



โรงเรียนบัวขาว

องค์การบริหารส่วนจังหวัดกาฬสินธุ์

หลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พุทธศักราช 2569



หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
(ฉบับปรับปรุงพุทธศักราช 2560)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี โรงเรียนบัวขาว
องค์การบริหารส่วนจังหวัดกาฬสินธุ์
กรมการปกครองส่วนท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทย



หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบัวขาว
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พุทธศักราช 2569
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
(ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มบริหารงานวิชาการ

โรงเรียนบัวขาว
องค์การบริหารส่วนจังหวัดกาฬสินธุ์
กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทย

คำนำ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นำไปสู่การพัฒนามาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสาระภูมิศาสตร์ในกลุ่มสาระสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ที่มีความเหมาะสม สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม สภาพแวดล้อม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว เป็นการพัฒนาคุณภาพการศึกษาให้ผู้เรียนมีศักยภาพเป็นพลโลก มีความรู้ ความสามารถ ทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลกในศตวรรษที่ 21 สอดคล้องกับนโยบาย อบจ.กาพสินธุ์ โดยรู้เท่าทันและใช้เทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์ ตามเป้าหมายของกระทรวงศึกษาธิการ ผู้เรียนมีศักยภาพในการแข่งขันและดำรงชีวิตอย่างสร้างสรรค์ในประชาคมโลก ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โรงเรียนจึงทำหลักสูตรสถานศึกษา ด้วยการวางแผนและดำเนินการใช้หลักสูตร การเพิ่มพูนคุณภาพหลักสูตรด้วยการวิจัยและพัฒนา การปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร จัดทำระเบียบการวัดและประเมินผล สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น สภาพปัญหาในชุมชน สังคม ภูมิปัญญาท้องถิ่นและความต้องการของผู้เรียน โรงเรียนบัวขาว ได้ดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรสถานศึกษาอย่างต่อเนื่อง และนำมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดของกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสาระภูมิศาสตร์ในกลุ่มสาระสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดของรายวิชาอื่นจากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และสาระการเรียนรู้ท้องถิ่นมาใช้เป็นกรอบในการจัดทำหลักสูตรโรงเรียนบัวขาว พุทธศักราช 2569 ทั้งการกำหนดวิสัยทัศน์ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เน้นให้นักเรียนโรงเรียนบัวขาวเป็นผู้ประพฤติดีและมีความรู้ รวมทั้งมีทักษะที่จำเป็นในการดำรงชีวิตในสังคมโลกาภิวัตน์ที่มีการเปลี่ยนแปลงโดยตลอด รวมถึงแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต ซึ่งเป็นทิศทางหลักในการจัดโครงสร้างเวลาเรียน โครงสร้างรายภาคเรียน และคำอธิบายรายวิชา โดยมีผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายร่วมกันพัฒนาหลักสูตรโรงเรียนบัวขาว ทำให้หลักสูตรสถานศึกษามีคุณภาพ รวมทั้งมีกรอบทิศทางในการจัดการศึกษาเพิ่มเติมตามความต้องการของท้องถิ่นครอบคลุมสมรรถนะและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนทุกกลุ่มเป้าหมาย

ทั้งนี้ การจัดทำหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี โรงเรียนบัวขาว (ปรับปรุง พ.ศ.2569) จะประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่คาดหวังไว้ได้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องต้องร่วมรับผิดชอบ โดยการร่วมกันทำงานอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง ในการวางแผนดำเนินการ ส่งเสริมสนับสนุน ตรวจสอบ ตลอดจนปรับปรุงแก้ไข เพื่อพัฒนานักเรียนโรงเรียน ให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้



(นางอรัทัย สุวรรณหาร)

ผู้อำนวยการสถานศึกษาโรงเรียนบัวขาว



ประกาศองค์การบริหารส่วนจังหวัดกาฬสินธุ์
เรื่อง การใช้หลักสูตรสถานศึกษาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
(ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2569)

องค์การบริหารส่วนจังหวัดกาฬสินธุ์ได้ดำเนินการจัดทำ และใช้หลักสูตรสถานศึกษาตามแนวทางของการจัดการศึกษาแห่งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และมีการปรับปรุง พัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดกาฬสินธุ์ พ.ศ. 2555 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ให้มีความเหมาะสม สอดคล้อง สนองความต้องการของผู้เรียน ท้องถิ่น และสังคม มาอย่างต่อเนื่อง บัดนี้กระทรวงศึกษาธิการได้ออกคำสั่งที่ สพฐ 1239/2560 เรื่องการใช้มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ลงวันที่ 7 สิงหาคม พ.ศ. 2560 เพื่อให้การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม สภาพแวดล้อมและความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นการเสริมสร้างศักยภาพคนของชาติ ยกระดับคุณภาพการศึกษาในระดับสากล สอดคล้องกับประเทศไทย 4.0 การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และทัดเทียมกับนานาชาติ มุ่งให้ผู้เรียนมีศักยภาพในการแข่งขันและดำรงชีวิตอย่างสร้างสรรค์ในประชาคมโลกตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และได้กำหนดให้ทุกโรงเรียนเริ่มใช้หลักสูตรนี้ในระดับชั้น ม.1 และ ม.4 ในปีการศึกษา 2569 และให้ครบทุกระดับชั้นในปีการศึกษา 2570 องค์การบริหารส่วนจังหวัดกาฬสินธุ์ โดยโรงเรียน บัวขาวได้จัดทำหลักสูตรสถานศึกษา พุทธศักราช 2569 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2560 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) แล้ว

ในการนี้องค์การบริหารส่วนจังหวัดกาฬสินธุ์ ได้พิจารณาถึงความเหมาะสมของหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบัวขาว ในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดกาฬสินธุ์แล้ว อนุมัติให้ใช้ในสถานศึกษานี้ได้

ประกาศ ณ วันที่ 4 พฤษภาคม พ.ศ. 2569

(นางเฉลิมขวัญ หล่อตระกูล)

นายกองค์การบริหารส่วนจังหวัดกาฬสินธุ์

ความเห็นชอบของคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

หลักสูตรเป็นหัวใจสำคัญของการจัดการศึกษา การพัฒนาหลักสูตรเป็นงานที่จะต้องปฏิบัติอย่างเป็นระบบ และมีการวางแผนการดำเนินงานเป็นอย่างดีจึงจะทำให้ได้หลักสูตรที่มีคุณค่าสนองต่อการแก้ไขปัญหาและตรงตามความต้องการของผู้เรียน สังคม และการพัฒนาแบบยั่งยืน สถานศึกษาเป็นหน่วยงานที่จัดการศึกษาเป็นแหล่งของการแสวงหาความรู้จึงต้องมีหลักสูตรเป็นของตนเอง คือหลักสูตรสถานศึกษาต้องครอบคลุมภาระงานการจัดการศึกษาทุกด้าน หลักสูตรสถานศึกษาจึงประกอบด้วยการเรียนรู้ทั้งมวลเป็นประสบการณ์อื่นๆที่สถานศึกษาวางแผนเพื่อพัฒนาผู้เรียนซึ่งเกิดจากการมีส่วนร่วมของบุคลากรและผู้เกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอกสถานศึกษา หลักสูตรสถานศึกษา เป็นแบบแผนหรือแนวทางหรือข้อกำหนดของการจัดการ ที่จะพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถโดยส่งเสริมให้แต่ละบุคคลพัฒนาไปสู่ศักยภาพสูงสุดของตนรวมถึงระดับขั้นของมวลประสบการณ์ที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้สะสมซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนนำความรู้ไปสู่การปฏิบัติได้ ประสบการณ์สำเร็จในการเรียนรู้ด้วยตนเอง รู้จักตนเอง มีชีวิตอยู่ในโรงเรียน ชุมชน สังคม และโลกอย่างมีความสุข

สถานศึกษาจำเป็นต้องจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาตามกรอบของหลักสูตรแกนกลางที่กรมวิชาการกำหนดไว้ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ด้วยเหตุผล ดังนี้

มาตรา 27 ระบุข้อความที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับบทบาทหน้าที่ของสถานศึกษา ในการนำหลักสูตรไปใช้โดยตรง ซึ่งกำหนดไว้ว่า ให้คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดหลักสูตรแนวทางการศึกษาขั้นพื้นฐานเพื่อความเป็นไทย ความเป็นพลเมืองที่ดีของชาติ การดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพ ตลอดจนเพื่อการศึกษาต่อ และให้สถานศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหน้าที่จัดทำสาระของหลักสูตรตามวัตถุประสงค์ในวรรคหนึ่งในส่วนที่เกี่ยวกับปัญหาในชุมชนและสังคมภูมิปัญญาท้องถิ่น คุณลักษณะอันพึงประสงค์เพื่อเป็นสมาชิกที่ดีของครอบครัว ชุมชน สังคม และประเทศชาติ จะเห็นว่าในวรรคที่สอง เป็นการกำหนดแนวทางการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สถานศึกษา โดยให้สถานศึกษาจัดทำสาระของหลักสูตร จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานในส่วนที่เกี่ยวกับปัญหาในชุมชนและสังคมภูมิปัญญาท้องถิ่น คุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อเป็นสมาชิกที่ดีของครอบครัว ชุมชนและประเทศชาติ รวมทั้งทำหลักสูตรให้เป็นไปตามความต้องการของผู้เรียน

ในการพัฒนาและจัดหลักสูตรแกนกลางสถานศึกษาโรงเรียนบัวขาวครั้งนี้ ได้ใช้กระบวนการการบริหารและการจัดการศึกษาในรูปแบบการบริหารโดยใช้โรงเรียนเป็นฐาน (School - Based Management) โดยมีหลักการ การมีส่วนร่วม (Participation of Collaboration or Involvement) เปิดโอกาสให้ผู้เกี่ยวข้องและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียได้มีส่วนร่วมในการตัดสินใจ และร่วมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา ซึ่งภารกิจในการบริหารจัดการหลักสูตร ประกอบด้วย ภารกิจที่ 1 การเตรียมความพร้อม ภารกิจที่ 2 การจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา ภารกิจที่ 3 การวางแผนดำเนินการใช้หลักสูตร ภารกิจที่ 4 การดำเนินการบริหารหลักสูตร (ใช้หลักสูตร) ภารกิจที่ 5 การนิเทศ กำกับ ติดตามและประเมินผล ภารกิจที่ 6 การสรุปผลการดำเนินงาน และภารกิจที่ 7 การปรับปรุงพัฒนา

บัดนี้การดำเนินการในภารกิจที่ 2 ได้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีแล้ว คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานโรงเรียนบัวขาวการมีส่วนร่วมในการดำเนินการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา ในการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา ได้หลักสูตรแกนกลางสถานศึกษาโรงเรียนบัวขาว พ.ศ. 2551 (ปรับปรุง พ.ศ.

2560) มีองค์ประกอบ คือ วิสัยทัศน์ หลักการ จุดหมาย สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ โครงสร้างเวลาเรียน โครงสร้างหลักสูตรแกนกลางสถานศึกษาโรงเรียนบัวขาว รายวิชา ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา การจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เกณฑ์การวัดและประเมินผลการเรียน เอกสารหลักฐานการศึกษา การเทียบโอนผลการเรียน และการบริหารจัดการหลักสูตร

คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานเห็นชอบและควรนำหลักสูตรสถานศึกษา พุทธศักราช 2569 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง พุทธศักราช 2560) ไปบริหารจัดการเรียนรู้ได้

ให้ไว้ ณ วันที่ 8 เดือน พฤษภาคม พุทธศักราช 2569



(ผศ.ดร.ปัญญา นาแพงหมื่น)

ประธานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานโรงเรียนบัวขาว

คำนำ

หลักสูตรสถานศึกษาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง พุทธศักราช 2569) ตรงตามแนวทางของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง 2560) และแนวทางในการจัดการศึกษาแห่งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ซึ่งได้ดำเนินการปรับปรุง พัฒนาต่อจากหลักสูตรโรงเรียนบัวขาวฉบับเดิม ให้มีความเหมาะสม สอดคล้อง สนองความต้องการของผู้เรียน ท้องถิ่น สังคม และเพื่อให้การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม สภาพแวดล้อมและความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นการเสริมสร้างศักยภาพคนของชาติ ยกระดับคุณภาพการศึกษาในระดับสากล สอดคล้องกับประเทศไทย 4.0 การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และทัดเทียมกับนานาชาติ มุ่งให้ผู้เรียนมีศักยภาพในการแข่งขันและดำรงชีวิตอย่างสร้างสรรค์ในประชาคมโลกตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ช่วยให้สามารถพัฒนาผู้เรียน ให้สามารถเรียนรู้ ได้เต็มตามศักยภาพ มีทักษะในการเรียน การทำงาน และทักษะชีวิต มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ อยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข และร่วมพัฒนาประเทศชาติได้

ในการนี้คณะกรรมการบริหารหลักสูตรโรงเรียนบัวขาว ได้รับความร่วมมือกับผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาของโรงเรียนทั้ง นักเรียน ผู้ปกครอง ชุมชน ครู ผู้บริหาร คณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐานโรงเรียนบัวขาว องค์การบริหารส่วนจังหวัดกาฬสินธุ์ ในการให้ข้อมูล การให้ความอนุเคราะห์ช่วยเหลือในการจัดทำหลักสูตร การจัดการเรียนรู้ การวัดผล ประเมินผล การศึกษาวิจัย การประเมินหลักสูตร การให้กำลังใจ ทำให้การบริหารจัดการหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบัวขาว ในระยะที่ผ่านมาประสบความสำเร็จเป็นอย่างดี ดิฉัน โรงเรียนบัวขาวจึงขอขอบพระคุณทุกท่านไว้ ณ โอกาสนี้



(นางอรทัย สุวรรณหาร)

ผู้อำนวยการสถานศึกษาโรงเรียนบัวขาว

สารบัญ

	หน้า
บทนำ	1
วิสัยทัศน์	4
หลักการ	4
จุดหมาย	5
สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	5
คุณลักษณะอันพึงประสงค์	6
มาตรฐานการเรียนรู้	6
ตัวชี้วัด	7
สาระการเรียนรู้	7
สาระและมาตรฐานการเรียนรู้	9
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	17
ระดับการศึกษา	18
โครงสร้างเวลาเรียน	19
โครงสร้างเวลาเรียนโรงเรียนบัวขาว	20
การจัดการศึกษาสำหรับกลุ่มเป้าหมาย	21
การจัดการเรียนรู้	21
สื่อการเรียนรู้	22
การวัดและประเมินผลการเรียนรู้	23
เกณฑ์การวัดและประเมินผลการเรียน	24
เอกสารหลักฐานการศึกษา	26
การเทียบโอนผลการเรียน	27
การบริหารหลักสูตร	27
โครงสร้างหลักสูตรแกนกลางสถานศึกษาโรงเรียนบัวขาว พ.ศ.2551	28
โครงสร้างหลักสูตรระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	29
โครงสร้างหลักสูตรระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์)	32
โครงสร้างหลักสูตรระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ด้านวิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์)	36
โครงสร้างหลักสูตรระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์)	40
โครงสร้างหลักสูตรระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (สู่ความเป็นเลิศด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ (Gifted))	44
โครงสร้างหลักสูตรระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (สู่ความเป็นเลิศด้านวิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ (SEM))	48
โครงสร้างหลักสูตรระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (สู่ความเป็นเลิศด้านภาษาจีน (Intensive Chinese Program))	52
โครงสร้างหลักสูตรระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (สู่ความเป็นเลิศด้านภาษาญี่ปุ่น (Intensive Japanese Program))	56
โครงสร้างหลักสูตรระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (แผนการเรียนศิลป์ - คำนวณ)	60

กิจกรรมเสริมหลักสูตรของนักเรียนในโครงการห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ..	64
โครงสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	
ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	66
โครงสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	
ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย	175
โครงสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภาควิชาฟิสิกส์	175
โครงสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภาควิชาเคมี	255
โครงสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภาควิชาชีววิทยา	297
โครงสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภาควิชาเทคโนโลยี	497
ภาคผนวก	608
เอกสารอ้างอิง	609
การบริหารจัดการหลักสูตร	610
คณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน	611
คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา	612

บทนำ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนบัวขาวได้จัดทำหลักสูตรสถานศึกษา พุทธศักราช 2560 (ฉบับปรับปรุง 2569) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีเป้าหมายในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนเป็นคนดี มีปัญญา และมีชีวิตอยู่ในสังคมไทยได้อย่างมีความสุข มีความสามารถในการแข่งขันในเวทีโลก ใช้ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ภาษาจีน ในการสื่อสารได้

หลักสูตรสถานศึกษาเป็นแผนที่ในการจัดการศึกษาของโรงเรียนบัวขาว และเป็นแนวทางให้ผู้ปกครองและนักเรียน ได้มีข้อมูลที่จะร่วมกันเพื่อเลือกเรียนในวิชาเพิ่มเติม ตามความสามารถของนักเรียนแต่ละคน นอกจากนี้ ยังเป็นเอกสารที่นักเรียนจะได้ตรวจสอบว่า รายวิชาที่ตนเองลงทะเบียนไปนั้น มีส่วนสำคัญที่จะต้องเตรียมตัวอย่างไร ตัวชี้วัด หรือ ผลการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชาส่วนต่างๆ เหล่านี้ จะช่วยให้สามารถตรวจสอบการสอนของครูได้ว่า ครูได้จัดการเรียนการสอนครบถ้วนตามที่ได้กำหนดไว้ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานของโรงเรียนบัวขาว พุทธศักราช 2569 หรือไม่ นอกจากนี้ ยังเป็นเครื่องมือให้ครูใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนานักเรียนทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานให้มีคุณภาพตามสมรรถนะสำคัญของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ความรู้ ทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง และแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

เอกสารหลักสูตรสถานศึกษานี้ จะเป็นประโยชน์กับนักเรียน และผู้ปกครองที่จะใช้ประกอบการเรียนจนกระทั่งนักเรียนจบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 มีความมุ่งหมายและหลักการในการจัดการศึกษา ดังนี้

มาตรา 6 การจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

มาตรา 7 ในกระบวนการเรียนรู้ต้องมุ่งปลูกฝังจิตสำนึกที่ถูกต้องเกี่ยวกับการเมืองการปกครองในระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข รู้จักรักษาและส่งเสริมสิทธิหน้าที่ เสรีภาพ ความเคารพกฎหมาย ความเสมอภาค และศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ มีความภาคภูมิใจในความเป็นไทย รู้จักรักษาผลประโยชน์ส่วนรวมและของประเทศชาติ รวมทั้งส่งเสริมศาสนา ศิลปะวัฒนธรรมของชาติ การกีฬา ภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทย และความรู้อันเป็นสากล ตลอดจนอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีความสามารถในการประกอบอาชีพ รู้จักพึ่งตนเอง มีความริเริ่มสร้างสรรค์ ใฝ่รู้และเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง

มาตรา 8 การจัดการศึกษาให้ยึดหลักดังนี้

- (1) เป็นการศึกษาตลอดชีวิตสำหรับประชาชน
- (2) ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา
- (3) การพัฒนาสาระและกระบวนการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างต่อเนื่อง

มาตรา 9 การจัดระบบ โครงสร้าง และกระบวนการจัดการศึกษา ให้ยึดหลักดังนี้

- (1) มีเอกภาพด้านนโยบาย และมีความหลากหลายในการปฏิบัติ
- (2) มีการกระจายอำนาจไปสู่เขตพื้นที่การศึกษา สถานศึกษา และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น
- (3) มีการกำหนดมาตรฐานการศึกษา และจัดระบบประกันคุณภาพการศึกษาทุกระดับและประเภทการศึกษา

(4) มีหลักการส่งเสริมมาตรฐานวิชาชีพครู คณาจารย์ และบุคลากรทางการศึกษา และการพัฒนาครู คณาจารย์ และบุคลากรทางการศึกษาอย่างต่อเนื่อง

(5) ระดมทรัพยากรจากแหล่งต่าง ๆ มาใช้ในการจัดการศึกษา

(6) การมีส่วนร่วมของบุคคล ครอบครัว ชุมชน องค์กรชุมชน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เอกชน องค์กรเอกชน องค์กรวิชาชีพ สถาบันศาสนา สถานประกอบการ และสถาบันสังคมอื่น

นอกจากนั้น พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ยังกำหนดแนวทางการจัดการศึกษา ดังนี้

มาตรา 22 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ

มาตรา 23 การจัดการศึกษา ทั้งการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย ต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และบูรณาการตามความเหมาะสมของแต่ละระดับการศึกษาในเรื่องต่อไปนี้

(1) ความรู้เรื่องเกี่ยวกับตนเอง และความสัมพันธ์ของตนเองกับสังคม ได้แก่ ครอบครัว ชุมชน ชาติ และสังคมโลก รวมถึงความรู้เกี่ยวกับประวัติศาสตร์ความเป็นมาของสังคมไทยและระบบการเมืองการปกครองในระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

(2) ความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งความรู้ความเข้าใจและประสบการณ์เรื่องการจัดการ การบำรุงรักษาและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน

(3) ความรู้เกี่ยวกับศาสนา ศิลปะ วัฒนธรรม การกีฬา ภูมิปัญญาไทย และการประยุกต์ใช้ภูมิปัญญา

(4) ความรู้ และทักษะด้านคณิตศาสตร์ และด้านภาษา เน้นการใช้ภาษาไทยอย่างถูกต้อง

(5) ความรู้ และทักษะในการประกอบอาชีพและการดำรงชีวิตอย่างมีความสุข

มาตรา 24 การจัดกระบวนการเรียนรู้ ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการดังต่อไปนี้

(1) จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

(2) ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา

(3) จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น และทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง

(4) จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกันรวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา

(5) ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ทั้งนี้ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่าง ๆ

(๖) จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ตลอดเวลาทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับบิดามารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ

มาตรา 25 รัฐต้องส่งเสริมการดำเนินงานและการจัดตั้งแหล่งการเรียนรู้ตลอดชีวิตทุกรูปแบบได้แก่ ห้องสมุดประชาชน พิพิธภัณฑ์ หอศิลป์ สวนสัตว์ สวนสาธารณะ สวนพฤกษศาสตร์ อุทยานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ศูนย์การกีฬาและนันทนาการ แหล่งข้อมูล และแหล่งการเรียนรู้อื่นอย่างพอเพียงและมีประสิทธิภาพ

มาตรา 26 ให้สถานศึกษาจัดการประเมินผู้เรียนโดยพิจารณาจากพัฒนาการของผู้เรียน ความประพฤติ การสังเกตพฤติกรรมการเรียน การร่วมกิจกรรมและการทดสอบความรู้ไปในกระบวนการเรียนการสอนตามความเหมาะสมของแต่ละระดับและรูปแบบการศึกษา

ให้สถานศึกษาใช้วิธีการที่หลากหลายในการจัดสรรโอกาสการเข้าศึกษาต่อ และให้นำผลการประเมินผู้เรียนตามวรรคหนึ่งมาใช้ประกอบการพิจารณาด้วย

มาตรา 27 ให้คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานเพื่อความเป็นไทย ความเป็นพลเมืองที่ดีของชาติ การดำรงชีวิต และการประกอบอาชีพ ตลอดจนเพื่อการศึกษาต่อ

ให้สถานศึกษาขั้นพื้นฐานมีหน้าที่จัดทำสาระของหลักสูตรตามวัตถุประสงค์ในวรรคหนึ่ง ในส่วนที่เกี่ยวกับสภาพปัญหาในชุมชนและสังคม ภูมิปัญญาท้องถิ่น คุณลักษณะอันพึงประสงค์เพื่อเป็นสมาชิกที่ดีของครอบครัว ชุมชน สังคม และประเทศชาติ

มาตรา 28 หลักสูตรการศึกษาระดับต่าง ๆ รวมทั้งหลักสูตรการศึกษาสำหรับบุคคลตามมาตรา 10 วรรคสอง วรรคสาม และวรรคสี่ ต้องมีลักษณะหลากหลาย ทั้งนี้ ให้จัดตามความเหมาะสมของแต่ละระดับโดยมุ่งพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคคลให้เหมาะสมแก่วัย และศักยภาพ

สาระของหลักสูตร ทั้งที่เป็นวิชาการ และวิชาชีพ ต้องมุ่งพัฒนาคนให้มีความสมดุล ทั้งด้านความรู้ ความคิด ความสามารถ ความดีงาม และความรับผิดชอบต่อสังคม

สำหรับหลักสูตรการศึกษาระดับอุดมศึกษา นอกจากคุณลักษณะในวรรคหนึ่ง และวรรคสองแล้วยังมีความมุ่งหมายเฉพาะที่จะพัฒนาวิชาการ วิชาชีพชั้นสูงและการค้นคว้า วิจัย เพื่อพัฒนาองค์ความรู้และพัฒนาสังคม

มาตรา 29 ให้สถานศึกษาร่วมกับบุคคล ครอบครัว ชุมชน องค์กรชุมชน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เอกชน องค์กรเอกชน องค์กรวิชาชีพ สถาบันศาสนา สถานประกอบการ และสถาบันสังคมอื่น ส่งเสริมความเข้มแข็งของชุมชนโดยจัดกระบวนการเรียนรู้ภายในชุมชน เพื่อให้ชุมชนมีการจัดการศึกษาอบรม มีการแสวงหาความรู้ ข้อมูล ข่าวสาร และรู้จักเลือกสรรภูมิปัญญาและวิทยาการต่าง ๆ เพื่อพัฒนาชุมชนให้สอดคล้องกับสภาพปัญหาและความต้องการ รวมทั้งหาวิธีการสนับสนุนให้มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การพัฒนา ระหว่างชุมชน

มาตรา 30 ให้สถานศึกษาพัฒนากระบวนการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ รวมทั้งการส่งเสริมให้ผู้สอนสามารถวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนในแต่ละระดับการศึกษา

เพื่อสนองความมุ่งหมาย หลักการ และแนวการจัดการศึกษา แห่งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 กรอบและทิศทางในการจัดทำหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ความต้องการของนักเรียน และท้องถิ่น โรงเรียนบัวขาวได้ดำเนินการจัดทำหลักสูตรแกนกลางสถานศึกษาโรงเรียนบัวขาว พ.ศ. 2560 (ฉบับปรับปรุง 2569) มีองค์ประกอบคือ

1. วิสัยทัศน์ หลักการ และจุดหมาย

2. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์
4. โครงสร้างเวลาเรียน
5. โครงสร้างหลักสูตรแกนกลางสถานศึกษาโรงเรียนบัวขาว พ.ศ. 2569
6. รายวิชาตามกลุ่มสาระการเรียนรู้
7. คำอธิบายรายวิชา
8. การจัดการเรียนรู้
9. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้
10. เกณฑ์การวัดและประเมินผลการเรียน
11. เอกสารหลักฐานการศึกษา
12. การเทียบโอนผลการเรียน
13. การบริหารจัดการหลักสูตร

วิสัยทัศน์

โรงเรียนบัวขาวมุ่งเน้นวิชาการสู่ความเป็นเลิศ เชิดชูคุณธรรม ก้าวล้ำเทคโนโลยี การบริหารมีส่วนร่วม
น้อมนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

พันธกิจของโรงเรียน

1. ส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพ
2. พัฒนาครู และบุคลากรทางการศึกษาให้มีคุณภาพ
3. พัฒนาด้านวิชาการให้มีความเป็นเลิศ สู่มาตรฐานการศึกษาของชาติ
4. พัฒนาผู้เรียนให้มีคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
5. ส่งเสริมการนำเทคโนโลยี และพัฒนาสถานศึกษาเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้
6. ส่งเสริมการจัดการศึกษาแบบมีส่วนร่วมของชุมชน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และยกระดับการบริหารแบบมีส่วนร่วมและภาคีเครือข่าย
7. น้อมนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงไปใช้ในการดำเนินชีวิต

เป้าประสงค์ (Goals)

1. ผู้เรียนมีคุณภาพตามมาตรฐานการศึกษา
2. ครู บุคลากรทางการศึกษามีคุณภาพ เป็นครูมืออาชีพ
3. หลักสูตรสถานศึกษามีความหลากหลายสู่ความเป็นเลิศทางวิชาการ
4. ส่งเสริมผู้เรียนให้มีคุณธรรม จริยธรรม มีจิตสาธารณะ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
5. พัฒนาสถานศึกษา และ สื่อเทคโนโลยี ให้เป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้
6. บริหารแบบมีส่วนร่วมโดยใช้โรงเรียนเป็นฐานในการพัฒนาท้องถิ่น
7. น้อมนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ภูมิปัญญาไทย ภูมิปัญญาท้องถิ่นในการดำเนินชีวิตสู่ความยั่งยืน

หลักการ

หลักสูตรแกนกลางสถานศึกษาโรงเรียนบัวขาว พ.ศ. 2560 (ฉบับปรับปรุง 2569) มีหลักการดังนี้

1. จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้ มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา
3. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น และทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง
4. จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา
5. ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่างๆ
6. จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลาทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับบิดา มารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ

จุดมุ่งหมาย

มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดมุ่งหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
2. มีความรู้อันเป็นสากลและมีความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต
3. มีความสามารถในการคิด วิเคราะห์ การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต สามารถผลิตงานได้อย่างสร้างสรรค์
4. มีสุขภาพกาย และสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย
5. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
6. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคมและอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรโรงเรียนบัวขาว ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2569 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญและ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังนี้

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรโรงเรียนบัวขาว ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2569 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษา ถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและ ประสพการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลด ปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสาร ด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจน การเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่าง สร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้าง องค์ความรู้หรือสารสนเทศ เพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้ อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการ เปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไข ปัญหาและมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการ ดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคม ด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึง ประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้ เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบัวขาว มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถ อยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต
3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย
8. มีจิตสาธารณะ

มาตรฐานการเรียนรู้

การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมองและพหุปัญญา หลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้

1. ภาษาไทย
2. คณิตศาสตร์
3. วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี
4. สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม

5. สุขศึกษาและพลศึกษา
6. ศิลปะ
7. การงานอาชีพ
8. ภาษาต่างประเทศ

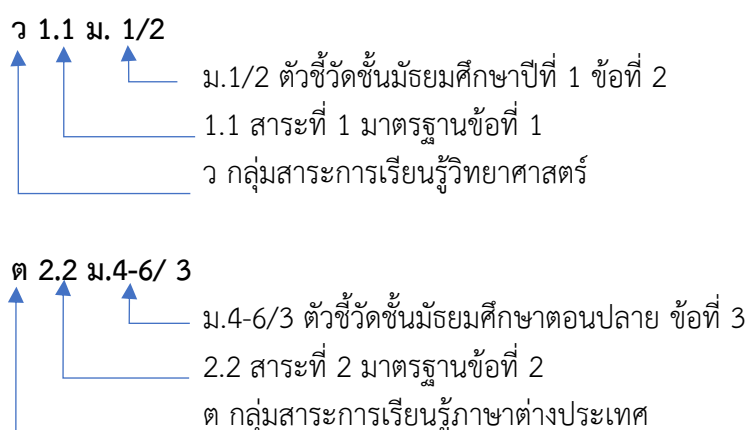
ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้ระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้ ปฏิบัติได้ มีคุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน นอกจากนี้มาตรฐานการเรียนรู้ยังเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนพัฒนาการศึกษาทั้งระบบ เพราะมาตรฐานการเรียนรู้จะสะท้อนให้ทราบว่าต้องการอะไร จะสอนอย่างไร และประเมินอย่างไร รวมทั้งเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบเพื่อประกันคุณภาพการศึกษาโดยใช้ระบบการประเมินคุณภาพภายในและการประเมินคุณภาพภายนอก ซึ่งรวมถึงการทดสอบระดับเขตพื้นที่การศึกษา และการทดสอบระดับชาติ ระบบการตรวจสอบเพื่อประกันคุณภาพดังกล่าวเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยสะท้อนภาพการจัดการศึกษาว่าสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามที่มาตรฐานการเรียนรู้กำหนดเพียงใด

ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระบุสิ่งที่นักเรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น ซึ่งสะท้อนถึงมาตรฐานการเรียนรู้ มีความเฉพาะเจาะจงและมีความเป็นรูปธรรม นำไปใช้ในการกำหนดเนื้อหา จัดทำหน่วยการเรียนรู้ จัดการเรียนการสอน และเป็นเกณฑ์สำคัญสำหรับกาวัดประเมินผลเพื่อตรวจสอบคุณภาพผู้เรียน

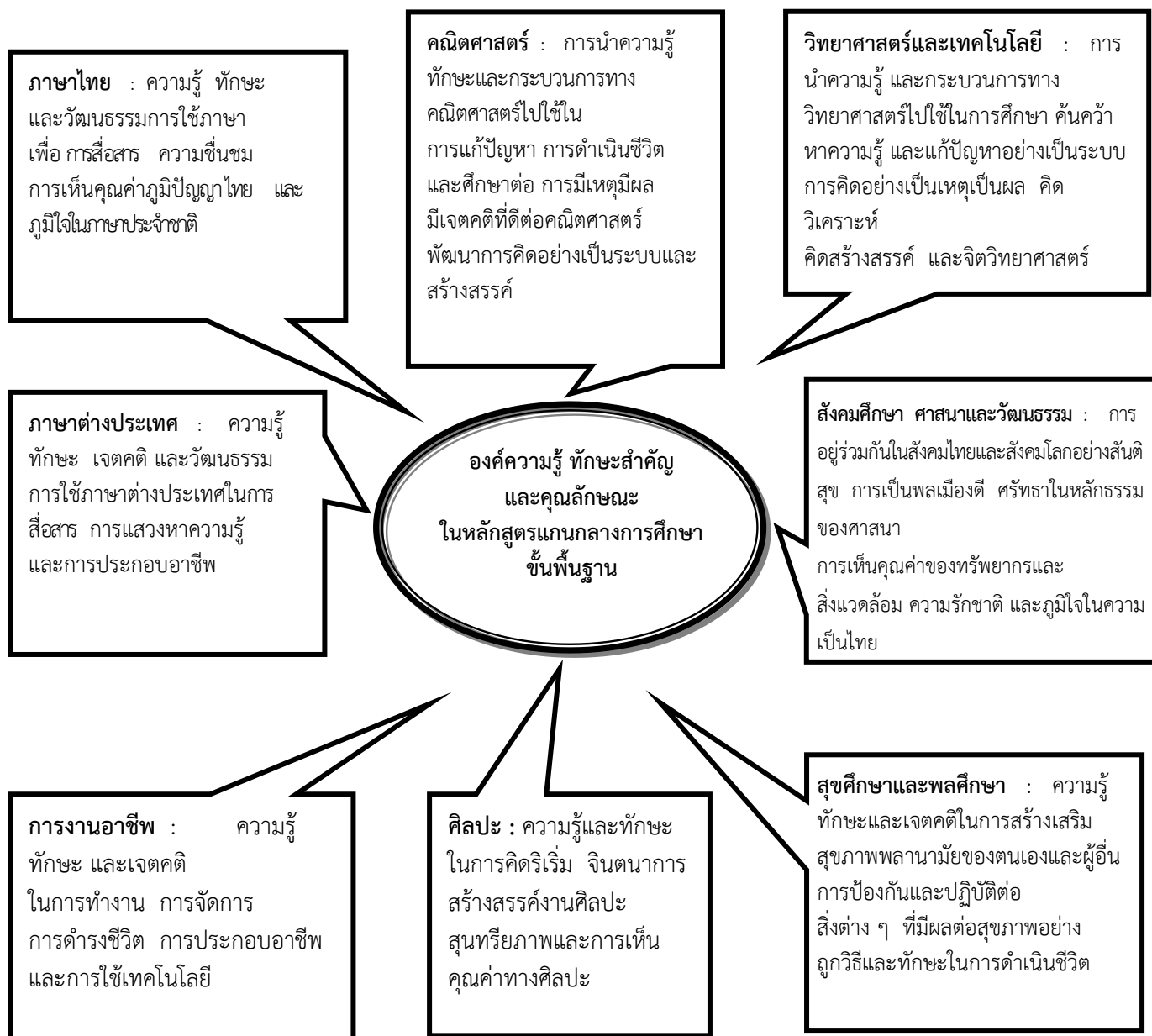
1. ตัวชี้วัดชั้นปี เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนแต่ละชั้นปีในระดับการศึกษาภาคบังคับ (มัธยมศึกษาปีที่ 1-3)
2. ตัวชี้วัดช่วงชั้น เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (มัธยมศึกษาปีที่ 4- 6)

หลักสูตรได้มีการกำหนดรหัสกำกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด เพื่อความเข้าใจและให้สื่อสารตรงกัน ดังนี้



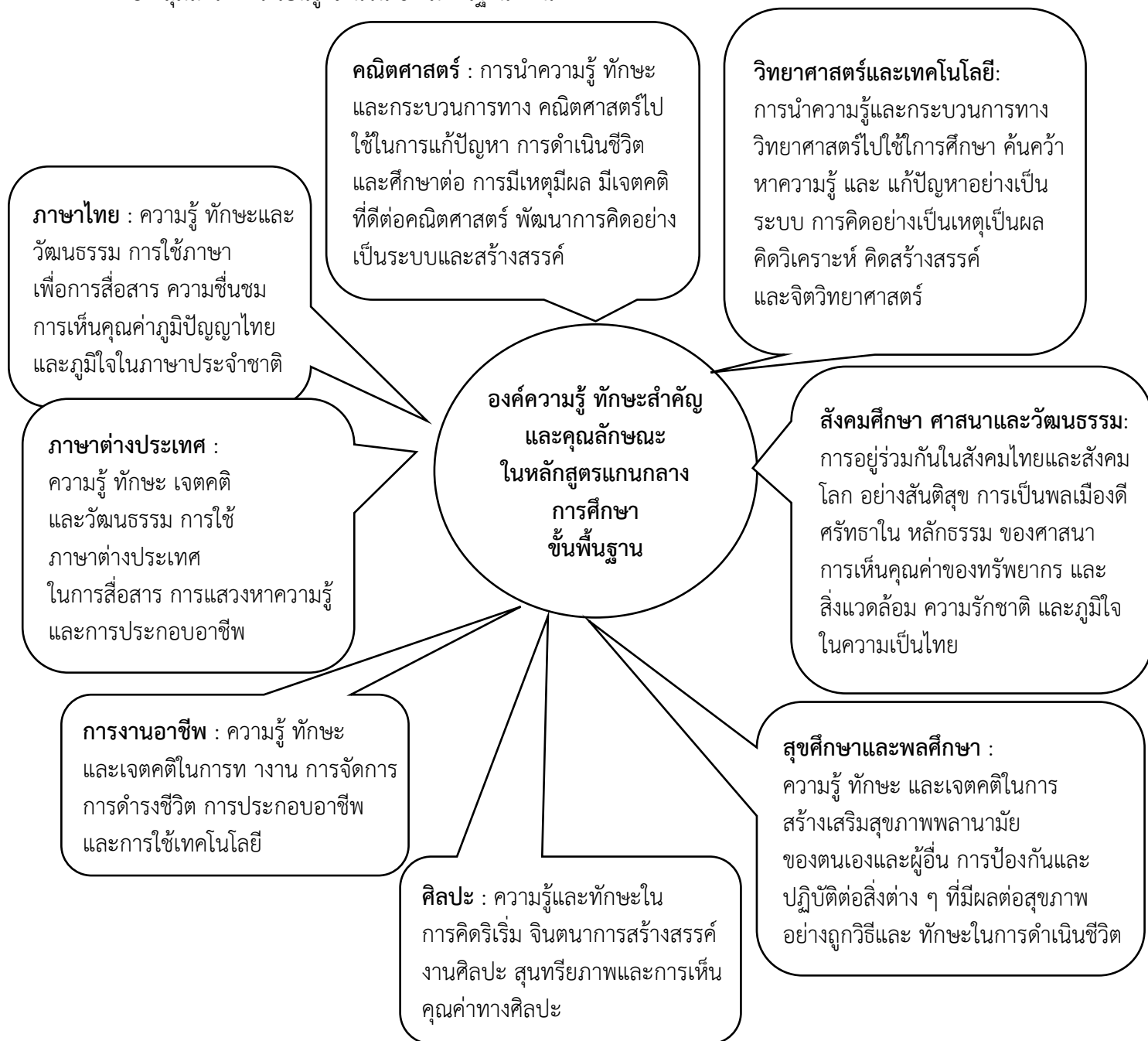
สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้ ประกอบด้วย องค์ความรู้ ทักษะหรือกระบวนการเรียนรู้ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ซึ่งกำหนดให้ผู้เรียนทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานจำเป็นต้องเรียนรู้ โดยแบ่งเป็น 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้



สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

หลักสูตรแกนกลางสถานศึกษาโรงเรียนบัวขาว พ.ศ. 2560 (ฉบับปรับปรุง 2569) กำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ตรงตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 มาตรฐานการเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ จำนวน 67 มาตรฐาน ดังนี้



ความสัมพันธ์ของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนตามหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน

วิสัยทัศน์

โรงเรียนบัวขาว จะเป็นสถาบันการศึกษาระดับมัธยมศึกษาชั้นนำของภูมิภาค และเป็นที่ยอมรับในระดับประเทศ เป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ มุ่งพัฒนาคุณภาพนักเรียนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองที่ดี ยึดมั่นในการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข โดยจัดการเรียนรู้และพัฒนานักเรียนให้เต็มตามศักยภาพ มุ่งเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ

เอกลักษณ์ และอัตลักษณ์ความเป็นบัวขาว คือ เรียนดี มีวินัย

เป้าประสงค์

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตน มีวินัย และปฏิบัติตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
2. มีความรู้อันเป็นสากลและมีความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต
3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย
4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญา การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต
3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้

1. ภาษาไทย	2. คณิตศาสตร์
3. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	4. สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม
5. สุขศึกษาและพลศึกษา	6. ศิลปะ
7. การงานอาชีพ	8. ภาษาต่างประเทศ

กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

1. กิจกรรมแนะแนว
2. กิจกรรมนักเรียน
3. กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์

คุณภาพของผู้เรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน

หลักสูตรโรงเรียนบัวขาว ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2569 ตามหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) กำหนดมาตรฐาน การเรียนรู้ใน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ 41 สาระ (สาระเพิ่มเติม 8 สาระ) จำนวน 57 มาตรฐาน ดังนี้

ภาษาไทย

สาระที่ 1 การอ่าน

มาตรฐาน ท 1.1 ใช้กระบวนการอ่านสร้างความรู้และความคิดเพื่อนำไปใช้ตัดสินใจแก้ปัญหาในการดำเนินชีวิตและมีนิสัยรักการอ่าน

สาระที่ 2 การเขียน

มาตรฐาน ท 2.1 ใช้กระบวนการเขียน เขียนสื่อสาร เขียนเรียงความ ย่อความ และ เขียนเรื่องราวในรูปแบบต่างๆ เขียนรายงานข้อมูลสารสนเทศและ รายงานการศึกษาค้นคว้า อย่างมีประสิทธิภาพ

สาระที่ 3 การฟัง การดู และการพูด

มาตรฐาน ท 3.1 สามารถเลือกฟังและดูอย่างมีวิจารณญาณ และพูดแสดงความรู้ ความคิด ความรู้สึก ในโอกาสต่างๆ อย่างมีวิจารณญาณ และสร้างสรรค์

สาระที่ 4 หลักการใช้ภาษาไทย

มาตรฐาน ท 4.1 เข้าใจธรรมชาติของภาษาและหลักภาษาไทย การเปลี่ยนแปลงของภาษา และพลังของภาษา ภูมิปัญญาทางภาษา และรักษา ภาษาไทยไว้เป็นสมบัติ ของชาติ

สาระที่ 5 วรรณคดีและวรรณกรรม

มาตรฐาน ท 5.1 เข้าใจและแสดงความคิดเห็น วิเคราะห์วรรณคดี และวรรณกรรมไทย อย่างเห็นคุณค่าและนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง

คณิตศาสตร์

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 จำนวน และพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการ ของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการและ นำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้เงินพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์ หรือช่วยแก้ปัญหา ที่กำหนดให้

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเน ขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของ รูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้นความน่าจะเป็น และนำไปใช้

สาระคณิตศาสตร์เพิ่มเติม

1. สาระจำนวนและพีชคณิต

1. เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการ ของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการสมบัติของการดำเนิน และนำไปใช้
2. เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูปความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้
3. ใช้นิพจน์ สมการ อสมการและเมทริกซ์ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วย แก้ปัญหาที่กำหนดให้

2. สาระการวัดและเรขาคณิต

1. เข้าใจเรขาคณิตวิเคราะห์ และนำไปใช้
2. เข้าใจเวกเตอร์ การดำเนินการของเวกเตอร์ และนำไปใช้

3. สาระสถิติและความน่าจะเป็น

1. เข้าใจหลักการนับเบื้องต้นความน่าจะเป็น

4. สาระแคลคูลัส

1. เข้าใจลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชัน และปริพันธ์ ของฟังก์ชันและนำไปใช้

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงานการเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติแนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหา รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบ ต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้

มาตรฐาน ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความ หลากหลาย ทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติ ของ การเปลี่ยนแปลง สถานะของ สสาร การเกิดสารละลาย และการเกิด ปฏิกิริยาเคมี

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะ การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอน พลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติ ของคลื่นปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบ ที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการ เปลี่ยนแปลงภายในโลก และบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการ เปลี่ยนแปลงลมฟ้า อากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและ สิ่งแวดล้อม

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการ เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมี ความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการ ออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้ เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และ สิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอน และเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการการทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

สาระวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม

สาระชีววิทยา

1. เข้าใจธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต การศึกษาชีววิทยาและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ สาร ที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต ปฏิกริยาเคมีในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต กล้องจุลทรรศน์โครงสร้างและ หน้าที่ของเซลล์ การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ การแบ่งเซลล์ และการหายใจระดับเซลล์

2. เข้าใจการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมการถ่ายทอดยีนบนโครโมโซม สมบัติ และหน้าที่ของสารพันธุกรรม การเกิดมิวเทชัน เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ หลักฐานข้อมูลและแนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ภาวะสมดุลของฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก การเกิดสปีชีส์ใหม่ ความหลากหลาย ทางชีวภาพกำเนิดของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และอนุกรมวิธาน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

3. เข้าใจส่วนประกอบของพืช การแลกเปลี่ยนแก๊สและคายน้ำของพืช การลำเลียง ของพืชการสังเคราะห์ด้วยแสง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโตและการตอบสนอง ของพืช รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

4. เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ รวมทั้งการหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับการรักษาดุลยภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

5. เข้าใจแนวคิดเกี่ยวกับระบบนิเวศ กระบวนการถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนสารในระบบนิเวศ ความหลากหลายของไบโอม การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิตประชากรและรูปแบบการเพิ่มของประชากร ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปัญหา และ ผลกระทบที่เกิดจากการใช้ประโยชน์ และแนวทางการแก้ไขปัญหา

สาระเคมี

1. เข้าใจโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ สมบัติของธาตุ พันธะเคมี และสมบัติของสาร แก๊สและสมบัติของแก๊ส ประเภทและสมบัติของสารประกอบอินทรีย์ และพอลิเมอร์ รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. เข้าใจการเขียนและการดุลสมการเคมี ปริมาณสัมพันธ์ในปฏิกิริยาเคมี อัตราการเกิด ปฏิกิริยาเคมี สมดุลในปฏิกิริยาเคมี สมบัติและปฏิกิริยาของกรด-เบส ปฏิกิริยารีดอกซ์และไฟฟ้า รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

3. เข้าใจหลักการทำให้ปฏิกิริยาเคมี การวัดปริมาณสาร หน่วยวัดและการเปลี่ยนหน่วย การคำนวณปริมาณของสาร ความเข้มข้นของสารละลาย รวมทั้งการบูรณาการความรู้และทักษะในการอธิบายปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันและการแก้ปัญหาทางเคมี

สาระฟิสิกส์

1. เข้าใจธรรมชาติทางฟิสิกส์ ปริมาณและกระบวนการวัด การเคลื่อนที่ แรงและกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน กฎความโน้มถ่วงสากล แรงเสียดทาน สมดุลกลของวัตถุ งานและกฎการอนุรักษ์พลังงานกลโมเมนตัม และกฎการอนุรักษ์โมเมนตัม การเคลื่อนที่ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. เข้าใจการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายธรรมชาติของคลื่น เสียง และการได้ยินปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสงและการเห็น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับแสง รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

3. เข้าใจแรงไฟฟ้า และกฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และกฎของโอห์ม วงจรไฟฟ้ากระแสตรง พลังงานไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้า การเปลี่ยนพลังงานทดแทนเป็นพลังงานไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก แรงแม่เหล็กที่กระทำกับประจุไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า การเหนี่ยวนำ แม่เหล็กไฟฟ้าและกฎของฟาราเดย์ ไฟฟ้ากระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและการสื่อสารรวมทั้ง นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

4. เข้าใจความสัมพันธ์ของความร้อนกับการเปลี่ยนอุณหภูมิ สภาพยืดหยุ่นของวัสดุ และโมดูลัสของยังความดันในของไหล แรงพยางค์ และหลักของอาร์คิเมดีสความตึงผิวและแรงหนืดของของเหลว ของไหลอุดมคติ และสมการแบร์นูลลี กฎของแก๊ส ทฤษฎีจลน์ ของแก๊สอุดมคติและพลังงานในระบบ ทฤษฎีอะตอมของโบร์ ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริกทวิภาวะ ของคลื่นและอนุภาค กัมมันตภาพรังสีแรงนิวเคลียร์ ปฏิกิริยานิวเคลียร์ พลังงานนิวเคลียร์ฟิสิกส์อนุภาค รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ

1. เข้าใจกระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลก ธรณีพิบัติภัยและผลต่อสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม การศึกษาลำดับชั้นหิน ทรัพยากรธรณี แผนที่ และการนำไปใช้ประโยชน์

2. เข้าใจสมดุลพลังงานของโลก การหมุนเวียนของอากาศบนโลก การหมุนเวียนของน้ำในมหาสมุทร การเกิดเมฆ การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกและผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมรวมทั้ง การพยากรณ์อากาศ

3. เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิดและวิวัฒนาการของเอกภพกาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ ความสัมพันธ์ของดาราศาสตร์กับมนุษย์จากดาวบนทรงกลมฟ้าและปฏิสัมพันธ์ภายใน ระบบสุริยะ รวมทั้งการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม

สาระที่ 1 ศาสนา ศีลธรรม จริยธรรม

มาตรฐาน ส 1.1 รู้ และเข้าใจประวัติ ความสำคัญ ศาสดา หลักธรรมของ พระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือและศาสนาอื่น มีศรัทธาที่ ถูกต้อง ยึดมั่น และปฏิบัติตามหลักธรรม เพื่อยู่ร่วมกันอย่างสันติ สุข

มาตรฐาน ส 1.2 เข้าใจ ตระหนักและปฏิบัติตนเป็นศาสนิกชนที่ดี และธำรงรักษา พระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ

สาระที่ 2 หน้าที่พลเมือง วัฒนธรรม และการดำเนินชีวิตในสังคม

มาตรฐาน ส 2.1 เข้าใจและปฏิบัติตามหน้าที่ของการเป็นพลเมืองดี มีค่านิยมที่ดีงาม และธำรงรักษาประเพณีและวัฒนธรรมไทย ดำรงชีวิตอยู่ร่วมกัน ในสังคมไทย และ สังคมโลกอย่างสันติสุข

มาตรฐาน ส 2.2 เข้าใจระบบการเมืองการปกครองในสังคมปัจจุบัน ยึดมั่น ศรัทธา และธำรงรักษาไว้ซึ่งการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมี พระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

สาระที่ 3 เศรษฐศาสตร์

มาตรฐาน ส 3.1 เข้าใจและสามารถบริหารจัดการทรัพยากรในการผลิตและการบริโภค การใช้ทรัพยากรที่มีอยู่จำกัดได้อย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่า รวมทั้ง เข้าใจหลักการของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อการดำรงชีวิตอย่างมีดุลยภาพ

มาตรฐาน ส 3.2 เข้าใจระบบ และสถาบันทางเศรษฐกิจต่าง ๆ ความสัมพันธ์ทาง เศรษฐกิจ และความจำเป็นของการร่วมมือกันทางเศรษฐกิจในสังคม โลก

สาระที่ 4 ประวัติศาสตร์

มาตรฐาน ส 4.1 เข้าใจความหมาย ความสำคัญของเวลาและยุคสมัยทางประวัติศาสตร์ สามารถใช้วิธีการทางประวัติศาสตร์มาวิเคราะห์เหตุการณ์ต่าง ๆ อย่าง เป็นระบบ

มาตรฐาน ส 4.2 เข้าใจพัฒนาการของมนุษยชาติจากอดีตจนถึงปัจจุบัน ในด้าน ความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์อย่างต่อเนื่อง ตระหนักถึงความสำคัญและสามารถวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดขึ้น

มาตรฐาน ส 4.3 เข้าใจความเป็นมาของชาติไทย วัฒนธรรม ภูมิปัญญาไทย มีความรัก ความภูมิใจ และธำรงความเป็นไทย

สาระที่ 5 ภูมิศาสตร์

มาตรฐาน ส 5.1 เข้าใจลักษณะของโลกทางกายภาพ และความสัมพันธ์ของสรรพสิ่งซึ่ง มีผล ต่อกัน และกันในระบบของธรรมชาติ ใช้แผนที่และเครื่องมือทาง ภูมิศาสตร์ ในการค้นหา วิเคราะห์ สรุป และใช้ข้อมูลภูมิสารสนเทศ อย่างมีประสิทธิภาพ

มาตรฐาน ส 5.2 เข้าใจปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่ ก่อให้เกิดการสร้างสรรค์วัฒนธรรม มีจิตสำนึก และมีส่วนร่วมในการ อนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

สุขศึกษาและพลศึกษา

สาระที่ 1 การเจริญเติบโตและการพัฒนาการของมนุษย์

มาตรฐาน พ 1.1 เข้าใจธรรมชาติของการเจริญเติบโตและการพัฒนาการของมนุษย์

สาระที่ 2 ชีวิตและครอบครัว

มาตรฐาน พ 2.1 เข้าใจและเห็นคุณค่าตนเอง ครอบครัว เพศศึกษา และมีทักษะในการดำเนินชีวิต

สาระที่ 3 การเคลื่อนไหว การออกกำลังกาย การเล่นเกม กีฬาไทย และกีฬาสากล

มาตรฐาน พ 3.1 เข้าใจ มีทักษะในการเคลื่อนไหว กิจกรรมทางกาย การเล่นเกม และกีฬา

มาตรฐาน พ 3.2 รักการออกกำลังกาย การเล่นเกม และการเล่นกีฬา ปฏิบัติเป็นประจำ อย่างสม่ำเสมอ มีวินัย เคารพสิทธิ กฎ กติกา มีน้ำใจนักกีฬา มีจิต วิญญาณในการแข่งขัน และชื่นชมในสุนทรียภาพของการกีฬา

สาระที่ 4 การสร้างเสริมสุขภาพ สมรรถภาพและการป้องกันโรค

มาตรฐาน พ 4.1 เห็นคุณค่าและมีทักษะในการสร้างเสริมสุขภาพ การดำรงสุขภาพ การ ป้องกันโรค และการสร้างเสริมสมรรถภาพเพื่อสุขภาพ

สาระที่ 5 ความปลอดภัยในชีวิต

มาตรฐาน พ 5.1 ป้องกันและหลีกเลี่ยงปัจจัยเสี่ยง พฤติกรรมเสี่ยงต่อสุขภาพ อุบัติเหตุ การใช้ยาเสพติด และความรุนแรง

ศิลปะ

สาระที่ 1 ทศศิลป์

มาตรฐาน ศ 1.1 สร้างสรรค์งานทัศนศิลป์ตามจินตนาการ และความคิดสร้างสรรค์ วิเคราะห์ วิพากษ์ วิจารณ์คุณค่างานทัศนศิลป์ ถ่ายทอดความรู้สึก ความคิดต่องานศิลปะอย่างอิสระ ชื่นชม และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

มาตรฐาน ศ 1.2 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างทัศนศิลป์ ประวัติศาสตร์ และวัฒนธรรม เห็นคุณค่างานทัศนศิลป์ที่เป็นมรดกทางวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทยและสากล

สาระที่ 2 ดนตรี

มาตรฐาน ศ 2.1 เข้าใจและแสดงออกทางดนตรีอย่างสร้างสรรค์ วิเคราะห์ วิพากษ์วิจารณ์ คุณค่า ดนตรี ถ่ายทอดความรู้สึก ความคิดต่อดนตรีอย่างอิสระ ชื่นชม และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

มาตรฐาน ศ 2.2 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างดนตรี ประวัติศาสตร์ และวัฒนธรรม เห็น คุณค่าของ ดนตรีที่เป็นมรดกทางวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิ ปัญญาไทยและสากล

สาระที่ 3 นาฏศิลป์

มาตรฐาน ศ 3.1 เข้าใจ และแสดงออกทางนาฏศิลป์อย่างสร้างสรรค์ วิเคราะห์ วิพากษ์ วิจารณ์คุณค่า นาฏศิลป์ ถ่ายทอดความรู้สึก ความคิดอย่างอิสระ ชื่นชม และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

มาตรฐาน ศ 3.2 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างนาฏศิลป์ ประวัติศาสตร์และวัฒนธรรม เห็นคุณค่า ของ นาฏศิลป์ที่เป็นมรดกทางวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทยและสากล

การงานอาชีพ

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

มาตรฐาน ง 1.1 เข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงาน ร่วมกัน และทักษะการแสวงหาความรู้ มีคุณธรรม และลักษณะนิสัย ในการทำงาน มีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม เพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว

สาระที่ 2 การอาชีพ

มาตรฐาน ง 2.1 เข้าใจ มีทักษะที่จำเป็น มีประสบการณ์ เห็นแนวทางในงานอาชีพ ใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาอาชีพ มีคุณธรรม และมีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ

ภาษาต่างประเทศ

สาระที่ 1 ภาษาเพื่อการสื่อสาร

มาตรฐาน ต 1.1 เข้าใจและตีความเรื่องที่ฟังและอ่านจากสื่อประเภทต่างๆ และแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล

มาตรฐาน ต 1.2 มีทักษะการสื่อสารทางภาษาในการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร แสดงความรู้สึกและความคิดเห็นอย่างมีประสิทธิภาพ

มาตรฐาน ต 1.3 นำเสนอข้อมูลข่าวสาร ความคิดรวบยอด และความคิดเห็นในเรื่องต่างๆ โดยการพูดและการเขียน

สาระที่ 2 ภาษาและวัฒนธรรม

มาตรฐาน ต 2.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างภาษากับวัฒนธรรมของเจ้าของภาษา และนำไปใช้ได้อย่างเหมาะสมกับกาลเทศะ

มาตรฐาน ต 2.2 เข้าใจความเหมือนและความแตกต่างระหว่างภาษาและวัฒนธรรมของเจ้าของภาษา กับภาษาและวัฒนธรรมไทย และนำมาใช้อย่างถูกต้อง และเหมาะสม

สาระที่ 3 ภาษากับความสัมพันธ์กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น

มาตรฐาน ต 3.1 ใช้ภาษาต่างประเทศในการเชื่อมโยงความรู้กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น และเป็นพื้นฐานในการพัฒนา แสวงหาความรู้ และเปิดโลกทัศน์ของตน

สาระที่ 4 ภาษากับความสัมพันธ์กับชุมชนและโลก

มาตรฐาน ต 4.1 ใช้ภาษาต่างประเทศในสถานการณ์ต่างๆ ทั้งในสถานศึกษา ชุมชน และสังคม

มาตรฐาน ต 4.2 ใช้ภาษาต่างประเทศเป็นเครื่องมือพื้นฐานในการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพ และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับสังคมโลก

กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน มุ่งให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองตามศักยภาพ พัฒนาอย่างรอบด้านเพื่อความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ทั้งร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม เสริมสร้างให้เป็นผู้มีศีลธรรม จริยธรรม มีระเบียบวินัย ปลูกฝังและสร้างจิตสำนึกของการทำประโยชน์เพื่อสังคม สามารถจัดการตนเองได้และอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข

กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน แบ่งเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

1. กิจกรรมแนะแนว

เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้รู้จักตนเอง รู้รักษ์สิ่งแวดล้อม สามารถคิดตัดสินใจ คิดแก้ปัญหา กำหนดเป้าหมาย วางแผนชีวิตทั้งด้านการเรียน และอาชีพ สามารถปรับตัวได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้ยังช่วยให้ครูรู้จักและเข้าใจผู้เรียน ทั้งยังเป็นกิจกรรมที่ช่วยเหลือและให้คำปรึกษาแก่ผู้ปกครองในการมีส่วนร่วมพัฒนาผู้เรียน

2. กิจกรรมนักเรียน

เป็นกิจกรรมที่มุ่งพัฒนาความมีระเบียบวินัย ความเป็นผู้นำผู้ตามที่ดี ความรับผิดชอบ การทำงานร่วมกัน การรู้จักแก้ปัญหา การตัดสินใจที่เหมาะสม ความมีเหตุผล การช่วยเหลือแบ่งปันกัน เอื้ออาทร และสมานฉันท์ โดยจัดให้สอดคล้องกับความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียน ให้ได้ปฏิบัติด้วยตนเองในทุก

ขั้นตอน ได้แก่ การศึกษาวิเคราะห์วางแผน ปฏิบัติตามแผน ประเมินและปรับปรุงการทำงาน เน้นการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ตามความเหมาะสมและสอดคล้องกับบุคลิกภาวะของผู้เรียน บริบทของสถานศึกษาและท้องถิ่น กิจกรรมนักเรียนประกอบด้วย

2.1 กิจกรรมลูกเสือ เนตรนารี ยุวกาชาด ผู้บำเพ็ญประโยชน์ และนักศึกษาวิชาทหาร

2.2 กิจกรรมชุมนุม ชมรม

3. กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์

เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนบำเพ็ญตนให้เป็นประโยชน์ต่อสังคม ชุมชน และท้องถิ่นตามความสนใจในลักษณะอาสาสมัคร เพื่อแสดงถึงความรับผิดชอบ ความดีงาม ความเสียสละต่อสังคม มีจิตสาธารณะ เช่น กิจกรรมอาสาพัฒนาต่าง ๆ กิจกรรมสร้างสรรค์สังคม

ระดับการศึกษา

หลักสูตรแกนกลางสถานศึกษาโรงเรียนบัวขาว พ.ศ. 2560 จัดระดับการศึกษา ดังนี้

1. **ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น** (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3) เป็นช่วงสุดท้ายของการศึกษาภาคบังคับ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้สำรวจความถนัดและความสนใจของตนเอง ส่งเสริมการพัฒนาศักยภาพส่วนตน มีทักษะในการคิดวิจารณ์ญาณ คิดสร้างสรรค์ และคิดแก้ปัญหา มีทักษะในการดำเนินชีวิต มีทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ มีความรับผิดชอบต่อสังคม มีความสมดุลทั้งด้านความรู้ ความคิด ความดีงาม และมีความภูมิใจในความเป็นไทย ตลอดจนใช้เป็นพื้นฐานในการประกอบอาชีพหรือการศึกษาต่อ

2. **ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย** (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6) การศึกษาระดับนี้เน้นการเพิ่มพูนความรู้ และทักษะเฉพาะด้าน สนองตอบความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนแต่ละคนทั้งด้านวิชาการ และวิชาชีพ มีทักษะในการใช้วิทยาการและเทคโนโลยี ทักษะกระบวนการคิดขั้นสูง สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพ มุ่งพัฒนาตนและประเทศตามบทบาทของตน สามารถเป็นผู้นำ และผู้ให้บริการชุมชนในด้านต่าง ๆ

การจัดเวลาเรียน

หลักสูตรแกนกลางสถานศึกษาโรงเรียนบัวขาว พ.ศ. 2560 ได้กำหนดกรอบโครงสร้างเวลาเรียนสำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่ม และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ตรงตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 และเพิ่มเติมตามความพร้อมและจุดเน้นที่เหมาะสมตามบริบทของสถานศึกษาและสภาพของผู้เรียน ดังนี้

1. **ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น** (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3) ให้จัดเวลาเรียนเป็นรายภาค มีเวลาเรียนวันละไม่น้อยกว่า 7 ชั่วโมง คำนวณน้ำหนักของรายวิชาที่เรียนเป็นหน่วยกิต ใช้เกณฑ์ 40 ชั่วโมงต่อภาคเรียน มีค่าน้ำหนักวิชาเท่ากับ 1 หน่วยกิต (นก.)

2. **ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย** (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6) ให้จัดเวลาเรียนเป็นรายภาค มีเวลาเรียนวันละไม่น้อยกว่า 7 ชั่วโมง คำนวณน้ำหนักของรายวิชาที่เรียนเป็นหน่วยกิต ใช้เกณฑ์ 40 ชั่วโมง ต่อภาคเรียน มีค่าน้ำหนักวิชา เท่ากับ 1 หน่วยกิต (นก.)

โครงสร้างเวลาเรียน

หลักสูตรโรงเรียนบัวขาว พุทธศักราช 2569 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) กำหนดกรอบโครงสร้างเวลาเรียน ดังนี้

กลุ่มสาระการเรียนรู้/ กิจกรรม	เวลาเรียน			
	ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น			ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
	ม.1	ม.2	ม.3	ม.4 - ม.6
• กลุ่มสาระการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง/ หน่วยกิต			
ภาษาไทย	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	240 (6 นก.)
คณิตศาสตร์	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	240 (6 นก.)
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	160 (4 นก.)	160 (4 นก.)	160 (4 นก.)	340 (8.5 นก.)
สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	160 (4 นก.)	160 (4 นก.)	160 (4 นก.)	320 (8 นก.)
สุขศึกษาและพลศึกษา	80 (2 นก.)	80 (2 นก.)	80 (2 นก.)	120 (3 นก.)
ศิลปะ	80 (2 นก.)	80 (2 นก.)	80 (2 นก.)	100 (2.5 นก.)
การงานอาชีพ	40 (1 นก.)	40 (1 นก.)	40 (1 นก.)	40 (1 นก.)
ภาษาต่างประเทศ	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	240 (6 นก.)
รวมเวลาเรียน (พื้นฐาน)	880 (22 นก.)	880 (22 นก.)	880 (22 นก.)	1,640 ชม. (41 นก.)
• กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	120	120	120	360
รายวิชา/ กิจกรรมที่สถานศึกษา จัดเพิ่มเติม ตามความพร้อมและ จุดเน้น	สถานศึกษากำหนด			สถานศึกษากำหนด
รวมเวลาเรียนทั้งหมด	สถานศึกษากำหนด			สถานศึกษากำหนด
รวมเวลาเรียนทั้งหมด	ไม่น้อยกว่า 77 หน่วยกิต			ไม่น้อยกว่า 77 หน่วยกิต

โครงสร้างเวลาเรียนโรงเรียนบัวขาว พุทธศักราช 2569
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)
กำหนดกรอบโครงสร้างเวลาเรียน ดังนี้

กลุ่มสาระการเรียนรู้/ กิจกรรม	เวลาเรียน			
	ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น			ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
	ม.1	ม.2	ม.3	ม.4 - ม.6
• กลุ่มสาระการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง/ หน่วยกิต			
• ภาษาไทย	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	240 (6 นก.)
• คณิตศาสตร์	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	240 (6 นก.)
• วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	160 (4 นก.)	160 (4 นก.)	160 (4 นก.)	340 (8.5 นก.)
• สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	160 (4 นก.)	160 (4 นก.)	160 (4 นก.)	320 (8 นก.)
- ประวัติศาสตร์				
- ศาสนา ศีลธรรมและจริยธรรม	40 (1 นก.)	40 (1 นก.)	40 (1 นก.)	80 (2 นก.)
- หน้าที่พลเมือง วัฒนธรรม และการดำเนินชีวิตในสังคม	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	240 (6 นก.)
- เศรษฐศาสตร์				
- ภูมิศาสตร์				
• สุขศึกษาและพลศึกษา	80 (2 นก.)	80 (2 นก.)	80 (2 นก.)	120 (3 นก.)
• ศิลปะ	80 (2 นก.)	80 (2 นก.)	80 (2 นก.)	100 (2.5 นก.)
• การงานอาชีพ	40 (1 นก.)	40 (1 นก.)	40 (1 นก.)	40 (1 นก.)
• ภาษาต่างประเทศ	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	240 (6 นก.)
รวมเวลาเรียน (พื้นฐาน)	880 (22 นก.)	880 (22 นก.)	880 (22 นก.)	1,640 ชม. (41 นก.)
• กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	120	120	120	360
• รายวิชา/ กิจกรรมที่สถานศึกษาจัดเพิ่มเติม ตามความพร้อมและจุดเน้น	ปีละไม่น้อยกว่า 200 ชั่วโมง			ไม่น้อยกว่า 1,600 ชั่วโมง
รวมเวลาเรียนทั้งหมด	ไม่น้อยกว่า 1,200 ชั่วโมง/ปี			รวม 3 ปี ไม่น้อยกว่า 3,600 ชั่วโมง

การจัดการศึกษาสำหรับกลุ่มเป้าหมายเฉพาะ

การจัดการศึกษาบางประเภทสำหรับกลุ่มเป้าหมายเฉพาะ เช่น การศึกษาเฉพาะทาง การศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษ การศึกษาทางเลือก การศึกษาสำหรับผู้ด้อยโอกาส การศึกษาตามอัธยาศัย สามารถนำหลักสูตรโรงเรียนบัวขาว ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2569 ตามหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) ไปปรับใช้ได้ตามความเหมาะสมกับสภาพและบริบทของแต่ละกลุ่มเป้าหมาย โดยให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ทั้งนี้ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนด

การจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญในการนำหลักสูตรสู่การปฏิบัติ หลักสูตรโรงเรียนบัวขาว ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2569 ตามหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) เป็นหลักสูตรที่มีมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนเป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณสมบัติตามเป้าหมายหลักสูตร ผู้สอนพยายามคัดสรรกระบวนการเรียนรู้ จัดการเรียนรู้โดยช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านสาระที่กำหนดไว้ในหลักสูตร 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ รวมทั้งปลูกฝัง เสริมสร้างคุณลักษณะอันพึงประสงค์ พัฒนาทักษะต่างๆ อันเป็นสมรรถนะสำคัญให้ผู้เรียนบรรลุตามเป้าหมาย

1. หลักการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถตามมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยยึดหลักว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด เชื่อว่าทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ยึดประโยชน์ที่เกิดกับผู้เรียน กระบวนการจัดการเรียนรู้ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียน สามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนาการทางสมองเน้นให้ความสำคัญทั้งความรู้ และคุณธรรม

2. กระบวนการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนจะต้องอาศัยกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายเป็นเครื่องมือที่จะนำพาตนเองไปสู่เป้าหมายของหลักสูตร กระบวนการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน อาทิ กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ กระบวนการสร้างความรู้ กระบวนการคิด กระบวนการทางสังคม กระบวนการเผชิญสถานการณ์และแก้ปัญหา กระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง กระบวนการปฏิบัติ ลงมือทำจริง กระบวนการจัดการ กระบวนการวิจัย กระบวนการเรียนรู้การเรียนรู้ของตนเอง กระบวนการพัฒนาลักษณะนิสัย

กระบวนการเหล่านี้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนควรได้รับการฝึกฝน พัฒนา เพราะจะสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี บรรลุเป้าหมายของหลักสูตร ดังนั้น ผู้สอนจึงจำเป็นต้องศึกษาทำความเข้าใจในกระบวนการเรียนรู้ต่างๆ เพื่อให้สามารถเลือกใช้ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. การออกแบบการจัดการเรียนรู้

ผู้สอนต้องศึกษาหลักสูตรโรงเรียนบัวขาว ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2569 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) ให้เข้าใจถึงมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียน แล้ว

จึงพิจารณาออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยเลือกใช้วิธีสอนและเทคนิคการสอน สื่อ/แหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพและบรรลุตามเป้าหมายที่กำหนด

4. บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน

การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณภาพตามเป้าหมายของหลักสูตรโรงเรียนบัวขาว ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2569 ตามหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) ทั้งผู้สอนและผู้เรียนควรมีบทบาท ดังนี้

4.1 บทบาทของผู้สอน

- 1) ศึกษาวิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคล แล้วนำข้อมูลมาใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่ท้าทายความสามารถของผู้เรียน
- 2) กำหนดเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ด้านความรู้และทักษะกระบวนการที่เป็นความคิดรวบยอดหลักการ และความสัมพันธ์ รวมทั้งคุณลักษณะอันพึงประสงค์
- 3) ออกแบบการเรียนรู้และจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนาการทางสมอง เพื่อนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมาย
- 4) จัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ และดูแลช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้
- 5) จัดเตรียมและเลือกใช้สื่อให้เหมาะสมกับกิจกรรม นำภูมิปัญญาท้องถิ่น เทคโนโลยีที่เหมาะสมมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน
- 6) ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย เหมาะสมกับธรรมชาติของวิชา และระดับพัฒนาการของผู้เรียน
- 7) วิเคราะห์ผลการประเมินมาใช้ในการซ่อมเสริมและพัฒนาผู้เรียน รวมทั้งปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนของตนเอง

4.2 บทบาทของผู้เรียน

- 1) กำหนดเป้าหมาย วางแผน และรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง
- 2) เสาะแสวงหาความรู้ เข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อความรู้ตั้งคำถาม คิดหาคำตอบหรือหาแนวทางแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่างๆ
- 3) ลงมือปฏิบัติจริง สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ด้วยตนเอง และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่างๆ
- 4) มีปฏิสัมพันธ์ ทำงาน ทำกิจกรรมร่วมกับกลุ่มและครู
- 5) ประเมินและพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่อง

สื่อการเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้เป็นเครื่องมือส่งเสริมสนับสนุนการจัดการกระบวนการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนเข้าถึงความรู้ ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะตามมาตรฐานของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ สื่อการเรียนรู้มีหลากหลายประเภท ทั้งสื่อธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และเครือข่าย การเรียนรู้ต่างๆ ที่มีในท้องถิ่น การเลือกใช้สื่อควรเลือกให้มีความเหมาะสมกับระดับพัฒนาการ และลีลาการเรียนรู้ที่หลากหลายของผู้เรียน การจัดหาสื่อการเรียนรู้ ผู้เรียนและผู้สอนสามารถจัดทำและพัฒนาขึ้นเอง หรือปรับปรุงเลือกใช้อย่างมีคุณภาพจากสื่อต่างๆ ที่มีอยู่รอบตัวเพื่อนำมาใช้ประกอบในการจัดการเรียนรู้ที่สามารถส่งเสริมและสื่อสารให้

ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยโรงเรียนจัดให้ได้อย่างพอเพียง เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง โรงเรียน เขตพื้นที่การศึกษา หน่วยงานที่เกี่ยวข้องและผู้มีหน้าที่จัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน ควรดำเนินการดังนี้

1. จัดให้มีแหล่งการเรียนรู้ ศูนย์สื่อการเรียนรู้ ระบบสารสนเทศการเรียนรู้ และเครือข่ายการเรียนรู้ ที่มีประสิทธิภาพทั้งในสถานศึกษาและในชุมชน เพื่อการศึกษาค้นคว้าและการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้ระหว่างสถานศึกษา ท้องถิ่น ชุมชน สังคมโลก
2. จัดทำและจัดหาสื่อการเรียนรู้สำหรับการศึกษาค้นคว้าของผู้เรียน เสริมความรู้ให้ผู้สอน รวมทั้งจัดหาสิ่งที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้เป็สื่อการเรียนรู้
3. เลือกและใช้สื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ มีความเหมาะสม มีความหลากหลาย สอดคล้องกับวิธีการเรียนรู้ธรรมชาติของสาระการเรียนรู้และความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน
4. ประเมินคุณภาพของสื่อการเรียนรู้ที่เลือกใช้อย่างเป็นระบบ
5. ศึกษาค้นคว้า วิจัย เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน
6. จัดให้มีการกำกับ ติดตาม ประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพเกี่ยวกับสื่อและการใช้สื่อการเรียนรู้ เป็นระยะๆ และสม่ำเสมอในการจัดทำ การเลือกซ้ และการประเมินคุณภาพสื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในโรงเรียนควรคำนึงถึงหลักการสำคัญของสื่อการเรียนรู้ เช่น ความสอดคล้องกับหลักสูตร วัตถุประสงค์การเรียนรู้ การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียน เนื้อหามีความถูกต้องและทันสมัย ไม่กระทบความมั่นคงของชาติ ไม่ขัดต่อศีลธรรมมีการใช้ภาษาที่ถูกต้อง รูปแบบการนำเสนอที่เข้าใจง่าย และน่าสนใจ

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องอยู่บนหลักการพื้นฐานสองประการคือการประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียนและเพื่อตัดสินผลการเรียน ในการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน ให้ประสบผลสำเร็จนั้น ผู้เรียนจะต้องได้รับการพัฒนาและประเมินตามตัวชี้วัดเพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ สะท้อนสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนซึ่งเป็นเป้าหมายหลักในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในทุกระดับไม่ว่าจะเป็นระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่การศึกษา และระดับชาติ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เป็นกระบวนการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนโดยใช้ผลการประเมินเป็นข้อมูลและสารสนเทศที่แสดงพัฒนาการความก้าวหน้า และความสำเร็จทางการเรียนของผู้เรียน ตลอดจนข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาและเรียนรู้อย่างเต็มตามศักยภาพการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่การศึกษา และระดับชาติ มีรายละเอียด ดังนี้

1. **การประเมินระดับชั้นเรียน** เป็นการวัดและประเมินผลที่อยู่ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนดำเนินการเป็นปกติและสม่ำเสมอ ในการจัดการเรียนการสอน ใช้เทคนิคการประเมินอย่างหลากหลาย เช่น การซักถาม การสังเกต การตรวจการบ้าน การประเมินโครงงาน การประเมินชิ้นงาน/ ภาระงาน แฟ้มสะสมงาน การใช้แบบทดสอบ ฯลฯ โดยผู้สอนเป็นผู้ประเมินเองหรือเปิดโอกาสให้ผู้เรียนประเมินตนเอง เพื่อนประเมินเพื่อน ผู้ปกครองร่วมประเมิน ในกรณีที่ไมผ่านตัวชี้วัดให้มีการสอนซ่อมเสริม การประเมินระดับชั้นเรียนเป็นการตรวจสอบว่า ผู้เรียนมีพัฒนาการความก้าวหน้าในการเรียนรู้อันเป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือไม่ และมาน้อยเพียงใด มีสิ่งที่จะต้องได้รับการพัฒนาปรับปรุงและส่งเสริมในด้านใด นอกจากนี้ยังเป็นข้อมูลให้ผู้สอนใช้ปรับปรุงการเรียนการสอนของตนด้วย ทั้งนี้ โดยสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

2. การประเมินระดับสถานศึกษา เป็นการประเมินที่สถานศึกษาดำเนินการเพื่อตัดสินผลการเรียนของผู้เรียนเป็นรายปี/รายภาค ผลการประเมินการอ่าน คณิตวิเคราะห์และเขียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน นอกจากนี้เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการศึกษาของสถานศึกษา ว่าส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนตามเป้าหมายหรือไม่ ผู้เรียนมีจุดพัฒนาในด้านใด รวมทั้งสามารถนำผลการเรียนของผู้เรียนในสถานศึกษา เปรียบเทียบกับเกณฑ์ระดับชาติ ผลการประเมินระดับสถานศึกษาจะเป็นข้อมูลและสารสนเทศเพื่อการปรับปรุงนโยบาย หลักสูตร โครงสร้าง หรือวิธีการจัดการเรียนการสอน ตลอดจนเพื่อการจัดทำแผนพัฒนาคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษาตามแนวทางการประกันคุณภาพการศึกษาและการ รายงานผลการจัดการศึกษาต่อคณะกรรมการสถานศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานผู้ปกครองและชุมชน

3. การประเมินระดับเขตพื้นที่การศึกษา เป็นการประเมินคุณภาพผู้เรียนในระดับเขตพื้นที่การศึกษาตามมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของเขตพื้นที่การศึกษาตามภาวะความรับผิดชอบ สามารถดำเนินการโดยประเมินคุณภาพผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนด้วยข้อสอบมาตรฐานที่จัดทำและดำเนินการโดยเขตพื้นที่การศึกษา หรือด้วยความร่วมมือกับหน่วยงานต้นสังกัด ในการดำเนินการจัดสอบ นอกจากนี้ยังได้จากการตรวจสอบทบทวนข้อมูลจากการประเมินระดับสถานศึกษาในเขตพื้นที่การศึกษา

4. การประเมินระดับชาติ เป็นการประเมินคุณภาพผู้เรียนในระดับชาติตามมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สถานศึกษาต้องจัดให้ผู้เรียนทุกคนที่เรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เข้ารับการประเมิน ผลจากการประเมินใช้เป็นข้อมูลในการเทียบเคียงคุณภาพการศึกษาในระดับต่างๆ เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนยกระดับคุณภาพการจัดการศึกษา ตลอดจนเป็นข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจในระดับนโยบายของประเทศ

ข้อมูลการประเมินในระดับต่างๆ ข้างต้น เป็นประโยชน์ต่อสถานศึกษาในการตรวจสอบทบทวน พัฒนาคุณภาพผู้เรียน ถือเป็นภาระความรับผิดชอบของสถานศึกษาที่จะต้องจัดระบบดูแลช่วยเหลือ ปรับปรุง แก้ไข ส่งเสริมสนับสนุนเพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพบนพื้นฐานความแตกต่างระหว่างบุคคลที่จำแนกตามสภาพปัญหาและความต้องการ ได้แก่ กลุ่มผู้เรียนทั่วไป กลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษ กลุ่มผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ กลุ่มผู้เรียนที่มีปัญหาด้านวินัยและพฤติกรรม กลุ่มผู้เรียนที่ปฏิเสธโรงเรียน กลุ่มผู้เรียนที่มีปัญหาทางเศรษฐกิจและสังคม กลุ่มพิการทางร่างกายและสติปัญญา เป็นต้น ข้อมูลจากการประเมินจึงเป็นหัวใจของสถานศึกษาในการดำเนินการช่วยเหลือผู้เรียนได้ทันทั่วถึง เปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้รับการพัฒนาและประสบความสำเร็จในการเรียนสถานศึกษาในฐานะผู้รับผิดชอบจัดการศึกษา จะต้องจัดทำระเบียบว่าด้วยการวัดและประเมินผลการเรียนของสถานศึกษาให้สอดคล้องและเป็นไปตามหลักเกณฑ์และแนวปฏิบัติที่เป็นข้อกำหนดของหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อให้บุคลากรที่เกี่ยวข้องทุกฝ่ายถือปฏิบัติร่วมกัน

เกณฑ์การวัดและประเมินผลการเรียน

1. การตัดสิน การให้ระดับและการรายงานผลการเรียน

1.1 การตัดสินผลการเรียน

ในการตัดสินผลการเรียนของกลุ่มสาระการเรียนรู้ การอ่าน คณิตวิเคราะห์และเขียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนนั้น ผู้สอนต้องคำนึงถึงการพัฒนาผู้เรียนแต่ละคนเป็นหลัก และต้อง

เก็บ ข้อมูลของผู้เรียนทุกด้านอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่องในแต่ละภาคเรียน รวมทั้งสอนซ่อมเสริมผู้เรียนให้พัฒนาจนเต็มตามศักยภาพ

ระดับมัธยมศึกษา

(1) ตัดสินผลการเรียนเป็นรายวิชา ผู้เรียนต้องมีเวลาเรียนตลอดภาคเรียนไม่น้อยกว่า ร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมดในรายวิชานั้นๆ

(2) ผู้เรียนต้องได้รับการประเมินทุกตัวชี้วัด และผ่านตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด

(3) ผู้เรียนต้องได้รับการตัดสินผลการเรียนทุกรายวิชา

(4) ผู้เรียนต้องได้รับการประเมิน และมีผลการประเมินผ่านตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนดในการอ่าน คิวิเคราะห์และเขียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

การพิจารณาเลื่อนชั้นระดับมัธยมศึกษา ถ้าผู้เรียนมีข้อบกพร่องเพียงเล็กน้อย และสถานศึกษาพิจารณาเห็นว่าสามารถพัฒนาและสอนซ่อมเสริมได้ ให้อยู่ในดุลพินิจของสถานศึกษาที่จะผ่อนผันให้เลื่อนชั้นได้ แต่หากผู้เรียนไม่ผ่านรายวิชาจำนวนมาก และมีแนวโน้มว่าจะเป็นปัญหาต่อการเรียนในระดับชั้นที่สูงขึ้น สถานศึกษาอาจตั้งคณะกรรมการพิจารณาให้เรียนซ้ำชั้นได้ ทั้งนี้ให้คำนึงถึงวุฒิภาวะและความรู้ความสามารถของผู้เรียนเป็นสำคัญ

1.2 การให้ระดับผลการเรียน

ระดับมัธยมศึกษา ในการตัดสินเพื่อให้ระดับผลการเรียนรายวิชา ให้ใช้ตัวเลขแสดงระดับผลการเรียนเป็น 8 ระดับ

การประเมินการอ่าน คิวิเคราะห์และเขียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์นั้น ให้ระดับผลการประเมินเป็น ดีเยี่ยม ดี และผ่าน

การประเมินกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน จะต้องพิจารณาทั้งเวลาการเข้าร่วมกิจกรรม การปฏิบัติกิจกรรม และผลงานของผู้เรียนตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด และให้ผลการเข้าร่วมกิจกรรมเป็นผ่าน และไม่ผ่าน

1.3 การรายงานผลการเรียน

การรายงานผลการเรียนเป็นการสื่อสารให้ผู้ปกครองและผู้เรียนทราบความก้าวหน้าในการเรียนรู้ ของผู้เรียน ซึ่งสถานศึกษาต้องสรุปผลการประเมินและจัดทำเอกสารรายงานให้ผู้ปกครองทราบเป็นระยะๆ หรืออย่างน้อยภาคเรียนละ 1 ครั้ง

การรายงานผลการเรียนสามารถรายงานเป็นระดับคุณภาพการปฏิบัติของผู้เรียนที่สะท้อนมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้

2. เกณฑ์การจบการศึกษา

หลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน โรงเรียนบัวขาว กำหนดเกณฑ์กลางสำหรับการจบการศึกษาเป็น 2 ระดับ คือ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

2.1 เกณฑ์การจบระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

(1) ผู้เรียนเรียนรายวิชาพื้นฐานและเพิ่มเติมไม่เกิน 81 หน่วยกิต โดยเป็นรายวิชาพื้นฐาน 66 หน่วยกิต และ รายวิชาเพิ่มเติมตามที่สถานศึกษากำหนด

(2) ผู้เรียนต้องได้หน่วยกิต ตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 77 หน่วยกิต โดยเป็นรายวิชาพื้นฐาน 66 หน่วยกิต และรายวิชาเพิ่มเติมไม่น้อยกว่า 11 หน่วยกิต

(3) ผู้เรียนมีผลการประเมิน การอ่าน คิวิเคราะห์และเขียน ในระดับผ่านเกณฑ์การประเมินตามที่สถานศึกษากำหนด

(4) ผู้เรียนมีผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ในระดับผ่านเกณฑ์การประเมินตามที่สถานศึกษากำหนด

(5) ผู้เรียนเข้าร่วมกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนและมีผลการประเมินผ่านเกณฑ์การประเมินตามที่สถานศึกษากำหนด

2.2 เกณฑ์การจบระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

(1) ผู้เรียนเรียนรายวิชาพื้นฐานและเพิ่มเติม ไม่น้อยกว่า 81 หน่วยกิต โดยเป็นรายวิชาพื้นฐาน 41 หน่วยกิต และรายวิชาเพิ่มเติมตามที่สถานศึกษากำหนด

(2) ผู้เรียนต้องได้หน่วยกิต ตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 77 หน่วยกิต โดยเป็นรายวิชาพื้นฐาน 41 หน่วยกิต และรายวิชาเพิ่มเติมไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

(3) ผู้เรียนมีผลการประเมิน การอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียนในระดับผ่านเกณฑ์การประเมินตามที่สถานศึกษากำหนด

(4) ผู้เรียนมีผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ในระดับผ่านเกณฑ์การประเมินตามที่สถานศึกษากำหนด

(5) ผู้เรียนเข้าร่วมกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนและมีผลการประเมินผ่านเกณฑ์การประเมินตามที่สถานศึกษากำหนด สำหรับการจบการศึกษาสำหรับกลุ่มเป้าหมายเฉพาะ เช่น การศึกษาเฉพาะทางการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษ การศึกษาทางเลือก การศึกษาสำหรับผู้ด้อยโอกาส การศึกษาตามอัธยาศัยให้คณะกรรมการของสถานศึกษา เขตพื้นที่การศึกษา และผู้ที่เกี่ยวข้องดำเนินการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักเกณฑ์ในแนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานสำหรับกลุ่มเป้าหมายเฉพาะ

เอกสารหลักฐานการศึกษา

เอกสารหลักฐานการศึกษา เป็นเอกสารสำคัญที่บันทึกผลการเรียน ข้อมูลและสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับพัฒนาการของผู้เรียนในด้านต่างๆ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. เอกสารหลักฐานการศึกษาที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนด

1.1 ระเบียบแสดงผลการเรียนรู้ เป็นเอกสารแสดงผลการเรียนรู้และรับรองผลการเรียนของผู้เรียนตามรายวิชา ผลการประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน ผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของสถานศึกษา และผลการประเมินกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน สถานศึกษาจะต้องบันทึกข้อมูลและออกเอกสารนี้ให้ผู้เรียนเป็นรายบุคคล เมื่อผู้เรียนจบการศึกษาภาคบังคับ (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) จบการศึกษาขั้นพื้นฐาน (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6) หรือเมื่อลาออกจากสถานศึกษาในทุกระดับ

1.2 ประกาศนียบัตร เป็นเอกสารแสดงวุฒิการศึกษาเพื่อรับรองศักดิ์และสิทธิ์ของผู้จบการศึกษาที่สถานศึกษาให้ไว้แก่ผู้จบการศึกษาภาคบังคับ และผู้จบการศึกษาขั้นพื้นฐานตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

1.3 แบบรายงานผู้สำเร็จการศึกษา เป็นเอกสารอนุมัติการจบหลักสูตรโดยบันทึกรายชื่อและข้อมูลของผู้จบการศึกษาภาคบังคับ (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) และผู้จบการศึกษาขั้นพื้นฐาน (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6)

2. เอกสารหลักฐานการศึกษาที่สถานศึกษากำหนด

เป็นเอกสารที่สถานศึกษาจัดทำขึ้นเพื่อบันทึกพัฒนาการ ผลการเรียนรู้ และข้อมูลสำคัญเกี่ยวกับผู้เรียน เช่น แบบรายงานประจำตัวนักเรียน แบบบันทึกผลการเรียนประจำรายวิชา ระเบียบสะสม ใบรับรองผลการเรียนและเอกสารอื่นๆ ตามวัตถุประสงค์ของการนำเอกสารไปใช้

การเทียบโอนผลการเรียน

สถานศึกษาสามารถเทียบโอนผลการเรียนของผู้เรียนในกรณีต่างๆ ได้แก่ การย้ายสถานศึกษา การเปลี่ยนรูปแบบการศึกษา การย้ายหลักสูตร การออกกลางคันและขอกลับเข้ารับการศึกษาคือ การศึกษาจากต่างประเทศและขอเข้าศึกษาต่อในประเทศ นอกจากนี้ ยังสามารถเทียบโอนความรู้ ทักษะ ประสบการณ์จากแหล่งการเรียนรู้อื่นๆ เช่น สถานประกอบการ สถาบันศาสนา สถาบันการฝึกอบรมอาชีพ การจัดการศึกษาโดยครอบครัว

การเทียบโอนผลการเรียนควรดำเนินการในช่วงก่อนเปิดภาคเรียนแรก หรือต้นภาคเรียนแรก ที่สถานศึกษาได้รับผู้ขอเทียบโอนเป็นผู้เรียน ทั้งนี้ ผู้เรียนที่ได้รับการเทียบโอนผลการเรียนต้องศึกษาต่อเนื่องในสถานศึกษาที่รับเทียบโอนอย่างน้อย 1 ภาคเรียน โดยสถานศึกษาที่รับผู้เรียนจากการเทียบโอนควรกำหนดรายวิชา/จำนวนหน่วยกิต ที่จะรับเทียบโอนตามความเหมาะสมการพิจารณาการเทียบโอน สามารถดำเนินการได้ ดังนี้

1. พิจารณาจากหลักฐานการศึกษา และเอกสารอื่นๆ ที่ให้ข้อมูลแสดงความรู้ความสามารถของผู้เรียน
2. พิจารณาจากความรู้ ความสามารถของผู้เรียนโดยการทดสอบด้วยวิธีการต่างๆ ทั้งภาคความรู้และภาคปฏิบัติ
3. พิจารณาจากความสามารถและการปฏิบัติในสภาพจริง การเทียบโอนผลการเรียนให้เป็นไปตามประกาศ หรือแนวปฏิบัติของกระทรวงศึกษาธิการ

การบริหารจัดการหลักสูตร

ในระบบการศึกษาที่มีการกระจายอำนาจให้ท้องถิ่นและสถานศึกษามีบทบาทในการพัฒนาหลักสูตรนั้น หน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในแต่ละระดับ ตั้งแต่ระดับชาติ ระดับท้องถิ่น จนถึงระดับสถานศึกษา มีบทบาทหน้าที่ และความรับผิดชอบในการพัฒนา สนับสนุน ส่งเสริมการใช้และพัฒนาหลักสูตรให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อให้การดำเนินการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาและการจัดการเรียนการสอนของสถานศึกษามีประสิทธิภาพสูงสุดอันจะส่งผลให้การพัฒนาคุณภาพผู้เรียนบรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในระดับชาติ ระดับท้องถิ่น ได้แก่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา หน่วยงานต้นสังกัดอื่นๆ เป็นหน่วยงานที่มีบทบาทในการขับเคลื่อนคุณภาพการจัดการศึกษา เป็นตัวกลางที่จะเชื่อมโยงหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานที่กำหนดในระดับชาติให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่นเพื่อนำไปสู่การจัดทำหลักสูตรของสถานศึกษาส่งเสริมการใช้และพัฒนาหลักสูตรในระดับสถานศึกษาให้ประสบความสำเร็จ โดยมีภารกิจสำคัญ คือ กำหนดเป้าหมายและจุดเน้นการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนในระดับท้องถิ่นโดยพิจารณาให้สอดคล้องกับสิ่งที่เป็ความต้องการในระดับชาติ พัฒนาระบบการเรียนรู้ท้องถิ่นประเมินคุณภาพการศึกษาในระดับท้องถิ่น รวมทั้งเพิ่มพูนคุณภาพการใช้หลักสูตรด้วยการวิจัยและพัฒนา การพัฒนาบุคลากร สนับสนุน ส่งเสริม ติดตามผล ประเมินผลวิเคราะห์ และรายงานผลคุณภาพของผู้เรียน สถานศึกษามีหน้าที่สำคัญในการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาการวางแผนและดำเนินการใช้หลักสูตร การเพิ่มพูนคุณภาพ การใช้หลักสูตรด้วยการวิจัยและพัฒนาการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร จัดทำระเบียบการวัดและประเมินผลในการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาต้องพิจารณาให้สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานและรายละเอียดที่เขตพื้นที่การศึกษาหรือหน่วยงานต้นสังกัดอื่นๆ ในระดับท้องถิ่นได้จัดทำเพิ่มเติม รวมทั้ง สถานศึกษาสามารถเพิ่มเติมในส่วนที่เกี่ยวกับสภาพปัญหาในชุมชนและสังคม ภูมิปัญญาท้องถิ่น และความต้องการของผู้เรียน โดยทุกภาคส่วนเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา

โครงสร้างหลักสูตรแกนกลางสถานศึกษา พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง 2560)
ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ฉบับปรับปรุง 2569) ห้องเรียนปกติ

กลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่ม	เวลาเรียน (ชั่วโมง/สัปดาห์)													
	ม.1				ม.2				ม.3				ตลอดหลักสูตร	
	ภาคเรียนที่ 1		ภาคเรียนที่ 2		ภาคเรียนที่ 1		ภาคเรียนที่ 2		ภาคเรียนที่ 1		ภาคเรียนที่ 2		รวมทั้งสิ้น	
	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	พื้นฐาน	เพิ่มเติม
ภาษาไทย													18	3
ภาษาไทย	3		3		3		3		3		3		18	
ภาษาไทยเพื่อการเขียนเชิงวิชาการ		1		1		1								3
คณิตศาสตร์													18	14
คณิตศาสตร์	3		3		3		3		3		3		18	
คณิตศาสตร์ สสวท. (เพิ่มเติม ๑-๖)		2		2		2		2		3		3		14
ข้อ ๒.๒.๒ และ/หรือ ๒.๒.๓														
วิทยาศาสตร์													24	7
วิทยาศาสตร์	3		3		3		3		3		3		18	
วิทยาศาสตร์ สสวท. (เพิ่มเติม ๑-๖)											1			1
ข้อ ๒.๒.๒ และ/หรือ ๒.๒.๓														
เทคโนโลยี													6	6
วิทยาการคำนวณ และการออกแบบและเทคโนโลยี	1		1		1		1		1		1		6	
คอมพิวเตอร์เพิ่มเติม		1		1		1		1		1		1		6
สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม													24	6
สังคมศึกษา	2		2		2		2		2		2		12	6
พระพุทธศาสนา	1		1		1		1		1		1		6	
ประวัติศาสตร์	1		1		1		1		1		1		6	
การป้องกันการทุจริต		1		1		1		1		1		1		6
สุขศึกษาและพลศึกษา													12	
สุขศึกษา	1		1		1		1		1		1		6	
พลศึกษา	1		1		1		1		1		1		6	
ศิลปะ													12	
ศิลปะ	2		2		2		2		2		2		12	
การงานอาชีพ													6	6
การงานอาชีพ	1		1		1		1		1		1		6	
การงานอาชีพเพิ่มเติม		1		1		1		1		1		1		6
ภาษาต่างประเทศ													18	14
ภาษาอังกฤษพื้นฐาน	3		3		3		3		3		3		18	
ภาษาอังกฤษเพิ่มเติม		2		2		2		2		2		1		11
ภาษาจีน		1		1			1							3
รวมกลุ่มสาระการเรียนรู้ทั้ง 8 กลุ่ม	22	9	22	9	22	8	22	8	22	8	22	8	132	50
รวมเวลา/ภาคเรียน	31		31		30		30		30		30		182	
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน													18	0
๑. กิจกรรมแนะแนว	1		1		1		1		1		1		6	0
๒. กิจกรรมลูกเสือ-เนตรนารี/ ยุวทูต/ ผู้บำเพ็ญประโยชน์	1		1		1		1		1		1		6	0
๓. กิจกรรมชุมนุม และชมรม	1		1		1		1		1		1		6	0
๔. กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์	15				15				15				45	
รวมกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	3		3		3		3		3		3		18	
โฮมรูม					1		1		1		1		4	
ลดเวลาเรียนเพิ่มเวลารู้	1		1		1		1		1		1		6	
รวมเวลาเรียนและกิจกรรมพัฒนา	22	13	22	13	22	13	22	13	22	13	22	13	132	78
รวมทั้งสิ้น	35		35		35		35		35		35		210	
กิจกรรมวิชาการ	ค่าย				ค่าย				ค่าย					
กิจกรรมการฝึกงานอย่างต่อเนื่อง					ฝึกงาน/ อบรมปฏิบัติการกับนักวิจัย						นำเสนอผลงาน			

โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา พุทธศักราช 2569
ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ห้องเรียนปกติ)
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ม.1 ภาคเรียนที่ 1	น.ก.	ช.ม.	เวลา	ม.1 ภาคเรียนที่ 2	น.ก.	ช.ม.	เวลา
รายวิชาพื้นฐาน	11	22	440	รายวิชาพื้นฐาน	11	22	440
ท21101 ภาษาไทยพื้นฐาน1	1.5	3	60	ท21102 ภาษาไทยพื้นฐาน2	1.5	3	60
ค21101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 1	1.5	3	60	ค21102 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 2	1.5	3	60
ว21101 วิทยาศาสตร์1	1.5	3	60	ว21102 วิทยาศาสตร์2	1.5	3	60
ว21111 วิทยาการคำนวณ1	0.5	1	20	ว21112 ออกแบบและเทคโนโลยี1	0.5	1	20
ส21101 สังคมศึกษา1	1	2	40	ส21106 พระพุทธศาสนา2	0.5	1	20
ส21102 ประวัติศาสตร์1	0.5	1	20	ส21104 สังคมศึกษา2	1	2	40
ส21103 พระพุทธศาสนา1	0.5	1	20	ส21105 ประวัติศาสตร์2	0.5	1	20
พ21101 สุขศึกษา1	0.5	1	20	พ21102 สุขศึกษา2	0.5	1	20
พ21151 เทเบิลเทนนิส	0.5	1	20	พ21152 วอลเลย์บอล (1)	0.5	1	20
ศ21101 ศิลปะ1	1	2	40	ศ21102 ศิลปะ2	1	2	40
ง21101 การงานอาชีพ1	0.5	1	20	ง21102 การงานอาชีพ2	0.5	1	20
อ21101 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน1	1.5	3	60	อ21102 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน2	1.5	3	60
สาระเพิ่มเติม	4.5	9	180	สาระเพิ่มเติม	4.5	9.0	180
ท21201 ภาษาไทยเพิ่มเติม1	0.5	1	20	ท21202 ภาษาไทยเพิ่มเติม2	0.5	1	20
ค21201 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 1	1	2	40	ค21202 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 2	1	2	40
ว21251 ภาษาไทพอนเบื้องต้น	0.5	1	20	ว21252 คอมพิวเตอร์กราฟิกประยุกต์	0.5	1	20
ง21201 งานประดิษฐ์	0.5	1	20	ง21202 งานบ้าน	0.5	1	20
อ21201 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร1	1	2	40	อ21202 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร2	1	2	40
จ21201 ภาษาจีน1	0.5	1	20	จ21202 ภาษาจีน2	0.5	1	20
ส21201 การป้องกันการทุจริต1	0.5	1	20	ส21202 การป้องกันการทุจริต2	0.5	1	20
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		4	80	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		4	80
ก21901 แนะแนว		1	20	ก21902 แนะแนว		1	20
ก21903 ชุมนุม		1	20	ก21904 ชุมนุม		1	20
ก21905 ลส/นน/ยว/บพ		1	20	ก21906 ลส/นน/ยว/บพ		1	20
ก21907 ลดเวลาเรียน		1	20	ก21908 ลดเวลาเรียน		1	20
ก21909 Home room				ก21910 Home room			
รวม		31	620	รวม		31	620
ทั้งหมด	15.5	35	700	ทั้งหมด	15.5	35	700

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ม.2 ภาคเรียนที่ 1	น.ก.	ช.ม.	เวลา	ม.2 ภาคเรียนที่ 2	น.ก.	ช.ม.	เวลา
รายวิชาพื้นฐาน	11	22	440	รายวิชาพื้นฐาน	11	22	440
ท22101 ภาษาไทยพื้นฐาน3	1.5	3	60	ท22102 ภาษาไทยพื้นฐาน4	1.5	3	60
ค22101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 3	1.5	3	60	ค22102 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 4	1.5	3	60
ว22101 วิทยาศาสตร์3	1.5	3	60	ว22102 วิทยาศาสตร์4	1.5	3	60
ว22111 วิทยาการคำนวณ2	0.5	1	20	ว22112 ออกแบบและเทคโนโลยี2	0.5	1	20
ส22103 พระพุทธศาสนา3	0.5	1	20	ส22106 พระพุทธศาสนา4	0.5	1	20
ส22101 สังคมศึกษา3	1	2	40	ส22104 สังคมศึกษา4	1	2	40
ส22102 ประวัติศาสตร์3	0.5	1	20	ส22105 ประวัติศาสตร์4	0.5	1	20
พ22101 สุขศึกษา3	0.5	1	20	พ22102 สุขศึกษา4	0.5	1	20
พ22151 กริษา	0.5	1	20	พ22152 มวยไทยพื้นฐาน	0.5	1	20
ศ22101 ศิลปะ3	1	2	40	ศ22102 ศิลปะ4	1	2	40
ง22101 การงานอาชีพ3	0.5	1	20	ง22102 การงานอาชีพ4	0.5	1	20
อ22101 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน3	1.5	3	60	อ22102 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน4	1.5	3	60
สาระเพิ่มเติม	4	8	160	สาระเพิ่มเติม	4.0	8	160
ท22201 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร	0.5	1	20	ค22202 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 4	1	2	40
ค22201 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 3	1	2	40	ว22252 การเขียนโฮมเพจด้วยภาษา HTML	0.5	1	20
ส22201 การป้องกันการทุจริต3	0.5	1	20	ส22202 การป้องกันการทุจริต4	0.5	1	20
ว22251 ภาษาพหุคูณขั้นสูง	0.5	1	20	ง22202 งานเกษตร	0.5	1	20
ง22201 โครงการงานอาชีพ	0.5	1	20	อ22202 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร4	1	2	40
อ22201 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร3	1	2	40	จ22202 ภาษาจีน4	0.5	1	20
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		5	100	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		5	100
ก22901 แนะแนว		1	20	ก22902 แนะแนว		1	20
ก22903 ชุมนุม		1	20	ก22904 ชุมนุม		1	20
ก22905 ลส/นน/ยว/บพ		1	20	ก22906 ลส/นน/ยว/บพ		1	20
ก22907 ลดเวลาเรียน		1	20	ก22908 ลดเวลาเรียน		1	20
ก22909 Home room		1	20	ก22910 Home room		1	20
รวม		30	600	รวม		30	600
ทั้งหมด	15	35	700	ทั้งหมด	15	35	700

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ม.3 ภาคเรียนที่ 1				ม.3 ภาคเรียนที่ 2			
รายวิชาพื้นฐาน	น.ก.	ช.ม.	เวลา	รายวิชาพื้นฐาน	น.ก.	ช.ม.	เวลา
ท23101 ภาษาไทยพื้นฐาน5	1.5	3	60	ท23102 ภาษาไทยพื้นฐาน6	1.5	3	60
ค23101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 5	1.5	3	60	ค23102 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 6	1.5	3	60
ว23101 วิทยาศาสตร์5	1.5	3	60	ว23102 วิทยาศาสตร์6	1.5	3	60
ว23111 วิทยาการคำนวณ3	0.5	1	20	ว23112 ออกแบบและเทคโนโลยี 3	0.5	1	20
ส23103 พระพุทธศาสนา5	0.5	1	20	ส23106 พระพุทธศาสนา6	0.5	1	20
ส23101 สังคมศึกษา5	1	2	40	ส23104 สังคมศึกษา6	1	2	40
ส23102 ประวัติศาสตร์5	0.5	1	20	ส23105 ประวัติศาสตร์6	0.5	1	20
พ23101 สุขศึกษา5	0.5	1	20	พ23102 สุขศึกษา6	0.5	1	20
พ23151 วอลเลย์บอล (2)	0.5	1	20	พ23152 บาสเกตบอล	0.5	1	20
ศ23101 ศิลปะ5	1	2	40	ศ23102 ศิลปะ6	1	2	40
ง23101 การงานอาชีพ5	0.5	1	20	ง23102 การงานอาชีพ6	0.5	1	20
อ23101 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน5	1.5	3	60	อ23102 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน6	1.5	3	60
สาระเพิ่มเติม	4	8	160	สาระเพิ่มเติม	4	8	160
ค23201 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 5	1.5	3	60	ค23202 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 6	1.5	3	60
ว23251 การใช้โปรแกรมตารางทำงาน	0.5	1	20	ว23202 วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม	0.5	1	20
ง23201 งานช่าง	0.5	1	20	ว23253 คอมพิวเตอร์มีัลติมีเดีย	0.5	1	20
ส23201 การป้องกันการทุจริต5	0.5	1	20	ส23202 การป้องกันการทุจริต6	0.5	1	20
อ23201 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร5	1	2	40	ง23202 งานธุรกิจ	0.5	1	20
				อ23202 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร6	0.5	1	20
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		4	80	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		4	80
ก22901 แนะแนว		1	20	ก22902 แนะแนว		1	20
ก22903 ชุมนุม		1	20	ก22904 ชุมนุม		1	20
ก22905 ลส/นน/ยว/บพ		1	20	ก22906 ลส/นน/ยว/บพ		1	20
ก22907 ลดเวลาเรียน		1	20	ก22908 ลดเวลาเรียน		1	20
ก22909 Home room		1	20	ก22910 Home room		1	20
รวม		30	600	รวม		30	600
ทั้งหมด	15	35	700	ทั้งหมด	15.0	35	700

โครงสร้างหลักสูตรแกนกลางสถานศึกษา พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง 2560)
ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ปรับปรุง 2569) โครงการห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์
(เน้นวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ (Gifted))

กลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่ม	เวลาเรียน (ชั่วโมง/สัปดาห์)													
	ม.1				ม.2				ม.3				ตลอดหลักสูตร	
	ภาคเรียนที่ 1		ภาคเรียนที่ 2		ภาคเรียนที่ 1		ภาคเรียนที่ 2		ภาคเรียนที่ 1		ภาคเรียนที่ 2		รวมทั้งสิ้น	
	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	พื้นฐาน	เพิ่มเติม
ภาษาไทย													18	4
ภาษาไทย	3		3		3		3		3		3		18	
ภาษาไทยเพื่อการเขียนเชิงวิชาการ		1		1		1		1						4
คณิตศาสตร์													18	22
คณิตศาสตร์	3		3		3		3		3		3		18	
คณิตศาสตร์ สสวท. (เพิ่มเติม ๑-๖)		2		2		2		2		3		3		14
ข้อ ๒.๒.๒ และ/หรือ ๒.๒.๓		2		2		2				1		1		8
วิทยาศาสตร์													24	40
วิทยาศาสตร์	3		3		3		3		3		3		18	
วิทยาศาสตร์ สสวท. (เพิ่มเติม ๑-๖)		2		1		2		4		3		4		16
ข้อ ๒.๒.๒ และ/หรือ ๒.๒.๓		3		2		2		2		2		2		13
เทคโนโลยี													6	11
วิทยาการคำนวณ และการออกแบบและเทคโนโลยี	1		1		1		1		1		1		6	
คอมพิวเตอร์เพิ่มเติม		1		1		1		1		1				5
การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น				2										2
IPST-MicroBox						2								2
การออกแบบและเทคโนโลยี												2		2
สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม													24	6
สังคมศึกษา	2		2		2		2		2		2		12	6
พระพุทธศาสนา	1		1		1		1		1		1		6	
ประวัติศาสตร์	1		1		1		1		1		1		6	
การป้องกันการทุจริต		1		1		1		1		1		1		6
สุขศึกษาและพลศึกษา													12	
สุขศึกษา	1		1		1		1		1		1		6	
พลศึกษา	1		1		1		1		1		1		6	
ศิลปะ													12	
ศิลปะ	2		2		2		2		2		2		12	
งานอาชีพ													6	
งานอาชีพ	1		1		1		1		1		1		6	
ภาษาต่างประเทศ													18	18
ภาษาอังกฤษพื้นฐาน	3		3		3		3		3		3		18	
ภาษาอังกฤษเพิ่มเติม		2		2		2		4		4		2		16
ภาษาจีน		1		1										2
รวมกลุ่มสาระการเรียนรู้ทั้ง 8 กลุ่ม	22	15	22	15	22	15	22	15	22	15	22	15	132	90
รวมเวลา/ภาคเรียน	37		37		37		37		37		37		222	
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน													18	
๑. กิจกรรมแนะแนว	1		1		1		1		1		1		6	
๒. กิจกรรมลูกเสือ-เนตรนารี/ ยุวกาชาด/ ผู้บำเพ็ญประโยชน์	1		1		1		1		1		1		6	
๓. กิจกรรมชุมนุม และชมรม	1		1		1		1		1		1		6	
๔. กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์	15				15				15				45	
รวมกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	3		3		3		3		3		3		18	
ไฮมรุม														
รวมเวลาเรียนและกิจกรรมพัฒนา	22	18	22	18	22	18	22	18	22	18	22	18	232	108
รวมทั้งสิ้น	40		40		40		40		40		40		240	
กิจกรรมวิชาการ	ค่าย				ค่าย				ค่าย					
กิจกรรมการฝึกงานอย่างต่อเนื่อง					ฝึกงาน/ อบรมปฏิบัติการกับนักวิจัย						นำเสนอผลงาน			

โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา พุทธศักราช 2569
ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ (Gifted))
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ม.1 ภาคเรียนที่ 1	น.ก.	ช.ม.	เวลา	ม.1 ภาคเรียนที่ 2	น.ก.	ช.ม.	เวลา
รายวิชาพื้นฐาน	11	22	440	รายวิชาพื้นฐาน	11	22	440
ท21101 ภาษาไทยพื้นฐาน1	1.5	3	60	ท21102 ภาษาไทยพื้นฐาน2	1.5	3	60
ค21101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 1	1.5	3	60	ค21102 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 2	1.5	3	60
ว21101 วิทยาศาสตร์1	1.5	3	60	ว21102 วิทยาศาสตร์2	1.5	3	60
ว21111 วิทยาการคำนวณ1	0.5	1	20	ว21112 ออกแบบและเทคโนโลยี1	0.5	1	20
ส21101 สังคมศึกษา1	1.0	2	40	ส21106 พระพุทธศาสนา2	0.5	1	20
ส21102 ประวัติศาสตร์1	0.5	1	20	ส21104 สังคมศึกษา2	1.0	2	40
ส21103 พระพุทธศาสนา1	0.5	1	20	ส21105 ประวัติศาสตร์2	0.5	1	20
พ21101 สุขศึกษา1	0.5	1	20	พ21102 สุขศึกษา2	0.5	1	20
พ21151 เทเบิลเทนนิส	0.5	1	20	พ21152 วอลเลย์บอล (1)	0.5	1	20
ศ21101 ศิลปะ1	1.0	2	40	ศ21102 ศิลปะ2	1.0	2	40
ง21101 การงานอาชีพ1	0.5	1	20	ง21102 การงานอาชีพ2	0.5	1	20
อ21101 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน1	1.5	3	60	อ21102 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน2	1.5	3	60
สาระเพิ่มเติม	7.5	15	300	สาระเพิ่มเติม	7.5	15	300
ท21201 ภาษาไทยเพิ่มเติม1	0.5	1	20	ท21202 ภาษาไทยเพิ่มเติม2	0.5	1	20
ค21201 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 1	1.0	2	40	ค21202 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 2	1.0	2	40
ค21205 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 11	1.0	2	40	ค21206 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 12	1.0	2	40
ว21203 ของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์ (2.2.1)	1.0	2	40	ว21206 ชีววิทยา สอน.2 (2.2.3)	1.0	2	40
ว21204 ชีววิทยา สอน.1 (2.2.3)	1.0	2	40	ว21202 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์2 (2.2.2)	0.5	1	20
ว21205 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์1 (2.2.2)	0.5	1	20	ว21241 การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น (2.2.1)	1.0	2	40
ว21251 ภาษาไทพอนเบื้องต้น	0.5	1	20	ว21252 คอมพิวเตอร์กราฟิกประยุกต์	0.5	1	20
จ21201 ภาษาจีน1	0.5	1	20	จ21202 ภาษาจีน2	0.5	1	20
อ21203 ภาษาอังกฤษฟัง-พูด	1.0	2	40	อ21204 ภาษาอังกฤษอ่านและเขียน	1.0	2	40
ส20201 การป้องกันการทุจริต1	0.5	1	20	ส20202 การป้องกันการทุจริต2	0.5	1	20
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		4	80	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		4	80
ก21901 แนะนำ		1	20	ก21902 แนะนำ		1	20
ก21903 ชุมนุม		1	20	ก21904 ชุมนุม		1	20
ก21905 ลส/นน/ยว/บพ		1	20	ก21906 ลส/นน/ยว/บพ		1	20
ก21907 ลดเวลาเรียน				ก21908 ลดเวลาเรียน			
ก21909 Home room				ก21910 Home room			
รวม		37	740	รวม		37	740
ทั้งหมด	18.5	40	800	ทั้งหมด	18.5	40	800

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ม.2 ภาคเรียนที่ 1	น.ก.	ช.ม.	เวลา	ม.2 ภาคเรียนที่ 2	น.ก.	ช.ม.	เวลา
รายวิชาพื้นฐาน	11	22	440	รายวิชาพื้นฐาน	11	22	440
ท22101 ภาษาไทยพื้นฐาน3	1.5	3	60	ท22102 ภาษาไทยพื้นฐาน4	1.5	3	60
ค22101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 3	1.5	3	60	ค22102 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 4	1.5	3	60
ว22101 วิทยาศาสตร์3	1.5	3	60	ว22102 วิทยาศาสตร์4	1.5	3	60
ว22111 วิทยาการคำนวณ2	0.5	1	20	ว22112 ออกแบบและเทคโนโลยี2	0.5	1	20
ส22103 พระพุทธศาสนา3	0.5	1	20	ส22106 พระพุทธศาสนา4	0.5	1	20
ส22101 สังคมศึกษา3	1.0	2	40	ส22104 สังคมศึกษา4	1.0	2	40
ส22102 ประวัติศาสตร์3	0.5	1	20	ส22105 ประวัติศาสตร์4	0.5	1	20
พ22101 สุขศึกษา3	0.5	1	20	พ22102 สุขศึกษา4	0.5	1	20
พ22151 กริยา	0.5	1	20	พ22152 มวยไทยพื้นฐาน	0.5	1	20
ศ22101 ศิลปะ3	1.0	2	40	ศ22102 ศิลปะ4	1.0	2	40
ง22101 การงานอาชีพ3	0.5	1	20	ง22102 การงานอาชีพ4	0.5	1	20
อ22101 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน3	1.5	3	60	อ22102 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน4	1.5	3	60
สาระเพิ่มเติม	7.5	15	300	สาระเพิ่มเติม	7.5	15	300
ท22201 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร	0.5	1	20	ท22202 ภาษาไทยเพื่อการเขียนเชิงวิชาการ2	0.5	1	20
ค22201 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม3	1.0	2	40	ค22202 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม4	1.0	2	40
ค22205 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม13	1.0	2	40	ว22203 วิทยาศาสตร์กับความงาม (2.2.1)	1.0	2	40
ว22202 โครงการวิทยาศาสตร์1 (2.2.1)	1.0	2	40	ว22205 เคมี สอน2 (2.2.3)	1.0	2	40
ว22204 เคมี สอน1 (2.2.3)	1.0	2	40	ว22206 โครงการวิทยาศาสตร์2 (2.2.1)	1.0	2	40
ว22241 IPST-MicroBox (2.2.1)	1.0	2	40	ว22252 การเขียนโฮมเพจด้วยภาษา HTML	0.5	1	20
ว22251 ภาษาไพทอนขั้นสูง	0.5	1	20	ส22202 การป้องกันการทุจริต4	0.5	1	20
ส22201 การป้องกันการทุจริต3	0.5	1	20	อ22204 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร	1.0	2	40
อ22223 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทย์คณิต	1.0	2	40	อ22205 การเขียนภาษาอังกฤษ1	1.0	2	40
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		5	100	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		5	100
ก22901 แนะแนว		1	20	ก22902 แนะแนว		1	20
ก22903 ชุมนุม		1	20	ก22904 ชุมนุม		1	20
ก22905 ลส/นน/ยว/บพ		1	20	ก22906 ลส/นน/ยว/บพ		1	20
ก22907 ลดเวลาเรียน				ก22908 ลดเวลาเรียน			
ก22909 Home room				ก22910 Home room			
รวม		37	740	รวม		37	740
ทั้งหมด	18.5	40	800	ทั้งหมด	18.5	40	800

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ม.3 ภาคเรียนที่ 1	น.ก.	ช.ม.	เวลา	ม.3 ภาคเรียนที่ 2	น.ก.	ช.ม.	เวลา
รายวิชาพื้นฐาน	11	22	440	รายวิชาพื้นฐาน	11	22	440
ท23101 ภาษาไทยพื้นฐาน5	1.5	3	60	ท23102 ภาษาไทยพื้นฐาน6	1.5	3	60
ค23101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 5	1.5	3	60	ค23102 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 6	1.5	3	60
ว23101 วิทยาศาสตร์5	1.5	3	60	ว23102 วิทยาศาสตร์6	1.5	3	60
ว23111 วิทยาการคำนวณ3	0.5	1	20	ว23112 ออกแบบและเทคโนโลยี 3	0.5	1	20
ส23103 พระพุทธศาสนา5	0.5	1	20	ส23106 พระพุทธศาสนา6	0.5	1	20
ส23101 สังคมศึกษา5	1.0	2	40	ส23104 สังคมศึกษา6	1.0	2	40
ส23102 ประวัติศาสตร์5	0.5	1	20	ส23105 ประวัติศาสตร์6	0.5	1	20
พ23101 สุขศึกษา5	0.5	1	20	พ23102 สุขศึกษา6	0.5	1	20
พ23151 วอลเลย์บอล (2)	0.5	1	20	พ23152 บาสเกตบอล	0.5	1	20
ศ23101 ศิลปะ5	1.0	2	40	ศ23102 ศิลปะ6	1.0	2	40
ง23101 การงานอาชีพ5	0.5	1	20	ง23102 การงานอาชีพ6	0.5	1	20
อ23101 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน5	1.5	3	60	อ23102 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน6	1.5	3	60
สาระเพิ่มเติม	7.5	15	300	สาระเพิ่มเติม	7.5	15	300
ค23201 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 5	1.5	3	60	ค23202 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 6	1.5	3	60
ค23205 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 15	0.5	1	20	ค23206 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 16	0.5	1	20
ว23203 วิทยาศาสตร์กายภาพ	1.0	2	40	ว23206 ฟิสิกส์ สอน 2 (2.2.3)	1.0	2	40
ว23204 พลังงานทดแทนกับการใช้ประโยชน์ (2.2.1)	0.5	1	20	ว23261 ดาราศาสตร์ (2.2.3)	1.0	2	40
ว23205 ฟิสิกส์ สอน 1 (2.2.3)	1.0	2	40	ว23207 เชื้อเพลิงเพื่อการคมนาคม (2.2.1)	1.0	2	40
ว23251 การใช้โปรแกรมตารางทำงาน	0.5	1	20	ว23252 การออกแบบและเทคโนโลยี (2.2.1)	1.0	2	40
ส23201 การป้องกันการทุจริต5	0.5	1	20	ส23202 การป้องกันการทุจริต6	0.5	1	20
อ23203 ภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอ	1.0	2	40	อ23206 การเขียนภาษาอังกฤษ3	1.0	2	40
อ23205 การเขียนภาษาอังกฤษ2	1.0	2	40				
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		4	80	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		4	80
ก23901 แนะแนว		1	20	ก23902 แนะแนว		1	20
ก23903 ชุมนุม		1	20	ก23904 ชุมนุม		1	20
ก23905 ลส/นน/ยว/บพ		1	20	ก23906 ลส/นน/ยว/บพ		1	20
ก23907 ลดเวลาเรียน				ก23908 ลดเวลาเรียน			
ก23909 Home room				ก23910 Home room			
รวม		37	740	รวม		37	740
ทั้งหมด	18.5	40	800	ทั้งหมด	18.5	40	800

โครงสร้างหลักสูตรแกนกลางสถานศึกษา พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง 2560)
ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ปรับปรุง 2569) โครงการห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์
(เน้นวิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ (SEM))

กลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่ม	เวลาเรียน (ชั่วโมง/สัปดาห์)													
	ม.1				ม.2				ม.3				ตลอดหลักสูตร	
	ภาคเรียนที่ 1		ภาคเรียนที่ 2		ภาคเรียนที่ 1		ภาคเรียนที่ 2		ภาคเรียนที่ 1		ภาคเรียนที่ 2		รวมทั้งสิ้น	
	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	พื้นฐาน	เพิ่มเติม
ภาษาไทย													18	4
ภาษาไทย	3		3		3		3		3		3		18	
ภาษาไทยเพื่อการเขียนเชิงวิชาการ		1		1		1		1						4
คณิตศาสตร์													18	14
คณิตศาสตร์	3		3		3		3		3		3		18	
คณิตศาสตร์ สสวท. (เพิ่มเติม ๑-๖)		2		2		2		2		3		3		14
ข้อ ๒.๒.๒ และ/หรือ ๒.๒.๓														
วิทยาศาสตร์													24	27
วิทยาศาสตร์	3		3		3		3		3		3		18	
วิทยาศาสตร์ สสวท. (เพิ่มเติม ๑-๖)		1		1		2		2				2		7
ข้อ ๒.๒.๒ และ/หรือ ๒.๒.๓		2		2		2		2		2		2		12
เทคโนโลยี													6	10
วิทยาการคำนวณ และการออกแบบและเทคโนโลยี	1		1		1		1		1		1		6	
คอมพิวเตอร์เพิ่มเติม		1		1		1		1		1		1		6
การเขียนโปรแกรมเบื้องต้นด้วยภาษาซี							2							2
ไมโครคอนโทรลเลอร์										2				2
สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม													24	6
สังคมศึกษา	2		2		2		2		2		2		12	6
พระพุทธศาสนา	1		1		1		1		1		1		6	
ประวัติศาสตร์	1		1		1		1		1		1		6	
การป้องกันการทุจริต		1		1		1		1		1		1		6
สุขศึกษาและพลศึกษา													12	
สุขศึกษา	1		1		1		1		1		1		6	
พลศึกษา	1		1		1		1		1		1		6	
ศิลปะ													12	
ศิลปะ	2		2		2		2		2		2		12	
การงานอาชีพ													6	2
การงานอาชีพ	1		1		1		1		1		1		6	
การงานอาชีพเพิ่มเติม						1		1						2
ภาษาต่างประเทศ													18	30
ภาษาอังกฤษพื้นฐาน	3		3		3		3		3		3		18	
ภาษาอังกฤษเพิ่มเติม		6		6		5		3		6		6		28
ภาษาจีน		1		1										2
รวมกลุ่มสาระการเรียนรู้ทั้ง 8 กลุ่ม	22	14	22	14	22	15	22	15	22	15	22	15	132	83
รวมเวลา/ภาคเรียน	36		36		37		37		37		37		215	
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน													18	
๑. กิจกรรมแนะแนว	1		1		1		1		1		1		6	
๒. กิจกรรมลูกเสือ-เนตรนารี/ ยุวภาษา/ ผู้บำเพ็ญประโยชน์	1		1		1		1		1		1		6	
๓. กิจกรรมชุมนุม และชมรม	1		1		1		1		1		1		6	
๔. กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์	15				15				15				45	
รวมกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	3		3		3		3		3		3		18	
โฮมรูม	1		1										2	
รวมเวลาเรียนและกิจกรรมพัฒนา	22	18	22	18	22	18	22	18	22	18	22	18	132	108
รวมทั้งสิ้น	40		40		40		40		40		40		240	
กิจกรรมวิชาการ	ค่าย				ค่าย				ค่าย					
กิจกรรมการฝึกงานอย่างต่อเนื่อง					ฝึกงาน/ อบรมปฏิบัติกับนักวิจัย						นำเสนอผลงาน			

โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา พุทธศักราช 2569
ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ (SEM))
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ม.1 ภาคเรียนที่ 1	น.ก.	ช.ม.	เวลา	ม.1 ภาคเรียนที่ 2	น.ก.	ช.ม.	เวลา
รายวิชาพื้นฐาน	11	22	440	รายวิชาพื้นฐาน	11	22	440
ท21101 ภาษาไทยพื้นฐาน1	1.5	3	60	ท21102 ภาษาไทยพื้นฐาน2	1.5	3	60
ค21101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 1	1.5	3	60	ค21102 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 2	1.5	3	60
ว21101 วิทยาศาสตร์1	1.5	3	60	ว21102 วิทยาศาสตร์2	1.5	3	60
ว21111 วิทยาการคำนวณ1	0.5	1	20	ว21112 ออกแบบและเทคโนโลยี1	0.5	1	20
ส21101 สังคมศึกษา1	1.0	2	40	ส21106 พระพุทธศาสนา2	0.5	1	20
ส21102 ประวัติศาสตร์1	0.5	1	20	ส21104 สังคมศึกษา2	1.0	2	40
ส21103 พระพุทธศาสนา1	0.5	1	20	ส21105 ประวัติศาสตร์2	0.5	1	20
พ21101 สุขศึกษา1	0.5	1	20	พ21102 สุขศึกษา2	0.5	1	20
พ21151 เทเบิลเทนนิส	0.5	1	20	พ21152 วอลเลย์บอล (1)	0.5	1	20
ศ21101 ศิลปะ1	1.0	2	40	ศ21102 ศิลปะ2	1.0	2	40
ง21101 การงานอาชีพ1	0.5	1	20	ง21102 การงานอาชีพ2	0.5	1	20
อ21101 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน1	1.5	3	60	อ21102 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน2	1.5	3	60
สาระเพิ่มเติม	7.0	14	280	สาระเพิ่มเติม	7.0	14	280
ท21201 ภาษาไทยเพิ่มเติม1	0.5	1	20	ท21202 ภาษาไทยเพิ่มเติม2	0.5	1	20
ค21201 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 1	1.0	2	40	ค21202 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 2	1.0	2	40
ส21201 การป้องกันการทุจริต1	0.5	1	20	ส21202 การป้องกันการทุจริต2	0.5	1	20
ว21204 ชีววิทยา สอน.1	1.0	2	40	ว21202 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์2	0.5	1	20
ว21205 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์1	0.5	1	20	ว21206 ชีววิทยา สอน.2	1.0	2	20
ว21251 ภาษาไทพอนเบื้องต้น	0.5	1	20	ว21252 คอมพิวเตอร์กราฟิกประยุกต์	0.5	1	20
อ21203 ภาษาอังกฤษฟัง-พูด	1.0	2	40	อ21204 ภาษาอังกฤษอ่าน-เขียน	1.0	2	40
อ20201 ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน1	0.5	1	20	อ20202 ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน2	0.5	1	40
อ21205 ภาษาอังกฤษเพื่อการสอนคณิตศาสตร์1	1.0	2	40	อ21206 ภาษาอังกฤษเพื่อการสอนคณิตศาสตร์2	1.0	2	40
จ21201 ภาษาจีน1	0.5	1	20	จ21202 ภาษาจีน2	0.5	1	20
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		4	80	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		4	80
ก21901 แนะแนว		1	20	ก21902 แนะแนว		1	20
ก21903 ชุมนุม		1	20	ก21904 ชุมนุม		1	20
ก21905 ลส/นน/ยว/บพ		1	20	ก21906 ลส/นน/ยว/บพ		1	20
ก21907 ลดเวลาเรียน				ก21908 ลดเวลาเรียน			
ก21909 Home room		1	20	ก21910 Home room		1	20
รวม		36	720	รวม		36	700
ทั้งหมด	18.0	40	800	ทั้งหมด	18.0	40	780

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ม.2 ภาคเรียนที่ 1	น.ก.	ช.ม.	เวลา	ม.2 ภาคเรียนที่ 2	น.ก.	ช.ม.	เวลา
รายวิชาพื้นฐาน	11	22	440	รายวิชาพื้นฐาน	11	22	440
ท22101 ภาษาไทยพื้นฐาน3	1.5	3	60	ท22102 ภาษาไทยพื้นฐาน4	1.5	3	60
ค22101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 3	1.5	3	60	ค22102 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 4	1.5	3	60
ว22101 วิทยาศาสตร์3	1.5	3	60	ว22102 วิทยาศาสตร์4	1.5	3	60
ว22111 วิทยาการคำนวณ2	0.5	1	20	ว22112 ออกแบบและเทคโนโลยี2	0.5	1	20
ส22103 พระพุทธศาสนา3	0.5	1	20	ส22106 พระพุทธศาสนา4	0.5	1	20
ส22101 สังคมศึกษา3	1.0	2	40	ส22104 สังคมศึกษา4	1.0	2	40
ส22102 ประวัติศาสตร์3	0.5	1	20	ส22105 ประวัติศาสตร์4	0.5	1	20
พ22101 สุขศึกษา3	0.5	1	20	พ22102 สุขศึกษา4	0.5	1	20
พ22151 กริยา	0.5	1	20	พ22152 มวยไทยพื้นฐาน	0.5	1	20
ศ22101 ศิลปะ3	1.0	2	40	ศ22102 ศิลปะ4	1.0	2	40
ง22101 การงานอาชีพ3	0.5	1	20	ง22102 การงานอาชีพ4	0.5	1	20
อ22101 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน3	1.5	3	60	อ22102 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน4	1.5	3	60
สาระเพิ่มเติม	7.5	15	300	สาระเพิ่มเติม	7.5	15	300
ท22201 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร	0.5	1	20	ท22202 ภาษาไทยเพื่อการเขียนเชิงวิชาการ2	0.5	1	20
ค22201 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม3	1.0	2	40	ค22202 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม4	1.0	2	40
ง22201 โครงการงานอาชีพ	0.5	1	20	ง22202 งานเกษตร	0.5	1	20
ว22202 โครงการวิทยาศาสตร์1	1.0	2	40	ว22205 เคมี สอน2	1.0	2	40
ว22204 เคมี สอน1	1.0	2	40	ว22252 การเขียนโฮมเพจด้วยภาษา HTML	0.5	1	20
ว22251 ภาษาไพทอนขั้นสูง	0.5	1	20	ส20202 การป้องกันการทุจริต4	0.5	1	20
ส20201 การป้องกันการทุจริต3	0.5	1	20	อ22204 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร	1.0	2	40
อ22223 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทย์คณิต	1.0	2	40	อ20204 ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน4	0.5	1	20
อ20203 ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน3	0.5	1	20	ว22242 การเขียนโปรแกรมเบื้องต้นด้วยภาษาซี	1.0	2	40
อ22203 ภาษาอังกฤษเพื่อการสอนคณิตศาสตร์3	1.0	2	40	ว22206 โครงการวิทยาศาสตร์2	1.0	2	40
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		5	100	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		5	100
ก22901 แนะแนว		1	20	ก22902 แนะแนว		1	20
ก22903 ชุมนุม		1	20	ก22904 ชุมนุม		1	20
ก22905 ลส/นน/ยว/บพ		1	20	ก22906 ลส/นน/ยว/บพ		1	20
ก22907 ลดเวลาเรียน				ก22908 ลดเวลาเรียน			
ก22909 Home room				ก22910 Home room			
รวม		37	740	รวม		37	740
ทั้งหมด	18.5	40	800	ทั้งหมด	18.5	40	800

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ม.3 ภาคเรียนที่ 1	น.ก.	ช.ม.	เวลา	ม.3 ภาคเรียนที่ 2	น.ก.	ช.ม.	เวลา
รายวิชาพื้นฐาน	11	22	440	รายวิชาพื้นฐาน	11	22	440
ท23101 ภาษาไทยพื้นฐาน5	1.5	3	60	ท23102 ภาษาไทยพื้นฐาน6	1.5	3	60
ค23101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 5	1.5	3	60	ค23102 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 6	1.5	3	60
ว23101 วิทยาศาสตร์5	1.5	3	60	ว23102 วิทยาศาสตร์6	1.5	3	60
ว23111 วิทยาการคำนวณ3	0.5	1	20	ว23112 ออกแบบและเทคโนโลยี 3	0.5	1	20
ส23103 พระพุทธศาสนา5	0.5	1	20	ส23106 พระพุทธศาสนา6	0.5	1	20
ส23101 สังคมศึกษา5	1.0	2	40	ส23104 สังคมศึกษา6	1.0	2	40
ส23102 ประวัติศาสตร์5	0.5	1	20	ส23105 ประวัติศาสตร์6	0.5	1	20
พ23101 สุขศึกษา5	0.5	1	20	พ23102 สุขศึกษา6	0.5	1	20
พ23151 วอลเลย์บอล (2)	0.5	1	20	พ23152 บาสเกตบอล	0.5	1	20
ศ23101 ศิลปะ5	1.0	2	40	ศ23102 ศิลปะ6	1.0	2	40
ง23101 การงานอาชีพ5	0.5	1	20	ง23102 การงานอาชีพ6	0.5	1	20
อ23101 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน5	1.5	3	60	อ23102 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน6	1.5	3	60
สาระเพิ่มเติม	7.5	15	300	สาระเพิ่มเติม	7.5	15	300
ค23201 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 5	1.5	3	60	ค23202 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 6	1.5	3	60
ว23205 ฟิสิกส์ สอวน 1	1.0	2	40	ว23261 ดาราศาสตร์	1.0	2	40
ว23251 การใช้โปรแกรมตารางทำงาน	0.5	1	20	ว23207 เชื้อเพลิงเพื่อการคมนาคม	1.0	2	40
ว23241 ไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น	1.0	2	40	ว23253 คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	0.5	1	20
ส20203 การป้องกันการทุจริต5	0.5	1	20	ส23236 การป้องกันการทุจริต6	0.5	1	20
อ23203 ภาษาเพื่อการนำเสนอ	1.0	2	40	อ23206 การเขียนภาษาอังกฤษ3	1.0	2	40
อ23205 การเขียนภาษาอังกฤษ2	1.0	2	40	อ20206 การเขียนเชิงวิชาการ	1.0	2	40
อ23207 ภาษาอังกฤษเพื่อการสอนคณิตศาสตร์4	1.0	2	40	อ23208 ภาษาอังกฤษเพื่อการสอนคณิตศาสตร์5	1.0	2	40
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		3	60	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		4	80
ก23901 แนะแนว		1	20	ก23902 แนะแนว		1	20
ก23903 ชุมนุม		1	20	ก23904 ชุมนุม		1	20
ก23905 ลส/นน/ยว/บพ		1	20	ก23906 ลส/นน/ยว/บพ		1	20
ก23907 ลดเวลาเรียน				ก23908 ลดเวลาเรียน			
ก23909 Home room				ก23910 Home room			
รวม		37	740	รวม		37	740
ทั้งหมด	18.5	40	800	ทั้งหมด	17.5	40	800

โครงสร้างหลักสูตรแกนกลางสถานศึกษา พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง 2560)
ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (ปรับปรุง 2569) แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์
(แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์)

กลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่ม	เวลาเรียน (ชั่วโมง/สัปดาห์)														
	ม.4				ม.5				ม.6				ตลอดหลักสูตร		
	ภาคเรียนที่ 1		ภาคเรียนที่ 2		ภาคเรียนที่ 1		ภาคเรียนที่ 2		ภาคเรียนที่ 1		ภาคเรียนที่ 2				
	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	
ภาษาไทย														12	
ภาษาไทย	2		2		2		2		2		2			12	
การเขียนความเรียงขั้นสูง 1, 2															
คณิตศาสตร์														12	23
คณิตศาสตร์	2		2		2		2		2		2			12	
คณิตศาสตร์เพิ่มเติม		4		4		4		4		4		3			23
วิทยาศาสตร์														16	63
ฟิสิกส์ (หลักสูตร 60)		4		4		4		4		4	3			3	20
เคมี (หลักสูตร 60)		4		4		4		4		4	3			3	20
ชีววิทยา (หลักสูตร 60)		4		4		4		4		4	3			3	20
โลกดาราศาสตร์							1			1		1		1	2
ฟิสิกส์เพิ่มเติม															
เคมีเพิ่มเติม															
ชีววิทยาเพิ่มเติม															
วิทยาการคำนวณ และการออกแบบและเทคโนโลยี	2		1		1		1				1			6	
คอมพิวเตอร์มีเดียประยุกต์				1											1
สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม														16	4
สังคมศึกษา	2		2		2		2		2		2			12	
ประวัติศาสตร์	1		1		1		1							4	
การป้องกันการทุจริต (แนะแนว ม.4)						1		1		1		1			4
สุขศึกษาและพลศึกษา														6	5
สุขศึกษา และพลศึกษา	2		2		2									6	
สุขศึกษา และพลศึกษา เพิ่มเติม							1			2		2			5
ศิลปะ														6	1
ศิลปะ	1		1		1		1		1		1			6	
ศิลปะเพิ่มเติม												1			1
การทำงานอาชีพ														2	3
การทำงานอาชีพ					1		1							2	
การทำงานอาชีพเพิ่มเติม										1		2			3
ภาษาต่างประเทศ														12	16
ภาษาอังกฤษ	3		3		3		3							12	
ภาษาอังกฤษเพิ่มเติม		2		2		1		1		4		5			15
ภาษาต่างประเทศที่ ๒ (ภาษาจีน)															
รวมกลุ่มสาระการเรียนรู้ทั้ง 8 กลุ่ม	15	18	14	19	15	18	14	19	7	25	17	15		82	115
รวมเวลา/ภาคเรียน	33		33		33		33		32		32		197		
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน														18	
๑. กิจกรรมแนะแนว	1		1		1		1		1		1			6	
๒. กิจกรรมลูกเสือ-เนตรนารี/ ยุว ภาษา/ ผู้บำเพ็ญประโยชน์/ นศท.หรือ กิจกรรมชุมนุม และชมรม	1		1		1		1		1		1			6	
๓. กิจกรรมวิชาการ	1		1		1		1		1		1			6	
๔. กิจกรรมเพื่อสังคมและ สาธารณประโยชน์	20				20				20				60		
รวมกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	3		3		3		3		3		3			18	
รวมเวลาเรียนและกิจกรรมพัฒนา	15	20	14	21	15	20	14	21	7	28	17	18		82	128
รวมทั้งสิ้น	35		35		35		35		35		35		210		
กิจกรรมวิชาการ	ค่ายวิชาการ		ค่ายวิชาการ		ค่ายวิชาการ		ค่ายวิชาการ		ค่ายวิชาการ		ค่ายวิชาการ				
กิจกรรมการฝึกงานอย่างต่อเนื่อง					ฝึกงาน / อบรมปฏิบัติการกับนักวิจัย						เสนอผลงาน				

โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา (ปรับปรุง 2569)
ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (วิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์)
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ม.4 ภาคเรียนที่ 1	น.ก.	ช.ม.	เวลา	ม.4 ภาคเรียนที่ 2	น.ก.	ช.ม.	เวลา
รายวิชาพื้นฐาน	7.5	15	300	รายวิชาพื้นฐาน	7.0	14	280
ท31101 ภาษาไทยพื้นฐาน1	1.0	2	40	ท31102 ภาษาไทยพื้นฐาน2	1.0	2	40
ค31101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 1	1.0	2	40	ค31102 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 2	1.0	2	40
ว31181 การออกแบบและเทคโนโลยี1	1.0	2	40	ว31182 วิทยาการคำนวณ	0.5	1	20
ส31101 สังคมศึกษา1	1.0	2	40	ส31103 สังคมศึกษา2	1.0	2	40
ส31102 ประวัติศาสตร์ไทย1	0.5	1	20	ส31104 ประวัติศาสตร์ไทย2	0.5	1	20
พ31101 สุขศึกษา1	0.5	1	20	พ31103 สุขศึกษา2	0.5	1	20
พ31102 แคมป์มินตัน	0.5	1	20	พ31104 ฟุตซอล	0.5	1	20
ศ31101 ศิลปะ1	0.5	1	20	ศ31102 ศิลปะ2	0.5	1	20
อ31101 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน1	1.5	3	60	อ31102 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน2	1.5	3	60
สาระเพิ่มเติม	9.0	18	360	สาระเพิ่มเติม	9.5	19	380
ค31201 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 1	2.0	4	80	ค31202 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม2	2.0	4	80
ว31201 ฟิสิกส์1	2.0	4	80	ว31202 ฟิสิกส์2	2.0	4	80
ว31221 เคมี1	2.0	4	80	ว31222 เคมี2	2.0	4	80
ว31241 ชีววิทยา1	2.0	4	80	ว31242 ชีววิทยา2	2.0	4	80
อ31201 ภาษาอังกฤษเพื่อความบันเทิง	1.0	2	40	ว31281 คอมพิวเตอร์มีเดียประยุกต์	0.5	1	20
				อ31202 ภาษาอังกฤษเพื่อการท่องเที่ยว	1.0	2	40
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		2	40	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		2	40
ก31901 แนะแนว (การป้องกันการทุจริต7)		1	20	ก31902 แนะแนว (การป้องกันการทุจริต8)		1	20
ก31903 ชุมนุม		1	20	ก31904 ชุมนุม		1	20
ก31905 ลดเวลาเรียน				ก31906 ลดเวลาเรียน			
ก31907 Home room				ก31908 Home room			
ก31909 ค้นคว้าอิสระ				ก31910 ค้นคว้าอิสระ			
รวม		33	660	รวม		33	660
ทั้งหมด	16.5	35	700	ทั้งหมด	16.5	35	700

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ม.5 ภาคเรียนที่ 1				ม.5 ภาคเรียนที่ 2			
รายวิชาพื้นฐาน	น.ก.	ช.ม.	เวลา	รายวิชาพื้นฐาน	น.ก.	ช.ม.	เวลา
ท32101 ภาษาไทยพื้นฐาน3	1.0	2	40	ท32102 ภาษาไทยพื้นฐาน4	1.0	2	40
ค32101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 3	1.0	2	40	ค32102 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 4	1.0	2	40
ว32181 ออกแบบและเทคโนโลยี	0.5	1	20	ว32161 โลกดาราศาสตร์	0.5	1	20
ส32101 สังคมศึกษา3	1.0	2	40	ว32182 วิทยาการคำนวณ	0.5	1	20
ส32102 ประวัติศาสตร์สากล1	0.5	1	20	ส32103 สังคมศึกษา4	1.0	2	40
พ32101 สุขศึกษา3	0.5	1	20	ส32104 ประวัติศาสตร์สากล2	0.5	1	20
พ32102 เซปักตะกร้อ	0.5	1	20	ศ32102 ศิลปะ4	0.5	1	20
ศ32101 ศิลปะ3	0.5	1	20	ง32102 การงานอาชีพพื้นฐาน2	0.5	1	20
ง32101 การงานอาชีพพื้นฐาน1	0.5	1	20	อ32102 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน4	1.5	3	60
อ32101 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน3	1.5	3	60				
สาระเพิ่มเติม	9	18	360	สาระเพิ่มเติม	9.5	19	380
ค32201 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 3	2.0	4	80	ค32202 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 4	2.0	4	80
ว32201 ฟิสิกส์3	2.0	4	80	ว32202 ฟิสิกส์4	2.0	4	80
ว32221 เคมี3	2.0	4	80	ว32222 เคมี4	2.0	4	80
ว32241 ชีววิทยา3	2.0	4	80	ว32242 ชีววิทยา4	2.0	4	80
อ32201 การอ่านเพื่อความเข้าใจ1	0.5	1	20	อ32204 การอ่านเพื่อความเข้าใจ2	0.5	1	20
ส32201 การป้องกันการทุจริต9	0.5	1	20	ส32202 การป้องกันการทุจริต10	0.5	1	20
				พ32251 ฟุตบอล1	0.5	1	20
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		2	40	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		2	40
ก32901 แนะแนว		1	20	ก32902 แนะแนว		1	20
ก32903 ชุมนุม		1	20	ก32904 ชุมนุม		1	20
ก32905 ลดเวลาเรียน				ก32906 ลดเวลาเรียน			
ก32907 Home room				ก32908 Home room			
ก32909 ค้นคว้าอิสระ				ก32910 ค้นคว้าอิสระ			
รวม		33	660	รวม		33	660
ทั้งหมด	16.5	35	700	ทั้งหมด	16.5	35	700

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ม.6 ภาคเรียนที่ 1	น.ก.	ช.ม.	เวลา	ม.6 ภาคเรียนที่ 2	น.ก.	ช.ม.	เวลา
รายวิชาพื้นฐาน	3.5	7	140	รายวิชาพื้นฐาน	8.5	17	340
ท33101 ภาษาไทยพื้นฐาน5	1.0	2	40	ท33102 ภาษาไทยพื้นฐาน6	1.0	2	40
ค33101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 5	1.0	2	40	ค33102 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 6	1.0	2	40
ส33101 สังคมศึกษา5	1.0	2	40	ว33102 ฟิสิกส์พื้นฐาน	1.5	3	60
ศ33101 ศิลปะ5	0.5	1	20	ว33121 เคมีพื้นฐาน	1.5	3	60
				ว33141 ชีววิทยาพื้นฐาน	1.5	3	60
				ว33181 วิทยาการคำนวณ	0.5	1	20
				ส33103 สังคมศึกษา6	1.0	2	40
				ศ33103 ศิลปะ7	0.5	1	20
สาระเพิ่มเติม	12.5	25	500	สาระเพิ่มเติม	7.5	15	300
ค33201 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 5	2.0	4	80	ค33202 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 6	1.5	3	60
ว33261 โลกและดวงดาว	0.5	1	20	ว33262 โลกและอวกาศ2	0.5	1	20
ว33201 ฟิสิกส์5	2.0	4	80	ส33202 การป้องกันการทุจริต12	0.5	1	20
ว33221 เคมี5	2.0	4	80	พ33252 วอลเลย์บอลชายหาด	0.5	1	20
ว33241 ชีววิทยา5	2.0	4	80	พ33202 การปฐมพยาบาลเบื้องต้น	0.5	1	20
ส33201 การป้องกันการทุจริต11	0.5	1	20	ศ33201 ศิลปะ	0.5	1	20
พ33201 สุขศึกษาและพลศึกษา2	0.5	1	20	ง33204 การงานไฟฟ้า	0.5	1	20
พ33251 กิจกรรมเข้าจังหวะ	0.5	1	20	ง33206 โครงการอาชีพ1	0.5	1	20
ง33205 งานเขียนแบบพื้นฐาน	0.5	1	20	อ33204 ภาษาอังกฤษเพื่อการศึกษาต่อ2	2.0	4	80
อ33201 ภาษาอังกฤษเพื่อการศึกษาต่อ1	2.0	4	80	อ33205 ภาษาอังกฤษเพื่ออาชีพ	0.5	1	20
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		3	60	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		3	60
ก33901 แนะแนว		1	20	ก33902 แนะแนว		1	20
ก33903 ชุมนุม		1	20	ก33904 ชุมนุม		1	20
ก33905 ลดเวลาเรียน				ก33906 ลดเวลาเรียน			
ก33907 Home room		1	20	ก33908 Home room		1	20
ก33909 ค้นคว้าอิสระ				ก33910 ค้นคว้าอิสระ			
รวม		32	640	รวม		32	640
ทั้งหมด	16	35	700	ทั้งหมด	16.0	35	700

โครงสร้างหลักสูตรแกนกลางสถานศึกษาโรงเรียนบัวขาว พ.ศ.2551 (ปรับปรุง 2560)
ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (ปรับปรุง 2569) โครงการห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์
(เน้นวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ (Gifted))

กลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่ม	เวลาเรียน (ชั่วโมง/สัปดาห์)													
	ม.4				ม.5				ม.6				ตลอดหลักสูตร	
	ภาคเรียนที่ 1		ภาคเรียนที่ 2		ภาคเรียนที่ 1		ภาคเรียนที่ 2		ภาคเรียนที่ 1		ภาคเรียนที่ 2		รวมทั้งสิ้น	
	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	พื้นฐาน	เพิ่มเติม
ภาษาไทย													12	
ภาษาไทย	2		2		2		2		2		2		12	
การเขียนความเรียงขั้นสูง 1,2														
คณิตศาสตร์													12	32
คณิตศาสตร์	2		2		2		2		2		2		12	
คณิตศาสตร์เพิ่มเติม		6		6		6		5		5		4		32
วิทยาศาสตร์													16	87
ฟิสิกส์ (หลักสูตร 60)		4		4		4		4		4	3		3	20
เคมี (หลักสูตร 60)		4		4		4		4		4	3		3	20
ชีววิทยา (หลักสูตร 60)		4		4		4		4		4	3		3	20
โลกดาราศาสตร์							1			1		1	1	2
ฟิสิกส์เพิ่มเติม		2		2		2		1		1		1		9
เคมีเพิ่มเติม		1		2		2		2				1		8
ชีววิทยาเพิ่มเติม		2		1		2		2				1		8
วิทยาการคำนวณ และการออกแบบและเทคโนโลยี	2		1		1		1				1		6	
คอมพิวเตอร์มีเดียประยุกต์			1											1
สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม													16	4
สังคมศึกษา	2		2		2		2		2		2		12	
ประวัติศาสตร์	1		1						1		1		4	
การป้องกันการทุจริต						1		1		1		1		4
สุขศึกษาและพลศึกษา													6	1
สุขศึกษา และพลศึกษา			1		1				2		2		6	
สุขศึกษา และพลศึกษาเพิ่มเติม							1							1
ศิลปะ													6	
ศิลปะ					1		1		2		2		6	
การงานอาชีพ													2	
การงานอาชีพ							1		1				2	
ภาษาต่างประเทศ													12	18
ภาษาอังกฤษ	3		3		3		3						12	
ภาษาอังกฤษเพิ่มเติม		3		2		1		1		5		5		17
ภาษาต่างประเทศที่ ๒ (ภาษาจีน)												1		1
รวมกลุ่มสาระการเรียนรู้ทั้ง 8 กลุ่ม	12	26	13	25	12	26	13	25	12	25	21	15	82	142
รวมเวลา/ภาคเรียน	38		38		38		38		27		36		224	
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน													18	
๑. กิจกรรมแนะแนว	1		1		1		1		1		1		6	
๒. กิจกรรมลูกเสือ-เนตรนารี/ ยุว กาชาด/ ผู้บำเพ็ญประโยชน์/ นศท.หรือ กิจกรรมชุมนุม และชมรม	1		1		1		1		1		1		6	
๓. กิจกรรมวิชาการ	1		1		1		1		1		1		6	
๔. กิจกรรมเพื่อสังคมและ สาธารณประโยชน์	20				20				20				60	
รวมกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	3		3		3		3		3		3		18	
รวมเวลาเรียนและกิจกรรมพัฒนา	12	28	13	27	12	28	13	27	12	28	21	19	83	157
รวมทั้งสิ้น	40		40		40		40		40		40		240	
กิจกรรมวิชาการ			ค่าย วิทยาศาสตร์				ค่าย วิทยาศาสตร์				ค่าย วิทยาศาสตร์			
กิจกรรมการฝึกงานอย่างต่อเนื่อง					ฝึกงาน / อบรมปฏิบัติการกับนักวิจัย						เสนอผลงาน			

โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา (ปรับปรุง 2569)
ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (ความเป็นเลิศวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ (Gifted))
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ม.4 ภาคเรียนที่ 1				ม.4 ภาคเรียนที่ 2			
รายวิชาพื้นฐาน	น.ก.	ช.ม.	เวลา	รายวิชาพื้นฐาน	น.ก.	ช.ม.	เวลา
ท31101 ภาษาไทยพื้นฐาน1	1.0	2	40	ท31102 ภาษาไทยพื้นฐาน2	1.0	2	40
ค31101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 1	1.0	2	40	ค31102 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 2	1.0	2	40
ว31181 การออกแบบและเทคโนโลยี	1.0	2	40	ว31182 วิทยาการคำนวณ	0.5	1	20
ส31101 สังคมศึกษา1	1.0	2	40	ส31103 สังคมศึกษา2	1.0	2	40
ส31102 ประวัติศาสตร์ไทย1	0.5	1	20	ส31104 ประวัติศาสตร์ไทย2	0.5	1	20
อ31101 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน1	1.5	3	60	พ31106 สุขศึกษาและพลศึกษา2	0.5	1	20
				อ31102 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน2	1.5	3	60
สาระเพิ่มเติม	13	26	520	สาระเพิ่มเติม	13	26	520
ค31201 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 1	2.0	4	80	ค31202 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 2	2.0	4	80
ค30201 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 13	1.0	2	40	ค30202 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 14	1.0	2	40
ว31201 ฟิสิกส์1	2.0	4	80	ว31202 ฟิสิกส์2	2.0	4	80
ว31221 เคมี1	2.0	4	80	ว31222 เคมี2	2.0	4	80
ว31241 ชีววิทยา1	2.0	4	80	ว31242 ชีววิทยา2	2.0	4	80
ว30201 ฟิสิกส์กลศาสตร์1	1.0	2	40	ว30202 ฟิสิกส์กลศาสตร์2	1.0	2	40
ว30221 เทคนิคพื้นฐานในปฏิบัติการเคมี	0.5	1	20	ว30222 เคมีควอนตัมเบื้องต้น	1.0	2	40
ว30241 พื้นฐานของสิ่งมีชีวิต	1.0	2	40	ว30242 พันธุศาสตร์โมเลกุล	0.5	1	20
อ31201 ภาษาอังกฤษเพื่อความบันเทิง	1.0	2	40	ว31281 คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประยุกต์	0.5	1	20
อ30201 การเขียนเชิงสร้างสรรค์	0.5	1	20	อ31202 ภาษาอังกฤษเพื่อการท่องเที่ยว	1.0	2	40
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		2	40	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		2	40
ก31901 แนะแนว (การป้องกันการทุจริต7)		1	20	ก31902 แนะแนว (การป้องกันการทุจริต8)		1	20
ก31903 ชุมนุม		1	20	ก31904 ชุมนุม		1	20
ก31905 ลดเวลาเรียน				ก31906 ลดเวลาเรียน			
ก31907 Home room				ก31908 Home room			
ก31909 ค้นคว้าอิสระ				ก31910 ค้นคว้าอิสระ			
รวม		38	760	รวม		38	760
ทั้งหมด	19	40	800	ทั้งหมด	19.0	40	800

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ม.5 ภาคเรียนที่ 1	น.ก.	ช.ม.	เวลา	ม.5 ภาคเรียนที่ 2	น.ก.	ช.ม.	เวลา
รายวิชาพื้นฐาน	6	12	240	รายวิชาพื้นฐาน	6.5	13	260
ท32101 ภาษาไทยพื้นฐาน3	1.0	2	40	ท32102 ภาษาไทยพื้นฐาน4	1.0	2	40
ค32101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 3	1.0	2	40	ค32102 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 4	1.0	2	40
ว32181 ออกแบบและเทคโนโลยี	0.5	1	20	ว32161 โลกดาราศาสตร์	0.5	1	20
ส32101 สังคมศึกษา3	1.0	2	40	ว32182 วิทยาการคำนวณ	0.5	1	20
พ32103 สุขศึกษาและพลศึกษา3	0.5	1	20	ส32103 สังคมศึกษา4	1.0	2	40
ศ32101 ศิลปะ3	0.5	1	20	ง32102 การงานอาชีพพื้นฐาน2	0.5	1	20
อ32101 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน3	1.5	3	60	ศ32102 ศิลปะ4	0.5	1	20
				อ32102 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน4	1.5	3	60
สาระเพิ่มเติม	13	26	520	สาระเพิ่มเติม	12.5	25	500
ค32201 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 3	2.0	4	80	ค32202 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 4	2.0	4	80
ค30203 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 15	1.0	2	40	ค30204 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 16	0.5	1	20
ว32201 ฟิสิกส์3	2.0	4	80	ว32202 ฟิสิกส์4	2.0	4	80
ว32221 เคมี3	2.0	4	80	ว32222 เคมี4	2.0	4	80
ว32241 ชีววิทยา3	2.0	4	80	ว32242 ชีววิทยา4	2.0	4	80
ว30203 ฟิสิกส์ของคลื่น	1.0	2	40	ว30204 ฟิสิกส์ไฟฟ้าเบื้องต้น	0.5	1	20
ว30223 ปฏิบัติการเคมี1	1.0	2	40	ว30224 ปฏิบัติการเคมี2	1.0	2	40
ว30243 สรีรวิทยาพืช	1.0	2	40	ว30244 กายวิภาคศาสตร์สัตว์ชั้นสูง	1.0	2	40
อ32201 การอ่านเพื่อความเข้าใจ1	0.5	1	20	อ32204 การอ่านเพื่อความเข้าใจ2	0.5	1	20
ส32201 การป้องกันการทุจริต9	0.5	1	20	ส32202 การป้องกันการทุจริต10	0.5	1	20
				พ32251 ฟุตบอล1	0.5	1	20
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		2	40	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		2	40
ก32901 แนะแนว		1	20	ก32902 แนะแนว		1	20
ก32903 ชุมนุม		1	20	ก32904 ชุมนุม		1	20
ก32905 ลดเวลาเรียน				ก32906 ลดเวลาเรียน			
ก32907 Home room				ก32908 Home room			
ก32909 ค้นคว้าอิสระ				ก32910 ค้นคว้าอิสระ			
รวม		38	760	รวม		38	760
ทั้งหมด	19	40	800	ทั้งหมด	19.0	40	800

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ม.6 ภาคเรียนที่ 1	น.ก.	ช.ม.	เวลา	ม.6 ภาคเรียนที่ 2	น.ก.	ช.ม.	เวลา
รายวิชาพื้นฐาน	6	12	240	รายวิชาพื้นฐาน	10.5	21	420
ท33101 ภาษาไทยพื้นฐาน5	1.0	2	40	ท33102 ภาษาไทยพื้นฐาน6	1.0	2	40
ค33101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 5	1.0	2	40	ค33102 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 6	1.0	2	40
ส33101 สังคมศึกษา5	1.0	2	40	ว33102 ฟิสิกส์พื้นฐาน	1.5	3	60
ส33102 ประวัติศาสตร์สากล1	0.5	1	20	ว33121 เคมีพื้นฐาน	1.5	3	60
พ33101 สุขศึกษาและพลศึกษา4	0.5	1	20	ว33141 ชีววิทยาพื้นฐาน	1.5	3	60
พ33103 ศิลปะ	0.5	1	20	ว33181 วิทยาการคำนวณ	0.5	1	20
ศ33101 ศิลปะ5	0.5	1	20	ส33103 สังคมศึกษา6	1	2	40
ศ33102 ศิลปะ6	0.5	1	20	ส33104 ประวัติศาสตร์สากล2	0.5	1	20
ง33101 การงานอาชีพพื้นฐาน3	0.5	1	20	พ33104 การจัดการแข่งขันกีฬา	0.5	1	20
				พ33105 สุขศึกษาและพลศึกษา6	0.5	1	20
				ศ33103 ศิลปะ 7	0.5	1	20
				ศ33104 ศิลปะ8	0.5	1	20
สาระเพิ่มเติม	12.5	25	500	สาระเพิ่มเติม	7.5	15	300
ค33201 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 5	2.0	4	80	ค33202 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 6	1.5	3	60
ค30205 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 17	0.5	1	20	ค30206 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 18	0.5	1	20
ว33201 ฟิสิกส์5	2.0	4	80	ว30206 ฟิสิกส์ยุคใหม่2	0.5	1	20
ว33221 เคมี5	2.0	4	80	ว30226 เคมีประยุกต์	0.5	1	20
ว33241 ชีววิทยา5	2.0	4	80	ว30246 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	0.5	1	20
ว33261 โลกและดวงดาว	0.5	1	20	ว33262 โลกและอวกาศ2	0.5	1	20
ว30205 ฟิสิกส์ยุคใหม่1	0.5	1	20	ส30212 การป้องกันการทุจริต12	0.5	1	20
ส30211 การป้องกันการทุจริต11	0.5	1	20	อ33204 ภาษาอังกฤษเพื่อการศึกษาต่อ2	2.0	4	80
อ33201 ภาษาอังกฤษเพื่อการศึกษาต่อ1	2.0	4	80	อ33207 ภาษาอังกฤษสื่อสารมวลชน2	0.5	1	20
อ33202 ภาษาอังกฤษสื่อสารมวลชน1	0.5	1	20	จ30201 ภาษาจีน	0.5	1	20
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	0	3	60	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	0	4	80
ก33901 แนะแนว		1	20	ก33902 แนะแนว		1	20
ก33903 ชุมนุม		1	20	ก33904 ชุมนุม		1	20
ก33905 ลดเวลาเรียน				ก33906 ลดเวลาเรียน			
ก33907 Home room		1	20	ก33908 Home room		1	20
ก33909 ค้นคว้าอิสระ				ก33910 ค้นคว้าอิสระ		1	20
รวม		37	740	รวม		36	720
ทั้งหมด	18.5	40	800	ทั้งหมด	18.0	40	800

โครงสร้างหลักสูตรแกนกลางสถานศึกษาโรงเรียนบัวขาว พ.ศ.2551 (ปรับปรุง 2560)
ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (ปรับปรุง 2569) โครงการห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์
(เน้นวิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ (SEM))

กลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่ม	เวลาเรียน (ชั่วโมง/สัปดาห์)														
	ม.4				ม.5				ม.6				ตลอดหลักสูตร		
	ภาคเรียนที่ 1		ภาคเรียนที่ 2		ภาคเรียนที่ 1		ภาคเรียนที่ 2		ภาคเรียนที่ 1		ภาคเรียนที่ 2				
	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	
ภาษาไทย														12	
ภาษาไทย	2		2		2		2		2		2		12		
การเขียนความเรียงขั้นสูง 1,2															
คณิตศาสตร์													12	23	
คณิตศาสตร์	2		2		2		2		2		2		12		
คณิตศาสตร์เพิ่มเติม		4		4		4		4		4		3		23	
วิทยาศาสตร์													16	74	
ฟิสิกส์ (หลักสูตร 60)		4		4		4		4		4	3		3	20	
เคมี (หลักสูตร 60)		4		4		4		4		4	3		3	20	
ชีววิทยา (หลักสูตร 60)		4		4		4		4		4	3		3	20	
โลกดาราศาสตร์							1			1		1	1	2	
ฟิสิกส์เพิ่มเติม												1		1	
เคมีเพิ่มเติม				2		2						1		5	
ชีววิทยาเพิ่มเติม		2					2					1		5	
วิทยาการคำนวณ และการออกแบบและเทคโนโลยี	2		1		1		1				1		6		
คอมพิวเตอร์มีเดียประยุกต์				1										1	
สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม													16	4	
สังคมศึกษา	2		2		2		2		2		2		12		
ประวัติศาสตร์	1		1					1		1			4		
การป้องกันการทุจริต						1		1		1		1		4	
สุขศึกษาและพลศึกษา													6	1	
สุขศึกษา และพลศึกษา			1		1				2		2		6		
สุขศึกษา และพลศึกษา เพิ่มเติม							1							1	
ศิลปะ													6		
ศิลปะ					1		1		2		2		6		
การทำงานอาชีพ													2		
การทำงานอาชีพ						1			1				2		
ภาษาต่างประเทศ													12	43	
ภาษาอังกฤษ	3		3		3		3						12		
ภาษาอังกฤษเพิ่มเติม		8		7		7		5		8		7		42	
ภาษาต่างประเทศที่ ๒ (ภาษาจีน)												1		1	
รวมกลุ่มสาระการเรียนรู้ทั้ง 8 กลุ่ม	12	26	12	26	12	26	13	25	12	26	21	16	82	145	
รวมเวลา/ภาคเรียน	36		36		36		36		36		35		227		
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน													18		
๑. กิจกรรมแนะแนว	1		1		1		1		1		1		6		
๒. กิจกรรมลูกเสือ-เนตรนารี/ ยุว ภาษา/ ผู้บำเพ็ญประโยชน์/ นศท.หรือ กิจกรรมชุมนุม และชมรม	1		1		1		1		1		1		6		
๓. กิจกรรมวิชาการ	1		1		1		1		1		1		6		
๔. กิจกรรมเพื่อสังคมและ สาธารณประโยชน์	20				20				20				60		
รวมกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	3		3		3		3		3		3		18		
รวมเวลาเรียนและกิจกรรมพัฒนา	12	28	12	28	12	28	13	27	12	28	21	19	83	157	
รวมทั้งสิ้น	40		40		40		40		40		40		240		
กิจกรรมวิชาการ	ค่าย		ค่าย		ค่าย		ค่าย		ค่าย		ค่าย				
	ภาษาต่างประเทศ		วิทยาศาสตร์		ภาษาต่างประเทศ		วิทยาศาสตร์		ภาษาต่างประเทศ		วิทยาศาสตร์				
กิจกรรมการฝึกงานอย่างต่อเนื่อง					ฝึกงาน / อบรมปฏิบัติการกับนักวิจัย				เสนอผลงาน						

โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา (ปรับปรุง 2569)
ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (ความเป็นเลิศวิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ (SEM))
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ม.4 ภาคเรียนที่ 1				ม.4 ภาคเรียนที่ 2			
รายวิชาพื้นฐาน	น.ก.	ช.ม.	เวลา	รายวิชาพื้นฐาน	น.ก.	ช.ม.	เวลา
ท31101 ภาษาไทยพื้นฐาน1	1.0	2	40	ท31102 ภาษาไทยพื้นฐาน2	1.0	2	40
ค31101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 1	1.0	2	40	ค31102 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 2	1.0	2	40
ว31181 การออกแบบและเทคโนโลยี	1.0	2	40	ว31182 วิทยาการคำนวณ	0.5	1	20
ส31101 สังคมศึกษา1	1.0	2	40	ส31103 สังคมศึกษา2	1.0	2	40
ส31102 ประวัติศาสตร์ไทย1	0.5	1	20	ส31104 ประวัติศาสตร์ไทย2	0.5	1	20
อ31101 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน1	1.5	3	60	พ31106 สุขศึกษาและพลศึกษา2	0.5	1	20
				อ31102 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน2	1.5	3	60
สาระเพิ่มเติม	13.0	26	520	สาระเพิ่มเติม	13.0	26	520
ค31201 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 1	2.0	4	80	ค31202 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 2	2.0	4	80
ว31201 ฟิสิกส์1	2.0	4	80	ว31202 ฟิสิกส์2	2.0	4	80
ว31221 เคมี1	2.0	4	80	ว31222 เคมี2	2.0	4	80
ว31241 ชีววิทยา1	2.0	4	80	ว31242 ชีววิทยา2	2.0	4	80
ว30241 พื้นฐานของสิ่งมีชีวิต	1.0	2	40	ว30222 เคมีควอนตัมเบื้องต้น	1.0	2	40
อ31201 ภาษาอังกฤษเพื่อความบันเทิง	1.0	2	40	ว31281 คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประยุกต์	0.5	1	20
อ30202 การพูดในที่สาธารณะ1	1.0	2	40	อ31202 ภาษาอังกฤษเพื่อการท่องเที่ยว	1.0	2	40
อ30225 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร1	1.0	2	40	อ30214 ภาษาอังกฤษรอบรู้1	0.5	1	20
อ31208 ภาษาอังกฤษเพื่อการสอนวิทยาศาสตร์1	1.0	2	40	อ30203 การพูดในที่สาธารณะ2	1.0	2	40
				อ31209 ภาษาอังกฤษเพื่อการสอนวิทยาศาสตร์2	1.0	2	40
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		2	40	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		2	40
ก31901 แผนงาน (การป้องกันการทุจริต7)		1	20	ก31902 แผนงาน (การป้องกันการทุจริต8)		1	20
ก31903 ชุมนุม		1	20	ก31904 ชุมนุม		1	20
ก31905 ลดเวลาเรียน				ก31906 ลดเวลาเรียน			
ก31907 Home room				ก31908 Home room			
ก31909 ค้นคว้าอิสระ				ก31910 ค้นคว้าอิสระ			
รวม		38	760	รวม		38	760
ทั้งหมด	19	40	800	ทั้งหมด	19	40	800

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ม.5 ภาคเรียนที่ 1				ม.5 ภาคเรียนที่ 2			
รายวิชาพื้นฐาน	น.ก.	ช.ม.	เวลา	รายวิชาพื้นฐาน	น.ก.	ช.ม.	เวลา
ท32101 ภาษาไทยพื้นฐาน3	1.0	2	40	ท32102 ภาษาไทยพื้นฐาน4	1.0	2	40
ค32101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 3	1.0	2	40	ค32102 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 4	1.0	2	40
ว32181 ออกแบบและเทคโนโลยี	0.5	1	20	ว32161 โลกดาราศาสตร์	0.5	1	20
ส32101 สังคมศึกษา3	1.0	2	40	ว32182 วิทยาการคำนวณ	0.5	1	20
พ32103 สุขศึกษาและพลศึกษา3	0.5	1	20	ส32103 สังคมศึกษา4	1.0	2	40
ศ32101 ศิลปะ3	0.5	1	20	ง32102 การงานอาชีพพื้นฐาน2	0.5	1	20
อ32101 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน3	1.5	3	60	ศ32102 ศิลปะ4	0.5	1	20
				อ32102 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน4	1.5	3	60
สาระเพิ่มเติม	13.0	26	520	สาระเพิ่มเติม	12.5	25	500
ค32201 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 3	2.0	4	80	ค32202 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 4	2.0	4	80
ว32201 ฟิสิกส์3	2.0	4	80	ว32202 ฟิสิกส์4	2.0	4	80
ว32221 เคมี3	2.0	4	80	ว32222 เคมี4	2.0	4	80
ว32241 ชีววิทยา3	2.0	4	80	ว32242 ชีววิทยา4	2.0	4	80
ว30223 ปฏิบัติการเคมี1	1.0	2	40	ว30244 กายวิภาคศาสตร์สัตว์ชั้นสูง	1.0	2	40
อ32201 การอ่านเพื่อความเข้าใจ1	0.5	1	20	อ30230 ภาษาอังกฤษรอบรู้2	0.5	1	20
อ30217 ภาษาอังกฤษโครงงาน1	1.0	2	40	อ32204 การอ่านเพื่อความเข้าใจ2	0.5	1	20
อ30227 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร2	1.0	2	40	อ30228 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร3	0.5	1	20
อ32210 ภาษาอังกฤษเพื่อการสอนวิทยาศาสตร์3	1.0	2	40	อ32211 ภาษาอังกฤษเพื่อการสอนวิทยาศาสตร์4	1.0	2	40
ส32201 การป้องกันการทุจริต9	0.5	1	20	ส32202 การป้องกันการทุจริต10	0.5	1	20
				พ32251 ฟุตบอล1	0.5	1	20
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		2	40	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		2	40
ก32901 แนะแนว		1	20	ก32902 แนะแนว		1	20
ก32903 ชุมนุม		1	20	ก32904 ชุมนุม		1	20
ก32905 ลดเวลาเรียน				ก32906 ลดเวลาเรียน			
ก32907 Home room				ก32908 Home room			
ก32909 ค้นคว้าอิสระ				ก32910 ค้นคว้าอิสระ			
รวม		38	760	รวม		38	760
ทั้งหมด	19	40	800	ทั้งหมด	18.0	40	800

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ม.6 ภาคเรียนที่ 1	น.ก.	ช.ม.	เวลา	ม.6 ภาคเรียนที่ 2	น.ก.	ช.ม.	เวลา
รายวิชาพื้นฐาน	6	12	240	รายวิชาพื้นฐาน	10.5	21	420
ท33101 ภาษาไทยพื้นฐาน5	1.0	2	40	ท33102 ภาษาไทยพื้นฐาน6	1.0	2	40
ค33101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 5	1.0	2	40	ค33102 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 6	1.0	2	40
ส33101 สังคมศึกษาและพลศึกษา4	1.0	2	40	ว33102 ฟิสิกส์พื้นฐาน	1.5	3	60
ส33102 ประวัติศาสตร์สากล1	0.5	1	20	ว33121 เคมีพื้นฐาน	1.5	3	60
พ33101 สุขศึกษา5	0.5	1	20	ว33141 ชีววิทยาพื้นฐาน	1.5	3	60
พ33103 ศิลปะ	0.5	1	20	ว33181 วิทยาการคำนวณ	0.5	1	20
ศ33101 ศิลปะ5	0.5	1	20	ส33103 สังคมศึกษา6	1.0	2	40
ศ33102 ศิลปะ6	0.5	1	20	ส33104 ประวัติศาสตร์สากล2	0.5	1	20
ง33101 การงานอาชีพพื้นฐาน3	0.5	1	20	พ33104 การจัดการแข่งขันกีฬา	0.5	1	20
				พ33105 สุขศึกษาและพลศึกษา6	0.5	1	20
				ศ33103 ศิลปะ7	0.5	1	20
				ศ33104 ศิลปะ8	0.5	1	20
สาระเพิ่มเติม	13.0	26	520	สาระเพิ่มเติม	8.0	16	320
ค33201 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 5	2.0	4	80	ค33202 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 6	1.5	3	60
ว33201 ฟิสิกส์5	2.0	4	80	ว30206 ฟิสิกส์ยุคใหม่2	0.5	1	20
ว33221 เคมี5	2.0	4	80	ว30226 เคมีประยุกต์	0.5	1	20
ว33241 ชีววิทยา5	2.0	4	80	ว30246 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	0.5	1	20
ว33261 โลกและดวงดาว	0.5	1	20	ว33262 โลกและอวกาศ2	0.5	1	20
ส30211 การป้องกันการทุจริต11	0.5	1	20	ส30212 การป้องกันการทุจริต12	0.5	1	20
อ33202 ภาษาอังกฤษสื่อสารมวลชน1	0.5	1	20	อ33204 ภาษาอังกฤษเพื่อการศึกษาคต่อ2	2	4	80
อ33201 ภาษาอังกฤษเพื่อการศึกษาคต่อ1	2	4	80	อ33207 ภาษาอังกฤษสื่อสารมวลชน2	0.5	1	20
อ30219 ภาษาอังกฤษเพื่อการสอบเข้ามหาวิทยาลัย	0.5	1	20	อ33216 ภาษาอังกฤษเพื่อการสอนวิทยาศาสตร์6	1.0	2	40
อ33215 ภาษาอังกฤษเพื่อการสอนวิทยาศาสตร์5	1.0	2	40	จ30201 ภาษาจีน	0.5	1	20
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	0	2	40	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	0	3	60
ก33901 แนะแนว		1	20	ก33902 แนะแนว		1	20
ก33903 ชุมนุม		1	20	ก33904 ชุมนุม		1	20
ก33905 ลดเวลาเรียน				ก33906 ลดเวลาเรียน			
ก33907 Home room				ก33908 Home room		1	20
ก33909 ค้นคว้าอิสระ				ก33910 ค้นคว้าอิสระ			
รวม		38	760	รวม		37	740
ทั้งหมด	19	40	800	ทั้งหมด	18.5	40	800

โครงสร้างหลักสูตรแกนกลางสถานศึกษาโรงเรียนบัวขาว พ.ศ.2551
ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (ปรับปรุง 2569) แผนการเรียนห้องเรียนสู่ความเป็นเลิศด้านภาษาจีน
(ความเป็นเลิศภาษาจีน (Intensive Chinese Program))

กลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่ม	เวลาเรียน (ชั่วโมง/สัปดาห์)													
	ม.4				ม.5				ม.6				ตลอดหลักสูตร	
	ภาคเรียนที่ 1		ภาคเรียนที่ 2		ภาคเรียนที่ 1		ภาคเรียนที่ 2		ภาคเรียนที่ 1		ภาคเรียนที่ 2		รวมทั้งสิ้น	
	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	พื้นฐาน	เพิ่มเติม
ภาษาไทย	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	12	11
คณิตศาสตร์	2		2		2		2		2		2		12	
วิทยาศาสตร์													16	3
ฟิสิกส์พื้นฐาน									3				3	
เคมีพื้นฐาน							3						3	
ชีววิทยาพื้นฐาน	3												3	
โลกดาราศาสตร์							1			1		1	1	2
วิทยาการคำนวณ และการออกแบบและเทคโนโลยี	2		1		1		1				1		6	
คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประยุกต์				1										1
สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม													16	4
สังคมศึกษา	2		2		2		2		2		2		12	
ประวัติศาสตร์	1		1		1		1						4	
การป้องกันการทุจริต						1		1		1		1		4
สุขศึกษา และพลศึกษา													6	6
สุขศึกษา	1		1		1			1		1		1	3	3
พลศึกษา	1		1		1			1		1		1	3	3
ศิลปะ													6	2
ศิลปะ ดนตรี นาฏศิลป์	1	1	1	1	1		1		1		1		6	2
การทำงานอาชีพ													2	3
การทำงานอาชีพ		1			1		1					2	2	3
ภาษาต่างประเทศ													12	19
ภาษาอังกฤษ	3		3		3		3						12	
ภาษาอังกฤษเพิ่มเติม		5		5		7		4		8		8		27
ภาษาต่างประเทศที่ ๒ (ภาษาจีน)		6		8		8		8		8		8		46
รวมกลุ่มสาระการเรียนรู้ทั้ง 8 กลุ่ม	18	15	14	18	15	18	17	17	10	22	8	24	82	114
รวมเวลา/ภาคเรียน	33		32		33		34		32		32		196	
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน													18	
๑. กิจกรรมแนะแนว	1		1		1		1		1		1		6	
๒. กิจกรรมลูกเสือ-เนตรนารี/ ยุวภาษา/ ผู้บำเพ็ญประโยชน์/ นศท. หรือกิจกรรมชุมนุม และชมรม	1		1		1		1		1		1		6	
๓. กิจกรรมวิชาการ	1		1		1		1		1		1		6	0
๔. กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์	20				20				20				60	
รวมกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	18	0
รวมเวลาเรียนและกิจกรรมพัฒนา	26	15	15	26	15	26	14	27	14	27	16	24	100	145
รวมทั้งสิ้น	41		41		41		41		41		40		245	

โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา (ปรับปรุง 2569)
ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (ความเป็นเลิศภาษาจีน (Intensive Chinese Program))
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ม.4 ภาคเรียนที่ 1	น.ก.	ช.ม.	เวลา	ม.4 ภาคเรียนที่ 2	น.ก.	ช.ม.	เวลา
รายวิชาพื้นฐาน	9	18	360	รายวิชาพื้นฐาน	7	14	280
ท31101 ภาษาไทยพื้นฐาน1	1	2	40	ท31102 ภาษาไทยพื้นฐาน2	1	2	40
ค31101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 1	1	2	40	ค31102 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 2	1	2	40
ว31141 ชีววิทยาพื้นฐาน	1.5	3	60	ว31182 วิทยาการคำนวณ	0.5	1	20
ว31181 การออกแบบและเทคโนโลยี	1	2	40	ส31103 สังคมศึกษา2	1	2	40
ส31101 สังคมศึกษา1	1	2	40	ส31104 ประวัติศาสตร์ไทย2	0.5	1	20
ส31102 ประวัติศาสตร์ไทย1	0.5	1	20	พ31103 สุขศึกษาและพลศึกษา2	0.5	1	20
พ31101 สุขศึกษาและพลศึกษา1	0.5	1	20	พ31104 ฟุตซอล	0.5	1	20
พ31102 แบดมินตัน	0.5	1	20	ศ31102 ศิลปะ2	0.5	1	20
ศ31101 ศิลปะ1	0.5	1	20	อ31102 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน2	1.5	3	60
อ31101 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน1	1.5	3	60				
สาระเพิ่มเติม	7.5	15	300	สาระเพิ่มเติม	9.0	18	360
ท31201 ภาษาไทยเพิ่มเติม 1	0.5	1	20	ท31202 การอ่านวรรณกรรม	1	2	40
ศ31201 ช่างเขียนภาพไทย1	1	2	40	ว31281 คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประยุกต์	0.5	1	20
ง31202 งานช่างพื้นฐาน	0.5	1	20	ศ31202 ช่างเขียนภาพไทย2	1	2	40
อ31205 ภาษาอังกฤษ(ฟัง-พูด)1	1.5	3	60	อ31207 ภาษาอังกฤษ(ฟัง-พูด)2	1.5	3	60
อ31203 การเขียนภาษาอังกฤษ1	1	2	40	อ31213 การเขียนภาษาอังกฤษ2	1	2	40
จ31201 ภาษาจีน1	2	4	80	จ31202 ภาษาจีน2	3	6	120
จ31203 ภาษาจีน7:การฟัง-พูดภาษาจีน1	1	2	40	จ31204 ภาษาจีน8:การฟัง-พูดภาษาจีน2	1	2	40
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		2	40	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		3	60
ก31901 แผนงาน (การป้องกันการทุจริต7)		1	20	ก31902 แผนงาน (การป้องกันการทุจริต8)		1	20
ก31903 ชุมนุม		1	20	ก31904 ชุมนุม		1	20
ก31905 ลดเวลาเรียน				ก31906 ลดเวลาเรียน			
ก31907 Home room				ก31908 Home room		1	20
ก31909 ค้นคว้าอิสระ				ก31910 ค้นคว้าอิสระ			
รวม		33	660	รวม		32	640
ทั้งหมด	16.5	35	700	ทั้งหมด	16.0	35	700

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ม.5 ภาคเรียนที่ 1	น.ก.	ช.ม.	เวลา	ม.5 ภาคเรียนที่ 2	น.ก.	ช.ม.	เวลา
รายวิชาพื้นฐาน	7.5	15	300	รายวิชาพื้นฐาน	8.5	17	340
ท32101 ภาษาไทยพื้นฐาน3	1	2	40	ท32102 ภาษาไทยพื้นฐาน4	1	2	40
ค32101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 3	1	2	40	ค32102 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 4	1	2	40
ว32181 ออกแบบและเทคโนโลยี	0.5	1	20	ว32121 เคมีพื้นฐาน	1.5	3	60
ส32101 สังคมศึกษา3	1	2	40	ว32161 โลกดาราศาสตร์	0.5	1	20
ส32102 ประวัติศาสตร์สากล1	0.5	1	20	ว32182 วิทยาการคำนวณ	0.5	1	20
พ32101 สุขศึกษาและพลศึกษา3	0.5	1	20	ส32103 สังคมศึกษา4	1	2	40
พ32102 เซปักตะกร้อ	0.5	1	20	ส32104 ประวัติศาสตร์สากล2	0.5	1	20
ศ32101 ศิลปะ3	0.5	1	20	ศ32102 ศิลปะ4	0.5	1	20
ง32101 การงานอาชีพพื้นฐาน1	0.5	1	20	ง32102 การงานอาชีพพื้นฐาน2	0.5	1	20
อ32101 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน3	1.5	3	60	อ32102 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน4	1.5	3	60
สาระเพิ่มเติม	9	18	360	สาระเพิ่มเติม	8.5	17	340
ท32201 การเขียน	1	2	40	ท32202 วรรณกรรมพื้นบ้าน	1	2	40
อ32202 โครงการภาษาอังกฤษ1	1	2	40	พ32202 สุขศึกษา1	0.5	1	20
อ32212 การอ่านเชิงวิเคราะห์1	1.5	3	60	พ32251 ฟุตบอล1	0.5	1	20
อ32213 การเขียนภาษาอังกฤษ3	1	2	40	อ32203 โครงการภาษาอังกฤษ2	1	2	40
จ32201 ภาษาจีน3	3	6	120	อ32214 การเขียนภาษาอังกฤษ4	1	2	40
จ32203 ภาษาจีน9:ภาษาจีนเพื่อการสอบวัดระดับความรู้1	1	2	40	จ32202 ภาษาจีน4	3	6	120
ส32201 การป้องกันการทุจริต9	0.5	1	20	จ32204 ภาษาจีน10:ภาษาจีนเพื่อการสอบวัดระดับความรู้2	1	2	40
				ส32202 การป้องกันการทุจริต10	0.5	1	20
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		2	40	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		2	40
ก32901 แนะแนว		1	20	ก32902 แนะแนว		1	20
ก32903 ชุมนุม		1	20	ก32904 ชุมนุม		1	20
ก32905 ลดเวลาเรียน				ก32906 ลดเวลาเรียน			
ก32907 Home room				ก32908 Home room			
ก32909 ค้นคว้าอิสระ				ก32910 ค้นคว้าอิสระ			
รวม		33	660	รวม		34	680
ทั้งหมด	16.5	35	700	ทั้งหมด	17.0	36	720

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ม.6 ภาคเรียนที่ 1				ม.6 ภาคเรียนที่ 2			
รายวิชาพื้นฐาน	น.ก.	ช.ม.	เวลา	รายวิชาพื้นฐาน	น.ก.	ช.ม.	เวลา
ท33101 ภาษาไทยพื้นฐาน5	1	2	40	ท33102 ภาษาไทยพื้นฐาน6	1	2	40
ค33101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 5	1	2	40	ค33102 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 6	1	2	40
ว33101 ฟิสิกส์พื้นฐาน	1.5	3	60	ว33181 วิทยาการคำนวณ	0.5	1	20
ส33101 สังคมศึกษา5	1	2	40	ส33103 สังคมศึกษา6	1	2	40
ศ33101 ศิลปะ5	0.5	1	20	ศ33103 ศิลปะ7	0.5	1	20
สาระเพิ่มเติม	11	22	440	สาระเพิ่มเติม	12	24	480
ท33201 หลักภาษาไทย	1	2	40	ท33202 พัฒนาทักษะภาษา	1	2	40
ว33261 โลกและดวงดาว	0.5	1	20	ว33262 โลกและอวกาศ2	0.5	1	20
ส30211 การป้องกันการทุจริต11	0.5	1	20	ส30212 การป้องกันการทุจริต12	0.5	1	20
พ33201 สุขศึกษาและพลศึกษา2	0.5	1	20	พ33202 การปฐมพยาบาลเบื้องต้น	0.5	1	20
พ33251 กิจกรรมเข้าจังหวะ	0.5	1	20	พ33252 วอลเลย์ชายหาด	0.5	1	20
อ33201 ภาษาอังกฤษเพื่อการศึกษาต่อ1	2	4	80	ง33204 การงานไฟฟ้า	0.5	1	20
อ33210 ภาษาอังกฤษเพื่อทดสอบวัดระดับความรู้	1	2	40	ง33206 โครงการอาชีพ1	0.5	1	20
อ33213 การเขียนภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ1	1	2	40	อ33206 ภาษาอังกฤษสำหรับบริการ	1.5	3	60
จ33201 ภาษาจีน5	3	6	120	อ33211 การสนทนาภาษาอังกฤษ	1.5	3	60
จ33203 ภาษาจีน11:ภาษาจีนเพื่อการท่องเที่ยว1	1	2	40	อ33214 การเขียนภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ2	1	2	40
				จ33202 ภาษาจีน6	3	6	120
				จ33204 ภาษาจีน:ภาษาจีนเพื่อการท่องเที่ยว2	1	2	40
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		3	60	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		3	60
ก33901 แผนะแนว		1	20	ก33902 แผนะแนว		1	20
ก33903 ชุมนุม		1	20	ก33904 ชุมนุม		1	20
ก33905 ลดเวลาเรียน				ก33906 ลดเวลาเรียน			
ก33907 Home room		1	20	ก33908 Home room		1	20
ก33909 ค้นคว้าอิสระ				ก33910 ค้นคว้าอิสระ			
รวม		32	640	รวม		32	640
ทั้งหมด	16	35	700	ทั้งหมด	16.0	35	700

โครงสร้างหลักสูตรแกนกลางสถานศึกษาโรงเรียนบัวขาว พ.ศ.2551
ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (ปรับปรุง 2569) แผนการเรียนห้องเรียนสู่ความเป็นเลิศด้านภาษาญี่ปุ่น
(ความเป็นเลิศภาษาญี่ปุ่น (Intensive Japanese Program))

กลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่ม	เวลาเรียน (ชั่วโมง/สัปดาห์)													
	ม.4				ม.5				ม.6				ตลอดหลักสูตร	
	ภาคเรียนที่ 1		ภาคเรียนที่ 2		ภาคเรียนที่ 1		ภาคเรียนที่ 2		ภาคเรียนที่ 1		ภาคเรียนที่ 2		รวมทั้งสิ้น	
	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	พื้นฐาน	เพิ่มเติม
ภาษาไทย	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	12	11
คณิตศาสตร์	2		2		2		2		2		2		12	
วิทยาศาสตร์													16	3
ฟิสิกส์พื้นฐาน									3				3	
เคมีพื้นฐาน							3						3	
ชีววิทยาพื้นฐาน	3												3	
โลกดาราศาสตร์							1			1		1	1	2
วิทยาการคำนวณ และการออกแบบและเทคโนโลยี	2		1		1		1				1		6	
คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประยุกต์				1										1
สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม													16	4
สังคมศึกษา	2		2		2		2		2		2		12	
ประวัติศาสตร์	1		1		1		1						4	
การป้องกันการทุจริต						1		1		1		1		4
สุขศึกษา และพลศึกษา													6	6
สุขศึกษา	1		1		1			1		1		1	3	3
พลศึกษา	1		1		1			1		1		1	3	3
ศิลปะ													6	2
ศิลปะ ดนตรี นาฏศิลป์	1	1	1	1	1		1		1		1		6	2
การงานอาชีพ													2	3
การงานอาชีพ		1			1		1					2	2	3
ภาษาต่างประเทศ													12	19
ภาษาอังกฤษ	3		3		3		3						12	
ภาษาอังกฤษเพิ่มเติม		5		5		7		4		8		8		27
ภาษาต่างประเทศที่ ๒ (ภาษาญี่ปุ่น)		6		8		8		8		8		8		46
รวมกลุ่มสาระการเรียนรู้ทั้ง 8 กลุ่ม	18	15	14	18	15	18	17	17	10	22	8	24	82	114
รวมเวลา/ภาคเรียน	33		32		33		34		32		32		196	
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน													18	
๑. กิจกรรมแนะแนว	1		1		1		1		1		1		6	
๒. กิจกรรมลูกเสือ-เนตรนารี/ ยุวภาษา/ ผู้บำเพ็ญประโยชน์/ นศท. หรือกิจกรรมชุมนุม และชมรม	1		1		1		1		1		1		6	
๓. กิจกรรมวิชาการ	1		1		1		1		1		1		6	0
๔. กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์	20				20				20				60	
รวมกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	18	0
รวมเวลาเรียนและกิจกรรมพัฒนา	26	15	15	26	15	26	14	27	14	27	16	24	100	145
รวมทั้งสิ้น	41		41		41		41		41		40		245	

โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา (ปรับปรุง 2569)
ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (ความเป็นเลิศภาษาญี่ปุ่น (Intensive Japanese Program))
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ม.4 ภาคเรียนที่ 1	น.ก.	ช.ม.	เวลา	ม.4 ภาคเรียนที่ 2	น.ก.	ช.ม.	เวลา
รายวิชาพื้นฐาน	9	18	360	รายวิชาพื้นฐาน	7	14	280
ท31101 ภาษาไทยพื้นฐาน1	1	2	40	ท31102 ภาษาไทยพื้นฐาน2	1	2	40
ค31101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 1	1	2	40	ค31102 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 2	1	2	40
ว31141 ชีววิทยาพื้นฐาน	1.5	3	60	ว31182 วิทยาการคำนวณ	0.5	1	20
ว31181 การออกแบบและเทคโนโลยี	1	2	40	ส31103 สังคมศึกษา2	1	2	40
ส31101 สังคมศึกษา1	1	2	40	ส31104 ประวัติศาสตร์ไทย2	0.5	1	20
ส31102 ประวัติศาสตร์ไทย1	0.5	1	20	พ31103 สุขศึกษาและพลศึกษา2	0.5	1	20
พ31101 สุขศึกษาและพลศึกษา1	0.5	1	20	พ31104 ฟุตซอล	0.5	1	20
พ31102 แบดมินตัน	0.5	1	20	ศ31102 ศิลปะ2	0.5	1	20
ศ31101 ศิลปะ1	0.5	1	20	อ31102 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน2	1.5	3	60
อ31101 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน1	1.5	3	60				
สาระเพิ่มเติม	7.5	15	300	สาระเพิ่มเติม	9.0	18	360
ท31201 ภาษาไทยเพิ่มเติม 1	0.5	1	20	ท31202 การอ่านวรรณกรรม	1	2	40
ศ31201 ช่างเขียนภาพไทย1	1	2	40	ว31281 คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประยุกต์	0.5	1	20
ง31202 งานช่างพื้นฐาน	0.5	1	20	ศ31202 ช่างเขียนภาพไทย2	1	2	40
อ31205 ภาษาอังกฤษ(ฟัง-พูด)1	1.5	3	60	อ31207 ภาษาอังกฤษ(ฟัง-พูด)2	1.5	3	60
อ31203 การเขียนภาษาอังกฤษ1	1	2	40	อ31213 การเขียนภาษาอังกฤษ2	1	2	40
ญ31201 ภาษาญี่ปุ่น1	2	4	80	ญ31202 ภาษาญี่ปุ่น2	3	6	120
ญ31203 ภาษาญี่ปุ่น7 (คันจิศึกษา1)	1	2	40	ญ31204 ภาษาญี่ปุ่น8 (คันจิศึกษา2)	1	2	40
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		2	40	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		3	60
ก31901 แผนงาน (การป้องกันการทุจริต7)		1	20	ก31902 แผนงาน (การป้องกันการทุจริต8)		1	20
ก31903 ชุมนุม		1	20	ก31904 ชุมนุม		1	20
ก31905 ลดเวลาเรียน				ก31906 ลดเวลาเรียน			
ก31907 Home room				ก31908 Home room		1	20
ก31909 ค้นคว้าอิสระ				ก31910 ค้นคว้าอิสระ			
รวม		33	660	รวม		32	640
ทั้งหมด	16.5	35	700	ทั้งหมด	16.0	35	700

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ม.5 ภาคเรียนที่ 1	น.ก.	ช.ม.	เวลา	ม.5 ภาคเรียนที่ 2	น.ก.	ช.ม.	เวลา
รายวิชาพื้นฐาน	7.5	15	300	รายวิชาพื้นฐาน	8.5	17	340
ท32101 ภาษาไทยพื้นฐาน3	1	2	40	ท32102 ภาษาไทยพื้นฐาน4	1	2	40
ค32101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 3	1	2	40	ค32102 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 4	1	2	40
ว32181 ออกแบบและเทคโนโลยี	0.5	1	20	ว32121 เคมีพื้นฐาน	1.5	3	60
ส32101 สังคมศึกษา3	1	2	40	ว32161 โลกดาราศาสตร์	0.5	1	20
ส32102 ประวัติศาสตร์สากล1	0.5	1	20	ว32182 วิทยาการคำนวณ	0.5	1	20
พ32101 สุขศึกษาและพลศึกษา3	0.5	1	20	ส32103 สังคมศึกษา4	1	2	40
พ32102 เซปักตะกร้อ	0.5	1	20	ส32104 ประวัติศาสตร์สากล2	0.5	1	20
ศ32101 ศิลปะ3	0.5	1	20	ศ32102 ศิลปะ4	0.5	1	20
ง32101 การงานอาชีพพื้นฐาน1	0.5	1	20	ง32102 การงานอาชีพพื้นฐาน2	0.5	1	20
อ32101 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน3	1.5	3	60	อ32102 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน4	1.5	3	60
สาระเพิ่มเติม	9	18	360	สาระเพิ่มเติม	8.5	17	340
ท32201 การเขียน	1	2	40	ท32202 วรรณกรรมพื้นบ้าน	1	2	40
อ32202 โครงการภาษาอังกฤษ1	1	2	40	พ32202 สุขศึกษาและพลศึกษา1	0.5	1	20
อ32212 การอ่านเชิงวิเคราะห์1	1.5	3	60	พ32251 ฟุตบอล1	0.5	1	20
อ32213 การเขียนภาษาอังกฤษ3	1	2	40	อ32203 โครงการภาษาอังกฤษ2	1	2	40
ญ32201 ภาษาญี่ปุ่น3	3	6	120	อ32214 การเขียนภาษาอังกฤษ4	1	2	40
ญ32203 ภาษาญี่ปุ่น9-ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสอบวัดระดับ 1	1	2	40	ญ32202 ภาษาญี่ปุ่น4	3	6	120
ส32201 การป้องกันการทุจริต9	0.5	1	20	ญ32204 ภาษาญี่ปุ่น10-ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสอบวัดระดับ 2	1	2	40
				ส32202 การป้องกันการทุจริต10	0.5	1	20
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		2	40	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		2	40
ก32901 แนะแนว		1	20	ก32902 แนะแนว		1	20
ก32903 ชุมนุม		1	20	ก32904 ชุมนุม		1	20
ก32905 ลดเวลาเรียน				ก32906 ลดเวลาเรียน			
ก32907 Home room				ก32908 Home room			
ก32909 ค้นคว้าอิสระ				ก32910 ค้นคว้าอิสระ			
รวม		33	660	รวม		34	680
ทั้งหมด	16.5	35	700	ทั้งหมด	17.0	36	720

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ม.6 ภาคเรียนที่ 1				ม.6 ภาคเรียนที่ 2			
รายวิชาพื้นฐาน	น.ก.	ช.ม.	เวลา	รายวิชาพื้นฐาน	น.ก.	ช.ม.	เวลา
ท33101 ภาษาไทยพื้นฐาน5	1	2	40	ท33102 ภาษาไทยพื้นฐาน6	1	2	40
ค33101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 5	1	2	40	ค33102 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 6	1	2	40
ว33101 ฟิสิกส์พื้นฐาน	1.5	3	60	ว33181 วิทยาการคำนวณ	0.5	1	20
ส33101 สังคมศึกษา5	1	2	40	ส33103 สังคมศึกษา6	1	2	40
ศ33101 ศิลปะ5	0.5	1	20	ศ33103 ศิลปะ7	0.5	1	20
สาระเพิ่มเติม	11	22	440	สาระเพิ่มเติม	12	24	480
ท33201 หลักภาษาไทย	1	2	40	ท33202 พัฒนาทักษะภาษา	1	2	40
ว33261 โลกและดวงดาว	0.5	1	20	ว33262 โลกและอวกาศ2	0.5	1	20
ส30211 การป้องกันการทุจริต11	0.5	1	20	ส30212 การป้องกันการทุจริต12	0.5	1	20
พ33201 สุขศึกษาและพลศึกษา2	0.5	1	20	พ33202 การปฐมพยาบาลเบื้องต้น	0.5	1	20
พ33251 กิจกรรมเข้าจังหวะ	0.5	1	20	พ33252 วอลเลย์ชายหาด	0.5	1	20
อ33201 ภาษาอังกฤษเพื่อการศึกษาต่อ1	2	4	80	ง33204 การงานไฟฟ้า	0.5	1	20
อ33210 ภาษาอังกฤษเพื่อทดสอบวัดระดับความรู้	1	2	40	ง33206 โครงงานอาชีพ1	0.5	1	20
อ33213 การเขียนภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ1	1	2	40	อ33206 ภาษาอังกฤษธุรกิจ	1.5	3	60
ญ33201 ภาษาญี่ปุ่น5	3	6	120	อ33211 การสนทนาภาษาอังกฤษ	1.5	3	60
ญ33203 ภาษาญี่ปุ่น11-ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร1	1	2	40	อ33214 การเขียนภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ2	1	2	40
				ญ33202 ภาษาญี่ปุ่น6	3	6	120
				ญ33204 ภาษาญี่ปุ่น12-ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร2	1	2	40
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		3	60	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		3	60
ก33901 แผนะแนว		1	20	ก33902 แผนะแนว		1	20
ก33903 ชุมนุม		1	20	ก33904 ชุมนุม		1	20
ก33905 ลดเวลาเรียน				ก33906 ลดเวลาเรียน			
ก33907 Home room		1	20	ก33908 Home room		1	20
ก33909 ค้นคว้าอิสระ				ก33910 ค้นคว้าอิสระ			
รวม		32	640	รวม		32	640
ทั้งหมด	16	35	700	ทั้งหมด	16.0	35	700

โครงสร้างหลักสูตรแกนกลางสถานศึกษาโรงเรียนบัวขาว พ.ศ.2551
ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (ปรับปรุง 2569) แผนการเรียนศิลป์ - คำนวณ
(แผนการเรียนศิลป์ - คำนวณ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่ม	เวลาเรียน (ชั่วโมง/สัปดาห์)													
	ม.4				ม.5				ม.6				ตลอดหลักสูตร	
	ภาคเรียนที่ 1		ภาคเรียนที่ 2		ภาคเรียนที่ 1		ภาคเรียนที่ 2		ภาคเรียนที่ 1		ภาคเรียนที่ 2		รวมทั้งสิ้น	
	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	พื้นฐาน	เพิ่มเติม
ภาษาไทย	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	12	11
คณิตศาสตร์	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	12	12
วิทยาศาสตร์													16	3
ฟิสิกส์พื้นฐาน									3				3	
เคมีพื้นฐาน							3						3	
ชีววิทยาพื้นฐาน	3												3	
โลกดาราศาสตร์							1			1		1	1	2
วิทยาการคำนวณ และการออกแบบและเทคโนโลยี	2		1		1		1				1		6	
คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประยุกต์				1										1
สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม													16	5
สังคมศึกษา	2		2		2	1	2		2		2		12	1
ประวัติศาสตร์	1		1		1		1						4	
การป้องกันการทุจริต						1		1		1		1		4
สุขศึกษา และพลศึกษา													6	11
สุขศึกษา	1		1		1					1		1	3	3
พลศึกษา	1	2	1	2	1	1		2		1		1	3	8
ศิลปะ													6	15
ศิลปะ ดนตรี นาฏศิลป์	1	4	1	3	1	4	1	2	1		1	2	6	15
การทำงานอาชีพ													2	17
การทำงานอาชีพ		2		2	1	2	1	2		4		5	2	17
ภาษาต่างประเทศ													12	19
ภาษาอังกฤษ	3		3		3		3						12	
ภาษาอังกฤษเพิ่มเติม		2		4		3		4		7		7		17
ภาษาต่างประเทศที่ ๒														
รวมกลุ่มสาระการเรียนรู้ทั้ง 8 กลุ่ม	18	13	14	16	15	17	17	15	10	21	8	22	82	104
รวมเวลา/ภาคเรียน	31		30		32		32		31		30		186	
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน													18	
๑. กิจกรรมแนะแนว	1		1		1		1		1		1		6	
๒. กิจกรรมลูกเสือ-เนตรนารี/ ยุว กาชาด/ ผู้บำเพ็ญประโยชน์/ นศท. หรือกิจกรรมชุมนุม และชมรม	1		1		1		1		1		1		6	
๓. กิจกรรมวิชาการ	1		1		1		1		1		1		6	0
๔. กิจกรรมเพื่อสังคมและ สาธารณประโยชน์	20				20				20				60	
รวมกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	18	0
รวมเวลาเรียนและกิจกรรมพัฒนา	26	15	15	26	15	26	14	27	14	27	16	24	100	145
รวมทั้งสิ้น	41		41		41		41		41		40		245	

โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา (ปรับปรุง 2569)

ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (ศิลป์ - คำนวณ)

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ม.4 ภาคเรียนที่ 1	น.ก.	ช.ม.	เวลา	ม.4 ภาคเรียนที่ 2	น.ก.	ช.ม.	เวลา
รายวิชาพื้นฐาน	9	18	360	รายวิชาพื้นฐาน	7	14	280
ท31101 ภาษาไทยพื้นฐาน1	1	2	40	ท31102 ภาษาไทยพื้นฐาน2	1	2	40
ค31101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 1	1	2	40	ค31102 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 2	1	2	40
ว31141 ชีววิทยาพื้นฐาน	1.5	3	60	ว31182 วิทยาการคำนวณ	0.5	1	20
ว31181 การออกแบบและเทคโนโลยี	1	2	40	ส31103 สังคมศึกษา2	1	2	40
ส31101 สังคมศึกษา1	1	2	40	ส31104 ประวัติศาสตร์ไทย2	0.5	1	20
ส31102 ประวัติศาสตร์ไทย1	0.5	1	20	พ31103 สุขศึกษาและพลศึกษา2	0.5	1	20
พ31101 สุขศึกษาและพลศึกษา1	0.5	1	20	พ31104 พุทธชอล	0.5	1	20
พ31102 แคมมินตัน	0.5	1	20	ศ31102 ศิลปะ2	0.5	1	20
ศ31101 ศิลปะ1	0.5	1	20	อ31102 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน2	1.5	3	60
อ31101 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน1	1.5	3	60				
สาระเพิ่มเติม	6.5	13	260	สาระเพิ่มเติม	8.0	16	320
ท31201 ภาษาไทยเพิ่มเติม1	0.5	1	20	ท31202 การอ่านวรรณกรรม	1	2	40
ค31207 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม7	1	2	40	ค31208 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม8	1	2	40
พ31201 ศิลปะป้องกันตัว	1	2	40	ว31281 คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประยุกต์	0.5	1	20
ศ31201 ช่างเขียนภาพไทย1	1	2	40	พ31202 เปตอง	1	2	40
ศ31206 ปฏิบัติการดนตรีไทย	1	2	40	ศ31207 ปฏิบัติพื้นฐานดนตรีสากล	1.5	3	60
ง31261 งานช่างพื้นฐาน1	1	2	40	ง31262 งานช่างพื้นฐาน2	1	2	40
อ31201 ภาษาอังกฤษเพื่อความบันเทิง	1	2	40	อ31212 ภาษาอังกฤษ(อ่าน-เขียน)1	1	2	40
				อ31202 ภาษาอังกฤษเพื่อการท่องเที่ยว	1	2	40
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	0	4	80	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	0	5	100
ก31901 แนะแนว (การป้องกันการทุจริต7)		1	20	ก31902 แนะแนว (การป้องกันการทุจริต8)		1	20
ก31903 ชุมนุม		1	20	ก31904 ชุมนุม		1	20
ก31905 ลดเวลาเรียน				ก31906 ลดเวลาเรียน			
ก31907 Home room		1	20	ก31908 Home room		1	20
ก31909 ค้นคว้าอิสระ		1	20	ก31910 ค้นคว้าอิสระ		2	40
รวม		31	620	รวม		30	600
ทั้งหมด	15.5	35	700	ทั้งหมด	15.0	35	700

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ม.5 ภาคเรียนที่ 1	น.ก.	ช.ม.	เวลา	ม.5 ภาคเรียนที่ 2	น.ก.	ช.ม.	เวลา
รายวิชาพื้นฐาน	7.5	15	300	รายวิชาพื้นฐาน	8.5	17	340
ท32101 ภาษาไทยพื้นฐาน3	1	2	40	ท32102 ภาษาไทยพื้นฐาน4	1	2	40
ค32101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 3	1	2	40	ค32102 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 4	1	2	40
ว32181 ออกแบบและเทคโนโลยี	0.5	1	20	ว32121 เคมีพื้นฐาน	1.5	3	60
ส32101 สังคมศึกษา3	1	2	40	ว32161 โลกดาราศาสตร์	0.5	1	20
ส32102 ประวัติศาสตร์สากล1	0.5	1	20	ว32182 วิทยาการคำนวณ	0.5	1	20
พ32101 สุขศึกษาและพลศึกษา3	0.5	1	20	ส32103 สังคมศึกษา4	1	2	40
พ32102 เซปักตะกร้อ	0.5	1	20	ส32104 ประวัติศาสตร์สากล2	0.5	1	20
ศ32101 ศิลปะ3	0.5	1	20	ศ32102 ศิลปะ4	0.5	1	20
ง32101 การงานอาชีพพื้นฐาน1	0.5	1	20	ง32102 การงานอาชีพพื้นฐาน2	0.5	1	20
อ32101 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน3	1.5	3	60	อ32102 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน4	1.5	3	60
สาระเพิ่มเติม	8.5	17	340	สาระเพิ่มเติม	7.5	15	300
ท32201 การเขียน	1	2	40	ท32202 วรรณกรรมพื้นบ้าน	1	2	40
ค32209 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม9	1	2	40	ค32210 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม10	1	2	40
ส30210 กฎหมาย1	1	2	40	พ32261 ฟุตบอล2	1	2	40
พ32201 แอนด์บอล	0.5	1	20	ศ32203 ศิลปะ	1	2	40
ศ32202 การออกแบบ	1	2	40	ง32202 โครงการงานอาชีพ	1	2	40
ศ32201 ศิลปะ	1	2	40	อ32209 ภาษาอังกฤษฟัง-พูด2	2	4	80
ง32201 ปฏิบัติงานการอาชีพ	1	2	40	ส32202 การป้องกันการทุจริต10	0.5	1	20
อ32207 ภาษาอังกฤษฟัง-พูด1	1.5	3	60				
ส32201 การป้องกันการทุจริต9	0.5	1	20				
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	0	3	60	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	0	3	60
ก32901 แนะแนว		1	20	ก32902 แนะแนว		1	20
ก32903 ชุมนุม		1	20	ก32904 ชุมนุม		1	20
ก32905 ลดเวลาเรียน				ก32906 ลดเวลาเรียน			
ก32907 Home room		1	20	ก32908 Home room		1	20
ก32909 ค้นคว้าอิสระ				ก32910 ค้นคว้าอิสระ			
รวม		32	640	รวม		32	640
ทั้งหมด	16	35	700	ทั้งหมด	16.0	35	700

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ม.6 ภาคเรียนที่ 1	น.ก.	ช.ม.	เวลา	ม.6 ภาคเรียนที่ 2	น.ก.	ช.ม.	เวลา
รายวิชาพื้นฐาน	5	10	200	รายวิชาพื้นฐาน	4	8	160
ท33101 ภาษาไทยพื้นฐาน5	1	2	40	ท33102 ภาษาไทยพื้นฐาน6	1	2	40
ค33101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 5	1	2	40	ค33102 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 6	1	2	40
ว33101 ฟิสิกส์พื้นฐาน	1.5	3	60	ว33181 วิทยาการคำนวณ	0.5	1	20
ส33101 สังคมศึกษา5	1	2	40	ส33103 สังคมศึกษา6	1	2	40
ศ33101 ศิลปะ5	0.5	1	20	ศ33103 ศิลปะ7	0.5	1	20
สาระเพิ่มเติม	10.5	21	420	สาระเพิ่มเติม	11.0	22	440
ท33201 หลักภาษาไทย	1	2	40	ท33202 พัฒนาทักษะภาษา	1	2	40
ค33211 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม11	1	2	40	ค33212 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม12	1	2	40
ว33245 ชีววิทยา	1.5	3	60	ว33262 โลกและอวกาศ2	0.5	1	20
ส30211 การป้องกันการทุจริต11	0.5	1	20	ส30212 การป้องกันการทุจริต12	0.5	1	20
พ33201 สุขศึกษาและพลศึกษา2	0.5	1	20	พ33202 การปฐมพยาบาลเบื้องต้น	0.5	1	20
พ33251 กิจกรรมเข้าจังหวะ	0.5	1	20	พ33252 วอลเลย์ชายหาด	0.5	1	20
ง33203 ปฏิบัติงานอาชีพเขียนแบบ	1.5	3	60	ศ33214 ศิลปะ	1	2	40
อ33201 ภาษาอังกฤษเพื่อการศึกษาต่อ1	2	4	80	ง33204 การงานไฟฟ้า	0.5	1	20
อ33210 ภาษาอังกฤษเพื่อการสอบวัดระดับความรู้	1.5	3	60	ง33206 โครงการอาชีพ1	1	2	40
ง33201 งานประดิษฐ์ 1	0.5	1	20	ง33208 งานช่างเชื่อมโลหะ	1	2	40
				อ33204 ภาษาอังกฤษเพื่อการศึกษาต่อ2	2	4	80
				อ33211 การเขียนภาษาอังกฤษ	1.5	3	60
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		4	80	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		5	100
ก33901 แนะแนว		1	20	ก33902 แนะแนว		1	20
ก33903 ชุมนุม		1	20	ก33904 ชุมนุม		1	20
ก33905 ลดเวลาเรียน				ก33906 ลดเวลาเรียน			
ก33907 Home room		1	20	ก33908 Home room		1	20
ก33909 ค้นคว้าอิสระ		1	20	ก33910 ค้นคว้าอิสระ		2	40
รวม		31	620	รวม		30	600
ทั้งหมด	15.5	35	700	ทั้งหมด	15.0	35	700

**กิจกรรมเสริมหลักสูตรของนักเรียนในโครงการห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์
ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น**

ระดับชั้น	ชื่อกิจกรรม	โครงการ
ม.1	- ค่ายวิชาการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี - กิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางภาษาต่างประเทศ - กิจกรรมสอบแข่งขันวัดความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี	- โครงการเพิ่มพูนประสบการณ์ห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ - โครงการเพิ่มพูนประสบการณ์ห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ - โครงการขยายประสบการณ์ห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์
ม.2	- กิจกรรมทางวิชาการการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ในสถาบันอุดมศึกษา - ค่ายคณิตศาสตร์ - กิจกรรมสอบแข่งขันวัดความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี	- โครงการเพิ่มพูนประสบการณ์ห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ - โครงการเพิ่มพูนประสบการณ์ห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ - โครงการขยายประสบการณ์ห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์
ม.3	- กิจกรรมค่ายดาราศาสตร์ - กิจกรรมสอนเสริมมุ่งสู่โอลิมปิกวิชาการ - กิจกรรมสอบแข่งขันวัดความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี - กิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์	- โครงการขยายประสบการณ์ห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ - โครงการเพิ่มพูนประสบการณ์ห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ - โครงการขยายประสบการณ์ห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ - โครงการเพิ่มพูนประสบการณ์ห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์

**กิจกรรมเสริมหลักสูตรของนักเรียนในโครงการห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์
ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย**

ระดับชั้น	ชื่อกิจกรรม	โครงการ
ม.4	- ค่ายวิชาการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี - กิจกรรมทางวิชาการการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ในสถาบันอุดมศึกษา - กิจกรรมสอนเสริมมุ่งสู่โอลิมปิกวิชาการ - กิจกรรมสอบแข่งขันวัดความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี	- โครงการเพิ่มพูนประสบการณ์ห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ - โครงการเพิ่มพูนประสบการณ์ห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ - โครงการเพิ่มพูนประสบการณ์ห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ - โครงการขยายประสบการณ์ห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์
ม.5	- กิจกรรมทางวิชาการการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ในสถาบันอุดมศึกษา - กิจกรรมสอนเสริมมุ่งสู่โอลิมปิกวิชาการ - กิจกรรมค่ายดาราศาสตร์ - กิจกรรมสอบแข่งขันวัดความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี	- โครงการเพิ่มพูนประสบการณ์ห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ - โครงการเพิ่มพูนประสบการณ์ห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ - โครงการขยายประสบการณ์ห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ - โครงการขยายประสบการณ์ห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์
ม.6	- กิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์ยกระดับผลสัมฤทธิ์พิชิตสมรรถนะ - กิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์ยกระดับผลสัมฤทธิ์พิชิต GAT - PAT และแอดมิชชั่น - กิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ - กิจกรรมสอบแข่งขันวัดความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี	- โครงการเพิ่มพูนประสบการณ์ห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ - โครงการเพิ่มพูนประสบการณ์ห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ - โครงการเพิ่มพูนประสบการณ์ห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ - โครงการขยายประสบการณ์ห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์

หมายเหตุ : กิจกรรมสามารถปรับเปลี่ยนได้ตลอดช่วงชั้นปี

รายวิชาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
โรงเรียนบัวขาว สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดกาฬสินธุ์ จังหวัดกาฬสินธุ์

ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ม.1-ม.3)

ระดับชั้น	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ภาค เรียนที่	จำนวน หน่วยกิต	จำนวน ชม./สัปดาห์
ม.1	ว21101	วิทยาศาสตร์1	1	1.5	3
	ว21111	วิทยาการคำนวณ1	1	0.5	1
	ว21251	ภาษาไพทอนเบื้องต้น	1	0.5	1
	ว21203	खेलแข่งขันวิทยาศาสตร์	1	1	2
	ว21204	ชีววิทยา สอน1	1	1	2
	ว21205	ทักษะกระบวนการ๑1	1	0.5	1
	ว21102	วิทยาศาสตร์2	2	1.5	3
	ว21112	ออกแบบและเทคโนโลยี1	2	0.5	1
	ว21202	ทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์2	2	0.5	1
	ว21252	คอมพิวเตอร์กราฟิกประยุกต์	1	0.5	1
	ว21206	ชีววิทยา สอน2	2	1	2
	ว21241	การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น	2	1	2
ม.2	ว22101	วิทยาศาสตร์3	1	1.5	3
	ว22111	วิทยาการคำนวณ2	1	0.5	1
	ว22251	ภาษาไพทอนขั้นสูง	1	0.5	1
	ว22202	โครงงานวิทยาศาสตร์1	1	1	2
	ว22204	เคมี สอน	1	1	2
	ว22241	IPST-MicroBox	1	1	2
	ว22102	วิทยาศาสตร์4	2	1.5	3
	ว22112	ออกแบบและเทคโนโลยี2	2	0.5	1
	ว22203	วิทยาศาสตร์กับความงาม	2	1	2
	ว22205	เคมีเบื้องต้น 1	2	1	2
	ว22206	โครงงานวิทยาศาสตร์2	2	1	2
	ว22252	การเขียนโฮมเพจด้วยภาษา HTML	2	0.5	1
	ว22242	การเขียนโปรแกรมเบื้องต้นด้วยภาษาซี	2	1	2
ม.3	ว23101	วิทยาศาสตร์5	1	1.5	3
	ว23111	วิทยาการคำนวณ3	1	0.5	1
	ว23203	วิทยาศาสตร์กายภาพ	1	1	2
	ว23204	พลังงานทดแทนกับการใช้ประโยชน์	1	1	2
	ว23025	ฟิสิกส์ สอน.	1	1	2

ระดับชั้น	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ภาค เรียนที่	จำนวน หน่วยกิต	จำนวน ชม./สัปดาห์
	ว23251	การใช้โปรแกรมตารางทำงาน	1	0.5	1
	ว23241	ไมโครคอนโทรลเลอร์	1	1	2
	ว23102	วิทยาศาสตร์6	2	1.5	3
	ว23112	ออกแบบและเทคโนโลยี3	2	0.5	1
	ว23206	ฟิสิกส์ สอน	2	1.5	3
	ว23261	ดาราศาสตร์	2	1	2
	ว23027	เชื้อเพลิงเพื่อการคมนาคม	2	1	2
	ว23252	การออกแบบและเทคโนโลยี	2	1	2
	ว23253	คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	2	0.5	1

คำอธิบายรายวิชา

รายวิชา วิทยาศาสตร์1 รหัสวิชา ว21101 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษา ทดลอง สำรวจ สังเกต วิเคราะห์ สังเคราะห์ เปรียบเทียบ และอธิบายเกี่ยวกับลักษณะรูปร่าง โครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ การใช้กล้องจุลทรรศน์ ความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่างกับการทำหน้าที่ของ เซลล์ การจัดระบบของสิ่งมีชีวิต กระบวนการแพร่และออสโมซิส ความสำคัญและระบุปัจจัยที่จำเป็นในการ สังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ตระหนักในคุณค่าของพืชที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม บรรยายลักษณะและ หน้าที่ของไซเล็ม โพลเอม เขียนแผนภาพบรรยายทิศทางการลำเลียงสารในไซเล็มและโพลเอมของพืช การ สืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและแบบไม่อาศัยเพศของพืชดอก ความสำคัญของสัตว์ที่ช่วยในการถ่ายเรณูของพืชดอก ความสำคัญของธาตุอาหารบางชนิดที่มีผลต่อการเจริญเติบโต การเลือกใช้ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารเหมาะสมกับพืช การสืบพันธุ์ของพืช ความสำคัญของเทคโนโลยี ประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืช สมบัติทางกายภาพบาง ประการของธาตุโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ ผลจากการใช้ธาตุโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะและธาตุกัมมันตรังสีที่มี ต่อชีวิตประจำวัน สิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจและสังคม การใช้ธาตุอย่างปลอดภัย คำนวณ จุดเดือด จุด หลอมเหลวของสารบริสุทธิ์ สารผสม การวัดอุณหภูมิ เขียนกราฟ แปลความหมายข้อมูลจากกราฟ ความ หนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม มวลและปริมาตรของสารบริสุทธิ์และสารผสม ความสัมพันธ์ระหว่าง อะตอมธาตุ และสารประกอบ โครงสร้างอะตอม เปรียบเทียบการจัดเรียงอนุภาคแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเคลื่อนที่ของอนุภาคของสสารชนิดเดียวกันในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ความสัมพันธ์ ระหว่างพลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะของสสาร

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสังเกต การทดสอบ หลักฐานเชิงประจักษ์ แบบจำลอง สารสนเทศที่ได้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล การใช้ เครื่องมือและการอภิปราย

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ ความคิด มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและตระหนักถึงคุณค่าของความรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน

ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม1/1, ม 1/2 , ม 1/3, ม 1/4, ม1/5, ม1/6, ม1/7, ม1/8, ม1/9, ม1/10, ม1/11, ม1/12, ม1/13
ม.1/14, ม1/15, ม1/16, ม1/17, ม.1/18

ว 2.1 ม1/1, ม 1/2 , ม 1/3, ม 1/4, ม1/5, ม1/6, ม1/7, ม1/8, ม1/9, ม1/10

รวม 28 ตัวชี้วัด

โครงสร้างรายวิชาพื้นฐาน

รหัส ว21101 รายวิชา วิทยาศาสตร์1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 60 ชั่วโมง

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
เรื่องที่ 1 หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต				
1.1 เซลล์ของ สิ่งมีชีวิต	ว 1.2 ม.1/1 เปรียบเทียบรูปร่าง และโครงสร้างของเซลล์ พืชและเซลล์สัตว์ รวมทั้ง บรรยายหน้าที่ของผนัง เซลล์ เยื่อหุ้มเซลล์ ไซโทพลาซึม นิวเคลียส แวคิวโอล ไมโทคอนเดรีย และคลอโรพลาสต์	เซลล์เป็นหน่วยพื้นฐานของ สิ่งมีชีวิต สิ่งมีชีวิตบางชนิดมีเซลล์ เพียงเซลล์เดียว บางชนิดมีหลาย เซลล์	1	2
	ม.1/2 ใช้กล้องจุลทรรศน์ ใช้แสงศึกษาเซลล์และ โครงสร้างต่างๆ ภายใน เซลล์	โครงสร้างพื้นฐานที่พบทั้งในเซลล์ พืชและเซลล์สัตว์ และสามารถ สังเกตได้ด้วยกล้องจุลทรรศน์ใช้ แสง ได้แก่ เยื่อหุ้มเซลล์ ไซโทพลา ซึม และนิวเคลียส โครงสร้างที่พบ ในเซลล์พืชแต่ไม่พบในเซลล์สัตว์ ได้แก่ ผนังเซลล์ และคลอโรพลาสต์ โครงสร้างต่าง ๆ ของเซลล์มีหน้าที่ แตกต่างกัน	2	4
	ม .1 /3 อธิบาย ความสัมพันธ์ระหว่าง รูปร่างกับการทำหน้าที่ ของเซลล์	เซลล์ของสิ่งมีชีวิตมีรูปร่างลักษณะ ที่หลากหลาย และมีความ เหมาะสมกับหน้าที่ของเซลล์ และ ดำรงชีวิตที่แตกต่างกัน	1	2
	ม .1 /4 อธิบายการ จัดระบบของสิ่งมีชีวิตโดย เริ่มจากเซลล์เนื้อเยื่อ อวัยวะ ระบบอวัยวะ จน เป็นสิ่งมีชีวิต	พืชและสัตว์เป็นสิ่งมีชีวิตหลาย เซลล์มีการจัดระบบ โดยเริ่มจาก เซลล์ไปเป็นเนื้อเยื่อ อวัยวะ ระบบ อวัยวะ และสิ่งมีชีวิต ตามลำดับ เซลล์หลายเซลล์มารวมกันเป็น เนื้อเยื่อ เนื้อเยื่อหลายชนิดมา รวมกัน และทำงานร่วมกันเป็น อวัยวะ อวัยวะต่าง ๆ	1	2

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
เรื่องที่ 2 การดำรงชีวิตของพืช				
2.1. การลำเลียงในพืช	ม.1/5 อธิบายกระบวนการแพร่และออสโมซิสจากหลักฐานเชิงประจักษ์ และยกตัวอย่างการแพร่และออสโมซิสในชีวิตประจำวัน	กระบวนการแพร่และออสโมซิสเป็นกระบวนการที่สิ่งมีชีวิตใช้ลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์	2	4
	ม.1/9 บรรยายลักษณะและหน้าที่ของไซเล็มและโฟลเอ็ม ม.1/10 เขียนแผนภาพที่บรรยายทิศทางการลำเลียงสารในไซเล็มและโฟลเอ็มของพืช	พืชมีไซเล็มและโฟลเอ็ม ซึ่งเป็นเนื้อเยื่อที่มีลักษณะคล้ายท่อเรียงตัวกัน เป็นกลุ่มเฉพาะที่โดยไซเล็มทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและธาตุอาหารมีทิศทางการลำเลียงจากรากไปสู่ลำต้น ใบ และส่วนต่าง ๆ ของพืช เพื่อใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง รวมถึงกระบวนการอื่น ๆ ส่วนโฟลเอ็ม ทำหน้าที่ลำเลียงอาหารที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสง มีทิศทางการลำเลียงจากบริเวณที่มีการสังเคราะห์ด้วยแสงไปสู่ส่วนต่าง ๆ ของพืช	2	4
2.2 การสร้างอาหารของพืช	ว 1.2 ม.1/6 ระบุปัจจัยที่จำเป็นในการสังเคราะห์ด้วยแสงและผลผลิตที่เกิดขึ้นจากการสังเคราะห์ด้วยแสงโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชที่เกิดขึ้นในคลอโรพลาสต์ จำเป็นต้องใช้แสง แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ คลอโรฟิลล์ และน้ำ ผลผลิตที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสง ได้แก่ น้ำตาลและแก๊สออกซิเจน	4	6
	ม.1/7 อธิบายความสำคัญของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	ความสำคัญของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	1	2
	ม.1/8 ตระหนักในคุณค่าของพืชที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมโดยการร่วมกันปลูกและดูแลรักษา	คุณค่าของพืชที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	1	2

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
	ต้นไม้ในโรงเรียนและชุมชน			
2.3.ธาตุอาหารกับการเจริญเติบโตของพืช	ม.1/14 อธิบายความสำคัญของธาตุอาหารบางชนิดที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตของพืช ม.1/15 เลือกใช้ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารเหมาะสมกับพืชในสถานการณ์ที่กำหนด	พืชต้องการธาตุอาหารที่จำเป็นหลายชนิดในการเจริญเติบโต และการดำรงชีวิต ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถัน ซึ่งในดินอาจมีไม่เพียงพอสำหรับการเจริญเติบโตของพืช จึงต้องมีการให้ธาตุอาหารในรูปของปุ๋ยกับพืชอย่างเหมาะสม	2	4
2.4 การสืบพันธุ์ของพืช	ม.1/11 อธิบายการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศของพืชดอก ม.1/12 อธิบายลักษณะโครงสร้างของดอกที่มีส่วนทำให้เกิดการถ่ายเรณู รวมทั้งบรรยายการปฏิสนธิของพืชดอก การเกิดผลและเมล็ด การกระจายเมล็ด และการงอกของเมล็ด ม.1/13 ตระหนักถึงความสำคัญของสัตว์ที่ช่วยในการถ่ายเรณูของพืชดอก โดยการไม่ทำลายชีวิตของสัตว์ที่ช่วยในการถ่ายเรณู	- พืชดอกทุกชนิดสามารถสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศได้ และบางชนิดสามารถสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศได้ - การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศเป็นการสืบพันธุ์ที่มีการผสมกันของสเปิร์มกับเซลล์ไข่ - การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศเป็นการสืบพันธุ์ที่พืชต้นใหม่ไม่ได้เกิดจากการปฏิสนธิระหว่างสเปิร์มกับเซลล์ไข่ แต่เกิดจากส่วนต่าง ๆ - การถ่ายเรณู คือ การเคลื่อนย้ายของเรณูจากอับเรณูไปยังยอดเกสรเพศเมีย นำไปสู่การปฏิสนธิ ได้ไซโกตและเอนโดสเปิร์มไซโกต จะพัฒนาต่อไปเป็นเอ็มบริโอ ออวูลพัฒนาไปเป็นเมล็ด และรังไข่พัฒนาไปเป็นผล	6	8
2.5 การสืบพันธุ์ของพืช	/16 เลือกวิธีการขยายพันธุ์พืชให้เหมาะสมกับความต้องการของมนุษย์ โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการสืบพันธุ์ของพืช	มนุษย์สามารถนำความรู้เรื่องการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ มาใช้ขยายพันธุ์เพื่อเพิ่มจำนวนพืช เช่น การใช้เมล็ดที่ได้จากการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศมาเพาะเลี้ยง วิธีการนี้จะได้พืชใน	6	8

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	ม.1/17 อธิบาย ความสำคัญของเทคโนโลยี การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ในการใช้ประโยชน์ด้าน ต่างๆ ม.1/18 ตระหนักถึง ประโยชน์ของการ ขยายพันธุ์พืชโดยการนำ ความรู้ไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน	ปริมาณมาก ส่วนการตอนกิ่ง การ ปักชำ การต่อกิ่ง การติดตา การ ทาบกิ่ง การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เป็น การนำความรู้เรื่อง		
เรื่องที่ 3 ธาตุและสารประกอบ				
6. สมบัติของสาร	ว 2.1 ม.1/1 อธิบายสมบัติทาง กายภาพบางประการของ ธาตุ โลหะ อโลหะ และกึ่ง โลหะ โดยใช้หลักฐาน เชิงประจักษ์ที่ได้จากการ สังเกตและการทดสอบ และใช้สารสนเทศที่ได้จาก แหล่งข้อมูลต่างๆ รวมทั้งจัดกลุ่มธาตุเป็น โลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ	ธาตุแต่ละชนิดมีสมบัติเฉพาะตัว และมีสมบัติทางกายภาพ บาง ประการเหมือนกันและบางประการ ต่างกัน ซึ่งสามารถนำมาจัดกลุ่ม ธาตุเป็นโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ	5	8
	ม.1/2 วิเคราะห์ผลจาก การใช้ธาตุโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ และธาตุ กัมมันตรังสี ที่มีต่อ สิ่งมีชีวิตสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจและสังคม จาก ข้อมูลที่รวบรวมได้	ผลจากการใช้ธาตุโลหะและธาตุ โลหะ อโลหะ กึ่งโลหะและธาตุ กัมมันตรังสี ที่มีต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อมเศรษฐกิจและสังคม	3	6
	ม.1/3 ตระหนักถึงคุณค่า ของการใช้ธาตุโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ ธาตุ กัมมันตรังสี โดยเสนอ แนวทาง	ธาตุมีทั้งประโยชน์และโทษ การใช้ ธาตุโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ ธาตุ กัมมันตรังสี ควรคำนึงถึงผลกระทบ ต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคม	2	4

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	การใช้ธาตุอย่างปลอดภัย คุ้มค่า			
	ม.1/4 เปรียบเทียบจุด เดือด จุดหลอมเหลวของ สารบริสุทธิ์ และสารผสม โดยการวัดอุณหภูมิเขียน กราฟ แปลความหมาย ข้อมูลจากกราฟหรือ สารสนเทศ	จุดเดือด จุดหลอมเหลวของสาร บริสุทธิ์ สารผสม	2	4
	ม.1/5 อธิบายและ เปรียบเทียบความ หนาแน่นของสารบริสุทธิ์ และสารผสม	สารบริสุทธิ์แต่ละชนิดมีความ หนาแน่น หรือมวลต่อหนึ่งหน่วย ปริมาตรคงที่ เป็นค่าเฉพาะของสาร นั้น ณ สถานะ และอุณหภูมิหนึ่ง แต่สารผสมมีความหนาแน่นไม่คงที่ ขึ้นอยู่กับชนิดและสัดส่วนของสาร ที่ผสมอยู่ด้วยกัน	2	4
	ม.1/6 ใช้เครื่องมือเพื่อ วัดมวลและปริมาตรของ สารบริสุทธิ์และสารผสม	มวลและปริมาตรของสารบริสุทธิ์ และสารผสม	3	6
	ม.1/7 อธิบายเกี่ยวกับ ความสัมพันธ์ระหว่าง อะตอม ธาตุ และ สารประกอบโดยใช้ แบบจำลอง และสารสนเทศ	สารบริสุทธิ์แบ่งออกเป็น ธาตุ และ สารประกอบ ธาตุประกอบด้วย อนุภาคที่เล็กที่สุดที่ยังแสดงสมบัติ ของธาตุนั้น เรียกว่า อะตอม	3	6
6. สมบัติของสาร	ม.1/8 อธิบายโครงสร้าง อะตอมที่ประกอบด้วย โปรตอน นิวตรอน และ อิเล็กตรอน โดยใช้ แบบจำลอง	อะตอมประกอบด้วยโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอน โปรตอน มีประจุไฟฟ้าบวก ธาตุชนิดเดียวกัน มีจำนวนโปรตอนเท่ากัน และเป็น ค่าเฉพาะของธาตุนั้น นิวตรอนเป็น กลางทางไฟฟ้า ส่วนอิเล็กตรอนมี ประจุไฟฟ้าลบ	5	7
	ม .1 /9 อธิบายและ เปรียบเทียบการจัดเรียง อนุภาคแรงยึดเหนี่ยว ระหว่างอนุภาคและการ	สสารทุกชนิดประกอบด้วยอนุภาค โดยสารชนิดเดียวกันที่มีสถานะ ของแข็ง ของเหลว แก๊ส จะมีการ จัดเรียงอนุภาค แรงยึดเหนี่ยว	3	5

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	เคลื่อนที่ของอนุภาคของ สสารชนิดเดียวกันใน สถานะของแข็ง ของเหลว และ แก๊ส โดย ใช้ แบบจำลอง	ระหว่างอนุภาค การเคลื่อนที่ของ อนุภาคแตกต่างกัน ซึ่งมีผลต่อ รูปร่างและปริมาตรของสสาร		
	ม.1/10 อธิบาย ความสัมพันธ์ระหว่าง พลังงานความร้อนกับการ เปลี่ยนสถานะของสสาร โดยใช้หลักฐาน เชิงประจักษ์และ แบบจำลอง	ความร้อนมีผลต่อการเปลี่ยน สถานะของสสาร เมื่อให้ความร้อน แก่ของแข็ง อนุภาคของของแข็ง จะมีพลังงานและอุณหภูมิเพิ่มขึ้น จนถึงระดับหนึ่ง ซึ่งของแข็งจะใช้ ความร้อน ในการเปลี่ยนสถานะ เป็นของเหลว เรียกความร้อนที่ใช้ ในการเปลี่ยนสถานะจากของแข็ง เป็นของเหลวว่า ความร้อนแฝงของ การหลอมเหลว และอุณหภูมิขณะ เปลี่ยนสถานะจะคงที่ เรียก อุณหภูมินี้ว่า จุดหลอมเหลว	2	4
		รวม	60	100

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

รหัส ว21102 รายวิชาวิทยาศาสตร์ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษา ทดลอง สังเกต วิเคราะห์ สังเคราะห์ เปรียบเทียบ และอธิบายเกี่ยวกับ ความสัมพันธ์ระหว่างความดันอากาศกับความสูงจากพื้นโลก คำนวณปริมาณความร้อนที่ทำให้สสาร เปลี่ยนอุณหภูมิและเปลี่ยนสถานะ การใช้เทอร์โมมิเตอร์ในการวัดอุณหภูมิของสสาร การขยายตัวหรือหดตัวของสสารเนื่องจากได้รับหรือสูญเสียความร้อน การนำความรู้มาแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน คำนวณปริมาณความร้อนที่ถ่ายโอนระหว่างสสารจนเกิดสมดุลความร้อน การถ่ายโอนความร้อนโดยการนำความร้อน การพาความร้อน การแผ่รังสีความร้อน การแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อน การแบ่งชั้นบรรยากาศประโยชน์ของบรรยากาศแต่ละชั้น ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของลมฟ้าอากาศ กระบวนการเกิดพายุ ฝนฟ้าคะนอง พายุหมุนเขตร้อน ผลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม แนวทางการปฏิบัติตนให้เหมาะสมและปลอดภัย การพยากรณ์อากาศจากข้อมูล คุณค่าของการพยากรณ์อากาศ แนวทางการปฏิบัติตนและการใช้ประโยชน์จากคำพยากรณ์อากาศ สถานการณ์และผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก แนวทางการปฏิบัติตนภายใต้การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสังเกต การทดสอบ หลักฐานเชิงประจักษ์ สร้างแบบจำลอง สารสนเทศที่ได้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล การเขียนกราฟ ออกแบบ เลือกใช้และสร้างอุปกรณ์ การใช้เครื่องมือและการอภิปราย

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ ความคิด มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและตระหนักถึงคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน

ตัวชี้วัด

ว 2.2 ม1/1

ว 2.3 ม1/1, ม 1/2 , ม 1/3, ม 1/4, ม1/5, ม1/6, ม1/7

ว 3.2 ม1/1, ม 1/2 , ม 1/3, ม 1/4, ม1/5, ม1/6, ม1/7

รวม 15 ตัวชี้วัด

โครงสร้างรายวิชาพื้นฐาน

รหัส ว21102 รายวิชา วิทยาศาสตร์2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ภาคเรียนที่ 2

เวลา 60 ชั่วโมง

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

หน่วยที่/ชื่อ หน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
เรื่องที่ 1 สารและสมบัติของสาร				
1.1 ความดันอากาศ	ว 2.2 ม.1/1สร้างแบบจำลองที่ อธิบายความสัมพันธ์ ระหว่างความดันอากาศ กับความสูงจากพื้นโลก	ความดันอากาศมีความสัมพันธ์กับ ความสูงจากพื้นโลก โดยบริเวณที่ สูงจากพื้นโลกขึ้นไป อากาศเบา บางลง มวลอากาศน้อยลง ความ ดันอากาศก็จะลดลง	4	6
เรื่องที่ 2 พลังงานความร้อน				
2. พลังงานความร้อน	ว 2.3 ม.1/1วิเคราะห์ แปร ความหมายข้อมูล และ คำนวณปริมาณความ ร้อนที่ทำให้สารเปลี่ยน อุณหภูมิและเปลี่ยนและ สถานะ โดยใช้สมการ $Q = mc\Delta t$ และ $Q = mL$	- เมื่อสารได้รับหรือสูญเสียความ ร้อนอาจทำให้สารเปลี่ยนอุณหภูมิ เปลี่ยนสถานะหรือเปลี่ยนรูปร่าง - ปริมาณความร้อนที่ทำให้สาร เปลี่ยนอุณหภูมิขึ้นกับมวล ความ ร้อนจำเพาะ และอุณหภูมิที่ เปลี่ยนไป - ปริมาณความร้อนที่ทำให้สาร เปลี่ยนสถานะขึ้นกับมวลและความ ร้อนแฝงจำเพาะ โดยขณะที่สาร เปลี่ยนสถานะ อุณหภูมิจะไม่ เปลี่ยนแปลง	4	8
	ม.1/2ใช้เทอร์โมมิเตอร์ ในการวัดอุณหภูมิของ สาร	การวัดอุณหภูมิของสาร	2	9
	ม.1/3สร้างแบบจำลองที่ อธิบายการขยายตัวหรือ หดตัวของสารเนื่องจาก ได้รับหรือสูญเสียความ ร้อน	ความร้อนทำให้สารขยายตัวหรือ หดตัวได้ เนื่องจากเมื่อสารได้รับ ความร้อนจะทำให้อนุภาคเคลื่อนที่ เร็วขึ้น ทำให้เกิดการขยายตัว แต่ เมื่อสารคายความร้อน จะทำให้ อนุภาคเคลื่อนที่ช้าลง ทำให้เกิด การหดตัว	3	2
	ม.1/4ตระหนักถึง ประโยชน์ของความรู้ของ การหดและขยายตัวของ สารเนื่องจากความร้อน	ความรู้เรื่องการหดและขยายตัว ของสารเนื่องจากความร้อน นำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ	4	10

หน่วยที่/ชื่อ หน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	โดยวิเคราะห์ สถานการณ์ปัญหา และ เสนอแนะวิธีการนำ ความรู้มาแก้ปัญหาใน ชีวิตประจำวัน	เช่น การสร้างถนน การสร้างราง รถไฟ การทำเทอร์โมมิเตอร์		
	ม.1/5ตระหนักถึง ประโยชน์ของความรู้ของ การทดและขยายตัวของ สสารเนื่องจากความร้อน โดยวิเคราะห์ สถานการณ์ปัญหา และ เสนอแนะวิธีการนำ ความรู้มาแก้ปัญหาใน ชีวิตประจำวัน	ความร้อนถ่ายโอนจากสสารที่มี อุณหภูมิสูงกว่าไปยังสสารที่มี อุณหภูมิต่ำกว่าจนกระทั่งอุณหภูมิ ของสสารทั้งสองเท่ากันสภาพที่ สสารทั้งสองมีอุณหภูมิเท่ากัน เรียกว่าสมดุลความร้อนเมื่อมีการ ถ่ายโอนความร้อนจากสสารที่มี อุณหภูมิต่างกันจนเกิดสมดุลความ ร้อน ความร้อนที่เพิ่มขึ้นของสสาร หนึ่งจะเท่ากับความร้อนที่ลดลง ของอีกสสารหนึ่ง ซึ่งเป็นไปตามกฎ การอนุรักษ์พลังงาน	5	10
2. พลังงานความ ร้อน	ม.1/6สร้างแบบจำลองที่ อธิบายการถ่ายโอน ความร้อนโดยการนำ ความร้อน การพา ความร้อน การแผ่รังสี ความร้อน	การถ่ายโอนความร้อนมี 3 แบบ คือ การนำความร้อน การพาความร้อน และการแผ่รังสีความร้อน การนำความร้อนเป็นการถ่ายโอน ความร้อนที่อาศัยตัวกลาง โดยที่ ตัวกลางไม่เคลื่อนที่การพาความ ร้อน เป็นการถ่ายโอนความร้อนที่อาศัย ตัวกลางโดยที่ตัวกลางเคลื่อนที่ไป ด้วย ส่วนการแผ่รังสีความร้อนเป็น การถ่ายโอนความร้อนที่ไม่ต้อง อาศัยตัวกลาง	3	8
	ม.1/7ออกแบบ เลือกใช้ และสร้างอุปกรณ์ เพื่อ แก้ปัญหาใน ชีวิตประจำวันโดยใช้ ความรู้เกี่ยวกับการถ่าย โอนความร้อน	ความรู้เกี่ยวกับการถ่ายโอนความ ร้อนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ใน ชีวิตประจำวันได้ เช่น การเลือกใช้ วัสดุเพื่อนำมาทำภาชนะบรรจุ อาหารเพื่อเก็บความร้อน หรือการ ออกแบบระบบระบายความร้อน ในอาคาร	5	5

หน่วยที่/ชื่อ หน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
เรื่องที่ 3 บรรยายภาค				
3. บรรยายภาค	ว 3.2 ม.1/1สร้างแบบจำลองที่อธิบายการแบ่งชั้นบรรยากาศ และเปรียบเทียบประโยชน์ของบรรยากาศแต่ละชั้น	โลกมีบรรยากาศห่อหุ้ม ซึ่งแบ่งได้หลายรูปแบบตามเกณฑ์ที่แตกต่างกัน โดยทั่วไปนักวิทยาศาสตร์ใช้เกณฑ์การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิตามความสูง แบ่งบรรยากาศได้เป็น 5 ชั้น ได้แก่ ชั้นโทรโพสเฟียร์, ชั้นสตราโตสเฟียร์, ชั้นมีโซสเฟียร์, ชั้นเทอร์โมสเฟียร์ และชั้นเอกโซสเฟียร์ บรรยากาศแต่ละชั้นมีประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิตแตกต่างกัน โดย ชั้นโทรโพสเฟียร์ มีปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต ชั้นสตราโตสเฟียร์ ช่วยดูดกลืนรังสีอัลตราไวโอเล็ตจากดวงอาทิตย์ ไม่ให้มายังโลกมากเกินไป ชั้นมีโซสเฟียร์ช่วยชะลอวัตถุนอกโลกที่ผ่านเข้ามาให้เกิดการเผาไหม้กลายเป็นวัตถุขนาดเล็ก ลดโอกาสที่จะทำความเสียหายแก่สิ่งมีชีวิตบนโลก ชั้นเทอร์โมสเฟียร์สามารถสะท้อนคลื่นวิทยุ และ ชั้นเอกโซสเฟียร์เหมาะสำหรับการโคจรของดาวเทียมรอบโลกในระดับต่าง ๆ	5	7
	ม.1/2อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของลมฟ้าอากาศ จากข้อมูลที่รวบรวมได้	ลมฟ้าอากาศเป็นสภาวะของอากาศในเวลาหนึ่ง ของพื้นที่หนึ่ง ที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบลมฟ้าอากาศ ได้แก่ อุณหภูมิอากาศ ความกดอากาศ ลม ความชื้น เมฆ และหยาดน้ำฟ้า โดยหยาดน้ำฟ้าที่พบบ่อย ในประเทศไทยได้แก่ ฝน องค์ประกอบลมฟ้าอากาศเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ เช่น ปริมาณรังสีจาก	5	7

หน่วยที่/ชื่อ หน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ดวงอาทิตย์และลักษณะพื้นผิวโลก ส่งผลต่ออุณหภูมิอากาศ อุณหภูมิ อากาศ และปริมาณไอน้ำส่งผลต่อ ความชื้น ความกดอากาศส่งผลต่อ ลม ความชื้น และลมส่งผลต่อเมฆ		
3. บรรยากาศ	ม.1/3เปรียบเทียบ กระบวนการเกิดพายุ ฝน ฟ้าคะนองและพายุหมุน เขตร้อน และผลที่มีต่อ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำเสนอแนว ทางการปฏิบัติตนให้ เหมาะสมและปลอดภัย	- พายุฝนฟ้าคะนอง เกิดจากการที่ อากาศที่มีอุณหภูมิและความชื้นสูง เคลื่อนที่ขึ้นสู่ระดับความสูงที่มี อุณหภูมิต่ำลง จนกระทั่งไอน้ำใน อากาศเกิดการควบแน่น เป็น ละอองน้ำ และเกิดต่อเนื่องเป็นเมฆ ขนาดใหญ่ พายุฝนฟ้าคะนอง ทำ ให้เกิดฝนตกหนัก ลมกรรโชกแรง ฟ้าแลบฟ้าผ่า ซึ่งอาจก่อให้เกิด อันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สิน - พายุหมุนเขตร้อนเกิดเหนือ มหาสมุทรหรือทะเลที่น้ำอุณหภูมิ สูงตั้งแต่ 26–27 องศาเซลเซียส ขึ้นไป ทำให้อากาศที่มีอุณหภูมิ และความชื้นสูงบริเวณ นั้น เคลื่อนที่สูงขึ้นอย่างรวดเร็วเป็น บริเวณกว้าง อากาศจากบริเวณอื่น เคลื่อนเข้ามาแทนที่ และพัดเวียน เข้าหาศูนย์กลางของพายุ ยิ่งใกล้ ศูนย์กลางอากาศจะเคลื่อนที่พัด เวียนเกือบเป็นวงกลม และมี อัตราเร็วสูงที่สุด พายุหมุนเขตร้อน ทำให้เกิดคลื่นพายุซัดฝั่ง ฝนตก หนัก ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อ ชีวิตและทรัพย์สิน จึงควรปฏิบัติตนให้ปลอดภัยโดย ติดตามข่าวสาร การพยากรณ์ อากาศ และไม่เข้าไปอยู่ในพื้นที่ที่ เสี่ยงภัย	4	6
	ม.1/4อธิบายการ พยากรณ์อากาศ และ	การพยากรณ์อากาศเป็นการ คาดการณ์ลมฟ้าอากาศที่จะเกิดขึ้น	4	6

หน่วยที่/ชื่อ หน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	พยากรณ์อากาศอย่าง ง่ายจากข้อมูลที่รวบรวม ได้	ในอนาคตโดยมีการตรวจวัด องค์ประกอบลมฟ้าอากาศ การ สื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูล องค์ประกอบลมฟ้าอากาศระหว่าง พื้นที่ การวิเคราะห์ข้อมูล และ สร้างคำพยากรณ์อากาศ		
	ม.1/5ตระหนักถึงคุณค่า ของการพยากรณ์อากาศ โดยนำเสนอแนวทางการ ปฏิบัติตนและการใช้ ประโยชน์จากคำ พยากรณ์อากาศที่ รวบรวมได้	การพยากรณ์อากาศสามารถ นำมาใช้ประโยชน์ ด้านต่าง ๆ เช่น การใช้ ชีวิตประจำวัน การคมนาคม การเกษตร การป้องกัน และเฝ้า ระวังภัยพิบัติทางธรรมชาติ	4	6
	ม.1/6อธิบาย สถานการณ์และ ผลกระทบการ เปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ โลกจากข้อมูล ที่รวบรวมได้	ภูมิอากาศโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง อย่างต่อเนื่องโดยปัจจัย ทาง ธรรมชาติ แต่ปัจจุบันการ เปลี่ยนแปลงภูมิอากาศเกิดขึ้นอย่าง รวดเร็วเนื่องจากกิจกรรมของ มนุษย์ในการปลดปล่อยแก๊สเรือน กระจกสู่บรรยากาศ แก๊สเรือน กระจกที่ถูกปลดปล่อยมากที่สุด ได้แก่ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่ง หมุนเวียนอยู่ในวัฏจักรคาร์บอน	4	4
3. บรรยากาศ	ม.1/7ตระหนักถึง ผลกระทบของการ เปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ โลก โดยนำเสนอ แนวทางการปฏิบัติตน ภายใต้การ เปลี่ยนแปลง ภูมิอากาศโลก	การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม เช่น การ หลอมเหลวของน้ำแข็งขั้วโลก การ เพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล การ เปลี่ยนแปลงวัฏจักรน้ำ การเกิดโรค อุบัติใหม่ และอุบัติซ้ำ และการเกิด ภัยพิบัติทางธรรมชาติที่รุนแรงขึ้น มนุษย์จึงควรเรียนรู้แนวทางการ ปฏิบัติตนภายใต้สถานการณ์ ดังกล่าว ทั้งแนวทางการปฏิบัติให้ เหมาะสมและแนวทางการลด	4	6

หน่วยที่/ชื่อ หน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		กิจกรรมที่ส่งผลต่อการ เปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก		
		รวม	60	100

คำอธิบายรายวิชา

รายวิชา วิทยาศาสตร์ 3 รหัสวิชา ว 22101 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษา ระบุ อธิบาย และตระหนักถึงความสำคัญของอวัยวะและโครงสร้างหน้าที่ของอวัยวะ ในระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบประสาท ระบบสืบพันธุ์ของเพศชายและเพศหญิง การตั้งครรรภ์และการคลอด อธิบายผลของชนิดตัวละลาย ชนิด ตัวทำละลาย อุณหภูมิ ที่มีต่อสภาพละลายได้ของสาร อธิบายผลของความดันที่มีต่อสภาพละลายได้ของสาร ระบุปริมาณตัวละลายในสารละลาย ในหน่วยความเข้มข้นเป็นร้อยละ ปริมาตรต่อปริมาตร มวลต่อมวล และมวลต่อปริมาตรนำความรู้เรื่องความเข้มข้นของสารไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย ศึกษา เขียนแผนภาพ และพยากรณ์ การเคลื่อนที่ของวัตถุที่เป็นผลของแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงหลาย แรงที่กระทำต่อวัตถุในแนวเดียวกัน ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธี วิเคราะห์ อธิบาย และ เขียนแผนภาพ ปัจจัยที่มีผลต่อ ความดันของของเหลว แรงพยุงและการจม การลอย ของวัตถุในของเหลว อธิบาย ตระหนัก วิเคราะห์สถานการณ์ปัจจัย ที่มีผลต่อขนาดของแรงเสียดทานประโยชน์ของแรงเสียดทาน ออกแบบการทดลอง และอธิบาย โมเมนต์ของแรง เมื่อวัตถุอยู่ในสภาพสมดุลต่อการหมุน และคำนวณโดยใช้สมการ $M = FL$ เปรียบเทียบ เขียนแผนภาพ วิเคราะห์ สนามแม่เหล็ก สนามไฟฟ้า และสนามโน้มถ่วง และทิศทางของแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในแต่ละสนามจากข้อมูลที่รวบรวมได้ ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของ แรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้าและแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามนั้น ๆ กับระยะห่างจากแหล่งของสนามถึงวัตถุ อธิบาย คำนวณ และเขียน แผนภาพแสดงการกระจัดและความเร็ว อัตราเร็วและความเร็ว ของการเคลื่อนที่ของวัตถุโดยใช้สมการ และ $v = s/t$ และ $v = s/t$

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจ ตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และการอภิปรายกลุ่ม เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน จิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.2/1 ม.2/2 ม.2/3 ม.2/4 ม.2/5 ม.2/6 ม.2/7 ม.2/8 ม.2/9 ม.2/10 ม.2/11
ม.2/12 ม.2/13 ม.2/14 ม.2/15 ม.2/16 ม.2/17

ว 2.1 ม.2/4 ม.2/5 ม.2/6

ว 2.2 ม.2/1 ม.2/2 ม.2/3 ม.2/4 ม.2/5 ม.2/6 ม.2/7 ม.2/8 ม.2/9 ม.2/10 ม.2/11
ม.2/12 ม.2/13 ม.2/14 ม.2/15

รวมทั้งหมด 35 ตัวชี้วัด

โครงสร้างรายวิชาพื้นฐาน

รหัส ว22101 รายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
เรื่อง สารละลาย				
1. องค์ประกอบของ สารละลายและปัจจัยที่มี ผลต่อสภาพละลายได้	ว 2.1 ม.2/4 ออกแบบการ ทดลองและทดลองในการ อธิบายผลของชนิดตัว ละลาย ชนิดตัวทำละลาย อุณหภูมิ ที่มีต่อสภาพ ละลายได้ของสาร รวมทั้ง อธิบายผลของความดันที่มี ต่อสภาพละลายได้ของสาร โดยใช้สารสนเทศ	- ระบุองค์ประกอบของ สารละลายได้ว่าสารใด เป็นตัวละลายหรือตัวทำ ละลาย - อธิบายผลของชนิดตัว ละลาย ชนิดตัวทำละลาย อุณหภูมิ และความดันที่มี ต่อสภาพละลายได้ของ สาร - ระบุองค์ประกอบของ สารละลายได้ว่าสารใด เป็นตัวละลายหรือตัวทำ ละลาย - อธิบายผลของชนิดตัว ละลาย ชนิดตัวทำละลาย อุณหภูมิ และความดันที่มี ต่อสภาพละลายได้ของ สาร	9	15
2 ความเข้มข้นของ สารละลาย	ว 2.1 ม.2/5 ระบุปริมาณ ตัวละลายในสารละลายใน หน่วยความเข้มข้นเป็นร้อยละ ปริมาตรต่อปริมาตร มวลต่อมวล และมวลต่อ ปริมาตร ว 2.1 ม 2./6 ตระหนักถึง ความสำคัญของการนำ ความรู้เรื่องความเข้มข้นของ สารไปใช้ โดยยกตัวอย่าง การใช้สารละลายใน ชีวิตประจำวันอย่างถูกต้อง และปลอดภัย	- ระบุปริมาณตัวละลายใน สารละลายในหน่วย ความ เข้มข้นเป็นร้อยละโดย ปริมาตรต่อปริมาตร โดย มวลต่อมวลและโดยมวล ต่อปริมาตร - ตระหนักถึงความสำคัญ ของการนำ ความรู้เรื่อง ความเข้มข้นของ สารละลายไปใช้โดย ยกตัวอย่าง การใช้ สารละลายใน ชีวิตประจำวันอย่างถูกต้อง ปลอดภัย	8	14

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
เรื่อง ร่างกายของเรา				
3 ระบบอวัยวะในร่างกายของเรา	ว2.1 ม 2/1 ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องในระบบหายใจ ว2.1 ม 2/2 อธิบายกลไกการหายใจเข้าและออก โดยใช้แบบจำลอง รวมทั้งอธิบายกระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊ส ว2.1 ม 2/3 ตระหนักถึงความสำคัญของระบบหายใจ โดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหายใจให้ทำงานเป็นปกติ ว2.1 ม 2/4 ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบขับถ่ายในการกำจัดของเสียทางไต ว2.1 ม 2/5 ตระหนักถึงความสำคัญของระบบขับถ่าย ในการกำจัดของเสียทางไต โดยการบอกแนวทางในการปฏิบัติตนที่ช่วยให้ระบบขับถ่ายทำหน้าที่ได้อย่างปกติ ว2.1 ม 2/6 บรรยายโครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจ หลอดเลือด และเลือด ว2.1 ม 2/7 อธิบายการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือด โดยใช้แบบจำลอง ว2.1 ม 2/8 ออกแบบการทดลองและทดลอง ในการเปรียบเทียบอัตราการเต้น	- บรรยายโครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจ หลอดเลือดและเลือด - อธิบายการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือดโดยใช้แบบจำลอง - ออกแบบการทดลองและทดลองในการเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจขณะปกติ และหลังทำกิจกรรม - ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องในระบบหายใจ - อธิบายกลไกการหายใจเข้าออกโดยใช้ แบบจำลอง รวมทั้งอธิบายกระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊ส - ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบขับถ่าย - ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบประสาทส่วนกลางในการควบคุมการทำงานต่างๆ ของร่างกาย - ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์ของเพศชายและเพศหญิงโดยใช้แบบจำลอง - อธิบายผลของฮอร์โมนเพศชายและเพศหญิงที่ควบคุมการเปลี่ยนแปลง	21	35

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	ของหัวใจ ขณะปกติและหลังทำกิจกรรม ว2.1 ม 2/9 ตระหนักถึงความสำคัญของระบบหมุนเวียนเลือด โดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหมุนเวียนเลือดให้ทำงานเป็นปกติ ว2.1 ม 2/10 ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบประสาทส่วนกลาง ในการควบคุมการทำงานต่าง ๆ ของร่างกาย ว2.1 ม 2/11 ตระหนักถึงความสำคัญของระบบประสาท โดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษา รวมถึงการป้องกันการกระทบ กระเทือนและอันตรายต่อสมองและไขสันหลัง ว2.1 ม 2/12 ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของเพศชายและเพศหญิง โดยใช้แบบจำลอง ว2.1 ม 2/13 อธิบายผลของฮอร์โมนเพศชายและเพศหญิงที่ควบคุมการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว ว2.1 ม 2/14 ตระหนักถึงการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว	ของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว - ตระหนักถึงการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว โดยการดูแลรักษาร่างกายและจิตใจของตนเองในช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลง - อธิบายการตกไข่ การมีประจำเดือน การปฏิสนธิและพัฒนาของไซโกตจนคลอดเป็นทารก - เลือกวิธีการคุมกำเนิดที่เหมาะสมกับ สถานการณ์ที่กำหนด - ตระหนักถึงผลกระทบของการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควร โดยการประพฤติตนให้เหมาะสม		

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	โดยการดูแลรักษาร่างกาย และจิตใจของตนเองในช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลง ว2.1 ม 2/15 อธิบายการตกไข่ การมีประจำเดือน การปฏิสนธิ และการพัฒนาของไซโกต จนคลอดเป็นทารก ว2.1 ม 2/16 เลือกวิธีการคุมกำเนิดที่เหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนด ว2.1 ม 2/17 ตระหนักถึงผลกระทบของการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควร โดยการประพฤติตนให้เหมาะสม			
เรื่อง การเคลื่อนที่และแรง				
4 การเคลื่อนที่	ว 2.2 ม 2/14 อธิบายและคำนวณอัตราเร็วและความเร็วของ การเคลื่อนที่ของวัตถุโดยใช้สมการ จากหลักฐานเชิงประจักษ์ ว 2.2 ม 2/15 เขียนแผนภาพแสดงการกระจัดและความเร็ว	- อธิบายการบอกตำแหน่งของวัตถุ - บอกความหมายและความแตกต่างของระยะทางและการกระจัด - หาระยะทางและการกระจัด - บอกความหมายของปริมาณเวกเตอร์และปริมาณ สเกลาร์ - บอกความหมายและบอกความแตกต่างของอัตราเร็ว และความเร็ว - คำนวณอัตราเร็วและความเร็ว	7	11
5 แรงในชีวิตประจำวัน	ว 2.2 ม2/8 เขียนแผนภาพแสดงแรงเสียดทานและแรงอื่น ๆ ที่กระทำต่อวัตถุ	- เขียนแผนภาพแสดงแรงและแรงลัพธ์ที่เกิดขึ้น จากแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุในระนาบ เดียวกัน	15	25

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	ว 2.2 ม2/9 ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้เรื่องแรงเสียดทานโดยวิเคราะห์สถานการณ์ ปัญหาและเสนอแนะวิธีการลดหรือเพิ่มแรงเสียดทานที่เป็นประโยชน์ต่อการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวัน ว 2.2 ม2/10 ออกแบบการทดลองและทดลอง ด้วยวิธี ที่เหมาะสมในการอธิบาย โมเมนต์ของแรง เมื่อวัตถุอยู่ในสภาพ สมดุลต่อการหมุน และคำนวณ โดย ใช้สมการ $M = Fl$ ว 2.2 ม2/11 เปรียบเทียบแหล่งของสนามแม่เหล็ก สนามไฟฟ้า และสนามโน้มถ่วง และทิศทางของแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ใน แต่ละสนาม จากข้อมูลที่รวบรวมได้ ว 2.2 ม2/12 เขียนแผนภาพแสดงแรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้าและแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุ	- อธิบายแรงเสียดทานสถิตและแรงเสียดจลน์ จากหลักฐานเชิงประจักษ์ - ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่ เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อความดันของของเหลว - เขียนแผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อวัตถุในของเหลว - ออกแบบการทดลอง และทดลองด้วยวิธีที่ เหมาะสมในการอธิบาย โมเมนต์ของแรง - เปรียบเทียบแหล่งของสนามแม่เหล็ก สนามไฟฟ้า และสนามโน้มถ่วง และทิศทางของ แรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในแต่ละสนาม จากข้อมูลที่รวบรวมได้		
รวม			60	100

คำอธิบายรายวิชา

รายวิชา วิทยาศาสตร์4 รหัสวิชา ว 22102 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษาทดลอง สืบค้น สังเกต สืบค้น วิเคราะห์ สังเคราะห์ และอธิบายเกี่ยวกับสถานการณ์และคำนวณเกี่ยวกับงานและกำลังที่เกิดจากแรงที่กระทำต่อวัตถุโดยใช้สมการ $W = Fs$ และ $P = W/t$ หลักการทำงานของเครื่องกลอย่างง่ายการเปลี่ยนและการถ่ายโอนพลังงานโดยใช้ กฎการอนุรักษ์พลังงาน จากข้อมูลที่รวบรวมได้ ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของเครื่องกลอย่างง่ายโดย บอกประโยชน์และ การประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันออกแบบและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสม ในการอธิบาย ปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์ และ พลังงานศักย์โน้มถ่วง แปลความหมายข้อมูลและอธิบายการเปลี่ยนพลังงาน ระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและ พลังงานจลน์ของวัตถุโดยพลังงานกลของวัตถุมีค่าคงตัวจากข้อมูลที่รวบรวมได้ อธิบายการแยกสารผสม โดย การระเหยแห้ง การตกผลึก การกลั่นอย่างง่าย โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ การสกัดด้วยตัวทำละลาย และนำ วิธีการแยกสารไปใช้ แก้ปัญหา ในชีวิตประจำวันโดยบูรณาการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และ วิศวกรรมศาสตร์ สร้างแบบจำลองที่อธิบายโครงสร้างภายในโลกตามองค์ประกอบทางเคมี จากข้อมูล ที่ รวบรวมได้ อธิบายกระบวนการผู้พองอยู่กับที่ การกร่อน และการสะสมตัวของตะกอนจากแบบจำลอง รวมทั้ง ยกตัวอย่างผลของกระบวนการดังกล่าวที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง อธิบาย ตรวจวัด ลักษณะของชั้น หน้าที่ดินดินและกระบวนการเกิดดิน จากแบบจำลอง สมบัติบางประการของ ดิน โดยใช้เครื่องมือที่เหมาะสม และนำเสนอแนวทาง การใช้ประโยชน์ดินจากข้อมูลสมบัติของดิน พร้อม อธิบาย ปัจจัยและกระบวนการเกิด แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน โดยสร้างแบบจำลอง อธิบายและ นำเสนอ การใช้ น้ำ แนวทางการใช้น้ำ อย่างยั่งยืนในท้องถิ่นของตนเอง กระบวนการเกิดและผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม หลุม ยุบ แผ่นดินไหว อธิบายผลกระทบจากการใช้ เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ จากข้อมูล ที่รวบรวมได้ กระบวนการ เกิด สมบัติ จากการใช้เชื้อเพลิง ซากดึกดำบรรพ์ แนวทาง การใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ เปรียบเทียบข้อดี และข้อจำกัดของพลังงานทดแทน ที่ เหมาะสมในท้องถิ่น

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และการอภิปรายเพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการ ตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและตระหนักถึงความสว่าง และผลที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ตระหนักใน คุณค่าของทรัพยากรธรรมชาติของประเทศไทย อนุรักษ์ และพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติ โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์

ตัวชี้วัด

ว 2.1 ม2/1 , ม2/2 ,ม2/3

ว 2.3 ม2/1 , ม2/2 ,ม2/3 , ม2/4, ม2/5 , ม2/6

ว 3.2 ม2/1 , ม2/2 ,ม2/3 , ม2/4, ม2/5 , ม2/6 , ม2/7 , ม2/8 , ม2/9 , ม2/10

รวม 19 ตัวชี้วัด

โครงสร้างรายวิชาพื้นฐาน

รหัส ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
เรื่อง งาน และพลังงาน				
1. งาน กำลัง และ เครื่องกลอย่างง่าย	ว 2.3 ม/21 วิเคราะห์ สถานการณ์และคำนวณ เกี่ยวกับงานและกำลังที่เกิด จากแรงที่ กระทำต่อวัตถุ โดยใช้สมการ $W = Fs$ และ $P = W/t$ จากข้อมูลที่ รวบรวมได้ ว 2.3 ม/22 วิเคราะห์ หลักการการทำงานของ เครื่องกล อย่างง่ายจาก ข้อมูลที่รวบรวมได้ ว 2.3 ม/23 ตระหนักถึง ประโยชน์ของความรู้ของ เครื่องกลอย่างง่าย โดยบอก ประโยชน์ และการ ประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน	- งานจะมีค่ามากหรือน้อย ขึ้นกับขนาดของแรงและ ระยะทางในแนวเดียวกับ แรง - งานที่ทำในหนึ่งหน่วย เวลาเรียกว่า กำลัง - อธิบายการทำงานของ เครื่องกลอย่างง่าย ได้แก่ คาน พื้นเอียง รอกเดี่ยว ลิ้ม สกรู ล้อและเฟลา ซึ่ง นำไปใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆในชีวิตประจำวัน	8	13
2. พลังงานกลและกฎการ อนุรักษ์พลังงาน	ว 2.3 ม/24 ออกแบบและ ทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมใน การอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อ พลังงานจลน์ และพลังงาน ศักย์โน้มถ่วง ว 2.3 ม/25 แปล ความหมายข้อมูลและ อธิบายการ เปลี่ยนพลังงาน ระหว่างพลังงานศักย์ โนม ถ่วงและพลังงานจลน์ของ วัตถุโดย พลังงานกลของ วัตถุ มีค่าคงตัวจาก ข้อมูลที่ รวบรวมได้ ว 2.3 ม/26 วิเคราะห์ สถานการณ์และอธิบายการ	- พลังงานจลน์และ พลังงานศักย์โน้มถ่วง - ผลรวมของพลังงานศักย์ โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ - การเปลี่ยนแปลงพลังงาน หนึ่งเป็นอีกพลังงานหนึ่ง - การถ่ายโอนพลังงาน	7	12

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	เปลี่ยนและการถ่ายโอนพลังงานโดยใช้ กฎการอนุรักษ์พลังงาน			
เรื่อง การแยกสาร				
3. การแยกสารและการนำไปใช้	ว 2.1 ม/2 อธิบายการแยกสารผสมโดยการระเหยแห้ง การตกผลึก การกลั่นอย่างง่าย โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ การสกัดด้วยตัวทำละลาย โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ ว 2.1 ม .2/2 .แยกสารโดยการระเหยแห้ง การตกผลึก การกลั่นอย่างง่าย โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ การสกัดด้วยตัวทำละลาย ว 2.1 ม .3/2 .นำวิธีการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันโดยบูรณาการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์	การแยกสารผสมให้เป็นสารบริสุทธิ์ทำได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับสมบัติของสารนั้น ๆ แยกสารโดย - การระเหยแห้ง - การตกผลึก - การกลั่นอย่างง่าย - โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ - การสกัดด้วยตัวทำละลาย - การนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ประโยชน์	15	25
เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง				
4. โครงสร้างภายในโลกและการเปลี่ยนแปลงบนผิวโลก	ว 3.2 ม2/4 สร้างแบบจำลองที่อธิบายโครงสร้าง ภายในโลกตามองค์ประกอบทางเคมีจากข้อมูลที่รวบรวมได้ ว 3.2 ม2/5 อธิบายกระบวนการผูกพันอยู่กับที่ การ กร่อน และการสะสมตัวของตะกอน จากแบบจำลอง รวมทั้งยกตัวอย่างผล ของกระบวนการดังกล่าวที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง	โครงสร้างภายในโลกแบ่งออกเป็นชั้นตามองค์ประกอบทางเคมี - โครงสร้างภายในโลก - กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา - การผูกพันอยู่กับที่ - การกร่อน - การสะสมตัวของตะกอน	9	15

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
5. ดินและน้ำ	3.2 ม/26 อธิบายลักษณะของชั้นหน้าตัดดินและกระบวนการเกิดดิน จากแบบจำลอง รวมทั้งระบุปัจจัยที่ทำให้ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกัน ว 3.2 ม/27 ตรวจวัดสมบัติบางประการของดิน โดยใช้เครื่องมือที่เหมาะสมและนำเสนอ แนวทางการใช้ประโยชน์ดินจากข้อมูลสมบัติของดิน ว 3.2 ม/28 อธิบายปัจจัยและกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน จากแบบจำลอง ว 3.2 ม/29 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการใช้ น้ำ และนำเสนอแนวทางการใช้น้ำอย่าง ยั่งยืน ในท้องถิ่นของตนเอง	- ดินและกระบวนการดิน - การแบ่งชั้นหน้าตัดดิน ได้แก่ O, A, E, B, C, R - สมบัติบางประการของดิน - การปรับปรุงดินให้มีสภาพเหมาะสม เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อการทำการเกษตร - แหล่งน้ำผิวดิน - แหล่งน้ำใต้ดิน - การจัดการการใช้ประโยชน์น้ำและคุณภาพของแหล่งน้ำ การใช้ประโยชน์พื้นที่ในด้านต่าง ๆ -การใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ การอนุรักษ์ และฟื้นฟูแหล่งน้ำ การป้องกันและแก้ไขปัญหาคุณภาพน้ำ	8	13
6. ภัยธรรมชาติบนผิวโลก	ว 3.2 ม/10 สร้างแบบจำลองที่อธิบายกระบวนการเกิดและผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม หลุมยุบ แผ่นดินทรุด	- น้ำท่วม เกิดจากพื้นที่หนึ่งได้รับปริมาณน้ำเกินกว่าที่จะกักเก็บได้ทำให้แผ่นดินจมอยู่ใต้น้ำ โดยขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำและสภาพทางธรณีวิทยาของพื้นที่ - การกัดเซาะชายฝั่ง เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลที่เกิดขึ้นตลอดเวลาจากการกัดเซาะของคลื่นหรือลม -ดินถล่ม เป็นการเคลื่อนที่ของมวลดินหรือหินจำนวนมากลงตามลาดเขา	6	10

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		เนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก -หลุมยุบ คือ แอ่งหรือหลุมบนแผ่นดินขนาดต่าง ๆ ที่อาจเกิดจากการถล่มของโพรงถ้ำหินปูน เกลือหินใต้ดิน -แผ่นดินทรุดเกิดจากการยุบตัวของชั้นดิน		
7. แหล่งพลังงาน	ว 3.2 ม2/1 เปรียบเทียบกระบวนการเกิด สมบัติ และ การใช้ประโยชน์ รวมทั้งอธิบายผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซาก ดึกดำบรรพ์ จากข้อมูลที่รวบรวมได้ ว 3.2 ม2/2 แสดงความตระหนักถึงผลจากการใช้ เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ โดยนำเสนอแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ ว 3.2 ม2/3 เปรียบเทียบข้อดีและข้อจำกัดของพลังงานทดแทนแต่ละประเภทจากการ รวบรวมข้อมูลและนำเสนอแนวทางการใช้พลังงานทดแทนที่เหมาะสม ในท้องถิ่น	- เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพของซากสิ่งมีชีวิตในอดีต โดยกระบวนการทางเคมีและธรณีวิทยา เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้แก่ถ่านหิน หินน้ำมัน และโตรเลียม ซึ่งเกิดจากวัตถุดิบกำเนิด และสภาพแวดล้อม การเกิดที่แตกต่างกัน - ผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ - พลังงานทดแทน	7	12
รวม			60	100

คำอธิบายรายวิชา

รายวิชา วิทยาศาสตร์5 รหัสวิชา ว 23101 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์สืบค้นข้อมูล และอธิบายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างยีน ดีเอ็นเอ และ โครโมโซม การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ในรุ่นลูก ความสำคัญของการ แบ่งเซลล์แบบ ไมโทซิสและไมโอซิส โรคทางพันธุกรรม ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

ศึกษา วิเคราะห์สืบค้นข้อมูล และอธิบายปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบนิเวศ รูปแบบ ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต สายใยอาหาร การสะสมสารพิษในโซ่อาหาร ความหลากหลายทางชีวภาพ สมบัติ ทางกายภาพและการใช้ประโยชน์จากวัสดุประเภทพอลิเมอร์เซรามิก และวัสดุผสม การเกิดปฏิกิริยา เคมี การ เขียนสมการข้อความ กฎทรงมวล การเปลี่ยนแปลงพลังงานความร้อนของปฏิกิริยา ปฏิกิริยาเคมี ใน ชีวิตประจำวัน ประโยชน์และโทษของปฏิกิริยาเคมีที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม และแนวทางการ แก้ปัญหา ที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมี

โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การอภิปราย การสังเกต และการทดลอง เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

การเรียนรู้วิชานี้มุ่งให้ผู้เรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ซึ่งประกอบด้วย ความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่น อดทน รอบคอบ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ ประหยัด การร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟัง ความคิดเห็นของผู้อื่น ความมีเหตุผล การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ ปฏิบัติตามหลักปรัชญาของ เศรษฐกิจพอเพียง มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์

ว 1.1 ม.3/1, ม.3/2, ม.3/3, ม.3/4, ม.3/5, ม.3/6

ว 1.3 ม.3/1, ม.3/2, ม.3/3, ม.3/4, ม.3/5, ม.3/6, ม.3/7, ม.3/8, ม.3/9, ม.3/10, ม.3/11

ว 2.1 ม.3/1, ม.3/2, ม.3/3, ม.3/4, ม.3/5, ม.3/6, ม.3/7, ม.3/8

ตัวชี้วัดรวม 24 ตัวชี้วัด

โครงสร้างรายวิชาพื้นฐาน

รหัส ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

หน่วยที่/ชื่อ หน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
หน่วยการเรียนรู้ ที่ 1 พันธุศาสตร์	สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอด ลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทาง พันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและ วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์		16	17
บทที่ 1 การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เรื่องที่ 1 โครโมโซมและการค้นพบของเมนเดล	ว 1.3 ม.3/1 อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม โดยใช้แบบจำลอง ว 1.3 ม.3/2 อธิบายการถ่ายทอดลักษณะทาง พันธุกรรมจากการผสมโดย พิจารณาลักษณะเดียวที่ แอลลีลเด่นข่ม แอลลีลด้อย อย่างสมบูรณ์ ว 1.3 ม.3/3 อธิบายการเกิด จีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูก และคำนวณอัตราส่วนการเกิด จีโนไทป์และฟีโนไทป์ของ รุ่นลูก	- ลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตสามารถถ่ายทอดจากรุ่นหนึ่งไปยังอีกรุ่นหนึ่งได้โดย มียีนเป็นหน่วยควบคุมลักษณะทางพันธุกรรม - โครโมโซมประกอบด้วย ดีเอ็นเอ และโปรตีนขดอยู่ในนิวเคลียส ยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม มีความสัมพันธ์กัน โดยบางส่วน ของดีเอ็นเอ ทำหน้าที่เป็นยีนที่กำหนดลักษณะของสิ่งมีชีวิต - สิ่งมีชีวิตที่มีโครโมโซม 2 ชุด โครโมโซมที่เป็นคู่กัน มีการเรียงลำดับของยีนบนโครโมโซมเหมือนกันเรียกว่า โฮโมโลกัส โครโมโซม ยีนหนึ่งที่อยู่บนคู่โฮโมโลกัสโครโมโซม อาจมีรูปแบบแตกต่างกัน เรียกแต่ละรูปแบบของยีนที่ต่างกันนี้ว่า แอลลีล ซึ่งการเข้าคู่กันของแอลลีลต่าง ๆอาจ	6	6

หน่วยที่/ชื่อ หน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
บทที่ 1 การ ถ่ายทอด ลักษณะทาง พันธุกรรม เรื่องที่ 1 โครโมโซมและ การค้นพบของ เมนเดล (ต่อ)		ส่งผลทำให้สิ่งมีชีวิตมีลักษณะที่ แตกต่างกันได้ - สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีจำนวน โครโมโซมคงที่ มนุษย์มีจำนวน โครโมโซม 23 คู่ เป็นออโตโซม 22 คู่และโครโมโซมเพศ 1 คู่ เพศหญิงมีโครโมโซมเพศเป็น XX เพศชายมีโครโมโซมเพศ เป็น XY - เมนเดลได้ศึกษาการถ่ายทอด ลักษณะทางพันธุกรรมของต้น ถั่วชนิดหนึ่ง และนำมาสู่ หลักการพื้นฐานของการ ถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ของสิ่งมีชีวิต - สิ่งมีชีวิตที่มีโครโมโซมเป็น 2 ชุด ยีนแต่ละตำแหน่งบนฮ อโมโลกัส โครโมโซมมี 2 แอล ลิล โดย แอลลิลหนึ่งมาจากพ่อ และ อีกแอลลิลมาจากแม่ซึ่ง อาจมี รูปแบบเดียวกัน หรือ แตกต่าง แอลลิลที่ต่างกันใน แอลลิล หนึ่ง อาจมีการ แสดงออกข่มอีก แอลลิลหนึ่งได้ เรียกแอลลิลนั้น ว่า เป็นแอลลิ ลเด่นส่วนแอลลิลที่ถูกข่มอย่าง สมบูรณ์เรียกว่าเป็น แอลลิ ลด้อย - เมื่อมีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ แอลลิลที่เป็นคู่กัน ในแต่ละ ฮอโมโลกัสโครโมโซมจะแยก จากกันไปสู่เซลล์สืบพันธุ์แต่ละ		
บทที่ 1 การ ถ่ายทอด ลักษณะทาง พันธุกรรม เรื่องที่		เซลล์โดยแต่ละเซลล์สืบพันธุ์ จะ ได้รับเพียง 1 แอลลิล และ จะ มาเข้าคู่กับแอลลิลที่ตำแหน่ง เดียวกันของอีกเซลล์สืบพันธุ์		

หน่วยที่/ชื่อ หน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1 โครโมโซมและ การค้นพบของ เมนเดล (ต่อ)		หนึ่ง เมื่อเกิดการปฏิสนธิ จน เกิดเป็นจีโนไทป์และแสดง ฟีนो ไทป์ในรุ่นลูก		
บทที่ 1 การ ถ่ายทอด ลักษณะทาง พันธุกรรม เรื่องที่ 2 โครโมโซมของ มนุษย์และความ ผิดปกติ ทาง พันธุกรรม	ว 1.3 ม.3/4 อธิบายความ แตกต่างของการแบ่งเซลล์ แบบ ไมโทซิสและไมโอซิส ว 1.3 ม.3/5 บอกได้ว่าการ เปลี่ยนแปลงของยีนหรือ โครโมโซมอาจทำให้เกิดโรค ทาง พันธุกรรม พร้อมทั้ง ยกตัวอย่าง โรคทางพันธุกรรม ว 1.3 ม.3/6 ตระหนักถึง ประโยชน์ของความรู้เรื่องโรค ทางพันธุกรรม โดยรู้อีก่อน แต่งงานควรปรึกษาแพทย์เพื่อ ตรวจและวินิจฉัยภาวะเสี่ยง ของ ลูกที่อาจเกิดโรคทาง พันธุกรรม	- กระบวนการแบ่งเซลล์ของ สิ่งมีชีวิตมี 2 แบบ คือ ไมโทซิส และไมโอซิส - ไมโทซิส เป็นการแบ่งเซลล์ เพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์ร่างกาย ผลจากการแบ่งจะได้เซลล์ใหม่ 2 เซลล์ที่มีลักษณะและจำนวน โครโมโซมเหมือนเซลล์ตั้งต้น - ไมโอซิส เป็นการแบ่งเซลล์ เพื่อ สร้างเซลล์สืบพันธุ์ผลจาก การ แบ่งจะได้เซลล์ใหม่ 4 เซลล์ที่มี จำนวนโครโมโซมเป็น ครึ่งหนึ่ง ของเซลล์ตั้งต้น เมื่อ เกิดการ ปฏิสนธิของเซลล์ สืบพันธุ์ลูกจะ ได้รับการ ถ่ายทอดโครโมโซมชุดหนึ่งจาก พ่อและอีกชุดหนึ่ง จากแม่จึง เป็นผลให้รุ่นลูกมี จำนวน โครโมโซมเท่ากับรุ่นพ่อ แม่และ จะคงที่ในทุก ๆ รุ่น - การเปลี่ยนแปลงของยีนหรือ โครโมโซม ส่งผลให้เกิดการ เปลี่ยนแปลงลักษณะทาง พันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต เช่น โรคธาลัสซีเมีย เกิดจากการ	8	6
บทที่ 1 การ ถ่ายทอด ลักษณะทาง พันธุกรรม เรื่องที่ 2 โครโมโซมของ มนุษย์และความ ผิดปกติ ทาง พันธุกรรม (ต่อ)		เปลี่ยนแปลงของยีน - โรคทางพันธุกรรมสามารถ ถ่ายทอดจากพ่อแม่ไปสู่ลูกได้ ดังนั้นก่อนแต่งงานและมีบุตร จึงควรป้องกัน โดยการตรวจ และวินิจฉัยภาวะเสี่ยงจากการ ถ่ายทอดโรคทางพันธุกรรม		

หน่วยที่/ชื่อ หน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
บทที่ 1 การ ถ่ายทอด ลักษณะทาง พันธุกรรม เรื่องที่ 3 สิ่งมีชีวิตดัด แปร พันธุกรรม	ว 1.3 ม.3/7 อธิบายการใช้ ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรม และผลกระทบที่ อาจ มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม โดย ใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้ ว 1.3 ม.3/8 ตระหนักถึง ประโยชน์และผลกระทบของ สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่ อาจ มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม โดย การเผยแพร่ความรู้ที่ได้จาก การ โต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมี ข้อมูลสนับสนุน	- มนุษย์เปลี่ยนแปลงพันธุกรรม ของสิ่งมีชีวิตตามธรรมชาติ เพื่อให้ได้สิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะ ตามต้องการ เรียกสิ่งมีชีวิตนี้ว่า สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม - ใน ปัจจุบันมนุษย์มีการใช้ ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรม เช่น การผลิตอาหาร การผลิตยารักษาโรค การเกษตร อย่างไรก็ตามสิ่งมีชีวิต มีความกังวล เกี่ยวกับ ผลกระทบของการดัด แปร พันธุกรรมที่มีต่อสิ่งมีชีวิต และ สิ่งแวดล้อม ซึ่งยังทำการ ติดตามศึกษาผลกระทบ ดังกล่าว	2	5
หน่วยการเรียนรู้ ที่ 2 ระบบนิเวศ	สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ว 1.1 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ ระหว่าง สิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต กับ สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การ เปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหา และผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทาง ในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหา สิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์		14	24
บทที่ 2 ระบบนิเวศ	ว 1.1 ม.3/1 อธิบาย ปฏิสัมพันธ์ ขององค์ประกอบ ของระบบนิเวศ ที่ได้จากการสำรวจ	- ระบบนิเวศประกอบด้วย องค์ประกอบที่มีชีวิต เช่น พืช สัตว์จุลินทรีย์และองค์ประกอบ ที่ไม่มีชีวิต เช่น แสง น้ำ อุณหภูมิ แร่ธาตุแก๊ส องค์ประกอบเหล่านี้ มี ปฏิสัมพันธ์กัน เช่นพืชต้องการ แสง น้ำ และแก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์ในการสร้าง อาหาร สัตว์ต้องการอาหาร และ สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ในการ ดำรงชีวิต เช่น อุณหภูมิ	4	6

หน่วยที่/ชื่อ หน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ความขึ้น องค์กรประกอบทั้งสอง ส่วนนี้จะต้อง มีความสัมพันธ์ กันอย่างเหมาะสม ระบบนิเวศ จึงจะสามารถคงอยู่ ต่อไปได้		
บทที่ 2 ระบบนิเวศ	ว 1.1 ม.3/2 อธิบายรูปแบบ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต กับ สิ่งมีชีวิตรูปแบบต่าง ๆ ใน แหล่ง ที่อยู่เดียวกันที่ได้จาก การสำรวจ	- สิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตมี ความสัมพันธ์กันในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ภาวะพึ่งพากัน ภาวะอิง อาศัย ภาวะเหยื่อกับผู้ล่า ภาวะ ปรสิต - สิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันที่อาศัย อยู่ ร่วมกันในแหล่งที่อยู่ เดียวกัน ในช่วงเวลาเดียวกัน เรียกว่า ประชากร - กลุ่มสิ่งมีชีวิตประกอบด้วย ประชากรของสิ่งมีชีวิตหลาย ๆ ชนิด อาศัยอยู่ร่วมกันในแหล่งที่ อยู่เดียวกัน	6	8
บทที่ 2 ระบบนิเวศ	ว 1.1 ม.3/3 สร้างแบบจำลอง ใน การอธิบายการถ่ายทอด พลังงาน ในสายใยอาหาร ว 1.1 ม.3/4 อธิบาย ความสัมพันธ์ของผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลาย สารอินทรีย์ใน ระบบนิเวศ ว 1.1 ม.3/5 อธิบายการ สะสม สารพิษในสิ่งมีชีวิตในโซ่ อาหาร ว 1.1 ม.3/6 ตระหนักถึง ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต และ สิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศ โดย ไม่ท าลายสมดุลของระบบ นิเวศ	- กลุ่มสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ แบ่ง ตามหน้าที่ได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ ย่อยสลาย สารอินทรีย์สิ่งมีชีวิต ทั้ง 3 กลุ่มนี้ มีความสัมพันธ์กัน ผู้ผลิตเป็น สิ่งมีชีวิตที่สร้าง อาหารได้เอง โดย กระบวนการ สังเคราะห์ด้วยแสง ผู้บริโภค เป็นสิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถ สร้าง อาหารได้เอง และต้องกิน ผู้ผลิตหรือสิ่งมีชีวิตอื่นเป็น อาหาร เมื่อผู้ผลิตและผู้บริโภค ตายลง จะถูกย่อยโดยผู้ย่อย สลาย สารอินทรีย์ซึ่งจะเปลี่ยน สารอินทรีย์เป็นสารอนินทรีย์ กลับคืนสู่สิ่งแวดล้อม ทำให้เกิด การหมุนเวียนสารเป็นวัฏจักร จำนวนผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ ย่อยสลายสารอินทรีย์จะต้องมี	4	10

หน่วยที่/ชื่อ หน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ความเหมาะสม จึงทำให้กลุ่ม สิ่งมีชีวิตอยู่ได้อย่างสมดุล - พลังงานถูกถ่ายทอดจาก ผู้ผลิต ไปยังผู้บริโภค ระดับต่าง ๆรวมทั้งผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ ใน รูปแบบสายใยอาหารที่ ประกอบด้วย โซ่อาหารหลายโซ่ ที่ สัมพันธ์กัน ในการถ่ายทอด พลังงานในโซ่อาหาร พลังงานที่ ถูกถ่ายทอดไปจะลดลงเรื่อย ๆ ตามล ดับของการบริโภค - การถ่ายทอดพลังงานในระบบ นิเวศ อาจทำให้มีสารพิษสะสม		
		อยู่ในสิ่งมีชีวิตได้จนอาจ ก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต และท าลายสมดุลในระบบ นิเวศ ดังนั้นการดูแลรักษา ระบบนิเวศ ให้เกิดความสมดุล และคงอยู่ ตลอดไปจึงเป็นสิ่ง สำคัญ		
หน่วยการเรียนรู้ ที่ 3 ความ หลากหลายทาง ชีวภาพ	สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอด ลักษณะ ทางพันธุกรรม สารพันธุกรรมการเปลี่ยนแปลงทาง พันธุกรรมที่มีผล ต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและ วิวัฒนาการของ สิ่งมีชีวิต รวมทั้งน าคความรู้ไปใช้ประโยชน์		6	12
บทที่ 3 ความหลากหลาย ทางชีวภาพ	ว 1.3 ม.3/9 เปรียบเทียบความ หลากหลายทางชีวภาพในระดับ ชนิดสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศต่างๆ ว 1.3 ม.3/10 อธิบายความสำคัญ ทางชีวภาพที่มีต่อการรักษาสมดุล ของระบบนิเวศต่อมนุษย์ ว 1.3 ม.3/11 แสดงความ ตระหนักในคุณค่าและ ความสำคัญของความ หลากหลายทางชีวภาพ โดยมี	- ความหลากหลายทางชีวภาพ มี3 ระดับ ได้แก่ความ หลากหลายของระบบนิเวศ ความ หลากหลายของชนิด สิ่งมีชีวิต และความหลากหลาย ทาง พันธุกรรม ความ หลากหลายทาง ชีวภาพนี้มี ความสำคัญต่อการ รักษาสมดุล ของระบบนิเวศ ระบบนิเวศที่มี ความหลากหลาย ทางชีวภาพ สูงจะรักษาสมดุลได้ดีกว่าระบบ	6	12

หน่วยที่/ชื่อ หน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	ส่วนร่วมในการดูแลรักษา ความ หลากหลายทางชีวภาพ	นิเวศที่มีความ หลากหลายทาง ชีวภาพต่ำกว่า นอกจากนี้ความ หลากหลายทาง ชีวภาพยังมี ความสำคัญต่อมนุษย์ ในด้าน ต่าง ๆ เช่น ใช้เป็นอาหาร ยา รักษาโรค วัตถุดิบใน อุตสาหกรรมต่าง ๆ ดังนั้น จึง เป็น หน้าที่ของทุกคนในการ ดูแลรักษา ความหลากหลาย ทางชีวภาพให้ คงอยู่		
หน่วยการเรียนรู้ ที่ 4 ปฏิบัติการเคมี และวัสดุใน ชีวิตประจำวัน	สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่าง อนุภาคหลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลง สถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี		20	20
บทที่ 4 ปฏิกิริยาเคมี	ว 2.1 ม.3/3 อธิบายการ เกิดปฏิกิริยาเคมีรวมถึงการ จัดเรียงตัวใหม่ของอะตอม เมื่อ เกิดปฏิกิริยาเคมีโดยใช้ แบบจำลองและสมการ ข้อความ	- การเกิดปฏิกิริยาเคมีหรือการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของสาร เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิด สารใหม่ โดยสารที่เข้าทำปฏิกิริยา เรียกว่า สารตั้งต้น สารใหม่ที่ เกิดขึ้นจากปฏิกิริยา เรียกว่า ผลิตภัณฑ์การเกิดปฏิกิริยาเคมี สามารถเขียนแทนได้ด้วยสมการ ข้อความ - การเกิดปฏิกิริยาเคมีอะตอมของสารตั้งต้นจะมีการจัดเรียงตัวใหม่ ได้เป็นผลิตภัณฑ์ซึ่งมีสมบัติแตกต่างจากสารตั้งต้น โดย อะตอมแต่ละชนิดก่อนและหลัง เกิดปฏิกิริยาเคมีมีจำนวนเท่ากัน - เคมีอะตอม ของสารตั้งต้นจะมีการจัดเรียง ตัวใหม่ ได้เป็นผลิตภัณฑ์ซึ่งมี สมบัติแตกต่างจากสารตั้งต้น โดย อะตอมแต่ละชนิดก่อนและหลัง	5	8

หน่วยที่/ชื่อ หน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		เกิดปฏิกิริยาเคมีมีจำนวน เท่ากัน		
บทที่ 4 ปฏิกิริยาเคมี	ว 2.1 ม.3/4 อธิบายกฎทรง มวล โดยใช้หลักฐานเชิง ประจักษ์	- เมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมีมวลรวม ของสารตั้งต้นเท่ากับมวลรวม ของ ผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นไปตาม กฎทรง มวล	3	4
บทที่ 4 ปฏิกิริยาเคมี	ว 2.1 ม.3/5 วิเคราะห์ ปฏิกิริยา ดูดความร้อนและ ปฏิกิริยาคาย ความร้อน จากการเปลี่ยนแปลง พลังงานความร้อนของปฏิกิริยา	- เมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมีมีการถ่าย โอนความร้อนควบคู่ไปกับการ จัดเรียงตัวใหม่ของอะตอมของ สาร ปฏิกิริยาที่มีการถ่ายโอน ความร้อน จากสิ่งแวดล้อม เข้า สู่ระบบเป็น ปฏิกิริยาจาก สิ่งแวดล้อม เข้าสู่ระบบเป็น ปฏิกิริยาดูดความร้อน ปฏิกิริยา ที่มีการถ่ายโอนความร้อนจาก ระบบ ออกสู่สิ่งแวดล้อมเป็น ปฏิกิริยา คายความร้อน โดยใช้ เครื่องมือที่เหมาะสมในการวัด อุณหภูมิเช่น เทอร์มอมิเตอร์ หัววัดที่สามารถ ตรวจสอบการ เปลี่ยนแปลงของ อุณหภูมิได้ อย่างต่อเนื่อง	3	6
บทที่ 4 ปฏิกิริยาเคมี	ว 2.1 ม.3/6 อธิบายปฏิกิริยา การเกิดสนิมของเหล็ก ปฏิกิริยา ของกรดกับโลหะ ปฏิกิริยาของ กรดกับเบส และปฏิกิริยาของเบส กับ โลหะ โดยใช้หลักฐานเชิง ประจักษ์และอธิบาย ปฏิกิริยา การเผาไหม้การเกิด ฝนกรดการ สังเคราะห์ด้วย แสง โดยใช้ สารสนเทศ รวมทั้งเขียนสมการ ข้อความ แสดงปฏิกิริยาดังกล่าว	- ปฏิกิริยาเคมีที่พบ ชีวิตประจำวัน มีหลายชนิด เช่น ปฏิกิริยาการเผา ไหม้การ เกิดสนิมของเหล็ก ปฏิกิริยาของ กรดกับโลหะ ปฏิกิริยาของกรด กับเบส ปฏิกิริยา ของเบสกับ โลหะ การเกิดฝนกรด การ สังเคราะห์ด้วยแสง ปฏิกิริยา เคมีสามารถเขียนแทนได้ด้วย สมการข้อความ ซึ่งแสดงชื่อ ของ สารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์ เช่น เชื้อเพลิง + ออกซิเจน → คาร์บอนไดออกไซด์+ น้ำ ปฏิกิริยาการเผาไหม้เป็น	6	8

หน่วยที่/ชื่อ หน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ปฏิกิริยา ระหว่างสารกับ ออกซิเจน		
		สารที่เกิดปฏิกิริยาการเผาไหม้ ส่วนใหญ่เป็นสารประกอบที่มี คาร์บอนและไฮโดรเจนเป็น องค์ประกอบ ซึ่งถ้าเกิดการ เผา ไหม้อย่างสมบูรณ์จะได้ ผลิตภัณฑ์เป็น คาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ - การเกิดสนิมของเหล็ก เกิด จาก ปฏิกิริยาเคมีระหว่างเหล็ก น้ำ และออกซิเจน ได้ผลิตภัณฑ์ เป็น สนิมของเหล็ก - ปฏิกิริยาการเผาไหม้และการ เกิดสนิมของเหล็กเป็นปฏิกิริยา ระหว่างสารต่าง ๆ กับ ออกซิเจน - ปฏิกิริยาของกรดกับโลหะ กรด ทำปฏิกิริยากับโลหะได้ หลายชนิด ได้ผลิตภัณฑ์เป็น เกลือของโลหะ และแก๊ส ไฮโดรเจน - ปฏิกิริยาของกรดกับ สารประกอบคาร์บอนได้ ผลิตภัณฑ์เป็นแก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์เกลือของ โลหะ และน้ำ - ปฏิกิริยาของกรดกับเบส ได้ ผลิตภัณฑ์เป็นเกลือของโลหะ และ น้ำ หรืออาจได้เพียงเกลือ ของ โลหะ - ปฏิกิริยาของเบสกับโลหะบาง ชนิด ได้ผลิตภัณฑ์เป็นเกลือของ เบสและ- ปฏิกิริยาของเบสกับ		

หน่วยที่/ชื่อ หน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		โลหะบาง ชนิด ได้ผลิตภัณฑ์ เป็น		
		เกลือของ เบสและแก๊ส ไฮโดรเจน - การเกิดฝนกรด เป็นผลจาก ปฏิกิริยาระหว่างน้ำฝนกับ ออกไซด์ ของไนโตรเจน ทำให้ น้ำฝนมีสมบัติ เป็นกรด - การสังเคราะห์ด้วยแสงของ พืช เป็นปฏิกิริยาระหว่างแก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์กับน้ำ โดย มี แสงช่วยในการเกิดปฏิกิริยา ได้ผลิตภัณฑ์เป็นน้ำตาลกลูโคส และแก๊สออกซิเจน		
บทที่ 4 ปฏิกิริยาเคมี	ว 2.1 ม.3/7 ระบุประโยชน์ และ โทษของปฏิกิริยาเคมีที่มี ต่อ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม และ ยกตัวอย่างวิธีการป้องกัน และ แก้ปัญหาที่เกิดจาก ปฏิกิริยาเคมี ที่พบในชีวิต ประจ ววัน จากการ สืบค้น ข้อมูล ว 2.1 ม.3/8 ออกแบบวิธี แก้ปัญหาในชีวิต ประจ ววัน โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับ ปฏิกิริยาเคมีโดยบูรณาการ วิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ เทคโนโลยีและ วิศวกรรมศาสตร์	- ปฏิกิริยาเคมีที่พบในชีวิต ประจำวันมีทั้งประโยชน์และ โทษ ต่อสิ่งมีชีวิตและ สิ่งแวดล้อม จึงต้องระมัดระวัง ผลจากปฏิกิริยา เคมีตลอดจน รู้จักวิธีป้องกันและ แก้ปัญหาที่ เกิดจากปฏิกิริยาเคมี ที่พบใน ชีวิตประจำวัน - ความรู้เกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมี สามารถนำไปใช้ประโยชน์และ สามารถบูรณาการกับ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยีและ วิศวกรรมศาสตร์ เพื่อใช้ ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ให้มี คุณภาพตามต้องการหรืออาจ สร้างนวัตกรรมเพื่อป้องกันและ แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยา เคมีโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับ ปฏิกิริยาเคมีเช่น การ เปลี่ยนแปลงพลังงานความร้อน อันเนื่องมาจากปฏิกิริยาเคมี การเพิ่มปริมาณผลผลิต	3	4

หน่วยที่/ชื่อ หน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
บทที่5 เรื่อง วัสดุใน ชีวิตประจำวัน	ว 2.1 ม.3/1 ระบุสมบัติทาง กายภาพและการใช้ประโยชน์ วัสดุประเภทพอลิเมอร์ เซรามิก และวัสดุผสมโดยใช้ หลักฐานเชิง ประจักษ์และ สารสนเทศ ว 2.1 ม.3/2 ตระหนักถึง คุณค่า ของการใช้วัสดุประเภท พอลิ เมอร์เซรามิก และวัสดุ ผสม โดย เสนอแนะแนวทางการใช้วัสดุ อย่างประหยัด และคุ้มค่า	- พอลิเมอร์เซรามิก และวัสดุผสม เป็นวัสดุที่ใช้มากในชีวิตประจำวัน - พอลิเมอร์เป็นสารประกอบโมเลกุลใหญ่ที่เกิดจากโมเลกุลจำนวนมากรวมตัวกันทางเคมี เช่น พลาสติก ยาง เส้นใย ซึ่งเป็น พอลิเมอร์ที่มีสมบัติแตกต่างกัน โดยพลาสติกเป็นพอลิเมอร์ที่ขึ้นรูป เป็นรูปทรงต่างๆได้ยางยืดหยุ่นได้ ส่วนเส้นใยเป็นพอลิเมอร์ที่สามารถ ดึงเป็นเส้นยาวได้พอลิเมอร์จึงใช้ประโยชน์ได้ต่างกัน - เซรามิกเป็นวัสดุที่ผลิตจาก ดิน หิน ทราย และแร่ธาตุต่างๆ และ ส่วนมากจะเผาที่อุณหภูมิสูง เพื่อให้เนื้อสารที่แข็งแรง เซรามิก สามารถทำเป็นรูปทรงต่าง ๆ ได้ สมบัติทั่วไปของเซรามิกจะแข็ง ทนต่อการสึกกร่อนและเปราะ - วัสดุผสมเป็นวัสดุที่เกิดจากวัสดุ ตั้งแต่2 ประเภทที่มีสมบัติแตกต่างกันมารวมตัวกัน เพื่อ นำไปใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น เช่น เสื่อกันฝนบางชนิดเป็นวัสดุผสมระหว่างผ้ากับยาง - วัสดุบางชนิดสลายตัวยาก เช่น พลาสติก การใช้วัสดุอย่างฟุ่มเฟือยและไม่ระมัดระวังอาจก่อปัญหาต่อสิ่งแวดล้อม	4	5
รวม			60	100

คำอธิบายรายวิชา

รายวิชา วิทยาศาสตร์6 รหัสวิชา ว 23102 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ ปริมาณทางไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า ความต่างศักย์ ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้ากับความต่างศักย์ กฎของโอห์ม ความต้านทาน ตัวต้านทาน การต่อตัวต้านทานแบบอนุกรมและแบบขนาน ชิ้นส่วน อิเล็กทรอนิกส์อย่างง่าย ไดโอด ทรานซิสเตอร์ ตัวเก็บประจุ วงจรรวม การต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ พลังงานไฟฟ้าและ กำลังไฟฟ้า การคำนวณค่าไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าในบ้าน อุปกรณ์ไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน การใช้ไฟฟ้าอย่าง ประหยัดและปลอดภัย การเกิดคลื่น ส่วนประกอบของคลื่น คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ประโยชน์และการป้องกันอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การสะท้อนของแสง บนกระจกเงาราบ การสะท้อนของแสง บนกระจกเงาโค้ง การหักเหของแสงผ่านเลนส์ การทดลองการหักเหของแสง การเกิดภาพจากเลนส์บาง ปรากฏการณ์ ที่เกี่ยวกับแสง เช่น รุ้ง มีراج และการทำงานของทัศนอุปกรณ์ เช่น แว่นขยาย กระจกโค้งจรรजर การมองเห็นวัตถุ ความสว่างของแสง การโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ การเกิดฤดูกาล การเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ การเกิดข้างขึ้นข้างแรม การเกิดน้ำขึ้นน้ำลง น้ำเป็นน้ำตาย เทคโนโลยีอวกาศ กล้องโทรทรรศน์ ดาวเทียมและยาน อวกาศ นักบินอวกาศ โครงการสำรวจอวกาศ

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต การวิเคราะห์ การทดลอง การอภิปราย การอธิบาย และการสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนา ความรู้ไปใช้ในการชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยม

รหัสตัวชี้วัด

ว 2.3 ม.3/1, ม.3/2, ม.3/3, ม.3/4, ม.3/5, ม.3/6, ม.3/7, ม.3/8, ม.3/9, ม.3/10, ม.3/11,
ม.3/12 ม.3/13, ม.3/14, ม.3/15, ม.3/16, ม.3/17, ม.3/18, ม.3/19, ม.3/20, ม.3/21

ว 3.1 ม.3/1, ม.3/2, ม.3/3, ม.3/4

รวมทั้งหมด 25 ตัวชี้วัด

โครงสร้างรายวิชาพื้นฐาน

รหัส ว23102 รายวิชา วิทยาศาสตร์6

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 2

เวลา 60 ชั่วโมง

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

หน่วยที่/ชื่อ หน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
หน่วยการเรียนรู้ ที่ 6 ไฟฟ้า	สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและ การถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน วัฏจักรธรรมชาติของคลื่น ปรัชญาการณที่ เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้ง น ความรู้ไป ใช้ประโยชน์		22	40
บทที่ 6 วงจรไฟฟ้า อย่างง่าย	ว 2.3 ม.3/1 วิเคราะห์ ความสัมพันธ์ระหว่างความ ต่างศักย์กระแสไฟฟ้า และ ความต้านทาน และคำนวณ ปริมาณที่เกี่ยวข้องโดยใช้ สมการ $V = IR$ ว 2.3 ม.3/2 เขียนกราฟ ความสัมพันธ์ระหว่าง กระแสไฟฟ้าและความต่าง ศักย์ไฟฟ้า ว 2.3 ม.3/3 ใช้โวลต์มิเตอร์ แอมมิเตอร์ในการวัดปริมาณ ทางไฟฟ้า	- เมื่อต่อวงจรไฟฟ้าครบวงจร จะมี กระแสไฟฟ้าออกจาก ขั้วบวกผ่าน วงจรไฟฟ้าไปยัง ขั้วลบของ แหล่งก าเนิดไฟฟ้า ซึ่งวัดค่าได้ จากแอมมิเตอร์ - ค่าที่บอกความแตกต่างของ พลังงานไฟฟ้าต่อหน่วยประจุ ระหว่างจุด 2 จุด เรียกว่า ความ ต่างศักย์ซึ่งวัดค่าได้จาก โวลต์ มิเตอร์ - ขนาดของกระแสไฟฟ้ามีค่า แปรผันตรงกับความต่างศักย์ ระหว่าง ปลายทั้งสองของ ตัวนำ โดย อัตราส่วนระหว่าง ความต่างศักย์ และ กระแสไฟฟ้ามีค่าคงที่ เรียก ค่าคงที่นี้ว่า ความต้านทาน	5	10
บทที่ 6 วงจรไฟฟ้า อย่างง่าย	ว 2.3 ม.3/4 วิเคราะห์ความ ต่างศักย์ไฟฟ้าและ กระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าเมื่อ ต่อตัวต้านทานหลายตัวแบบ อนุกรมและแบบขนานจาก หลักฐานเชิงประจักษ์	- ในวงจรไฟฟ้าประกอบด้วย แหล่งกำเนิดไฟฟ้า สายไฟฟ้า และ อุปกรณ์ไฟฟ้า โดย อุปกรณ์ไฟฟ้า แต่ละชิ้นมี ความต้านทานในการ ต่อตัว ต้านทานหลายตัว มีทั้งต่อ แบบอนุกรมและแบบขนาน	8	10
บทที่ 6 วงจรไฟฟ้า อย่าง ง่าย	ว 2.3 ม.3/5 เขียนแผนภาพ วงจรไฟฟ้าแสดงการต่อตัว	- การต่อตัวต้านทานหลายตัว แบบอนุกรมในวงจรไฟฟ้า ความ ต่างศักย์ที่คร่อมตัว		

หน่วยที่/ชื่อ หน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	ด้านทานแบบอนุกรมและ แบบขนาน	ด้านทานแต่ละ ตัวมีค่าเท่ากับ ผลรวมของความ ต่างศักย์ที่ คร่อมตัวด้านทานแต่ละ ตัว โดยกระแสไฟฟ้าที่ผ่านตัว ด้านทานแต่ละตัวมีค่าเท่ากัน - การต่อตัวด้านทานหลายตัว แบบขนานในวงจรไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าที่ผ่านวงจรมีค่า เท่ากับผลรวมของ กระแสไฟฟ้าที่ ผ่านตัว ด้านทานแต่ละตัว โดย ความ ต่างศักย์ที่คร่อมตัวด้านทาน แต่ละตัวมีค่าเท่ากัน		
บทที่ 6 ไฟฟ้าใน ชีวิตประจำวัน	ว 2.3 ม.3/6 บรรยายการ ท งานของชิ้นส่วน อิเล็กทรอนิกส์อย่างง่ายใน วงจรจากข้อมูลที่รวบรวมได้ ว 2.3 ม.3/7 เขียนแผนภาพ และต่อชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ อย่างง่ายในวงจรไฟฟ้า	- ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์มี หลาย ชนิด เช่น ตัวด้านทาน ไดโอด ทรานซิสเตอร์ตัวเก็บ ประจุโดย ชิ้นส่วนแต่ละชนิด ทำหน้าที่ แตกต่างกันไปเพื่อให้ วงจรท างานได้ ตามต้องการ - ตัวด้านทานทำหน้าที่ ควบคุม ปริมาณกระแสไฟฟ้า ใน วงจรไฟฟ้า ไดโอดท ำ หน้าที่ให้ กระแสไฟฟ้าผ่าน ทางเดียว ทรานซิสเตอร์ท ำ หน้าที่เป็นสวิตช์ ปิดหรือเปิด วงจรไฟฟ้าและ ควบคุม ปริมาณกระแสไฟฟ้า ตัว เก็บ ประจุท ำหน้าที่เก็บและคาย ประจุไฟฟ้า - เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างง่าย ประกอบด้วยชิ้นส่วน อิเล็กทรอนิกส์หลายชนิดที่ ทำงาน	6	10
		ร่วมกัน การต่อวงจร อิเล็กทรอนิกส์โดยเลือกใช้ ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่		

หน่วยที่/ชื่อ หน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		เหมาะสม ตามหน้าที่ของ ชิ้นส่วนนั้น ๆ จะ สามารถท าให้วงจรไฟฟ้าท างาน ได้ตาม ต้องการ		
บทที่ 6 ไฟฟ้าใน ชีวิตประจำวัน	ว 2.3 ม.3/8 อธิบายและ คำนวณพลังงานไฟฟ้า โดยใช้ สมการ $W = Pt$ รวมทั้ง คำนวณค่าไฟฟ้าของ เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ว 2.3 ม.3/9 ตระหนักใน คุณค่าของการเลือกใช้ เครื่องใช้ไฟฟ้าโดยนำเสนอ วิธีการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่าง ประหยัดและปลอดภัย	- เครื่องใช้ไฟฟ้าจะมีค่า กำลังไฟฟ้าและความต่างศักย์ กำกับไว้กำลังไฟฟ้ามีหน่วย เป็น วัตต์ความต่างศักย์มี หน่วยเป็น โวลต์ค่าไฟฟ้าส่วน ใหญ่คิดจาก พลังงานไฟฟ้าที่ ใช้ทั้งหมด ซึ่งหา ได้จากผล คูณของกำลังไฟฟ้าใน หน่วย กิโลวัตต์กับเวลาในหน่วย ชั่วโมง พลังงานไฟฟ้ามีหน่วย เป็น กิโลวัตต์ชั่วโมง หรือ หน่วย - วงจรไฟฟ้าในบ้านมีการต่อ เครื่องใช้ไฟฟ้าแบบขนาน เพื่อให้ ความต่างศักย์เท่ากัน การใช้ เครื่องใช้ไฟฟ้าใน ชีวิตประจำวัน ต้องเลือกใช้ เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มี ความต่าง ศักย์และกำลังไฟฟ้าให้ เหมาะ กับการใช้งาน และการใช้ เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์ ไฟฟ้า ต้องใช้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และประหยัด	4	10
หน่วยการเรียนรู้ ที่ 8 คลื่นและ แสง	สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและ การถ่ายโอนพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่ เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำ ความรู้ไป ใช้ประโยชน์		21	34
บทที่ 8 คลื่น	ว 2.3 ม.3/10 สร้าง แบบจำลอง ที่อธิบายการเกิด คลื่นและ บรรยาย	- คลื่นเกิดจากการส่งผ่าน พลังงานโดยอาศัยตัวกลาง และ ไม่อาศัยตัวกลาง ในคลื่น	5	8

หน่วยที่/ชื่อ หน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
เรื่องที่ 1 คลื่นกล เรื่องที่ 2 คลื่น แม่เหล็กไฟฟ้า	ส่วนประกอบของคลื่น ว 2.3 ม.3/11 อธิบายคลื่น แม่เหล็กไฟฟ้าและสเปกตรัม คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากข้อมูล ที่รวบรวมได้ ว 2.3 ม.3/12 ตระหนักถึง ประโยชน์และ อันตรายจาก คลื่น แม่เหล็กไฟฟ้าโดย นำเสนอ การใช้ประโยชน์ใน ด้านต่าง ๆ และอันตรายจาก คลื่น แม่เหล็กไฟฟ้าใน ชีวิตประจำวัน	กล พลังงานจะถูกถ่ายโอน ผ่าน ตัวกลางโดยอนุภาคของ ตัวกลางไม่เคลื่อนที่ไปกับคลื่น คลื่นที่แผ่ออกมาจากแหล่ง กำเนิดคลื่นอย่างต่อเนื่องและ มีรูปแบบที่ซ้ำกัน บรรยายได้ ด้วยความยาวคลื่น ความถี่ แอมพลิจูด - คลื่น แม่เหล็กไฟฟ้าเป็นคลื่นที่ ไม่ อาศัยตัวกลางในการ เคลื่อนที่ มีความถี่ต่อเนื่อง เป็น ช่วงกว้างมากเคลื่อนที่ใน สุญญากาศด้วยอัตราเร็ว เท่ากัน แต่จะเคลื่อนที่ด้วย อัตราเร็ว ต่างกันในตัวกลาง อื่น คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแบ่ง ออกเป็นช่วงความถี่ต่าง ๆ เรียกว่า สเปกตรัมของคลื่น แม่เหล็กไฟฟ้า แต่ละช่วง ความถี่มีชื่อเรียกต่างกันได้แก่ คลื่นวิทยุไมโครเวฟ อินฟราเรด แสงที่มองเห็น อัลตราไวโอเล็ต รังสีเอกซ์และ รังสีแกมมา ซึ่งสามารถ นำไปใช้ ประโยชน์ได้ - เลเซอร์เป็นคลื่น แม่เหล็กไฟฟ้า ที่มีความยาว คลื่นเดียว เป็น ลำแสงขนาน และมีความเข้มสูง นำไปใช้ ส่งสารสนเทศ ผ่าน เส้นใยนำแสง โดยอาศัย หลักการการสะท้อนกลับหมด ของแสง ด้านการแพทย์ใช้ในการ ผ่าตัด		
บทที่ 8 คลื่น เรื่องที่ 1 คลื่นกล		- คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้านอกจาก จะสามารถนำไปใช้ประโยชน์		

หน่วยที่/ชื่อ หน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
เรื่องที่ 2 คลื่น แม่เหล็กไฟฟ้า (ต่อ)		แล้ว ยังมีโทษต่อมนุษย์ด้วย เช่น ถ้ามนุษย์ได้รับรังสี อัลตราไวโอเล็ตมากเกินไป อาจจะทำให้เกิดมะเร็งผิวหนัง หรือถ้าได้รับรังสีแกมมาซึ่งเป็น คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มี พลังงาน สูง และสามารถทะลุ ผ่านเซลล์ และอวัยวะได้ อาจ ทำลาย เนื้อเยื่อหรืออาจทำให้ เสียชีวิต ได้เมื่อได้รับรังสี แกมมาใน ปริมาณสูง		
บทที่ 8 แสง เรื่อง ที่ 3 การสะท้อน แสง	ว 2.3 ม.3/13 ออกแบบการ ทดลองและดำเนินการทดลอง ด้วยวิธีที่เหมาะสมในการ อธิบายกฎการสะท้อนของ แสง ว 2.3 ม.3/14 เขียน แผนภาพ การเคลื่อนที่ของ แสง แสดง การเกิดภาพจาก กระจกเงา	- เมื่อแสงตกกระทบวัตถุจะ เกิด การสะท้อนซึ่งเป็นไปตาม กฎ การสะท้อนของแสง โดย รังสี ตกกระทบเส้นแนวฉาก รังสี สะท้อนอยู่ในระนาบ เดียวกัน และมุมตกกระทบ เท่ากับมุม สะท้อน ภาพจาก กระจกเงา เกิดจากรังสี สะท้อนตัดกันหรือ ต่อแนว รังสีสะท้อนให้ตัดกัน โดยถ้า รังสีสะท้อนตัดกันจริง จะเกิด ภาพจริง แต่ถ้าต่อแนว รังสี สะท้อนให้ไปตัดกัน จะเกิด ภาพเสมือน	6	8
บทที่ 8 แสง เรื่อง ที่ 4 การหักเห ของแสง	ว 2.3 ม.3/15 อธิบายการหัก เหของแสงเมื่อผ่านตัวกลาง โปร่งใสที่แตกต่างกัน และ อธิบายการกระจายแสงของ แสงขาวเมื่อผ่านปริซึมจาก หลักฐานเชิงประจักษ์ ว 2.3 ม. 3/16 เขียนแผนภาพ การ เคลื่อนที่ของแสงแสดง การ เกิด	-เมื่อแสงเดินทางผ่านตัวกลาง โปร่งใสที่แตกต่างกัน เช่น อากาศและน้ำ อากาศและ แก้ว จะเกิดการหักเห หรือ อาจเกิด การสะท้อนกลับหมด ใน ตัวกลางที่แสงตกกระทบ การหักเหของแสงผ่านเลนส์ ทำให้เกิดภาพที่มีชนิดและ	8	12
	ภาพจากเลนส์บาง	ขนาดต่าง ๆ		

หน่วยที่/ชื่อ หน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	ว 2.3 ม.3/17 อธิบายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับแสงและการทำงานของทัศนอุปกรณ์จากข้อมูลที่รวบรวมได้ ว 2.3 ม.3/18 เขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสง แสดงการเกิดภาพของทัศนอุปกรณ์และเลนส์ตา	- แสงขาวประกอบด้วยแสงสีต่าง ๆ เมื่อแสงขาวผ่านปริซึม จะเกิดการกระจายแสงเป็นแสง สีต่าง ๆ เรียกว่าสเปกตรัมของ แสงขาว เมื่อเคลื่อนที่ใน ตัวกลางใด ๆ ที่ไม่ใช่อากาศ จะมีอัตราเร็วต่างกัน จึงมีการ หักเหตต่างกัน - การสะท้อนและการหักเหของ แสงนำไปใช้อธิบายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับแสง เช่น รุ้ง มีراج และอธิบายการทำงานของทัศนอุปกรณ์เช่น แว่นขยายกระจกโค้งจระจร กล้องโทรทรรศน์กล้องจุลทรรศน์และแว่นสายตา - ในการมองวัตถุ เลนส์ตาจะถูกปรับโฟกัส เพื่อให้เกิดภาพชัดที่จอตา ความบกพร่องทางสายตา เช่น สายตาสั้น และสายตายาว เป็นเพราะตำแหน่ง ที่เกิดภาพไม่ได้อยู่ที่จอตาพอดี จึงต้องใช้เลนส์ในการแก้ไข เพื่อช่วยให้มองเห็นเหมือน คนสายตาปกติโดยคนสายตาสั้นใช้เลนส์เว้า ส่วนคนสายตายาวใช้เลนส์นูน		
บทที่ 8 แสง เรื่องที่ 5 ความสว่าง	ว 2.3 ม.3/19 อธิบายผลของความสว่างที่มีต่อดวงตาจากข้อมูลที่ได้จากการสืบค้น ว 2.3 ม.3/20 วัดความสว่างของแสงโดยใช้อุปกรณ์วัดความสว่างของแสง	- ความสว่างของแสงมีผลต่อดวงตามนุษย์การใช้สายตา ในสภาพแวดล้อมที่มีความ สว่างไม่เหมาะสม จะเป็น อันตรายต่อดวงตา เช่น การดูวัตถุในที่ที่มีความสว่างมาก หรือน้อยเกินไป การจ้อง	2	6
บทที่ 8 แสง เรื่องที่ 5 ความสว่าง	ว 2.3 ม.3/21 ตระหนักในคุณค่าของความรู้เรื่อง ความ	ดู หน้าจอภาพเป็นเวลานาน ความสว่างบนพื้นที่รับแสง มี		

หน่วยที่/ชื่อ หน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
(ต่อ)	สว่างของแสงที่มีต่อดวงตา โดยวิเคราะห์สถานการณ์ ปัญหาและเสนอแนะการจัด ความสว่างให้เหมาะสมในการ ทำกิจกรรมต่าง ๆ	หน่วยเป็น ลักซ์ ความรู้ เกี่ยวกับความสว่าง สามารถ นำมาใช้จัดความสว่าง ให้ เหมาะสมกับการทำกิจกรรม ต่าง ๆ เช่น การจัดความสว่าง ที่เหมาะสมสำหรับการอ่าน หนังสือ		
หน่วยการเรียนรู้ ที่ 9 ระบบสุริยะ ของเรา	สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และ วิวัฒนาการของเอกภพกาแล็กซีดาวฤกษ์และระบบสุริยะ รวมทั้ง ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และ การ ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ		15	26
บทที่ 9 ปฏิสัมพันธ์ใน ระบบสุริยะ เรื่อง ที่ 1 แรงโน้มถ่วง ระหว่างดวง อาทิตย์กับ ดาว บริวาร	ว 3.1 ม.3/1 อธิบายการโคจร ของดาวเคราะห์รอบ ดวง อาทิตย์ด้วยแรงโน้มถ่วง จาก สมการ $F = (Gm_1m_2)/r^2$	ในระบบสุริยะมีดวงอาทิตย์ เป็น ศูนย์กลางโดยมีดาว เคราะห์ และบริวาร ดาว เคราะห์แคระ ดาวเคราะห์ น้อย ดาวหาง และ อื่น ๆ เช่น วัตถุคอยเปอร์โคจร อยู่ โดยรอบ ซึ่งดาวเคราะห์ และ วัตถุเหล่านี้โคจรรอบ ดวง อาทิตย์ด้วยแรงโน้มถ่วง แรง โน้มถ่วงเป็นแรงดึงดูด ระหว่างวัตถุสองวัตถุโดยเป็น สัดส่วนกับผลคูณของมวลทั้ง สอง และเป็นสัดส่วนผกผัน กับ กำลังสองของระยะทาง ระหว่าง วัตถุทั้งสอง แสดงได้ โดยสมการ $F = (Gm_1m_2)/r^2$ เมื่อ F แทนความโน้ม ถ่วง ระหว่างมวลทั้งสอง G แทนค่านิจโน้มถ่วงสากล m_1 แทนมวลของวัตถุแรก m_2 แทนมวลของวัตถุที่สอง และ r แทนระยะห่างระหว่าง วัตถุ ทั้งสอง	2	6

หน่วยที่/ชื่อ หน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
บทที่ 9 ปฏิสัมพันธ์ใน ระบบสุริยะ เรื่อง ที่ 2 ปรากฏการณ์ที่ เกิดจากการ เคลื่อนที่ของ โลก รอบดวงอาทิตย์	ว 3.1 ม.3/2 สร้างแบบจำลอง ที่อธิบายการเกิดฤดูและ การ เคลื่อนที่ปรากฏของ ดวง อาทิตย์	- การที่โลกโคจรรอบดวง อาทิตย์ ในลักษณะที่แกนโลก เอียงกับ แนวตั้งฉากของ ระนาบทาง โคจร ทำให้ส่วน ต่าง ๆ บนโลก ได้รับปริมาณ แสงจากดวง อาทิตย์แตกต่าง กันในรอบปี เกิดเป็นฤดู กลางวันกลางคืน ยาวไม่ เท่ากัน และตำแหน่ง การขึ้น และตกของดวงอาทิตย์ที่ ขอบ ฟ้าและเส้นทางการขึ้นและ ตกของดวงอาทิตย์เปลี่ยนไป ใน รอบปีซึ่งส่งผลต่อการ ดำรงชีวิต	4	6
บทที่ 9 ปฏิสัมพันธ์ใน ระบบสุริยะ เรื่อง ที่ 3 ปรากฏการณ์ที่ เกิดจาก ปฏิสัมพันธ์ ระหว่าง ดวง อาทิตย์ โลก และ ดวงจันทร์	ว 3.1 ม.3/3 สร้างแบบจำลอง ที่อธิบายการเกิดข้างขึ้น ข้างแรม การเปลี่ยนแปลง เวลาการขึ้นและตกของ ดวง จันทร์และการเกิด น้ำขึ้นน้ำ ลง	- ดวงจันทร์โคจรรอบโลก โลก และดวงจันทร์โคจรรอบดวง อาทิตย์ดวงจันทร์รับแสงจาก ดวงอาทิตย์ครึ่งดวง ตลอดเวลา เมื่อดวงจันทร์ โคจรรอบโลก ได้หันส่วนสว่าง มายังโลก แตกต่างกันไป จึงทำ ให้คนบนโลก สังเกตส่วนสว่าง ของดวงจันทร์ แตกต่างไปใน แต่ละวันเกิดเป็น ข้างขึ้น ข้างแรม - ดวงจันทร์โคจรรอบโลกใน ทิศทางเดียวกับที่โลก หมุนรอบ ตัวเอง จึงเห็นดวง จันทร์ขึ้นช้า ไปประมาณวัน ละ 50 นาที - แรงแม่เหล็กที่ดวงจันทร์ ดวง อาทิตย์กระทำต่อโลก ทำให้ เกิดปรากฏการณ์น้ำขึ้น น้ำลง วันที่มีน้ำมีระดับการขึ้น สูงสุด และลงต่ำสุดเรียก วันน้ำเกิด	3	8

หน่วยที่/ชื่อ หน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ส่วนวันที่ระดับน้ำมีการขึ้น และลงน้อยเรียกว่าวันน้ำตาย		
บทที่ 9 ปฏิสัมพันธ์ใน ระบบสุริยะ เรื่อง ที่ 4 เทคโนโลยี อวกาศ	ว 3.1 ม.3/4 อธิบายการใช้ ประโยชน์ของเทคโนโลยี อวกาศ และยกตัวอย่าง ความก้าวหน้าของโครงการ สำรวจอวกาศ จากข้อมูล ที่ รวบรวมได้	- เทคโนโลยีอวกาศได้มี บทบาท ต่อการดำรงชีวิตของ มนุษย์ใน ปัจจุบันมากมาย มนุษย์ได้ใช้ ประโยชน์จาก เทคโนโลยี อวกาศ เช่น ระบบ นำทางด้วย ดาวเทียม (GNSS) การติดตาม พายุสถานการณ์ ไฟฟ้า ดาวเทียมช่วยภัยแล้ง - โครงการสำรวจอวกาศต่าง ๆ ได้พัฒนาเพิ่มพูนความรู้มาก ขึ้น เป็นลำดับ ตัวอย่าง โครงการ สำรวจอวกาศเช่น การสำรวจ สิ่งมีชีวิตนอกโลก การสำรวจ ดาวเคราะห์นอกระบบสุริยะ	5	6
			60	100

คำอธิบายรายวิชา

รายวิชา ของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21203 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ ออกแบบ สร้างของเล่นอย่างง่ายตามแบบที่กำหนดให้ ดัดแปลงหรือ ประดิษฐ์ของเล่นที่ใช้เครื่องกลอย่างง่าย หรือหลักการทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์อย่างง่าย และอธิบายการทำงานของของเล่นด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์ สามารถใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ความคิด ความเข้าใจ ทางวิทยาศาสตร์ การแก้ปัญหา สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจนำความรู้ไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. ศึกษาค้นคว้าหลักการของของเล่นที่สนใจได้
2. ตั้งคำถามเกี่ยวกับหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่สังเกตได้จากการเล่นของเล่น
3. สร้างสมมุติฐานที่สามารถตรวจสอบหลักการที่สำคัญในของเล่นได้
4. เลือกเทคนิควิธีการทำของเล่นวิทยาศาสตร์โดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม
5. สร้างแบบจำลอง หรือรูปแบบที่อธิบายผลหรือแสดงผลของการสำรวจตรวจสอบออกแบบและประดิษฐ์ของเล่นอย่างง่ายได้
6. มีเจตคติที่ดีต่อหลักการทางวิทยาศาสตร์ในของเล่น

รวม 6 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชาของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์ ว21203

ชื่อรายวิชาของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์

รหัสวิชา ว21203

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จำนวนหน่วยการเรียนรู้ 1.0 หน่วยกิต

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 40 ชั่วโมง

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
เรื่อง 1 หลักการทางวิทยาศาสตร์กับของเล่น				
1.1 จักจั่นของเล่น	ผลการเรียนรู้ข้อที่ 1,2,6	1.1 จักจั่นของเล่นเป็นของเล่นที่ทำให้เกิดเสียงเลียนเสียงจักจั่นโดยทำให้เกิดการเสียดสีระหว่างเส้นเชือกกับยางสนที่ติดอยู่กับไม้แล้วทำให้เกิดการสั่นสะเทือนผ่านเส้นเชือกไปยังท่อซึ่งทำหน้าที่ขยายเสียง	2	5
1.2 สาวน้อยนักกายกรรม	ผลการเรียนรู้ข้อที่ 1,2,6	1.2 สาวน้อยนักกายกรรมเป็นของเล่นที่แสดงการทรงตัวของตุ๊กตาหรือหุ่นบนพื้นที่แคบๆ โดยใช้หลักของจุดถ่วงของสาวน้อยนักกายกรรมตกผ่านฐานของสาวน้อยนักกายกรรม	2	4
1.3 เครื่องร่อนของเล่น	ผลการเรียนรู้ข้อที่ 1,2,6	1.3 เครื่องร่อนของเล่นเป็นของเล่นที่ใช้หลักการแรงยกของปีกเครื่องร่อนขณะที่เครื่องร่อนได้รับแรงส่งให้เคลื่อนที่ไปในอากาศ มวลอากาศที่ไหลผ่านปีกเครื่องร่อนด้านบนและด้านล่างมีความเร็วไม่เท่ากันทำให้เกิดความดันอากาศที่ต่างกันเกิดแรงยกกระทำกับปีกเครื่องร่อนด้านล่างมีผลทำให้เครื่องร่อนลอยอยู่ในอากาศได้	2	6
เรื่อง 2 เครื่องกลอย่างง่ายและการประยุกต์ใช้งานในของเล่น				
2.1 แรงกับเครื่องกล	ผลการเรียนรู้ข้อที่ 3,6	2.1 แรงกับเครื่องกล แรงเป็นปริมาณที่กระทำต่อวัตถุแล้วทำให้วัตถุเปลี่ยนจากสภาพเดิมไป เช่น แรงดึง แรงผลัก แรงยก โดยแรงนี้อาจสัมผัสกับวัตถุหรือไม่สัมผัสกับวัตถุก็ได้ ถ้าวัตถุนั้นมีรูปร่างหรือรูปทรงต่างๆ จะต้องพิจารณาจุดศูนย์กลางมวลของวัตถุนั้นด้วย หากแรงที่กระทำมีทิศทางผ่านจุดศูนย์กลางมวลและมีปริมาณมากพอจนชนะแรงเสียดทานที่ต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุจะทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปตาม	3	3

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ทิศทางของแรงนั้น แต่ถ้าหากแรงกระทำ ไม่ผ่านจุดศูนย์กลางมวล แรงนี้อาจทำให้ วัตถุหมุนได้		
2.2 ล้อและเพลา	ผลการเรียนรู้ข้อที่ 3,6	2.2 ล้อและเพลา เป็นอุปกรณ์ที่ทำงาน ร่วมกัน สามารถนำมาใช้ยกของหนักขึ้น ที่สูงได้ล้อและเพลามักเป็นอุปกรณ์ที่ ทำงานร่วมกันเสมอ หากนำล้อและเพลา มาใช้งานอย่างเป็นระบบจะช่วยผ่อนแรง ได้	3	3
2.3 รอก คาน เฟือง	ผลการเรียนรู้ข้อที่ 3,6	2.3 รอก เป็นอุปกรณ์ที่หมุนได้รอบตัว สามารถใช้ผ่อนแรงและอำนวยความสะดวก สะดวกในการยกของได้ นอกจากนี้หาก นำรอกมาต่อเป็นระบบจะสามารถผ่อน แรงได้อีกด้วย - คาน เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยส่งผ่านแรงไป ยังจุดต่างๆ การนำคานมาใช้ทำได้หลาย ลักษณะ บางลักษณะยังช่วยผ่อนแรงได้ อีกด้วย - เฟือง เป็นอุปกรณ์ที่ส่งผ่านแรงเรา สามารถนำเฟืองมาใช้ในการทดแรง เปลี่ยนความเร็วและเปลี่ยนทิศทางการ หมุนได้	3	3
2.4 สายพาน และโซ่	ผลการเรียนรู้ข้อที่ 3,6	2.4 สายพานและโซ่ ใช้ในการส่งผ่าน แรงจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งโดย สายพานจะนำมาใช้ร่วมกับรอกหรือ พูลเลย์ ส่วนโซ่จะนำมาใช้ร่วมกับเฟืองโซ่ ระบบที่นำสายพานหรือโซ่มาใช้นอกจาก จะช่วยในการส่งผ่านแรงแล้ว ยัง ออกแบบให้ผ่อนแรง ลดความเร็ว หรือ เพิ่มความเร็วรอบการหมุนของอุปกรณ์ ปลายทางได้อีกด้วย ระบบที่ไม่สะดวกใน การนำเฟืองมาใช้สามารถนำสายพาน หรือโซ่มาใช้ในการส่งผ่านแรง หรือทด แรงได้	3	3
2.5 ลูกเบี้ยวและข้อ เหวี่ยง	ผลการเรียนรู้ข้อที่ 3,6	2.5 ลูกเบี้ยวและเพลาข้อเหวี่ยงเป็น เครื่องมือที่ใช้สำหรับการเคลื่อนที่หรือ	2	3

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
		เคลื่อนไหวกแบบซ้ำๆ ที่ไม่เป็นแนวตรงหรือวงกลม หรือต้องการให้เคลื่อนที่ในลักษณะที่ต้องการ ลูกเบี้ยวเป็นเครื่องกลอย่างง่ายที่ยึดกับเพลาลมุน มีรูปแบบที่จะให้วัตถุเคลื่อนไหวกตามต้องการ เช่น ลูกเบี้ยวรูปไข่ เพลาลมุนเป็นเครื่องกลอย่างง่ายที่ใช้กำหนดรูปแบบการเคลื่อนไหวกของวัตถุได้โดยกำหนดที่รูปร่างของข้อเหวี่ยง		
	สอบกลางภาคเรียนที่ 1			20
เรื่องที่ 3 ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์อย่างง่ายและการประยุกต์ใช้งานในของเล่น			12	
3.1 ตัวต้านทาน	ผลการเรียนรู้ข้อที่ 3,4,6	3.1 ตัวต้านทานเป็นอุปกรณ์ที่พบมากในวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้สำหรับควบคุมปริมาณกระแสไฟฟ้าที่จะจ่ายให้อุปกรณ์ต่างๆ ในวงจรตัวต้านทานแบ่งเป็นสองประเภทใหญ่ๆ คือตัวต้านทานแบบคงที่และตัวต้านทานแบบปรับค่าได้	4	5
3.2 หลอดไฟฟ้า หลอดแอลอีดี	ผลการเรียนรู้ข้อที่ 3,4,6	3.2 หลอดไฟ การนำหลอดไฟฟ้ามาใช้ต้องพิจารณากระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ให้เหมาะสมกับหลอดแต่ละชนิด ดังนั้นการต่อวงจรไฟฟ้าเข้ากับหลอดไฟฟ้าจึงจะต้องต่อตัวต้านทานร่วมในวงจรด้วย -หลอดแอลอีดี เมื่อใช้งานจะต้องป้อนกระแสไฟฟ้าให้ถูกทาง (forward) โดยต่อขั้วบวกเข้ากับขาคะโนด (A) และต่อขั้วลบเข้ากับขาคะโทด (K) เมื่อกระแสไฟฟ้าไหลจากอะโนดไปยังกะโทดได้หลอดแอลอีดีจะให้แสงสว่างออกมาเป็นสีแดง เหลือง เขียว ฟ้า ตามชนิดของหลอดนั้นๆ	4	5
3.3 วงจรสวิตช์ควบคุมมอเตอร์	ผลการเรียนรู้ข้อที่ 3,4,6	3.3 วงจรสวิตช์ควบคุมมอเตอร์ ประกอบด้วยมอเตอร์เป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนรูปพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกลในรูปแบบการหมุนการนำมอเตอร์ไฟฟ้า	4	5

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		กระแสตรงมาใช้ต้องจัดให้เหมาะสมกับความต่างศักย์ของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าเราสามารถควบคุมทิศทางการหมุนของมอเตอร์ได้ โดยควบคุมทิศทางการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้าที่เคลื่อนที่เข้ามอเตอร์		
เรื่องที่ 4 สิ่งประดิษฐ์ของเล่นอย่างง่ายเครื่องกลอย่างง่ายและการประยุกต์ใช้งานในของเล่น			8	
กิจกรรม 4.1 เครื่องบินพลังยาง	ผลการเรียนรู้ข้อที่ 5,6	กิจกรรม 4.1 เครื่องบินพลังยางกิจกรรมเครื่องร่อน เมื่อนำหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่ซับซ้อนขึ้นมาพัฒนาโดยเปลี่ยนแหล่งพลังงานที่ใช้ในการร่อนจากการออกแรงฟุ้งเครื่องร่อนมาเป็นแรงหมุนของใบพัดซึ่งมีพลังงานศักย์จากยางเป็นแหล่งพลังงาน เรียกว่าเครื่องบินพลังยาง	4	8
กิจกรรม 4.2 สนุกกับ รถเครนไฟฟ้าของ เล่น	ผลการเรียนรู้ข้อที่ 5,6	กิจกรรม 4.2 สนุกกับรถเครนไฟฟ้าของเล่น เครนของเล่นเมื่อนำหลักการทางวิทยาศาสตร์มาพัฒนาเพิ่มเติม ตัวอย่างเช่น นำหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า เฟือง รอก จะได้ของเล่นชิ้นใหม่ที่ซับซ้อนขึ้น เรียกว่า รถเครนไฟฟ้า ซึ่งเป็นการนำความรู้ด้านเครื่องกลอย่างง่ายและไฟฟ้ามาทำงานร่วมกันทำให้เพิ่มประสิทธิภาพของของเล่น ทำให้เล่นได้สนุกและท้าทายมากขึ้น	4	7
	สอบปลายภาคเรียนที่ 1			20
		คะแนนระหว่างภาค	80 คะแนน	
		คะแนนสอบปลายภาค	20 คะแนน	
		รวมทั้งหมด	100 คะแนน	

คำอธิบายรายวิชา

รายวิชา ว21204 ชีววิทยา สอน1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1

เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาเกี่ยวกับลักษณะสำคัญของสิ่งมีชีวิต การใช้ความรู้และกระบวนการทางชีววิทยาที่เป็นประโยชน์ต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม การศึกษาชีววิทยาโดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และการนำความรู้เกี่ยวกับชีววิทยามาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ศึกษาโครงสร้างและหน้าที่ของสารเคมีที่เป็นองค์ประกอบในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต ปฏิกริยาเคมีในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต ศึกษาโครงสร้างและหน้าที่ของส่วนประกอบในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตด้วยกล้องจุลทรรศน์ การแพร่ การออสโมซิส การแพร่แบบฟาซิลิเทต และแอกทีฟทรานสปอร์ต การลำเลียงสารผ่านเซลล์ ความสำคัญและระบุปัจจัยที่จำเป็นในการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ตระหนักในคุณค่าของพืชที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม บรรยายลักษณะและหน้าที่ของไซเล็ม โพลเอม เขียนแผนภาพบรรยายทิศทางการลำเลียงสารในไซเล็มและโพลเอมของพืช การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและแบบไม่อาศัยเพศของพืชดอก ความสำคัญของสัตว์ที่ช่วยในการถ่ายเรณูของพืชดอก ความสำคัญของธาตุอาหารบางชนิดที่มีผลต่อการเจริญเติบโต การเลือกใช้ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารเหมาะสมกับพืช การสืบพันธุ์ของพืช ความสำคัญของเทคโนโลยี ประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืช

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสังเกต การทดสอบ หลักฐานเชิงประจักษ์ แบบจำลอง สารสนเทศที่ได้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล การใช้เครื่องมือและการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ ความคิด มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม และตระหนักถึงคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน

ผลการเรียนรู้

1. อธิบาย และสรุปสมบัติที่สำคัญของสิ่งมีชีวิตและความสัมพันธ์ของการจัดระบบในสิ่งมีชีวิตที่ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ได้
2. อภิปราย และบอกความสำคัญของการระบุปัญหา ความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา สมมติฐานและวิธีการตรวจสอบสมมติฐาน รวมทั้งออกแบบการทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน
3. บอกวิธีการ และเตรียมตัวอย่างสิ่งมีชีวิตเพื่อศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงวัดขนาดโดยประมาณ และวาดภาพที่ปรากฏภายใต้กล้อง บอกวิธีการใช้ และการดูแลรักษากล้องจุลทรรศน์ใช้แสงที่ถูกต้อง
4. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์ของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์
5. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และระบุชนิดและหน้าที่ของออร์แกเนลล์
6. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของนิวเคลียส
7. อธิบาย และเปรียบเทียบการแพร่ ออสโมซิสการแพร่แบบฟาซิลิเทต และแอกทีฟทรานสปอร์ต
8. สังเกต อธิบาย และเปรียบเทียบโครงสร้างพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่
9. ทดสอบ และบอกชนิดของสารอาหาร ที่พืชสังเคราะห์ได้
10. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และยกตัวอย่างเกี่ยวกับ การใช้ประโยชน์จากสารต่าง ๆ ที่พืชบางชนิด สร้างขึ้น
11. อธิบายความสำคัญของธาตุอาหาร บางชนิดที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และการดำรงชีวิตของพืช
13. ออกแบบการทดลอง ทดลอง และอธิบาย เกี่ยวกับปัจจัยภายนอกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช
14. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับสารควบคุมการ เจริญเติบโตของพืชที่มนุษย์สังเคราะห์ขึ้น และยกตัวอย่างการนำมาประยุกต์ใช้ทางการเกษตรของพืช
15. สังเกต และอธิบายการตอบสนองของพืชต่อ สิ่งเร้าในรูปแบบต่าง ๆ ที่มีผลต่อการดำรงชีวิต

โครงสร้างรายวิชาชีววิทยา สอน 1 ว21204

ชื่อรายวิชาชีววิทยา สอน 1

รหัสวิชา ว21204

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จำนวนหน่วยการเรียนรู้ 1.0 หน่วยกิต

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 40 ชั่วโมง

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
เรื่อง 1 ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต				
1.1 สิ่งมีชีวิตคืออะไร	ผลการเรียนรู้ข้อที่ 1,2,3	สมบัติของสิ่งมีชีวิต คือ เป็นหน่วยที่ต้องใช้พลังงานและพลังงานที่ใช้ต้องเกิดปฏิกิริยาเคมีในเซลล์	2	5
1.2 สมบัติของสิ่งมีชีวิต	ผลการเรียนรู้ข้อที่ 1,2,3	สิ่งมีชีวิตมีการสืบพันธุ์ สิ่งมีชีวิตมีการเจริญเติบโต สิ่งมีชีวิตมีการตอบสนองต่อสิ่งเร้า สิ่งมีชีวิตมีการรักษาดุลยภาพของร่างกาย มีระเบียบแบบแผน และมีวิวัฒนาการ	2	5
1.3 วิธีการศึกษาชีววิทยา	ผลการเรียนรู้ข้อที่ 1,2,3	ใช้หลักวิธีการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษาและแสวงหาความจริง	3	8
1.4 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ผลการเรียนรู้ข้อที่ 1,2,3	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นของคู่กัน เทคโนโลยีมาจากองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์	3	8
เรื่อง 2 หน่วยสิ่งมีชีวิต				
2.1 เซลล์ของสิ่งมีชีวิต	ผลการเรียนรู้ข้อที่ 4	เซลล์เป็นหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด ประกอบไปด้วยเยื่อหุ้มเซลล์ ไซโทพลาสซึม นิวเคลียส มีรูปร่างและลักษณะแตกต่างกันไปตามชนิดและหน้าที่ของเซลล์เหล่านั้น	8	20
2.2 ชนิดของเซลล์	ผลการเรียนรู้ข้อที่ 5,6	เซลล์แบ่งออกได้ 2 ประเภท คือเซลล์โพรแคริโอต และยูแคริโอต สามารถพบได้ทั้งสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและหลายเซลล์	7	18
เรื่องที่ 3 การดำรงชีพของพืช				
3.1 โครงสร้างของพืชดอก	ผลการเรียนรู้ข้อที่ 8	โครงสร้างของพืชดอก ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ ราก เป็นอวัยวะของพืชที่ส่วนใหญ่เจริญเติบโตอยู่ใต้	3	6

		พื้นดิน และยอด เป็นส่วนของพืชที่โดยทั่วไปเจริญเติบโตอยู่บนพื้นดิน		
3.2 การลำเลียงสาร	ผลการเรียนรู้ข้อที่ 7	การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ มี 2 แบบ คือแบบผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ และแบบไม่ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์	3	8
3.3 กลไกการลำเลียงสาร	ผลการเรียนรู้ข้อที่ 7,9,10	การลำเลียงสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ มีทั้งใช้พลังงานและไม่ใช้พลังงาน โดยใช้วิธีการแพร่ การออสโมซิส ส่วนการลำเลียงแบบไม่ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ โดยใช้วิธีการพิโนไซโตซิส พาโกไซโตซิส การนำสารเข้าสู่เซลล์โดยอาศัยตัวรับ	3	8
3.4 ธาตุอาหารจำเป็นในการเจริญเติบโต	ผลการเรียนรู้ข้อที่ 11,13	ธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช แบ่งได้ 2 กลุ่ม คือ ธาตุอาหารที่พืชต้องการในปริมาณมาก มี 9 ธาตุ และธาตุอาหารที่พืชต้องการในปริมาณน้อย มี 8 ธาตุ	3	6
3.5 การตอบสนองของพืช	ผลการเรียนรู้ข้อที่ 14,15	พืชเป็นสิ่งมีชีวิตที่ไม่เคลื่อนที่แต่มีกลไกภายในที่ควบคุมให้พืชเกิดการปรับตัวและตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมเพื่อที่จะดำรงชีพออยู่ได้	3	8

คำอธิบายรายวิชา

รายวิชา ชีววิทยา สอน 2 รหัสวิชา ว21206 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

การศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างและกระบวนการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ โครงสร้างและกระบวนการ แลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์และมนุษย์ การทำงานของปอดและวัดปริมาตรของอากาศในการหายใจ ออกของมนุษย์ ศึกษากระบวนการหมุนเวียนเลือดแบบเปิด และระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิดในสัตว์ โครงสร้างและการทำงานของหัวใจ และหลอดเลือดในมนุษย์ เซลล์เม็ดเลือดชนิดต่าง ๆ หมูเลือดและหลักการให้ และรับเลือดในระบบ ABO และ ระบบ Rh ส่วนประกอบและหน้าที่ของน้ำเหลือง โครงสร้างและหน้าที่ของหลอดน้ำเหลือง ต่อมน้ำเหลือง ศึกษา กลไกการต่อต้านหรือทำลายสิ่งแปลกปลอมแบบไม่จำเพาะ และแบบจำเพาะ การสร้างภูมิคุ้มกันแบบก่อเองและ ภูมิคุ้มกันแบบรับมา และความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน รวมทั้งศึกษา โครงสร้างและหน้าที่ในการกำจัดของเสีย ออกจากร่างกายของสัตว์ โดยโครงสร้างและหน้าที่ของไต กลไกการทำงานของหน่วยไต รวมทั้งโครงสร้างที่ใช้ ลำเลียงปัสสาวะออกจากร่างกายของมนุษย์ และความผิดปกติของไตจากโรคต่าง ๆ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ ทดลอง อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิด และการแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ใน ชีวิต ตามแนวทางปรัชญา เศรษฐกิจพอเพียง มีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรมจริยธรรม นำความรู้ และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูล อธิบายและเปรียบเทียบโครงสร้าง และกระบวนการย่อยอาหารของสัตว์ที่ไม่มีทางเดิน อาหาร สัตว์ที่มีทางเดินอาหารแบบไม่สมบูรณ์และสัตว์ที่มีทางเดินอาหารไม่สมบูรณ์
2. สังเกต อธิบาย การกินอาหารของไฮดราและพลาเนเรีย
3. อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ และกระบวนการย่อยอาหาร การดูดซึมสารอาหารภายในระบบย่อย อาหารของมนุษย์
4. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเปรียบเทียบโครงสร้างที่ทำหน้าที่แลกเปลี่ยนแก๊สของฟองน้ำ ไฮดรา พลาเนเรีย ไส้เดือนดิน แมลง ปลา กบ และนก
5. สังเกต และอธิบายโครงสร้างของปอดในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม
6. สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊ส และกระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊สของมนุษย์
7. อธิบายการทำงานของปอดและทดลองวัดปริมาตรของอากาศในการหายใจออกของมนุษย์
8. สืบค้นข้อมูล อธิบายและเปรียบเทียบระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิด และระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด
9. สังเกต และอธิบายทิศทางการไหลของเลือดและการเคลื่อนที่ของเซลล์เม็ดเลือดในทางปลา และสรุปความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของหลอดเลือดกับความเร็วในการไหลของเลือด
10. อธิบายโครงสร้างและการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดในมนุษย์
11. สังเกต อธิบายโครงสร้างหัวใจของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม ทิศทางการไหลของเลือดผ่านหัวใจของมนุษย์ และเขียนแผนผังสรุปการหมุนเวียนเลือดของมนุษย์
12. สืบค้นข้อมูล ระบุความแตกต่างของเซลล์เม็ดเลือดแดง เซลล์เม็ดเลือดขาว เพลตเลต และพลาสมา
13. อธิบายหมู่เลือด หลักการให้เลือดและรับเลือดในระบบ ABO และระบบ Rh

14. อธิบายและสรุปเกี่ยวกับส่วนประกอบและหน้าที่ของหลอดน้ำเหลือง รวมทั้งโครงสร้างและหน้าที่ของ หลอดน้ำเหลือง และต่อมน้ำเหลือง
15. สืบค้นข้อมูล อธิบายและเปรียบเทียบกลไกการต่อต้านหรือทำลายสิ่งแปลกปลอมแบบไม่จำเพาะและ แบบจำเพาะ
16. สืบค้นข้อมูล อธิบายและเปรียบเทียบการสร้างภูมิคุ้มกันก่อเองและภูมิคุ้มกันแบบรับมา
17. สืบค้นข้อมูล และอธิบายเกี่ยวกับความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกันที่ทำให้เกิดเอดส์ ภูมิแพ้ การสร้างภูมิ ต้านทานต่อเนื้อเยื่อตนเอง
18. สืบค้นข้อมูล อธิบายและเปรียบเทียบโครงสร้างและหน้าที่ในการกำจัดของเสียออกจากร่างกายของ ฟองน้ำ ไฮดรา พลานาเรีย ไส้เดือนดิน แมลง และสัตว์มีกระดูกสันหลัง
19. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของไต และโครงสร้างที่ใช้ลำเลียงปัสสาวะออกจากร่างกาย
20. อธิบายกลไกการทำงานของหน่วยไต ในการกำจัดของเสียออกจากร่างกาย การเขียนแผนผังสรุปขั้นตอน การกำจัดของเสียออกจากร่างกายโดยหน่วยไต
21. สืบค้นข้อมูล อธิบายและยกตัวอย่างเกี่ยวกับความผิดปกติของไตอันเนื่องมาจากโรคต่าง ๆ

รวมทั้งหมด 21 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชาชีววิทยา สอน 2 ว21206
 ชื่อรายวิชาชีววิทยา สอน 2 รหัสวิชา ว21206 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
 จำนวนหน่วยการเรียนรู้ 1.0 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 2 เวลา 40 ชั่วโมง

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
เรื่อง 1 การดำรงชีวิตของสัตว์				
1.1 ร่างกายมนุษย์	ผลการเรียนรู้ข้อที่ 1,2,3	มนุษย์ดำรงชีพโดยอาศัย กระบวนการทางชีววิทยา มีการ จัดระบบภายในร่างกาย ประกอบไปด้วย เซลล์ เซลล์ หลายหลายเซลล์กลายเป็น เนื้อเยื่อหลายชนิดทำงานร่วมกัน เป็นอวัยวะ อวัยวะหลายชนิด ทำงานร่วมกันเป็นระบบต่างๆ ประกอบเป็นมนุษย์	4	10
1.2 อาหารและสารอาหาร	ผลการเรียนรู้ข้อที่ 1,2,3	สารอาหารมี 6 ประเภท คือ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน วิตามิน แร่ธาตุ และน้ำ	4	10
1.3 ระบบย่อยอาหาร	ผลการเรียนรู้ข้อที่ 1,2,3	ระบบย่อยอาหารคือ กระบวนการสลายอนุภาคอาหาร ให้มีขนาดเล็กลง จนสามารถดูด ซึมเข้าไปในเซลล์ได้ ประกอบไป ด้วยการย่อยเชิงกล และเชิงเคมี ผ่านระบบต่างๆ คือ ปาก หลอด อาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้ เล็ก ลำไส้ใหญ่ ทวารหนัก	4	10
1.4 ระบบหายใจ	ผลการเรียนรู้ข้อที่ 5,6,7	ระบบหายใจเป็นการแลกเปลี่ยน ก๊าซให้กับสิ่งมีชีวิต ประกอบไป ด้วยจมูก หลอดลม ปอด โดยใช้ กระบวนการแพร่	4	10
1.5 ระบบไหลเวียนเลือด	ผลการเรียนรู้ข้อที่ 8,9,10,12,13,14	ระบบหมุนเลือดเป็นระบบที่เลือด ลำเลียงสารต่างๆ เช่น สารอาหาร แก๊สออกซิเจน คาร์บอนไดออกไซด์ ฮอรโมนเข้า ไปในเซลล์และออกนอกเซลล์ ประกอบด้วย เลือด หลอดเลือด หัวใจ	6	15

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1.6 ระบบขับถ่าย	ผลการเรียนรู้ข้อที่ 18,19,20,21	ระบบขับถ่าย เป็นระบบกำจัด ของเสียร่างกายและช่วยควบคุม ปริมาณของน้ำในร่างกายให้ สมดุล ประกอบด้วย ไตขับถ่าย ปัสสาวะ ต่อมเหงื่อ ปอดกำจัด คาร์บอนไดออกไซด์ และลำไส้ ใหญ่ขับถ่าย	4	10
1.7 ระบบต่อมไร้ท่อ	ผลการเรียนรู้ข้อที่ 8	ระบบต่อมไร้ท่อ เป็นระบบส่ง สารเคมีที่ประกอบไปด้วยกลุ่ม เซลล์ สร้างและหลั่งฮอร์โมนแล้ว ส่งออกนอกเซลล์โดยผ่านระบบ ไหลเวียนทั้งทางกระแสเลือดและ น้ำเหลือง ได้แก่ ต่อมไทรอยด์ และต่อมหมวกไต	4	10
1.8 ระบบประสาทและ อวัยวะรับความรู้สึก	ผลการเรียนรู้ข้อที่ 7	ระบบประสาทประกอบไปด้วย ระบบรับความรู้สึกทำหน้าที่แปล ความรู้สึก แยกออกเป็น 2 ระบบ คือ ระบบประสาทส่วนกลาง ระบบประสาทรอบนอก และมี อวัยวะรับความรู้สึกทั้ง 5 คือ หู ตา จมูก ลิ้นและผิวหนัง	6	15
1.8 ระบบกล้ามเนื้อและ ระบบโครงร่าง	ผลการเรียนรู้ข้อที่ 7,9,10	ระบบกล้ามเนื้อ แบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ กล้ามเนื้อลาย กล้ามเนื้อ หัวใจ กล้ามเนื้อเรียบ ระบบโครงร่าง เป็นระบบที่ยึด เกาะของระบบกล้ามเนื้อ มีโครง กระดูกภายนอก โครงกระดูก ภายในและโครงกระดูกของเหลว	4	10
1.9 ระบบป้องกันร่างกาย	ผลการเรียนรู้ข้อที่ 15,16,17	ระบบภูมิคุ้มกัน คือกลไกภายใน ร่างกายที่ทำหน้าที่ป้องกันสิ่ง แปลกปลอมที่ก่อให้เกิดโรค แบ่ง ออกเป็น 2 ระบบ คือ ภูมิคุ้มกัน โดยกำเนิดหรือภูมิคุ้มกันชนิดไม่ จำเพาะ และภูมิคุ้มกันจำเพาะที่ เกิดขึ้นหลังจากได้รับสิ่ง แปลกปลอม	4	10

คำอธิบายรายวิชา

รายวิชา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์1 รหัสวิชา ว21205 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เวลา 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษาทดลอง เกี่ยวกับอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ การใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ได้แก่ การสังเกต การจำแนกประเภท การวัด การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา การสื่อความหมายข้อมูล การลงความคิดเห็น การพยากรณ์

โดย ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่รู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูล การใช้ประโยชน์ ศึกษาวิเคราะห์ระบุชื่ออุปกรณ์วิทยาศาสตร์และนำไปใช้ได้ อย่างถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถทำการทดลองเกี่ยวกับทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการสังเกตได้อย่าง ถูกต้อง
3. นักเรียนสามารถทดลองเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านความสามารถในการจัด จำแนกได้อย่างถูกต้อง
4. นักเรียนสามารถทดลองเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านความสามารถในการใช้ เครื่องมือวัด ได้อย่างถูกต้อง
5. นักเรียนสามารถทดลองเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการระบุความสัมพันธ์ ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลาได้อย่างถูกต้อง
6. นักเรียนสามารถทดลองเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการนำข้อมูลมาจัดกระทำเพื่อให้ผู้อื่น เข้าใจได้อย่างถูกต้อง
7. นักเรียนสามารถทดลองเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการอธิบายข้อมูลได้อย่างถูกต้อง
8. นักเรียนสามารถทดลองเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการทำนายหรือคาดคะเนสิ่ง ที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้าได้อย่างถูกต้อง
9. นักเรียนสามารถนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานมาใช้ออกแบบและประดิษฐ์ชิ้นงานได้อย่าง สร้างสรรค์

รวมทั้งหมด 9 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ 1

ชื่อรายวิชาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ 1 รหัสวิชา ว21205 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
จำนวนหน่วยการเรียนรู้ 0.5 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 1 เวลา 20 ชั่วโมง

หน่วยที่/ชื่อ หน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
เรื่อง ทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐาน				
1.อุปกรณ์ วิทยาศาสตร์	1.นักเรียนสามารถ สืบค้นข้อมูล การใช้ ประโยชน์ ศึกษา วิเคราะห์ระบุชื่อ อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ และนำไปใช้ได้อย่าง ถูกต้อง	อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ คือ เครื่องมือที่ใช้ทั้งภายใน และภายนอก ห้องปฏิบัติการเพื่อใช้ ทดลองและหาคำตอบต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ ประเภท ของเครื่องมือทาง วิทยาศาสตร์	1	10
2. ทักษะการ สังเกต (observing)	2.นักเรียนสามารถทำ การทดลองเกี่ยวกับ ทักษะ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ด้านการ สังเกตได้อย่างถูกต้อง	การสังเกต หมายถึง การใช้ ประสาทสัมผัสอย่างใด อย่างหนึ่ง หรือหลาย อย่าง รวมกันได้แก่ตา หูจมูก ลิ้น และ ผิวกาย เข้าไปสัมผัส โดยตรงกับวัตถุ หรือ เหตุการณ์โดยมีจุดประสงค์ ที่จะ หาข้อมูลซึ่งเป็น รายละเอียดของสิ่ง นั้นๆ โดยไม่ใส่ความคิดเห็นของผู้ สังเกตลงไป ข้อมูลที่ได้จาก การสังเกต อาจแบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ 1. ข้อมูลเชิง คุณภาพ เป็นข้อมูล เกี่ยวกับลักษณะและ คุณสมบัติของสิ่ง ที่สังเกต เกี่ยวกับรูปร่าง กลิ่น การ สัมผัสซึ่งเป็นลักษณะหรือ คุณสมบัติที่ ยังไม่สามารถ ระบุออกมาเป็นตัวเลข แสดงปริมาณพร้อมหน่วย วัดมาตรฐาน ได้ 2. ข้อมูล เชิงปริมาณ เป็นข้อมูลที่	3	15

หน่วยที่/ชื่อ หน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		บอก รายละเอียดเกี่ยวกับ ปริมาณ 3. ข้อมูลเกี่ยวกับการ เปลี่ยนแปลง		
3. ทักษะการ จำแนก ประเภท (classifying)	3.นักเรียนสามารถ ทดลองเกี่ยวกับทักษะ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ด้าน ความสามารถในการจัด จำแนกได้อย่างถูกต้อง	การจำแนกประเภท หมายถึง การแบ่ง พวกหรือ เรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่อยู่ ใน ปรากฏการณ์โดยมี เกณฑ์ความ แตกต่าง หรือ ความสัมพันธ์อย่างใด อย่าง หนึ่งก็ได้เกณฑ์ที่ใช้ในการ จำแนก ประเภทพิจารณา จากลักษณะความ เหมือน และความแตกต่างหรือ ความสัมพันธ์อย่างใดอย่าง หนึ่งก็ได้ ซึ่งอาจเป็นเกณฑ์ ที่กำหนดขึ้นเองหรือ มี ผู้อื่นก าหนดให้ถ้าสิ่งทั้น ามาจำแนก ประเภทมี ลักษณะนั้นร่วมกันก็จัดให้ อยู่ ในพวกเดียวกัน สิ่งที่ไม่ มีลักษณะดังกล่าวก็รวมกัน เป็นอีกพวกหนึ่ง เกณฑ์ที่ใช้ ในการจำแนกประเภทถ้า เป็นสิ่งที่ไม่มีชีวิต เกณฑ์ที่ใช้ มักจะเป็นสี รูปร่าง ขนาด ลักษณะผิว วัตถุที่ใช้ทำ ประโยชน์ราคา ส่วนสิ่งที่มี ชีวิตมักจะ ใช้เกณฑ์ที่มี ลักษณะของสิ่งมีชีวิต อาหาร การสืบพันธุ์ที่อยู่ อาศัย การ เคลื่อนไหว เป็น ต้น	3	15
4. ทักษะการวัด (measuring)	4.นักเรียนสามารถ ทดลองเกี่ยวกับทักษะ กระบวนการทาง	การวัด หมายถึง การเลือก และการ ใช้เครื่องมือทำ การวัดหาปริมาณของ สิ่ง	3	20

หน่วยที่/ชื่อ หน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	วิทยาศาสตร์ด้าน ความสามารถในการใช้ เครื่องมือวัด ได้อย่าง ถูกต้อง	ต่างๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่ แน่นอน ได้อย่างเหมาะสม และถูกต้อง โดยมี หน่วย กำกับเสมอ		
5. ทักษะการใช้ ความสัมพันธ์ ระหว่างสเปส กับสเปส และสเปสกับเวลา (space/space and space/time relation ships)	5.นักเรียนสามารถ ทดลองเกี่ยวกับทักษะ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ด้านการ ระบุความสัมพันธ์ ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลาได้ อย่างถูกต้อง	สเปสของวัตถุหมายถึง ที่ ว่างที่วัตถุ นั้นครองที่ซึ่งจะ มีรูปร่างลักษณะ เช่นเดียวกับวัตถุนั้น โดยทั่วไปสเปส ของวัตถุจะ มี 3 มิติคือ ความกว้าง ความยาว และความสูง - ความสัมพันธ์ระหว่างสเปส กับสเปส ของวัตถุได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติ กับ 2 มิติ -ความสัมพันธ์ ระหว่างสเปสของวัตถุ กับ เวลา ได้แก่ความสัมพันธ์ ระหว่าง การเปลี่ยนแปลง ตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุ กับ เวลาหรือความสัมพันธ์ ระหว่าง สเปสของวัตถุที่ เปลี่ยนไปกับเวลา	2	10
6. ทักษะการจัด กระทำ และสื่อ ความหมายข้อมูล (manipulating and communicating data)	6.นักเรียนสามารถ ทดลองเกี่ยวกับทักษะ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ด้านการนำ ข้อมูลมาจัดกระทำ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้ อย่างถูกต้อง	การจัดกระทำและสื่อ ความหมาย ข้อมูล หมายถึงการนำข้อมูลที่ได้ จาก การสังเกต การวัด การทดลอง และ จากการ แหล่งอื่นๆ มาจัดกระทำ เสีย ใหม่ โดยการหาความถี่ เรียงลำดับ จัดแยกประเภท หรือ คำนวณค่า ใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ ความหมาย ของข้อมูลชุด นั้นดีขึ้น โดยอาจเสนอใน รูปตาราง แผนภูมิแผนภาพ ไดอะแกรม วงจร กราฟ	2	10

หน่วยที่/ชื่อ หน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		สมการ เขียนบรรยาย เป็น ต้น		
7. ทักษะการลง ความ คิดเห็นจาก ข้อมูล (inferring)	7.นักเรียนสามารถ ทดลองเกี่ยวกับทักษะ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ด้านการ อธิบายข้อมูลได้อย่าง ถูกต้อง	การลงความคิดเห็นจาก ข้อมูล หมายถึง การเพิ่ม ความคิดให้กับข้อมูล ที่ได้ จากการสังเกตอย่างมี เหตุผลโดย อาศัยความรู้	2	10
8. การพยากรณ์ (forecasting)	8.นักเรียนสามารถ ทดลองเกี่ยวกับทักษะ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ด้านการ ทำนายหรือคาดคะเนสิ่ง ที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้าได้ อย่างถูกต้อง	การพยากรณ์หมายถึง การ สรุป คำตอบล่วงหน้าก่อน จะทดลองโดย อาศัย ปรากฏการณ์เกิดขึ้นซ้ำ ๆ หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มี อยู่แล้วใน เรื่องนั้นๆ มา ช่วยในการสรุป การ พยากรณ์ข้อมูลเกี่ยวกับ ตัวเลข ได้แก่ข้อมูลที่เป็น ตาราง หรือกราฟ ทำได้ 2 แบบคือการพยากรณ์ ภายใน ขอบเขตของข้อมูล ที่มีอยู่กับการ พยากรณ์ ภายนอกขอบเขตข้อมูลที่มี อยู่	2	10
9. ทักษะการ สร้างแบบจำลอง	9.นักเรียนสามารถนำ ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มาใช้ออกแบบและ ประดิษฐ์ชิ้นงานได้อย่าง สร้างสรรค์	การสร้างแบบจำลอง หมายถึง การสร้างของสิ่ง หนึ่งเพื่อแทนวัตถุ กระบวนการ ความสัมพันธ์ หรือสถานการณ์ เป็นการ นำเสนอข้อมูล แนวคิด หรือความคิดรวบยอด เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจในรูปของ แบบจำลองต่าง ๆ เช่น กราฟ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว วงจร เป็น ต้น	2	5
รวม			20	100

คำอธิบายรายวิชา

รายวิชาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ 2 รหัสวิชา ว21202 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เวลา 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษาทดลอง บอกชนิดของตัวแปร การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การออกแบบการทดลองและปฏิบัติการทดลอง การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป วิเคราะห์สภาพปัญหา และภูมิปัญญาท้องถิ่น นำมาเขียนเค้าโครงงานวิทยาศาสตร์ หรือการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวัน และพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบดัดแปลง และ/หรือ คิดประดิษฐ์ชิ้นงาน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะใฝ่เรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์ตามคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

ผลการเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถทดลองเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการตั้งสมมติฐานได้อย่างถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถทดลองเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการระบุและควบคุมตัวแปรได้อย่างถูกต้อง
3. นักเรียนสามารถทดลองเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการกำหนดความหมายและขอบเขตของคำ หรือตัวแปรต่างๆ ให้เข้าใจตรงกัน
4. นักเรียนสามารถทดลองเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านกระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบหรือทดสอบสมมุติฐานที่ตั้งไว้ได้อย่างถูกต้อง
5. นักเรียนสามารถทดลองเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการจัดกระทำข้อมูลและการลงข้อสรุปได้อย่างถูกต้อง
6. นักเรียนสามารถออกแบบและประดิษฐ์ชิ้นงาน เพื่อแก้ปัญหาหรือส่งเสริมการใช้ชีวิตในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างสร้างสรรค์

รวมทั้งหมด 6 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ 2

ชื่อรายวิชาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ 2 รหัสวิชา ว21202

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จำนวนหน่วยการเรียนรู้ 0.5 หน่วยกิต

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 20 ชั่วโมง

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
เรื่อง ทักษะกระบวนการขั้นสูง				
1. ทักษะการ ตั้งสมมติฐาน (formulating hypothesis)	1.นักเรียนสามารถ ทดลองเกี่ยวกับทักษะ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ด้านการ ตั้งสมมติฐานได้อย่าง ถูกต้อง	การตั้งสมมติฐาน หมายถึง การคิดหา คำตอบล่วงหน้า ก่อนจะทำการทดลอง โดย อาศัยการสังเกต ความรู้และ ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน คำตอบ ที่คิดหาล่วงหน้านี้อย่าง ไม่ทราบหรือยังไม่ เป็น หลักการ กฎ หรือ ทฤษฎีมา ก่อน สมมติฐานหรือค ำตอบ ที่คิดไว้ล่วงหน้า มักกล่าวไว้ เป็นข้อความที่บอก ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ต้น (ตัว แปรอิสระ) กับตัว แปรตาม สมมติฐาน ที่ตั้งไว้ อาจถูกหรือผิดก็ได้ซึ่งจะทราบ ได้ภายหลังการทดลองหาค ำ ตอบเพื่อ สนับสนุนหรือ คัดค้านสมมติฐานที่ตั้งไว้	3	20
2. ทักษะการก าหนด และควบคุมตัว แปร (identifying and controlling variable)	2.นักเรียนสามารถ ทดลองเกี่ยวกับทักษะ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ด้านการ ระบุและควบคุมตัว แปรได้อย่างถูกต้อง	การกำหนดตัวแปร หมายถึง การ ชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปร ตามและตัว แปรที่ต้อง ควบคุมในสมมติฐาน หนึ่งๆ ตัวแปรต้น คือ สิ่งที่เป็น สาเหตุที่ท าให้ เกิดผลต่างๆ หรือสิ่งที่เราต้องการ ทดลองดู ว่าเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดผล เช่นนั้นจริงหรือไม่ ตัวแปร ตาม คือ สิ่งที่เป็นผล เนื่องมาจากตัวแปรต้น เมื่อตัว แปร ต้นหรือสิ่งที่เป็นสาเหตุ เปลี่ยนไป ตัวแปรตามหรือสิ่ง ที่เป็นผลจะเปลี่ยน ตามไป	3	15

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ด้วย ตัวแปรที่ต้องควบคุม คือ สิ่งอื่นๆ ที่นอกเหนือจากตัว แปรต้น ที่มี ผลต่อตัวแปรตาม ด้วย ซึ่งจะต้องควบคุมให้ เหมือนกัน กัน มิเช่นนั้นอาจ ท าให้ผลการทดลอง คลาดเคลื่อน การควบคุมตัว แปร หมายถึง การ ควบคุมสิ่ง อื่นๆ นอกเหนือจากตัวแปร ต้นที่จะท าให้ผลการทดลอง คลาดเคลื่อน ถ้าหากว่าไม่ ควบคุม ให้เหมือนกัน กัน		
3. ทักษะการกำหนด นิยามเชิงปฏิบัติการ (operational defining of the variable)	3.นักเรียนสามารถ ทดลองเกี่ยวกับทักษะ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ด้านการ กำหนดความหมาย และขอบเขตของคำ หรือตัวแปรต่างๆให้ เข้าใจตรงกัน	การกำหนดความหมาย และ ขอบเขตค ำต่างๆ (ที่อยู่ใน สมมติฐานที่ต้องการทดลองให้ เข้าใจ ตรงกันและสามารถ สังเกตหรือวัดได้)	3	15
4. ทักษะการทดลอง (experimenting)	4.นักเรียนสามารถ ทดลองเกี่ยวกับทักษะ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ด้าน กระบวนการปฏิบัติการ เพื่อหาคำตอบหรือ ทดสอบสมมุติฐานที่ตั้ง ไว้ได้อย่างถูกต้อง	กระบวนการ ปฏิบัติเพื่อหา คำตอบ หรือทดสอบ สมมติฐานที่ตั้งไว้ในกร ทดลองจะ ประกอบด้วย กิจกรรม 3 ขั้นตอน คือ 1. การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการ ทดลอง ก่อนลงมือทดลองจริง เพื่อก าหนด 1.1 วิธีการ ทดลอง (ซึ่งเกี่ยวข้อง กับ การก าหนดและควบคุมตัว แปร) 1.2 อุปกรณ์และ/หรือ สารเคมีที่ จะต้องใช้ในการ ทดลอง 2. การปฏิบัติการ ทดลอง หมายถึง การลงมือ ปฏิบัติการทดลองจริงๆ	3	15

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
5. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (interpreting data and conclusion)	5.นักเรียนสามารถทดลองเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการจัดกระทำข้อมูลและการลงข้อสรุปได้อย่างถูกต้อง	1. แปลความหมายหรือบรรยาย ลักษณะ และสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ ได้(การตีความหมายข้อมูลที่อาศัยทักษะการคำนวณ) 2. บอกความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่	3	15
6. ทักษะการสร้างแบบจำลอง	6.นักเรียนสามารถนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานมาใช้ออกแบบและประดิษฐ์ชิ้นงานได้อย่างสร้างสรรค์	การสร้างแบบจำลอง หมายถึง การสร้างของสิ่งหนึ่งเพื่อแทนวัตถุ กระบวนการความสัมพันธ์ หรือสถานการณ์ เป็นการนำเสนอข้อมูล แนวคิด หรือความคิดรวบยอดเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจในรูปของแบบจำลองต่าง ๆ เช่น กราฟ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว วงจร เป็นต้น	5	20
รวม			20	100

คำอธิบายรายวิชา

รายวิชา วิศวกรรมวิทยาศาสตร์1 รหัสวิชา ว22202 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาวิเคราะห์ ความหมาย ประเภท ขั้นตอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ คิดหัวเรื่อง เลือกเรื่องที่จะทำโครงการวิทยาศาสตร์ ทำการทดลองเบื้องต้น ดูความเป็นไปได้ จัดทำเค้าโครงของเรื่องที่เลือกทำ ลงมือทำโครงการวิทยาศาสตร์ อย่างน้อย 1 เรื่อง โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ในการรวบรวมข้อมูลหลายๆ ครั้งนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นระบบ แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และพัฒนาชิ้นงานให้เหมาะสม วิเคราะห์ผลการทดลอง สรุปผลการทดลอง ทำรายงานผลการทดลอง และนำเสนอโครงการ ด้วยปากเปล่าอย่างถูกต้อง และมั่นใจ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบค้นข้อมูล การอภิปราย การวิเคราะห์ การเปรียบเทียบ การสำรวจตรวจสอบ การทำนาย และการทดลองเพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจ-พอเพียง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม โดยการวัดและประเมินผลด้วยแบบทดสอบ แบบประเมินจากสภาพจริง แบบประเมินทักษะกระบวนการ แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางวิทยาศาสตร์ แบบประเมินด้านเจตคติในการทำงานกลุ่ม แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์

ผลการเรียนรู้

1. บอกความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์ได้
2. ระบุประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์พร้อมทั้งยกตัวอย่าง และเปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างโครงการแต่ละประเภทได้
3. อธิบายขั้นตอนการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ได้
4. ระบุปัญหา ตั้งสมมติฐานและกำหนดตัวแปรในการจัดทำ โครงการวิทยาศาสตร์ได้
5. วางแผนออกแบบการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ได้
6. เสนอเค้าโครงของโครงการวิทยาศาสตร์ได้
7. มีความสามารถในการตัดสินใจเห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันมีเจตคติ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่ดี ต่อวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม

รวม 7 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
รายวิชา วิศวกรรมวิทยาศาสตร์ 1 รหัสวิชา ว 22202 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน
หน่วยการเรียนรู้ 1.0 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 1 เวลา 40 ชั่วโมง

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
เรื่อง วิศวกรรมวิทยาศาสตร์				
1. ความหมายและองค์ประกอบของวิศวกรรมวิทยาศาสตร์	1-8.1สืบค้นข้อมูล อธิบายและอภิปรายความหมายและประเภทของวิศวกรรมวิทยาศาสตร์	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายและองค์ประกอบของวิศวกรรมวิทยาศาสตร์	1	5
2. คุณค่าของโครงการวิทยาศาสตร์	8.1-2ศึกษา และอธิบายขั้นตอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ และคิดหัวเรื่องโครงการ	เพื่อให้นักเรียนตระหนักในคุณค่าของกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ที่เป็นพื้นฐานต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	1	5
3. ประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์	8.1-4ทำโครงการวิทยาศาสตร์ อย่างน้อย 1 เรื่อง โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ในการรวบรวมข้อมูลหลาย ๆ ครั้ง นำเสนอข้อมูลอย่างเป็นระบบ แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และพัฒนาชิ้นงานให้เหมาะสม	เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความหมาย และประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์ แต่ละประเภท	1	5
4. ขั้นตอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์	8.1-4ทำโครงการวิทยาศาสตร์ อย่างน้อย 1 เรื่อง โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ในการรวบรวมข้อมูลหลาย ๆ ครั้ง นำเสนอข้อมูลอย่างเป็นระบบ แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลำดับขั้นตอนในการทำโครงการวิทยาศาสตร์	2	10

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	และพัฒนาชิ้นงานให้ เหมาะสม			
5. การสำรวจและเลือก หัวข้อเรื่องที่จะทำ โครงงานวิทยาศาสตร์	5-8.1สืบค้นข้อมูล อธิบาย และอธิบายความหมาย และประเภทของโครงงาน วิทยาศาสตร์	เพื่อให้ นักเรียนสามารถ สำรวจ วิเคราะห์สภาพของปัญหา และเลือก หัวข้อเรื่องที่จะทำโครงงาน วิทยาศาสตร์ได้อย่าง เหมาะสม	2	15
6. การศึกษาเอกสารหรือ แหล่งข้อมูลอื่นๆ ที่ เกี่ยวข้องกับโครงงาน วิทยาศาสตร์	8.1-6นำเสนอโครงงาน วิทยาศาสตร์ ด้วยปากเปล่า อย่างถูกต้อง และมั่นใจ	เพื่อให้ นักเรียนสามารถ ค้นคว้าหา แหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ ความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ทาง วิทยาศาสตร์ จาก แหล่งข้อมูลต่างๆ อย่างหลากหลายได้	2	10
7. การออกแบบการ ทดลองและวางแผน เขียนเค้าโครงของ โครงงาน วิทยาศาสตร์	8.1-7มีเจตคติ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่ดี ต่อวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม	เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับการออกแบบการ ทดลอง และสามารถเขียนเค้าโครง ของ โครงงานวิทยาศาสตร์ได้ ถูกต้องตาม ขั้นตอน และมีความเป็นไป ได้ที่จะ ทำงานให้สำเร็จ	3	20
8. การลงมือทำโครงงาน วิทยาศาสตร์	8.1-4ทำโครงงาน วิทยาศาสตร์ อย่างน้อย 1 เรื่อง โดยใช้วิธีการทาง วิทยาศาสตร์ ในการ รวบรวมข้อมูลหลาย ๆ ครั้ง นำเสนอข้อมูลอย่างเป็น ระบบ แก้ปัญหาที่เกิดขึ้น	เพื่อให้ นักเรียนสามารถลง มือ ปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่ ระบุไว้ใน เค้าโครงของโครงงาน วิทยาศาสตร์ได้	4	20

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และพัฒนาชิ้นงานให้ เหมาะสม			
9. การเขียนโครงงาน วิทยาศาสตร์	8.1-4ทำโครงงาน วิทยาศาสตร์ อย่างน้อย 1 เรื่อง โดยใช้วิธีการทาง วิทยาศาสตร์ ในการ รวบรวมข้อมูลหลาย ๆ ครั้ง นำเสนอข้อมูลอย่างเป็น ระบบ แก้ปัญหาที่เกิดขึ้น โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และพัฒนาชิ้นงานให้ เหมาะสม	เพื่อให้ นักเรียนสามารถ เขียนรายงานโครงงาน วิทยาศาสตร์ได้สมบูรณ์ และถูกต้อง	2	5
10. การประเมินผล โครงงานวิทยาศาสตร์	8.1-4ทำโครงงาน วิทยาศาสตร์ อย่างน้อย 1 เรื่อง โดยใช้วิธีการทาง วิทยาศาสตร์ ในการ รวบรวมข้อมูลหลาย ๆ ครั้ง นำเสนอข้อมูลอย่างเป็น ระบบ แก้ปัญหาที่เกิดขึ้น โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และพัฒนาชิ้นงานให้ เหมาะสม	เพื่อให้ นักเรียนสามารถ ประเมินผล โครงงาน นำเสนอผล การศึกษา ค้นคว้าและจัดแสดงผล งานของ ตนเองให้ผู้อื่นรับรู้และ เข้าใจ	2	5
รวม			40	100

คำอธิบายรายวิชา

รายวิชา วิศวกรรมวิทยาศาสตร์1 รหัส ว22206 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาวิเคราะห์ ความหมาย ประเภท ขั้นตอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ คิดหัวเรื่อง เลือกเรื่องที่จะทำโครงการวิทยาศาสตร์ ทำการทดลองเบื้องต้น ดูความเป็นไปได้ จัดทำเค้าโครงของเรื่องที่เลือกทำ ลงมือทำโครงการวิทยาศาสตร์ อย่างน้อย 1 เรื่อง โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ในการรวบรวมข้อมูลหลายๆ ครั้ง นำเสนอข้อมูลอย่างเป็นระบบ แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และพัฒนาชิ้นงานให้เหมาะสม วิเคราะห์ผลการทดลอง สรุปผลการทดลอง ทำรายงานผลการทดลอง และนำเสนอโครงการ ด้วยปากเปล่าอย่างถูกต้อง และมั่นใจ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบค้นข้อมูล การอภิปราย การวิเคราะห์ การเปรียบเทียบ การสำรวจตรวจสอบ การทำนาย และการทดลองเพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม โดยการวัดและประเมินผลด้วยแบบทดสอบ แบบประเมินจากสภาพจริง แบบประเมินทักษะกระบวนการ แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางวิทยาศาสตร์ แบบประเมินด้านเจตคติในการทำงานกลุ่ม แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์

ผลการเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และอภิปรายความหมายและประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์
2. ศึกษา และอธิบายขั้นตอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ และคิดหัวเรื่องโครงการ
3. สืบค้นข้อมูล เกี่ยวกับเรื่องที่เลือกทำโครงการทำการทดลองเบื้องต้นดูความเป็นไปได้ และจัดทำเค้าโครงของเรื่อง
4. ทำโครงการวิทยาศาสตร์ อย่างน้อย 1 เรื่อง โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ในการรวบรวมข้อมูลหลาย ๆ ครั้ง นำเสนอข้อมูลอย่างเป็นระบบ แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และพัฒนาชิ้นงานให้เหมาะสม
5. วิเคราะห์ผลการทดลอง สรุปผลการทดลอง และทำรายงานผลการทดลอง
6. นำเสนอโครงการวิทยาศาสตร์ ด้วยปากเปล่าอย่างถูกต้อง และมั่นใจ
7. ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สืบเสาะหาความรู้ สำรวจตรวจสอบสืบค้นข้อมูล อภิปราย บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบข้อมูล มีความรู้ความคิดความเข้าใจ นำเสนอสิ่งที่เรียนรู้ได้อย่างสร้างสรรค์

รวม 7 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
รายวิชา วิศวกรรมวิทยาศาสตร์ 2 รหัสวิชา ว 22206 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
จำนวนหน่วยการเรียนรู้ 1.0 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 2 เวลา 40 ชั่วโมง

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
เรื่อง วิศวกรรมวิทยาศาสตร์				
1. ความหมายและองค์ประกอบของ วิศวกรรมวิทยาศาสตร์	1-8.11สืบค้นข้อมูล อธิบาย และอภิปรายความหมาย และประเภทของ วิศวกรรมวิทยาศาสตร์	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ ความหมายและ องค์ประกอบ ของ วิศวกรรมวิทยาศาสตร์	2	5
2. คุณค่าของ วิศวกรรมวิทยาศาสตร์	8.1-2ศึกษา และอธิบาย ขั้นตอนการทำ วิศวกรรมวิทยาศาสตร์ และคิดหัว เรื่อง วิศวกรรม	เพื่อให้ นักเรียนตระหนักใน คุณค่าของกิจกรรม วิศวกรรมวิทยาศาสตร์ ที่เป็นพื้นฐานต่อการพัฒนา คุณภาพชีวิตที่สามารถ นำไป ประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันได้	2	5
3. ประเภทของ วิศวกรรมวิทยาศาสตร์	8.1-4ทำ วิศวกรรม วิทยาศาสตร์ อย่างน้อย 1 เรื่อง โดยใช้วิธีการทาง วิศวกรรม วิทยาศาสตร์ ในการ รวบรวมข้อมูลหลาย ๆ ครั้ง นำเสนอข้อมูลอย่างเป็น ระบบ แก้ปัญหาที่เกิดขึ้น โดยวิธีการทาง วิศวกรรม วิทยาศาสตร์ และพัฒนาชิ้นงานให้ เหมาะสม	เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับความหมาย และ ประเภท ของ วิศวกรรมวิทยาศาสตร์ แต่ละประเภท	2	5
4. ขั้นตอนการทำ วิศวกรรมวิทยาศาสตร์	8.1-4ทำ วิศวกรรม วิทยาศาสตร์ อย่างน้อย 1 เรื่อง โดยใช้วิธีการทาง วิศวกรรม วิทยาศาสตร์ ในการ รวบรวมข้อมูลหลาย ๆ ครั้ง นำเสนอข้อมูลอย่างเป็น ระบบ แก้ปัญหาที่เกิดขึ้น โดยวิธีการทาง วิศวกรรม วิทยาศาสตร์	มีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับลำดับ ขั้นตอนในการทำ วิศวกรรม วิทยาศาสตร์	2	10

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	และพัฒนาชิ้นงานให้ เหมาะสม			
5. การสำรวจและเลือก หัวข้อเรื่องที่จะทำ โครงงานวิทยาศาสตร์	5-8.1สืบค้นข้อมูล อธิบาย และอธิบายความหมาย และประเภทของโครงงาน วิทยาศาสตร์	เพื่อให้ นักเรียนสามารถ สำรวจ วิเคราะห์สภาพของปัญหา และเลือก หัวข้อเรื่องที่จะทำโครงงาน วิทยาศาสตร์ได้อย่าง เหมาะสม	4	15
6. การศึกษาเอกสารหรือ แหล่งข้อมูลอื่นๆ ที่ เกี่ยวข้องกับโครงงาน วิทยาศาสตร์	8.1-6นำเสนอโครงงาน วิทยาศาสตร์ ด้วยปากเปล่า อย่างถูกต้อง และมั่นใจ	เพื่อให้ นักเรียนสามารถ ค้นคว้าหา แหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ ความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ทาง วิทยาศาสตร์ จาก แหล่งข้อมูลต่างๆ อย่างหลากหลายได้	4	10
7. การออกแบบการ ทดลองและวางแผน เขียนเค้าโครงของ โครงงาน วิทยาศาสตร์	8.1-7มีเจตคติ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่ดี ต่อวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม	เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับการออกแบบการ ทดลอง และสามารถเขียนเค้าโครง ของ โครงงานวิทยาศาสตร์ได้ ถูกต้องตาม ขั้นตอน และมีความเป็นไป ได้ที่จะ ทำงานให้สำเร็จ	6	20
8. การลงมือทำโครงงาน วิทยาศาสตร์	8.1-4ทำโครงงาน วิทยาศาสตร์ อย่างน้อย 1 เรื่อง โดยใช้วิธีการทาง วิทยาศาสตร์ ในการ รวบรวมข้อมูลหลาย ๆ ครั้ง นำเสนอข้อมูลอย่างเป็น ระบบ แก้ปัญหาที่เกิดขึ้น	เพื่อให้ นักเรียนสามารถลง มือ ปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่ ระบุไว้ใน เค้าโครงของโครงงาน วิทยาศาสตร์ได้	8	20

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และพัฒนาชิ้นงานให้ เหมาะสม			
9. การเขียนโครงงาน วิทยาศาสตร์	8.1-4ทำโครงงาน วิทยาศาสตร์ อย่างน้อย 1 เรื่อง โดยใช้วิธีการทาง วิทยาศาสตร์ ในการ รวบรวมข้อมูลหลาย ๆ ครั้ง นำเสนอข้อมูลอย่างเป็น ระบบ แก้ปัญหาที่เกิดขึ้น โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และพัฒนาชิ้นงานให้ เหมาะสม	เพื่อให้ นักเรียนสามารถ เขียนรายงานโครงงาน วิทยาศาสตร์ได้สมบูรณ์ และถูกต้อง	4	5
10. การประเมินผล โครงงานวิทยาศาสตร์	8.1-4ทำโครงงาน วิทยาศาสตร์ อย่างน้อย 1 เรื่อง โดยใช้วิธีการทาง วิทยาศาสตร์ ในการ รวบรวมข้อมูลหลาย ๆ ครั้ง นำเสนอข้อมูลอย่างเป็น ระบบ แก้ปัญหาที่เกิดขึ้น โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และพัฒนาชิ้นงานให้ เหมาะสม	เพื่อให้ นักเรียนสามารถ ประเมินผล โครงงาน นำเสนอผล การศึกษา ค้นคว้าและจัดแสดงผล งานของ ตนเองให้ผู้อื่นรับรู้และ เข้าใจ	4	5
รวม			40	100

คำอธิบายรายวิชา

รายวิชา เคมีสวอน1 รหัสวิชา ว22204 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1 หน่วยกิต

สืบค้นข้อมูลสมมติฐาน การทดลอง หรือ ผลการทดลองที่เป็นประจักษ์พยานในการเสนอแบบจำลองอะตอมของนักวิทยาศาสตร์ และอธิบายวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม เขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุและระบุ จำนวนโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอนของอะตอมจากสัญลักษณ์นิวเคลียร์รวมทั้งบอกความหมายของไอโซโทป เขียนการจัดเรียงอิเล็กตรอน ในระดับพลังงานหลักและระดับพลังงานย่อย เมื่อทราบเลขอะตอมของธาตุ ระบุหมู่คาบ ความเป็นโลหะ อโลหะ และ กึ่งโลหะ ของธาตุเรฟรีเซนเททีฟและธาตุแทรนซิชันในตารางธาตุ อธิบายสมบัติและจำนวนครึ่งชีวิตของไอโซโทป กัมมันตรังสี สืบค้นข้อมูล และยกตัวอย่างการนำธาตุ มาใช้ประโยชน์รวมทั้งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม แปลความหมายสัญลักษณ์ในสมการเคมี เขียนและดุลสมการเคมีของปฏิกิริยาเคมี บางชนิด ทดลอง และอธิบายผลของความเข้มข้น พื้นที่ผิว ของสารตั้งต้น อุณหภูมิและตัวเร่งปฏิกิริยาที่มี ต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี เปรียบเทียบอัตราการเกิดปฏิกิริยาเมื่อมีการ เปลี่ยนแปลงความเข้มข้น พื้นที่ผิวของสารตั้งต้น อุณหภูมิและตัวเร่งปฏิกิริยา ยกตัวอย่าง และอธิบายปัจจัยที่มีผลต่ออัตรา การเกิดปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน หรืออุตสาหกรรม

ผลการเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูลสมมติฐาน การทดลอง หรือ ผลการทดลองที่เป็นประจักษ์พยานในการเสนอแบบจำลองอะตอมของนักวิทยาศาสตร์ และอธิบายวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอมได้
2. นักเรียนสามารถเขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุและระบุ จำนวนโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอนของอะตอมจากสัญลักษณ์นิวเคลียร์รวมทั้งบอก ความหมายของไอโซโทปได้
3. นักเรียนสามารถอธิบาย และเขียนการจัดเรียงอิเล็กตรอน ในระดับพลังงานหลักและระดับพลังงานย่อย เมื่อทราบเลขอะตอมของธาตุได้อย่างถูกต้อง
4. นักเรียนสามารถระบุหมู่คาบ ความเป็นโลหะ อโลหะ และ กึ่งโลหะ ของธาตุเรฟรีเซนเททีฟและธาตุแทรนซิชันในตารางธาตุได้
5. นักเรียนสามารถอธิบายสมบัติและจำนวนครึ่งชีวิตของไอโซโทป กัมมันตรังสีได้อย่างถูกต้อง
6. นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูล และยกตัวอย่างการนำธาตุ มาใช้ประโยชน์รวมทั้งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อมได้
7. นักเรียนสามารถแปลความหมายสัญลักษณ์ในสมการเคมี เขียนและดุลสมการเคมีของปฏิกิริยาเคมี บางชนิดได้อย่างถูกต้อง
8. นักเรียนสามารถทดลอง และอธิบายผลของความเข้มข้น พื้นที่ผิว ของสารตั้งต้น อุณหภูมิและตัวเร่งปฏิกิริยาที่มี ต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้
9. นักเรียนสามารถเปรียบเทียบอัตราการเกิดปฏิกิริยาเมื่อมีการ เปลี่ยนแปลงความเข้มข้น พื้นที่ผิวของสารตั้งต้น อุณหภูมิและตัวเร่งปฏิกิริยาได้
10. นักเรียนสามารถยกตัวอย่างและอธิบายปัจจัยที่มีผลต่ออัตรา การเกิดปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน หรืออุตสาหกรรมได้

รวม 10 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชาเคมี สอน.1

ชื่อรายวิชาเคมี สอน.1

รหัสวิชา ว22204

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จำนวนหน่วยการเรียนรู้ 1.0 หน่วยกิต

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 40 ชั่วโมง

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
หน่วยที่ 1 เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง				
1.สารกับการเปลี่ยนแปลงสถานะ	1.นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูล สมบัติฐานการทดลอง หรือ ผลการทดลองที่เป็นประจักษ์พยาน ในการเสนอ แบบจำลองอะตอม ของนักวิทยาศาสตร์ และอธิบาย วิวัฒนาการของแบบจำลอง อะตอมได้	ความหมายของ สาร สถานะของสาร สมบัติของสาร แบบจำลองสถานะ ของสาร	4	10
2.สัญลักษณ์นิวเคลียร์ ของธาตุ	2.นักเรียนสามารถเขียน สัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุและ ระบุ จำนวนโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอนของ อะตอมจาก สัญลักษณ์นิวเคลียร์รวมทั้งบอก ความหมายของไอโซโทปได้	สัญลักษณ์ของธาตุ ไอโซโทป ไอโซโทน ไอโซบาร์ ไอโซอิเล็กทรอนิกส์	4	10
3.การจัดเรียง อิเล็กตรอน	3.นักเรียนสามารถอธิบาย และ เขียนการจัดเรียงอิเล็กตรอน ใน ระดับพลังงานหลักและระดับ พลังงานย่อย เมื่อทราบเลข อะตอมของธาตุได้อย่างถูกต้อง	- การจัดเรียง อิเล็กตรอน ระดับ พลังงานหลัก การจัดเรียง อิเล็กตรอนระดับ พลังงานย่อย	6	10
	4.นักเรียนสามารถระบุหมู่คาบ ความเป็นโลหะ อโลหะ และ กึ่ง โลหะ ของธาตุเรพรีเซนเททีฟและ ธาตุแทรนซิชันในตารางธาตุได้		4	10

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
4.ธาตุ สารประกอบ สารกัมมันตรังสี	5.นักเรียนสามารถอธิบายสมบัติ และคำนวณครึ่งชีวิตของ ไอโซโทป กัมมันตรังสีได้อย่าง ถูกต้อง	ธาตุ สารประกอบ สารกัมมันตรังสี	4	10
	6.นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูล และยกตัวอย่างการนำธาตุมาใช้ ประโยชน์รวมทั้งผลกระทบต่อ สิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อมได้		4	10
หน่วยที่ 2 เรื่อง ปฏิกิริยาเคมี				
	7.นักเรียนสามารถแปล ความหมายสัญลักษณ์ในสมการ เคมี เขียนและดุลสมการเคมีของ ปฏิกิริยาเคมี บางชนิดได้อย่าง ถูกต้อง	สมการเคมี ดุลสมการเคมี	6	10
	8.นักเรียนสามารถทดลอง และ อธิบายผลของความเข้มข้น พื้นที่ ผิว ของสารตั้งต้น อุณหภูมิและ ตัวเร่งปฏิกิริยาที่มี ต่ออัตราการ เกิดปฏิกิริยาเคมีได้	ปัจจัยที่มีผลต่อการ เกิดปฏิกิริยาเคมี	2	10
	9.นักเรียนสามารถเปรียบเทียบ อัตราการเกิดปฏิกิริยาเมื่อมีการ เปลี่ยนแปลงความเข้มข้น พื้นที่ ผิวของสารตั้งต้น อุณหภูมิและ ตัวเร่งปฏิกิริยาได้	อัตราการ เกิดปฏิกิริยาเคมี	4	10
	10.นักเรียนสามารถยกตัวอย่าง และอธิบายปัจจัยที่มีผลต่ออัตรา การเกิดปฏิกิริยาเคมีใน ชีวิตประจำวันหรืออุตสาหกรรม ได้	ปฏิกิริยาเคมีใน ชีวิตประจำวัน	2	10
รวม			40	100

คำอธิบายรายวิชา

รายวิชา เคมีสวอน2 รหัสวิชา ว 22205 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1 หน่วยกิต

ระบุและอธิบายว่าสารใดเป็นกรดหรือเบส โดยใช้ทฤษฎีกรด-เบสของอาร์เรเนียส เบรินสเตด-ลาวรี และลิวอิส ระบุคู่กรด-เบสของสารตามทฤษฎีกรด-เบส ของเบรินสเตด-ลาวรี คำนวณ และเปรียบเทียบความสามารถ ในการแตกตัวหรือความแรงของกรดและเบส ทดสอบ และอธิบายความหมายของ ปฏิกริยาผันกลับได้และภาวะสมดุล คำนวณค่าคงที่สมดุลสมดุลของกรดอ่อนและเบสอ่อน คำนวณค่า pH ความเข้มข้นของไฮโดรเนียม ไอออนหรือไฮดรอกไซด์ไอออนของ สารละลายกรดและเบส เขียนสมการเคมีแสดงปฏิกิริยาสะเทิน และ ระบุความเป็นกรด-เบสของสารละลายหลังการสะเทิน เขียนปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสของเกลือ และระบุ ความเป็นกรด-เบสของสารละลายเกลือ สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างการใช้ประโยชน์ และการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับ กรด-เบส

ผลการเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถระบุและอธิบายว่าสารเป็นกรดหรือเบส โดยใช้ทฤษฎีกรด-เบสของอาร์เรเนียส เบรินสเตดลาวรีและลิวอิสได้
2. นักเรียนสามารถระบุคู่กรด-เบสของสารตามทฤษฎีกรด-เบส ของเบรินสเตด-ลาวรีได้
3. นักเรียนสามารถคำนวณ และเปรียบเทียบความสามารถ ในการแตกตัวหรือความแรงของกรดและเบสได้
4. นักเรียนสามารถทดสอบ และอธิบายความหมายของ ปฏิกริยาผันกลับได้และภาวะสมดุลได้
5. นักเรียนสามารถคำนวณค่าคงที่สมดุลของกรดอ่อนและเบสอ่อนได้อย่างถูกต้อง
6. นักเรียนสามารถคำนวณค่า pH ความเข้มข้นของไฮโดรเนียม ไอออนหรือไฮดรอกไซด์ไอออนของ สารละลายกรดและเบสได้อย่างถูกต้อง
7. นักเรียนสามารถเขียนสมการเคมีแสดงปฏิกิริยาสะเทิน และ ระบุความเป็นกรด-เบสของสารละลายหลังการสะเทินได้
8. นักเรียนสามารถเขียนปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสของเกลือ และระบุ ความเป็นกรด-เบสของสารละลายเกลือได้
9. นักเรียนสามารถ สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างการใช้ประโยชน์ และการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับกรด-เบสได้

รวมทั้งหมด 9 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชาเคมี สอน.2

ชื่อรายวิชาเคมี สอน.2

รหัสวิชา ว22205

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จำนวนหน่วยการเรียนรู้ 1.0 หน่วยกิต

ภาคเรียนที่ 2

เวลา 40 ชั่วโมง

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
หน่วยที่ 1 เรื่อง กรด-เบส				
1.สารละลายกรด เบส	1.นักเรียนสามารถระบุและอธิบายว่าสารเป็นกรดหรือเบส โดยใช้ทฤษฎีกรด-เบสของอาร์เรเนียส เบรินสเต็ดลาวรี และลิวอิสได้	สมบัติของกรดและเบสตามทฤษฎีกรด เบส	4	10
	2.นักเรียนสามารถระบุคู่กรด-เบสของสารตามทฤษฎีกรด-เบส ของเบรินสเต็ด-ลาวรีได้	คู่กรด เบส ตามทฤษฎีกรด เบส	4	10
	3.นักเรียนสามารถคำนวณ และเปรียบเทียบความสามารถ ในการแตกตัวหรือความแรงของกรดและ เบสได้	เขียนสมการการแตกตัวเป็นไอออนของกรด เขียนสมการการแตกตัวเป็นไอออนของเบส	6	15
	4.นักเรียนสามารถทดสอบ และอธิบายความหมายของปฏิกิริยาผันกลับได้และภาวะสมดุลได้	ชนิดของปฏิกิริยาเคมี ค่าคงที่สมดุลของสมการ	4	10
	5.นักเรียนสามารถคำนวณค่าคงที่สมดุลของกรดอ่อนและเบสอ่อนได้อย่างถูกต้อง	คำนวณค่าคงที่สมดุลของกรดอ่อน เบสอ่อน	4	10
	6.นักเรียนสามารถคำนวณค่า pH ความเข้มข้นของไฮโดรเนียมไอออนหรือไฮดรอกไซด์ไอออนของสารละลายกรดและเบสได้อย่างถูกต้อง	คำนวณค่า pH ของกรดและเบส ความเข้มข้นของไฮโดรเนียมไอออนหรือ ไฮดรอกไซด์ไอออนของสารละลายกรดและเบส	6	15

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	7.นักเรียนสามารถเขียน สมการเคมีแสดง ปฏิกิริยาสะเทิน และ ระบุความเป็นกรด-เบส ของสารละลายหลังการ สะเทินได้	ปฏิกิริยาสะเทิน	4	10
	8.นักเรียนสามารถเขียน ปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสของ เกลือ และระบุ ความ เป็นกรด-เบสของ สารละลาย เกลือได้	เกลือของกรด เบส	4	10
	9.นักเรียนสามารถ สืบค้นข้อมูลและ นำเสนอตัวอย่างการใช้ ประโยชน์ และการ แก้ปัญหาโดยใช้ความรู้ เกี่ยวกับกรด-เบสได้	กรด เบส ในชีวิตประจำวัน	4	10
รวม			40	100

คำอธิบายรายวิชา

รายวิชาวิทยาศาสตร์กับความงาม รหัสวิชา ว22203 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ หลักการทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวกับความงาม โครงสร้างร่างกาย การดูแลผิวพรรณ เครื่องสำอางในชีวิตประจำวันและเครื่องสำอางในท้องตลาด การใช้สมุนไพรในท้องถิ่นเพื่อความงามและสุขภาพ เทคโนโลยีเพื่อความงามและสุขภาพ แนวทางปฏิบัติเพื่อดูแลความงามตามธรรมชาติที่สมวัย โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่รู้ มีความสามารถในการตัดสินใจนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. อธิบายส่วนต่างๆ ของร่างกายที่เกี่ยวข้องกับความงาม และแนวทางในการดูแลอย่างถูกต้องและเหมาะสม

2. อธิบายโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับความงาม ระบุปัญหาและแนวทางแก้ปัญหาความงามในวัยรุ่น

3. สืบค้นข้อมูล สืบเสาะหาความรู้และอธิบายผลิตภัณฑ์และเทคโนโลยีเกี่ยวกับความงามประเภทต่างๆ

4. สืบค้นข้อมูล และสำรวจตรวจสอบภูมิปัญญาไทยที่เกี่ยวข้องกับความงาม

5. นำความรู้ไปใช้ในการเลือกใช้ผลิตภัณฑ์และเทคโนโลยีเกี่ยวกับความงามได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

6. สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และสร้างสรรค์ผลงานเกี่ยวกับความงามอย่างมีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

รวม 6 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์กับความงาม ว22203
ชื่อรายวิชาวิทยาศาสตร์กับความงาม รหัสวิชา ว22203 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
จำนวนหน่วยการเรียนรู้ 1.0 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 2 เวลา 40 ชั่วโมง

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลา เรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
เรื่อง ความงามที่สมวัย				
1.1 มนุษย์กับความงาม	ผลการเรียนรู้ข้อที่ 1, 6	ความงามของมนุษย์เป็นลักษณะของบุคคลที่ให้ความรู้สึกประทับใจแก่ผู้พบเห็นซึ่งเป็นลักษณะที่เกิดจากการผสมผสานกันระหว่างคุณลักษณะภายนอกกับคุณลักษณะภายในของบุคคลความงามเกิดจากการตัดสินใจส่วนบุคคลลักษณะของความงามจึงมีความแตกต่างกันใน แต่ละสังคมขึ้นอยู่กับค่านิยม วัฒนธรรม สภาพแวดล้อม เชื้อชาติ รวมทั้งพันธุกรรมของคนในสังคมนั้นแต่ลักษณะร่วมกันของมนุษย์ทุกเพศและทุกชนชาติที่แสดงถึงความงามคือ การมีสุขภาพแข็งแรง ร่ากายสะอาด สมบูรณ์ แต่งกายสะอาด เรียบร้อย ถูกกาลเทศะ และปฏิบัติตนได้เหมาะสม	4	6
1.2 ความงามตามธรรมชาติที่สมวัย	ผลการเรียนรู้ข้อที่ 1, 6	บุคคลแต่ละวัยมีลักษณะที่เกี่ยวข้องกับความงามแตกต่างกันไป และวัยรุ่นเป็นวัยที่มีความงามตามธรรมชาติมากที่สุดเมื่ออายุมากขึ้นร่างกายเกิดการเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติ ทำให้ลักษณะความงามลดน้อยลง	3	6
1.3 การดูแลรักษาความงามตามธรรมชาติ	ผลการเรียนรู้ข้อที่ 1, 6	วิธีการดูแลรักษาความงามตามธรรมชาติ คือ การรักษาความสะอาด รับประทานอาหารที่มีประโยชน์ ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ พักผ่อนให้เพียงพอ ปฏิบัติตนและแต่งกายให้เหมาะสม	3	6

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
เรื่อง โครงสร้างร่างกายที่เป็นพื้นฐานความงาม				
2.1 ผิวหนัง	ผลการเรียนรู้ข้อที่ 1, 6	ผิวหนังมีโครงสร้างเป็นชั้น ประกอบด้วยชั้นหนังกำพวด (Epidermis) และชั้นหนังแท้ (Dermis) โดยมีไขมัน (Hypodermis) อยู่ใต้ชั้นหนังแท้ แต่ละชั้นมีผลต่อความงาม เช่น การผลิตเซลล์ผิวอย่างสม่ำเสมอที่ชั้นหนังกำพวด ทำให้ผิวสดใสเปล่งปลั่งโดยเฉพาะในช่วงวัยรุ่นต่อมไขมันในชั้นหนังแท้ ทำหน้าที่ผลิตซีบัมช่วยเคลือบผิวหนังป้องกันการสูญเสียความชุ่มชื้นและเคลือบเส้นผมและขนให้เงางาม	4	6
2.2 ผมและเล็บปากและฟัน	ผลการเรียนรู้ข้อที่ 1, 6	- ผมและเล็บประกอบด้วยส่วนที่มีชีวิตอยู่ใต้ผิวหนังและส่วนที่ไม่มีชีวิตซึ่งโผล่พ้นผิวหนังขึ้นมาเรียกว่าเคราติน (Keratin) เป็นองค์ประกอบสำคัญ เส้นผมมีคิวติเคิล (Cuticle) เป็นโครงสร้างอยู่ชั้นนอกสุดของเส้นผม ช่วยปกป้องเส้นผมและทำให้เส้นผมเงางาม - ฟันอยู่ภายในช่องปากและมีความสำคัญต่อความงาม ฟันมีโครงสร้างเป็นชั้น ชั้นนอกสุดของฟันเรียกว่า เคลือบฟัน (Enamel) มีแคลเซียมฟอสเฟตเป็นองค์ประกอบหลักทำให้ฟันมีความแข็งแรงและมีสีขาวโดยธรรมชาติ	4	6
	สอบกลางภาคเรียนที่ 2			20
เรื่อง เครื่องสำอางในชีวิตประจำวัน				
3.1 เครื่องสำอาง	ผลการเรียนรู้ข้อที่ 3, 6	เครื่องสำอาง เป็นผลิตภัณฑ์ สิ่งปรุงเครื่องหอมและสารหอมต่างๆ	4	5

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลา เรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ที่ใช้ภายนอกร่างกายส่วนหนึ่งส่วนใด เพื่อความสะอาด ความสวยงาม หรือส่งเสริมให้เกิดความสวยงาม โดยไม่มีผลเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง และการทำงานของร่างกาย		
3.2 การจัดกลุ่ม เครื่องสำอาง	ผลการเรียนรู้ข้อที่	เครื่องสำอางสามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มตามวัตถุประสงค์การใช้ ได้แก่ เครื่องสำอางทำความสะอาด เครื่องสำอางเพื่อการปกป้องและบำรุง และเครื่องสำอางแต่งแต้มสีและน้ำหอม	3	5
3.3 เครื่องสำอางที่ จำเป็นใน ชีวิตประจำวัน	ผลการเรียนรู้ข้อที่	เครื่องสำอางที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน ได้แก่ เครื่องสำอางกลุ่มทำความสะอาด เช่น เจลอาบ น้ำ สบู่ ยาสีฟัน แชมพูสระผม ซึ่งมีสมบัติขจัดไขมันและสิ่งสกปรกตามส่วนต่างๆ ของร่างกาย มีสมบัติความเป็นกรด-เบสและมีส่วนผสมแตกต่างกันควรเลือกใช้ให้เหมาะสมกับสภาพตามธรรมชาติของร่างกายแต่ละส่วน ควรเลือกและใช้อย่างระมัดระวังใช้ให้ถูกวิธีและใช้เท่าที่จำเป็น	3	4
เรื่อง ภูมิปัญญาไทยกับความงามและสุขภาพ				
4.1 สมุนไพรไทย	ผลการเรียนรู้ข้อที่ 4, 6	สมุนไพรได้มาจากพืช สัตว์หรือแร่ธาตุ สามารถนำมาเป็นอาหาร เครื่องดื่ม ใช้แต่งกลิ่น แต่งสีอาหาร และยา เป็นสารกำจัดศัตรูพืช ตลอดจนใช้เพื่อความงามและสุขภาพความรู้เรื่องการใช้สมุนไพรเป็นภูมิปัญญาไทยแขนงหนึ่ง	6	5
เรื่อง เครื่องสำอางในท้องตลาด				
5.1 เครื่องสำอาง ทำความสะอาด	ผลการเรียนรู้ข้อที่ 5, 6	อวัยวะของมนุษย์มีความสำคัญ โดยเฉพาะวัยรุ่นซึ่งเป็นวัยที่รักสวย	2	4

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลา เรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		รักษาม และจะต้องรู้จักดูแลรักษา ความสะอาดของร่างกายอย่าง สม่ำเสมอซึ่งการเลือกร่างกายอย่าง ให้เหมาะสมกับลักษณะการใช้งาน จึงมีความสำคัญ เช่นสบู่ แชมพู ยา สีย้อม เป็นต้น		
5.2 เครื่องสำอาง เพื่อการปกป้อง และบำรุงผิว	ผลการเรียนรู้ข้อที่ 5, 6	เครื่องสำอางเพื่อการปกป้องและ บำรุงที่มีจำหน่ายในท้องตลาดมี หลายลักษณะ อาจอยู่ในรูปของ ครีม หรือของเหลว การตัดสินใจ เลือกให้เหมาะกับผิวนั้น ควรเลือก ให้เหมาะสมกับประเภทของผิวหน้า ของตนเอง เช่นผิวธรรมดา ผิวมัน ผิวผสม ผิวแห้ง ผิวที่แพ้ เครื่องสำอางง่าย	2	4
5.3 เครื่องสำอาง แต่งแต้มสี และ ฉลากสินค้า	ผลการเรียนรู้ข้อที่ 5, 6	เครื่องสำอางแต่งแต้มสี มีจำหน่าย ในท้องตลาดมีหลายลักษณะการ ตัดสินใจเลือกให้เหมาะสมกับการ ใช้งาน และควรคำนึงถึงความ ปลอดภัยเป็นสำคัญและศึกษา ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ จากแหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อเลือกใช้ ผลิตภัณฑ์ได้อย่างเหมาะสม	2	3
รวม			40	100

คำอธิบายรายวิชา

รายวิชา ทรัพยากรธรรมชาติทางธรณี รหัสวิชา ว22203 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เวลา 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับธรณีวิทยาเบื้องต้นกับการกำเนิดแหล่งทรัพยากรธรณี ศึกษาเกี่ยวกับลักษณะโครงสร้างและชื่อเรียกของชั้นเปลือกโลกตามหลักการทางธรณีวิทยา รู้จัก แร่ประกอบในมวลดิน สามารถบอกชนิดของหินอัคนี หินชั้น และ หินแปรตระหนักถึงคุณค่าของทรัพยากรธรณี โดยนำเสนอแนวทางการใช้อย่างประหยัดและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรณี สามารถวิเคราะห์แยกแยะเกี่ยวกับประโยชน์ส่วนตนและประโยชน์ส่วนรวมในการใช้ทรัพยากรทางธรณี มีความรู้เกี่ยวกับกฎหมาย กฎระเบียบ มาตรการทางสังคมที่เกี่ยวกับการทุจริตสามารถบอกแหล่งแจ้งเบาะแสการทุจริตได้ มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับพลเมืองที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม ห่วงแค้น และรักษาทรัพยากรธรณีวิทยาสามารถปรับตัวเข้ากับการเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นบนโลกได้ และ สามารถใช้ทรัพยากรธรรมชาติได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน ตระหนักและเล็งเห็นถึงความสำคัญของการต่อต้านและป้องกันการทุจริตเกี่ยวกับทรัพยากรธรณี

ผลการเรียนรู้

1. เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับธรณีวิทยาเบื้องต้นกับการกำเนิดแหล่งทรัพยากรธรณี
2. เพื่อตระหนักถึงคุณค่าของทรัพยากรธรณี โดยนำเสนอแนวทางการใช้อย่างประหยัดและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรณี
3. เพื่อให้สามารถวิเคราะห์แยกแยะเกี่ยวกับประโยชน์ส่วนตนและประโยชน์ส่วนรวมในการใช้ทรัพยากรทางธรณี
4. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับกฎหมาย กฎระเบียบ มาตรการทางสังคมที่เกี่ยวกับการทุจริตสามารถบอกแหล่งแจ้งเบาะแสการทุจริตได้
5. เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับพลเมืองที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม ห่วงแค้น และรักษาทรัพยากรธรณีวิทยา
6. เพื่อให้ตระหนักและเล็งเห็นถึงความสำคัญของการต่อต้านและป้องกันการทุจริตเกี่ยวกับทรัพยากรธรณี

รวม 6 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
รายวิชาทรัพยากรธรรมชาติทางธรณี รหัสวิชา ว 22203 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
จำนวนหน่วยการเรียนรู้ 0.5 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 1 เวลา 20 ชั่วโมง

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติทางธรณี				
1. ทรัพยากรธรณีสำคัญอย่างไร	1. เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับธรณีวิทยาเบื้องต้นกับการกำเนิดแหล่งทรัพยากรธรณี	- ธรณีวิทยาและการกำเนิดแหล่งทรัพยากรธรณี - ประเภททรัพยากรธรณี (หิน/ดิน/แร่) และการใช้ประโยชน์ - การสำรวจและการพัฒนาทรัพยากรธรณี - ผลกระทบจากการใช้ทรัพยากรธรณี(ทางตรงและทางอ้อม)	5	25
2. ผู้ครอบครองทรัพยากรธรณี	2. เพื่อตระหนักถึงคุณค่าของทรัพยากรธรณี โดยนำเสนอแนวทางการใช้อย่างประหยัดและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรณี 5.เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับพลเมืองที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม ห่วงแทน และรักษาทรัพยากรธรณีวิทยา	-ทรัพยากรธรณีเป็นสิ่งที่ต้องใช้ประโยชน์ร่วมกัน - การจะนำไปใช้ต้องได้รับการอนุญาต -ประโยชน์ส่วนบุคคลและประโยชน์ส่วนรวมและการขัดกันระหว่างประโยชน์ส่วนบุคคลและประโยชน์ส่วนรวม -รูปแบบของประโยชน์ทับซ้อน	5	25
3. คุณคือคนสำคัญต่อทรัพยากรธรณี	3.เพื่อให้สามารถวิเคราะห์แยกแยะเกี่ยวกับประโยชน์ส่วนตนและประโยชน์ส่วนรวมในการใช้ทรัพยากรทางธรณี	-ผลกระทบด้านลบต่อสังคมในการใช้ทรัพยากรธรณีด้านสุขภาพ สังคม และสิ่งแวดล้อม -กรณีศึกษา ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในการใช้ทรัพยากรธรณีที่ไม่รับผิดชอบต่อสังคม	6	30
4. ร่วมด้วยช่วยกัน การป้องกันและปราบปราม	4.เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับกฎหมาย กฎระเบียบ	-กฎหมายที่เกี่ยวข้อง (เบื้องต้น)	4	20

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
การทุจริตและการฟื้นฟู ทรัพยากรธรณี	มาตรการทางสังคมที่ เกี่ยวกับการทุจริตสามารถ บอกแหล่งแจ้งเบาะแสการ ทุจริตได้ 6.เพื่อให้ตระหนักและ เล็งเห็นถึงความสำคัญของ การต่อต้านและป้องกันการ ทุจริตเกี่ยวกับทรัพยากร ธรณี	-การอนุรักษ์และหวงแหน ทรัพยากรธรณี -การมีส่วนร่วมในการ ป้องกันและปราบปราม การทุจริตเกี่ยวกับ ทรัพยากรธรณี		
รวม			20	100

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

พลังงานทดแทนกับการใช้ประโยชน์ รหัสวิชา ว23204 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ พลังงานน้ำ การใช้ประโยชน์จากพลังงานน้ำ ข้อดี ข้อจำกัดและแนวทางพัฒนาในการนำพลังงานน้ำ ไปใช้ประโยชน์ พลังงานลม การใช้ประโยชน์ จากพลังงานลม ข้อดี ข้อจำกัดและแนวทางพัฒนาในการนำพลังงานลมไปใช้ ประโยชน์ พลังงานแสงอาทิตย์ การใช้ประโยชน์จากพลังงานแสงอาทิตย์ ข้อดี และแนวทางการพัฒนาในการนำพลังงาน แสงอาทิตย์ไปใช้ประโยชน์ พลังงานชีวมวล การใช้ชีวมวลเพื่อผลิตพลังงาน ผลการนำพลังงานชีวมวลไปใช้ประโยชน์และแนว ทางการพัฒนา ความหมายและแหล่งกำเนิด พลังงานนิวเคลียร์ การใช้พลังงานนิวเคลียร์ในการผลิตไฟฟ้าเพื่อให้มีความรู้ความ เข้าใจเกี่ยวกับหลักการทาง วิทยาศาสตร์ของพลังงาน และการนำมาใช้ประโยชน์เป็นพลังงานทดแทนตระหนักถึงความสำคัญ บทบาท และผลกระทบของพลังงานที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

โดยสามารถใช้กระบวนการสืบสอบ ทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ สร้างและใช้ แบบจำลองทางความคิดและ แบบจำลอง 3 มิติ เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ ทางธรรมชาติและปรากฏการณ์ที่เป็น ผลจากการกระทำของมนุษย์ รวมทั้ง ใช้การโต้แย้งเพื่อตัดสินใจประเด็น ทางวิทยาศาสตร์ที่มีผลกระทบต่อตนเอง ครอบครัว ชุมชน สังคม ประเทศ และโลก สามารถใช้ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และ กระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม เพื่อสร้างนวัตกรรม ซึ่งเป็นผลงาน สิ่งประดิษฐ์หรือวิธีการที่ใช้ แก้ปัญหา ในชีวิตประจำวัน ด้วยความตระหนัก และความรับผิดชอบต่อชุมชน สังคม และโลก เป็นผู้มีจิตวิทยาศาสตร์ที่มีความ ใฝ่รู้ มุ่งมั่น อดทนในการศึกษาหาความรู้ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รักใน ความมีเหตุผล กล้าพูด กล้าแสดงออก รับฟังความคิดเห็นและ ทำงานร่วมกับ ผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์

ผลการเรียนรู้ รวม 16 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

ชื่อรายวิชา พลังงานทดแทนกับการใช้ประโยชน์ รหัสวิชา ว23204 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
จำนวนหน่วยการเรียนรู้ 0.5 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 1 จำนวน 20 ชั่วโมง

หน่วยที่/ชื่อ หน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1. พลังงานน้ำ	ผลการเรียนรู้ ข้อ1 -3	-พลังงานน้ำ -การใช้ประโยชน์จากพลังงานน้ำ -ข้อดี ข้อจำกัดและแนวทางการพัฒนาในการนำพลังงาน น้ำไปใช้ประโยชน์	4	25
2. พลังงานลม	ผลการเรียนรู้ ข้อ4 -6	-พลังงานลม -การใช้ประโยชน์จากพลังงานลม -ข้อดีข้อจำกัดและแนวทางการพัฒนาในการนำพลังงาน ลมไปใช้ประโยชน์	4	25
3.พลังงาน แสงอาทิตย์	ผลการเรียนรู้ ข้อ7 -10	-พลังงานแสงอาทิตย์ -การใช้ประโยชน์จากพลังงาน แสงอาทิตย์ -ข้อดีและข้อจำกัดและแนวทางการพัฒนาในการนำ พลังงานแสงอาทิตย์ไปใช้ ประโยชน์	4	20
4.พลังงานชีว มวล	ผลการเรียนรู้ข้อ11-13	-แหล่งพลังงานชีวมวล -การใช้ชีวมวลเพื่อผลิตพลังงาน -ผลจากการนำพลังงานชีวมวลไปใช้ ประโยชน์และแนว ทางการพัฒนา	4	20
5.พลังงาน นิวเคลียร์	ผลการเรียนรู้ข้อ14-16	-ความหมายและแหล่งพลังงานนิวเคลียร์ -การใช้พลังงานนิวเคลียร์ในการผลิตไฟฟ้า	4	10
รวม			20	100

คำอธิบายรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชา ฟิสิกส์ สอน. รหัสวิชา ว23205
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์และคำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ในแนวตรง แรงและกฎการเคลื่อนที่ การเคลื่อนที่แนวโค้ง งาน พลังงานและกฎอนุรักษ์พลังงาน โมเมนตัมเชิงเส้นและการชน การเคลื่อนที่แบบหมุน สภาพสมดุลและสภาพยืดหยุ่น และการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การสืบค้นข้อมูลและการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ การแก้ปัญหา การนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

- 1) ศึกษาและวิเคราะห์ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ในแนวตรง สมการการเคลื่อนที่ กราฟการเคลื่อนที่การตกอิสระ และความเร็วสัมพัทธ์และคำนวณปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ในแนวตรงได้
- 2) ศึกษาและวิเคราะห์แรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน กฎความโน้มถ่วงสากล แรงเสียดทาน คำนวณและประยุกต์ใช้กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้
- 3) ศึกษาและวิเคราะห์การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ และการเคลื่อนที่แบบวงกลม พร้อมทั้งคำนวณหาปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แนวโค้งได้
- 4) ศึกษาและวิเคราะห์การเกิดงาน กำลัง พลังงานกลและกฎอนุรักษ์พลังงาน พร้อมทั้งคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้
- 5) ศึกษาและวิเคราะห์โมเมนตัมเชิงเส้น แรงตลและการตล พร้อมทั้งโดยใช้กฎอนุรักษ์โมเมนตัมและกฎอนุรักษ์พลังงาน อธิบายการชนแบบต่างๆ และคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้
- 6) ศึกษาและวิเคราะห์การเคลื่อนที่แบบหมุนของวัตถุแข็งเกร็ง การหมุนรอบจุดศูนย์กลางมวล โมเมนต์ความเฉื่อย ทอร์กและการประยุกต์กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันกับการเคลื่อนที่แบบหมุนของวัตถุแข็งเกร็ง พลังงานจลน์ในการหมุน โมเมนตัมเชิงมุม และคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้
- 7) ศึกษาและวิเคราะห์สมดุลต่อการเลื่อนที่และสมดุลต่อการหมุนตามกฎข้อที่ 1 ของนิวตัน และแรงที่ส่งผลให้เกิดความเค้น ความเครียดในวัสดุ พร้อมทั้งคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้
- 8) ศึกษาและวิเคราะห์การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายของวัตถุติดสปริงและลูกตุ้มนาฬิกา พลังงาน ของการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายและเปรียบเทียบการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายกับการเคลื่อนที่แบบวงกลม และคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้

รวมทั้งหมด 8 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชาฟิสิกส์ สอน. รหัสวิชา 23205
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
แรงและการเคลื่อนที่	1. ศึกษาและวิเคราะห์ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ในแนวตรง สมการการเคลื่อนที่ กราฟการเคลื่อนที่การตกอิสระ และความเร็วสัมพัทธ์และคำนวณปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ในแนวตรงได้ 2. ศึกษาและวิเคราะห์แรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน กฎความโน้มถ่วงสากล แรงเสียดทาน คำนวณและประยุกต์ใช้กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันหาปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้องได้	- แรง - การหาแรงลัพธ์ - มวล แรง การเคลื่อนที่ - กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน	10	20
การเคลื่อนที่แบบต่างๆ	3. ศึกษาและวิเคราะห์การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ และการเคลื่อนที่แบบวงกลม พร้อมทั้งคำนวณหาปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แนวโค้งได้	- การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ - การเคลื่อนที่แบบวงกลม	6	15
งานและพลังงาน	4. ศึกษาและวิเคราะห์การเกิดงาน กำลัง พลังงานกลและกฎอนุรักษ์พลังงาน พร้อมทั้งคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้	- กำลัง - พลังงานกล - การอนุรักษ์พลังงานกล	6	15
โมเมนตัมและการชน	5. ศึกษาและวิเคราะห์โมเมนตัมเชิงเส้น แรงดลและการดล พร้อมทั้งโดยใช้กฎอนุรักษ์โมเมนตัมและกฎอนุรักษ์พลังงาน อธิบายการชนแบบต่างๆ และคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้ 6. ศึกษาและวิเคราะห์การเคลื่อนที่แบบหมุนของวัตถุแข็งเกร็ง การหมุนรอบจุดศูนย์กลางมวล โมเมนต์ความเฉื่อย ทอร์กและการประยุกต์กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันกับการเคลื่อนที่แบบหมุนของวัตถุแข็งเกร็ง พลังงานจลน์ในการหมุน โมเมนตัมเชิงมุม และคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้	- โมเมนตัม - การดล - การอนุรักษ์โมเมนตัม	6	20

ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
สมดุลกล	ศึกษาและวิเคราะห์สมดุลต่อการเลื่อนที่ และสมดุลต่อการหมุนตามกฎข้อที่ 1 ของนิวตัน และแรงที่ ส่งผลให้เกิดความ เค้น ความเครียดในวัสดุ พร้อมทั้ง คำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้	1. สมดุลกล 2. ศูนย์กลางมวลและศูนย์ ถ่วง 3. สมดุลต่อการเลื่อนที่ 4. . สมดุลต่อการหมุน - โมเมนต์ของแรง - โมเมนต์ของแรงคู่ควบ 5.. เสถียรภาพของวัตถุ	6	15
การเคลื่อนที่ แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย	ศึกษาและวิเคราะห์การเคลื่อนที่แบบ ฮาร์มอนิกอย่างง่ายของวัตถุติดสปริง และลูกตุ้มนาฬิกา พลังงาน ของ การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย และเปรียบเทียบการเคลื่อนที่แบบฮาร์ มอนิกอย่างง่ายกับการเคลื่อนที่แบบ วงกลม และคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่ เกี่ยวข้องได้	- ลักษณะการเคลื่อนที่แบบ ฮาร์มอนิกอย่างง่าย - ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการ เคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิก อย่างง่าย - แรงกับการสั่นของมวลติด ปลายสปริงและลูกตุ้ม อย่างง่าย	6	15
รวมทั้งสิ้นตลอดภาคเรียน			40	100

คำอธิบายรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชา ฟิสิกส์ สอน. รหัสวิชา ว23206
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ สมบัติพื้นฐานของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับคลื่น ธรรมชาติของเสียง สมบัติของคลื่นเสียง บีตส์ของเสียง ความเข้มของเสียง ระดับความเข้มเสียง การได้ยินเสียง คุณภาพเสียง ธรรมชาติของแสง สมบัติเชิงเรขาคณิตของแสง หลักการของทฤษฎีของอุปกรณ์บางชนิด และ กำเนิด และธรรมชาติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ประโยชน์และอันตรายของคลื่น แม่เหล็กไฟฟ้า ปฏิกริยานิวเคลียร์ กัมมันตภาพรังสี ปฏิกริยาฟิชชันและ ฟิวชัน และผลของกัมมันตภาพรังสีต่อ ชีวิต โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การสืบค้นข้อมูลและการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ การแก้ปัญหา การนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

- 1) ศึกษาและวิเคราะห์ปรากฏการณ์คลื่น ชนิดของคลื่น ส่วนประกอบของคลื่น การแผ่ของหน้าคลื่นด้วยหลักการ ของ ฮอยเกนส์ และการรวมกันของคลื่นตามหลักการซ้อนทับ พร้อมทั้งคำนวณอัตราเร็ว ความถี่และความยาวคลื่น
- 2) ศึกษาและวิเคราะห์การสะท้อน การหักเห การแทรกสอด และการเลี้ยวเบนของคลื่นผิวน้ำ รวมทั้ง คำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 3) ศึกษาและวิเคราะห์เกิดเสียงและสมบัติของเสียง ได้แก่ การสะท้อน การหักเห การแทรกสอด และการเลี้ยวเบน
- 4) ศึกษาและวิเคราะห์การได้ยินได้แก่ ระดับเสียง ระดับสูงต่ำของเสียง คุณภาพเสียง และผลของมลพิษทางเสียงต่อการได้ยิน
- 5) ศึกษาและวิเคราะห์ความถี่ธรรมชาติและการสั่นพ้องของวัตถุ
- 6) ศึกษาและวิเคราะห์ปรากฏการณ์บางอย่างของเสียง และการนำความรู้มาประยุกต์ใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ
- 7) ศึกษาและวิเคราะห์การสะท้อนของแสง การหาตำแหน่ง ขนาดและชนิดของภาพที่เกิดจากกระจกเงาราบ และกระจกเงาโค้ง ทั้งโดยการเขียนภาพและการคำนวณ
- 8) ศึกษาและวิเคราะห์การหักเหของแสงเมื่อผ่านรอยต่อระหว่างตัวกลางสองชนิด
- 12) ศึกษาและวิเคราะห์การหาตำแหน่ง ขนาดและชนิดของภาพที่เกิดจากเลนส์บาง ทั้งโดยการเขียนภาพและการคำนวณ
- 9) ศึกษาและวิเคราะห์ปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสง ได้แก่ การกระจายแสง การสะท้อนกลับหมดของแสง รุ้ง การทรงกลม และมิราจ
- 11) ศึกษาและวิเคราะห์หลักการทำงานของทัศนอุปกรณ์บางชนิด ได้แก่ เครื่องฉายภาพ กล้องถ่ายรูป กล้องจุลทรรศน์ และกล้องโทรทรรศน์
- 12) ศึกษาและวิเคราะห์การเลี้ยวเบนและการแทรกสอดของแสงที่ผ่านช่องเล็กลาย (หรือสลิต) และการใช้ เกรตติง

- 13) ศึกษาและวิเคราะห์การกระเจิงของแสง
- 14) อธิบายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และนำเสนอผลการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์และการป้องกันอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
- 15) อธิบายปฏิกิริยาฟิชชัน ฟิวชัน และความสัมพันธ์ระหว่างมวลกับพลังงาน รวมทั้งคำนวณหาปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้องได้
- 16) สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับพลังงานที่ได้จากปฏิกิริยานิวเคลียร์ ผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

รวมทั้งหมด 16 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชาฟิสิกส์ สอน. รหัสวิชา ว23206
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
คลื่น	1) ศึกษาและวิเคราะห์ปรากฏการณ์คลื่นชนิดของคลื่น ส่วนประกอบของคลื่น การแผ่ของหน้าคลื่นด้วยหลักการ ของ ฮอยเกนส์ และการรวมกันของคลื่นตามหลักการซ้อนทับ พร้อมทั้งคำนวณอัตราเร็ว ความถี่และความยาวคลื่น 2) ศึกษาและวิเคราะห์การสะท้อน การหักเห การแทรกสอด และการเลี้ยวเบนของคลื่นผิวน้ำ รวมทั้ง คำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง	- คลื่นกลและองค์ประกอบของคลื่น - สมบัติคลื่น	8	20
เสียงและการได้ยิน	3) ศึกษาและวิเคราะห์เกิดเสียงและสมบัติของเสียง ได้แก่ การสะท้อน การหักเห การแทรกสอด และการเลี้ยวเบน 4) ศึกษาและวิเคราะห์การได้ยินได้แก่ ระดับเสียง ระดับสูงต่ำของเสียง คุณภาพเสียง และผลของมลพิษทางเสียงต่อการได้ยิน 5) ศึกษาและวิเคราะห์ความถี่ธรรมชาติและการสั่นพ้องของวัตถุ 6) ศึกษาและวิเคราะห์ปรากฏการณ์บางอย่างของเสียง และการนำความรู้มาประยุกต์ใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ	- เสียงและการได้ยิน	6	25
แสงและการมองเห็น	7) ศึกษาและวิเคราะห์การสะท้อนของแสง การหาตำแหน่ง ขนาดและชนิดของภาพที่เกิดจากกระจกเงาราบ และกระจกเงาโค้ง ทั้งโดยการเขียนภาพและการคำนวณ 8) ศึกษาและวิเคราะห์การหักเหของแสงเมื่อผ่านรอยต่อระหว่างตัวกลางสองชนิด	- แสงและการมองเห็น	12	25

ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	12) ศึกษาและวิเคราะห์การหาตำแหน่งขนาดและชนิดของภาพที่เกิดจากเลนส์บาง ทั้งโดยการเขียนภาพและการคำนวณ 9) ศึกษาและวิเคราะห์ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับแสง ได้แก่ การกระจายแสง การสะท้อนกลับหมดของแสง รุ้ง การทรงกลม และมิราจ 11) ศึกษาและวิเคราะห์หลักการทำงานของทัศนอุปกรณ์บางชนิด ได้แก่ เครื่องฉายภาพ กล้องถ่ายรูป กล้องจุลทรรศน์ และกล้องโทรทรรศน์ 12) ศึกษาและวิเคราะห์การเลี้ยวเบนและการแทรกสอดของแสงที่ผ่านช่องเล็กยาว (หรือสลิต) และการใช้เกรตติง 13) ศึกษาและวิเคราะห์การกระเจิงของแสง			
ไฟฟ้าและแม่เหล็กไฟฟ้า	อธิบายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และนำเสนอผลการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ และการป้องกันอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	8	15
กัมมันตภาพรังสีและพลังงานนิวเคลียร์	14) อธิบายปฏิกิริยาฟิชชัน ฟิวชัน และความสัมพันธ์ระหว่างมวลกับพลังงาน รวมทั้งคำนวณหาปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้องได้ 15) สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับพลังงานที่ได้จากปฏิกิริยานิวเคลียร์ ผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	1. กัมมันตภาพรังสี 2. รังสีกับมนุษย์ 3. พลังงานนิวเคลียร์	10	15
รวมทั้งสิ้นตลอดภาคเรียน			40	100

คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม

รายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ รหัสวิชา ว23203 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาโครงสร้างโลก การแบ่งโครงสร้างโลก หลักฐานและสมมติฐานการเคลื่อนที่ของทวีป หลักฐานและข้อมูลทางธรณีวิทยาที่สนับสนุนการเคลื่อนตัวของทวีป กระบวนการที่ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณี ลักษณะการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณี การเปลี่ยนลักษณะของเปลือกโลก แผ่นดินไหว ภูเขาไฟระเบิด อายุทางธรณีวิทยา ซากดึกดำบรรพ์ การลำดับชั้นหินและวัฏจักรหิน การกำเนิดระบบสุริยะ ดวงอาทิตย์ เขตของบริวารดวงอาทิตย์ การขนส่งและการโคจรของดาวเทียม ระบบขนส่งอวกาศ การใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีอวกาศโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต การวิเคราะห์ การอภิปราย การอธิบายและสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่ถูกต้องเหมาะสม โดยมุ่งเน้นความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

ผลการเรียนรู้

1. อธิบายการแบ่งชั้นและสมบัติของโครงสร้างโลก พร้อมยกตัวอย่างข้อมูลที่สนับสนุน
2. อธิบายหลักฐานทางธรณีวิทยาที่สนับสนุนการเคลื่อนที่ของแผ่นทวีป
3. ระบุสาเหตุ และอธิบายแนวรอยต่อของแผ่นธรณีที่สัมพันธ์การเคลื่อนที่ของแผ่นธรณีพร้อมยกตัวอย่างหลักฐานทางธรณีวิทยาที่พบ
4. วิเคราะห์หลักฐานทางธรณีวิทยาที่พบในปัจจุบัน ซากดึกดำบรรพ์ อธิบายลำดับเหตุการณ์ทางธรณีวิทยาในอดีต ลำดับชั้นหินและวัฏจักรหิน
5. อธิบายสาเหตุ กระบวนการเกิดภูเขาไฟระเบิดและปัจจัยที่ทำให้ความรุนแรงของการปะทุและรูปร่างของภูเขาไฟแตกต่างกัน รวมทั้งสืบค้นข้อมูลพื้นที่เสี่ยงภัย ออกแบบและนำเสนอแนวทางการเฝ้าระวังและการปฏิบัติตนให้ปลอดภัย
6. อธิบายสาเหตุ กระบวนการเกิด ขนาดและความรุนแรง และผลจากแผ่นดินไหว รวมทั้งสืบค้นข้อมูลพื้นที่เสี่ยงภัย ออกแบบและนำเสนอแนวทางการเฝ้าระวังและปฏิบัติตนให้ปลอดภัย
7. อธิบายกระบวนการเกิดระบบสุริยะ การแบ่งเขตบริวารของดวงอาทิตย์และลักษณะของดาวเคราะห์
8. การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูลการขนส่งและการโคจรของดาวเทียม ระบบขนส่งอวกาศ การใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีอวกาศโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

รวมทั้งหมด 8 ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม

รายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ รหัสวิชา ว23203 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง				
1 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก	1. อธิบายการแบ่งชั้นและสมบัติของโครงสร้างโลก พร้อมยกตัวอย่างข้อมูลที่สนับสนุน		4	
	2. อธิบายหลักฐานทางธรณีวิทยาที่สนับสนุนการเคลื่อนที่ของแผ่นทวีป		4	
	3. ระบุสาเหตุ และอธิบายแนวรอยต่อของแผ่นธรณีที่สัมพันธ์การเคลื่อนที่ของแผ่นธรณีพร้อมยกตัวอย่างหลักฐานทางธรณีวิทยาที่พบ		6	
	4. วิเคราะห์หลักฐานทางธรณีวิทยาที่พบในปัจจุบัน ชากดึกดำบรรพ์ อธิบายลำดับเหตุการณ์ทางธรณีวิทยา ในอดีต ลำดับชั้นหิน และวัฏจักรหิน		6	
เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง				
กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก (ต่อ)	5. อธิบายสาเหตุ กระบวนการเกิดภูเขาไฟระเบิดและปัจจัยที่ทำให้ความรุนแรงของการปะทุและรูปร่างของภูเขาไฟแตกต่างกัน รวมทั้งสืบค้นข้อมูลพื้นที่เสี่ยงภัย ออกแบบและนำเสนอแนวทางการเฝ้าระวังและการปฏิบัติตนให้ปลอดภัย		6	
	6. อธิบายสาเหตุ กระบวนการเกิด ขนาดและ		4	

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	ความรุนแรง และผลจาก แผ่นดินไหว รวมทั้งสืบค้น ข้อมูลพื้นที่ เสี่ยงภัย ออกแบบและนำ เสนอแนวทางการเฝ้าระวัง และปฏิบัติตนให้ปลอดภัย			
เรื่อง เอกภพ				
2.ระบบสุริยะ	7. อธิบายกระบวนการเกิด ระบบสุริยะ การแบ่งเขต บริหารของดวงอาทิตย์และ ลักษณะของดาวเคราะห์		6	
	8. การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูลการขนส่ง และการโคจรของดาวเทียม ระบบขนส่งอวกาศ การใช้ประโยชน์จาก เทคโนโลยีอวกาศโดยใช้ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์		4	
			40	100

คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม

รายวิชา ดาราศาสตร์ รหัสวิชา ว23261 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาการแบ่งชั้นและสมบัติของโครงสร้างโลก รอยต่อระหว่างชั้นโครงสร้างพร้อมหลักฐานสนับสนุน ศึกษาการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณีตามทฤษฎีธรณีแปรสัณฐานพร้อมหลักฐานสนับสนุน ศาสตร์สาเหตุและรูปแบบ แนวรอยต่อของแผ่นธรณีที่สัมพันธ์การเคลื่อนที่ของแผ่นธรณี และหลักฐานที่เป็นผลจากการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณี ศาสตร์สาเหตุ กระบวนการเกิด และผลจากการเกิดภูเขาไฟระเบิด แผ่นดินไหว สึนามิ กำเนิดเอกภพ กาแล็กซี วิวัฒนาการของดาวฤกษ์ กำเนิดและวิวัฒนาการของดวงอาทิตย์ ความส่องสว่างและโชติมาตรของดาวฤกษ์ สีและอุณหภูมิผิว ของดาวฤกษ์ ระยะห่างของดาวฤกษ์ เนบิวลา แหล่งกำเนิดดาวฤกษ์ ระบบดาวฤกษ์ มวลของดาวฤกษ์ การกำเนิดระบบสุริยะดวงอาทิตย์ เขตของบริวารดวงอาทิตย์ กล้องโทรทรรศน์ การขนส่งและการโคจรของดาวเทียม ระบบขนส่งอวกาศ การใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีอวกาศโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พร้อมแนวทางการเฝ้าระวังและปฏิบัติตนให้ปลอดภัย รวมทั้งอธิบายลำดับเหตุการณ์ทางธรณีวิทยาในอดีตจากการใช้หลักฐาน ที่พบในปัจจุบัน โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและการแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. อธิบายการแบ่งชั้นและสมบัติของโครงสร้างโลก พร้อมยกตัวอย่างข้อมูลที่สนับสนุน
2. อธิบายหลักฐานทางธรณีวิทยาที่สนับสนุนการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณี
3. ระบุสาเหตุ และอธิบายแนวรอยต่อของแผ่นธรณีที่สัมพันธ์การเคลื่อนที่ของแผ่นธรณีพร้อมยกตัวอย่างหลักฐานทางธรณีวิทยาที่พบ
4. วิเคราะห์หลักฐานทางธรณีวิทยาที่พบในปัจจุบัน และอธิบายลำดับเหตุการณ์ทางธรณีวิทยาในอดีต
5. อธิบายสาเหตุ กระบวนการเกิดภูเขาไฟระเบิดและปัจจัยที่ทำให้ความรุนแรงของการปะทุและรูปร่างของภูเขาไฟแตกต่างกัน รวมทั้งสืบค้นข้อมูลพื้นที่เสี่ยงภัย ออกแบบและนำเสนอแนวทางการเฝ้าระวังและการปฏิบัติตนให้ปลอดภัย
6. อธิบายสาเหตุ กระบวนการเกิด ขนาดและความรุนแรง และผลจากแผ่นดินไหว รวมทั้งสืบค้นข้อมูลพื้นที่เสี่ยงภัย ออกแบบและนำเสนอแนวทางการเฝ้าระวังและปฏิบัติตนให้ปลอดภัย
7. อธิบายสาเหตุ กระบวนการเกิด และผลจากสึนามิ รวมทั้งสืบค้นข้อมูลพื้นที่เสี่ยงภัยออกแบบและนำเสนอแนวทางการเฝ้าระวังและการปฏิบัติตนให้ปลอดภัย
8. อธิบายกระบวนการเกิดดาวฤกษ์ โดยแสดงการเปลี่ยนแปลงความดัน อุณหภูมิ ขนาดจากดาวฤกษ์ก่อนเกิดจนเป็นดาวฤกษ์
9. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสี อุณหภูมิผิว และสเปกตรัมของดาวฤกษ์
10. อธิบายกระบวนการเกิดระบบสุริยะ การแบ่งเขตบริวารของดวงอาทิตย์และลักษณะของดาวเคราะห์ที่เอื้อต่อการดำรงชีวิต
11. การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูลการขนส่งและการโคจรของดาวเทียม ระบบขนส่งอวกาศ การใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีอวกาศโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

รวม 11 ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม

รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว23261 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

หน่วยที่/ชื่อ หน่วย	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา เรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง				
1. กระบวนการ เปลี่ยนแปลง ภายในโลก	1. อธิบายการแบ่งชั้นและ สมบัติของโครงสร้างโลก พร้อมยกตัวอย่างข้อมูลที่ สนับสนุน		4	
	2. อธิบายหลักฐานทาง ธรณีวิทยาที่สนับสนุนการ เคลื่อนที่ของแผ่นธรณี		2	
	3. ระบุสาเหตุ และอธิบาย แนวรอยต่อของแผ่นธรณีที่ สัมพันธ์การเคลื่อนที่ของ แผ่นธรณีพร้อมยกตัวอย่าง หลักฐานทางธรณีวิทยาที่พบ		4	
	4. วิเคราะห์หลักฐานทาง ธรณีวิทยาที่พบในปัจจุบัน และอธิบายลำดับเหตุการณ์ ทางธรณีวิทยาในอดีต		2	
เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง				
กระบวนการ เปลี่ยนแปลง ภายในโลก (ต่อ)	5. อธิบายสาเหตุ กระบวนการเกิดภูเขาไฟ ระเบิดและปัจจัยที่ทำให้ ความรุนแรงของการปะทุ และรูปร่าง ของภูเขาไฟ แตกต่างกัน รวมทั้งสืบค้น ข้อมูลพื้นที่เสี่ยงภัย ออกแบบและนำเสนอแนว ทางการเฝ้าระวังและการ ปฏิบัติตนให้ปลอดภัย		4	
	6. อธิบายสาเหตุ กระบวนการเกิด ขนาดและ ความรุนแรง และผลจาก แผ่นดินไหว รวมทั้งสืบค้น		4	

หน่วยที่/ชื่อ หน่วย	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา เรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	ข้อมูลพื้นที่เสี่ยงภัย ออกแบบและนำ เสนอ แนวทางการเฝ้าระวังและ ปฏิบัติตนให้ปลอดภัย			
	7. อธิบายสาเหตุ กระบวนการเกิด และผล จากสึนามิ รวมทั้งสืบค้น ข้อมูลพื้นที่เสี่ยงภัยออกแบบ และนำเสนอแนวทางการเฝ้า ระวังและการปฏิบัติตนให้ ปลอดภัย		4	
2. เอกภพ	8. อธิบายกระบวนการเกิด ดาวฤกษ์ โดยแสดงการ เปลี่ยนแปลงความดัน อุณหภูมิ ขนาดจากดาวฤกษ์ ก่อนเกิดจนเป็นดาวฤกษ์		4	
	9. อธิบายความสัมพันธ์ ระหว่างสี อุณหภูมิผิว และ สเปกตรัมของดาวฤกษ์		2	
	10. อธิบายกระบวนการเกิด ระบบสุริยะ การแบ่งเขต บริวารของดวงอาทิตย์และ ลักษณะของดาวเคราะห์ที่ เอื้อต่อการดำรงชีวิต		6	
	11. การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูลการขนส่ง และการโคจรของดาวเทียม ระบบขนส่งอวกาศ การใช้ ประโยชน์จากเทคโนโลยี อวกาศโดยใช้กระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์		4	
			40	100

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

เชื้อเพลิงเพื่อการคมนาคม รหัสวิชา ว 23207 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 40 ชั่วโมง/ภาค จำนวน 1 หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ ทดลอง องค์ประกอบและประเภทของปิโตรเลียม หินต้นกำเนิดและแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม การสำรวจและแหล่งปิโตรเลียม ผลกระทบและแนวทางแก้ไขที่เกิดจากการสำรวจและการผลิตปิโตรเลียม การแยกก๊าซธรรมชาติ การกลั่นน้ำมันดิบ ผลิตภัณฑ์จากก๊าซธรรมชาติและจากการกลั่นน้ำมันดิบ และการใช้ประโยชน์ ผลกระทบจากการบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียมและแนวทางแก้ไข สถานการณ์พลังงานของโลกและของประเทศไทย การใช้พลังงานด้านการคมนาคมของประเทศไทย การกำหนดราคาน้ำมันเชื้อเพลิง ผลกระทบและแนวทางแก้ไขผลจากการใช้เชื้อเพลิงเพื่อการคมนาคมเชื้อเพลิงที่เป็นพลังงานทดแทน โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่รู้ มีความสามารถการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

โดยสามารถใช้กระบวนการสืบสอบ ทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ สร้างและใช้แบบจำลองทางความคิดและ แบบจำลอง ๓ มิติ เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ ทางธรรมชาติและปรากฏการณ์ที่เป็น ผลจากการกระทำของมนุษย์ รวมทั้ง ใช้การโต้แย้งเพื่อตัดสินใจในประเด็น ทางวิทยาศาสตร์ที่มีผลกระทบต่อตนเอง ครอบครัว ชุมชน สังคม ประเทศ และโลก สามารถใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม เพื่อสร้างนวัตกรรม ซึ่งเป็นผลงาน สิ่งประดิษฐ์หรือวิธีการที่ใช้แก้ปัญหา ในชีวิตประจำวัน ด้วยความตระหนัก และความรับผิดชอบต่อชุมชน สังคม และโลกเป็นผู้มีจิตวิทยาศาสตร์ที่มีความใฝ่รู้ มุ่งมั่น อดทนในการศึกษาหาความรู้ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รักในความสำเร็จ เหตุผล กล้าพูด กล้าแสดงออก รับฟังความคิดเห็นและ ทำงานร่วมกับ ผู้อื่นได้อย่าง

ผลการเรียนรู้

- 1 อธิบายความสำคัญและการกำเนิดปิโตรเลียม ก๊าซธรรมชาติ ถ่านหิน และหินน้ำมัน
- 2 อธิบายแหล่งการสำรวจ และปริมาณสำรองของปิโตรเลียมและก๊าซธรรมชาติ
- 3 อธิบายผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมและการนำไปใช้ประโยชน์
- 4 นำเสนอแนวทางการใช้ปิโตรเลียม ก๊าซธรรมชาติอย่างประหยัดและถูกต้อง
- 5 อธิบายโครงสร้างราคาและวิเคราะห์สถานการณ์การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงเพื่อการคมนาคม
- 6 อธิบายประเภทและการใช้ประโยชน์ จากเชื้อเพลิงที่เป็นแหล่งพลังงานทดแทน

ผลการเรียนรู้ รวม 6 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชาเพิ่มเติม

รายวิชา เชื้อเพลิงเพื่อการคมนาคม

รหัสวิชา ว 23207 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 2 เวลาเรียน 40 ชั่วโมง/ภาค

เวลาเรียน 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 1 หน่วยกิต

หน่วยการเรียนรู้	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1.การสำรวจและการผลิตปิโตรเลียม	1.อธิบายความสำคัญและการกำเนิดปิโตรเลียม ก๊าซธรรมชาติ ถ่านหิน และหินน้ำมัน	การสำรวจและการผลิตปิโตรเลียม	8	7
	2.อธิบายแหล่งการสำรวจและปริมาณสำรองของปิโตรเลียมและก๊าซธรรมชาติ	การสำรวจ และปริมาณสำรองของปิโตรเลียมและก๊าซธรรมชาติ	8	8
2.ผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียม	3.อธิบายผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมและการนำไปใช้ประโยชน์	ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมและการนำไปใช้ประโยชน์	6	10
	4.นำเสนอแนวทางการใช้ปิโตรเลียม ก๊าซธรรมชาติ อย่างประหยัดและถูกต้อง	การใช้ปิโตรเลียม ก๊าซธรรมชาติอย่างประหยัด	6	7
3.สถานการณ์การใช้เชื้อเพลิงเพื่อการคมนาคม	5.อธิบายโครงสร้างราคาและวิเคราะห์สถานการณ์การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงเพื่อการคมนาคม	วิเคราะห์สถานการณ์การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงเพื่อการคมนาคม	6	8
4.พลังงานทดแทนเพื่อการคมนาคม	6.อธิบายประเภทและการใช้ประโยชน์ จากเชื้อเพลิงที่เป็นแหล่งพลังงานทดแทน	การใช้ประโยชน์ จากเชื้อเพลิงที่เป็นแหล่งพลังงานทดแทน	6	10
รวม			40	100

โครงสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
 โรงเรียนบัวขาว สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดกาฬสินธุ์ จังหวัดกาฬสินธุ์

รายวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6
 รายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ชั้น	ภาคเรียนที่	จำนวนหน่วยกิต	จำนวนชั่วโมง/สัปดาห์
1	ว33101	ฟิสิกส์พื้นฐาน	ม.6	2	1.5	3
2	ว33102	ฟิสิกส์พื้นฐาน	ม.6	2	1.5	3

รายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ชั้น	ภาคเรียนที่	จำนวนหน่วยกิต	จำนวนชั่วโมง/สัปดาห์
1	ว31201	ฟิสิกส์ 1	ม.4	1	2	4
2	ว32102	ฟิสิกส์ 2	ม.4	2	2	4
3	ว32201	ฟิสิกส์ 3	ม.5	1	2	4
4	ว32202	ฟิสิกส์ 4	ม.5	2	2	4
5	ว33201	ฟิสิกส์ 5	ม.6	1	2	4
6	ว30201	ฟิสิกส์กลศาสตร์1	ม.4	1	1	2
7	ว30202	ฟิสิกส์กลศาสตร์2	ม.4	2	1	2
8	ว30203	ฟิสิกส์ของคลื่น	ม.5	1	1	2
9	ว30204	ฟิสิกส์ไฟฟ้าเบื้องต้น	ม.5	2	1	2
10	ว30205	ฟิสิกส์ยุคใหม่ 1	ม.6	2	1	2
11	ว30206	ฟิสิกส์ยุคใหม่2	ม.6	2	1	2

แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.4-ม.6)

ระดับชั้น	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ภาค เรียนที่	จำนวน หน่วยกิต	จำนวน ชม./สัปดาห์
ม.4	ว31181	การออกแบบและเทคโนโลยี1	1	1	2
	ว31201	ฟิสิกส์1	1	2	4
	ว31221	เคมี1	1	2	4
	ว31241	ชีววิทยา1	1	2	4
	ว31182	วิทยาการคำนวณ1	2	0.5	1
	ว31281	คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประยุกต์	2	0.5	1
	ว31202	ฟิสิกส์2	2	2	4
	ว31222	เคมี2	2	2	4
	ว31242	ชีววิทยา2	2	2	4
ม.5	ว32182	การออกแบบและเทคโนโลยี2	1	0.5	1
	ว32201	ฟิสิกส์3	1	2	4
	ว32221	เคมี3	1	2	4
	ว32241	ชีววิทยา3	1	2	4
	ว32161	โลกดาราศาสตร์	2	0.5	1
	ว32181	วิทยาการคำนวณ2	2	0.5	1
	ว33202	ฟิสิกส์4	2	2	4
	ว33222	เคมี4	2	2	4
	ว33242	ชีววิทยา4	2	2	4
ม.6	ว33261	โลกและดวงดาว	1	0.5	1
	ว33201	ฟิสิกส์5	1	2	4
	ว33221	เคมี5	1	2	4
	ว33241	ชีววิทยา5	1	2	4
	ว33101	ฟิสิกส์พื้นฐาน	2	1.5	3
	ว33121	เคมีพื้นฐาน	2	1.5	3
	ว33141	ชีววิทยาพื้นฐาน	2	1.5	3
	ว33262	โลกและอวกาศ2	2	0.5	1
	ว33181	วิทยาการคำนวณ3	2	0.5	1
	ว30246	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	2	0.5	1

แผนการเรียนรู้ห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.4-ม.6)

ระดับชั้น	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ภาค เรียนที่	จำนวน หน่วยกิต	จำนวน ชม./ สัปดาห์
ม.4	ว31181	การออกแบบและเทคโนโลยี1	1	1	2
	ว31201	ฟิสิกส์1	1	2	4
	ว31221	เคมี1	1	2	4
	ว31241	ชีววิทยา1	1	2	4
	ว30201	ฟิสิกส์กลศาสตร์1	1	1	2
	ว30221	เทคนิคพื้นฐานในการปฏิบัติการเคมี	1	1	2
	ว30241	พื้นฐานของสิ่งมีชีวิต	1	1	2
	ว31182	วิทยาการคำนวณ1	2	0.5	1
	ว31281	คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประยุกต์	2	0.5	1
	ว31202	ฟิสิกส์2	2	2	4
	ว31222	เคมี2	2	2	4
	ว31242	ชีววิทยา2	2	2	4
	ว30202	ฟิสิกส์กลศาสตร์2	2	1	2
	ว30222	เคมีควอนตัมเบื้องต้น	2	1	2
	ว30242	พันธุศาสตร์โมเลกุล	2	1	2
ม.5	ว32182	การออกแบบและเทคโนโลยี2	1	0.5	1
	ว32201	ฟิสิกส์3	1	2	4
	ว32221	เคมี3	1	2	4
	ว32241	ชีววิทยา3	1	2	4
	ว30203	ฟิสิกส์ของคลื่น	1	1	2
	ว30223	ปฏิบัติการเคมี1	1	1	2
	ว30243	สรีรวิทยาพืช	1	1	2
	ว32161	โลกดาราศาสตร์	2	0.5	1
	ว32181	วิทยาการคำนวณ2	2	0.5	1
	ว33202	ฟิสิกส์4	2	2	4
	ว33222	เคมี4	2	2	4
	ว33242	ชีววิทยา4	2	2	4
	ว30204	ฟิสิกส์ไฟฟ้าเบื้องต้น	2	0.5	1
	ว30224	ปฏิบัติการเคมี2	2	1	2
	ว30244	กายวิภาคศาสตร์สัตว์ชั้นสูง	2	1	2
ม.6	ว33261	โลกและดวงดาว	1	0.5	1
	ว33201	ฟิสิกส์5	1	2	4
	ว33221	เคมี5	1	2	4
	ว33241	ชีววิทยา5	1	2	4

ระดับชั้น	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ภาค เรียนที่	จำนวน หน่วยกิต	จำนวน ชม./ สัปดาห์
	ว30205	ฟิสิกส์ยุคใหม่1	1	0.5	1
	ว30225	เคมีอินทรีย์	1	0.5	1
	ว30245	สรีรวิทยาสัตว์	1	0.5	1
	ว33101	ฟิสิกส์พื้นฐาน	2	1.5	3
	ว33121	เคมีพื้นฐาน	2	1.5	3
	ว33141	ชีววิทยาพื้นฐาน	2	1.5	3
	ว33262	โลกและอวกาศ2	2	0.5	1
	ว33181	วิทยาการคำนวณ3	2	0.5	1
	ว30206	ฟิสิกส์ยุคใหม่2	2	0.5	1
	ว30226	เคมีประยุกต์	2	0.5	1
	ว30246	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	2	0.5	1

คำอธิบายรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชา ฟิสิกส์ สอน. รหัสวิชา ว23205
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์และคำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ในแนวตรง แรงและกฎการเคลื่อนที่ การเคลื่อนที่แนวโค้ง งาน พลังงานและกฎอนุรักษ์พลังงาน โมเมนตัมเชิงเส้นและการชน การเคลื่อนที่แบบหมุน สภาพสมดุลและสภาพยืดหยุ่น และการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การสืบค้นข้อมูลและการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ การแก้ปัญหา การนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

- 1) ศึกษาและวิเคราะห์ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ในแนวตรง สมการการเคลื่อนที่ กราฟการเคลื่อนที่การตกอิสระ และความเร็วสัมพัทธ์และคำนวณปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ในแนวตรงได้
- 2) ศึกษาและวิเคราะห์แรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน กฎความโน้มถ่วงสากล แรงเสียดทาน คำนวณและประยุกต์ใช้กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้
- 3) ศึกษาและวิเคราะห์การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ และการเคลื่อนที่แบบวงกลม พร้อมทั้งคำนวณหาปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แนวโค้งได้
- 4) ศึกษาและวิเคราะห์การเกิดงาน กำลังงานกลและกฎอนุรักษ์พลังงาน พร้อมทั้งคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้
- 5) ศึกษาและวิเคราะห์โมเมนตัมเชิงเส้น แรงดลและการดล พร้อมทั้งโดยใช้กฎอนุรักษ์โมเมนตัมและกฎอนุรักษ์พลังงาน อธิบายการชนแบบต่างๆ และคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้
- 6) ศึกษาและวิเคราะห์การเคลื่อนที่แบบหมุนของวัตถุแข็งเกร็ง การหมุนรอบจุดศูนย์กลางมวล โมเมนต์ความเฉื่อย ทอร์กและการประยุกต์กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันกับการเคลื่อนที่แบบหมุนของวัตถุแข็งเกร็ง พลังงานจลน์ในการหมุน โมเมนตัมเชิงมุม และคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้
- 7) ศึกษาและวิเคราะห์สมดุลต่อการเลื่อนที่และสมดุลต่อการหมุนตามกฎข้อที่ 1 ของนิวตัน และแรงที่ส่งผลให้เกิดความเค้น ความเครียดในวัสดุ พร้อมทั้งคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้
- 8) ศึกษาและวิเคราะห์การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายของวัตถุติดสปริงและลูกตุ้มนาฬิกา พลังงาน ของการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายและเปรียบเทียบการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายกับการเคลื่อนที่แบบวงกลม และคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้

รวมทั้งหมด 8 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชาฟิสิกส์ สอน. รหัสวิชา 23205
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ /ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
แรงและการเคลื่อนที่	1. ศึกษาและวิเคราะห์ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ในแนวตรง สมการการเคลื่อนที่ กราฟการเคลื่อนที่ การตกอิสระ และความเร็วสัมพัทธ์และคำนวณปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ในแนวตรงได้ 2. ศึกษาและวิเคราะห์แรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน กฎความโน้มถ่วงสากล แรงเสียดทาน คำนวณและประยุกต์ใช้กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้	- แรง - การหาแรงลัพธ์ - มวล แรง การเคลื่อนที่ - กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน	10	20
การเคลื่อนที่แบบต่างๆ	3. ศึกษาและวิเคราะห์การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ และการเคลื่อนที่แบบวงกลม พร้อมทั้งคำนวณหาปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แนวโค้งได้	- การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ - การเคลื่อนที่แบบวงกลม	6	15
งานและพลังงาน	4. ศึกษาและวิเคราะห์การเกิดงาน กำลัง พลังงานกลและกฎอนุรักษ์พลังงาน พร้อมทั้งคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้	- กำลัง - พลังงานกล - การอนุรักษ์พลังงานกล	6	15
โมเมนตัมและการชน	5. ศึกษาและวิเคราะห์โมเมนตัมเชิงเส้น แรงดลและการดล พร้อมทั้งโดยใช้กฎอนุรักษ์โมเมนตัมและกฎอนุรักษ์พลังงาน อธิบายการชนแบบต่างๆ และคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้	- โมเมนตัม - การดล - การอนุรักษ์โมเมนตัม	6	20

ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ /ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	6. ศึกษาและวิเคราะห์การเคลื่อนที่แบบหมุนของวัตถุแข็งเกร็ง การหมุนรอบจุดศูนย์กลางมวล โมเมนต์ความเฉื่อย ทอร์กและการประยุกต์กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันกับการเคลื่อนที่แบบหมุนของวัตถุแข็งเกร็ง พลังงานจลน์ในการหมุน โมเมนตัมเชิงมุม และคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้			
สมดุลกล	ศึกษาและวิเคราะห์สมดุลต่อการเลื่อนที่และสมดุลต่อการหมุนตามกฎข้อที่ 1 ของนิวตัน และแรงที่ ส่งผลให้เกิดความเค้น ความเครียดในวัสดุ พร้อมทั้งคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้	1. สมดุลกล 2. ศูนย์กลางมวลและศูนย์กลางถ่วง 3. สมดุลต่อการเลื่อนที่ 4. . สมดุลต่อการหมุน - โมเมนต์ของแรง - โมเมนต์ของแรงคู่ควบ 5.. เสถียรภาพของวัตถุ	6	15
การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย	ศึกษาและวิเคราะห์การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายของวัตถุติดสปริงและลูกตุ้มนาฬิกา พลังงาน ของการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกส้อย่างง่ายและเปรียบเทียบการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายกับการเคลื่อนที่แบบวงกลม และคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้	- ลักษณะการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย - ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย - แรงกับการสั่นของมวลติดปลายสปริงและลูกตุ้มอย่างง่าย	6	15
การทดสอบกลางภาค	ผลการเรียนรู้			
การทดสอบปลายภาค	ผลการเรียนรู้			
รวมทั้งสิ้นตลอดภาคเรียน			40	100

คำอธิบายรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชา ฟิสิกส์ สอน. รหัสวิชา ว23206

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ สมบัติพื้นฐานของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับคลื่น ธรรมชาติของเสียง สมบัติของคลื่นเสียง บีตส์ของเสียง ความเข้มของเสียง ระดับความเข้มเสียง การได้ยินเสียง คุณภาพเสียง ธรรมชาติของแสง สมบัติเชิงเรขาคณิตของแสง หลักการของทฤษฎีของอุปกรณ์บางชนิด และ กำเนิด และธรรมชาติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ประโยชน์และอันตรายของคลื่น แม่เหล็กไฟฟ้า ปฏิกริยานิวเคลียร์ กัมมันตภาพรังสี ปฏิกริยาฟิชชันและ ฟิวชัน และผลของกัมมันตภาพรังสีต่อ ชีวิต โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การสืบค้นข้อมูลและการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ การแก้ปัญหา การนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

- 1) ศึกษาและวิเคราะห์ปรากฏการณ์คลื่น ชนิดของคลื่น ส่วนประกอบของคลื่น การแผ่ของหน้าคลื่นด้วยหลักการ ของ ฮอยเกนส์ และการรวมกันของคลื่นตามหลักการซ้อนทับ พร้อมทั้งคำนวณอัตราเร็ว ความถี่และความยาวคลื่น
- 2) ศึกษาและวิเคราะห์การสะท้อน การหักเห การแทรกสอด และการเลี้ยวเบนของคลื่นผิวน้ำ รวมทั้ง คำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 3) ศึกษาและวิเคราะห์เกิดเสียงและสมบัติของเสียง ได้แก่ การสะท้อน การหักเห การแทรกสอด และการเลี้ยวเบน
- 4) ศึกษาและวิเคราะห์การได้ยินได้แก่ ระดับเสียง ระดับสูงต่ำของเสียง คุณภาพเสียง และผลของมลพิษทางเสียงต่อการได้ยิน
- 5) ศึกษาและวิเคราะห์ความถี่ธรรมชาติและการสั่นพ้องของวัตถุ
- 6) ศึกษาและวิเคราะห์ปรากฏการณ์บางอย่างของเสียง และการนำความรู้มาประยุกต์ใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ
- 7) ศึกษาและวิเคราะห์การสะท้อนของแสง การหาตำแหน่ง ขนาดและชนิดของภาพที่เกิดจากกระจกเงาราบและกระจกเงาโค้ง ทั้งโดยการเขียนภาพและการคำนวณ
- 8) ศึกษาและวิเคราะห์การหักเหของแสงเมื่อผ่านรอยต่อระหว่างตัวกลางสองชนิด
- 12) ศึกษาและวิเคราะห์การหาตำแหน่ง ขนาดและชนิดของภาพที่เกิดจากเลนส์บาง ทั้งโดยการเขียนภาพและการคำนวณ

- 9) ศึกษาและวิเคราะห์ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับแสง ได้แก่ การกระจายแสง การสะท้อนกลับหมดของแสง รู้ถึงการทรงกลม และมีراج
- 11) ศึกษาและวิเคราะห์หลักการทำงานของทัศนอุปกรณ์บางชนิด ได้แก่ เครื่องฉายภาพ กล้องถ่ายรูป กล้องจุลทรรศน์ และกล้องโทรทรรศน์
- 12) ศึกษาและวิเคราะห์การเลี้ยวเบนและการแทรกสอดของแสงที่ผ่านช่องเล็กยาว (หรือสลิต) และการใช้เกรตติง
- 13) ศึกษาและวิเคราะห์การกระเจิงของแสง
- 14) อธิบายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และนำเสนอผลการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์และการป้องกันอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
- 15) อธิบายปฏิกิริยาฟิชชัน ฟิวชัน และความสัมพันธ์ระหว่างมวลกับพลังงาน รวมทั้งคำนวณหาปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้องได้
- 16) สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับพลังงานที่ได้จากปฏิกิริยานิวเคลียร์ ผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

รวมทั้งหมด 16 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชาฟิสิกส์ สอน. รหัสวิชา ว23206
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ /ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
คลื่น	1) ศึกษาและวิเคราะห์ปรากฏการณ์คลื่น ชนิดของคลื่น ส่วนประกอบของคลื่น การแผ่ของหน้าคลื่นด้วยหลักการ ของ ฮอยเกนส์ และการรวมกันของคลื่นตามหลักการซ้อนทับ พร้อมทั้งคำนวณอัตราเร็ว ความถี่และความยาวคลื่น 2) ศึกษาและวิเคราะห์การสะท้อน การหักเห การแทรกสอด และการเลี้ยวเบนของคลื่นผิวน้ำ รวมทั้ง คำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง	- คลื่นกล และองค์ประกอบของคลื่น - สมบัติคลื่น	8	20
เสียงและการได้ยิน	3) ศึกษาและวิเคราะห์เกิดเสียงและสมบัติของเสียง ได้แก่ การสะท้อน การหักเห การแทรกสอด และการเลี้ยวเบน 4) ศึกษาและวิเคราะห์การได้ยินได้แก่ระดับเสียง ระดับสูงต่ำของเสียง คุณภาพเสียง และผลของมลพิษทางเสียงต่อการได้ยิน 5) ศึกษาและวิเคราะห์ความถี่ธรรมชาติและการสั่นพ้องของวัตถุ 6) ศึกษาและวิเคราะห์ปรากฏการณ์บางอย่างของเสียง และการนำความรู้มาประยุกต์ใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ	- เสียงและการได้ยิน	6	25
แสงและการมองเห็น	7) ศึกษาและวิเคราะห์การสะท้อนของแสง การหาตำแหน่ง ขนาดและชนิดของภาพที่เกิดจากกระจกเงาราบ และกระจก	- แสงและการมองเห็น	12	25

ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ /ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	เงาโค้ง ทั้งโดยการเขียนภาพและการคำนวณ 8) ศึกษาและวิเคราะห์การหักเหของแสงเมื่อผ่านรอยต่อระหว่างตัวกลางสองชนิด 12) ศึกษาและวิเคราะห์การหาดำแหน่งขนาดและชนิดของภาพที่เกิดจากเลนส์บาง ทั้งโดยการเขียนภาพและการคำนวณ 9) ศึกษาและวิเคราะห์ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับแสง ได้แก่ การกระจายแสง การสะท้อนกลับหมดของแสง รุ้ง การทรงกลม และมิราจ 11) ศึกษาและวิเคราะห์หลักการทำงานของทัศนอุปกรณ์บางชนิด ได้แก่ เครื่องฉายภาพ กล้องถ่ายภาพ กล้องจุลทรรศน์ และกล้องโทรทรรศน์ 12) ศึกษาและวิเคราะห์การเลี้ยวเบนและการแทรกสอดของแสงที่ผ่านช่องเล็กยาว (หรือสลิต) และการใช้เกรตติง 13) ศึกษาและวิเคราะห์การกระเจิงของแสง			
ไฟฟ้า และแม่เหล็กไฟฟ้า	อธิบายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และนำเสนอผลการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ และการป้องกันอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	8	15
กัมมันตภาพรังสีและพลังงานนิวเคลียร์	14) อธิบายปฏิกิริยาฟิชชัน ฟิวชัน และความสัมพันธ์ระหว่างมวลกับพลังงาน รวมทั้งคำนวณหาปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้องได้	1. กัมมันตภาพรังสี 2. รังสีกับมนุษย์ 3. พลังงานนิวเคลียร์	10	15

ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ /ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	15) สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับพลังงานที่ได้จากปฏิกิริยานิวเคลียร์ ผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม			
การทดสอบ กลางภาค	ผลการเรียนรู้			
การทดสอบ ปลายภาค	ผลการเรียนรู้			
รวมทั้งสิ้นตลอดภาคเรียน			40	100

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน (สายศิลป์)

รหัสวิชา ว33101 ฟิสิกส์พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษาหลักการพื้นฐานของแรงและการเคลื่อนที่ในเรื่องระยะทาง การกระจัด อัตราเร็ว ความเร็ว ความเร่ง การเคลื่อนที่แนวตรง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ การเคลื่อนที่แบบวงกลมและการเคลื่อนที่แบบสั่น แรงที่กระทำต่อวัตถุในสนามโน้มถ่วง และการเคลื่อนที่ของวัตถุในสนามโน้มถ่วง แรงที่กระทำต่ออนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าในสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก รวมทั้งแรงนิวเคลียร์ในนิวเคลียส และการใช้ประโยชน์จากแรงและการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ศึกษาหลักการพื้นฐานของพลังงานในเรื่ององค์ประกอบของคลื่น สมบัติของคลื่น เสียงและการได้ยิน ความเข้มเสียง การเกิดเสียงสะท้อนกลับ บีต ดอปเพลอร์ และการสั่นพ้องของเสียง มลพิษทางเสียง การมองเห็นสีของวัตถุ การผสมสารสีและการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน สเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การสื่อสารโดยอาศัยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า หลักการทำงานของอุปกรณ์บางชนิด ที่อาศัยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสี รังสีในชีวิตประจำวัน ปฏิิกิริยานิวเคลียร์ พลังงานนิวเคลียร์ และการใช้ประโยชน์ในทางสร้างสรรค์ ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอและแบ่งปันข้อมูลอย่างปลอดภัย มีจริยธรรม และวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีผลต่อการดำเนินชีวิต อาชีพ สังคม และวัฒนธรรม ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะจากศาสตร์ต่างๆ รวมทั้งทรัพยากรในการทำโครงการเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน

โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การสืบค้นข้อมูลและการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ การแก้ปัญหา การนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัด

ว2.2 ม.6/1, ม.6/2, ม.6/3, ม.6/4, ม.6/5, ม.6/6, ม.6/7, ม.6/8, ม.6/9, ม.6/10

ว2.3 ม.6/1, ม.6/2, ม.6/3, ม.6/4, ม.6/5, ม.6/6, ม.6/7, ม.6/8, ม.6/9, ม.6/10 ม.6/11, ม.6/12

ว4.1 ม.5/1

ว4.2 ม.6/1

รวมทั้งหมด 23 ตัวชี้วัด

โครงสร้างรายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน รหัสวิชา ว33101
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
บทนำ	ว2.2 ม4/4 เลือกว่าวัสดุ เทคนิควิธี อุปกรณ์ ที่ใช้ในการสังเกต การวัด การสำรวจ ตรวจสอบอย่างถูกต้องทั้งทางกว้างและลึกในเชิงปริมาณและคุณภาพ	เทคนิควิธี อุปกรณ์ ที่ใช้ในการสังเกต การวัด การสำรวจตรวจสอบ	10	10
	ว8.1 ม4/5 รวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการสำรวจตรวจสอบอย่างเป็นระบบถูกต้องครอบคลุมทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยตรวจสอบความเป็นไปได้ ความเหมาะสม หรือความผิดพลาดของข้อมูล	รวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการสำรวจตรวจสอบอย่างเป็นระบบถูกต้อง ครอบคลุมทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ		
แรง และการเคลื่อนที่	ว2.2 ม4/1 ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุในสนามโน้มถ่วง และอธิบายการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	แรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุในสนามโน้มถ่วง	10	20
	ว2.2 ม4/2 ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับการเคลื่อนที่ของอนุภาคในสนามไฟฟ้า และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	แรงกับการเคลื่อนที่ของอนุภาคในสนามไฟฟ้า		
	ว2.2 ม4/3 ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับการเคลื่อนที่ของอนุภาคในสนามแม่เหล็ก และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	แรงกับการเคลื่อนที่ของอนุภาคในสนามแม่เหล็ก		
	ว2.2 ม4/4 วิเคราะห์และอธิบายแรงนิวเคลียร์และแรงไฟฟ้าระหว่างอนุภาคในนิวเคลียส	แรงนิวเคลียร์และแรงไฟฟ้าระหว่างอนุภาคในนิวเคลียส		
การเคลื่อนที่แบบต่างๆ	ว2.2 ม4/1 อธิบายและทดลองความสัมพันธ์ระหว่างการกระจัด เวลา ความเร็ว ความเร่งของการเคลื่อนที่ในแนวตรง	การกระจัด เวลา ความเร็ว ความเร่งของการเคลื่อนที่ในแนวตรง	10	20

ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ /ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	ว2.2 ม4/2 สังเกตและอธิบายการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ แบบวงกลม และแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย	การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ แบบวงกลม และแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย		
	ว2.2 ม4/3 อภิปรายผลการสืบค้นและประโยชน์เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ แบบวงกลม และแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย	ประโยชน์เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ แบบวงกลม และแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย		
คลื่นกลและเสียง	ว2.3 ม4/1 ทดลองและอธิบายสมบัติของคลื่นกล และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเร็ว ความถี่และความยาวคลื่น	คลื่นกลความสัมพันธ์ระหว่าง อัตราเร็ว ความถี่และความยาวคลื่น	10	20
ไฟฟ้าและแม่เหล็กไฟฟ้า	ว2.3 ม4/3 อภิปรายผลการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับมลพิษทางเสียงที่มีต่อสุขภาพของมนุษย์ และการเสนอ วิธีป้องกัน	มลพิษทางเสียงที่มีต่อสุขภาพของมนุษย์	10	20
	ว2.3 ม4/4 อธิบายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และนำเสนอผลการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ และการป้องกันอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า		
นิวเคลียร์และปฏิกิริยานิวเคลียร์	ว2.3 ม4/5 อธิบายปฏิกิริยานิวเคลียร์ ฟิชชัน ฟิวชัน และความสัมพันธ์ระหว่างมวลกับพลังงาน	ปฏิกิริยานิวเคลียร์ ฟิชชัน ฟิวชัน	10	10
	ว2.3 ม4/6 สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับพลังงาน ที่ได้จากปฏิกิริยานิวเคลียร์และผลต่อสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม	พลังงาน ที่ได้จากปฏิกิริยานิวเคลียร์		
	ว2.3 ม4/7 อภิปรายผลการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ และการนำไปใช้ประโยชน์	โรงไฟฟ้านิวเคลียร์		

ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	ว2.3 ม4/8 อธิบายชนิดและสมบัติของรังสี จากธาตุกัมมันตรังสี	สมบัติของรังสีจาก ธาตุกัมมันตรังสี		
	ว2.3 ม4/9 อธิบายการเกิดกัมมันตภาพ รังสี และบอกวิธีการตรวจสอบรังสีในสิ่งแวดล้อม การใช้ประโยชน์ ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและ สิ่งแวดล้อม	กัมมันตภาพ รังสี ผล กระทบ ต่อ สื่ ง มี ชี วิ ต แล ะ สิ่งแวดล้อม		
การทดสอบ กลางภาค	ผลการเรียนรู้			
การทดสอบ ปลายภาค	ผลการเรียนรู้			
รวมทั้งสิ้นตลอดภาคเรียน			60	100

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน (วิทย์-คณิต , Gifted , Sem)

รหัสวิชา ว33102 ฟิสิกส์พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษาหลักการพื้นฐานของแรงและการเคลื่อนที่ในเรื่องระยะทาง การกระจัด อัตราเร็ว ความเร็ว ความเร่ง การเคลื่อนที่แนวตรง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ การเคลื่อนที่แบบวงกลมและการเคลื่อนที่แบบสั่น แรงที่กระทำต่อวัตถุในสนามโน้มถ่วง และการเคลื่อนที่ของวัตถุในสนามโน้มถ่วง แรงที่กระทำต่ออนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าในสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก รวมทั้งแรงนิวเคลียร์ในนิวเคลียส และการใช้ประโยชน์จากแรงและการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ศึกษาหลักการพื้นฐานของพลังงานในเรื่ององค์ประกอบของคลื่น สมบัติของคลื่น เสียงและการได้ยิน ความเข้มเสียง การเกิดเสียงสะท้อนกลับ ปัด ดอปเพลอร์ และการสั่นพ้องของเสียง มลพิษทางเสียง การมองเห็นสีของวัตถุ การผสมสารสีและการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน สเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การสื่อสารโดยอาศัยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า หลักการทำงานของอุปกรณ์บางชนิด ที่อาศัยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสี รังสีในชีวิตประจำวัน ปฏิภาณนิวเคลียร์ พลังงานนิวเคลียร์ และการใช้ประโยชน์ในทางสร้างสรรค์ ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอและแบ่งปันข้อมูลอย่างปลอดภัย มีจริยธรรม และวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีผลต่อการดำเนินชีวิต อาชีพ สังคม และวัฒนธรรม ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะจากศาสตร์ต่างๆ รวมทั้งทรัพยากรในการทำโครงการเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน

โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การสืบค้นข้อมูลและการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ การแก้ปัญหา การนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัด

ว2.2 ม.6/1, ม.6/2, ม.6/3, ม.6/4, ม.6/5, ม.6/6, ม.6/7, ม.6/8, ม.6/9, ม.6/10

ว2.3 ม.6/1, ม.6/2, ม.6/3, ม.6/4, ม.6/5, ม.6/6, ม.6/7, ม.6/8, ม.6/9, ม.6/10 ม.6/11, ม.6/12

ว4.1 ม.5/1

ว4.2 ม.6/1

รวมทั้งหมด 23 ตัวชี้วัด

โครงสร้างรายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน รหัสวิชา ว33102
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
บทนำ	ว2.2 ม4/4 เลือกวัสดุ เทคนิควิธี อุปกรณ์ ที่ใช้ในการสังเกต การวัด การสำรวจ ตรวจสอบอย่างถูกต้องทั้งทางกว้างและลึกในเชิงปริมาณและคุณภาพ	เทคนิควิธี อุปกรณ์ ที่ใช้ในการสังเกต การวัด การสำรวจตรวจสอบ	10	10
	ว8.1 ม4/5 รวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการสำรวจตรวจสอบอย่างเป็นระบบถูกต้องครอบคลุมทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยตรวจสอบความเป็นไปได้ ความเหมาะสมหรือความผิดพลาดของข้อมูล	รวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการสำรวจตรวจสอบอย่างเป็นระบบถูกต้อง ครอบคลุมทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ		
แรง และการเคลื่อนที่	ว2.2 ม4/1 ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุในสนามโน้มถ่วง และอธิบายการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	แรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุในสนามโน้มถ่วง	10	20
	ว2.2 ม4/2 ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับการเคลื่อนที่ของอนุภาคในสนามไฟฟ้า และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	แรงกับการเคลื่อนที่ของอนุภาคในสนามไฟฟ้า		
	ว2.2 ม4/3 ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับการเคลื่อนที่ของอนุภาคในสนามแม่เหล็ก และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	แรงกับการเคลื่อนที่ของอนุภาคในสนามแม่เหล็ก		
	ว2.2 ม4/4 วิเคราะห์และอธิบายแรงนิวเคลียร์และแรงไฟฟ้าระหว่างอนุภาคในนิวเคลียส	แรงนิวเคลียร์และแรงไฟฟ้าระหว่างอนุภาคในนิวเคลียส		
การเคลื่อนที่แบบต่างๆ	ว2.2 ม4/1 อธิบายและทดลองความสัมพันธ์ระหว่างการกระจัด เวลา ความเร็ว ความเร่งของการเคลื่อนที่ในแนวตรง	การกระจัด เวลา ความเร็ว ความเร่งของการเคลื่อนที่ในแนวตรง	10	20

ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	ว2.2 ม4/2 สังเกตและอธิบายการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ แบบวงกลม และแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย	การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ แบบวงกลม และแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย		
	ว2.2 ม4/3 อภิปรายผลการสืบค้นและประโยชน์เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ แบบวงกลม และแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย	ประโยชน์เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ แบบวงกลม และแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย		
คลื่นกลและเสียง	ว2.3 ม4/1 ทดลองและอธิบายสมบัติของคลื่นกล และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเร็ว ความถี่และความยาวคลื่น	คลื่นกล ความสัมพันธ์ระหว่าง อัตราเร็ว ความถี่และความยาวคลื่น	10	20
ไฟฟ้าและแม่เหล็กไฟฟ้า	ว2.3 ม4/3 อภิปรายผลการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับมลพิษทางเสียงที่มีต่อสุขภาพของมนุษย์ และการเสนอวิธีป้องกัน	มลพิษทางเสียงที่มีต่อสุขภาพของมนุษย์	10	20
	ว2.3 ม4/4 อธิบายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และนำเสนอผลการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ และการป้องกันอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า		
นิวเคลียร์และปฏิกิริยานิวเคลียร์	ว2.3 ม4/5 อธิบายปฏิกิริยานิวเคลียร์ ฟิชชัน ฟิวชัน และความสัมพันธ์ระหว่างมวลกับพลังงาน	ปฏิกิริยานิวเคลียร์ ฟิชชัน ฟิวชัน	10	10
	ว2.3 ม4/6 สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับพลังงานที่ได้จากปฏิกิริยานิวเคลียร์และผลต่อสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม	พลังงานที่ได้จากปฏิกิริยานิวเคลียร์		
	ว2.3 ม4/7 อภิปรายผลการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ และการนำไปใช้ประโยชน์	โรงไฟฟ้านิวเคลียร์		

ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	ว2.3 ม4/8 อธิบายชนิดและสมบัติของรังสี จากธาตุกัมมันตรังสี	สมบัติของรังสีจาก ธาตุกัมมันตรังสี		
	ว2.3 ม4/9 อธิบายการเกิดกัมมันตภาพ รังสี และบอกวิธีการตรวจสอบรังสีในสิ่งแวดล้อม การใช้ประโยชน์ ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและ สิ่งแวดล้อม	กัมมันตภาพ รังสี ผล ก ร ะ ท บ ต่ อ สื่ ง มี ชี วิ ต แ ล ะ สื่ ง แวดล้อม		
การทดสอบ กลางภาค	ผลการเรียนรู้			
การทดสอบ ปลายภาค	ผลการเรียนรู้			
รวมทั้งสิ้นตลอดภาคเรียน			60	100

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รหัสวิชา ว31201 ฟิสิกส์ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เวลา 80 ชั่วโมง/ภาคเรียน จำนวน 2.0 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 1

ศึกษาธรรมชาติของวิชาฟิสิกส์ ปริมาณกายภาพและหน่วย การวัด ความคลาดเคลื่อนในการวัดและการทดลองในวิชาฟิสิกส์ การบอกตำแหน่งของวัตถุ ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แนวตรงด้วยความเร่งคงตัว แรงและผลของแรงที่มีต่อสภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน กฎแรงดึงดูดระหว่างมวล และแรงเสียดทาน โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบค้นข้อมูล การสำรวจตรวจสอบ เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ความคิด มีความสามารถในการสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ การตัดสินใจ การนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรมคุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. สืบค้น และอธิบายการค้นหาคำความรู้ทางฟิสิกส์ ประวัติความเป็นมา รวมทั้งพัฒนาการของหลักการและแนวคิดทางฟิสิกส์ที่มีผลต่อการแสวงหาความรู้ใหม่และการพัฒนาเทคโนโลยี
2. วัด และรายงานผลการวัดปริมาณทางฟิสิกส์ ได้ถูกต้องเหมาะสม โดยนำความคลาดเคลื่อน ในการวัดมาพิจารณาในการนำเสนอผล รวมทั้งแสดงผลการทดลองในรูปแบบของกราฟ วิเคราะห์ และแปลความหมายจากกราฟเส้นตรง
3. ทดลอง และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง ตำแหน่ง การกระจัด ความเร็ว และความเร่ง ของการเคลื่อนที่ของวัตถุในแนวตรงที่มีความเร่งคงตัวจากกราฟ และสมการรวมทั้งทดลองหาค่าความเร่งโน้มถ่วงของโลกและคำนวณปริมาณ ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
4. ทดลอง และอธิบายการหาแรงลัพธ์ของแรงสองแรงที่ทำมุมต่อกัน
5. เขียนแผนภาพของแรงที่กระทำต่อวัตถุอิสระ ทดลอง และอธิบายกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน และการใช้กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันกับสภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุรวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
6. อธิบายกฎความโน้มถ่วงสากลและผลของสนามโน้มถ่วงที่ทำให้วัตถุมีน้ำหนัก รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
7. วิเคราะห์อธิบาย และคำนวณแรงเสียดทานระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุคู่หนึ่ง ๆ ในกรณีที่วัตถุ หยุดนิ่งและวัตถุเคลื่อนที่ รวมทั้งทดลองหา สัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างผิวสัมผัส ของวัตถุคู่หนึ่ง ๆ และนำความรู้เรื่องแรงเสียดทานไปใช้ในชีวิตประจำวัน

รวมทั้งหมด 7 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา ฟิสิกส์ 1 รหัสวิชา ว 31201 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เวลา 80 ชั่วโมง/ภาคเรียน จำนวน 2 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 1

ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1. ธรรมชาติและ พัฒนาการของ ฟิสิกส์	1. สืบค้น และอธิบาย การค้นหาคำรู้ทาง ฟิสิกส์ ประวัติความ เป็น มา รวมทั้ง พัฒนาการของ หลักการและแนวคิด ทางฟิสิกส์ที่มีผลต่อ การแสวงหาความรู้ ใหม่และการพัฒนา เทคโนโลยี 2. วัด และรายงานผล การวัดปริมาณทาง ฟิสิกส์ ได้ถูกต้อง เหมาะสม โดยนำความ คลาดเคลื่อน ในการวัด มาพิจารณาในการ นำเสนอผล รวมทั้ง แสดงผลการทดลองใน รูปของกราฟ วิเคราะห์ และแปลความหมาย จากกราฟเส้นตรง	1. ธรรมชาติของฟิสิกส์ 2. การวัดและการรายงานผลในการ วัดทางฟิสิกส์ 3. การทดลองทางฟิสิกส์	20	20

ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
2. การเคลื่อนที่ แนวตรง	3. ทดลอง และอธิบาย ความสัมพันธ์ระหว่าง ตำแหน่ง การกระจัด ความเร็ว และความเร่ง ของการเคลื่อนที่ของ วัตถุในแนวตรงที่มี ความเร่งคงตัวจาก กราฟ และสมการ รวมทั้งทดลองหาค่า ความเร่งโน้มถ่วงของ โลก และ คำนวณ ปริมาณ ต่าง ๆ ที่ เกี่ยวข้อง	1. ตำแหน่ง 2. การกระจัดและระยะทาง 3. อัตราเร็วและความเร็ว 4. ความเร่ง 5. กราฟของการเคลื่อนที่ในแนวตรง - กราฟระหว่างตำแหน่งและเวลา - กราฟระหว่างความเร็วกับเวลา และกราฟระหว่างความเร่งกับเวลา 6. สมการสำหรับการเคลื่อนที่ในแนว ตรง 7. การตกแบบเสรี	30	40
3. แรงและกฎการ เคลื่อนที่	4. ทดลอง และอธิบาย การหาแรงลัพธ์ของ แรงสองแรงที่ทำมุมต่อ กัน 5. เขียนแผนภาพของ แรงที่กระทำต่อวัตถุ อิสระ ทดลอง และ อธิบายกฎการเคลื่อนที่ ของนิวตัน และการใช้ กฎการเคลื่อนที่ของนิว ตัน กับ สภาพการ เคลื่อนที่ ของวัตถุ รวมทั้งคำนวณปริมาณ ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง	1. แรง - ลักษณะของแรง - แผนภาพวัตถุอิสระ - แรงบางชนิดที่ควรรู้ 2. การหาแรงลัพธ์ - การหาแรงลัพธ์โดยวิธีการเขียน เวกเตอร์ของแรง การหาขนาดและทิศทางของโดยวิธี คำนวณ 3. มวล แรง และกฎการเคลื่อนที่ - มวลและความเฉื่อย - กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน 4. แรงเสียดทาน 5. แรงดึงดูดระหว่างมวล 6. การประยุกต์ใช้กฎการเคลื่อนที่	30	
	6. อธิบายกฎความโน้ม ถ่วงสากลและผลของ			

ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	สนามโน้มถ่วงที่ทำให้วัตถุมีน้ำหนัก รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง 7. วิเคราะห์อธิบายและคำนวณแรงเสียดทานระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุคู่หนึ่ง ๆ ในกรณีที่วัตถุหยุดนิ่งและวัตถุเคลื่อนที่ รวมทั้งทดลองหาสัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุคู่หนึ่ง ๆ และนำความรู้เรื่องแรงเสียดทานไปใช้ในชีวิตประจำวัน			
การทดสอบ กลางภาค	ผลการเรียนรู้ที่			20
การทดสอบ ปลายภาค	ผลการเรียนรู้ที่			30
รวมทั้งสิ้นตลอดภาคเรียน			80	100

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รหัสวิชา ว32102 ฟิสิกส์ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เวลา 80 ชั่วโมง/ภาคเรียน จำนวน 2.0 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 2

ศึกษาสมมูลกลของโมเมนต์ที่มีต่อการหมุน แรงคู่ควบและผลของแรงคู่ควบที่มีต่อสมมูลของวัตถุ หลักการของกลศาสตร์ในเรื่อง งาน พลังงาน ความสัมพันธ์ระหว่างงานและพลังงานจลน์ กฎการอนุรักษ์พลังงาน กำลัง เครื่องกลอย่างง่ายและประสิทธิภาพของเครื่องกล โมเมนตัม การชนกันของวัตถุและกฎการอนุรักษ์โมเมนตัม การเคลื่อนที่แบบหมุน ทอร์กและผลของทอร์กที่มีต่อสภาพการหมุน การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ แบบวงกลมในการอธิบายการโคจรของดาวเทียม

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบค้นข้อมูล การสำรวจตรวจสอบ เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ความคิด มีความสามารถในการสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ การตัดสินใจ การนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรมคุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. อธิบายสมมูลกลของวัตถุโมเมนต์และผลรวม ของโมเมนต์ที่มีต่อการหมุน แรงคู่ควบและผลของแรงคู่ควบที่มีต่อสมมูลของวัตถุ เขียนแผนภาพของแรงที่กระทำต่อวัตถุอิสระเมื่อวัตถุอยู่ในสมมูลกล และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งทดลองและอธิบายสมมูลของแรงสามแรง
2. สังเกตและอธิบายสภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุ เมื่อแรงที่กระทำต่อวัตถุผ่านศูนย์กลางมวลของวัตถุ และผลของศูนย์ถ่วงที่มีต่อเสถียรภาพของวัตถุ
3. วิเคราะห์ และคำนวณงานของแรงคงตัว จากสมการและพื้นที่ใต้กราฟความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับตำแหน่ง รวมทั้งอธิบายและคำนวณกำลังเฉลี่ย
4. อธิบายและคำนวณพลังงานจลน์ พลังงานศักย์ พลังงานกล ทดลอง หาความสัมพันธ์ระหว่างงานกับพลังงานจลน์ ความสัมพันธ์ ระหว่างงานกับพลังงานศักย์โน้มถ่วง ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงที่ใช้ดึงสปริงกับระยะที่สปริงยืดออก และความสัมพันธ์ระหว่างงานกับพลังงานศักย์ยืดหยุ่น รวมทั้งอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างงานของแรงลัพธ์และพลังงานจลน์ และคำนวณ งานที่เกิดขึ้นจากแรงลัพธ์
5. อธิบายกฎการอนุรักษ์พลังงานกล รวมทั้งวิเคราะห์และคำนวณปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง กับการเคลื่อนที่ของวัตถุในสถานการณ์ต่าง ๆ โดยใช้กฎการอนุรักษ์พลังงานกล
6. อธิบายการทำงาน ประสิทธิภาพและการได้เปรียบเชิงกลของเครื่องกลอย่างง่ายบางชนิด โดยใช้ความรู้เรื่องงานและสมมูลกล รวมทั้งคำนวณประสิทธิภาพและการได้เปรียบเชิงกล
7. อธิบาย และคำนวณโมเมนตัมของวัตถุและการตลจากสมการและพื้นที่ใต้กราฟ ความสัมพันธ์ระหว่างแรงลัพธ์กับเวลา รวมทั้ง อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงดลกับโมเมนตัม

8. ทดลอง อธิบาย และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการชนของวัตถุในหนึ่งมิติทั้งแบบ ยึดหยุด ไม่ยึดหยุด และการติดตัวแยกจากกัน ในหนึ่งมิติซึ่งเป็นไปตามกฎการอนุรักษ์ โมเมนตัม
9. อธิบาย วิเคราะห์และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ และทดลองการเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์
10. ทดลอง และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง แรงสู่ศูนย์กลาง รัศมีของการเคลื่อนที่ อัตราเร็วเชิงเส้น อัตราเร็วเชิงมุม และมวล ของวัตถุในการเคลื่อนที่แบบวงกลมในระนาบ ระดับ รวมทั้งคำนวณปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และประยุกต์ใช้ความรู้การเคลื่อนที่ แบบวงกลมในการอธิบายการโคจรของดาวเทียม

รวมทั้งหมด 10 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชาเพิ่มเติม
ฟิสิกส์ 2 **รหัสวิชา ว 32102** **ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**
เวลา 80 ชั่วโมง **จำนวน 2.หน่วยกิต**

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
4. สมดุลกล	1. อธิบายสมดุลกลของวัตถุโมเมนต์และผลรวมของโมเมนต์ที่มีต่อการหมุน แรงคู่ควบและผลของแรงคู่ควบที่มีต่อสมดุลของวัตถุ เขียนแผนภาพของแรงที่กระทำต่อวัตถุอิสระเมื่อวัตถุอยู่ในสมดุลกล และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งทดลองและอธิบายสมดุลของแรงสามแรง 2. สังเกตและอธิบายสภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุ เมื่อแรงที่กระทำต่อวัตถุผ่านศูนย์กลางมวลของวัตถุ และผลของศูนย์ถ่วงที่มีต่อเสถียรภาพของวัตถุ	1. สมดุลกล 2. ศูนย์กลางมวลและศูนย์ถ่วง 3. สมดุลต่อการเลื่อนที่ 4. สมดุลต่อการหมุน - โมเมนต์ของแรง - โมเมนต์ของแรงคู่ควบ	20	25
5. งาน และ พลังงาน	3. วิเคราะห์ และ คำนวณงานของแรงคงตัว จากสมการและพื้นที่ใต้กราฟ ความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับ ตำแหน่ง	1. งานเนื่องจากแรงคงตัว 2. งานเนื่องจากแรงไม่คงตัว 3. กำลัง 4. พลังงานกล - พลังงานจลน์ - พลังงานศักย์	20	25

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	รวมทั้งอธิบายและคำนวณกำลังเฉลี่ย 4. อธิบายและคำนวณพลังงานจลน์ พลังงานศักย์ พลังงานกล ทดลอง หาความสัมพันธ์ระหว่างงานกับ พลังงานจลน์ ความสัมพันธ์ ระหว่างงานกับพลังงานศักย์ โน้มถ่วง ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงที่ใช้ดึงสปริงกับระยะที่สปริงยืดออก และความสัมพันธ์ระหว่างงานกับพลังงานศักย์ยืดหยุ่น รวมทั้งอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างงานของแรงลัพธ์และ พลังงานจลน์ และคำนวณ งานที่เกิดขึ้นจากแรงลัพธ์	5.การอนุรักษ์พลังงานกล -งานเนื่องจากแรงอนุรักษ์ -กฎการอนุรักษ์พลังงานจลน์ 7. เครื่องกล - ประสิทธิภาพของเครื่องกล - หลักการของงานและเครื่องกลอย่างง่าย - หลักการของสมดุลกลและเครื่องกลอย่างง่าย		

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
	5. อธิบายกฎการอนุรักษ์พลังงานกล รวมทั้งวิเคราะห์และคำนวณปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของวัตถุในสถานการณ์ต่าง ๆ โดยใช้กฎการอนุรักษ์พลังงานกล 6. อธิบายการทำงานประสิทธิภาพและการได้เปรียบเชิงกลของเครื่องกลอย่างง่ายบางชนิด โดยใช้ความรู้เรื่องงานและสมดุลกล รวมทั้งคำนวณประสิทธิภาพและการได้เปรียบเชิงกล			
6. โมเมนตัมและการชน	7. อธิบาย และคำนวณโมเมนตัมของวัตถุและการดลจากสมการและพื้นที่ใต้กราฟ ความสัมพันธ์ระหว่างแรงลัพธ์กับเวลา รวมทั้ง อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงดลกับโมเมนตัม	1. โมเมนตัม 2. แรงและการเปลี่ยนโมเมนตัม 3. การดล 4. การอนุรักษ์โมเมนตัม 5. การชนและการติดตัวแยกจากการชน - การชนของวัตถุในหนึ่งมิติ - การติดตัวแยกจากกันในหนึ่งมิติ	20	15

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
7. การเคลื่อนที่ แนวโค้ง	9. อธิบาย วิเคราะห์ และคำนวณปริมาณ ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบ โปรเจกไทล์ และ ทดลองการเคลื่อนที่ แบบโปรเจกไทล์ 10. ทดลอง และ อธิบายความสัมพันธ์ ระหว่าง แรงสู่ ศูนย์กลาง รัศมีของ การเคลื่อนที่ อัตราเร็ว เชิงเส้น อัตราเร็ว เชิงมุม และมวล ของ วัตถุในการเคลื่อนที่ แบบวงกลมในระนาบ ระดับ รวมทั้งคำนวณ ปริมาณต่างๆ ที่ เกี่ยวข้อง และ ประยุกต์ใช้ความรู้การ เคลื่อนที่ แบบวงกลม ในการอธิบายการโคจร ของดาวเทียม	1. การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ 2. การเคลื่อนที่แบบวงกลม	20	15
การทดสอบ กลางภาค	ผลการเรียนรู้ที่			20
การทดสอบ ปลายภาค	ผลการเรียนรู้ที่			30
รวมทั้งสิ้นตลอดภาคเรียน			80	100

คำอธิบายรายวิชา

รหัสวิชา ว 32201 ฟิสิกส์ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
เวลา 80 ชั่วโมง/ภาคเรียน จำนวน 2.00 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 1

ศึกษาหลักการของคลื่นในเรื่อง องค์ประกอบและการเคลื่อนที่ของคลื่น สมบัติของคลื่น ธรรมชาติของเสียง สมบัติของคลื่นเสียง การอธิบายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับคลื่นเสียง การสะท้อนของเสียง บีตส์ ปรากฏการณ์ดอปเพลอร์และคลื่นกระแทก หูและการได้ยิน ความเข้มของเสียงและมลพิษทางเสียงธรรมชาติของแสง แสงเชิงเรขาคณิต กระจกเงาโค้ง เลนส์บางและหลักการของทัศนอุปกรณ์บางชนิดการรับรู้สีของนัยนตาคน แสงเชิงฟิสิกส์และการอธิบายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับคลื่นแสง

โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การสืบค้นข้อมูลและการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ การแก้ปัญหา การนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. ทดลอง และอธิบายการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายของวัตถุติดปลายสปริงและลูกตุ้มอย่างง่าย รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้
2. อธิบายความถี่ธรรมชาติของวัตถุและการเกิดการสั่นพ้อง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
3. อธิบายปรากฏการณ์คลื่น ชนิดของคลื่น ส่วนประกอบของคลื่น การแผ่ของหน้าคลื่น ด้วยหลักการของฮอยเกนส์ และการรวมกันของคลื่นตามหลักการซ้อนทับ พร้อมทั้งคำนวณอัตราเร็ว ความถี่ และความยาวคลื่น
4. สังเกต และอธิบายการสะท้อน การหักเห การแทรกสอด และการเลี้ยวเบนของคลื่นผิวน้ำ รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
5. อธิบายการเกิดเสียง การเคลื่อนที่ของเสียง ความสัมพันธ์ระหว่างคลื่น การกระจัดของอนุภาคกับคลื่นความดัน ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเร็วของเสียงในอากาศที่ขึ้นกับอุณหภูมิในหน่วยองศาเซลเซียส สมบัติของคลื่นเสียง ได้แก่ การสะท้อน การหักเห การแทรกสอด การเลี้ยวเบน รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
6. อธิบายความเข้มเสียง ระดับเสียง องค์ประกอบของการได้ยิน คุณภาพเสียง และมลพิษทางเสียง รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
7. ทดลอง และอธิบายการเกิดการสั่นพ้องของอากาศในท่อปลายเปิดหนึ่งด้าน รวมทั้งสังเกต และอธิบายการเกิดบีต คลื่นนิ่ง ปรากฏการณ์ดอปเพลอร์ คลื่นกระแทกของเสียง คำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และนำความรู้เรื่องเสียงไปใช้ในชีวิตประจำวันผ่านสไลด์เดียว รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

8. ทดลอง และอธิบายการสะท้อนของแสงที่ผิววัตถุ ตามกฎการสะท้อน เขียนรังสีของแสงและคำนวณตำแหน่งและขนาดภาพของวัตถุ เมื่อแสงตกกระทบกระจกเงาราบและกระจกเงาทรงกลม รวมทั้งอธิบายการนำความรู้เรื่องการสะท้อนของแสงจากกระจกเงาราบ และกระจกเงาทรงกลมไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
9. ทดลอง และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างดรรชนีหักเห มุมตกกระทบ และมุมหักเห รวมทั้งอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความลึกจริงและความลึกปรากฏ มุมวิกฤตและการสะท้อนกลับหมดของแสง และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
10. ทดลอง และเขียนรังสีของแสงเพื่อแสดงภาพที่เกิดจากเลนส์บาง หาตำแหน่ง ขนาด ชนิดของภาพ และความสัมพันธ์ระหว่างระยะวัตถุระยะภาพและความยาวโฟกัส รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และอธิบายการนำความรู้เรื่องการหักเหของแสงผ่านเลนส์บางไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
11. อธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกี่ยวกับแสง เช่น รุ้ง การทรงกลด มิราจ และการเห็นท้องฟ้าเป็นสีต่าง ๆ ในช่วงเวลาต่างกัน
12. สังเกต และอธิบายการมองเห็นแสงสี สีของวัตถุ การผสมสารสี และการผสมแสงสี รวมทั้งอธิบายสาเหตุของการบอดสี
13. ทดลอง และอธิบายการแทรกสอดของแสงผ่านสลิตคู่และเกรตติง การเลี้ยวเบนและการแทรกสอดของแสงผ่านสลิตเดี่ยว รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

รวมทั้งหมด 13 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา
รายวิชา ฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว 32201 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
เวลา 80 ชั่วโมง จำนวน 2.0 หน่วยกิต

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
1.การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายและคลื่น	1. ทดลอง และอธิบายการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายของวัตถุติดปลายสปริงและลูกตุ้มอย่างง่าย รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ 2. อธิบายความถี่ธรรมชาติของวัตถุและการเกิดการสั่นพ้อง ๆ ที่เกี่ยวข้อง 3. อธิบายปรากฏการณ์คลื่น ชนิดของคลื่น ส่วนประกอบของคลื่น การแผ่ของหน้าคลื่น ด้วยหลักการของฮอยเกนส์ และการรวมกันของคลื่นตามหลักการซ้อนทับ พร้อมทั้งคำนวณอัตราเร็ว ความถี่ และความยาวคลื่น 4. สังเกต และอธิบายการสะท้อน การหักเห การแทรกสอด และการเลี้ยวเบนของคลื่นผิวน้ำ รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง	1.การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย 2.หลักการเคลื่อนที่แบบคลื่น - คลื่นในเส้นเชือก - คลื่นผิวน้ำ 3.ความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ ความยาวคลื่นและอัตราเร็วคลื่น 4.หลักการการซ้อนทับของคลื่น 5.สมบัติของคลื่น	20	20
2. เสียงและการได้ยิน	5. อธิบายการเกิดเสียง การเคลื่อนที่ของเสียง ความสัมพันธ์ระหว่างคลื่น การกระจัดของอนุภาคกับคลื่น ความดัน ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเร็วของเสียงในอากาศที่ขึ้นกับอุณหภูมิในหน่วยของศาเซลเซียส สมบัติของคลื่นเสียง ได้แก่ การสะท้อน การ	1.ธรรมชาติของคลื่นเสียง 2.อัตราเร็วของเสียง 3. สมบัติของคลื่นเสียง 1. การสะท้อน 2. การหักเห 3. การแทรกสอด 4. การเลี้ยวเบน 3.ความเข้มเสียงและการได้ยิน	25	30

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
	หักเห การแทรกสอด การเลี้ยวเบน รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง 6. อธิบายความเข้มเสียง ระดับเสียง องค์ประกอบของการได้ยิน คุณภาพเสียง และมลพิษทางเสียง รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง 7.. ทดลอง และอธิบายการเกิดการสั่นพ้องของอากาศในท่อปลายเปิดหนึ่งด้าน รวมทั้งสังเกต และอธิบายการเกิดบีต คลื่นนิ่ง ปรากฏการณ์ ดอปเพลอร์ คลื่นกระแทกของเสียง คำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และนำความรู้เรื่องเสียงไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน	1. ความเข้มเสียง 2. ระดับความเข้มเสียง 3.มลภาวะของเสียง 4. หูกับการได้ยิน 4. เสียงดนตรี 1. ระดับเสียง 2.คุณภาพเสียง 5.การเกิดบีตส์และคลื่นนิ่งของเสียง 6.การสั่นพ้องของเสียง 7.ปรากฏการณ์ดอปเพลอร์ 8. การเกิดคลื่นกระแทก 9.การประยุกต์ความรู้เรื่องเสียง 1.1 ด้านสถาปัตยกรรม 1.2 ด้านกระประมง 1.3 ด้านการแพทย์ 1.4 ด้านธรณีวิทยา 1.5 ด้านวิศวกรรม และอุตสาหกรรม		
3. แสงและทัศนอุปกรณ์	8. ทดลอง และอธิบายการสะท้อนของแสงที่ผิววัตถุ ตามกฎการสะท้อน เขียนรังสีของแสงและคำนวณตำแหน่งและขนาดภาพของวัตถุ เมื่อแสงตกกระทบบนกระจกเงาราบและกระจกเงาทรงกลม รวมทั้งอธิบายการนำความรู้เรื่องการสะท้อนของแสงจากกระจกเงาราบ และกระจกเงาทรงกลมไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน	1. การเคลื่อนที่และอัตราเร็วแสง 2. การสะท้อนของแสง -ภาพที่เกิดจากกระจกเงาราบ -ภาพที่เกิดจากกระจกผิวโค้ง 3. การหักเหของแสง -กฎการหักเหของแสง -การสะท้อนกลับหมดของแสง -ความลึกจริงความลึกปรากฏ 4. เลนส์บาง 5. ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับแสง -การกระจายแสง -รุ้ง	25	30

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
		-การทรงกลม -มिराज 6. ทิศนอปรกรณ์ 7. ความสว่าง 8. การถนอมสายตา 9. ตาและการมองเห็นสี 10. สี		
4. แสงเชิงฟิสิกส์	11. อธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกี่ยวกับแสง เช่น รุ้ง การทรงกลม มिरาจ และการเห็นท้องฟ้าเป็นสีต่าง ๆ ในช่วงเวลาต่างกัน 12. สังเกต และอธิบายการมองเห็นแสงสี สีของวัตถุ การผสมสารสี และการผสมแสงสี รวมทั้งอธิบายสาเหตุของการบอดสี 13. ทดลอง และอธิบายการแทรกสอดของแสงผ่านสลิตคู่และเกรตติง การเลี้ยวเบนและการแทรกสอดของแสงผ่านสลิตเดี่ยว รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง	การแทรกสอด การเลี้ยวเบนของแสง เกรตติง การกระเจิงของแสง	15	20
การทดสอบกลางภาค	ผลการเรียนรู้ที่		20	
การทดสอบปลายภาค	ผลการเรียนรู้ที่		30	
รวมทั้งสิ้นตลอดภาคเรียน			80	100

คำอธิบายรายวิชา

รหัสวิชา ว 32202 ฟิสิกส์ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เวลา 80 ชั่วโมง/ภาคเรียน จำนวน 2.0 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 2

ศึกษาหลักการของไฟฟ้าและแม่เหล็กในเรื่อง กฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า ความจุและตัวเก็บประจุ กฎของโอห์ม สภาพต้านทานและสภาพนำไฟฟ้า การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงอย่างง่าย การหาพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในเครื่องใช้ไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก ความสัมพันธ์ระหว่างแม่เหล็กและไฟฟ้าหลักการของมอเตอร์ กฎการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้าของฟาราเดย์และกฎของเลนซ์ หลักการของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าไฟฟ้ากระแสสลับ การแปลงไฟฟ้ากระแสสลับเป็นไฟฟ้ากระแสตรง แนวคิดทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้าของแมกซ์เวลล์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและสเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การสืบค้นข้อมูลและการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ การแก้ปัญหา การนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. ทดลอง และอธิบายการทำวัตถุที่เป็นกลางทางไฟฟ้าให้มีประจุไฟฟ้าโดยการขัดสีกันและการเหนี่ยวนำไฟฟ้าสถิต
2. อธิบาย และคำนวณแรงไฟฟ้าตามกฎของคูลอมบ์
3. อธิบาย และคำนวณสนามไฟฟ้าและแรงไฟฟ้าที่กระทำกับอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าที่อยู่ในสนามไฟฟ้า รวมทั้งหาสนามไฟฟ้าลัพธ์เนื่องจากระบบจุดประจุโดยรวมกันแบบเวกเตอร์
4. อธิบาย และคำนวณพลังงานศักย์ไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้าและความต่างศักย์ระหว่างสองตำแหน่งใด ๆ
5. อธิบายส่วนประกอบของตัวเก็บประจุความสัมพันธ์ระหว่างประจุไฟฟ้า ความต่างศักย์ และความจุของตัวเก็บประจุ และอธิบายพลังงานสะสมในตัวเก็บประจุ และความจุสมมูล รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
6. นำความรู้เรื่องไฟฟ้าสถิตไปอธิบายหลักการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าบางชนิด และปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวัน
7. อธิบายการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนอิสระและกระแสไฟฟ้าในลวดตัวนำ ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าในลวดตัวนำกับความเร็วลอยเลื่อนของอิเล็กตรอนอิสระ ความหนาแน่นของอิเล็กตรอนในลวดตัวนำและพื้นที่หน้าตัดของลวดตัวนำ และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

8. ทดลอง และอธิบายกฎของโอห์ม อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความต้านทานกับความยาว พื้นที่หน้าตัด และสภาพต้านทานของตัวนำโลหะที่อุณหภูมิคงตัว และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งอธิบายและคำนวณความต้านทานสมมูล เมื่อนำตัวต้านทานมาต่อกันแบบอนุกรมและแบบขนาน
9. ทดลอง อธิบาย และคำนวณอีเอ็มเอฟของแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง รวมทั้งอธิบายและคำนวณพลังงานไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้า
10. ทดลอง และคำนวณอีเอ็มเอฟสมมูลจากการต่อแบตเตอรี่แบบอนุกรมและแบบขนานรวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในวงจรไฟฟ้ากระแสตรงซึ่งประกอบด้วยแบตเตอรี่และตัวต้านทาน
11. อธิบายการเปลี่ยนพลังงานทดแทนเป็นพลังงานไฟฟ้า รวมทั้งสืบค้นและอภิปรายเกี่ยวกับเทคโนโลยี ที่นำมาแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการทางด้านพลังงานไฟฟ้า โดยเน้นด้านประสิทธิภาพและความคุ้มค่าด้านค่าใช้จ่าย
12. สังเกต และอธิบายเส้นสนามแม่เหล็ก อธิบายและคำนวณฟลักซ์แม่เหล็กในบริเวณที่กำหนดรวมทั้งสังเกตและอธิบายสนามแม่เหล็กที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าในลวดตัวนำเส้นตรงและโซเลนอยด์
13. อธิบาย และคำนวณแรงแม่เหล็กที่กระทำต่ออนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าเคลื่อนที่ในสนามแม่เหล็กแรงแม่เหล็กที่กระทำต่อเส้นลวดที่มีกระแสไฟฟ้าผ่านและวางในสนามแม่เหล็ก รัศมีความโค้งของการเคลื่อนที่เมื่อประจุเคลื่อนที่ตั้งฉากกับสนามแม่เหล็ก รวมทั้งอธิบายแรงระหว่างเส้นลวดตัวนำคู่ขนานที่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน
14. อธิบายหลักการทำงานของแกลแวนอมิเตอร์และมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง รวมทั้งคำนวณปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
15. สังเกต และอธิบายการเกิดอีเอ็มเอฟเหนี่ยวนำจากการเหนี่ยวนำของฟาราเดย์ และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งนำความรู้เรื่องอีเอ็มเอฟเหนี่ยวนำไปอธิบายการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้า
16. อธิบาย และคำนวณความต่างศักย์อาร์เอ็มเอสและกระแสไฟฟ้าอาร์เอ็มเอส
17. อธิบายหลักการทำงานและประโยชน์ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส การแปลงอีเอ็มเอฟของหม้อแปลง และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
18. อธิบายการเกิดและลักษณะเฉพาะของ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แสงไมโครเวฟ ไรส์แสงโพลาไรส์เชิงเส้น และแผ่นโพลาไรซ์รวมทั้งอธิบายการนำคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในช่วงความถี่ต่าง ๆ ไปประยุกต์ใช้และหลักการทำงานของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง
19. สืบค้น และอธิบายการสื่อสารโดยอาศัยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในการส่งผ่านสารสนเทศ และเปรียบเทียบการสื่อสารด้วยสัญญาณแอนะล็อกกับสัญญาณดิจิทัล

รวมทั้งหมด 19 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา ฟิสิกส์ 4

รหัสวิชา ว 32202 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เวลา 80 ชั่วโมง จำนวน 2.0 หน่วยกิต

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	สัดส่วนคะแนน
ไฟฟ้าสถิต	1. ทดลอง และอธิบายการทำวัตถุที่เป็นกลางทางไฟฟ้าให้มีประจุไฟฟ้าโดยการขัดสีกัน และการเหนี่ยวนำไฟฟ้าสถิต 2. อธิบาย และคำนวณแรงไฟฟ้าตามกฎของคูลอมบ์ 3. อธิบาย และคำนวณสนามไฟฟ้าและแรงไฟฟ้าที่กระทำกับอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าที่อยู่ในสนามไฟฟ้า รวมทั้งหาสนามไฟฟ้าลัพธ์เนื่องจากระบบจุดประจุโดยรวมกันแบบเวกเตอร์ 4. อธิบาย และคำนวณพลังงานศักย์ไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า และความต่างศักย์ระหว่างสองตำแหน่งใด ๆ 5. อธิบายส่วนประกอบของตัวเก็บประจุ ความสัมพันธ์ระหว่างประจุไฟฟ้า ความต่างศักย์ และความจุของตัวเก็บประจุ และอธิบายพลังงานสะสมในตัวเก็บประจุ และความจุสมมูล รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง 6. นำความรู้เรื่องไฟฟ้าสถิตไปอธิบายหลักการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าบางชนิด และ	1.ประจุไฟฟ้า 2.ตัวนำและฉนวน 3.การเหนี่ยวนำประจุไฟฟ้าและการทำให้วัตถุมีประจุไฟฟ้า 4.แรงระหว่างประจุ และ กฎของคูลอมบ์ 5.สนามไฟฟ้า 6.เส้นแรงไฟฟ้า 7.ศักย์ไฟฟ้า 8.ตัวเก็บประจุไฟฟ้า และความจุไฟฟ้า 9.การประยุกต์เกี่ยวกับไฟฟ้าสถิต	20	25

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	สัดส่วนคะแนน
	ป ร า ก ฎ ก า ร ณ์ ใน ชีวิตประจำวัน			
ไฟฟ้ากระแสตรง	7.อธิบายการเคลื่อนที่ของ อิเล็กตรอนอิสระ และ กระแสไฟฟ้าในลวดตัวนำ ความสัมพันธ์ระหว่าง กระแสไฟฟ้าในลวดตัวนำกับ ความเร็วลอยเลื่อนของ อิเล็กตรอนอิสระ ความหนาแน่นของอิเล็กตรอนใน ลวดตัวนำและพื้นที่หน้าตัด ของลวดตัวนำ และคำนวณ ปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง 8. ทดลอง และอธิบายกฎของ โอห์ม อธิบายความสัมพันธ์ ระหว่างความต้านทานกับ ความยาวพื้นที่หน้าตัด และ สภาพต้านทานของตัวนำ โลหะที่อุณหภูมิคงตัว และ คำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่ เกี่ยวข้อง รวมทั้งอธิบายและ คำนวณความต้านทานสมมูล เมื่อนำตัวต้านทานมาต่อกัน แบบอนุกรมและแบบขนาน 9. ทดลอง อธิบาย และ คำนวณอีเอ็มเอฟของ แหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง รวมทั้ง	1. แรงเคลื่อนไฟฟ้าและแหล่งกำเนิด ไฟฟ้า 2. กระแสไฟฟ้า และความต่าง ศักย์ไฟฟ้า 3. การนำไฟฟ้า 4.กฎของโอห์ม 5.สภาพต้านทาน และสภาพนำไฟฟ้า 6. แรงเคลื่อนไฟฟ้า และความต่าง ศักย์ไฟฟ้า 7.การต่อตัวต้านทาน 8.การต่อเซลล์ไฟฟ้า 9, พลังงานไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้า- พลังงานไฟฟ้าและพลังงานความร้อน 10. วงจรไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้า ภายในบ้าน	20	25

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	สัดส่วนคะแนน
	10. อธิบายและคำนวณพลังงานไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้าทดลอง และคำนวณอีเอ็มเอฟสมมูลจากการต่อแบตเตอรี่แบบอนุกรมและแบบขนานรวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในวงจรไฟฟ้ากระแสตรงซึ่งประกอบด้วยแบตเตอรี่และตัวต้านทาน 11. อธิบายการเปลี่ยนพลังงานทดแทนเป็นพลังงานไฟฟ้า รวมทั้งสืบค้นและอภิปรายเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่นำมาแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการทางด้านพลังงานไฟฟ้า โดยเน้นด้านประสิทธิภาพและความคุ้มค่าด้านค่าใช้จ่าย			
ไฟฟ้าและแม่เหล็กไฟฟ้า	12. สังเกต และอธิบายเส้นสนามแม่เหล็ก อธิบายและคำนวณฟลักซ์แม่เหล็กในบริเวณที่กำหนดรวมทั้งสังเกตและอธิบายสนามแม่เหล็กที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าในลวดตัวนำเส้นตรงและโซลีนอยด์ 13. อธิบาย และคำนวณแรงแม่เหล็กที่กระทำต่ออนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าเคลื่อนที่ในสนามแม่เหล็กแรงแม่เหล็กที่	1.แม่เหล็กและสนามแม่เหล็ก 2.แรงกระทำต่ออนุภาคที่มีประจุไฟฟ้ากับการเคลื่อนที่ในสนามแม่เหล็ก 3.แรงที่กระทำต่อลวดตัวนำที่มีกระแสไฟฟ้าผ่านเมื่อวางอยู่ในสนามแม่เหล็ก 4.สนามแม่เหล็กที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าผ่านลวดตัวนำ 5.แรงระหว่างลวดตัวนำสองเส้นขนานกันที่มีกระแสไฟฟ้า	30	30

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	สัดส่วนคะแนน
	กระทำต่อเส้นลวดที่มีกระแสไฟฟ้าผ่านและวางในสนามแม่เหล็ก รัศมีความโค้งของการเคลื่อนที่เมื่อประจุเคลื่อนที่ ตั้งฉากกับสนามแม่เหล็ก รวมทั้งอธิบายแรงระหว่างเส้นลวดตัวนำคู่ขนานที่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน 14. อธิบายหลักการทำงานของแกลแวนอมิเตอร์และมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง รวมทั้งคำนวณปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง 15. สังเกต และอธิบายการเกิดอีเอ็มเอฟเหนี่ยวนำกฎการเหนี่ยวนำของฟาราเดย์ และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งนำความรู้เรื่องอีเอ็มเอฟเหนี่ยวนำไปอธิบายการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้า	6.แรงกระทำต่อขดลวดที่อยู่ในสนามแม่เหล็ก		
	16. อธิบาย และคำนวณความต่างศักย์อาร์เอ็มเอสและกระแสไฟฟ้าอาร์เอ็มเอส 17. อธิบายหลักการทำงานของและประโยชน์ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส การแปลงอีเอ็มเอฟของหม้อแปลง และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง	1.ลักษณะของไฟฟ้ากระแสสลับ 2.การวัดค่าความต่างศักย์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3.ตัวต้านทานและตัวเก็บประจุในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ 4.ตัวต้านทานและตัวเหนี่ยวนำในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ 5.ความต้านทานเชิงซ้อน 6.กำลังไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ		

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	สัดส่วน คะแนน
		7.การประยุกต์ความรู้เรื่องไฟฟ้ากระแสสลับ		
คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	18. อธิบายการเกิดและลักษณะเฉพาะของ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แสงไมโครเวฟ ไรส์แสงโพลาไรส์เชิงเส้น และแผ่นโพลาไรซ์รวมทั้ง อธิบายการนำคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในช่วงความถี่ต่าง ๆ ไปประยุกต์ใช้แล หลักการทำงานของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง 19. สืบค้น และอธิบายการสื่อสารโดยอาศัยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในการส่งผ่านสารสนเทศ และเปรียบเทียบการสื่อสารด้วยสัญญาณแอนะล็อกกับสัญญาณดิจิทัล	1.ทฤษฎีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของแมกซ์เวลและการทดลองของเฮิร์ตซ์ 2. การแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากสายอากาศ 3. สเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า 4. โพลาไรเซชันของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	10	20
การทดสอบกลางภาค	ผลการเรียนรู้ที่			20
การทดสอบปลายภาค	ผลการเรียนรู้ที่			30
รวมทั้งสิ้นตลอดภาคเรียน			80	100

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ฟิสิกส์ 5 รหัสวิชา ว33201 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
ภาคเรียนที่ 1 เวลา 80 ชั่วโมง จำนวน 2.0 หน่วยกิต

ศึกษาหลักการของสสารและฟลิกสแผนใหม่ในเรื่อง ความร้อน การเปลี่ยนสถานะของสาร การถ่ายโอนพลังงานความร้อนตามกฎหมายการอนุรักษ์พลังงาน สภาพยืดหยุ่น ความเค้น ความเครียด และโมดูลัสของยัง ความดันในของไหลและกฎพาสคัล แรงพุงและหลักการคิมิตัส ความตึงผิว การเคลื่อนที่ในของไหล และหลักแบร์นูลลี แก๊สอุดมคติ ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส กฎของแก๊สและพลังงานภายในระบบของแก๊ส แนวคิดเกี่ยวกับแบบจำลองอะตอม สมมติฐานของพลังค์ ทฤษฎีอะตอมของโบร์ การเกิดเส้นสเปกตรัมของอะตอมไฮโดรเจน การค้นพบอิเล็กตรอน ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก ทวิภาวะของคลื่นและอนุภาค กัมมันตภาพรังสี การสลายกัมมันตรังสี ปฏิกิริยานิวเคลียร์ พลังงานนิวเคลียร์ รังสีในธรรมชาติ การป้องกันอันตรายและการใช้ประโยชน์จากกัมมันตภาพรังสี และพลังงานนิวเคลียร์

โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การสืบค้นข้อมูลและการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ การแก้ปัญหา การนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. อธิบายและคำนวณความร้อนที่ทำให้สสารเปลี่ยนอุณหภูมิ ความร้อนที่ทำให้สสารเปลี่ยนสถานะ และความร้อนที่เกิดจากการถ่ายโอนตามกฎหมายการอนุรักษ์พลังงาน
2. อธิบายสภาพยืดหยุ่นและลักษณะการยืดและหดตัวของวัสดุที่เป็นแท่งเมื่อถูกกระทำด้วยแรงค่าต่าง ๆ รวมทั้งทดลอง อธิบายและคำนวณความเค้นตามยาว ความเครียดตามยาว และโมดูลัสของยัง และนำความรู้เรื่องสภาพยืดหยุ่นไปใช้ในชีวิตประจำวัน
3. อธิบายและคำนวณความดันเกจ ความดันสัมบูรณ์ และความดันบรรยากาศ รวมทั้งอธิบายหลักการการทำงานของแมนอมิเตอร์ บารอมิเตอร์ และเครื่องอัดไฮดรอลิก
4. ทดลอง อธิบายและคำนวณขนาดแรงพุงจากของไหล
5. ทดลอง อธิบายและคำนวณความตึงผิวของของเหลว รวมทั้งสังเกตและอธิบายแรงหนืดของของเหลว
6. อธิบายสมบัติของของไหลอุดมคติ สมการความต่อเนื่อง และสมการแบร์นูลลี รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และนำความรู้เกี่ยวกับสมการความต่อเนื่องและสมการแบร์นูลลีไปอธิบายหลักการการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ
7. อธิบายกฎของแก๊สอุดมคติและคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

8. อธิบายแบบจำลองของแก๊สอุดมคติ ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส และอัตราเร็วอาร์เอ็มเอสของโมเลกุลของแก๊ส รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
9. อธิบายและคำนวณงานที่ทำโดยแก๊สในภาชนะปิดโดยความดันคงตัว และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความร้อน พลังงานภายในระบบ และงาน รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และนำความรู้เรื่องพลังงานภายในระบบไปอธิบายหลักการทำงานของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน
10. อธิบายสมมติฐานของพลังค์ ทฤษฎีอะตอมของโบร์ และการเกิดเส้นสเปกตรัมของอะตอมไฮโดรเจน รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
11. อธิบายปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริกและคำนวณพลังงานโฟตอน พลังงานจลน์ของโฟโตอิเล็กตรอนและฟังก์ชันงานของโลหะ
12. อธิบายทวิภาวะของคลื่นและอนุภาค รวมทั้ง อธิบายและคำนวณความยาวคลื่นเดอบรอยล์
13. อธิบายกัมมันตภาพรังสีและความแตกต่างของรังสีแอลฟา บีตาและแกมมา
14. อธิบายและคำนวณ กัมมันตภาพของนิวเคลียส กัมมันตรังสี รวมทั้ง ทดลอง อธิบาย และคำนวณจำนวนนิวเคลียสกัมมันตภาพรังสีที่เหลือจากการสลาย และครึ่งชีวิต
15. อธิบายแรงนิวเคลียร์ เสถียรภาพของนิวเคลียส และพลังงานยึดเหนี่ยว รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
16. อธิบายปฏิกิริยานิวเคลียร์ ฟิชชัน และฟิวชัน รวมทั้งคำนวณพลังงานนิวเคลียร์
17. อธิบายประโยชน์ของพลังงานนิวเคลียร์ และรังสี รวมทั้ง อันตรายและการป้องกันรังสีในด้านต่าง ๆ
18. อธิบายการค้นคว้าวิจัยด้านฟิสิกส์อนุภาคแบบจำลองมาตรฐาน และการใช้ประโยชน์จากการค้นคว้าวิจัยด้านฟิสิกส์อนุภาคในด้านต่าง ๆ

รวมทั้งหมด 18 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชาฟิสิกส์ 5 รหัสวิชา ว33201
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เวลา 80 ชั่วโมง จำนวน 2.0 หน่วยการเรียนรู้

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
1. สมบัติเชิงกลของสาร - สภาพยืดหยุ่นของของแข็ง	1. วิเคราะห์และอธิบายสภาพยืดหยุ่นและสภาพพลาสติกของวัตถุได้ และบอกความหมายของขีดจำกัดความแปรผันตรงและขีดจำกัดสภาพยืดหยุ่น 2. ทดลองและอธิบายความเค้น ความเครียด และความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นตามยาว และความเครียดตามยาว	1. อัตราส่วนระหว่างแรงดึงตามยาวของวัตถุซึ่งตั้งฉากกับพื้นที่หน้าตัดของวัตถุ เรียกว่า ความเค้นตามยาว อัตราส่วนระหว่างความยาวที่เพิ่มขึ้นกับความยาวเดิม เรียกว่า ความเครียดตามยาว 2. อัตราส่วนระหว่างความเค้นตามยาวกับความเครียดตามยาวภายใต้ขีดจำกัดแปรผันตรงของวัตถุชนิดหนึ่งๆ เรียกว่า มอดูลัสของยัง	3	4
- ความดันในของเหลว	1. วิเคราะห์และสรุปความสัมพันธ์ระหว่างความดันในของเหลวกับความหนาแน่น ความลึกของของเหลว และความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกได้จากการทดลอง 2. วิเคราะห์และอธิบายหลักการทำงานของเครื่องมือวัดความดันชนิดต่างๆ ได้ 3. คำนวณหาแรงเฉลี่ยที่ของเหลวกระทำต่อด้านข้างภาชนะ หรือกระทำต่อ	1. ความดันของของเหลวขึ้นอยู่กับความหนาแน่นและระดับความลึกของของเหลว โดยไม่ขึ้นกับขนาดหรือรูปร่างของภาชนะที่บรรจุ 2. เครื่องมือวัดความดันบรรยากาศได้โดยตรง เรียกว่า บารอมิเตอร์ โดยบอกค่าความดันเป็นความสูงของปรอท 3. การคำนวณแรงที่น้ำกระทำต่อด้านข้างของภาชนะหรือแรงที่น้ำกระทำต่อประตูกั้นน้ำพิจารณาจากความดันในของเหลว 4. เมื่อเพิ่มความดัน ณ ตำแหน่งใดๆ ในของเหลวที่อยู่นิ่งในภาชนะปิด ความดันที่เพิ่มขึ้นจะส่งผ่านไปทุกๆ จุดในของเหลวนั้น ข้อความนี้ คือ กฎของ พาสคัล	5	6

ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	ประตูกั้นน้ำ เมื่อกำหนดสถานการณ์ให้ 4. บอกกฎของพาสคัล และนำกฎของพาสคัลไปอธิบายการทำงานของเครื่องอัดไฮดรอลิก และคำนวณหาปริมาณต่างๆ จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ 5. นำหลักการของอาร์คิมิดีสมาอธิบายแรงลอยตัว และวิเคราะห์หาค่าของแรงลอยตัวจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้	5. เมื่อวัตถุจมในของไหล จะถูกแรงลอยตัวกระทำเท่ากับขนาดน้ำหนักของของไหลที่ถูกแทนที่ เรียกว่า หลักของอาร์คิมิดีส		
ความตึงผิว	สรุปจากการทดลองได้ว่าของเหลวมีแรงตึงผิวที่ใช้ยึดผิวของเหลว และบอกความหมายของความตึงผิวได้ พร้อมทั้งอธิบายปรากฏการณ์บางอย่างที่เป็นผลมาจากแรงตึงผิวได้	ที่ผิวของของเหลวมีแรงตึงผิวที่พยายามยึดผิวของเหลวไว้ในทิศขนานกับของเหลวและตั้งฉากกับเส้นขอบที่ผิวของเหลวสัมผัส และอัตราส่วนแรงตึงผิวกับความยาวของผิวของเหลวที่ขาดจากกันเป็นสมบัติเฉพาะตัวของเหลว เรียกว่า ความตึงผิว	2	6
ความหนืด	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความหนืดและแรงหนืดในของเหลว และบอกได้ว่าแรงหนืดในของเหลวที่กระทำต่อวัตถุซึ่งเคลื่อนที่ในของเหลวขึ้นอยู่กับขนาดความเร็วของวัตถุ	ของเหลวมีแรงหนืด ซึ่งเกิดจากแรงดึงดูดกันภายในโมเลกุลของเหลว โดยแรงหนืดขึ้นอยู่กับความเร็วในการเคลื่อนที่ของวัตถุในของเหลว	1	2
พลศาสตร์ ของของไหล	1. วิเคราะห์หลอดการไหลของของไหลจากสมบัติของไหลอุดมคติและเส้นกระแส	การศึกษากการไหลของของไหลในท่อสรุปว่าผลรวมของความดัน พลังงานจลน์ต่อหนึ่งหน่วยปริมาตรและพลังงานศักย์ต่อหนึ่งหน่วย	6	8

ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	จนสรุปได้เป็นสมการความ ต่อเนื่องและอัตราการไหล ได้ 2. ใช้กฎการอนุรักษ์ พลังงานหาความสัมพันธ์ ของปริมาณต่างๆ ที่ เกี่ยวข้องเพื่อสรุปเป็น สมการของแบร์นูลลีได้	ปริมาตรทุกๆ จุดภายในท่อที่ของไหลเคลื่อนที่ มีค่าคงตัว ข้อสรุปนี้ เรียกว่า สมการของแบร์ นูลลี		
สมบัติของ แก๊ส และ ทฤษฎีจลน์ ของแก๊ส ความร้อน	1. บอกความหมายของ ความจุความร้อนจำเพาะ และนำค่าความจุความร้อน จำเพาะของสารหาปริมาณ ความร้อนเมื่อกำหนด สถานการณ์ให้ได้ 2. บอกความหมายของ ความร้อนแฝงจำเพาะและ นำค่าความร้อนแฝงจำเพาะ ของสารหาปริมาณความ ร้อนเมื่อกำหนดสถานการณ์ ให้ได้	ปริมาณความร้อนของสารหาได้จาก ความสัมพันธ์ $\Delta Q = mc\Delta t + ml$	2	2
สมบัติของ แก๊สอุดมคติ	ใช้สมบัติของแก๊สอุดมคติใน การทดลองหากฎของบอยล์ และกฎของชาร์ล เพื่อนำ กฎของบอยล์และกฎของ ชาร์ลหาความสัมพันธ์กัน และสรุปเป็นกฎของเกย์ – ลูสแซก และกฎของแก๊สได้	สำหรับแก๊สชนิดใดๆ อัตราส่วนผลคูณความ ดันและปริมาตรต่ออุณหภูมิสัมบูรณ์ มีค่าคงตัว เรียกความสัมพันธ์นี้ว่า กฎของแก๊ส	1	2
แบบจำลอง ของแก๊ส	นำความรู้เกี่ยวกับการ เคลื่อนที่แบบบราวน์ ประกอบกับเหตุผลอื่นๆ ใน	จากการศึกษาสมบัติของแก๊ส จึงเป็นแนวทาง ในการสร้างแบบจำลองของแก๊ส ประกอบ ด้วย โมเลกุลที่อยู่ห่างกันมาก มีการเคลื่อนที่ฟุ้ง	1	4

ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	การกำหนดแบบจำลองของ แก๊สได้	กระจายเต็มภาชนะที่บรรจุ มีการเคลื่อนที่ แบบบราวน์ และมีการชนแบบยืดหยุ่น สมบูรณ์		
ทฤษฎีจลน์ ของแก๊ส	อธิบายความสัมพันธ์ ระหว่างอุณหภูมิกับพลังงาน จลน์เฉลี่ยของโมเลกุลของ แก๊สได้ พร้อมทั้งใช้ ความสัมพันธ์นี้คำนวณหา ปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง จากสถานการณ์ที่กำหนดให้	ปริมาตร ความดัน จำนวนโมเลกุล มวลของ แก๊ส 1 โมล และความเร็วของโมเลกุลแก๊ส มี ความสัมพันธ์กัน ดังสมการ $PV = \frac{1}{3}Nm\overline{v^2}$ ซึ่งนำไปสู่ข้อสรุปที่ว่า อุณหภูมิของแก๊ส แปรผันตรงกับพลังงานจลน์ เฉลี่ยของโมเลกุลของแก๊ส	2	4
อุณหภูมิกับ พลังงานจลน์ เฉลี่ยของ โมเลกุลของ แก๊ส	อธิบายความสัมพันธ์ ระหว่างอุณหภูมิกับพลังงาน จลน์เฉลี่ยของโมเลกุลของ แก๊สได้ พร้อมทั้งใช้ ความสัมพันธ์นี้คำนวณหา ปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง จากสถานการณ์ที่กำหนดให้	ใช้แบบจำลองของแก๊สและหลักการของ พลังงานจลน์หาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ กับพลังงานจลน์เฉลี่ยของโมเลกุลของแก๊สได้ และใช้ความสัมพันธ์นี้คำนวณหาความสัมพันธ์ ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ได้	2	4
พลังงาน ภายในระบบ	อธิบายได้ว่าผลรวมของ พลังงานจลน์ของทุกโมเลกุล ของแก๊สในภาชนะปิด เรียกว่า พลังงานภายใน ระบบ ซึ่งจะแปรผันตรงกับ จำนวนโมเลกุลและอุณหภูมิ ของแก๊ส	ผลรวมของพลังงานจลน์ของทุกโมเลกุลของ แก๊สในภาชนะปิด เรียกว่าพลังงานภายใน ระบบ ซึ่งจะแปรผันตรงกับจำนวนโมเลกุล และอุณหภูมิของแก๊สตามกฎหมายการอนุรักษ์ พลังงาน	2	4
การใช้ทฤษฎี จลน์ของแก๊ส อธิบายเรื่อง อื่นๆ	นำความรู้เรื่องทฤษฎีจลน์ไป อธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวัน เช่นการ เปลี่ยนสถานะของสาร การ ขยายตัวของสาร เป็นต้น	การเปลี่ยนสถานะของสาร การขยายตัวของ สาร การถ่ายโอนความร้อน การนำความร้อน การพาความร้อน สามารถอธิบายได้โดยใช้ ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส	2	4

ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
ฟิสิกส์ อะตอม -การค้นพบ อิเล็กตรอน	อธิบายการทำให้เกิดรังสี แคโทด และวิธีการที่ ทอม สันทดลองกับรังสีแคโทด จนกระทั่งได้ค่าประจุไฟฟ้า ต่อมวลของรังสีแคโทดและ ข้อสรุปเกี่ยวกับรังสีแคโทด รวมทั้งการหาค่าประจุไฟฟ้า ของอิเล็กตรอนตามวิธีการ ทดลองของ มิลลิแกนได้	ทอมสันได้ทำการทดลองหาประจุต่อมวลของ อิเล็กตรอน ต่อมา มิลลิแกน ค้นพบประจุของ อิเล็กตรอน ทำให้หามวลของอิเล็กตรอนได้ด้วย	3	4
แบบจำลอง อะตอม	อธิบายโครงสร้างอะตอม ตามแบบจำลองอะตอมของ ทอมสันและแบบจำลอง อะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด	การศึกษาพัฒนาการทางความคิดเกี่ยวกับ โครงสร้างอะตอม รัศมีวงโคจรของอิเล็กตรอน และพลังงานอะตอม จนสรุปได้ว่าอะตอมมี พลังงานไม่ต่อเนื่อง	1	4
แบบจำลอง อะตอมของ ไฮโดรเจน ตามทฤษฎี อะตอมของ โบร์	นำความรู้เรื่องสเปกตรัม อะตอมและการแผ่รังสีของ วัตถุดำ มา อธิบาย แบบจำลองอะตอมของ ไฮโดรเจน ตามทฤษฎี อะตอมของโบร์ได้	แบบจำลองอะตอมของโบร์ ได้รับการสนับสนุน จากการทดลองของนักฟิสิกส์ สามารถนำไป อธิบายการเกิดรังสีเอกซ์ ทั้งแบบต่อเนื่องและ แบบเฉพาะตัว	2	4
ทวิภาพของ คลื่น และ อนุภาค	อธิบายปรากฏการณ์ทวิภาพ ของคลื่นและอนุภาค โดย การศึกษาปรากฏการณ์โฟ โตอิเล็กทริก ปรากฏการณ์ คอมป์ตัน สมมติฐานของเด อ บรอยล์ และ กล้อง จุลทรรศน์อิเล็กตรอน	จากปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก สรุปได้ว่า คลื่นสามารถแสดงสมบัติของอนุภาคได้ จาก การศึกษาสมมติฐานของเดอ บรอยล์ซึ่งนำไปสู่ แนวความคิดเกี่ยวกับคลื่นและอนุภาค และนำ แนวความคิดนี้ใช้ในการผลิตกล้องจุลทรรศน์ อิเล็กตรอน	3	6
กลศาสตร์ ควอนตัม	อธิบายได้ว่า วิชากลศาสตร์ ควอนตัมสามารถอธิบาย ปรากฏการณ์ในระดับ	1. หลักความไม่แน่นอนของไฮเซนเบิร์ก กล่าวว่า ในการวัดตำแหน่งและความเร็วของ อนุภาค ไม่สามารถรู้ค่าที่แน่นอนของตำแหน่ง และความเร็วของอนุภาคในเวลาเดียวกันได้	3	4

ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	จุลภาคได้ดีกว่าทฤษฎีอะตอมของโบร์	2. กลศาสตร์ควอนตัม นำไปสู่การอธิบายภาพของอิเล็กตรอนในอะตอมอยู่ในรูปกลุ่มหมอก ซึ่งความหนาแน่นของกลุ่มหมอกจะบอกถึงโอกาสที่จะพบอิเล็กตรอนที่ตำแหน่งนั้นๆ		
ฟิสิกส์นิวเคลียร์ - กัมมันตภาพรังสี	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการค้นพบกัมมันตภาพรังสีสมบัติของธาตุกัมมันตรังสีและรังสีที่แผ่ออกจากรังสีกัมมันตรังสี	ปรากฏการณ์ที่ธาตุสามารถแผ่รังสีได้เองอย่างต่อเนื่อง เรียกว่า กัมมันตภาพรังสี เรียกธาตุดังกล่าวว่าธาตุกัมมันตรังสี จากการศึกษา กัมมันตภาพรังสีในสนาม แม่เหล็ก ทำให้ทราบว่ามียังมี 3 ชนิด คือ รังสีแอลฟา และรังสีบีตา เป็นอนุภาคที่มีมวล มีประจุเท่ากับนิวเคลียสของฮีเลียมและอิเล็กตรอน ตามลำดับ ส่วนรังสีแกมมา เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	2	4
การเปลี่ยนสภาวะนิวเคลียส	อธิบายการเปลี่ยนสภาวะนิวเคลียสกัมมันตรังสีและใช้หลักการดังกล่าวอธิบายองค์ประกอบของนิวเคลียสได้	การแผ่รังสีของธาตุกัมมันตรังสี เกิดจากการเปลี่ยนสภาวะนิวเคลียสของธาตุกัมมันตรังสี	2	4
การสลายกัมมันตรังสี	นำสมมติฐาน โปรตอน – นิวตรอน ไปอธิบายการแผ่รังสีแอลฟา บีตา และแกมมาของธาตุกัมมันตรังสีได้	การสลายกัมมันตรังสี เป็นกระบวนการที่นิวเคลียสของธาตุกัมมันตรังสีมีการปรับเปลี่ยนเป็นนิวเคลียสของธาตุใหม่พร้อมกับปล่อยรังสีหรืออนุภาคออกมา	2	2
อนุกรมการสลายและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสลาย	อธิบายอนุกรมการสลายของธาตุกัมมันตรังสีในธรรมชาติและกฎเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับการสลายของธาตุกัมมันตรังสีได้	1. ในอนุกรมการสลายของธาตุกัมมันตรังสีชนิดหนึ่ง ได้ธาตุสุดท้ายที่ไม่มีการสลายต่อไป เรียกธาตุนั้นว่า ธาตุเสถียร โดยการสลายของธาตุกัมมันตรังสีไม่ขึ้นกับสภาพแวดล้อม แต่จะเป็นไปตามหลักการทางสถิติเกี่ยวกับโอกาสและกระบวนการสุ่ม	2	4

ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		2. การทดลองอุปมาอุปไมยการทอดลูกเต๋ากับการสลายของธาตุกัมมันตรังสี สรุปได้ว่ากราฟที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนลูกเต๋าทิ้งเหลือกับจำนวนครั้งของการทอดมีลักษณะเช่นเดียวกับกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนนิวเคลียสที่เหลือจากการสลายกับเวลา และสามารถหาครึ่งชีวิต ค่าคงตัวการสลายจากกราฟที่ได้จากการทอดลูกเต๋າได้ด้วย		
ไอโซโทป	1. บอกความหมายของ ไอโซโทป ไอโซโทป กัมมันตรังสี และไอโซโทป เสถียร 2. บอกส่วนประกอบที่สำคัญและหลักการทำงานของแมสสเปกโตรมิเตอร์ ซึ่งเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์มวลอะตอมของธาตุต่างๆ	นิวเคลียสของธาตุชนิดเดียวกันที่มีเลขมวลต่างกัน เรียกว่า ไอโซโทป โดยไอโซโทปที่มีการสลาย เรียกว่า ไอโซโทปกัมมันตรังสี ส่วนไอโซโทปที่ไม่มีการสลาย เรียกว่า ไอโซโทปเสถียร โดยใช้แมสสเปกโตรมิเตอร์ เป็นเครื่องมือวิเคราะห์ไอโซโทป		2
เสถียรภาพ นิวเคลียส	1. บอกลักษณะ ขนาด และความหนาแน่นของนิวเคลียสได้ 2. บอกธรรมชาติของแรงนิวเคลียร์ได้ 3. บอกความหมายของพลังงานยึดเหนี่ยว มวลพร่อง และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างมวลกับพลังงานของไอน์สไตน์ได้ 4. คำนวณหามวลพร่อง พลังงานยึดเหนี่ยวและ	แรงนิวเคลียร์ 1. จากการศึกษาของนักวิทยาศาสตร์ ทำให้สรุปได้ว่า นิวเคลียสมีลักษณะเป็นทรงกลมรัศมีของนิวเคลียส (R) ขึ้นอยู่กับเลขมวล A จะได้ $R = r_0 A^{\frac{1}{3}}$ เมื่อ $r_0 = 1.2 \times 10^{-15}$ เมตร 2. แรงนิวเคลียร์ เป็นแรงที่ช่วยยึดให้นิวคลีออนต่างๆ รวมกันเป็นนิวเคลียส เป็นแรงที่มีค่ามหาศาล มากกว่าแรงกระทำระหว่างมวลหรือแรงกระทำระหว่างประจุไฟฟ้า	3	4

ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	พลังงานยึดเหนี่ยวต่อนิวคลีออนได้ พร้อมทั้งนำพลังงานยึดเหนี่ยวที่คำนวณได้นำมาหาความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานยึดเหนี่ยวต่อนิวคลีออนกับเลขมวลไปอธิบายเสถียรภาพของนิวเคลียสของธาตุต่างๆ ได้	3. พลังงานที่พอดีทำให้นิวคลีออนในนิวเคลียสแยกตัวออกจากกัน เรียกว่า พลังงานยึดเหนี่ยว 4. ผลรวมของมวลของนิวคลีออนในนิวเคลียสจะมากกว่ามวลของนิวเคลียส และผลต่างระหว่างผลรวมของมวลของ นิวคลีออนกับมวลนิวเคลียส เรียกว่า มวลพร่อง 5. พลังงานที่หาได้จากมวลพร่องของนิวเคลียสใดๆ จะมีค่าเท่ากับพลังงานยึดเหนี่ยวของนิวเคลียสนั้น 6. นิวเคลียสที่มีพลังงานยึดเหนี่ยวต่อนิวคลีออนสูงจะมีเสถียรภาพดีกว่านิวเคลียสที่มีพลังงานยึดเหนี่ยวต่อนิวคลีออนต่ำ		
ปฏิกิริยานิวเคลียร์	1. มีความรู้เกี่ยวกับกระบวนการเกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์ และเขียนปฏิกิริยานิวเคลียร์ตามหลักการเกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์ รวมทั้งคำนวณหาพลังงานของปฏิกิริยานิวเคลียร์ได้ 2. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการเกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์แบบฟิชชัน และ ฟิวชัน คำนวณหาพลังงานที่เกิดเพื่อเปรียบเทียบพลังงานระหว่างฟิชชัน และ ฟิวชัน	1. กระบวนการที่นิวเคลียสเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบหรือระดับพลังงาน เรียกว่า ปฏิกิริยานิวเคลียร์ 2. สมการของปฏิกิริยานิวเคลียร์ ผลรวมของเลขอะตอมก่อนและหลังปฏิกิริยาต้องเท่ากัน (ประจุไฟฟ้าคงตัว) และผลรวมของเลขมวลก่อนและหลังปฏิกิริยาต้องเท่ากัน (จำนวนนิวคลีออน คงตัว) 3. กรณีที่ผลรวมมวลหลังปฏิกิริยามีค่าน้อยกว่าผลรวมมวลก่อนปฏิกิริยา ปฏิกิริยานี้จะมีการปล่อยพลังงานออกมา พลังงานที่ปล่อยออกมาจากปฏิกิริยานิวเคลียร์ เรียกว่า พลังงานนิวเคลียร์	4	6
ประโยชน์ของกัมมันตภาพ	มีความรู้ความเข้าใจในการใช้กัมมันตภาพรังสีและกัมมันตภาพ	กัมมันตภาพรังสีและพลังงานนิวเคลียร์ใช้ประโยชน์ได้ 2 ทาง คือประโยชน์จากรังสีและ	2	2

ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
รังสี และ พลังงาน นิวเคลียร์	พลังงานนิวเคลียร์มาใช้ ประโยชน์ในด้านต่างๆ	ใช้ประโยชน์จากพลังงานที่ได้จากปฏิกิริยา นิวเคลียร์ที่ให้ออกมา		
การทดสอบ กลางภาค	ผลการเรียนรู้ที่		20	
การทดสอบ ปลายภาค	ผลการเรียนรู้ที่		30	
รวมทั้งสิ้นตลอดภาคเรียน			80	100

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รายวิชา ฟิสิกส์กลศาสตร์ 1 รหัสวิชา ว30201 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

สืบค้นและอธิบายการค้นหาคำรู้ทางฟิสิกส์ ประวัติความเป็นมา รวมทั้งพัฒนาการของหลักการและแนวคิด ทางฟิสิกส์ที่มีผลต่อ การแสวงหาความรู้ใหม่และการพัฒนาเทคโนโลยี วัดปริมาณทางฟิสิกส์ได้ถูกต้องเหมาะสม โดยนำ ความคลาดเคลื่อนในการวัดมาพิจารณา แสดงผลการทดลองในรูปของกราฟ วิเคราะห์และแปลความหมายจากกราฟ ทดลอง อธิบาย และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่ง การกระจัด ความเร็ว และความเร่ง ของการเคลื่อนที่ของวัตถุในแนวตรงที่มีความเร่งคงตัว ความเร่งโน้มถ่วงของโลกจากกราฟและสมการ แรง ลัพธ์ของแรง สองแรงที่ทำมุมต่อกัน กฎความโน้มถ่วงสากลและผลของสนามโน้มถ่วงที่ทำให้วัตถุมีน้ำหนัก แรงเสียดทาน ระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุคู่หนึ่ง ๆ ในกรณีที่วัตถุ หยุดนิ่งและวัตถุเคลื่อนที่ สัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่าง ผิวสัมผัสของ วัตถุคู่หนึ่ง ๆ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันกับสภาพ การเคลื่อนที่ของวัตถุ สมดุลกลของวัตถุ โมเมนต์และ ผลรวมของโมเมนต์ที่มีต่อการหมุน แรงคู่ควบ และผลของแรงคู่ควบที่มีต่อสมดุลของวัตถุ สมดุลของแรงสามแรงการ เคลื่อนที่ของ วัตถุ เมื่อแรงที่กระทำต่อวัตถุผ่านศูนย์กลาง มวลของวัตถุ และผลของศูนย์กลางที่มีต่อ เสถียรภาพของวัตถุ เขียนแผนภาพ แรงที่กระทำต่อวัตถุอิสระตามกฎของนิวตันและวัตถุอยู่ในสมดุลกล

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล การสืบเสาะหาความรู้ การ วิเคราะห์ การสังเคราะห์ การอภิปรายและลงข้อสรุป โดยกระบวนการทำงานระบบกลุ่มและการระดมสมอง เพื่อให้เกิด ความรู้ ความเข้าใจ ทักษะการคิด สามารถนำเสนอองค์ความรู้ที่ค้นพบด้วยรูปแบบและวิธีการที่เหมาะสม ไปใช้ในการคิด คำนวณโจทย์ที่มีความซับซ้อนมากขึ้น สามารถตัดสินใจ บนพื้นฐานของหลักการและเหตุผลที่ถูกต้องตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

เห็นคุณค่าของการนำองค์ความรู้ที่ค้นพบและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิต วิทยาศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์

ผลการเรียนรู้

1. สืบค้นและอธิบายการค้นหาคำรู้ทางฟิสิกส์ ประวัติความเป็นมา รวมทั้งพัฒนาการของ หลักการและแนวคิดทางฟิสิกส์ที่มีผลต่อ การ แสวงหาความรู้ใหม่และการพัฒนาเทคโนโลยี
2. วัดและรายงานผลการวัดปริมาณทางฟิสิกส์ได้ ถูกต้องเหมาะสม โดยนำความคลาดเคลื่อนในการ วัดมาพิจารณาในการนำเสนอผล รวมทั้งแสดงผล การทดลองในรูปของกราฟ วิเคราะห์และแปล ความหมายจากกราฟเส้นตรง
3. ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง ตำแหน่ง การกระจัด ความเร็ว และความเร่ง ของ การเคลื่อนที่ของวัตถุในแนวตรงที่มีความเร่งคง ตัวจากกราฟและสมการ รวมทั้ง ทดลองหาค่า ความเร่งโน้มถ่วงของโลก และ คำนวณปริมาณ ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

4. ทดลองและอธิบายการหาแรงลัพธ์ของแรง สองแรงที่ทำมุมต่อกัน
5. เขียนแผนภาพของแรงที่กระทำต่อวัตถุอิสระ ทดลองและอธิบายกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน และการใช้กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันกับสภาพ การเคลื่อนที่ของวัตถุ รวมทั้งคำนวณปริมาณ ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
6. อธิบายกฎความโน้มถ่วงสากลและผลของ สนามโน้มถ่วงที่ทำให้วัตถุมีน้ำหนัก รวมทั้ง คำนวณปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้อง
7. วิเคราะห์อธิบาย และคำนวณแรงเสียดทานระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุคู่หนึ่ง ๆ ในกรณีที่วัตถุ หยุดนิ่งและวัตถุเคลื่อนที่ รวมทั้งทดลองหา สัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างผิวสัมผัสของ วัตถุคู่หนึ่ง ๆ และนำความรู้เรื่องแรงเสียดทานไป ใช้ในชีวิตประจำวัน
8. อธิบายสมดุลกลของวัตถุ โมเมนต์และ ผลรวม ของโมเมนต์ที่มีต่อการหมุน แรงคู่ควบ และผล ของแรงคู่ควบที่มีต่อสมดุลของวัตถุ เขียน แผนภาพของแรงที่กระทำต่อวัตถุอิสระ เมื่อวัตถุ อยู่ในสมดุลกล และคำนวณปริมาณ ต่าง ๆ ที่ เกี่ยวข้อง รวมทั้งทดลองและอธิบาย สมดุลของ แรงสามแรง
9. สังเกตและอธิบายสภาพการเคลื่อนที่ของ วัตถุ เมื่อแรงที่กระทำต่อวัตถุผ่านศูนย์กลาง มวลของ วัตถุและผลของศูนย์ถ่วงที่มีต่อ เสถียรภาพของวัตถุ

รวมจำนวน 9 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชาฟิสิกส์กลศาสตร์1 รหัสวิชา ว30201
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
ธรรมชาติและ การพัฒนาทาง ฟิสิกส์	1.สืบค้นและอธิบายการค้นห ความรู้ทางฟิสิกส์ ประวัติ ความเป็นมา รวมทั้งพัฒนาการ ของหลักการและแนวคิดทาง ฟิสิกส์ที่มีผลต่อ การแสวงหา ความรู้ใหม่และการพัฒนา เทคโนโลยี 2. วัดและรายงานผลการวัด ปริมาณทางฟิสิกส์ได้ ถูกต้อง เหมาะสม โดยนำ ความ คลาดเคลื่อนในการวัดมา พิจารณาในการนำเสนอผล รวมทั้งแสดงผล การทดลองใน รูปของกราฟวิเคราะห์และ แปลความหมายจากกราฟ เส้นตรง	- ธรรมชาติทางฟิสิกส์ - การวัดและการรายงานผลการวัด ปริมาณทางฟิสิกส์ - การทดลองทางฟิสิกส์	10	25
การเคลื่อนที่ แนวตรง	3. ทดลองและอธิบาย ความสัมพันธ์ระหว่าง ตำแหน่ง การกระจัด ความเร็ว และความเร่งของการเคลื่อนที่ ของวัตถุในแนวตรงที่มี ความเร่งคง ตัวจากกราฟและ สมการ รวมทั้ง ทดลองหาค่า ความเร่งโน้มถ่วงของโลก และ คำนวณปริมาณต่างๆที่ เกี่ยวข้อง	- ตำแหน่ง - การกระจัดและระยะทาง - อัตราเร็วและความเร็ว - ความเร่ง กราฟของการเคลื่อนที่ในแนวตรง	10	25

ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
แรง และ กฎ การเคลื่อนที่	4.ทดลองและอธิบายการหา แรงลัพธ์ของแรง สองแรงที่ทำ มุมต่อกัน 5.เขียนแผนภาพของแรงที่ กระทำต่อวัตถุอิสระ ทดลอง และอธิบายกฎการเคลื่อนที่ ของนิวตัน และการใช้กฎการ เคลื่อนที่ของนิวตันกับสภาพ การเคลื่อนที่ของวัตถุ รวมทั้ง คำนวณปริมาณต่างๆ ที่ เกี่ยวข้อง 6.อธิบายกฎความโน้มถ่วง สากลและผลของสนามโน้ม ถ่วงที่ทำให้วัตถุมีน้ำหนัก รวมทั้งคำนวณปริมาณต่างๆ ที่ เกี่ยวข้อง 7.วิเคราะห์ อธิบายและ คำนวณแรงเสียดทานระหว่าง ผิวสัมผัสของวัตถุคู่หนึ่ง ๆ ใน กรณีที่วัตถุหยุดนิ่งและวัตถุ เคลื่อนที่รวมทั้งทดลองหา สัมประสิทธิ์ความเสียดทาน ระหว่างผิวสัมผัสของ วัตถุคู่ หนึ่ง ๆ และนำความรู้เรื่องแรง เสียดทานไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน	1 แรง - ลักษณะของแรง - แผนภาพวัตถุอิสระ - แรงบางชนิดที่ควรรู้ 2. การหา แรงลัพธ์ - การหาแรงลัพธ์โดยวิธีเขียน เวกเตอร์ของแรง - การหาขนาดและทิศทางของแรง ลัพธ์ โดยวิธีคำนวณ 3. มวล แรง และกฎการเคลื่อนที่ - มวลและความเฉื่อย - กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน 4. แรงเสียดทาน 5. แรงดึงดูดระหว่างมวล	10	25
สมดุล	8.อธิบายสมดุลของวัตถุ โมเมนต์ และผลรวมของ โมเมนต์ที่มีต่อการหมุน แรงคู่ ควบ และผล ของแรงคู่ควบที่	- สมดุล - ศูนย์กลางมวลศูนย์ถ่วง - สมดุลต่อการเคลื่อนที่ - สมดุลต่อการหมุน	10	25

ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	มีต่อสมมูลของวัตถุเขียน แผนภาพของแรงที่กระทำต่อ วัตถุอิสระเมื่อวัตถุอยู่ในสมมูล กล และคำนวณปริมาณ ต่าง ๆ ที่ เกี่ยวข้อง รวมทั้งทดลอง และอธิบาย สมมูลของ แรง สามแรง 9.สังเกตและอธิบายสภาพการ เคลื่อนที่ของ วัตถุ เมื่อแรงที่ กระทำต่อวัตถุผ่านศูนย์กลาง มวลของ วัตถุและผลของศูนย์ ถ่วงที่มีต่อเสถียรภาพของวัตถุ			
ก า ร ท ด อ บ กลางภาค	ผลการเรียนรู้			
การทดสอบ ปลายภาค	ผลการเรียนรู้			
รวมทั้งสิ้นตลอดภาคเรียน			40	100

คำอธิบายรายวิชา

รายวิชาฟิสิกส์กลศาสตร์ 2 รหัส ว30202

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

เวลา 40 ชั่วโมง

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ หาความสัมพันธ์อธิบายและคำนวณหาปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้องกับเรื่องงานของแรง คงตัวจากสมการและพื้นที่ใต้กราฟความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับตำแหน่งกำลังเฉลี่ยพลังงานจลน์พลังงานศักย์ พลังงานกลความสัมพันธ์ระหว่างงานกับพลังงานจลน์งานกับพลังงานศักย์โน้มถ่วงขนาดของแรงที่ใช้ดึงสปริง กับระยะที่สปริงยืดออกงานกับพลังงานศักย์ยืดหยุ่นงานของแรงลัพธ์และพลังงานจลน์งานที่เกิดขึ้นจากแรง ลัพธ์กฎการอนุรักษ์พลังงานกลการเคลื่อนที่ของวัตถุในสถานการณ์ต่างๆ โดยใช้กฎการอนุรักษ์พลังงานกล หลักการทำงานประสิทธิภาพและการได้เปรียบเชิงกลของเครื่องกลอย่างง่ายบางชนิดโดยใช้ความรู้เรื่องงาน และสมดุลกลโมเมนต์ของวัตถุ การตกลงจากสมการและพื้นที่ใต้กราฟความสัมพันธ์ระหว่างแรงลัพธ์กับเวลา ความสัมพันธ์ระหว่างแรงดลกับโมเมนต์การชนของวัตถุในหนึ่งมิติทั้งแบบยืดหยุ่นไม่ยืดหยุ่นการติดตัวแยก จากกันในหนึ่งมิติกฎการอนุรักษ์โมเมนต์การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ความสัมพันธ์ระหว่างแรงสู่ศูนย์กลาง รัศมีของการเคลื่อนที่อัตราเร็วเชิงเส้นอัตราเร็วเชิงมุมและมวลของวัตถุในการเคลื่อนที่แบบวงกลมในระนาบ ระดับการ ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่อง การเคลื่อนที่แบบวงกลม ในการอธิบายการโคจรของดาวเทียม

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการทดลอง การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล การ สืบเสาะ หาความรู้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การอภิปรายและลงข้อสรุป โดยกระบวนการท างานระบบ กลุ่มและ การระดมสมอง เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ทักษะการคิด สามารถนำเสนอองค์ความรู้ที่ค้นพบ ด้วยรูปแบบ และวิธีการที่เหมาะสม ไปใช้ในการคิด คำนวณโจทย์ที่มีความซับซ้อนมากขึ้น สามารถตัดสินใจ บนพื้นฐานของหลักการและเหตุผลที่ถูกต้องตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจ พอเพียง

เห็นคุณค่าของการนำองค์ความรู้ที่ค้นพบและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์

ผลการเรียนรู้

1. วิเคราะห์และคำนวณงานของแรงคงตัว จาก สมการและพื้นที่ใต้กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง แรงกับตำแหน่ง รวมทั้งอธิบายและ คำนวณกำลังเฉลี่ย
2. อธิบายและคำนวณพลังงานจลน์พลังงาน ศักย์พลังงานกล ทดลองหาความสัมพันธ์ ระหว่างงานกับพลังงาน จลน์ความสัมพันธ์ ระหว่างงานกับพลังงานศักย์โน้มถ่วง ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงที่ใช้ดึง สปริง กับ ระยะที่สปริงยืดออกและความสัมพันธ์ ระหว่างงานกับพลังงานศักย์ยืดหยุ่น รวมทั้ง อธิบายความสัมพันธ์ ระหว่างงานของแรงลัพธ์ และพลังงานจลน์และคำนวณงานที่เกิดขึ้นจาก แรงลัพธ์
3. อธิบายกฎการอนุรักษ์พลังงานกล รวมทั้ง วิเคราะห์และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่ เกี่ยวข้อง กับการเคลื่อนที่ ของวัตถุใน สถานการณ์ต่าง ๆ โดยใช้กฎการอนุรักษ์พลังงานกล

4. อธิบายการทำงาน ประสิทธิภาพและ การ ได้เปรียบเชิงกลของเครื่องกลอย่างง่าย บางชนิด โดยใช้ความรู้เรื่องงานและสมดุล รวมทั้ง คำนวณประสิทธิภาพและการได้เปรียบ เชิงกล
5. อธิบายและคำนวณโมเมนต์ของวัตถุ และ การดลจากสมการและพื้นที่ใต้กราฟ ความสัมพันธ์ระหว่างแรง ลัพธ์กับเวลา รวมทั้ง อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงดลกับ โมเมนต์
6. ทดลอง อธิบายและคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่ เกี่ยวกับการชนของวัตถุในหนึ่งมิติทั้งแบบ ยึดหยุ่น ไม่ยึดหยุ่น และการตีตัวแยกจากกัน ใน หนึ่งมิติซึ่งเป็นไปตามกฎการอนุรักษ์ โมเมนต์
7. อธิบาย วิเคราะห์และคำนวณปริมาณ ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบ โพรเจกไทล์และ ทดลองการ เคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์
8. ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง แรง ศูนย์กลาง รัศมีของการเคลื่อนที่ อัตราเร็ว เชิง เส้น อัตราเร็วเชิงมุม และมวลของวัตถุ ในการ เคลื่อนที่แบบวงกลมในระนาบระดับ รวมทั้ง คำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และ ประยุกต์ใช้ความรู้การเคลื่อนที่แบบวงกลม ใน การอธิบายการโคจรของดาวเทียม

รวม 8 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชาฟิสิกส์กลศาสตร์2 รหัสวิชา ว30202
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
งาน และ พลังงาน	1.วิเคราะห์และคำนวณงานของแรงคงตัวจาก สมการและพื้นที่ใต้กราฟความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับตำแหน่ง รวมทั้งอธิบายและคำนวณกำลังเฉลี่ย 2.อธิบายและคำนวณพลังงานจลน์พลังงานศักย์พลังงานกล ทดลองหาความสัมพันธ์ ระหว่างงานกับพลังงานจลน์ความสัมพันธ์ระหว่างงานกับพลังงานศักย์โน้มถ่วงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงที่ใช้ดึงสปริง กับระยะที่สปริงยืดออกและความสัมพันธ์ระหว่างงานกับพลังงานศักย์ยืดหยุ่นรวมทั้งอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างงานของแรงลัพธ์ และพลังงานจลน์และคำนวณงานที่เกิดขึ้นจากแรงลัพธ์ 3.อธิบายกฎการอนุรักษ์พลังงานกล รวมทั้ง วิเคราะห์และคำนวณปริมาณต่างๆที่ เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของวัตถุในสถานการณ์ต่าง ๆ โดยใช้กฎการอนุรักษ์พลังงานกล	1. งานเนื่องจากแรงคงตัว 2. งานเนื่องจากแรงไม่คงตัว 3.กำลัง 4.พลังงานกล - พลังงานจลน์ - พลังงานศักย์ 5. การอนุรักษ์พลังงานกล - งานเนื่องจากแรงอนุรักษ์ - กฎการอนุรักษ์พลังงานกล 6. เครื่องกล - ประสิทธิภาพของเครื่องกล - หลักการของงานกับเครื่องกลอย่างง่าย - หลักการของสมดุลกลกับเครื่องกลอย่างง่าย	16	40

ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	4.อธิบายการทำงาน ประสิทธิภาพและการได้เปรียบ เชิงกลของเครื่องกลอย่างง่าย บางชนิด โดยใช้ความรู้เรื่องงาน และสมดุลกล รวมทั้ง คำนวณ ประสิทธิภาพและการได้เปรียบ เชิงกล			
โมเมนตัมและ การชน	5.อธิบายและคำนวณโมเมนตัม ของวัตถุ และ การดลจากสมการ และพื้นที่ใต้กราฟ ความสัมพันธ์ ระหว่างแรงลัพธ์กับเวลารวมทั้ง อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรง ดลกับ โมเมนตัม 6.ทดลองอธิบายและคำนวณป มาณต่าง ๆ ที่ เกี่ยวกับการชน ของวัตถุในหนึ่งมิติทั้งแบบ ยืดหยุ่น ไม่ยืดหยุ่น และการดีด ตัวแยกจากกันในหนึ่งมิติซึ่ง เป็นไปตามกฎการอนุรักษ์ โมเมนตัม	1 โมเมนตัม 2 แรงและการเปลี่ยนโมเมนตัม 3 การดล 4 การอนุรักษ์โมเมนตัม 5. การชนและการดีดตัวแยกจา กัน - การชนของวัตถุในหนึ่งมิติ - การดีดตัวแยกจากกันของวัตถุ ในหนึ่งมิติ	14	25

ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
การเคลื่อนที่ แนววิถีโค้ง	7. อธิบาย วิเคราะห์และคำนวณ ปริมาณ ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ และทดลองการเคลื่อนที่แบบ โพรเจกไทล์ 8.ทดลองและอธิบาย ความสัมพันธ์ระหว่างแรงสู่ ศูนย์กลาง รัศมีของการเคลื่อนที่ อัตราเร็วเชิงเส้น อัตราเร็วเชิงมุม และมวลของวัตถุในการ เคลื่อนที่แบบวงกลมในระนาบ ระดับรวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆที่เกี่ยวข้องและประยุกต์ใช้ ความรู้การเคลื่อนที่แบบวงกลม ในการอธิบายการโคจรของ ดาวเทียม	1. การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ 2. การเคลื่อนที่แบบวงกลม	10	25
การ ทด อ บ กลางภาค	ผลการเรียนรู้			
การทดสอบ ปลายภาค	ผลการเรียนรู้			
รวมทั้งสิ้นตลอดภาคเรียน			40	100

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รหัสวิชา ว 30203 ฟิสิกส์ของคลื่น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เวลา 40 ชั่วโมง/ภาคเรียน จำนวน 1.0 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 1

ศึกษาธรรมชาติของคลื่น อัตราเร็วของคลื่น หลักการที่เกี่ยวกับคลื่น พฤติกรรมของคลื่น การเกิดเสียง การเคลื่อนที่ของเสียง การสะท้อน การหักเห การแทรกสอด และการเลี้ยวเบนของคลื่นเสียง การได้ยินเสียง ความเข้ม เสียง คุณภาพเสียง มลพิษทางเสียง ความถี่ธรรมชาติ คลื่นนิ่งของเสียง การสั่นพ้องของเสียง การเกิดบีตส์ ปรากฏการณ์ดอปเพลอร์ คลื่นกระแทกของเสียง การสะท้อนและการหักเหของแสง การมองเห็นและการเกิดภาพ ภาพจากเลนส์และกระจกเงาทรงกลม แสงสีและการมองเห็นแสงสี ปรากฏการณ์ธรรมชาติและการใช้ประโยชน์ เกี่ยวกับแสง แนวคิดเกี่ยวกับแสงเชิงคลื่น การแทรกสอดของแสงผ่านสลิตคู่ การเลี้ยวเบนของแสงผ่านสลิตเดี่ยว และการเลี้ยวเบนของแสงผ่านเกรตติง

โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การสืบค้นข้อมูลและการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ การแก้ปัญหา การนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. อธิบายปรากฏการณ์คลื่น ชนิดของคลื่น ส่วนประกอบของคลื่น การแผ่ของหน้าคลื่นด้วยหลักการของ ฮอยเกนส์ และการรวมกันของคลื่นตามหลักการซ้อนทับ พร้อมทั้งคำนวณอัตราเร็ว ความถี่และความยาวคลื่น
2. สังเกตและอธิบายการสะท้อน การหักเห การแทรกสอด และการเลี้ยวเบนของคลื่นผิวน้ำ รวมทั้ง คำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
3. อธิบายการเกิดเสียง การเคลื่อนที่ของเสียง ความสัมพันธ์ระหว่างการกระจัดของอนุภาคกับคลื่น ความดัน ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเร็วของเสียงในอากาศที่ขึ้นกับอุณหภูมิในหน่วยองศาเซลเซียส การสะท้อน การหักเห การแทรกสอด การเลี้ยวเบน ของคลื่นเสียง รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
4. อธิบายความเข้มเสียง ระดับเสียง องค์ประกอบของการได้ยิน คุณภาพเสียง และมลพิษทางเสียง รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
5. ธรรมชาติของวัตถุ การเกิดการสั่นพ้องของอากาศในท่อปลายเปิดหนึ่งด้าน รวมทั้งสังเกตและอธิบายการเกิดบีตส์ คลื่นนิ่ง ปรากฏการณ์ดอปเพลอร์ คลื่นกระแทกของเสียง คำนวณปริมาณ ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และนำความรู้เรื่องเสียงไปใช้ในชีวิตประจำวัน
6. อธิบายการสะท้อนของแสงที่ผิววัตถุตามกฎการสะท้อน เขียนรังสีของแสงและคำนวณ ตำแหน่งและขนาดภาพของวัตถุ เมื่อแสงตกกระทบบนกระจกเงาราบและกระจกเงาทรงกลม รวมทั้งอธิบายการนำ ความรู้เรื่องการสะท้อนของแสงจากกระจกเงาราบและกระจกเงาทรงกลมไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

7. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างดรรชนีหักเห มุมตกกระทบ และมุมหักเห รวมทั้งอธิบาย ความสัมพันธ์ระหว่างความลึกจริงและความลึกปรากฏ มุมวิกฤตและการสะท้อนกลับหมดของแสง และคำนวณ ปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
8. อธิบายการเขียนรังสีของแสงเพื่อแสดงภาพที่เกิดจากเลนส์บาง หาดำแหน่ง ขนาด ชนิดของภาพ และความสัมพันธ์ระหว่างระยะวัตถุ ระยะภาพและความยาวโฟกัส รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และอธิบายการนำความรู้เรื่องการหักเหของแสงผ่านเลนส์บางไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
9. สังเกตและอธิบายการผสมสารสี การผสมแสงสี สีของวัตถุ การมองเห็นสีของมนุษย์และ ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกี่ยวกับแสง
10. ทดลองและอธิบายการแทรกสอดของแสงผ่าน สlitคู่และ เกรตติง การเลี้ยวเบน และ การแทรกสอดของแสงผ่านสลิตเดี่ยว รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

รวมทั้งหมด 10 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชาฟิสิกส์ของคลื่น รหัสวิชา ว30203
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
คลื่น	1. อธิบายปรากฏการณ์คลื่น ชนิดของคลื่น ส่วนประกอบของคลื่น การแผ่ของหน้าคลื่นด้วยหลักการของ ฮอยเกนส์ และการรวมกันของคลื่นตามหลักการซ้อนทับ พร้อมทั้งคำนวณอัตราเร็ว ความถี่และความยาวคลื่น 2. สังเกตและอธิบายการสะท้อน การหักเห การแทรกสอด และการเลี้ยวเบนของคลื่นผิวน้ำ รวมทั้ง คำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง	- ธรรมชาติของคลื่น - อัตราเร็วของคลื่น - หลักการที่เกี่ยวกับคลื่น - พฤติกรรมของคลื่น	6	25
เสียง	3. อธิบายการเกิดเสียง การเคลื่อนที่ของเสียง ความสัมพันธ์ระหว่างคลื่นการกระจัดของอนุภาคกับคลื่น ความดัน ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเร็วของเสียงในอากาศที่ขึ้นกับอุณหภูมิในหน่วยองศาเซลเซียส การสะท้อน การหักเห การแทรกสอด การเลี้ยวเบน ของคลื่นเสียง รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง 4. อธิบายความเข้มเสียง ระดับเสียง องค์ประกอบของการได้ยิน คุณภาพเสียง และมลพิษทาง	- ธรรมชาติของเสียง - การได้ยินเสียง - ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับเสียง - การประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องเสียง	14	25

ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	เสียง รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง			
	5. ธรรมชาติของวัตถุ การเกิด การสั่นพ้องของอากาศในท่อ ปลายเปิดหนึ่งด้าน รวมทั้ง สังเกตและอธิบายการเกิดบีตส์ คลื่นนิ่ง ปรากฏการณ์ดอปเพลอร์ คลื่นกระแทกของเสียง คำนวณปริมาณ ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และนำ ความรู้เรื่องเสียงไปใช้ในชีวิตประจำวัน			
แสงเชิงรังสี	6. อธิบายการสะท้อนของแสงที่ผิววัตถุตามกฎการสะท้อน เขียนรังสีของแสงและคำนวณตำแหน่งและขนาดภาพของวัตถุ เมื่อแสงตกกระทบกระจกเงาราบและกระจกเงาทรงกลม รวมทั้งอธิบายการน า ความรู้เรื่องการสะท้อนของแสงจากกระจกเงาราบและกระจกเงาทรงกลมไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน 7. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างดรรชนีหักเห มุมตกกระทบ และมุมหักเห รวมทั้งอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความลึกจริงและความลึกปรากฏ มุมวิกฤตและการสะท้อนกลับ	- การสะท้อนและการหักเห - การมองเห็นและการเกิดภาพ - ภาพจากเลนส์บางและกระจกเงาทรงกลม - แสงสีและการมองเห็นแสง - การอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติ	15	30

ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	หมดของแสง และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง 8. อธิบายการเขียนรังสีของแสง เพื่อแสดงภาพที่เกิดจากเลนส์บาง หาดำแหน่ง ขนาด ชนิดของภาพ และ ความสัมพันธ์ระหว่างระยะวัตถุ ระยะภาพ และความยาวโฟกัส รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และ อธิบายการนำความรู้เรื่องการหักเหของแสงผ่านเลนส์บางไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน 9. สังเกตและอธิบายการผสมสารสี การผสมแสงสี สีของวัตถุ การมองเห็นสีของมนุษย์ และ ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับแสง			
แสงเชิงคลื่น	10. ทดลองและอธิบายการแทรกสอดของแสงผ่าน สlitคู่ และ เกรตติง การเลี้ยวเบน และการแทรกสอดของแสงผ่านslitเดี่ยว รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง	- แนวคิดเกี่ยวกับแสงเชิงคลื่น - การแทรกสอดของแสงผ่านslitคู่ - การเลี้ยวเบนของแสงผ่านslitเดี่ยว การเลี้ยวเบนของแสงผ่านเกรตติง	5	20
การทดสอบ กลางภาค	ผลการเรียนรู้			
การทดสอบ ปลายภาค	ผลการเรียนรู้			
รวมทั้งสิ้นตลอดภาคเรียน			40	100

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รหัสวิชา ว 30204 วิชาฟิสิกส์ไฟฟ้าเบื้องต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เวลา 20 ชั่วโมง/ภาคเรียน จำนวน 0.5 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 2

ศึกษา วิเคราะห์ หลักการของไฟฟ้าและแม่เหล็กในเรื่อง กฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า ความจุและตัวเก็บประจุ กฎของโอห์ม สภาพต้านทานและสภาพนำไฟฟ้า การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง อยางง่ายการหาพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในเครื่องใช้ไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก ความสัมพันธ์ระหว่างแม่เหล็กและไฟฟ้า หลักการของมอเตอร์ กฎการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้าของฟาราเดย์และกฎของเลนซ์ หลักการของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ไฟฟ้ากระแสสลับ การแปลงไฟฟ้ากระแสสลับเป็นไฟฟ้ากระแสตรง แนวคิดทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้าของแมกซ์เวลล์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและสเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การสืบค้นข้อมูลและการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ การแก้ปัญหา การนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูล อธิบายแรงระหว่างอนุภาคที่มีประจุ และนำปริมาณที่เกี่ยวข้องไปแก้ปัญหาได้
2. สืบค้นข้อมูล อธิบายสนามไฟฟ้า และนำปริมาณที่เกี่ยวข้องไปแก้ปัญหาได้
3. สืบค้นข้อมูล อธิบายศักย์ไฟฟ้า และนำปริมาณที่เกี่ยวข้องไปแก้ปัญหาได้
4. สืบค้นข้อมูล อธิบาย ตัวเก็บประจุ ความจุไฟฟ้า และนำปริมาณที่เกี่ยวข้องไปแก้ปัญหาได้
5. สืบค้นข้อมูล อธิบายการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าผ่านตัวกลาง และนำปริมาณที่เกี่ยวข้องไปแก้ปัญหาได้
6. สืบค้นข้อมูล อธิบายกฎของโอห์ม กฎของเคอร์ชอฟฟ์ และนำไปแก้ปัญหาได้
7. สืบค้นข้อมูล อธิบายแรงเคลื่อน ไฟฟ้าซึ่งเป็นงานต่อหนึ่งหน่วยประจุ และนำปริมาณที่เกี่ยวข้องไปแก้ปัญหาได้
8. สืบค้นข้อมูล อธิบายวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย วงจรวิสโตนบริดจ์ และนำไปแก้ปัญหาได้
9. สำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์ อธิบายแรงกระทำต่ออนุภาค ในสนามแม่เหล็ก และนำปริมาณที่เกี่ยวข้องไปแก้ปัญหาได้
10. สำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์ อธิบายโมเมนต์ของแรงคู่ควบต่อลวดตัวนำ ในบริเวณที่มีสนามแม่เหล็ก มอเตอร์ ไดนาโม และนำปริมาณที่เกี่ยวข้องไปแก้ปัญหาได้
11. สืบค้นข้อมูล อธิบายแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ และนำปริมาณที่เกี่ยวข้องไปแก้ปัญหาได้
12. สำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์ อธิบายหลักการทำงานของหม้อแปลงไฟฟ้าซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ใช้เปลี่ยนความต่าง ศักย์ไฟฟ้ากระแสสลับ และนำปริมาณที่เกี่ยวข้องไปแก้ปัญหาได้
13. อธิบายเกี่ยวกับไฟฟ้ากระแสสลับ ความต่างศักย์ไฟฟ้า และกระแสไฟฟ้าแปรค่าตามเวลาเป็นรูปไซน์

14. อธิบายและคำนวณค่ากระแสไฟฟ้านำไปใช้นิยามกำหนดเป็นค่ายังผลและค่ารากที่สองกำลังเฉลี่ย และปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
15. อธิบายและเขียนแผนภาพ Phasor เกี่ยวกับวงจรไฟฟ้ากระแสสลับเบื้องต้นที่ประกอบด้วยตัวต้านทาน ตัวเก็บประจุ และตัวเหนี่ยวนำ ซึ่งมีคุณสมบัติ ให้กระแสไฟฟ้าและความต่าง ศักย์ไฟฟ้าคร่อม อุปกรณ์มีค่าต่างกัน
16. อธิบายเกี่ยวกับการเกิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าซึ่งเกิดจากประจุไฟฟ้าเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง
17. อธิบายเกี่ยวกับองค์ประกอบของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งประกอบด้วยสนามไฟฟ้า และสนามแม่เหล็กที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลาในระนาบที่ตั้งฉากกัน และสนามทั้งสองตั้งฉากกับทิศการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
18. การนำเสนอข้อมูลและอธิบาย สมบัติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งสามารถผ่านสุญญากาศได้ และมีอัตราเร็วในสุญญากาศกับความเร็วแสง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า มีความถี่ต่างๆ กันเรียกว่า สเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

รวมทั้งหมด 18 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชาฟิสิกส์ไฟฟ้าเบื้องต้น รหัสวิชา ว30204
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เวลา 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
ไฟฟ้าสถิต	1.สืบค้นข้อมูล อธิบายแรงระหว่างอนุภาคที่มีประจุ และนำปริมาณที่เกี่ยวข้องไปแก้ปัญหาได้ 2.สืบค้นข้อมูล อธิบายสนามไฟฟ้า และนำปริมาณที่เกี่ยวข้องไปแก้ปัญหาได้ 3.สืบค้นข้อมูล อธิบายศักย์ไฟฟ้า และนำปริมาณที่เกี่ยวข้องไปแก้ปัญหาได้ 4.สืบค้นข้อมูล อธิบาย ตัวเก็บประจุ ความจุไฟฟ้า และนำปริมาณที่เกี่ยวข้องไปแก้ปัญหาได้	- ธรรมชาติของไฟฟ้าสถิต - กฎของคูลอมบ์ - สนามไฟฟ้า - ศักย์ไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้า - ตัวเก็บประจุ - การนำความรู้เกี่ยวกับไฟฟ้าสถิตไปใช้ประโยชน์	6	25
ไฟฟ้ากระแส	5.สืบค้นข้อมูล อธิบายการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าผ่านตัวกลาง และนำปริมาณที่เกี่ยวข้องไปแก้ปัญหาได้ 6.สืบค้นข้อมูล อธิบายกฎของโอห์ม กฎของเคอร์ชอฟฟ์ และนำไปแก้ปัญหาได้ 7.สืบค้นข้อมูล อธิบายแรงเคลื่อน ไฟฟ้า ซึ่งเป็นงานต่อหนึ่งหน่วยประจุ และนำปริมาณที่เกี่ยวข้องไปแก้ปัญหาได้ 8.สืบค้นข้อมูล อธิบายวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย วงจรวิธสโตนบริดจ์ และนำไปแก้ปัญหาได้	- กระแสไฟฟ้า - ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้ากับความต่างศักย์ - พลังงานในวงจรไฟฟ้ากระแสตรง - แบตเตอรี่และวงจรไฟฟ้ากระแสตรงเบื้องต้น - พลังงานไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนและเทคโนโลยีด้านพลังงาน	12	30

ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
แม่เหล็กและ ไฟฟ้า	9.สำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์ อธิบาย แรงกระทำต่ออนุภาค ในสนามแม่เหล็ก และนำปริมาณที่เกี่ยวข้องไปแก้ปัญหา ได้ 10.สำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์ อธิบาย โมเมนต์ของแรงคู่ควบต่อลวดตัวนำ ใน บริเวณที่มีสนามแม่เหล็ก มอเตอร์ ไดนาโม และนำปริมาณที่เกี่ยวข้องไป แก้ปัญหาได้ 11.สืบค้นข้อมูล อธิบาย แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ และนำ ปริมาณที่เกี่ยวข้องไปแก้ปัญหาได้ 12. สำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์ อธิบาย หลักการทำงานของหม้อแปลงไฟฟ้าซึ่ง เป็นอุปกรณ์ที่ใช้เปลี่ยนความต่าง ศักย์ไฟฟ้ากระแสสลับ และนำปริมาณที่ เกี่ยวข้องไปแก้ปัญหาได้ 13.อธิบายเกี่ยวกับไฟฟ้ากระแสสลับ ความต่างศักย์ไฟฟ้า และกระแสไฟฟ้า แปรค่าตามเวลาเป็นรูปไซน์ 14. อธิบายและคำนวณค่ากระแสไฟฟ้า นำไปใช้นิยามกำหนดเป็นค่ายังผลและค่า รากที่สองกำลังเฉลี่ย และปริมาณ ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง 15. อธิบายและเขียนแผนภาพ Phasor เกี่ยวกับวงจรไฟฟ้ากระแสสลับเบื้องต้น ที่ประกอบด้วยตัวต้านทาน ตัวเก็บ ประจุ และตัวเหนี่ยวนำ ซึ่งมีคุณสมบัติ ให้กระแสไฟฟ้าและความต่าง ศักย์ไฟฟ้าคร่อม อุปกรณ์มีค่าต่างกัน	- สนามแม่เหล็ก - แรงแม่เหล็ก - โมเมนต์ของแรงคู่ควบ กระทำต่อขดลวดที่มี กระแสไฟฟ้าผ่าเมื่ออยู่ใน สนามแม่เหล็ก - กระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำ และอีเอ็มเอฟเหนี่ยวนำ - ไฟฟ้ากระแสสลับ - การผลิตและการส่ง ไฟฟ้ากระแสสลับ	10	25

ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
คลื่นแม่เหล็ก ไฟฟ้า	16.อธิบายเกี่ยวกับการเกิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าซึ่งเกิดจากประจุไฟฟ้าเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง 17. อธิบายเกี่ยวกับองค์ประกอบของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งประกอบด้วยสนามไฟฟ้า และสนามแม่เหล็กที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลาในระนาบที่ตั้งฉากกัน และสนามทั้งสองตั้งฉากกับทิศการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า 18. การนำเสนอข้อมูลและอธิบายสมบัติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งสามารถผ่านสุญญากาศได้ และมีอัตราเร็วในสุญญากาศกับความเร็วแสง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า มีความถี่ต่างๆ กันเรียกว่า สเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	- การเกิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า - สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า - โพลาไรเซชันของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การประยุกต์ใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	12	20
การทบทวน กลางภาค	ผลการเรียนรู้			
การทดสอบ ปลายภาค	ผลการเรียนรู้			
รวมทั้งสิ้นตลอดภาคเรียน			40	100

คำอธิบายรายวิชา

รายวิชา ฟิสิกส์ยุคใหม่ 1 รหัสวิชา ว30205 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษาการนำความรู้ทางแม่เหล็กไฟฟ้าไปประยุกต์ใช้เกี่ยวกับ การอธิบายการเกิด กระแสไฟฟ้าในสิ่งมีชีวิต การส่งสัญญาณไฟฟ้าของระบบประสาท การประยุกต์ใช้วงจร RC กับเครื่องกระตุ้น หัวใจ การประยุกต์ใช้หลักการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้ากับเทคนิคการตรวจวัดด้วยสร้างภาพจากการกำ ทอนในสนามแม่เหล็ก (Magnetic resonance imaging) เทคนิคการตรวจจับโลหะ ไฟฉาย และเทคนิค ทางการแพทย์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการ เจตคติและเห็นคุณค่าของ คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์สามารถใช้จิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้มีความสามารถในการสื่อสารนำ หลักการเกี่ยวกับแม่เหล็กไฟฟ้าไปอธิบายปัญหาทางฟิสิกส์และประยุกต์ใช้ได้

ผลการเรียนรู้

1. อธิบายการเกิดกระแสไฟฟ้าในสิ่งมีชีวิตได้
2. อธิบายความต่างศักย์ไฟฟ้ากับการส่งสัญญาณทางระบบประสาทได้
3. อธิบายการประยุกต์ใช้วงจร RC กับเครื่องกระตุ้นหัวใจได้
4. อธิบายประยุกต์ใช้หลักการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้ากับเทคนิคการตรวจวัดด้วยสร้างภาพจากการ กำทอนในสนามแม่เหล็กได้
5. อธิบายประยุกต์ใช้หลักการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้ากับเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ได้

รวม 5 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชาฟิสิกส์ยุคใหม่1 รหัสวิชา ว30205
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เวลา 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	1. อธิบายการเกิดกระแสไฟฟ้า ในสิ่งมีชีวิตได้ 2. อธิบายความต่างศักย์ไฟฟ้า กับการส่งสัญญาณทางระบบ ประสาทได้ 3. อธิบายการประยุกต์ใช้วงจร RC กับเครื่องกระตุ้นหัวใจได้ 4. อธิบายประยุกต์ใช้หลักการ เหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้ากับ เทคนิคการตรวจวัดด้วยสร้าง ภาพจากการกำทอนใน สนามแม่เหล็กได้ 5. อธิบายประยุกต์ใช้หลักการ เหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้ากับ เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ได้	- การเกิดกระแสไฟฟ้าในสิ่งมีชีวิต ได้ - ความต่างศักย์ไฟฟ้ากับการส่ง สัญญาณทางระบบประสาทได้ - การประยุกต์ใช้วงจร RC กับ เครื่องกระตุ้นหัวใจ - หลักการเหนี่ยวนำ แม่เหล็กไฟฟ้ากับเครื่องมือและ อุปกรณ์ต่างๆ	20	100
การ ท ด อ บ กลางภาค	ผลการเรียนรู้			
การ ท ด ส อ บ ปลายภาค	ผลการเรียนรู้			
รวมทั้งสิ้นตลอดภาคเรียน			20	100

คำอธิบายรายวิชา

รายวิชา ฟิสิกส์ยุคใหม่2 รหัสวิชา ว30206 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษาการค้นพบกัมมันตภาพรังสีและสารกัมมันตรังสีการค้นพบโปรตอน อิเล็กตรอนและนิวตรอน การสลายของธาตุกัมมันตรังสีองค์ประกอบของนิวเคลียสและการเปลี่ยนสภาพนิวเคลียสกัมมันตรังสีได้ศึกษาพลังงานยึดเหนี่ยวของอะตอม สมการแสดงปฏิกิริยานิวเคลียร์พลังงานนิวเคลียร์หน่วยวัดรังสีและผลของรังสีต่อสิ่งมีชีวิต การใช้ประโยชน์จากสารรังสีในด้านต่างๆ และการกักกั้นดูแลความปลอดภัยทางรังสีศึกษาหลักการสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์และการพัฒนาเทคโนโลยีในอนาคตของประเทศไทย เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์สามารถใช้ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะความรู้และการแก้ปัญหา มีความสามารถในการสื่อสาร นำความรู้และหลักการทางนิวเคลียร์ฟิสิกส์ไปอธิบายปรากฏการณ์หรือแก้ปัญหา รวมทั้งประยุกต์ ไปใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ และพัฒนาเทคโนโลยีในอนาคต

ผลการเรียนรู้

1. อธิบายถึงการค้นพบกัมมันตภาพรังสีความหมายของกัมมันตภาพรังสีและธาตุกัมมันตรังสี
2. สืบค้นข้อมูลและอธิบายถึงการค้นพบโปรตอน อิเล็กตรอนและนิวตรอน
3. บอกได้ว่ารังสีที่ออกมาจากธาตุกัมมันตรังสีได้แก่รังสีแอลฟา บีตา และแกมมา พร้อมทั้งวิเคราะห์แนวทางการเคลื่อนที่ของรังสีทั้งสามในสนามแม่เหล็กได้
4. อธิบายส่วนประกอบและหลักการทำงานของแมสสเปกโตรมิเตอร์พร้อมทั้งคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้
5. อธิบายองค์ประกอบของนิวเคลียสและการเปลี่ยนสภาพนิวเคลียสกัมมันตรังสีได้
6. บอกความหมายของเลขมวล เลขอะตอมและนิวคลีออน พร้อมทั้งเขียนสัญลักษณ์ของนิวเคลียสของธาตุต่างๆ ได้
7. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการสลายธาตุกัมมันตรังสีอธิบายและเขียนสมการการสลายของธาตุกัมมันตรังสีได้
8. คำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสลายธาตุกัมมันตรังสีได้เมื่อกำหนดสถานการณ์ให้
9. บอกความหมายของพลังงานยึดเหนี่ยว มวลพ่อง และความสัมพันธ์ของมวลพ่องกับพลังงานและคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้
10. อธิบายเสถียรภาพของนิวเคลียสของธาตุต่างๆ พลังงานนิวเคลียร์แบบฟิชชัน แบบฟิวชันเขียนสมการแสดงปฏิกิริยานิวเคลียร์และคำนวณหาพลังงานนิวเคลียร์ได้
11. อธิบายความหมายของไอโซโทป
12. อธิบายถึงหน่วยวัดรังสีและผลของรังสีต่อสิ่งมีชีวิต

13. ทำการทดลองโดยใช้เครื่องมือวัดปริมาณรังสีจากสิ่งต่างๆ รอบตัวที่ใช้ในชีวิตประจำวัน
14. อธิบายการใช้ประโยชน์จากรังสีในด้านต่างๆ และการกำกัับดูแลความปลอดภัยทางรังสี
15. สืบค้นข้อมูลและอธิบายหลักการทำงานของเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์การกำกัับดูแลความปลอดภัยทางนิวเคลียร์ในประเทศไทย และการกำจัดกากกัมมันตรังสี
16. สืบค้นข้อมูลและอธิบายถึงหลักการสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์และการพัฒนาเทคโนโลยีใน อนาคตของประเทศไทย

รวม 16 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชาฟิสิกส์ยุคใหม่2 รหัสวิชา ว30206
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เวลา 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
ฟิสิกส์ นิวเคลียร์	1.อธิบายถึงการค้นพบ กัมมันตภาพรังสีความหมายของ กัมมันตภาพรังสีและธาตุ กัมมันตรังสี 2.สืบค้นข้อมูลและอธิบายถึงการ ค้นพบโปรตอน อิเล็กตรอนและ นิวตรอน 3.บอกได้ว่ารังสีที่ออกมาจากธาตุ กัมมันตรังสีได้แก่รังสีแอลฟา บีตาและแกมมาพร้อมทั้ง วิเคราะห์แนวการเคลื่อนที่ของ รังสีทั้งสามในสนามแม่เหล็กได้ 4.อธิบายส่วนประกอบและ หลักการทำงานของแมสสเปก โตรมิเตอร์พร้อมทั้งคำนวณหา ปริมาณ ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้ 5.อธิบายองค์ประกอบของ นิวเคลียสและการเปลี่ยนสภาพ นิวเคลียสกัมมันตรังสีได้ 6.บอกความหมายของเลขมวล เลขอะตอมและนิวคลีออน พร้อมทั้งเขียนสัญลักษณ์ของ นิวเคลียส ของธาตุต่างๆ ได้	- สเถียรภาพของนิวเคลียส กัมมันตภาพรังสี -ปฏิกิริยานิวเคลียร์และพลังงาน นิวเคลียร์ - ประโยชน์และการป้องกัน อันตรายจากรังสี	20	100

ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	7.สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการสลายธาตุกัมมันตรังสีอธิบายและเขียนสมการการสลายของธาตุกัมมันตรังสีได้ 8.คำนวณหาปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการสลายธาตุกัมมันตรังสีได้เมื่อกำหนดสถานการณ์ให้ 9.บอกความหมายของพลังงานยึดเหนี่ยวมวลพร่องและความสัมพันธ์ของมวลพร่องกับพลังงานและคำนวณหาปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้องได้ 10.อธิบายเสถียรภาพของนิวเคลียสของธาตุต่างๆ พลังงานนิวเคลียร์แบบฟิชชัน แบบฟิวชันเขียนสมการแสดงปฏิกิริยานิวเคลียร์และคำนวณหาพลังงานนิวเคลียร์ได้ 11.อธิบายความหมายของไอโซโทป 12.อธิบายถึงหน่วยวัดรังสีและผลของรังสีต่อสิ่งมีชีวิต 13.ทำการทดลองโดยใช้เครื่องมือวัดปริมาณรังสีจากสิ่งต่างๆรอบตัวที่ใช้ชีวิตประจำวัน 14. อธิบายการใช้ประโยชน์จากสารรังสีในด้านต่างๆและการ			

ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	กำกับดูแลความปลอดภัยทาง รังสี 15.สืบค้นข้อมูลและอธิบาย หลักการทำงานของเครื่อง ปฏิกรณ์นิวเคลียร์การกำกับดูแล ความปลอดภัยทางนิวเคลียร์ใน ประเทศไทย และการกำจัดกาก กัมมันตรังสี 16.สืบค้นข้อมูลและอธิบายถึง หลักการสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ และการพัฒนาเทคโนโลยีใน อนาคตของประเทศไทย			
ก า ร ท ด อ บ กลางภาค	ผลการเรียนรู้			
การทดสอบ ปลายภาค	ผลการเรียนรู้			
รวมทั้งสิ้นตลอดภาคเรียน			20	100

รายวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6

รายวิชาเคมีพื้นฐาน

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ชั้น	ภาค เรียนที่	จำนวน หน่วยกิต	จำนวนชั่วโมง/ สัปดาห์
1	ว31121	เคมีพื้นฐาน	ม.6	2	1.5	3

รายวิชาเคมีเพิ่มเติม

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ชั้น	ภาค เรียนที่	จำนวน หน่วยกิต	จำนวนชั่วโมง/ สัปดาห์
1	ว31221	เคมี1	ม.4	1	2	4
2	ว31222	เคมี2	ม.4	2	2	4
3	ว32221	เคมี3	ม.5	1	2	4
4	ว33222	เคมี4	ม.5	2	2	4
5	ว33221	เคมี5	ม.6	1	2	4
6	ว30221	เทคนิคพื้นฐานในการ ปฏิบัติการเคมี	ม.4	1	1	2
7	ว30222	เคมีควอนตัมเบื้องต้น	ม.4	2	1	2
8	ว30223	ปฏิบัติการเคมี1	ม.5	1	1	2
9	ว30224	ปฏิบัติการเคมี2	ม.5	2	1	2

คำอธิบายรายวิชา

ชื่อรายวิชาเคมีพื้นฐาน รหัสวิชา ว 31121 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 1.5 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 2 เวลา 60 ชั่วโมง

สืบค้นข้อมูล สํารวจตรวจสอบ ศึกษา วิเคราะห์ อภิปราย และอธิบายโครงสร้างอะตอม และสัญลักษณ์นิวเคลียร์ ของธาตุ การจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอม ความสัมพันธ์ระหว่างอิเล็กตรอนในระดับพลังงานนอกสุดกับสมบัติของธาตุและการเกิดปฏิกิริยา การจัดเรียงธาตุและทำนายแนวโน้มสมบัติของธาตุในตารางธาตุ การเกิดพันธะเคมีในโครงผลึกและในโมเลกุลของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างจุดเดือด จุดหลอมเหลว และสถานะของสารกับแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสาร เขียนสมการของปฏิกิริยาเคมีทั่วไปที่พบในชีวิตประจำวัน ผลของสารเคมีที่ต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ปัจจัยที่มีผลต่ออัตรา การเกิดปฏิกิริยาเคมีและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ การเกิดปิโตรเลียม กระบวนการแยกแก๊สธรรมชาติ และการกลั่นลำดับส่วนน้ำมันดิบ การนำผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการแยกแก๊สธรรมชาติและการกลั่นลำดับส่วนน้ำมันดิบ ไปใช้ประโยชน์และผลของผลิตภัณฑ์ต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม การเกิดพอลิเมอร์ สมบัติของพอลิเมอร์ การนำพอลิเมอร์ไปใช้ประโยชน์และผลที่เกิดจากการผลิต และใช้พอลิเมอร์ต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ศึกษาและการแก้ปัญหาในสถานการณ์ หรือประเด็นที่สนใจ ทำได้โดยการบูรณาการความรู้ทางเคมีร่วมกับวิทยาศาสตร์แขนงอื่น รวมทั้งคณิตศาสตร์ เทคโนโลยี โดยอาจใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์หรือกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่เน้นการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหา และคิดสร้างสรรค์อย่างมีขั้นตอน นำเสนอผลงานหรือแสดงผลงานให้ผู้นำเสนอมีโอกาสเผยแพร่ผลงานและแลกเปลี่ยนแนวคิด โดยผู้นำเสนอจะได้ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือประกอบการนำเสนอซึ่งช่วยให้การสื่อสารประสิทธิภาพมากขึ้น การเข้าร่วมสัมมนา ประชุมวิชาการ หรือนิทรรศการแสดงผลงาน ทำให้ผู้เข้าร่วมงานมีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดหรือแสดงทัศนคติซึ่งช่วยส่งเสริมให้พัฒนากระบวนการคิด ทักษะการสื่อสาร ทักษะการใช้เทคโนโลยี เพื่อการค้นคว้าและการสื่อสาร

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยี 21 สารสนเทศ ด้านการคิดและการแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด รายวิชาเคมีพื้นฐาน ว31121

1. สืบค้นข้อมูลและอธิบายโครงสร้างอะตอม และสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ
2. วิเคราะห์และอธิบายการจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอม ความสัมพันธ์ระหว่างอิเล็กตรอนในระดับพลังงานนอกสุดกับสมบัติของธาตุและการเกิดปฏิกิริยา
3. อธิบายการจัดเรียงธาตุและทำนายแนวโน้มสมบัติของธาตุในตารางธาตุ
4. วิเคราะห์และอธิบายการเกิดพันธะเคมีในโครงผลึกและในโมเลกุลของสาร
5. สืบค้นข้อมูลและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างจุดเดือด จุดหลอมเหลว และสถานะของสารกับแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสาร
6. ทดลอง อธิบายและเขียนสมการของปฏิกิริยาเคมีทั่วไปที่พบในชีวิตประจำวัน รวมทั้งอธิบายผลของสารเคมีที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

7. ทดลองและอธิบายอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
8. สืบค้นข้อมูลและอธิบายการเกิดปิโตรเลียม กระบวนการแยกแก๊สธรรมชาติ และการกลั่นลำดับส่วนน้ำมันดิบ
9. สืบค้นข้อมูลและอธิบายการนำผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการแยกแก๊สธรรมชาติและการกลั่นลำดับส่วนน้ำมันดิบไปใช้ประโยชน์ รวมทั้งผลของผลิตภัณฑ์ต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
10. ทดลองและอธิบายการเกิดพอลิเมอร์ สมบัติของพอลิเมอร์
11. ระบุประเภทของปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์จากโครงสร้างของมอนอเมอร์หรือพอลิเมอร์
12. อธิบายการนำพอลิเมอร์ไปใช้ประโยชน์ รวมทั้งผลที่เกิดจากการผลิตและใช้พอลิเมอร์ต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
13. กำหนดปัญหา และนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้ทางเคมีจากสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน การประกอบอาชีพ หรืออุตสาหกรรม
14. แสดงหลักฐานถึงการบูรณาการทางความรู้ทางเคมีร่วมกับสาขาวิชาอื่นรวมทั้งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หรือกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยเน้นการคิดวิเคราะห์การแก้ปัญหาและ ความคิดสร้างสรรค์ เพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์หรือประเด็นที่สนใจ
15. นำเสนอผลงานหรือชิ้นงานที่ได้จากการแก้ปัญหาในสถานการณ์หรือประเด็นที่สนใจโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
16. แสดงหลักฐานการเข้าร่วมการสัมมนา การเข้าร่วมประชุมวิชาการ หรือการแสดงผลงานสิ่งประดิษฐ์ในงานนิทรรศการ

รวมทั้งหมด 16 ตัวชี้วัด

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชาเคมีพื้นฐาน รหัสวิชา ว 31121 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 1.5 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 2 เวลา 60 ชั่วโมง

หน่วยที่/ ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
เรื่อง โครงสร้างอะตอม (6 ชั่วโมง)				
หน่วยที่ 1	1.สืบค้นข้อมูลและอธิบาย โครงสร้างอะตอม และ สัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ 2.วิเคราะห์และอธิบายการ จัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอม ความสัมพันธ์ระหว่าง อิเล็กตรอนในระดับพลังงาน นอกสุดกับสมบัติของธาตุและ การเกิดปฏิกิริยา	-แบบจำลองอะตอมต่าง -ชนิดและจำนวน อนุภาคมูลฐานของ อะตอมจากสัญลักษณ์ นิวเคลียร์ของธาตุ การจัดเรียงอิเล็กตรอน- ในระดับพลังงานนอกสุดกับ สมบัติธาตุและการเกิดปฏิกิริยา	6	10
เรื่อง ธาตุและสมบัติของธาตุในตารางธาตุ (4 ชั่วโมง)				
หน่วยที่ 2	3.อธิบายการจัดเรียงธาตุและ ทำนายแนวโน้มสมบัติของ ธาตุ ในตารางธาตุ	-วิวัฒนาการของตารางธาตุ การจัดเรียงธาตุใน- ตารางธาตุการเขียนสัญลักษณ์- ของธาตุ	4	5
เรื่อง พันธะเคมีธาตุ (6 ชั่วโมง)				
	4.วิเคราะห์และอธิบายการ เกิดพันธะเคมีในโครงผลึก และใน โมเลกุลของสาร 5.สืบค้นข้อมูลและอธิบาย ความสัมพันธ์ระหว่างจุดเดือด จุดหลอมเหลว และสถานะ ของ สารกับแรงยึดเหนี่ยว ระหว่าง อนุภาคของสาร	-การเกิดพันธะเคมีใน โมเลกุล - - ประเภทของพันธะเคมี ความสัมพันธ์ระหว่าง สมบัติ ของสารกับ แรงยึดเหนี่ยว ระหว่าง อนุภาคของสาร	6	5
เรื่อง ปฏิกิริยาเคมี (6 ชั่วโมง)				
	6.ทดลอง อธิบายและเขียน สมการของปฏิกิริยาเคมี ทั่วไปที่ พบในชีวิตประจำวัน รวมทั้ง อธิบายผลของสารเคมีที่มี ต่อ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	-ความหมายของ ปฏิกิริยาเคมี อัตราการเกิดปฏิกิริยา เคมี พลังงานก่อกัมมันต์- สัญลักษณ์ในสมการ- เคมี	6	10

หน่วยที่/ ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	7.ทดลองและอธิบายอัตรา การ เกิดปฏิกิริยาเคมี ปัจจัย ที่มีผลต่อ อัตราการ เกิดปฏิกิริยาเคมีและ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์			
เรื่อง ปิโตรเลียม(6 ชั่วโมง)				
	8.สืบค้นข้อมูลและอธิบาย การ เกิดปิโตรเลียม กระบวนการแยก แก๊ส ธรรมชาติ และการกลั่น ลำดับส่วนน้ำมันดิบ 9.สืบค้นข้อมูลและอภิปราย การ นำผลิตภัณฑ์ที่ได้จาก การแยก แก๊สธรรมชาติและ การกลั่น ลำดับส่วน น้ำมันดิบไปใช้ ประโยชน์ รวมทั้งผลของ ผลิตภัณฑ์ต่อสิ่งมีชีวิตและ สิ่งแวดล้อม	-ความหมายของ ปิโตรเลียม น้ำมันดิบ แก๊สธรรมชาติ การกลั่นน้ำมัน- ปิโตรเลียม /ผลิตภัณฑ์- ประโยชน์โทษของ/ ผลิตภัณฑ์	6	10
เรื่อง พอลิเมอร์ (6 ชั่วโมง)				
	10.ทดลองและอธิบายการ เกิดพอลิเมอร์ สมบัติของ พอลิเมอร์11.ระบุประเภท ของปฏิกิริยาการเกิดพอลิ เมอร์จากโครงสร้างของ มอนอเมอร์หรือพอลิเมอร์ 12.อภิปรายการนำพอลิ เมอร์ไปใช้ประโยชน์ รวมทั้ง ผลที่เกิดจากการผลิตและใช้ พอลิเมอร์ต่อสิ่งมีชีวิตและ สิ่งแวดล้อม	-ความหมายของการเกิด พอลิ เมอร์ -สมบัติของพอลิเมอร์ -ปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์- ผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์และ การ นำไปใช้ประโยชน์ ได้แก่ พลาสติก ยาง เส้นใย -ผลกระทบจากการใช้ ผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ ได้แก่ การเกิดมลพิษทางอากาศ การ เกิดมลพิษทางน้ำ และการเกิด มลพิษทางดิน	6	10
เรื่อง เคมีกับการแก้ปัญหา (26 ชั่วโมง)				
สถานการณ์ใน ชีวิตประจำวัน	13.กำหนดปัญหาและนำ เสนอแนวทางการแก้ปัญหา โดยใช้ความรู้ทางเคมีจาก	1.บทนำ	2	5

หน่วยที่/ ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	สถานการณ์ที่เกิดขึ้นใน ชีวิตประจำวันการประกอบ อาชีพ หรืออุตสาหกรรม			
ความรู้ทางเคมี ในการแก้ปัญหา	14.กำหนดปัญหา และนำ เสนอแนวทางการแก้ปัญหา โดยใช้ความรู้ทางเคมีจาก สถานการณ์ที่เกิดขึ้นใน ชีวิตประจำวัน การ ประกอบอาชีพ หรือ อุตสาหกรรม	2.การใช้ความรู้ทางเคมีในการ แก้ปัญหา เช่น การทำฝน หลวง	6	10
เรื่อง เคมีกับการแก้ปัญหา (ต่อ)				
การบูรณาการ ความรู้ในการ แก้ปัญหา	14.แสดงหลักฐานถึงการ บูรณาการทางความรู้ทาง เคมี ร่วมกับสาขาวิชาอื่น รวมทั้ง ทักษะกระบวนการ ออกแบบเชิง วิศวกรรม โดยเน้นการคิด วิเคราะห์ การแก้ปัญหาและ ความคิดสร้างสรรค์ เพื่อ แก้ปัญหาในสถานการณ์ หรือ ประเด็นที่สนใจ	3.การบูรณาการความรู้ในการ แก้ปัญหา เช่น การเกิดปฏิกิริยา-ของโอโซน CFC -สารทำโฟม สารทดแทน-CFC การทดสอบโฟมฉนวนกัน- ความร้อน ส่วนผสมในครีมกัน- แดด สารป้องกันรังสี-UVB -ประสิทธิภาพการป้องกัน รังสี UVB	6	15
การนำเสนอ ผลงาน	15.นำเสนอผลงานหรือ ชิ้นงานที่ ได้จากแก้ปัญหาใน สถานการณ์ หรือประเด็นที่ สนใจ โดยใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ	4.การนำเสนอผลงาน 4.1จัดทำรายงานการ แก้ปัญหาโดยบูรณาการ ความรู้ 4.2นำเสนอผลงานโดยใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ	9	15
การเข้าร่วม ประชุมวิชาการ	16.แสดงหลักฐานการเข้า ร่วม การสัมมนา การเข้า ร่วมประชุม วิชาการ หรือ การแสดงผลงาน สิ่งประดิษฐ์ในงาน นิทรรศการ	5.การเข้าร่วมประชุมวิชาการ 5.1เข้าร่วมประชุมวิชาการ ใน ฐานะผู้ฟังหรือ ผู้นำเสนอ ผลงาน 5.2จัดทำรายงานการสรุป การประชุมวิชาการ	3	5
รวมทั้งสิ้น ตลอดภาคเรียน			60	100

คำอธิบายรายวิชา

ชื่อรายวิชาเคมีเพิ่มเติม เคมี1 รหัส ว31221 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 80 ชั่วโมง จำนวน 2.0 หน่วยกิต

ศึกษาเกี่ยวกับสัญลักษณ์แสดงความเป็นอันตรายของสารเคมีในระบบ GHS และ NFPA ข้อควรปฏิบัติในการทำปฏิกิริยาเคมี ทั้งก่อนและทำปฏิกิริยาขณะทำปฏิกิริยา และหลังทำปฏิกิริยา การกำจัดสารเคมี และการปฐมพยาบาล เมื่อได้รับอุบัติเหตุจากสารเคมี ศึกษาการพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ได้จากการวัดจากความเที่ยงและความแม่นยำ อุปกรณ์วัดปริมาตรและวัดมวล เลขนัยสำคัญ หน่วยวัดในระบบ เอสไอ แพกเตอร์เปลี่ยนหน่วย รวมทั้งวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และ จิตวิทยาศาสตร์

ศึกษาแบบจำลองอะตอมของดอลตัน ทอมสัน รัทเทอร์ฟอร์ด และแบบกลุ่มหมอก เขียนและแปลความหมายสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ เลขอะตอม เลขมวล ไอโซโทป เขียนการจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอม ศึกษาความหมาย ของระดับพลังงานของอิเล็กตรอน ออร์บิทัล เวเลนซ์อิเล็กตรอน วิวัฒนาการของการสร้างตารางธาตุและตารางธาตุในปัจจุบัน แนวโน้มสมบัติบางประการของธาตุในตารางธาตุตามหมู่ และตามคาบเกี่ยวกับขนาดอะตอม ขนาดไอออน พลังงานไอออไนเซชัน สัมพรรคภาพอิเล็กตรอน อิเล็กโตรเนกาติวิตี ศึกษาสมบัติของธาตุทรานซิชัน ธาตุกัมมันตรังสี การเกิดกัมมันตภาพรังสี การสลายตัวและอันตรายจากไอโซโทปกัมมันตรังสี คำนวณครึ่งชีวิตของธาตุกัมมันตรังสี ศึกษาปฏิกิริยานิวเคลียร์ และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการใช้สารกัมมันตรังสี การนำธาตุไปใช้ประโยชน์ รวมทั้งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ศึกษาพันธะเคมี สัญลักษณ์แบบจุดของลิวอิส และกฎออกเตต การเกิดพันธะไอออนิก สูตรเคมีและชื่อของสารประกอบไอออนิก พลังงานกับการเกิดสารประกอบไอออนิก สมบัติของสารประกอบไอออนิก สมการไอออนิกและสมการไอออนิกสุทธิ การเกิดพันธะโคเวเลนต์ โครงสร้างลิวอิส สูตรโมเลกุลและชื่อของสารโคเวเลนต์ ความยาวและพลังงานพันธะ เรโซแนนซ์ การคำนวณพลังงานพันธะและพลังงานของปฏิกิริยา รูปร่างและสภาพขั้วของโมเลกุลโคเวเลนต์ แรงยึดเหนี่ยวโมเลกุลและสมบัติของสารโคเวเลนต์ สารโคเวเลนต์ โครงสร้างกราฟิตาข่าย การเกิดพันธะโลหะและสมบัติของโลหะ และการนำสารประกอบชนิดต่าง ๆ ไปใช้ประโยชน์

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปรายและสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิด และการแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้ รายวิชา เคมี1 ว31221

1. บอกและอธิบายข้อปฏิบัติเบื้องต้น และปฏิบัติหน้าที่แสดงถึงความตระหนักในการทำปฏิกิริยาเคมีเพื่อให้เกิดความปลอดภัย ทั้งต่อตนเอง ผู้อื่นและสิ่งแวดล้อม และเสนอแนวทางแก้ไขเมื่อเกิดอุบัติเหตุ
2. เลือกและใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือในการทำปฏิกิริยา และวัดปริมาณต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
3. ระบุหน่วยวัดปริมาณต่าง ๆ ของสาร และเปลี่ยนหน่วยวัดให้เป็นหน่วยในระบบเอสไอ ด้วยการ ใช้ แพกเตอร์เปลี่ยนหน่วย
4. นำเสนอแผนการทดลอง ทดลองและเขียนรายงานการทดลอง

5. สืบค้นข้อมูลสมมติฐาน การทดลองหรือผลการทดลองที่เป็นประจักษ์พยานในการเสนอแบบจำลองอะตอมของนักวิทยาศาสตร์ และอธิบายวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม
6. เขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ และระบุจำนวนโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอนของอะตอมจากสัญลักษณ์นิวเคลียร์ รวมทั้งบอกความหมายของไอโซโทป
7. อธิบายและเขียนการจัดเรียงอิเล็กตรอนในระดับพลังงานหลัก และระดับพลังงานย่อย เมื่อทราบ เลขอะตอมของธาตุ
8. ระบุหมู่ คาบ ความเป็นโลหะ อโลหะและกึ่งโลหะ ของธาตุเรฟรีเซนเททีฟและธาตุแทรนซิชันในตารางธาตุ
9. วิเคราะห์ และบอกแนวโน้ม สมบัติของธาตุเรฟรีเซนเททีฟตามหมู่และตามคาบ
10. บอกสมบัติของธาตุโลหะแทรนซิชัน และเปรียบเทียบสมบัติกับโลหะในกลุ่มธาตุเรฟรีเซนเททีฟ
11. อธิบายสมบัติและคำนวณครึ่งชีวิตของไอโซโทปกัมมันตรังสี
12. สืบค้นข้อมูลและยกตัวอย่างการนำธาตุมาใช้ประโยชน์ รวมทั้งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
13. อธิบายการเกิดไอออนและการเกิดพันธะไอออนิก โดยใช้แผนภาพ หรือสัญลักษณ์แบบจุดของลิวอิส
14. เขียนสูตรและเรียกชื่อสารประกอบไอออนิก
15. คำนวณพลังงานที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาการเกิดสารประกอบไอออนิกจากวัฏจักรบอร์น - ฮาเบอร์
16. อธิบายสมบัติของสารประกอบไอออนิก
17. เขียนสมการไอออนิกและสมการไอออนิกสุทธิของปฏิกิริยาของสารประกอบไอออนิก
18. อธิบายการเกิดพันธะโคเวเลนต์แบบพันธะเดี่ยว พันธะคู่ และพันธะสาม ด้วยโครงสร้างลิวอิส
19. เขียนสูตรและเรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์
20. วิเคราะห์และเปรียบเทียบความยาวพันธะและพลังงานพันธะในสารโคเวเลนต์ รวมทั้งคำนวณพลังงานที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาของสารโคเวเลนต์จากพลังงานพันธะ
21. คำนวณรูปร่างโมเลกุลโคเวเลนต์โดยใช้ทฤษฎีการผลักระหว่างคู่อิเล็กตรอนในวงเวเลนซ์ และระบุสภาพขั้วของโมเลกุลโคเวเลนต์
22. ระบุชนิดของแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลโคเวเลนต์ และเปรียบเทียบจุดหลอมเหลว จุดเดือด และการละลายน้ำของสารโคเวเลนต์
23. สืบค้นข้อมูลและอธิบายสมบัติของสารโคเวเลนต์โครงสร้างตาข่ายชนิดต่าง ๆ
24. อธิบายการเกิดพันธะโลหะและสมบัติของโลหะ
25. เปรียบเทียบสมบัติบางประการของสารประกอบไอออนิก สารโคเวเลนต์ และโลหะ สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างการใช้ประโยชน์ของสารประกอบไอออนิก สารโคเวเลนต์ และโลหะ ได้อย่างเหมาะสม

รวม 25 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา เคมี 1 รหัสวิชา ว31221 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 2.0 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 1 เวลา 80 ชั่วโมง

หน่วยที่/ ชื่อหน่วย	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลา เรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
เรื่อง ความปลอดภัยและทักษะในปฏิบัติการเคมี (12 ชั่วโมง)				
หน่วยที่ 1	1.บอกและอธิบายข้อปฏิบัติเบื้องต้น และปฏิบัติตนที่แสดงถึงความ ตระหนักในการทำปฏิบัติการเคมีเพื่อให้เกิดความปลอดภัย ทั้งต่อ ตนเอง ผู้อื่น และสิ่งแวดล้อม และ เสนอแนวทางแก้ไขเมื่อเกิดอุบัติเหตุ 2.เลือกและใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือ ในการปฏิบัติการ และวัดปริมาณต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม 3.ระบุหน่วยวัดปริมาณต่าง ๆ ของ สาร และเปลี่ยนหน่วยวัดให้เป็น หน่วยในระบบเอสไอ ด้วยการใช้ แฟกเตอร์เปลี่ยนหน่วย 4.นำเสนอแผนการทดลอง ทดลอง และเขียนรายงานการทดลอง	1.ความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี 2.อุบัติเหตุจากสารเคมี 3.การวัดปริมาตรสาร 4.หน่วยวัด 5.วิธีการทางวิทยาศาสตร์	(12) 1 1 4 2 4	
เรื่อง อะตอมและสมบัติของธาตุ (30 ชั่วโมง)				
หน่วยที่ 2	5.สืบค้นข้อมูลสมมติฐาน การทดลองหรือผลการทดลองที่เป็นประจักษ์พยานในการเสนอแบบจำลองอะตอมของนักวิทยาศาสตร์ และอธิบายวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม		(30)	

หน่วยที่/ ชื่อหน่วย	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลา เรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	6.เขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ และระบุจำนวนโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอนของอะตอมจาก สัญลักษณ์ นิวเคลียร์ รวมทั้งบอก ความหมายของไอโซโทป 7.อธิบายและเขียนการจัดเรียงอิเล็กตรอนในระดับพลังงานหลัก และระดับพลังงานย่อย เมื่อทราบเลขอะตอมของธาตุ 8.ระบุหมู่ คาบ ความเป็นโลหะ อโลหะและกึ่งโลหะ ของธาตุ เรฟรีเซนเททีฟและธาตุแทรนซิชันใน ตารางธาตุ 9.วิเคราะห์ และบอกแนวโน้มสมบัติของธาตุเรฟรีเซนเททีฟตามหมู่และ ตามคาบ 10.บอกสมบัติของธาตุโลหะแทรน-ซิชัน และเปรียบเทียบ สมบัติกับโลหะในกลุ่มธาตุเรฟรีเซนเททีฟ 11.อธิบายสมบัติและคำนวณครึ่งชีวิตของไอโซโทปกัมมันตรังสี 12.สืบค้นข้อมูลและยกตัวอย่างการนำธาตุมาใช้ประโยชน์ รวมทั้ง ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม			
เรื่อง พันธะเคมี (38 ชั่วโมง)				
หน่วยที่ 3	13.อธิบายการเกิดไอออนและการเกิดพันธะไอออนิก โดยใช้แผนภาพ รือสัญลักษณ์แบบจุดของลิวอิส 14.เขียนสูตรและเรียกชื่อสารประกอบไอออนิก			

หน่วยที่/ ชื่อหน่วย	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลา เรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	15.คำนวณพลังงานที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาการเกิดสารประกอบไอออนิกจากวัฏจักรบอร์น-ฮาเบอร์ 16.อธิบายสมบัติของสารประกอบไอออนิก 17.เขียนสมการไอออนิกและสมการไอออนิกสุทธิของปฏิกิริยาของสารประกอบไอออนิก 18.อธิบายการเกิดพันธะโคเวเลนต์แบบพันธะเดี่ยว พันธะคู่ และพันธะสาม ด้วยโครงสร้างลิ่วอิส 19.เขียนสูตรและเรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์ 20.วิเคราะห์และเปรียบเทียบความยาวพันธะและพลังงานพันธะในสารโคเวเลนต์ รวมทั้งคำนวณพลังงานที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาของสารโคเวเลนต์จากพลังงานพันธะ 21.คาดคะเนรูปร่างโมเลกุลโคเว-เลนต์โดยใช้ทฤษฎีการผลักระหว่างคู่อิเล็กตรอนในวงเวเลนต์ และระบุสภาพขั้วของโมเลกุลโคเวเลนต์ 22.ระบุชนิดของแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลโคเวเลนต์และเปรียบเทียบจุดหลอมเหลว			

หน่วยที่/ ชื่อหน่วย	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลา เรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	จุด-เดือด และการละลายน้ำ ของสาร โคเวเลนต์			
เรื่อง พันธะเคมี (38 ชั่วโมง)				
หน่วยที่ 3	23.สืบค้นข้อมูลและอธิบาย สมบัติ ของสารโคเวเลนต์โครง ร่างตาข่ายชนิดต่าง ๆ 24.อธิบายการเกิดพันธะโลหะ และ สมบัติของโลหะ 25.เปรียบเทียบสมบัติบาง ประการของสารประกอบไอออน ิก สารโคเวเลนต์ และโลหะ สืบค้นข้อมูลและนำเสนอ ตัวอย่างการใช้ประโยชน์ของ สารประกอบไอออนิก สารโคเว เลนต์ และโลหะได้อย่าง เหมาะสม			

คำอธิบายรายวิชา

ชื่อรายวิชาเคมีเพิ่มเติม เคมี2 รหัส ว31222
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลา 80 ชั่วโมง จำนวน 2.0 หน่วยกิต

ศึกษาความหมายและคำนวณมวลอะตอม มวลอะตอมสัมพัทธ์ มวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุ โมล มวลต่อโมล มวลโมเลกุลและมวลสูตร ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนโมล อนุภาค มวลและปริมาตรของแก๊สที่ STP ศึกษากฎสัดส่วนคงที่ คำนวณอัตราส่วนโดยมวล อัตราส่วนโดยโมล สูตรโมเลกุลและสูตรเอมพิริคัล

ศึกษาหน่วยความเข้มข้น และการคำนวณความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละ ส่วนในล้านส่วน ส่วนในพันล้านส่วน โมลาริตี โมแลลิตี และเศษส่วนโมล ศึกษาการเตรียมสารละลายจากสารบริสุทธิ์ และการเจือจางสารละลายเข้มข้น เปรียบเทียบจุดเดือดและจุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารละลาย

ศึกษาการเขียนและการดุลสมการเคมี อัตราส่วนโดยโมลของสารในปฏิกิริยาเคมี แปลความหมายสัญลักษณ์ในสมการเคมี คำนวณปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีตามกฎทรงมวล ศึกษากฎการรวมปริมาตรแก๊สของเกย์-ลุสแซก และสมมติฐานของอาโวกาโดร คำนวณปริมาตรของสารในปฏิกิริยาเคมีโดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างโมล มวลความเข้มข้น และปริมาตรแก๊ส คำนวณปริมาณสารในปฏิกิริยาหลายขั้นตอน ปริมาณสารเมื่อมีสารกำหนดปริมาณ และผลได้ร้อยละ

ศึกษาความสัมพันธ์และคำนวณปริมาตร ความดัน อุณหภูมิ จำนวนโมล หรือมวลของแก๊ส โดยใช้กฎของบอยล์ กฎของชาร์ล กฎของเกย์ – ลุสแซก กฎรวมแก๊ส กฎของอาโวกาโดร และกฎแก๊สอุดมคติ คำนวณความดันย่อยหรือจำนวนโมลของแก๊สในแก๊สผสม โดยใช้กฎความดันย่อยของดอลตัน ศึกษา ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส การแพร่และคำนวณอัตราการแพร่ของแก๊ส โดยใช้กฎการแพร่ผ่านของเกรแฮม ศึกษาปรากฏการณ์ หรือการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและในอุตสาหกรรมโดยใช้สมบัติและกฎต่าง ๆ ของแก๊ส

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปรายและสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิด และการแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้ รายวิชา เคมี2 รหัส ว31222

1. บอกความหมายของมวลอะตอมของธาตุ และคำนวณมวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุ มวลโมเลกุล และ มวลสูตร
2. อธิบายและคำนวณปริมาณใดปริมาณหนึ่งจากความสัมพันธ์ของโมล จำนวนอนุภาค มวล และปริมาตรของแก๊สที่ STP
3. คำนวณอัตราส่วนโดยมวลของธาตุองค์ประกอบของสารประกอบตามกฎสัดส่วนคงที่
4. คำนวณสูตรอย่างง่ายและสูตรโมเลกุลของสาร
5. คำนวณความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยต่าง ๆ
6. อธิบายวิธีการและเตรียมสารละลายให้มีความเข้มข้นในหน่วยโมลาริตี และปริมาตรของสารละลายตามที่กำหนด
7. เปรียบเทียบจุดเดือดและจุดเยือกแข็งของสารละลายกับสารบริสุทธิ์ รวมทั้งคำนวณจุดเดือดและ จุดเยือกแข็งของสารละลาย

8. แปลความหมายสัญลักษณ์ในสมการเคมี เขียนและดุลสมการเคมี เขียนและดุลสมการเคมีของปฏิกิริยาเคมีบางชนิด
9. คำนวณปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับมวลสาร
10. คำนวณปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับความเข้มข้นของสารละลาย
11. คำนวณปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับปริมาตรแก๊ส
12. คำนวณปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีหลายขั้นตอน
13. ระบุสารกำหนดปริมาณ และคำนวณปริมาณสารต่าง ๆ ในปฏิกิริยาเคมี
14. คำนวณผลได้ร้อยละของผลิตภัณฑ์ในปฏิกิริยาเคมี
15. อธิบายความสัมพันธ์และคำนวณปริมาตร ความดัน หรืออุณหภูมิของแก๊สที่ภาวะต่าง ๆ ตามกฎ ของบอยล์ กฎของชาร์ล กฎของเกย์-ลุสแซก
16. คำนวณปริมาตร ความดัน หรืออุณหภูมิของแก๊สที่ภาวะต่าง ๆ ตามกฎรวมแก๊ส
17. คำนวณปริมาตร ความดัน อุณหภูมิ จำนวนโมล หรือมวลของแก๊ส จากความสัมพันธ์ตามกฎของ อาโวกาโดร และกฎแก๊สอุดมคติ
18. คำนวณความดันย่อยหรือจำนวนโมลของแก๊สในแก๊สผสม โดยใช้กฎความดันย่อยของดอลตัน
19. อธิบายการแพร่ของแก๊สโดยใช้ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส คำนวณและเปรียบเทียบอัตราการแพร่ของแก๊ส โดยใช้กฎการแพร่ของแก๊ส โดยใช้กฎการแพร่ผ่านของเกรแฮม

รวมทั้งหมด 19 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา เคมี 2 รหัสวิชา ว31222

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 4

จำนวน 2.0 หน่วยกิต

ภาคเรียนที่ 2

เวลา 80 ชั่วโมง

หน่วยที่/ ชื่อหน่วย	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
เรื่อง โมลและสูตรเคมี (20 ชั่วโมง)				
หน่วยที่ 4	1.บอกความหมายของมวลอะตอม ของธาตุ และคำนวณมวลอะตอม เฉลี่ยของธาตุ มวลโมเลกุล และ มวลสูตร 2.อธิบายและคำนวณปริมาณใด ปริมาณหนึ่งจากความสัมพันธ์ของ โมล จำนวนอนุภาค มวล และ ปริมาตรของแก๊สที่ STP 3.คำนวณอัตราส่วนโดยมวลของธาตุ องค์ประกอบของสารประกอบตาม กฎสัดส่วนคงที่ 4.คำนวณสูตรอย่างง่ายและ สูตรโมเลกุลของสาร	1.มวลอะตอม มวลโมเลกุล 2.โมล 3.สูตรเคมี	(20) 2 9 9	
เรื่อง สารละลาย (16 ชั่วโมง)				
หน่วยที่ 5	1.คำนวณความเข้มข้นของ สารละลายในหน่วยต่าง ๆ 2.อธิบายวิธีการและเตรียม สารละลายให้มีความเข้มข้นใน หน่วยโมลาริตี และปริมาตรของ สารละลายตามที่กำหนด 3.เปรียบเทียบจุดเดือดและ จุดเยือกแข็งของสารละลายกับ สารบริสุทธิ์ รวมทั้งคำนวณ จุดเดือดและจุดเยือกแข็งของ สารละลาย	1.ความเข้มข้นของ สารละลาย 2.การเตรียม สารละลาย 3.สมบัติบาง ประการ ของสารละลาย	(16) 6 6 4	
เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ (26 ชั่วโมง)				
หน่วยที่ 6	1.แปลความหมายสัญลักษณ์ใน สมการเคมี เขียนและดุลสมการ เคมี เขียนและดุลสมการเคมีของ ปฏิกิริยาเคมีบางชนิด 2.คำนวณปริมาณของสารใน ปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับมวลสาร	1.ปฏิกิริยาเคมี 2.สมการเคมี	(26) 2 4 13	

หน่วยที่/ ชื่อหน่วย	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	3.คำนวณปริมาณของสารใน ปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับ ความเข้มข้นของสารละลาย 4.คำนวณปริมาณของสารใน ปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับ ปริมาตรแก๊ส 5.คำนวณปริมาณของสารใน ปฏิกิริยาเคมีหลายขั้นตอน 6.ระบุสารกำหนดปริมาณ และ คำนวณปริมาณสารต่าง ๆ ใน ปฏิกิริยาเคมี 7.คำนวณผลได้ร้อยละของผลิตภัณฑ์ ในปฏิกิริยาเคมี	3.การคำนวณ ปริมาณสารใน ปฏิกิริยาเคมี 4.สารกำหนด ปริมาณ 5.ผลได้ร้อยละ	3 4	
เรื่อง แก๊สและสมบัติของแก๊ส (18 ชั่วโมง)				
หน่วยที่ 7	1.อธิบายความสัมพันธ์และคำนวณ ปริมาตร ความดัน หรืออุณหภูมิ ของแก๊สที่ภาวะต่าง ๆ ตามกฎ ของบอยล์ กฎของชาร์ล กฎของ เกย์-ลุสแซก 2.คำนวณปริมาตร ความดัน หรือ อุณหภูมิของแก๊สที่ภาวะต่าง ๆ ตามกฎ รวมแก๊ส	1.ความสัมพันธ์ ระหว่างปริมาตร ความดัน อุณหภูมิ และจำนวนโมลของ แก๊ส	(18) 9	
เรื่อง แก๊สและสมบัติของแก๊ส (18 ชั่วโมง)				
หน่วยที่ 7	3.คำนวณปริมาตร ความดัน อุณหภูมิ จำนวนโมล หรือมวลของ แก๊ส จากความสัมพันธ์ตามกฎของ อาวอกาโดร และกฎแก๊สอุดมคติ 4.คำนวณความดันย่อยหรือจำนวน โมลของแก๊สในแก๊สผสม โดยใช้กฎ ความดันย่อยของดอลตัน 5.อธิบายการแพร่ของแก๊สโดยใช้ ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส คำนวณและ เปรียบเทียบอัตราการแพร่ของแก๊ส โดยใช้กฎการแพร่ของแก๊ส โดยใช้ กฎการแพร่ผ่านของเกรแฮม	2.กฎแก๊สอุดมคติ และความดันย่อย 3.ทฤษฎีจลน์และ การแพร่ของแก๊ส 4.การประยุกต์ใช้ ความรู้เกี่ยวกับ แก๊ส และสมบัติ ของแก๊ส	4 3 2	

คำอธิบายรายวิชา

ชื่อรายวิชาเคมีเพิ่มเติม เคมี 3 รหัสวิชา ว32221 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 80 ชั่วโมง จำนวน 2.0 หน่วยกิต

ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของสารในปฏิกิริยาเคมี คำนวณอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ศึกษาทิศทางการชนกันของอนุภาคและพลังงานที่ส่งผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ผลของความเข้มข้น พื้นที่ผิวของสารตั้งต้น อุณหภูมิ และตัวเร่งปฏิกิริยาที่มีต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี และการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันหรืออุตสาหกรรม

ศึกษาความหมายของปฏิกิริยาผันกลับได้ และภาวะสมดุล คำนวณค่าคงที่สมดุลและความเข้มข้นของสารที่สมดุลของปฏิกิริยาที่มีขั้นตอนเดียวและหลายขั้นตอน ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อสมดุลและค่าคงที่สมดุลตามหลักของเลอชาเตอลิเอร์ สมดุลเคมีของกระบวนการที่เกิดขึ้นในสิ่งมีชีวิต ปรากฏการณ์ในธรรมชาติและกระบวนการในอุตสาหกรรม

ศึกษาทฤษฎีกรด เบสของอาร์เรเนียส เบรินสเตด ลาวรี และลิวอิส คำนวณความสามารถในการแตกตัวหรือความแรงของกรดและเบส ค่า pH ความเข้มข้นของไฮโดรเนียมไอออนหรือไฮดรอกไซด์ไอออนของสารละลายกรดและเบส ศึกษาปฏิกิริยาสะเทินและปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสของเกลือ การไทเทรต และการเลือกใช้อินดิเคเตอร์ คำนวณปริมาณสารหรือความเข้มข้นของสารละลายกรดหรือเบสจากการไทเทรต ศึกษาสมบัติและองค์ประกอบของสารละลายบัฟเฟอร์ รวมทั้งการนำความรู้เกี่ยวกับกรด เบส ไปใช้ประโยชน์ –

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ 21 ด้านการคิดและการแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้ รายวิชา เคมี 3 ว32221

1. บอกความหมายของอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีพร้อมทั้งใช้ทฤษฎีการชนกันของอนุภาค อธิบายความหมายของปฏิกิริยาเคมีได้
2. ใช้ข้อมูลจากกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงพลังงานกับการดำเนินไปของปฏิกิริยา
3. อธิบายอิทธิพลของปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้
4. ทดลองและอธิบายการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และผันกลับไม่ได้ พร้อมทั้งทดสอบได้
5. ทดลองและอธิบายสมดุลในปฏิกิริยาเคมี พร้อมทั้งบอกสมบัติของระบบ ณ ภาวะสมดุลได้
6. อธิบายและคำนวณค่าคงที่สมดุล หาความเข้มข้นของสาร ณ ภาวะสมดุลพร้อมทั้งระบุปัจจัยที่มีผลต่อค่าคงที่สมดุล
7. ทดลอง อธิบาย และระบุปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภาวะสมดุลได้
8. อธิบายการปรับตัวของระบบโดยใช้หลักของเลอชาเตอลิเอร์ รวมทั้งเลือกภาวะที่เหมาะสมในการผลิตสารเคมีในอุตสาหกรรม
9. บอกสมบัติของสารละลายอิเล็กโทรไลต์และใช้สมบัติเป็นเกณฑ์ในการจัดประเภทของสารได้
10. อธิบายความหมายของทฤษฎีกรดเบสของเบรินสเตดลาวรี

11. อธิบายการแตกตัวของกรดแก่ เบสแก่ กรดอ่อน เบสอ่อน และการแตกตัวของน้ำบริสุทธิ์รวมทั้งคำนวณหา ร้อยละการแตกตัวและค่าคงที่สมดุลของกรด เบส –
12. คำนวณค่า pH ของสารละลาย จากข้อมูลที่กำหนดให้ พร้อมทั้งอธิบายสาเหตุที่อินดิเคเตอร์เปลี่ยนสีได้
13. บอกความหมายของปฏิกิริยาสะเทิน และไฮโดรลิซิส พร้อมทั้งยกตัวอย่างได้
14. บอกหลักการ อธิบายวิธีการไทเทรตและเลือกใช้อินดิเคเตอร์ที่เหมาะสม
15. อธิบายความหมายของสารละลายบัฟเฟอร์ และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเมื่อเติมกรด เบส –

รวม 15 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา เคมี 3 รหัสวิชา ว32221

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

จำนวน 2.0 หน่วยกิต

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 80 ชั่วโมง

หน่วยที่/ ชื่อหน่วย	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลา เรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี (20 ชั่วโมง)				
บทที่ 8 :	1.บอกความหมายของ อัตราการเกิดปฏิกิริยา เคมีพร้อมทั้งใช้ทฤษฎี การชนกันของอนุภาค อธิบายความหมายของ ปฏิกิริยาเคมีได้ 2.ใช้ข้อมูลจากกราฟแสดง การเปลี่ยนแปลงพลังงาน กับการดำเนินไปของ ปฏิกิริยา 3.อธิบายอิทธิพลของ ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อ อัตราการเกิดปฏิกิริยา เคมีได้	1.ความหมายของอัตราการ เกิดปฏิกิริยาเคมี 2.แนวคิดเกี่ยวกับการเกิด ปฏิกิริยาเคมี 3.พลังงานกับการดำเนินไป ของ ปฏิกิริยาเคมี 4.ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการ เกิดปฏิกิริยาเคมี -ความเข้มข้นของสารกับ อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี -พื้นที่ผิวของสารกับอัตรา การ เกิดปฏิกิริยาเคมี -อุณหภูมิกับอัตราการเกิด ปฏิกิริยาเคมี -ตัวเร่งและตัวหน่วง ปฏิกิริยา เคมี	(20) 4 2 4 2 2 2 4	(21) 5 5 3 3 3 2
เรื่อง สมดุลเคมี (26 ชั่วโมง)				
บทที่ 9 :	4.ทดลองและอธิบายการ เปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ และ ผันกลับไม่ได้ พร้อม ทั้งทดสอบได้ 5.ทดลองและอธิบายสมดุล ในปฏิกิริยาเคมี พร้อมทั้ง บอกสมบัติของระบบ ณ ภาวะ สมดุลได้ 6.อธิบายและคำนวณ ค่าคงที่ สมดุล หาความ เข้มข้นของสาร ณ ภาวะ	5.การเปลี่ยนแปลงที่ผัน กลับได้ 6.การเปลี่ยนแปลงที่ทำให้ เกิดภาวะสมดุล -สมดุลในปฏิกิริยาเคมี 7.ความสัมพันธ์ระหว่าง ความเข้มข้นของสารต่างๆ ณ ภาวะสมดุล -ค่าคงที่สมดุลกับสมการ เคมี	(26) 2 2 4 4 4 4	(35) 2 4 4 5 6

หน่วยที่/ ชื่อหน่วย	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลา เรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	สมดุล พร้อมทั้งระบุ ปัจจัย ที่มีผลต่อค่าคงที่สมดุล 7.ทดลอง อธิบาย และระบุ ปัจจัยที่มีผลต่อการ เปลี่ยนแปลงภาวะสมดุล ได้ 8.อธิบายการปรับตัวของ ระบบ โดยใช้หลักของเลอ ชาเตอลิเอร์ รวมทั้งเลือก ภาวะที่เหมาะสม ในการ ผลิตสารเคมีใน อุตสาหกรรม	-การคำนวณเกี่ยวกับ ค่าคงที่สมดุล 8.ปัจจัยที่มีผลต่อภาวะ สมดุล -การเปลี่ยนความเข้มข้น -การเปลี่ยนความดันและ อุณหภูมิ 9.หลักของเลอชาเตอลิเอร์ -การใช้หลักของเลอชา เตอลิเอร์ในอุตสาหกรรม 10.สมดุลเคมีในสิ่งมีชีวิต และ สิ่งแวดล้อม	2 2 4 2	5 4 4 1
เรื่อง กรด เบส –(34 ชั่วโมง)				
บทที่ 10 :	9.บอกสมบัติของ สารละลายอิเล็กโทรไลต์ และใช้สมบัติเป็นเกณฑ์ใน การจัดประเภทของสารได้ 10.อธิบายความหมายของ ทฤษฎีกรด-เบส ของอาร์รี เนียสและเบรินสเตด-ลาว รี 11.อธิบายการแตกตัวของ กรดแก่ เบสแก่ กรดอ่อน เบสอ่อน และการแตกตัว ของน้ำบริสุทธิ์ รวมทั้ง คำนวณหาร้อยละการแตก ตัว และค่าคงที่สมดุลของ กรด – เบส 12.คำนวณค่า pH ของ สารละลาย จากข้อมูลที่ กำหนดให้ พร้อมทั้ง อธิบายสาเหตุที่ทำให้ อินดิ- เคเตอร์เปลี่ยนสีได้	11.สารละลายอิเล็กโทรไลต์ และนอนอิเล็กโทรไลต์ 12.สารละลายกรดและ สารละลายเบส -ไอออนในสารละลายกรด -ไอออนในสารละลายเบส 13.ทฤษฎีกรด – เบส 14.คู่กรด – เบส 15.การแตกตัวของกรดและ เบส -การแตกตัวของกรดแก่ และเบสแก่ -การแตกตัวของกรดอ่อน -การแตกตัวของเบสอ่อน 16.การแตกตัวเป็นไอออน ของน้ำ -การเปลี่ยนความเข้มข้น ของไฮโดรเนียมไอออน และไฮดรอกไซด์ ไอออนใน น้ำ 17.pH ของสารละลาย	(34) 2 1 1 2 2 2 2 1 2 4 2 1 2 1	(44) 3 3 4 3 7 3 3 1 1 2

หน่วยที่/ ชื่อหน่วย	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลา เรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		18.อินดิเคเตอร์สำหรับกรด – เบส 19.สารละลายกรด – เบส ในชีวิตประจำวันและใน สิ่งมีชีวิต		
บทที่ 10 :	13.บอกความหมายของ ปฏิกิริยาสะเทิน และ ไฮโดรลิซิส พร้อมทั้ง ยกตัวอย่างได้ 14.บอกหลักการ อธิบาย วิธีการไทเทรต และ เลือกใช้อินดิเคเตอร์ที่ เหมาะสม 15.อธิบายความหมายของ สารละลายบัฟเฟอร์ และ การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น เมื่อเติมกรด – เบส	20.ปฏิกิริยาของกรดและ เบส -ปฏิกิริยาระหว่างกรดกับ เบส -ปฏิกิริยาของกรดหรือเบส กับสารบางชนิด -ปฏิกิริยาไฮโดรลิซิส 21.การไทเทรตกรด – เบส -อินดิเคเตอร์กับการ ไทเทรต กรด – เบส -การประยุกต์ใช้วิธีการ ไทเทรตใน ชีวิตประจำวัน 22. สารละลายบัฟเฟอร์	1 2 1 2 1	5 5 5

คำอธิบายรายวิชา

ชื่อรายวิชาเคมีเพิ่มเติม เคมี 4 รหัสวิชา ว32222 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 2.0 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 2 เวลา 80 ชั่วโมง

ศึกษาเลขออกซิเดชัน ปฏิริยารีดอกซ์ ตัวรีดิวซ์ ตัวออกซิไดส์ ครึ่งปฏิริยาออกซิเดชัน และครึ่งปฏิริยารีดักชันของปฏิริยารีดอกซ์ เปรียบเทียบความสามารถในการเป็นตัวรีดิวซ์หรือตัวออกซิไดส์ การเขียน และดุลสมการรีดอกซ์ด้วยการใช้เลขออกซิเดชันและวิธีครึ่งปฏิริยา ศึกษาเซลล์เคมีไฟฟ้า และการเขียนแผนภาพเซลล์ คำนวณค่าศักย์ไฟฟ้ามาตรฐานของเซลล์ ศึกษาหลักการทำงานของเซลล์ปฐมภูมิและเซลล์ทุติยภูมิ หลักการทางเคมีไฟฟ้าที่ใช้ในชุบโลหะ การแยกสารเคมีด้วยกระแสไฟฟ้า การทำโลหะให้บริสุทธิ์ และการป้องกันการกัดกร่อนของโลหะ รวมทั้งความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเซลล์เคมีไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน

ศึกษาสารประกอบอินทรีย์ การเกิดพันธะโคเวเลนต์ของสารประกอบอินทรีย์ การแสดงโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์ด้วยสูตรโครงสร้างลิวอิส สูตรโครงสร้างแบบย่อ และสูตรโครงสร้างแบบเส้น การเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ตามระบบ IUPAC ไอโซเมอร์ซึม สมบัติเกี่ยวกับจุดเดือด และการละลายในน้ำของสารประกอบอินทรีย์ ปฏิริยาการเผาไหม้ ปฏิริยากับโบรมีนและปฏิริยากับโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต ของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน ปฏิริยาเอสเทอร์ฟิเคชัน ปฏิริยาการสังเคราะห์เอไมด์ ปฏิริยาไฮโดรลิซิส ของเอสเทอร์ และเอไมด์ ปฏิริยาสะปอนนิฟิเคชัน รวมทั้งการนำสารประกอบอินทรีย์ไปใช้ประโยชน์

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ 21 ด้าน การคิดและการแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้ รายวิชา เคมี4 ว32222

1. คำนวณเลขออกซิเดชันและระบุปฏิริยาที่เป็นปฏิริยารีดอกซ์
2. วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันและระบุตัวรีดิวซ์และตัวออกซิไดส์ รวมทั้งเขียน ครึ่งปฏิริยาออกซิเดชันและครึ่งปฏิริยารีดักชันของปฏิริยารีดอกซ์
3. ทดลองและเปรียบเทียบความสามารถในการเป็นตัวรีดิวซ์หรือตัวออกซิไดส์ และเขียนปฏิริยารีดอกซ์
4. ดุลสมการรีดอกซ์ด้วยการใช้เลขออกซิเดชัน และวิธีครึ่งปฏิริยา
5. ระบุองค์ประกอบของเซลล์เคมีไฟฟ้า และเขียนสมการเคมีของปฏิริยาที่แอโนด และแคโทด ปฏิริยารวม และแผนภาพเซลล์
6. คำนวณค่าศักย์ไฟฟ้ามาตรฐานของเซลล์ และระบุประเภทของเซลล์เคมีไฟฟ้า ชั่วไฟฟ้า และปฏิริยาเคมีที่เกิดขึ้น
7. อธิบายหลักการทำงานและเขียนสมการแสดงปฏิริยาของเซลล์ปฐมภูมิและเซลล์ทุติยภูมิ
8. ทดลองชุบโลหะและแยกสารเคมีด้วยกระแสไฟฟ้า และอธิบายหลักการทางเคมีไฟฟ้าที่ใช้ใน การชุบโลหะ การแยกสารเคมีด้วยกระแสไฟฟ้า การทำโลหะให้บริสุทธิ์ และการป้องกันการกัดกร่อนของโลหะ
9. สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเซลล์เคมีไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน

10. สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างสารประกอบอินทรีย์ที่มีพันธะเดี่ยว พันธะคู่ หรือพันธะสาม ที่พบในชีวิตประจำวัน
 11. เขียนสูตรโครงสร้างลิวอิส สูตรโครงสร้างแบบย่อ และสูตรโครงสร้างแบบเส้นของสารประกอบอินทรีย์
 12. วิเคราะห์โครงสร้างและระบุประเภทของสารประกอบอินทรีย์จากหมู่ฟังก์ชัน
 13. เขียนสูตรโครงสร้างและเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ประเภทต่าง ๆ ที่มีหมู่ฟังก์ชันไม่เกิน หมู่ 1 ตามระบบ IUPAC
 14. เขียนไอโซเมอร์โครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์ประเภทต่าง ๆ
 15. วิเคราะห์และเปรียบเทียบจุดเดือดและการละลายในน้ำของสารประกอบอินทรีย์ที่มีหมู่ฟังก์ชัน ขนาด โมเลกุล หรือโครงสร้างต่างกัน
 16. ระบุประเภทของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนและเขียนผลิตภัณฑ์จากปฏิกิริยาการเผาไหม้ ปฏิกิริยากับโบรมีน หรือปฏิกิริยากับโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต
 17. เขียนสมการเคมีและอธิบายการเกิดปฏิกิริยาเอสเตอร์ฟิเคชัน ปฏิกิริยาการสังเคราะห์เอไมด์ ปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสและปฏิกิริยาสะปอนนิฟิเคชัน
 18. ทดสอบปฏิกิริยาเอสเตอร์ฟิเคชัน ปฏิกิริยาไฮโดรลิซิส และปฏิกิริยาสะปอนนิฟิเคชัน
 19. สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างการนำสารประกอบอินทรีย์ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันและอุตสาหกรรม
- รวม 19 ผลการเรียนรู้**

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา เคมี 4 รหัสวิชา ว32222 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 2.0 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 2 เวลา 80 ชั่วโมง

หน่วยที่/ ชื่อหน่วย	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
เรื่อง ไฟฟ้าเคมี (35 ชั่วโมง)				
บทที่ 9: ไฟฟ้าเคมี	1.คำนวณเลขออกซิเดชัน และ ระบุปฏิกิริยา ที่เป็นปฏิกิริยารีดอกซ์ 2.วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงเลข ออกซิเดชัน และระบุ ตัวรีดิวซ์และ ตัวออกซิไดส์ รวมทั้งเขียนครึ่งปฏิกิริยา ออกซิเดชัน และครึ่งปฏิกิริยา รีดักชันของปฏิกิริยารีดอกซ์ 3.ทดลองและเปรียบเทียบ ความสามารถในการเป็น ตัวรีดิวซ์ หรือตัวออกซิไดส์ และเขียน ปฏิกิริยารีดอกซ์ 4.ดุลสมการรีดอกซ์ด้วยการใช้ เลขออกซิเดชัน และวิธีครึ่ง ปฏิกิริยา 5.ระบุองค์ประกอบของเซลล์ เคมีไฟฟ้าและเขียนสมการเคมี ของปฏิกิริยาที่แอโนดและ แคโทดปฏิกิริยารวม และ แผนภาพเซลล์ 6.คำนวณค่าศักย์ไฟฟ้ามาตรฐาน ของเซลล์ และระบุประเภทของ เซลล์เคมีไฟฟ้า ขั้วไฟฟ้าและ ปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้น	1.ปฏิกิริยารีดอกซ์ 2.การดุลสมการรีดอกซ์ -การดุลสมการรีดอกซ์ โดยใช้เลขออกซิเดชัน -การดุลสมการรีดอกซ์ โดยใช้ครึ่งปฏิกิริยา	(35) 4 4 4	4 4 4
เรื่อง ไฟฟ้าเคมี				
บทที่ 9: ไฟฟ้าเคมี	7.อธิบายหลักการทำงานและ เขียนสมการแสดงปฏิกิริยา ของเซลล์ปฐมภูมิ และ	3.เซลล์ไฟฟ้าเคมี -เซลล์กัลวานิก -เซลล์อิเล็กโทรไลต์	10 6	10 10

หน่วยที่/ ชื่อหน่วย	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	เซลล์หัตถิภูมิ 8.ทดลองชุบโลหะและแยก สารเคมีด้วยกระแสไฟฟ้า และ อธิบายหลักการทางเคมีไฟฟ้า ที่ใช้ในการชุบโลหะ การแยก สารเคมีด้วยกระแสไฟฟ้า การทำโลหะให้บริสุทธิ์ และ การป้องกันการกัดกร่อนของ โลหะ 9.สืบค้นข้อมูลและนำเสนอ ตัวอย่างความก้าวหน้าทาง เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเซลล์ เคมีไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน	-การฟุกร่อนของโลหะและ การป้องกัน 4.ความก้าวหน้าทาง เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับ เซลล์ไฟฟ้าเคมี -แบตเตอรี่อิเล็กโทรไลต์ แข็ง -แบตเตอรี่อากาศ -การทำอิเล็กโทรไลต์ - อะลิซิสในน้ำทะเล	4 1 1 1	5 1 1 1
เรื่อง เคมีอินทรีย์ (45 ชั่วโมง)				
บทที่ 11: เคมีอินทรีย์	10.สืบค้นข้อมูลและนำเสนอ ตัวอย่าง สารประกอบอินทรีย์ที่ มีพันธะเดี่ยว พันธะคู่ หรือพันธะ สาม ที่พบในชีวิตประจำวัน 11.เขียนสูตรโครงสร้างลิวอิส สูตรโครงสร้างแบบย่อ และสูตร โครงสร้างแบบเส้นของ สารประกอบ อินทรีย์ 12.วิเคราะห์โครงสร้าง และระบุ ประเภทของสารประกอบ อินทรีย์ จากหมู่ฟังก์ชัน 13.เขียนสูตรโครงสร้าง และ เรียกชื่อ สารประกอบอินทรีย์ ประเภทต่าง ๆ ที่มีหมู่ฟังก์ชัน ไม่เกิน หมู่ ตาม ระบบ IUPAC 14.เขียนไอโซเมอร์โครงสร้าง ของ สารประกอบอินทรีย์ ประเภทต่าง 15.วิเคราะห์และเปรียบเทียบ จุดเดือดและการละลายในน้ำ ของสารประกอบอินทรีย์ที่มีหมู่ ฟังก์ชันขนาดโมเลกุล หรือ	5.พันธะของคาร์บอน -การเขียนสูตรโครงสร้าง ของสารประกอบอินทรีย์ -ไอโซเมอร์ซิม 6.หมู่ฟังก์ชัน 7.สารประกอบไฮโดรคาร์บอน -สมบัติบางประการของ สารประกอบไฮโดรคาร์บอน 8.ประเภทของสารประกอบ ไฮโดรคาร์บอน -แอลเคน -แอลคีน แอลไคน์- -อะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน 9.สารประกอบอินทรีย์ที่มี ธาตุออกซิเจนเป็น องค์ประกอบ -แอลกอฮอล์ ฟีนอล และ อีเทอร์ -แอลดีไฮด์และคีโตน	(45) 2 6 2 2 8 2 2 2 2 4 2	2 5 4 5 6 2 2 2 2 6 4

หน่วยที่/ ชื่อหน่วย	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	โครงสร้างต่างกัน 16.ระบุประเภทของ สารประกอบไฮโดรคาร์บอนและ เขียนผลิตภัณฑ์จากปฏิกิริยาการ เผาไหม้ ปฏิกิริยากับโบรมีน หรือปฏิกิริยากับโพแทสเซียม เปอร์แมงกาเนต	-กรดคาร์บอกซิลิก -เอสเทอร์	4 4	4 6
เรื่อง เคมีอินทรีย์ (45 ชั่วโมง) ต่อ.....				
บทที่ 11: เคมีอินทรีย์	17.เขียนสมการเคมีและอธิบาย การเกิดปฏิกิริยาเอสเทอร์ฟิเค ชัน ปฏิกิริยาการสังเคราะห์เอ ไมด์ ปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสและ ปฏิกิริยาสะปอนนิฟิเคชัน 18.ทดสอบปฏิกิริยาเอสเทอร์ฟิ- เคชัน ปฏิกิริยาไฮโดรลิซิส และ ปฏิกิริยาสะปอนนิฟิเคชัน 19.สืบค้นข้อมูลและนำเสนอ ตัวอย่างการนำสารประกอบ อินทรีย์ไปใช้ประโยชน์ใน ชีวิตประจำวันและอุตสาหกรรม	10.สารประกอบอินทรีย์ที่มี ธาตุไนโตรเจนเป็น องค์ประกอบ -เอมีน 11.สารประกอบอินทรีย์ที่มี ธาตุออกซิเจนและไนโตรเจน เป็นองค์ประกอบ -เอไมด์	3 2	5 5

คำอธิบายรายวิชา

รายวิชาเคมีเพิ่มเติม เคมี 5 รหัสวิชา ว33221 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 2.0 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 1 เวลา 80 ชั่วโมง

ศึกษา วิเคราะห์ ทดลอง องค์ประกอบและประเภทของปิโตรเลียม หินต้นกำเนิด และแหล่งกักเก็บ ปิโตรเลียม การสำรวจและแหล่งปิโตรเลียม ผลกระทบและแนวทางแก้ไขที่เกิดจากการสำรวจและการผลิต ปิโตรเลียม การแยกก๊าซธรรมชาติ การกลั่นน้ำมันดิบ ผลิตภัณฑ์จากก๊าซธรรมชาติ และจากการกลั่นน้ำมันดิบ และการใช้ประโยชน์ ผลกระทบจากกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียมและ แนวทางแก้ไขสถานการณ์พลังงานของโลกและของประเทศไทย การใช้พลังงานด้านการคมนาคมของประเทศไทย การกำหนดราคาน้ำมันเชื้อเพลิง ผลกระทบและแนวทางการแก้ไขผลจากการใช้เชื้อเพลิงเพื่อการคมนาคม เชื้อเพลิงที่เป็นพลังงานทดแทน

ศึกษาพอลิเมอร์ และมอนอเมอร์ เปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพของพอลิเมอร์ และ มอนอเมอร์ที่เป็นสารตั้งต้น ศึกษาพอลิเมอร์ธรรมชาติและพอลิเมอร์สังเคราะห์ ปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชัน การเกิดพอลิเมอร์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างของพอลิเมอร์กับสมบัติของพอลิเมอร์ และการนำไปใช้ประโยชน์ พอลิเมอร์เทอร์มอพลาสติกและพอลิเมอร์เทอร์มอเซต การปรับปรุงสมบัติของพอลิเมอร์โดยการเติมสารเติมแต่ง การปรับเปลี่ยนโครงสร้างของพอลิเมอร์ การสังเคราะห์พอลิเมอร์ชนิดใหม่ ผลกระทบของการใช้และการกำจัดผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการป้องกันและแนวทางการแก้ไข

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุปเพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยี 21 สารสนเทศ ด้านการคิดและการแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

เห็นคุณค่าการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม ในท้องถิ่นและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ อยู่อย่างพอเพียง ซื่อสัตย์ มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย และมีจิตสาธารณะ

ผลการเรียนรู้ รายวิชา เคมี 5 ว33221

1. อธิบายความสำคัญ และการกำเนิด ของปิโตรเลียม ก๊าซธรรมชาติ ถ่านหินและหินน้ำมัน
2. อธิบายแหล่งการสำรวจและปริมาณสำรองของปิโตรเลียมและแก๊สธรรมชาติ
3. อธิบายผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมและการนำไปใช้ประโยชน์
4. อธิบายโครงสร้างราคาและวิเคราะห์สถานการณ์การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงเพื่อการคมนาคม
5. อธิบายประเภทและการใช้ประโยชน์จากเชื้อเพลิงที่เป็นพลังงานทดแทน
6. นำเสนอแนวทางการใช้ปิโตรเลียมและแก๊สธรรมชาติอย่างประหยัดและถูกวิธี
7. ระบุประเภทของปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์จากโครงสร้างของมอนอเมอร์หรือพอลิเมอร์
8. วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์รวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์
9. ทดสอบและระบุประเภทของพลาสติกและผลิตภัณฑ์ยาง รวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์
10. อธิบายผลของการปรับเปลี่ยนโครงสร้าง และการสังเคราะห์พอลิเมอร์ที่มีต่อสมบัติของพอลิเมอร์
11. สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างผลกระทบจากการใช้และการกำจัดผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์และ

แนวทางแก้ไข รวม 11 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชาเคมีเพิ่มเติม เคมี 5 รหัสวิชา ว33221 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 2.0 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 1 เวลา 80 ชั่วโมง

หน่วยที่/ ชื่อหน่วย	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ (45 ชั่วโมง)				
เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์	1.อธิบายความสำคัญ และการกำเนิดของปิโตรเลียม ก๊าซธรรมชาติ ถ่านหิน และ หินน้ำมัน	-เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์	2	3
	2.อธิบายความสำคัญ และการกำเนิดของปิโตรเลียม ก๊าซธรรมชาติ ถ่านหิน และ หินน้ำมัน	ปิโตรเลียม- -การสำรวจปิโตรเลียม -การผลิตปิโตรเลียม	2	3
	3.อธิบายแหล่งการสำรวจและปริมาณสำรองของปิโตรเลียมและแก๊สธรรมชาติ			
	2. อธิบายแหล่งการสำรวจและปริมาณสำรองของปิโตรเลียมและแก๊สธรรมชาติ	-แหล่งปิโตรเลียม -ผลกระทบที่เกิดจากการสำรวจและการผลิตปิโตรเลียมต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมและทางแก้ไข	4	6
	3.อธิบายแหล่งการสำรวจและปริมาณสำรองของปิโตรเลียมและแก๊สธรรมชาติ	-กระบวนการในโรงแยกแก๊สธรรมชาติ -ผลิตภัณฑ์จากแก๊สธรรมชาติและการใช้ประโยชน์	4	4
เรื่อง ปิโตรเลียม				
ปิโตรเลียม	3.อธิบายแหล่งการสำรวจและปริมาณสำรองของปิโตรเลียม และแก๊สธรรมชาติ	-กระบวนการในโรงกลั่นน้ำมันดิบ	4	3

หน่วยที่/ ชื่อหน่วย	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	4.อธิบายผลิตภัณฑ์ ปิโตรเลียม และ การนำไปใช้ประโยชน์	-ผลิตภัณฑ์จาก น้ำมันดิบ และการ ใช้ ประโยชน์ -ประโยชน์และ ผลกระทบจาก กระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์จาก ปิโตรเลียม และ แนวทางแก้ไข	4	10
	5.อธิบายโครงสร้าง ราคาและ วิเคราะห์ สถานการณ์ การใช้ น้ำมัน เชื้อเพลิงเพื่อ การคมนาคม	-สถานการณ์พลังงาน ของโลก และ ของ ประเทศไทย -การใช้พลังงานด้าน การคมนาคมของ ประเทศไทย	2	3
	6.อธิบายโครงสร้างราคาและ วิเคราะห์ สถานการณ์ การใช้ น้ำมัน เชื้อเพลิงเพื่อ การคมนาคม	-การกำหนดราคา น้ำมัน เชื้อเพลิง	2	2
	7.อธิบายโครงสร้างราคาและ วิเคราะห์ สถานการณ์ การใช้ น้ำมัน เชื้อเพลิงเพื่อ การคมนาคม	-ผลกระทบและแนว ทางการแก้ไขผลจาก การใช้เชื้อเพลิงเพื่อ การคมนาคม	4	10
	8.อธิบายประเภท และการใช้ ประโยชน์ จากเชื้อเพลิงที่เป็น พลังงาน ทดแทน	-น้ำมันแก๊สโซฮอลล์ -ไบโอดีเซล -แก๊สธรรมชาติ -เชื้อเพลิงไฮโดรเจน	4	4
เรื่อง ปิโตรเลียม				
	9.อธิบายประเภท และการใช้ ประโยชน์จากเชื้อเพลิงที่เป็น พลังงานทดแทน 10.นำเสนอแนวทางการใช้ ปิโตรเลียมและแก๊สธรรมชาติ อย่างประหยัดและถูกวิธี	-เครื่องยนต์ไฮบริด -พลังงานทดแทน -แบบทดสอบหลัง เรียน เรื่อง พลังงาน ทดแทนเพื่อ	6	2

หน่วยที่/ ชื่อหน่วย	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		การคมนาคม		
เรื่อง พอลิเมอร์				
พอลิเมอร์	11.ระบุประเภทของปฏิกิริยา การเกิดพอลิเมอร์จาก โครงสร้างของมอนอเมอร์หรือ พอลิเมอร์	ความหมายพอลิเมอร์ และ มอนอเมอร์ ปฏิกิริยาการเกิดพอลิ เมอร์ ปฏิกิริยาการเกิดพอลิ เมอร์ แบบเติม ปฏิกิริยาการเกิดพอลิ เมอร์ แบบควบแน่น	4	10
พอลิเมอร์	12.วิเคราะห์และอธิบาย ความสัมพันธ์ระหว่าง โครงสร้างและสมบัติของ พอลิเมอร์รวมทั้งการนำไปใช้ ประโยชน์	โครงสร้างและสมบัติ พอลิเมอร์ โครงสร้างแบบเส้น- โครงสร้างแบบกิ่ง- โครงสร้างแบบ- ร่างแห สมบัติของพอลิเมอร์ เทอร์มอพลาสติก- พลาสติกเทอร์มอ- เซต	8	15
	13.ทดสอบและระบุประเภทของ พลาสติกและผลิตภัณฑ์ยาง รวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์	การนำไปใช้ ประโยชน์ผลิตภัณฑ์ และการนำไปใช้ ประโยชน์ พลาสติก ผลิตภัณฑ์ยาง เส้น ใย	12	10
	14.อธิบายผลของการ ปรับเปลี่ยนโครงสร้าง และการ สังเคราะห์ พอลิเมอร์ที่มีต่อ สมบัติของพอลิเมอร์	-การปรับปรุงสมบัติ ของ พอลิเมอร์ สารเติม แต่ง	6	10

หน่วยที่/ ชื่อหน่วย	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		วัล คา ไน เซ ชั น พลาสติกไซเซอร์สาร เสริมสภาพพลาสติก -การปรับเปลี่ยน โครงสร้าง เช่น เซลลูโลสแอซีเตต ไคโตซาน พอลิไวนิล แอลกอฮอล์ โคพอลิ เมอร์ พอลิเมอร์นำไฟฟ้า		
	15.สืบค้นข้อมูลและนำเสนอ ตัวอย่างผลกระทบจากการใช้ และการกำจัดผลิตภัณฑ์พอลิ เมอร์และแนวทางแก้ไข	ผลกระทบจากการใช้ ผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ - การเกิดมลพิษ ทางอากาศ การเกิดมลพิษทาง การเกิดมลพิษ - น้ำ ทางดินการแก้ปัญหา ขยะจากพอลิเมอร์ การลดการใช้ - การรีไซเคิล - พอลิเมอร์ย่อย- สลายได้	10	5
รวม			80	100

คำอธิบายรายวิชา

เทคนิคปฏิบัติการพื้นฐาน รหัสวิชา ว30221 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษาเกี่ยวกับประเภทของสารเคมีที่ใช้ วิธีปฏิบัติการทดลอง ข้อควรปฏิบัติในการทำปฏิบัติการเคมี และการกำจัดสารเคมีเพื่อให้สามารถทำปฏิบัติการได้อย่างปลอดภัย การปฐมพยาบาลเบื้องต้นเพื่อลด ความรุนแรง และความเสียหายที่เกิดขึ้น ทักษะในการใช้วัสดุอุปกรณ์ การเลือกใช้หรือดัดแปลงอุปกรณ์และวัสดุทางเคมีเพื่อใช้ในการทดลองได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นำความรู้ทางเคมีมาประยุกต์ใช้แก้ปัญหา พื้นฐานทางเคมี รวมถึงศึกษาทักษะปฏิบัติการเบื้องต้นทางเคมี การเปลี่ยนหน่วยวัดเป็นหน่วยในระบบเอสไอด้วยการใช้แฟกเตอร์เปลี่ยนหน่วย

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคนิคปฏิบัติการเคมีเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ สามารถนำความรู้และหลักการไปใช้ประโยชน์ เชื่อมโยง อธิบายปรากฏการณ์ หรือแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน สามารถจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้มีความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหา มีจิตวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ มีจริยธรรม คุณธรรมและค่านิยม ที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้ รายวิชา เทคนิคปฏิบัติการพื้นฐาน ว30221

1. มีความรู้เกี่ยวกับวิธีการค้นคว้าหาข้อมูลในเรื่องที่สนใจ รวมทั้งวิธีการทดลองและเทคนิคที่เกี่ยวข้อง
2. มีทักษะในการใช้วัสดุอุปกรณ์ เลือกใช้หรือดัดแปลงอุปกรณ์และวัสดุทางเคมีเพื่อใช้ในการ ทดลองได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
3. สามารถนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความรู้ทางเคมีมาประยุกต์ใช้แก้ปัญหา พื้นฐานทางเคมี
4. มีความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้และมีทักษะปฏิบัติการเบื้องต้นทางเคมี
5. มีความรู้ในการเปลี่ยนหน่วยวัดเป็นหน่วยในระบบเอสไอด้วยการใช้แฟกเตอร์เปลี่ยนหน่วย
6. มีทักษะในการแก้ปัญหาและสามารถแสวงหาความรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์
7. มีความรู้และความคิดริเริ่มในการสร้างสรรค์ผลงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
8. มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการตัดสินใจ

รวม 8 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา เทคนิคปฏิบัติการพื้นฐาน รหัส ว30221 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวนหน่วยการเรียนรู้ 0.5 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 1 เวลา 20 ชั่วโมง

หน่วยที่/ ชื่อหน่วย	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
เรื่อง เทคนิคปฏิบัติการพื้นฐาน (20 ชั่วโมง)				
เทคนิค ปฏิบัติการ พื้นฐาน	1.มีความรู้เกี่ยวกับวิธีการค้นคว้าหาข้อมูล ในเรื่องที่สนใจ รวมทั้งวิธีการทดลองและ เทคนิคที่ เกี่ยวข้อง	ความปลอดภัยใน- การทำงานกับ สารเคมี	2	10
	2.มีทักษะในการใช้วัสดุอุปกรณ์ เลือกใช้ หรือดัดแปลงอุปกรณ์และวัสดุทางเคมีเพื่อ ใช้ในการ ทดลองได้อย่างถูกต้องเหมาะสม	อุปกรณ์ที่ใช้ใน- ห้องปฏิบัติการ	2	10
	3.สามารถนำทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์และความรู้ทางเคมีมา ประยุกต์ใช้แก้ปัญหา พื้นฐานทางเคมี	เทคนิคการ- ไทเทรต -pH meter	10	50
	4.มีความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ และมีทักษะปฏิบัติการเบื้องต้นทางเคมี			
	5.มีความรู้ในการเปลี่ยนหน่วยวัดเป็นหน่วย ในระบบเอสไอด้วยการใช้แฟกเตอร์เปลี่ยน หน่วย	-แฟกเตอร์เปลี่ยน หน่วย	2	10
	6.มีทักษะในการแก้ปัญหาและสามารถ แสวงหาความรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์	-Sci-show & experiment	4	20
	7.มีความรู้และความคิดริเริ่มในการ สร้างสรรค์ผลงานทางวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี			
รวม			20	100

คำอธิบายรายวิชา

รายวิชา เคมีควอนตัมเบื้องต้น รหัสวิชา ว30222 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาเปรียบเทียบ แบบจำลองอะตอมตามทฤษฎีอะตอมของโบร์ ความรู้เกี่ยวกับรังสีแม่เหล็กไฟฟ้า สเปกตรัมของอะตอมไฮโดรเจน ทฤษฎีของโบร์ การคำนวณพลังงานของอิเล็กตรอนในวงโคจรที่ n (E_n) และรัศมีวงโคจรอิเล็กตรอนที่ n (r_n) สมมติฐานของเดอบรอย เกี่ยวกับสมบัติความเป็นคลื่นของสสาร หลักความไม่แน่นอนของไฮเซนเบิร์ก และแบบจำลองอะตอมตามทฤษฎีกลศาสตร์ควอนตัม เกี่ยวกับการสมการชเรอดิงเงอร์ เลขควอนตัม ความหนาแน่นของอิเล็กตรอน และรูปร่างของออร์บิทัล หลักการกีดกันเพาลี การจัดเรียงอิเล็กตรอนตามโครงสร้างอิเล็กตรอนของธาตุ ความสัมพันธ์ระหว่างการจัดเรียงอิเล็กตรอนกับตารางปรีออดิก การเรียงตามแนวนอนหรือคาบ การเรียงตามแนวตั้งหรือหมู่ แนวโน้มสมบัติตามตารางปรีออดิก เกี่ยวกับขนาดอะตอมหรือรัศมีอะตอม พลังงานไอออไนเซชัน สัมพรรคภาพอิเล็กตรอนอิเล็กโตรเนกาติวิตี โลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบจำลองอะตอมตามทฤษฎีอะตอมของโบร์ และแบบจำลองอะตอมตามทฤษฎีกลศาสตร์ควอนตัมโดยใช้การเรียนรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ สามารถนำความรู้และหลักการไปใช้ประโยชน์ เชื่อมโยง อธิบายปรากฏการณ์ หรือแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน สามารถจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหา มีจิตวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ มีจริยธรรม คุณธรรม และค่านิยม ที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้ รายวิชา เคมีควอนตัมเบื้องต้น ว30222

1. ระบุองค์ประกอบของธาตุและอะตอม พร้อมกับเขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ ระบุจำนวนอนุภาคในอะตอมได้
2. อธิบายรังสีแม่เหล็กไฟฟ้า ทฤษฎีของโบร์ สมมติฐานของเดอบรอย หลักความไม่แน่นอนของไฮเซนเบิร์กได้
3. คำนวณเลขคลื่น ความยาวคลื่น พลังงานคลื่น ความถี่คลื่น ค่าความไม่แน่นอนของไฮเซนเบิร์กของอิเล็กตรอนได้
4. อธิบายแบบจำลองอะตอมตามทฤษฎีกลศาสตร์ควอนตัม สมการชเรอดิงเงอร์ เลขควอนตัมได้
5. เขียนสัญลักษณ์ของออร์บิทัล จากเลขควอนตัมได้
6. เขียนการจัดเรียงอิเล็กตรอนของไอออน อะตอมของธาตุพร้อมทั้งระบุสภาพแม่เหล็ก เลขควอนตัมของอิเล็กตรอนจากการจัดเรียงอิเล็กตรอนได้
7. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างการจัดเรียงอิเล็กตรอนกับตารางปรีออดิกได้
8. อธิบายแนวโน้มของสมบัติธาตุเกี่ยวกับขนาดอะตอม พลังงานไอออไนเซชัน ค่าสัมพรรคภาพอิเล็กตรอนอิเล็กโตรเนกาติวิตี และสมบัติความเป็นโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะตามตารางปรีออดิกได้
9. มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการตัดสินใจ

รวม 9 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

เคมีควอนตัมเบื้องต้น รหัสวิชา ว30222 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 4 จำนวน 1.0 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 2 เวลา 40 ชั่วโมง

หน่วยที่/ ชื่อหน่วย	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
เรื่อง โครงสร้างอะตอม				
1.ธาตุและ อะตอม	1.ระบุองค์ประกอบของธาตุและ อะตอม พร้อมกับเขียนสัญลักษณ์ นิวเคลียร์ ระบุจำนวนอนุภาคใน อะตอมได้	ชื่อและสัญลักษณ์- ของธาตุ องค์ประกอบของ ธาตุ องค์ประกอบของ อะตอม สัญลักษณ์ทาง- นิวเคลียร์ของ ธาตุมวลอะตอม-	2	5
2.แบบจำลอง อะตอมตาม ทฤษฎีของโบร์	2.อธิบายรังสีแม่เหล็กไฟฟ้า ทฤษฎีของโบร์ สมมติฐานของ เดอบรีย์ หลักความไม่แน่นอน ของไฮเซนเบิร์กได้ 3.คำนวณเลขคลื่น ความยาวคลื่น พลังงานคลื่น ความถี่คลื่น ค่า ความไม่แน่นอนของไฮเซนเบิร์ก ของอิเล็กตรอนได้	สเปกตรัม-รังสีแม่เหล็กไฟฟ้า- ของ อะตอมไฮโดรเจน การคำนวณ-ทฤษฎีของโบร์- พลังงาน ของอิเล็กตรอนในวง โคจรที่ n (En)สมมติฐาน- ของเดอ เบรีย์ เกี่ยวกับสมบัติ ความเป็นคลื่นของ สสาร หลักความไม่- แน่นของไฮ เซนเบิร์ก	15	37
3.แบบจำลอง อะตอมตาม ทฤษฎีกลศาสตร์ ควอนตัม	4.อธิบายแบบจำลองอะตอมตาม ทฤษฎีกลศาสตร์ควอนตัม สมการชโรดิงเงอร์ เลขควอนตัมได้ 5.เขียนสัญลักษณ์ของออร์บิทัล จากเลขควอนตัมได้	เลข-สมการชเรอดิงเงอร์- ควอนตัม ความหนาแน่นของ- อิเล็กตรอนและรูปร่างออร์บิทัล หลักการกีดกันของเพาลี-	12	30
4.การจัดเรียง อิเล็กตรอน	6.เขียนการจัดเรียงอิเล็กตรอนของ ไอออน อะตอมของธาตุพร้อมทั้ง ระบุสภาพแม่เหล็ก เลขควอนตัม ของอิเล็กตรอนจากการจัดเรียง อิเล็กตรอนได้	การจัดเรียงอิเล็กตรอน	6	15
5.ความสัมพันธ์ ระหว่างการจัด เรียงอิเล็กตรอน ตารางเพริออดิก	7.อธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง การจัดเรียงอิเล็กตรอนกับตาราง เพริออดิกได้	การเรียงตาม- แนวนอน หรือคาบ การเรียงตามแนวตั้ง-หรือหมู่	2	5
6. แนวโน้มของ สมบัติธาตุตาม ตารางเพริออดิก	8.อธิบายแนวโน้มของสมบัติธาตุ เกี่ยวกับขนาดอะตอม พลังงาน ไอออไนเซชัน ค่าสัมพรรคภาพ อิเล็กตรอน อิเล็กโตรเนกาติวิตี	ขนาดอะตอมหรือรัศมี - อะตอม)พลังงานไอออไนเซชัน-IE)	3	8

หน่วยที่/ ชื่อหน่วย	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	และสมบัติความเป็นโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะตามตารางพีริออดิกได้	สัมพรรคภาพอิเล็กตรอน- (EA) สภาพ/อิเล็กโตรเนกาติวิตี- (ไฟฟ้าลบEN) โลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ-		
รวม			40	100

คำอธิบายรายวิชา

รายวิชา ปฏิบัติการเคมี 1 รหัส ว30223 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1.0 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 1 เวลา 40 ชั่วโมง

ศึกษา สืบค้นข้อมูล ทดลองและอธิบาย เกี่ยวกับการปฏิบัติเบื้องต้น และปฏิบัติหน้าที่แสดงถึงความตระหนักในการทำปฏิบัติการเคมี โดยเลือกและใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือในการทำปฏิบัติการหรืออุตสาหกรรม นำเสนอแผนการทดลอง ทดลองและเขียนรายงานการทดลองและ ระบุหน่วยวัดปริมาณต่าง ๆ ของสาร การ เปลี่ยนหน่วยวัดให้เป็นหน่วยในระบบเอสไอด้วยการใช้แฟกเตอร์เปลี่ยนหน่วย

ศึกษา สืบค้นข้อมูล ทดลองและอธิบาย เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสารในปฏิกิริยาเคมี คำนวณอัตรา การเกิดปฏิกิริยาเคมี ผลของความเข้มข้น พื้นที่ผิวของสารตั้งต้น อุณหภูมิ และตัวเร่งปฏิกิริยาที่มีต่ออัตราการ เกิดปฏิกิริยาเคมี และการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันหรืออุตสาหกรรม

ศึกษา สืบค้นข้อมูล ทดลองและอธิบาย เกี่ยวกับปฏิกิริยาผันกลับได้และภาวะสมดุล คำนวณค่าคงที่ สมดุลและความเข้มข้นของสารที่สมดุลของปฏิกิริยา ปัจจัยที่มีผลต่อสมดุลและค่าคงที่สมดุลตามหลักของเลอชา เตอลีเอ และกระบวนการในอุตสาหกรรม

ศึกษา สืบค้นข้อมูล ทดลองและอธิบาย เกี่ยวกับการคำนวณความสามารถในการแตกตัวหรือความแรง ของกรดและเบส ค่า pH ความเข้มข้นของไฮโดรเนียมไอออนหรือไฮดรอกไซด์ไอออนของสารละลายกรดและ เบส ศึกษาปฏิกิริยาสะเทินและปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสของเกลือ การไทเทรต และการเลือกใช้ อินดิเคเตอร์ คำนวณ ปริมาณสารหรือความเข้มข้นของสารละลายกรดหรือเบสจากการไทเทรต รวมทั้งการนำความรู้เกี่ยวกับกรด - เบส ไปใช้ประโยชน์ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะ ปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิด และการแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิต วิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้ ปฏิบัติการเคมี 1 ว30223

1.เขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรของแก๊สไฮโดรเจนกับเวลาเปรียบเทียบอัตราการเกิด

แก๊สไฮโดรเจนในช่วงเวลาต่าง ๆ จากการทดลอง และคำนวณหาอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้

2.ทดลองเพื่อศึกษาผลของความเข้มข้น พื้นที่ผิว และอุณหภูมิที่มีต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้

3.ทดลองและอธิบายสมดุลในปฏิกิริยาเคมี พร้อมทั้งบอกสมบัติของระบบ ณ ภาวะสมดุลได้

4.ทดลอง อธิบาย และระบุปัจจัยความเข้มข้นของสาร ความดัน และอุณหภูมิของระบบ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภาวะสมดุลได้

5.ทดลองเปรียบเทียบสมบัติของสารละลายอิเล็กโทรไลต์และใช้สมบัติเป็นเกณฑ์ในการจัดประเภทของ สารได้

6.ทดลองปฏิกิริยาสะเทินของสารละลายกรดกับสารละลายเบส และไฮโดรลิซิส พร้อมทั้งยกตัวอย่างได้

7.ทดลองเพื่อคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายจากการไทเทรตกรดเบสโดยใช้อินดิเคเตอร์บอกจุดยุติได้

รวม 7 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา ปฏิบัติการเคมี1 รหัส ว30223 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1.0 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 1 เวลา 40 ชั่วโมง

หน่วยที่/ ชื่อหน่วย	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลา เรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี (10 ชั่วโมง)				
หน่วยที่ 8	1.เขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ปริมาตรของแก๊ส ไฮโดรเจน กับเวลาเปรียบเทียบกับอัตรา การเกิด แก๊สไฮโดรเจนใน ช่วงเวลาต่าง จากการ ทดลอง และคำนวณหาอัตรา การ เกิดปฏิกิริยาเคมีได้ 2.ทดลองเพื่อศึกษาผลของ ความเข้มข้น พื้นที่ผิว และ อุณหภูมิที่มีต่ออัตราการ เกิดปฏิกิริยาเคมีได้	1.ความหมายของอัตราการ เกิดปฏิกิริยาเคมี	2	5
		2.ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการ เกิดปฏิกิริยาเคมี		
		-ความเข้มข้นของสารกับ อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี	2	5
		-พื้นที่ผิวของสารกับอัตราการ เกิดปฏิกิริยาเคมี	2	5
		-อุณหภูมิกับอัตราการเกิด ปฏิกิริยาเคมี	2	5
		-ตัวเร่งและตัวหน่วงปฏิกิริยา เคมี	2	5
เรื่อง สมดุลเคมี (10 ชั่วโมง)				
หน่วยที่ 9	3.ทดลองและอธิบายสมดุล ในปฏิกิริยาเคมี พร้อมทั้ง บอกสมบัติของระบบ ณ ภาวะสมดุลได้ 4.ทดลอง อธิบาย และระบุ ปัจจัยความเข้มข้นของสาร ความดัน และอุณหภูมิของ ระบบ ที่มีผลต่อการเปลี่ยน แปลงภาวะสมดุลได้	3.การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับ ได้	2	5
		4.ปัจจัยที่มีผลต่อภาวะสมดุล	2	5
		-การเปลี่ยนความเข้มข้น	2	5
		-การเปลี่ยนความดันและ อุณหภูมิ		5
		5.หลักของเลอชาเตอลิเอร์	2	
		-การใช้หลักของเลอชาเตอ ลิเอร์ในอุตสาหกรรม	2	5
		6.สมดุลเคมีในสิ่งมีชีวิตและ สิ่งแวดล้อม		
เรื่อง กรด เบส (20 ชั่วโมง)				
หน่วยที่ 10	5.ทดลองเปรียบเทียบสมบัติ ของ สารละลายอิเล็กโทรไลต์ และ ใช้สมบัติเป็นเกณฑ์ ในการจัด ประเภทของ สาร ได้	7.สารละลายอิเล็กโทรไลต์ และ นอนอิเล็กโทรไลต์	2	5
		8.การแตกตัวของกรดและเบส		5
		-การแตกตัวของกรดแก่เบส	2	
		แก่	1	
		-การแตกตัวของกรดอ่อน	1	

หน่วยที่/ ชื่อหน่วย	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลา เรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	6.ทดลองปฏิกิริยาสะเทิน ของ สารละลายกรดกับ สารละลาย เบส และไฮดรอกไซด์ พร้อมทั้ง ยกตัวอย่างได้ 7.ทดลองเพื่อคำนวณหา ความ เข้มข้นของสารละลาย จาก การไทเทรตกรดเบส- โดยใช้ อินดิเคเตอร์บอกจุด ยุติได้	-การแตกตัวของเบสอ่อน	1	5
		9.การแตกตัวเป็นไอออนของ น้ำ		
		-การเปลี่ยนความเข้มข้นของ ไฮดรอกไซด์ไอออน และ	2	5
		ไฮดรอกไซด์ไอออนในน้ำ	1	5
		10.pH ของสารละลาย		5
		11.อินดิเคเตอร์สำหรับกรด – เบส	1 1	
		12.ปฏิกิริยาของกรดและเบส -ปฏิกิริยาระหว่างกรดกับ เบส	1	10
		-ปฏิกิริยาของกรดหรือเบส กับสารบางชนิด	1	
		-ปฏิกิริยาไฮดรอกไซด์	2	
		13.การไทเทรตกรด – เบส -อินดิเคเตอร์กับการไทเทรต กรด – เบส	4	10
		-การประยุกต์ใช้วิธีการ ไทเทรต ในชีวิตประจำวัน		
		14.สารละลายบัฟเฟอร์		

คำอธิบายรายวิชา

รายวิชา ปฏิบัติการเคมี 2 รหัส ว30224 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1.0 หน่วยกิต าคเรียนที่ 2 เวลา 40 ชั่วโมง

ศึกษา สืบค้นข้อมูล ทดลองและอธิบาย เกี่ยวกับข้อปฏิบัติเบื้องต้น และปฏิบัติตนที่แสดงถึงความ ตระหนักในการทำปฏิบัติการเคมี โดยเลือกและใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือในการทำปฏิบัติการ นำเสนอแผนการ ทดลอง ทดลองและเขียนรายงานการทดลอง ศึกษา สืบค้นข้อมูล ทดลองและอธิบาย เกี่ยวกับครึ่งปฏิกิริยาออกซิเดชันและครึ่งปฏิกิริยารีดักชันของ ปฏิกิริยารีดอกซ์ เปรียบเทียบความสามารถในการเป็น ตัวรีดิวซ์หรือตัวออกซิไดส์ ศึกษาเซลล์เคมีไฟฟ้า และการ เขียนแผนภาพเซลล์ คำนวณค่าศักย์ไฟฟ้ามาตรฐานของเซลล์ ทดลองและอธิบายหลักการทำงานของเซลล์ปฐมภูมิและเซลล์ทุติยภูมิ หลักการทางเคมีไฟฟ้าที่ใช้ในชุบโลหะ การแยกสารเคมีด้วยกระแสไฟฟ้า การทำโลหะให้บริสุทธิ์และการป้องกันการกัดกร่อนของโลหะ รวมทั้งความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเซลล์ เคมีไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน

ศึกษา สืบค้นข้อมูล ทดลองและอธิบาย เกี่ยวกับสมบัติเกี่ยวกับจุดเดือดและการละลายในน้ำของสารประกอบอินทรีย์ ปฏิบัติการเผาไหม้ ปฏิบัติการกับโบรมีน และปฏิบัติกับโพแทสเซียมเปอร์ - แมงกานेटของ สารประกอบไฮโดรคาร์บอน ปฏิบัติการเอสเทอร์ฟิเคชัน ปฏิบัติการสังเคราะห์เอไมด์ ปฏิบัติการไฮโดรลิซิส ของ เอสเทอร์และเอไมด์ ปฏิบัติการสะปอนนิฟิเคชัน รวมทั้งการนำสารประกอบอินทรีย์ไปใช้ประโยชน์ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศด้านการคิด และการแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้ รายวิชา ปฏิบัติการเคมี 2 ว30224

- 1.วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชัน และระบุตัวรีดิวซ์และตัวออกซิไดส์ รวมทั้งเขียนครึ่งปฏิกิริยาออกซิเดชันและครึ่งปฏิกิริยารีดักชันของปฏิกิริยารีดอกซ์
- 2.ทดลองและเปรียบเทียบความสามารถในการเป็นตัวรีดิวซ์หรือตัวออกซิไดส์ และเขียนปฏิกิริยารีดอกซ์
- 3.ระบุองค์ประกอบของเซลล์เคมีไฟฟ้าและเขียนสมการเคมีของปฏิกิริยาที่แอโนดและแคโทด ปฏิบัติการรวมและแผนภาพเซลล์
- 4.อธิบายหลักการทำงานและเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาของเซลล์ปฐมภูมิและเซลล์ทุติยภูมิ
- 5.ทดลองชุบโลหะและแยกสารเคมีด้วยกระแสไฟฟ้า และอธิบายหลักการทางเคมีไฟฟ้าที่ใช้ในการชุบโลหะการแยกสารเคมีด้วยกระแสไฟฟ้า การทำโลหะให้บริสุทธิ์ และการป้องกันการกัดกร่อนของโลหะ
- 6.วิเคราะห์โครงสร้างและระบุประเภทของสารประกอบอินทรีย์จากหมู่ฟังก์ชัน
- 7.วิเคราะห์และเปรียบเทียบจุดเดือดและการละลายในน้ำของสารประกอบอินทรีย์ที่มีหมู่ฟังก์ชันขนาดโมเลกุล หรือโครงสร้างต่างกัน
- 8.ระบุประเภทของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนและเขียนผลิตภัณฑ์จากปฏิกิริยาการเผาไหม้ ปฏิบัติการกับโบรมีน หรือปฏิบัติกับโพแทสเซียมเปอร์แมงกานेट
- 9.เขียนสมการเคมีและอธิบายการเกิดปฏิกิริยาเอสเทอร์ฟิเคชัน ปฏิบัติการสังเคราะห์เอไมด์ ปฏิบัติการไฮโดรลิซิสและปฏิกิริยาสะปอนนิฟิเคชัน
- 10.ทดสอบปฏิกิริยาเอสเทอร์ฟิเคชัน ปฏิบัติการไฮโดรลิซิส และปฏิกิริยาสะปอนนิฟิเคชัน

รวม 10 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชาเพิ่มเติม
รายวิชา ปฏิบัติเคมี 2 รหัสวิชา ว30224 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1.0 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 2 เวลา 40 ชั่วโมง

หน่วยที่/ ชื่อหน่วย	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลา เรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
เรื่อง ไฟฟ้าเคมี (14 ชั่วโมง)				
บทที่ 11 ไฟฟ้าเคมี	1.วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลง เลขออกซิเดชัน และระบุตัว รีดิวซ์และตัวออกซิไดส์ รวมทั้งเขียนครึ่งปฏิกิริยา ออกซิเดชันและครึ่งปฏิกิริยา รีดักชันของปฏิกิริยารีดอกซ์ 2.ทดลองและเปรียบเทียบ ความสามารถในการเป็นตัว รีดิวซ์หรือตัวออกซิไดส์ และ เขียนปฏิกิริยารีดอกซ์ 3.ระบุองค์ประกอบของ เซลล์เคมีไฟฟ้าและเขียน สมการเคมีของปฏิกิริยาที่ แอโนดและแคโทด ปฏิกิริยา รวมและแผนภาพเซลล์ 4.อธิบายหลักการทำงาน และเขียนสมการแสดง ปฏิกิริยาของเซลล์ปฐมภูมิ และเซลล์ทุติยภูมิ 5.ทดลองชุบโลหะและแยก สารเคมีด้วยกระแสไฟฟ้า และอธิบายหลักการทำงาน เคมีไฟฟ้าที่ใช้ในการชุบ โลหะ การแยกสารเคมีด้วย กระแสไฟฟ้าการทำโลหะให้ บริสุทธิ์ และการป้องกันการ กัดกร่อนของโลหะ	1.ปฏิกิริยารีดอกซ์ 2.เซลล์ไฟฟ้าเคมี -เซลล์กัลวานิก -เซลล์อิเล็กโทรไลต์ -การผุกร่อนของโลหะ และการป้องกัน 4.ความก้าวหน้าทาง เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง กับ เซลล์ไฟฟ้าเคมี -แบตเตอรี่อิเล็กโทร ไลต์แข็ง -แบตเตอรี่อากาศ -การทำอิเล็กโทรได - อะลิซิสในน้ำทะเล	2 2 2 2 2 2 2 2 2	5 10 10 5 5 5 5
เรื่อง ไฟฟ้าเคมี (26 ชั่วโมง)				

หน่วยที่/ ชื่อหน่วย	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลา เรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
บทที่ 12 เคมีอินทรีย์	6.วิเคราะห์โครงสร้างและ ระบุประเภทของ สารประกอบอินทรีย์จากหมู่ ฟังก์ชัน 7.วิเคราะห์และเปรียบเทียบ จุดเดือดและการละลายใน น้ำของสารประกอบอินทรีย์ ที่มีหมู่ฟังก์ชัน ขนาดโมเลกุล หรือโครงสร้างต่างกัน 8.ระบุประเภทของ สารประกอบไฮโดรคาร์บอน และเขียนผลิตภัณฑ์จาก ปฏิกิริยาการเผาไหม้ ปฏิกิริยากับโบรมีน หรือ ปฏิกิริยากับโพแทสเซียม เปอร์แมงกาเนต 9.เขียนสมการเคมีและ อธิบายการเกิดปฏิกิริยาเอ สเทอร์ฟิเคชัน ปฏิกิริยาการ สังเคราะห์เอไมด์ ปฏิกิริยา ไฮโดรลิซิสและปฏิกิริยาสะ ปอนนิฟิเคชัน 10.ทดสอบปฏิกิริยาเอสเทอ ริฟิเคชัน ปฏิกิริยาไฮโดรลิ ซิส และปฏิกิริยาสะปอนนิฟิเค ชัน	5.พันธะของคาร์บอน -ไอโซเมอร์ซิม 6.หมู่ฟังก์ชัน 7.สมบัติบางประการ ของสารประกอบ ไฮโดรคาร์บอน เช่น แอลเคนแอลคีน - แอลไคโนอะโรมาติก 8.สมบัติบางประการ ของแอลกอฮอล์ เอส เทอร์ กรดคาร์บอกซิ ลิก 9.สมบัติบางประการ ของ เอมีน เอไมด์	4 2 5 10 5	10 5 15 15 10

รายวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6
รายวิชาชีววิทยาพื้นฐาน

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ชั้น	ภาค เรียนที่	จำนวน หน่วยกิต	จำนวน ชั่วโมง/สัปดาห์
1	ว31141	ชีววิทยาพื้นฐาน	ม.4	1	1.5	3

รายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ชั้น	ภาค เรียนที่	จำนวน หน่วยกิต	จำนวน ชั่วโมง/สัปดาห์
1	ว31241	ชีววิทยา1	ม.4	1	2	4
2	ว31242	ชีววิทยา2	ม.4	2	2	4
3	ว32241	ชีววิทยา3	ม.5	1	2	4
4	ว32242	ชีววิทยา4	ม.5	2	2	4
5	ว33241	ชีววิทยา5	ม.6	1	2	4
6	ว33242	ชีววิทยา6	ม.6	2	2	4
7	ว30241	พื้นฐานของสิ่งมีชีวิต	ม.4	1	1	2
8	ว30242	พันธุศาสตร์โมเลกุล	ม.4	2	0.5	1
9	ว30243	สรีรวิทยาพืช	ม.5	1	1	2
10	ว30244	กายวิภาคศาสตร์สัตว์ชั้นสูง	ม.5	2	1	2
11	ว30246	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	ม.6	1	0.5	1

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

รายวิชา ชีววิทยาพื้นฐาน รหัส ว31141
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษาความหลากหลายของระบบนิเวศ การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของระบบนิเวศ องค์ประกอบของระบบนิเวศ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เซลล์และโครงสร้างพื้นฐานของเซลล์ การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ การรักษาดุลยภาพของน้ำและแร่ธาตุ กรด-เบส อุณหภูมิในร่างกายมนุษย์ ระบบภูมิคุ้มกัน ความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน การสร้างอาหารของพืชด้วยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง สารสังเคราะห์จากพืช ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช การตอบสนองของพืชต่อสิ่งเร้า ยีนและการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมระดับยีนและโครโมโซม การใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตจากการคัดเลือกโดยธรรมชาติ การคัดเลือกโดยธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต การวิเคราะห์ การอธิบาย การอภิปราย และสรุปเพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนและนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเองและดูแลรักษาสิ่งมีชีวิตอื่นๆ เฝ้าระวังและพัฒนาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ตัวชี้วัด

ว 1.1 ม.4/1 ม.4/2 ม.4/3 ม.4/4

ว 1.2 ม.4/1 ม.4/2 ม.4/3 ม.4/4 ม.4/5 ม.4/6 ม.4/7 ม.4/8 ม.4/9
ม.4/10 ม.4/11 ม.4/12

ว 1.3 ม.4/1 ม.4/2 ม.4/3 ม.4/4 ม.4/5 ม.4/6

รวม 22 ตัวชี้วัด

โครงสร้างรายวิชา ชีววิทยาพื้นฐาน

รายวิชา ชีววิทยาพื้นฐาน รหัสวิชา ว31141

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 60 ชั่วโมง

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	การ ลำเลียง สารเข้า และออก จากเซลล์	ว 1.2 เข้าใจสมบัติของ สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของ สิ่งมีชีวิต การลำเลียงสาร เข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์ ม.4/1 อธิบายโครงสร้าง และสมบัติของเยื่อหุ้มเซลล์ ที่สัมพันธ์กับการลำเลียง สาร และเปรียบเทียบ การลำเลียงสารผ่านเยื่อหุ้ม เซลล์แบบต่าง ๆ	สิ่งมีชีวิตทุกชนิดล้วนมีเซลล์เป็นหน่วยพื้นฐาน มีโครงสร้างสำคัญ 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ห่อหุ้ม เซลล์ไซโทพลาสซึม และนิวเคลียส เซลล์มี การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์โดย อาศัยคุณสมบัติการเป็นเยื่อเลือกผ่านของเยื่อ หุ้มเซลล์ที่มีลิพิดและโปรตีนเป็นองค์ประกอบ ซึ่งเซลล์จะมีรูปแบบการลำเลียงสารที่แตกต่าง กันหลายรูปแบบ ทั้งการแพร่ การแพร่ แบบฟาซิลิเทต การลำเลียงสารโดยใช้ พลังงาน และการลำเลียงสารขนาดใหญ่ (เอน โดไซโทซิสและเอกโซไซโทซิส)	8	15
2	การรักษา คุณภาพ ของ ร่างกาย มนุษย์	ว 1.2 เข้าใจสมบัติของ สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของ สิ่งมีชีวิต การลำเลียงสาร เข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงาน สัมพันธ์กัน รวมทั้งนำ ความรู้ไปใช้ประโยชน์	การดำรงชีวิตของมนุษย์จำเป็นต้องมีการ รักษาคุณภาพต่างๆ ของร่างกาย ทั้งการ รักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุในร่างกาย โดยอาศัยการทำงานของไตในการกรองและ ดูดกลับสารที่มีประโยชน์ การรักษาคุณภาพ ของกรด-เบสในเลือดโดยอาศัยการทำงานของ ไตและปอด การรักษาอุณหภูมิในร่างกาย โดยอาศัยการทำงานของระบบหมุนเวียน เลือด ต่อมเหงื่อ และกล้ามเนื้อโครงร่าง	14	25

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ม.4/1 อธิบายโครงสร้างและสมบัติของเยื่อหุ้มเซลล์ที่สัมพันธ์กับการลำเลียงสาร และเปรียบเทียบการลำเลียงสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์แบบต่าง ๆ			
3	การดำรงชีวิตของพืช	ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ม.4/1 อธิบายโครงสร้างและสมบัติของเยื่อหุ้มเซลล์ที่สัมพันธ์กับการลำเลียงสาร และเปรียบเทียบการลำเลียงสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์แบบต่าง ๆ	พืชเป็นสิ่งมีชีวิตที่สามารถสร้างอาหารได้เองผ่านกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ซึ่งมีแสง น้ำ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และคลอโรฟิลล์เป็นปัจจัยสำคัญ และจะได้น้ำตาลกลูโคส และแก๊สออกซิเจนเป็นผลิตภัณฑ์ นอกจากนั้น พืชยังสามารถสังเคราะห์สารกลุ่มอื่น ๆ เช่น คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน อัลคาลอยด์ สารกลุ่มฟีนอลิก เทอร์ปีนอยด์ และสเตียรอยด์ ซึ่งมนุษย์สามารถนำมาประยุกต์ใช้เป็นยาหรือสมุนไพรรักษาโรค กำจัดแมลงและศัตรูพืช ยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย และใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรม การเจริญเติบโตของพืชจำเป็นต้องมีปัจจัยควบคุมการเจริญเติบโต แบ่งออกเป็นปัจจัยภายนอก ประกอบด้วย แสง น้ำ แร่ธาตุ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แก๊สออกซิเจน และปัจจัยภายใน คือ ฮอร์โมนพืช ประกอบด้วย ออกซิน ไซโทไคนิน จิบเบอเรลลิน เอทิลีน กรดแอบไซซิก ซึ่งมนุษย์สามารถสังเคราะห์ฮอร์โมนพืชเพื่อใช้ควบคุมการเจริญเติบโต และเพิ่มผลผลิตของพืช พืชมีการตอบสนองต่อสิ่งเร้า รูปแบบ คือ 2 รูปแบบที่มีทิศทางสัมพันธ์กับสิ่งเร้า เช่น การตอบสนองต่อแสง สิ่งสัมผัส แรงโน้มถ่วงของโลก สารเคมี น้ำ เป็นต้น และรูปแบบที่ไม่มีทิศทางสัมพันธ์กับสิ่งเร้า ซึ่งเกิดจากการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำและแรงดันเต่งภายในเซลล์	13	15

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
4	พันธุกรรม และ วิวัฒนาการ	ว เข้าใจกระบวนการ 1.3 และความสำคัญของการ ถ่ายทอดลักษณะทาง พันธุกรรมสารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทาง พันธุกรรมที่มีผลต่อ สิ่งมีชีวิต ความหลากหลาย ทางชีวภาพและวิวัฒนาการ ของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำ ความรู้ไปใช้ประโยชน์ ม 6/4.สืบค้นข้อมูล อธิบาย และยกตัวอย่างความ หลากหลายของสิ่งมีชีวิต ซึ่งเป็นผลมาจาก วิวัฒนาการ	สิ่งมีชีวิตทุกชนิดจะมีลักษณะพันธุกรรมที่ แตกต่างกัน เป็นผลมาจากหน่วยพันธุกรรม หรือยีนซึ่งเป็นลำดับเบสของนิวคลีโอไทด์ ช่วงหนึ่งบนสายดีเอ็นเอที่อยู่บนโครโมโซมใน นิวเคลียสของสิ่งมีชีวิตการถ่ายทอดลักษณะ ทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตจะถ่ายทอดจาก พ่อแม่ไปสู่ลูกผ่านเซลล์สืบพันธุ์ ซึ่งมีการ ถ่ายทอดลักษณะหลายรูปแบบ เช่น การ ถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรมทางโครโมโซม ร่างกาย การถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรมทาง โครโมโซมเพศ การถ่ายทอดลักษณะ พันธุกรรมแบบมัลติเปิลแอลลีล เป็นต้น ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในปัจจุบันเป็น ผลมาจากวิวัฒนาการที่มีกลไกพื้นฐานมาจาก การคัดเลือกโดยธรรมชาติ ซึ่งเป็น กระบวนการคัดเลือกประชากรสิ่งมีชีวิตที่มี ลักษณะเหมาะสมกับสิ่งแวดล้อมให้สามารถ ดำรงชีวิตและให้กำเนิดประชากรรุ่นต่อไป โดยสิ่งมีชีวิตจะอาศัยการปรับเปลี่ยนลักษณะ ทางสรีระ พฤติกรรม และรูปแบบการ ดำรงชีวิต แต่สำหรับประชากรที่ไม่สามารถ ปรับตัวได้ก็จะถูกคัดทิ้งและลดจำนวนไป	10	25
5	ชีวิตใน สิ่งแวดล้อม	ว 1.1 เข้าใจความ หลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่าง สิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่าง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศการถ่ายทอด พลังงาน การเปลี่ยนแปลง แทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มี ต่อทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อมแนวทางในการ อนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ	โลกประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตที่ อาศัยอยู่ร่วมกัน สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดจะมี ความจำเพาะต่อสภาพแวดล้อมแตกต่างกัน จึงสามารถพบสิ่งมีชีวิตได้หลากหลายและ กระจายอยู่ในชีวนิเวศหรือไบโอมที่แตกต่าง กัน ซึ่งแบ่งออกได้เป็นหลายเขตตามสภาพ อากาศและปริมาณน้ำฝนทำให้มีไบโอมที่ หลากหลาย การเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศเกิดขึ้นได้ ตลอดเวลา ทั้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและ จากการกระทำของมนุษย์ ซึ่งการ เปลี่ยนแปลงเหล่านี้เป็นผลจากปฏิสัมพันธ์ ระหว่างองค์ประกอบทางกายภาพและทาง	15	20

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		และการแก้ไขปัญหา สิ่งแวดล้อมรวมทั้งนำ ความรู้ไปใช้ประโยชน์ ม.4/1 สืบค้นข้อมูลและ อธิบายความสัมพันธ์ของ สภาพทางภูมิศาสตร์บน โลกกับความหลากหลาย ของไบโอม และยกตัวอย่าง ไบโอมชนิดต่างๆ ม.4/2 สืบค้นข้อมูล อภิปรายสาเหตุ และ ยกตัวอย่างการ เปลี่ยนแปลงแทนที่ของ ระบบนิเวศ ม.4/3 สืบค้นข้อมูล อธิบาย และยกตัวอย่างเกี่ยวกับ การเปลี่ยนแปลงของ องค์ประกอบทางกายภาพ และทางชีวภาพที่มีผลต่อ การเปลี่ยนแปลงขนาด ของประชากรสิ่งมีชีวิตใน ระบบนิเวศ	ชีวภาพ และมีผลต่อขนาดประชากรสิ่งมีชีวิต ในระบบนิเวศ ในปัจจุบันมีประชากรมนุษย์เพิ่มมากขึ้น จึงมี ความต้องการใช้ทรัพยากรธรรมชาติเพิ่ม สูงขึ้นก่อให้เกิดปัญหาต่างๆ ต่อ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จึงต้องมี แนวทางป้องกันและแก้ไขปัญหาทรัพยากร		
			รวมตลอดภาคเรียน	60	100

กำหนดการสอนและการเก็บคะแนน รหัสวิชา ว31141 รายวิชา ชีววิทยาพื้นฐาน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569 จำนวน 3 คาบ/สัปดาห์

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและ ประเมินผล	คะแนน
หน่วยที่ 1 การลำเลียง สารเข้าและออกจาก เซลล์	การลำเลียงสารเข้า และออกจากเซลล์	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการจำแนก ประเภท - การจัดทำและสื่อ ความหมายข้อมูล - การลงความเห็นจาก ข้อมูล	- แบบฝึกหัดรายวิชา พื้นฐาน วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ม.4 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ องค์ประกอบของ สิ่งมีชีวิต - ใบงานที่ 2.1 เรื่อง การ ลำเลียงสารผ่านเซลล์ใน สิ่งมีชีวิต	- ตรวจแบบฝึกหัด วิทยาศาสตร์ชีวภาพ - ตรวจใบงานที่ 2. เรื่อง 1 การลำเลียงสารผ่านเซลล์ - ตรวจชิ้นงาน ภาระงาน/)แผนผังกราฟิก เรื่อง การ ลำเลียงสารผ่านเซลล์ สิ่งมีชีวิต(ประเมินความสามารถใน - การใช้เทคโนโลยี จากการสังเกตการรวบรวม ข้อมูลเกี่ยวกับการลำเลียง สารผ่านเซลล์สิ่งมีชีวิต โดย ใช้เกณฑ์จากแบบประเมิน สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ประเมินความสามารถใน - การคิด จากการ ตรวจใบกิจกรรมเรื่อง การ ลำเลียงสารผ่านเซลล์ โดย	- แบบประเมินชิ้นงาน/ ภาระงาน - แบบประเมินชิ้นงาน/ ภาระงาน - ตรวจแบบฝึกหัด	15

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
				ใช้เกณฑ์จากแบบประเมิน สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ประเมินความสามารถใน - การสื่อสารจากการ นำเสนอข้อมูล โดยใช้ เกณฑ์จากแบบประเมิน สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ประเมิน -คุณลักษณะ อันพึงประสงค์ ตรวจแบบทดสอบหลัง - เรียน		
หน่วยที่ 2 การรักษาดุลยภาพของร่างกายมนุษย์	การรักษาดุลยภาพของน้ำและสารในร่างกาย	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการจำแนกประเภท - การจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล - การลงความเห็นจากข้อมูล	- แบบฝึกหัดรายวิชา พื้นฐาน วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ม.4 หน่วยการเรียนรู้ที่3 การดำรงชีวิตของมนุษย์ - แผนผังมโนทัศน์ เรื่อง การรักษาดุลยภาพของน้ำ และสารในร่างกาย ชิ้นงานภาระงาน/ - ตารางเปรียบเทียบการ	- ตรวจแบบทดสอบ ก่อนเรียน - ตรวจแบบฝึกหัด วิทยาศาสตร์ชีวภาพ - ตรวจชิ้นงาน ภาระงาน/ (แผนผังมโนทัศน์ เรื่อง การ รักษาดุลยภาพของน้ำและ สารในร่างกาย(- ตรวจชิ้นงาน ภาระงาน/)ตารางเปรียบเทียบการ		

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
			ทำงานของไตกับเครื่องไตเทียม - แผนภาพสรุปกลไกการรักษาคุณภาพของน้ำและสารในร่างกาย	ทำงานของไตกับเครื่องไตเทียม(- ตรวจชิ้นงาน ภาระงาน/)แผนภาพสรุปกลไกการรักษาคุณภาพของน้ำและสารในร่างกาย(ประเมินพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล		
	การรักษาคุณภาพของกรดเบส และ- อุณหภูมิในร่างกาย	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการจำแนกประเภท - การจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล - การลงความเห็นจากข้อมูล	- แบบฝึกหัด วิทยาศาสตร์ชีวภาพ - แผนผังมโนทัศน์ เรื่อง สไลด์ประกอบการนำเสนอ เรื่อง การรักษาคุณภาพของกรดเบสในร่างกาย - แผนภาพแสดงกลไกการรักษาคุณภาพของอุณหภูมิในร่างกาย(- แผนผังกราฟิก เรื่อง การรักษาคุณภาพของร่างกายให้เป็นไปอย่างปกติจากสถานการณ์ที่	- ตรวจแบบฝึกหัด วิทยาศาสตร์ชีวภาพ - ตรวจชิ้นงาน ภาระงาน/)แผนผังมโนทัศน์ เรื่อง สไลด์ประกอบการนำเสนอ เรื่อง การรักษาคุณภาพของกรด(เบสในร่างกาย- - ตรวจชิ้นงาน ภาระงาน/)แผนภาพแสดงกลไกการรักษาคุณภาพของอุณหภูมิในร่างกาย(- ตรวจชิ้นงาน ภาระงาน/)แผนผังกราฟิก เรื่อง การรักษาคุณภาพของร่างกาย	- ใบงานที่ .11 เรื่อง ไบโอมระดับโลก - แบบฝึกหัด วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ม.4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ - แบบประเมินชิ้นงาน	8

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
			เกิดขึ้นในชีวิตจริง	ให้เป็นไปอย่างปกติจากสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง(- ประเมินพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - ประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์		
	ระบบภูมิคุ้มกัน	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการจำแนกประเภท - การจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล - การลงความเห็นจากข้อมูล	- แบบฝึกหัด วิทยาศาสตร์ชีวภาพ - การนำเสนอ เรื่อง โรคที่เกิดจากความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน(- แผ่นพับ เรื่อง ความรู้เกี่ยวกับโรคที่เกิดจากความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน	- ตรวจสอบแบบฝึกหัด วิทยาศาสตร์ชีวภาพ - ตรวจสอบชิ้นงาน ภาระงาน/สไลด์ประกอบการนำเสนอ เรื่อง โรคที่เกิดจากความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน(- ตรวจสอบชิ้นงาน ภาระงาน/แผ่นพับ เรื่อง ความรู้เกี่ยวกับโรคที่เกิดจากความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน(	- ใบงานที่ .12 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของระบบนิเวศ - แบบฝึกหัด วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ม.4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 - สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ - แบบประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน	4

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
				ประเมินความสามารถใน - การใช้เทคโนโลยี จากการสังเกตการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน (PM 2.5) โดยใช้เกณฑ์จากแบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ประเมินความสามารถใน - การคิด จากการตรวจใบกิจกรรมเรื่อง ภัยจากฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน (PM 2.5) โดยใช้เกณฑ์จากแบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ประเมินความสามารถใน - การสื่อสารจากการนำเสนอข้อมูล โดยใช้เกณฑ์จากแบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน		

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
				ประเมิน -คุณลักษณะ อันพึงประสงค์ ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน -		
หน่วยที่ 3 การดำรงชีวิตของพืช	การสร้างอาหารของพืช	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการจำแนกประเภท - การจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล - การลงความเห็นจากข้อมูล	- แบบฝึกหัด วิทยาศาสตร์ชีวภาพ - แผนผังมโนทัศน์ เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช - แผนผังกราฟิก เรื่อง การประยุกต์ใช้สารที่พืชสร้างขึ้นผ่าน กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง - กิจกรรม เรื่อง การทดสอบแป้งจากการสังเคราะห์ด้วยแสงในใบพืช	- ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจแบบฝึกหัด วิทยาศาสตร์ชีวภาพ - ตรวจชิ้นงาน ภาระงาน/)แผนผังมโนทัศน์ เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช(- ตรวจชิ้นงาน ภาระงาน/)แผนผังกราฟิก เรื่อง การประยุกต์ใช้สารที่พืชสร้างขึ้นผ่านกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง(- ประเมินการทำกิจกรรม เรื่อง การทดสอบแป้งจากการสังเคราะห์ด้วยแสงในใบพืช - ประเมินพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- แบบฝึกหัด - แบบประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน - แบบประเมินการนำเสนอผลงาน	8

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
				- ประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์		
	ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการจำแนกประเภท - การจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล - การลงความเห็นจากข้อมูล	- แบบฝึกหัด วิทยาศาสตร์ชีวภาพ - แผนผังกราฟิก เรื่อง แนวทางการควบคุมการเจริญเติบโตของพืชให้มีการเจริญเติบโตอย่างปกติเพื่อให้ได้ผลผลิตตามความต้องการ - กิจกรรม เรื่อง ปัจจัยภายนอกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ประเมินพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- ตรวจแบบฝึกหัด วิทยาศาสตร์ชีวภาพ - ตรวจชิ้นงาน ภาระงาน/)แผนผังกราฟิก เรื่อง แนวทางการควบคุมการเจริญเติบโตของพืชให้มีการเจริญเติบโตอย่างปกติเพื่อให้ได้ผลผลิตตามความต้องการ(- ประเมินการทำกิจกรรม เรื่อง ปัจจัยภายนอกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช - ประเมินพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - ประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	- แบบประเมินการนำเสนอผลงาน - แบบประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน - แบบฝึกหัด	7

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
	การตอบสนองต่อ สิ่งเร้าของพืช	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการจำแนกประเภท - การจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล - การลงความเห็นจากข้อมูล	- แบบฝึกหัด วิทยาศาสตร์ชีวภาพ - แผนผังกราฟิก เรื่อง การตอบสนองของพืช - ใบกิจกรรมเรื่อง การประยุกต์ใช้ประโยชน์พืชเศรษฐกิจ โดยใช้เกณฑ์จากแบบ	- ตรวจแบบฝึกหัด วิทยาศาสตร์ชีวภาพ - ตรวจชิ้นงาน ภาระงาน/)แผนผังกราฟิก เรื่อง การตอบสนองของพืช(ประเมินความสามารถใน - การใช้เทคโนโลยี จากการสังเกตการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากพืช โดยใช้เกณฑ์จากแบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ประเมินความสามารถใน - การคิด จากการตรวจใบกิจกรรมเรื่อง การประยุกต์ใช้ประโยชน์พืชเศรษฐกิจ โดยใช้เกณฑ์จากแบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน - ประเมินความสามารถในการสื่อสารจากการนำเสนอข้อมูล โดยใช้	- แบบประเมินการนำเสนอผลงาน - แบบประเมินชิ้นงาน/ ภาระงาน - แบบฝึกหัด	10

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
				เกณฑ์จากแบบประเมิน สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ประเมิน -คุณลักษณะ อันพึงประสงค์ ตรวจแบบทดสอบหลัง - เรียน		
หน่วยที่ 4 พันธุกรรม และวิวัฒนาการ	การถ่ายทอด ลักษณะทาง พันธุศาสตร์	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการจำแนก ประเภท - การจัดทำและสื่อ ความหมายข้อมูล - การลงความเห็นจาก ข้อมูล	- แผนผังพันธุประวัติ ทำนายโอกาสการเกิดโรค ทางพันธุกรรมหรือ ลักษณะทางพันธุกรรม ของครอบครัว - ใบงานที่ 5.1 เรื่อง การ ถ่ายทอดลักษณะ พันธุกรรมทางโครโมโซม เพศ - ใบงานที่ 5.2 เรื่อง การ ถ่ายทอดลักษณะ พันธุกรรมแบบ มัลติเปิลแอลลีล ตรวจแบบฝึกหัด - แผนผังพันธุประวัติ ทำนายโอกาสการเกิดโรค	-ตรวจแบบฝึกหัด วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ตรวจ -ใบงานที่ 5. เรื่อง 1 การถ่ายทอดลักษณะ พันธุกรรมทางโครโมโซม เพศ ตรวจ -ใบงานที่ 5. เรื่อง 2 การถ่ายทอดลักษณะ พันธุกรรมแบบมัลติเปิล แอลลีล - ตรวจชิ้นงาน ภาระงาน/)แผนผังพันธุประวัติทำนาย โอกาสการเกิดโรคทาง พันธุกรรมหรือลักษณะทาง พันธุกรรมของครอบครัว(	- แบบประเมินการ นำเสนอผลงาน - แบบประเมินชิ้นงาน/ ภาระงาน - แบบประเมินชิ้นงาน/ ภาระงาน - แบบฝึกหัด	10

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
			ทางพันธุกรรมหรือลักษณะทางพันธุกรรมของครอบครัว - ใบงานที่ 5.2 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรมทางโครโมโซมเพศ - ใบงาน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรมแบบมัลติเปิลแอลลีล ตรวจแบบฝึกหัด	- ประเมินพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - ประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ประเมินคุณลักษณะ - อันพึงประสงค์		
	ยีนกับการควบคุมลักษณะทางพันธุกรรม	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการจำแนกประเภท - การจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล - การลงความเห็นจากข้อมูล	- แบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์ชีวภาพ - ใบงานที่ 5.เรื่อง การ 1 ถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรมทางโครโมโซมเพศ - ใบงานที่ 5.เรื่อง การ 2 ถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรมแบบมัลติเปิลแอลลีล	-ตรวจแบบฝึกหัด วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ตรวจ -ใบงานที่ 5. เรื่อง 1 การถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรมทางโครโมโซมเพศ ตรวจ -ใบงานที่ 5. เรื่อง 2 การถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรมแบบมัลติเปิลแอลลีล	- แบบประเมินการนำเสนอผลงาน - แบบประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน - แบบประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน - แบบฝึกหัด	5

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
			- แผนผังพันธุประวัติ ทำนายโอกาสการเกิดโรคทางพันธุกรรมหรือลักษณะทางพันธุกรรมของครอบครัว(- ประเมินพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - ประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	- ตรวจชิ้นงาน ภาระงาน/)แผนผังพันธุประวัติทำนายโอกาสการเกิดโรคทางพันธุกรรมหรือลักษณะทางพันธุกรรมของครอบครัว(- ประเมินพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - ประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์		
	การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการจำแนกประเภท - การจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล - การลงความเห็นจากข้อมูล	- แบบฝึกหัด - แผนผังมโนทัศน์ เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรมหรือโรคทางพันธุกรรมที่เป็นผลจากมิวเทชัน - แผนผังกราฟิก เรื่อง การนำหลักการมิวเทชันไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ทางด้านการเกษตร - นำเสนอแผนผังกราฟิก เรื่อง การนำหลักการมิว	-ตรวจแบบฝึกหัด วิทยาศาสตร์ชีวภาพ - ตรวจชิ้นงาน ภาระงาน/)แผนผังมโนทัศน์ เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรมหรือโรคทางพันธุกรรมที่เป็นผลจากมิวเทชัน(-ตรวจชิ้นงาน ภาระงาน/)แผนผังกราฟิก เรื่อง การนำหลักการมิวเทชันไป	- แบบประเมินการนำเสนอผลงาน - แบบประเมินชิ้นงาน/ ภาระงาน - แบบประเมินชิ้นงาน/ ภาระงาน - แบบฝึกหัด	3

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
			เทชันไปประยุกต์ใช้ ประโยชน์ด้านการเกษตร	ประยุกต์ใช้ประโยชน์ ทางการเกษตร(- ประเมินพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - ประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ประเมินคุณลักษณะ - อันพึงประสงค์		
	เทคโนโลยีทางดี เอ็นเอ	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการจำแนกประเภท - การจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล - การลงความเห็นจากข้อมูล	- แบบฝึกหัด - การนำเสนอ เรื่องเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอและการประยุกต์ใช้ประโยชน์ - การได้วาที เรื่อง การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ	- ตรวจสอบแบบฝึกหัด วิทยาศาสตร์ชีวภาพ - ตรวจสอบชิ้นงาน ภาระงาน/)สื่อนำเสนอ เรื่องเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอและประยุกต์ใช้ประโยชน์(ประเมินความสามารถใน - การใช้เทคโนโลยีจากการสังเกตการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอที่ใช้ปรับปรุงพันธุ์พืช โดยใช้เกณฑ์จากแบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	- แบบประเมินการนำเสนอผลงาน - แบบประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน - แบบประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน - แบบฝึกหัด	3

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
				ประเมินความสามารถใน - การคิด จากการตรวจใบกิจกรรมเรื่อง เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอที่ใช้ปรับปรุงพันธุ์พืช โดยใช้เกณฑ์จากแบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ประเมินความสามารถใน - การสื่อสารจากการนำเสนอข้อมูล โดยใช้เกณฑ์จากแบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ประเมิน -คุณลักษณะอันพึงประสงค์ -ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน		
	วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการจำแนกประเภท - การจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล - การลงความเห็นจากข้อมูล	- แบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์ชีวภาพ - ใบงานเรื่อง การคัดเลือกโดยธรรมชาติ	- ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจแบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ประเมินความสามารถใน - การคิด จากการตรวจใบกิจกรรมเรื่อง การ	- แบบประเมินการนำเสนอผลงาน - แบบประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน - แบบประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน - แบบฝึกหัด	4

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
				คัดเลือกโดยธรรมชาติ โดยใช้เกณฑ์จากแบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ประเมินความสามารถใน - การสื่อสารจากการนำเสนอข้อมูล โดยใช้เกณฑ์จากแบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน - ประเมินพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - ประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ประเมิน -คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน		
หน่วยที่ 5 ชีวิตในสิ่งแวดล้อม	ความหลากหลายของระบบนิเวศ	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการจำแนกประเภท - การจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล	แบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์ชีวภาพ - ใบงานที่ 1.เรื่อง ไบโอมระดับโลก - การนำเสนอ เรื่อง ไบโอมโลก	- ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจแบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์ชีวภาพ - ตรวจใบงานที่ 1.เรื่อง ไบโอมระดับโลก	- แบบประเมินการนำเสนอผลงาน - แบบประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน - แบบประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน	10

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
		- การลงความเห็นจากข้อมูล	- ประเมินพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - ประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ประเมินคุณลักษณะ - อันพึงประสงค์	- ตรวจชิ้นงาน ภาระงาน/ (ผลงานประกอบการนำเสนอ เรื่อง ไบโอมโลก) - ประเมินพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - ประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ประเมินคุณลักษณะ - อันพึงประสงค์	- แบบฝึกหัด	
	การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของระบบนิเวศ	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการจำแนกประเภท - การจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล - การลงความเห็นจากข้อมูล	- แบบฝึกหัด วิทยาศาสตร์ชีวภาพ - ใบงานที่ 1. เรื่อง 2 การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของระบบนิเวศ - การนำเสนอ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของระบบนิเวศ จากเหตุการณ์ธรรมชาติและการกระทำของมนุษย์(	- ตรวจแบบฝึกหัด วิทยาศาสตร์ชีวภาพ - ตรวจใบงานที่ 1. เรื่อง 2 การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของระบบนิเวศ - ตรวจชิ้นงาน ภาระงาน/ (ผลงานประกอบการนำเสนอ เรื่อง การ เปลี่ยนแปลงแทนที่ของระบบนิเวศจากเหตุการณ์ ธรรมชาติและการกระทำของมนุษย์(	- แบบประเมินการนำเสนอผลงาน - แบบประเมินชิ้นงาน/ ภาระงาน - แบบประเมินชิ้นงาน/ ภาระงาน - แบบฝึกหัด	5

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
			- ประเมินพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - ประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	- ประเมินพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - ประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์		
	ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการจำแนกประเภท - การจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล - การลงความเห็นจากข้อมูล	- แบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์ชีวภาพ - ใบงานที่ 1. เรื่อง 4 ปัญหาสิ่งแวดล้อม - ประเมินความสามารถในการใช้เทคโนโลยีจากการสังเกตการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสาเหตุผลกระทบ แนวทางแก้ไขและป้องกันปัญหาที่เกิดจากการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	- ตรวจแบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์ชีวภาพ - ตรวจใบงานที่ 1. เรื่อง 4 ปัญหาสิ่งแวดล้อม - ประเมินความสามารถในการใช้เทคโนโลยีจากการสังเกตการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสาเหตุผลกระทบ แนวทางแก้ไขและป้องกันปัญหาที่เกิดจากการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	- แบบประเมินการนำเสนอผลงาน - แบบประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน - แบบประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน - แบบฝึกหัด	5

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
			ในท้องถิ่น โดยใช้เกณฑ์จากแบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ประเมินความสามารถ - ใน การคิด จากการตรวจใบกิจกรรมที่ 1.เรื่อง แนว 2 ทางแก้ไขและป้องกันปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นโดยใช้เกณฑ์จากแบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน -ประเมินความสามารถ ใน การสื่อสารจากการตรวจใบกิจกรรมที่ 1.เรื่อง แนว 2 ทางแก้ไขและป้องกันปัญหาสิ่งแวดล้อมใน	ในท้องถิ่น โดยใช้เกณฑ์จากแบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ประเมินความสามารถใน - การคิด จากการตรวจใบกิจกรรมที่ 1. 2 เรื่อง แนวทางแก้ไขและป้องกันปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นโดยใช้เกณฑ์จากแบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ประเมินความสามารถใน - การสื่อสารจากการตรวจใบกิจกรรมที่ 1. 2 เรื่อง แนวทางแก้ไขและป้องกันปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น และการนำเสนอข้อมูล โดยใช้เกณฑ์จากแบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ประเมิน -คุณลักษณะอันพึงประสงค์		

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
			ท้องถิ่น และการ นำเสนอข้อมูล โดยใช้ เกณฑ์จากแบบ ประเมินสมรรถนะ สำคัญของผู้เรียน ประเมิน -คุณลักษณะ อันพึงประสงค์ ตรวจแบบทดสอบ - หลังเรียน	- ตรวจแบบทดสอบหลัง เรียน		
สอบวัดผลกลางภาคเรียนที่ 1/2569					ข้อสอบ	20
สอบวัดผลปลายภาคเรียนที่ 1/2569					ข้อสอบ	30

การวัดผลและประเมินผล

อัตราส่วนคะแนนที่ใช้วัดผลและประเมินผล คะแนนเก็บตลอดภาคต่อคะแนนปลายภาค เท่ากับ 70 : 30

คะแนนเก็บตลอดภาคเรียน 100 คะแนน มีรายละเอียดดังนี้

1. คะแนนเก็บรายจุดประสงค์ก่อนสอบกลางภาคเรียน 25 คะแนน ประกอบด้วย
 - เรื่อง การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 20 ข้อ 10 คะแนน และอัตนัย 2 ข้อ 2 คะแนน
 - เก็บคะแนนจากชิ้นงานแบบฝึกหัด 10 คะแนน
 - เก็บคะแนนจากชิ้นงาน รายงานการศึกษา และปฏิบัติกิจกรรม 5 คะแนน
2. คะแนนสอบกลางภาค 20 คะแนน
 - เรื่อง การรักษาคุณภาพของร่างกายมนุษย์ ข้อสอบเป็นแบบเลือกตอบ 40 ข้อ 15 คะแนน และแบบเติมคำตอบ 10 ข้อ 5 คะแนน
3. คะแนนเก็บรายจุดประสงค์หลังสอบกลางภาคเรียน 25 คะแนน ประกอบด้วย
 - 3.1 คะแนนสอบหลังสอบกลางภาคเรียน 20 คะแนน
 - เรื่อง พันธุกรรมและวิวัฒนาการ เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ) 40 ข้อ 15 คะแนน (
 - 3.2 แบบฝึกหัด 5 คะแนน
4. คะแนนสอบปลายภาค 30 คะแนน
 - เรื่อง ชีวิตในสิ่งแวดล้อม (เป็นข้อสอบแบบเติมคำตอบ 30 ข้อ 10 คะแนน)ลักษณะข้อสอบเป็นแบบเลือกตอบ 40 ข้อ 20 คะแนน แบบเติมคำตอบ 10 ข้อ 5 คะแนน และแบบอัตนัย 5 ข้อ 5 คะแนน

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้
2. กระบวนการกลุ่ม
3. กระบวนการแก้ปัญหา
4. กระบวนการคิดวิเคราะห์
5. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
6. การสาธิต
7. การทดลอง
8. กระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง

สื่อและแหล่งเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ม.4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 – 5
- 2) แบบฝึกหัดรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ม.4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 – 5

ปฏิทินกำหนดเวลาเรียน

สัปดาห์ที่	วัน/เดือน/ปี	สาระเนื้อหา	จำนวนชั่วโมง	คะแนน
1	11 – 15 พ.ค. 2569	-การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์	3	5
2	18 - 22 พ.ค. 2569	- การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์	3	5
3	25 -29 พ.ค.2569	- การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์	3	5
4	1 - 5 มิ.ย.2569	- การรักษาคุณภาพของน้ำและสารในร่างกาย	3	10
5	8 -12 มิ.ย. 2569	- การรักษาคุณภาพของกรดเบส และอุณหภูมิในร่างกาย-	3	8
6	15 -19 มิ.ย. 2569	- ระบบภูมิคุ้มกัน	3	7
7	22 -26 มิ.ย. 2569	- การสร้างอาหารของพืช	3	8
8	29 มิ.ย.- 3 ก.ค.2569	- ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช	3	7
9	6 -10 มิ.ย. 2569	- การตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมของพืช	3	10
10	13 -17 ก.ค. 2569	สอบกลางภาคเรียน (Midterm)	1	
11	20 -24 ก.ค. 2569	- การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุศาสตร์	3	10
12	27 -31 ก.ค. 2569	- ยีนกับการควบคุมลักษณะทางพันธุกรรม	3	5
13	3 -7 ส.ค. 2569	- การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม	3	3
14	10 -14 ส.ค. 2569	- เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ	3	3
15	17 -21 ส.ค. 2569	-วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต	3	3
16	24 - 28 ส.ค. 2569	- ความหลากหลายของระบบนิเวศ	3	5
17	31 ส.ค.- 4 ก.ย.2569	- ความหลากหลายของระบบนิเวศ	3	5

สัปดาห์ที่	วัน/เดือน/ปี	สาระเนื้อหา	จำนวนชั่วโมง	คะแนน
18	7 - 11 ก.ย.2569	- การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของระบบนิเวศ	3	5
19	14 - 18 ก.ย.2569	- ทรัพยากร ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	3	5
20	21 -25 ก.ย.2569	สอบปลายภาคเรียน (Final)	1.30	30

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รายวิชา ชีววิทยา 1 รหัส ว31241
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลา 80 ชั่วโมง จำนวน 2.0 หน่วยกิต

ศึกษาเกี่ยวกับลักษณะสำคัญของสิ่งมีชีวิต การใช้ความรู้และกระบวนการทางชีววิทยาที่เป็นประโยชน์ต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม การศึกษาชีววิทยาโดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และการนำความรู้เกี่ยวกับชีววิทยาไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ศึกษาโครงสร้างและหน้าที่ของสารเคมีที่เป็นองค์ประกอบในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต ปฏิกริยาเคมีในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต ศึกษาโครงสร้างและหน้าที่ของส่วนประกอบในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตด้วยกล้องจุลทรรศน์ การแพร่ การออสโมซิส การแพร่แบบฟาซิลิเทต และแอกทีฟทรานสปอร์ต การลำเลียงสารผ่านเซลล์ การสื่อสารระหว่างเซลล์ การแบ่งเซลล์ การเปลี่ยนสภาพของเซลล์ การชราภาพของเซลล์ และการหายใจระดับเซลล์

โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต การวิเคราะห์ การทดลอง การอภิปราย การอธิบายและสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม และจริยธรรม

ผลการเรียนรู้

1. อธิบาย และสรุปสมบัติที่สำคัญของสิ่งมีชีวิตและความสัมพันธ์ของการจัดระบบในสิ่งมีชีวิตที่ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ได้
2. อภิปราย และบอกความสำคัญของการระบุปัญหา ความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา สมมติฐานและวิธีการตรวจสอบสมมติฐาน รวมทั้งออกแบบการทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน
3. สืบค้นข้อมูล อธิบายเกี่ยวกับสมบัติของน้ำและบอกความสำคัญของน้ำที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและยกตัวอย่างธาตุชนิดต่าง ๆ ที่มีความสำคัญต่อร่างกายสิ่งมีชีวิต
4. สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างของคาร์โบไฮเดรตตระกูลของคาร์โบไฮเดรต รวมทั้งความสำคัญของคาร์โบไฮเดรตที่มีต่อสิ่งมีชีวิต
5. สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างของโปรตีนและความสำคัญของโปรตีนที่มีต่อสิ่งมีชีวิต
6. สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างของลิพิดและความสำคัญของลิพิดที่มีต่อสิ่งมีชีวิต
7. อธิบายโครงสร้างของกรดนิวคลีอิก และระบุนิคมของกรดนิวคลีอิก และความสำคัญของกรดนิวคลีอิกที่มีต่อสิ่งมีชีวิต
8. สืบค้นข้อมูล และอธิบายปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นในสิ่งมีชีวิต
9. อธิบายการทำงานของเอนไซม์ในการเร่งปฏิกิริยาเคมีในสิ่งมีชีวิต และระบุปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์
10. บอกวิธีการ และเตรียมตัวอย่างสิ่งมีชีวิตเพื่อศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสง วัดขนาดโดยประมาณ และวาดภาพที่ปรากฏภายใต้กล้อง บอกวิธีการใช้ และการดูแลรักษากล้องจุลทรรศน์ใช้แสงที่ถูกต้อง

11. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์ของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์
12. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และระบุชนิดและหน้าที่ของออร์แกเนลล์
13. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของนิวเคลียส
14. อธิบาย และเปรียบเทียบการแพร่ ออสโมซิส การแพร่แบบฟาซิลิเทต และแอกทีฟทรานสปอร์ต
15. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเขียนแผนภาพการลำเลียงสารโมเลกุลใหญ่ออกจากเซลล์ด้วยกระบวนการเอกโซไซโทซิสและการลำเลียงสารโมเลกุลใหญ่เข้าสู่เซลล์ด้วยกระบวนการเอนโดไซโทซิส
16. สังเกตการแบ่งนิวเคลียสแบบไมโทซิสและแบบไมโอซิสจากตัวอย่างภายใต้กล้องจุลทรรศน์พร้อมทั้งอธิบายและเปรียบเทียบการแบ่งนิวเคลียสแบบไมโทซิส และแบบไมโอซิส
17. อธิบาย เปรียบเทียบ และสรุปขั้นตอนการหายใจระดับเซลล์ในภาวะที่มีออกซิเจนเพียงพอ และภาวะที่มีออกซิเจนไม่เพียงพอ

รวม 17 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา ชีววิทยา 1

รายวิชา ชีววิทยา 1 รหัสวิชา ว31241

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

จำนวน 2.0 หน่วยกิต

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 80 ชั่วโมง

หน่วยที่/ ชื่อหน่วย	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
หน่วยที่ 1 ธรรมชาติของ สิ่งมีชีวิต	1. อธิบาย และสรุปสมบัติที่สำคัญของสิ่งมีชีวิตและความสัมพันธ์ของการจัดระบบในสิ่งมีชีวิตที่ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ได้ 2. อภิปราย และบอก ความสำคัญของการระบุ ปัญหา ความสัมพันธ์ระหว่าง ปัญหา สมมติฐานและวิธีการ ตรวจสอบสมมติฐาน รวมทั้ง ออกแบบการทดลองเพื่อ ตรวจสอบสมมติฐาน	1. สมบัติของสิ่งมีชีวิต 2. ชีววิทยาคืออะไร 3. ชีววิทยากับการดำรงชีวิต 4. ชีวจริยธรรม 5. การศึกษาทางชีววิทยา 6. กิจกรรมส่งเสริมศึกษาและ กระบวนการออกแบบเชิง วิศวกรรม	12	25
หน่วยที่ 2 เคมีที่เป็นพื้นฐาน ของสิ่งมีชีวิต	3. ข้อมูล อธิบายเกี่ยวกับ สมบัติของน้ำและบอก ความสำคัญของน้ำที่มีต่อ สิ่งมีชีวิตและยกตัวอย่างธาตุ ชนิดต่าง ๆ ที่มีความสำคัญต่อ ร่างกายสิ่งมีชีวิต 4. สืบค้นข้อมูล อธิบาย โครงสร้างของคาร์โบไฮเดรต ระบุกลุ่มของคาร์โบไฮเดรต รวมทั้งความสำคัญของ คาร์โบไฮเดรตที่มีต่อสิ่งมีชีวิต 5. สืบค้นข้อมูล อธิบาย โครงสร้างของโปรตีนและ ความสำคัญของโปรตีนที่มี	1. อะตอม ธาตุ สารประกอบ 2. โครงสร้างและความสำคัญของ น้ำและแร่ธาตุ 3. โครงสร้างและความสำคัญของ คาร์โบไฮเดรต 4. โครงสร้างและความสำคัญของ โปรตีน 5. โครงสร้างและความสำคัญของ ลิพิด 6. โครงสร้างและความสำคัญของ กรดนิวคลีอิก 7. ปฏิกริยาเคมีในเซลล์ สิ่งมีชีวิต 8. เอนไซม์และการทำงานของ เอนไซม์	30	25

หน่วยที่/ ชื่อหน่วย	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	ต่อสิ่งมีชีวิต 6. สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างของลิพิดและความสำคัญของลิพิดที่มีต่อสิ่งมีชีวิต 7. อธิบายโครงสร้างของกรดนิวคลีอิก และระบุชนิดของกรดนิวคลีอิก และความสำคัญของกรดนิวคลีอิกที่มีต่อสิ่งมีชีวิต 8. สืบค้นข้อมูล และอธิบายปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นในสิ่งมีชีวิต 9. อธิบายการทำงานของเอนไซม์ในการเร่งปฏิกิริยาเคมีในสิ่งมีชีวิต และระบุปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์	9. ปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์		
หน่วยที่ 3 เซลล์และการ ทำงานของเซลล์	10. บอกวิธีการ และเตรียมตัวอย่างสิ่งมีชีวิตเพื่อศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสง วัดขนาดโดยประมาณ และวาดภาพที่ปรากฏภายใต้กล้อง บอกวิธีการใช้และการดูแลรักษากล้องจุลทรรศน์ใช้แสงที่ถูกต้อง 11. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์ของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ 12. สืบค้นข้อมูล อธิบายและระบุชนิดและหน้าที่ของออร์แกเนลล์	1. เซลล์และทฤษฎีเซลล์ 2. กล้องจุลทรรศน์ 3. โครงสร้างของเซลล์ที่ศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน 4. การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ 5. การแบ่งเซลล์ 6. การหายใจระดับเซลล์	38	50

หน่วยที่/ ชื่อหน่วย	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	13. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของนิวเคลียส 14. อธิบาย และเปรียบเทียบการแพร่ ออสโมซิส การแพร่แบบฟาซิลิเทต และแอกทีฟทรานสปอร์ต 15. สืบค้นข้อมูล อธิบายและเขียนแผนภาพการลำเลียงสารโมเลกุลใหญ่ออกจากเซลล์ด้วยกระบวนการเอกไซโทซิส และการลำเลียงสารโมเลกุลใหญ่เข้าสู่เซลล์ด้วยกระบวนการเอนโดไซโทซิส 16. สังเกตการแบ่งนิวเคลียสแบบไมโทซิสและแบบไมโอซิสจากตัวอย่างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พร้อมทั้งอธิบายและเปรียบเทียบการแบ่งนิวเคลียสแบบไมโทซิส และแบบไมโอซิส 17. อธิบาย เปรียบเทียบ และสรุปขั้นตอนการหายใจระดับเซลล์ในภาวะที่มีออกซิเจนเพียงพอ และภาวะที่มีออกซิเจนไม่เพียงพอ			
รวมตลอดภาคเรียน			80	100

**กำหนดการสอนและการเก็บคะแนน รหัสวิชา ว31241 รายวิชา ชีววิทยา1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569 จำนวน 4 คาบ/สัปดาห์**

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
หน่วยที่ 1ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต	ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต	-ทักษะการสังเกต -ทักษะการสำรวจและค้นหา -ทักษะการตั้งคำถาม -ทักษะการตั้งสมมติฐาน -ทักษะการตรวจสอบสมมติฐาน	-แบบทดสอบก่อนเรียน -แบบฝึกหัดธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต -ใบงาน เรื่อง การตอบสนองต่อสิ่งเร้าของสิ่งมีชีวิต	-ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน -ตรวจแบบฝึกหัดธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต -ประเมินการปฏิบัติการ -ตรวจใบงาน เรื่อง การตอบสนองต่อสิ่งเร้าของสิ่งมีชีวิต -สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล -สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม -สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้	-แบบประเมิน แบบทดสอบก่อนเรียน -แบบประเมินแบบฝึกหัด -แบบประเมินทักษะการปฏิบัติการ -แบบประเมินใบงาน -แบบประเมินพฤติกรรม	3
หน่วยที่ 1ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต	ชีววิทยาคืออะไร ชีววิทยากับการดำรงชีวิตและชีวจริยธรรม	-ทักษะการสังเกต -ทักษะการสำรวจและค้นหา -ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	-แบบฝึกหัดชีววิทยาคืออะไร -การอภิปรายนำเสนอชีววิทยากับการดำรงชีวิต -ใบงาน เรื่อง ชีวจริยธรรม	-ตรวจแบบฝึกหัด -ประเมินการนำเสนอผลงาน -ตรวจใบงาน เรื่อง ชีวจริยธรรม -สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล -สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	-แบบประเมินแบบฝึกหัด -แบบประเมินการนำเสนอผลงาน -แบบประเมินใบงาน -แบบประเมินพฤติกรรม	3

				-สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน		
หน่วยที่ 1ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต	การศึกษาชีววิทยาและวิธีการทางวิทยาศาสตร์	-ทักษะการสังเกต -ทักษะการตั้งคำถาม -ทักษะการตั้งสมมติฐาน -ทักษะการตรวจสอบสมมติฐาน -ทักษะการสำรวจค้นหา -ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	-แบบฝึกหัดการศึกษาทางชีววิทยา -ใบงาน การศึกษาทางชีววิทยาจากสถานการณ์ที่เป็นปัญหา	-ตรวจแบบฝึกหัดการศึกษาทางชีววิทยา -ตรวจใบงาน การศึกษาทางชีววิทยา จากสถานการณ์ที่เป็นปัญหา -ประเมินการปฏิบัติการ -สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล -สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม -สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	-แบบประเมินแบบฝึกหัด -แบบประเมินใบงาน -แบบประเมินทักษะการปฏิบัติการ -แบบประเมินพฤติกรรม	4
หน่วยที่ 1ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต	กิจกรรมเพิ่มเติม ศึกษาและกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการตั้งสมมติฐาน - ทักษะการทดลอง - ทักษะการวิเคราะห์ - ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร	-แบบทดสอบหลังเรียน -แบบฝึกหัดกิจกรรมเพิ่มเติมศึกษาและกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม -ใบงาน เรื่อง วิธีการทางวิทยาศาสตร์ -การนำเสนอผลงานเพิ่มเติมศึกษา	- ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน - ตรวจแบบฝึกหัด - ประเมินการออกแบบปฏิบัติการจากใบงาน เรื่อง วิธีการทางวิทยาศาสตร์ - ประเมินการนำเสนอผลงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	-แบบประเมินแบบทดสอบหลังเรียน -แบบประเมินแบบฝึกหัด -แบบประเมินใบงาน -แบบประเมินทักษะการปฏิบัติการ -แบบประเมินการนำเสนอผลงาน -แบบประเมินพฤติกรรม	3

				-สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน		
หน่วยที่ 2 เคมีที่เป็นพื้นฐานของ สิ่งมีชีวิต	อะตอม ธาตุ และ สารประกอบ อินทรีย์ใน สิ่งมีชีวิต	-ทักษะการสังเกต -ทักษะการสำรวจค้นหา -ทักษะการตีความหมาย ข้อมูลและลงข้อสรุป -ทักษะการวิเคราะห์	-แบบทดสอบก่อนเรียน -แบบฝึกหัดอะตอม ธาตุ และสารประกอบ อินทรีย์ในสิ่งมีชีวิต -ผังมโนทัศน์จากใบงาน เรื่อง ความสำคัญของ สารอินทรีย์ต่อ สิ่งมีชีวิต -การนำเสนอผลงาน เรื่อง ความสำคัญของ สารอินทรีย์ต่อ สิ่งมีชีวิต	- ตรวจสอบแบบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจสอบผังมโนทัศน์จากใบงาน เรื่อง ความสำคัญของสาร อินทรีย์ต่อสิ่งมีชีวิต - ประเมินการนำเสนอผลงาน - สังเกตพฤติกรรมการ ทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงาน กลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	-แบบประเมิน แบบทดสอบก่อนเรียน -แบบประเมินแบบฝึกหัด -แบบประเมินการ นำเสนอผลงาน -แบบประเมินใบงาน -แบบประเมินพฤติกรรม	3
หน่วยที่ 2 เคมีที่เป็นพื้นฐานของ สิ่งมีชีวิต	สารอินทรีย์	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการสำรวจค้นหา - ทักษะการตั้งสมมติฐาน - ทักษะการทดลอง - ทักษะการวิเคราะห์	-แบบฝึกหัด คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ลิพิด กรดนิวคลีอิก และ วิตามิน -ผังมโนทัศน์จากใบงาน เรื่อง ความสำคัญของ สารอินทรีย์ต่อสิ่งมีชีวิต -การนำเสนอผลงาน เรื่อง ความสำคัญของ สารอินทรีย์ต่อสิ่งมีชีวิต	- ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจสอบผังมโนทัศน์จากใบงาน เรื่อง ความสำคัญของสาร อินทรีย์ต่อสิ่งมีชีวิต - ประเมินการนำเสนอผลงาน - สังเกตพฤติกรรมการ ทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงาน กลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้	-แบบประเมินแบบฝึกหัด -แบบประเมินการ นำเสนอผลงาน -แบบประเมินใบงาน -แบบประเมินพฤติกรรม	5

				และมุ่งมั่นในการทำงาน		
หน่วยที่ 2 เคมีที่เป็นพื้นฐานของ สิ่งมีชีวิต	ปฏิกิริยาเคมีใน เซลล์ของสิ่งมีชีวิต	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการตั้งคำถาม - ทักษะการตั้งสมมติฐาน - ทักษะการทดลอง - ทักษะการวิเคราะห์	-แบบทดสอบหลังเรียน -แบบฝึกหัดปฏิกิริยาการดูดพลังงานและการคายพลังงาน เอนไซม์และการทำงานของเอนไซม์ ด้วยยับยั้งเอนไซม์ -ใบงานปฏิบัติการทดลอง เรื่องปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์	-ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน - ตรวจแบบฝึกหัด ปฏิกิริยาการดูดพลังงานและการคายพลังงาน เอนไซม์และการทำงานของเอนไซม์ ด้วยยับยั้งเอนไซม์ - ประเมินใบงานปฏิบัติการทดลอง เรื่องปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์ - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	-แบบประเมินแบบทดสอบหลังเรียน -แบบประเมินแบบฝึกหัด -แบบประเมินใบงาน -แบบประเมินทักษะการปฏิบัติการ -แบบประเมินพฤติกรรม	4
หน่วยที่ 3 เซลล์และการทำงานของ เซลล์	เซลล์และทฤษฎี เซลล์ กล้องจุลทรรศน์	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการสำรวจค้นหา - ทักษะการวิเคราะห์	-แบบทดสอบก่อนเรียน -แบบฝึกหัดเซลล์และทฤษฎีเซลล์ -แบบฝึกหัดกล้องจุลทรรศน์ -ใบงาน เรื่อง การไหลของไซโทพลาซึม	- ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจแบบฝึกหัด - ประเมินการปฏิบัติการ จากใบงาน เรื่อง การไหลของไซโทพลาซึม - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงาน	-แบบประเมินแบบทดสอบก่อนเรียน -แบบประเมินแบบฝึกหัด -แบบประเมินใบงาน -แบบประเมินพฤติกรรม	5

				กลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน		
หน่วยที่ 3 เซลล์และการทำงานของเซลล์	โครงสร้างของเซลล์ที่ศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการสำรวจค้นหา - ทักษะการตั้งสมมติฐาน - ทักษะการทดลอง - ทักษะการวิเคราะห์ - ทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุป	-แบบฝึกหัดโครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ -ใบกิจกรรมการทดลองเรื่อง โครงสร้างของเซลล์ที่ศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน -การนำเสนอผลงานโมเดลเซลล์	- ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจสอบใบกิจกรรมการทดลองเรื่อง โครงสร้างของเซลล์ที่ศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน - ประเมินการนำเสนอผลงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	-แบบประเมินแบบฝึกหัด -แบบประเมินใบกิจกรรมการทดลอง -แบบประเมินการนำเสนอผลงาน -แบบประเมินพฤติกรรม	6
หน่วยที่ 3 เซลล์และการทำงานของเซลล์	การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการสำรวจค้นหา - ทักษะการตั้งสมมติฐาน - ทักษะการทดลอง - ทักษะการวิเคราะห์ - ทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุป	-แบบฝึกหัดการลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ -ใบงานปฏิบัติการทดลอง เรื่อง การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์	- ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจสอบใบงานปฏิบัติการทดลอง เรื่อง การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	-แบบประเมินแบบฝึกหัด -แบบประเมินใบงานปฏิบัติการทดลอง -แบบประเมินพฤติกรรม	4

หน่วยที่ 3 เซลล์และการทำงานของ เซลล์	การหายใจระดับ เซลล์	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการสำรวจค้นหา - ทักษะการตั้งสมมติฐาน - ทักษะการทดลอง - ทักษะการวิเคราะห์ - ทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุป	-แบบฝึกหัดการหายใจระดับเซลล์ -การนำเสนอโมเดลการหายใจระดับเซลล์	- ตรวจแบบฝึกหัด - ประเมินการนำเสนอผลงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	-แบบประเมินแบบฝึกหัด -แบบประเมินการนำเสนอผลงาน -แบบประเมินพฤติกรรม	5	
หน่วยที่ 3 เซลล์และการทำงานของ เซลล์	การแบ่งเซลล์	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการสำรวจค้นหา - ทักษะการตั้งสมมติฐาน - ทักษะการทดลอง - ทักษะการวิเคราะห์ - ทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุป	-แบบฝึกหัดการแบ่งเซลล์ -แผนผังมโนทัศน์ เรื่องการแบ่งเซลล์	- ตรวจแบบฝึกหัด - ประเมินการนำเสนอแผนผังมโนทัศน์เรื่อง การแบ่งเซลล์ - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	-แบบประเมินแบบฝึกหัด -แบบประเมินการนำเสนอผลงาน -แบบประเมินพฤติกรรม	5	
สอบวัดผลกลางภาคเรียนที่ 1/2569						ข้อสอบ	20
สอบวัดผลปลายภาคเรียนที่ 1/2569						ข้อสอบ	30

การวัดผลและประเมินผล

อัตราส่วนคะแนนที่ใช้วัดผลและประเมินผล คะแนนเก็บตลอดภาคต่อคะแนนปลายภาค
เท่ากับ 70 : 30

คะแนนเก็บตลอดภาคเรียน 100 คะแนน มีรายละเอียดดังนี้

1. คะแนนเก็บรายจุดประสงค์ก่อนสอบกลางภาคเรียน 25 คะแนน ประกอบด้วย
 - เรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต และเคมีที่เป็นพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต
(เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 20 ข้อ 10 คะแนน และอัตนัย 2 ข้อ 2 คะแนน)
 - คะแนนจากชิ้นงานใบงาน แบบฝึกหัด 8 คะแนน
 - คะแนนจากชิ้นงาน นำเสนอผลงาน และปฏิบัติกิจกรรม 5 คะแนน
2. คะแนนสอบกลางภาค 20 คะแนน
 - ผลการเรียนรู้ที่ 1 – 9 ลักษณะข้อสอบเป็นแบบเลือกตอบ 40 ข้อ 15 คะแนน และแบบเติมคำตอบ 10 ข้อ 5 คะแนน
3. คะแนนเก็บรายจุดประสงค์หลังสอบกลางภาคเรียน 25 คะแนน ประกอบด้วย
 - 3.1 คะแนนสอบหลังสอบกลางภาคเรียน 20 คะแนน
 - เรื่อง เซลล์และการทำงานของเซลล์ (เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 30 ข้อ 15 คะแนน)
อัตนัย 2 ข้อ 2 คะแนน)
 - 3.2 คะแนนจากใบงาน แบบฝึกหัด 4 คะแนน
 - 3.3 คะแนนจากกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง นำเสนอผลงาน 4 คะแนน
4. คะแนนสอบปลายภาค 30 คะแนน
 - ผลการเรียนรู้ที่ 10 – 17 ลักษณะข้อสอบเป็นแบบเลือกตอบ 40 ข้อ 20 คะแนน
แบบเติมคำตอบ 10 ข้อ 5 คะแนน และแบบอัตนัย 5 ข้อ 5 คะแนน

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้
2. กระบวนการกลุ่ม
3. กระบวนการแก้ปัญหา
4. กระบวนการคิดวิเคราะห์
5. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
6. การสาธิต
7. การทดลอง
8. กระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง

สื่อและแหล่งเรียนรู้

- สื่อดิจิทัล อินโฟกราฟิก คลิปวิดีโอ สไลด์ Powerpoint
- แผนภาพ บอร์ดเกม โมเดล หนังสือเรียนชีววิทยา1 (สำนักพิมพ์ สสวท. อจท.) ที่สอดคล้องตามหลักสูตร

ปฏิทินกำหนดเวลาเรียน

สัปดาห์ที่	วัน/เดือน/ปี	สาระเนื้อหา	จำนวนชั่วโมง	คะแนน
1	11 – 15 พ.ค. 2569	ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต	2	1
1	11 – 15 พ.ค. 2569	ชีววิทยาคืออะไร และแขนงสาขาทางชีววิทยา	2	1
2	18 - 22 พ.ค. 2569	ชีววิทยากับการดำรงชีวิต	2	2
2	18 - 22 พ.ค. 2569	ชีวจริยธรรม	2	1
3	25 -29 พ.ค.2569	การศึกษาชีววิทยา และวิธีการทางวิทยาศาสตร์	2	2
3	25 -29 พ.ค.2569	กิจกรรมสะเต็มศึกษา และกระบวนการออกแบบเชิง วิศวกรรม	2	2
4	1 - 5 มิ.ย.2569	อะตอม ธาตุ และสารประกอบ	2	1
4	1 - 5 มิ.ย.2569	สารอินทรีย์ (น้ำ แร่ธาตุ)	2	2
5	8 -12 มิ.ย. 2569	สารอินทรีย์ (คาร์โบไฮเดรต)	4	2
6	15 -19 มิ.ย. 2569	สารอินทรีย์ (โปรตีน)	4	2
7	22 -26 มิ.ย. 2569	สารอินทรีย์ (ลิพิด)	4	2
8	29 มิ.ย.-3 ก.ค. 2569	สารอินทรีย์ (กรดนิวคลีอิก, วิตามิน)	4	2
9	6-10 ก.ค. 2569	ปฏิกิริยาเคมีในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต การดูดพลังงานและการคายพลังงาน	4	1
10	13-17 ก.ค. 2569	เอนไซม์และการทำงานของเอนไซม์	4	2
11	20-24 ก.ค. 2569	ตัวยับยั้งเอนไซม์และปัจจัยที่ เกี่ยวข้องกับการทำงานของเอนไซม์	4	2
12	27 -31 ก.ค. 2569	สอบกลางภาค (Midterm)	2	20
13	3 -7 ส.ค. 2569	เซลล์และทฤษฎีเซลล์ กลไกอภิวรรณ	4	3

14	10 -14 ส.ค. 2569	โครงสร้างของ เซลล์ที่ศึกษาด้วยกล้อง จุลทรรศน์อิเล็กตรอน	4	3
15	17 -21 ส.ค. 2569	โครงสร้างของ เซลล์ที่ศึกษาด้วยกล้อง จุลทรรศน์อิเล็กตรอน	4	4
16	24 - 28 ส.ค. 2569	การลำเลียงสารเข้าและออกจาก เซลล์	4	3
17	31 ส.ค.- 4 ก.ย.2569	การหายใจระดับเซลล์	4	3
18	7 - 11 ก.ย.2569	การหายใจระดับเซลล์	4	3
19	14 - 18 ก.ย.2569	การแบ่งเซลล์	4	3
20	21 -25 ก.ย.2569	การแบ่งเซลล์	4	3
21	28 ก.ย.-2 ต.ค.2569	สอบปลายภาคเรียน (Final)	2	30

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รายวิชา ชีววิทยา 2 รหัส ว31242
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลา 80 ชั่วโมง จำนวน 2.0 หน่วยกิต

ศึกษาเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล กฎแห่งการแยกและกฎแห่งการรวมกลุ่มอย่างอิสระ ลักษณะทางพันธุกรรมที่เป็นส่วนขยายของพันธุศาสตร์เมนเดล ศึกษาเกี่ยวกับยีนและโครโมโซม การค้นพบสารพันธุกรรม โครโมโซม องค์ประกอบทางเคมีของ DNA สมบัติของสารพันธุกรรม มิวเทชัน การศึกษาเกี่ยวกับพันธุศาสตร์และเทคโนโลยีทาง DNA พันธุวิศวกรรม การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทาง DNA ความปลอดภัยของเทคโนโลยีทาง DNA และมุมมองทางสังคมและจริยธรรม ศึกษาเกี่ยวกับวิวัฒนาการ หลักฐานที่บ่งบอกถึงวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต แนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต พันธุศาสตร์ประชากร กำเนิดของสปีชีส์

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต การวิเคราะห์ การทดลอง อภิปราย การอธิบาย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ สื่อสารสิ่งที่เรียน และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรมคุณธรรม และค่านิยม

ผลการเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และสรุปผลการทดลองของเมนเดล
2. อธิบาย และสรุปกฎแห่งการแยก และกฎแห่งการรวมกลุ่มอย่างอิสระ และนำกฎของเมนเดลนี้ไปอธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมและใช้ในการคำนวณโอกาสในการเกิดฟีโนไทป์และจีโนไทป์แบบต่างๆ ของรุ่น F1 และ F2
3. สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ อธิบาย และสรุปเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมที่เป็นส่วนขยายของพันธุศาสตร์เมนเดล
4. สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ และเปรียบเทียบลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการแปรผันไม่ต่อเนื่อง และลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการแปรผันต่อเนื่อง
5. อธิบายการถ่ายถอดยีนบนโครโมโซม และยกตัวอย่างลักษณะทางพันธุกรรมที่ถูกควบคุมด้วยยีนบนออโตโซมและยีนบนโครโมโซมเพศ
6. สืบค้นข้อมูล อธิบายสมบัติและหน้าที่ของสารพันธุกรรม โครงสร้างและองค์ประกอบทางเคมีของ DNA และสรุปการจำลอง DNA
7. อธิบาย และระบุขั้นตอนในกระบวนการสังเคราะห์โปรตีนและหน้าที่ของ DNA และ RNA แต่ละชนิดในกระบวนการสังเคราะห์โปรตีน
8. สรุปความสัมพันธ์ระหว่างสารพันธุกรรม แอลลีล โปรตีน ลักษณะทางพันธุกรรม และเชื่อมโยงกับความรู้เรื่องพันธุศาสตร์เมนเดล
9. สืบค้นข้อมูล และอธิบายการเกิดมิวเทชันระดับยีนและระดับโครโมโซม สาเหตุการเกิดมิวเทชัน รวมทั้งยกตัวอย่างโรคและกลุ่มอาการที่เป็นผลของการเกิดมิวเทชัน
10. อธิบายหลักการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมโดยใช้ดีเอ็นเอรีคอมบิแนนท์
11. สืบค้นข้อมูล ยกตัวอย่าง และอภิปรายการนำเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอไปประยุกต์ใช้ทั้งในด้าน

สิ่งแวดล้อม นิติวิทยาศาสตร์ การแพทย์ การเกษตรและอุตสาหกรรม และข้อควรคำนึง
ถึงด้านชีวจริยธรรม

12. สืบค้นข้อมูล และอธิบายเกี่ยวกับหลักฐานที่สนับสนุนและข้อมูลที่ใช้อธิบายการเกิดวิวัฒนาการ
ของสิ่งมีชีวิต
13. อธิบาย และเปรียบเทียบแนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตของฌอง ลามาร์ก และทฤษฎี
เกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตของชาลส์ ดาร์วิน
14. ระบุสาระสำคัญ และอธิบายเงื่อนไขของภาวะสมดุลของฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก ปัจจัยที่ทำให้เกิดการ
เปลี่ยนแปลงความถี่ของแอลลีลในประชากร พร้อมทั้งคำนวณหาความถี่ของแอลลีลและจีโนไทป์
ของประชากรโดยใช้หลักของฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก
15. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายกระบวนการเกิดสปีชีส์ใหม่ของสิ่งมีชีวิต

รวม 15 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา ชีววิทยา 2

รายวิชา ชีววิทยา 2 รหัสวิชา ว31242 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 2.0 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 2 เวลา 80 ชั่วโมง

หน่วยที่/ ชื่อหน่วย	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
หน่วยที่ 4 การถ่ายทอด ลักษณะทาง พันธุกรรม	1. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และสรุปผลการทดลองของเมนเดล 2. อธิบาย และสรุปกฎแห่งการแยก และกฎแห่งการรวมกลุ่มอย่างอิสระ และนำกฎของเมนเดลนี้ ไปอธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมและใช้ในการคำนวณโอกาสในการเกิดฟีโนไทป์และจีโนไทป์แบบต่างๆ ของรุ่น F1 และ F2 3. สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ อธิบาย และสรุปเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมที่เป็นส่วนขยายของพันธุศาสตร์เมนเดล 4. สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ และเปรียบเทียบลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการแปรผันไม่ต่อเนื่องและลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการแปรผันต่อเนื่อง 5. อธิบายการถ่ายทอดยีนบนโครโมโซม และยกตัวอย่างลักษณะทางพันธุกรรมที่ถูกควบคุมด้วยยีนบนออโตโซม และยีนบนโครโมโซมเพศ	1. พันธุศาสตร์และการทดลองของเมนเดล 2. กฎของเมนเดล 3. ส่วนขยายพันธุศาสตร์ของเมนเดล 4. ลักษณะทางพันธุกรรม 5. ยีนที่ถ่ายทอดบนโครโมโซมร่างกายและโครโมโซมเพศ	20	25

หน่วยที่/ ชื่อหน่วย	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
หน่วยที่ 5 โครโมโซมและ สารพันธุกรรม	6. สืบค้นข้อมูล อธิบาย สมบัติและหน้าที่ของสารพันธุกรรม โครงสร้างและองค์ประกอบทางเคมีของ DNA และสรุปการจำลอง DNA 7. อธิบาย และระบุขั้นตอน ในกระบวนการสังเคราะห์ โปรตีนและหน้าที่ของ DNA และ RNA แต่ละชนิดใน กระบวนการสังเคราะห์ โปรตีน 8. สรุปความสัมพันธ์ ระหว่างสารพันธุกรรม แอล ลีล โปรตีน ลักษณะทาง พันธุกรรม และเชื่อมโยงกับ ความรู้เรื่องพันธุศาสตร์เมน เดล 9. สืบค้นข้อมูล และอธิบาย การเกิดมิวเทชันระดับยีน และระดับโครโมโซม สาเหตุ การเกิดมิวเทชัน รวมทั้ง ยกตัวอย่างโรคและกลุ่ม อาการที่เป็นผลของการเกิด มิวเทชัน	1. การค้นพบสารพันธุกรรม 2. โครงสร้างและองค์ประกอบ ทางเคมีของสารพันธุกรรม 3. สมบัติของสารพันธุกรรม 4. ความสัมพันธ์ของสาร พันธุกรรม แอลลีล โปรตีน 5. มิวเทชัน	20	25
หน่วยที่ 6 พันธุศาสตร์และ เทคโนโลยีทาง DNA	10. อธิบายหลักการสร้าง สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม โดยใช้ดีเอ็นเอรีคอมบิแนนท์ 11. สืบค้นข้อมูล ยกตัวอย่าง และอภิปราย การนำเทคโนโลยีทางดีเอ็น เอไปประยุกต์ใช้ทั้งในด้าน	1. พันธุวิศวกรรม 2. การโคลนยีน 3. สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม 4. เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ 5. การนำเทคโนโลยีทาง ดีเอ็นเอมาใช้ประโยชน์ใน ด้านต่างๆ	20	25

หน่วยที่/ ชื่อหน่วย	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	สิ่งแวดล้อม นิติวิทยาศาสตร์ การแพทย์ การเกษตรและ อุตสาหกรรม และข้อควร คำนึงถึงด้านชีวจริยธรรม			
หน่วยที่ 7 วิวัฒนาการ	12. สืบค้นข้อมูล และ อธิบายเกี่ยวกับหลักฐานที่ สนับสนุนและข้อมูลที่ใช้ อธิบายการเกิดวิวัฒนาการ ของสิ่งมีชีวิต 13. อธิบาย และ เปรียบเทียบแนวคิดเกี่ยวกับ วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ของฌอง ลามาร์ก และ ทฤษฎีเกี่ยวกับวิวัฒนาการ ของสิ่งมีชีวิตของชาร์ลส์ ดาร์ วิน 14. ระบุสาระสำคัญ และ อธิบายเงื่อนไขของภาวะ สมดุลของฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก ปัจจัยที่ทำให้เกิดการ เปลี่ยนแปลงความถี่ของ แอลลีลในประชากร พร้อม ทั้งคำนวณหาความถี่ของ แอลลีลและจีโนไทป์ของ ประชากรโดยใช้หลักของ ฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก 15. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายกระบวนการ เกิดสปีชีส์ใหม่ของสิ่งมีชีวิต	1. หลักฐานทางวิวัฒนาการ 2. แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับ วิวัฒนาการ 3. พันธุศาสตร์ประชากร 4. ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยน แปลงความถี่ของแอลลีล 5. การกำเนิดสปีชีส์ใหม่	20	25
		รวมตลอดภาคเรียน	80	100

**กำหนดการสอนและการเก็บคะแนน รหัสวิชา ว31242 รายวิชา ชีววิทยา2
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2569 จำนวน 4 คาบ/สัปดาห์**

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
หน่วยที่ 4 การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม	การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการสำรวจค้นหา - ทักษะการวิเคราะห์ - ทักษะการให้เหตุผล - ทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล	-แบบทดสอบก่อนเรียน -แผนผังสรุป เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล -ใบงาน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะถั่วลันเตาของเมนเดล	- ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจแบบฝึกหัด - ตรวจแผนผังสรุป เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล - ตรวจใบงาน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะถั่วลันเตาของเมนเดล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	-แบบประเมินแบบทดสอบก่อนเรียน -แบบประเมินแบบฝึกหัด -แบบประเมินใบงานและแผนผังสรุป -แบบประเมินพฤติกรรม	3
หน่วยที่ 4 การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม	กฎของเมนเดล	- ทักษะการสำรวจค้นหา - ทักษะการเชื่อมโยง - ทักษะการวิเคราะห์ - ทักษะการรวบรวมข้อมูล - ทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล	-แบบฝึกหัด -แผนผังสรุป เรื่อง วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของกฎการแยกและกฎการร่วมกลุ่มอย่างอิสระของเมนเดลกับการแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิต	- ตรวจแบบฝึกหัด - ตรวจแผนผังสรุป เรื่อง วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของกฎการแยกและกฎการร่วมกลุ่มอย่างอิสระของเมนเดลของเมนเดลกับการแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิต	-แบบประเมินแบบฝึกหัด -แบบประเมินใบงานและแผนผังสรุป -แบบประเมินพฤติกรรม	3

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
			- ใบงาน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะของถั่วลิ้นเตาโดยพิจารณาสองลักษณะ - ใบงาน เรื่อง กฎการรวมกลุ่มอย่างอิสระของเมนเดล	- ตรวจใบงาน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะของถั่วลิ้นเตาโดยพิจารณาสองลักษณะ - ตรวจใบงาน เรื่อง กฎการรวมกลุ่มอย่างอิสระของเมนเดล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน		
หน่วยที่ 4 การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม	ลักษณะพันธุกรรมที่เป็นส่วนขยายของพันธุศาสตร์เมนเดล	- ทักษะการสำรวจค้นหา - ทักษะการให้เหตุผล - ทักษะการเปรียบเทียบ - ทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล - ทักษะการนำความรู้ไปใช้	-แบบทดสอบหลังเรียน -แบบฝึกหัด -แผนผังมโนทัศน์ เรื่อง ลักษณะพันธุกรรมที่เป็นส่วนขยายของพันธุศาสตร์เมนเดล -ใบงาน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะของเส้นผม	- ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน - ตรวจแบบฝึกหัด - ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่อง ลักษณะพันธุกรรมที่เป็นส่วนขยายของพันธุศาสตร์เมนเดล - ตรวจใบงาน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะของเส้นผม	-แบบประเมินแบบทดสอบหลังเรียน -แบบประเมินแบบฝึกหัด -แบบประเมินใบงานและแผนผังมโนทัศน์ -แบบประเมินพฤติกรรม	3

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
		- ทักษะการสรุป ความเห็นจากข้อมูล	-ใบงาน เรื่อง ถ่ายทอด ลักษณะทางพันธุกรรม แบบมัลติเฟิลแอลลีล -ใบงาน เรื่อง การ ถ่ายทอดลักษณะทาง พันธุกรรมที่ควบคุมโดย ยีนบนโครโมโซมเพศ -แบบทดสอบท้ายหน่วย การเรียนรู้ ที่ 4	- ตรวจใบงาน เรื่อง ถ่ายทอด ลักษณะทางพันธุกรรม แบบมัลติเฟิลแอลลีล - ตรวจใบงาน เรื่อง การ ถ่ายทอดลักษณะทาง พันธุกรรมที่ควบคุมโดยยีน บนโครโมโซมเพศ - ตรวจแบบทดสอบท้าย หน่วยการเรียนรู้ ที่ 4 - สังเกตพฤติกรรมการทำงาน รายบุคคล - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน		
หน่วยที่ 5 โครโมโซมและสาร พันธุกรรม	การค้นพบสาร พันธุกรรม	- ทักษะการสำรวจ ค้นหา - ทักษะการสรุป อ้างอิง - ทักษะการให้เหตุผล	-แบบทดสอบก่อนเรียน -แบบฝึกหัด -แผนผังสรุป เรื่อง การ ค้นพบสารพันธุกรรม -ใบงาน เรื่อง การค้นพบ สารพันธุกรรม	- ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจแบบฝึกหัด - ตรวจแผนผังสรุป เรื่อง การ ค้นพบสารพันธุกรรม - ตรวจใบงาน เรื่อง การค้นพบ สารพันธุกรรม - สังเกตพฤติกรรมการทำงาน รายบุคคล	-แบบประเมิน แบบทดสอบก่อนเรียน -แบบประเมิน แบบฝึกหัด -แบบประเมินใบงาน และแผนผังสรุป -แบบประเมินพฤติกรรม	3

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
				- สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน		
หน่วยที่ 5 โครโมโซมและสารพันธุกรรม	โครโมโซม	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการสำรวจค้นหา - ทักษะการเปรียบเทียบ - ทักษะการจำแนกประเภท	-แผนผังสรุป เรื่องโครโมโซมของสิ่งมีชีวิต	- ตรวจสอบแผนผังสรุป เรื่องโครโมโซมของสิ่งมีชีวิต - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	-แบบประเมินแผนผังสรุป -แบบประเมินพฤติกรรม	3
หน่วยที่ 5 โครโมโซมและสารพันธุกรรม	ดีเอ็นเอ	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการสำรวจค้นหา - ทักษะการรวบรวมข้อมูล - ทักษะการหาแบบแผน - ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้	- แบบฝึกหัด - แบบจำลองโมเลกุลของ DNA และนำเสนอผลงานแบบจำลอง - ใบงาน เรื่อง โครงสร้างและองค์ประกอบทางเคมีของดีเอ็นเอ	- ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจสอบแบบจำลองโมเลกุลของ DNA - ตรวจสอบใบงาน เรื่อง โครงสร้างและองค์ประกอบทางเคมีของดีเอ็นเอ - ประเมินการนำเสนอผลงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	- แบบประเมินแบบฝึกหัด - แบบประเมินการนำเสนอผลงานแบบจำลอง - แบบประเมินใบงาน - แบบประเมินพฤติกรรม	3

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
หน่วยที่ 5 โครโมโซมและสารพันธุกรรม	สมบัติของสารพันธุกรรม	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการสำรวจค้นหา - ทักษะการระบุ - ทักษะการเปรียบเทียบ - ทักษะการแปลความ - ทักษะการให้เหตุผล - ทักษะการวิเคราะห์ - ทักษะการสรุปลงความเห็น - ทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล	-แบบฝึกหัด -การนำเสนอผลงาน -แผนผังสรุป เรื่อง การสังเคราะห์โปรตีนจากเอ็นเอ -กิจกรรม DNA กับการสังเคราะห์โปรตีน -ใบงาน เรื่อง การสังเคราะห์ DNA -ใบงาน เรื่อง การสังเคราะห์ mRNA จาก DNA -ใบงาน เรื่อง การสังเคราะห์พอลิเพปไทด์	- ตรวจแบบฝึกหัด - ตรวจผังสรุป เรื่อง การสังเคราะห์โปรตีนจากเอ็นเอ - ตรวจกิจกรรม DNA กับการสังเคราะห์โปรตีน - ตรวจใบงาน เรื่อง การสังเคราะห์ DNA - ตรวจใบงาน เรื่อง การสังเคราะห์ mRNA จาก DNA - ตรวจใบงาน เรื่อง การสังเคราะห์พอลิเพปไทด์ - ประเมินการนำเสนอผลงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	- แบบประเมินแบบฝึกหัด - แบบประเมินการนำเสนอผลงาน - แบบประเมินใบงาน - แบบประเมินพฤติกรรม	4
หน่วยที่ 5	การกลาย	- ทักษะการระบุ - ทักษะการแปลความ	-แบบทดสอบหลังเรียน -แบบฝึกหัด	- ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน - ตรวจแบบฝึกหัด	- แบบประเมินแบบทดสอบหลังเรียน	3

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
โครโมโซมและสารพันธุกรรม		- ทักษะการให้เหตุผล - ทักษะการจัดกลุ่ม - ทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล	- แผ่นพับนำเสนอ เรื่อง โรคพันธุกรรม - ใบงาน เรื่อง การกลายระดับยีนจากการแทนที่คู่เบส - ใบงาน เรื่อง การกลายระดับยีนจากการเพิ่มหรือขาดหายของนิวคลีโอไทด์	- ตรวจแผ่นพับนำเสนอ เรื่อง โรคพันธุกรรม - ตรวจใบงาน เรื่อง การกลายระดับยีนจากการแทนที่คู่เบส - ตรวจใบงาน เรื่อง การกลายระดับยีนจากการเพิ่มขึ้นหรือขาดหายของนิวคลีโอไทด์ - ตรวจแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ ที่ 5 - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	- แบบประเมินแบบฝึกหัด - แบบประเมินการนำเสนอผลงาน - แผ่นผังสรุป - แบบประเมินใบงาน - แบบประเมินพฤติกรรม	
หน่วยที่ 6 พันธุศาสตร์และ เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ	เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ	- ทักษะการเปรียบเทียบ - ทักษะการวิเคราะห์ - ทักษะการรวบรวมข้อมูล - ทักษะการเชื่อมโยง - ทักษะการให้เหตุผล	- แบบทดสอบก่อนเรียน - แบบฝึกหัด - รายงาน เรื่อง สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม - แผ่นผังสรุป เรื่อง การสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมและนำเสนอ	- ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจแบบฝึกหัด - ตรวจรายงาน เรื่อง สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม - ตรวจแผ่นผังสรุป เรื่อง การสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	- แบบประเมินแบบทดสอบก่อนเรียน - แบบประเมินแบบฝึกหัด - แบบประเมินรายงาน - แบบประเมินการ	4

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
		- ทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล	ผลงานแผนผังสรุป -ใบงาน เรื่อง การโคลนยีน -ใบงาน เรื่อง การสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	- ตรวจใบงาน เรื่อง การโคลนยีน - ตรวจใบงาน เรื่อง การสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม - ประเมินการนำเสนอผลงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	นำเสนอผลงาน แผนผังสรุป - แบบประเมินใบงาน - แบบประเมินพฤติกรรม	
หน่วยที่ 6 พันธุศาสตร์และเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ	การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ	- ทักษะการสำรวจค้นหา - การเชื่อมโยง - ทักษะการรวบรวมข้อมูล - ทักษะการวิเคราะห์ - ทักษะการนำความรู้ไปใช้ - ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ - ทักษะการคิด	-แบบทดสอบหลังเรียน -แบบฝึกหัด -ผังมโนทัศน์ เรื่อง การประยุกต์ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ -กิจกรรมการตรวจสอบลายพิมพ์ดีเอ็นเอ -ใบงาน เรื่อง การกลายระดับยีนจากการเพิ่มขึ้นหรือขาดหายของนิวคลีโอไทด์	- ตรวจสอบแบบทดสอบหลังเรียน - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจสอบผังมโนทัศน์ เรื่อง การประยุกต์ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ - ตรวจสอบกิจกรรมการตรวจสอบลายพิมพ์ดีเอ็นเอ - ตรวจใบงาน เรื่อง การกลายระดับยีนจากการเพิ่มขึ้นหรือขาดหายของนิวคลีโอไทด์	- แบบประเมินแบบทดสอบหลังเรียน - แบบประเมินแบบฝึกหัด - แบบประเมินการนำเสนอผลงานผังมโนทัศน์ - แบบประเมินกิจกรรม - แบบประเมินใบงาน - แบบประเมินพฤติกรรม	5

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
		อย่างมีเหตุผล	-การนำเสนอผลงาน	- ตรวจสอบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ ที่ 6 - ประเมินการนำเสนอผลงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน		
หน่วยที่ 7 วิวัฒนาการ	หลักฐานที่บ่งบอกถึงวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการสำรวจ - ทักษะการเปรียบเทียบ - ทักษะการให้เหตุผล - ทักษะการวิเคราะห์ - ทักษะการเชื่อมโยง	-แบบทดสอบก่อนเรียน -แบบฝึกหัด -รายงานและป้ายนิเทศจากกิจกรรม ซากดึกดำบรรพ์ของสิ่งมีชีวิต -ใบงานเรื่องวิวัฒนาการของมนุษย์ -ใบงาน เรื่อง ความใกล้ชิดทางวิวัฒนาการจากหลักฐานด้านชีววิทยาระดับโมเลกุล	- ตรวจสอบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจสอบรายงานและป้ายนิเทศจากกิจกรรม ซากดึกดำบรรพ์ของสิ่งมีชีวิต - ตรวจสอบใบงาน เรื่องวิวัฒนาการของมนุษย์ - ตรวจสอบใบงาน เรื่อง ความใกล้ชิดทางวิวัฒนาการจากหลักฐานด้านชีววิทยาระดับโมเลกุล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- แบบประเมินแบบทดสอบก่อนเรียน - แบบประเมินแบบฝึกหัด - แบบประเมินรายงานและป้ายนิเทศ - แบบประเมินใบงาน - แบบประเมินพฤติกรรม	4

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
				- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน		
หน่วยที่ 7 วิวัฒนาการ	แนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต	- ทักษะการรวบรวมข้อมูล - ทักษะการให้เหตุผล - ทักษะการสรุปอ้างอิง - ทักษะการวิเคราะห์ - ทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล	-แบบฝึกหัด -แผนผังสรุป เรื่อง สิ่งมีชีวิตที่มีวิวัฒนาการจากการคัดเลือกโดยธรรมชาติตามแนวคิดของดาร์วิน -ใบงาน เรื่อง แนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต	- ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจสอบแผนผังสรุป เรื่อง สิ่งมีชีวิตที่มีวิวัฒนาการจากการคัดเลือกโดยธรรมชาติตามแนวคิดของดาร์วิน - ตรวจสอบใบงาน เรื่อง แนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	- แบบประเมินแบบฝึกหัด - แบบประเมินแผนผังสรุป - แบบประเมินใบงาน - แบบประเมินพฤติกรรม	4
หน่วยที่ 7 วิวัฒนาการ	พันธุศาสตร์ประชากร	- ทักษะการสำรวจค้นหา - ทักษะการวิเคราะห์ - ทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล - ทักษะการนำความรู้ไปใช้	-แบบฝึกหัด -แผนผังสรุป เรื่อง กฎของฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก -ผังมโนทัศน์ เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความถี่	- ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจสอบแผนผังสรุป เรื่อง กฎของฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก - ตรวจสอบผังมโนทัศน์ เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความถี่ของ	- แบบประเมินแบบฝึกหัด - แบบประเมินแผนผังสรุป - แบบประเมินผังมโนทัศน์	4

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
			ของแอลลีลในประชากร -กิจกรรม เรื่อง การใช้กฎหมายของฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก -กิจกรรม เรื่อง การคัดเลือกโดยธรรมชาติ -ใบงาน เรื่อง การหาความถี่ของแอลลีลในประชากร -ใบงาน เรื่อง การประยุกต์ใช้ประโยชน์จากกฎหมายของฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก	แอลลีลในประชากร - ตรวจกิจกรรม เรื่อง การใช้กฎหมายของฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก - ตรวจกิจกรรม เรื่อง การคัดเลือกโดยธรรมชาติ - ตรวจใบงาน เรื่อง การหาความถี่ของแอลลีลในประชากร - ตรวจใบงาน เรื่อง การประยุกต์ใช้ประโยชน์จากกฎหมายของฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	- แบบประเมินกิจกรรม - แบบประเมินใบงาน - แบบประเมินพฤติกรรม	
หน่วยที่ 7 วิวัฒนาการ	กำเนิดของสปีชีส์	- ทักษะการสำรวจค้นหา - ทักษะการรวบรวมข้อมูล - ทักษะการจำแนกประเภท - ทักษะการคิด	-แบบทดสอบหลังเรียน -แบบฝึกหัด -แผนผังสรุป เรื่อง การเกิดสปีชีส์ใหม่ของสิ่งมีชีวิต -รายงานและการนำเสนอกิจกรรม การ	- ตรวจสอบแบบทดสอบหลังเรียน - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจสอบแผนผังสรุป เรื่อง การเกิดสปีชีส์ใหม่ของสิ่งมีชีวิต - ตรวจสอบรายงานและนำเสนอ กิจกรรม การปรับปรุงพันธุ์พืชแบบพอลิพลอยดี	- แบบประเมินแบบทดสอบหลังเรียน - แบบประเมินแบบฝึกหัด - แบบประเมินการนำเสนอผลงานแผนผังสรุป	4

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
		อย่างมีเหตุผล	ปรับปรุงพันธุ์พืชแบบ พอลิพลอยดี -การนำเสนอผลงาน	- ตรวจสอบแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ ที่ 7 - ประเมินการนำเสนอผลงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	- แบบประเมินรายงานและนำเสนอกิจกรรม - แบบประเมินพฤติกรรม	
สอบวัดผลกลางภาคเรียนที่ 2/2569					ข้อสอบ	20
สอบวัดผลปลายภาคเรียนที่ 2/2569					ข้อสอบ	30

การวัดผลและประเมินผล

อัตราส่วนคะแนนที่ใช้วัดผลและประเมินผล คะแนนเก็บตลอดภาคต่อคะแนนปลายภาค
เท่ากับ 70 : 30

คะแนนเก็บตลอดภาคเรียน 100 คะแนน มีรายละเอียดดังนี้

1. คะแนนเก็บรายจุดประสงค์ก่อนสอบกลางภาคเรียน 25 คะแนน ประกอบด้วย
 - เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม, โครโมโซมและสารพันธุกรรม
(เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 20 ข้อ 10 คะแนน และอัตนัย 2 ข้อ 2 คะแนน)
 - คะแนนจากชิ้นงานใบงาน แบบฝึกหัด 8 คะแนน
 - คะแนนจากชิ้นงาน นำเสนอผลงาน และปฏิบัติกิจกรรม 5 คะแนน
2. คะแนนสอบกลางภาค 20 คะแนน
 - ผลการเรียนรู้ที่ 1 – 9 ลักษณะข้อสอบเป็นแบบเลือกตอบ 40 ข้อ 15 คะแนน และแบบเติมคำตอบ 10 ข้อ 5 คะแนน
3. คะแนนเก็บรายจุดประสงค์หลังสอบกลางภาคเรียน 25 คะแนน ประกอบด้วย
 - 3.1 คะแนนสอบหลังสอบกลางภาคเรียน 20 คะแนน
 - เรื่อง พันธุศาสตร์และเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ, วิวัฒนาการ (เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 30 ข้อ 15 คะแนน) อัตนัย 2 ข้อ 2 คะแนน)
 - 3.2 คะแนนจากใบงาน แบบฝึกหัด 4 คะแนน
 - 3.3 คะแนนจากกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง นำเสนอผลงาน 4 คะแนน
4. คะแนนสอบปลายภาค 30 คะแนน
 - ผลการเรียนรู้ที่ 10 – 15 ลักษณะข้อสอบเป็นแบบเลือกตอบ 40 ข้อ 20 คะแนน
แบบเติมคำตอบ 10 ข้อ 5 คะแนน และแบบอัตนัย 5 ข้อ 5 คะแนน

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้
2. กระบวนการกลุ่ม
3. กระบวนการแก้ปัญหา
4. กระบวนการคิดวิเคราะห์
5. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
6. การสาธิต
7. การทดลอง
8. กระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง

สื่อและแหล่งเรียนรู้

- สื่อดิจิทัล อินโฟกราฟิก คลิปวิดีโอ สไลด์ Powerpoint
- แผนภาพ บอร์ดเกม โมเดล หนังสือเรียนชีววิทยา2 (สำนักพิมพ์ สสวท. อจท.) ที่สอดคล้องตามหลักสูตร

ปฏิทินกำหนดเวลาเรียน

สัปดาห์ที่	วัน/เดือน/ปี	สาระเนื้อหา	จำนวนชั่วโมง	คะแนน
1	11 - 15 พ.ค. 2569	พันธุศาสตร์และการทดลองของเมนเดล	2	1
1	11 - 15 พ.ค. 2569	กฎของเมนเดล	2	1
2	18 - 22 พ.ค. 2569	กฎของเมนเดล	2	2
2	18 - 22 พ.ค. 2569	ส่วนขยายพันธุศาสตร์ของเมนเดล	2	1
3	25 -29 พ.ค.2569	ส่วนขยายพันธุศาสตร์ของเมนเดล	2	2
3	25 -29 พ.ค.2569	ยีนที่ถ่ายทอดบนโครโมโซมร่างกายและโครโมโซมเพศ	2	2
4	1 - 5 มิ.ย.2569	ยีนที่ถ่ายทอดบนโครโมโซมร่างกายและโครโมโซมเพศ	2	1
4	1 - 5 มิ.ย.2569	ลักษณะทางพันธุกรรมที่ได้รับอิทธิพลจากเพศ และลักษณะพันธุกรรมจำกัดเพศ	2	2
5	8 -12 มิ.ย. 2569	การค้นพบสารพันธุกรรม	4	2
6	15 -19 มิ.ย. 2569	โครงสร้างและองค์ประกอบทางเคมีของสารพันธุกรรม	4	2
7	22 -26 มิ.ย. 2569	สมบัติของสารพันธุกรรม	4	2
8	29 มิ.ย.-3 ก.ค. 2569	สมบัติของสารพันธุกรรม	4	2
9	6-10 ก.ค. 2569	ความสัมพันธ์ของสารพันธุกรรมแอลลีล โปรตีน	4	1
10	13-17 ก.ค. 2569	มิวเทชัน	4	2
11	20-24 ก.ค. 2569	มิวเทชัน	4	2
12	27 -31 ก.ค. 2569	สอบกลางภาค (Midterm)	2	20

สัปดาห์ที่	วัน/เดือน/ปี	สาระเนื้อหา	จำนวนชั่วโมง	คะแนน
13	3 -7 ส.ค. 2569	พันธูวิศวกรรม	4	3
14	10 -14 ส.ค. 2569	การโคลนยีน	4	3
15	17 -21 ส.ค. 2569	สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	4	3
16	24 - 28 ส.ค. 2569	เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ	4	3
17	31 ส.ค.- 4 ก.ย.2569	การนำเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอมาใช้ ประโยชน์ในด้านต่างๆ	4	3
18	7 - 11 ก.ย.2569	หลักฐานทางวิวัฒนาการและแนวคิดที่ เกี่ยวข้องกับวิวัฒนาการ	4	3
19	14 - 18 ก.ย.2569	พันธุศาสตร์ประชากร และปัจจัยที่ ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงความถี่ของ แอลลีล	4	4
20	21 -25 ก.ย.2569	การกำเนิดสปีชีส์ใหม่	4	3
21	28 ก.ย.-2 ต.ค.2569	สอบปลายภาคเรียน (Final)	2	30

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รหัสวิชา ว32241 ชีววิทยา 3

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 1

จำนวน 4 คาบ/สัปดาห์

รวมเวลา 80 ชั่วโมง

2.0 หน่วยกิต

ศึกษาวิเคราะห์เกี่ยวกับวัฏจักรชีวิตแบบสลับของพืชดอก กระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้เพศเมียและการปฏิสนธิของพืชดอก การเกิดโครงสร้างของเมล็ดและผล ศึกษาชนิดและลักษณะของเนื้อเยื่อพืช โครงสร้างภายในของราก ลำต้น และใบของพืช ศึกษาการแลกเปลี่ยนแก๊สและการคายน้ำของพืช กลไกการลำเลียงน้ำ ธาตุอาหารและอาหารในพืช ศึกษาการทดลองของนักวิทยาศาสตร์ในอดีตเกี่ยวกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช C3 การตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ในพืช C3 พืช C4 และพืช CAM ปัจจัยที่มีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช รวมทั้งศึกษาสภาพการพักตัวของเมล็ด และปัจจัยที่มีผลต่อการงอกของเมล็ด สิ่งเร้าภายในและสิ่งเร้าภายนอกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช และการนำไปใช้ประโยชน์ในทางการเกษตร โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ การทดลอง อภิปราย อธิบายและสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและการแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร เพื่อให้สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง โดยยึดหลักตามแนวปรัชญา ของเศรษฐกิจพอเพียง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. อธิบายวัฏจักรชีวิตแบบสลับของพืชดอก
2. อธิบาย และเปรียบเทียบกระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ และเพศเมียของพืชดอก และอธิบายการปฏิสนธิของพืชดอก
3. อธิบายการเกิดเมล็ดและการเกิดผลของพืชดอก โครงสร้างของเมล็ดและผล และยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากโครงสร้างต่างๆ ของเมล็ดและผล
4. อธิบายเกี่ยวกับชนิดและลักษณะของเนื้อเยื่อพืช และเขียนแผนผังสรุปชนิดของเนื้อเยื่อพืช
5. สังเกต อธิบาย และเปรียบเทียบโครงสร้างภายในของรากพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและรากพืชใบเลี้ยงคู่จากการตัดตามขวาง
6. สังเกต อธิบาย และเปรียบเทียบโครงสร้างภายในของลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่จากการตัดตามขวาง
7. สังเกต และอธิบาย โครงสร้างภายในของใบพืชจากการตัดตามขวาง
8. สืบค้นข้อมูล สังเกต และอธิบายการแลกเปลี่ยนแก๊สและการคายน้ำของพืช
9. สืบค้นข้อมูล และอธิบายกลไกการลำเลียงน้ำและธาตุอาหารของพืช
10. สืบค้นข้อมูล อธิบายความสำคัญของธาตุอาหาร และยกตัวอย่างธาตุอาหารที่สำคัญที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช
11. อธิบายกลไกการลำเลียงอาหารในพืช
12. สืบค้นข้อมูล และสรุปการศึกษาที่ได้จากการทดลองของนักวิทยาศาสตร์ในอดีตเกี่ยวกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

13. อธิบายขั้นตอนที่เกิดขึ้นในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช C3
14. เปรียบเทียบกลไกการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ในพืช C3 พืช C4 และ พืช CAM0
15. สืบค้นข้อมูล อภิปรายและสรุปปัจจัยความเข้มของแสง ความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ และ อุณหภูมิ ที่มีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
16. ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการงอกของเมล็ด สภาพการพักตัวของเมล็ดและ บอกแนวทางในการแก้สภาพการพักตัวของเมล็ด
17. สืบค้นข้อมูล อธิบายบทบาทหน้าที่ของ ออกซิน ไซโทไคนิน จิบเบอเรลลิน เอทิลีน และกรดแอบไซซิก และอภิปรายเกี่ยวกับการนำไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตร
18. สืบค้นข้อมูล ทดลอง และอภิปรายเกี่ยวกับสิ่งเร้าภายนอกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช

รวมทั้งหมด 18 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา ชีววิทยา 3

รายวิชา ชีววิทยา 3 รหัสวิชา ว32241

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

จำนวน 2.0 หน่วยกิต

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 80 ชั่วโมง

หน่วยที่/ ชื่อหน่วย	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
หน่วยที่ 1 การสืบพันธุ์ของ พืชดอก	1. อธิบายวัฏจักรชีวิตแบบสลับ ของพืชดอก 2. อธิบาย และเปรียบเทียบ กระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ เพศผู้ และเพศเมียของพืชดอก และอธิบาย การปฏิสนธิของ พืชดอก 3. อธิบายการเกิดเมล็ดและ การเกิดผลของพืชดอก โครงสร้างของเมล็ดและผล และยกตัวอย่างการใช้ ประโยชน์จากโครงสร้างต่างๆ ของเมล็ดและผล	1. วัฏจักรชีวิตของพืชดอก 2. กระบวนการสร้างเซลล์ สืบพันธุ์ของพืชดอก 3. การปฏิสนธิของพืชดอก 4. การเกิดผลและเมล็ด	15	15
หน่วยที่ 2 โครงสร้างและ การ เจริญเติบโต ของพืชดอก	4. อธิบายเกี่ยวกับชนิดและ ลักษณะของเนื้อเยื่อพืช และ เขียนแผนผังสรุปชนิดของ เนื้อเยื่อพืช 5. สังเกต อธิบาย และ เปรียบเทียบโครงสร้างภายใน ของรากพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและ รากพืชใบเลี้ยงคู่จาก การตัด ตามขวาง 6. สังเกต อธิบาย และ เปรียบเทียบโครงสร้างภายใน ของลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและ ลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่ จากการตัด ตามขวาง	1. เนื้อเยื่อพืช 2. โครงสร้างและการ เจริญเติบโตของราก 3. โครงสร้างและการ เจริญเติบโตของลำต้น 4. โครงสร้างและการ เจริญเติบโตของใบ	20	25

หน่วยที่/ ชื่อหน่วย	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	7. สังเกต และอธิบาย โครงสร้างภายในของใบพืชจาก การตัดตามขวาง			
หน่วยที่ 3 การลำเลียงของ พืช	8. สืบค้นข้อมูล สังเกต และ อธิบายการแลกเปลี่ยนแก๊ส และการคายน้ำของพืช 9. สืบค้นข้อมูล และอธิบาย กลไกการลำเลียงน้ำและธาตุ อาหารของพืช 10. สืบค้นข้อมูล อธิบาย ความสำคัญของธาตุอาหาร และยกตัวอย่างธาตุอาหารที่ สำคัญที่มีผลต่อการ เจริญเติบโตของพืช 11. อธิบายกลไกการลำเลียง อาหารในพืช	1. การแลกเปลี่ยนแก๊สและ การคายน้ำของพืช 2. การลำเลียงน้ำและแร่ธาตุ ของพืช 3. ธาตุอาหารกับการ เจริญเติบโตของพืช 4. การลำเลียงอาหารในพืช	10	10
หน่วยที่ 4 การสังเคราะห์ ด้วยแสงของพืช	12. สืบค้นข้อมูล และสรุป การศึกษาที่ได้จากการทดลอง ของนักวิทยาศาสตร์ในอดีต เกี่ยวกับกระบวนการ สังเคราะห์ด้วยแสง 13. อธิบายขั้นตอนที่เกิดขึ้นใน กระบวนการสังเคราะห์ด้วย แสงของพืช C3 14. เปรียบเทียบกลไกการตรึง คาร์บอนไดออกไซด์ในพืช C3 พืช C4 และ พืช CAM 15. สืบค้นข้อมูล อภิปรายและ สรุปปัจจัยความเข้มของแสง ความเข้มข้นของ คาร์บอนไดออกไซด์ และ อุณหภูมิที่มีผลต่อการ สังเคราะห์ด้วยแสงของพืช	1. การค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับ กระบวนการสังเคราะห์ ด้วยแสงของพืช 2. การสังเคราะห์ด้วยแสง ของพืช C3 3. กลไกการตรึง คาร์บอนไดออกไซด์ของ พืช C3, พืช C4 และพืช CAM 4. ปัจจัยที่ส่งผลต่อ กระบวนการสังเคราะห์ ด้วยแสงของพืช	25	30

หน่วยที่/ ชื่อหน่วย	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
หน่วยที่ 5 การควบคุมการ เจริญเติบโต และ การตอบสนอง ของพืช	16. ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับ ปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการงอก ของเมล็ด สภาพการพักตัวของ เมล็ดและบอกแนวทางในการ แก้สภาพการพักตัวของเมล็ด 17. สืบค้นข้อมูล อธิบาย บทบาทหน้าที่ของ ออกซิน ไซโทไคนิน จิบเบอเรลลิน เอทิลีน และกรดแอบไซซิก และอธิบายเกี่ยวกับการ นำไปใช้ประโยชน์ทาง การเกษตร 18. สืบค้นข้อมูล ทดลอง และ อธิบายเกี่ยวกับสิ่งรื้อ ภายนอกที่มีผลต่อการ เจริญเติบโตของพืช	1. การงอกของเมล็ด 2. ฮอร์โมนที่ควบคุมการ เจริญเติบโตของพืช 3. ปัจจัยที่ส่งผลต่อการ เจริญเติบโตของพืช	10	20
		รวมตลอดภาคเรียน	80	100

กำหนดการสอนและการเก็บคะแนน รหัสวิชา ว32241 รายวิชา ชีววิทยาเพิ่มเติม3
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569 จำนวน 4 คาบ/สัปดาห์

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
หน่วยที่ 1 การสืบพันธุ์ของพืชดอก	โครงสร้างของดอก และชนิดของผล	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการลงความเห็น จากข้อมูล	-แบบทดสอบก่อนเรียน -แผนผัง เรื่อง โครงสร้าง ของดอกและชนิดของ ผล	- ตรวจสอบแบบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจสอบ Topic Questions ตรวจสอบแบบฝึกหัด - - ตรวจสอบรายงาน เรื่อง โครงสร้างของดอกและชนิด ของผล ตรวจสอบผังมโนทัศน์ เรื่อง - โครงสร้างของดอกและชนิด ของผล - ประเมินการปฏิบัติการ - สังเกตพฤติกรรมการทำงาน กลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	แบบทดสอบ- ก่อนเรียน แบบฝึกหัด- - แบบประเมินรายงาน - แบบประเมิน ผังมโนทัศน์ -ผลงานที่น่าเสนอ	4
	วัฏจักรชีวิตแบบ สลับของพืชดอก	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการลงความเห็น จากข้อมูล	-ใบงาน -Topic Questions -แบบฝึกหัด แบบประเมิน- ผังมโนทัศน์	- ตรวจสอบใบงาน - ตรวจสอบ Topic Questions - ตรวจสอบแบบฝึกหัด	- ตรวจสอบใบ งานเรื่อง วัฏจักรชีวิต แบบสลับของพืชดอก - ตรวจสอบ Topic Questions ตรวจสอบแบบฝึกหัด-	4

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
			-สมุดบันทึก ของนักเรียน แบบประเมิน- แผนภาพ	- ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่อง วัฏจักรชีวิตแบบสลับของพืชดอก -ตรวจแผนภาพ เรื่อง วัฏจักรชีวิตแบบสลับของพืชดอก	- ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่อง วัฏจักรชีวิตแบบสลับของพืชดอก - ประเมินการนำเสนอผลงาน - ประเมินการปฏิบัติงาน - ความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ - ความอยากรู้อยากเห็น - ความมุ่งมั่นอดทน	
	การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอก	- ทักษะการสังเกต	-แบบฝึกหัด -ใบงานเรื่อง การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอก	- ตรวจใบงานเรื่อง การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอก - ตรวจ Topic Questions ตรวจแบบฝึกหัด - - ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่อง การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอก - ความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ	ใบงาน- -Topic Questions แบบฝึกหัด - แบบประเมิน ผังมโนทัศน์	4

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
				- ความอยากรู้อยากเห็น - ความมุ่งมั่นอดทน		
	การใช้ประโยชน์จากโครงสร้างต่าง ๆ ของผลและเมล็ด	- ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	ใบงาน เรื่อง การใช้ประโยชน์จากโครงสร้างต่าง ๆ ของผลและเมล็ด	- ตรวจใบงานเรื่องการใช้ประโยชน์จากโครงสร้างต่าง ๆ ของผลและเมล็ด - ตรวจ Topic Questions ตรวจแบบฝึกหัด -	-ใบงาน -Topic Questions - แบบฝึกหัด -แบบประเมินแผนผัง	3
หน่วยที่ 2 โครงสร้างและการเจริญเติบโตของพืชดอก	เนื้อเยื่อพืช	- การลงความเห็นจากข้อมูล - การจำแนกประเภท - การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	- ใบงาน - Topic Questions - แบบฝึกหัด - แบบประเมินผังมโนทัศน์	- ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจใบงานเรื่อง เนื้อเยื่อพืช - ตรวจ Topic Questions ตรวจแบบฝึกหัด - - ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่องเนื้อเยื่อพืช	- ตรวจใบงาน - ตรวจ Topic Questions - ตรวจแบบฝึกหัด - ตรวจผังมโนทัศน์เรื่อง เนื้อเยื่อพืช	6
	โครงสร้างและการเจริญเติบโตของราก	- การสังเกต - การจำแนกประเภท - การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	- ใบงาน - Topic Questions - แบบฝึกหัด - แบบประเมินผังมโนทัศน์	- ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจใบงานเรื่อง โครงสร้างและการเจริญเติบโตของราก - ตรวจ Topic Questions ตรวจแบบฝึกหัด -	- ตรวจใบงาน - ตรวจ Topic Questions - ตรวจแบบฝึกหัด - ตรวจผังมโนทัศน์เรื่อง โครงสร้างและการ	6

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
				- ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่อง โครงสร้างและการเจริญเติบโตของราก	เจริญเติบโตของราก	
	โครงสร้างและการเจริญเติบโตของลำต้น	- การสังเกต - การจำแนกประเภท - การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	- ใบงาน - Topic Questions - แบบฝึกหัด - แบบประเมินผังมโนทัศน์	- ตรวจสอบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจใบงานเรื่อง โครงสร้างและการเจริญเติบโตของลำต้น - ตรวจ Topic Questions - ตรวจแบบฝึกหัด - - ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่อง โครงสร้างและการเจริญเติบโตของลำต้น	- ตรวจใบงาน - ตรวจ Topic Questions - ตรวจแบบฝึกหัด - ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่อง โครงสร้างและการเจริญเติบโตของลำต้น	6
	โครงสร้างและการเจริญเติบโตของใบ	- การสังเกต - การจำแนกประเภท - การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	- ใบงาน - Topic Questions - แบบฝึกหัด - แบบประเมิน	- ตรวจสอบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจใบงานเรื่อง โครงสร้างและการเจริญเติบโตของใบ - ตรวจ Topic Questions	- ตรวจใบงาน - ตรวจ Topic Questions - ตรวจแบบฝึกหัด	7

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
			ผังมโนทัศน์	ตรวจแบบฝึกหัด - - ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่อง โครงสร้างและการเจริญเติบโตของใบ	- ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่อง โครงสร้างและการเจริญเติบโตของใบ	
หน่วยที่ 3 การลำเลียงของพืช	การลำเลียงน้ำ	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	- Topic Questions - แบบฝึกหัด - แบบประเมินแผนภาพ	- ตรวจ Topic Questions - ตรวจแบบฝึกหัด - ตรวจแผนภาพการลำเลียงน้ำ	- Topic Questions - แบบฝึกหัด - แบบประเมินแผนภาพ	3
	การแลกเปลี่ยนแก๊สและการคายน้ำ	- การสังเกต - การจำแนกประเภท - การลงความเห็นจากข้อมูล - การจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล	- ใบงาน - Topic Questions - แบบฝึกหัด - แบบประเมินแผนผัง - แบบประเมินผังมโนทัศน์	- ตรวจใบงาน เรื่อง การแลกเปลี่ยนแก๊สและการคายน้ำ - ตรวจ Topic Questions ตรวจแบบฝึกหัด - - ตรวจแผนผัง เรื่อง การแลกเปลี่ยนแก๊สและการคายน้ำ	- ใบงาน เรื่อง การแลกเปลี่ยนแก๊สและการคายน้ำ - Topic Questions - แบบฝึกหัด - แบบประเมินแผนผัง - แบบประเมินผังมโนทัศน์	3

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
	การลำเลียงธาตุอาหาร	- ทักษะการสำรวจค้นหา - ทักษะการจำแนกประเภท - ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	- ใบงาน - Topic Questions - แบบฝึกหัด - แบบประเมินแผนผัง	- ตรวจใบงาน เรื่อง การลำเลียงธาตุอาหาร - ตรวจ Topic Questions - ตรวจแบบฝึกหัด - ตรวจแผนผัง เรื่อง การลำเลียงธาตุอาหาร	- ใบงาน - Topic Questions - แบบฝึกหัด - แบบประเมินแผนผัง	2
	การลำเลียงอาหาร	- การสังเกต - การลงความเห็นจากข้อมูล	- แบบฝึกหัดรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.5 เล่ม 3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การลำเลียงของพืช - แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การลำเลียงของพืช	- ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน - ตรวจ Topic Questions - ตรวจ Unit Questions - ตรวจ Test for U - ตรวจแบบฝึกหัด	- แบบฝึกหัดรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.5 เล่ม 3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การลำเลียงของพืช - แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การลำเลียงของพืช - PowerPoint เรื่อง การลำเลียงของพืช	2
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การสังเคราะห์ด้วยแสง	การศึกษาที่เกี่ยวกับการสังเคราะห์ด้วยแสง	- ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	- แบบฝึกหัดรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.5 เล่ม 3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การสังเคราะห์ด้วยแสง	- ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจแบบฝึกหัด	- แบบฝึกหัดรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.5 เล่ม 3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การสังเคราะห์ด้วยแสง	6

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
			เรียนรู้ที่ 4 การ สังเคราะห์ด้วยแสง - แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การสังเคราะห์ด้วยแสง	- ตรวจรายงาน เรื่อง การศึกษาที่เกี่ยวกับการ สังเคราะห์ด้วยแสง ตรวจผังมโนทัศน์ -การศึกษา ที่เกี่ยวกับการสังเคราะห์ ด้วยแสง - ประเมินการนำเสนอ -สังเกตพฤติกรรมการทำงาน รายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงาน กลุ่ม	เรียนรู้ที่ 4 การ สังเคราะห์ด้วยแสง - แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การสังเคราะห์ด้วยแสง - PowerPoint เรื่อง การศึกษาที่เกี่ยวกับการ สังเคราะห์ด้วยแสง - วิดีทัศน์ เรื่อง การศึกษาที่เกี่ยวกับ การสังเคราะห์ด้วยแสง	
	กระบวนการ สังเคราะห์ด้วยแสง ของพืช	- ทักการสังเกต - ทักษะการลงความเห็น จากข้อมูล - การสร้างแบบจำลอง	- แบบฝึกหัดรายวิชา เพิ่มเติมวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.5 เล่ม 3 หน่วยการ เรียนรู้ที่ 4 การ สังเคราะห์ด้วยแสง	- ตรวจใบงาน เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วย แสงของพืช - ตรวจ Topic Questions - ตรวจแบบฝึกหัด - ตรวจรายงาน เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วย แสงของพืช - ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วย แสงของพืช	- แบบฝึกหัดรายวิชา เพิ่มเติมวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.5 เล่ม 3 หน่วยการ เรียนรู้ที่ 4 การ สังเคราะห์ด้วยแสง - ใบงาน เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ ด้วยแสงของพืช	7

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและ ประเมินผล	คะแนน
				- ประเมินการปฏิบัติการ - ประเมินการนำเสนอผลงาน	- PowerPoint เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ ด้วยแสงของพืช - QR Code เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ ด้วยแสงของพืช - แบบจำลองของ กระบวนการสังเคราะห์ ด้วยแสงของพืช C3 - วิดีทัศน์ เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ ด้วยแสงของพืช C3	
	โฟโตเรสไพเรชัน	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการลง ความเห็นจากข้อมูล - การสร้างแบบจำลอง	- แบบฝึกหัดรายวิชา เพิ่มเติมวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.5 เล่ม 3 หน่วยการ เรียนรู้ที่ 4 การ สังเคราะห์ด้วยแสง - แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ หน่วยการ	- ตรวจสอบทดสอบหลังเรียน - ตรวจใบงาน เรื่อง โฟโตเรส ไพเรชัน - ตรวจ Topic Questions - ตรวจ Unit Questions - ตรวจ Test for U ตรวจสอบแบบฝึกหัด - - ตรวจแผนผัง เรื่อง โฟโตเรส ไพเรชัน	- แบบฝึกหัดรายวิชา เพิ่มเติมวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.5 เล่ม 3 หน่วยการ เรียนรู้ที่ 4 การ สังเคราะห์ด้วยแสง - แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การสังเคราะห์ด้วยแสง	6

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
			เรียนรู้ที่ 4 การ สังเคราะห์ด้วยแสง - ใบงาน เรื่อง โฟโตเรส ไพเรชั่น	ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่อง -โฟ โตเรสไพเรชั่น	- ใบงาน เรื่อง โฟโตเรส ไพเรชั่น - PowerPoint เรื่องโฟ โตเรสไพเรชั่น - QR Code เรื่อง โฟโต เรสไพเรชั่น - แบบจำลองโฟโตเรส ไพเรชั่น - วิดีทัศน์ เรื่อง โฟโตเรส ไพเรชั่น	
	การเพิ่มความ เข้มข้นของแก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์	-การสังเกต -การหาความสัมพันธ์ ของสเปซกับเวลา การใช้จำนวน -การจัดกระทำและสื่อ ความหมายข้อมูล -การลงความเห็นจาก ข้อมูล -การตั้งสมมติฐาน -การกำหนดนิยาม เชิงปฏิบัติการ	- แบบฝึกหัดรายวิชา เพิ่มเติมวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.5 เล่ม 3 หน่วยการ เรียนรู้ที่ 4 การ สังเคราะห์ด้วยแสง - แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การเพิ่มความเข้มข้นของ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์	- ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน - ตรวจใบงาน เรื่อง การเพิ่ม ความเข้มข้นของแก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์ ตรวจแบบฝึกหัด - - ตรวจแผนผัง เรื่อง การเพิ่ม ความเข้มข้นของแก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์ ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่อง -การ เพิ่มความเข้มข้นของแก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์	- แบบฝึกหัดรายวิชา เพิ่มเติมวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.5 เล่ม 3 หน่วยการ เรียนรู้ที่ 4 การ สังเคราะห์ด้วยแสง - แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การสังเคราะห์ด้วยแสง - ใบงาน เรื่อง การเพิ่ม ความเข้มข้นของแก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์	5

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
		-การกำหนดและควบคุมตัวแปร - การทดลอง -การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป -การสร้างแบบจำลอง	- ใบงาน เรื่อง การเพิ่มความเข้มข้นของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์		- PowerPoint การเพิ่มความเข้มข้นของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ - QR Code เรื่อง การเพิ่มความเข้มข้นของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ - แบบจำลองการเพิ่มความเข้มข้นของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ - วิดีทัศน์ เรื่อง การเพิ่มความเข้มข้นของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์	
	ปัจจัยบางประการที่มีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง	-การสังเกต -การหาความสัมพันธ์ของสเปกกับเวลาการใช้จำนวน -การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล -การลงความเห็นจากข้อมูล -การตั้งสมมติฐาน	- แบบฝึกหัดรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.5 เล่ม 3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การสังเคราะห์ด้วยแสง - แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ปัจจัยบางประการที่มีผล	- ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน - ตรวจใบงาน เรื่อง การเพิ่มความเข้มข้นของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ - ตรวจแบบฝึกหัด - ตรวจแผนผัง เรื่อง ปัจจัยบางประการที่มีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง	- แบบฝึกหัดรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.5 เล่ม 3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การสังเคราะห์ด้วยแสง - แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การสังเคราะห์ด้วยแสง	6

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
		-การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ -การกำหนดและควบคุมตัวแปร - การทดลอง -การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป -การสร้างแบบจำลอง	ต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง - ใบงาน เรื่อง ปัจจัยบางประการที่มีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง	ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่อง - ปัจจัยบางประการที่มีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง	- ใบงาน เรื่อง ปัจจัยบางประการที่มีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง - PowerPoint ปัจจัยบางประการที่มีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง - QR Code เรื่อง ปัจจัยบางประการที่มีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง - แบบจำลองปัจจัยบางประการที่มีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง - วิดีทัศน์ เรื่อง ปัจจัยบางประการที่มีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การควบคุมการเจริญเติบโตและการตอบสนองของพืช	ฮอร์โมนพืช	- การลงความเห็นจากข้อมูล - ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	- ใบงาน เรื่อง ฮอร์โมนพืช - Topic Questions - แบบฝึกหัด - แบบประเมินรายงาน - แบบประเมินผังมโนทัศน์	- ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจใบงาน เรื่อง ฮอร์โมนพืช - ตรวจ Topic Questions - ตรวจแบบฝึกหัด -	- หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.5 เล่ม 3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5การควบคุมการเจริญเติบโตและการตอบสนองของพืช	5

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
				- ตรวจรายงาน เรื่อง การควบคุมการเจริญเติบโตและการตอบสนองของพืช	- แบบฝึกหัดรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.5 เล่ม 3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การควบคุมการเจริญเติบโตและการตอบสนองของพืช - แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การควบคุมการเจริญเติบโตและการตอบสนองของพืช - ใบงาน เรื่อง ฮอร์โมนพืช - PowerPoint เรื่อง ฮอร์โมนพืช - QR Code เรื่อง ฮอร์โมนพืช - วิดีทัศน์ เรื่อง ฮอร์โมนพืช	

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
	ปัจจัยที่มีผลต่อการงอกของเมล็ด	- การสังเกต -การลงความเห็นจากข้อมูล -การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล -การทดลอง -การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป	- ใบงาน เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการงอกของเมล็ด - Topic Questions - แบบฝึกหัด - แบบประเมินรายงาน - แบบประเมินผังมโนทัศน์	- ตรวจสอบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจสอบงาน เรื่อง ฮอริโมนพืช - ตรวจสอบ Topic Questions - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - - ตรวจสอบรายงาน เรื่อง การควบคุมการเจริญเติบโตและการตอบสนองของพืช	- หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.5 เล่ม 3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5การควบคุมการเจริญเติบโตและการตอบสนองของพืช - แบบฝึกหัดรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.5 เล่ม 3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การควบคุมการเจริญเติบโตและการตอบสนองของพืช - แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การควบคุมการเจริญเติบโตและการตอบสนองของพืช - ใบงาน เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการงอกของเมล็ด	5

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
					- PowerPoint เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการออกของเมล็ด - QR Code เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการงอกของเมล็ด - วิดีทัศน์ เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการงอกของเมล็ด	
	การตอบสนองของพืชในลักษณะการเคลื่อนไหว	- การสังเกต - การลงความเห็นจากข้อมูล - การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล - การทดลอง - การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป	- ใบงาน เรื่อง การตอบสนองของพืชในลักษณะการเคลื่อนไหว - Topic Questions - แบบฝึกหัด - แบบประเมินรายงาน - แบบประเมินผังมโนทัศน์	- ตรวจสอบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจใบงาน เรื่อง การตอบสนองของพืชในลักษณะการเคลื่อนไหว - ตรวจ Topic Questions - ตรวจแบบฝึกหัด - ตรวจรายงาน เรื่อง การควบคุมการเจริญเติบโตและการตอบสนองของพืช	- หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.5 เล่ม 3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การควบคุมการเจริญเติบโตและการตอบสนองของพืช - แบบฝึกหัดรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.5 เล่ม 3 หน่วยการเรียนรู้	5

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
					ที่ 5 การควบคุมการเจริญเติบโตและการตอบสนองของพืช - แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การควบคุมการเจริญเติบโตและการตอบสนองของพืช - ใบงาน เรื่อง การตอบสนองของพืชในลักษณะการเคลื่อนไหว - PowerPoint เรื่อง การตอบสนองของพืชในลักษณะการเคลื่อนไหว - QR Code เรื่อง เรื่อง การตอบสนองของพืชในลักษณะการเคลื่อนไหว - วิดีทัศน์ เรื่อง เรื่อง การตอบสนองของพืชในลักษณะการเคลื่อนไหว	

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
	การตอบสนองต่อภาวะเครียด	- การสังเกต - การลงความเห็นจากข้อมูล - การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล - การทดลอง - การตีความหมายข้อมูล และการลงข้อสรุป	- ใบงาน เรื่อง การตอบสนองต่อภาวะเครียด - Topic Questions - แบบฝึกหัด - แบบประเมินผังมโนทัศน์ - แบบประเมินรายงาน	- ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน - ตรวจใบงาน เรื่อง การตอบสนองต่อภาวะเครียด - ตรวจ Topic Questions - ตรวจ Unit Questions - ตรวจ Test for U - ตรวจแบบฝึกหัด - - ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่อง การตอบสนองต่อภาวะเครียด - ตรวจรายงาน เรื่องการตอบสนองต่อภาวะเครียด	- หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.5 เล่ม 3 หน่วยการเรียนรู้ที่5การควบคุมการเจริญเติบโตและการตอบสนองของพืช - แบบฝึกหัดรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.5 เล่ม 3 หน่วยการเรียนรู้ ที่ 5การควบคุมการเจริญเติบโตและการตอบสนองของพืช - แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การควบคุมการเจริญเติบโตและการตอบสนองของพืช	5

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและ ประเมินผล	คะแนน
					- ใบงาน เรื่อง การ ตอบสนองต่อภาวะ เครียด - PowerPoint เรื่อง การตอบสนองต่อภาวะ เครียด	
สอบวัดผลกลางภาคเรียนที่ 1/2569					ข้อสอบ	30
สอบวัดผลปลายภาคเรียนที่ 1/2569					ข้อสอบ	30

การวัดผลและประเมินผล

อัตราส่วนคะแนนที่ใช้วัดผลและประเมินผล คะแนนเก็บตลอดภาคต่อคะแนนปลายภาค เท่ากับ 70 : 30

คะแนนเก็บตลอดภาคเรียน 100 คะแนน มีรายละเอียดดังนี้

1. คะแนนเก็บรายจุดประสงค์ก่อนสอบกลางภาคเรียน 20 คะแนน ประกอบด้วย
 - เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก และ เรื่อง โครงสร้างและการเจริญเติบโตของพืชดอก (เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 20 ข้อ 10 คะแนน และอัตนัย 2 ข้อ 2 คะแนน)
 - เก็บคะแนนจากชิ้นงาน แบบฝึกหัด รายงานการศึกษา และปฏิบัติกิจกรรม 8 คะแนน
2. คะแนนสอบกลางภาค 30 คะแนน
 - ผลการเรียนรู้ที่ 1 – 8 ลักษณะข้อสอบเป็นแบบเลือกตอบ 50 ข้อ 25 คะแนน และแบบเติมคำตอบ 10 ข้อ 5 คะแนน
3. คะแนนเก็บรายจุดประสงค์หลังสอบกลางภาคเรียน 20 คะแนน ประกอบด้วย
 - 3.1 คะแนนสอบหลังสอบกลางภาคเรียน 20 คะแนน
 - เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง (เป็นข้อสอบแบบเติมคำตอบ 20 ข้อ 10 คะแนน และอัตนัย 2 ข้อ 2 คะแนน)
 - 3.2 แบบฝึกหัด 8 คะแนน
4. คะแนนสอบปลายภาค 30 คะแนน
 - ผลการเรียนรู้ที่ 11 – 18 ลักษณะข้อสอบเป็นแบบเลือกตอบ 40 ข้อ 20 คะแนน แบบเติมคำตอบ 10 ข้อ 5 คะแนน และแบบอัตนัย 5 ข้อ 5 คะแนน

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้
2. กระบวนการกลุ่ม
3. กระบวนการแก้ปัญหา
4. กระบวนการคิดวิเคราะห์
5. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
6. การสาธิต
7. การทดลอง
8. กระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. บัตรคำ
2. วิดิทัศน์

ปฏิทินกำหนดเวลาเรียน

สัปดาห์ที่	วัน/เดือน/ปี	สาระเนื้อหา	จำนวนชั่วโมง	คะแนน
1	11 - 15 พ.ค. 2569	- โครงสร้างของดอกและชนิดของผล	4	4
2	18 - 22 พ.ค. 2569	- วิถีจักรชีวิตแบบสลับของพืชดอก	4	4
3	25 -29 พ.ค.2569	- การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอก	4	4
4	1 - 5 มิ.ย.2569	- การใช้ประโยชน์จากโครงสร้างต่างๆของผลและเมล็ด	3	3
5	8 -12 มิ.ย. 2569	- เนื้อเยื่อพืช	5	6
6	15 -19 มิ.ย. 2569	- โครงสร้างและการเจริญเติบโตของราก	5	6
7	22 -26 มิ.ย. 2569	- โครงสร้างและการเจริญเติบโตของลำต้น	5	6
8	29 มิ.ย.- 3 ก.ค.2569	- โครงสร้างและการเจริญเติบโตของใบ	5	7
9	6 -10 มิ.ย. 2569	- การลำเลียงน้ำ	3	3
9	6 -10 มิ.ย. 2569	- การแลกเปลี่ยนแก๊สและการคายน้ำ	3	3
10	13 -17 ก.ค. 2569	สอบกลางภาคเรียน (Midterm)	1	30
11	20 -24 ก.ค. 2569	- การลำเลียงธาตุอาหาร	2	2
12	27 -31 ก.ค. 2569	- การลำเลียงอาหาร	2	2
13	3 -7 ส.ค. 2569	- การศึกษาที่เกี่ยวกับการสังเคราะห์ด้วยแสง	5	6

สัปดาห์ที่	วัน/เดือน/ปี	สาระเนื้อหา	จำนวนชั่วโมง	คะแนน
14	10 -14 ส.ค. 2569	- กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช	5	7
15	17 -21 ส.ค. 2569	- โฟโตเรสไพเรชัน	5	6
16	24 - 28 ส.ค. 2569	- การเพิ่มความเข้มข้นของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์	5	5
17	31 ส.ค.- 4 ก.ย.2569	- ปัจจัยบางประการที่มีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง	5	6
18	7 - 11 ก.ย.2569	- ฮอโมนพืช	3	5
18	7 - 11 ก.ย.2569	-ปัจจัยที่มีผลต่อการงอกของเมล็ด	3	5
19	14 - 18 ก.ย.2569	-การตอบสนองของพืชในลักษณะการเคลื่อนไหว	2	5
19	14 - 18 ก.ย.2569	- การตอบสนองต่อภาวะเครียด	2	5
20	21 -25 ก.ย.2569	สอบปลายภาคเรียน (Final)	80	100

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รายวิชา ชีววิทยา 4 รหัส ว32242
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลา 80 ชั่วโมง จำนวน 2.0 หน่วยกิต

การศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างและกระบวนการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ โครงสร้างและกระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์และมนุษย์ การทำงานของปอดและวัดปริมาตรของอากาศในการหายใจออกของมนุษย์ ศึกษากระบวนการหมุนเวียนเลือดแบบเปิด และระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิดในสัตว์ โครงสร้างและการทำงานของหัวใจ และหลอดเลือดในมนุษย์ เซลล์เม็ดเลือดชนิดต่าง ๆ หมูเลือดและหลักการให้ และรับเลือดในระบบ ABO และ ระบบ Rh ส่วนประกอบและหน้าที่ของน้ำเหลือง โครงสร้างและหน้าที่ของหลอดน้ำเหลือง ต่อมน้ำเหลือง ศึกษา กลไกการต่อต้านหรือทำลายสิ่งแปลกปลอมแบบไม่จำเพาะ และแบบจำเพาะ การสร้างภูมิคุ้มกันแบบก่อเองและ ภูมิคุ้มกันแบบรับมา และความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน รวมทั้งศึกษา โครงสร้างและหน้าที่ในการกำจัดของเสีย ออกจากร่างกายของสัตว์ โดยโครงสร้างและหน้าที่ของไต กลไกการทำงานของหน่วยไต รวมทั้งโครงสร้างที่ใช้ ลำเลียงปัสสาวะออกจากร่างกายของมนุษย์ และความผิดปกติของไตจากโรคต่าง ๆ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ ทดลอง อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิด และการแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิต ตามแนวทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง มีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

22. สืบค้นข้อมูล อธิบายและเปรียบเทียบโครงสร้าง และกระบวนการย่อยอาหารของสัตว์ที่ไม่มีทางเดิน อาหาร สัตว์ที่มีทางเดินอาหารแบบไม่สมบูรณ์และสัตว์ที่มีทางเดินอาหารไม่สมบูรณ์
23. สังเกต อธิบาย การกินอาหารของไฮดราและพลาเนเรีย
24. อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ และกระบวนการย่อยอาหาร การดูดซึมสารอาหารภายในระบบย่อย อาหารของมนุษย์
25. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเปรียบเทียบโครงสร้างที่ทำหน้าที่แลกเปลี่ยนแก๊สของฟองน้ำ ไฮดรา พลาเนเรีย ไส้เดือนดิน แมลง ปลา กบ และนก
26. สังเกต และอธิบายโครงสร้างของปอดในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม
27. สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊ส และกระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊สของมนุษย์
28. อธิบายการทำงานของปอดและทดลองวัดปริมาตรของอากาศในการหายใจออกของมนุษย์
29. สืบค้นข้อมูล อธิบายและเปรียบเทียบระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิด และระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด
30. สังเกต และอธิบายทิศทางการไหลของเลือดและการเคลื่อนที่ของเซลล์เม็ดเลือดในทางปลา และสรุป ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของหลอดเลือดกับความเร็วในการไหลของเลือด
31. อธิบายโครงสร้างและการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดในมนุษย์

32. สังเกต อธิบายโครงสร้างหัวใจของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม ทิศทางการไหลของเลือดผ่านหัวใจของมนุษย์ และเขียนแผนผังสรุปการหมุนเวียนเลือดของมนุษย์
33. สืบค้นข้อมูล ระบุความแตกต่างของเซลล์เม็ดเลือดแดง เซลล์เม็ดเลือดขาว เพลตเลต และพลาสมา
34. อธิบายหมู่เลือด หลักการให้เลือดและรับเลือดในระบบ ABO และระบบ Rh
35. อธิบายและสรุปเกี่ยวกับส่วนประกอบและหน้าที่ของหลอดน้ำเหลือง รวมทั้งโครงสร้างและหน้าที่ของ หลอดน้ำเหลือง และต่อมน้ำเหลือง
36. สืบค้นข้อมูล อธิบายและเปรียบเทียบกลไกการต่อต้านหรือทำลายสิ่งแปลกปลอมแบบไม่จำเพาะ และ แบบจำเพาะ
37. สืบค้นข้อมูล อธิบายและเปรียบเทียบการสร้างภูมิคุ้มกันก่อเองและภูมิคุ้มกันแบบรับมา
38. สืบค้นข้อมูล และอธิบายเกี่ยวกับความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกันที่ทำให้เกิดเอดส์ ภูมิแพ้ การสร้างภูมิ ด้านทานต่อเนื้อเยื่อตนเอง
39. สืบค้นข้อมูล อธิบายและเปรียบเทียบโครงสร้างและหน้าที่ในการกำจัดของเสียออกจากร่างกายของ ฟองน้ำ ไฮดรา พลาเนเรีย ไส้เดือนดิน แมลง และสัตว์มีกระดูกสันหลัง
40. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของไต และโครงสร้างที่ใช้ลำเลียงปัสสาวะออกจากร่างกาย
41. อธิบายกลไกการทำงานของหน่วยไต ในการกำจัดของเสียออกจากร่างกาย การเขียนแผนผังสรุปขั้นตอน การกำจัดของเสียออกจากร่างกายโดยหน่วยไต
42. สืบค้นข้อมูล อธิบายและยกตัวอย่างเกี่ยวกับความผิดปกติของไตอันเนื่องมาจากโรคต่างๆ

รวม 21 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา ชีววิทยา 4

รายวิชา ชีววิทยา 4 รหัสวิชา ว32242

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

จำนวน 2.0 หน่วยกิต

ภาคเรียนที่ 2

เวลา 80 ชั่วโมง

หน่วยที่/ ชื่อหน่วย	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
หน่วยที่ 1 ระบบย่อยอาหาร	1. สืบค้นข้อมูล อธิบายและเปรียบเทียบโครงสร้าง และกระบวนการย่อยอาหารของสัตว์ที่ไม่มีทางเดินอาหาร สัตว์ที่มีทางเดินอาหารแบบไม่สมบูรณ์และสัตว์ที่มีทางเดินอาหารไม่สมบูรณ์ 2. สังเกต อธิบาย การกินอาหารของไฮดราและพลาณาเรีย 3. อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างหน้าที่ และกระบวนการย่อยอาหาร การดูดซึมสารอาหารภายในระบบย่อยอาหารของมนุษย์	1. การย่อยอาหารของสัตว์เซลล์เดียว 2. การย่อยอาหารของสัตว์ชั้นต่ำ 3. การย่อยอาหารของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง 4. การย่อยอาหารของสัตว์ที่มีกระดูกสันหลังและมนุษย์	15	15
หน่วยที่ 2 ระบบหายใจ	4. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเปรียบเทียบโครงสร้างที่ทำหน้าที่แลกเปลี่ยนแก๊สของพองน้ำ ไฮดรา พลาณาเรีย ไส้เดือนดิน แมลง ปลา กบ และนก 5. สังเกต และอธิบาย โครงสร้างของปอดในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม 6. สืบค้นข้อมูล อธิบาย โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊ส และกระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊สของมนุษย์	1. โครงสร้างและการแลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์เซลล์เดียวและสัตว์ชั้นต่ำ 2. โครงสร้างและการแลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง 3. โครงสร้างและการแลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์ที่มีกระดูกสันหลังและมนุษย์ 4. การทำงานของปอดและการวัดปริมาตรของอากาศในปอด	20	25

หน่วยที่/ ชื่อหน่วย	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	7. อธิบายการทำงานของปอดและทดลองวัดปริมาตรของอากาศในการหายใจออกของมนุษย์			
หน่วยที่ 3 ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบน้ำเหลือง	8. สืบค้นข้อมูล อธิบายและเปรียบเทียบระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิด และระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด 9. สังเกต และอธิบายทิศทางการไหลของเลือดและการเคลื่อนที่ของเซลล์เม็ดเลือดในทางปลา และสรุปความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของหลอดเลือดกับความเร็วในการไหลของเลือด 10. อธิบายโครงสร้างและการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดในมนุษย์ 11. สังเกต อธิบายโครงสร้างหัวใจของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ทิศทางการไหลของเลือดผ่านหัวใจของมนุษย์ และเขียนแผนผังสรุปการหมุนเวียนเลือดของมนุษย์ 12. สืบค้นข้อมูล ระบุความแตกต่างของเซลล์เม็ดเลือดแดง เซลล์เม็ดเลือดขาว เพลตเลต และพลาสมา 13. อธิบายหมู่เลือด หลักการให้เลือดและรับเลือดในระบบ ABO และระบบ Rh 14. อธิบายและสรุปเกี่ยวกับส่วนประกอบและหน้าที่ของหลอดน้ำเหลือง รวมทั้ง	1. ระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิดและระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิด 2. เลือดและองค์ประกอบของเลือด 3. โครงสร้างและการทำงานของหัวใจและหลอดเลือด 4. กลไกการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือดในสัตว์และมนุษย์ 5. ชนิดและหน้าที่ของเซลล์เม็ดเลือด 6. ระบบหมู่เลือดและหลักการให้และรับเลือด 7. โครงสร้างและหน้าที่ของหลอดน้ำเหลือง และต่อมน้ำเหลือง	20	25

หน่วยที่/ ชื่อหน่วย	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	โครงสร้างและหน้าที่ของ หลอดน้ำเหลือง ต่อมน้ำเหลือง			
หน่วยที่ 4 ระบบภูมิคุ้มกัน	15. สืบค้นข้อมูล อธิบายและ เปรียบเทียบกลไกการต่อต้าน หรือทำลายสิ่งแปลกปลอมแบบ ไม่จำเพาะและแบบจำเพาะ 16. สืบค้นข้อมูล อธิบายและ เปรียบเทียบการสร้างภูมิคุ้มกัน ก่อเองและภูมิคุ้มกันแบบรับมา 17. สืบค้นข้อมูล และอธิบาย เกี่ยวกับความผิดปกติของ ระบบภูมิคุ้มกันที่ทำให้เกิด เอดส์ ภูมิแพ้ การสร้างภูมิ ต้านทานต่อเนื้อเยื่อตนเอง	1. กลไกการทำลายสิ่ง แปลกปลอมของเซลล์ เม็ดเลือดขาว 2. ภูมิคุ้มกันแบบก่อเองและ ภูมิคุ้มกันแบบรับมา 3. โรคและความผิดปกติของ ระบบภูมิคุ้มกัน	10	15
หน่วยที่ 5 ระบบขับถ่าย	18. สืบค้นข้อมูล อธิบายและ เปรียบเทียบโครงสร้างและ หน้าที่ในการกำจัดของเสียออก จากร่างกายของ ฟองน้ำ ไฮดรา พลาเนเรีย ไส้เดือนดิน แมลง และสัตว์มีกระดูกสันหลัง 19. อธิบายโครงสร้างและ หน้าที่ของไต และโครงสร้างที่ ใช้ลำเลียงปัสสาวะออกจาก ร่างกาย 20. อธิบายกลไกการทำงานของ หน่วยไต ในการกำจัดของ เสียจากร่างกาย การเขียน แผนผังสรุปขั้นตอน การกำจัด ของเสียจากร่างกายโดย หน่วยไต 21. สืบค้นข้อมูล อธิบายและ ยกตัวอย่างเกี่ยวกับความ ผิดปกติของไตอันเนื่องมาจาก โรคต่างๆ	1. โครงสร้างและการทำงานของ ของอวัยวะในการกำจัด ของเสียของสัตว์เซลล์ เดียวและสัตว์ชั้นต่ำ 2. โครงสร้างและการทำงานของ ของอวัยวะในการกำจัด ของเสียของสัตว์ไม่มี กระดูกสันหลัง 3. โครงสร้างและการทำงานของ ของอวัยวะในการกำจัด ของเสียของสัตว์มีกระดูก สันหลัง 4. กลไกการทำงานของไต 5. โรคและความผิดปกติของ ไต	15	20
		รวมตลอดภาคเรียน	80	100

กำหนดการสอนและการเก็บคะแนน รหัสวิชา ว32242 รายวิชา ชีววิทยาเพิ่มเติม4
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2569 จำนวน 4 คาบ/สัปดาห์

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
หน่วยที่ 1 ระบบย่อยอาหาร	การย่อยอาหารของสัตว์	- การสังเกต - การจำแนกประเภท - การลงความเห็นจากข้อมูล	-แบบทดสอบก่อนเรียน -แผนผัง เรื่อง ระบบย่อยอาหาร	- ตรวจสอบแบบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจสอบ Topic Questions ตรวจสอบแบบฝึกหัด - - ตรวจสอบรายงาน เรื่อง การย่อยอาหารของสัตว์ ตรวจสอบผังมโนทัศน์ เรื่อง - ระบบย่อยอาหาร - ประเมินการปฏิบัติการ - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	แบบทดสอบ- ก่อนเรียน แบบฝึกหัด- - แบบประเมินรายงาน - แบบประเมิน ผังมโนทัศน์ -ผลงานที่นำเสนอ	7
	การย่อยอาหารของมนุษย์	- การสังเกต - การจำแนกประเภท - การลงความเห็นจากข้อมูล	-ใบงาน -Topic Questions -แบบฝึกหัด แบบประเมิน- ผังมโนทัศน์ -สมุดบันทึก	- ตรวจสอบใบงาน - ตรวจสอบ Topic Questions - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจสอบผังมโนทัศน์ เรื่อง การย่อยอาหารของมนุษย์	- ตรวจสอบใบงาน เรื่อง การย่อยอาหารของมนุษย์ - ตรวจสอบ Topic Questions ตรวจสอบแบบฝึกหัด-	8

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
			ของนักเรียน แบบประเมิน- แผนภาพ	-ตรวจแผนภาพ เรื่อง การ ย่อยอาหารของมนุษย์	- ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่อง การย่อยอาหารของ มนุษย์ - ประเมินการนำเสนอ ผลงาน - ประเมินการปฏิบัติงาน - ความร่วมมือ การ ทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ - ความอยากรู้อยากเห็น - ความมุ่งมั่นอดทน	
หน่วยที่ 2 ระบบหายใจ	การแลกเปลี่ยน แก๊สของสัตว์	- การลงความเห็นจาก ข้อมูล - การจำแนกประเภท	- ใบงาน - Topic Questions - แบบฝึกหัด - แบบประเมิน ผังมโนทัศน์	- ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจใบงานเรื่อง การ แลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์ - ตรวจ Topic Questions -ตรวจแบบฝึกหัด - ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่อง การ แลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์	- ตรวจใบงาน - ตรวจ Topic Questions - ตรวจแบบฝึกหัด - ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่อง การแลกเปลี่ยนแก๊สของ สัตว์	6
	อวัยวะและ โครงสร้างในระบบ หายใจของมนุษย์	- การสังเกต - การจัดกระทำและ สื่อความหมายข้อมูล	- ใบงาน - Topic Questions - แบบฝึกหัด - แบบประเมิน	- ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจใบงาน เรื่อง อวัยวะ และโครงสร้างในระบบ หายใจของมนุษย์	- ตรวจใบงาน - ตรวจ Topic Questions - ตรวจแบบฝึกหัด	6

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
			ผังมโนทัศน์	- ตรวจ Topic Questions - ตรวจแบบฝึกหัด - - ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่อง อวัยวะและโครงสร้างในระบบหายใจของมนุษย์	- ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่อง อวัยวะและโครงสร้างในระบบหายใจของมนุษย์	
	การแลกเปลี่ยนแก๊สและการลำเลียงแก๊ส	- การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	- ใบงาน - Topic Questions - แบบฝึกหัด - แบบประเมินผังมโนทัศน์	- ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจใบงาน เรื่อง การแลกเปลี่ยนแก๊สและการลำเลียงแก๊ส - ตรวจ Topic Questions - ตรวจแบบฝึกหัด - - ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่อง การแลกเปลี่ยนแก๊สและการลำเลียงแก๊ส	- ตรวจใบงาน - ตรวจ Topic Questions - ตรวจแบบฝึกหัด - ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่อง การแลกเปลี่ยนแก๊สและการลำเลียงแก๊ส	6
	การหายใจ	- การสังเกต	- ใบงาน - Topic Questions	- ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน	- ตรวจใบงาน	7

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
		- การวัด -การลงความเห็นจากข้อมูล -การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล -ทักษะการทดลอง -การสร้างแบบจำลอง	- แบบฝึกหัด - แบบประเมินผังมโนทัศน์	- ตรวจใบงาน เรื่อง การหายใจ - ตรวจ Topic Questions - ตรวจแบบฝึกหัด - - ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่อง การหายใจ	- ตรวจ Topic Questions - ตรวจแบบฝึกหัด - ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่อง การหายใจ	
หน่วยที่ 3 ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบน้ำเหลือง	การลำเลียงสารในร่างกายของสัตว์	- ทักษะการสังเกต - การจำแนกประเภท	- Topic Questions - แบบฝึกหัด - แบบประเมินแผนภาพ	- ตรวจ Topic Questions - ตรวจแบบฝึกหัด - ตรวจแผนภาพระบบหมุนเวียนเลือดและระบบน้ำเหลือง	- Topic Questions - แบบฝึกหัด - แบบประเมินแผนภาพ	7
	การลำเลียงสารในร่างกายของมนุษย์	- การสังเกต - การจำแนกประเภท -การลงความเห็นจากข้อมูล	- ใบงาน - Topic Questions - แบบฝึกหัด - แบบประเมินแผนผัง	- ตรวจใบงาน เรื่อง การลำเลียงสารในร่างกายของมนุษย์ - ตรวจ Topic Questions - ตรวจแบบฝึกหัด -	- ใบงาน เรื่อง การลำเลียงสารในร่างกายของมนุษย์ - Topic Questions - แบบฝึกหัด	8

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
			- แบบประเมินผังมโนทัศน์	- ตรวจแผนผัง เรื่อง การลำเลียงสารในร่างกายของมนุษย์	- แบบประเมินแผนผัง - แบบประเมินผังมโนทัศน์	
	ระบบน้ำเหลือง	- การสังเกต - การจำแนกประเภท	- แบบฝึกหัดรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.5 เล่ม 4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบน้ำเหลือง - แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบน้ำเหลือง	- ตรวจสอบทดสอบหลังเรียน - ตรวจ Topic Questions - ตรวจ Unit Questions - ตรวจ Test for U ตรวจแบบฝึกหัด -	- แบบฝึกหัดรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.5 เล่ม 4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบน้ำเหลือง - แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบน้ำเหลือง - PowerPoint เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบน้ำเหลือง	10
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ระบบภูมิคุ้มกัน	กลไกการต่อต้านหรือทำลายสิ่งแปลกปลอม	- การสังเกต - การจำแนกประเภท - ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	- แบบฝึกหัดรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.5 เล่ม 4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ระบบภูมิคุ้มกัน	- ตรวจสอบทดสอบก่อนเรียน ตรวจแบบฝึกหัด - - ตรวจรายงาน เรื่อง กลไกการต่อต้านหรือทำลายสิ่งแปลกปลอม	- แบบฝึกหัดรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.5 เล่ม 4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ระบบภูมิคุ้มกัน	5

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
			เรียนรู้ที่ 4 ระบบ ภูมิคุ้มกัน - แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ระบบภูมิคุ้มกัน	ตรวจผังมโนทัศน์ -กลไกการ ต่อต้านหรือทำลายสิ่ง แปลกปลอม - ประเมินการนำเสนอ -สังเกตพฤติกรรมการทำงาน รายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงาน กลุ่ม	เรียนรู้ที่ 4 ระบบ ภูมิคุ้มกัน - แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ระบบภูมิคุ้มกัน - PowerPoint เรื่อง กลไกการต่อต้านหรือ ทำลายสิ่งแปลกปลอม - วิดีทัศน์ เรื่อง กลไก การต่อต้านหรือทำลาย สิ่งแปลกปลอม	
	การสร้างเสริม ภูมิคุ้มกัน	- ทักการสังเกต - การจำแนกประเภท -ทักษะการลงความเห็น จากข้อมูล	- แบบฝึกหัดรายวิชา เพิ่มเติมวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.5 เล่ม 4 หน่วยการ เรียนรู้ที่ 4 ระบบ ภูมิคุ้มกัน	- ตรวจใบงาน เรื่อง การสร้าง เสริมภูมิคุ้มกัน - ตรวจ Topic Questions - ตรวจแบบฝึกหัด - ตรวจรายงาน เรื่อง การ สร้างเสริมภูมิคุ้มกัน - ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่องการ สร้างเสริมภูมิคุ้มกัน - ประเมินการปฏิบัติการ - ประเมินการนำเสนอผลงาน	- แบบฝึกหัดรายวิชา เพิ่มเติมวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.5 เล่ม 4 หน่วยการ เรียนรู้ที่ 4 ระบบ ภูมิคุ้มกัน - ใบงาน เรื่อง การสร้าง เสริมภูมิคุ้มกัน - PowerPoint เรื่อง การสร้างเสริมภูมิคุ้มกัน - QR Code เรื่อง	5

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
					การสร้างเสริมภูมิคุ้มกัน - แบบจำลองของการสร้างเสริมภูมิคุ้มกัน - วิดีทัศน์ เรื่องการสร้างเสริมภูมิคุ้มกัน	
	ความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน	-การสังเกต -การลงความเห็นจากข้อมูล	- แบบฝึกหัดรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.5 เล่ม 4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ระบบภูมิคุ้มกัน - แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ระบบภูมิคุ้มกัน - ใบงาน เรื่อง ความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน	- ตรวจสอบทดสอบหลังเรียน - ตรวจใบงาน เรื่อง ความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน ตรวจสอบแบบฝึกหัด - - ตรวจแผนผัง เรื่อง ความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่อง - ความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน	- แบบฝึกหัดรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.5 เล่ม 4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ระบบภูมิคุ้มกัน - แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ระบบภูมิคุ้มกัน - ใบงาน เรื่อง ความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน - PowerPoint ความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน	5

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
					- QR Code เรื่อง ความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน - แบบจำลองความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน - วิดีทัศน์ เรื่อง ความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ระบบขับถ่าย	การขับถ่ายของสัตว์	- การจำแนกประเภท	- ใบงาน เรื่อง การขับถ่ายของสัตว์ - Topic Questions - แบบฝึกหัด - แบบประเมินรายงาน - แบบประเมินผังมโนทัศน์	- ตรวจสอบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจสอบใบงาน เรื่อง การขับถ่ายของสัตว์ - ตรวจสอบ Topic Questions - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจสอบรายงาน เรื่อง การขับถ่ายของสัตว์	- หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.5 เล่ม 4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ระบบขับถ่าย - แบบฝึกหัดรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.5 เล่ม 4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ระบบขับถ่าย - แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ระบบขับถ่าย	4

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
					- ใบงาน เรื่อง การขับถ่ายของสัตว์ - PowerPoint เรื่อง การขับถ่ายของสัตว์ - QR Code เรื่อง เรื่อง การขับถ่ายของสัตว์ - วิดีทัศน์ เรื่อง เรื่อง การขับถ่ายของสัตว์	
	การขับถ่ายของมนุษย์	- การสังเกต - การลงความเห็นจากข้อมูล	- ใบงาน เรื่อง การขับถ่ายของมนุษย์ - Topic Questions - แบบฝึกหัด - แบบประเมินรายงาน - แบบประเมินผังมโนทัศน์	- ตรวจสอบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจสอบใบงาน เรื่อง การขับถ่ายของมนุษย์ - ตรวจสอบ Topic Questions - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - - ตรวจสอบรายงาน เรื่อง การขับถ่ายของมนุษย์	- หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.5 เล่ม 4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ระบบขับถ่าย - แบบฝึกหัดรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.5 เล่ม 4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ระบบขับถ่าย - แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 5	4

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
					การถ่ายภาพของมนุษย์ - ใบงาน เรื่อง การถ่ายภาพของมนุษย์ - PowerPoint เรื่อง การถ่ายภาพของมนุษย์ - QR Code เรื่อง เรื่อง การถ่ายภาพของมนุษย์ - วิดีทัศน์ เรื่อง เรื่อง การถ่ายภาพของมนุษย์	
	การทำงานของหน่วยไต	- การจำแนก -การลงความเห็นจากข้อมูล -การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล -การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป -การใช้จำนวน	- ใบงาน เรื่อง การทำงานของหน่วยไต - Topic Questions - แบบฝึกหัด - แบบประเมินรายงาน - แบบประเมินผังมโนทัศน์	- ตรวจสอบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจสอบใบงาน การทำงานของหน่วยไต - ตรวจสอบ Topic Questions ตรวจสอบแบบฝึกหัด - - ตรวจสอบรายงาน เรื่อง การทำงานของหน่วยไต	- หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.5 เล่ม 4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ระบบขับถ่าย - แบบฝึกหัดรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.5 เล่ม 4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ระบบขับถ่าย - แบบทดสอบก่อนเรียน	4

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
					หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ระบบขับถ่าย - ใบงาน เรื่อง การทำงานของหน่วยไต - PowerPoint เรื่อง การทำงานของหน่วยไต - QR Code เรื่อง เรื่อง การทำงานของหน่วยไต - วิดีทัศน์ เรื่อง เรื่อง การทำงานของหน่วยไต	
	ใ้กับการรักษาคุณภาพของน้ำและสารต่าง ๆ ในร่างกาย	-การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	- ใบงาน เรื่อง ใ้กับการรักษาคุณภาพของน้ำและสารต่าง ๆ ในร่างกาย - Topic Questions - แบบฝึกหัด - แบบประเมินรายงาน - แบบประเมินผังมโนทัศน์	- ตรวจสอบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจสอบงาน เรื่อง ใ้กับการรักษาคุณภาพของน้ำและสารต่างๆ ในร่างกาย - ตรวจสอบ Topic Questions ตรวจสอบแบบฝึกหัด - - ตรวจสอบรายงาน เรื่อง เรื่อง ใ้กับการรักษาคุณภาพของน้ำและสารต่างๆ ในร่างกาย	- หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.5 เล่ม 4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ระบบขับถ่าย - แบบฝึกหัดรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.5 เล่ม 4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ระบบขับถ่าย	4

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
					- แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ระบบขับถ่าย - ใบงาน เรื่อง เรื่อง ไตกับการรักษาคุณภาพของน้ำและสารต่างๆ ในร่างกาย - PowerPoint เรื่อง ไตกับการรักษาคุณภาพของน้ำและสารต่างๆ ในร่างกาย - QR Code เรื่อง เรื่อง ไตกับการรักษาคุณภาพของน้ำและสารต่างๆ ในร่างกาย - วิดีทัศน์ เรื่อง เรื่อง ไตกับการรักษาคุณภาพของน้ำและสารต่างๆ ในร่างกาย	
	ความผิดปกติของระบบขับถ่าย	-การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	- ใบงาน เรื่อง ความผิดปกติของระบบขับถ่าย	- ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน - ตรวจใบงาน เรื่อง ความผิดปกติของระบบขับถ่าย	-หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.5	4

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
			- Topic Questions - แบบฝึกหัด - แบบประเมินผังมโนทัศน์ - แบบประเมินรายงาน	- ตรวจ Topic Questions - ตรวจ Unit Questions - ตรวจ Test for U - ตรวจแบบฝึกหัด - - ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่องความผิดปกติของระบบขับถ่าย - ตรวจรายงาน เรื่องความผิดปกติของระบบขับถ่าย	เล่ม 4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ระบบขับถ่าย - แบบฝึกหัดรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.5 เล่ม 4 หน่วยการเรียนรู้ ที่ 5 ระบบขับถ่าย - แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ระบบขับถ่าย - ใบงาน เรื่อง ความผิดปกติของระบบขับถ่าย - PowerPoint เรื่อง ความผิดปกติของระบบขับถ่าย	
สอบวัดผลกลางภาคเรียนที่ 2/2569					ข้อสอบ	30
สอบวัดผลปลายภาคเรียนที่ 2/2569					ข้อสอบ	30

การวัดผลและประเมินผล

อัตราส่วนคะแนนที่ใช้วัดผลและประเมินผล คะแนนเก็บตลอดภาคต่อคะแนนปลายภาค
เท่ากับ 70 : 30

คะแนนเก็บตลอดภาคเรียน 100 คะแนน มีรายละเอียดดังนี้

1. คะแนนเก็บรายจุดประสงค์ก่อนสอบกลางภาคเรียน 20 คะแนน ประกอบด้วย
 - เรื่อง ระบบย่อยอาหาร และระบบหายใจ 20 เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ) ข้อ 10 คะแนน และ
อัตนัย 2 ข้อ 2 คะแนน(
 - เก็บคะแนนจากชิ้นงาน แบบฝึกหัด รายงานการศึกษา และปฏิบัติกิจกรรม 8 คะแนน
2. คะแนนสอบกลางภาค 30 คะแนน
 - ผลการเรียนรู้ที่ 1 – 8 ลักษณะข้อสอบเป็นแบบเลือกตอบ 50 ข้อ 25 คะแนน และแบบเติมคำตอบ
10 ข้อ 5 คะแนน
3. คะแนนเก็บรายจุดประสงค์หลังสอบกลางภาคเรียน 20 คะแนน ประกอบด้วย
 - 3.1 คะแนนสอบหลังสอบกลางภาคเรียน 20 คะแนน
 - เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบน้ำเหลือง
(เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 20 ข้อ 10 คะแนน)
 - เรื่อง ระบบภูมิคุ้มกัน (เป็นข้อสอบแบบเติมคำตอบ 10 ข้อ 5 คะแนน)
 - 3.2 แบบฝึกหัด 5 คะแนน
4. คะแนนสอบปลายภาค 30 คะแนน
 - ผลการเรียนรู้ที่ 13 – 21 ลักษณะข้อสอบเป็นแบบเลือกตอบ 40 ข้อ 20 คะแนน
แบบเติมคำตอบ 10 ข้อ 5 คะแนน และแบบอัตนัย 5 ข้อ 5 คะแนน

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้
2. กระบวนการกลุ่ม
3. กระบวนการแก้ปัญหา
4. กระบวนการคิดวิเคราะห์
5. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
6. การสาธิต
7. การทดลอง
8. กระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง

สื่อและแหล่งเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.5 เล่ม 4 หน่วยการเรียนรู้
ที่ 13-17

- 2) แบบฝึกหัดรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.5 เล่ม 4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 13-17
- 3) แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 13-17
- 4) แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 13-17
- 5) ใบงาน หน่วยการเรียนรู้ที่ 13-17
- 6) PowerPoint หน่วยการเรียนรู้ที่ 13-17
- 7) QR Code หน่วยการเรียนรู้ที่ 13-17
- 8) ห้องเรียน
- 9) ห้องสมุด
- 10) แหล่งข้อมูลสารสนเทศ

ปฏิทินกำหนดเวลาเรียน

สัปดาห์ที่	วัน/เดือน/ปี	สาระเนื้อหา	จำนวนชั่วโมง	คะแนน
1	11 – 15 พ.ค. 2569	- การย่อยอาหารของสัตว์	8	8
2	18 - 22 พ.ค. 2569	- การย่อยอาหารของมนุษย์	7	7
3	25 -29 พ.ค.2569	- การแลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์	5	6
4	1 - 5 มิ.ย.2569	- อวัยวะและโครงสร้างในระบบ หายใจของมนุษย์	5	6
5	8 -12 มิ.ย. 2569	- การแลกเปลี่ยนแก๊สและการ ลำเลียงแก๊ส	5	6
6	15 -19 มิ.ย. 2569	- การหายใจ	5	7
7	22 -26 มิ.ย. 2569	- การลำเลียงสารในร่างกายของ สัตว์	6	8
8	29 มิ.ย.- 3 ก.ค.2569	- การลำเลียงสารในร่างกายของ มนุษย์	6	8
9	6 -10 มิ.ย. 2569	- ระบบน้ำเหลือง	4	5
10	13 -17 ก.ค. 2569	สอบกลางภาคเรียน (Midterm)	1	
11	20 -24 ก.ค. 2569	- ระบบน้ำเหลือง	4	4
12	27 -31 ก.ค. 2569	- กลไกการต่อต้านหรือทำลายสิ่ง แปลกปลอม	4	5
13	3 -7 ส.ค. 2569	- การสร้างเสริมภูมิคุ้มกัน	3	5
14	10 -14 ส.ค. 2569	- ความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน	3	5
15	17 -21 ส.ค. 2569	- การขับถ่ายของสัตว์	3	4
16	24 - 28 ส.ค. 2569	-การขับถ่ายของมนุษย์	3	4

สัปดาห์ที่	วัน/เดือน/ปี	สาระเนื้อหา	จำนวนชั่วโมง	คะแนน
17	31 ส.ค.- 4 ก.ย.2569	- การทำงานของหน่วยไต และสารต่าง ๆ ในร่างกาย	3	4
18	7 - 11 ก.ย.2569	- ไตกับการรักษาคุณภาพของน้ำ และสารต่าง ๆ ในร่างกาย	3	4
19	14 - 18 ก.ย.2569	- ความผิดปกติของระบบขับถ่าย	3	4
20	21 -25 ก.ย.2569	สอบปลายภาคเรียน (Final)	80	100

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รายวิชา ชีววิทยา 5 รหัส ว33241

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1

เวลา 80 ชั่วโมง จำนวน 2.0 หน่วยกิต

ศึกษา ทดลอง วิเคราะห์ การรับรู้และการตอบสนองของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสัตว์บางชนิด เซลล์ประสาท การทำงานของเซลล์ประสาท โครงสร้างของระบบประสาท การทำงานของระบบประสาทสั่งการ อวัยวะรับความรู้สึก มีชีวิตเซลล์เดียว สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง สัตว์มีกระดูกสันหลัง การเคลื่อนที่ของปลา นก เสือชีตา โครงสร้างที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของคน การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต การสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว สัตว์ การเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสัตว์บางชนิด การเจริญเติบโตของคน ระบบต่อมไร้ท่อ ฮอรโมนจากต่อมไร้ท่อและอวัยวะที่สำคัญ การรักษาดุลยภาพของร่างกายด้วยฮอรโมน พิโรโมน พฤติกรรมของสัตว์ กลไกการเกิดพฤติกรรมของสัตว์ ประเภทพฤติกรรมของสัตว์ พฤติกรรมที่มีมาแต่กำเนิด พฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกับพัฒนาการของระบบประสาท การสื่อสารระหว่างสัตว์ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ความคิด สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ การตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต มีจิตวิทยาศาสตร์ และมีคุณธรรม จริยธรรมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับการรับรู้และการตอบสนองของจุลินทรีย์และสัตว์บางชนิด
2. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ ชนิดของเซลล์ประสาท และกระแสประสาท
3. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของสมองและไขสันหลัง
4. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับระบบประสาทโซมาติก ระบบประสาทอัตโนมัติ
5. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะรับสัมผัส
6. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับระบบโครงสร้างของร่างกาย กระดูกและข้อต่อ
7. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับกล้ามเนื้อและการทำงานของกล้ามเนื้อ
8. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างสำหรับการเคลื่อนที่ของจุลินทรีย์และสัตว์บางชนิด
9. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับลักษณะ ประเภท และบทบาทหน้าที่ของฮอรโมนจากต่อมไร้ท่อต่าง ๆ
10. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับกลไกการควบคุมการทำงานของฮอรโมน
11. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับการสืบพันธุ์แบบต่าง ๆ ของจุลินทรีย์และสัตว์บางชนิด
12. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ของอวัยวะสืบพันธุ์และการสร้างเซลล์สืบพันธุ์
13. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับกระบวนการเจริญเติบโตในสิ่งมีชีวิตบางชนิด ในคนและปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโต
14. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์
15. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับวิธีการศึกษาพฤติกรรม
16. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับพฤติกรรมโดยกำเนิดและพฤติกรรมการเรียนรู้
17. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับพฤติกรรมกับพัฒนาการของระบบประสาท
18. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับพฤติกรรมทางสังคมและการสื่อสารของสัตว์

รวม 18 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา ชีววิทยา 5

รายวิชา ชีววิทยา 5 รหัสวิชา ว33241

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

จำนวน 2.0 หน่วยกิต

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 80 ชั่วโมง

หน่วยที่/ ชื่อหน่วย	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
หน่วยที่ 1 ระบบประสาท และอวัยวะรับ สัมผัส	1. สืบค้นข้อมูลและอธิบาย เกี่ยวกับการรับรู้และการ ตอบสนองของจุลินทรีย์และ สัตว์บางชนิด 2. สืบค้นข้อมูลและอธิบาย เกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ ชนิดของเซลล์ประสาท และ กระแสประสาท 3. สืบค้นข้อมูลและอธิบาย เกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ ของสมองและไขสันหลัง 4. สืบค้นข้อมูลและอธิบาย เกี่ยวกับระบบประสาทโซมาติก ระบบประสาทอัตโนมัติ 5. สืบค้นข้อมูลและอธิบาย เกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ ของอวัยวะรับสัมผัส	1. การรับรู้และการ ตอบสนองของสิ่งมีชีวิต เซลล์เดียวและสัตว์บาง ชนิด 2. โครงสร้างและชนิดของ เซลล์ประสาท 3. การเกิดกระแสประสาท 4. โครงสร้างและหน้าที่ของ สมองและไขสันหลัง 5. ระบบประสาทโซมาติก และระบบประสาท อัตโนมัติ 6. โครงสร้างและหน้าที่ของ อวัยวะรับสัมผัส	20	25
หน่วยที่ 2 การเคลื่อนที่ของ สิ่งมีชีวิต	6. สืบค้นข้อมูลและอธิบาย เกี่ยวกับระบบโครงสร้างของ ร่างกาย กระดูกและข้อต่อ 7. สืบค้นข้อมูลและอธิบาย เกี่ยวกับกล้ามเนื้อและการ ทำงานของกล้ามเนื้อ 8. สืบค้นข้อมูลและอธิบาย เกี่ยวกับโครงสร้างสำหรับการ เคลื่อนที่ของจุลินทรีย์และสัตว์ บางชนิด	1. โครงสร้างและหน้าที่ของ กระดูก เอ็น และข้อต่อ 2. โครงสร้างและการทำงานของ กล้ามเนื้อ 3. โครงสร้างและหน้าที่ของ อวัยวะที่ใช้ในการ เคลื่อนที่ของจุลินทรีย์ และสัตว์บางชนิด	15	20

หน่วยที่/ ชื่อหน่วย	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
หน่วยที่ 3 ระบบต่อม ไร้ท่อ	9. สืบค้นข้อมูลและอธิบาย เกี่ยวกับลักษณะ ประเภท และบทบาทหน้าที่ของฮอรโมน จากต่อมไร้ท่อต่าง ๆ 10. สืบค้นข้อมูลและอธิบาย เกี่ยวกับกลไกการควบคุมการ ทำงานของฮอรโมน	1. ต่อมไร้ท่อ ชนิดของ ฮอรโมนและหน้าที่ของ ฮอรโมน 2. กลไกการควบคุมการ ทำงานของฮอรโมน	15	15
หน่วยที่ 4 ระบบสืบพันธุ์ และการ เจริญเติบโต	11. สืบค้นข้อมูลและอธิบาย เกี่ยวกับการสืบพันธุ์แบบต่างๆ ของจุลินทรีย์และสัตว์บางชนิด 12. สืบค้นข้อมูลและอธิบาย เกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ของ อวัยวะสืบพันธุ์และการสร้าง เซลล์สืบพันธุ์ 13. สืบค้นข้อมูลและอธิบาย เกี่ยวกับกระบวนการ เจริญเติบโตในสิ่งมีชีวิตบาง ชนิด ในคนและปัจจัยที่มีผลต่อ การเจริญเติบโต 14. สืบค้นข้อมูลและอธิบาย เกี่ยวกับเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง กับการสืบพันธุ์	1. การสืบพันธุ์ของจุลินทรีย์ และสัตว์บางชนิด 2. โครงสร้างและหน้าที่ ของอวัยวะสืบพันธุ์ 3. กระบวนการสร้างเซลล์ สืบพันธุ์ 4. กระบวนการเจริญเติบโต ของสิ่งมีชีวิตบางชนิดและ การเจริญเติบโตในคน 5. ปัจจัยที่ส่งผลต่อการ เจริญเติบโต 6. เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับ การสืบพันธุ์	20	25
หน่วยที่ 5 พฤติกรรมของ สัตว์	15. สืบค้นข้อมูลและอธิบาย เกี่ยวกับวิธีการศึกษาพฤติกรรม 16. สืบค้นข้อมูลและอธิบาย เกี่ยวกับพฤติกรรมโดยกำเนิด และพฤติกรรมการเรียนรู้ 17. สืบค้นข้อมูลและอธิบาย เกี่ยวกับพฤติกรรมกับ พัฒนาการของระบบประสาท 18. สืบค้นข้อมูลและอธิบาย เกี่ยวกับพฤติกรรมทางสังคม และการสื่อสารของสัตว์	1. กลไกการเกิดพฤติกรรม 2. พฤติกรรมโดยกำเนิดและ พฤติกรรมที่เกิดจากการ เรียนรู้ 3. ความสัมพันธ์ของ พฤติกรรมกับพัฒนาการ ของระบบประสาท 4. การสื่อสารของสัตว์	10	15
		รวมตลอดภาคเรียน	80	100

กำหนดการสอนและการเก็บคะแนน รหัสวิชา ว33241 รายวิชา ชีววิทยาเพิ่มเติม5
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569 จำนวน 4 คาบ/สัปดาห์

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
หน่วยที่ 1 ระบบประสาทและ อวัยวะรับสัมผัส	การรับรู้และ การตอบสนองของ สัตว์	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการสำรวจค้นหา - ทักษะการเปรียบเทียบ - ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	-แบบทดสอบก่อนเรียน -แผนผัง เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ระบบประสาทของสัตว์	- ตรวจสอบแบบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจสอบ Topic Questions - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - - ตรวจสอบรายงาน เรื่อง การสำรวจระบบประสาทของสัตว์ - ตรวจสอบผังมโนทัศน์ เรื่อง - การสืบพันธุ์ของสัตว์ - ประเมินการปฏิบัติการ - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	- แบบทดสอบ-ก่อนเรียน - แบบฝึกหัด- - แบบประเมินรายงาน - แบบประเมินผังมโนทัศน์ -ผลงานที่น่าเสนอ	3

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
	เซลล์ประสาทและการทำงานของเซลล์ประสาท	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการสำรวจค้นหา - ทักษะการเปรียบเทียบ - ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	-ใบงาน -Topic Questions -แบบฝึกหัด - แบบประเมิน-ผังมโนทัศน์ -สมุดบันทึกของนักเรียน - แบบประเมิน-แผนภาพ	- ตรวจใบงาน - ตรวจ Topic Questions -ตรวจแบบฝึกหัด -ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่อง โครงสร้างและประเภทของเซลล์ประสาท -ตรวจตารางเปรียบเทียบประเภทเซลล์ประสาท -ตรวจแผนภาพ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้าที่เยื่อหุ้มเซลล์และการถ่ายทอดกระแสประสาทระหว่างเซลล์ประสาท	- ตรวจใบงานเรื่องเซลล์ประสาท - ตรวจ Topic Questions - ตรวจแบบฝึกหัด- - ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่อง โครงสร้างและประเภทของเซลล์ประสาท - ตรวจผังมโนทัศน์เรื่อง การสืบพันธุ์ของสัตว์ - ตรวจตารางเปรียบเทียบประเภทเซลล์ประสาท - ตรวจแผนภาพเรื่องการเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้าที่เยื่อหุ้มเซลล์และการถ่ายทอดกระแสประสาทระหว่างเซลล์ประสาท - ประเมินการนำเสนอผลงาน - ประเมินการปฏิบัติงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	5

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
					สังเกตความมีวินัยใฝ่- เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการ ทำงาน	
	ศูนย์ควบคุม ระบบประสาท	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการสำรวจ ค้นหา - ทักษะการจำแนก ประเภท -ทักษะการลงความเห็น จากข้อมูล	-แบบฝึกหัด -ใบงานเรื่อง สมอง	- ตรวจใบงานเรื่อง สมอง - ตรวจ Topic Questions ตรวจแบบฝึกหัด - - ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่อง ศูนย์ควบคุมระบบ ประสาท - สังเกตพฤติกรรมการ ทำงานกลุ่ม สังเกตความมีวินัย ใฝ่ - เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการ ทำงาน	ใบงาน- -Topic Questions แบบฝึกหัด - แบบประเมิน ผังมโนทัศน์	8
	การทำงานของ ระบบประสาท	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการเปรียบเทียบ - ทักษะการลงความเห็น จากข้อมูล	ใบงาน เรื่อง ระบบ ประสาทอัตโนมัติ ใบงานเรื่อง การทำงาน ของระบบประสาท	- ตรวจใบงานเรื่อง ระบบประสาทอัตโนมัติ - ตรวจใบงาน เรื่อง การทำงานของระบบ ประสาท -ตรวจ Topic Questions	-ใบงาน -Topic Questions - แบบฝึกหัด -แบบประเมินแผนผัง	6

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
				ตรวจสอบแบบฝึกหัด - - ตรวจสอบแผนผังเรื่อง การทำงานของระบบประสาทโซมาติก		
	อวัยวะรับความรู้สึก	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการสำรวจค้นหา - ทักษะการจำแนกประเภท - ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล - ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	ใบงาน - -Topic Questions แบบฝึกหัด -	- ตรวจสอบแบบทดสอบหลังเรียน - ตรวจสอบใบงาน เรื่อง อวัยวะรับความรู้สึก - ตรวจสอบ Topic Questions - ตรวจสอบรายงาน เรื่อง โรคที่เกี่ยวข้องกับอวัยวะรับความรู้สึก -ตรวจสอบแผ่นพับนำเสนอ เรื่อง โรคที่เกี่ยวข้องกับอวัยวะรับความรู้สึก	- ใบงาน - Topic Questions - แบบฝึกหัด	4
หน่วยที่ 2 การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต	การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการเปรียบเทียบ - ทักษะการจำแนกประเภท	- ใบงาน - Topic Questions - แบบฝึกหัด - แบบประเมินผังมโนทัศน์	- ตรวจสอบแบบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจสอบใบงานเรื่อง การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว	- ตรวจสอบใบงาน - ตรวจสอบ Topic Questions - ตรวจสอบแบบฝึกหัด	2

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
		- ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล		- ตรวจ Topic Questions ตรวจแบบฝึกหัด - - ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่อง การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต เซลล์เดียว	- ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่อง การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต เซลล์เดียว	
	การเคลื่อนที่ของสัตว์	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการสำรวจค้นหา - ทักษะการเปรียบเทียบ - ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	- ใบงาน - Topic Questions - แบบฝึกหัด - แบบประเมินผังมโนทัศน์	- ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจใบงานเรื่อง การเคลื่อนที่ของสัตว์ ตอน) 1 ที่) - ตรวจใบงาน เรื่อง การเคลื่อนที่ของสัตว์ ตอน) (2 ที่ - ตรวจ Topic Questions - ตรวจแบบฝึกหัด - ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่อง การเคลื่อนที่ของสัตว์ - ประเมินการปฏิบัติการ	- ใบงาน - Topic Questions - แบบฝึกหัด - แบบประเมินผังมโนทัศน์	8

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
	การเคลื่อนที่ของมนุษย์	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการสำรวจค้นหา - ทักษะการจำแนกประเภท - ทักษะการเปรียบเทียบ - ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล		- ตรวจใบงานที่ 4. 3 เรื่องข้อต่อ - ตรวจใบงานที่ 4.4 เรื่อง เซลล์กล้ามเนื้อ - ตรวจ Topic Questions - ตรวจ Unit Questions - ตรวจ Test for U - ตรวจแบบฝึกหัด - ตรวจแผนภาพ เรื่องความสัมพันธ์ของหลักการทำงานของคานกับการเคลื่อนไหวรูปแบบต่าง ๆ - ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่องการเคลื่อนที่ของมนุษย์ - ประเมินการปฏิบัติการ	-แบบทดสอบหลังเรียน -หน่วยการเรียนรู้ที่ 2การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต - ใบงานที่ 4. เรื่อง 3ข้อต่อ - ใบงานที่ 4.4 เรื่อง เซลล์กล้ามเนื้อ - PowerPoint เรื่อง การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต - QR Code เรื่อง ระบบโครงกระดูกของมนุษย์ -วีดิทัศน์ เรื่อง การทำงานของกล้ามเนื้อไบเซพและกล้ามเนื้อไตรเซพและการหดตัวของกล้ามเนื้อ - บัตรภาพโครงสร้างของกล้ามเนื้อโครงร่าง	10
หน่วยที่ 3 ระบบต่อม	ต่อมไร้ท่อ	- ทักษะการสังเกต	- Topic Questions	- ตรวจ Topic Questions	- Topic Questions	3

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
ไร้ท่อ		- ทักษะการเปรียบเทียบ - ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	- แบบฝึกหัด - แบบประเมินแผนภาพ	- ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจสอบแผนภาพ เปรียบเทียบการควบคุมการทำงานของร่างกายโดยระบบต่อมไร้ท่อและระบบประสาท	- แบบฝึกหัด - แบบประเมินแผนภาพ	
	ฮอร์โมนจากต่อมไร้ท่อและอวัยวะที่สำคัญ	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการสำรวจค้นหา - ทักษะการจำแนกประเภท - ทักษะการเปรียบเทียบ - ทักษะกาตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	- ใบงานที่3.1 - ใบงานที่3.2 - Topic Questions - แบบฝึกหัด - แบบประเมินแผนผัง - แบบประเมินตาราง - แบบประเมินผังมโนทัศน์	- ตรวจสอบใบงานที่ 3.1 เรื่อง ฮอร์โมนจากต่อมไร้ท่อและอวัยวะที่สำคัญ - ตรวจสอบใบงานที่ 3.2 เรื่อง โรคหรือกลุ่มอาการที่เกิดจากความผิดปกติของฮอร์โมน - ตรวจสอบ Topic Questions - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจสอบแผนผัง เรื่อง การควบคุมการทำงานของต่อมไร้ท่อ - ตรวจสอบตารางสรุปหน้าที่และอวัยวะเป้าหมายของฮอร์โมนจากต่อมไร้ท่อและอวัยวะที่สำคัญ	- ใบงานที่ 3.1 - ใบงานที่ 3.2 - Topic Questions - แบบฝึกหัด - แบบประเมินแผนผัง - แบบประเมินตาราง - แบบประเมินผังมโนทัศน์	10

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
				- ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่อง ฮอร์โมนและหน้าที่ของ - ฮอร์โมนจากต่อมไร้ท่อ และอวัยวะที่สำคัญ		
	การรักษาคุณภาพของร่างกายด้วยฮอร์โมน	- ทักษะการสำรวจค้นหา - ทักษะการจำแนกประเภท - ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	- ใบงานที่ 3.3 - Topic Questions - แบบฝึกหัด - แบบประเมินแผนผัง	- ตรวจใบงานที่ 3. เรื่อง 1 การควบคุมการหลั่งฮอร์โมน - ตรวจ Topic Questions - ตรวจแบบฝึกหัด - - ตรวจแผนผัง เรื่อง การรักษาคุณภาพของร่างกายด้วยฮอร์โมน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- ใบงานที่ 3.3 - Topic Questions - แบบฝึกหัด - แบบประเมินแผนผัง	1
	ฟีโรโมน	- ทักษะการสำรวจค้นหา - ทักษะการเปรียบเทียบ - ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	- แบบฝึกหัดรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.6 เล่ม 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ระบบต่อมไร้ท่อ - แบบทดสอบหลังเรียน	- ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน - ตรวจ Topic Questions - ตรวจ Unit Questions - ตรวจ Test for U - ตรวจแบบฝึกหัด -	- แบบฝึกหัดรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.6 เล่ม 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ระบบต่อมไร้ท่อ - แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 3	1

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
			หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ระบบต่อมไร้ท่อ		ระบบต่อมไร้ท่อ - PowerPoint เรื่อง 3 ระบบต่อมไร้ท่อ - บัตรภาพ การศึกษา เกี่ยวกับฟีโรโมนเพศใน ผีเสื้อไหม	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ระบบสืบพันธุ์และการ เจริญเติบโตของสัตว์	การสืบพันธุ์ของ สัตว์	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการจำแนก ประเภท - ทักษะการสำรวจ ค้นหา - ทักษะการลงความเห็น จากข้อมูล	- แบบฝึกหัดรายวิชา เพิ่มเติมวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.6 เล่ม 1 หน่วยการ เรียนรู้ที่ 1 การสืบพันธุ์ และการเจริญเติบโตของ สัตว์ - แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การสืบพันธุ์และการ เจริญเติบโตของสัตว์	- ตรวจสอบทดสอบก่อน เรียน - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจรายงาน เรื่อง การ สืบพันธุ์ของสัตว์มีกระดูก สันหลัง ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่อง - การสืบพันธุ์ของสัตว์ - ประเมินการนำเสนอ - สังเกตพฤติกรรมการทำงาน รายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงาน กลุ่ม	- แบบฝึกหัดรายวิชา เพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี ชีววิทยา ม.6 เล่ม 1 หน่วยการเรียนรู้ ที่ 1 การสืบพันธุ์และการ เจริญเติบโตของสัตว์ - แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การสืบพันธุ์และการ เจริญเติบโตของสัตว์ - PowerPoint เรื่อง การสืบพันธุ์และการ เจริญเติบโตของสัตว์ - วิดีทัศน์ เรื่อง การ สืบพันธุ์แบบไม่อาศัย เพศของสัตว์	4

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
	การสืบพันธุ์ของมนุษย์	- ทักการสังเกต - ทักษะการสำรวจค้นหา - ทักษะการเปรียบเทียบ - ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	- หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.6 เล่ม 1 หน่วยการเรียนรู้ ที่ 1 การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ - แบบฝึกหัดรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.6 เล่ม 1 หน่วยการเรียนรู้ ที่ 1 การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ - ใบงานที่ 1. เรื่อง 1 การสร้างสเปิร์มและเซลล์ไข่	- ตรวจใบงานที่ 1. เรื่อง 1 การสร้างสเปิร์มและเซลล์ไข่ - ตรวจ Topic Questions - ตรวจแบบฝึกหัด - ตรวจรายงาน เรื่อง ภาวะการมีบุตรยาก - ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่อง การสืบพันธุ์ของมนุษย์ - ประเมินการปฏิบัติการ - ประเมินการนำเสนอผลงาน	- หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.6 เล่ม 1 หน่วยการเรียนรู้ ที่ 1 การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ - แบบฝึกหัดรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.6 เล่ม 1 หน่วยการเรียนรู้ ที่ 1 การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ - ใบงานที่ 1. เรื่อง 1 การสร้างสเปิร์มและเซลล์ไข่ - PowerPoint เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ - QR Code เรื่อง กระบวนการสร้างสเปิร์ม สเปิร์ม มดลูกและรังไข่ และการตั้งครรภ์	14

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
					- แบบจำลองโครงสร้างของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศชายและเพศหญิง - วิดีทัศน์ เรื่องกระบวนการสร้างสเปิร์ม กระบวนการสร้างเซลล์ไข่ และการปฏิสนธิ	
	การเจริญเติบโตของสัตว์	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการจำแนกประเภท - ทักษะการเปรียบเทียบ - ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	- แบบฝึกหัดรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.6 เล่ม 1 หน่วยการเรียนรู้ ที่ 1 การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ - แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ - ใบงานที่ 1. เรื่อง 2 การเปลี่ยนแปลงในระยะเอ็มบริโอของสัตว์	- ตรวจสอบทดสอบหลังเรียน - ตรวจใบงานที่ 1. เรื่อง 2 การเปลี่ยนแปลงในระยะเอ็มบริโอของสัตว์ - ตรวจ Topic Questions - ตรวจ Unit Questions - ตรวจ Test for U - ตรวจสอบฝึกหัด - - ตรวจแผนผัง เรื่อง การเปลี่ยนแปลงในระยะเอ็มบริโอของสัตว์ - ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่อง - การเจริญเติบโตของสัตว์	- หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.6 เล่ม 1 หน่วยการเรียนรู้ ที่ 1 การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ - แบบฝึกหัดรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.6 เล่ม 1 หน่วยการเรียนรู้ ที่ 1 การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ - แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1	7

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
					สืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ - ใบงานที่ 1. เรื่อง 2การเปลี่ยนแปลงในระยะเอ็มบริโอของสัตว์ - PowerPoint เรื่องการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ - QR Code เรื่อง การเจริญเติบโตของสัตว์ปีก - บัตรภาพไฮโคต เซลล์ไข่ และการเจริญเติบโตของไก่ในไข่ - แบบจำลองการเปลี่ยนแปลงในระยะเอ็มบริโอของสัตว์ การเจริญเติบโตของกบ ไก่ และมนุษย์ - วิดีทัศน์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงในระยะเอ็มบริโอของสัตว์ การเจริญเติบโตของกบ ไก่	

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
					และมนุษย์	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 พฤติกรรมของสัตว์	ประเภทของพฤติกรรม	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการสำรวจค้นหา - ทักษะการเปรียบเทียบ - ทักษะการจำแนกประเภท - ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	- ใบงานที่ 5.1 - ใบงานที่ 5.2 - Topic Questions - แบบฝึกหัด - แบบประเมินรายงาน - แบบประเมินผังมโนทัศน์	- ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจใบงานที่ 5. เรื่อง 1 ประเภทของพฤติกรรมสัตว์ - ตรวจใบงานที่ 5.2 เรื่องความสัมพันธ์ของระบบประสาทกับพฤติกรรมของสัตว์ - ตรวจ Topic Questions - ตรวจแบบฝึกหัด - ตรวจรายงาน เรื่องพฤติกรรมของสัตว์	- หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.6 เล่ม 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 พฤติกรรมของสัตว์ - แบบฝึกหัดรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.6 เล่ม 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 พฤติกรรมของสัตว์ - แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 พฤติกรรมของสัตว์ - ใบงานที่ 5. เรื่อง 1 ประเภทของพฤติกรรมสัตว์ - ใบงานที่ 5. เรื่อง 2 ความสัมพันธ์ของระบบประสาทกับพฤติกรรมของสัตว์	10

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
					- PowerPoint เรื่อง พฤติกรรมของสัตว์ - QR Code เรื่อง พฤติกรรมการเชื่อมโยงแบบการมีเงื่อนไข - วิดีทัศน์ เรื่อง พฤติกรรมที่เป็นมาแต่กำเนิด - บัตรภาพพฤติกรรมของสัตว์	
	การสื่อสารระหว่างสัตว์	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการสำรวจค้นหา - ทักษะการจำแนกประเภท - ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	- ใบงานที่ 5.3 - Topic Questions - แบบฝึกหัด - แบบประเมินผังมโนทัศน์ - แบบประเมินรายงาน	- ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน - ตรวจใบงานที่ 5. เรื่อง 3 การสื่อสารระหว่างสัตว์ - ตรวจ Topic Questions - ตรวจ Unit Questions - ตรวจ Test for U - ตรวจแบบฝึกหัด - - ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่อง การสื่อสารระหว่างสัตว์	- หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม - วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีชีววิทยา ม.6 เล่ม 1 หน่วยการเรียนรู้ ที่ 5 พฤติกรรมของสัตว์ - แบบฝึกหัดรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.6 เล่ม 1 หน่วยการเรียนรู้ ที่ 5 พฤติกรรมของสัตว์ 5	5

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
				- ตรวจรายงาน เรื่อง พฤติกรรมกำสับพันธุ ของปลาเก็ด	- แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 พฤติกรรมของสัตว์ - ใบงานที่ 5. เรื่อง 3การ สื่อสารระหว่างสัตว์ - PowerPoint เรื่อง พฤติกรรมของสัตว์ - บัตรภาพการสื่อสาร ระหว่างสัตว์	
สอบวัดผลกลางภาคเรียนที่ 1/2569					ข้อสอบ	20
สอบวัดผลปลายภาคเรียนที่ 1/2569					ข้อสอบ	30

การวัดผลและประเมินผล

อัตราส่วนคะแนนที่ใช้วัดผลและประเมินผล คะแนนเก็บตลอดภาคต่อคะแนนปลายภาค
เท่ากับ 70 : 30

คะแนนเก็บตลอดภาคเรียน 100 คะแนน มีรายละเอียดดังนี้

1. คะแนนเก็บรายจุดประสงค์ก่อนสอบกลางภาคเรียน 25 คะแนน ประกอบด้วย
 - เรื่อง การรับรู้และการตอบสนองของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสัตว์บางชนิด
(เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 20 ข้อ 10 คะแนน และอัตนัย 2 ข้อ 2 คะแนน)
 - เก็บคะแนนจากชิ้นงานแบบฝึกหัด 8 คะแนน
 - เก็บคะแนนจากชิ้นงาน รายงานการศึกษา และปฏิบัติกิจกรรม 5 คะแนน
2. คะแนนสอบกลางภาค 20 คะแนน
 - ผลการเรียนรู้ที่ 1 – 8 ลักษณะข้อสอบเป็นแบบเลือกตอบ 40 ข้อ 15 คะแนน และแบบเติมคำตอบ 10 ข้อ 5 คะแนน
3. คะแนนเก็บรายจุดประสงค์หลังสอบกลางภาคเรียน 25 คะแนน ประกอบด้วย
 - 3.1 คะแนนสอบหลังสอบกลางภาคเรียน 20 คะแนน
 - เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ (เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 10 ข้อ 5 คะแนน)
 - เรื่อง ระบบสืบพันธุ์ของสัตว์และคน (เป็นข้อสอบแบบเติมคำตอบ 30 ข้อ 10 คะแนน และอัตนัย 2 ข้อ 2 คะแนน)
 - 3.2 แบบฝึกหัด 8 คะแนน
4. คะแนนสอบปลายภาค 30 คะแนน
 - ผลการเรียนรู้ที่ 11 – 18 ลักษณะข้อสอบเป็นแบบเลือกตอบ 40 ข้อ 20 คะแนน
แบบเติมคำตอบ 10 ข้อ 5 คะแนน และแบบอัตนัย 5 ข้อ 5 คะแนน

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้
2. กระบวนการกลุ่ม
3. กระบวนการแก้ปัญหา
4. กระบวนการคิดวิเคราะห์
5. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
6. การสาธิต
7. การทดลอง
8. กระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. บัตรคำ
2. วิดิทัศน์

ปฏิทินกำหนดเวลาเรียน

สัปดาห์ที่	วัน/เดือน/ปี	สาระเนื้อหา	จำนวนชั่วโมง	คะแนน
1	11 - 15 พ.ค. 2569	- การรับรู้และการตอบสนองของสัตว์	4	2
2	18 - 22 พ.ค. 2569	- การทำงานของเซลล์ประสาท - โครงสร้างและหน้าที่ของสมอง	4	6
3	25 -29 พ.ค.2569	- โครงสร้างและหน้าที่ของไขสันหลัง - ระบบประสาทโซมาติก - ระบบประสาทอัตโนมัติ	4	6
4	1 - 5 มิ.ย.2569	- โครงสร้างและหน้าที่ของไขสันหลัง - ระบบประสาทโซมาติก - ระบบประสาทอัตโนมัติ	4	6
5	8 -12 มิ.ย. 2569	- ตากับการมองเห็น - หูกับการได้ยิน	4	2
6	15 -19 มิ.ย. 2569	- จมูกกับการดมกลิ่น - ลิ้นกับการรับรส - ผิวหนังกับการรับความรู้สึก	5	3
7	22 -26 มิ.ย. 2569	- การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว - การเคลื่อนที่ของสัตว์ไม่มีกระดูก สันหลัง	2 2	4
8	29 มิ.ย.- 3 ก.ค.2569	- การเคลื่อนที่ของสัตว์มีกระดูกสัน หลัง	4	5
9	6 -10 มิ.ย. 2569	- ระบบโครงกระดูก	4	8
10	13 -17 ก.ค. 2569	สอบกลางภาคเรียน (Midterm)	1	
11	20 -24 ก.ค. 2569	- ระบบกล้ามเนื้อ	3	3
12	27 -31 ก.ค. 2569	- ต่อมไร้ท่อ - ฮอรโมนจากต่อมไร้ท่อและอวัยวะ สำคัญ	4	2
13	3 -7 ส.ค. 2569	- ฮอรโมนจากต่อมไร้ท่อและอวัยวะ สำคัญ	4	5

สัปดาห์ที่	วัน/เดือน/ปี	สาระเนื้อหา	จำนวนชั่วโมง	คะแนน
14	10 -14 ส.ค. 2569	- ฮอโมนจากต่อมไร้ท่อและอวัยวะ สำคัญ	4	5
15	17 -21 ส.ค. 2569	- ฮอโมนจากต่อมไร้ท่อและอวัยวะ สำคัญ	3	3
16	24 - 28 ส.ค. 2569	- การสืบพันธุ์ของสัตว์ - การสืบพันธุ์ของชาย	2 2	4 6
17	31 ส.ค.- 4 ก.ย.2569	- การสืบพันธุ์ของชาย - การสืบพันธุ์ของหญิง	2 2	10
18	7 - 11 ก.ย.2569	- การเจริญเติบโตของสัตว์	4	5
19	14 - 18 ก.ย.2569	- กลไกการเกิดพฤติกรรม - ประเภทพฤติกรรมของสัตว์ - การสื่อสารระหว่างสัตว์	10	15
20	21 -25 ก.ย.2569	สอบปลายภาคเรียน (Final)	1.30	30

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รายวิชา ชีววิทยา 6 รหัส ว33242
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลา 80 ชั่วโมง จำนวน 2.0 หน่วยกิต

ศึกษา ทดลอง และวิเคราะห์ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ระบบนิเวศ ไบโอม ความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนสารในระบบนิเวศ การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของระบบนิเวศ ประชากร ความหนาแน่นและการแพร่กระจายของประชากร ขนาดของประชากร รูปแบบการเพิ่มของประชากร การรอดชีวิตของประชากร ประชากรมนุษย์ มนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม ประเภทของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติ ปัญหา และการจัดการ หลักการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ กำเนิดของสปีชีส์ ความหลากหลายทางชีวภาพ การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ กำเนิดของชีวิต อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ โดยใช้กระบวนการทักษะทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสังเกต การสืบค้นข้อมูล อภิปรายสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำไปใช้ในชีวิตประจำวันของตนเอง ดูแลรักษาสีสิ่งมีชีวิตอื่น เฝ้าระวังและพัฒนาสิ่งแวดล้อม อย่างยั่งยืน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายเกี่ยวกับความหมายและองค์ประกอบของความหลากหลายทางชีวภาพ และความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตได้
2. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายการศึกษาความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต การจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิต ชื่อของสิ่งมีชีวิต และการระบุชนิด
3. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายเกี่ยวกับกำเนิดของชีวิต กำเนิดของเซลล์โพรคาริโอตและเซลล์ยูคาร
4. สืบค้นข้อมูล ทดลอง อภิปราย อธิบาย และสรุปเกณฑ์ที่ใช้ในการจัดจำแนกสิ่งมีชีวิต ออกเป็นโดเมนและอาณาจักร ลักษณะที่เหมือนและแตกต่างของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรมอเนรา อาณาจักรโพรทิสตา อาณาจักรพืช อาณาจักรฟังไจ และอาณาจักรสัตว์
5. สืบค้นข้อมูล อภิปราย อธิบาย และนำเสนอคุณค่าของความหลากหลายทางชีวภาพกับการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ที่มีผลต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม
6. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และนำเสนอ สถานการณ์ความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย และผลกระทบจากการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ
7. ออกแบบสถานการณ์จำลองที่แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงปัจจัยต่างๆ ของสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิต
8. วิเคราะห์ อธิบาย และสรุปได้ว่า การอยู่รอดของสิ่งมีชีวิต สัมพันธ์กับความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต
9. อธิบายดุลยภาพของระบบนิเวศ
10. อธิบายกระบวนการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต
11. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบาย เกี่ยวกับความหมายของประชากร ความหนาแน่นของประชากร

12. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องประชามณุษย์ การเติบโต และโครงสร้างอายุของประชากร
 13. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ
 14. อภิปราย อธิบาย และสรุปแนวทางการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการอนุรักษ์และพัฒนาที่ยั่งยืน พร้อมทั้งเสนอแนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ
 15. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายเกี่ยวกับชนิดพันธุ์ต่างถิ่น ที่ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม
- รวม 15 ผลการเรียนรู้**

โครงสร้างรายวิชา ชีววิทยา 6

รายวิชา ชีววิทยา 6 รหัสวิชา ว33242

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

จำนวน 2.0 หน่วยกิต

ภาคเรียนที่ 2

เวลา 80 ชั่วโมง

หน่วยที่/ ชื่อหน่วย	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
หน่วยที่ 1 ความหลากหลาย ทางชีวภาพ	1. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และ อธิบายเกี่ยวกับความหมายและ องค์ประกอบของความหลากหลาย ทางชีวภาพและความหลากหลาย ของสิ่งมีชีวิตได้ 2. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และ อธิบายการศึกษาความหลากหลาย ของสิ่งมีชีวิต การจัดหมวดหมู่ของ สิ่งมีชีวิต ชื่อของสิ่งมีชีวิต และการ ระบุชนิด 3. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และ อธิบายเกี่ยวกับกำเนิดของชีวิต กำเนิดของเซลล์โพรคาริโอตและ เซลล์ยูคาริโอต 4. สืบค้นข้อมูล ทดลอง อภิปราย อธิบาย และสรุปเกณฑ์ที่ใช้ในการ จัดจำแนกสิ่งมีชีวิต ออกเป็นโดเมน และอาณาจักร ลักษณะที่เหมือน และแตกต่างของสิ่งมีชีวิตใน อาณาจักรมอเนรา อาณาจักร โพรทิสตา อาณาจักรพืช อาณาจักรฟังไจ และอาณาจักร สัตว์ 5. สืบค้นข้อมูล อภิปราย อธิบาย และนำเสนอคุณค่าของความ หลากหลายทางชีวภาพกับการใช้ ประโยชน์ของมนุษย์ที่มีผลต่อ สังคมและสิ่งแวดล้อม 6. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และ นำเสนอ สถานการณ์ความ หลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย และผลกระทบจากการ	1. ความหลากหลายทาง ชีวภาพและความ หลากหลายของ สิ่งมีชีวิต 2. การจัดหมวดหมู่ของ สิ่งมีชีวิต 3. การกำเนิดของเซลล์ โพรคาริโอตและเซลล์ ยูคาริโอต 4. การจัดจำแนกสิ่งมีชีวิต ตามอาณาจักรต่างๆ 5. คุณค่าของความ หลากหลายทางชีวภาพ และผลของการใช้ ประโยชน์จากความ หลากหลายทางชีวภาพ 6. ผลกระทบจากการ สูญเสียความ หลากหลายทางชีวภาพ 7. ปัจจัยที่ส่งผลต่อความ อยู่รอดและความ หลากหลายของ สิ่งมีชีวิต	30	40

หน่วยที่/ ชื่อหน่วย	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	สูญเสียความหลากหลายทาง ชีวภาพ 7. ออกแบบสถานการณ์จำลองที่ แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงปัจจัย ต่างๆ ของสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลต่อ การอยู่รอดของสิ่งมีชีวิต 8. วิเคราะห์ อธิบาย และสรุปได้ว่า การอยู่รอดของสิ่งมีชีวิต สัมพันธ์ กับความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต			
หน่วยที่ 2 ระบบนิเวศและ ประชากร	9. อธิบายคุณภาพของระบบ นิเวศ 10. อธิบายกระบวนการ เปลี่ยนแปลงแทนที่ของ สิ่งมีชีวิต 11. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และ อธิบาย เกี่ยวกับความหมายของ ประชากร ความหนาแน่นของ ประชากร 12. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และ วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับเรื่อง ประชากรมนุษย์ การเติบโต และ โครงสร้างอายุของประชากร	1. คุณภาพของระบบ นิเวศ 2. การเปลี่ยนแปลงแทนที่ ของสิ่งมีชีวิต 3. ประชากรและความ หนาแน่นของ ประชากร 4. ประชากรมนุษย์	30	30
หน่วยที่ 3 มนุษย์กับความ ยั่งยืนของ ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม	13. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และ อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ กับการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ 14. อภิปราย อธิบาย และสรุป แนวทางการจัดการ ทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม รวมทั้งการอนุรักษ์ และพัฒนาที่ยั่งยืน พร้อมทั้งเสนอ แนวทางในการอนุรักษ์ ทรัพยากรธรรมชาติ 15. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และ อธิบายเกี่ยวกับชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่ ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม	1. มนุษย์กับการใช้ ทรัพยากรธรรมชาติ 2. แนวทางการจัดการ และ การอนุรักษ์ ทรัพยากรธรรมชาติที่ ยั่งยืน 3. ชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่ส่งผล กระทบต่อ สภาพแวดล้อม	20	30
		รวมตลอดภาคเรียน	80	100

กำหนดการสอนและการเก็บคะแนน รหัสวิชา ว33242 รายวิชา ชีววิทยาเพิ่มเติม6
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2569 จำนวน 4 คาบ/สัปดาห์

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
หน่วยที่ 1 ความหลากหลายทางชีวภาพ	ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต	- ทักษะการสังเกต - การลงความเห็นจากข้อมูล - การตีความหมายข้อมูลและลงข้อมูล	-แบบฝึกหัด ใบ -งานที่ 6.1 เรื่อง สำรวจความ หลากหลายทาง ชีวภาพในห้อง - แบบประเมินผังมโนทัศน์	- ตรวจสอบแบบทดสอบก่อนเรียน ตรวจสอบแบบฝึกหัด - - ตรวจสอบใบงานที่ 6.1 เรื่อง สำรวจความหลากหลายทางชีวภาพในห้อง - ตรวจสอบผังมโนทัศน์ เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ -สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	-แบบฝึกหัด ใบ -งานที่ 6.1 เรื่อง สำรวจความ หลากหลายทาง ชีวภาพในห้อง - แบบประเมินผังมโนทัศน์	3
	การศึกษาความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการจำแนกประเภท - การลงความเห็นจากข้อมูล	-แบบฝึกหัด - ใบงานที่ 6.2 เรื่อง การจำแนกสิ่งมีชีวิตและเขียนชื่อวิทยาศาสตร์	- ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจสอบใบงานที่ 6.2 เรื่อง การจำแนกสิ่งมีชีวิตและเขียนชื่อวิทยาศาสตร์ - ประเมินการปฏิบัติการ	-แบบฝึกหัด ใบ -งานที่ 6.2 เรื่อง การจำแนกสิ่งมีชีวิตและเขียนชื่อวิทยาศาสตร์	7

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
		- การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อมูล		- ประเมินการนำเสนอผลงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม		
	กำเนิดของสิ่งมีชีวิต	- ทักษะการสังเกต - การลงความเห็นจากข้อมูล - การตีความหมายข้อมูลและลงข้อมูล	-แบบฝึกหัด ใบ -งานที่ 6.3 เรื่อง กำเนิดของสิ่งมีชีวิต	-ตรวจแบบฝึกหัด - ใบงานที่ 6.3 เรื่อง กำเนิดของสิ่งมีชีวิต - สังเกตพฤติกรรมการทำงาน กลุ่ม สังเกตความมีวินัย ใฝ่ - เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการ	-แบบฝึกหัด ใบ -งานที่ 6.3 เรื่อง กำเนิดของสิ่งมีชีวิต	3
	อาณาจักรมอเนอรา	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการจำแนกประเภท - การลงความเห็นจากข้อมูล	-แบบฝึกหัด ใบ -งานที่ 6.4 เรื่อง ประโยชน์และโทษของ แบคทีเรีย - แบบประเมินผังมโน ทัศน์	- ตรวจแบบฝึกหัด - ตรวจใบงานที่ 6.4 เรื่อง ประโยชน์และโทษของ แบคทีเรีย - ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่อง อาณาจักรมอเนอรา - ประเมินการปฏิบัติการ - ประเมินการนำเสนอผลงาน	-แบบฝึกหัด ใบ -งานที่ 6.4 เรื่อง ประโยชน์และโทษของ แบคทีเรีย - แบบประเมินผังมโน ทัศน์	4

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
				- สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน		
	อาณาจักรโพธิสตา	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการจำแนกประเภท - การลงความเห็นจากข้อมูล	- แบบฝึกหัดใบ -งานที่ 6.5 เรื่อง ประโยชน์และโทษของโพธิสต์ - แบบประเมินผังมโนทัศน์	- ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจสอบงานที่ 6. เรื่อง 5 ประโยชน์และโทษของโพธิสต์ - ตรวจสอบผังมโนทัศน์ เรื่อง อาณาจักรโพธิสตา - ประเมินการปฏิบัติการ - ประเมินการนำเสนอผลงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	- แบบฝึกหัดใบ -งานที่ 6.5 เรื่อง ประโยชน์และโทษของโพธิสต์ - แบบประเมินผังมโนทัศน์	4
	อาณาจักรพีช	- ทักษะการสังเกต	-แบบฝึกหัด	- ตรวจสอบแบบฝึกหัด	-แบบฝึกหัด	5

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
		- ทักษะการจำแนกประเภท - การจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล - การลงความเห็นจากข้อมูล - การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อมูล	- ใบงานที่ 6.6 เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรพืช	- ใบงานที่ 6. เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรพืช - ประเมินการปฏิบัติการ - ประเมินการนำเสนอผลงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- ใบงานที่ 6.6 เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรพืช	
	อาณาจักรฟังไจ	- ทักษะการสังเกต - การลงความเห็นจากข้อมูล - การตีความหมายข้อมูลและลงข้อมูล	-แบบฝึกหัด ใบ -งานที่ 6.7 เรื่อง ประโยชน์และโทษของฟังไจ - แบบประเมินผังมโนทัศน์	- ตรวจแบบฝึกหัด - ตรวจใบงานที่ 6. เรื่อง 7 ประโยชน์และโทษของฟังไจ - ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่อง อาณาจักรฟังไจ - ประเมินการปฏิบัติการ - ประเมินการนำเสนอผลงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	-แบบฝึกหัด -ใบงานที่ 6.7 เรื่อง ประโยชน์และโทษของฟังไจ - แบบประเมินผังมโนทัศน์	4

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
	อาณาจักรสัตว์	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการจำแนกประเภท - การลงความเห็นจากข้อมูล - การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อมูล	- แบบฝึกหัดใบ -งานที่ 6.8 เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรสัตว์ - ใบงานที่ 6.9 เรื่อง สิ่งมีชีวิตที่ฉันทสนใจ	- ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน - ตรวจแบบฝึกหัด - - ตรวจใบงานที่ 6. เรื่อง 8 ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรสัตว์ - ตรวจใบงานที่ 6. เรื่อง 9 สิ่งมีชีวิตที่ฉันทสนใจ - ตรวจ Unit Questions - ตรวจ Test for U	- แบบฝึกหัดใบ -งานที่ 6.8 เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรสัตว์ - ใบงานที่ 6.9 เรื่อง สิ่งมีชีวิตที่ฉันทสนใจ	10
หน่วยที่ 2 ระบบนิเวศและประชากร	ระบบนิเวศและไบโอม	- ทักษะการสังเกต - การจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล - การลงความเห็นจากข้อมูล	- ใบกิจกรรม เรื่อง - ทวีร์ไบโอม - แบบฝึกหัด	- ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจแบบฝึกหัด - - ตรวจใบงานที่ 7.1 เรื่อง ทวีร์ไบโอม - ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่อง การ - สืบพันธุ์ของสัตว์ - ประเมินการปฏิบัติการ - ประเมินการนำเสนอผลงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- ใบกิจกรรม เรื่อง - ทวีร์ไบโอม - แบบฝึกหัด	5
	การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ	- ทักษะการสังเกต - การจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล	ใบงาน -ที่ 7.2 เรื่อง การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ	ตรวจแบบฝึกหัด -	ใบงาน -ที่ 7.2 เรื่อง การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ	5

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
		- การลงความเห็นจากข้อมูล	- แบบประเมินชิ้นงาน -แบบฝึกหัด	- ตรวจใบงานที่ 7.2 เรื่อง การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล สังเกตความมีวินัย ใฝ่ - เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการ	- แบบประเมินชิ้นงาน - แบบฝึกหัด	
	วัฏจักรสารในระบบนิเวศ	- ทักษะการสังเกต - การจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล - การลงความเห็นจากข้อมูล	ใบงาน - เรื่อง วัฏจักรสารในระบบนิเวศ - แบบฝึกหัด	ตรวจแบบฝึกหัด - - ตรวจใบงานที่ 7.3 เรื่อง วัฏจักรสารในระบบนิเวศ - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม สังเกตความมีวินัย ใฝ่ - เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการ	ใบงาน - เรื่อง วัฏจักรสารในระบบนิเวศ - แบบฝึกหัด	5
	การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต	- ทักษะการสังเกต - การลงความเห็นจากข้อมูล	ใบงาน เรื่อง สสำรวจ - ระบบนิเวศในท้องถิ่น -แบบประเมินชิ้นงาน	- ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน ตรวจแบบฝึกหัด - - ตรวจใบงานที่ 7.4 เรื่อง สสำรวจระบบนิเวศในท้องถิ่น	ใบงาน เรื่อง สสำรวจ - ระบบนิเวศในท้องถิ่น -แบบประเมินชิ้นงาน	4

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
			-แบบฝึกหัด -แบบประเมินรายงาน	- ตรวจสอบชิ้นงาน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิตแบบปฐมภูมิและแบบทุติยภูมิ - รายงาน เรื่องการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต - ตรวจ Unit Questions - ตรวจ Test for U	-แบบฝึกหัด - แบบประเมินรายงาน	
	ลักษณะเฉพาะของประชากร	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการจำแนกประเภท - การจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล - การลงความเห็นจากข้อมูล	-แบบฝึกหัด -แบบประเมินชิ้นงาน -แบบประเมินชิ้นงาน -แบบประเมินชิ้นงาน	- ตรวจสอบแบบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจสอบชิ้นงาน เรื่อง การแพร่กระจายและการรอดชีวิตของประชากรสิ่งมีชีวิต - ตรวจสอบผังมโนทัศน์ เรื่อง โครงสร้างอายุประชากร และอัตราส่วนระหว่างเพศ - ตรวจสอบ infographic เรื่อง ลักษณะเฉพาะประชากร - ประเมินการปฏิบัติการ	-แบบฝึกหัด -แบบประเมินชิ้นงาน -แบบประเมินชิ้นงาน -แบบประเมินชิ้นงาน	5

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
				- ประเมินการนำเสนอผลงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน		
	รูปแบบการเพิ่มของประชากร	- ทักษะการสังเกต - การลงความเห็นจากข้อมูล - การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อมูล	-แบบฝึกหัด -ใบงานที่ 8.1 -แบบประเมินผังมโนทัศน์	-ตรวจแบบฝึกหัด - ตรวจใบงานที่ 8.1 เรื่องรูปแบบการเพิ่มของประชากร - ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่องรูปแบบการเพิ่มขึ้นของประชากร - ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่องปัจจัยจำกัดที่ส่งผลกับการเพิ่มของประชากร - ประเมินการนำเสนอผลงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	-แบบฝึกหัด -ใบงานที่ 8.1 -แบบประเมินผังมโนทัศน์	3

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
	ปัจจัยที่ควบคุมการเติบโตของประชากร	- ทักษะการสังเกต - การลงความเห็นจากข้อมูล - การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อมูล	แบบฝึกหัด - - แบบประเมินชิ้นงาน	ตรวจแบบฝึกหัด - - ตรวจรายงานเรื่องโครงสร้างของประชากรไทยกับแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของ ประชากรไทยในอนาคต - ตรวจ Unit Questions - ตรวจ Test for U	แบบฝึกหัด - - แบบประเมินชิ้นงาน	3
หน่วยการเรียนรู้ที่ มนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งมีชีวิต	ทรัพยากรน้ำ	- ทักษะการสังเกต - การจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล - การลงความเห็นจากข้อมูล	แบบฝึกหัด - - ใบงานที่ 9.1 เรื่องทรัพยากรน้ำ - แบบประเมินผังมโนทัศน์	- ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจแบบฝึกหัด - ตรวจใบงานที่ 9.1 เรื่องทรัพยากรน้ำ - ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่อง การตรวจสอบคุณภาพน้ำ - ประเมินการนำเสนอผลงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม สังเกตความมีวินัย ใฝ่ - เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการ	แบบฝึกหัด - - ใบงานที่ 9.1 เรื่องทรัพยากรน้ำ - แบบประเมินผังมโนทัศน์	6
	ทรัพยากรดิน	- ทักษะการสังเกต	-แบบฝึกหัด	- ตรวจแบบฝึกหัด	-แบบฝึกหัด	6

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
		- การจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล - การลงความเห็นจากข้อมูล	- แบบประเมินผังมโนทัศน์	- ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่องมลพิษ และปัญหาเสื่อมโทรมของดิน รวมถึงวิธีในการจัดการแก้ไขปัญหามลพิษ และการเสื่อมโทรมของดิน - ตรวจตารางเปรียบเทียบดินดีและดินที่มีมลพิษ - ประเมินการนำเสนอผลงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	- แบบประเมินผังมโนทัศน์	
	ทรัพยากรอากาศ	- ทักษะการสังเกต - การจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล - การลงความเห็นจากข้อมูล	-แบบฝึกหัด - แบบประเมินผังมโนทัศน์	- ตรวจแบบฝึกหัด - ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่องสาเหตุ ผลกระทบ และวิธีลดมลพิษทางอากาศ - ประเมินการนำเสนอผลงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	-แบบฝึกหัด - แบบประเมินผังมโนทัศน์	6

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
				- สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน		
	ทรัพยากรป่าไม้	- ทักษะการสังเกต - การจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล - การลงความเห็นจากข้อมูล	แบบฝึกหัด - - แบบประเมินรายงาน	- ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจสอบรายงาน เรื่อง ทรัพยากรป่าไม้ - ประเมินการปฏิบัติการ - ประเมินการนำเสนอผลงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการ	แบบฝึกหัด - - แบบประเมินรายงาน	6
	ทรัพยากรสัตว์ป่า	- การจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล - การลงความเห็นจากข้อมูล	แบบฝึกหัด - - แบบประเมินผังมโนทัศน์ -แบบประเมินชิ้นงาน	- ตรวจสอบแบบทดสอบหลังเรียน - ตรวจสอบผังมโนทัศน์ เรื่อง การจัดการและแนวทางการอนุรักษ์สัตว์ป่า - ตรวจสอบ infographic เรื่อง สัตว์สงวน - ตรวจสอบ Unit Questions - ตรวจสอบ Test for U	แบบฝึกหัด - - แบบประเมินผังมโนทัศน์ -แบบประเมินชิ้นงาน	6

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
				- ประเมินการนำเสนอผลงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน		
สอบวัดผลกลางภาคเรียนที่ 1/2569					ข้อสอบ	20
สอบวัดผลปลายภาคเรียนที่ 1/2569					ข้อสอบ	30

การวัดผลและประเมินผล

อัตราส่วนคะแนนที่ใช้วัดผลและประเมินผล คะแนนเก็บตลอดภาคต่อคะแนนปลายภาค
เท่ากับ 70 : 30

คะแนนเก็บตลอดภาคเรียน 100 คะแนน มีรายละเอียดดังนี้

1. คะแนนเก็บรายจุดประสงค์ก่อนสอบกลางภาคเรียน 25 คะแนน ประกอบด้วย
 - เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ
(เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 20 ข้อ 10 คะแนน และอัตนัย 2 ข้อ 2 คะแนน)
 - เก็บคะแนนจากชิ้นงานแบบฝึกหัด 8 คะแนน
 - เก็บคะแนนจากชิ้นงาน รายงานการศึกษา และปฏิบัติกิจกรรม 5 คะแนน
2. คะแนนสอบกลางภาค 20 คะแนน
 - ผลการเรียนรู้ที่ 1 – 8 ลักษณะข้อสอบเป็นแบบเลือกตอบ 40 ข้อ 15 คะแนน และแบบเติมคำตอบ 10 ข้อ 5 คะแนน
3. คะแนนเก็บรายจุดประสงค์หลังสอบกลางภาคเรียน 25 คะแนน ประกอบด้วย
 - 3.1 คะแนนสอบหลังสอบกลางภาคเรียน 20 คะแนน
 - เรื่อง ระบบนิเวศ (เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 30 ข้อ 10 คะแนน)
 - เรื่อง ประชากร (เป็นข้อสอบแบบเติมคำตอบ 30 ข้อ 10 คะแนน)
 - 3.2 แบบฝึกหัด 5 คะแนน
4. คะแนนสอบปลายภาค 30 คะแนน
 - ผลการเรียนรู้ที่ 13 – 15 ลักษณะข้อสอบเป็นแบบเลือกตอบ 40 ข้อ 20 คะแนน
แบบเติมคำตอบ 10 ข้อ 5 คะแนน และแบบอัตนัย 5 ข้อ 5 คะแนน

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้
2. กระบวนการกลุ่ม
3. กระบวนการแก้ปัญหา
4. กระบวนการคิดวิเคราะห์
5. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
6. การสาธิต
7. การทดลอง
8. กระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง

สื่อและแหล่งเรียนรู้

- 11) หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.6 เล่ม หน่วยการ 1
เรียนรู้ ที่9 มุ่งเน้นกับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม

- 12) แบบฝึกหัดรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.6 เล่ม หน่วยการเรียนรู้ที่ 1
9
มนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม
- 13) แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 มนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม
- 14) แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 มนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม
- 15) ใบงานที่ 9.1 เรื่อง ทรัพยากรน้ำ
- 16) PowerPoint เรื่อง มนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม
- 17) QR Code เรื่อง สาเหตุและผลกระทบของการสูญเสียทรัพยากรป่าไม้
- 18) ห้องเรียน
- 19) ห้องสมุด
- 20) แหล่งข้อมูลสารสนเทศ

ปฏิทินกำหนดเวลาเรียน

สัปดาห์ที่	วัน/เดือน/ปี	สาระเนื้อหา	จำนวนชั่วโมง	คะแนน
1	11 - 15 พ.ค. 2569	- ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต	4	3
2	18 - 22 พ.ค. 2569	- การศึกษาความหลากหลายของ สิ่งมีชีวิต	4	4
3	25 -29 พ.ค.2569	- การศึกษาความหลากหลายของ สิ่งมีชีวิต	4	3
4	1 - 5 มิ.ย.2569	- กำเนิดของสิ่งมีชีวิต - อาณาจักรมอเนอรา	2 2	3 4
5	8 -12 มิ.ย. 2569	- อาณาจักรโพรทิสตา - อาณาจักรพืช	2 2	4 3
6	15 -19 มิ.ย. 2569	- อาณาจักรพืช - อาณาจักรฟังไจ	2 2	2 4
7	22 -26 มิ.ย. 2569	- อาณาจักรสัตว์	4	3
8	29 มิ.ย.- 3 ก.ค.2569	- อาณาจักรสัตว์	4	3
9	6 -10 มิ.ย. 2569	- อาณาจักรสัตว์	4	4
10	13 -17 ก.ค. 2569	สอบกลางภาคเรียน (Midterm)	1	
11	20 -24 ก.ค. 2569	-ระบบนิเวศและไบโอม	4	5
12	27 -31 ก.ค. 2569	- การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ	4	5
13	3 -7 ส.ค. 2569	- วัฏจักรสารในระบบนิเวศ	4	5
14	10 -14 ส.ค. 2569	- การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของ สิ่งมีชีวิต	4	5
15	17 -21 ส.ค. 2569	-ลักษณะเฉพาะของประชากร -รูปแบบการเพิ่มของประชากร - ปัจจัยที่ควบคุมการเติบโตของ ประชากร	4	8
16	24 - 28 ส.ค. 2569	- ทรัพยากรน้ำ - ทรัพยากรดิน	2 2	6 6

สัปดาห์ที่	วัน/เดือน/ปี	สาระเนื้อหา	จำนวนชั่วโมง	คะแนน
17	31 ส.ค.- 4 ก.ย.2569	- ทรัพยากรอากาศ	4	6
18	7 - 11 ก.ย.2569	- ทรัพยากรป่าไม้	4	6
19	14 - 18 ก.ย.2569	- ทรัพยากรสัตว์ป่า	4	6
20	21 -25 ก.ย.2569	สอบปลายภาคเรียน (Final)	1.30	30

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รายวิชา พื้นฐานของสิ่งมีชีวิต รหัสวิชา ว30241
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาลักษณะสำคัญของสิ่งมีชีวิตและสมบัติของสิ่งมีชีวิต ขอบข่ายของศาสตร์ต่างๆทางด้านชีววิทยา ชีววิทยากับการดำรงชีวิตของมนุษย์ ประโยชน์ของการศึกษาชีววิทยาต่อคุณภาพชีวิตของมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ชีวจริยธรรม การศึกษาชีววิทยาและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้เพื่อนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง ดูแลสิ่งมีชีวิตอื่น ใฝ่ระวังและพัฒนาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

ผลการเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ และอธิบายลักษณะและสมบัติของสิ่งมีชีวิต
2. ออกแบบ ทดลอง และวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของสิ่งมีชีวิต
3. สืบค้นข้อมูล อภิปรายและสรุปขอบข่ายของศาสตร์ต่างๆทางด้านชีววิทยา
4. สืบค้นข้อมูล อภิปรายและยกตัวอย่างประโยชน์ของการศึกษาชีววิทยาต่อคุณภาพชีวิตของมนุษย์และสิ่งแวดล้อม
5. สืบค้นข้อมูล อภิปรายและยกตัวอย่างเกี่ยวกับชีวจริยธรรม
6. อภิปรายกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และยกตัวอย่างนักวิทยาศาสตร์ของไทยและผลงานที่ศึกษา
7. อภิปรายและระบุความสำคัญของการตั้งปัญหา ความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา สมมติฐาน และวิธีการตรวจสอบสมมติฐาน
8. ออกแบบและดำเนินการทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน
9. รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลจากการตรวจสอบสมมติฐานและสรุปผลการทดลอง

รวม 9 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา พื้นฐานของสิ่งมีชีวิต

รายวิชา พื้นฐานของสิ่งมีชีวิต รหัสวิชา ว30241

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 40 ชั่วโมง

หน่วยที่/ ชื่อหน่วย	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
หน่วยที่ 1 ธรรมชาติของ สิ่งมีชีวิต	1. สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ และ อธิบายลักษณะและสมบัติของ สิ่งมีชีวิต 2. ออกแบบ ทดลอง และ วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการ ตอบสนองต่อสิ่งเร้าของสิ่งมีชีวิต	1. ลักษณะและสมบัติของ สิ่งมีชีวิต 2. ออกแบบและทดลอง เกี่ยวกับสมบัติบาง ประการของสิ่งมีชีวิต	15	40
หน่วยที่ 2 การศึกษาทาง ชีววิทยา	3. สืบค้นข้อมูล อภิปรายและสรุป ขอบข่ายของศาสตร์ต่างๆ ทางด้านชีววิทยา 4. สืบค้นข้อมูลอภิปรายและ ยกตัวอย่างประโยชน์ของ การศึกษาชีววิทยาต่อคุณภาพ ชีวิตของมนุษย์และสิ่งแวดล้อม 5. สืบค้นข้อมูลอภิปรายและ ยกตัวอย่างเกี่ยวกับชีวจริยธรรม 6. อภิปรายกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์และยกตัวอย่าง นักวิทยาศาสตร์ของไทยและ ผลงานที่ศึกษา 7. อภิปรายและระบุความสำคัญ ของการตั้งปัญหา ความสัมพันธ์ ระหว่างปัญหา สมมติฐานและ วิธีการตรวจสอบสมมติฐาน 8. ออกแบบและดำเนินการ ทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน 9. รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ ข้อมูลจากการตรวจสอบ สมมติฐานและสรุปผลการ ทดลอง	1. ขอบข่ายสาขาทาง ชีววิทยา 2. การนำความรู้ทาง ชีววิทยาไปใช้ประโยชน์ ในด้านต่างๆ 3. ชีวจริยธรรม 4. ประวัติและผลงานของ นักวิทยาศาสตร์ที่ ศึกษาทางด้านชีววิทยา 5. กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์กับ การศึกษาทางชีววิทยา	25	60
		รวมตลอดภาคเรียน	40	100

**กำหนดการสอนและการเก็บคะแนน รหัสวิชา ว31241 รายวิชา ชีววิทยา1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569 จำนวน 4 คาบ/สัปดาห์**

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
หน่วยที่ 1ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต	ลักษณะและสมบัติของสิ่งมีชีวิต	-ทักษะการสังเกต -ทักษะการสำรวจและค้นหา -ทักษะการตั้งคำถาม -ทักษะการตั้งสมมติฐาน -ทักษะการตรวจสอบสมมติฐาน	-แบบฝึกหัดลักษณะและสมบัติของสิ่งมีชีวิต -ใบกิจกรรมการทดลองเรื่อง สมบัติของสิ่งมีชีวิต	-ตรวจแบบฝึกหัดลักษณะและสมบัติของสิ่งมีชีวิต -ประเมินการปฏิบัติการ -ตรวจใบกิจกรรมการทดลองเรื่อง สมบัติของสิ่งมีชีวิต -สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล -สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม -สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้	-แบบประเมินแบบฝึกหัด -แบบประเมินทักษะการปฏิบัติการ -แบบประเมินใบกิจกรรม -แบบประเมินพฤติกรรม	12
หน่วยที่ 1ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต	ออกแบบและทดลองเกี่ยวกับสมบัติบางประการของสิ่งมีชีวิต	-ทักษะการสังเกต -ทักษะการสำรวจและค้นหา -ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	-แบบฝึกหัดธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต -ใบกิจกรรมออกแบบการทดลองเกี่ยวกับสมบัติบางประการของสิ่งมีชีวิต -การอภิปรายนำเสนอสมบัติบางประการของสิ่งมีชีวิต	-ตรวจแบบฝึกหัด -ประเมินการอภิปรายนำเสนอ -ตรวจใบกิจกรรมออกแบบการทดลองเกี่ยวกับสมบัติบางประการของสิ่งมีชีวิต -สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล -สังเกตพฤติกรรมการทำงาน	-แบบประเมินแบบฝึกหัด -แบบประเมินการอภิปรายนำเสนอ -แบบประเมินใบกิจกรรม -แบบประเมินพฤติกรรม	13

				กลุ่ม -สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน		
หน่วยที่ 2 การศึกษาทาง ชีววิทยา	การศึกษาชีววิทยา ด้วยวิธีการทาง วิทยาศาสตร์	-ทักษะการสังเกต -ทักษะการตั้งคำถาม -ทักษะการตั้งสมมติฐาน -ทักษะการตรวจสอบ สมมติฐาน -ทักษะการสำรวจค้นหา -ทักษะการตีความหมาย ข้อมูลและลงข้อสรุป	-แบบฝึกหัดการศึกษา ทางชีววิทยา -ใบงาน การศึกษาทาง ชีววิทยาจาก สถานการณ์ที่เป็น ปัญหา -ใบกิจกรรม การศึกษา ชีววิทยาด้วยวิธีการทาง วิทยาศาสตร์	-ตรวจแบบฝึกหัด -ตรวจใบงาน การศึกษาทาง ชีววิทยา จากสถานการณ์ที่ เป็นปัญหา -ตรวจใบกิจกรรม การศึกษา ชีววิทยาด้วยวิธีการทาง วิทยาศาสตร์ -ประเมินการปฏิบัติการ -สังเกตพฤติกรรมการทำงาน รายบุคคล -สังเกตพฤติกรรมการทำงาน กลุ่ม -สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	-แบบประเมินแบบฝึกหัด -แบบประเมินใบงาน -แบบประเมินใบกิจกรรม -แบบประเมินทักษะการ ปฏิบัติการ -แบบประเมินพฤติกรรม	25
สอบวัดผลกลางภาคเรียนที่ 1/2569					ข้อสอบ	20
สอบวัดผลปลายภาคเรียนที่ 1/2569					ข้อสอบ	30

การวัดผลและประเมินผล

อัตราส่วนคะแนนที่ใช้วัดผลและประเมินผล คะแนนเก็บตลอดภาคต่อคะแนนปลายภาค
เท่ากับ 70 : 30

คะแนนเก็บตลอดภาคเรียน 100 คะแนน มีรายละเอียดดังนี้

1. คะแนนเก็บรายจุดประสงค์ก่อนสอบกลางภาคเรียน 25 คะแนน ประกอบด้วย
 - เรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต
(เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 20 ข้อ 10 คะแนน และอัตนัย 2 ข้อ 2 คะแนน)
 - คะแนนจากชิ้นงานใบงาน แบบฝึกหัด 8 คะแนน
 - คะแนนจากชิ้นงาน นำเสนอผลงาน และปฏิบัติกิจกรรม 5 คะแนน
2. คะแนนสอบกลางภาค 20 คะแนน
 - ผลการเรียนรู้ที่ 1 – 5 ลักษณะข้อสอบเป็นแบบเลือกตอบ 40 ข้อ 15 คะแนน และแบบเติมคำตอบ 10 ข้อ 5 คะแนน
3. คะแนนเก็บรายจุดประสงค์หลังสอบกลางภาคเรียน 25 คะแนน ประกอบด้วย
 - 3.1 คะแนนสอบหลังสอบกลางภาคเรียน 20 คะแนน
 - เรื่อง การศึกษาทางชีววิทยา (เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 30 ข้อ 15 คะแนน)
อัตนัย 2 ข้อ 2 คะแนน)
 - 3.2 คะแนนจากใบงาน แบบฝึกหัด 4 คะแนน
 - 3.3 คะแนนจากกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง นำเสนอผลงาน 4 คะแนน
4. คะแนนสอบปลายภาค 30 คะแนน
 - ผลการเรียนรู้ที่ 6 – 9 ลักษณะข้อสอบเป็นแบบเลือกตอบ 40 ข้อ 20 คะแนน
แบบเติมคำตอบ 10 ข้อ 5 คะแนน และแบบอัตนัย 5 ข้อ 5 คะแนน

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้
2. กระบวนการกลุ่ม
3. กระบวนการแก้ปัญหา
4. กระบวนการคิดวิเคราะห์
5. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
6. การอภิปรายนำเสนอ
7. การทดลอง
8. กระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง

สื่อและแหล่งเรียนรู้

- สื่อดิจิทัล อินโฟกราฟิก คลิปวิดีโอ สไลด์ Powerpoint
- แผนภาพ บอร์ดเกม โมเดล หนังสือเรียนชีววิทยา1 (สำนักพิมพ์ สสวท. อจท.) ที่สอดคล้องตามหลักสูตร

ปฏิทินกำหนดเวลาเรียน

สัปดาห์ที่	วัน/เดือน/ปี	สาระเนื้อหา	จำนวนชั่วโมง	คะแนน
1	11 - 15 พ.ค. 2569	ลักษณะและสมบัติของสิ่งมีชีวิต	2	2
2	18 - 22 พ.ค. 2569	ลักษณะและสมบัติของสิ่งมีชีวิต	2	2
3	25 -29 พ.ค.2569	ลักษณะและสมบัติของสิ่งมีชีวิต	2	2
4	1 - 5 มิ.ย.2569	ลักษณะและสมบัติของสิ่งมีชีวิต	2	2
5	8 -12 มิ.ย. 2569	กิจกรรมการทดลอง เรื่อง สมบัติของสิ่งมีชีวิต	2	3
6	15 -19 มิ.ย. 2569	กิจกรรมการทดลอง เรื่อง สมบัติของสิ่งมีชีวิต	2	2
7	22 -26 มิ.ย. 2569	ออกแบบและทดลองเกี่ยวกับสมบัติบางประการของสิ่งมีชีวิต	2	3
8	29 มิ.ย.-3 ก.ค. 2569	ออกแบบและทดลองเกี่ยวกับสมบัติบางประการของสิ่งมีชีวิต	2	2
9	6-10 ก.ค. 2569	กิจกรรมอภิปรายนำเสนอการทดลองเกี่ยวกับสมบัติบางประการของสิ่งมีชีวิต	2	3
10	13-17 ก.ค. 2569	กิจกรรมอภิปรายนำเสนอการทดลองเกี่ยวกับสมบัติบางประการของสิ่งมีชีวิต	2	2
11	20-24 ก.ค. 2569	กิจกรรมอภิปรายนำเสนอการทดลองเกี่ยวกับสมบัติบางประการของสิ่งมีชีวิต	2	2
12	27 -31 ก.ค. 2569	สอบกลางภาค (Midterm)	2	20
13	3 -7 ส.ค. 2569	ขอบข่ายสาขาทางชีววิทยา	2	3
14	10 -14 ส.ค. 2569	การนำความรู้ทางชีววิทยาไปใช้ประโยชน์	2	3
15	17 -21 ส.ค. 2569	กิจกรรมอภิปรายการนำความรู้ทางชีววิทยาไปใช้ประโยชน์	2	4
16	24 - 28 ส.ค. 2569	นักชีววิทยากับชีวจริยธรรม	2	3
17	31 ส.ค.- 4 ก.ย.2569	กระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการศึกษาทางชีววิทยา	2	4

18	7 - 11 ก.ย.2569	กระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับ การศึกษาทางชีววิทยา	2	4
19	14 - 18 ก.ย.2569	กระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับ การศึกษาทางชีววิทยา	2	4
20	21 -25 ก.ย.2569	สอบปลายภาคเรียน)Final(	2	30

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รายวิชา พันธุศาสตร์โมเลกุล รหัส ว30242 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษาสมบัติและหน้าที่ของสารพันธุกรรม โครงสร้างและองค์ประกอบทางเคมีของ DNA การจำลอง DNA กระบวนการสังเคราะห์โปรตีน หน้าที่ของ DNA และ RNA ที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์โปรตีน การเกิดมิวเทชันระดับยีนและระดับโครโมโซม สาเหตุของการเกิดมิวเทชัน และตัวอย่างของกลุ่มอาการของโรคที่เป็นผลมาจากการเกิดมิวเทชัน การสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมโดยใช้ดีเอ็นเอรีคอมบิแนนท์ การนำเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอไปประยุกต์ใช้ในด้านต่างๆ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้เพื่อนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง ดูแลสิ่งมีชีวิตอื่น ใฝ่ระวังและพัฒนาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

ผลการเรียนรู้

1. อธิบายสมบัติและหน้าที่ของสารพันธุกรรม โครงสร้างและองค์ประกอบทางเคมีของ DNA และสรุปการจำลอง DNA
2. อธิบายและระบุขั้นตอนในกระบวนการสังเคราะห์โปรตีน และหน้าที่ของ DNA และ RNA แต่ละชนิดในกระบวนการสังเคราะห์โปรตีน
3. อธิบายการเกิดมิวเทชันระดับยีนและระดับโครโมโซม สาเหตุการเกิดมิวเทชัน รวมทั้งตัวอย่างโรคและกลุ่มอาการที่เป็นผลของการเกิดมิวเทชัน
4. อธิบายและสรุปหลักการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมโดยใช้ดีเอ็นเอรีคอมบิแนนท์
5. อธิบาย ยกตัวอย่าง และอภิปรายสรุปการนำเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอไปประยุกต์ใช้ในด้านต่างๆ เช่น ด้านการแพทย์และสาธารณสุข ด้านอุตสาหกรรมอาหารและยา และด้านการเกษตร

รวม 5 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา พันธุศาสตร์โมเลกุล

รายวิชา พันธุศาสตร์โมเลกุล รหัสวิชา ว30242

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ภาคเรียนที่ 2

เวลา 20 ชั่วโมง

หน่วยที่/ ชื่อหน่วย	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
หน่วยที่ 1 ยีนและโครโมโซม	1. อธิบายสมบัติและหน้าที่ของสารพันธุกรรมโครงสร้างและองค์ประกอบทางเคมีของ DNA และสรุปการจำลอง DNA 2. อธิบายและระบุขั้นตอนในกระบวนการสังเคราะห์โปรตีนและหน้าที่ของ DNA และ RNA แต่ละชนิดในกระบวนการสังเคราะห์โปรตีน 3. อธิบายการเกิดมิวเทชันระดับยีนและระดับโครโมโซม สาเหตุการเกิดมิวเทชัน รวมทั้งตัวอย่างโรคและกลุ่มอาการที่เป็นผลของการเกิดมิวเทชัน	1. โครงสร้างและหน้าที่ของกรดนิวคลีอิก 2. องค์ประกอบทางเคมีของ DNA 3. กระบวนการจำลอง DNA 4. กระบวนการสังเคราะห์โปรตีน 5. การเกิดมิวเทชัน 6. กลุ่มอาการของโรคที่เป็นผลจากมิวเทชัน	10	50
หน่วยที่ 2 พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีทาง DNA	1. อธิบายและสรุปหลักการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมโดยใช้ดีเอ็นเอรีคอมบิแนนท์ 2. อธิบาย ยกตัวอย่าง และอภิปรายสรุปการนำเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอไปประยุกต์ใช้ในด้านต่างๆ เช่น ด้านการแพทย์และสาธารณสุข ด้านอุตสาหกรรมอาหารและยา และด้านการเกษตร	1. เทคนิครีคอมบิแนนท์ DNA 2. หลักการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม 3. การนำเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอไปประยุกต์ใช้ในด้านต่างๆ	10	50
		รวมตลอดภาคเรียน	20	100

กำหนดการสอนและการเก็บคะแนน รหัสวิชา ว30242 รายวิชา พันธุศาสตร์โมเลกุล
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2569 จำนวน 2 คาบ/สัปดาห์

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
หน่วยที่ 1 ยีนและโครโมโซม	ดีเอ็นเอและอาร์เอ็นเอ	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการสำรวจค้นหา - ทักษะการรวบรวมข้อมูล - ทักษะการหาแบบแผน - ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้	- แบบฝึกหัด - แบบจำลองโมเลกุลของ DNA และนำเสนอผลงานแบบจำลองและกิจกรรมการสกัดดีเอ็นเอ - ใบงาน เรื่อง โครงสร้างและองค์ประกอบทางเคมีของดีเอ็นเอและอาร์เอ็นเอ - ใบกิจกรรมการสกัดดีเอ็นเอ	- ตรวจแบบฝึกหัด - ตรวจแบบจำลองโมเลกุลของ DNA - ตรวจใบงาน เรื่อง โครงสร้างและองค์ประกอบทางเคมีของดีเอ็นเอและอาร์เอ็นเอ - ตรวจกิจกรรมการทดลองการสกัดดีเอ็นเอ - ประเมินการนำเสนอผลงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	- แบบประเมินแบบฝึกหัด - แบบประเมินการนำเสนอผลงานแบบจำลอง - แบบประเมินใบงาน - แบบประเมินใบกิจกรรม - แบบประเมินพฤติกรรม	8
หน่วยที่ 1 ยีนและโครโมโซม	กระบวนการสังเคราะห์ดีเอ็นเอและการสังเคราะห์โปรตีน	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการสำรวจค้นหา - ทักษะการระบุ	-แบบฝึกหัด -การนำเสนอผลงานแผนผังสรุป เรื่อง การสังเคราะห์โปรตีนจาก	- ตรวจแบบฝึกหัด - ตรวจผังสรุป เรื่อง การสังเคราะห์โปรตีนจากดีเอ็นเอ	- แบบประเมินแบบฝึกหัด - แบบประเมินการนำเสนอผลงาน	10

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
		- ทักษะการเปรียบเทียบ - ทักษะการแปลความ - ทักษะการให้เหตุผล - ทักษะการวิเคราะห์ - ทักษะการสรุปลงความเห็น - ทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล	เอ็นเอ - กิจกรรม DNA กับ การสังเคราะห์โปรตีน - ใบงาน เรื่อง การสังเคราะห์ DNA - ใบงาน เรื่อง การสังเคราะห์ mRNA จาก DNA - ใบงาน เรื่อง การสังเคราะห์พอลิเพปไทด์	- ตรวจกิจกรรม DNA กับ การสังเคราะห์โปรตีน - ตรวจใบงาน เรื่อง การสังเคราะห์ DNA - ตรวจใบงาน เรื่อง การสังเคราะห์ mRNA จาก DNA - ตรวจใบงาน เรื่อง การสังเคราะห์พอลิเพปไทด์ - ประเมินการนำเสนอผลงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	แผนผังสรุป - แบบประเมินใบงาน - แบบประเมินพฤติกรรม	
หน่วยที่ 1 ยีนและโครโมโซม	มิวเทชัน	- ทักษะการระบุ - ทักษะการแปลความ - ทักษะการให้เหตุผล - ทักษะการจัดกลุ่ม - ทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล	- แบบฝึกหัด - ใบงาน เรื่อง มิวเทชันระดับยีนจากการแทนที่คู่เบส - ใบงาน เรื่อง มิวเทชันระดับยีนจากการเพิ่มซ้ำ	- ตรวจแบบฝึกหัด - ตรวจใบงาน เรื่อง มิวเทชันระดับยีนจากการแทนที่คู่เบส - ตรวจใบงาน เรื่อง มิวเทชันระดับยีนจากการเพิ่มซ้ำ	- แบบประเมินแบบฝึกหัด - แบบประเมินใบงาน - แบบประเมินพฤติกรรม	7

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
			เพิ่มขึ้นหรือขาดหายไปของนิวคลีโอไทด์ - ใบงาน เรื่อง มีวเทชั่นระดับโครโมโซม	หรือขาดหายไปของนิวคลีโอไทด์ - ตรวจใบงาน เรื่อง มีวเทชั่นระดับโครโมโซม - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน		
หน่วยที่ 2 พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีทาง DNA	รีคอมบิแนนท์ดีเอ็นเอและการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	- ทักษะการเปรียบเทียบ - ทักษะการวิเคราะห์ - ทักษะการรวบรวมข้อมูล - ทักษะการเชื่อมโยง - ทักษะการให้เหตุผล - ทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล	- แบบฝึกหัด - กิจกรรม PBL เรื่อง สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม - ใบงาน เรื่อง รีคอมบิแนนท์ดีเอ็นเอและการโคลนนิ่ง - ใบงาน เรื่อง การสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	- ตรวจแบบฝึกหัด - กิจกรรม PBL เรื่อง สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม - ตรวจใบงาน เรื่อง คอมบิแนนท์ดีเอ็นเอและการโคลนนิ่ง - ตรวจใบงาน เรื่อง การสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	- แบบประเมินแบบฝึกหัด - แบบประเมินกิจกรรม PBL - แบบประเมินใบงาน - แบบประเมินพฤติกรรม	12

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
หน่วยที่ 2 พันธุวิศวกรรมและ เทคโนโลยีทาง DNA	การประยุกต์ใช้ เทคโนโลยี ทางดีเอ็นเอ	- ทักษะการสำรวจ ค้นหา - การเชื่อมโยง - ทักษะการรวบรวม ข้อมูล - ทักษะการวิเคราะห์ - ทักษะการนำความรู้ ไปใช้ - ทักษะการ ประยุกต์ใช้ ความรู้ - ทักษะการคิด อย่างมีเหตุผล	-แบบฝึกหัด -กิจกรรมอภิปราย เรื่อง การประยุกต์ใช้ เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ ในด้านต่างๆ	- ตรวจแบบฝึกหัด - ตรวจกิจกรรมอภิปราย เรื่อง การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี ทางดีเอ็นเอในด้านต่างๆ - สังเกตพฤติกรรมการทำงาน รายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงาน กลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	- แบบประเมิน แบบฝึกหัด - แบบประเมินกิจกรรม อภิปราย - แบบประเมินพฤติกรรม	13
สอบวัดผลกลางภาคเรียนที่ 2/2569					ข้อสอบ	20
สอบวัดผลปลายภาคเรียนที่ 2/2569					ข้อสอบ	30

การวัดผลและประเมินผล

อัตราส่วนคะแนนที่ใช้วัดผลและประเมินผล คะแนนเก็บตลอดภาคต่อคะแนนปลายภาค เท่ากับ 70 : 30

คะแนนเก็บตลอดภาคเรียน 100 คะแนน มีรายละเอียดดังนี้

1. คะแนนเก็บรายจุดประสงค์ก่อนสอบกลางภาคเรียน 25 คะแนน ประกอบด้วย
 - เรื่อง ดีเอ็นเอและอาร์เอ็นเอ, กระบวนการสังเคราะห์ดีเอ็นเอและการสังเคราะห์โปรตีน, และมิวเทชัน
(เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 20 ข้อ 10 คะแนน และอัตนัย 2 ข้อ 2 คะแนน)
 - คะแนนจากชิ้นงานใบงาน แบบฝึกหัด 8 คะแนน
 - คะแนนจากชิ้นงาน นำเสนอผลงาน และปฏิบัติการกิจกรรม 5 คะแนน
2. คะแนนสอบกลางภาค 20 คะแนน
 - ผลการเรียนรู้ที่ 1 – 3 ลักษณะข้อสอบเป็นแบบเลือกตอบ 40 ข้อ 15 คะแนน และแบบเติมคำตอบ 10 ข้อ 5 คะแนน
3. คะแนนเก็บรายจุดประสงค์หลังสอบกลางภาคเรียน 25 คะแนน ประกอบด้วย
 - 3.1 คะแนนสอบหลังสอบกลางภาคเรียน 20 คะแนน
 - เรื่อง พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ (เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 30 ข้อ 15 คะแนน) อัตนัย 2 ข้อ 2 คะแนน)
 - 3.2 คะแนนจากใบงาน แบบฝึกหัด 4 คะแนน
 - 3.3 คะแนนจากกิจกรรมอภิปราย 4 คะแนน
4. คะแนนสอบปลายภาค 30 คะแนน
 - ผลการเรียนรู้ที่ 4 – 5 ลักษณะข้อสอบเป็นแบบเลือกตอบ 40 ข้อ 20 คะแนน แบบเติมคำตอบ 10 ข้อ 5 คะแนน และแบบอัตนัย 5 ข้อ 5 คะแนน

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้
2. กระบวนการกลุ่ม
3. กระบวนการแก้ปัญหา
4. กระบวนการคิดวิเคราะห์
5. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
6. การอภิปราย
7. การทดลอง
8. กระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง

สื่อและแหล่งเรียนรู้

- สื่อดิจิทัล อินโฟกราฟิก คลิปวิดีโอ สไลด์ Powerpoint
- แผนภาพ บอร์ดเกม โมเดล หนังสือเรียนชีววิทยา2 (สำนักพิมพ์ สสวท. อจท.) ที่สอดคล้องตามหลักสูตร

ปฏิทินกำหนดเวลาเรียน

สัปดาห์ที่	วัน/เดือน/ปี	สาระเนื้อหา	จำนวนชั่วโมง	คะแนน
1	11 - 15 พ.ค. 2569	โครงสร้างและองค์ประกอบทางเคมีของ ดีเอ็นเอ	1	2
2	18 - 22 พ.ค. 2569	โครงสร้างและองค์ประกอบทางเคมีของ อาร์เอ็นเอ	1	2
3	25 -29 พ.ค.2569	การสังเคราะห์ดีเอ็นเอ	1	3
4	1 - 5 มิ.ย.2569	กิจกรรมการสกัดดีเอ็นเอ	1	3
5	8 -12 มิ.ย. 2569	การสังเคราะห์เอ็มอาร์เอ็นเอ	1	2
6	15 -19 มิ.ย. 2569	การสังเคราะห์โปรตีน	1	3
7	22 -26 มิ.ย. 2569	ความสัมพันธ์ของสารพันธุกรรม แอลลีล โปรตีน	1	2
8	29 มิ.ย.-3 ก.ค. 2569	มิวเทชันระดับยีน	1	2
9	6-10 ก.ค. 2569	มิวเทชันระดับยีน	1	2
10	13-17 ก.ค. 2569	มิวเทชันระดับโครโมโซม	1	2
11	20-24 ก.ค. 2569	มิวเทชันระดับโครโมโซม	1	2
12	27 -31 ก.ค. 2569	สอบกลางภาค (Midterm)	1	20
13	3 -7 ส.ค. 2569	เทคนิครีคอมบิแนนท์ดีเอ็นเอ	1	4
14	10 -14 ส.ค. 2569	การโคลนยีน	1	4
15	17 -21 ส.ค. 2569	สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	1	4
16	24 - 28 ส.ค. 2569	เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ	1	3
17	31 ส.ค.- 4 ก.ย.2569	เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ	1	3

18	7 - 11 ก.ย.2569	การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ ในด้านต่างๆ	1	3
19	14 - 18 ก.ย.2569	กิจกรรมอภิปราย การประยุกต์ใช้ เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอในด้านต่างๆ	1	4
20	21 -25 ก.ย.2569	สอบปลายภาคเรียน (Final)	1	30

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รายวิชา สรีรวิทยาพืช รหัสวิชา ว30243
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของน้ำ และพืช ความสำคัญของธาตุอาหารที่มีต่อพืช พร้อมทั้งกลไกการดูดและลำเลียงธาตุอาหารในพืช ศึกษาการแลกเปลี่ยนแก๊สของพืช ศึกษาและทำปฏิบัติการเกี่ยวกับการคายน้ำ การลำเลียงน้ำแร่ธาตุและการลำเลียงอาหารของพืช ศึกษาปฏิกิริยาในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ศึกษาอธิบายและทำปฏิบัติการเกี่ยวกับการเติบโตและการพัฒนาการของพืช ศึกษาและทำกิจกรรมเกี่ยวกับการตอบสนองของพืชต่อสารควบคุมการเจริญ เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจมีทักษะกระบวนการ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์เห็นคุณค่าของชีววิทยา และสามารถประยุกต์ความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ผลการเรียนรู้

1. อธิบายและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของน้ำและพืช
2. อธิบายความสำคัญของธาตุอาหารที่มีต่อพืช พร้อมทั้งกลไกการดูดและลำเลียงธาตุอาหารในพืช
3. อธิบาย อภิปรายโครงสร้างและกลไกการแลกเปลี่ยนแก๊ส การคายน้ำ และการลำเลียงในพืช พร้อมทั้งทำการทดลองเพื่อศึกษาปัจจัยบางประการที่มีผลต่อกลไกดังกล่าวของพืช
4. อธิบายลำดับขั้นตอนการเกิดปฏิกิริยาและผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นในปฏิกิริยาที่ต้องใช้แสงและไม่ต้องใช้แสง พร้อมทั้งอภิปรายถึงความสัมพันธ์โครงสร้างและหน้าที่ของคลอโรพลาสต์กับการสังเคราะห์ด้วยแสง
5. อธิบายและทำปฏิบัติการเกี่ยวกับการเติบโตและการพัฒนาการของพืช
6. สรุปรว อธิบาย อภิปราย วิเคราะห์การตอบสนองของพืชต่อสารควบคุมการเจริญเติบโต ปัจจัยทั้งภายนอกและภายในที่มีผลต่อการตอบสนองของพืชที่เกี่ยวกับการเจริญเติบโต และประโยชน์ของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช

รวม 6 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา สรีรวิทยาพืช

รายวิชา สรีรวิทยาพืช รหัสวิชา ว30243

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 40 ชั่วโมง

หน่วยที่/ ชื่อหน่วย	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
หน่วยที่ 1 การลำเลียงของ พืช	1. อธิบายและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ของน้ำและพืช 2. อธิบายความสำคัญของธาตุอาหารที่มี ต่อพืช พร้อมทั้งกลไกการดูดและลำเลียง ธาตุอาหารในพืช 3. อธิบาย อภิปรายโครงสร้างและกลไก การแลกเปลี่ยนแก๊ส การคายน้ำ และ การลำเลียงในพืช พร้อมทั้งทำการ ทดลองเพื่อศึกษาปัจจัยบางประการที่มี ผลต่อกลไกดังกล่าวของพืช	1. กลไกการลำเลียงน้ำ และแร่ธาตุในพืช 2. กลไกการลำเลียง อาหารในพืช 3. กลไกการแลกเปลี่ยน แก๊สและการคายน้ำ ใน พืช 4. ปัจจัยที่ส่งผลต่อการ ลำเลียงของพืช	10	30
หน่วยที่ 2 การสังเคราะห์ ด้วยแสงของ พืช	4. อธิบายลำดับขั้นตอนการ เกิดปฏิกิริยาและผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นใน ปฏิกิริยาที่ต้องใช้แสงและไม่ต้องใช้แสง พร้อมทั้งอภิปรายถึงความสัมพันธ์ โครงสร้างและหน้าที่ของ คลอโรพลาสต์กับการสังเคราะห์ด้วย แสง	1. ปฏิกิริยาที่เกี่ยวข้อง กับ กระบวนการ สังเคราะห์ ด้วยแสงของพืช 2. โครงสร้างและหน้าที่ ของคลอโรพลาสต์	10	30
หน่วยที่ 3 การควบคุมการ เจริญเติบโต และการ ตอบสนองของ พืช	5. อธิบายและทำปฏิบัติการเกี่ยวกับการ เติบโตและพัฒนาการของพืช 6. สำรวจ อธิบาย อภิปราย วิเคราะห์ การตอบสนองของพืชต่อสารควบคุม การเจริญเติบโต ปัจจัยทั้งภายนอกและ ภายในที่มีผลต่อการตอบสนองของพืชที่ เกี่ยวกับการเจริญเติบโตและประโยชน์ ของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช	1. การเติบโตและ พัฒนาการของพืช 2. สารควบคุมการ เจริญเติบโต และการ ตอบสนองของพืช	20	40
		รวมตลอดภาคเรียน	40	100

**กำหนดการสอนและการเก็บคะแนน รหัสวิชา ว30243 รายวิชา สรีรวิทยาพืช
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569 จำนวน 2 คาบ/สัปดาห์**

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
หน่วยที่ 1 การลำเลียงของพืช	กลไกการลำเลียงน้ำและแร่ธาตุในพืช	-ทักษะการสังเกต -ทักษะการเปรียบเทียบ -ทักษะรวบรวมข้อมูล -ทักษะการเชื่อมโยง	-แผนภาพเรื่องกลไกการลำเลียงน้ำและแร่ธาตุในพืช - แบบทดสอบ/ใบงาน	- ประเมินแผนภาพ - ตรวจสอบแบบทดสอบ/ใบงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	-แบบประเมินแผนภาพ - แบบประเมินแบบฝึกหัด/ใบงาน - แบบประเมินพฤติกรรม	10
หน่วยที่ 1 การลำเลียงของพืช	กลไกการลำเลียงอาหารในพืช	-ทักษะการสังเกต -ทักษะการระบุ -ทักษะเปรียบเทียบ -ทักษะการจำแนกประเภท -ทักษะการรวบรวมข้อมูล	- ผังมโนทัศน์ เรื่องกลไกการลำเลียงอาหารในพืช - แบบทดสอบ/ใบงาน	- ประเมินผังมโนทัศน์ - ตรวจสอบแบบทดสอบ/ใบงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	-แบบประเมินผังมโนทัศน์ - แบบประเมินแบบฝึกหัด/ใบงาน - แบบประเมินพฤติกรรม	5
หน่วยที่ 1 การลำเลียงของพืช	กลไกการแลกเปลี่ยนแก๊สและการคายน้ำในพืช	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการตั้งสมมติฐาน - ทักษะการทดลอง - ทักษะการวิเคราะห์ - ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร	-ปฏิบัติการ เรื่องกลไกการแลกเปลี่ยนแก๊สและการคายน้ำในพืช - แบบทดสอบ/ใบงาน	- ประเมินการปฏิบัติการ - ตรวจสอบแบบทดสอบ/ใบงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	-แบบประเมินปฏิบัติการ - แบบประเมินแบบฝึกหัด/ใบงาน - แบบประเมินพฤติกรรม	10

หน่วยที่ 1 การลำเลียงของพืช	ปัจจัยที่ส่งผลต่อการลำเลียงของพืช โครงสร้างและหน้าที่ของคลอโรพลาสต์กับการสังเคราะห์ด้วยแสง	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการตั้งสมมติฐาน - ทักษะการทดลอง - ทักษะการวิเคราะห์ - ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร	- ผังมโนทัศน์ เรื่องปัจจัยที่ส่งผลต่อการลำเลียงของพืช - โครงสร้างและหน้าที่ของคลอโรพลาสต์กับการสังเคราะห์ด้วยแสง - แบบทดสอบ/ใบงาน	- ประเมินผังมโนทัศน์ - ตรวจแบบทดสอบ/ใบงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- แบบประเมินผังมโนทัศน์ - แบบประเมินแบบฝึกหัด/ใบงาน - แบบประเมินพฤติกรรม	5
หน่วยที่ 2 การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช	ปฏิกิริยาที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการระบุ - ทักษะการจัดกลุ่ม - ทักษะการเชื่อมโยง - ทักษะการวิเคราะห์ - ทักษะการเรียงลำดับ - ทักษะการเปรียบเทียบ - ทักษะการรวบรวมข้อมูล - ทักษะการสรุปย่อ	- ผังมโนทัศน์ - แบบจำลองของพืช C3 และ C4 - แบบทดสอบ / ใบงาน	- ประเมินผังมโนทัศน์ - ประเมินแบบจำลอง - ตรวจแบบทดสอบ/ใบงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- แบบประเมินผังมโนทัศน์ - แบบประเมินชิ้นงานแบบจำลอง - แบบประเมินแบบฝึกหัด/ใบงาน - แบบประเมินพฤติกรรม	15
หน่วยที่ 2 การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช	โครงสร้างและหน้าที่ของคลอโรพลาสต์	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการระบุ - ทักษะการจัดกลุ่ม - ทักษะการเชื่อมโยง - ทักษะการวิเคราะห์ - ทักษะการเรียงลำดับ - ทักษะการเปรียบเทียบ - ทักษะการรวบรวมข้อมูล - ทักษะการสรุปย่อ	- สื่อดิจิทัลประกอบการนำเสนอ - แบบทดสอบ / ใบงาน	- ประเมินสื่อดิจิทัล - ประเมินการนำเสนอ - ตรวจแบบทดสอบ/ใบงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- แบบประเมินชิ้นงานนำเสนอ - แบบประเมินการนำเสนอ - แบบประเมินแบบฝึกหัด/ใบงาน - แบบประเมินพฤติกรรม	15

หน่วยที่ 3 การควบคุมการ เจริญเติบโต และ การ ตอบสนอง ของพืช	การเติบโตและ พัฒนาการของพืช	-ทักษะการระบุ -ทักษะการสังเกต -ทักษะการจัดกลุ่ม -ทักษะการเชื่อมโยง -ทักษะการวิเคราะห์ -ทักษะการเรียงลำดับ -ทักษะการเปรียบเทียบ -ทักษะการรวบรวม ข้อมูล	-แบบบันทึกการสำรวจ -แบบทดสอบ / ใบงาน	- ประเมินแบบบันทึกกิจกรรม - ตรวจสอบแบบทดสอบ/ใบงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงาน รายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงาน กลุ่ม	-แบบประเมินแบบบันทึก กิจกรรม - แบบประเมิน แบบฝึกหัด/ ใบงาน - แบบประเมินพฤติกรรม	20
หน่วยที่ 3 การควบคุมการ เจริญเติบโต และ การตอบสนอง ของพืช	สารควบคุมการ เจริญเติบโต และ การตอบสนองของ พืช	-ทักษะการระบุ -ทักษะการสังเกต -ทักษะการเปรียบเทียบ -ทักษะการรวบรวม ข้อมูล -ทักษะการนำความรู้ไป ใช้	-ผังมโนทัศน์ -แบบทดสอบ / ใบงาน	- ประเมินผังมโนทัศน์ - ตรวจสอบแบบทดสอบ/ใบงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงาน รายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงาน กลุ่ม	-แบบประเมินผังมโน ทัศน์ - แบบประเมิน แบบฝึกหัด/ ใบงาน - แบบประเมินพฤติกรรม	20
สอบวัดผลกลางภาคเรียนที่ 1/2569					ข้อสอบ	20
สอบวัดผลปลายภาคเรียนที่ 1/2569					ข้อสอบ	30

การวัดผลและประเมินผล

อัตราส่วนคะแนนที่ใช้วัดผลและประเมินผล คะแนนเก็บตลอดภาคต่อคะแนนปลายภาค เท่ากับ 70 : 30

คะแนนเก็บตลอดภาคเรียน 100 คะแนน มีรายละเอียดดังนี้

1. คะแนนเก็บรายจุดประสงค์ก่อนสอบกลางภาคเรียน 30 คะแนน ประกอบด้วย
 - คะแนนจากแบบทดสอบ / ใบงาน หน่วยที่ 1 – 2 จำนวน 10 คะแนน
 - คะแนนจากการประเมินพฤติกรรม 10 คะแนน
 - คะแนนจากปฏิบัติการ 10 คะแนน
2. คะแนนสอบกลางภาค 20 คะแนน
 - ผลการเรียนรู้ที่ 1-4 ลักษณะข้อสอบเป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 40 ข้อ 20 คะแนน
3. คะแนนเก็บรายจุดประสงค์หลังสอบกลางภาคเรียน 20 คะแนน ประกอบด้วย
 - คะแนนจากแบบฝึกหัด / ใบงาน 10 คะแนน
 - คะแนนจากชิ้นงานแบบจำลอง 5 คะแนน
 - คะแนนจากพฤติกรรมจากกิจกรรมการเรียนการสอน 5 คะแนน
4. คะแนนสอบปลายภาค 30 คะแนน
 - ผลการเรียนรู้ที่ 1 – 7 ลักษณะข้อสอบเป็นแบบเลือกตอบ 60 ข้อ 30 คะแนน

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้
2. กระบวนการกลุ่ม
3. กระบวนการแก้ปัญหา
4. กระบวนการคิดวิเคราะห์
5. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
6. การสาธิต
7. การทดลอง
8. กระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง

สื่อและแหล่งเรียนรู้

- สื่อดิจิทัล อินโฟกราฟิก คลิปวิดีโอ สไลด์ Powerpoint
- แผนภาพ บอร์ดเกม โมเดล หนังสือเรียนชีววิทยา3 (สำนักพิมพ์ สสวท. อจท.) ที่สอดคล้องตามหลักสูตร

ปฏิทินกำหนดเวลาเรียน

สัปดาห์ที่	วัน/เดือน/ปี	สาระเนื้อหา	จำนวนชั่วโมง	คะแนน
1	11 - 15 พ.ค. 2569	กลไกการลำเลียงน้ำและแร่ธาตุในพืช	2	3
2	18 - 22 พ.ค. 2569	กลไกการลำเลียง อาหารในพืช	2	2
3	25 -29 พ.ค.2569	กลไกการลำเลียง อาหารในพืช	2	
4	1 - 5 มิ.ย.2569	กลไกการแลกเปลี่ยนแก๊สและการ คายน้ำในพืช	2	10
5	8 -12 มิ.ย. 2569	ปัจจัยที่ส่งผลต่อการลำเลียงของพืช	2	3
6	15 -19 มิ.ย. 2569	การสังเคราะห์ด้วยแสง	2	5
7	22 -26 มิ.ย. 2569	การสังเคราะห์ด้วยแสง	2	
8	29 มิ.ย.-3 ก.ค. 2569	ปฏิกิริยาที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการ สังเคราะห์ด้วยแสงของพืช	2	5
9	6-10 ก.ค. 2569	ปฏิกิริยาที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการ สังเคราะห์ด้วยแสงของพืช	2	
10	13-17 ก.ค. 2569	โครงสร้างและหน้าที่ของคลอโร พลาสต์	2	3
11	20-24 ก.ค. 2569	สรุปเนื้อหาก่อนสอบกลางภาค	2	-
12	27 -31 ก.ค. 2569	สอบกลางภาค (Midterm)	2	20
13	3 -7 ส.ค. 2569	การเติบโตและ พัฒนาการของพืช	2	10
14	10 -14 ส.ค. 2569	การเติบโตและ พัฒนาการของพืช	2	
15	17 -21 ส.ค. 2569	การเติบโตและ พัฒนาการของพืช	2	
16	24 - 28 ส.ค. 2569	สารควบคุมการเจริญเติบโต และการ ตอบสนองของพืช	2	10
17	31 ส.ค.- 4 ก.ย.2569	สารควบคุมการเจริญเติบโต และการ ตอบสนองของพืช	2	

18	7 - 11 ก.ย.2569	สารควบคุมการเจริญเติบโต และการ ตอบสนองของพืช	2	
19	14 - 18 ก.ย.2569	สารควบคุมการเจริญเติบโต และการ ตอบสนองของพืช	2	
20	21 -25 ก.ย.2569	สรุปเนื้อหา ก่อนสอบกลางภาค	2	-
21	28 ก.ย.-2 ต.ค.2569	สอบปลายภาคเรียน)Final(	2	30

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รายวิชา กายวิภาคศาสตร์สัตว์ชั้นสูง รหัส ว30244 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาเกี่ยวกับการรับรู้และการตอบสนองของสัตว์ชั้นสูง ระบบประสาท สมองและไขสันหลัง และระบบโครงร่าง กระดูก เอ็น ข้อต่อ กล้ามเนื้อ ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของสัตว์ชั้นสูง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การทำกิจกรรมกลุ่ม กิจกรรมการสร้าง องค์ความรู้ กิจกรรม STEM เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกายวิภาคศาสตร์ของสัตว์ความสำคัญและความสัมพันธ์ของระบบต่างๆ ในสิ่งมีชีวิต มีทักษะกระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ สามารถประยุกต์ความรู้และนำไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิตอื่นๆ

ผลการเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับการรับรู้และการตอบสนองของจุลินทรีย์และสัตว์บางชนิด
2. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ ชนิดของเซลล์ประสาท และกระแสประสาท
3. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของสมองและไขสันหลัง
4. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับระบบประสาทโซมาติก ระบบประสาทอัตโนมัติ
5. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับระบบโครงร่างของร่างกาย กระดูกและข้อต่อ
6. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับกล้ามเนื้อและการทำงานของกล้ามเนื้อ
7. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างสำหรับการเคลื่อนที่ของจุลินทรีย์และสัตว์บางชนิด

รวม 7 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา กายวิภาคสัตว์ชั้นสูง

รายวิชา กายวิภาคศาสตร์สัตว์ชั้นสูง รหัสวิชา ว30244 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1.0 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 2 เวลา 40 ชั่วโมง

หน่วยที่/ ชื่อหน่วย	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
หน่วยที่ 1 ระบบประสาท	1. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับการรับรู้และการตอบสนองของจุลินทรีย์และสัตว์บางชนิด 2. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ ชนิดของเซลล์ประสาท และ กระแสประสาท 3. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของสมองและไขสันหลัง 4. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับระบบประสาทโซมาติก ระบบประสาทอัตโนมัติ	1. การรับรู้และการตอบสนองของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสัตว์บางชนิด 2. โครงสร้างและชนิดของเซลล์ประสาท 3. การเกิดกระแสประสาท 4. โครงสร้างและหน้าที่ของสมองและไขสันหลัง 5. ระบบประสาทโซมาติก และระบบประสาทอัตโนมัติ	20	50
หน่วยที่ 2 การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต	5. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับระบบโครงร่างของร่างกาย กระดูกและข้อต่อ 6. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับกล้ามเนื้อและการทำงานของกล้ามเนื้อ 7. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างสำหรับการเคลื่อนที่ของจุลินทรีย์และสัตว์บางชนิด	1. โครงสร้างและหน้าที่ของกระดูก เอ็น และข้อต่อ 2. โครงสร้างและการทำงานของกล้ามเนื้อ 3. โครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของจุลินทรีย์และสัตว์บางชนิด	20	50
		รวมตลอดภาคเรียน	40	100

**กำหนดการสอนและการเก็บคะแนน รหัสวิชา ว30244 รายวิชา กายวิภาคศาสตร์สัตว์ชั้นสูง
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2569 จำนวน 2 คาบ/สัปดาห์**

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
หน่วยที่ 1 ระบบประสาท	การตอบสนองของ จุลินทรีย์และสัตว์ บางชนิด	-ทักษะการสังเกต -ทักษะการสำรวจและ ค้นหา -ทักษะการจำแนก ประเภท -ทักษะการเปรียบเทียบ -ทักษะการลงความเห็น จากข้อมูล - ทักษะการจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล	- รายงาน เรื่อง การ สำรวจระบบประสาท ของสัตว์ - ผังมโนทัศน์ เรื่อง การ รับรู้และการตอบสนอง ของสัตว์ - แบบทดสอบ/ใบงาน	- ประเมินรายงาน - ประเมินผังมโนทัศน์ - ตรวจสอบทดสอบ/ใบงาน- สังเกตพฤติกรรมการทำงาน รายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงาน กลุ่ม	- แบบประเมินรายงาน - แบบประเมินผังมโนทัศน์ - แบบประเมินแบบฝึกหัด/ ใบงาน - แบบประเมินพฤติกรรม	10
หน่วยที่ 1 ระบบประสาท	เซลล์ประสาท และกระแส ประสาท	-ทักษะการสังเกต -ทักษะการสำรวจและ ค้นหา -ทักษะการจำแนก ประเภท -ทักษะการเปรียบเทียบ -ทักษะการลงความเห็น จากข้อมูล - ทักษะการจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล	- ผังมโนทัศน์ เรื่อง โครงสร้างและประเภท ของเซลล์ประสาท - แผนภาพ เรื่อง การ เปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้า ที่เยื่อหุ้มเซลล์และการ ถ่ายทอดกระแส ประสาท - แบบทดสอบ/ใบงาน	-ประเมินผังมโนทัศน์ -ประเมินแผนภาพ - ตรวจสอบทดสอบ/ใบงาน -สังเกตพฤติกรรมการทำงาน รายบุคคล -สังเกตพฤติกรรมการทำงาน กลุ่ม	- แบบประเมินผังมโนทัศน์ - แบบประเมินแผนภาพ - แบบประเมิน แบบฝึกหัด/ใบงาน - แบบประเมินพฤติกรรม	10

หน่วยที่ 1 ระบบประสาท	สมองและไขสันหลัง	-ทักษะการสังเกต -ทักษะการสำรวจและค้นหา -ทักษะการจำแนกประเภท -ทักษะการเปรียบเทียบ -ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล - ทักษะการสร้างแบบจำลอง	- ผังมโนทัศน์ เรื่อง ศูนย์ควบคุมระบบประสาท - แบบจำลองการทำงานของสมองและไขสันหลัง - แบบทดสอบ / ใบงาน	- ประเมินผังมโนทัศน์ - ประเมินแบบจำลอง - ตรวจแบบทดสอบ/ใบงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	-แบบประเมินผังมโนทัศน์ -แบบประเมินแบบจำลอง - แบบประเมินแบบฝึกหัด/ใบงาน - แบบประเมินพฤติกรรม	15
หน่วยที่ 1 ระบบประสาท	ระบบประสาทโซมาติกและระบบประสาทอัตโนมัติ	-ทักษะการสังเกต -ทักษะการสำรวจและค้นหา -ทักษะการจำแนกประเภท -ทักษะการเปรียบเทียบ - ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล - ทักษะการทดลอง	- ผังมโนทัศน์ เรื่อง การทำงานของระบบประสาท - ปฏิบัติการเรื่องระบบประสาท - แบบทดสอบ / ใบงาน	- ประเมินผังมโนทัศน์ - ประเมินการปฏิบัติการ - ตรวจแบบทดสอบ / ใบงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	- แบบประเมินผังมโนทัศน์ - แบบประเมินปฏิบัติการ - แบบประเมินแบบฝึกหัด/ใบงาน - แบบประเมินพฤติกรรม	15
หน่วยที่ 2 การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต	ระบบโครงร่างของร่างกาย	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการสำรวจค้นหา - ทักษะการจำแนกประเภท - ทักษะการเปรียบเทียบ	-แผนภาพ เรื่องความสัมพันธ์ของหลักการทำงานของคานกับการเคลื่อนไหวรูปแบบต่าง ๆ	- ประเมินแผนภาพ - ตรวจแบบทดสอบ / ใบงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงาน	- แบบประเมินแผนภาพ - แบบประเมินแบบฝึกหัด/ใบงาน - แบบประเมินพฤติกรรม	20

		- ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	- แบบทดสอบ / ใบงาน	กลุ่ม		
หน่วยที่ 2 การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต	กล้ามเนื้อและการทำงานของกล้ามเนื้อ	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการสำรวจค้นหา - ทักษะการจำแนกประเภท - ทักษะการเปรียบเทียบ - ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	- ผังมโนทัศน์เรื่องกล้ามเนื้อและการทำงานของกล้ามเนื้อ - แบบทดสอบ / ใบงาน	- ประเมินผังมโนทัศน์ - ตรวจสอบแบบทดสอบ / ใบงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	-แบบประเมินผังมโนทัศน์ - แบบประเมินแบบฝึกหัด/ใบงาน - แบบประเมินพฤติกรรม	15
หน่วยที่ 2 การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต	การเคลื่อนที่ของจุลินทรีย์และสัตว์บางชนิด	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการสำรวจค้นหา - ทักษะการจำแนกประเภท - ทักษะการเปรียบเทียบ - ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	-ผังมโนทัศน์ เรื่อง การเคลื่อนที่ของจุลินทรีย์และสัตว์บางชนิด - แบบทดสอบ / ใบงาน	-ผังมโนทัศน์ - ตรวจสอบแบบทดสอบ / ใบงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	-แบบประเมินผังมโนทัศน์ - แบบประเมินแบบฝึกหัด/ใบงาน - แบบประเมินพฤติกรรม	15
สอบวัดผลกลางภาคเรียนที่ 1/2569					ข้อสอบ	20
สอบวัดผลปลายภาคเรียนที่ 1/2569					ข้อสอบ	30

การวัดผลและประเมินผล

อัตราส่วนคะแนนที่ใช้วัดผลและประเมินผล คะแนนเก็บตลอดภาคต่อคะแนนปลายภาค เท่ากับ 70 : 30

คะแนนเก็บตลอดภาคเรียน 100 คะแนน มีรายละเอียดดังนี้

1. คะแนนเก็บรายจุดประสงค์ก่อนสอบกลางภาคเรียน 30 คะแนน ประกอบด้วย
 - คะแนนจากแบบทดสอบ / ใบงาน หน่วยที่ 1 จำนวน 10 คะแนน
 - คะแนนจากการประเมินพฤติกรรม 5 คะแนน
 - คะแนนจากชิ้นงานแบบจำลอง 5 คะแนน
 - คะแนนจากปฏิบัติการ 10 คะแนน
2. คะแนนสอบกลางภาค 20 คะแนน
 - ผลการเรียนรู้ที่ 1-4 ลักษณะข้อสอบเป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 40 ข้อ 20 คะแนน
3. คะแนนเก็บรายจุดประสงค์หลังสอบกลางภาคเรียน 20 คะแนน ประกอบด้วย
 - คะแนนจากแบบฝึกหัด / ใบงาน 10 คะแนน
 - คะแนนจากพฤติกรรมจากกิจกรรมการเรียนการสอน 10 คะแนน
4. คะแนนสอบปลายภาค 30 คะแนน
 - ผลการเรียนรู้ที่ 1 – 7 ลักษณะข้อสอบเป็นแบบเลือกตอบ 60 ข้อ 30 คะแนน

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้
2. กระบวนการกลุ่ม
3. กระบวนการแก้ปัญหา
4. กระบวนการคิดวิเคราะห์
5. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
6. การสาธิต
7. การทดลอง
8. กระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง

สื่อและแหล่งเรียนรู้

- สื่อดิจิทัล อินโฟกราฟิก คลิปวิดีโอ สไลด์ Powerpoint
- แผนภาพ บอร์ดเกม โมเดล หนังสือเรียนชีววิทยา5 (สำนักพิมพ์ สสวท. อจท.) ที่สอดคล้องตามหลักสูตร

ปฏิทินกำหนดเวลาเรียน

สัปดาห์ที่	วัน/เดือน/ปี	สาระเนื้อหา	จำนวนชั่วโมง	คะแนน
1	11 - 15 พ.ค. 2569	การรับรู้และการตอบสนองของ จุลินทรีย์และสัตว์บางชนิด	2	4
2	18 - 22 พ.ค. 2569	การรับรู้และการตอบสนองของ จุลินทรีย์และสัตว์บางชนิด	2	
3	25 -29 พ.ค.2569	โครงสร้าง หน้าที่ ชนิดของเซลล์ ประสาทและกระแสประสาท	2	4
4	1 - 5 มิ.ย.2569	โครงสร้าง หน้าที่ ชนิดของเซลล์ ประสาทและกระแสประสาท	2	
5	8 -12 มิ.ย. 2569	โครงสร้างและหน้าที่ของสมองและไข สันหลัง	2	4
6	15 -19 มิ.ย. 2569	สรุปและวางแผนสร้างแบบจำลอง โครงสร้างและหน้าที่ของสมองและไข สันหลัง	2	
7	22 -26 มิ.ย. 2569	สร้างแบบจำลองโครงสร้างและหน้าที่ ของสมองและไขสันหลัง	2	5
8	29 มิ.ย.-3 ก.ค. 2569	ระบบประสาทโซมาติก ระบบ ประสาทอัตโนมัติ	2	3
9	6-10 ก.ค. 2569	ระบบประสาทโซมาติก ระบบ ประสาทอัตโนมัติ	2	
10	13-17 ก.ค. 2569	ปฏิบัติการระบบประสาทโซมาติก ระบบประสาทอัตโนมัติ	2	10
11	20-24 ก.ค. 2569	สรุปเนื้อหาก่อนสอบกลางภาค	2	-
12	27 -31 ก.ค. 2569	สอบกลางภาค (Midterm)	2	20
13	3 -7 ส.ค. 2569	ระบบโครงร่างของร่างกาย กระดูก และข้อต่อ	2	5
14	10 -14 ส.ค. 2569	ระบบโครงร่างของร่างกาย กระดูก และข้อต่อ	2	
15	17 -21 ส.ค. 2569	กล้ามเนื้อและการทำงานของ กล้ามเนื้อ	2	10
16	24 - 28 ส.ค. 2569	กล้ามเนื้อและการทำงานของ กล้ามเนื้อ	2	
17	31 ส.ค.- 4 ก.ย.2569	กล้ามเนื้อและการทำงานของ กล้ามเนื้อ	2	

18	7 - 11 ก.ย.2569	โครงสร้างสำหรับการเคลื่อนที่ของ จุลินทรีย์และสัตว์บางชนิด	2	5
19	14 - 18 ก.ย.2569	โครงสร้างสำหรับการเคลื่อนที่ของ จุลินทรีย์และสัตว์บางชนิด	2	
20	21 -25 ก.ย.2569	สรุปเนื้อหาก่อนสอบปลายภาค	2	
21	28 ก.ย.-2 ต.ค.2569	สอบปลายภาคเรียน (Final)	2	30

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รายวิชา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม รหัส ว30245
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลา 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษา ค้นคว้า สำรวจ ทดลอง อภิปรายถึงการถ่ายทอดพลังงานและมวลสาร กลไกการหมุนเวียนสาร แร่ธาตุในระบบนิเวศ ยกตัวอย่างเกี่ยวกับปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการดำรงชีวิต การปรับตัวของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ อธิบายกลไกการแทนที่ของสิ่งมีชีวิต การรักษาคุณภาพของระบบนิเวศ ตลอดจนวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความหลากหลายทางชีวภาพกับ ความมั่นคงของระบบนิเวศศึกษาค้นคว้า อภิปราย ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และสิ่งแวดล้อม การประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อม แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมอันเป็นผล เนื่องมาจากมนุษย์ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม อธิบายอิทธิพลของปรากฏการณ์ต่างๆ และ ภัยธรรมชาติที่มีต่อสิ่งมีชีวิต ศึกษา ค้นคว้า วิเคราะห์กระบวนการหรือแนวความคิดที่เน้นให้เกิดค่านิยมในการอนุรักษ์การน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาเป็นส่วนร่วมในการพัฒนา และแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม การใช้พลังงานรูปแบบ ต่างๆ ให้ได้ ประโยชน์สูงสุด โดยมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมไม่มาก เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในความสัมพันธ์ ของสิ่งแวดล้อมทั้งระบบ สามารถแก้ปัญหาวางแผนเสนอแนวทางเพื่อแก้ปัญหาและจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ตระหนักถึงความสำคัญของสิ่งแวดล้อม และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติตลอดจน มีจิตส านึกที่ดีมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์และพัฒนาที่ยั่งยืน

ผลการเรียนรู้

1. สืบค้น อธิบาย อภิปราย ระบุองค์ประกอบต่างๆ ของสิ่งแวดล้อม โครงสร้างระบบนิเวศและสามารถบอกความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ ในระบบนิเวศ
2. สืบค้น อธิบายการถ่ายทอดพลังงานและมวลสารในระบบนิเวศ วิเคราะห์เขียนแผนภาพแสดงไอรูปพีระมิดนิเวศ อธิบายการรักษาคุณภาพของระบบนิเวศ
3. อธิบายเกี่ยวกับกลไกการเกิดระบบการหมุนเวียนสาร แร่ธาตุในระบบนิเวศ
4. อธิบาย อภิปรายและยกตัวอย่างเกี่ยวกับปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการดำรงชีวิต การปรับตัวของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ
5. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ ที่ทำให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพสามารถอธิบายชีวนิเวศต่างๆ ในโลกนิเวศได้
6. สืบค้น นำเสนอสภาพการณ์ปัญหา หรือความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีอยู่ในปัจจุบัน

รวม 6 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

รายวิชา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม รหัสวิชา ว30245 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 0.5 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 1 เวลา 20 ชั่วโมง

หน่วยที่/ ชื่อหน่วย	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
หน่วยที่ 1 ระบบนิเวศ	1. สืบค้น อธิบาย อภิปราย ระบุองค์ประกอบต่างๆ ของสิ่งแวดล้อม โครงสร้างระบบนิเวศและสามารถบอกความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ ในระบบนิเวศ 2. สืบค้น อธิบายการถ่ายทอดพลังงานและมวลสารในระบบนิเวศ วิเคราะห์เขียนแผนภาพแสดงในรูปพีระมิดนิเวศ อธิบายการรักษาคุณภาพของระบบนิเวศ 3. อธิบายเกี่ยวกับกลไกการเกิดระบบการหมุนเวียนสาร แร่ธาตุในระบบนิเวศ	1. โครงสร้างของระบบนิเวศ 2. ความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ ที่ส่งผลต่อระบบนิเวศ 3. การถ่ายทอดพลังงาน 4. การหมุนเวียนสารในระบบนิเวศ	10	50
หน่วยที่ 2 ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม	4. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ ที่ทำให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพสามารถอธิบายชีวนิเวศต่างๆ ในโลกนิเวศได้ 5. สืบค้น นำเสนอสภาพการณ์ปัญหา หรือความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีอยู่ในปัจจุบัน	1. ปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติที่ส่งผลต่อความหลากหลายทางชีวภาพ 2. ปัญหาและแนวทางการแก้ไขปัญหาทรัพยากรธรรมชาติในปัจจุบัน 3. ความหลากหลายทางชีวภาพในปัจจุบัน	10	50
		รวมตลอดภาคเรียน	20	100

กำหนดการสอนและการเก็บคะแนน รหัสวิชา ว30245 รายวิชา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569 จำนวน 1 คาบ/สัปดาห์

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
หน่วยที่ 1 ระบบนิเวศ	ความหลากหลาย ของระบบนิเวศ	- ทักษะการสังเกต - การลงความเห็นจากข้อมูล - การตีความหมายข้อมูลและลงข้อมูล	- แบบฝึกหัด - ใบงานที่ เรื่อง ไบโอมระดับโลก - การนำเสนอ เรื่อง ไบโอมโลก - ประเมินพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - ประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - ประเมินคุณลักษณะ - อันพึงประสงค์	- ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจแบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์ชีวภาพ - ตรวจใบงานที่ เรื่อง ไบโอมระดับโลก - ตรวจชิ้นงาน ภาระงาน/ผลงานประกอบการนำเสนอ เรื่อง ไบโอมโลก(- ประเมินพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - ประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - ประเมินคุณลักษณะ - อันพึงประสงค์	- แบบประเมินการนำเสนอผลงาน - แบบประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน - แบบประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน - แบบฝึกหัด	25

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
	การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ	- ทักษะการสังเกต - การจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล - การลงความเห็นจากข้อมูล	ใบงาน - เรื่อง การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ - แบบประเมินชิ้นงาน - แบบฝึกหัด	ตรวจแบบฝึกหัด - - ตรวจใบงานเรื่อง การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล สังเกตความมีวินัย ใฝ่ - เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการ	- แบบประเมินการนำเสนอผลงาน - แบบประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน - แบบประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน - แบบฝึกหัด	15
	วัฏจักรสารในระบบนิเวศ	- ทักษะการสังเกต - การจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล - การลงความเห็นจากข้อมูล	ใบงาน - เรื่อง วัฏจักรสารในระบบนิเวศ - แบบฝึกหัด	ตรวจแบบฝึกหัด - - ตรวจใบงานเรื่อง วัฏจักรสารในระบบนิเวศ - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม สังเกตความมีวินัย ใฝ่ - เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการ	ใบงาน -เรื่อง วัฏจักรสารในระบบนิเวศ - แบบฝึกหัด	10

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
หน่วยการเรียนรู้ที่ ทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม	ประเภทของ ทรัพยากรธรรมชาติ	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการจำแนก ประเภท - การจัดทำและสื่อ ความหมายข้อมูล - การลงความเห็นจาก ข้อมูล	แบบฝึกหัด - - ใบงานเรื่องทรัพยากร น้ำ - ใบงานเรื่องทรัพยากร ดิน - ใบงานเรื่องทรัพยากร อากาศ - ใบงานเรื่องทรัพยากร ป่าไม้ - ใบงานเรื่องทรัพยากร สัตว์ป่า - แบบประเมินผังมโน ทัศน์	- ตรวจสอบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจสอบใบงาน - ตรวจสอบผังมโนทัศน์ - ประเมินการนำเสนอผลงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงาน กลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	- แบบประเมินการ นำเสนอผลงาน - แบบประเมินชิ้นงาน/ ภาระงาน - แบบประเมินชิ้นงาน/ ภาระงาน - แบบฝึกหัด	25
	ทรัพยากร ธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการจำแนก ประเภท - การจัดทำและสื่อ ความหมายข้อมูล - การลงความเห็นจาก ข้อมูล	- แบบฝึกหัด - ใบงานเรื่อง ปัญหา สิ่งแวดล้อม - ประเมินความสามารถ ในการใช้เทคโนโลยี จากการสังเกตการ รวบรวมข้อมูล	- ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจสอบใบงาน เรื่อง ปัญหา สิ่งแวดล้อม ประเมินความสามารถใน - การใช้เทคโนโลยี จากการสังเกตการรวบรวม	- แบบประเมินการ นำเสนอผลงาน - แบบประเมินชิ้นงาน/ ภาระงาน - แบบประเมินชิ้นงาน/ ภาระงาน - แบบฝึกหัด	25

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
			เกี่ยวกับสาเหตุ ผลกระทบ แนวทาง แก้ไขและป้องกัน ปัญหาที่เกิดจาก การใช้ทรัพยากร ธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม ในห้องเรียน โดยใช้ เกณฑ์จากแบบ ประเมินสมรรถนะ สำคัญของผู้เรียน -ประเมินความสามารถ ในการคิด จากการ ตรวจใบกิจกรรม เรื่อง แนวทางแก้ไขและ ป้องกันปัญหา สิ่งแวดล้อมในห้องเรียน โดยใช้เกณฑ์จากแบบ ประเมินสมรรถนะ สำคัญของผู้เรียน	ข้อมูลเกี่ยวกับสาเหตุ ผลกระทบ แนวทาง แก้ไขและป้องกัน ปัญหาที่เกิดจาก การใช้ทรัพยากร ธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม ในห้องเรียน โดยใช้เกณฑ์จาก แบบประเมินสมรรถนะ สำคัญของผู้เรียน ประเมินความสามารถใน - การคิด จากการ ตรวจใบกิจกรรม เรื่อง แนว ทางแก้ไขและป้องกัน ปัญหาสิ่งแวดล้อมใน ห้องเรียน โดยใช้เกณฑ์จาก แบบประเมินสมรรถนะ สำคัญของผู้เรียน ประเมินความสามารถใน - การสื่อสารจากการ		

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะ	ชิ้นงาน/ภาระงาน	ประเมินด้วยวิธีการ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	คะแนน
			ประเมินความสามารถ - ในการสื่อสารจากการ ตรวจใบกิจกรรมเรื่อง แนวทางแก้ไขและ ป้องกันปัญหา สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น และการนำเสนอ ข้อมูล โดยใช้เกณฑ์ จากแบบประเมิน สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ประเมิน -คุณลักษณะ อันพึงประสงค์ ตรวจแบบทดสอบ - หลังเรียน	ตรวจใบกิจกรรมเรื่อง แนว ทางแก้ไขและป้องกัน ปัญหาสิ่งแวดล้อมใน ท้องถิ่น และการนำเสนอ ข้อมูล โดยใช้เกณฑ์จาก แบบประเมินสมรรถนะ สำคัญของผู้เรียน ประเมิน -คุณลักษณะ อันพึงประสงค์ ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน		
สอบวัดผลกลางภาคเรียนที่ 1/2569					ข้อสอบ	20
สอบวัดผลปลายภาคเรียนที่ 1/2569					ข้อสอบ	30

การวัดผลและประเมินผล

อัตราส่วนคะแนนที่ใช้วัดผลและประเมินผล คะแนนเก็บตลอดภาคต่อคะแนนปลายภาค เท่ากับ 70 : 30

คะแนนเก็บตลอดภาคเรียน 100 คะแนน มีรายละเอียดดังนี้

1. คะแนนเก็บรายจุดประสงค์ก่อนสอบกลางภาคเรียน 25 คะแนน ประกอบด้วย
 - เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ
(เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 20 ข้อ 10 คะแนน และอัตนัย 2 ข้อ 2 คะแนน)
 - เก็บคะแนนจากชิ้นงานแบบฝึกหัด 8 คะแนน
 - เก็บคะแนนจากชิ้นงาน รายงานการศึกษา และปฏิบัติกิจกรรม 5 คะแนน
2. คะแนนสอบกลางภาค 20 คะแนน
 - ผลการเรียนรู้ที่ 1 – 8 ลักษณะข้อสอบเป็นแบบเลือกตอบ 40 ข้อ 15 คะแนน และแบบเติมคำตอบ 10 ข้อ 5 คะแนน
3. คะแนนเก็บรายจุดประสงค์หลังสอบกลางภาคเรียน 25 คะแนน ประกอบด้วย
 - 3.1 คะแนนสอบหลังสอบกลางภาคเรียน 20 คะแนน
 - เรื่อง ระบบนิเวศ (เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 30 ข้อ 10 คะแนน)
 - เรื่อง ประชากร (เป็นข้อสอบแบบเติมคำตอบ 30 ข้อ 10 คะแนน)
 - 3.2 แบบฝึกหัด 5 คะแนน
4. คะแนนสอบปลายภาค 30 คะแนน
 - ผลการเรียนรู้ที่ 13 – 15 ลักษณะข้อสอบเป็นแบบเลือกตอบ 40 ข้อ 20 คะแนน แบบเติมคำตอบ 10 ข้อ 5 คะแนน และแบบอัตนัย 5 ข้อ 5 คะแนน

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้
2. กระบวนการกลุ่ม
3. กระบวนการแก้ปัญหา
4. กระบวนการคิดวิเคราะห์
5. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
6. การสาธิต
7. การทดลอง
8. กระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง

สื่อและแหล่งเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.6 เล่ม หน่วยการ 1 เรียนรู้ ที่ 9 มุ่งเน้นกับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม

- 2) แบบฝึกหัดรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีววิทยา ม.6 เล่ม หน่วยการ 1
เรียนรู้ที่ 9
มนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม
- 3) แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 มนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม
- 4) แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 มนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม
- 5) ใบงานที่ 9.1 เรื่อง ทรัพยากรน้ำ
- 6) PowerPoint เรื่อง มนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม
- 7) QR Code เรื่อง สาเหตุและผลกระทบของการสูญเสียทรัพยากรป่าไม้
- 8) ห้องเรียน
- 9) ห้องสมุด
- 10) แหล่งข้อมูลสารสนเทศ

ปฏิทินกำหนดเวลาเรียน

สัปดาห์ที่	วัน/เดือน/ ปี	สาระเนื้อหา	จำนวนชั่วโมง	คะแนน
1	11 - 15 พ.ค. 2569	- ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต	4	3
2	18 - 22 พ.ค. 2569	- การศึกษาความหลากหลายของ สิ่งมีชีวิต	4	4
3	25 -29 พ.ค.2569	- การศึกษาความหลากหลายของ สิ่งมีชีวิต	4	3
4	1 - 5 มิ.ย.2569	- กำเนิดของสิ่งมีชีวิต - อาณาจักรมอเนรา	2 2	3 4
5	8 -12 มิ.ย. 2569	- อาณาจักรโพรทิสตา - อาณาจักรพืช	2 2	4 3
6	15 -19 มิ.ย. 2569	- อาณาจักรพืช - อาณาจักรฟังไจ	2 2	2 4
7	22 -26 มิ.ย. 2569	- อาณาจักรสัตว์	4	3
8	29 มิ.ย.- 3 ก.ค.2569	- อาณาจักรสัตว์	4	3
9	6 -10 มิ.ย. 2569	- อาณาจักรสัตว์	4	4
10	13 -17 ก.ค. 2569	สอบกลางภาคเรียน (Midterm)	1	
11	20 -24 ก.ค. 2569	-ระบบนิเวศและไบ โอม	4	5
12	27 -31 ก.ค. 2569	- การถ่ายทอดพลังงานในระบบ นิเวศ	4	5
13	3 -7 ส.ค. 2569	- วัฏจักรสารในระบบนิเวศ	4	5
14	10 -14 ส.ค. 2569	- การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของ สิ่งมีชีวิต	4	5
15	17 -21 ส.ค. 2569	-ลักษณะเฉพาะของประชากร -รูปแบบการเพิ่มของประชากร - ปัจจัยที่ควบคุมการเติบโตของ ประชากร	4	8

สัปดาห์ที่	วัน/เดือน/ ปี	สาระเนื้อหา	จำนวนชั่วโมง	คะแนน
16	24 - 28 ส.ค. 2569	- ทรัพยากรน้ำ	2	6
		- ทรัพยากรดิน	2	6
17	31 ส.ค.- 4 ก.ย.2569	- ทรัพยากรอากาศ	4	6
18	7 - 11 ก.ย.2569	- ทรัพยากรป่าไม้	4	6
19	14 - 18 ก.ย.2569	- ทรัพยากรสัตว์ป่า	4	6
20	21 -25 ก.ย.2569	สอบปลายภาคเรียน (Final)	1.30	30

รายวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3

รายวิชาพื้นฐาน สาระเทคโนโลยี

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ชั้น	ภาค เรียนที่	จำนวน หน่วยกิต	จำนวน ชั่วโมง/ สัปดาห์
1	ว21111	วิทยาการคำนวณ1	ม. 1	1	0.5	1
2	ว21112	ออกแบบและเทคโนโลยี1	ม. 1	2	0.5	1
3	ว22111	วิทยาการคำนวณ2	ม. 2	1	0.5	1
4	ว22112	ออกแบบและเทคโนโลยี2	ม. 2	2	0.5	1
5	ว23111	วิทยาการคำนวณ3	ม. 3	1	0.5	1
6	ว23112	ออกแบบและเทคโนโลยี3	ม. 2	2	0.5	1
รวมจำนวนหน่วยการเรียนรู้					3	

รายวิชาเพิ่มเติม สาระเทคโนโลยี

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ชั้น	ภาค เรียนที่	จำนวน หน่วย กิต	จำนวน ชั่วโมง/ สัปดาห์
1	ว21251	ภาษาไพทอนเบื้องต้น	ม. 1	1	0.5	1
2	ว21241	การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น	ม. 1	2	1.0	2
3	ว21252	คอมพิวเตอร์กราฟิกประยุกต์	ม. 1	2	0.5	1
4	ว21253	คอมพิวเตอร์1	ม. 1	1	0.5	1
5	ว21254	คอมพิวเตอร์2	ม. 1	2	0.5	1
6	ว22251	ภาษาไพทอนขั้นสูง	ม. 2	2	0.5	1
7	ว22241	IPST-MicroBox	ม. 2	1	1.0	2
8	ว22252	การเขียนโฮมเพจด้วยภาษา HTML	ม. 2	2	0.5	1
9	ว22242	การเขียนโปรแกรมเบื้องต้นด้วยภาษาซี	ม.2	2	1.0	2
10	ว23241	ไมโครคอนโทรลเลอร์	ม.3	1	1.0	2
11	ว23251	การใช้โปรแกรมตารางทำงาน	ม. 3	1	0.5	1
12	ว23252	การออกแบบและเทคโนโลยี	ม. 3	2	1.0	2
13	ว23253	คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	ม. 3	2	0.5	1
รวมจำนวนหน่วยการเรียนรู้					7	

รายวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระเทคโนโลยี
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6
รายวิชาพื้นฐาน สาระเทคโนโลยี

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ชั้น	ภาค เรียนที่	จำนวน หน่วยกิต	จำนวน ชั่วโมง/ สัปดาห์
1	ว31181	การออกแบบและเทคโนโลยี1	ม.4	1	1.0	2
2	ว31182	วิทยาการคำนวณ1	ม.4	2	0.5	1
3	ว32181	การออกแบบและเทคโนโลยี2	ม.5	1	0.5	1
4	ว32182	วิทยาการคำนวณ2	ม.5	1	0.5	1
5	ว33181	วิทยาการคำนวณ3	ม.6	2	0.5	1
รวมจำนวนหน่วยการเรียนรู้					3	

รายวิชาเพิ่มเติม สาระเทคโนโลยี

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ชั้น	ภาค เรียนที่	จำนวน หน่วยกิต	จำนวน ชั่วโมง/ สัปดาห์
1	ว31281	คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประยุกต์	ม. 4	2	0.5	1
รวมจำนวนหน่วยการเรียนรู้					0.5	

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ1)
รหัสวิชา ว21111 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 **เวลา 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต**

ศึกษาแนวคิดเชิงนามธรรม การคัดเลือกคุณลักษณะที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา ขั้นตอนการแก้ปัญหา ขั้นตอนการแก้ปัญหา การเขียนรหัสลําดับและผังงาน การเขียนออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายที่มีการใช้งานตัวแปร เงื่อนไข และการวนซ้ำ เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์ รวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ การประมวลผล การสร้างทางเลือกและประเมินผลเพื่อตัดสินใจ ซอฟต์แวร์และบริการบนอินเทอร์เน็ตที่ใช้ในการจัดการข้อมูล แนวทางการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศให้ปลอดภัย การจัดการอัตลักษณ์ การพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหา ข้อตกลงและข้อกำหนดการใช้สื่อและแหล่งข้อมูล

นำแนวคิดเชิงนามธรรมและขั้นตอนการแก้ปัญหา ไปประยุกต์ใช้ในการเขียนโปรแกรม หรือการแก้ปัญหาในชีวิตจริง รวบรวมข้อมูลและสร้างทางเลือก ในการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ และความตระหนักถึงการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้ และไม่สร้างความเสียหายให้แก่ผู้อื่น

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ตัวชี้วัด

ว. 4.2 เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

1. ออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงนามธรรมเพื่อแก้ปัญหาหรืออธิบายการทำงานที่พบในชีวิตจริง (ตัวชี้วัดระหว่างทาง)
2. ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์ (ตัวชี้วัดปลายทาง)
3. รวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ ประมวลผล ประเมินผล นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศ ตามวัตถุประสงค์โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย (ตัวชี้วัดปลายทาง)
4. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ใช้สื่อและแหล่งข้อมูลตามกำหนดและข้อตกลง (ตัวชี้วัดปลายทาง)

ตัวชี้วัด

ว 4.2 ม.1/1 ม.1/2 ม.1/3 ม.1/4

รวมทั้งหมด 4 ตัวชี้วัด

โครงสร้างรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ1)

ชื่อรายวิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) รหัสวิชา ว21111 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
 จำนวนหน่วยการเรียนรู้ 0.5 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 1 เวลา 20 ชั่วโมง/สัปดาห์

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
หน่วยที่ 1 การแก้ปัญหา				
เรื่อง แนวคิดเชิงนามธรรม 1. แนวคิดเชิงนามธรรม 2. การคัดเลือกคุณลักษณะที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา 3. การถ่ายทอดรายละเอียดของปัญหาและการแก้ปัญหา	ออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงนามธรรมเพื่อแก้ปัญหาหรืออธิบายการทำงานที่พบในชีวิตจริง (ตัวชี้วัดระหว่างทาง)	แนวคิดเชิงนามธรรมเป็นการประเมินความสำคัญของรายละเอียดของปัญหา แยกแยะส่วนที่เป็นสาระสำคัญออกจากส่วนที่ไม่ใช่สาระสำคัญ	3	15
เรื่อง การแก้ปัญหา 1. ขั้นตอนการแก้ปัญหา 2. การเขียนรหัสจำลองและผังงาน 3. การกำหนดค่าให้ตัวแปร 4. ภาษาโปรแกรม	ออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงนามธรรมเพื่อแก้ปัญหาหรืออธิบายการทำงานที่พบในชีวิตจริง (ตัวชี้วัดปลายทาง)	ตัวอย่างปัญหา เช่น ต้องการปูหญ้าในสนามตามพื้นที่ที่กำหนด โดยหญ้าหนึ่งผืนมีความกว้าง 50 เซนติเมตร ยาว 50 เซนติเมตร จะใช้หญ้า ทั้งหมดกี่ผืน	3	15
หน่วยที่ 2 การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาไพทอน				
เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาไพทอน 1. รู้จักไพทอน 2. ตัวแปร 3. ชนิดข้อมูลพื้นฐาน 4. การแปลงชนิดข้อมูล 5. การเขียนโปรแกรมไพทอนในโหมดสคริปต์ 6. ฝึกเขียนโปรแกรมกับเต๋าไพทอน	ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายเพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์ (ตัวชี้วัดปลายทาง)	- การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตัวแปร เงื่อนไขวนซ้ำ - การออกแบบอัลกอริทึม เพื่อแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์อย่างง่าย อาจใช้แนวคิด เชิงนามธรรมในการออกแบบเพื่อให้การ	9	40

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
7. การทำงานแบบวนซ้ำ 8. การทำงานแบบมีทางเลือก		แก้ปัญหา มีประสิทธิภาพ - กรแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนจะช่วยให้แก้ปัญหา ได้อย่างมีประสิทธิภาพ - ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, python, java, c - ตัวอย่างโปรแกรม เช่น โปรแกรมสมการ การเคลื่อนที่ โปรแกรมคำนวณหาพื้นที่ โปรแกรม คำนวณดัชนีมวลกาย		
หน่วยที่ 3 ข้อมูลและการประมวลผล				
เรื่อง ข้อมูลและการประมวลผล 1. ข้อมูล 2. การรวบรวมข้อมูล 3. การสร้างทางเลือกเพื่อตัดสินใจ 4. ซอฟต์แวร์จัดการข้อมูล	รวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ ประมวลผล ประเมินผล นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศตามวัตถุประสงค์โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย (ตัวชี้วัดปลายทาง)	- การรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล จะทำให้ได้ สารสนเทศเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา หรือการตัดสินใจ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ - การประมวลผลเป็นการกระทำกับข้อมูลเพื่อให้ได้ ผลลัพธ์ที่มีความหมายและมีประโยชน์ต่อการนำไปใช้งาน สามารถทำได้หลายวิธี เช่น คำนวณ อัตราส่วน คำนวณ ค่าเฉลี่ย - การใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ต	3	15

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
		ที่หลากหลายในการรวบรวม ประมวลผล สร้าง ทางเลือก ประเมินผล นำเสนอ จะช่วยให้แก้ปัญหา ได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำ - ตัวอย่างปัญหา เน้นการบูรณาการกับวิชาอื่น เช่น ต้มไข่ให้ตรงกับพฤติกรรมผู้บริโภค คำนวณมูลค่าของเงินในท้องถิ่น การสร้างกราฟผลการทดลอง และวิเคราะห์แนวโน้ม		
หน่วยที่ 4 การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย				
เรื่อง การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย 1. ภัยคุกคามจากการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศและการป้องกัน 2. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ใช้สื่อและแหล่งข้อมูลตามข้อกำหนดและข้อตกลง (ตัวชี้วัดปลายทาง)	- ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่น การปกป้องความเป็นส่วนตัวและอัตลักษณ์ - การจัดการอัตลักษณ์ เช่น การตั้งรหัสผ่าน การปกป้องข้อมูลส่วนตัว - การพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหา เช่น ละเมิดความเป็นส่วนตัวผู้อื่น อนาคตการวิจารณ์ผู้อื่น อย่างหยาดคาย - ข้อตกลง ข้อกำหนดในการใช้สื่อ หรือแหล่งข้อมูล ต่าง ๆ เช่น Creative commons	2	15
รวมเวลาเรียน และคะแนน			20	100

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน รายวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี1)
รหัสวิชา ว21112 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษาแนวคิดหลักของเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน วิเคราะห์สาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ระบุปัญหาหรือความต้องการในชีวิตประจำวัน รวบรวม วิเคราะห์ ข้อมูล แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา การออกแบบวิธีการแก้ปัญหา ตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็น นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจ วางแผนการดำเนินการแก้ปัญหา ด้วยการทดสอบ การ ประเมินผล ระบุข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น พร้อมทั้งหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไข และนำเสนอผลการ แก้ปัญหา เลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ กลไก ไฟฟ้า หรืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมและปลอดภัย

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ในแก้ปัญหา และกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม จนสามารถพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการ ทักษะในการสื่อสาร ความสามารถในการตัดสินใจ เป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรมจริยธรรม ค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง อย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และ ศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด

1. อธิบายแนวคิดหลักของเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน และวิเคราะห์สาเหตุหรือปัจจัยที่ ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี
2. ระบุปัญหาหรือความต้องการในชีวิตประจำวัน รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลและแนวคิดที่ เกี่ยวข้องกับปัญหา
3. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็น นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจ วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา
4. ทดสอบ ประเมินผล และระบุข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น พร้อมทั้งหาแนวทางปรับปรุงแก้ไข และนำเสนอผลการแก้ปัญหา
5. ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้า หรืออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมและปลอดภัย

ตัวชี้วัด

ว 4.1 ม.1/1 ม.1/2 ม.1/3 ม.1/4 ม.1/5

รวม 5 ตัวชี้วัด

โครงสร้างรายวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี1)

ชื่อรายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี2) รหัสวิชา ว21112 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
 จำนวนหน่วยการเรียนรู้ 0.5 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 2 เวลา 20 ชั่วโมง/สัปดาห์

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
หน่วยที่ 1 เทคโนโลยีรอบตัว				
เรื่อง เทคโนโลยีรอบตัว 1. ความหมายของเทคโนโลยี 2. ประโยชน์ของเทคโนโลยี 3. เทคโนโลยีในงานอาชีพ	อธิบายแนวคิดหลักของเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน และวิเคราะห์สาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี (ตัวชี้วัดระหว่างทาง)	เทคโนโลยีเป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างหรือพัฒนาขึ้น ซึ่งอาจเป็นได้ทั้งชิ้นงานหรือวิธีการ เพื่อใช้แก้ปัญหา สนองความต้องการ หรือเพิ่มความสามารถ ในการทำงานของมนุษย์	2	10
เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี 1. การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี 2. การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี	อธิบายแนวคิดหลักของเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน และวิเคราะห์สาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี (ตัวชี้วัดระหว่างทาง)	เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ซึ่งมีสาเหตุหรือปัจจัยมาจากหลายด้าน เช่น ปัญหาความต้องการความก้าวหน้าของศาสตร์ต่างๆ เศรษฐกิจและสังคม	2	10
เรื่อง ระบบทางเทคโนโลยี 1. ระบบ 2. ระบบทางเทคโนโลยี 3. การวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยี	อธิบายแนวคิดหลักของเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน และวิเคราะห์สาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี (ตัวชี้วัดระหว่างทาง)	ระบบทางเทคโนโลยี เป็นกลุ่มของส่วนต่างๆ ตั้งแต่สองส่วนขึ้นไปประกอบเข้าด้วยกันและทำงานร่วมกันเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ โดยในการทำงานของระบบเทคโนโลยีจะ ประกอบไปด้วยตัวป้อน (input) กระบวนการ (process) และผลผลิต(output) ที่สัมพันธ์กัน นอกจากนี้ระบบทางเทคโนโลยีอาจมีข้อมูลย้อนกลับ	2	10

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
		(feedback) เพื่อใช้ปรับปรุงการทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ ซึ่งการวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยีช่วยให้เข้าใจองค์ประกอบและการทำงานของเทคโนโลยี รวมถึงสามารถปรับปรุงให้เทคโนโลยีทำงานได้ตามต้องการ		
หน่วยที่ 2 วัสดุและอุปกรณ์นำรู้				
เรื่อง วัสดุและเครื่องมือช่างพื้นฐาน 1. วัสดุในชีวิตประจำวัน 2. เครื่องมือช่างพื้นฐาน	ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้าหรืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย (ตัวชี้วัดปลายทาง)	- วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติแตกต่างกัน เช่น ไม้ โลหะ พลาสติก จึงต้องมีการวิเคราะห์สมบัติเพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน	3	15
เรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น 1. กลไก 2. ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้าหรืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย (ตัวชี้วัดปลายทาง)	- อุปกรณ์ในการสร้างผลงานมีหลายประเภท ต้องเลือกใช้ให้ถูกต้องเหมาะสม และปลอดภัย รวมทั้งรู้จักเก็บรักษา	3	15
หน่วยที่ 3 การแก้ปัญหาตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม				
เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม 1. กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม	1. ระบุปัญหาหรือความต้องการในชีวิตประจำวัน รวบรวม วิเคราะห์ ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา	1. ปัญหาหรือความต้องการในชีวิตประจำวัน พบได้จากหลายบริบทขึ้นกับสถานการณ์ที่ประสบ เช่น การเกษตร การอาหาร	6	30

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
	2. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และ ตัดสินใจเลือกข้อมูล ที่จำเป็น นำเสนอ แนวทางการ แก้ปัญหาให้ผู้อื่น เข้าใจ วางแผนและ ดำเนินการแก้ปัญหา 3. ทดสอบ ประเมินผล และระบุ ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น พร้อมทั้งหาแนวทาง ปรับปรุงแก้ไข และ นำเสนอผลการ แก้ปัญหา	2. การแก้ปัญหา จำเป็นต้องสืบค้น รวบรวมข้อมูล ความรู้ จากศาสตร์ต่าง ๆ ที่ เกี่ยวข้อง เพื่อสร้าง ทางเลือกที่หลากหลาย และตัดสินใจเลือก แนวทางที่เหมาะสม 3. การออกแบบและ นำเสนอแนวทางการ แก้ปัญหา ทำได้ หลากหลายวิธี เช่น การ ร่างภาพ การเขียน แผนภาพ การบรรยาย ประกอบ 4. การกำหนดขั้นตอน และระยะเวลาในการ ทำงานจะช่วยให้การ ทำงาน สำเร็จตามเป้าหมาย 5. การทดสอบและ ประเมินเป็นการ ตรวจสอบผลงานว่า สามารถแก้ปัญหาได้ตาม วัตถุประสงค์เพื่อหา ข้อบกพร่องของผลงาน และดำเนินการปรับปรุง ให้สามารถแก้ไขปัญหาก็ได้ 6. การนำเสนอผลงาน เป็นการถ่ายทอดแนวคิด เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจเกี่ยวกับ กระบวนการทำงานและ ผลงานที่ได้ ซึ่งสามารถทำ ได้หลายวิธี เช่น การเขียน รายงาน การทำแผ่น นำเสนอผลงาน		

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
หน่วยที่ 4 กรณีศึกษาการทำงานตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม				
เรื่อง กรณีศึกษาการทำงานตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม 1. กรณีศึกษาการทำงานตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม 2. ระบุปัญหา 3. รวบรวมข้อมูล 4. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา 5. วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา 6. ทดสอบและปรับปรุงแก้ไข 7. เตรียมนำเสนอผลงาน 8. นำเสนอผลงาน	1. ระบุปัญหาหรือความต้องการในชีวิตประจำวัน รวบรวม วิเคราะห์ ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา 2. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เหมาะสม นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจ วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา 3. ทดสอบ ประเมินผล และระบุข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น พร้อมทั้งหาแนวทางปรับปรุงแก้ไข และนำเสนอผลการแก้ปัญหา 4. ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้าหรืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย	1. ปัญหาหรือความต้องการในชีวิตประจำวัน พบได้จากหลายบริบทขึ้นกับสถานการณ์ที่ประสบ เช่น การเกษตร การอาหาร 2. การแก้ปัญหา จำเป็นต้องสืบค้น รวบรวมข้อมูล ความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อสร้างทางเลือกที่หลากหลาย และตัดสินใจเลือกแนวทางที่เหมาะสม 3. การออกแบบและนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหา ทำได้หลากหลายวิธี เช่น การร่างภาพ การเขียนแผนภาพ การบรรยายประกอบ 4. การกำหนดขั้นตอนและระยะเวลาในการทำงานจะช่วยให้การทำงานสำเร็จตามเป้าหมาย 5. การทดสอบและประเมินเป็นการตรวจสอบผลงานว่าสามารถแก้ปัญหาได้ตามวัตถุประสงค์เพื่อหาข้อบกพร่องของผลงาน และดำเนินการปรับปรุงให้สามารถแก้ไขปัญหได้	2	10

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
		6. การนำเสนอผลงาน เป็นการถ่ายทอดแนวคิด เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจเกี่ยวกับ กระบวนการทำงานและ ผลงานที่ได้ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การเขียน รายงาน การทำแผ่น นำเสนอผลงาน 7. วัสดุแต่ละประเภทมี สมบัติแตกต่างกัน เช่น ไม้ โลหะ พลาสติก จึงต้อง มีการวิเคราะห์สมบัติเพื่อ เลือกใช้ให้เหมาะสมกับ ลักษณะของงาน 8. อุปกรณ์ในการสร้าง ผลงานมีหลายประเภท ต้องเลือกใช้ให้ถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย รวมทั้งรู้จักเก็บรักษา		
รวมเวลาเรียน และคะแนน			20	100

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ2)
รหัสวิชา ว22111 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษาแนวคิดเชิงคำนวณ การแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณ การเขียนโปรแกรมที่มี การใช้ตรรกะและฟังก์ชัน องค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสื่อสาร แนวทางการปฏิบัติเมื่อพบเนื้อหาที่ไม่เหมาะสม การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีความรับผิดชอบ วิธีการสร้างและกำหนดสิทธิความเป็นเจ้าของผลงาน

นำแนวคิดเชิงคำนวณไปประยุกต์ใช้ในการเขียนโปรแกรมหรือการแก้ปัญหาในชีวิตจริง สร้างและกำหนดสิทธิการใช้ข้อมูล ตระหนักถึงผลกระทบในการเผยแพร่ข้อมูล

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ตัวชี้วัด

ว 4.2 ม.2/1 ออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหา หรือการทำงานที่พบในชีวิตจริง (ตัวชี้วัดระหว่างทาง)

ว 4.2 ม.2/2 ออกแบบและเขียนโปรแกรมที่ใช้ตรรกะ และฟังก์ชันในการแก้ปัญหา (ตัวชี้วัดปลายทาง)

ว 4.2 ม.2/3 อภิปรายองค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสาร เพื่อประยุกต์ใช้งาน หรือแก้ปัญหาเบื้องต้น (ตัวชี้วัดปลายทาง)

ว 4.2 ม.2/4 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย มีความรับผิดชอบ สร้างและแสดงสิทธิในการเผยแพร่ผลงาน (ตัวชี้วัดปลายทาง)

ตัวชี้วัด

ว 4.1 ม.2/1 ม.2/2 ม.2/3 ม.2/4

รวม 5 ตัวชี้วัด

โครงสร้างรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ2)

ชื่อรายวิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ2) รหัสวิชา ว22111 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
 จำนวนหน่วยการเรียนรู้ 0.5 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 1 เวลา 20 ชั่วโมง/สัปดาห์

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 แนวคิดเชิงคำนวณ				
เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ	ออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหา หรือการทำงานที่พบในชีวิตจริง (ตัวชี้วัดปลายทาง)	1. แนวคิดเชิงคำนวณ 2. การแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณ 3. ตัวอย่างปัญหา เช่น การเข้าแถวตามลำดับความสูงในให้เร็วที่สุด จัดเรียงสื่อให้หาได้ง่ายที่สุด	4	15
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การแก้ปัญหาด้วยภาษาไพทอน				
เรื่อง ตัวดำเนินการบูลีน	ออกแบบและเขียนโปรแกรมที่ใช้ตรรกะและฟังก์ชันในการแก้ปัญหา (ตัวชี้วัดระหว่างทาง)	1. ตัวดำเนินการบูลีน 2. ฟังก์ชัน 3. การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตรรกะและฟังก์ชัน	3	15
เรื่อง การวนซ้ำด้วยคำสั่ง while	ออกแบบและเขียนโปรแกรมที่ใช้ตรรกะและฟังก์ชันในการแก้ปัญหา (ตัวชี้วัดระหว่างทาง)	1. การออกแบบอัลกอริทึม เพื่อแก้ปัญหาอาจใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการออกแบบ เพื่อให้การแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ 2. การแก้ปัญหอย่างเป็นขั้นตอนจะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ 3. ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, python, java, C	4	20
เรื่อง ฟังก์ชัน	ออกแบบและเขียนโปรแกรมที่ใช้ตรรกะ	1. ตัวดำเนินการบูลีน 2. ฟังก์ชัน	3	15

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
	และฟังก์ชันในการแก้ปัญหา (ตัวชี้วัดระหว่างทาง)	3. การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตรรกะและฟังก์ชัน 4. ตัวอย่างโปรแกรม เช่น โปรแกรมตัดเกรด หาคำตอบทั้งหมดของสมการหลายตัวแปร		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์				
เรื่อง องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์	อธิบายองค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสาร เพื่อประยุกต์ใช้งาน หรือแก้ปัญหาเบื้องต้น (ตัวชี้วัดปลายทาง)	องค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์	1	5
เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ประยุกต์	อธิบายองค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสาร เพื่อประยุกต์ใช้งาน หรือแก้ปัญหาเบื้องต้น (ตัวชี้วัดปลายทาง)	องค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์	1	5
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เทคโนโลยีการสื่อสาร				
เรื่อง องค์ประกอบของการสื่อสารและเครือข่ายคอมพิวเตอร์	อธิบายองค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสาร เพื่อประยุกต์ใช้งาน หรือแก้ปัญหาเบื้องต้น (ตัวชี้วัดปลายทาง)	1. เทคโนโลยีการสื่อสาร 2. องค์ประกอบและหลักการทำงานของเทคโนโลยีการสื่อสาร	1	5

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
เรื่อง อินเทอร์เน็ตและการบริการบนอินเทอร์เน็ต	อธิบายองค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสาร เพื่อประยุกต์ใช้งาน หรือแก้ปัญหาเบื้องต้น (ตัวชี้วัดปลายทาง)	1. การประยุกต์ใช้งานและการแก้ปัญหาเบื้องต้น 2. อินเทอร์เน็ต เลขที่อยู่ ไอพี โดเมน การใช้อีเมล	1	5
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีความรับผิดชอบ				
เรื่อง การปฏิบัติตนต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย มีความรับผิดชอบ สร้างและแสดงสิทธิในการเผยแพร่ผลงาน (ตัวชี้วัดปลายทาง)	1. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย โดยเลือกแนวทางปฏิบัติเมื่อพบเนื้อหาที่ไม่เหมาะสม เช่น แจ้งรายงานผู้เกี่ยวข้อง ป้องกันการเข้ามาของข้อมูลที่ไม่เหมาะสม ไม่ตอบโต้ ไม่เผยแพร่ 2. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีความรับผิดชอบ เช่น ตระหนักถึงผลกระทบในการเผยแพร่ข้อมูล	1	8
เรื่อง ทรัพย์สินทางปัญญาและมารยาทในการติดต่อสื่อสาร	ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย มีความรับผิดชอบ สร้างและแสดงสิทธิในการเผยแพร่ผลงาน (ตัวชี้วัดปลายทาง)	1. การสร้างและแสดงสิทธิความเป็นเจ้าของผลงาน 2. การกำหนดสิทธิการใช้ข้อมูล	1	7
รวมเวลาเรียน และคะแนน			20	100

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน รายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี2)
รหัสวิชา ว22112 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษาสาเหตุหรือปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี ตลอดจนคาดการณ์แนวโน้มเทคโนโลยีในอนาคต เลือกใช้เทคโนโลยีโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม ประยุกต์ใช้ความรู้ทักษะ และทรัพยากร โดยวิเคราะห์ เปรียบเทียบและเลือกข้อมูลที่เหมาะสม เพื่อออกแบบวิธีการแก้ปัญหาในชุมชนหรือท้องถิ่นในด้านพลังงาน สิ่งแวดล้อม การเกษตรและอาหาร และสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รวมทั้งเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ในแก้ปัญหา และกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม จนสามารถพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการ ทักษะในการสื่อสาร ความสามารถในการตัดสินใจ เป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรมจริยธรรม ค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง อย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และ ศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด

ว 4.1 ม.2/1 คาดการณ์แนวโน้มเทคโนโลยีที่จะเกิดขึ้น โดยพิจารณาจากสาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและวิเคราะห์ เปรียบเทียบ ตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยี โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิตสังคม และสิ่งแวดล้อม (ตัวชี้วัดระหว่างทาง)

ว 4.1 ม.2/2 ระบุปัญหาหรือความต้องการในชุมชนหรือท้องถิ่น สรุปกรอบของปัญหา รวบรวม วิเคราะห์ ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (ตัวชี้วัดระหว่างทาง)

ว 4.1 ม.2/3 ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เหมาะสม ภายใต้เงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอ แนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจ วางแผน ขั้นตอนการทำงานและดำเนินการแก้ปัญหา อย่างเป็นขั้นตอน (ตัวชี้วัดระหว่างทาง)

ว 4.1 ม.2/4 ทดสอบ ประเมินผล และอธิบายปัญหาหรือ ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ภายใต้กรอบเงื่อนไข พร้อมทั้งหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไข และ นำเสนอผลการแก้ปัญหา (ตัวชี้วัดระหว่างทาง)

ว 4.1 ม.2/5 ใช้ความรู้ และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย (ตัวชี้วัดปลายทาง)

ตัวชี้วัด

ว 4.1 ม.2/1 ม.2/2 ม.2/3 ม.2/4 ม.2/5

รวม 5 ตัวชี้วัด

โครงสร้างรายวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี2)

ชื่อรายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี2) รหัสวิชา ว22112 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
 จำนวนหน่วยการเรียนรู้ 0.5 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 2 เวลา 20 ชั่วโมง/สัปดาห์

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
หน่วยที่ 1 มาแก้ปัญหากันเถอะ				
เรื่อง เทคโนโลยีในการจัดการสิ่งแวดล้อม	ระบุปัญหาหรือความต้องการในชุมชนหรือท้องถิ่น สรุปกรอบของปัญหา รวบรวมวิเคราะห์ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (ตัวชี้วัดระหว่างทาง)	ปัญหาหรือความต้องการในชุมชนหรือท้องถิ่นมีหลายอย่าง ขึ้นกับบริบทหรือสถานการณ์ที่ประสบ เช่น ด้านพลังงาน สิ่งแวดล้อม การเกษตร การอาหาร	1	5
เรื่อง การวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา	ระบุปัญหาหรือความต้องการในชุมชนหรือท้องถิ่น สรุปกรอบของปัญหา รวบรวมวิเคราะห์ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (ตัวชี้วัดระหว่างทาง)	การวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา ทำให้ทราบถึงประเด็นปัญหา รวมทั้งเงื่อนไขหรือข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา เมื่อนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์มาเขียนสรุปเป็นกรอบของปัญหาจะช่วยให้ปัญหานั้นมีความชัดเจนยิ่งขึ้น ซึ่งกรอบของปัญหานี้ถือเป็นสิ่ง สำคัญที่จะเป็นขอบเขตในการศึกษาหาแนวทางการแก้ปัญหาต่อไป	1	5
เรื่อง การรวบรวมข้อมูลเพื่อแก้ปัญหา	ระบุปัญหาหรือความต้องการในชุมชนหรือท้องถิ่น สรุปกรอบของปัญหา รวบรวมวิเคราะห์ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (ตัวชี้วัดระหว่างทาง)	การรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา เป็นการมุ่งหาแนวทางหรือวิธีการที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหาอย่าง เหมาะสม ข้อมูลที่สืบค้นอาจมาจากหลายศาสตร์ และมีวิธีการ	2	10

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
		สืบค้นข้อมูลหลายวิธี อย่างไรก็ตามควรสืบค้น จากแหล่งข้อมูลที่ น่าเชื่อถือ และต้องมีการ อ้างอิงแหล่งที่มาของ ข้อมูลนั้นด้วย		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ออกแบบกันเอง				
เรื่อง การวิเคราะห์ แนวทางการแก้ปัญหา	ออกแบบวิธีการ แก้ปัญหาโดย วิเคราะห์ เปรียบเทียบ และ ตัดสินใจเลือกข้อมูล จำเป็น ภายใต้ เงื่อนไขและ ทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอ แนวทางการ แก้ปัญหาให้ผู้อื่น เข้าใจ วางแผน ขั้นตอนการทำงาน และดำเนินการ แก้ปัญหา อย่างเป็น ขั้นตอน (ตัวชี้วัด ระหว่างทาง)	การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และ ตัดสินใจเลือกข้อมูล จำเป็น โดยคำนึงถึง เงื่อนไขและทรัพยากร เช่น งบประมาณ เวลา ข้อมูลและสารสนเทศ วัสดุ เครื่องมือและ อุปกรณ์ ช่วยให้ ได้แนวทางการแก้ปัญหา ที่เหมาะสม	1	5
เรื่อง การสร้าง ทางเลือกในการ ออกแบบ	ออกแบบวิธีการ แก้ปัญหาโดย วิเคราะห์ เปรียบเทียบ และ ตัดสินใจเลือกข้อมูล จำเป็น ภายใต้ เงื่อนไขและ ทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอ แนวทางการ แก้ปัญหาให้ผู้อื่น เข้าใจ วางแผน ขั้นตอนการทำงาน และดำเนินการ	การออกแบบแนว ทางการแก้ปัญหาทำได้ หลากหลายวิธี เช่น การ ร่างภาพ การเขียน แผนภาพ การเขียนผัง งาน	1	5

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
	แก้ปัญหา อย่างเป็นขั้นตอน (ตัวชี้วัดระหว่างทาง)			
เรื่อง การออกแบบ แนวทางการแก้ปัญหา	ออกแบบวิธีการ แก้ปัญหาโดย วิเคราะห์ เปรียบเทียบ และ ตัดสินใจเลือกข้อมูล ที่จำเป็น ภายใต้ เงื่อนไขและ ทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอ แนวทางการ แก้ปัญหาให้ผู้อื่น เข้าใจ วางแผน ขั้นตอนการทำงาน และดำเนินการ แก้ปัญหา อย่างเป็น ขั้นตอน (ตัวชี้วัด ระหว่างทาง)	การออกแบบก่อนการ สร้างชิ้นงานหรือ ดำเนินการแก้ปัญหา จะต้องคำนึงถึงหลักการ ออกแบบผลิตภัณฑ์และ ความคิด สร้างสรรค์ เพื่อให้ได้ชิ้นงานตาม ความต้องการ การ ออกแบบนี้จะทำให้ ทราบรายละเอียดและมี ข้อมูลในการสร้างหรือ ดำเนินการแก้ปัญหา รวมทั้งเป็นการสื่อสารให้ ผู้อื่นเข้าใจ	2	10
เรื่อง การสร้าง แบบจำลอง	ออกแบบวิธีการ แก้ปัญหาโดย วิเคราะห์ เปรียบเทียบ และ ตัดสินใจเลือกข้อมูล ที่จำเป็น ภายใต้ เงื่อนไขและ ทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอ แนวทางการ แก้ปัญหาให้ผู้อื่น เข้าใจ วางแผน ขั้นตอนการทำงาน และดำเนินการ แก้ปัญหา อย่างเป็น ขั้นตอน (ตัวชี้วัด ระหว่างทาง)	การออกแบบแนว ทางการแก้ปัญหาทำได้ หลากหลายวิธี เช่น การ ร่างภาพ การเขียน แผนภาพ การเขียนผัง งาน	2	10
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 วางแผน สร้างสรรค์ และนำเสนอ				

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
เรื่อง การวางแผนการแก้ปัญหา	ใช้ความรู้ และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และปลอดภัย (ตัวชี้วัดปลายทาง)	การกำหนดขั้นตอนระยะเวลาในการทำงานก่อนดำเนินการแก้ปัญหาจะช่วยให้การทำงานสำเร็จได้ตามเป้าหมาย และลดข้อผิดพลาดของการทำงานที่อาจเกิดขึ้น	1	5
เรื่อง สิ่งที่ต้องรู้ก่อนลงมือสร้างชิ้นงาน	ใช้ความรู้ และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และปลอดภัย (ตัวชี้วัดปลายทาง)	1. วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติแตกต่างกัน เช่น ไม้ โลหะ พลาสติก จึงต้องมีการวิเคราะห์สมบัติเพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน 2. การสร้างชิ้นงานอาจใช้ความรู้ เรื่องกลไก ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ เช่น LED มอเตอร์ บัส เซอร์ เพื่อง รอก ล้อ เพลา 3. อุปกรณ์และเครื่องมือในการสร้างชิ้นงานหรือพัฒนา วิธีการมีหลายประเภท ต้องเลือกใช้ให้ถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย รวมทั้งรู้จักเก็บรักษา	2	10
เรื่อง การทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไข	ทดสอบ ประเมินผล และอธิบายปัญหาหรือ ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ภายใต้กรอบเงื่อนไขพร้อมทั้งหาแนวทางการปรับปรุง	การทดสอบและประเมินผลเป็นการตรวจสอบชิ้นงานหรือวิธีการว่าสามารถแก้ปัญหาได้ตามวัตถุประสงค์ภายใต้	2	10

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
	แก้ไข และนำเสนอผลการแก้ปัญหา (ตัวชี้วัดระหว่างทาง)	กรอบของปัญหา เพื่อหาข้อบกพร่อง และดำเนินการปรับปรุงให้สามารถแก้ไขปัญหาได้		
เรื่อง การนำเสนอ	ทดสอบ ประเมินผล และอธิบายปัญหา หรือ ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ภายใต้กรอบเงื่อนไขพร้อมทั้งหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไข และนำเสนอผลการแก้ปัญหา (ตัวชี้วัดระหว่างทาง)	การนำเสนอผลงานเป็น การถ่ายทอดแนวคิด เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ เกี่ยวกับกระบวนการทำงาน และชิ้นงานหรือวิธีการที่ได้ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การเขียนรายงาน การทำแผ่นนำเสนอผลงาน การจัดนิทรรศการ	1	5
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 คาดการณ์เทคโนโลยีในอนาคต				
เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และการเลือกใช้เทคโนโลยี	คาดการณ์แนวโน้มเทคโนโลยีที่จะเกิดขึ้น โดยพิจารณาจากสาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อ การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและวิเคราะห์เปรียบเทียบ ตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยีโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อชีวิตสังคม และสิ่งแวดล้อม (ตัวชี้วัดระหว่างทาง)	สาเหตุหรือปัจจัยต่าง ๆ เช่น ความก้าวหน้าของศาสตร์ต่าง ๆ การเปลี่ยนแปลงทางด้าน เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม ทำให้เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา	2	10
เรื่อง การคาดการณ์เทคโนโลยีในอนาคต	คาดการณ์แนวโน้มเทคโนโลยีที่จะเกิดขึ้น โดยพิจารณาจากสาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อ การเปลี่ยนแปลงของ	เทคโนโลยีแต่ละประเภทมีผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อมที่ต่าง กัน จึงต้องวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อดี ข้อเสีย	2	10

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
	เทคโนโลยีและวิเคราะห์เปรียบเทียบตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยีโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อชีวิตสังคมและสิ่งแวดล้อม (ตัวชี้วัดระหว่างทาง)	และตัดสินใจเลือกใช้ให้เหมาะสม		
รวมจำนวนชั่วโมง และคะแนน			20	100

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ3)
รหัสวิชา ว23111 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษาขั้นตอนการพัฒนาแอปพลิเคชัน Internet of Things (IOT) การเขียนโปรแกรมเพื่อพัฒนาแอปพลิเคชัน ข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ การประมวลผลข้อมูล การสร้างทางเลือกและประเมินผล

ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่ใช้ในการจัดการข้อมูล การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลการสืบค้นหาแหล่งต้นตอของข้อมูล เหตุผลวิบัติ ผลกระทบจากข่าวสารที่ผิดพลาด การรู้เท่าทันสื่อ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ การใช้ลิขสิทธิ์ของผู้อื่นโดยชอบธรรม

รวบรวมข้อมูลปฐมภูมิหรือทุติยภูมิ ประมวลผล สร้างทางเลือก และนำเสนอการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ ออกแบบและเขียนโปรแกรม เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์ ใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ อย่างรู้เท่าทัน และมีความรับผิดชอบต่อสังคม

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ตัวชี้วัด

1. พัฒนาแอปพลิเคชันที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์ (ตัวชี้วัดปลายทาง)
2. รวบรวมข้อมูล ประมวลผล ประเมินผล นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศ ตามวัตถุประสงค์ โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย (ตัวชี้วัดปลายทาง)
3. ประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล วิเคราะห์สื่อและผลกระทบจากการให้ข่าวสารที่ผิดเพื่อการใช้งานอย่างรู้เท่าทัน (ตัวชี้วัดระหว่างทาง)
4. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย และมีความรับผิดชอบต่อสังคม ปฏิบัติตามกฎหมายเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ใช้ลิขสิทธิ์ของผู้อื่นโดยชอบธรรม (ตัวชี้วัดระหว่างทาง)

ตัวชี้วัด

ว 4.1 ม.2/1 ม.2/2 ม.2/3 ม.2/4

รวม 5 ตัวชี้วัด

โครงสร้างรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ3)

ชื่อรายวิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ3) รหัสวิชา ว23111

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จำนวนหน่วยการเรียนรู้ 0.5 หน่วยกิต

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 20 ชั่วโมง/สัปดาห์

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
หน่วยที่ 1 การพัฒนาแอปพลิเคชัน				
เรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชัน	พัฒนาแอปพลิเคชันที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์	ขั้นตอนการพัฒนาแอปพลิเคชัน	2	20
หน่วยที่ 2 ภาษาไพทอน				
ภาษาไพทอน	รวบรวมข้อมูล ประมวลผล ประเมินผล นำเสนอ ข้อมูลและสารสนเทศ ตามวัตถุประสงค์โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย	- ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน เช่น Scratch, python, java, c, AppInventor - การประมวลผลเป็นการกระทำกับข้อมูลเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีความหมายและ มีประโยชน์ต่อการนำไปใช้งาน - การใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลายในการรวบรวม ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล นำเสนอ จะช่วยให้ แก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำ	8	30
หน่วยที่ 3 การประมวลผลข้อมูล				
การประมวลผลข้อมูล	- รวบรวมข้อมูล ประมวลผล ประเมินผล นำเสนอ ข้อมูลและสารสนเทศ ตามวัตถุประสงค์โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือ	- การรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ และทุติยภูมิ ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล จะทำได้สารสนเทศเพื่อใช้ในการ	2	20

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
	บ ริ ก า ร บ น อินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย	แก้ปัญหาหรือการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ - การประมวลผลเป็นการกระทำกับข้อมูลเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีความหมายและมีประโยชน์ ต่อการนำไปใช้งาน - การใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลายในการรวบรวม ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล นำเสนอ จะช่วยให้ แก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำ		
หน่วยที่ 4 อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT)				
อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT)	ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย และมีความรับผิดชอบต่อสังคม ปฏิบัติตามกฎหมายเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ใช้ลิขสิทธิ์ของผู้อื่นโดยชอบธรรม	- อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง หรือไอโอที (Internet of Things : IoT) เป็นการเชื่อมโยงอุปกรณ์ต่างๆ เช่น อุปกรณ์ไฟฟ้า ตัวตรวจจับ เข้ากับโครงข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้สามารถส่ง ข้อมูลตรวจวัดจากสภาพแวดล้อมไปยังเครื่อง คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่เชื่อมอยู่กับ	2	10
หน่วยที่ 5 การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ อย่างรู้เท่าทัน				
การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ อย่างรู้เท่าทัน	- ประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล วิเคราะห์สื่อและ	- การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่น การทำ	6	20

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
	ผลกระทบจากการให้ข่าวสารที่ผิด เพื่อการใช้งานอย่างรู้เท่าทัน - ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย และมีความรับผิดชอบต่อสังคม ปฏิบัติตามกฎหมายเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ใช้สิทธิของผู้อื่นโดยชอบธรรม	ธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ การซื้อ สินค้า ซื้อซอฟต์แวร์ ค่าบริการ สมาชิก ซื้อไอ-แทม - การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีความรับผิดชอบ เช่น ไม่สร้างข่าวลวง ไม่แชร์ข้อมูลโดยไม่ตรวจสอบข้อเท็จจริง		
รวมจำนวนเวลาเรียน และคะแนน			20	100

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน รายวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี3)
รหัสวิชา ว23112 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษาและวิเคราะห์สาเหตุหรือปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี และความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น ประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ และทรัพยากร โดยวิเคราะห์สถานการณ์เพื่อสรุปกรอบของปัญหา เปรียบเทียบและเลือกข้อมูลที่เป็นประโยชน์ถึงทรัพยากร ปัญหา เพื่อออกแบบวิธีการแก้ปัญหาในงานอาชีพด้านการเกษตร อาหาร พลังงานและขนส่ง โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รวมทั้งเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง อย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และ ศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด

1. วิเคราะห์สาเหตุ หรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางการแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน
2. ระบุปัญหาหรือความต้องการของชุมชนหรือท้องถิ่น เพื่อพัฒนางานอาชีพ สรุปกรอบของปัญหารวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา โดยคำนึงถึงความถูกต้องด้านทรัพยากรปัญหา
3. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็นไปได้เงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจด้วยเทคนิคหรือวิธีการที่หลากหลาย วางแผนขั้นตอนการทำงานและดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน
4. ทดสอบ ประเมินผล วิเคราะห์ และให้เหตุผลของปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นภายใต้กรอบเงื่อนไข พร้อมทั้งหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไข และนำเสนอผลการแก้ปัญหา
5. ใช้ความรู้ และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ให้ถูกต้องกับลักษณะของงาน และปลอดภัยเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน

ตัวชี้วัด

ว 4.1 ม.2/1 ม.2/2 ม.2/3 ม.2/4 ม.2/5

รวม 5 ตัวชี้วัด

โครงสร้างรายวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี3)

ชื่อรายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี3) รหัสวิชา ว23112 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
 จำนวนหน่วยการเรียนรู้ 0.5 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 2 เวลา 20 ชั่วโมง/สัปดาห์

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
หน่วยที่ 1 เทคโนโลยีเปลี่ยนโลก				
เทคโนโลยีเปลี่ยนโลก	- วิเคราะห์สาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะ วิทยาศาสตร์ หรือ คณิตศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาหรือพัฒนา	- เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ตั้งแต่ อดีตจนถึงปัจจุบัน ซึ่งมีสาเหตุหรือปัจจัยมาจาก หลายด้าน เช่น ปัญหาหรือความต้องการของ มนุษย์ ความก้าวหน้าของ ศาสตร์ต่าง ๆ การเปลี่ยนแปลงทางด้าน เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม สิ่งแวดล้อม - เทคโนโลยีมีความสัมพันธ์กับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะ วิทยาศาสตร์เป็น พื้นฐานความรู้ที่นำไปสู่การพัฒนาเทคโนโลยี และ เทคโนโลยีที่ได้สามารถเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ค้นคว้า เพื่อให้ได้มาซึ่งองค์ความรู้	6	30
หน่วยที่ 2 เทคโนโลยีแก้ปัญหา				
เทคโนโลยีแก้ปัญหา	- ระบุ ปัญหาหรือความต้องการของชุมชนหรือท้องถิ่น เพื่อพัฒนางานอาชีพ สรุปรอบของปัญหารวบรวม วิเคราะห์ ข้อมูลและแนวคิดที่	- ปัญหาหรือความต้องการอาจพบได้ในงานอาชีพของชุมชนหรือท้องถิ่น ซึ่งอาจมีหลายด้าน เช่น ด้าน การเกษตร อาหาร พลังงาน การขนส่ง	10	40

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
	เกี่ยวข้องกับปัญหา โดยคำนึงถึงความถูกต้องด้านทรัพย์สินทางปัญญา - ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็นประโยชน์ได้เงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจด้วยเทคนิคหรือวิธีการที่หลากหลาย วางแผนขั้นตอนการทำงาน และดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน	- การวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาช่วยให้เข้าใจ เงื่อนไขและกรอบของปัญหาได้ชัดเจน จากนั้นดำเนินการสืบค้น รวบรวมข้อมูล ความรู้จาก ศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา - การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือก ข้อมูลที่จำเป็นโดยคำนึงถึงทรัพย์สินทางปัญญา เงื่อนไขและทรัพยากร เช่น งบประมาณ เวลา ข้อมูลและสารสนเทศ วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ ช่วยให้สามารถแก้ปัญหาที่เหมาะสม - การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาทำได้ลำดับที่ ชื่อหน่วยการเรียนรู้ มฐ/ตช/ผล การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ เวลา (ชั่วโมง) น้ำหนักคะแนน หลากหลายวิธี เช่น การร่างภาพ การเขียน แผนภาพ การเขียนผังงาน - เทคนิคหรือวิธีการในการนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหามีหลากหลาย		

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
		เช่น การใช้แผนภูมิ ตาราง ภาพเคลื่อนไหว - การกำหนดขั้นตอน และระยะเวลาในการทำงานก่อนดำเนินการ แก้ปัญหาจะช่วยให้การทำงานสำเร็จได้ตามเป้าหมาย และลดข้อผิดพลาดของการทำงานที่อาจเกิดขึ้น - การทดสอบและประเมินผลเป็นการตรวจสอบ ชิ้นงานหรือวิธีการว่าสามารถแก้ปัญหาได้ตามวัตถุประสงค์ภายใต้กรอบของปัญหา เพื่อหาข้อบกพร่อง และดำเนินการปรับปรุง โดยอาจทดสอบซ้ำเพื่อให้สามารถแก้ไขปัญหาก็ได้ - การนำเสนอผลงาน เป็นการถ่ายทอดแนวคิด เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทำงาน และชิ้นงานหรือวิธีการที่ได้ ซึ่งสามารถทำได้ หลายวิธี เช่น การเขียนรายงานการทำแผ่นนำเสนอผลงาน การจัดนิทรรศการ การนำเสนอผ่านสื่อออนไลน์ - วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติแตกต่างกัน เช่น ไม้ โลหะ พลาสติก เซรามิก จึงต้องมีการ		

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
		วิเคราะห์ สมบัติเพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน - การสร้างชิ้นงานอาจใช้ความรู้ เรื่องกลไกไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ เช่น LED LDR มอเตอร์ เฟือง คาน รอกล้อ เพลา -อุปกรณ์ และเครื่องมือในการสร้างชิ้นงาน		
หน่วยที่ 3 เทคโนโลยีเพิ่มมูลค่า				
เทคโนโลยีเพิ่มมูลค่า	- ใช้ความรู้ และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ให้ถูกต้องกับลักษณะของงาน และปลอดภัย เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน	- ปัญหาหรือความต้องการอาจพบได้ในงานอาชีพของชุมชนหรือท้องถิ่น ซึ่งอาจมีหลายด้าน เช่น ด้านการเกษตร อาหาร พลังงาน การขนส่ง - การวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาช่วยให้เข้าใจ เจาะลึกและกรอบของปัญหาได้ชัดเจน จากนั้น ดำเนินการสืบค้น รวบรวมข้อมูล ความรู้จาก ศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา	4	30
รวมจำนวนเวลาเรียน และคะแนน			20	100

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม รายวิชาภาษาไพทอนเบื้องต้น

รหัสวิชา ว21251 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษาความรู้ความเข้าใจกระบวนการแก้ปัญหา การจำลองความคิด โครงสร้างแบบต่าง ๆ สำหรับการเขียนโปรแกรม โครงสร้างของโปรแกรมภาษาไพทอน คำสั่งรับค่าและแสดงผล โครงสร้างแบบมีทางเลือก ทำตามเงื่อนไข และโครงสร้างแบบวนซ้ำ

ใช้กระบวนการฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ที่มีหลักการและกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ และรู้จักโครงสร้างของข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ ที่ใช้ทำงานในระบบคอมพิวเตอร์

พัฒนาสมรรถนะความสามารถในการคิด นำเอาความรู้ด้านการเขียนโปรแกรมมาแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมและมีคุณธรรม

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ผลการเรียนรู้

1. มีความรู้ความเข้าใจในความหมาย และลักษณะโปรแกรมภาษาไพทอน
2. มีความรู้ความเข้าใจในความหมายข้อมูล และชนิดของข้อมูลในโปรแกรมภาษาไพทอน
3. มีความรู้ความเข้าใจตัวแปร และตัวดำเนินการในโปรแกรมภาษาไพทอน
4. มีความรู้ความเข้าใจในตัวดำเนินการ การทำตามเงื่อนไข และการวนซ้ำในโปรแกรม

ภาษาไพทอน

รวม 4 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชาภาษาไพทอนเบื้องต้น

ชื่อรายวิชา ภาษาไพทอนเบื้องต้น รหัสวิชา ว21251

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จำนวนหน่วยการเรียนรู้ 0.5 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 1

เวลา 20 ชั่วโมง/สัปดาห์

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
หน่วยที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโปรแกรม Python				
1. ภาษาคอมพิวเตอร์ 2. ข้อแตกต่างระหว่างโปรแกรมภาษา 3. ความหมายของโปรแกรมภาษา Python 4. จุดเด่นของภาษาไพทอน 5. การติดตั้งโปรแกรมภาษา Python 6. การติดตั้งโปรแกรม NotePad++ - สิ่งที่ต้องรู้ก่อนเขียนโปรแกรม	มีความรู้ความเข้าใจในความหมาย และลักษณะโปรแกรมภาษาไพทอน	ภาษาคอมพิวเตอร์ (Computer Language) หมายถึง ภาษาที่ผู้ใช้งานใช้สื่อสารกับคอมพิวเตอร์หรือคอมพิวเตอร์สื่อสารกันแล้วคอมพิวเตอร์สามารถทำงานตามคำสั่งนั้น ๆ ได้ คำนี้มักใช้เรียกแทนภาษาโปรแกรม แต่ความเป็นจริงภาษาโปรแกรมคือส่วนหนึ่งของภาษาคอมพิวเตอร์เท่านั้น	2	10
หน่วยที่ 2 ชนิดของข้อมูล				
1. ชนิดของข้อมูล 2. การพิมพ์ข้อความ 3. การคอมเมนต์ (Comment) 4. ข้อผิดพลาด Error 5. การตรวจสอบชนิดของข้อมูล 6. การแปลงชนิดของข้อมูล	มีความรู้ความเข้าใจในความหมายข้อมูล และชนิดของข้อมูลในโปรแกรมภาษาไพทอน	โปรแกรมภาษาไพทอน (Python) จะมีชนิดของข้อมูลที่ใช้ในการเขียนคำสั่งจะประกอบด้วยตัวเลข ข้อมูลแบบเรียงลำดับการจับคู่ Callable มอดูล คลาส อินสแตนซ์ คลาส และไฟล์ โดยข้อมูลแต่ละชนิดก็จะแยกย่อยไปอีก เช่น ข้อมูลชนิดตัวเลขจะประกอบด้วย Boolean, Integer, Long integer, Float,	2	10

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
		Complex number เป็นต้น		
หน่วยที่ 3 ตัวแปรและการรับค่า				
เรื่อง ตัวแปร 1. กฎการตั้งชื่อตัวแปร 2. ชนิดของตัวแปร เบื้องต้นที่ใช้ใน Python 3. การใส่ข้อมูลและการเรียกใช้ 4. ตัวแปรชนิดออบเจ็ค (Object) 5. ฟังก์ชันรับค่า 6. ฟังก์ชันโปรแกรมกับเต้าพาทอน	มีความรู้ความเข้าใจตัวแปร และตัวดำเนินการในโปรแกรมภาษาไพทอน	ตัวแปร (Variable) หมายถึง การจองพื้นที่ในหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์สำหรับเก็บข้อมูลที่ต้องใช้ในการทำงานของโปรแกรม โดยมีการตั้งชื่อเรียกหน่วยความจำในตำแหน่งนั้นด้วย เพื่อความสะดวกในการเรียกใช้ข้อมูล ถ้าจะใช้ข้อมูลใดก็ให้เรียกผ่านชื่อของตัวแปรที่เก็บเอาไว้	4	20
หน่วยที่ 4 ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์				
เรื่อง ตัวดำเนินการ 1. กฎการใช้ตัวดำเนินการ 2. ชนิดของตัวดำเนินการ 3. ฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ 4. ฟังก์ชันจัดการกับข้อความ	มีความรู้ความเข้าใจตัวแปร และตัวดำเนินการในโปรแกรมภาษาไพทอน	ตัวดำเนินการ (Operators) หมายถึง เครื่องหมายทางคณิตศาสตร์หรือคำสั่ง ที่ใช้ในการคำนวณผล หรือหาค่าต่าง ๆ จากตัวแปรที่กำหนดให้หรือจากค่าคงที่ก็ได้	4	20
หน่วยที่ 5 การทำตามเงื่อนไข และการวนซ้ำ				
เรื่อง การทำตามเงื่อนไข 1. คำสั่ง if 2. หลักการเขียน if-else statement 3. หลักการเขียน elif statement	มีความรู้ความเข้าใจในตัวดำเนินการ การทำตามเงื่อนไข และการวนซ้ำในโปรแกรมภาษาไพทอน	ภาษา Python จะกล่าวถึงการควบคุมการทำงานโปรแกรมด้วยคำสั่ง if, if else และ elif เพื่อให้โปรแกรมสามารถทำงานที่ซับซ้อนและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ยกตัวอย่างเช่น	4	20

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
		เครื่องปรับอากาศจะทำงานอัตโนมัติถ้าหากอุณหภูมิในห้องสูงหรือต่ำเกินไป หรือรถยนต์จะแสดงสัญญาณเตือนหากน้ำมันกำลังใกล้จะหมด เป็นต้น ซึ่งทั้งหมดนี้เป็นการกำหนดเงื่อนไขการทำงานให้โปรแกรม		
เรื่อง การวนซ้ำ 1. การวนซ้ำ (Loop) 2. คำสั่งวนซ้ำ for 3. คำสั่งวนซ้ำ while 4. คำสั่ง break 5. คำสั่ง continue 6. วิธีประเมินดัชนีมวลกาย (Body Mass Index; BMI)	มีความรู้ความเข้าใจในตัวดำเนินการ การทำตามเงื่อนไข และการวนซ้ำในโปรแกรมภาษาไพทอน	การเขียนโปรแกรม บางครั้งนั้น อาจจะต้องใช้คำสั่งเดิมซ้ำกันหลาย ๆ รอบ เช่น การสั่งให้พิมพ์ข้อความเดียวกันหลาย ๆ ครั้ง หรือ การให้พิมพ์ตัวเลขตั้งแต่ 1 ไปเรื่อย ๆ จนครบ 10 เป็นต้น ซึ่งวิธีการนี้เรียกว่าการวนซ้ำ (Loop) ซึ่งจะประกอบด้วย for loop และ while loop ซึ่งการวนซ้ำนี้มีประโยชน์มาก เช่น การหาค่าดัชนีมวลกาย เมื่อนำมาคำนวณจากค่าความสูง และน้ำหนักของคน การหาค่าเฉลี่ยของเพื่อน ๆ ในห้องเรียน เป็นต้น	4	20
รวมจำนวนชั่วโมง และคะแนน			20	100

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม รายวิชา คอมพิวเตอร์กราฟิกประยุกต์
รหัสวิชา ว21252 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษาระบบคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผลแบบสื่อประสม อุปกรณ์แสดงผลกราฟิก การแสดงผลด้วยภาพ วีดีโอ เสียง อุปกรณ์ประกอบบันทึกเสียงและวีดีโอ การเขียนรูป การวาดรูป ด้วยโปรแกรมวาดภาพและรูปกราฟิกพื้นฐาน การสร้างภาพสำหรับงานทำป้ายประกาศ การนำเสนอ ข้อมูลด้วยกราฟ การนำเสนอข้อมูลด้วยกราฟิก การสร้างสไลด์เบื้องต้น การใช้ข้อความ (Text) ใน สไลด์ การใช้ภาพหรือกราฟิกและรูปร่างประกอบสไลด์ การใช้รูปร่าง (Shapes) และสมาร์ทอาร์ต (Smart Art) การนำเสนอข้อมูลด้วยตาราง กราฟ และการใช้มัลติมีเดีย การเปลี่ยนสไลด์ (Transitions) และการใช้เส้นทางการเคลื่อนไหว (Motion Paths) การเตรียมการนำเสนอและการ นำเสนอสไลด์

โดยใช้ทักษะกระบวนการทำงานที่มุ่งเน้นการฝึกวิธีการทำงานอย่างสม่ำเสมอ เป็น รายบุคคล และการทำงานเป็นกลุ่ม มีทักษะกระบวนการในการสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นโปรแกรมด้านการ นำเสนอ (Presentation) โดยการสร้างสไลด์ การสร้างและตกแต่งข้อความในสไลด์ การใช้ ภาพประกอบและกราฟิกชนิดต่าง ๆ ประกอบการนำเสนอผลงาน

เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมนำเสนอผลงาน มีเจตคติที่ดีในการใช้ คอมพิวเตอร์ สามารถเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการทำงานและการประกอบอาชีพอย่างถูกต้อง ตามกระบวนการอย่างมีคุณธรรม และจริยธรรม

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็น ขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการ แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ผลการเรียนรู้

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ ระบบคอมพิวเตอร์สำหรับงานกราฟิก และสื่อประสมของ คอมพิวเตอร์
2. มีความรู้ความเข้าใจในส่วนประกอบของโปรแกรมกราฟิก และเข้าใจในหลักการออกแบบ เบื้องต้น
3. มีความรู้ความเข้าใจในการจัดการกับไฟล์นำเสนอ และสามารถสร้างไฟล์นำเสนอ
4. มีความรู้ความเข้าใจในการแทรกข้อความ รูปภาพ เสียงและวีดีโอ
5. มีความรู้ความเข้าใจในการใส่เอฟเฟคต่าง ๆ การสร้างลิงค์ และการนำเสนอผลงาน

รวม 5 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกประยุกต์

ชื่อรายวิชา คอมพิวเตอร์กราฟิกประยุกต์ รหัสวิชา ว21252

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จำนวนหน่วยการเรียนรู้ 0.5 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 2

เวลา 20 ชั่วโมง/สัปดาห์

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
หน่วยที่ 1 ระบบคอมพิวเตอร์กราฟิก				
เรื่อง ระบบคอมพิวเตอร์สำหรับงานกราฟิก - ความเป็นมาและความหมายของงานกราฟิก - บทบาทและความสำคัญของงานกราฟิก - งานกราฟิกกับคอมพิวเตอร์ - โปรแกรมสำหรับงานกราฟิก	มีความรู้ความเข้าใจในการใช้งานโปรแกรมนำเสนอ และเห็นประโยชน์ของโปรแกรมนำเสนอ	โปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยต์ เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการทำงานด้านการนำเสนอ ผลงานหนึ่งซึ่งทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ การใช้งานโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยต์จึงมีรูปแบบการใช้งานเหมือนวินโดวส์ ซึ่งผู้สามารถใช้ภาพกราฟิกที่มีอยู่ในโปรแกรมในรูปแบบสัญลักษณ์รูปแถบ ปุ่ม กรอบและรูปอื่นๆ ซึ่งช่วยในการสร้างเอกสาร รายงาน บันทึกต่างๆ	4	20
หน่วยที่ 2 การสร้างสไลด์เบื้องต้น				
เรื่อง การสร้างสไลด์เบื้องต้น - เริ่มต้นสร้างสไลด์ - การบันทึกงานนำเสนอ - มุมมองสไลด์ - การสร้างสไลด์จากแม่แบบ - การเปิดไฟล์งานนำเสนอ	มีความรู้ความเข้าใจในส่วนประกอบของโปรแกรม และเข้าใจในหลักการออกแบบเบื้องต้น	ในการนำเสนอผลงาน จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการจัดรูปแบบเอกสารให้มีความสวยงาม ดูง่าย ซึ่งจะทำให้เอกสารดูแล้ว น่าอ่าน น่าสนใจ และเป็นระเบียบ	4	20
หน่วยที่ 3 การใช้ข้อความในสไลด์				
เรื่อง การใช้ข้อความ (Text) ในสไลด์	มีความรู้ความเข้าใจในการ	การใช้ข้อความก็เป็นอีกวิธีหนึ่งในการจัดรูปแบบ	4	20

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
- การสร้างตัวหนังสือ - การเลือกข้อความ - การจัดรูปแบบข้อความ - การจัดมุมมอง - การค้นหา และแทนที่คำ	จัดการกับไฟล์นำเสนอ และสามารถสร้างไฟล์นำเสนอ	เอกสารให้สวยงาม ดูง่าย โดยเฉพาะข้อมูลที่เป็นตัวเลขจะทำให้ ดูแล้ว เข้าใจได้ง่ายด้วย ตลอดจนสามารถแทรกเนื้อหา Digital Disruption		
หน่วยที่ 4 การใช้ภาพประกอบสไลด์				
เรื่อง การใช้ภาพประกอบสไลด์ - การแทรกรูปภาพ - การแทรกรูปร่างอัตโนมัติ - การปรับแต่งรูปภาพ - การปรับแต่งรูปร่าง	มีความรู้ความเข้าใจในการแทรกข้อความ รูปภาพ เสียงและวีดีโอ	การนำเสนอ การแทรกรูปภาพ และรูปร่างอัตโนมัติ โดยศึกษาและทำกิจกรรม Beinternetawesome เป็นตัวอย่าง เพื่อให้เอกสารน่าอ่านสะดุดตา การแทรกสัญลักษณ์ คณิตศาสตร์ การตกแต่งแก้ไขรูปภาพเป็นอีกความสามารถหนึ่ง โปรแกรมเพาเวอร์พอยต์	4	20
หน่วยที่ 5 การเปลี่ยนสไลด์ และการนำเสนอสไลด์				
เรื่อง การเปลี่ยนสไลด์ และการนำเสนอสไลด์ - การนำเสนอข้อมูลด้วยตาราง - การเปลี่ยนสไลด์ - การแทรกเอฟเฟค - การตั้งค่าการนำเสนอ - การสร้างปุ่มปฏิบัติการ - การสร้างไฮเปอร์ลิงค์	มีความรู้ความเข้าใจในการใส่เอฟเฟค ต่าง ๆ การสร้างลิงค์ และการนำเสนอผลงาน	จากการประมวลความรู้ที่ได้ศึกษามาแต่ต้น ก็ต้องมี การนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้กับงานเพื่อนำเสนอผลงานของตนเอง เพื่อให้การนำเสนอมีความสวยงาม และความน่าสนใจ	4	20
รวมเวลาเรียน และคะแนน			20	100

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม รายวิชาคอมพิวเตอร์ 1 รหัสวิชา ว21253
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 **เวลา 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต**

ศึกษาการใช้โปรแกรมประมวลผลคำ การเข้าออกโปรแกรมประมวลผลคำ การจัดรูปแบบเอกสาร การตกแต่งเอกสารให้สวยงาม การพิมพ์หัวข้อย่อการแทรกตาราง การแทรกข้อความศิลป์ การแทรกรูปภาพ การแทรกสัญลักษณ์ การแทรกสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ การประยุกต์โปรแกรมประมวลผลคำในการทำแผ่นพับ โฆษณา การทำจดหมายเวียน และการตกแต่งเอกสารเพื่อพิมพ์เอกสารออกทางเครื่องพิมพ์

ปฏิบัติการใช้โปรแกรมประมวลผลคำ การสร้างแฟ้มข้อมูลใหม่ เรียกใช้แฟ้มข้อมูล ป้อนข้อมูล แก้ไขข้อมูล ใช้คำสั่งในการพิมพ์แฟ้มข้อมูลเอกสาร จัดเก็บแฟ้มข้อมูลเอกสารและเรียกแฟ้มข้อมูลมาแก้ไข กำหนดรูปแบบเอกสาร พิมพ์เอกสาร สร้างตารางและแผนผัง ค้นหาและเปลี่ยนแปลงข้อความ การพิมพ์ข้อมูลออกทางเครื่องพิมพ์

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจประโยชน์ของโปรแกรมประมวลผลคำ มีทักษะใช้คำสั่งพื้นฐาน สร้างแฟ้มข้อมูล แก้ไขแฟ้มข้อมูล และนำความรู้ไปประยุกต์สร้างเอกสารในรูปแบบต่างๆ ได้

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ผลการเรียนรู้

1. มีความรู้ ความเข้าใจ ในการเรียกใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์เวิร์ด
2. มีความรู้ ความเข้าใจ ในการใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์เวิร์ด จัดรูปแบบเอกสาร
3. มีความรู้ ความเข้าใจ ในการใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์เวิร์ดจัดการเอกสารในรูปแบบของตาราง
4. มีความรู้ความเข้าใจในการแทรก รูปภาพ ข้อความศิลป์และการประยุกต์ใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์เวิร์ดในงานต่างๆ

รวม 4 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชาคอมพิวเตอร์ 1

ชื่อรายวิชา คอมพิวเตอร์ 1 รหัสวิชา ว21253

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จำนวนหน่วยการเรียนรู้ 0.5 หน่วยกิต

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 20 ชั่วโมง/สัปดาห์

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
หน่วยที่ 1 โปรแกรมประมวลผลคำ				
เรื่อง การใช้โปรแกรมประมวลผลคำ 1. การเข้าสู่โปรแกรมประมวลผลคำ 2. การออกจากโปรแกรมประมวลผลคำ 3. ลักษณะหน้าจอของโปรแกรมประมวลผลคำ 4. การใช้แถบเครื่องมือ 5. การสร้างแฟ้มข้อมูลใหม่ 6. การจัดเก็บแฟ้มเอกสาร การจัดรูปแบบเอกสาร	มีความรู้ ความเข้าใจในการเรียกใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์เวิร์ด	โปรแกรมไมโครซอฟต์เวิร์ด เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการทำงานด้านการประมวลผลคำโปรแกรมหนึ่งซึ่งทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์การใช้งานโปรแกรมไมโครซอฟต์เวิร์ดจึงมีรูปแบบการใช้งานเหมือนวินโดวส์ ซึ่งผู้ใช้สามารถใช้ภาพกราฟิกที่มีอยู่ในโปรแกรมในรูปแบบสัญลักษณ์ แถบ ปุ่ม กรอบและรูปอื่นๆ ซึ่งช่วยในการสร้างเอกสารรายงาน บันทึกต่างๆ	4	10
หน่วยที่ 2 การจัดรูปแบบเอกสาร				
เรื่อง การจัดรูปแบบเอกสาร 1. การปรับแต่งตัวอักษรในรูปแบบต่างๆ 2. การพิมพ์หัวข้อย่อ 3. การใช้สัญลักษณ์พิเศษ 4. การตั้งค่าหน้ากระดาษ 5. การพิมพ์ข้อความเป็นคอลัมน์	มีความรู้ ความเข้าใจในการใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์เวิร์ดจัดรูปแบบเอกสาร	ในการพิมพ์เอกสารจำเป็นต้องมีการจัดรูปแบบเอกสารให้มีความสวยงาม ดูง่าย ซึ่งจะทำให้เอกสารดูแล้วน่าอ่าน น่าสนใจ และเป็นระเบียบ	4	20

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
หน่วยที่ 3 การสร้างตาราง				
เรื่อง การสร้างตาราง 1. การแทรกตาราง 2. การเพิ่มตาราง 3. การลบตาราง 4. การผสานเซลล์ 5. การคำนวณในตาราง	มีความรู้ ความเข้าใจในการใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์เวิร์ดจัดการเอกสารในรูปแบบของตาราง	การสร้างตารางก็เป็นอีกวิธีหนึ่งในการจัดรูปแบบเอกสารให้สวยงาม ดูง่าย โดยเฉพาะข้อมูลที่เป็นตัวเลขจะทำให้ ดูแล้วเข้าใจได้ง่ายด้วย	4	20
หน่วยที่ 4 การแทรกวัตถุ และการประยุกต์ใช้งาน				
เรื่อง การแทรกวัตถุ 1. การแทรกรูปภาพ 2. การแทรกสัญลักษณ์คณิตศาสตร์ 3. การแทรกข้อความศิลป์ 4. การแทรกรูปวาด	มีความรู้ความเข้าใจในการแทรก รูปภาพ ข้อความศิลป์และการประยุกต์ใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์เวิร์ดในงานต่างๆ	การพิมพ์เอกสาร การแทรกรูปภาพ การแทรกข้อความศิลป์เพื่อทำให้อเอกสารน่าอ่านสะดวกตา การแทรกสัญลักษณ์คณิตศาสตร์ การตกแต่งแก้ไขรูปภาพเป็นอีกความสามารถหนึ่ง โปรแกรมไมโครซอฟต์เวิร์ด	4	20
เรื่อง การประยุกต์ใช้งานต่างๆ 1. การทำใบปลิวโฆษณา 2. การสร้างแผนพับ 3. การทำจดหมายเวียน	มีความรู้ความเข้าใจในการแทรก รูปภาพ ข้อความศิลป์และการประยุกต์ใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์เวิร์ดในงานต่างๆ	จากการประมวลความรู้ที่ได้ศึกษามาแต่ต้น ก็ต้องมีการนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้กับงานในชีวิตประจำวัน เช่น การทำโฆษณาสินค้า การทำแผ่นพับนำเสนอประวัติของตนเอง และการทำจดหมายเวียนเพื่อส่งจดหมายออกไป	4	30
รวมเวลาเรียน และคะแนน			20	100

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม รายวิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น
รหัสวิชา ว21241 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สารเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาความรู้ความเข้าใจกระบวนการแก้ปัญหา การจำลองความคิด โครงสร้างแบบต่าง ๆ สำหรับการเขียนโปรแกรม โครงสร้างของโปรแกรมภาษาซี คำสั่งรับค่าและแสดงผล โครงสร้างแบบมีทางเลือก โครงสร้างแบบทำซ้ำ และการเขียนโปรแกรมโดยใช้ตัวแปรชุด

ใช้กระบวนการฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ที่มีหลักการและกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ และรู้จักโครงสร้างของข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ ที่ใช้ทำงานในระบบคอมพิวเตอร์

พัฒนาสมรรถนะความสามารถในการคิด นำเอาความรู้ด้านการเขียนโปรแกรมมาแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมและมีคุณธรรม

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ผลการเรียนรู้

1. อธิบายขั้นตอนการพัฒนาซอฟต์แวร์และอธิบายถึงวิธีการในแต่ละขั้นตอนได้
2. อธิบายความหมายและเหตุผลในการเขียนแผนภาพที่ใช้ในการออกแบบโปรแกรมได้
3. บอกสัญลักษณ์และสามารถเขียนผังงานที่ใช้ในการออกแบบโปรแกรมได้
4. บอกความหมายของข้อมูลและชนิดของข้อมูลที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมได้
5. อธิบายและเปรียบเทียบตัวแปรและค่าคงที่ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมได้
6. บอกความหมายของนิพจน์และสามารถเขียนนิพจน์เพื่อใช้งานได้
7. อธิบายตัวดำเนินการที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมและสามารถใช้ตัวดำเนินการต่าง ๆ ได้

ตามความเหมาะสม

8. เขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งรับและแสดงผลบนหน้าจอได้
9. เขียนโปรแกรมที่มีโครงสร้างการทำงานแบบมีทางเลือกได้
10. เขียนโปรแกรมที่มีโครงสร้างการทำงานแบบวนซ้ำและเลือกใช้คำสั่งได้อย่างเหมาะสม
11. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับตัวแปรชุด
12. เขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์โดยการประยุกต์ใช้ตัวแปรชุดได้
13. อธิบายความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีสารสนเทศ ข้อมูล คอมพิวเตอร์ และการเขียนโปรแกรมได้
14. ใช้คอมพิวเตอร์สร้างงานอย่างมีจิตสำนึกและมีความรับผิดชอบ

รวม 8 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น

ชื่อรายวิชา การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น รหัสวิชา ว21241

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จำนวนหน่วยการเรียนรู้ 1.0 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 2

เวลา 40 ชั่วโมง/สัปดาห์

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
หน่วยที่ 1 การจำลองความคิด				
เรื่องที่ 1 กระบวนการแก้ปัญหา 1.1 การวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา 1.2 การเลือกเครื่องมือและออกแบบขั้นตอนวิธี 1.3 การดำเนินการแก้ปัญหา 1.4 การตรวจสอบและปรับปรุง	1. อธิบายขั้นตอนการพัฒนาซอฟต์แวร์และอธิบายถึงวิธีการในแต่ละขั้นตอนได้	ศึกษาความเป็นมาของโปรแกรมภาษาซี ความสำคัญของคอมพิวเตอร์ และซอฟต์แวร์ชนิดต่าง ๆ	2	10
เรื่องที่ 2 การจำลองความคิด 2.1 ข้อความหรือคำบรรยาย (Pseudo code) 2.2 สัญลักษณ์หรือแผนภาพ (Flowchart) - แบบลำดับ - แบบทางเลือก - แบบทำซ้ำ	2. อธิบายความหมายและเหตุผลในการเขียนแผนภาพที่ใช้ในการออกแบบโปรแกรมได้	ศึกษาเรื่อง การเข้าสู่โปรแกรม และหลักการเขียนโปรแกรม	2	10
เรื่องที่ 3 โครงสร้างแบบต่างๆ สำหรับการเขียนโปรแกรม 3.1 โครงสร้างแบบลำดับ 3.2 โครงสร้างแบบมีทางเลือก 3.3 โครงสร้างแบบทำซ้ำ	3. บอกสัญลักษณ์และสามารถเขียนผังงานที่ใช้ในการออกแบบโปรแกรมได้	ศึกษาขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมภาษาซี จำลองความคิดเป็นผังงาน	2	10

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
หน่วยที่ 2 โครงสร้างของโปรแกรมภาษาซี				
1. เริ่มต้นกับภาษาซี 2. การคอมไพล์และลิงค์โปรแกรมในภาษาซี 3. องค์ประกอบพื้นฐานของภาษาซี 4. คำสงวน 5. ชนิดข้อมูลพื้นฐาน 6. ตัวแปร 7. ค่าคงที่ 8. ตัวดำเนินการ 9. นิพจน์	4. บอกความหมายของข้อมูลและชนิดของข้อมูลที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมได้ 5. อธิบายและเปรียบเทียบตัวแปรและค่าคงที่ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมได้ 6. บอกความหมายของนิพจน์และสามารถเขียนนิพจน์เพื่อใช้งานได้ 7. อธิบายตัวดำเนินการที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมและสามารถใช้ตัวดำเนินการต่างๆ ได้ตามความเหมาะสม	ศึกษาโครงสร้างของโปรแกรม การประกาศตัวแปร และคำสงวน ศึกษาการเขียนและใช้ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ในภาษาซี	4	10
หน่วยที่ 3 คำสั่งรับค่า และแสดงผล				
เรื่อง คำสั่งรับค่าและแสดงผล - ฟังก์ชัน printf() - ฟังก์ชัน putchar() - ฟังก์ชัน scanf() - ฟังก์ชัน getchar() - ฟังก์ชัน getch() - ฟังก์ชัน getche()	8. เขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งรับและแสดงผลบนหน้าจอได้	การทำงานพื้นฐานที่สุดหรือเรียกได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งในการทำงานของโปรแกรม คือ การแสดงผลข้อมูลออกทางจอภาพ โดยในภาษาซีนั้น การแสดงผลข้อมูลออกทางหน้าจอสามารถทำได้โดยใช้คำสั่ง printf การทำงานพื้นฐานที่สุดหรือเรียกได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งในการทำงานของโปรแกรม คือ การรับค่าหรือข้อมูลจากคีย์บอร์ด โดยในภาษาซีนั้น การ	6	10

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
		รับค่าหรือข้อมูลจากคีย์บอร์ด สามารถทำได้ โดยใช้คำสั่ง scanf		
หน่วยที่ 4 โครงสร้างแบบมีทางเลือก				
1. คำสั่ง if 2. คำสั่ง if else 3. คำสั่ง if else if 4. คำสั่ง switch ... case	9. เขียนโปรแกรมที่มีโครงสร้างการทำงานแบบมีทางเลือกได้	การเลือกทำตามเงื่อนไข คือ การที่เราเขียนโปรแกรมให้มีการตัดสินใจ สามารถเลือกได้ว่าจะทำหรือไม่ทำตามคำสั่ง โดยขึ้นอยู่กับเงื่อนไขที่เรากำหนดขึ้น ซึ่งคำสั่งสำหรับการควบคุมทิศทางแบบเลือกทำในภาษาซี แบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ if, if-else, if-else if, และ switch ซึ่งการที่เราจะเลือกใช้คำสั่งใดนั้นควรพิจารณาจากจำนวนของทางเลือกที่โปรแกรมสามารถเลือกทำงานได้เป็นหลัก	6	15
หน่วยที่ 5 โครงสร้างแบบวนซ้ำ				
1. คำสั่ง for 2. คำสั่ง while 3. คำสั่ง do...while	10. เขียนโปรแกรมที่มีโครงสร้างการทำงานแบบวนซ้ำ และเลือกใช้คำสั่งได้อย่างเหมาะสม	ศึกษาการทำงานคำสั่งวนรอบ หรือที่เรียกกันว่า การทำงานแบบวนลูป (Loop) คือ การที่เราเขียนโปรแกรมให้วนรอบทำงานซ้ำคำสั่งเดิม โดยมีการกำหนดเงื่อนไขเพื่อให้โปรแกรมวนรอบทำงาน คำสั่งในภาษาซีที่ใช้สำหรับควบคุมการทำงานแบบวนรอบ ได้แก่ for, while และ do-while	6	15

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
หน่วยที่ 6 ตัวแปรชุด (Array)				
เรื่อง ตัวแปรชุด (Array) 1. ความหมายของตัวแปรชุด 2. ตัวแปรชุดหนึ่งมิติ - การประกาศตัวแปร - การกำหนดค่าเริ่มต้น - การอ้างถึงสมาชิก - การรับค่าและแสดงผล 3. สตริง - การประกาศตัวแปร - การกำหนดค่าเริ่มต้น - การอ้างถึงสมาชิก - การรับค่าและแสดงผล - scanf() และ gets() - printf() และ puts() - ฟังก์ชันสตริงพื้นฐาน - strlen() - strcpy() - strcmp() - strcat() 4. ตัวแปรชุดสองมิติ - การประกาศตัวแปร - การกำหนดค่าเริ่มต้น - การอ้างถึงสมาชิก - การรับค่าและแสดงผล 5. หลักการของตัวแปรชุดแบบหลายมิติ	11. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับตัวแปรชุด 12. เขียนโปรแกรมภาษาซีโดยการประยุกต์ใช้ตัวแปรชุดได้ 13. อธิบายความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีสารสนเทศ ข้อมูล คอมพิวเตอร์ และการเขียนโปรแกรมได้ 14. ใช้คอมพิวเตอร์สร้างงานอย่างมีจิตสำนึกและมีความรับผิดชอบ	ตัวแปรประเภทหนึ่งที่ใช้ชื่อตัวแปรชื่อเดียว แต่สามารถเก็บข้อมูลเป็นกลุ่มได้ เรียกว่าตัวแปรแบบอาร์เรย์ถ้าหากประกาศตัวแปรประเภทนี้ขึ้นมาผู้ใช้สามารถเก็บข้อมูลหลายๆ ค่าติด ๆ กันได้ และสามารถเรียกข้อมูลแต่ละค่าขึ้นมาได้ ตัวแปรแบบอาร์เรย์นี้มีทั้งแบบหนึ่งมิติและหลายมิติ สำหรับตัวแปรแบบสตริงก็คือตัวแปรที่นำตัวอักขระมาต่อกันเป็นอาร์เรย์ประเภทหนึ่ง	12	20

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
6. การวางแผนและ ค้นหาข้อมูลในตัวแปร ชุด				
รวมเวลาเรียน และคะแนน			40	100

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม รายวิชา คอมพิวเตอร์ 2

รหัสวิชา ว21254

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สารเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2

เวลา 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษาความรู้เกี่ยวกับ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับนำเสนอผลงาน การสร้างสไลด์เบื้องต้น การใช้ข้อความ (Text) ในสไลด์ การใช้ภาพหรือกราฟิกและรูปร่างประกอบสไลด์ การใช้รูปร่าง (Shapes) และสมาร์ทอาร์ต (Smart Art) การนำเสนอข้อมูลด้วยตาราง กราฟ และการใช้มัลติมีเดีย การเปลี่ยนสไลด์ (Transitions) และการใช้เส้นทางการเคลื่อนไหว (Motion Paths) การเตรียมการนำเสนอและการนำเสนอสไลด์

โดยใช้ทักษะกระบวนการทำงานที่มุ่งเน้นการฝึกวิธีการทำงานอย่างสม่ำเสมอ เป็นรายบุคคล และการทำงานเป็นกลุ่ม มีทักษะกระบวนการในการสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นโปรแกรมด้านการนำเสนอ (Presentation) โดยการสร้างสไลด์ การสร้างและตกแต่งข้อความในสไลด์ การใช้ภาพประกอบและกราฟิกชนิดต่าง ๆ ประกอบการนำเสนอผลงาน

เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมนำเสนอผลงาน มีเจตคติที่ดีในการใช้คอมพิวเตอร์ สามารถเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการทำงานและการประกอบอาชีพอย่างถูกต้องตามกระบวนการอย่างมีคุณธรรม และจริยธรรม

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ผลการเรียนรู้

1. มีความรู้ความเข้าใจในการใช้งานโปรแกรมนำเสนอ และเห็นประโยชน์ของโปรแกรมนำเสนอ
2. มีความรู้ความเข้าใจในส่วนประกอบของโปรแกรม และเข้าใจหลักการออกแบบเบื้องต้น
3. มีความรู้ความเข้าใจในการจัดการกับไฟล์นำเสนอ และสามารถสร้างไฟล์นำเสนอ
4. มีความรู้ความเข้าใจในการแทรกข้อความ รูปภาพ เสียงและวิดีโอ
5. มีความรู้ความเข้าใจในการใส่เอฟเฟคต่าง ๆ การสร้างลิงค์ และการนำเสนอผลงาน

รวม 5 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชาคอมพิวเตอร์2

ชื่อรายวิชา คอมพิวเตอร์2 รหัสวิชา ว21254

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จำนวนหน่วยการเรียนรู้ 0.5 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 2

เวลา 20 ชั่วโมง/สัปดาห์

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
หน่วยที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโปรแกรมนำเสนอ				
เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโปรแกรมนำเสนอ - ประวัติและความเป็นมา - การเรียกใช้ และส่วนประกอบของโปรแกรมนำเสนอ - การใช้แถบเครื่องมือ - การเปิด และปิดโปรแกรม	มีความรู้ความเข้าใจในการใช้งานโปรแกรม นำเสนอ และเห็นประโยชน์ของโปรแกรมนำเสนอ	โปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยต์ เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการทำงานด้านการนำเสนอ ผลงานหนึ่งซึ่งทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ การใช้งานโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยต์จึงมีรูปแบบการใช้งานเหมือนวินโดวส์ ซึ่งผู้ใช้สามารถใช้ภาพกราฟิกที่มีอยู่ในโปรแกรมในรูปแบบสัญลักษณ์ แถบ ปุ่ม กรอบและรูปอื่นๆ ซึ่งช่วยในการสร้างเอกสาร รายงาน บันทึกต่างๆ	4	20
หน่วยที่ 2 การสร้างสไลด์เบื้องต้น				
เรื่อง การสร้างสไลด์เบื้องต้น - เริ่มต้นสร้างสไลด์ - การบันทึกงานนำเสนอ - มุมมองสไลด์ - การสร้างสไลด์จากแม่แบบ - การเปิดไฟล์งานนำเสนอ	มีความรู้ความเข้าใจในส่วนประกอบของโปรแกรม และเข้าใจในหลักการออกแบบเบื้องต้น	ในการนำเสนอผลงาน จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการจัดรูปแบบเอกสารให้มีความสวยงาม ดูง่าย ซึ่งจะทำให้เอกสารดูแล้ว น่าอ่าน น่าสนใจ และเป็นระเบียบ	4	20
หน่วยที่ 3 การใช้ข้อความในสไลด์				

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
เรื่อง การใช้ข้อความ (Text) ในสไลด์ - การสร้างตัวหนังสือ - การเลือกข้อความ - การจัดรูปแบบข้อความ - การจัดมุมมอง - การค้นหา และแทนที่คำ	มีความรู้ความเข้าใจในการจัดการกับไฟล์นำเสนอ และสามารถสร้างไฟล์นำเสนอ	การใช้ข้อความก็เป็นอีกวิธีหนึ่งในการจัดรูปแบบเอกสารให้สวยงาม ดูง่าย โดยเฉพาะข้อมูลที่เป็นตัวเลขจะทำให้ ดูแล้ว เข้าใจได้ง่ายด้วย ตลอดจนสามารถแทรกเนื้อหา Digital Disruption	4	20
หน่วยที่ 4 การใช้ภาพประกอบสไลด์				
เรื่อง การใช้ภาพประกอบสไลด์ - การแทรกรูปภาพ - การแทรกรูปร่างอัตโนมัติ - การปรับแต่งรูปภาพ - การปรับแต่งรูปร่าง	มีความรู้ความเข้าใจในการแทรกข้อความ รูปภาพ เสียงและวิดีโอ	การนำเสนอ การแทรกรูปภาพ และรูปร่างอัตโนมัติ โดยศึกษาและทำกิจกรรม Beinternetawesome เป็นตัวอย่าง เพื่อให้เอกสารน่าอ่านสะดุดตา การแทรกสัญลักษณ์คณิตศาสตร์ การตกแต่งแก้ไขรูปภาพเป็นอีกความสามารถหนึ่ง โปรแกรมเพาเวอร์พอยต์	4	20
หน่วยที่ 5 การเปลี่ยนสไลด์ และการนำเสนอสไลด์				
เรื่อง การเปลี่ยนสไลด์ และการนำเสนอสไลด์ - การนำเสนอข้อมูลด้วยตาราง - การเปลี่ยนสไลด์ - การแทรกเอฟเฟค - การตั้งค่าการนำเสนอ - การสร้างปุ่มปฏิบัติการ - การสร้างไฮเปอร์ลิงค์	มีความรู้ความเข้าใจในการใส่เอฟเฟค ต่าง ๆ การสร้างลิงค์ และการนำเสนอผลงาน	จากการประมวลความรู้ที่ได้ศึกษามาแต่ต้น ก็ต้องมี การนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้กับงานเพื่อนำเสนอผลงานของตนเอง เพื่อให้การนำเสนอมีความสวยงาม และความน่าสนใจ	4	20
รวมเวลาเรียน และคะแนน			20	100

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม รายวิชาภาษาไพทอนขั้นสูง
รหัสวิชา ว22251 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษาเกี่ยวกับหลักการ ขั้นตอนวิธี วิเคราะห์ปัญหา เขียนโปรแกรม โครงสร้างแบบต่าง ๆ สำหรับการเขียนโปรแกรม โครงสร้างของโปรแกรมภาษาไพทอน คำสั่งรับค่าและแสดงผล โครงสร้างแบบมีทางเลือก ทำตามเงื่อนไข โครงสร้างแบบวนซ้ำ การเขียนโปรแกรมแบบฟังก์ชัน และโปรแกรมย่อย

ปฏิบัติการพัฒนาโปรแกรมโดยใช้คำสั่งจัดการตัวแปร คำสั่งจัดการเพิ่มข้อมูล ฟังก์ชันต่างๆ เขียนโปรแกรมที่มีโปรแกรมย่อย และเขียนโปรแกรมเพื่อประยุกต์กับงานด้านต่างๆ

พัฒนาสมรรถนะความสามารถในการคิด นำเอาความรู้ด้านการเขียนโปรแกรมมาแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมและมีคุณธรรม

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ผลการเรียนรู้

1. มีความรู้ความเข้าใจในความหมาย และมีทักษะในการวิเคราะห์ขั้นตอนวิธี เพื่อแก้ปัญหาอย่างง่ายด้วยภาษาไพทอน
2. มีความรู้ความเข้าใจในตัวดำเนินการ และการทำตามเงื่อนไข ในโปรแกรมภาษาไพทอน
3. มีความรู้ความเข้าใจในการทำงานตามเงื่อนไข และการวนซ้ำในโปรแกรมภาษาไพทอน
4. มีความรู้ความเข้าใจในการทำงานงานแบบฟังก์ชัน และการโปรแกรมแบบฟังก์ชันในโปรแกรมภาษาไพทอน

รวม 4 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชาภาษาไพทอนขั้นสูง

ชื่อรายวิชา ภาษาไพทอนขั้นสูง รหัสวิชา ว22251

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จำนวนหน่วยการเรียนรู้ 0.5 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 2

เวลา 20 ชั่วโมง/สัปดาห์

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
หน่วยที่ 1 พื้นฐานการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาไพทอน				
1. การสร้างตัวแปรในไพทอน 2. การรับค่าจากผู้ใช้งานด้วยฟังก์ชัน Input() 3. ตัวดำเนินการทางด้านคณิตศาสตร์ 4. ตัวดำเนินการด้านการเปรียบเทียบ 5. การรับค่าจากผู้ใช้งานด้วยฟังก์ชัน input() 6. การทำงานกับข้อมูลประเภทวันที่ และเวลา	มีความรู้ความเข้าใจในความหมาย และมีทักษะในการวิเคราะห์ขั้นตอนวิธีเพื่อแก้ปัญหาอย่างง่ายด้วยภาษาไพทอน	โปรแกรมภาษาไพทอน (Python) จะมีชนิดของข้อมูลที่ใช้ในการเขียนคำสั่งจะประกอบด้วย ตัวเลข ข้อมูลแบบเรียงลำดับการจับคู่ Callable มอดูล คลาส อินสแตนซ์ คลาส และไฟล์ โดยข้อมูลแต่ละชนิดก็จะแยกย่อยไปอีก เช่น ข้อมูลชนิดตัวเลขจะประกอบด้วย Boolean, Integer, Long integer, Float, Complex number เป็นต้น	4	20
หน่วยที่ 2 การตรวจสอบเงื่อนไข				
เรื่อง การทำตามเงื่อนไข 1. คำสั่ง if 2. หลักการเขียน if-else statement 3. หลักการเขียน elif statement	มีความรู้ความเข้าใจในตัวดำเนินการและการทำตามเงื่อนไข ในโปรแกรมภาษาไพทอน	ภาษา Python จะกล่าวถึงการควบคุมการทำงานโปรแกรมด้วยคำสั่ง if, if else และ elif เพื่อให้โปรแกรมสามารถทำงานที่ซับซ้อนและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ยกตัวอย่างเช่น เครื่องปรับอากาศจะทำงานอัตโนมัติถ้าหากอุณหภูมิในห้องสูงหรือต่ำเกินไป หรือรถยนต์จะแสดงสัญญาณเตือนหาก	4	20

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
		น้ำมันกำลังใกล้จะหมด เป็นต้น ซึ่งทั้งหมดนี้ เกิดการกำหนดเงื่อนไขการทำงานให้โปรแกรม		
หน่วยที่ 3 การใช้คำสั่งวนลูป				
เรื่อง การวนซ้ำ 1. การวนซ้ำ (Loop) 2. คำสั่งวนซ้ำ for 3. คำสั่งวนซ้ำ while 4. คำสั่ง break 5. คำสั่ง continue 6. วิธีประเมินดัชนีมวลกาย (Body Mass Index; BMI)	มีความรู้ความเข้าใจ ในการทำงานตาม เงื่อนไข และการวน ซ้ำในโปรแกรม ภาษาไพทอน	การเขียนโปรแกรม บางครั้งนั้น อาจจะต้อง ใช้คำสั่งเดิมซ้ำกันหลาย ๆ รอบ เช่น การสั่งให้ พิมพ์ข้อความเดียวกัน หลาย ๆ ครั้ง หรือ การ ให้พิมพ์ตัวเลขตั้งแต่ 1 ไปเรื่อย ๆ จนครบ 10 เป็นต้น ซึ่งวิธีการนี้ เรียกว่าการวนซ้ำ (Loop) ซึ่งจะ ประกอบด้วย for loop และ while loop ซึ่งการ วนซ้ำนี้มีประโยชน์มาก เช่น การหาค่าดัชนีมวล กาย เมื่อนำมาคำนวณ จากค่าความสูงและ น้ำหนักของคน การหา ค่าเฉลี่ยของเพื่อน ๆ ใน ห้องเรียน เป็นต้น	4	30
หน่วยที่ 4 การทำตามฟังก์ชัน				
เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบฟังก์ชัน 1. ฟังก์ชัน 2. พารามิเตอร์ของฟังก์ชัน 3. การคืนค่าจากฟังก์ชัน 4. ขอบเขตของตัวแปร 5. โมดูลและนามสเปซ	มีความรู้ความเข้าใจ ในการทำงานงาน แบบฟังก์ชัน และ การโปรแกรมแบบ ฟังก์ชันในโปรแกรม ภาษาไพทอน	การเขียนโปรแกรมโดย แยกการทำงานแต่ละ ส่วนที่ชัดเจนออกเป็น ฟังก์ชัน มีข้อดีคือทำให้ การเขียนโปรแกรม เป็นไปด้วยความรวดเร็ว เพราะสามารถแยกกัน เขียนโปรแกรมแต่ละส่วน และนำมารวมกันได้ อีก	4	20

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
		ทั้งเมื่อเกิดปัญหา ก็จะสามารถหาจุดผิดพลาดของโปรแกรมได้ง่ายและสะดวกกว่าการเขียนโปรแกรมรวมกันในโปรแกรมหลัก		
หน่วยที่ 5 การประยุกต์ใช้งานต่างๆ				
เรื่อง การเรียงลำดับข้อมูลและการค้นหาข้อมูล 1. การสร้างลวดลายสวยงาม 2. การสร้างสูตรคูณ 3. การใส่สีพื้นและตัวอักษร 4. การใส่ Effect ให้กับตัวอักษร 5. การสร้างเกมเป่ายิงฉุบ 6. การสร้างเกมทายคำ 7. การสร้างเกมเต๋าวิ่งแข่งกัน 8. การสร้างเกมทายเลข	มีความรู้ความเข้าใจในการทำงานงานแบบฟังก์ชัน และการโปรแกรมแบบฟังก์ชันในโปรแกรมภาษาไพทอน	โปรแกรมภาษา Python สามารถที่จะสร้างเกมหรือกำหนดรูปแบบต่างๆ ได้มากมายโดยเฉพาะในการเรียนรู้ Python เบื้องต้น ซึ่งสามารถที่จะพัฒนาทักษะหรือสร้างเกม หรือรูปแบบต่าง ๆ ได้ดังนี้	4	20
รวมจำนวนชั่วโมง และคะแนน			20	100

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม รายวิชาIPST-MicroBox

รหัสวิชา ว22241 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับหุ่นยนต์ ชุดกล่องสมองกล IPST-MicroBox ไมโครคอนโทรลเลอร์ การติดตั้งโปรแกรม การเชื่อมต่ออุปกรณ์ การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น การเขียนคำสั่งควบคุมพอร์ต อินพุต เอาต์พุต การเขียนคำสั่งแสดงผล การเขียนคำสั่งควบคุมอุปกรณ์เซนเซอร์ การเขียนคำสั่ง ควบคุมมอเตอร์ การสร้างหุ่นยนต์ อย่างง่าย ด้วยชุดกล่องสมองกล IPST-MicroBox ตามโจทย์ ตัวอย่างที่กำหนดให้พร้อมทั้งอธิบายหลักการทำงานตามหลักการทางวิทยาศาสตร์ สามารถนำความรู้ ไปใช้ในชีวิตประจำวันและมีเจตนาที่ดีต่อคอมพิวเตอร์ได้

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็น ขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการ แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ผลการเรียนรู้

1. อธิบายความหมายและความสำคัญของหุ่นยนต์ได้
2. อธิบายความหมายและความสำคัญของชุดกล่องสมองกล IPST- MicroBox และ ไมโครคอนโทรลเลอร์ได้
3. เข้าใจหลักการเขียนโปรแกรมสำหรับควบคุมการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ได้
4. เขียนคำสั่งควบคุมอุปกรณ์ชุดกล่องสมองกล IPST- MicroBox ได้
5. สร้างหุ่นยนต์อย่างง่ายด้วยชุดกล่องสมองกล IPST- MicroBox ได้

รวม 5 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา IPST-MicroBox

ชื่อรายวิชา IPST-MicroBox รหัสวิชา ว22241

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จำนวนหน่วยการเรียนรู้ 1.0 หน่วยกิต

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 40 ชั่วโมง/สัปดาห์

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลา เรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
หน่วยที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับหุ่นยนต์				
เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับหุ่นยนต์ 1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับหุ่นยนต์ 2. ATX2 แผงควบคุมอเนกประสงค์	อธิบายความหมายและความสำคัญของหุ่นยนต์ได้	วิทยาการหุ่นยนต์ เป็นสาขาวิชาย่อยของวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับแนวคิด การออกแบบ การประดิษฐ์ และการควบคุมหุ่นยนต์ สาขาวิชานี้เป็นการบูรณาการความรู้ที่เกี่ยวข้องกับ วิศวกรรมคอมพิวเตอร์, วิทยาการคอมพิวเตอร์ (โดยเฉพาะสาขาปัญญาประดิษฐ์), อิเล็กทรอนิกส์, วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์, นาโนเทคโนโลยี และวิศวกรรมชีวภาพ (Bioengineering	4	5
หน่วยที่ 2 ซอฟต์แวร์พัฒนาโปรแกรม				
เรื่อง Arduino ซอฟต์แวร์พัฒนาภาษา C/C++ สำหรับแผงวงจรควบคุมอเนกประสงค์ ATX2 1. ติดตั้งซอฟต์แวร์ Arduino 2. ทดสอบการใช้งานแผงวงจร ATX2+ กับ Arduino IDE เบื้องต้น	อธิบายความหมายและความสำคัญของหุ่นยนต์ได้	ชุดของซอฟต์แวร์ที่ใช้ทำงานกับแผงวงจร ATX2+ และชุดหุ่นยนต์ Robo-Creator XT ประกอบด้วย ซอฟต์แวร์ Arduino IDE ที่บรรจุไดรเวอร์และข้อมูลสำหรับติดต่อกับแผงวงจร ATX2+ ของหุ่นยนต์ Robo-Creator XT, ไฟล์ไลบรารีของ	2	5

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลา เรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
3. ส่วนประกอบของซอฟต์แวร์ Arduino		แผงวงจร ATX2+ ที่ชื่อ ATX2.h และ โปรแกรม		
หน่วยที่ 3 หุ่นยนต์อัตโนมัติควบคุมด้วยโปรแกรมภาษา				
เรื่อง หุ่นยนต์อัตโนมัติควบคุมด้วยโปรแกรมภาษา C/C++ 1. อุปกรณ์ที่มีในชุดหุ่นยนต์ Robo-CreatorXT 2. ตัวอย่างหุ่นยนต์อัตโนมัติ 3. เทคโนโลยีการสื่อสาร 4. การประยุกต์ใช้งานและการแก้ปัญหาเบื้องต้น	อธิบายความหมาย ความสำคัญของชุดกล่องสมองกล IPST-MicroBOX และ ไมโครคอนโทรลเลอร์ได้	Robo-Creator XT มีแผงวงจรควบคุมที่ชื่อว่า ATX2+ ซึ่งขับเคลื่อนไฟตรงได้ 6 ตัว และ เซอร์โวมอเตอร์อีก 8 ตัว พร้อมกัน จัดได้ว่า เป็นชุดหุ่นยนต์อัตโนมัติเพื่อการศึกษาขนาดกลาง สำหรับเรียนรู้การพัฒนาโปรแกรมที่มีความซับซ้อนเพิ่มขึ้น ตลอดจนจินตนาการต่อกับอุปกรณ์ที่มีความพิเศษมากขึ้น อาทิ โมดูลเข็มทิศ อิเล็กทรอนิกส์, ตัวตรวจจับแสงอินฟราเรด แบบหลายทิศทาง และ โมดูลกล่องแบบอนุกรม, โมดูลสื่อสารข้อมูลไร้สายทั้งแบบคลื่นวิทยุ มาตรฐาน, บลูทูธ และ WiFi	4	10
หน่วยที่ 4 โครงสร้างโปรแกรมของ Arduino				
เรื่อง โครงสร้างโปรแกรมของ Arduino 1. โครงสร้างของโปรแกรม Arduino 2. คำสั่งควบคุมการทำงาน 3. ตัวกระทำทางคณิตศาสตร์	เข้าใจหลักการเขียนโปรแกรมสำหรับควบคุมการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ได้	ภาษาของ Arduino จะอ้างอิงตามภาษา C/C++ จึงอาจกล่าวได้ว่าการเขียนโปรแกรมสำหรับ Arduino ก็คือการเขียนโปรแกรมภาษา C โดยเรียกใช้ฟังก์ชันและไลบรารีที่ทาง Arduino ได้เตรียม	4	10

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลา เรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
4. ตัวกระทำ เปรียบเทียบ 5. ตัวกระทำทาง ตรรกะ 6. ตัวกระทำระดับบิต 7. ไวยากรณ์ของภาษา Arduino 8. ตัวแปร 9. ขอบเขตของตัวแปร 10. ค่าคงที่ (constant) 11. ตัวกระทำอื่นๆ ที่ เกี่ยวข้องกับตัวแปร 12. คำสงวนของ Arduino		ไว้ให้แล้ว ซึ่งสะดวก และทำให้ผู้ที่ไม่มีความรู้ ด้าน ไมโครคอนโทรลเลอร์ อย่างลึกซึ้งสามารถเขียน โปรแกรมสั่งงานได้		
หน่วยที่ 5 ฟังก์ชันพื้นฐาน และตัวอย่างคำสั่ง				
เรื่อง ฟังก์ชันพื้นฐาน ของ Arduino และ ตัวอย่างคำสั่งสำหรับการ พัฒนาโปรแกรม 1. ฟังก์ชันอินพุต เอาต์พุตดิจิทัล (Digital I/O) 2. ฟังก์ชันเกี่ยวกับการ สื่อสารผ่านพอร์ต อนุกรม 3. ฟังก์ชันอินพุต เอาต์พุตแอนะล็อก 4. ฟังก์ชันพอร์ตอินพุต เอาต์พุตขั้นสูง (Enhanced I/O) 5. ฟังก์ชันเกี่ยวกับเวลา (Time) 6. ฟังก์ชันทาง คณิตศาสตร์	เข้าใจหลักการเขียน โปรแกรมสำหรับ ควบคุมการทำงานของ ไมโครคอนโทรลเลอร์ ได้	ผู้จัดทำซอฟต์แวร์ Arduino IDE (www.arduino.co) ได้ จัดเตรียมฟังก์ชันพื้นฐาน เช่น ฟังก์ชันเกี่ยวกับขา พอร์ตอินพุตเอาต์พุต ดิจิทัล, อินพุต เอาต์พุตอะนาล็อก เป็น ต้น ดังนั้นในการเขียน โปรแกรมจึงเรียกใช้ ฟังก์ชันเหล่านี้ได้ทันที	6	10

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลา เรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
7. ฟังก์ชันเกี่ยวกับ ตัวเลขสุ่ม 8. ฟังก์ชันเกี่ยวกับ อินเทอร์เน็ตจาก ภายนอก				
หน่วยที่ 6 ไบบารีสำหรับพัฒนาโปรแกรมของแผงวงจร				
เรื่อง ไบบารีสำหรับ พัฒนาโปรแกรม แผงวงจร ATX2+ 1. ไบบารีย่อยภายใน ไฟล์ไลบารี ATX2.h 2. รายละเอียดของ ฟังก์ชันหรือคำสั่งหลัก ในไฟล์ไลบารี ATX2.h 3. ฟังก์ชันใช้งาน HC- SR04 โมดูลวัด ระยะทางด้วยอัลตราโซ นิก 4. ฟังก์ชันใช้งาน แผงวงจรตรวจจับรหัส ล้อ ZX-ENCODER	เขียนคำสั่งควบคุม อุปกรณ์ชุดกล่องสมอง กล IPST-MicroBOX ได้	การพัฒนาโปรแกรม ภาษา C/C++ ด้วย Arduino สำหรับ แผงวงจร ไมโครคอนโทรลเลอร์ ATX2+ ดำเนินการ ภายใต้การสนับสนุนของ ไฟล์ไลบารี ATX2.h ทั้งนี้เพื่อช่วยลดขั้นตอน และความซับซ้อนในการ เขียน โปรแกรมควบคุม ส่วนต่างๆ ของฮาร์ดแวร์ ลง เนื่องจากต้องการให้ ความสำคัญไปอยู่ที่การ เขียนโปรแกรมสำหรับ รองรับการเรียนรู้และ กิจกรรมการแข่งขัน	10	30
หน่วยที่ 7 การติดต่อกับอุปกรณ์เสริมเพื่อการแข่งขันหุ่นยนต์				
เรื่อง RQ-BOT กับการ ติดต่ออุปกรณ์เสริมเพื่อ การแข่งขันหุ่นยนต์ บังคับมือด้วยอุปกรณ์ สื่อสารไร้สาย 1. การเขียนโปรแกรม เพื่อควบคุมแขนจับ SM-GripperXT 2. ชุดอุปกรณ์รีโมต คอนโทรล Wireless-X	สร้างหุ่นยนต์อย่างง่าย ด้วยชุดกล่องสมองกล IPST-MicroBOX ได้	RQ-BOT เป็นหนึ่งใน ตัวอย่างหุ่นยนต์อัตโนมัติ เพื่อการเรียนรู้และ แข่งขันที่สร้างขึ้นได้จาก อุปกรณ์ในชุดหุ่นยนต์ Robo-CreatorXT รุ่น มาตรฐาน อย่างไรก็ตาม ในภาพรวมของการ เรียนรู้หุ่นยนต์อัตโนมัติ อาจมิได้จำกัดการทำงาน ของหุ่นยนต์ไว้ที่การ	10	30

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลา เรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
3. การทำงานร่วมกัน ของ RQ-BOT, ชุดแขน จับ SM-GripperXT และรีโมตคอนโทรล		ทำงานแบบอัตโนมัติไร้ คนบังคับ (Unhuman controlled robot) เพราะในบางภารกิจหรือ บางการแข่งขันมีความ จำเป็นต้องใช้การบังคับ จากมนุษย์เพื่อให้บรรลุ เป้าหมายได้เร็วขึ้น แต่ ถึงแม้จะเป็นการบังคับ โดยมนุษย์แต่ตัวหุ่นยนต์ เองก็ต้องมีโปรแกรมเพื่อ ติดต่อกับอุปกรณ์ส่ง ข้อมูลระยะไกลหรือ รีโมตคอนโทรล โดยเฉพาะอย่างยิ่งหาก รีโมตคอนโทรลนั้นเป็น แบบไร้สาย การติดต่อ ระหว่างกันจึงต้องใช้การ สื่อสารข้อมูลที่เข้าใจ ตรงกัน นั่นจึงทำให้ต้อง มีการเขียนโปรแกรม สำหรับหุ่นยนต์บังคับมือ สมัยใหม่		
รวมจำนวนชั่วโมง และคะแนน			40	100

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม รายวิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้นด้วยภาษาซี
รหัสวิชา ว22242 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาเกี่ยวกับหลักการ ขั้นตอนวิธี วิเคราะห์ปัญหา กระบวนการแก้ปัญหา การจำลองความคิด โครงสร้างแบบต่าง ๆ สำหรับการเขียนโปรแกรม โครงสร้างของโปรแกรมภาษาซี คำสั่งรับค่าและแสดงผล โครงสร้างแบบมีทางเลือก โครงสร้างแบบทำซ้ำ และการเขียนโปรแกรมโดยใช้ตัวแปรชุด

ใช้กระบวนการฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ที่มีหลักการ ใช้คำสั่งจัดการตัวแปร คำสั่งจัดการแฟ้มข้อมูล ฟังก์ชันต่างๆ และกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ และรู้จักโครงสร้างของข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ ที่ใช้ทำงานในระบบคอมพิวเตอร์

พัฒนาสมรรถนะความสามารถในการคิด นำเอาความรู้ด้านการเขียนโปรแกรมมาแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมและมีคุณธรรม

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ผลการเรียนรู้

1. มีความรู้เข้าใจความหมายของภาษาคอมพิวเตอร์ และขั้นตอนการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์
2. มีความรู้ความเข้าใจโครงสร้างภาษาซี ประวัติความเป็น และส่วนประกอบของโครงสร้างภาษาซี
3. มีความรู้ความเข้าใจประเภทของข้อมูล และตัวดำเนินการในภาษาซี
4. มีความรู้ความเข้าใจในการกำหนดเงื่อนไข แบบทางเลือกเดียว และหลายทางเลือกในภาษาซี
5. มีความรู้ความเข้าใจการใช้คำสั่งแบบทำรอบวนซ้ำ และเข้าใจการเขียนโปรแกรมแบบวนลูปในภาษาซี
6. มีความรู้ความเข้าใจในการสร้างฟังก์ชันในการเขียนโปรแกรมภาษาซี
7. มีความรู้ความเข้าใจในตัวแปรชนิดอาร์เรย์ และสตริงในการเขียนโปรแกรมภาษาซี
8. มีความรู้ความเข้าใจลักษณะตัวแปรแบบโครงสร้าง และยูเนียน ในภาษาซี

รวม 8 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้นด้วยภาษาซี

ชื่อรายวิชา การเขียนโปรแกรมเบื้องต้นด้วยภาษาซี รหัสวิชา ว22242 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
 จำนวนหน่วยการเรียนรู้ 1.0 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 2 เวลา 40 ชั่วโมง/สัปดาห์

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
หน่วยที่ 1 ภาษาคอมพิวเตอร์และการโปรแกรม				
เรื่องที่ 1 ภาษาคอมพิวเตอร์และการโปรแกรม 1.1 โปรแกรมภาษา 1.2 ประเภทของโปรแกรม 1.3 ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม 1.4 ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมด้วยภาษาซี	1. มีความรู้เข้าใจความหมายของภาษาคอมพิวเตอร์และขั้นตอนการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์	เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ สิ่งที่คอมพิวเตอร์เข้าใจคือสัญญาณไฟฟ้า แต่ในการเขียนโปรแกรมเพื่อให้คอมพิวเตอร์ทำงานนั้นมีภาษาให้เลือกใช้หลายภาษานักเรียนจะต้องเข้าใจว่าเหตุใดคอมพิวเตอร์จึงสามารถประมวลผลภาษาโปรแกรมได้ และโปรแกรมที่ได้ถูกสร้างขึ้นก็มีหลายประเภทขึ้นอยู่กับการประยุกต์มาใช้งานกับเครื่องคอมพิวเตอร์	4	10
เรื่องที่ 2 โครงสร้างภาษาซี 2.1 โครงสร้างโปรแกรม 2.2 โปรแกรมภาษาซีเบื้องต้น 2.3 ตัวแปร 2.4 การเก็บข้อมูลของตัวแปร 2.5 การรับและพิมพ์ข้อมูลเบื้องต้น 2.6 โปรแกรมอินเตอร์แรคทีฟ	2. มีความรู้ความเข้าใจโครงสร้างภาษาซี ประวัติความเป็น และส่วนประกอบของโครงสร้างภาษาซี	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์นั้น ผู้เขียนโปรแกรมจะต้องทราบหลักการและรูปแบบของการเขียนโปรแกรมภาษานั้น ๆ ภาษาซีก็เช่นเดียวกันรูปแบบของภาษานี้ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ 5 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่เป็นปริโปรแกรมเชอร์ไคเร็กทีฟส่วนกำหนด ส่วนฟังก์ชันหลัก (main) การสร้าง	4	10

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
2.7 คำสั่งพื้นฐานการรับและแสดงผลข้อมูล		ฟังก์ชัน และส่วนอธิบายโปรแกรม		
หน่วยที่ 2 ประเภทของข้อมูล และตัวดำเนินการ				
1. ประเภทของข้อมูล 2. การประกาศตัวแปรและค่าคงที่ 3. การตั้งชื่อ 4. ตัวดำเนินการ	3. มีความรู้ความเข้าใจประเภทของข้อมูล และตัวดำเนินการในภาษาซี	ข้อมูลจะถูกเก็บอยู่ในหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ในรูปแบบของตัวแปร การประกาศตัวแปรต่าง ๆ จะใช้หน่วยความจำไม่เท่ากัน และมีช่วงของการเก็บข้อมูลไม่เท่ากัน ผู้เขียนโปรแกรมจะต้องทราบว่าข้อมูลที่ต้องประมวลผลนั้นเป็นข้อมูลประเภทใด และในการประมวลผลต้องมีการกระทำกับตัวแปรต่าง ๆ ตัวที่นำมากระทำเรียกว่าตัวดำเนินการ ซึ่งมีทั้งการดำเนินการทางคณิตศาสตร์และทางเลือก	4	10
หน่วยที่ 3 การเลือกทำตามเงื่อนไข				
1. คำสั่งสั่งเลือกทำแบบทางเดียว 2. คำสั่งเลือกทำอย่างใดอย่างหนึ่ง 3. การเลือกทำแบบ switch	4. มีความรู้ความเข้าใจในการกำหนดเงื่อนไข แบบทางเลือกเดียว และหลายทางเลือกในภาษาซี	การสั่งให้โปรแกรมเลือกทำอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งจะต้องนำคำสั่งการเลือกมาใช้ ในการเขียนโปรแกรมภาษาซีก็มีคำสั่งสำหรับเลือกทำคือคำสั่ง if ซึ่งการทำคำสั่งนั้นจะต้องมีการตรวจสอบเงื่อนไขก่อนว่า จะทำสิ่งใดต่อไป ถ้าหากมีการเลือกทำหลายทางก็สามารถนำคำสั่ง if นี้มา	6	20

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
		ซ้อนกันได้ หรือเลือกใช้คำสั่ง switch ... case ก็ได้		
หน่วยที่ 4 โปรแกรมแบบวนรอบทำซ้ำ				
1. การวนรอบแบบทำซ้ำด้วยคำสั่ง for 2. ลูป while 3. ลูป do while 4. คำสั่ง break และ continue	5. มีความรู้ความเข้าใจการใช้คำสั่งแบบทำรอบวนซ้ำ และเข้าใจการเขียนโปรแกรมแบบวนลูปในภาษาซี	การทำงานซ้ำ ๆ ได้ดี การทำซ้ำจะเรียกว่าลูป ซึ่งมีอยู่หลายประเภท โดยการทำลูปนั้นจะต้องมีการตรวจสอบเงื่อนไข ด้วยว่าจะให้ทำซ้ำกี่ขั้นตอน เมื่อใดต้องการให้หยุดทำซ้ำในภาษาซีมีคำสั่งลูปการทำซ้ำอยู่สามประเภท	8	20
หน่วยที่ 5 การสร้างฟังก์ชันในภาษาซี				
1. การสร้างฟังก์ชัน 2. โปรโตไทป์ 3. ตัวแปรทั่วไปและตัวแปรเฉพาะที่ 4. ฟังก์ชันประเภทต่างๆ	6. มีความรู้ความเข้าใจในการสร้างฟังก์ชันในการเขียนโปรแกรมภาษาซี	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์นั้นสามารถสร้างคำใหม่ขึ้นมาได้ และสามารถเรียกใช้ได้เมื่อต้องการ โดยคำใหม่ที่สร้างขึ้นจะประกอบด้วยฟังก์ชันต่างๆ รวมกันอยู่ ถ้าหากคำใหม่ที่สร้างขึ้นนี้ไม่มีการคืนค่าออกมาการทำงานเป็นโปรแกรมย่อยถ้ามีการคืนค่ากลับออกมาจะทำงานเป็นฟังก์ชัน ถ้าหากรู้เขียนโปรแกรมทำความเข้าใจวิธีการสร้างคำใหม่หรือการสร้างฟังก์ชันนี้จะทำให้โปรแกรมทำงานได้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น	6	10

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
หน่วยที่ 6 ตัวแปรชนิดอาร์เรย์ และสตริง				
1. ข้อมูลชนิดอาร์เรย์ 2. ตัวแปรอาร์เรย์ 1 มิติ 3. ตัวแปรอาร์เรย์ 2 มิติ 4. ข้อมูลชนิดสตริง	7. มีความเข้าใจความเข้าใจในตัวแปรชนิดอาร์เรย์ และสตริงในการเขียนโปรแกรมภาษาซี	ตัวแปรประเภทหนึ่งที่ใช้ชื่อตัวแปรชื่อเดียว แต่สามารถเก็บข้อมูลเป็นกลุ่มได้ เรียกว่าตัวแปรแบบอาร์เรย์ถ้าหากประกาศตัวแปรประเภทนี้ขึ้นมาผู้ใช้สามารถเก็บข้อมูลหลาย ๆ ค่าติด ๆ กันได้ และสามารถเรียกข้อมูลแต่ละค่าขึ้นมาได้ ตัวแปรแบบอาร์เรย์นี้มีทั้งแบบหนึ่งมิติและหลายมิติ สำหรับตัวแปรแบบสตริงก็คือตัวแปรที่นำตัวอักขระมาต่อกันเป็นอาร์เรย์ประเภทหนึ่ง	4	10
หน่วยที่ 7 ตัวแปรโครงสร้างและยูเนียน				
1. การประกาศตัวแปรโครงสร้าง 2. อาร์เรย์ของตัวแปรโครงสร้าง 3. ยูเนียน	8. มีความเข้าใจความเข้าใจลักษณะตัวแปรแบบโครงสร้าง และยูเนียน ในภาษาซี	การประกาศตัวแปรที่เก็บข้อมูลในลักษณะเป็นกลุ่ม โดยที่ข้อมูลในกลุ่มนั้นเป็นข้อมูลต่างประเภทกันจะต้องสร้างตัวแปรประเภทโครงสร้าง ถ้าหากผู้เขียนโปรแกรมเข้าใจการทำงานและการใช้งานตัวแปรประเภทโครงสร้างนี้จะทำให้โปรแกรมที่เขียนขึ้นสามารถเก็บข้อมูลเป็นแบบเรคอร์ดได้อีกด้วย	4	10
รวมเวลาเรียน และคะแนน			40	100

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม รายวิชา การเขียนโฮมเพจด้วยภาษา HTML
รหัสวิชา ว22252 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษาความเป็นมาของภาษา HTML เครื่องมือในการสร้างเอกสาร HTML การจัดวางเนื้อหาบนหน้าเว็บ การจัดการข้อความ ใช้ลิ้งค์เพื่อสร้างรายการ การเชื่อมโยงเว็บเพจด้วยลิ้งค์ และการจัดการโครงสร้างเพื่อให้เว็บเพจแบ่งเป็นส่วนด้วยตาราง

ปฏิบัติการแต่งเติมเว็บเพจด้วยกราฟิก เช่นรูปภาพ ชนิดต่าง ๆ การแบ่งหน้าจอโดยใช้เฟรม ชนิดต่าง ๆ สร้างฟอร์มต่าง ๆ เพื่อใช้ในเว็บเพจ การสร้างเอกสารที่สามารถเปิดไฟล์มัลติมีเดีย เช่น วิดีโอและเพลง และเพิ่มลูกเล่นให้กับเว็บเพจด้วยการใช้งานสไตร์ชีท พร้อมทั้งสามารถอัปโหลดเว็บเพจสู่พื้นที่ผู้ให้บริการได้

เพื่อให้ มีความรู้ความเข้าใจ และทักษะเกี่ยวกับการสร้างเว็บไซต์เพื่อนำเสนองานต่าง ๆ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีจิตสำนึก มีคุณธรรม และใช้ทรัพยากรอย่างประหยัดคุ้มค่า

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ผลการเรียนรู้

1. อธิบายความหมาย หลักการออกแบบเว็บไซต์ และกระบวนการทำงานของเว็บเพจ
2. อธิบายลักษณะของภาษา HTML คำสั่ง และเครื่องมือที่ใช้ในภาษา HTML
3. สามารถตกแต่งเว็บเพจด้วยกราฟิก และสร้างเฟรมในเว็บเพจ
4. สามารถใช้คำสั่งภาษา HTML ในการกำหนดหัวข้อ แทรกรูปภาพ และการเชื่อมโยงต่าง ๆ
5. สามารถใช้คำสั่งภาษา HTML ในการสร้างตาราง และใช้ตารางในการตกแต่งเอกสารให้สวยงาม

รวม 5 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา การเขียนโฮมเพจด้วยภาษา HTML

ชื่อรายวิชา การเขียนโฮมเพจด้วยภาษา HTML รหัสวิชา ว22252

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จำนวนหน่วยการเรียนรู้ 0.5 หน่วยกิต

ภาคเรียนที่ 2

เวลา 20 ชั่วโมง/สัปดาห์

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
หน่วยที่ 1 ระบบเว็บเพจ และการออกแบบเว็บเพจ				
เรื่อง การทำงานของระบบเว็บเพจ 1. อินเทอร์เน็ต 2. ความสำคัญของอินเทอร์เน็ต 3. หมายเลขไอพี 4. ระบบชื่อโดเมน 5. เทคโนโลยีเว็บเพจ 6. ภาษาเอชทีเอ็มแอล 7. โปรแกรมสร้างเอกสารเว็บ	อธิบายความหมายและศัพท์พื้นฐานเกี่ยวกับการสร้างเว็บเพจ เข้าใจประโยชน์ของเว็บเพจ พร้อมทั้งเข้าใจกระบวนการทำงานของเว็บเพจ	ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยจะกล่าวความเป็นมาของระบบอินเทอร์เน็ต ความสำคัญของระบบอินเทอร์เน็ตในปัจจุบัน ระบบหมายเลขและระบบชื่อที่ใช้อ้างตำแหน่งที่อยู่ของเครื่องคอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่าย ระบบเว็บเพจ ภาษาที่ใช้ในการสร้างเว็บเพจ และโปรแกรมสำหรับสร้างเว็บเพจ	2	10
เรื่อง การออกแบบเว็บเพจเบื้องต้น 1. หลักการออกแบบเว็บเพจ 2. ขั้นตอนการพัฒนาเว็บเพจ 3. ลักษณะโครงสร้างของเว็บเพจ 4. การกำหนดโฟลเดอร์สำหรับเก็บข้อมูล 5. การจัดเตรียมภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาเว็บ 6. การสร้างเอกสารเว็บ	อธิบายความหมายและศัพท์พื้นฐานเกี่ยวกับการสร้างเว็บเพจ เข้าใจประโยชน์ของเว็บเพจ พร้อมทั้งเข้าใจกระบวนการทำงานของเว็บเพจ	ก่อนการทำการสร้างเว็บเพจ ผู้ที่ทำการสร้างจะต้องทราบถึงหลักการออกแบบ ขั้นตอนและวิธีการในการพัฒนา ลักษณะโครงสร้างโดยทั่วไปของเว็บเพจ การจัดเตรียมพื้นที่และข้อมูลประกอบสำหรับการสร้างเว็บเพจ และวิธีการในการสร้างเอกสารเว็บ ซึ่งในหน่วยนี้จะกล่าวถึงหัวข้อดังกล่าว	2	10

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
หน่วยที่ 2 ความเกี่ยวกับภาษาเอชเอ็มแอล				
เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภาษาเอชเอ็มแอล 1. ภาษาเอชเอ็มแอล 2. โครงสร้างของเอกสารเอชเอ็มแอล 3. การสร้างเว็บเพจเบื้องต้น - คำสั่งเบื้องต้นสำหรับการสร้างเว็บเพจ	มีความรู้ ความเข้าใจในภาษา HTML และเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างเอกสาร HTML	ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับภาษาเอชเอ็มแอล โครงสร้างโดยทั่วไปของเอกสารภาษาเอชเอ็มแอล วิธีการสร้างเว็บเพจเบื้องต้น และคำสั่งเบื้องต้นสำหรับการสร้างเว็บเพจ เมื่อทำการศึกษาเนื้อหาในบทนี้แล้ว จะสามารถทำการออกแบบและสร้างเว็บเพจอย่างง่าย โดยใช้ภาษาเอชเอ็มแอล	4	20
หน่วยที่ 3 การกำหนดลักษณะของตัวอักษร				
เรื่อง การกำหนดลักษณะของตัวอักษร 1. ข้อความหัวเรื่อง 2. การขึ้นบรรทัดใหม่ 3. การย่อหน้าใหม่ 4. เส้นคั่น 5. การจัดรูปแบบตัวอักษร 6. การกำหนดลักษณะของตัวอักษร	มีความรู้ ความเข้าใจในการสร้างเว็บเพจ จัดวางเนื้อหาบนหน้าเว็บเพจ และใช้แท็กที่เกี่ยวข้องกับการจัดการกับข้อความได้	เรื่องทั่วไปเกี่ยวกับภาษาเอชเอ็มแอล คำสั่งเบื้องต้นของภาษาเอชเอ็มแอลที่ใช้ในการสร้างเว็บเพจ ในบทนี้จะกล่าวถึงคำสั่งเพิ่มเติมเกี่ยวกับการจัดย่อหน้า การจัดรูปแบบของข้อความหัวเรื่อง การกำหนดรูปแบบตัวอักษร และการกำหนดลักษณะของตัวอักษร เพื่อให้สามารถทำการจัดรูปแบบการแสดงผลของเอกสารเว็บให้เป็นรูปแบบตามต้องการ	4	20
หน่วยที่ 4 การรายการหัวข้อ การแทรกรูปภาพ และเชื่อมโยง				
เรื่อง การกำหนดรายการหัวข้อ 1. คำสั่งการกำหนดรายการ	สามารถใช้คำสั่งภาษา HTML ในการกำหนดหัวข้อ แทรก	การจัดรูปแบบของตัวอักษร ไม่ว่าจะเป็นการจัดตัวอักษรให้เป็นลักษณะของหัวเรื่อง	1	5

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
2. รายการแบบกลุ่มคำ 3. รายการแบบบล็อก 4. รายการแบบที่อยู่	รูปภาพ และการเชื่อมโยงต่างๆ	การกำหนดสีของตัวอักษร เพื่อใช้ในการแสดงผลตัวอักษรให้เป็นลักษณะตามต้องการ ในบทนี้จะกล่าวถึงการกำหนดรูปแบบการแสดงผลให้เป็นรูปแบบของรายการ การควบคุม การแสดงผลของกลุ่มตัวอักษร		
เรื่อง การนำเสนอรูปภาพ 1. ชนิดของแฟ้มข้อมูลรูปภาพ 2. คำสั่งสำหรับแทรกรูปภาพในเอกสาร 3. คำสั่งสำหรับกำหนดพื้นที่หลังของเอกสารให้เป็นรูปภาพ	สามารถใช้คำสั่งภาษา HTML ในการกำหนดหัวข้อ แทรกรูปภาพ และการเชื่อมโยงต่างๆ	สามารถแสดงข้อมูลในลักษณะของรูปภาพ เพื่อให้เอกสารเว็บนั้นมีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น นอกจากนั้นยังทำให้ผู้ที่เข้ามาอ่านเอกสารเว็บนั้น สามารถทำความเข้าใจเนื้อหาของเอกสารได้รวดเร็วมากยิ่งขึ้น ซึ่งเนื้อหาในหน่วยนี้จะกล่าวถึงชนิดของแฟ้มข้อมูลที่สามารถนำมาประกอบในเอกสารเว็บ คำสั่งสำหรับจัดการเกี่ยวกับรูปภาพเอชทีเอ็มแอล และการกำหนดพื้นที่หลังของเอกสารเว็บให้เป็นรูปภาพ	1	5
เรื่อง การเชื่อมโยงเอกสาร 1. การเชื่อมโยงข้อมูล 2. ประเภทของการเชื่อมโยง 3. การเชื่อมโยงข้อมูลต่างเอกสาร	สามารถใช้คำสั่งภาษา HTML ในการกำหนดหัวข้อ แทรกรูปภาพ และการเชื่อมโยงต่างๆ	ในการสร้างเอกสารเว็บแต่ละหน้า ในหน่วยนี้จะกล่าวถึงวิธีการในการนำเอกสารที่ได้ทำการสร้างขึ้นมาเชื่อมโยงเข้าด้วยกัน ไม่ว่าจะเป็นลักษณะของการ	2	10

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
4.การเชื่อมโยงนอกเว็บไซต์ 5. การเชื่อมโยงข้อมูลภายในเอกสารเดียวกัน 6. การเชื่อมโยงแบบอีเมลล์ 7. การเชื่อมโยงสำหรับดาวน์โหลดข้อมูล 8. การเชื่อมโยงข้อมูลด้วยรูปภาพ		เชื่อมโยงข้อมูล การเชื่อมโยงโดยใช้ตัวอักษรหรือรูปภาพในการสื่อถึงผู้ใช้งานถึงจุดเชื่อมโยง การเชื่อมโยงสำหรับส่งอีเมลล์รวมไปถึงการดาวน์โหลดข้อมูล		
หน่วยที่ 5 การสร้างตาราง				
เรื่อง การสร้างตาราง 1. การสร้างตาราง 2. คำสั่งที่ใช้ในการสร้างตาราง 3. การกำหนดเส้นขอบของตาราง 4. การกำหนดความกว้างและความสูงของตาราง 5. การกำหนดระยะเว้นขอบภายในเซลล์ข้อมูล 6. การกำหนดตำแหน่งของตาราง 7. การกำหนดสีพื้นของตาราง 8. การกำหนดคุณลักษณะพิเศษที่เกี่ยวข้องกับแถว 9. การใส่รูปภาพลงในตาราง	สามารถใช้คำสั่งภาษา HTML ในการสร้างตาราง และใช้ตารางในการตกแต่งเอกสารให้สวยงาม	ในการสร้างตารางของภาษาเอชทีเอ็มแอล อาทิเช่น คำสั่งที่จำเป็นต้องใช้ในการสร้างตารางเบื้องต้น การกำหนดเส้นขอบ การกำหนดความกว้างและความสูงของตาราง การกำหนดสีพื้นของตาราง รวมไปถึงการจัดรูปแบบการแสดงผลของช่องข้อมูลและช่องในตาราง ซึ่งมีประโยชน์ในการจัดรูปแบบของเอกสารให้เป็นไปตามต้องการ	4	20
รวมจำนวนเวลาเรียน และคะแนน			20	100

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม รายวิชา การใช้โปรแกรมตารางทำงาน
รหัสวิชา ว23251 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สารเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ ความหมายและความสำคัญของโปรแกรมตารางทำงาน วิวัฒนาการของตารางทำงาน การเข้าและออกจากตารางทำงาน องค์ประกอบของตารางทำงาน การป้อนและแก้ไขข้อมูล การบันทึกข้อมูล การสั่งพิมพ์ข้อมูล การตกแต่งข้อมูล การแทรกแถว การแทรกสดมภ์ การลบแถว การลบสดมภ์ การคำนวณในตารางทำงาน การสำเนาและเคลื่อนย้ายข้อมูล การใช้ฟังก์ชัน ประเภทของฟังก์ชัน รูปแบบของฟังก์ชันต่างๆ ในตารางทำงาน การเรียงข้อมูล การค้นหาข้อมูล การสร้างแผนภูมิ การพิมพ์แผนภูมิ และการประยุกต์ตารางทำงานใช้ในงานด้านต่างๆ

โดยใช้กระบวนการกลุ่ม กระบวนการแก้ปัญหาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ การสืบเสาะหาความรู้เดิม การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูลใหม่ นำมาอภิปรายสรุป ปรับปรุง แก้ไข เพื่อให้ทันสมัย และใช้ได้ตลอดไป

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ มีทักษะในการใช้โปรแกรมตารางทำงาน ในการป้อนข้อมูล การแก้ไขข้อมูล และประยุกต์ใช้ในการพิมพ์งานต่างๆ เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เป็นผู้มีความรู้ ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงานมีคุณธรรมและจริยธรรมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ผลการเรียนรู้

๑. มีความรู้ ความเข้าใจ ในขั้นตอนการทำงานเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมตารางทำงาน
๒. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการป้อนข้อมูล การแก้ไขข้อมูล และการตกแต่งข้อมูลในโปรแกรมตารางทำงาน
๓. มีความรู้ความเข้าใจในการใช้สูตร และฟังก์ชันต่างในโปรแกรมตารางทำงาน
๔. มีความรู้ความเข้าใจในการจัดทำสำเนา การจัดเรียงลำดับ การแทรกรูปภาพ และการสร้างแผนภูมิในโปรแกรมตารางทำงาน
๕. สามารถประยุกต์ใช้โปรแกรมตารางทำงานเพื่อใช้ในการทำงานด้านต่างๆ

รวม 5 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา การใช้โปรแกรมตารางทำงาน

ชื่อรายวิชา การใช้โปรแกรมตารางทำงาน รหัสวิชา ว23251 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
 จำนวนหน่วยการเรียนรู้ 0.5 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 1 เวลา 20 ชั่วโมง/สัปดาห์

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
หน่วยที่ 1 วิวัฒนาการของตารางทำงาน				
วิวัฒนาการของตารางทำงาน - ลักษณะการทำงานของโปรแกรมตารางทำงาน - ลักษณะงานของตารางทำงาน - วัฒนาการของตารางทำงาน	- บอกลักษณะการทำงานของโปรแกรมตารางทำงาน และความเป็นมาของโปรแกรมตารางทำงาน	สมัยก่อนการใช้งานคอมพิวเตอร์ผู้ใช้ต้องมี ความรู้เรื่องโปรแกรม และ ต้องรู้หลักการ มีขั้นตอนการเขียนโปรแกรม ผู้ใช้ คอมพิวเตอร์ต้องเป็นผู้ที่ ศึกษาด้านคอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะ ทำให้การใช้งาน อยู่ในวงจำกัด ปัจจุบันมีการ ใช้คอมพิวเตอร์ในวงการ ต่างๆ อย่างกว้างขวาง มี ผู้สร้างโปรแกรมสำเร็จรูปที่ เป็นเครื่องมือให้ผู้ใช้สามารถ ใช้งานได้โดยไม่ต้องเขียน โปรแกรมเอง	2	10
หน่วยที่ 2 การเข้าและออกจากตารางทำงาน				
การเข้าและออกจากตารางทำงาน - การเรียกใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์เอกเซล - องค์ประกอบและเครื่องมือของโปรแกรมเอกเซล - องค์ประกอบของตารางทำงาน - การออกจากโปรแกรมเอกเซล	- บอกขั้นตอนการเรียกใช้และองค์ประกอบโปรแกรมตารางทำงาน	โปรแกรมไมโครซอฟต์เอกเซลเป็นโปรแกรมที่ทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ ดังนั้นการทำงานส่วนใหญ่จะเป็นมาตรฐานเกี่ยวกับการใช้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ ซึ่งจะมีการออกรูปแบบคำสั่งต่างๆ ในรูปกราฟิก เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน อุปกรณ์ในการรับข้อมูลที่สำคัญนอกจากแป้นพิมพ์คือเมาส์ การเรียนรู้การใช้เมาส์ที่ถูกต้องจะทำให้เข้าใจและทำงานได้ง่าย	2	10

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
หน่วยที่ 3 การป้อนและแก้ไขข้อมูล				
การป้อนและแก้ไขข้อมูล - ข้อมูลและประเภทของข้อมูล - การเปิดแฟ้ม - การป้อนข้อมูล - การแก้ไขข้อมูล - การบันทึกแฟ้มข้อมูล - การลบข้อมูล - การป้อนข้อมูลอัตโนมัติ - การยกเลิกการทำงานครั้งล่าสุด - การสั่งพิมพ์ - การปิดแฟ้ม	- อธิบายขั้นตอนการป้อนข้อมูล การแก้ไข การบันทึกข้อมูลในตารางทำงาน	ชีวิตความเป็นอยู่ในปัจจุบันของคนเราจะเกี่ยวข้องกับสารสนเทศเป็นเป็นจำนวนมาก สารสนเทศก็คือข้อมูลที่ผ่านการประมวลผล การประมวลผลโดยใช้คอมพิวเตอร์จะมีข้อมูลเป็นวัตถุดิบ จะมีขั้นตอนการนำข้อมูลเข้าก่อนทำการประมวลผล ซอฟต์แวร์สำเร็จประเภทตารางทำงานก็เช่นเดียวกันจะมีการกำหนดรูปแบบการรับข้อมูลเข้า โดยกำหนดพื้นที่สำหรับรับข้อมูลเป็นเซลล์ การป้อนข้อมูลจะต้องระบุเซลล์ที่จะป้อนให้เป็นเซลล์ทำงาน ข้อมูลที่ป้อนก็มี ข้อความ จำนวน และสูตร	2	10
หน่วยที่ 4 การตกแต่งข้อมูลและตารางทำงาน				
การตกแต่งข้อมูลและตารางทำงาน - การตกแต่งข้อมูลอักขระ - การตกแต่งข้อมูลจำนวน - การตกแต่งตารางทำงาน - การเปลี่ยนแปลงขนาดของเซลล์ - การแทรกแถวและสดมภ์ - การลบแถวและสดมภ์	- อธิบายขั้นตอนการตกแต่งข้อมูลในโปรแกรมตารางทำงาน	เมื่อมีการป้อนข้อมูลและมีการดำเนินงานกับข้อมูลในตารางทำงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปอาจจะต้องมีการนำเสนอหรือออกเป็นรายงาน ซึ่งควรมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย โปรแกรมตารางทำงานจะมีคำสั่งในการจัดรูปแบบหรือตกแต่งข้อมูลในตารางทำงานไม่ว่าจะเป็นข้อมูลอักขระ หรือจำนวนให้เป็นไปตามความต้องการ	4	20

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
หน่วยที่ 5 การคำนวณในตารางทำงาน				
การคำนวณในตารางทำงาน - วิธีการคำนวณด้วยตารางทำงาน	- อธิบายวิธีการคำนวณด้วยโปรแกรมตารางทำงาน	ความสามารถที่สำคัญประการหนึ่งของตารางทำงานก็คือ ความสามารถทางด้านการคำนวณ ตารางทำงานจะคำนวณตามสูตรที่ใส่ไว้ในเซลล์ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสูตรหรือจำนวนใดจำนวนหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับสูตรนั้น ตารางทำงานจะคำนวณและแสดงผลลัพธ์ให้ใหม่โดยอัตโนมัติ	4	30
หน่วยที่ 6 ฟังก์ชันในตารางทำงาน				
ฟังก์ชันในตารางทำงาน - ประเภทของฟังก์ชัน - รูปแบบของฟังก์ชัน - การเรียกใช้ฟังก์ชัน - ฟังก์ชันคณิตศาสตร์และตรีโกณมิติ - ฟังก์ชันสถิติ - ฟังก์ชันวันที่และเวลา - ฟังก์ชันในการขูดข้อมูลและการอ้างอิง - ฟังก์ชันฐานข้อมูล - ฟังก์ชันข้อความ - ฟังก์ชันตรรกะ	- บอกฟังก์ชันประเภทของฟังก์ชันต่างๆ ในโปรแกรมตารางทำงาน	โปรแกรมไมโครซอฟต์เอกเซลมีฟังก์ชันที่สร้างไว้เพื่อใช้ทำงานคำนวณด้านต่างมากมายหลายด้าน การทำงานด้วยฟังก์ชันเป็นการทำงานที่ประกอบด้วยข้อมูลทั้งประเภทข้อความประเภทตัวเลข รวมถึงชื่อเซลล์ที่ใช้เก็บข้อมูลองค์ประกอบที่ใช้ในการทำงานในฟังก์ เรียกว่า อาร์กิวเมนต์ (Argument) ฟังก์ชันจะให้คำตอบได้ถูกต้องและรวดเร็วกว่า การที่ผู้ใช้จะใช้สูตรแทนการทำงานด้วยตนเอง ในโปรแกรมไมโครซอฟต์เอกเซลมีฟังก์ชันต่างๆ ไว้ใช้งานเป็นจำนวนมาก	2	10
หน่วยที่ 7 การสร้างแผนภูมิ				
การสร้างแผนภูมิ	- อธิบายลำดับขั้นตอนในการสร้าง	ความสามารถอีกอย่างหนึ่งของโปรแกรมตารางทำงานก็	4	10

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
- แผนภูมิและประเภทของแผนภูมิ - การสร้างแผนภูมิ - การขุดรูปแผนภูมิก่อนพิมพ์ - การพิมพ์แผนภูมิ - การเปลี่ยนแปลงขนาดของแผนภูมิ - การเปลี่ยนแปลงประเภทและรูปแบบของแผนภูมิ	แผนภูมิประเภทต่างๆ ในตารางทำงาน	คือการนำข้อมูลจากแฟ้มมาสร้างแผนภูมิหรือกราฟ เพื่อช่วยให้การทำรายงานหรือการนำเสนอข้อมูลเป็นที่น่าสนใจและเข้าใจได้ง่ายขึ้น โปรแกรมเอกเซลมีคำสั่งที่ใช้ในการสร้างแผนภูมิมากมายหลายชนิด ที่โดดเด่นคือแผนภูมิที่อยู่ในรูปสามมิติ ช่วยเสริมสร้างแผนภูมิให้สวยงาม		
รวมจำนวนเวลาเรียน และคะแนน			20	100

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม รายวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์

รหัสวิชา ว23241

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1

เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างส่วนประกอบ และหน้าที่ในส่วนต่างๆ ของไมโครคอนโทรลเลอร์ ชุดคำสั่ง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวเซนเซอร์ ไมโครคอนโทรลเลอร์ การติดตั้งโปรแกรม การเชื่อมต่ออุปกรณ์ การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น การเขียนคำสั่งควบคุมพอร์ตอินพุต เอาต์พุต การเขียนคำสั่งแสดงผล การเขียนคำสั่งควบคุมอุปกรณ์เซนเซอร์ การเขียนคำสั่งควบคุมมอเตอร์ การสร้างระบบทำงานอัตโนมัติอย่างง่าย ด้วยชุดกล่องสมองกลไมโครคอนโทรลเลอร์ ตามโจทย์ตัวอย่างที่กำหนดให้พร้อมทั้งอธิบายหลักการทำงานตามหลักการทางวิทยาศาสตร์

พัฒนาสมรรถนะความสามารถในการคิด นำเอาความรู้ด้านการเขียนโปรแกรมมาแก้ปัญหา และสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันและมีเจตนาที่ดีต่อคอมพิวเตอร์ได้อย่างเหมาะสมและมีคุณธรรม

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ผลการเรียนรู้

1. เข้าใจความหมาย โครงสร้างการทำงาน ชุดคำสั่ง และการเขียนโปรแกรม ไมโครคอนโทรลเลอร์
2. อธิบายความหมายความสำคัญของชุดเซนเซอร์ และไมโครคอนโทรลเลอร์ได้
3. เข้าใจหลักการเขียนโปรแกรมสำหรับควบคุมการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ได้
4. เขียนคำสั่งควบคุมอุปกรณ์ชุดไมโครคอนโทรลเลอร์ได้
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์ในการสร้างชิ้นงาน ด้วยความประณีต รอบคอบ และปลอดภัย

รวม 5 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์

ชื่อรายวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา ว23241

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จำนวนหน่วยการเรียนรู้ 1.0 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 1

เวลา 40 ชั่วโมง/สัปดาห์

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
หน่วยที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์				
บทที่ 1 โครงสร้างและส่วนประกอบของไมโครคอนโทรลเลอร์ 1. นวัตกรรมคืออะไร 2. ระบบสมองกลฝังตัว 3. เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง 4. โครงสร้างของไมโครคอนโทรลเลอร์ 5. หลักการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์	1. เข้าใจความหมายโครงสร้างการทำงานชุดคำสั่ง และการเขียนโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์	ปัจจุบันไมโครคอนโทรลเลอร์ถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวางในงานด้านอิเล็กทรอนิกส์ เพราะใช้งานได้ง่าย สะดวก มีขนาดเล็ก ราคาถูก และที่สำคัญสามารถสั่งงานให้ทำงานตามเงื่อนไขใหม่ตามผู้ใช้งานโดยไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนวงจรภายนอก มีบริษัทผู้ผลิตไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ออกมาหลายตระกูล เช่น Z80, PIC, MCS51, AVR, ARM7, ARM9, 68HC แต่ละตระกูลก็จะมีคุณสมบัติต่างกันออกไป	4	10
บทที่ 2 เครื่องมือสำหรับพัฒนาไมโครคอนโทรลเลอร์ 1. ประวัติของบอร์ด Arduino 2. โครงสร้างของ Arduino บอร์ด Arduino รุ่นต่างๆ	2. อธิบายความหมายและความสำคัญของบอร์ด Arduino และไมโครคอนโทรลเลอร์ได้	ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ใช้งานในปัจจุบันมีอย่างแพร่หลายอย่างไรไมโครคอนโทรลเลอร์ที่เป็นที่นิยมนั้นก็คือ Arduino เนื่องจากเป็นระบบเป็นแบบ Open Source ไม่มีลิขสิทธิ์ในการนำไปใช้งานต่อเชิงพาณิชย์และมีไฟล์ ที่ใช้	4	10

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
		ในการสร้าง ต้นแบบทำให้สามารถนำไปพัฒนาต่อได้โดยไม่ ต้องกังวลเรื่องค่าลิขสิทธิ์ Arduino รุ่นต่างๆ ที่มีอยู่ในปัจจุบัน ข้อแตกต่างของไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino รุ่นต่างๆ และการติดตั้งและใช้งานโปรแกรม Arduino IDE		
หน่วยที่ 2 การเขียนโปรแกรมสำหรับควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์				
บทที่ 3 การเขียนโปรแกรมภาษาซีสำหรับ Arduino 1. โครงสร้างภาษาซีสำหรับ Arduino 2. คำสั่งเงื่อนไขภาษาซีสำหรับ Arduino	3. เข้าใจหลักการเขียนโปรแกรมสำหรับควบคุมการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ได้	Arduino เป็นระบบที่ใช้ในการพัฒนาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต้นแบบซึ่งออกแบบให้ใช้งานง่ายทั้ง ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์กลุ่มเป้าหมายผู้ใช้งานอาδυโน ได้แก่ ศิลปิน นักประดิษฐ์ นักออกแบบใช้ในงานอดิเรกหรือ ใคร ๆ ก็ตามที่น่าสนใจในการประดิษฐ์นวัตกรรมงานสร้างสรรค์	4	10
บทที่ 4 แนะนำสถาปัตยกรรมของ NodeMCU 1. คุณสมบัติของ NodeMCU 2. NodeMCU Base v.1 3. การติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE สำหรับ NodeMCU	3. เข้าใจหลักการเขียนโปรแกรมสำหรับควบคุมการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ได้	NodeMCU คือแพลตฟอร์มหนึ่งที่ช่วยในการสร้างโปรเจคอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Things, IoT) ที่ประกอบไปด้วยตัวบอร์ด และซอฟต์แวร์ในตัว (Firmware) ที่เป็นลักษณะโอเพ่นซอร์ส (open-source) ในตอนแรก	4	10

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
4. การเริ่มต้นทดสอบโปรแกรม Arduino IDE		ผู้ใช้งานต้องเขียนโปรแกรมด้วยภาษา Lua เพื่อให้ใช้งาน NodeMCU ได้ แต่ต่อมาได้พัฒนาให้สามารถใช้ภาษา C ใน Arduino IDE เพื่อควบคุมได้ ทำให้ใช้งานได้ง่ายขึ้น โดยบอร์ดนี้มาพร้อมกับโมดูล WiFi (ESP8266) ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญในการใช้เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต ตัวโมดูล WiFi (ESP8266) นั้นมีอยู่ด้วยกันหลายรุ่น ตั้งแต่เวอร์ชันแรกคือ ESP-01 จนถึงมีถึงเวอร์ชัน ESP-12		
หน่วยที่ 3 การเขียนโปรแกรมควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์				
บทที่ 5 การทดสอบบอร์ดเบื้องต้น 1. ทฤษฎีพื้นฐาน 2. ฟังก์ชันที่ใช้งาน 3. การเขียนโค้ดโปรแกรมควบคุม	4. เขียนคำสั่งควบคุมอุปกรณ์ชุดไมโครคอนโทรลเลอร์ได้	การเชื่อมต่อนั้นก็มีอยู่ด้วยกันหลายรูปแบบ โดยการเชื่อมต่อแบบหนึ่งที่ได้รับความนิยมก็คือการเชื่อมต่อแบบอนุกรม (Serial Communication) การทำความเข้าใจเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรม เราจำเป็นต้องทราบศัพท์ที่เกี่ยวข้อง	4	10
บทที่ 6 อุปกรณ์อินพุตเอาต์พุตพื้นฐาน 1. แอลอีดี (LED) 2. สวิตช์กดติดปล่อยดับ (Push Button)	4. เขียนคำสั่งควบคุมอุปกรณ์ชุดไมโครคอนโทรลเลอร์ได้	การรับส่งข้อมูลอยู่จึงไม่สามารถใช้งานเป็นพอร์ตปกติได้ พอร์ตของ Arduino ที่เป็นพอร์ตแอนะล็อก (ใช้	6	15

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
3. บัซเซอร์ (Buzzer) 4. รีเลย์ (Relay) 5. การวัดระยะทางด้วย Ultrasonic		รับสัญญาณแอนะล็อก) สามารถใช้งานในโหมดดิจิทัลได้ วิธีการใช้งานในโหมดดิจิทัลทำได้โดยใช้ฟังก์ชันที่ใช้งานพอร์ตดิจิทัลปกติเพียงแค่ระบุขาพอร์ตใช้งานโดยใส่ A นำหน้า พอร์ตแอนะล็อกที่สามารถทำงานในโหมดดิจิทัลได้มีทั้งหมด 6 ขาได้แก่ AO, A1... ..A5 ส่วนขา A6 และ A7 (มีในบอร์ด Arduino Nano) ใช้งานได้เฉพาะรับสัญญาณที่เป็นแอนะล็อกเท่านั้นไม่สามารถใช้งานในโหมดดิจิทัลได้		
บทที่ 7 การควบคุมหน้าจอแสดงผลด้วย LCD 1. การเชื่อมต่อจอแสดงผล LCD กับ NodeMCU 2. การใช้งานหน้าจอแสดงผล LCD 3. การเชื่อมต่อ NodeMCU กับ Relay	4. เขียนคำสั่งควบคุมอุปกรณ์ชุดไมโครคอนโทรลเลอร์ได้	การใช้งานจอภาพ LCD Display 1602 2004 ด้วย Module IIC/I2C Interface LCD Adapter IIC I2C Interface for Arduino ข้อดีของ Module LCD Adapter IIC I2C Interface for Arduino ก็คือสามารถช่วยลด ขา Pin จาก 6 ขาเหลือเพียง 2 ขาเท่านั้น และยังช่วยป้องกันการต่อสายไฟสัญญาณรบกวนได้อีกด้วย	4	10
หน่วยที่ 4 การประยุกต์ใช้เซนเซอร์ต่างๆ				

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
บทที่ 8 การประยุกต์ใช้เซ็นเซอร์ต่างๆ 1. การใช้งานเซ็นเซอร์ LDR 2. การใช้งานเซ็นเซอร์ วัดอุณหภูมิ 3. การใช้งานเซ็นเซอร์ วัดความชื้น 4. การใช้งานร่วมกับ Blynk App	5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์ในการสร้างชิ้นงานด้วยความประณีตรอบคอบ และปลอดภัย	เซนเซอร์ (Sensor) คือ อุปกรณ์ซึ่งทำหน้าที่สำหรับตรวจจับปริมาณและสิ่งต่าง ๆ ที่มีการเปลี่ยนแปลงในสภาพแวดล้อมแล้วแปลงเป็นสัญญาณไฟฟ้า กล่าวคือ องค์ประกอบหลักของเซ็นเซอร์คือการตรวจจับและวัดสิ่งต่าง ๆ เช่น อุณหภูมิ ความร้อน แสง สี แรงดัน การเคลื่อนที่ ความกว้าง และอื่น ๆ ภายในสิ่งแวดล้อม แล้วจากนั้นเซ็นเซอร์ก็ทำหน้าที่แปลงสิ่งที่ตรวจจับได้เป็นสัญญาณไฟฟ้าเพื่อนำไปอ่าน วัด ประมวลผล หรือส่งสัญญาณต่อไปยังระบบหรืออุปกรณ์อื่น ๆ เพื่อแสดงเป็นผลลัพธ์ที่ต้องการ	10	25
รวมจำนวนชั่วโมง และคะแนน			40	100

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม รายวิชา การออกแบบและเทคโนโลยี
รหัสวิชา ว23252 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น ๆ โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ องค์ประกอบของระบบเทคโนโลยี วิเคราะห์ระบบเทคโนโลยี การสร้างและพัฒนาสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการตามกระบวนการเทคโนโลยี การใช้ซอฟต์แวร์ ช่วยในการการออกแบบหรือนำเสนอผลงาน หลักการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เบื้องต้น ภาพฉายแสดงรายละเอียดของชิ้นงานลักษณะของความคิดสร้างสรรค์ การวิเคราะห์ผลดี ผลเสีย การประเมิน การตัดสินใจเพื่อเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม และการเลือกใช้สิ่งของเครื่องใช้อย่างสร้างสรรค์

โดยปฏิบัติการสร้าง และพัฒนาสิ่งของเครื่องใช้ หรือวิธีการตามกระบวนการเทคโนโลยี อย่างปลอดภัย มีความคิดสร้างสรรค์ การถ่ายทอดความคิดเป็นภาพฉาย และแบบจำลอง การใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการออกแบบหรือนำเสนอผลงาน ในการช่วยร่างภาพ ทำภาพ 2 มิติ และ 3 มิติ โดยคำนึงถึงหลักการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เบื้องต้น

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ และมีทักษะในการวิเคราะห์ ออกแบบ การสร้าง พัฒนาและเลือกใช้สิ่งของเครื่องใช้ตามกระบวนการเทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคมสิ่งแวดล้อม และมีส่วนร่วมในการจัดการเทคโนโลยีที่ยั่งยืนได้

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง อย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และ ศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

ผลการเรียนรู้

1. อธิบายและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่นๆ
2. วิเคราะห์ระบบเทคโนโลยี
3. สร้างและพัฒนาสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการ ตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างปลอดภัย โดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพฉายและแบบจำลองเพื่อนำไปสู่การสร้างชิ้นงาน หรือถ่ายทอดความคิดของวิธีการเป็นแบบจำลองความคิดและการรายงานผลโดยใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการออกแบบหรือนำเสนอผลงาน
4. มีความคิดสร้างสรรค์ใน การแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ ในงานที่ผลิตเองหรือการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ผู้ผลิต
5. วิเคราะห์และเลือกใช้ เทคโนโลยี ที่เหมาะสมกับชีวิตประจำวัน อย่างสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม และมีการจัดการเทคโนโลยีที่ยั่งยืนด้วยวิธีการของเทคโนโลยีสะอาด

รวมทั้งหมด 5 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา การออกแบบและเทคโนโลยี

ชื่อรายวิชา การออกแบบและเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23252

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จำนวนหน่วยการเรียนรู้ 1.0 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 2

เวลา 40 ชั่วโมง/

สัปดาห์

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
หน่วยที่ 1 แนะนำโปรแกรมต่างๆใช้ออกแบบสถาปัตยกรรม 3D ด้วยคอมพิวเตอร์และปรับพื้นฐานโปรแกรม SketchUp				
แนะนำโปรแกรมต่างๆใช้ออกแบบสถาปัตยกรรม 3D ด้วยคอมพิวเตอร์และปรับพื้นฐานโปรแกรม SketchUp - แนะนำโปรแกรมต่างๆ ที่ใช้ออกแบบสถาปัตยกรรม 3D ด้วยคอมพิวเตอร์ทั้งภายนอก และภายในอาคาร - ศึกษาโปรแกรมในการใช้ออกแบบสถาปัตยกรรม 3D ด้วยโปรแกรม SketchUp ด้วยการปรับพื้นฐานและทดสอบความรู้เบื้องต้น	- อธิบายส่วนประกอบของระบบเทคโนโลยี	- รู้ถึงรูปแบบการใช้งานโปรแกรมต่างๆ ที่ใช้ออกแบบสถาปัตยกรรม 3D ด้วยคอมพิวเตอร์ทั้งภายนอกและภายในอาคาร - ปรับพื้นฐานการใช้โปรแกรม SketchUp ในการ ขึ้นรูปแบบ 3D งานสถาปัตยกรรม	4	10
หน่วยที่ 2 การใช้โปรแกรม V-ray for SketchUp เบื้องต้น				
การใช้โปรแกรม V-ray for SketchUp เบื้องต้น - ศึกษา และเรียนรู้หลักการของโปรแกรมคอมพิวเตอร์การ Render (ปรับแสดงภาพภูมิทัศน์จากโปรแกรม SketchUp	สร้างสิ่งของเครื่องใช้ตามความสนใจอย่างปลอดภัย โดยกำหนดปัญหาหรือความต้องการรวบรวมข้อมูลเลือกวิธีการออกแบบ โดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพร่าง 3 มิติ	- มีเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การ Render ด้วยการใช้โปรแกรม V-ray for SketchUp - มีเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องมือและหลักการ การใช้งาน	12	30

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
ให้สวยงามและ เป็นภาพเสมือนจริง) ด้วยการใช้โปรแกรม V-ray for SketchUp เบื้องต้น - อธิบายปุ่มเครื่องมือและหลักการการใช้งานโปรแกรม V-ray for SketchUp เบื้องต้น - ทดสอบก่อนเรียนเรื่องการใช้เครื่องมือการ Render ด้วยโปรแกรม V-ray for SketchUp เบื้องต้น	หรือแผนที่ความคิดลงมือสร้างและประเมินผล	โปรแกรม V-ray for SketchUp - สามารถปรับเปลี่ยนจากการแสดงภาพ 3D ด้วย โปรแกรม SketchUp ให้เป็นการแสดงภาพภูมิทัศน์ให้สวยงามและภาพเสมือนจริงด้วย โปรแกรม V-ray for SketchUp เบื้องต้นได้		
หน่วยที่ 3 การใช้เครื่องมือในโปรแกรม V-ray for SketchUp ภายนอกอาคาร				
การใช้เครื่องมือในโปรแกรม V-ray for SketchUp ภายนอกอาคาร - อธิบายเครื่องมือในโปรแกรม V-ray for SketchUp ภายนอกอาคาร เบื้องต้น - ศึกษาและเรียนรู้หลักการ Render ด้วยการใช้โปรแกรม V-ray for SketchUp ภายนอก อาคาร เบื้องต้น - ศึกษาและเรียนรู้หลักการนำเอาพื้นผิววัสดุ เสมือนจริงของตัวอาคารเข้ามาใช้ในโปรแกรม SketchUp	สร้างสิ่งของเครื่องใช้ตามความสนใจอย่างปลอดภัย โดยกำหนดปัญหาหรือความต้องการรวบรวมข้อมูลเลือกวิธีการ ออกแบบโดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพร่าง 3 มิติหรือแผนที่ความคิดลงมือสร้างและประเมินผล	- เข้าใจหลักการการใช้เครื่องมือโปรแกรม V-ray for SketchUp ภายนอกอาคารหรือตัวอาคาร เบื้องต้น - สามารถใช้เครื่องมือและหลักการการใช้งานโปรแกรม V-ray for SketchUp ภายนอกอาคาร เบื้องต้น - รู้องค์ประกอบของโปรแกรม V-ray for SketchUp สำหรับภายนอกอาคารเบื้องต้น - เข้าใจถึงความสัมพันธ์ของโปรแกรม SketchUp และโปรแกรม V-ray for SketchUp	12	30

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
- อธิบายหลักการปรับแต่งวัสดุในโปรแกรม V-ray for SketchUp ให้มีความสวยงามและเสมือนจริงมากขึ้น		- เข้าใจถึงวิธีการนำเอาวัสดุเสมือนจริงของตัวอาคารเข้ามาใช้ในโปรแกรม SketchUp - สามารถนำเอาวัสดุเสมือนจริงของตัวอาคารเข้ามาใช้ในโปรแกรม SketchUp ได้ - สามารถปรับแต่งวัสดุในโปรแกรม - V-ray for SketchUp ให้มีความสวยงามและเสมือนจริงมากขึ้นได้		
หน่วยที่ 4 ศึกษาการปรับปรุงและตกแต่งรูปภาพทัศนียภาพ ทางสถาปัตยกรรมด้วยคอมพิวเตอร์ 3D				
ศึกษาการปรับปรุงและตกแต่งรูปภาพทัศนียภาพ ทางสถาปัตยกรรมด้วยคอมพิวเตอร์ 3D - ศึกษาการใช้เครื่องมือในโปรแกรม Photoshop (PS) เพื่อปรับปรุง และตกแต่งรูปภาพ ทัศนียภาพทางสถาปัตยกรรม	สร้างสิ่งของเครื่องใช้ตามความสนใจอย่างปลอดภัย โดยกำหนดปัญหาหรือความต้องการ รวบรวมข้อมูลเลือกวิธีการ ออกแบบโดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพร่าง 3 มิติ หรือแผนที่ความคิดลงมือสร้างและประเมินผล	- สามารถปรับปรุงและตกแต่งรูปภาพทัศนียภาพ ทางสถาปัตยกรรมด้วยคอมพิวเตอร์ 3D โดยเครื่องมือในโปรแกรม Photoshop (PS) ได้	8	20
หน่วยที่ 5 ศึกษาการจัดรูปแบบหน้ากระดาษเพื่อนำเสนอผลงาน				
ศึกษาการจัดรูปแบบหน้ากระดาษเพื่อนำเสนอผลงาน - การจัดรูปแบบหน้ากระดาษเพื่อนำเสนอให้ น่าสนใจด้วยหลักการออกแบบ	- นำความรู้และทักษะการสร้างชิ้นงานไปประยุกต์ใช้ในการสร้างสิ่งของเครื่องใช้	- สามารถจัดรูปแบบหน้ากระดาษเพื่อนำเสนอ ให้ น่าสนใจด้วยหลักการออกแบบขั้นพื้นฐานด้วย โปรแกรม Illustator และ	4	10

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
ขั้นพื้นฐานด้วย โปรแกรม Illustrator และโปรแกรม Layout for SketchUp		โปรแกรม Layout for SketchUp ได้		
รวมจำนวนเวลาเรียน และคะแนน			40	100

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม รายวิชา คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
รหัสวิชา ว23253 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ผู้เรียนได้รับการพัฒนาด้านความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการเก็บรวบรวมข้อมูลแบบมัลติมีเดียภาพ วีดิโอ เสียง ข้อมูล การใช้โปรแกรมแบบมัลติมีเดีย คำสั่งในการดำเนินงาน หลักการกราฟิก การเขียนรูปภาพ การเก็บรูปภาพ การแก้ไข การสร้างกราฟิก การสร้างงานมัลติมีเดีย การใช้สี การตกแต่งภาพ การเชื่อมข้อมูล

ปฏิบัติการ ทักษะเบื้องต้นเกี่ยวกับการสร้างงานมัลติมีเดีย การสร้างงานกราฟิก การเขียนรูปภาพ การแก้ไข การใช้สี การตกแต่งภาพ การเชื่อมข้อมูล สามารถสร้างงานนำเสนอตามจินตนาการหรืองานที่ทำในชีวิตประจำวันอย่างเหมาะสม

ตระหนักและเห็นคุณค่า สร้างจิตสำนึก ความรับผิดชอบสามารถจัดทำงานนำเสนอคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในการใช้ เทคโนโลยีแบบต่างๆ อย่างมีจิตสาธารณะ มีลักษณะนิสัยในการทำงาน ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มีจิตสาธารณะและใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า ตามผลการเรียนรู้ต่อไปนี้

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ และสามารถใช้เทคโนโลยีแบบสื่อประสมในการนำเสนองานต่างๆ ได้

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ผลการเรียนรู้

1. บอกและเข้าใจส่วนประกอบของโปรแกรมกราฟิกและมัลติมีเดีย
2. บอกและเข้าใจชนิดของแฟ้มข้อมูลกราฟิกและมัลติมีเดีย
3. ปฏิบัติการสร้างรูปภาพด้วยโปรแกรมตกแต่งภาพ
4. อธิบายและเข้าใจการบันทึกภาพและการเรียกใช้ภาพในฟอร์แมตแบบต่างๆ
5. เข้าใจและปฏิบัติการใช้สี และการตกแต่งภาพ อย่างสร้างสรรค์และมีคุณภาพ
6. ปฏิบัติการใช้โปรแกรมด้านกราฟิกและมัลติมีเดีย
7. เข้าใจและปฏิบัติการสร้างภาพเคลื่อนไหว การเก็บรูปภาพ การแก้ไข

รวม 7 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ชื่อย่อ: รว. ๒๓๒๕๓

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จำนวนหน่วยการเรียนรู้ 0.5 หน่วยกิต

ภาคเรียนที่ 2

เวลา 20 ชั่วโมง/สัปดาห์

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
หน่วยที่ 1 งานกราฟิก				
เรื่อง งานกราฟิก	- เพื่อให้นักเรียนเข้าใจในเทคโนโลยีสื่อประสม และความสำคัญของการนำเสนอข้อมูล - เพื่อให้นักเรียนรู้หลักการ วิธีการนำเสนอผลงานโดยใช้โปรแกรมการนำเสนอ - เพื่อให้นักเรียนมีทักษะในการใช้โปรแกรมสื่อประสม และสามารถใช้โปรแกรมการนำเสนอ	- ความเป็นมาและความหมายของงานกราฟิก - คุณสมบัติของงานกราฟิก - บทบาทและความสำคัญของงานกราฟิก - งานกราฟิกกับคอมพิวเตอร์	2	10
หน่วยที่ 2 ระบบคอมพิวเตอร์สำหรับงานกราฟิก				
เรื่อง ระบบคอมพิวเตอร์สำหรับงานกราฟิก	- เพื่อให้นักเรียนเข้าใจในเทคโนโลยีสื่อประสม และความสำคัญของการนำเสนอข้อมูล - เพื่อให้นักเรียนรู้หลักการ วิธีการนำเสนอผลงานโดยใช้โปรแกรมการนำเสนอ 3. เพื่อให้นักเรียนมีทักษะในการใช้โปรแกรมสื่อประสม และสามารถใช้โปรแกรมการนำเสนอ	- ความหมายของคอมพิวเตอร์กราฟิก ระบบไมโครคอมพิวเตอร์สำหรับงานกราฟิก - คอมพิวเตอร์สำหรับงานกราฟิก	2	10

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
หน่วยที่ 3 โปรแกรมสำหรับงานกราฟิก				
เรื่อง โปรแกรม สำหรับงานกราฟิก	- เพื่อให้ นักเรียนมี ทักษะ ในการ ใช้ โปรแกรมสื่อประสม และ สามารถ ใช้ โปรแกรมการนำเสนอ - เพื่อให้ นักเรียน รู้จัก ปลุกฝังนิสัยและ ส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่ดี ในการใช้คอมพิวเตอร์	- โปรแกรมสำหรับงาน กราฟิก - เทคนิคการสร้าง ภาพกราฟิก - การจัดเก็บแฟ้ม ภาพกราฟิก	4	20
หน่วยที่ 4 โปรแกรม Photoshop				
เรื่อง โปรแกรม Photoshop	- เพื่อให้ นักเรียน เข้าใจ ใน เทคโนโลยี สื่อ ประสม และ ความสำคัญของการ นำเสนอข้อมูล - เพื่อให้ นักเรียน รู้ หลักการ วิธีการ นำเสนอผลงานโดยใช้ โปรแกรมการนำเสนอ - เพื่อให้ นักเรียน มี ทักษะในการใช้ โปรแกรมสื่อประสม และสามารถ ใช้ โปรแกรมการนำเสนอ	- ความรู้พื้นฐาน เกี่ยวกับการใช้ โปรแกรม Photoshop - การแก้ไขรูปภาพ - การวาดภาพ - การใช้ฟิลเตอร์ - การสร้างเอฟเฟกต์ ข้อความ - การใส่เอฟเฟกต์ พิเศษ - การสร้างปุ่มและ อินเตอร์เฟซสำหรับ เว็บ	6	30
หน่วยที่ 5 โปรแกรม AdobeFlash				
เรื่อง โปรแกรม AdobeFlash	- เพื่อให้ นักเรียน เข้าใจ ใน เทคโนโลยี สื่อ ประสม และ ความสำคัญของการ นำเสนอข้อมูล - เพื่อให้ นักเรียน รู้ หลักการ วิธีการ นำเสนอผลงานโดยใช้ โปรแกรมการนำเสนอ	- ความรู้พื้นฐาน เกี่ยวกับการใช้ โปรแกรม Adobe Flash - การใช้เครื่องมือใน การวาดภาพ - การจัดการ ออบเจกต์และการใช้สี - การสร้างข้อความ	6	30

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	- เพื่อให้ นักเรียนมีทักษะในการใช้โปรแกรมสื่อประสมและสามารถใช้โปรแกรมการนำเสนอ - เพื่อให้นักเรียนรู้จักปลูกฝังนิสัยและส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม ค่านิยมที่ดีในการใช้คอมพิวเตอร์	- การใช้ Symbols และ Instance - การใช้ไทม์ไลน์ และ เลเยอร์ - การสร้างภาพเคลื่อนไหว - การเขียน ActionScript - การสร้างชิ้นงานด้วย ActionScript		
รวมจำนวนเวลาเรียน และคะแนน			20	100

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ความสัมพันธ์ของความรู้วิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อการพัฒนาเทคโนโลยีประเภทต่าง ๆ และการพัฒนาเทคโนโลยีที่ส่งผลให้มีการคิดค้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ก้าวหน้า ผลของเทคโนโลยีต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม ตลอดจนนำความรู้ความเข้าใจในวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม และการดำรงชีวิต จนสามารถพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสาร ความสามารถในการตัดสินใจ เป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรมจริยธรรม ค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

ว. 4.1 เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)

1. วิเคราะห์แนวคิดหลักของเทคโนโลยีความสัมพันธ์กับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์รวมทั้งประเมินผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อมนุษยสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนา (ตัวชี้วัดระหว่างทาง)
2. ระบุปัญหาหรือความต้องการที่มีผลกระทบต่อสังคม รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่มีความซับซ้อนเพื่อสังเคราะห์วิธีการ เทคนิคในการแก้ปัญหาโดยคำนึงถึงความต้องการด้านทรัพยากรทางปัญญา (ตัวชี้วัดระหว่างทาง)
3. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็นไปได้เงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจด้วยเทคนิคหรือวิธีการที่หลากหลาย โดยใช้ซอฟต์แวร์ ช่วยในการออกแบบ วางแผนขั้นตอนการทำงานและดำเนินการแก้ปัญหาเทคโนโลยี (ตัวชี้วัดระหว่างทาง)

4. ทดสอบ ประเมินผล วิเคราะห์และให้เหตุผลของปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นภายใต้กรอบเงื่อนไข หาแนวทางการปรับปรุงแก้ไขและนำเสนอผลการแก้ปัญหา พร้อมทั้งเสนอแนวทางการพัฒนาต่อยอด (ตัวชี้วัดระหว่างทาง)

5. ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และเทคโนโลยีที่ซับซ้อนในการแก้ปัญหา หรือพัฒนางาน ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย (ตัวชี้วัดปลายทาง)

ตัวชี้วัด

ว 4.2 ม.4/1 ม.4/2 ม.4/3 ม.4/4 ม.4/5

รวมทั้งหมด 5 ตัวชี้วัด

โครงสร้างรายวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี1)

ชื่อรายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี1) รหัสวิชา ว31181 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
 จำนวนหน่วยการเรียนรู้ 1.0 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 1 เวลา 40 ชั่วโมง/สัปดาห์

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1เทคโนโลยีกับชีวิต				
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1เทคโนโลยีกับชีวิต	- วิเคราะห์แนวคิดหลักของเทคโนโลยี ความสัมพันธ์กับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์ รวมทั้งประเมินผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับมนุษย์ สังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาเทคโนโลยี -ระบุปัญหาหรือความต้องการที่มีผลต่อสังคม รวบรวมวิเคราะห์ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่มีความซับซ้อน เพื่อสังเคราะห์วิธีการเทคนิคในการแก้ปัญหาโดยคำนึงถึงความถูกต้องด้านทรัพย์สินทางปัญญา	- ระบบเทคโนโลยีที่ซับซ้อน - การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี - ผลกระทบของเทคโนโลยี	12	30
สอบกลางภาค			-	10
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ความรู้และทักษะพื้นฐานเฉพาะด้าน				
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ความรู้และ ทักษะพื้นฐาน เฉพาะด้าน	ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และเทคโนโลยีที่ซับซ้อนในการแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย	- วัสดุและเครื่องมือพื้นฐาน - กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์	10	10
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การแก้ปัญหาตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม				
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การแก้ปัญหา ตามกระบวนการ	ทดสอบ ประเมิน วิเคราะห์ และให้เหตุผลของปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นภายใต้กรอบเงื่อนไข หาแนวทางการ	- การออกแบบเชิงวิศวกรรม - กระบวนการแก้ปัญหา	18	30

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
ออกแบบเชิง วิศวกรรม	ปรับปรุงแก้ไข และนำเสนอผล การแก้ปัญหา พร้อมทั้งเสนอ แนวทางการพัฒนาต่อยอด	ตาม กระบวนการออก แบบเชิง วิศวกรรม		
สอบปลายภาค			-	20
รวมเวลาเรียน และคะแนน			40	100

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน รายวิชา เทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ1)
รหัสวิชา ว31182 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษาหลักการของแนวคิดเชิงคำนวณ การแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหา การหา
รูปแบบการคิดเชิงนามธรรม ตัวอย่างและประโยชน์ของแนวคิดเชิงคำนวณเพื่อแก้ปัญหาใน
ชีวิตประจำวัน ประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการออกแบบขั้นตอนวิธีเพื่อแก้ปัญหา การแก้ปัญหา
ด้วยคอมพิวเตอร์ การระบุข้อมูลเข้า ข้อมูลออก และเงื่อนไขของปัญหา การออกแบบขั้นตอนวิธี การ
ทำซ้ำ การจัดเรียงและค้นหาข้อมูล

โดยอาศัยกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) และการ
เรียนรู้แบบใช้ โครงการเป็นฐาน (Project-based Learning) เพื่อเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ฝึก
ทักษะการคิด เคารพสิทธิการค้นคว้า การแก้ปัญหาวางแผนการเรียนรู้ ตรวจสอบการเรียนรู้ และนำเสนอ
ผ่านการทำกิจกรรมโครงการ เพื่อให้เกิดทักษะความรู้ ความเข้าใจ และทักษะในการวิเคราะห์โจทย์
ปัญหา จนสามารถนำเอาแนวคิดเชิงคำนวณมาประยุกต์ใช้ในการสร้างโครงการได้

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็น
ขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการ
แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ตัวชี้วัด

ว. 4.2 เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

1. ประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการพัฒนา โครงการที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่น อย่าง
สร้างสรรค์และเชื่อมโยงกับชีวิตจริง (ตัวชี้วัดปลายทาง)

ตัวชี้วัด

ว 4.1 ม.4/1

รวมทั้งหมด 1 ตัวชี้วัด

โครงสร้างรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ1)

ชื่อรายวิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ1) รหัสวิชา ว31182

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

จำนวนหน่วยการเรียนรู้ 0.5 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 2

เวลา 20 ชั่วโมง/สัปดาห์

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ขบวนการแก้ปัญหา				
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ขบวนการแก้ปัญหา	ออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงนามธรรมเพื่อแก้ปัญหาหรืออธิบายการทำงานที่พบในชีวิตจริง	- หลักการแก้ปัญหา - algorithm	5	10
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การแก้ปัญหาแบบลำดับขั้น				
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การแก้ปัญหาแบบลำดับขั้น	วิเคราะห์แนวคิดหลักของเทคโนโลยีความสัมพันธ์กับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ หรือ คณิตศาสตร์ รวมทั้งประเมินผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับมนุษย์ สังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาเทคโนโลยี	- โครงสร้างของโปรแกรม - การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบลำดับขั้น	3	10
สอบกลางภาค			-	10
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การแก้ปัญหาแบบทางเลือก				
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การแก้ปัญหาแบบทางเลือก	วิเคราะห์แนวคิดหลักของเทคโนโลยีความสัมพันธ์กับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ หรือ คณิตศาสตร์ รวมทั้งประเมินผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับมนุษย์ สังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็น	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบทางเลือก	3	10

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
	แนวทางในการพัฒนาเทคโนโลยี			
สอบกลางภาค			-	10
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การแก้ปัญหาแบบทางเลือก				
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การแก้ปัญหาแบบ ทางเลือก	วิเคราะห์แนวคิดหลัก ของเทคโนโลยี ความสัมพันธ์กับ ศาสตร์อื่น โดยเฉพาะ วิทยาศาสตร์ หรือ คณิตศาสตร์ รวมทั้ง ประเมินผลกระทบที่ จะเกิดขึ้นกับมนุษย์ สังคม เศรษฐกิจ และ สิ่งแวดล้อม เพื่อเป็น แนวทางในการพัฒนา เทคโนโลยี	การเขียนโปรแกรม คอมพิวเตอร์แบบ ทางเลือก	3	10
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การแก้ปัญหาแบบวนซ้ำ				
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การแก้ปัญหาแบบวน ซ้ำ	วิเคราะห์แนวคิดหลัก ของเทคโนโลยี ความสัมพันธ์กับ ศาสตร์อื่น โดยเฉพาะ วิทยาศาสตร์ หรือ คณิตศาสตร์ รวมทั้ง ประเมินผลกระทบที่ จะเกิดขึ้นกับมนุษย์ สังคม เศรษฐกิจ และ สิ่งแวดล้อม เพื่อเป็น แนวทางในการพัฒนา เทคโนโลยี	การเขียนโปรแกรม คอมพิวเตอร์แบบวนซ้ำ	3	20
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การแก้ปัญหาแบบที่มีความซับซ้อน				
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การแก้ปัญหาแบบที่มี ความซับซ้อน	วิเคราะห์แนวคิดหลัก ของเทคโนโลยี ความสัมพันธ์กับ ศาสตร์อื่น โดยเฉพาะ วิทยาศาสตร์ หรือ คณิตศาสตร์ รวมทั้ง	การเขียนโปรแกรม คอมพิวเตอร์แบบที่มี ความซับซ้อน	6	20

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
	ประเมินผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับมนุษย์ สังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาเทคโนโลยี			
สอบปลายภาค			-	20
รวมเวลาเรียน และคะแนน			20	100

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม รายวิชาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประยุกต์
รหัสวิชา ว31281 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการ ความหมาย บทบาทและประโยชน์ของการตัดต่อวิดีโอ หรือภาพเคลื่อนไหวแบบต่างๆ คุณสมบัติและมาตรฐานของวิดีโอ ไฟล์วิดีโอ กระบวนการตัดต่อ การเลือกใช้โปรแกรมและคุณสมบัติของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมกับงานสร้างวิดีโอหรือภาพเคลื่อนไหว คำสั่งและเครื่องมือในการใช้งานเบื้องต้น การจับภาพวิดีโอ (Video Capture) การแก้ไขไฟล์ การเพิ่มเทคนิคและสีสันทัดกับงาน การซ้อนภาพ การจัดทำข้อความประกอบในงานตัดต่อ การใส่เสียงประกอบ การนำไฟล์ผลงาน (Post Production) ไปใช้ในงานรูปแบบต่างๆ การสร้างงาน และนำเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมเพื่อการอาชีพ จัดทำโครงงานย่อยทางด้านการตัดต่อภาพวิดีโอ ดิจิตอลหรือภาพเคลื่อนไหว

ฝึกปฏิบัติการออกแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์งาน เพื่อให้ผู้เรียน นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีนิสัยรักการทำงาน มีจิตสำนึกในการใช้พลังงานทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมโดยยึดหลักเศรษฐกิจพอเพียง สามารถในการใช้เทคโนโลยีได้อย่างเหมาะสม มี จริยธรรม คุณธรรม ค่านิยมที่เหมาะสม

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

ผลการเรียนรู้

1. แสดงความรู้ และหลักการเกี่ยวกับพื้นฐานการตัดต่อภาพเคลื่อนไหวและวิดีโอดิจิตอล
2. ปฏิบัติการสร้าง ตัดต่อภาพเคลื่อนไหวและวิดีโอ ด้วยระบบดิจิตอล

รวมทั้งหมด 2 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประยุกต์

ชื่อรายวิชา คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประยุกต์ รหัสวิชา ว31281 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

จำนวนหน่วยการเรียนรู้ 0.5 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 2 เวลา 20 ชั่วโมง/สัปดาห์

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง แนะนำ Adobe Photoshop				
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง แนะนำ Adobe Photoshop	ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และเทคโนโลยีที่ซับซ้อน ในการแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย	- ประวัติความเป็นมา - ส่วนประกอบของโปรแกรม	5	10
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การสร้างภาพ				
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การสร้างภาพ	ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และเทคโนโลยีที่ซับซ้อน ในการแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย	- การใช้งาน Layer - การใช้ Selection	3	10
สอบกลางภาค			-	10
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การใช้เครื่องมือพื้นฐาน				
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การใช้เครื่องมือพื้นฐาน	ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และเทคโนโลยีที่ซับซ้อน ในการแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน ได้อย่าง	-การปรับรูปทรงรูปภาพ - การสร้างตัวอักษร	3	10

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
	ถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย			
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การตกแต่งแก้ไขภาพ				
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การตกแต่งแก้ไขภาพ	ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และเทคโนโลยีที่ซับซ้อน ในการแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย	การใช้เครื่องมือวาดภาพ	3	20
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การสร้างงานกราฟฟิกด้วย Flash				
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การสร้างงานกราฟฟิกด้วย Flash	ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และเทคโนโลยีที่ซับซ้อน ในการแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย	การทำภาพเคลื่อนไหว	6	20
สอบปลายภาค			-	20
รวมเวลาเรียน และคะแนน			20	100

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน รายวิชาเทคโนโลยี(การออกแบบและเทคโนโลยี2)
รหัสวิชา ว32181 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะจากศาสตร์ต่าง ๆ รวมทั้งทรัพยากรในการสร้างหรือพัฒนาชิ้นงาน เพื่อแก้ปัญหาหรืออำนวยความสะดวกในการทำงาน ศึกษา วิเคราะห์ ความหมาย คุณค่า ประเภท และตัวอย่างโครงงาน การออกแบบและเทคโนโลยี แนวคิดหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ปฏิบัติการ วิเคราะห์ ปัญหา เห็นคุณค่าของโครงงาน สืบค้นข้อมูล เลือกหัวข้อโครงงาน กำหนดแผน ปฏิบัติงาน จัดทำและนำเสนอเค้าโครงของโครงงาน

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ความสัมพันธ์ของความรู้วิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อการพัฒนาเทคโนโลยีที่ส่งผลให้มีการคิดค้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ก้าวหน้า ผลของเทคโนโลยีต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม เป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรมจริยธรรม ค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด

ว. 4.1 เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)

1. ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะจากศาสตร์ต่าง ๆ รวมทั้งทรัพยากรในการทำโครงงานเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน (ตัวชี้วัดปลายทาง)

ตัวชี้วัด

ว 4.2 ม.5/1

รวมทั้งหมด 1 ตัวชี้วัด

โครงสร้างรายวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี2)

ชื่อรายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี2) รหัสวิชา ว32181 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
 จำนวนหน่วยการเรียนรู้ 0.5 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 1 เวลา 20 ชั่วโมง/สัปดาห์

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
เรื่อง ความรู้และการคิดเชิงออกแบบเพื่อการแก้ปัญหา				
- ความรู้กับการแก้ปัญหา	ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะจากศาสตร์ต่างๆ รวมทั้งทรัพยากรในการทำโครงการเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน	การทำโครงการ เป็นการประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะจากศาสตร์ต่างๆ รวมทั้งทรัพยากรในการสร้างหรือพัฒนาชิ้นงานหรือวิธีการ เพื่อแก้ปัญหาหรืออำนวยความสะดวกในการทำงาน	5	15
- การคิดเชิงออกแบบกับการแก้ปัญหา	ว 4.2 ม.5/1			
เรื่อง โครงการงานกับการแก้ปัญหา				
- การแก้ปัญหาด้วยการทำโครงการ	ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะจากศาสตร์ต่าง ๆ รวมทั้งทรัพยากรในการทำโครงการเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน	1. การทำ โครงการเป็นการประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะจากศาสตร์ต่าง ๆ รวมทั้งทรัพยากรในการสร้างหรือพัฒนาชิ้นงานหรือวิธีการเพื่อแก้ปัญหาหรืออำนวยความสะดวกในการทำงาน 2. การทำโครงการการออกแบบและเทคโนโลยี สามารถดำเนินการได้ โดยเริ่มจากการสำรวจสถานการณ์ปัญหาที่สนใจ เพื่อกำหนดหัวข้อโครงการแล้วรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับ		

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
		ปัญหา ออกแบบ แนวทางการแก้ปัญหา วางแผน และดำ เนิน การแก้ปัญหา ทดสอบ ประเมินผล ปรับปรุง แก้ไขวิธีการแก้ปัญหา หรือชิ้นงานและ นำเสนอวิธีการ แก้ปัญหา		
- การพัฒนาโครงงาน โดยใช้กระบวนการ ออกแบบเชิงวิศวกรรม	ว 4.2 ม.5/1	พัฒนาโครงงานเพื่อ แก้ปัญหาด้วย กระบวนการออกแบบ เชิงวิศวกรรม	5	15
เรื่อง การสร้างประโยชน์จากผลงาน				
- การสร้างประโยชน์	ประยุกต์ใช้ความรู้ และทักษะจาก ศาสตร์ต่าง ๆรวมทั้ง ทรัพยากรในการทำ โครงงานเพื่อ แก้ปัญหาหรือพัฒนา งาน	การทำโครงงานเป็น การประยุกต์ใช้ความรู้ และทักษะจากศาสตร์ ต่าง ๆ รวมทั้ง ทรัพยากรในการสร้าง หรือพัฒนาชิ้นงานหรือ วิธีการ เพื่อแก้ปัญหา หรืออำนวยความสะดวก ในการทำงาน		
- สิทธิและการคุ้มครอง ผลงาน				
- การนำเสนอผลงาน	ว 4.2 ม.5/1		7	20
กิจกรรม			1	10
สอบกลางภาค			1	20
สอบปลายภาค			1	20
รวม			20	100

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน รายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ2)
รหัสวิชา ว32182 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต

รวบรวมวิเคราะห์ข้อมูล และนำความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ มาใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง การเพิ่มมูลค่าให้บริการหรือผลิตภัณฑ์ การเก็บข้อมูลและการจัดเตรียมข้อมูลให้พร้อม กับการประมวลผล การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ การทำข้อมูลให้เป็นภาพคุณค่าของข้อมูลการเลือกใช้แหล่งข้อมูล

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ เห็นคุณค่า ใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลและใช้กระบวนการเทคโนโลยีอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม ไม่ทำผิดกฎหมาย และศีลธรรม และมีส่วนร่วมในการจัดการเทคโนโลยีที่ยั่งยืน

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ตัวชี้วัด

ว. 4.2 เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

1. รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูล และใช้ความรู้ ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์สื่อดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศในการแก้ปัญหาหรือเพิ่มมูลค่า ให้กับบริการหรือผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในชีวิตจริง อย่างสร้างสรรค์ (ตัวชี้วัดปลายทาง)

ตัวชี้วัด

ว 4.1 ม.5/1

รวมทั้งหมด 1 ตัวชี้วัด

โครงสร้างรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ2)

ชื่อรายวิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ2) รหัสวิชา ว32182 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

จำนวนหน่วยการเรียนรู้ 0.5 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 1 เวลา 20 ชั่วโมง/สัปดาห์

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผล การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
เรื่อง ข้อมูลมีคุณค่า				
- ยุคของข้อมูลและ สารสนเทศ		อธิบายกระบวนการทำงาน วิทยาการข้อมูล		
- วิทยาการข้อมูล		ตระหนักถึงความสำคัญของข้อมูล ประโยชน์หรือคุณค่าของข้อมูล		
- กระบวนการ วิทยาการข้อมูล		ประยุกต์การคิดเชิงออกแบบกับ วิทยาการข้อมูลในการแก้ปัญหา		
- การคิดเชิงออกแบบ สำหรับวิทยาการ ข้อมูล	ว 4.1 ม.5/1		8	25
เรื่อง การเก็บรวบรวมและสำรวจข้อมูล				
- การสร้างประโยชน์		- เก็บรวบรวมข้อมูลตามกฎหมาย วัตถุประสงค์ - เลือกแหล่งข้อมูลสาธารณะที่ เชื่อถือได้ - จัดเตรียมข้อมูลก่อนการ ประเมินผล		
- สิทธิและการ คุ้มครองผลงาน		- สำรวจข้อมูลเพื่อทำความเข้าใจ รูปแบบ ความสัมพันธ์ และผลลัพธ์ เชิงพรรณนาเบื้องต้น - ตระหนักถึงการนำข้อมูลส่วน บุคคลมาใช้		
- การนำเสนอผลงาน	ว 4.1 ม.5/1		9	25
กิจกรรม			1	10
สอบกลางภาค			1	20
สอบปลายภาค			1	20
รวม			20	100

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน รายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ3)
รหัสวิชา ว33181 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษาการใช้เทคโนโลยีในการนำเสนอและแบ่งปันข้อมูลอย่างปลอดภัยและมีจริยธรรม การสร้างชิ้นงานและ เผยแพร่ผ่านสื่อต่าง ๆ ที่คำนึงถึงจริยธรรม ลิขสิทธิ์ทรัพย์สินทางปัญญา และกฎหมาย หลักการของปัญญาประดิษฐ์ และเทคโนโลยีในอนาคต กรณีศึกษาเกี่ยวกับนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน อาชีพที่เกี่ยวข้องกับงานทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ตัวอย่างผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศ

การบูรณาการ การป้องกันการทุจริต

เข้าใจเกี่ยวกับ Digital Disruption รวมไปถึงสามารถวิเคราะห์ถึงโอกาสและภัยที่เกิดจาก Digital Disruption ทราบถึงวิธีการ เครื่องมือต่าง ๆ ในการสร้างความโปร่งใสและการต่อต้านการทุจริตในสถานการณ์ Digital Disruption และมีความตื่นรู้ในการมีส่วนร่วมในการต่อต้านการทุจริตในสถานการณ์ Digital Disruption ผ่านเครื่องมือต่างๆ อย่างถูกต้อง พัฒนาต้นแบบ (Prototype) เกี่ยวกับนวัตกรรมในการป้องกันและต่อต้านการทุจริตในสถานการณ์ Digital Disruption

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ตัวชี้วัด

ว. 4.2 เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

1. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอ และ แบ่งปันข้อมูลอย่างปลอดภัย มีจริยธรรม และ วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่มีผลต่อการดำเนินชีวิต อาชีพ สังคม และ วัฒนธรรม (ตัวชี้วัดปลายทาง)

ตัวชี้วัด

ว 4.1 ม.6/1

รวมทั้งหมด 1 ตัวชี้วัด

โครงสร้างรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ3)

ชื่อรายวิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ3) รหัสวิชา ว33181 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
 จำนวนหน่วยการเรียนรู้ 0.5 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 2 เวลา 20 ชั่วโมง/สัปดาห์

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
เรื่อง				
	การแบ่งปันข้อมูล	ว 4.2 ม. 6/1	4	15
	เทคโนโลยีสมัยใหม่	ว 4.2 ม. 6/1	5	15
สอบวัดผลกลางภาค				
	พลเมืองดิจิทัล	ว 4.2 ม. 6/1	4	15
	อาชีพในยุคดิจิทัล	ว 4.2 ม. 6/1	5	15
สอบวัดผลปลายภาค			1	20
รวมทั้งสิ้น ตลอดภาคเรียน			20	100
** การบูรณาการ การป้องกันการทุจริต				
1 การแบ่งปันข้อมูล (10 ชั่วโมง)	บล็อกเกอร์ มือใหม่	1. องค์ประกอบและ พื้นฐานในการสื่อสาร 2. การแบ่งปันข้อมูล ด้วยการเขียนบล็อก	2	
	แฟ้มสะสม ผลงานโดนใจ	1. องค์ประกอบของ ข้อมูลที่จำเป็นในการ สร้างแฟ้มสะสมผลงาน 2. การนำเสนอผลงาน ให้น่าสนใจโดยใช้ เทคโนโลยีอย่าง สร้างสรรค์ 3. การแบ่งปันข้อมูล อย่างปลอดภัยและมี จริยธรรม 4. เข้าใจเกี่ยวกับ Digital Disruption รวมถึงสามารถ วิเคราะห์ ถึงโอกาสและภัยที่เกิด จาก Digital Disruption (บูรณา การ)	2	

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
2 เทคโนโลยีสมัยใหม่ (10 ชั่วโมง)	ปัญญาประดิษฐ์	1. เทคโนโลยี ปัญญาประดิษฐ์ 2. ผลกระทบของ เทคโนโลยี ปัญญาประดิษฐ์	2	
	บริการคลาวด์	1. การประมวลผล แบบคลาวด์ 2. ผลกระทบของการ ประมวลผลแบบ คลาวด์	2	
	โรงเรียนอัจฉริยะ	1. แนวคิดและ ตัวอย่างอินเทอร์เน็ต ของสรรพสิ่ง 2. การออกแบบและ ใช้เทคโนโลยี อินเทอร์เน็ตของสรรพ สิ่ง	2	
	AR-VR	1. แนวคิดและ ความสำคัญของ เทคโนโลยี AR และ VR 2. การประยุกต์ใช้ เทคโนโลยี AR และ VR 3. ทราบถึงวิธีการ เครื่องมือต่าง ๆ ในการ สร้างความโปร่งใส และการต่อต้านการ ทุจริตในสถานการณ์ Digital Disruption (บูรณาการ)	2	
3 พลเมืองดิจิทัล (10 ชั่วโมง)	พลเมืองดิจิทัล	1. การเป็นพลเมือง ดิจิทัล 2. ความฉลาดทาง ดิจิทัล	2	

หน่วยที่/ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		3. มีความรู้ในการมีส่วนร่วมในการต่อต้านการทุจริตในสถานการณ์ Digital Disruption ผ่านเครื่องมือต่างๆ อย่างถูกต้อง (บูรณาการ)		
	จริยธรรมและกฎหมายคอมพิวเตอร์	1. จริยธรรมการใช้งานคอมพิวเตอร์ 2. กฎหมายคอมพิวเตอร์ 3. พัฒนาด้านแบบ (Prototype) เกี่ยวกับนวัตกรรมในการป้องกันและต่อต้านการทุจริตในสถานการณ์ Digital Disruption (บูรณาการ)	2	
4 อาชีพในยุคดิจิทัล (10 ชั่วโมง)	อนาคตของฉัน	1. การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีกับอาชีพ 2. ผลกระทบของเทคโนโลยีกับอาชีพ 3. อาชีพด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร 4. อาชีพที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	4	

ภาคผนวก

เอกสารอ้างอิง

วิชาการ, กรม. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้า
และพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.), กรุงเทพมหานคร, 2545.

.. การวิจัยเพื่อการเรียนรู้ตามหลักสูตร. โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์
(ร.ส.พ.), กรุงเทพมหานคร, 2545

ศึกษาธิการ, กระทรวง. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติม
(ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์, 2546

ศึกษาธิการ, กระทรวง. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.
กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, 2551

การบริหารจัดการหลักสูตร

ในระบบการศึกษาที่มีการกระจายอำนาจให้ท้องถิ่นและสถานศึกษามีบทบาทในการพัฒนาหลักสูตรนั้น หน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในแต่ละระดับ ตั้งแต่ระดับชาติ ระดับท้องถิ่น จนถึงระดับสถานศึกษา มีบทบาทหน้าที่ และความรับผิดชอบในการพัฒนา สนับสนุน ส่งเสริม การใช้และพัฒนาหลักสูตรให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้การดำเนินการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาและการจัดการเรียนการสอนของสถานศึกษามีประสิทธิภาพสูงสุด อันจะส่งผลให้การพัฒนาคุณภาพผู้เรียนบรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในระดับชาติ

ระดับท้องถิ่น ได้แก่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา หน่วยงานต้นสังกัดอื่น ๆ เป็นหน่วยงานที่มีบทบาทในการขับเคลื่อนคุณภาพการจัดการศึกษา เป็นตัวกลางที่จะเชื่อมโยงหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานที่กำหนดในระดับชาติให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น เพื่อนำไปสู่การจัดทำหลักสูตรของสถานศึกษา ส่งเสริมการใช้และพัฒนาหลักสูตรในระดับสถานศึกษา ให้ประสบความสำเร็จ โดยมีการกิจสำคัญ คือ กำหนดเป้าหมายและจุดเน้นการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ในระดับท้องถิ่นโดยพิจารณาให้สอดคล้องกับสิ่งที่มีความต้องการในระดับชาติ พัฒนาระบบการเรียนรู้ท้องถิ่น ประเมินคุณภาพการศึกษาในระดับท้องถิ่นรวมทั้งเพิ่มพูนคุณภาพการใช้หลักสูตรด้วยการวิจัยและพัฒนา การพัฒนาบุคลากร สนับสนุน ส่งเสริม ติดตามผล ประเมินผล วิเคราะห์ และรายงานผลคุณภาพของผู้เรียน

สถานศึกษามีหน้าที่สำคัญในการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา การวางแผนและดำเนินการใช้หลักสูตร การเพิ่มพูนคุณภาพการใช้หลักสูตรด้วยการวิจัยและพัฒนา การปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร จัดทำระเบียบการวัดและประเมินผล ในการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาต้องพิจารณาให้สอดคล้อง กับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน และรายละเอียดที่เขตพื้นที่การศึกษา หรือหน่วยงานต้นสังกัดอื่นๆ ในระดับท้องถิ่นได้จัดทำเพิ่มเติม รวมทั้ง สถานศึกษาสามารถเพิ่มเติมในส่วนที่เกี่ยวกับสภาพปัญหาในชุมชนและสังคม ภูมิปัญญาท้องถิ่น และความต้องการของผู้เรียน โดยทุกภาคส่วนเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา

คณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน

1. ผศ.ดร.ปัญญา นาแพงหมื่น	ผู้ทรงคุณวุฒิ	ประธานกรรมการ
2. นายวิทยา อัฐนาค	ผู้ทรงคุณวุฒิ	กรรมการ
3. นายจำเนียร สายสมบัติ	ผู้ทรงคุณวุฒิ	กรรมการ
4. นายชาติชาย ภูผา	ผู้ทรงคุณวุฒิ	กรรมการ
5. นายอดุลย์ ว่องไว	ผู้ทรงคุณวุฒิ	กรรมการ
6. นายพงศ์พร อุปนิ	ผู้ทรงคุณวุฒิ	กรรมการ
7. นายนิรัตน์ โมลาขาว	ผู้ทรงคุณวุฒิ	กรรมการ
8. ดร.ศิริชัย ศรีหาคา	ผู้แทนผู้ปกครอง	กรรมการ
9. นายทรงศักดิ์ ศรีสว่างวงศ์	ผู้แทนครู	กรรมการ
10. จ.อ.สุจินต์ กุลชนะรงค์	ผู้แทนศิษย์เก่า	กรรมการ
11. นางสาวสัตบุษย์ บุญเรือง	ผู้แทนองค์กรชุมชน	กรรมการ
12. นายเสนีย์ เอกบุตร	ผู้แทนองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น	กรรมการ
13. นายธวัชชัย ไชยสุข	ผู้แทนองค์กรศาสนา	กรรมการ
14. พระอธิการนาท คุณวีโร	ผู้แทนพระภิกษุสงฆ์	กรรมการ
15. นางอรทัย สุวรรณหาร	ผู้อำนวยการโรงเรียน	กรรมการและเลขานุการ



คำสั่งโรงเรียนบัวขาว

ที่ ๖๐ / ๒๕๖๙

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการโครงการปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรโรงเรียนบัวขาว ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

ด้วยโรงเรียนบัวขาว กำหนดการจัดงานตามโครงการ เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินงานโครงการปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรโรงเรียนบัวขาว ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ประจำปีการศึกษา ๒๕๖๙ เพื่อให้ผู้บริหารสถานศึกษาและครูผู้สอนมีความเข้าใจเรื่องหลักสูตรอย่างถ่องแท้ ปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาให้สอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่น จุดเน้น และความต้องการของโรงเรียน และเพื่อปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาให้มีคุณภาพ สอดคล้องกับความต้องการ ความสนใจ และความถนัดของผู้เรียน ในวันที่ ๒๑ เดือน มีนาคม พ.ศ.๒๕๖๙ ระหว่างเวลา ๐๘.๐๐ น.- ๑๖.๓๐ น. ณ ห้องประชุมบัวบาน ดังนั้นเพื่อให้การดำเนินโครงการเป็นไปด้วยความเรียบร้อย จึงแต่งตั้งคณะกรรมการ ดำเนินงานดังต่อไปนี้

๑. คณะกรรมการอำนวยการ ประกอบด้วย

๑. นางอรทัย สุวรรณหาร	ผู้อำนวยการโรงเรียน	หัวหน้าคณะทำงาน
๒. นายทรงรัตน์ ยุระตา	รองผู้อำนวยการโรงเรียน	รองหัวหน้าและคณะทำงาน
๓. นางนภาพร พันธะไชย	รองผู้อำนวยการโรงเรียน	รองหัวหน้าและคณะทำงาน
๔. นายสมพล สกุลสุธา	รองผู้อำนวยการโรงเรียน	รองหัวหน้าและคณะทำงาน
๕. นางพิมพ์พรรณ โพธิ์ขันชัย	หัวหน้ากลุ่มบริหารงานกิจการนักเรียน	คณะทำงาน
๖. นายเวียงสวรรค์ ปัตลา	หัวหน้ากลุ่มบริหารงานแผนงานฯ	คณะทำงาน
๗. นางทิวาพร แก้วคำสอน	หัวหน้ากลุ่มบริหารงานบุคคล	คณะทำงาน
๘. นายณนทนต์ เพิ่มขึ้น	หัวหน้ากลุ่มบริหารงานทั่วไป	คณะทำงาน
๙. นางเสรีรัตน์ ใจทาน	หัวหน้ากลุ่มสาระฯ ภาษาไทย	คณะทำงาน
๑๐. นายทรงศักดิ์ ศรีสว่างวงศ์	หัวหน้ากลุ่มสาระฯ คณิตศาสตร์	คณะทำงาน
๑๑. นายณัฐธีร์ สุทธิพงษ์วรโชติ	หัวหน้ากลุ่มสาระฯ สังคมศึกษาฯ	คณะทำงาน
๑๒. นายสมศักดิ์ เรืองจรัส	หัวหน้ากลุ่มสาระฯ ภาษาต่างประเทศ	คณะทำงาน
๑๓. นางกมลพรรณ กุลอาจศรี	หัวหน้ากลุ่มสาระฯ วิทยาศาสตร์ฯ	คณะทำงาน
๑๔. นางคนธร นิลโสม	หัวหน้ากลุ่มสาระฯ การงาน อาชีพ	คณะทำงาน
๑๕. นายวันชัย โอชะคลัง	หัวหน้ากลุ่มสาระฯ สุขศึกษาฯ	คณะทำงาน
๑๖. นายขุนทอง สุขทวี	หัวหน้ากลุ่มสาระฯ ศิลปะ	คณะทำงาน
๑๗. นางอภิญญา ร่วมสันเทียะ	หัวหน้ากิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	คณะทำงาน
๑๘. นางสาวสุวิงนา ศรีวิเนตร	หัวหน้ากิจกรรมแนะแนว	คณะทำงาน

๑๙. นายศิริศักดิ์ ภูทองจันทร์	รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารงานวิชาการ	คณะทำงานและเลขานุการ
๒๐. นางศุภมัญญ์ เครือเทียร	หัวหน้ากลุ่มบริหารงานวิชาการ	คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ
๒๑. นายร่วมชาติ ชัยนา	หัวหน้างานพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา	คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ

มีหน้าที่

- วางแผน ประสานงานกับคณะกรรมการทุกฝ่าย
- อำนวยความสะดวก สนับสนุน ให้คำปรึกษาในการปฏิบัติงานแก่คณะกรรมการฝ่ายต่าง ๆ
- แก้ไขปัญหาต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้น
- อื่น ๆ ตามความเหมาะสม

๒. คณะกรรมการดำเนินการ ประกอบด้วย

๑. นายศิริศักดิ์ ภูทองจันทร์	รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารงานวิชาการ	หัวหน้าคณะทำงาน
๒. นางศุภมัญญ์ เครือเทียร	หัวหน้ากลุ่มบริหารงานวิชาการ	รองหัวหน้าและคณะทำงาน
๓. นางเสรีรัตน์ ใจทาน	หัวหน้ากลุ่มสาระฯ ภาษาไทย	คณะทำงาน
๔. นายอำนาจ บุตรสุริย์	หัวหน้ากลุ่มสาระฯ คณิตศาสตร์	คณะทำงาน
๕. นางพัชนียา ยุระตา	หัวหน้ากลุ่มสาระฯ วิทยาศาสตร์ฯ	คณะทำงาน
๖. นายวันชัย โอชะคลัง	หัวหน้ากลุ่มสาระฯ สุขศึกษาและพลศึกษา	คณะทำงาน
๗. นายขุนทอง สุขทวี	หัวหน้ากลุ่มสาระฯ ศิลปะ	คณะทำงาน
๘. นางคณกร นิลโสม	หัวหน้ากลุ่มสาระฯ การงานอาชีพ	คณะทำงาน
๙. นายสมศักดิ์ เรืองจรัส	หัวหน้ากลุ่มสาระฯ ภาษาต่างประเทศ	คณะทำงาน
๑๐. นายณัฐธีร์ สุทธิพงษ์วรโชติ	หัวหน้ากลุ่มสาระฯ สังคมศึกษา ฯ	คณะทำงาน
๑๑. นางวราภรณ์ ภูผาสุข	หัวหน้างานห้องเรียนพิเศษ ฯ	คณะทำงาน
๑๒. นางจุฑาทิพย์ ศรีพลอย	หัวหน้างานห้องเรียน SEM	คณะทำงาน
๑๓. นายสมศักดิ์ เรืองจรัส	หัวหน้างานห้องเรียนศิลป์ - คำนวณ , ศิลป์ - ภาษาจีน , ศิลป์ - ภาษาญี่ปุ่น	คณะทำงาน
๑๔. นายร่วมชาติ ชัยนา	หัวหน้างานพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา	คณะทำงานและเลขานุการ
๑๕. นางสาวสุภลักษณ์ ไชยจันทร์	ครู	คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ
๑๖. นายมะรุธ เครือเทียร	ครู	คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ
๑๗. นายชัยวัฒน์ เจริญชาติ	ครู	คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ
๑๘. นางสาวอรนุช ศรีโพธิ์ชัย	ครู	คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ
๑๙. นายพิพัฒน์พร อุดมพันธ์	ครู	คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ

มีหน้าที่

- เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรนำไปสู่การจัดกิจกรรมการเรียนรู้
- ติดตามและประเมินผลการใช้หลักสูตร สรุปปัญหาและหาแนวทางแก้ไขปัญหา เพื่อปรับปรุงหลักสูตร ให้เหมาะสมกับสภาพของโรงเรียน
- ให้คำแนะนำและช่วยเหลือในการผลิตสื่อการเรียนการสอน การจัดหรือปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับโรงเรียน และนโยบายของสถานศึกษา

๔. ควบคุมการใช้หนังสือประกอบการจัดการเรียนรู้ สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ ในโรงเรียน
๕. ดำเนินการให้ทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ มีสื่อการสอน วัสดุฝึกที่ได้มาตรฐานและจัดบรรยากาศทางวิชาการ
๖. ศึกษา วิเคราะห์แผนการเรียน การจัดรายวิชาต่างๆ ให้สอดคล้องกับความสนใจ ความถนัดของนักเรียน และบุคลากรในกลุ่มสาระฯ
๗. วางแผน และดำเนินการให้มีการจัดสอนเสริมให้กับนักเรียนตามโอกาส
๘. อำนวยความสะดวกด้านการจัดการเรียนรู้จัดบรรยากาศทางวิชาการให้เอื้อต่อการจัดการเรียนรู้
๙. จัดกิจกรรมพัฒนาครู เพื่อเพิ่มศักยภาพให้กับครูอย่างต่อเนื่อง

๓. คณะกรรมการรับลงทะเบียน ประกอบด้วย

๑. นางสาวอรนุช ศรีโพธิ์ชัย	ครู	ประธานกรรมการ
๒. นางรุ่งลาวรรณ สารนันท์	ครู	รองประธานกรรมการ
๓. นางธมนวรรณ สุขเกษม	ครู	กรรมการ
๔. นายวิชาญ ชารี	ครู	กรรมการ
๕. นางสาวอรนุช ฤทธิโรจน์	ครู	กรรมการ
๖. ว่าที่ ร.ต.พรชัย ศรีปาน	ครู	กรรมการ
๗. นางสาวสุกัลลักษณ์ ไชยพันธ์	ครู	กรรมการ
๘. นางณัฏฐารักษ์ ศรีปาน	ครู	กรรมการและเลขานุการ
๙. นางสาวศุภามาส โชติประเดิม	ครู	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๑๐. นายณภัทรกร ไชยสะอาด	ครูอัตราจ้าง	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๑๑. นางสาวสุธรรมมา ไชยพันธ์	เจ้าหน้าที่สำนักงานศูนย์วิชาการ	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๑๒. นางสาวสุภารัตน์ ศรีกำพล	ครูอัตราจ้าง	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

มีหน้าที่

๑. เตรียมแบบลงทะเบียนและรับลงทะเบียนแก่คณะครูและบุคลากรทุกท่าน
๒. งานอื่นๆตามความเหมาะสม

๔. คณะกรรมการจัดเตรียมพิธีกร/พิธีการ ประกอบด้วย

๑. นางสาวอรนุช ฤทธิโรจน์	ครู	ประธานกรรมการ
๒. นางสาวอุไรพรรณ อุปนิ	ครู	กรรมการ
๓. นางสาวจิตตาภรณ์ บุญมี	ครู	กรรมการและเลขานุการ
๔. นางสาวสุกัลลักษณ์ ไชยพันธ์	ครู	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

มีหน้าที่

๑. วางแผนงานพิธีกร/พิธีการ ในการจัดโครงการปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรโรงเรียนบัวขาว ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ของโรงเรียนตามที่ได้รับมอบหมาย
๒. ดำเนินงานและเป็นพิธีกร ตามกำหนดการที่วางไว้
๓. อื่นๆ ตามความเหมาะสม

๕. คณะกรรมการบริการเครื่องเสียงและบันทึกภาพ ประกอบด้วย

๑. นายอักษร ทองหล่อ	ครู	ประธานกรรมการ
๒. นายมะรุช เครือเตียร	ครู	รองประธานกรรมการ
๓. นางธมนวรรณ สุขเกษม	ครู	กรรมการ
๔. นางสาวคฑามาศ โชติประเดิม	ครู	กรรมการ
๕. นักเรียนชุมนุมประชาสัมพันธ์	นักเรียน	กรรมการ
๖. นายณัฐพล อุปัญญา	ครู	กรรมการและเลขานุการ

มีหน้าที่

๑. จัดเตรียมเครื่องเสียงและระบบจอ LED
๒. บันทึกภาพกิจกรรม
๓. อื่น ๆ ตามความเหมาะสม

๖. คณะกรรมการรับผิดชอบประจำแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ ประกอบด้วย

๖.๑ คณะกรรมการกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย

๑. นางเสรีรัตน์ ใจทาน	หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้ฯ	ประธานกรรมการ
๒. นางกัญณภัทร แสนพวง	ครู	รองประธานกรรมการ
๓. นางรัชนิยวรรณ จันทะคุณ	ครู	รองประธานกรรมการ
๔. นางศุภมัญชุ์ เครือเตียร	ครู	กรรมการ
๕. นางรัชณี ศรีบรรเทา	ครู	กรรมการ
๖. นางศิริภาดา พรหมอาจ	ครู	กรรมการ
๗. นางนิตยากร สุลำนาจ	ครู	กรรมการ
๘. นางมณีจันทร์ ปิ่นเป้ง	ครู	กรรมการ
๙. นางหทัยทิพย์ ศิริชัยราวรรณ	ครู	กรรมการ
๑๐. นายวรเมธ ไชยวารี	ครู	กรรมการ
๑๑. นายพิพัฒน์ ปัตถาทุม	ครูอัตราจ้าง	กรรมการ
๑๒. นางสาวสุภารัตน์ ศรีกำพล	ครูอัตราจ้าง	กรรมการ
๑๑. นายวิชาญ ชารี	ครู	กรรมการและเลขานุการ
๑๒. นางสาวคฑามาศ โชติประเดิม	ครู	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

๖.๒ คณะกรรมการกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม

๑. นายณัฐธีร์ สุทธิพงษ์วรโชติ	หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้ฯ	ประธานกรรมการ
๒. นางสาวสุภาพร ชมระกา	ครู	รองประธานกรรมการ
๓. นางนภาพันท์ จันทมาลี	ครู	รองประธานกรรมการ
๔. นางสาวดวงสมร อัฐนาค	ครู	กรรมการ
๕. นายชัยวัฒน์ เจริญชาติ	ครู	กรรมการ
๖. นางสุเรียน รัตนวรรณ	ครู	กรรมการ
๗. นางสุเพ็ญณี รุทเทวิน	ครู	กรรมการ

๘. นางสาวช่อทิพย์ เลิศล้ำ	ครู	กรรมการ
๙. นางสาวจงจิตร หงส์บุญเรือง	ครู	กรรมการ
๑๐. นางมณธิดา จิตต์พงษ์	ครู	กรรมการ
๑๑. นางจารุมาศ ณ กาฬสินธุ์	ครู	กรรมการ
๑๒. นางพิมลพรรณ โพธิ์ชันชัย	ครู	กรรมการ
๑๓. นางบุษกร สุวรรดี	ครู	กรรมการ
๑๔. นางสาวเพลินจิต สุวรรณวงษ์	ครู	กรรมการ
๑๕. นายธีรเจต ทิพย์เสนา	ครู	กรรมการ
๑๖. นางสาวสุภาภรณ์ เรืองนุช	ครู	กรรมการ
๑๗. นายชัยวัช รัตนวรรณ	ครู	กรรมการ
๑๘. นางสาวกรพินธุ์ ไชยะมะณี	ครู	กรรมการและเลขานุการ
๑๙. นางสาวปนัดดา ไชยะมะณี	ครู	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

๖.๓ คณะกรรมการกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

๑. นายทรงศักดิ์ ศรีสว่างวงศ์	หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้ฯ	ประธานกรรมการ
๒. นางทิวาพร แก้วคำสอน	ครู	รองประธานกรรมการ
๓. นายฉลาด สายสินธุ์	ครู	รองประธานกรรมการ
๔. นางรัศมี เสนาะเสียง	ครู	กรรมการ
๕. นายธนวัฒน์ ศิริปาณี	ครู	กรรมการ
๖. นางณัฏฐยรัช ศรีปาน	ครู	กรรมการ
๗. นางสาวจันทรี สีสถาน	ครู	กรรมการ
๘. นางวราภรณ์ ภูผาสุข	ครู	กรรมการ
๙. นางมณฑิชา ศรีสว่างวงศ์	ครู	กรรมการ
๑๐. นางนิตยา ณ กาฬสินธุ์	ครู	กรรมการ
๑๑. นางศิริณกาญจน์ ภูมิรัง	ครู	กรรมการ
๑๒. นางสาวอวยชัย สุขสว่าง	ครู	กรรมการ
๑๓. นายอำนาจ บุตรสุริย์	ครู	กรรมการ
๑๔. นายธีรวัฒน์ เหลาสุภาพ	ครู	กรรมการ
๑๕. นายมะรุช เครือเทียร	ครู	กรรมการ
๑๖. นางสาวพรปวีณ์ ตาลจรุง	ครู	กรรมการ
๑๗. นางผกามาศ อุดมชะ	ครู	กรรมการ
๑๘. นางสาวสุกัลลักษณ์ ไชยพันธ์	ครู	กรรมการ
๑๙. นางนันทนา ศรีจำปลั่ง	ครู	กรรมการ
๒๐. นายเวียงสวรรค์ ปัตลา	ครู	กรรมการ
๒๑. นางพรทิพย์ นาตรีชน	ครู	กรรมการ
๒๒. นายพิพัฒน์พร อุดมพันธ์	ครู	กรรมการ
๒๓. นางชรินทร์ทิพย์ พลเยี่ยม	ครูอัตราจ้าง	กรรมการ
๒๔. นายจิรศักดิ์ ศรีสมชัย	ครูอัตราจ้าง	กรรมการ
๒๕. นางนุชนาท โชติบุญ	ครู	กรรมการและเลขานุการ

๒๖. นางณฐมน อุดมมาก ครู กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

๖.๔ คณะกรรมการกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ

๑. นายสมศักดิ์ เรืองจรัส หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้ฯ		ประธานกรรมการ
๒. นางลัดดาวัลย์ บุญเรือง	ครู	รองประธานกรรมการ
๓. นายอักษร ทองหล่อ	ครู	รองประธานกรรมการ
๔. นางบุญยานุช คำแก้ว	ครู	กรรมการ
๕. นายวรุตม์ ไชยสุข	ครู	กรรมการ
๖. นางสาวณัฐธินิย์ ศรีกำพล	ครู	กรรมการ
๗. นางสาวกรวรรณ ชุมชิต	ครู	กรรมการ
๘. นางสาวจันทิมา บุญเพิ่ม	ครู	กรรมการ
๙. นางสาวนันทิญา จิตรปรีดา	ครู	กรรมการ
๑๐. นางสาวอุไรพรรณ อุปนิ	ครู	กรรมการ
๑๑. นางศิริภา พลสะท้อน	ครู	กรรมการ
๑๒. นายรัฐพล หาญสินธุ์	ครู	กรรมการ
๑๓. นางงามจิต จิตจักร	ครู	กรรมการ
๑๔. นางสาวอัจฉริยา หนองห้าง	ครู	กรรมการ
๑๕. นางสาวจิตตาภรณ์ บุญมี	ครู	กรรมการ
๑๖. นางสาวเอมอมร สายคำลิ่ง	ครู	กรรมการ
๑๗. นางสาวเนตรวิภา วิเศษนันท์	ครู	กรรมการ
๑๘. นายเชาวฤทธิ์ สกุลฮูฮา	ครู	กรรมการ
๑๙. นางสาวรุ่งทอง ภาจันทร์คุ	ครู	กรรมการ
๒๐. นางสาวภัทรา อินทะเสย์	ครูอัตราจ้าง	กรรมการ
๒๑. นายศตวรรษ สกุลพงษ์ภักดี	ครูอัตราจ้าง	กรรมการ
๒๒. นายณภัทรกร ไชยสะอาด	ครูอัตราจ้าง	กรรมการ
๒๓. Mr. Jubeth M. Desendario	ครูอัตราจ้าง	กรรมการ
๒๔. Mr. Mr. Isagani Blacano	ครูอัตราจ้าง	กรรมการ
๒๕. Mr. Sibrandes Kooijman	ครูอัตราจ้าง	กรรมการ
๒๖. Miss Liu Yuxin	ครูอัตราจ้าง	กรรมการ
๒๗. นางสาวณิชาภัทร แสงชมภู	ครู	กรรมการและผู้เลขานุการ
๒๘. นางสาววิสุดา ตลบหอม	ครู	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

๖.๕ คณะกรรมการกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

๑. นางกมลพรรณ กุลอาจศรี	หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้ฯ	ประธานกรรมการ
๒. นางพัชนียา ยุระดา	ครู	รองประธานกรรมการ
๓. นายโสภณ นาตรีชน	ครู	รองประธานกรรมการ
๔. นางสาวสุวิจนา ศรีวิเนตร	ครู	กรรมการ
๕. นายเทเวศร์ อัฐนาค	ครู	กรรมการ
๖. นายร่วมชาติ ชัยนา	ครู	กรรมการ

๗. นายสมชนะ ปัตลา	ครู	กรรมการ
๘. นางรัตน์สุดา ไทวงศ์ศิริชินวงศ์	ครู	กรรมการ
๙. นายเมื่อน พันธ์อินทร์	ครู	กรรมการ
๑๐. นายวีระ ยันทะแย้ม	ครู	กรรมการ
๑๑. นายกิตติพงษ์ ตาลอำไพ	ครู	กรรมการ
๑๒. นายจิรวุฒน์ เข็มรัมย์	ครู	กรรมการ
๑๓. นางสาวอรนุช ศรีโพธิ์ชัย	ครู	กรรมการ
๑๔. นางสาวเนตรนภา อุตโท	ครู	กรรมการ
๑๕. นางสาวกชมน พันธุ์บุญมี	ครู	กรรมการ
๑๖. นางสาวกัญพัชร แสงกล้า	ครู	กรรมการ
๑๗. นางสาวณชลนิภา หาญกุล	ครู	กรรมการ
๑๘. นางรุ่งลาพรรณ สาระนันท์	ครู	กรรมการ
๑๙. นางพิมพ์ภา บุตรแสนคม	ครู	กรรมการ
๒๐. นางธมนวรรณ สุขเกษม	ครู	กรรมการ
๒๑. นายวินัย บุญโพธิ์	ครู	กรรมการ
๒๒. นางยุพาภรณ์ สาระพันธ์	ครู	กรรมการ
๒๓. นางจุฑาทิพย์ ศรีพลอย	ครู	กรรมการ
๒๔. นางสุจิตราภรณ์ สามเพชรเจริญ	ครู	กรรมการ
๒๕. นางพนารินทร์ สวัสดิ์ตระกูล	ครู	กรรมการ
๒๖. ว่าที่ ร.ต.พรชัย ศรีปาน	ครู	กรรมการ
๒๗. นายไทยสมุทร พลหงษ์	ครู	กรรมการ
๒๘. นายสุรเชษฐ์ นิตยวัน	ครู	กรรมการ
๒๙. นางอภิญญา ร่วมสันเทียะ	ครู	กรรมการ
๓๐. นายวิทวัส ไฉแพน	ครู	กรรมการ
๓๑. นายวีรวัฒน์ หนองห้าง	ครู	กรรมการ
๓๒. นางสาวอรนุช ฤทธิโรจน์	ครู	กรรมการ
๓๓. นางวราพร บุปผาสังข์	ครู	กรรมการ
๓๔. นายศิวาวุธ บุชบงค์	ครู	กรรมการ
๓๕. นายพงศธร เรืองศรี	ครูอัตราจ้าง	กรรมการ
๓๖. นายธีรภัทร ตาลกุล	ครูอัตราจ้าง	กรรมการ
๓๗. นายพิสิฐ จิตจักร	ครูอัตราจ้าง	กรรมการ
๓๘. นางระพีพร โอชะคลัง	ครู	กรรมการและเลขานุการ
๓๙. นางสาวอัจฉรา ไชยพันธ์	ครู	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๔๐. นางนุช เข็มรัมย์	ครู	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๔๑. นางปิยนุช โพธิ์สายคุณ	ครู	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

๖.๖ คณะกรรมการกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ

๑. นางคนกร นิลโสม หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้ฯ	ประธานกรรมการ
๒. นายอภิชาติ แสนขมภู	รองประธานกรรมการ

๓. นายพนนัทน์ เพิ่มขึ้น	ครู	กรรมการ
๔. นายวิหวัช บุญจันทร์	ครู	กรรมการ
๕. นายชัชวาล สายสมบัติ	ครู	กรรมการ
๖. นายณปวร เหล็กสีไทย	ครู	กรรมการ
๗. นางสาวประวีณา แก้วเมืองกลาง	ครู	กรรมการและเลขานุการ
๘. นางสาวอรรวรรณ สิทธิอมร	ครู	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

๖.๗ คณะกรรมการกลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา

๑. นายวันชัย โอชะคลัง หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้ฯ		ประธานกรรมการ
๒. นายยุทธพงษ์ สุไชยชิต	ครู	รองประธานกรรมการ
๓. นายชาญชัย ศรีหาค้าง	ครู	กรรมการ
๔. นางสาวพวงผกา ณ กาฬสินธุ์	ครู	กรรมการ
๕. นายปิยวัฒน์ กุลศิริ	ครู	กรรมการ
๖. นายศราวุธ ทุมพลา	ครู	กรรมการ
๗. นายจักราวุธ โยธะบุรี	ครู	กรรมการ
๘. นายธรรพ์ณธร ไกรยราช	ครูอัตราจ้าง	กรรมการ
๙. นายเสกสรรค์ อินทรไชยา	ครู	กรรมการและเลขานุการ
๑๐. นางนัฐธิดา เหล่านายอ	ครู	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

๖.๘ คณะกรรมการกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ

๑. นายขุนทอง สุขทวี หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้ฯ		ประธานกรรมการ
๒. นายณัฐพล อุปัญญา	ครู	รองประธานกรรมการ
๓. นายศิริพงศ์ โคตรวิถิ	ครู	กรรมการ
๔. นายชัยวัฒน์ สีนะ	ครู	กรรมการ
๕. ว่าที่ ร.ต.ไอศุรย์ ปัญญา	ครู	กรรมการ
๖. ว่าที่ ร.ต.ธนาวุฒิ วรรณรส	ครูอัตราจ้าง	กรรมการและเลขานุการ
๗. นางสาววันวิสา ม่วงถาวร	ครูอัตราจ้าง	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

๖.๙ คณะกรรมการกลุ่มงานหลักสูตรความเป็นเลิศห้องเรียนพิเศษ วิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ (Gifted)

๑. นางวราภรณ์ ภูผาสุข	หัวหน้างานห้องเรียนพิเศษ ฯ	ประธานกรรมการ
๒. นายจิรวัฒน์ เข็มรัมย์	ครู	รองประธานกรรมการ
๓. นายเทเวศร์ อัฐนาค	ครู	กรรมการ
๔. นางพัชนีญา ยุระตา	ครู	กรรมการ
๕. นางทิวาพร แก้วคำสอน	ครู	กรรมการ
๖. นางสาวอวยชัย สุขสว่าง	ครู	กรรมการ
๗. นายอำนาจ บุตรสุริย์	ครู	กรรมการ
๘. นางสาวสุวิจนา ศรีวิเนตร	ครู	กรรมการ
๙. นางนันทนา ศรีจำปลั่ง	ครู	กรรมการ
๑๐. นางสาวอุไรพรรณ อุปนิ	ครู	กรรมการ

๑๑.นางนิตยา ณ กาฬสินธุ์	ครู	กรรมการ
๑๒.นางสาวจันศรี สีสถาน	ครู	กรรมการ
๑๓.นางสาวอรนุช ศรีโพธิ์ชัย	ครู	กรรมการ
๑๔.นางสาวเนตรนภา อูทโท	ครู	กรรมการ
๑๕. นายอักษร ทองหล่อ	ครู	กรรมการ
๑๖.นางสาวสุกัลกษณ์ ไชยพันธ์	ครู	กรรมการ
๑๗.นางสาวกชมน พันธุ์บุญมี	ครู	กรรมการ
๑๘.นายไทยสมุทร พลหงษ์	ครู	กรรมการ
๑๙.นางระพีพร โอชะคลัง	ครู	กรรมการ
๒๐. นางสาวอรนุช ฤทธิโรจน์	ครู	กรรมการ
๒๑.นางปิยนุช โพธิ์สายคุณ	ครู	กรรมการ
๒๒.นายพิสิฐ จิตจักร	ครูอัตราจ้าง	กรรมการ
๒๓.นางนุช เข็มรัมย์	ครู	กรรมการและเลขานุการ
๒๔.นางพนารินทร์ สวัสดิ์ตระกูล	ครู	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๒๕.นายวีรวัฒน์ หนองห้าง	ครู	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

๖.๑๐ คณะกรรมการกลุ่มงานหลักสูตรความเป็นเลิศห้องเรียนวิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ (SEM)

๑. นางจุฑาทิพย์ ศรีพลอย	หัวหน้างานห้องเรียน SEM	ประธานกรรมการ
๒. นางทิวาพร แก้วคำสอน	ครู	รองประธานกรรมการ
๓. นางลัดดาวัลย์ บุญเรือง	ครู	กรรมการ
๔. นางสาวพรปวีณ์ ตาลจรุง	ครู	กรรมการ
๕. นางวรพร บุปผาสังข์	ครู	กรรมการ
๖. นายวิฑูรย์ ไฉนพาน	ครู	กรรมการ
๗. นางนิตยากร สุล่านาจ	ครู	กรรมการ
๘. นางหทัยทิพย์ ศิริชัยวรารณ	ครู	กรรมการ
๙. นายศิวาวัชร บุขบงค์	ครู	กรรมการ
๑๐.นายอักษร ทองหล่อ	ครู	กรรมการ
๑๑.นางสาวณชลนิภา หาญกุล	ครู	กรรมการ
๑๒.นายอักษร ทองหล่อ	ครู	กรรมการ
๑๓.นางสาวณชลนิภา หาญกุล	ครู	กรรมการ
๑๔.นายวิชาญ ชารี	ครู	กรรมการ
๑๕. นางสาวจงจิตร หงษ์บุญเรือง	ครู	กรรมการ
๑๖. นางสาวกรวรรณ ชุมชิด	ครู	กรรมการ
๑๗. นางศิริภา พลสะท้อน	ครู	กรรมการ
๑๘. นางผกามาศ อุตมะชะ	ครู	กรรมการ
๑๙. นางสาวอัจฉรา ไชยพันธ์	ครู	กรรมการและเลขานุการ
๒๐. นางสาวจิตตาภรณ์ บุญมี	ครู	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๒๑. นางสาวเอมอมร สายดำลิ่ง	ครู	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

๖.๑๑ คณะกรรมการกลุ่มงานหลักสูตรความเป็นเลิศงานห้องเรียนศิลป์ - คำนวณ , ศิลป์ - ภาษาจีน , ศิลป์ - ภาษาญี่ปุ่น

๑.	นายสมศักดิ์ เรืองจรัส	หัวหน้างานห้องเรียนศิลป์ - คำนวณ ,	ประธานกรรมการ
		ศิลป์ - ภาษาจีน , ศิลป์ - ภาษาญี่ปุ่น	
๒.	นางพัชนียา ยุระตา	ครู	รองประธานกรรมการ
๓.	นายอำนาจ บุตรสุริย์	ครู	รองประธานกรรมการ
๔.	ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศทุกคน		กรรมการ
๕.	ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ทุกคน		กรรมการ
๖.	ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทุกคน		กรรมการ
๗.	นางสาวจิตตาภรณ์ บุญมี	ครู	กรรมการและเลขานุการ
๘.	นางสาวกรวรรณ ชุมชิต	ครู	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๙.	นางสาวอุไรพรรณ อุปนิ	ครู	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๑๐.	นางสาววิสุตา ตลบหอม	ครู	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

มีหน้าที่

๑. ร่วมกันปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้ และกลุ่มงาน เพื่อนำไปสู่การจัดกิจกรรมการเรียนรู้
๒. ร่วมกัน ติดตามและประเมินผลการใช้หลักสูตร สรุปปัญหาและหาแนวทางแก้ไขปัญหา เพื่อปรับปรุงหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้ และกลุ่มงาน ให้เหมาะสมกับสภาพของโรงเรียน

๗. คณะกรรมการจัดเตรียมอาหารและอาหารว่าง ประกอบด้วย

๑.	นางธมนวรรณ สุขเกษม	ครู	ประธานกรรมการ
๒.	นางรุ่งลารวรรณ สารนันท์	ครู	รองประธานกรรมการ
๓.	นางสาวอรนุช ศรีโพธิ์ชัย	ครู	กรรมการ
๔.	นายวิชาญ ขาวี	ครู	กรรมการ
๕.	นางสาวอรนุช ฤทธิโรจน์	ครู	กรรมการ
๖.	ว่าที่ ร.ต.พรชัย ศรีปาน	ครู	กรรมการ
๗.	นางสาวสุลักษณ์ ไชยพันธ์	ครู	กรรมการ
๘.	นางณัฏฐารักษ์ ศรีปาน	ครู	กรรมการและเลขานุการ
๙.	นางสาวศุภามาส โชติประเดิม	ครู	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๑๐.	นายณภัทรกร ไชยสะอาด	ครูอัตราจ้าง	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๑๑.	นางสาวสุธรรมมา ไชยพันธ์	เจ้าหน้าที่สำนักงานศูนย์	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๑๒.	นางสาวสุภารัตน์ ศรีกำพล	วิชาการ	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
		ครูอัตราจ้าง	

มีหน้าที่

๑. จัดเตรียมอาหารและอาหารว่างสำหรับต้อนรับคณะกรรมการ แขกผู้เกียรติ และคณะครูทุกท่าน ให้เพียงพอตามความเหมาะสม
๒. อื่น ๆ ตามที่ได้รับมอบหมาย

๘. คณะกรรมการจัดตกแต่งสถานที่ ประกอบด้วย

๑. นายณนทพันธ์ เพิ่มขึ้น	ครู คศ.๓	หัวหน้า
๒. นางคณกร นิลโสม	ครู คศ.๓	รองหัวหน้า
๓. นายณัฐธีร์ สุทธิพงษ์วรโชติ	ครู คศ.๓	คณะกรรมการ
๔. นายธนวัฒน์ ศิริปาณี	ครู คศ.๓	คณะกรรมการ
๕. นายอธิบดี แสนชมภู	ครู คศ.๒	คณะกรรมการ
๖. นายชาญชัย ศรีหาค้าง	ครู คศ.๓	คณะกรรมการและเลขานุการ
๗. ลูกจ้างประจำ นักการภารโรง แม่บ้าน และครูอัตราจ้าง	ทุกคน	คณะกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

มีหน้าที่

๑. จัดสถานที่ ณ ห้องประชุมบัวบาน โรงเรียนบัวขาว ให้พร้อมสำหรับการอบรมตามโครงการ
๒. ทำความสะอาดและจัดตกแต่งสถานที่ต่างๆ ให้พร้อม

๙. คณะกรรมการประเมินผล สรุปผลและรายงานผล ประกอบด้วย

๑. นางศุภมณีย์ เครือเทียร	ครู	ประธานกรรมการ
๒. นายร่วมชาติ ชัยนา	ครู	รองประธานกรรมการ
๓. นายมะรุธ เครือเทียร	ครู	กรรมการ
๔. นายพิพัฒน์พร อุดมพันธ์	ครู	กรรมการ
๕. นางสาวสุภลักษณ์ ไชยพันธ์	ครู	กรรมการ
๖. นางสาวสุภารัตน์ ศรีกำพล	ครูอัตราจ้าง	กรรมการ
๗. นางสาวสุธรรมมา ไชยพันธ์	เจ้าหน้าที่งานวิชาการ	กรรมการ
๘. นางสาวปิ่นลักษณ์ ทะเสนอด	เจ้าหน้าที่งานวัดผล	กรรมการ
๙. นางสาวอวยชัย สุขสว่าง	ครู	กรรมการ
๑๐. นางสาวอรนุช ศรีโพธิ์ชัย	ครู	กรรมการและเลขานุการ
๑๑. นายวิชาญ ชารี	ครู	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

มีหน้าที่

๑. จัดทำแบบสอบถามความพึงพอใจ ประเมินผลและสรุปผลการจัดกิจกรรมโครงการปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรโรงเรียนบัวขาว ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ประจำปีการศึกษา ๒๕๖๔

๒. รวบรวมข้อมูลและจัดทำรูปเล่มรายงานผลการจัดกิจกรรมต่อผู้บริหารสถานศึกษา

๓. งานอื่นๆตามความเหมาะสม

ขอให้ผู้ที่ได้รับการแต่งตั้ง มอบหมาย ตามคำสั่งนี้ ปฏิบัติหน้าที่ อย่างเต็มความรู้ ความสามารถ ด้วยความเอาใจใส่ รับผิดชอบอย่างเคร่งครัด เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ เกิดผลดีแก่ทางราชการ โรงเรียน และนักเรียน หากมีปัญหา หรือข้อขัดข้องประการใดให้ดำเนินการแจ้งแก่คณะกรรมการ อำนวยการอย่างเร่งด่วน เพื่อดำเนินการแก้ไขปัญหาต่อไป

ทั้งนี้ตั้งแต่วันที่ ๑๖ มีนาคม พ.ศ.๒๕๖๙ เป็นต้นไป



(นางอรัญญา สุวรรณหาร)
ผู้อำนวยการโรงเรียนบัวขาว

กำหนดการ

โครงการปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรโรงเรียนบัวขาว ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ประจำปีการศึกษา ๒๕๖๙
วันเสาร์ ที่ ๒๑ มีนาคม ๒๕๖๙

ณ ห้องประชุมบัวบาน โรงเรียนบัวขาว อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดกาฬสินธุ์

เวลา	กิจกรรม
๐๘.๐๐ – ๐๙.๐๐ น.	ลงทะเบียนผู้เข้าร่วมประชุม
๐๙.๐๐ – ๐๙.๑๕ น.	พิธีเปิดการประชุม โดย ผู้อำนวยการโรงเรียนบัวขาว
๐๙.๑๕ – ๑๐.๓๐ น.	ชี้แจงนโยบายและแนวทางการปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาให้สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
๑๐.๓๐ – ๑๐.๔๕ น.	พักรับประทานอาหารว่าง
๑๐.๔๕ – ๑๒.๐๐ น.	ประชุมเชิงปฏิบัติการ วิเคราะห์และทบทวนโครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา
๑๒.๐๐ – ๑๓.๐๐ น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน
๑๓.๐๐ – ๑๔.๓๐ น.	ประชุมกลุ่มสาระการเรียนรู้ ปรับปรุงรายวิชา ตัวชี้วัด และคำอธิบายรายวิชา
๑๔.๓๐ – ๑๔.๔๕ น.	พักรับประทานอาหารว่าง
๑๔.๔๕ – ๑๖.๐๐ น.	นำเสนอผลการปรับปรุงหลักสูตรของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้
๑๖.๐๐ – ๑๖.๓๐ น.	สรุปผลการประชุมและแนวทางดำเนินงานต่อไป ปิด

หมายเหตุ : กำหนดการอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม

คณะกรรมการดำเนินงาน

คณะที่ปรึกษา

๑. นางอรัญญา สุวรรณหาร	ผู้อำนวยการโรงเรียนบัวขาว
๒. นายศิริศักดิ์ ภูทองจันทร์	รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ
๓. นางศุภมภ์ เครือเทียม	หัวหน้ากลุ่มบริหารวิชาการ
๔. นายทรงศักดิ์ ศรีสว่างวงศ์	ที่ปรึกษากลุ่มบริหารวิชาการ

คณะกรรมการจัดทำ และเรียบเรียงข้อมูลหลักสูตรสถานศึกษา

๑. นายณัฐธีร์ สุทธิพงษ์วรโชติ	งานพัฒนาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษาฯ
๒. นางพัชเนีย ยุระดา	งานพัฒนาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ฯ
๓. นางคนกร นิลโสม	งานพัฒนาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ
๔. นางเสรีรัตน์ ใจทาน	งานพัฒนาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย
๕. นายอำนาจ บุตรสุริย์	งานพัฒนาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
๖. นายวันชัย โอชะคลัง	งานพัฒนาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาฯ
๗. นายสมศักดิ์ เรืองจรัส	งานพัฒนาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ
๘. นายศิริพงศ์ โคตรวิถิ	งานพัฒนาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ
๙. นางอภิญา ร่วมสันเทียะ	งานพัฒนาหลักสูตรกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน
๑๐. นางสาวสุวิจนา ศรีวินตร	งานพัฒนาหลักสูตรกิจกรรมแนะแนว

คณะกรรมการตรวจทานหลักสูตรสถานศึกษา

๑. นายศิริศักดิ์ ภูทองจันทร์	รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ
๒. นางศุภมภ์ เครือเทียม	หัวหน้ากลุ่มบริหารวิชาการ
๓. นายทรงศักดิ์ ศรีสว่างวงศ์	ที่ปรึกษากลุ่มบริหารวิชาการ
๔. นายร่วมชาติ ชัยนา	หัวหน้างานพัฒนาหลักสูตร
๕. นายโสภณ นาดรีชน	เจ้าหน้าที่งานพัฒนาหลักสูตร
๖. นางกมลวรรณ กุลอาจศรี	กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๗. นางสาวอรนุช ศรีโพธิ์ชัย	กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ผู้ออกแบบปกหลักสูตรสถานศึกษา

๑. นายศิวาวัธ บุษบงค์	งานพัฒนาหลักสูตร



โรงเรียนบัวขาว

องค์การบริหารส่วนจังหวัดกาฬสินธุ์