

คำนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (K knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้ประชุมแต่งตั้งคณะกรรมการฯ จัดทำหลักสูตร เริ่มดำเนินการโดยนำกรอบมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรแกนกลางมาวิเคราะห์ตามลำดับขั้นตอน เพื่อจัดทำสาระกลุ่มวิชา คำอธิบายรายวิชา หน่วยการเรียนรู้ และจัดทำแผนการเรียนรู้อิงมาตรฐาน อย่างไรก็ตาม แม้ว่าจะมีการจัดทำหลักสูตรเป็นรูปเล่มแล้วก็ตาม หลักสูตรรายสาระฉบับนี้ยังไม่ถือว่ามีความสมบูรณ์ถูกต้องทุกประการ คณะกรรมการฯ ดำเนินการจัดทำยังจะต้องมีการปรับปรุง เปลี่ยนแปลง แก้ไขอยู่ตลอดเวลาเพื่อให้เหมาะสมกับโรงเรียนและสภาพของท้องถิ่นต่อไป

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ขอขอบคุณคณะทำงาน ประกอบด้วยผู้บริหารการศึกษา ศึกษาพิเศษ ผู้บริหารสถานศึกษา ครูและบุคลากรทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการจัดทำงานนี้จนสำเร็จด้วยความตั้งใจ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สารบัญ

หน้า

คำนำ	
สารบัญ	
ความนำ	
สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	1
คุณภาพผู้เรียน	3
สรุปคำอธิบายรายวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	5
คำอธิบายรายวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	6
โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	34
ภาคผนวก	
คณะผู้จัดทำ	

ความนำ

หลักสูตรโรงเรียนระหานวิทยา พุทธศักราช 2559 ได้ดำเนินการตามประกาศการใช้หลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของกระทรวงศึกษาธิการ โดยสอดคล้องหลักสูตรอาเซียนลงในการ จัดกิจกรรมการเรียนการสอนและมุ่งเน้นพัฒนาตามภารกิจในด้านการจัดการศึกษา เป็นแหล่งเรียนรู้ที่มี คุณภาพได้มาตรฐานระดับชาติ ผู้เรียนมีคุณธรรม จริยธรรมเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ มีสื่อเทคโนโลยีที่ ทันสมัย ประสานสัมพันธ์กับชุมชน มีสภาพแวดล้อมที่ดี ดำรงชีวิตอย่างมีสุข ตามแนวหลักปรัชญาของ เศรษฐกิจพอเพียง ผู้เรียนได้รับการศึกษาอย่างมีคุณค่า เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง เป็นคนดี มีทักษะในการดำรงชีวิต อยู่ร่วมกับคนอื่นได้อย่างมีความสุข ตามแนวหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

หลักสูตรรายสาระกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีจุดเน้นให้ความสำคัญของวิทยาศาสตร์เพราะ วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งใน ชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับ ความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิสัยทัศน์ ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิด สร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหา อย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์ เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (K knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึง จำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์ สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม มีสาระสำคัญดังนี้

- **สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต** สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทาง พันธุกรรม การทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และ เทคโนโลยีชีวภาพ

- **ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม** สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้และการจัดการ ทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตใน สภาพแวดล้อมต่าง ๆ

- **สารและสมบัติของสาร** สมบัติของวัสดุและสาร แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยน สถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยกสาร

- **แรงและการเคลื่อนที่** ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง แรงนิวเคลียร์ การออกแรง กระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

- **พลังงาน** พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและปรากฏการณ์ของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและ พลังงานการอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

- **กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก** โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ทรัพยากรทางธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ

- **ดาราศาสตร์และอวกาศ** วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

- **ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์

การจัดทำหลักสูตรรายสาระวิชาวิทยาศาสตร์ จะประสบผลสำเร็จตามเป้าหมายที่คาดหวังไว้ ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องในทุกระดับต้องร่วมรับผิดชอบและร่วมกันทำงานอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง ในการวางแผน ดำเนินการ ส่งเสริมและสนับสนุน ตรวจสอบ ตลอดจนปรับปรุงแก้ไข เพื่อพัฒนาเยาวชนของชาติไปสู่คุณภาพ ตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

- มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต
- มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

- มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
- มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

- มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
- มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แรงแรงและการเคลื่อนที่

- มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม
- มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการ การสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพการปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

- เข้าใจการรักษาคุณภาพของเซลล์และกลไกการรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต
- เข้าใจกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผัน มีวาทะวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตและปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อมต่างๆ
- เข้าใจกระบวนการ ความสำคัญและผลของเทคโนโลยีชีวภาพต่อมนุษย์ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
- เข้าใจชนิดของอนุภาคสำคัญที่เป็นส่วนประกอบในโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ การเกิดปฏิกิริยาเคมีและเขียนสมการเคมี ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
- เข้าใจชนิดของแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคและสมบัติต่างๆ ของสารที่มีความสัมพันธ์กับแรงยึดเหนี่ยว
- เข้าใจการเกิดปิโตรเลียม การแยกแก๊สธรรมชาติและการกลั่นลำดับส่วนน้ำมันดิบ การนำผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมไปใช้ประโยชน์และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
- เข้าใจชนิด สมบัติ ปฏิกิริยาที่สำคัญของพอลิเมอร์และสารชีวโมเลกุล
- เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณที่เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบต่างๆ สมบัติของคลื่นกล คุณภาพของเสียงและการได้ยิน สมบัติ ประโยชน์และโทษของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและพลังงานนิวเคลียร์
- เข้าใจกระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลกและปรากฏการณ์ทางธรณีที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
- เข้าใจการเกิดและวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพและความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ
- เข้าใจความสัมพันธ์ของความรู้วิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อการพัฒนาเทคโนโลยีประเภทต่างๆ และการพัฒนาเทคโนโลยีที่ส่งผลให้มีการคิดค้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ก้าวหน้า ผลของเทคโนโลยีต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม
- ระบุปัญหา ตั้งคำถามที่จะสำรวจตรวจสอบ โดยมีการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ สืบค้นข้อมูลจากหลายแหล่ง ตั้งสมมติฐานที่เป็นไปได้หลายแนวทาง ตัดสินใจเลือกตรวจสอบสมมติฐานที่เป็นไปได้
- วางแผนการสำรวจตรวจสอบเพื่อแก้ปัญหาหรือตอบคำถาม วิเคราะห์ เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ โดยใช้สมการทางคณิตศาสตร์หรือสร้างแบบจำลองจากผลหรือความรู้ที่ได้รับจากการสำรวจตรวจสอบ
- สื่อสารความคิด ความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบโดยการพูด เขียน จัดแสดง หรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ
- แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบและซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ได้ผลถูกต้องเชื่อถือได้
- ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน การประกอบอาชีพ แสดงถึงความชื่นชม ภูมิใจ ยกย่อง อ้างอิงผลงาน ชิ้นงานที่เป็นผลจากภูมิปัญญาท้องถิ่นและการพัฒนาเทคโนโลยีที่ทันสมัย
- แสดงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้และรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า เสนอตัวเองร่วมมือปฏิบัติกับชุมชนในการป้องกัน ดูแลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่น
- แสดงถึงความพอใจ และเห็นคุณค่าในการค้นพบความรู้ พบคำตอบ หรือแก้ปัญหาได้
- ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นโดยมีข้อมูลอ้างอิงและเหตุผลประกอบ เกี่ยวกับผลของการพัฒนาและการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรมต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

โครงสร้างหลักสูตรโรงเรียนระหานวิทยา พุทธศักราช 2559
ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
แผนการเรียนวิทย์-คณิต

กลุ่มสาระการเรียนรู้	สัดส่วนเวลาเรียน (ชั่วโมง/หน่วยกิต)			รวม 3 ปี
	ม. 4	ม. 5	ม. 6	
1. สาระการเรียนรู้พื้นฐาน				
1. ภาษาไทย	80/2.0	80/2.0	80/2.0	240/6.0
2. คณิตศาสตร์	80/2.0	80/2.0	80/2.0	240/6.0
3. วิทยาศาสตร์	80/2.0	80/2.0	80/2.0	240/6.0
4. สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	120/3.0	120/3.0	80/2.0	320/8.0
5. สุขศึกษา และพลศึกษา	40/1.0	40/1.0	40/1.0	120/3.0
6. ศิลปะ	40/1.0	40/1.0	40/1.0	120/3.0
7. การงานอาชีพ และเทคโนโลยี	40/1.0	40/1.0	40/1.0	120/3.0
8. ภาษาต่างประเทศ	80/2.0	80/2.0	80/2.0	240/6.0
รวมพื้นฐาน 8 กลุ่มสาระ	560/14.0	560/14.0	520/13.0	1,640/41.0
สาระเพิ่มเติม	680/17.0	760/19.0	720/18.0	2,160/50.0
จัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	120	120	120	360
รวมเวลาเรียนทั้งหมด	1,360/31.0	1,440/33.0	1,360/31.0	4,160/95.0

โครงสร้างหลักสูตรโรงเรียนระหานวิทยา พุทธศักราช 2559 รายชั้นปี
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทย์-คณิต

ภาคเรียนที่ 1				ภาคเรียนที่ 2			
รายวิชา	รหัสวิชา	หน่วยกิต	ช.ม.	รายวิชา	รหัสวิชา	หน่วยกิต	ช.ม.
วิชาพื้นฐาน		7	280	วิชาพื้นฐาน		7	280
ภาษาไทย 1	ท31101	1.0	40	ภาษาไทย 2	ท31102	1.0	40
คณิตศาสตร์ 1	ค31101	1.0	40	คณิตศาสตร์ 2	ค31102	1.0	40
วิทยาศาสตร์ 1	ว31101	1.0	40	วิทยาศาสตร์ 2	ว31102	1.0	40
สังคมศึกษา 1	ส31101	1.0	40	สังคมศึกษา 2	ส31103	1.0	40
ประวัติศาสตร์ 1	ส31102	0.5	20	ประวัติศาสตร์ 2	ส31104	0.5	20
สุขศึกษา 1	พ31101	0.5	20	สุขศึกษา 2	พ31102	0.5	20
ดนตรี-นาฏศิลป์ 1	ศ31101	0.5	20	ทัศนศิลป์ 1	ศ31102	0.5	20
การงานอาชีพ 1	ง31101	0.5	20	การงานอาชีพ 2	ง31102	0.5	20
ภาษาอังกฤษ 1	อ31101	1.0	40	ภาษาอังกฤษ 2	อ31102	1.0	40
วิชาเพิ่มเติม		8.5	340	วิชาเพิ่มเติม		8.5	340
คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 1	ค31201	1.0	40	คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 2	ค31202	1.0	40
ฟิสิกส์ 1	ว31201	1.5	60	ฟิสิกส์ 2	ว31202	1.5	60
เคมี 1	ว31221	1.5	60	เคมี 2	ว31222	1.5	60
ชีววิทยา 1	ว31241	1.5	60	ชีววิทยา 2	ว31242	1.5	60
ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	ว30207	1.0	40	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	ว30247	1.0	40
หน้าที่พลเมือง 1	ส30231	0.5	20	หน้าที่พลเมือง 2	ส30232	0.5	20
โปรแกรมกราฟิก 1	ง31201	1.0	40	แอนิเมชั่น	ง31203	1.0	40
ภาษาจีน 1	จ31201	0.5	20	ภาษาจีน 2	จ31202	0.5	20
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน			60	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน			60
กิจกรรมแนะแนว			20	กิจกรรมแนะแนว			20
กิจกรรมนักเรียน				กิจกรรมนักเรียน			
1. บำเพ็ญประโยชน์			10	1. บำเพ็ญประโยชน์			10
2. นศท			10	2. นศท			10
3. ชุมนุม			20	3. ชุมนุม			20
กิจกรรมเพื่อสังคมและ สาธารณะประโยชน์			10	กิจกรรมเพื่อสังคมและ สาธารณะประโยชน์			10
รวม		15.5	680	รวม		15.5	680
รวมตลอดปีการศึกษา		31 หน่วยกิต 1,360 ชั่วโมง					

โครงสร้างหลักสูตรโรงเรียนระหานวิทยา พุทธศักราช 2559 รายชั้นปี
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทย์-คณิต

ภาคเรียนที่ 1				ภาคเรียนที่ 2			
รายวิชา	รหัสวิชา	หน่วยกิต	ช.ม.	รายวิชา	รหัสวิชา	หน่วยกิต	ช.ม.
วิชาพื้นฐาน		7	280	วิชาพื้นฐาน		7	280
ภาษาไทย 3	ท32101	1.0	40	ภาษาไทย 4	ท32102	1.0	40
คณิตศาสตร์ 3	ค32101	1.0	40	คณิตศาสตร์ 4	ค32102	1.0	40
วิทยาศาสตร์ 3	ว32101	1.0	40	วิทยาศาสตร์ 4	ว32102	1.0	40
สังคมศึกษา 3	ส32101	1.0	40	สังคมศึกษา 4	ส32103	1.0	40
ประวัติศาสตร์ 3	ส32102	0.5	20	ประวัติศาสตร์ 4	ส32104	0.5	20
สุขศึกษา 3	พ32101	0.5	20	สุขศึกษา 4	พ32102	0.5	20
ดนตรี-นาฏศิลป์ 2	ศ32101	0.5	20	ทัศนศิลป์ 2	ศ32102	0.5	20
การงานอาชีพ 3	ง32101	0.5	20	การงานอาชีพ 4	ง32102	0.5	20
ภาษาอังกฤษ 3	อ32101	1.0	40	ภาษาอังกฤษ 4	อ32102	1.0	40
วิชาเพิ่มเติม		9.5	380	วิชาเพิ่มเติม		9.5	380
คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 3	ค32201	1.0	40	คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 4	ค32202	1.0	40
แคลคูลัส 1	ค30202	1.0	40	แคลคูลัส 2	ค30203	1.0	40
ฟิสิกส์ 3	ว32203	1.5	60	ฟิสิกส์ 4	ว32204	1.5	60
เคมี 3	ว32223	1.5	60	เคมี 4	ว32224	1.5	60
ชีววิทยา 3	ว32243	1.5	60	ชีววิทยา 4	ว32244	1.5	60
หน้าที่พลเมือง 3	ส30233	0.5	20	หน้าที่พลเมือง 4	ส30234	0.5	20
ภาษาจีน 3	จ32201	0.5	20	ภาษาจีน 4	จ32202	0.5	20
การสร้างเว็บเพจ	ง32201	1.0	40	เขียนโปรแกรมเบื้องต้น	ง32203	1.0	40
อังกฤษอ่าน-เขียน 1	อ32201	1.0	40	อังกฤษอ่าน-เขียน 2	อ32202	1.0	40
การสร้างองค์ความรู้	ล30201	1.0	40	การนำเสนอผลงาน	ล30202	1.0	40
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน			60	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน			60
กิจกรรมแนะแนว			20	กิจกรรมแนะแนว			20
กิจกรรมนักเรียน				กิจกรรมนักเรียน			
1. บำเพ็ญประโยชน์			10	1. บำเพ็ญประโยชน์			10
2. นศท			10	2. นศท			10
3. ชุมนุม			20	3. ชุมนุม			20
กิจกรรมเพื่อสังคมและ สาธารณะประโยชน์			10	กิจกรรมเพื่อสังคมและ สาธารณะประโยชน์ (IS3)			10
รวม		16.5	720	รวม		16.5	720

โครงสร้างหลักสูตรโรงเรียนระหานวิทยา พุทธศักราช 2559 รายชั้นปี
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทย์-คณิต

ภาคเรียนที่ 1				ภาคเรียนที่ 2			
รายวิชา	รหัสวิชา	หน่วยกิต	ช.ม.	รายวิชา	รหัสวิชา	หน่วยกิต	ช.ม.
วิชาพื้นฐาน		6.5	260	วิชาพื้นฐาน		6.5	260
ภาษาไทย 5	ท33101	1.0	40	ภาษาไทย 6	ท33102	1.0	40
คณิตศาสตร์ 5	ค33101	1.0	40	คณิตศาสตร์ 6	ค33102	1.0	40
วิทยาศาสตร์ 5	ว33101	1.0	40	วิทยาศาสตร์ 6	ว33102	1.0	40
สังคมศึกษา 5	ส33101	1.0	40	สังคมศึกษา 6	ส33103	1.0	40
สุขศึกษา 5	พ33101	0.5	20	สุขศึกษา 6	พ33102	0.5	20
ดนตรี-นาฏศิลป์ 3	ศ33101	0.5	20	ทัศนศิลป์ 3	ศ33102	0.5	20
การงานอาชีพ 5	ง33101	0.5	20	สารสนเทศ	ง33102	0.5	20
ภาษาอังกฤษ 5	อ33101	1.0	40	ภาษาอังกฤษ 6	อ33102	1.0	40
วิชาเพิ่มเติม		9	360	วิชาเพิ่มเติม		9	360
คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 5	ค33201	1.0	40	คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 6	ค33202	1.0	40
ปฏิบัติการเคมี	ว30208	1.0	40	ฟิสิกส์ 6	ว33206	1.5	60
ฟิสิกส์ 5	ว33205	1.5	60	เคมี 6	ว33226	1.5	60
เคมี 5	ว33225	1.5	60	ชีววิทยา 6	ว323246	1.5	60
ชีววิทยา 5	ว33245	1.5	60	ภาษาจีน 6	จ33202	0.5	20
ภาษาจีน 5	จ33201	0.5	20	เขียนโปรแกรมขั้นสูง	ง33203	1.0	40
ระบบฐานข้อมูล	ง33201	1.0	40	ปฏิบัติการคอมพิวเตอร์	ง30226	1.0	40
อังกฤษสื่อสาร 1	อ33201	1.0	40	อังกฤษสื่อสาร 2	อ33202	1.0	40
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน			60	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน			60
กิจกรรมแนะแนว			20	กิจกรรมแนะแนว			20
กิจกรรมนักเรียน				กิจกรรมนักเรียน			
1. บำเพ็ญประโยชน์			10	1. บำเพ็ญประโยชน์			10
2. นศท			10	2. นศท			10
3. ชุมนุม			20	3. ชุมนุม			20
กิจกรรมเพื่อสังคมและ สาธารณะประโยชน์			10	กิจกรรมเพื่อสังคมและ สาธารณะประโยชน์			10
รวม		15.5	680	รวม		15.5	680
รวมตลอดปีการศึกษา		31 หน่วยกิต 1,360 ชั่วโมง					

โครงสร้างหลักสูตรโรงเรียนระหานวิทยา พุทธศักราช 2559

ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

แผนการเรียนรู้คณิต- อังกฤษ

กลุ่มสาระการเรียนรู้	สัดส่วนเวลาเรียน (ชั่วโมง/หน่วยกิต)			รวม 3 ปี
	ม. 4	ม. 5	ม. 6	
1. สาระการเรียนรู้พื้นฐาน				
1. ภาษาไทย	80/2.0	80/2.0	80/2.0	240/6.0
2. คณิตศาสตร์	80/2.0	80/2.0	80/2.0	240/6.0
3. วิทยาศาสตร์	80/2.0	80/2.0	80/2.0	240/6.0
4. สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	120/3.0	120/3.0	80/2.0	320/8.0
5. สุขศึกษา และพลศึกษา	40/1.0	40/1.0	40/1.0	120/3.0
6. ศิลปะ	40/1.0	40/1.0	40/1.0	120/3.0
7. การงานอาชีพ และเทคโนโลยี	40/1.0	40/1.0	40/1.0	120/3.0
8. ภาษาต่างประเทศ	80/2.0	80/2.0	80/2.0	240/6.0
รวมพื้นฐาน 8 กลุ่มสาระ	560/14.0	560/14.0	520/13.0	1,640/41.0
สาระเพิ่มเติม	600/15.0	640/16.0	600/15.0	1,840/46.0
จัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	120	120	120	360
รวมเวลาเรียนทั้งหมด	1,280/29.0	1,320/30.0	1,240/28.0	3,840/87.0

โครงสร้างหลักสูตรโรงเรียนระหานวิทยา พุทธศักราช 2559 รายชั้นปี
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนคณิต – อังกฤษ

ภาคเรียนที่ 1				ภาคเรียนที่ 2			
รายวิชา	รหัสวิชา	หน่วยกิต	ช.ม.	รายวิชา	รหัสวิชา	หน่วยกิต	ช.ม.
วิชาพื้นฐาน		7	280	วิชาพื้นฐาน		7	280
ภาษาไทย 1	ท31101	1.0	40	ภาษาไทย 2	ท31102	1.0	40
คณิตศาสตร์ 1	ค31101	1.0	40	คณิตศาสตร์ 2	ค31102	1.0	40
วิทยาศาสตร์ 1	ว31101	1.0	40	วิทยาศาสตร์ 2	ว31102	1.0	40
สังคมศึกษา 1	ส31101	1.0	40	สังคมศึกษา 2	ส31103	1.0	40
ประวัติศาสตร์ 1	ส31102	0.5	20	ประวัติศาสตร์ 2	ส31104	0.5	20
สุขศึกษา 1	พ31101	0.5	20	สุขศึกษา 2	พ31102	0.5	20
ดนตรี-นาฏศิลป์ 1	ศ31101	0.5	20	ทัศนศิลป์ 1	ศ31102	0.5	20
การงานอาชีพ 1	ง31101	0.5	20	การงานอาชีพ 2	ง31102	0.5	20
ภาษาอังกฤษ 1	อ31101	1.0	40	ภาษาอังกฤษ 2	อ31102	1.0	40
วิชาเพิ่มเติม		7.5	300	วิชาเพิ่มเติม		7.5	300
ห้องสมุด 1	ท31203	0.5	20	ห้องสมุด 2	ท31204	0.5	20
การแต่งคำประพันธ์	ท31201	1.0	40	การพูดต่อหน้าชุมชน	ท31202	1.0	40
คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 1	ค31201	1.0	40	คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 2	ค31202	1.0	40
หน้าที่พลเมือง 1	ส30231	0.5	20	หน้าที่พลเมือง 2	ส30232	0.5	20
วอลเลย์บอล	พ31201	0.5	20	เปตอง	พ31202	0.5	20
โปรแกรมกราฟิก 1	ง31201	1.0	40	แอนิเมชั่น	ง31203	1.0	40
ไม้ประดับ	ง31202	1.0	40	อาหารพื้นเมือง	ง31204	1.0	40
อังกฤษฟัง-พูด 1	อ31201	1.0	40	อังกฤษฟัง-พูด 2	อ31202	1.0	40
สัมผัสภาษาจีน 1	จ31203	1.0	40	สัมผัสภาษาจีน 1	จ31204	1.0	40
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน			60	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน			60
กิจกรรมแนะแนว			20	กิจกรรมแนะแนว			20
กิจกรรมนักเรียน				กิจกรรมนักเรียน			
1. บำเพ็ญประโยชน์			10	1. บำเพ็ญประโยชน์			10
2. นศท			10	2. นศท			10
3. ชุมนุม			20	3. ชุมนุม			20
กิจกรรมเพื่อสังคมและ สาธารณะประโยชน์			10	กิจกรรมเพื่อสังคมและ สาธารณะประโยชน์			10
รวม		14.5	640	รวม		14.5	640
รวมตลอดปีการศึกษา		29 หน่วยกิต 1,280 ชั่วโมง					

โครงสร้างหลักสูตรโรงเรียนระหานวิทยา พุทธศักราช 2559 รายชั้นปี
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนคณิต – อังกฤษ

ภาคเรียนที่ 1				ภาคเรียนที่ 2			
รายวิชา	รหัสวิชา	หน่วยกิต	ช.ม.	รายวิชา	รหัสวิชา	หน่วยกิต	ช.ม.
วิชาพื้นฐาน		7	280	วิชาพื้นฐาน		7	280
ภาษาไทย 3	ท32101	1.0	40	ภาษาไทย 4	ท32102	1.0	40
คณิตศาสตร์ 3	ค32101	1.0	40	คณิตศาสตร์ 4	ค32102	1.0	40
วิทยาศาสตร์ 3	ว32101	1.0	40	วิทยาศาสตร์ 4	ว32102	1.0	40
สังคมศึกษา 3	ส32101	1.0	40	สังคมศึกษา 4	ส32103	1.0	40
ประวัติศาสตร์ 3	ส32102	0.5	20	ประวัติศาสตร์ 4	ส32104	0.5	20
สุขศึกษา 3	พ32101	0.5	20	สุขศึกษา 4	พ32102	0.5	20
ดนตรี-นาฏศิลป์ 2	ศ32101	0.5	20	ทัศนศิลป์ 2	ศ32102	0.5	20
การงานอาชีพ 3	ง32101	0.5	20	การงานอาชีพ 4	ง32102	0.5	20
ภาษาอังกฤษ 3	อ32101	1.0	40	ภาษาอังกฤษ 4	อ32102	1.0	40
วิชาเพิ่มเติม		8	320	วิชาเพิ่มเติม		8	320
พิจารณาวรรณกรรม	ท32201	1.0	40	วรรณกรรมท้องถิ่น	ท32202	1.0	40
คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 3	ค32201	1.0	40	คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 4	ค32202	1.0	40
หน้าที่พลเมือง 3	ส30233	0.5	20	หน้าที่พลเมือง 4	ส30234	0.5	20
บาสเกตบอล	พ32201	0.5	20	เซปักตะกร้อ	พ32202	0.5	20
การสร้างเว็บเพจ	ง32201	1.0	40	เขียนโปรแกรมเบื้องต้น	ง32203	1.0	40
ธุรกิจท้องถิ่น	ง32202	1.0	40	การจัดสวน	ง32204	1.0	40
อังกฤษอ่าน-เขียน 1	อ32201	1.0	40	อังกฤษอ่าน-เขียน 2	อ32202	1.0	40
สนุกกับภาษาจีน 1	จ32203	1.0	40	สนุกกับภาษาจีน 2	จ32204	1.0	40
การสร้างองค์ความรู้	ล30201	1.0	40	การนำเสนอผลงาน	ล30202	1.0	40
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน			60	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน			60
กิจกรรมแนะแนว			20	กิจกรรมแนะแนว			20
กิจกรรมนักเรียน				กิจกรรมนักเรียน			
1. บำเพ็ญประโยชน์			10	1. บำเพ็ญประโยชน์			10
2. นศท			10	2. นศท			10
3. ชุมนุม			20	3. ชุมนุม			20
กิจกรรมเพื่อสังคมและ สาธารณะประโยชน์			10	กิจกรรมเพื่อสังคมและ สาธารณะประโยชน์ (IS3)			10
รวม		15	660	รวม		15	660
รวมตลอดปีการศึกษา		30 หน่วยกิต 1,320 ชั่วโมง					

โครงสร้างหลักสูตรโรงเรียนระหานวิทยา พุทธศักราช 2559 รายชั้นปี
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนคณิต – อังกฤษ

ภาคเรียนที่ 1				ภาคเรียนที่ 2			
รายวิชา	รหัสวิชา	หน่วยกิต	ช.ม.	รายวิชา	รหัสวิชา	หน่วยกิต	ช.ม.
วิชาพื้นฐาน		6.5	260	วิชาพื้นฐาน		6.5	260
ภาษาไทย 5	ท33101	1.0	40	ภาษาไทย 6	ท33102	1.0	40
คณิตศาสตร์ 5	ค33101	1.0	40	คณิตศาสตร์ 6	ค33102	1.0	40
วิทยาศาสตร์ 5	ว33101	1.0	40	วิทยาศาสตร์ 6	ว33102	1.0	40
สังคมศึกษา 5	ส33101	1.0	40	สังคมศึกษา 6	ส33103	1.0	40
สุขศึกษา 5	พ33101	0.5	20	สุขศึกษา 6	พ33102	0.5	20
ดนตรี-นาฏศิลป์ 3	ศ33101	0.5	20	ทัศนศิลป์ 3	ศ33102	0.5	20
การงานอาชีพ 5	ง33101	0.5	20	สารสนเทศ	ง33102	0.5	20
ภาษาอังกฤษ 5	อ33101	1.0	40	ภาษาอังกฤษ 6	อ33102	1.0	40
วิชาเพิ่มเติม		7.5	300	วิชาเพิ่มเติม		7.5	300
หลักภาษาไทย	ท33201	1.0	40	อัจฉริยภาพ	ท33202	1.0	40
คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 5	ค33201	1.0	40	คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 6	ค33202	1.0	40
ฟุตบอล	พ33201	0.5	20	ลีลาศ	พ33202	0.5	20
ระบบฐานข้อมูล	ง33201	1.0	40	เขียนโปรแกรมขั้นสูง	ง33203	1.0	40
ธุรกิจชุมชน	ง33202	1.0	40	การขาย	ง33204	1.0	40
อังกฤษสื่อสาร 1	อ33201	1.0	40	อังกฤษสื่อสาร 2	อ33202	1.0	40
สนุกกับภาษาจีน 3	จ33203	1.0	40	สนุกกับภาษาจีน 4	จ33204	1.0	40
กฎหมาย	ส33203	1.0	40	เศรษฐกิจพอเพียง	ส33204	1.0	40
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน			60	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน			60
กิจกรรมแนะแนว			20	กิจกรรมแนะแนว			20
กิจกรรมนักเรียน				กิจกรรมนักเรียน			
1. บำเพ็ญประโยชน์			10	1. บำเพ็ญประโยชน์			10
2. นศท			10	2. นศท			10
3. ชุมนุม			20	3. ชุมนุม			20
กิจกรรมเพื่อสังคมและ สาธารณะประโยชน์			10	กิจกรรมเพื่อสังคมและ สาธารณะประโยชน์			10
รวม		14	620	รวม		14	620
รวมตลอดปีการศึกษา		28 หน่วยกิต 1,240 ชั่วโมง					

โครงสร้างหลักสูตรโรงเรียนระหานวิทยา พุทธศักราช 2559
ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
แผนการเรียนศิลป์ภาษาจีน

กลุ่มสาระการเรียนรู้	สัดส่วนเวลาเรียน (ชั่วโมง/หน่วยกิต)			รวม 3 ปี
	ม. 4	ม. 5	ม. 6	
1. สาระการเรียนรู้พื้นฐาน				
1. ภาษาไทย	80/2.0	80/2.0	80/2.0	240/6.0
2. คณิตศาสตร์	80/2.0	80/2.0	80/2.0	240/6.0
3. วิทยาศาสตร์	80/2.0	80/2.0	80/2.0	240/6.0
4. สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	120/3.0	120/3.0	80/2.0	320/8.0
5. สุขศึกษา และพลศึกษา	40/1.0	40/1.0	40/1.0	120/3.0
6. ศิลปะ	40/1.0	40/1.0	40/1.0	120/3.0
7. การงานอาชีพ และเทคโนโลยี	40/1.0	40/1.0	40/1.0	120/3.0
8. ภาษาต่างประเทศ	80/2.0	80/2.0	80/2.0	240/6.0
รวมพื้นฐาน 8 กลุ่มสาระ	560/14.0	560/14.0	520/13.0	1,640/41.0
สาระเพิ่มเติม	680/17.0	720/18.0	600/15.0	2,000/50.0
จัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	120	120	120	360
รวมเวลาเรียนทั้งหมด	1,360/31.0	1,400/32.0	1,240/28.0	4,000/91.0

โครงสร้างหลักสูตรโรงเรียนระหานวิทยา พุทธศักราช 2559 รายชั้นปี
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนศิลป์ภาษาจีน

ภาคเรียนที่ 1				ภาคเรียนที่ 2			
รายวิชา	รหัสวิชา	หน่วยกิต	ช.ม.	รายวิชา	รหัสวิชา	หน่วยกิต	ช.ม.
วิชาพื้นฐาน		7	280	วิชาพื้นฐาน		7	280
ภาษาไทย 1	ท31101	1.0	40	ภาษาไทย 2	ท31102	1.0	40
คณิตศาสตร์ 1	ค31101	1.0	40	คณิตศาสตร์ 2	ค31102	1.0	40
วิทยาศาสตร์ 1	ว31101	1.0	40	วิทยาศาสตร์ 2	ว31102	1.0	40
สังคมศึกษา 1	ส31101	1.0	40	สังคมศึกษา 2	ส31103	1.0	40
ประวัติศาสตร์ 1	ส31102	0.5	20	ประวัติศาสตร์ 2	ส31104	0.5	20
สุขศึกษา 1	พ31101	0.5	20	สุขศึกษา 2	พ31102	0.5	20
ดนตรี-นาฏศิลป์ 1	ศ31101	0.5	20	ทัศนศิลป์ 1	ศ31102	0.5	20
การงานอาชีพ 1	ง31101	0.5	20	การงานอาชีพ 2	ง31102	0.5	20
ภาษาอังกฤษ 1	อ31101	1.0	40	ภาษาอังกฤษ 2	อ31102	1.0	40
วิชาเพิ่มเติม		8.5	340	วิชาเพิ่มเติม		8.5	340
ห้องสมุด 1	ท31203	0.5	20	ห้องสมุด 2	ท31204	0.5	20
การแต่งคำประพันธ์	ท31201	1.0	40	การพูดต่อหน้าชุมชน	ท31202	1.0	40
การเมืองการปกครอง	31202	1.0	40	วัฒนธรรมไทย	ส31204	1.0	40
หน้าที่พลเมือง 1	ส30231	0.5	20	หน้าที่พลเมือง 2	ส30232	0.5	20
วอลเลย์บอล	พ31201	0.5	20	เปตอง	พ31202	0.5	20
โปรแกรมกราฟิก 1	ง31201	1.0	40	แอนิเมชั่น	ง31203	1.0	40
อังกฤษฟัง-พูด 1	อ31201	1.0	40	อังกฤษฟัง-พูด 2	อ31202	1.0	40
สัมผัสภาษาจีน 1	จ31203	1.0	40	สัมผัสภาษาจีน 2	จ31204	1.0	40
ภาษาจีนระดับต้น 1	จ31205	2.0	80	ภาษาจีนระดับต้น 2	จ31206	2.0	80
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน			60	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน			60
กิจกรรมแนะแนว			20	กิจกรรมแนะแนว			20
กิจกรรมนักเรียน				กิจกรรมนักเรียน			
1. บำเพ็ญประโยชน์			10	1. บำเพ็ญประโยชน์			10
2. นศท			10	2. นศท			10
3. ชุมนุม			20	3. ชุมนุม			20
กิจกรรมเพื่อสังคมและ สาธารณะประโยชน์			10	กิจกรรมเพื่อสังคมและ สาธารณะประโยชน์			10
รวม		15.5	680	รวม		15.5	680
รวมตลอดปีการศึกษา		29 หน่วยกิต 1,360 ชั่วโมง					

โครงสร้างหลักสูตรโรงเรียนระหานวิทยา พุทธศักราช 2559 รายชั้นปี
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนศิลป์ภาษาจีน

ภาคเรียนที่ 1				ภาคเรียนที่ 2			
รายวิชา	รหัสวิชา	หน่วยกิต	ช.ม.	รายวิชา	รหัสวิชา	หน่วยกิต	ช.ม.
วิชาพื้นฐาน		7	280	วิชาพื้นฐาน		7	280
ภาษาไทย 3	ท32101	1.0	40	ภาษาไทย 4	ท32102	1.0	40
คณิตศาสตร์ 3	ค32101	1.0	40	คณิตศาสตร์ 4	ค32102	1.0	40
วิทยาศาสตร์ 3	ว32101	1.0	40	วิทยาศาสตร์ 4	ว32102	1.0	40
สังคมศึกษา 3	ส32101	1.0	40	สังคมศึกษา 4	ส32103	1.0	40
ประวัติศาสตร์ 3	ส32102	0.5	20	ประวัติศาสตร์ 4	ส32104	0.5	20
สุขศึกษา 3	พ32101	0.5	20	สุขศึกษา 4	พ32102	0.5	20
ดนตรี-นาฏศิลป์ 2	ศ32101	0.5	20	ทัศนศิลป์ 2	ศ32102	0.5	20
การงานอาชีพ 3	ง32101	0.5	20	การงานอาชีพ 4	ง32102	0.5	20
ภาษาอังกฤษ 3	อ32101	1.0	40	ภาษาอังกฤษ 4	อ32102	1.0	40
วิชาเพิ่มเติม		8	320	วิชาเพิ่มเติม		8	320
พิจารณาวรรณกรรม	ท32201	1.0	40	วรรณกรรมท้องถิ่น	ท32202	1.0	40
หน้าที่พลเมือง 3	ส30233	0.5	20	หน้าที่พลเมือง 4	ส30234	0.5	20
บาสเกตบอล	พ32201	0.5	20	เซปักตะกร้อ	พ32202	0.5	20
การสร้างเว็บเพจ	ง32201	1.0	40	เขียนโปรแกรมเบื้องต้น	ง32203	1.0	40
อังกฤษอ่าน-เขียน 1	อ32201	1.0	40	อังกฤษอ่าน-เขียน 2	อ32202	1.0	40
สนุกกับภาษาจีน 1	จ32203	1.0	40	สนุกกับภาษาจีน 2	จ32204	1.0	40
ภาษาจีนระดับกลาง 1	จ32205	2.0	40	ภาษาจีนระดับกลาง 2	จ32206	2.0	40
การสร้างองค์ความรู้	ล30201	1.0	40	การนำเสนอผลงาน	ล30202	1.0	40
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน			60	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน			60
กิจกรรมแนะแนว			20	กิจกรรมแนะแนว			20
กิจกรรมนักเรียน				กิจกรรมนักเรียน			
1. บำเพ็ญประโยชน์			10	1. บำเพ็ญประโยชน์			10
2. นศท			10	2. นศท			10
3. ชุมนุม			20	3. ชุมนุม			20
กิจกรรมเพื่อสังคมและ สาธารณะประโยชน์			10	กิจกรรมเพื่อสังคมและ สาธารณะประโยชน์ (IS3)			10
รวม		15	660	รวม		15	660
รวมตลอดปีการศึกษา		30 หน่วยกิต 1,320 ชั่วโมง					

โครงสร้างหลักสูตรโรงเรียนระหานวิทยา พุทธศักราช 2559 รายชั้นปี
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนศิลป์ภาษาจีน

ภาคเรียนที่ 1				ภาคเรียนที่ 2			
รายวิชา	รหัสวิชา	หน่วยกิต	ช.ม.	รายวิชา	รหัสวิชา	หน่วยกิต	ช.ม.
วิชาพื้นฐาน		6.5	260	วิชาพื้นฐาน		6.5	260
ภาษาไทย 5	ท33101	1.0	40	ภาษาไทย 6	ท33102	1.0	40
คณิตศาสตร์ 5	ค33101	1.0	40	คณิตศาสตร์ 6	ค33102	1.0	40
วิทยาศาสตร์ 5	ว33101	1.0	40	วิทยาศาสตร์ 6	ว33102	1.0	40
สังคมศึกษา 5	ส33101	1.0	40	สังคมศึกษา 6	ส33103	1.0	40
สุขศึกษา 5	พ33101	0.5	20	สุขศึกษา 6	พ33102	0.5	20
ดนตรี-นาฏศิลป์ 3	ศ33101	0.5	20	ทัศนศิลป์ 3	ศ33102	0.5	20
การงานอาชีพ 5	ง33101	0.5	20	สารสนเทศ	ง33102	0.5	20
ภาษาอังกฤษ 5	อ33101	1.0	40	ภาษาอังกฤษ 6	อ33102	1.0	40
วิชาเพิ่มเติม		8.5	340	วิชาเพิ่มเติม		8.5	340
หลักภาษาไทย	ท33201	1.0	40	อัจฉริยภาพ	ท33202	1.0	40
คุณภาพชีวิต	ส33201	1.0	40	ประวัติศาสตร์สากล	ส33203	1.0	40
กฎหมาย	ส33202	1.0	40	เศรษฐกิจพอเพียง	ส33204	1.0	40
ฟุตบอล	พ33201	0.5	20	ลีลาศ	พ33202	0.5	20
ระบบฐานข้อมูล	ง33201	1.0	40	เขียนโปรแกรมขั้นสูง	ง33203	1.0	40
อังกฤษสื่อสาร 1	อ33201	1.0	40	อังกฤษสื่อสาร 2	อ33202	1.0	40
สนุกกับภาษาจีน 3	จ33203	1.0	40	สนุกกับภาษาจีน 4	จ33204	1.0	40
ภาษาจีนสื่อสาร 1	จ33205	2.0	80	ภาษาจีนสื่อสาร 2	จ33206	2.0	80
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน			60	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน			60
กิจกรรมแนะแนว			20	กิจกรรมแนะแนว			20
กิจกรรมนักเรียน				กิจกรรมนักเรียน			
1. บำเพ็ญประโยชน์			10	1. บำเพ็ญประโยชน์			10
2. นศท			10	2. นศท			10
3. ชุมนุม			20	3. ชุมนุม			20
กิจกรรมเพื่อสังคมและ สาธารณะประโยชน์			10	กิจกรรมเพื่อสังคมและ สาธารณะประโยชน์			10
รวม		15	660	รวม		15	660
รวมตลอดปีการศึกษา		30 หน่วยกิต 1,320 ชั่วโมง					

โครงสร้างกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

รายวิชาพื้นฐาน

ว 31101 วิทยาศาสตร์ 1	จำนวน 40 ชั่วโมง 1.0 หน่วยกิต
ว 31102 วิทยาศาสตร์ 2	จำนวน 40 ชั่วโมง 1.0 หน่วยกิต
ว 32101 วิทยาศาสตร์ 3	จำนวน 40 ชั่วโมง 1.0 หน่วยกิต
ว 32102 วิทยาศาสตร์ 4	จำนวน 40 ชั่วโมง 1.0 หน่วยกิต
ว 33101 วิทยาศาสตร์ 5	จำนวน 40 ชั่วโมง 1.0 หน่วยกิต
ว 33102 วิทยาศาสตร์ 6	จำนวน 40 ชั่วโมง 1.0 หน่วยกิต

รายวิชาเพิ่มเติม

ว 31201 ฟิสิกส์ 1	จำนวน 60 ชั่วโมง 1.5 หน่วยกิต
ว 31202 ฟิสิกส์ 2	จำนวน 60 ชั่วโมง 1.5 หน่วยกิต
ว 32203 ฟิสิกส์ 3	จำนวน 60 ชั่วโมง 1.5 หน่วยกิต
ว 32204 ฟิสิกส์ 4	จำนวน 60 ชั่วโมง 1.5 หน่วยกิต
ว 33205 ฟิสิกส์ 5	จำนวน 60 ชั่วโมง 1.5 หน่วยกิต
ว 33206 ฟิสิกส์ 6	จำนวน 60 ชั่วโมง 1.5 หน่วยกิต
ว 30207 ปฏิบัติการฟิสิกส์	จำนวน 40 ชั่วโมง 1.0 หน่วยกิต
ว 31221 เคมี 1	จำนวน 60 ชั่วโมง 1.5 หน่วยกิต
ว 31222 เคมี 2	จำนวน 60 ชั่วโมง 1.5 หน่วยกิต
ว 32223 เคมี 3	จำนวน 60 ชั่วโมง 1.5 หน่วยกิต
ว 32224 เคมี 4	จำนวน 60 ชั่วโมง 1.5 หน่วยกิต
ว 33225 เคมี 5	จำนวน 60 ชั่วโมง 1.5 หน่วยกิต
ว 33226 เคมี 6	จำนวน 60 ชั่วโมง 1.5 หน่วยกิต
ว 30208 ปฏิบัติการเคมี	จำนวน 40 ชั่วโมง 1.0 หน่วยกิต
ว 31241 ชีววิทยา 1	จำนวน 60 ชั่วโมง 1.5 หน่วยกิต
ว 31242 ชีววิทยา 2	จำนวน 60 ชั่วโมง 1.5 หน่วยกิต
ว 32243 ชีววิทยา 3	จำนวน 60 ชั่วโมง 1.5 หน่วยกิต
ว 32244 ชีววิทยา 4	จำนวน 60 ชั่วโมง 1.5 หน่วยกิต
ว 33245 ชีววิทยา 5	จำนวน 60 ชั่วโมง 1.5 หน่วยกิต
ว 33246 ชีววิทยา 6	จำนวน 60 ชั่วโมง 1.5 หน่วยกิต
ว 30247 ปฏิบัติการชีววิทยา	จำนวน 40 ชั่วโมง 1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

ว31101 วิทยาศาสตร์ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 40 ชั่วโมง/ภาคเรียน

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ โครงสร้างอะตอม ชนิดของอนุภาคมูลฐานในอะตอม สัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ การจัดเรียงอิเล็กตรอนในระดับพลังงานต่างๆ ตารางแนวโน้มและสมบัติของธาตุในตารางธาตุ สมบัติของธาตุในแต่ละหมู่ สมบัติของธาตุทรานซิชันรวมถึงธาตุกัมมันตรังสี พันธะเคมี สมการเคมี ปฏิกิริยาเคมีและอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี สารชีวโมเลกุล ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต ไขมัน โปรตีน กรดนิวคลีอิก ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม เชื้อเพลิงในชีวิตประจำวัน พอลิเมอร์จำพวกพลาสติก ยางสังเคราะห์ และเส้นใยสังเคราะห์

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และอภิปราย

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีความรับผิดชอบ รอบคอบ สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ มีจิตวิทยาศาสตร์และจริยธรรมในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรมต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

รหัสตัวชี้วัด

ว 3.1	ม.4/1	ม.4/2	ม.4/3	ม.4/4	ม.4/5	
ว 3.2	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		
ว 8.1	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

รวมทั้งหมด 26 ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชา

ว31102 วิทยาศาสตร์ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 40 ชั่วโมง/ภาคเรียน

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ ทดลอง อธิบายเกี่ยวกับปริมาณทางกายภาพ การใช้หน่วยในระบบเอสไอ ปริมาณสเกลาร์ ปริมาณเวกเตอร์ ความแตกต่างระหว่างปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์ ความสัมพันธ์ระหว่างแรงและการเคลื่อนที่ ความสัมพันธ์ระหว่างการกระจัด เวลา ความเร็ว ความเร่งของการเคลื่อนที่ การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติเช่นแนวเส้นตรง แบบโปรเจกไทล์ แบบวงกลม แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วงและแรงนิวเคลียร์ แรงยึดเหนี่ยวในนิวเคลียสและแรงระหว่างอนุภาค การเคลื่อนที่ของอนุภาคหรือวัตถุในสนามโน้มถ่วง สนามแม่เหล็ก สนามไฟฟ้า

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูลและอภิปราย

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีความรับผิดชอบ รอบคอบ สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ มีจิตวิทยาศาสตร์และจริยธรรมในการ ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรมต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

รหัสตัวชี้วัด

ว 4.1	ม.4/1	ม.4/2	ม.4/3	ม.4/4		
ว 4.2	ม.4/1	ม.4/2	ม.4/3			
ว 8.1	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

รวมทั้งหมด 19 ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชา

ว32101 วิทยาศาสตร์ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 40 ชั่วโมง/ภาคเรียน

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ โครงสร้างของโลก แผ่นเปลือกโลก การเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลกและผลของการเคลื่อนที่ กระบวนการเกิดภูเขา รอยเลื่อน รอยคดโค้ง ปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยาเกี่ยวกับแผ่นดินไหว ภูเขาไฟระเบิดและผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม การหาอายุหิน การลำดับชั้นหินลักษณะและอายุของซากดึกดำบรรพ์ และโครงสร้างทางธรณีวิทยา เพื่ออธิบายประวัติความเป็นมาของพื้นที่และการใช้ประโยชน์จากข้อมูลทางธรณีวิทยา การเกิดและวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพ ธรรมชาติและวิวัฒนาการของดาวฤกษ์ การส่งและการคำนวณความเร็วในการโคจรของดาวเทียมรอบโลก การใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ จากดาวเทียม การส่งและการสำรวจอวกาศโดยใช้ยานอวกาศและสถานีวิจัยอวกาศ

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และอภิปราย

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีความรับผิดชอบ รอบคอบ สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ มีจิตวิทยาศาสตร์และจริยธรรมในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรมต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

รหัสตัวชี้วัด

ว 6.1	ม.5/1	ม.5/2	ม.5/3	ม.5/4	ม.5/5	ม.5/6
ว 7.1	ม.5/1	ม.5/2				
ว 7.2	ม.5/1	ม.5/2	ม.5/3			
ว 8.1	ม.5/1	ม.5/2	ม.5/3	ม.5/4	ม.5/5	ม.5/6
	ม.5/7	ม.5/8	ม.5/9	ม.5/10	ม.5/11	ม.5/12

รวมทั้งหมด 23 ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชา

ว32102 วิทยาศาสตร์ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2

เวลา 40 ชั่วโมง/ภาค

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ ทดลอง อธิบายเกี่ยวกับคลื่นกล ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเร็ว ความถี่ ความยาวคลื่น การเกิดคลื่นเสียง บีตส์ของเสียง ความเข้มเสียง ระดับความเข้มเสียง คุณภาพของเสียง มลภาวะทางเสียง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ประโยชน์และการป้องกันอันตรายจาก คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ปฏิกริยานิวเคลียร์ ความสัมพันธ์ระหว่างมวลและพลังงาน พลังงานจากปฏิกริยานิวเคลียร์ ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ธาตุกัมมันตรังสี ประโยชน์และผลกระทบของธาตุกัมมันตรังสีต่อ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และอภิปราย

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีความรับผิดชอบ รอบคอบ สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ มีจิตวิทยาศาสตร์และจริยธรรมในการ ใช้ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรมต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

รหัสตัวชี้วัด

ว 5.1	ม.5/1	ม.5/2	ม.5/3	ม.5/4	ม.5/5	
	ม.5/6	ม.5/7	ม.5/8	ม.5/9		
ว 8.1	ม.5/1	ม.5/2	ม.5/3	ม.5/4	ม.5/5	ม.5/6
	ม.5/7	ม.5/8	ม.5/9	ม.5/10	ม.5/11	ม.5/12

รวมทั้งหมด 21 ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชา

ว33101 วิทยาศาสตร์ 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 40 ชั่วโมง/ภาคเรียน

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

การศึกษา ทดลอง อภิปราย ระบบภูมิคุ้มกัน หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์โครงสร้างและหน้าที่ของของระบบต่างๆของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน การรักษาและกลไกการควบคุมคุณภาพของเซลล์ร่างกายมนุษย์ ความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โครโมโซมและสารพันธุกรรม โครงสร้างและบทบาทของ DNA มิวเทชัน การคัดเลือกตามธรรมชาติ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการคัดเลือกปรับปรุงพันธุ์ การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต กระบวนการเปลี่ยนแปลงแทนที่ มนุษย์กับการเปลี่ยนแปลง เพื่อให้เข้าใจถึงคุณค่าความหลากหลายทางชีวภาพ กลไกการเกิดสปีชีส์

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบค้นข้อมูล การสืบเสาะหาความรู้ การอภิปราย การวิเคราะห์ การเปรียบเทียบ การสำรวจตรวจสอบ การทำนาย และการทดลอง บันทึก จัดกลุ่มข้อมูล และการอภิปราย

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถนำเสนอสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ เห็นคุณค่านำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัด

ว 1.1	ม.6/1	ม.6/2	ม.6/3	ม.6/4		
ว 1.2	ม.6/1	ม.6/2	ม.6/3	ม.6/4		
ว 8.1	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

รวมทั้งหมด 20 ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชา

ว33102 วิทยาศาสตร์ 6

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2

เวลา 40 ชั่วโมง/ภาค

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

การศึกษา สสำรวจ ทดลอง ระบบนิเวศต่างๆ องค์ประกอบทางกายภาพและองค์ประกอบทางชีวภาพ ของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆ ในระบบนิเวศ สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ กระบวนการเปลี่ยนแปลง แทนที่ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก การ จัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน ผลกระทบของการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ การป้องกัน แก้ไขปัญหาอนุรักษ์และพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น กระบวนการที่สารผ่านเซลล์และการ รักษาคุณภาพของเซลล์ กลไกการรักษาคุณภาพของน้ำ ของอุณหภูมิ ของกรด-เบส และของแร่ธาตุต่างๆ ใน ชีวิต การแพร่ ออสโมซิส การลำเลียงแบบฟาซิลิเทต การลำเลียงแบบไมโซไซโทซิส เพื่อให้เข้าใจถึงคุณค่า ความหลากหลายทางชีวภาพ

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบค้นข้อมูล การสืบเสาะหาความรู้ การอภิปราย การ วิเคราะห์ การเปรียบเทียบ การสำรวจตรวจสอบ การทำนาย และการทดลอง บันทึก จัดกลุ่มข้อมูล และการ อภิปราย

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถนำเสนอสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการ ตัดสินใจ เห็นคุณค่านำความรู้ไปใช้ในชีวิต ประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่ เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัด

ว 2.1	ม.6/1	ม.6/2	ม.6/3			
ว 2.2	ม.6/1	ม.6/2	ม.6/3			
ว 8.1	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

รวมทั้งหมด 18 ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชา

ว31201 ฟิสิกส์ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ อภิปราย เกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปริมาณทางฟิสิกส์ การวัดและความไม่แน่นอนของการวัด เลขนัยสำคัญ การแปลความหมายของกราฟ คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์เกี่ยวกับระบบพิกัด สมบัติของเวกเตอร์ องค์ประกอบของเวกเตอร์ และเวกเตอร์หน่วย เบื้องต้น การเคลื่อนที่ในหนึ่งมิติด้วยความเร่งคงที่ ความเร่งไม่คงที่ การเคลื่อนที่โดยเสรีภายใต้แรงโน้มถ่วง การเคลื่อนที่สัมพัทธ์ มโนมติของแรง มวล กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันและการใช้ประโยชน์ กฎแรงดึงดูดระหว่างมวลของนิวตัน การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ การเคลื่อนที่แบบวงกลมและการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ ความสามารถในการคิดความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต ความสามารถในการแก้ปัญหา และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับพีชคณิต เรขาคณิต ตรีโกณมิติ สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาเบื้องต้นทางฟิสิกส์ได้
2. เข้าใจและอธิบายสมบัติของเวกเตอร์ องค์ประกอบของเวกเตอร์ และเวกเตอร์หนึ่งหน่วยได้
3. เข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปริมาณทางฟิสิกส์ การวิเคราะห์มิติ เลขนัยสำคัญ การวัดและความไม่แน่นอนของการวัดและสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้
4. เข้าใจและนำข้อมูลการทดลองทางฟิสิกส์มาแสดงเป็นกราฟและแปลผลเป็นสมการคณิตศาสตร์ได้
5. ทดลองและอธิบายความหมายของอัตราเร็ว ความเร็ว และความเร่งได้
6. เข้าใจและอธิบายการเคลื่อนที่ในแนวราบด้วยความเร่งคงที่และความเร่งไม่คงที่
7. ทดลองและอธิบายการเคลื่อนที่โดยเสรีของวัตถุภายใต้แรงโน้มถ่วงได้
8. เข้าใจและอธิบายเกี่ยวกับแรง มวลและสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้
9. เข้าใจและอธิบายกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันและสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้
10. เข้าใจและอธิบายกฎแรงดึงดูดระหว่างมวลได้
11. เข้าใจและอธิบายเกี่ยวกับจุดศูนย์กลางมวลและจุดศูนย์กลางถ่วงได้
12. ทดลองและอธิบายการเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย และการเคลื่อนที่แบบวงกลมและสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้

รวมทั้งหมด 12 ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชา

ว31202 ฟิสิกส์ 2

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างงานกับพลังงานจลน์และพลังงานศักย์ หลักการอนุรักษ์พลังงาน กำลังและประสิทธิภาพของเครื่องกล การดล โมเมนตัม การชนกันของวัตถุทั้งในหนึ่งมิติและสองมิติ การระเบิด ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการหมุน วัตถุแข็งเกร็ง ทอร์กและโมเมนต์ความเฉื่อย พลังงานในการหมุน โมเมนตัมเชิงมุม

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ ความสามารถในการคิด ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต ความสามารถในการแก้ปัญหา และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสมผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้

1. เข้าใจและอธิบายงานเนื่องจากแรงคงที่และแรงไม่คงที่ได้
2. เข้าใจและอธิบายทฤษฎีงาน-พลังงานจลน์และสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้
3. เข้าใจและอธิบายกำลังทางฟิสิกส์ได้
4. ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานศักย์กับแรงอนุรักษ์ หลักการอนุรักษ์พลังงานกลเนื่องจากแรงไม่อนุรักษ์ได้และสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้
5. บอกหลักการของเครื่องกลและการได้เปรียบเชิงกลได้
6. เข้าใจและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างการดลกับโมเมนตัมที่เปลี่ยนแปลงและสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้
7. เข้าใจและอธิบายโมเมนตัมเชิงเส้นและหลักการอนุรักษ์โมเมนตัมเชิงเส้นได้
8. ทดลองและอธิบายการชนในหนึ่งมิติแบบยืดหยุ่นและไม่ยืดหยุ่น การชนแบบสองมิติและการระเบิดได้
9. อธิบายการเคลื่อนที่แบบหมุนด้วยความเร่งเชิงมุมคงที่และความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเชิงมุมและปริมาณเชิงเส้นได้
10. ทดลองและคำนวณหาโมเมนต์ความเฉื่อยของวัตถุเกร็งที่หมุนรอบแกนคงที่ ทอร์ก ความสัมพันธ์ระหว่างทอร์กกับความเร่งเชิงมุมได้
11. เข้าใจและอธิบายโมเมนตัมเชิงมุมของอนุภาคและวัตถุเกร็งและหลักการอนุรักษ์โมเมนตัมเชิงมุมได้

รวมทั้งหมด 11 ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชา

ว32203 ฟิสิกส์ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ ทดลอง ฝึกกระบวนการคิดแก้ปัญหาทางฟิสิกส์เกี่ยวกับ กฎแห่งความสมดุลของ วัตถุและสมบัติเกี่ยวกับการยืดหยุ่น ของไหล และสมบัติของไหล ความหนาแน่น ความดันในของเหลว เครื่องมือวัดความดัน กฎของพาสคัลและเครื่องอัดไฮดรอลิก แรงลอยตัวและหลักของอาร์คิมิดีส ความตึงผิว ความหนืด พลศาสตร์ของของไหล สมการของแบร์นูลลี การประยุกต์สมการของแบร์นูลลี ความร้อน อุณหภูมิ สถานะและการเปลี่ยนสถานะของสาร แก๊สอุดมคติ กฎของบอยล์ กฎของชาลส์ กฎของแก๊ส ทฤษฎีจลน์ของ แก๊ส พลังงานภายในของระบบและการนำไปใช้ประโยชน์

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การ สืบค้นข้อมูลและอภิปราย

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีความรับผิดชอบ รอบคอบ สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ มีจิตวิทยาศาสตร์และจริยธรรมในการ ใช้ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรมต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

ผลการเรียนรู้

1. ทดลองและอธิบายจุดศูนย์ถ่วงของวัตถุ และเงื่อนไขของสมดุลและสามารถนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์ได้
2. เข้าใจและอธิบายสมบัติการยืดหยุ่นของของแข็งได้
3. สืบค้นและอธิบายเกี่ยวกับความหนาแน่น ความดันและคำนวณปริมาณที่เกี่ยวข้องได้
4. ใช้และคำนวณค่าจากเครื่องมือวัดความดันและสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้
5. สืบค้นและอธิบายเกี่ยวกับแรงลอยตัว หลักของอาร์คิมิดีส ความตึงผิว ความหนืดและหลัก พลศาสตร์ของไหลได้
6. ทดลองเกี่ยวกับแรงลอยตัวและความตึงผิวได้
7. อธิบายและคำนวณเกี่ยวกับความร้อน อุณหภูมิ สถานะและการเปลี่ยนสถานะของสารและ สามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้
8. ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับกฎของบอยล์ กฎของชาลส์ และกฎของแก๊สได้
9. สืบค้นและอธิบายเกี่ยวกับทฤษฎีจลน์ของแก๊สและพลังงานภายในระบบได้

รวมทั้งหมด 9 ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชา

ว32204 ฟิสิกส์ 4

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ ทดลอง ฝึกกระบวนการคิดแก้ปัญหาทางฟิสิกส์เกี่ยวกับการถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล การซ้อนทับของคลื่น สมบัติของคลื่น คลื่นนิ่งและการสั่นพ้อง การเกิดคลื่นเสียง สมบัติของคลื่นเสียง ความเข้มของเสียง คุณภาพของเสียง การสั่นพ้องของเสียง ปรากฏการณ์ดอปเพลอร์ มลภาวะของเสียงต่อสุขภาพ คลื่นแสง สมบัติของคลื่นแสง การแทรกสอดของแสง การเลี้ยวเบนของแสง การสะท้อนของแสง กระจกกราบ กระจกโค้ง การหักเหของแสง เลนส์นูน เลนส์เว้า ทัศนอุปกรณ์ การผสมแสงสี สารสี

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และอภิปราย

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีความรับผิดชอบ รอบคอบ สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ มีจิตวิทยาศาสตร์และจริยธรรมในการ ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรมต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

ผลการเรียนรู้

1. สืบค้นและอธิบายเกี่ยวกับคลื่นกล การซ้อนทับของคลื่น สมบัติคลื่น คลื่นนิ่งและการสั่นพ้องและสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้
2. ทดลองเกี่ยวกับสมบัติของคลื่นกลได้
3. ทดลองและอภิปรายเกี่ยวกับธรรมชาติสมบัติเสียง การเกิดบีตส์ คลื่นนิ่งของเสียง ปรากฏการณ์ดอปเพลอร์ คลื่นกระแทก ความเข้มเสียงและระดับความเข้มเสียง
4. คำนวณ ทดลอง และอภิปรายเกี่ยวกับการได้ยิน ระดับเสียง คุณภาพเสียง มลภาวะของเสียงและการนำไปใช้ประโยชน์
5. คำนวณ อภิปรายและคำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้องกับสมบัติของแสงได้
6. คำนวณ ทดลองการกระจายแสง การกระเจิงแสง และนำความรู้ไปอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติบางอย่างได้
7. คำนวณ ทดลองและคำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของคลื่นแสงและการเกิดเงา
8. ทดลองและอภิปรายเกี่ยวกับการเกิดภาพจากกระจก เลนส์และทัศนอุปกรณ์ รวมทั้งคำนวณปริมาณที่เกี่ยวข้อง
9. คำนวณ อภิปรายและคำนวณเกี่ยวกับสมบัติของแสง เช่น การสะท้อนและการหักเหของแสง
10. ทดลองและอภิปรายเกี่ยวกับความเข้มของแสง ความสว่างและคำนวณปริมาณที่เกี่ยวข้อง

รวมทั้งหมด 10 ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชา

ว33205 ฟิสิกส์ 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษาวิเคราะห์ศึกษาไฟฟ้าสถิตเกี่ยวกับกฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้าเนื่องจากจุดประจุและประจุที่กระจายอย่างสม่ำเสมอ ความจุไฟฟ้า ตัวเก็บประจุ และพลังงานไฟฟ้าที่สะสมในตัวเก็บประจุศึกษาไฟฟ้ากระแสตรงเกี่ยวกับกฎของโอห์ม สภาพต้านทานและสภาพนำไฟฟ้า พลังงานและกำลังไฟฟ้า แรงเคลื่อนไฟฟ้า การต่อตัวต้านทาน กฎของเคอร์ชอฟ วงจร RC และวงจร RL แม่เหล็ก – ไฟฟ้า เกี่ยวกับสนามแม่เหล็ก แรงแม่เหล็กและทอร์กบนขดลวดตัวนำที่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน การเคลื่อนที่ของอนุภาคไฟฟ้าในสนามแม่เหล็ก ฟลักซ์แม่เหล็ก กฎของฟาราเดย์เกี่ยวกับการเหนี่ยวนำ กฎของเลนซ์ การเหนี่ยวนำตัวเอง เครื่องกำเนิดไฟฟ้าและมอเตอร์ ไฟฟ้ากระแสสลับเกี่ยวกับกระแสไฟฟ้าและแรงเคลื่อนไฟฟ้าขณะใดขณะหนึ่ง ความต้านทานเชิงซ้อน แผนภาพเฟเซอร์ วงจร RLC แบบอนุกรมและแบบขนาน ค่าตัวประกอบกำลัง วงจรแปลงกระแสและวงจรกรอง

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และอภิปราย

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีความรับผิดชอบ รอบคอบ สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ มีจิตวิทยาศาสตร์และจริยธรรมในการ ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรมต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

ผลการเรียนรู้

1. เข้าใจและอธิบายสมบัติของประจุไฟฟ้า กฎของคูลอมบ์ เส้นสนามไฟฟ้าจากจุดประจุสนามไฟฟ้าที่ผิวของตัวนำไฟฟ้าและสนามไฟฟ้าได้
2. เข้าใจและอธิบายศักย์ไฟฟ้าเนื่องจากประจุ เส้นสมศักย์หรือผิวสมศักย์ได้
3. เข้าใจและอธิบายความต่างศักย์ในสนามไฟฟ้า แรงที่กระทำต่อประจุที่อยู่ในสนามไฟฟ้าพลังงานศักย์ไฟฟ้าของประจุที่วางในสนามไฟฟ้าได้
4. เข้าใจและอธิบายการเคลื่อนที่ของประจุในสนามไฟฟ้าได้
5. เข้าใจและอธิบายความหมายของความจุไฟฟ้า หาค่าความจุไฟฟ้ารวมจากตัวเก็บประจุหลายตัวที่ต่อกัน และพลังงานไฟฟ้าที่สะสมในตัวเก็บประจุได้
6. เข้าใจและอธิบายกระแสไฟฟ้า การนำไฟฟ้าของตัวกลาง สภาพต้านทาน สภาพนำไฟฟ้า กฎของโอห์ม ค่าความต้านทานไฟฟ้าของลวดตัวนำที่เกี่ยวข้องกับอุณหภูมิได้
7. เข้าใจและอธิบายแรงเคลื่อนไฟฟ้า ความต้านทานรวมจากตัวต้านทานที่ต่อแบบอนุกรมและแบบขนานได้
8. เข้าใจและอธิบายกฎของเคอร์ชอฟ กับวงจรไฟฟ้ากระแสตรงได้
9. เข้าใจและอธิบายกำลังไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้า และความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้าในบ้านได้
10. เข้าใจและอธิบายสนามแม่เหล็ก ฟลักซ์แม่เหล็ก การเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าในสนามแม่เหล็ก แรงแม่เหล็กที่เกิดบนลวดตัวนำที่มีกระแสไฟฟ้าในสนามแม่เหล็กได้
11. เข้าใจและอธิบายโมเมนต์ของแรงคู่ควบบนขดลวดที่มีกระแสไฟฟ้าซึ่งวางในสนามแม่เหล็กได้

12. เข้าใจและอธิบายแรงกระทำระหว่างลวดตัวนำสองเส้นที่มีกระแสไฟฟ้าซึ่งวางขนานกันได้
13. เข้าใจและอธิบายกฎของฟาราเดย์เกี่ยวกับการเหนี่ยวนำ การหาทิศของกระแสเหนี่ยวนำตามกฎของเลนซ์ และหลักการของหม้อแปลงไฟฟ้าได้
14. เข้าใจและอธิบายเครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้าและมอเตอร์ และแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำต้านกลับในมอเตอร์ได้
15. เข้าใจและอธิบายการผลิตพลังงานไฟฟ้า การส่งกำลังไฟฟ้าได้
16. เข้าใจและอธิบายกระแสไฟฟ้าขณะใดขณะหนึ่ง และความต่างศักย์ไฟฟ้าขณะใดขณะหนึ่งในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับได้
17. เข้าใจและอธิบายความหมายของค่าเฉลี่ยกำลังสอง และค่าเฉลี่ยของกระแสไฟฟ้าและ ความต่างศักย์ได้
18. เข้าใจและอธิบายการนำหรือตามของกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้าบนตัวต้านทาน ตัวเก็บประจุ ขดลวดเหนี่ยวนำ พร้อมทั้งเขียนแผนภาพเฟเซอร์ของกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับได้
19. เข้าใจและอธิบายความต้านทานเชิงซ้อน ค่าตัวประกอบกำลัง กำลังไฟฟ้าเฉลี่ยในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ RLC แบบอนุกรมและแบบขนานได้

รวมทั้งหมด 19 ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชา

ว33206 ฟิสิกส์ 6

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษาวิเคราะห์เกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แนวคิดของการเกิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ธรรมชาติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สเปกตรัมและสมบัติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ฟิสิกส์อะตอมเกี่ยวกับการค้นพบอิเล็กตรอนแบบจำลองอะตอมของทอมสัน แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด แบบจำลองอะตอมไฮโดรเจนตามทฤษฎีของโบร์ ทวิภาพของคลื่นและอนุภาค ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกลศาสตร์ควอนตัม ฟิสิกส์นิวเคลียร์เกี่ยวกับกัมมันตภาพรังสี การสลายตัวของสารกัมมันตรังสี ไอโซโทป เสถียรภาพของนิวเคลียส ปฏิกิริยานิวเคลียร์ประโยชน์ของกัมมันตภาพรังสีและพลังงานนิวเคลียร์

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และอภิปราย

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีความรับผิดชอบ รอบคอบ สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ มีจิตวิทยาศาสตร์และจริยธรรมในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรมต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

ผลการเรียนรู้

1. เข้าใจและอธิบายทฤษฎีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของแมกซ์เวลล์ได้
2. เข้าใจและอธิบายและบอกความหมายของสเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
3. เข้าใจและอธิบายการส่งและรับคลื่นวิทยุและประโยชน์และสมบัติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้
4. เข้าใจและอธิบายการทดลองของทอมสัน การทดลองของมิลลิแกนในการค้นพบอิเล็กตรอนได้
5. เข้าใจและอธิบายแบบจำลองอะตอมของทอมสันและรัทเทอร์ฟอร์ดได้
6. เข้าใจและอธิบายการแผ่รังสีของวัตถุดำได้
7. เข้าใจและอธิบายแบบจำลองอะตอมไฮโดรเจนตามทฤษฎีของโบร์
8. เข้าใจและอธิบายการทดลองของฟรังค์และเฮิร์ตซ์ได้
9. เข้าใจและอธิบายและการค้นพบรังสีเอกซ์ได้
10. เข้าใจและอธิบายความไม่สมบูรณ์ของทฤษฎีอะตอมของโบร์
11. เข้าใจและอธิบายปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริกและปรากฏการณ์คอมป์ตันได้
12. เข้าใจและอธิบายสมมติฐานของ เดอ บรอยล์ได้
13. เข้าใจและอธิบายหลักความไม่แน่นอนของไฮเซนเบิร์กและโครงสร้างอะตอมตามทฤษฎีกลศาสตร์ควอนตัมได้
14. เข้าใจและอธิบายโครงสร้างของนิวเคลียสและไอโซโทปได้

รวมทั้งหมด 14 ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชา

ว30207 ปฏิบัติการฟิสิกส์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 40 ชั่วโมง/ภาคเรียน

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษา ทดลอง วิเคราะห์เกี่ยวกับการวัดทางฟิสิกส์ การวิเคราะห์กราฟ การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง การเคลื่อนที่ในสองมิติ โมเมนตัม การชนของวัตถุ ของไหล ความดันภายในของไหล กฎของบอยล์ กฎของชาลส์ คลื่นกล ความถี่ธรรมชาติ การหักเหของแสงผ่านเลนส์ กฎของโอห์ม เส้นแรงแม่เหล็กและเส้นแรงไฟฟ้า โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และอภิปราย

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีความรับผิดชอบ รอบคอบ สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ มีจิตวิทยาศาสตร์และจริยธรรมในการ ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรมต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

ผลการเรียนรู้

1. ทดลองและอธิบายวิธีการวัดทางฟิสิกส์ได้
2. วิเคราะห์กราฟความสัมพันธ์ของกราฟทางฟิสิกส์ได้
3. ทดลองและอธิบายการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง การเคลื่อนที่ในสองมิติ โมเมนตัมและการชนของวัตถุได้
4. ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับของไหล ความดันภายในของไหล กฎของบอยล์ กฎของชาลส์ได้
5. ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับคลื่นกล ความถี่ธรรมชาติได้
6. ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับการหักเหของแสงผ่านเลนส์ได้
7. ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับกฎของโอห์ม เส้นแรงแม่เหล็กและเส้นแรงไฟฟ้าได้

รวมทั้งหมด 7 ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชา

ว31221 เคมี 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

วิเคราะห์ อภิปรายและอธิบายสมบัติบางประการของธาตุ สารประกอบ สมบัติของสารละลาย คอลลอยด์ แขนวนลอย การแยกสารโดยวิธีกลั่น การสกัดด้วยไอน้ำ การสกัดด้วยตัวทำละลายโครมาโทกราฟี การตกผลึกกระบวนการแยกสาร การเปลี่ยนแปลงพลังงานของระบบ แบบจำลองอะตอมของทอมสัน แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด โบร์ แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก การทดลองสร้างแบบจำลองอะตอม เลขอะตอม เลขมวล เลขไอโซโทป พลังงานไอออไนเซชัน การจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอม เลขอะตอม เลขมวล ไอโซโทป พลังงานไอออไนเซชัน การจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอม การทดลองของสเปกตรัมของธาตุและสารประกอบ สมบัติบางประการของธาตุ 20 ธาตุแรก ที่เกิดเป็นสารประกอบ คลอไรด์และออกไซด์ สมบัติของก๊าซเฉื่อย การจัดเรียงธาตุเป็นหมวดหมู่ของนักเคมียุคต่าง ๆ จนถึงตารางธาตุปัจจุบัน แนวโน้มและสมบัติบางประการของธาตุตามตารางธาตุ สมบัติของระบบปิดและระบบเปิด คำนวณเกี่ยวกับกฎทรงมวล กฎสัดส่วนคงที่ มวลอะตอมมวลโมเลกุล ขนาดโมเลกุล ความสัมพันธ์ระหว่างโมลกับปริมาณของสาร สูตรเคมีและการฝึกเขียนสมการเคมีและการแปลความหมาย

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบค้นข้อมูล การอภิปราย การวิเคราะห์ การเปรียบเทียบ การสำรวจตรวจสอบ การทำนาย และการทดลอง

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. สำรวจตรวจสอบ อภิปรายและอธิบาย สมบัติบางประการของธาตุ สารประกอบ สารละลาย คอลลอยด์ สารแขวนลอย การแยกสารด้วยวิธีต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
2. วิเคราะห์และเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของเลขอะตอม เลขมวล ไอโซโทป พลังงานไอออไนเซชัน อธิบาย การจัดเรียงอิเล็กตรอนของธาตุในตารางธาตุ
3. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายแบบจำลองอะตอมของทอมสัน รัทเทอร์ฟอร์ด โบร์ แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก
4. สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์หลักเกณฑ์ การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ
5. สำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์ข้อมูล อภิปรายและอธิบายสมบัติบางประการของธาตุ 20 ธาตุแรก ที่เกิดเป็น สารประกอบคลอไรด์และออกไซด์ ทดลองและเตรียม สารประกอบคลอไรด์และออกไซด์ ประโยชน์และโทษของสารประกอบคลอไรด์และออกไซด์
6. สืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบายการจัดเรียงธาตุเป็นหมวดหมู่ของนักเคมียุคต่าง ๆ
7. สำรวจตรวจสอบ อภิปรายและอธิบายสมบัติของระบบปิดและระบบเปิด การคำนวณกฎทรงมวล กฎสัดส่วนคงที่ มวลอะตอม มวลโมเลกุล ความสัมพันธ์ระหว่างโมเลกุลกับปริมาณของสาร การเขียนสมการ และการแปลความหมาย

รวมทั้งหมด 7 ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชา

ว31222 เคมี 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

วิเคราะห์ อภิปรายและอธิบาย สมบัติของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส สถานะของสาร กับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ การแพร่ของก๊าซ การคำนวณหา ความสัมพันธ์ของอุณหภูมิ ความดันและปริมาตรของก๊าซ ทดลองการระเหย การเดือด การเปรียบเทียบ ความดัน ของของเหลว การหลอมเหลว การระเหิด การจัดเรียงอนุภาค จำนวนอนุภาค

วิเคราะห์ อธิบาย และคำนวณเกี่ยวกับ สูตร และสมการเคมี ปริมาณก๊าซที่ STP สูตรอย่างง่าย สูตรโมเลกุล ร้อยละของผลที่ได้จากปฏิกิริยา การเกิดการละลาย ความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยต่าง ๆ การเตรียมสารละลายสมบัติคอลลิเกทีฟ สมการเคมี

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีความรับผิดชอบ รอบคอบ สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ มีจิตวิทยาศาสตร์และจริยธรรมในการ ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรมต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

ผลการเรียนรู้

1. สำรวจตรวจสอบ อภิปรายและอธิบายเกี่ยวกับมวลโมเลกุล มวลอะตอม จำนวนโมล สารละลาย การคำนวณเกี่ยวกับสูตรเคมี สมการเคมี การคำนวณกฎทรงมวล กฎสัดส่วนคงที่ มวลอะตอม มวลโมเลกุล ความสัมพันธ์ระหว่างโมเลกุลกับ การคำนวณเกี่ยวกับปริมาณสารในปฏิกิริยาเคมี

2. สำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์ข้อมูล อภิปรายผลและอธิบาย เกี่ยวกับจุดเดือด จุดหลอมเหลว และสถานะที่สัมพันธ์กับแรงยึดเหนี่ยว ระหว่างอนุภาคของสารนั้นและสถานะของสารกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ การแพร่ของก๊าซ

การคำนวณความสัมพันธ์ของอุณหภูมิ ความดัน และปริมาตรของก๊าซ

รวมทั้งหมด 2 ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชา

ว32223 เคมี 3

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ อภิปราย อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี และปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี เช่น อุณหภูมิ ความดัน ความเข้มข้น พื้นที่ผิว การควบคุมอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี และการนำไปใช้ประโยชน์ ทดลองการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ ภาวะสมดุลในการละลายอิมัลชัน สมดุล ในปฏิกิริยา ทิศทางการดำเนินการเข้าสู่ภาวะสมดุล ผลของความเข้มข้น ความดัน อุณหภูมิ และตัวเร่งปฏิกิริยา ต่อการเปลี่ยนแปลงภาวะสมดุล หลักของเลอชาเตอลิเยร์ และการนำไปใช้อธิบายการเปลี่ยนแปลงภาวะสมดุล การคำนวณหาค่าคงที่ของสมดุล และการหาความเข้มข้นของสารใน ปฏิกิริยา ณ ภาวะสมดุลวิเคราะห์ อภิปราย อธิบายสมบัติบางประการของเซลล์อิเล็กโทรไลต์ ไอออนในสารละลาย กรด-เบส การถ่ายเทโปรตอนระหว่างกรด-เบส คำนวณการแตกตัวของกรด-เบส หาความเข้มข้นของสารละลายด้วยการไทเทรต การเลือกใช้อินดิเคเตอร์สำหรับไทเทรตสารละลาย ทดสอบองค์ประกอบ และสมบัติของสารละลายบัฟเฟอร์

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบค้นข้อมูล การอภิปราย การวิเคราะห์ การเปรียบเทียบ การสำรวจตรวจสอบ การทำนาย และการทดลอง

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. สำรวจตรวจสอบ อภิปรายและอธิบายอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี การนำความรู้เกี่ยวกับ การควบคุมอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ไปใช้ในชีวิตประจำวัน
2. สำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์ข้อมูล อภิปรายและอธิบาย การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ ทิศทางการดำเนินการเข้าสู่ภาวะสมดุล ผลของความเข้มข้น ความดัน อุณหภูมิ และตัวเร่งปฏิกิริยาต่อการเปลี่ยนแปลงสภาวะสมดุล
3. สำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์ข้อมูล อภิปรายและอธิบายหลักเลอชาเตอลิเยร์ ไปใช้ในการอธิบายการเปลี่ยนแปลง ภาวะสมดุล การคำนวณหาค่าคงที่ของสมดุล และการหาความเข้มข้นของสารในปฏิกิริยา ณ ภาวะสมดุล
4. สำรวจตรวจสอบ และวิเคราะห์ข้อมูลอภิปรายและอธิบาย สมบัติบางประการของสารละลายอิเล็กโทรไลต์ ไอออนในสารละลายกรด-เบส การถ่ายเทโปรตอน การคำนวณการแตกตัวของ กรด-เบส
5. สังเกต สำรวจตรวจสอบ อภิปราย และอธิบาย การทดสอบและทดลองปฏิกิริยาระหว่างกรด-เบส คำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายด้วยการไทเทรต การเลือกใช้อินดิเคเตอร์ในการไทเทรตและสมบัติของสารละลายบัฟเฟอร์

รวมทั้งหมด 5 ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชา

ว32224 เคมี 4

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

วิเคราะห์ อภิปราย อธิบายทดลองปฏิกิริยาการถ่ายโอนอิเล็กตรอน ปฏิกิริยาออกซิเดชัน ปฏิกิริยารีดักชัน ปฏิกิริยารีดอกซ์ เขียนและดุลสมการรีดอกซ์ ทดลองหลักการของเซลล์กัลวานิก การคำนวณหาค่าศักย์ไฟฟ้ามาตรฐานครึ่งเซลล์ หลักการของเซลล์ปฐมภูมิ เซลล์ทุติยภูมิ เซลล์อิเล็กโทรไลต์และปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในเซลล์ การนำหลักการของเซลล์อิเล็กโทรไลต์ไปใช้แยกสาร การทำโลหะให้บริสุทธิ์ การถลุงแร่ การชุบโลหะด้วยกระแสไฟฟ้า การอะโนไดซ์ การผุกร่อนของโลหะและการป้องกัน ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเซลล์ไฟฟ้าเคมี การนำแร่เศรษฐกิจไปใช้เพื่อการอุตสาหกรรม อุตสาหกรรมเคมี อุตสาหกรรมปุ๋ย อุตสาหกรรมแร่ ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และอภิปราย

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีความรับผิดชอบ รอบคอบ สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ มีจิตวิทยาศาสตร์และจริยธรรมในการ ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรมต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

ผลการเรียนรู้

1. สำรวจตรวจสอบ และวิเคราะห์ข้อมูลอภิปรายและอธิบาย การถ่ายโอนอิเล็กตรอนปฏิกิริยาออกซิเดชัน-รีดักชัน การเขียนสมดุลสมการรีดอกซ์
2. สำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์ข้อมูลอภิปรายและอธิบายหลักการของเซลล์กัลวานิก การคำนวณหาค่าศักย์ไฟฟ้ามาตรฐานครึ่งเซลล์หลักการเซลล์ปฐมภูมิ เซลล์ทุติยภูมิเซลล์อิเล็กโทรไลต์
3. สำรวจตรวจสอบ อภิปรายและอธิบาย การนำหลักการเซลล์อิเล็กโทรไลต์ ไปใช้แยกสาร การทำให้โลหะบริสุทธิ์ การถลุงแร่ การชุบโลหะด้วยกระแสไฟฟ้า การอะโนไดซ์ การผุกร่อนและการป้องกัน ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเซลล์ไฟฟ้าเคมี
4. สืบค้นข้อมูล สำรวจตรวจสอบ อภิปรายและอธิบาย การนำแร่เศรษฐกิจไปใช้ในอุตสาหกรรมเคมี อุตสาหกรรมปุ๋ย อุตสาหกรรมแร่ ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและผลกระทบจากการใช้สารเคมีต่อสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

รวมทั้งหมด 4 ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชา

ว33225 เคมี 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

วิเคราะห์ อภิปราย อธิบายสมบัติบางประการของเซลล์อิเล็กโทรไลต์ ไอออนในสารละลาย กรด-เบส การถ่ายเทโปรตอนระหว่างกรด-เบส คำนวณการแตกตัวของกรด-เบส หาความเข้มข้นของสารละลายด้วยการไทเทรต การเลือกใช้อินดิเคเตอร์สำหรับไทเทรตสารละลาย ทดสอบองค์ประกอบ และสมบัติของสารละลายบัฟเฟอร์ วิเคราะห์ อภิปราย อธิบายสมบัติ สมบัติและโครงสร้างโมเลกุล สารประกอบไฮโดรคาร์บอน พันธะระหว่างคาร์บอนสูตรเคมีไอโซเมอร์ การเรียงตัวของคาร์บอนแบบสายตรงแบบวงแหวน อะโรมาติก หมู่ฟังก์ชัน ทดสอบสมบัติและปฏิกิริยาของแอลกอฮอล์ แอลดีไฮด์ คีโตน กรดอินทรีย์ เอสเทอร์ เอไมด์ เอมีน มลพิษที่อาจเกิดขึ้นและการแก้ไข อาหารกับสารชีวโมเลกุล สมบัติและการทำงานของเอนไซม์ เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับสารชีวโมเลกุล แหล่งกำเนิด องค์ประกอบ กระบวนการผลิต ประโยชน์และมลพิษของสาร ปิโตรเคมี ความก้าวหน้าของผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์สังเคราะห์

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และการอภิปราย

เพื่อให้เกิดความรู้ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

- 1.สำรวจตรวจสอบ และวิเคราะห์ข้อมูลอภิปรายและอธิบาย สมบัติบางประการของสารละลายอิเล็กโทรไลต์ ไอออนในสารละลายกรด-เบส การถ่ายเทโปรตอน การคำนวณการแตกตัวของ กรด-เบส การทดสอบและทดลองปฏิกิริยาระหว่างกรด-เบส
- 2.สังเกต สำรวจตรวจสอบ อภิปราย และอธิบาย คำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายด้วยการไทเทรต การเลือกใช้อินดิเคเตอร์ในการไทเทรตและสมบัติของสารละลายบัฟเฟอร์
- 3.สืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบายสมบัติและโครงสร้างโมเลกุลสารประกอบไฮโดรคาร์บอนวิเคราะห์เปรียบเทียบพันธะระหว่างคาร์บอน สูตรเคมี ไอโซเมอร์ การเรียงตัวของคาร์บอนแบบสายตรง แบบวงแหวน และอะโรมาติก
- 4.สำรวจตรวจสอบ และวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสมบัติ และการทดสอบหมู่ฟังก์ชัน อธิบายมลพิษที่อาจเกิดขึ้นและการแก้ไขหมู่ฟังก์ชัน
- 5.สังเกต สำรวจ ตรวจสอบ สืบค้นข้อมูลอภิปราย อธิบายอาหารสารชีวโมเลกุล สมบัติและการทำงานของเอนไซม์ เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับสารชีวโมเลกุล แหล่งกำเนิด องค์ประกอบ กระบวนการผลิต ประโยชน์และมลพิษ ของสารปิโตรเคมี ความก้าวหน้าของผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์สังเคราะห์

รวมทั้งหมด 5 ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชา

ว33226 เคมี 6

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษาวิเคราะห์ อภิปราย อธิบาย แหล่งกำเนิด องค์ประกอบ กระบวนการผลิต ประโยชน์และผลกระทบ จากการใช้ปิโตรเคมีภัณฑ์ ความก้าวหน้าของผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์สังเคราะห์ ศึกษาวิเคราะห์ อธิบาย อภิปราย สมบัติบางประการของ อาหารกับสารชีวโมเลกุล สมบัติและการทำงานของไขมัน คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และกรดนิวคลีอิก ประโยชน์ และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับสารชีวโมเลกุล

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และอภิปราย

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีความรับผิดชอบ รอบคอบ สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ มีจิตวิทยาศาสตร์และจริยธรรมในการ ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรมต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

ผลการเรียนรู้

1. สังเกต สำรวจ ตรวจสอบ สืบค้นข้อมูลอภิปราย อธิบายเกี่ยวกับ แหล่งกำเนิด องค์ประกอบ กระบวนการผลิต ประโยชน์ และมลพิษ ของสารปิโตรเคมี ความก้าวหน้าของผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์สังเคราะห์
2. สังเกต สำรวจ ตรวจสอบ สืบค้นข้อมูลอภิปราย อธิบายอาหารสารชีวโมเลกุล สมบัติและการทำงานของเอนไซม์ เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับสารชีวโมเลกุล

รวมทั้งหมด 2 ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชา

ว30208 ปฏิบัติการเคมี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 40 ชั่วโมง/ภาคเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาวิเคราะห์เกี่ยวกับข้อปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ การใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ การแสดงข้อมูลโดยกราฟ แนวคิดพื้นฐานทางเคมี การวัดและหน่วยการวัดเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพหน่วยมาตรฐานสากล การแก้โจทย์ปัญหา และการแปลงหน่วยความสัมพันธ์ระหว่างการวัดสองชนิด ความหนาแน่น ความถ่วงจำเพาะ ศึกษาและทดลอง การสกัดสารธรรมชาติด้วยวิธีต่าง ๆ การแยกสารผสมโดยใช้สมบัติทางเคมี การแยกส่วนสกัดจากใบไม้โดยวิธีโครมาโทกราฟี การหาค่า R_f การศึกษาผลของสารบางชนิดต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี การศึกษาสมบัติบางประการของสารละลาย การไทเทรตกรดเบส การถ่ายโอนอิเล็กตรอนในเซลล์กัลวานิก การชุบตะปูเหล็กด้วยสังกะสี สมบัติบางประการของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน การเตรียมเส้นใยเรยอน ปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสไขมันหรือไขมันด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และการอภิปราย

เพื่อให้เกิดความรู้ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. สำรวจตรวจสอบ และวิเคราะห์ข้อมูลอภิปรายและอธิบาย ทดสอบ ทดลองสมบัติบางประการของสาร การแยกสารด้วยวิธีการต่าง ๆ
2. สังเกต สำรวจตรวจสอบ อภิปราย และอธิบาย ทดลอง ทดสอบ อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน และปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมี
3. สำรวจตรวจสอบ และวิเคราะห์ข้อมูลอภิปรายและอธิบาย ทดลอง สมบัติบางประการของสารละลาย อิเล็กโทรไลต์ ไอออนในสารละลายกรด-เบส การถ่ายเทโปรตอน การคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายกรด-เบสด้วยการไทเทรต
4. สำรวจตรวจสอบ และวิเคราะห์ข้อมูลอภิปรายและอธิบาย การนำหลักการเซลล์อิเล็กโทรไลต์ ไปใช้แยกสาร การทำให้โลหะบริสุทธิ์ การถลุงแร่ การชุบโลหะด้วยกระแสไฟฟ้า การอะโนไดซ์ การฟูก่อนและการป้องกัน ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีเกี่ยวกับเซลล์ไฟฟ้าเคมี
5. สังเกต สำรวจ ตรวจสอบ สืบค้นข้อมูลอภิปราย อธิบายและทดลอง การทดสอบสารชีวโมเลกุล และสมบัติบางประการของสารชีวโมเลกุล

รวมทั้งหมด 5 ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชา

ว31241 ชีววิทยา 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1

เวลา 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษาวิเคราะห์ สิ่งมีชีวิต ชีววิทยา ชีววิทยากับการดำรงชีวิต ชีวจริยธรรม การศึกษาชีววิทยา กล้องจุลทรรศน์ สารอินทรีย์ สารอินทรีย์ ปฏิกริยาเคมีในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต เซลล์และทฤษฎีของเซลล์ โครงสร้างของเซลล์ที่ศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน การรักษาดุลยภาพของเซลล์ การสื่อสารระหว่างเซลล์ การแบ่งเซลล์ การเปลี่ยนสภาพของเซลล์และการชราภาพของเซลล์ เนื้อเยื่อ อวัยวะ และระบบของร่างกาย

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูลและการอภิปรายเพื่อเกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ

เพื่อให้สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับลักษณะที่สำคัญของสิ่งมีชีวิต
2. อธิบายและสรุปเกี่ยวกับกระบวนการทางชีววิทยาที่เป็นประโยชน์ต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม และสามารถนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการหาความรู้เพิ่มเติมและนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
3. เห็นความสำคัญและนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน
4. อธิบายและสรุปเกี่ยวกับโครงสร้างและสมบัติของสารชีวโมเลกุลที่เป็นส่วนประกอบของเซลล์และเป็นสารที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการต่างๆในเซลล์
5. อธิบายและสรุปเกี่ยวกับโครงสร้างของเซลล์ หน้าที่ของออร์แกเนลล์ในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต ที่เห็นได้จากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน
6. อภิปรายและสรุปเกี่ยวกับการลำเลียงสารผ่านเซลล์และการสื่อสารระหว่างเซลล์
7. ทดลอง สรุปและเปรียบเทียบเกี่ยวกับการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส
8. อภิปรายและสรุปเกี่ยวกับการเปลี่ยนสภาพของเซลล์ การชราภาพของเซลล์ และความสัมพันธ์ระหว่างเซลล์ เนื้อเยื่อ อวัยวะ และระบบของร่างกาย

รวมทั้งหมด 8 ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชา

ว31242 ชีววิทยา 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

เวลา 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษาวิเคราะห์ อาหารและการย่อยอาหารของจุลินทรีย์ การย่อยอาหารของสัตว์ การย่อยอาหารของคน การสลายสารอาหารแบบใช้ออกซิเจน การสลายสารอาหารแบบไม่ใช้ออกซิเจน ระบบหายใจกับการรักษาคุณภาพของร่างกาย โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและของสัตว์ โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของคน การขับถ่ายของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว การขับถ่ายของสัตว์ การขับถ่ายของคน ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองกับการรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวของคน และของสัตว์

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และการอภิปราย เพื่อเกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ

เพื่อให้สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. สำรวจตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล อภิปรายและสรุปเกี่ยวกับโครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารเพื่อให้ได้พลังงานในร่างกายของสัตว์และมนุษย์
2. สำรวจตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล อภิปรายและสรุปเกี่ยวกับการรักษาสมดุลภาพของร่างกายสัตว์และมนุษย์ โดยการทำงานของระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบหมุนเวียนโลหิต ระบบน้ำเหลือง และการสร้างภูมิคุ้มกัน
3. สืบค้นข้อมูล อภิปรายและสามารถนำความรู้ เรื่อง การย่อยอาหารและการสลายสารอาหารเพื่อให้ได้พลังงาน และการรักษาคุณภาพของสัตว์และมนุษย์มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

รวมทั้งหมด 3 ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชา

ว32243 ชีววิทยา 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษาวิเคราะห์ การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว การเคลื่อนที่ของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง การเคลื่อนที่ของปลา นก เสือชีตา โครงสร้างที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของคน การรับรู้และการตอบสนอง การตอบสนองของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสัตว์บางชนิด เซลล์ประสาท การทำงานของเซลล์ประสาท โครงสร้างของระบบประสาท การทำงานของระบบประสาทสั่งการ อวัยวะรับความรู้สึก ต่อมไร้ท่อ ฮอรโมนจากต่อมไร้ท่อและอวัยวะที่สำคัญ การรักษาดุลยภาพของร่างกายด้วยฮอรโมน พิโรโมน กลไกการเกิดพฤติกรรมของสัตว์ ประเภทพฤติกรรมสัตว์ ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกับพัฒนาการของระบบประสาท การสื่อสารระหว่างสัตว์ การสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว สัตว์บางชนิดและของมนุษย์ การเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว สัตว์บางชนิดและของมนุษย์

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และการอภิปรายเพื่อเกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ

เพื่อให้สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. สำรวจ ตรวจสอบ อภิปรายและอธิบายการรักษาดุลยภาพของร่างกายสัตว์โดยการประสานงานในร่างกายของระบบประสาทและระบบต่อมไร้ท่อ รวมถึงการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม
2. สำรวจตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล อภิปรายและสรุปเกี่ยวกับโครงสร้างและการทำงานของระบบสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์และมนุษย์
3. สืบค้นข้อมูล อภิปรายและนำความรู้เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์และมนุษย์มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

รวมทั้งหมด 3 ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชา

ว32244 ชีววิทยา 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษาวิเคราะห์ โครงสร้างและหน้าที่ของราก โครงสร้างและหน้าที่ของลำต้น โครงสร้างและหน้าที่ของใบ การคายน้ำของพืช การลำเลียงน้ำของพืช การลำเลียงธาตุอาหารของพืช การลำเลียงสารอาหารของพืช การค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง โฟโตเรสไพเรชัน กลไกการเพิ่มความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ในพืช C_4 กลไกการเพิ่มความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ในพืช ซี เอ เอ็ม ปัจจัยบางประการที่มีผลต่ออัตราการสังเคราะห์ด้วยแสง การปรับตัวของพืชเพื่อรับแสง การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอก การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืชดอก และการขยายพันธุ์พืช การวัดการเจริญเติบโตของพืช สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช การตอบสนองของพืชต่อสิ่งแวดล้อม

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และการอภิปรายเพื่อเกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ

เพื่อให้สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูล และอภิปราย และสรุปเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ กระบวนการลำเลียงและการคายน้ำของพืช
2. สืบค้นข้อมูล ออกแบบและทำการทดลองเพื่อการศึกษากระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงและปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง
3. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับกระบวนการเจริญเติบโต และกระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของพืชดอก
4. สำรวจตรวจสอบเกี่ยวกับสารที่พืชสร้างขึ้นมีผลต่อสรีระและการตอบสนองของพืชดอก
5. สืบค้นข้อมูล และอภิปรายเกี่ยวกับการดำรงชีวิตของพืชดอกนำมาใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมและนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

รวมทั้งหมด 5 ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ว33245 ชีววิทยา 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1

เวลา 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ อภิปราย กระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรมการแปรผันทางพันธุกรรม มีวาทะชั้น การเกิดความหลากหลายทางชีวภาพเทคโนโลยีชีวภาพที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม การใช้ประโยชน์ เทคโนโลยีชีวภาพความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อมนุษย์ ความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อสิ่งแวดล้อม กระบวนการคัดเลือกตามธรรมชาติ ผลการคัดเลือกตามธรรมชาติต่อความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ

เพื่อให้สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูล อภิปราย วิเคราะห์ และอธิบายสรุปการค้นพบกฎการถ่ายทอดทางพันธุกรรม
2. สืบค้นข้อมูล อภิปรายและวิเคราะห์การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมที่นอกเหนือกฎของเมนเดล และความแปรผันทางพันธุกรรม
3. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายเกี่ยวกับโครโมโซม โครงสร้าง หน้าที่ และสมบัติของสารพันธุกรรม
4. สืบค้นข้อมูล อภิปราย วิเคราะห์และสรุปเกี่ยวกับการเกิดมิวเทชัน และผลของการเกิดมิวเทชัน
5. สืบค้นข้อมูล อภิปราย นำเสนอ และนำความรู้เรื่องเทคโนโลยีชีวภาพไปประยุกต์ใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม
6. สืบค้นข้อมูล อภิปรายเกี่ยวกับทฤษฎีและหลักฐานต่างๆ ที่สนับสนุนการเกิดวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต
7. สืบค้นข้อมูล อภิปรายเกี่ยวกับองค์ประกอบของความหลากหลายทางชีวภาพ
8. สืบค้นข้อมูล อภิปรายและนำเสนอคุณค่าของความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตกับการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ ที่มีต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

รวมทั้งหมด 8 ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ว33246 ชีววิทยา 6

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2

เวลา 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ อภิปราย ดุลยภาพของระบบนิเวศกระบวนการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต ความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ แนวทางในการดูแลและรักษาความหลากหลายทางชีวภาพ สภาพปัญหา สาเหตุของปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ระดับประเทศ และระดับโลก การป้องกัน แก้ไข ปัญหา สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ

เพื่อให้สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. ศึกษา วิเคราะห์ อภิปราย ดุลยภาพของระบบนิเวศกระบวนการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต และความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ
2. มีความรู้ความเข้าใจแนวทางในการดูแลและรักษาความหลากหลายทางชีวภาพ สภาพปัญหา สาเหตุของปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ระดับประเทศ และระดับโลก
3. มีความรู้ความเข้าใจการป้องกัน แก้ไข ปัญหา สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ

รวมทั้งหมด 3 ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชา

ว30208 ปฏิบัติการชีววิทยา

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1

เวลา 40 ชั่วโมง/ภาค

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

การศึกษาวិเคราะห์และทำปฏิบัติการเพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับกระบวนการการศึกษาเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิตด้วยกล้องจุลทรรศน์ เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ การปลูกพืชHydroponicเทคนิคทางจุลชีววิทยาเกี่ยวกับแบคทีเรียในนม และการสกัดดีเอ็นเอจากเซลล์พืชบางชนิดรวมทั้งการศึกษาส่วนประกอบของพืชในท้องถิ่น

โดยใช้กระบวนการสำรวจตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษา

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีจิตวิทยาศาสตร์และมีค่านิยมที่เหมาะสมและสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ผลการเรียนรู้

1. ปฏิบัติการเป็นกลุ่มโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษาหาความรู้ทางชีววิทยา
2. ทำปฏิบัติการปลูกพืชไร้ดิน ศึกษาพืชในท้องถิ่น อภิปรายผลของการทำปฏิบัติการและนำเสนอสิ่งที่เรียนรู้
3. ทำปฏิบัติการศึกษาเนื้อเยื่อพืชและสัตว์อภิปรายผลของการทำปฏิบัติการและนำเสนอสิ่งที่เรียนรู้
4. ทำปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่ออภิปรายผลของการทำปฏิบัติการและนำเสนอสิ่งที่เรียนรู้
5. ทำปฏิบัติการทางจุลชีววิทยา อภิปรายผลของการทำปฏิบัติการและนำเสนอสิ่งที่เรียนรู้
6. ทำปฏิบัติการสกัด ดีเอ็นเออภิปรายผลของการทำปฏิบัติการและนำเสนอสิ่งที่เรียนรู้

รวมทั้งหมด 6 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้

ว31101 วิทยาศาสตร์ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 40 ชั่วโมง/ภาคเรียน

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	โครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ	ว 3.1 ม.4/1 ม.4/2 ม.4/3 ว 8.1 ม.4/1 ม.4/2 ม.4/3	การศึกษาโครงสร้างอะตอมจากพัฒนาการของแบบจำลองอะตอม สัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ การจัดเรียง อิเล็กตรอนในอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุปัจจุบัน จะทำให้สามารถ อธิบายเกี่ยวกับอะตอมและทำนายแนวโน้มสมบัติของธาตุในตารางธาตุได้	8	20
2	พันธะเคมี	ว 3.1 ม.4/1 ม.4/2 ม.4/3 ม.4/4 ม.4/5	การเกิดพันธะเคมีในโครงผลึก และในโมเลกุลของสาร สามารถนำมาวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง จุดเดือด จุดหลอมเหลว และสถานะ ของสารกับแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสาร	8	10
3	ปฏิกิริยาเคมี	ว 3.2 ม.4/1 ม.4/2 ว 8.1 ม.4/4 ม.4/5 ม.4/6	การศึกษาเกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมีทั่วไปในชีวิตประจำวัน ตลอดจนผลของสารเคมีที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ย่อมส่งผลต่อการนำไปใช้ประโยชน์	8	10
4	ปิโตรเคมีภัณฑ์	ว 3.2 ม.4/3 ม.4/4 ม.4/5 ม.4/6 ว 8.1 ม.4/7 ม.4/8	การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการเกิดปิโตรเลียม กระบวนการแยกแก๊สธรรมชาติ การกลั่นลำดับส่วนน้ำมันดิบ การเกิดพอลิเมอร์และสมบัติของพอลิเมอร์ ย่อมทำให้ได้ความรู้ ซึ่งจะนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิด ผลิตภัณฑ์ที่เป็นประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม	8	20

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้ /ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
5	สารชีวโมเลกุล	ว 3.2 ม.4/7 ม.4/8 ม.4/9 ว 8.1 ม.4/9 ม.4/10 ม.4/11 ม.4/12	คาร์โบไฮเดรต ไขมันและน้ำมัน โปรตีนและกรดนิวคลีอิก สามารถ นำมาใช้ประโยชน์ได้แต่ต้องรู้จัก ระมัดระวังการใช้ เพื่อไม่ให้เกิด อันตรายต่อสุขภาพ	8	10
ระหว่างเรียน				40	70
ปลายภาค				-	30
รวม				40	100

โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้

ว31102 วิทยาศาสตร์ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

เวลา 40 ชั่วโมง/ภาคเรียน

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้ /ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	การเคลื่อนที่ แบบต่างๆ	ว 4.2 ม.4/1 ม.4/2 ม.4/3 ว 8.1 ม.4/1 ม.4/2 ม.4/3 ม.4/4 ม.4/5 ม.4/6	การเคลื่อนที่แนวตรงเป็นการ เคลื่อนที่ในแนวใดแนวหนึ่ง เช่น แนวราบหรือแนวตั้งที่มีการกระจัด ความเร็ว ความเร่ง อยู่ในแนว เส้นตรงเดียวกัน โดยความเร่งของ วัตถุหาได้จากความเร็วที่เปลี่ยนไป ในหนึ่งหน่วยเวลา การเคลื่อนที่ แบบโพรเจกไทล์เป็นการเคลื่อนที่วิถี โค้งที่มีความเร็วในแนวราบคงตัว และความเร่งในแนวตั้งคงตัว สามารถนำไปใช้ประโยชน์ เช่น การ เล่นเทนนิส บาสเกตบอล การ เคลื่อนที่แบบวงกลมเป็นการ เคลื่อนที่ที่มีความเร็วในแนวเส้น สัมผัสวงกลมและมีแรงในทิศทาง เข้าสู่ศูนย์กลาง สามารถนำไปใช้ ประโยชน์ เช่น การวิ่งทางโค้งของ รถยนต์ให้ปลอดภัย การเคลื่อนที่ แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายเป็นการ เคลื่อนที่กลับไปกลับมาซ้ำทางเดิม เช่น การแกว่งของลูกตุ้มอย่างง่าย โดยที่มุมสูงสุดที่เบนจากแนวตั้ง มี ค่าคงตัวตลอด สามารถนำไปใช้ ประโยชน์ในการสร้างนาฬิกาแบบ ลูกตุ้ม	20	35

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้ /ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
2	แรงในธรรมชาติ	ว 4.1 ม.4/1 ม.4/2 ม.4/3 ม.4/4 ว 8.1 ม.4/7 ม.4/8 ม.4/9 ม.4/10 ม.4/11 ม.4/12	ในสนามโน้มถ่วงจะมีแรงกระทำต่อวัตถุ ทำให้วัตถุนั้นน้ำหนัก เมื่อปล่อยวัตถุ วัตถุจะตกแบบเสรี สนามโน้มถ่วงทำให้วัตถุต่างๆ ไม่หลุดจากโลก เช่น การโคจรของดาวเทียมรอบโลก และอาจใช้แรงโน้มถ่วงไปใช้ประโยชน์เพื่อหาแนวตั้งของช่างก่อสร้าง เมื่ออนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าอยู่ในสนามไฟฟ้าจะมีแรงกระทำต่ออนุภาคนั้น ซึ่งอาจทำให้สภาพการเคลื่อนที่ของอนุภาคเปลี่ยนไปสามารถนำสมบัตินี้ไปประยุกต์สร้างเครื่องมือบางชนิด เช่น เครื่องกำจัดฝุ่น ออสซิลโลสโคปเมื่ออนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าเคลื่อนที่ในสนามแม่เหล็ก จะมีแรงกระทำต่ออนุภาคนั้น ซึ่งอาจทำให้สภาพการเคลื่อนที่ของอนุภาคเปลี่ยนไปสามารถนำสมบัตินี้ไปประยุกต์สร้างหลอดภาพโทรทัศน์ อนุภาคในนิวเคลียส เรียกว่า นิวคลีออน นิวคลีออน ประกอบด้วยโปรตอนและนิวตรอน นิวคลีออน ในนิวเคลียสยึดเหนี่ยวกันด้วยแรงนิวเคลียร์ ซึ่งมีค่ามากกว่าแรงผลัทางไฟฟ้าระหว่างนิวคลีออน นิวคลีออนจึงอยู่รวมกันในนิวเคลียสได้	20	35
ระหว่างเรียน				40	70
ปลายภาค				-	30
รวม				40	100

โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้

ว32101 วิทยาศาสตร์ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 40 ชั่วโมง/ภาคเรียน

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้ /ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	โลกและการ เปลี่ยนแปลง	ว 6.1 ม.5/1 ม.5/2 ม.5/3 ม.5/4 ว 8.1 ม.5/1 ม.5/2 ม.5/3	โลกเป็นดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ โครงสร้าง ของโลกแบ่งโดย การศึกษาปรากฏการณ์ธรรมชาติ การเปลี่ยนแปลงทางธรณีภาคของ โลกส่วนใหญ่เกิดในชั้นธรณีภาค แผ่นดินไหวและภูเขาไฟระเบิด จัดเป็นปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยา ภายใน	10	20
2	การศึกษา เกี่ยวกับโลก	ว 6.1 ม.5/5 ม.5/6	ความเป็นมาของโลก สามารถศึกษา ได้จากชั้นหิน ซากดึกดำบรรพ์ และ ตารางธรณีกาล	5	10
3	เอกภพ กาแล็กซี และระบบสุริยะ	ว 7.1 ม.5/1 ม.5/2 ว 8.1 ม.5/4 ม.5/5 ม.5/6 ม.5/7 ม.5/8 ม.5/9	ทฤษฎีการกำเนิดของเอกภพมีหลาย ทฤษฎี แต่ที่เป็นที่ยอมรับและรู้จัก กันแพร่หลายมากที่สุดคือ ทฤษฎีบิ๊ก แบง ซึ่งกล่าวว่าเอกภพกำเนิดจาก การระเบิดครั้งใหญ่ ส่องพลังงาน จำนวนมากมายมหาศาลออกมา จนกระทั่งปัจจุบันเวลาผ่านไป ประมาณ 14,000 ล้านปีนับตั้งแต่ เกิดการระเบิด พลังงานเหล่านั้น รวมตัวกันกลายเป็นดาวฤกษ์และ ดาวเคราะห์ต่างๆ รวมกันอยู่เป็น กระจุก ซึ่งเราเรียกว่า กาแล็กซีหรือ ดาราจักร ดาราจักรของเราเรียกว่า ดาราจักรทางช้างเผือก มีรูปร่าง คล้ายกังหันที่หมุนวนอยู่ ซึ่งเป็นที่ อยู่ของดาวฤกษ์และดาวเคราะห์ มากมาย รวมไปถึงดวงอาทิตย์ของ เรานี้ด้วย	15	20

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
	เอกภพ กาแล็กซี และระบบสุริยะ (ต่อ)		ดาวฤกษ์เกิดจากการรวมตัวกันของกลุ่มก๊าซที่ล่องลอยอยู่ในอวกาศ จนมีมวลมากพอที่จะทำให้เกิดความกดดันและความร้อนสูงพอจะเกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิวชัน ส่งพลังงาน ออกมาในรูปแบบต่างๆ เช่น ความร้อน แสง เป็นต้น เมื่อดาวฤกษ์เผาไหม้เชื้อเพลิงหมด จะเข้าสู่กระบวนการที่เรียกว่า จุดจบของดาวฤกษ์ ซึ่งสามารถแบ่งได้ตามขนาดของดาวฤกษ์นั้นๆ จนในที่สุดดาวฤกษ์ที่ตายจะเหลือเศษซากไว้ในรูปแบบต่างๆ คือ ดาวแคระขาว ดาวนิวตรอน และหลุมดำ		
4	เทคโนโลยีสำรวจอวกาศ	ว 7.2 ม.5/1 ม.5/2 ม.5/3 ว 8.1 ม.5/10 ม.5/11 ม.5/12	การส่ง/การคำนวณความเร็วในการโคจรรอบโลก การใช้ประโยชน์จากดาวเทียมในการสำรวจ ทรัพยากรธรรมชาติ การสื่อสารอวกาศ และดาวเทียมสำรวจหาตำแหน่งวัตถุบนพื้นโลก การเดินทางสู่อวกาศในอดีตจะใช้จรวด แต่ในปัจจุบันนิยมใช้ เป็นกระสวยอวกาศ กล้องโทรทรรศน์อวกาศเป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำรวจอวกาศที่ห่างไกลออกไป และสถานีอวกาศช่วยให้เราสามารถทำการทดลองที่ไม่สามารถทำบนโลกได้	10	20
ระหว่างเรียน				40	70
ปลายภาค				-	30
รวม				40	100

ว32102 วิทยาศาสตร์ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 40 ชั่วโมง/ภาคเรียน

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้ /ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	คลื่นกล	ว 5.1 ม.5/1 ว 8.1 ม.5/1 ม.5/2 ม.5/3	ชนิดของคลื่นแบ่งตามการเคลื่อนที่ได้ 2 ประเภทคือ คลื่นตามขวาง และคลื่นตามยาว แบ่งตามตัวกลางได้ 2 ประเภทเช่นกัน คือ คลื่นกล และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สมบัติของคลื่นกลได้แก่ได้แก่ การสะท้อน การหักเห การเลี้ยวเบน การแทรกสอดของคลื่นกล	10	20
2	คลื่นเสียง	ว 5.1 ม.5/2 ม.5/3	อัตราเร็วของคลื่นเสียงแปรผันตรงกับอุณหภูมิของอากาศ การสั่นพ้องของเสียงในหลอดกำทอน ความเข้มเสียงและระดับความเข้มเสียง	10	10
3	คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	ว5.1 ม.5/4	ความเร็วของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ชนิดของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	10	10
4	ปฏิกิริยานิวเคลียร์	ว 5.1 ม.5/5 ม.5/6 ม.5/7 ม.5/8 ม.5/9	ปฏิกิริยานิวเคลียร์แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ นิวเคลียร์ฟิวชันที่เกิดจากการรวมตัวของธาตุเบา และนิวเคลียร์ฟิชชันที่เกิดจากการสลายตัวของธาตุหนัก	10	30
ระหว่างเรียน				40	70
ปลายภาค				-	30
รวม				40	100

ว33101 วิทยาศาสตร์ 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 40 ชั่วโมง/ภาคเรียน

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้ /ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	การรักษา ดุลย ภาพของเซลล์ ของสิ่งมีชีวิต	ว 1.1 ม.6/1 ม.6/2 ม.6/3 ม.6/4 ว 8.1 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	สารต่าง ๆ เคลื่อนที่ผ่านเข้าและ ออกจากเซลล์ตลอดเวลา เซลล์จึง ต้องมีการรักษาดุลยภาพเพื่อให้ ร่างกายของสิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตได้ ตามปกติ สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวมีการ ลำเลียงสารเกิดขึ้นภายในเซลล์เพียง หนึ่งเซลล์ แต่สิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ ต้องอาศัยการทำงานประสานกัน ของเซลล์จำนวนมาก พืชมีกลไก ในการรักษาดุลยภาพของน้ำ โดยมี การควบคุมสมดุลระหว่างการคาย น้ำผ่านปากใบ และการดูดน้ำที่ราก อะมิบาและพารามีเซียมเป็น สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวที่มีโครงสร้าง ภายในเซลล์ที่เรียกว่าคอนแทร็กไทล์ แวกัวโอลในการกำจัดน้ำและของ เสียออกจากเซลล์ มนุษย์มีกลไกใน การควบคุมอุณหภูมิของร่างกายให้ อยู่ในสภาวะที่เหมาะสม โดยศูนย์ ควบคุมอุณหภูมิจะอยู่ที่สมองส่วนไฮ โปทาลามัส ระบบภูมิคุ้มกันมี ความสำคัญยิ่งต่อร่างกาย มนุษย์ การรับประทานอาหารที่ถูก สุขลักษณะ การออกกำลังกาย การ ดูแลสุขภาพอนามัย ตลอดจนการ หลีกเลี่ยงสารเสพติด และ พฤติกรรมที่เสี่ยงทางเพศ และการ ได้รับวัคซีนในการป้องกันโรคต่าง ๆ ครบตามกำหนด จะ ช่วยเสริมสร้างภูมิคุ้มกันและ ภูมิคุ้มกันของร่างกายได้	20	35

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้ /ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
2	การเกิดความ หลากหลายทาง ชีวภาพ	ว 1.2 ม.6/1 ม.6/2 ม.6/3 ม.6/4 ว 8.1 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	สิ่งมีชีวิตมีการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม จากพ่อแม่มาสู่รุ่นลูกหลานได้ ซึ่งสังเกตได้จากลักษณะที่ปรากฏ การแปรผันทางพันธุกรรมทำให้สิ่งมีชีวิตที่เกิดขึ้นใหม่มีลักษณะที่แตกต่างกัน หลากหลายชนิดก่อให้เกิดเป็นความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่สร้างสิ่งมีชีวิตใหม่ เกิดขึ้น หรือสิ่งมีชีวิตที่มีการดัดแปรพันธุกรรมส่งผลกระทบต่อทางด้านที่เป็นประโยชน์และโทษต่อสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคม ความหลากหลายทางชีวภาพส่งผลทำให้มนุษย์ และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ได้ใช้ประโยชน์ในแง่ของการเป็นอาหาร ที่อยู่อาศัย แหล่งสืบพันธุ์ และขยายพันธุ์ ทำให้สิ่งมีชีวิตสามารถดำรงพันธุ์อยู่ได้ การคัดเลือกตามธรรมชาติจะส่งผลทำให้ลักษณะพันธุกรรมของประชากรในกลุ่มย่อยแต่ละกลุ่มแตกต่างกันไปจนกลายเป็น สปีชีส์ใหม่ทำให้เกิดเป็นความ หลากหลายของสิ่งมีชีวิต	20	35
ระหว่างเรียน				40	70
ปลายภาค				-	30
รวม				40	100

โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้

ว33102 วิทยาศาสตร์ 6

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 40 ชั่วโมง/ภาคเรียน

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้ /ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	ระบบนิเวศ	ว 2.1 ม.6/1 ม.6/2 ม.6/3 ว 8.1 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	ความสมดุลในระบบนิเวศที่ เอื้ออำนวยต่อการดำรงชีวิตของ สิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ ทำให้เกิดความ หลากหลายของระบบนิเวศบนโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงแทนที่ ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศในโลก สิ่งมีชีวิตมีความสำคัญต่อระบบ นิเวศ ถ้าสิ่งมีชีวิตชนิดใดชนิดหนึ่ง ถูกทำลายหรือสูญหายไป ก็จะส่งผล กระทบต่อความหลากหลายของ สิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ในระบบนิเวศด้วย การเปลี่ยนแปลงต่างๆ เกิดขึ้นอยู่ ตลอดเวลา เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ หรือที่เกิดจากมนุษย์เป็นผู้กระทำ การ เปลี่ยนแปลงเหล่านี้ อาจส่งผล ทำให้ระบบนิเวศเสียสมดุล มนุษย์ ได้ใช้ประโยชน์มากมาย การใช้ที่ ขาดความระมัดระวังอาจส่งผล กระทบต่อความหลากหลายทาง ชีวภาพได้ ควรมีส่วนร่วมในการดูแล และรักษา และเสนอแนะแนวทาง ในการดูแลและรักษา	20	35

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้ /ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
2	สิ่งแวดล้อมและ ทรัพยากร ธรรมชาติ	ว 2.1 ม.6/1 ม.6/2 ม.6/3 ว 2.2 ม.6/1 ม.6/2 ม.6/3 ว 8.1 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	ความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ ได้แก่ ความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันระหว่าง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม หรือ ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตด้วยกัน การเพิ่มขึ้นของประชากรมนุษย์ ส่งผลให้มีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ เพิ่มขึ้นทำให้ทรัพยากรธรรมชาติลด จำนวนลงและเกิดปัญหามลพิษ ทางด้านต่าง ๆ ตามมาสิ่งแวดล้อมที่ อยู่ในสภาพเสื่อมโทรมหรือเกิดเป็น มลพิษที่เป็นผลเนื่องมาจากการใช้ ทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากร ธรรมชาติต่างๆ ที่มีอยู่อย่างจำกัด จำเป็นต้องใช้ด้วยความระมัดระวัง และไม่ให้เกิดผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อม และเสนอแนวทางใน การป้องกันแก้ไขปัญหาสภาพสิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติเพื่อฟื้นฟูให้ กลับมีสภาพที่สามารถใช้การได้	20	35
ระหว่างเรียน				40	70
ปลายภาค				-	30
รวม				40	100

โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้

ว31201 ฟิสิกส์ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้ /ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	ความรู้ทั่วไป เกี่ยวกับฟิสิกส์	ข้อที่ 1 ข้อที่ 2 ข้อที่ 3 ข้อที่ 4	ฟิสิกส์ (physics) มาจากภาษากรีก ที่มีความหมายว่า “ธรรมชาติ” ดังนั้นฟิสิกส์หมายถึง เรื่องราวที่ เกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติ ฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมี ความสัมพันธ์ต่อกัน การใช้วิธี วิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมจะ สร้างสรรค์ความรู้ที่ถูกต้อง โดย อาศัยพื้นฐานจากเรื่องหน่วย ปริมาณทางฟิสิกส์เลขนัยสำคัญ การ วัด การบันทึกข้อมูล	10	10
2	การเคลื่อนที่ใน แนวตรง	ข้อที่ 5 ข้อที่ 6 ข้อที่ 7	การเคลื่อนที่แนวตรงเป็นการ เคลื่อนที่ในแนวใดแนวหนึ่ง เช่น แนวราบหรือแนวตั้งที่มีการกระจัด ความเร็ว ความเร่ง อยู่ในแนว เส้นตรงเดียวกันการเคลื่อนที่ในหนึ่ง และสองมิติทั้งด้วยความเร็วคงที่ และด้วยความเร่ง ต้องอาศัยการ บอกตำแหน่งและการกระจัดที่ ถูกต้อง เพื่อใช้คำนวณหาอัตราเร็ว ความเร็ว ความเร่ง	10	10
3	แรง มวล และ การเคลื่อนที่	ข้อที่ 8 ข้อที่ 9 ข้อที่ 10 ข้อที่ 11	แรงมีผลต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุ การหาแรงลัพธ์จากการเขียนรูปและ การคำนวณโดยอาศัยกฎการ เคลื่อนที่ของนิวตันจะสามารถ นำไปใช้อธิบายความเคลื่อนที่ของ วัตถุในปรากฏการณ์ต่างๆ ได้	20	20

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
4	การ เคลื่อนที่ แบบต่างๆ	ข้อที่ 12	การเคลื่อนที่ของสิ่งต่างๆ รอบตัวเราไม่ว่าจะเป็นการเคลื่อนที่แนววิถีโค้งการเคลื่อนที่แบบวงกลมหรือการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายต่างก็เป็นการเคลื่อนที่ที่ซับซ้อนกว่าการเคลื่อนที่แนวตรงซึ่งเราสามารถทำความเข้าใจโดยอาศัยการอธิบายด้วยกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน	20	30
ระหว่างเรียน				60	70
ปลายภาค				-	30
รวม				60	100

โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้

ว31202 ฟิสิกส์ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้ /ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	งานและพลังงาน	ข้อที่ 1 ข้อที่ 2 ข้อที่ 3 ข้อที่ 4 ข้อที่ 5	งาน ตามความหมายในรายวิชา ฟิสิกส์ คือผลคูณระหว่างแรงกับ ระยะการกระจัดตามแนวแรง ถ้า การกระจัดมีทิศทางตรงข้ามกับ แรงงานจะมีค่าลบ ถ้าการกระจัดมี ทิศทางเดียวกันกับแรงงานจะมีค่า บวก และการกระจัดมีทิศทางตั้ง ฉากกับแนวแรงงานจะเป็นศูนย์	15	10
2	การชนและ โมเมนตัม	ข้อที่ 6 ข้อที่ 7 ข้อที่ 8	โมเมนตัมเป็นผลคูณระหว่างมวลกับ ความเร็วของวัตถุ มีทิศทางตามความเร็ว เมื่อวัตถุมี การชนผลรวมของโมเมนตัมก่อนชน ของระบบจะเท่ากับผลรวมของ โมเมนตัมหลังชนของระบบ เรียกว่า กฎการอนุรักษ์โมเมนตัม	15	20
3	การเคลื่อนที่แบบ หมุน	ข้อที่ 9 ข้อที่ 10 ข้อที่ 11	การเคลื่อนที่แบบหมุน คือ การ เคลื่อนที่หมุนรอบแกนคงตัว หรือ หมุนรอบจุดศูนย์กลางมวล บางครั้ง จะมีการหมุนไปด้วยและเลื่อน ตำแหน่งไปด้วย อัตราเร็วเชิงมุม คือ มุมที่วัตถุกวาดไปในเวลาหนึ่งหน่วย เวลาความเร็วเชิงมุม คือ การกระจัด เชิงมุมที่เปลี่ยนไปในเวลาหนึ่งหน่วย เวลา ความเร่งเชิงมุม คือ ความเร็ว เชิงมุมที่เปลี่ยนแปลงไปในเวลาหนึ่ง หน่วยเวลา โมเมนตัมเชิงมุม คือ ปริมาณที่บอกถึงการรักษาสภาพ การหมุนของวัตถุ ขึ้นอยู่กับโมเมนต์ ความเฉื่อยของวัตถุกับความเร็ว เชิงมุมของวัตถุ	15	20

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
4	สภาพสมดุลและ สภาพยืดหยุ่น	ข้อที่ 12 ข้อที่ 13	สภาพสมดุลของวัตถุคือสภาพที่วัตถุ อยู่นิ่งหรือเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว คงที่ เนื่องจากแรงลัพธ์ที่กระทำต่อ วัตถุมีค่าเท่ากับศูนย์ หรือโมเมน ตัมที่กระทำต่อวัตถุเท่ากับศูนย์	15	20
ระหว่างเรียน				60	70
ปลายภาค				-	30
รวม				60	100

โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้

ว30207 ปฏิบัติการฟิสิกส์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 40 ชั่วโมง/ภาคเรียน

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้ /ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	การเคลื่อนที่	ข้อที่ 1 ข้อที่ 2 ข้อที่ 3	การวัดทางฟิสิกส์ การวิเคราะห์ กราฟ การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง การเคลื่อนที่ในสองมิติ โมเมนตัม การชนของวัตถุ	8	20
2	ของไหลและ ความดัน	ข้อที่ 4	ของไหล ความดันภายในของไหล กฎของบอยล์ กฎของชาลส์	8	10
3	คลื่นกล	ข้อที่ 5	คลื่นกล ความถี่ธรรมชาติ	8	10
4	แสง	ข้อที่ 6	การหักเหของแสงผ่านเลนส์	8	10
5	ไฟฟ้าและ แม่เหล็ก	ข้อที่ 7	กฎของโอห์ม เส้นแรงแม่เหล็กและ เส้นแรงไฟฟ้า	8	20
ระหว่างเรียน				40	70
ปลายภาค				-	30
รวม				40	100

โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้

ว32203 ฟิสิกส์ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	ของไหล	ข้อที่ 1 ข้อที่ 2 ข้อที่ 3 ข้อที่ 4	ของไหลคือสารที่สามารถเปลี่ยนรูปร่างตามภาชนะที่บรรจุ มีสมบัติที่สำคัญคือ หลักของปาสคัล แรงลอยตัว ความตึงผิว ความหนืดและหลักพลศาสตร์ของไหล	20	20
2	ความร้อน	ข้อที่ 5 ข้อที่ 6 ข้อที่ 7	อุณหภูมิจะเพิ่มขึ้นเมื่อสารได้รับพลังงานความร้อนทำให้เกิดการเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว และจากของเหลวเป็นแก๊ส ซึ่งสมบัติของแก๊สสามารถอธิบายได้โดยใช้กฎของบอยล์ กฎของชาลล์ กฎของแก๊ส และทฤษฎีจลน์ของแก๊สได้	20	20
3	คลื่นกล	ข้อที่ 8 ข้อที่ 9	ชนิดของคลื่นแบ่งตามการเคลื่อนที่ได้ 2 ประเภทคือ คลื่นตามขวาง และคลื่นตามยาว แบ่งตามตัวกลางได้ 2 ประเภทเช่นกัน คือ คลื่นกล และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สมบัติของคลื่นกลได้แก่ได้แก่ การสะท้อน การหักเห การเลี้ยวเบน การแทรกสอดของคลื่นกล	20	30
ระหว่างเรียน				60	70
ปลายภาค				-	30
รวม				60	100

โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้

ว32204 ฟิสิกส์ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้ /ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	คลื่นเสียง	ข้อที่ 1 ข้อที่ 2	อัตราเร็วของคลื่นเสียงแปรผันตรง กับอุณหภูมิของอากาศ การสั่นพ้อง ของเสียงในหลอดก้ำทอน ความเข้ม เสียงและระดับความเข้มเสียง	20	20
2	คลื่นแสง	ข้อที่ 3 ข้อที่ 4	เมื่อแสงเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางที่มี ความหนาแน่นต่างกันจะเกิดการหัก เหี้ยว ถ้าเคลื่อนที่ผ่านสลิตคู่จะเกิดการ แทรกสอดไปเกิดภาพบนฉาก และ ถ้าเคลื่อนที่ผ่านสลิตเดี่ยวจะเกิดการ เลี้ยวเบนก่อน จากนั้นจึงแทรกสอด กันเกิดเป็นภาพบนฉาก	20	20
3	แสงและทัศน อุปกรณ์	ข้อที่ 5 ข้อที่ 6 ข้อที่ 7 ข้อที่ 8	แสงที่หักเหผ่านเลนส์ และสะท้อน ผ่านกระจกแบบต่างๆ ทั้งเลนส์นูน เลนส์เว้า กระจกนูน กระจกเว้า ในตำแหน่ง ต่างๆ กันจะให้ภาพที่ออกมาไม่ เหมือนกัน ซึ่งสามารถนำมา ประยุกต์เป็นสิ่งประดิษฐ์ต่างๆ ได้ เช่น กล้องโทรทรรศน์ กล้อง จุลทรรศน์ เป็นต้น	20	30
ระหว่างเรียน				60	70
ปลายภาค				-	30
รวม				60	100

โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้

ว32205 ฟิสิกส์ 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้ /ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	ไฟฟ้าสถิตย์	ข้อที่ 1 ข้อที่ 2 ข้อที่ 3 ข้อที่ 4 ข้อที่ 5	หากวัตถุได้รับอิเล็กตรอนมากกว่า ที่เสียไปจะทำให้วัตถุมีประจุสะสม เป็นลบ ประจุที่สะสมตรงนี้เรียกว่า ไฟฟ้าสถิต การจัดเรียงประจุบนวัตถุ เมื่อถูกไฟฟ้าสถิตย์เข้าใกล้ เรา เรียกว่าการเหนี่ยวนำทางไฟฟ้า อิเล็กโตรสโคป คือ เครื่องมือใช้ ตรวจหาไฟฟ้าสถิตย์ มี 2 ชนิด คือ 1) อิเล็กโตรสโคปแบบลูกพิธ 2) อิเล็กโตรสโคปแบบจานโลหะ หาก เป็นประจุชนิดเดียวจะมีแรงผลักกัน หากเป็นประจุต่างชนิดกันจะมีแรง ดึงดูดกัน สนามไฟฟ้า (E) คือ บริเวณรอบ ๆ ประจุซึ่งจะมีแรงทาง ไฟฟ้าแผ่ออกมา ตลอดเวลา สนามไฟฟ้าเป็นปริมาณเวกเตอร์ ทิศทางของสนามไฟฟ้า กำหนดว่า สำหรับประจุบวก สนามไฟฟ้ามีทิศ ออกตัวประจุ สำหรับตัวประจุลบ สนามไฟฟ้ามีทิศเข้าตัวประจุ	15	20

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้ /ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
2	ไฟฟ้ากระแส	ข้อที่ 6 ข้อที่ 7 ข้อที่ 8 ข้อที่ 9	กระแสไฟฟ้า เป็นเพียงกระแสสมมติ ไม่ใช่กระแสอิเล็กตรอนกระแสไฟฟ้า จะไหลสวนทางกับอิเล็กตรอน และ กระแสไฟฟ้าจะไหลทางเดียวกับ ประจุบวก และกระแสไฟฟ้าจะมี ทิศทางกับสนามไฟฟ้า (E) กฎของ โอห์ม กล่าวว่า “ปริมาณกระแส ไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวนำหนึ่ง ๆ จะ แปรผันตรงกับความต่างศักย์” แรงเคลื่อนไฟฟ้า (E) คือ พลังงานที่ ประจุ 1 coulomb ใช้ในการเคลื่อนที่ จนครบ 1 รอบวงจร การต่อเซลล์ ไฟฟ้าโดยทั่วไปมี 2 แบบหลัก ๆ ได้แก่การต่อแบบอนุกรม คือ การ ต่อเซลล์ไฟฟ้าให้อยู่ในสายเดียวกัน และการต่อแบบขนาน คือ การต่อ เซลล์ไฟฟ้าแบบแยกอยู่คนละสาย กัลวานอมิเตอร์ คือ เครื่องมือใช้วัด ปริมาณกระแสไฟฟ้า	15	20
3	ไฟฟ้า-แม่เหล็ก	ข้อที่ 10 ข้อที่ 11 ข้อที่ 12 ข้อที่ 13 ข้อที่ 14 ข้อที่ 15	แท่งแม่เหล็กขั้วชนิดเดียวกันจะผลัก กัน และขั้วต่างกันจะดูดกันเสมอ บริเวณรอบ ๆ แท่งแม่เหล็กเรียก สนามแม่เหล็ก สนามแม่เหล็กจะ เป็นปริมาณเวกเตอร์ จะมีทิศออก จากขั้วเหนือเข้าหาขั้วใต้ และ ภายในแท่งแม่เหล็กจะมีทิศจากขั้ว ใต้ไปหาขั้วเหนือ เส้นที่เขียนแทน แรงที่แม่เหล็กแผ่ออกมาเรียก เส้น แรงแม่เหล็ก จำนวนเส้นแรง แม่เหล็ก เรียกว่า ฟลักซ์แม่เหล็ก (ϕ) ซึ่งมีหน่วยเป็น เวเบอร์ เมื่อ อิเล็กตรอนหรือประจุลบใด ๆ เคลื่อนที่ตัดสนามแม่เหล็ก จะเกิด แรงกระทำต่อประจุไฟฟ้านั้น	15	10

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้ /ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
3	ไฟฟ้า-แม่เหล็ก (ต่อ)		เออร์สเตด นักฟิสิกส์ชาวเดนมาร์ก เป็นผู้ค้นพบว่า เมื่อปล่อยให้ กระแสไฟฟ้าไหลผ่านตัวนำจะเกิด สนามแม่เหล็กขึ้นรอบ ๆ ตัวนำใน ทิศทางที่เราสามารถหาได้ โดยใช้ กฎมือขวา กรณีที่มีลวดตัวนำ 2 เส้น ขนานกัน หากมีกระแสไฟฟ้า ไหลไปในทางตรงกันข้ามลวดทั้ง 2 จะเกิดแรงผลักกัน หากมีกระแส ไฟฟ้าไหลไปทางเดียวกัน ลวดทั้ง 2 จะเกิดแรงดูดกัน หากเราเคลื่อน ลวดตัวนำ หรือ ขดลวดตัวนำตัด สนามแม่เหล็ก หรือเคลื่อนฟลักซ์ แม่เหล็กตัดขดลวดตัวนำจะทำให้ เกิดกระแสไฟฟ้าไหลในตัวนำนั้น เรียกปรากฏการณ์นี้ว่าเป็น การเหนี่ยวนำทางไฟฟ้า (electromagnetic induction) กระแสไฟฟ้าที่เกิดเรียก กระแสเหนี่ยวนำ(induced current) และ แรงเคลื่อนไฟฟ้าที่เกิด เรียก แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ (induced electromotive force) กระแสไฟฟ้าไหลเข้าไปในขดลวดที่ อยู่ในสนามแม่เหล็กจะทำให้ มอเตอร์เกิดการหมุนในขณะเดียวกั น การหมุนนี้ทำให้เกิดกระแส ไฟฟ้าเหนี่ยวนำและแรงเคลื่อน ไฟฟ้าเหนี่ยวนำ ซึ่งจะมีทิศตรงกัน ข้ามกับแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่เราใส่ (E) จึงเรียก แรงเคลื่อนไฟฟ้าดันกลับ (e) หม้อแปลงไฟฟ้า คือ เครื่องมือ ที่ใช้เปลี่ยนความต่างศักย์ (หรือ แรงเคลื่อนไฟฟ้า) ให้มีค่าสูงขึ้นหรือ ต่ำลงมี 2 แบบใหญ่ ๆ คือ 1. หม้อแปลงขึ้น 2. หม้อแปลงลง		

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
4	ไฟฟ้า กระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และแสงเชิงกายภาพ	ข้อที่ 16 ข้อที่ 17 ข้อที่ 18 ข้อที่ 19 ข้อที่ 20 ข้อที่ 21 ข้อที่ 22	คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าประกอบด้วยสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา สเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ามีความถี่ต่อเนื่องกัน โดยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าช่วงความถี่ต่างๆ มีลักษณะเฉพาะตัว ซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกัน เช่น การรับส่งวิทยุ โทรศัพท์ การป้องกันอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เช่น ไม่อยู่ใกล้เตาไมโครเวฟขณะเตาทำงาน แมกซ์เวลล์ กล่าวว่า “สนามแม่เหล็กที่มีการเปลี่ยนแปลง สามารถเหนี่ยวนำให้เกิดสนามไฟฟ้า และสนามไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลง สามารถทำให้เกิดสนามแม่เหล็กได้”	15	20
ระหว่างเรียน				60	70
ปลายภาค				-	30
รวม				60	100

โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้

ว32206 ฟิสิกส์ 6

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2

เวลา 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	ฟิสิกส์อะตอม	ข้อที่ 1 ข้อที่ 2 ข้อที่ 3 ข้อที่ 4 ข้อที่ 5 ข้อที่ 6 ข้อที่ 7 ข้อที่ 8 ข้อที่ 9 ข้อที่ 10	“อะตอม” คือสิ่งเล็กที่สุด ซึ่งนักปราชญ์ชาวกรีกโบราณที่ชื่อ ลูซิปปุส (Leucippus) และดีโมคริตุส (Democritus) ใช้สำหรับเรียกหน่วยที่เล็กที่สุดของสสาร ที่ไม่สามารถแบ่งแยกต่อไปได้อีก โดยเขาได้พยายามศึกษาเกี่ยวกับวัตถุที่มีขนาดเล็ก (ฟิสิกส์ระดับจุลภาค, microscopic) และมีแนวคิดเกี่ยวกับ โครงสร้างของสสารว่า สสารทั้งหลายประกอบด้วยอนุภาคที่เล็กที่สุด จะไม่สามารถมองเห็นได้ และจะไม่สามารถแบ่งแยกให้เล็กลงกว่านั้นได้อีก แต่ในสมัยนั้นก็ยังไม่มี การทดลอง เพื่อพิสูจน์และสนับสนุนแนวความคิดดังกล่าวต่อมา วิทยาศาสตร์ได้เจริญก้าวหน้าขึ้น และนักวิทยาศาสตร์ก็พยายามทำการ ทดลองค้นหาคำตอบเกี่ยวกับเรื่องนี้ในรูปแบบต่างๆตลอดมา จนกระทั่งเกิดทฤษฎีอะตอมขึ้นมา ในปี ค.ศ.1808 จากแนวความคิดของจอห์น ดาลตัน (John Dalton) ผู้เสนอสมมติฐานเกี่ยวกับแบบจำลองอะตอมและเป็นที่ยอมรับ และสนับสนุนจากนักวิทยาศาสตร์ในสมัยนั้น	20	20

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
--------------	--------------------------	------------------------------------	-----------	-------------------	------------------

1	ฟิสิกส์อะตอม (ต่อ)		โดยทฤษฎีอะตอมของดัลตันได้กล่าวไว้ว่าสารประกอบด้วยอะตอม ซึ่งเป็นหน่วยที่เล็กที่สุดแบ่งแยกต่อไปอีกไม่ได้ และไม่สามารถสร้างขึ้นหรือทำลายให้สูญหายไปธาตุเดียวกันประกอบด้วยอะตอมชนิดเดียวกัน มีมวลและคุณสมบัติเหมือนกัน แต่จะแตกต่างจากธาตุอื่นสารประกอบเกิดจากการรวมตัวของอะตอมของธาตุตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปด้วยสัดส่วนที่คงที่อะตอมของธาตุแต่ละชนิดจะมีรูปร่างและน้ำหนักเฉพาะตัวน้ำหนักของธาตุที่รวมกัน ก็คือน้ำหนักของอะตอมทั้งหลายของธาตุที่รวมกัน		
2	ฟิสิกส์นิวเคลียร์	ข้อที่ 11 ข้อที่ 12 ข้อที่ 13	กัมมันตภาพรังสี เป็นปรากฏการณ์ที่นิวเคลียสของไอโซโทปที่ไม่เสถียรเกิดการปรับตัวเพื่อให้มีเสถียรภาพโดยการปล่อยอนุภาคบางชนิด หรือพลังงานออกมาในรูปของรังสี และธาตุที่มีสมบัติในการแผ่รังสีได้เองนี้เรียกว่า ธาตุกัมมันตรังสี รังสีที่คายออกมา เมื่อนำไปแยกในสนามแม่เหล็กจะแยกได้ 3 ชนิด คือ 1. รังสีแอลฟา (Alpha particle) 2. รังสีบีตา (Beta particle) 3. รังสีแกมมา (Gamma Rays) พลังงานยึดเหนี่ยว (binding energy , B.E.) คือ พลังงานที่ใช้ในการยึดเหนี่ยวนิวคลีออนทั้งหมดเอาไว้ด้วยกัน พลังงานยึดเหนี่ยวเกิดจากมวลที่พร่องไปของนิวคลีออน เมื่อนิวคลีออนเหล่านั้นเข้าไปอยู่ในนิวเคลียส	20	20

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
--------------	----------------------	--------------------------------	-----------	-------------------	------------------

2	ฟิสิกส์นิวเคลียร์ (ต่อ)		ปฏิกิริยานิวเคลียร์ คือ กระบวนการที่นิวเคลียสเกิดการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบ หรือระดับพลังงานฟิวชัน คือ ปฏิกิริยาที่เกิดจากการรวมตัวกันของธาตุเบา 2 ธาตุ แล้วยังผลให้เกิดธาตุซึ่งหนักกว่าและมีการปลดปล่อยพลังงานนิวเคลียร์ออกมาด้วย ความสัมพันธ์ระหว่างมวลและพลังงานเป็นไปตามสมการ $E = mc^2$ โรงไฟฟ้านิวเคลียร์เป็นโรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนประเภทหนึ่ง ซึ่งได้พลังงานความร้อนจากพลังงานนิวเคลียร์ ปฏิกิริยานิวเคลียร์ทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม		
3	โรงไฟฟ้านิวเคลียร์	ข้อที่14	ปฏิกิริยานิวเคลียร์ทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม โรงไฟฟ้านิวเคลียร์เป็นโรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนประเภทหนึ่ง ซึ่งได้พลังงานความร้อนจากพลังงานนิวเคลียร์รังสีจากธาตุกัมมันตรังสีมี 3 ชนิด คือ แอลฟา บีตาและแกมมา ซึ่งมีอำนาจทะลุผ่านต่างกัน กัมมันตภาพรังสีเกิดจากการสลายของไอโซโทปของธาตุที่ไม่เสถียร สามารถตรวจจับได้โดยเครื่องตรวจวัดรังสี ในธรรมชาติมีรังสีแต่ส่วนใหญ่อยู่ในระดับต่ำมากรังสีมีประโยชน์ในด้านอุตสาหกรรม การเกษตร การแพทย์ โบราณคดี รังสีในระดับสูงมีอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต	20	30
ระหว่างเรียน				60	70
ปลายภาค				-	30
รวม				60	100

โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้

ว31221 เคมี 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	สมบัติของสาร	ข้อที่ 1	สำรวจตรวจสอบ อภิปรายและ อธิบาย สมบัติบางประการของธาตุ สารประกอบ สารละลายคอลลอยด์ สารแขวนลอย การแยกสารด้วยวิธี ต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้	6	10
2	พลังงาน ไอออนไนเซชัน	ข้อที่ 2	วิเคราะห์และเปรียบเทียบ ความสัมพันธ์ของเลขอะตอมเลข มวล ไอโซโทป พลังงานไอออนไนเซ ชันอธิบายการจัดเรียงอิเล็กตรอน ของธาตุในตารางธาตุ	6	10
3	สเปกตรัมของ ธาตุ และการ แปรความหมาย	ข้อที่ 3	สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบาย แบบจำลองอะตอมของทอมสัน รัทเทอร์ฟอร์ด โบร์ แบบจำลอง อะตอม แบบกลุ่มหมอก	6	10
4	ตารางธาตุ	ข้อที่ 4	สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์หลักเกณฑ์ การจัดเรียงธาตุใน ตารางธาตุ	8	10
5	สมบัติของ สารประกอบ คลอไรด์ และ ออกไซด์	ข้อที่ 5	สำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์ข้อมูล อภิปรายและอธิบาย สมบัติบาง ประการของธาตุ 20 ธาตุแรก ที่เกิด เป็นสารประกอบคลอไรด์และ ออกไซด์ ทดลองและเตรียม สารประกอบคลอไรด์และออกไซด์ ประโยชน์และโทษของสารประกอบ คลอไรด์และออกไซด์	15	10

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
--------------	--------------------------	------------------------------------	-----------	-------------------	------------------

6	การจัดหมวดหมู่ ของนักเคมียุค ต่าง ๆ	ข้อที่ 6	สืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบาย การจัดเรียงธาตุเป็น หมวดหมู่ของนักเคมียุคต่าง ๆ	10	10
7	สมบัติของระบบ ปิดและระบบ เปิด	ข้อที่ 7	สำรวจตรวจสอบ อภิปรายและ อธิบายสมบัติของระบบ ปิดและระบบเปิด การคำนวณกฎ ทรงมวลกฎสัดส่วนคงที่ มวลอะตอม มวลโมเลกุล ความสัมพันธ์ระหว่างโมเลกุล กับปริมาณของสาร การเขียน สมการและการแปร ความหมาย	15	10
ระหว่างเรียน				60	70
ปลายภาค				-	30
รวม				60	100

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้ /ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	ปริมาณสาร สัมพันธ์	ข้อที่ 1	สำรวจตรวจสอบ อภิปรายและ อธิบายเกี่ยวกับมวลโมเลกุล มวล อะตอม จำนวนโมล สารละลาย การคำนวณเกี่ยวกับสูตรเคมี สมการ เคมี การคำนวณกฎทรงมวล กฎ สัดส่วนคงที่ มวลอะตอม มวล โมเลกุล ความสัมพันธ์ระหว่าง โมเลกุลกับ การคำนวณเกี่ยวกับ ปริมาณสารในปฏิกิริยาเคมี	30	35
2	ของแข็ง ของเหลว ก๊าซ	ข้อที่ 2	สำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์ข้อมูล อภิปรายผลและอธิบาย เกี่ยวกับจุด เดือด จุดหลอมเหลว และสถานะที่ สัมพันธ์กับแรงยึดเหนี่ยว ระหว่าง อนุภาคของสารนั้นและสถานะ ของสารกับการเปลี่ยนแปลง อุณหภูมิ การแพร่ของก๊าซ การคำนวณความสัมพันธ์ของ อุณหภูมิ ความดันและปริมาตรของ ก๊าซ	30	35
ระหว่างเรียน				60	70
ปลายภาค				-	30
รวม				60	100

โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้

ว32223 เคมี 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	อัตราการเกิด ปฏิกริยาเคมี	ข้อที่ 1	สำรวจตรวจสอบ อภิปรายและ อธิบายอัตราการเกิดปฏิกริยาเคมี ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิด ปฏิกริยาเคมี การนำความรู้เกี่ยวกับ การควบคุมอัตราการเกิดปฏิกริยา เคมี ไปใช้ในชีวิตประจำวัน	10	10
2	สมดุลเคมี	ข้อที่ 2	สำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์ข้อมูล อภิปรายและอธิบาย การ เปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ ทิศการ ดำเนินการเข้าสู่สภาวะสมดุล ผล ของความเข้มข้น ความดัน อุณหภูมิ และตัวเร่งปฏิกริยาต่อการ เปลี่ยนแปลงสภาวะสมดุล	14	10
3	หลักของเลอชา เตอลิเ	ข้อที่ 3	สำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์ข้อมูล อภิปรายและอธิบายหลักเลอชาเต อริเยร์ ไปใช้ในการอธิบายการ เปลี่ยนแปลงสภาวะสมดุล การ คำนวณหาค่าคงที่ของสมดุล และ การหาความเข้มข้นของสารใน ปฏิกริยา ณ สภาวะสมดุล	6	10
4	กรด-เบส	ข้อที่ 4	สำรวจตรวจสอบ และวิเคราะห์ ข้อมูลอภิปรายและอธิบาย สมบัติ บางประการของสารละลาย อิเล็กโทรไลต์ ไอออนในสารละลาย กรด-เบส การถ่ายเทโปรตอน การ คำนวณการแตกตัวของ กรด-เบส	15	20

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
--------------	--------------------------	------------------------------------	-----------	-------------------	------------------

5	ปฏิริยาของกรด และเบส	ข้อที่ 5	สังเกต สำนวจตรวจสอบ อภิปราย และอธิบาย การทดสอบและทดลอง ปฏิริยาระหว่างกรด-เบส คำนวณหาความเข้มข้นของ สารละลายด้วยการไทเทรต การ เลือกใช้อินดิเคเตอร์ในการไทเทรต และสมบัติของสารละลายบัฟเฟอร์	15	20
ระหว่างเรียน				60	70
ปลายภาค				-	30
รวม				60	100

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้ /ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	ปฏิกิริยาไฟฟ้า เคมี	ข้อที่ 1 ข้อที่ 2 ข้อที่ 3	สำรวจตรวจสอบ และวิเคราะห์ ข้อมูลอภิปรายและอธิบาย การถ่าย โอนอิเล็กตรอนปฏิกิริยา ออกซิเดชัน-รีดักชัน การเขียนสมดุล สมการรีดอกซ์ สำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์ข้อมูลอภิปรายและอธิบาย หลักการของเซลล์กัลวานิก การ คำนวณหาค่าศักย์ไฟฟ้ามาตรฐาน ครึ่งเซลล์หลักการเซลล์ปฐมภูมิ เซลล์ทุติยภูมิเซลล์อิเล็กโทรไลต์ สำรวจตรวจสอบ อภิปรายและ อธิบาย การนำหลักการเซลล์อิเล็ก โทรไลต์ ไปใช้แยกสาร การทำให้ โลหะบริสุทธิ์ การถลุงแร่ การชุบ โลหะด้วยกระแสไฟฟ้า การอะโน ไดซ์ การผุกร่อนและการป้องกัน ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีที่ เกี่ยวกับเซลล์ไฟฟ้าเคมี	30	40
2	ธาตุและ สารประกอบใน อุตสาหกรรม	ข้อที่ 4	สืบค้นข้อมูล สำรวจตรวจสอบ อภิปรายและอธิบาย การนำแร่ เศรษฐกิจไปใช้ในอุตสาหกรรมเคมี อุตสาหกรรมปุ๋ย อุตสาหกรรมแร่ ความก้าวหน้าของเทคโนโลยี อุตสาหกรรมและผลกระทบจากการ ใช้สารเคมีต่อสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น	30	30
ระหว่างเรียน				60	70
ปลายภาค				-	30
รวม				60	100

โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้

ว33225 เคมี 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	สมบัติของสาร อิเล็กทรอนิกส์	ข้อที่ 1	สำรวจตรวจสอบ และวิเคราะห์ ข้อมูลอภิปรายและอธิบาย สมบัติ บางประการของสารละลาย อิเล็กทรอนิกส์ ไอออนในสารละลาย กรด-เบส การถ่ายเทโปรตอน การ คำนวณการแตกตัวของ กรด-เบส การทดสอบและทดลองปฏิกิริยา ระหว่างกรด-เบส	15	20
2	การไทเทรต	ข้อที่ 2	สังเกต สำรวจตรวจสอบ อภิปราย และอธิบาย คำนวณหาความเข้มข้น ของสารละลายด้วยการ ไทเทรต การเลือกใช้อินดิเคเตอร์ใน การไทเทรตและสมบัติของ สารละลายบัฟเฟอร์	10	10
3	สมบัติของ สารละลาย บัฟเฟอร์	ข้อที่ 3	สืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบาย สมบัติและโครงสร้างโมเลกุล สารประกอบไฮโดรคาร์บอน วิเคราะห์เปรียบเทียบพันธะระหว่าง คาร์บอน สูตรเคมี ไอโซเมอร์ การเรียงตัวของคาร์บอน แบบสายตรง แบบวงแหวน และอะ โรมาติก	10	10
4	หมู่ฟังก์ชันของ สาร		สำรวจตรวจสอบ และวิเคราะห์ ข้อมูลเกี่ยวกับสมบัติ และการ ทดสอบหมู่ฟังก์ชัน อธิบายมลพิษที่ อาจเกิดขึ้นและการแก้ไขหมู่ฟังก์ชัน	15	20

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
--------------	--------------------------	------------------------------------	-----------	-------------------	------------------

5	อาหารกับ สารชีวโมเลกุล	ข้อที่ 5	สังเกต สำรวจ ตรวจสอบ สืบค้น ข้อมูลอภิปราย อธิบายอาหารสาร ชีวโมเลกุล สมบัติและการทำงาน ของเอนไซม์ เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง กับสารชีวโมเลกุล แหล่งกำเนิด องค์ประกอบ กระบวนการผลิต ประโยชน์ และมลพิษ ของสารปิโตร เคมี ความก้าวหน้าของผลิตภัณฑ์ พอลิเมอร์สังเคราะห์	10	10
ระหว่างเรียน				60	70
ปลายภาค				-	30
รวม				60	100

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้ /ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	ปิโตรเคมีภัณฑ์	ข้อที่ 1	สังเกต สำรวจ ตรวจสอบ สืบค้น ข้อมูลอภิปราย อธิบายเกี่ยวกับ แหล่งกำเนิด องค์ประกอบ กระบวนการผลิต ประโยชน์ และ มลพิษ ของสารปิโตรเคมี ความก้าวหน้าของผลิตภัณฑ์พอลิ เมอร์สังเคราะห์	30	40
2	สารชีวโมเลกุล	ข้อที่ 2	สังเกต สำรวจ ตรวจสอบ สืบค้น ข้อมูลอภิปราย อธิบายอาหารสาร ชีวโมเลกุล สมบัติและการทำงาน ของเอนไซม์ เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง กับสารชีวโมเลกุล	30	30
ระหว่างเรียน				60	70
ปลายภาค				-	30
รวม				60	100

โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้

ว30208 ปฏิบัติการเคมีเคมี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 40 ชั่วโมง/ภาคเรียน

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้ /ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	สารและสมบัติ ของสาร	ข้อที่ 1	สำรวจตรวจสอบ และวิเคราะห์ ข้อมูลอภิปรายและอธิบาย ทดสอบ ทดลองสมบัติบางประการของสาร การแยกสารด้วยวิธีการต่าง ๆ		10
2	ปฏิกิริยาเคมีใน ชีวิตประจำวัน	ข้อที่ 2	สังเกต สำรวจตรวจสอบ อภิปราย และอธิบาย ทดลอง ทดสอบ อัตรา การเกิดปฏิกิริยาเคมีใน ชีวิตประจำวัน และปัจจัยที่มีผลต่อ การเกิดปฏิกิริยาเคมี		10
3	กรด-เบส	ข้อที่ 3	สำรวจตรวจสอบ และวิเคราะห์ ข้อมูลอภิปรายและอธิบาย ทดลอง สมบัติบางประการของสารละลาย อิเล็กโทรไลต์ ไอออนในสารละลาย กรด-เบส การถ่ายเทโปรตอน การ คำนวณหาความเข้มข้นของสาร ละลายกรด-เบสด้วยการไทเทรต		20
4	ไฟฟ้าเคมี	ข้อที่ 4	สำรวจตรวจสอบ และวิเคราะห์ ข้อมูลอภิปรายและอธิบาย การนำ หลักการเซลล์อิเล็กโทรไลต์ ไปใช้ แยกสาร การทำให้โลหะบริสุทธิ์ การถลุงแร่ การชุบโลหะด้วย กระแสไฟฟ้า การอะโนไดซ์ การผุ กร่อนและการป้องกันความ ก้าวหน้าของเทคโนโลยีเกี่ยวกับ เซลล์ไฟฟ้าเคมี		20
5	สารชีวโมเลกุล	ข้อที่ 5	สังเกต สำรวจ ตรวจสอบ สืบค้น ข้อมูลอภิปราย อธิบายและทดลอง การทดสอบสารชีวโมเลกุล และ สมบัติบางประการของสารชีว โมเลกุล		10
ระหว่างเรียน				40	70
ปลายภาค				-	30
รวม				40	100

โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้

ว31241 ชีววิทยา 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อ หน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้ / ตัวชี้ วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	ธรรมชาติ ของ สิ่งมีชีวิต	ข้อที่ 1	สิ่งมีชีวิต มีการสืบพันธุ์เพิ่มจำนวนเพื่อการดำรงเผ่าพันธุ์ ต้องการ สารอาหารและพลังงานเพื่อการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโต สิ่งมีชีวิต แต่ละชนิดมีอายุขัยและขนาดแตกต่างกัน สามารถตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้ สิ่งมีชีวิตมีกลไกในการรักษาดุลยภาพภายในของร่างกายให้เหมาะสมต่อ การดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีลักษณะจำเพาะ และมีการจัดระบบ ตั้งแต่ระดับเซลล์ไปจนถึงระดับกลุ่มสิ่งมีชีวิต วิชาชีววิทยา เป็นวิชาที่ ศึกษาเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต ซึ่งประกอบไปด้วยส่วนที่เป็นความรู้ และส่วนที่ เป็นกระบวนการค้นหาความรู้ แขนงวิชาต่างๆ ในสาขาวิชาชีววิทยา สามารถจำแนกได้โดยยึดประเภทของกลุ่มสิ่งมีชีวิต ได้แก่ สัตว์วิทยา พฤกษศาสตร์ และจุลชีววิทยา	10	10
2	การศึ กษา ชีววิ ทยา	ข้อที่ 2 ข้อที่ 3	นักชีววิทยาใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษาชีววิทยา วิธีการ ดังกล่าวประกอบด้วย การตั้งปัญหา การตั้งสมมติฐาน การตรวจสอบ สมมติฐาน การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล การสรุปผล การทดลอง ความรู้ทางชีววิทยา อาจได้จากการสำรวจและการศึกษา นอกห้องปฏิบัติการ	10	20

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้ /ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
2	การศึกษา ชีววิทยา (ต่อ)		โดยศึกษาจากแหล่งที่เป็นธรรมชาติ โดยตรง ความรู้ที่ได้จากการศึกษา บางเรื่องสามารถนำไปตั้งเป็นกฎ และทฤษฎีสำหรับใช้อ้างอิงได้ การ ได้มาซึ่งความรู้ต่างๆ จะต้องผ่าน การสังเกต การสำรวจตรวจสอบ ดังนั้นชีววิทยาจึงประกอบด้วยส่วน ที่สำคัญ 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็น กระบวนการและส่วนที่เป็นความรู้		

3	เคมีที่เป็นพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต	ข้อที่ 4	ในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตประกอบไปด้วยสารเคมีสองประเภท คือ สารอินทรีย์ และสารสารอนินทรีย์ที่สำคัญ คือ น้ำ และแร่ธาตุบางอย่าง ซึ่งเป็นสารที่มีโมเลกุลขนาดเล็ก ในร่างกายมีน้ำเป็นองค์ประกอบมากที่สุด น้ำเป็นตัวทำละลายที่ดี ช่วยลำเลียงสารต่างๆ ไปทั่วร่างกาย น้ำมีความจุความร้อน จึงช่วยรักษาอุณหภูมิของร่างกายให้คงที่ สารอินทรีย์ในสิ่งมีชีวิตเรียกว่า สารชีวโมเลกุล สารชีวโมเลกุลขนาดใหญ่ เช่น คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ลิพิด กรดนิวคลีอิก สารเหล่านี้เป็นโครงสร้างของเซลล์ ช่วยให้ร่างกายเจริญเติบโต เป็นสารที่ให้พลังงาน กรดนิวคลีอิกทำหน้าที่เก็บและถ่ายทอดข้อมูลทางพันธุกรรม นอกจากนี้ยังมีวิตามินซึ่งให้พลังงาน แต่ร่างกายจำเป็นต้องได้รับจึงดำรงชีวิตได้อย่างปกติ	20	20
---	----------------------------------	----------	---	----	----

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
----------	----------------------	--------------------------------	-----------	----------------	--------------

4	เซลล์ของ สิ่งมีชีวิต	ข้อที่ 5 ข้อที่ 6 ข้อที่ 7 ข้อที่ 8	เซลล์เป็นหน่วยพื้นฐานที่มีชีวิตที่เล็ก ที่สุดของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างของ เซลล์ประกอบด้วย นิวเคลียส ไซ โทพลาสซึม และส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์ เซลล์มีรูปร่างแตกต่างกัน ส่วนมากมี ขนาดเล็กมาก มองไม่เห็นด้วยตา เปล่า จึงต้องอาศัยกล้องจุลทรรศน์ ช่วยในการศึกษาโครงสร้างของ เซลล์ที่ศึกษาจากกล้องจุลทรรศน์ อิเล็กตรอนจะเห็นรายละเอียด มากกว่าการศึกษาด้วยกล้อง จุลทรรศน์แบบใช้แสง เซลล์มีการ รักษาสสมดุลของสาร โดยมีเยื่อหุ้ม เซลล์ควบคุมการลำเลียงสารเข้า และออก เพื่อรักษาสภาพแวดล้อม ภายในให้เหมาะสมต่อการดำรงชีวิต โดยมี 2 ลักษณะ คือ แบบผ่านเยื่อ หุ้มเซลล์และแบบไม่ผ่านเยื่อหุ้ม เซลล์ เมื่อเซลล์เติบโตขึ้นจะมีการ แบ่งเซลล์เพื่อเพิ่มอัตราส่วนระหว่าง พื้นที่ผิวตบปริมาตร ทำให้ ประสิทธิภาพในการผ่านเข้าออก ของสารดีขึ้น การแบ่งเซลล์เรียก ตามการแบ่งนิวเคลียส ซึ่งมี 2 แบบ คือ การแบ่งนิวเคลียสแบบไมโทซิส และไมโอซิส เซลล์ที่เกิดจากการแบ่ง เซลล์บางเซลล์จะมีการเปลี่ยนสภาพ ไปทำหน้าที่เฉพาะอย่าง เซลล์ที่ เจริญเติบโตเต็มที่ที่มีการชราภาพทำ ให้ร่างกายเสื่อมสภาพและตายใน ที่สุด	20	20
ระหว่างเรียน				60	70
ปลายภาค				-	30
รวม				60	100

โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้ /ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	ระบบย่อยอาหาร	ข้อที่ 1 ข้อที่ 3	อาหารที่สิ่งมีชีวิตกินเข้าไป จะถูกย่อยให้มีโมเลกุลเล็กลงจนถึงขนาดที่เซลล์นำไปใช้ในการดำรงชีวิตได้ สารอาหารเป็นแหล่งพลังงานของเซลล์ จะนำไปใช้ในการสลายสารอาหารซึ่งมีทั้งแบบใช้ออกซิเจนและไม่ใช้ออกซิเจน	20	30
2	ระบบการหายใจ และระบบ ขับถ่าย	ข้อที่ 2	ร่างกายของสิ่งมีชีวิตได้รับแก๊สออกซิเจนจากสิ่งแวดล้อมภายนอกโดยอาศัยโครงสร้างที่ทำหน้าที่ในการแลกเปลี่ยนแก๊ส สิ่งมีชีวิตที่มีความซับซ้อนของโครงสร้างร่างกายแตกต่างกันรวมถึงสภาพแวดล้อมที่สิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่แตกต่างกัน และความต้องการแก๊สออกซิเจนไม่เท่ากันทำให้มีโครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สแตกต่างกัน กระบวนการเมแทบอลิซึมต่างๆ ของร่างกายทำให้เกิดของเสียได้แก่ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และของเสียที่มีธาตุไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ ซึ่งได้แก่ แอมโมเนีย ยูเรีย และกรดยูริก จึงต้องมีการขับถ่ายของเสียเหล่านี้่ออกจากร่างกาย สิ่งมีชีวิตที่มีโครงสร้างของร่างกายและสภาพแวดล้อมที่อาศัยอยู่แตกต่างกัน จะมีโครงสร้างและวิธีการขับถ่ายของเสียแตกต่างกัน คนมีไตและผิวหนังเป็นอวัยวะที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการขับถ่ายและรักษาสมดุลของสารในร่างกาย	20	20

ลำดับ ที่	ชื่อ หน่วย การ เรียน รู้	มาตรฐาน การเรียน รู้/ ตัวชี้ วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
3	ระบบ หมุน เวียน เลือด	ข้อที่ 2	ระบบน้ำเหลืองเกี่ยวข้องกับการลำเลียงสารและการสร้างภูมิคุ้มกันต้านทานเชื้อโรคหรือสิ่งแปลกปลอมต่างๆ อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลือง และการสร้างภูมิคุ้มกันของร่างกาย ได้แก่ หลอดน้ำเหลือง และต่อมน้ำเหลือง น้ำเหลืองคือของเหลวที่ซึมผ่านผนังหลอดเลือดฝอยออกมาอยู่ระหว่างเซลล์และแพร่เข้าไปในหลอดน้ำเหลืองฝอย ต่อจากนั้นจึงเข้าสู่หลอดน้ำเหลืองที่มีขนาดใหญ่ขึ้น แล้วเปิดเข้าสู่ระบบหมุนเวียนเลือดที่หลอดเลือดขนาดใหญ่ใกล้หัวใจ หลอดน้ำเหลืองมีลักษณะปลายตันและจะมีทิศทางการไหลเข้าสู่หัวใจทางเดียว ต่อมน้ำเหลือง ต่อมน้ำนม และเนื้อเยื่อน้ำเหลืองที่บริเวณผนังลำไส้เล็ก มีหน้าที่แตกต่างกัน โดยทั่วไปจะทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการทำลายเชื้อโรค และสร้างลิมโฟไซต์บางชนิดที่เกี่ยวข้องกับการสร้างภูมิคุ้มกันของร่างกาย	20	20
ระหว่างเรียน				60	70
ปลายภาค				-	30
รวม				60	100

โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้

ว32243 ชีววิทยา 3

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	การเคลื่อนที่ของ สิ่งมีชีวิต	ข้อที่ 1	สิ่งมีชีวิตมีการเคลื่อนที่เพื่อ ตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมแตกต่าง กัน สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวบางชนิด เคลื่อนที่โดยการไหลเวียนของไซ โทพลาสซึม บางชนิดเคลื่อนที่โดย อาศัยการโบกพัดของแฟลเจลลัม หรือซีเลีย ส่วนสัตว์หลายเซลล์ที่ไม่มี กระดูสันหลัง มีการทำงานของ ระบบกล้ามเนื้อชุดเดียว และ กล้ามเนื้อสองชุดในสภาวะตรงกัน ข้าม สำหรับสัตว์มีกระดูกสันหลัง อาศัยการทำงานของระบบโครง กระดูก และระบบกล้ามเนื้อ กระดูก แต่ละชิ้นเชื่อมต่อกันด้วยข้อต่อ กล้ามเนื้อแต่ละคู่ที่ยึดติดกับกระดูก ทำงานร่วมกันในสภาวะตรงกันข้าม	10	10
2	การรับรู้และการ ตอบสนอง	ข้อที่ 1	สิ่งมีชีวิตทุกชนิดสามารถรับรู้และ ตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้ ความสามารถ ดังกล่าวมักเกี่ยวข้องกับระบบ ประสาทและระบบต่อมไร้ท่อ สำหรับสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว เช่น พารามีเซียม การตอบสนองเกิดจาก เส้นใยประสานงาน ส่วนสัตว์ไม่มี กระดูกสันหลังบางชนิดมีร่างแห ประสาท สัตว์บางชนิดมีปมประสาท และเส้นประสาท ขณะที่สัตว์มี กระดูกสันหลังมีทั้งสมอง ไขสันหลัง ปมประสาทและเส้นประสาท เนื้อเยื่อ ประสาทประกอบด้วยเซลล์ประสาท กับเซลล์ค้ำจุน	10	10

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
--------------	--------------------------	------------------------------------	-----------	-------------------	------------------

3	ต่อมไร้ท่อ	ข้อที่ 1	คนและสัตว์มีกระดูกสันหลัง มีเนื้อเยื่อหรือต่อมไร้ท่อที่ผลิตฮอร์โมน ซึ่งอาจเป็นสารประเภทโปรตีน เอมีนหรือสเตอรอยด์ ฮอร์โมนจะถูกลำเลียงไปตามระบบหมุนเวียนเลือดจนถึง อวัยวะเป้าหมาย เพื่อไปทำหน้าที่ควบคุมระบบต่างๆ ในร่างกาย	10	20
4	พฤติกรรมของสัตว์	ข้อที่ 1	พฤติกรรม คือ ปฏิกริยาที่สิ่งมีชีวิตแสดงออกมาตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่มากระตุ้น เพื่อการอยู่รอดของชีวิต มี 2 ประเภท คือ พฤติกรรมที่มีมาแต่กำเนิดและพฤติกรรมที่เรียนรู้	10	10
5	การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต	ข้อที่ 2 ข้อที่ 3	การสืบพันธุ์เป็นคุณสมบัติที่สำคัญของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด การสืบพันธุ์คือ ความสามารถในการให้กำเนิดสิ่งมีชีวิตใหม่จากสิ่งมีชีวิตเดิม เพื่อดำรงพันธุ์ให้คงไว้	20	20
ระหว่างเรียน				60	70
ปลายภาค				-	30
รวม				60	100

ว32244 ชีววิทยา 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้ /ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	โครงสร้างของ พืช	ข้อที่ 1	พืชสามารถเจริญอยู่ได้ใน สภาพแวดล้อม 2 สภาพแวดล้อมที่ แตกต่างกันอย่างสิ้นเชิงพร้อมๆ กัน มีรากเจริญอยู่ในดินทำหน้าที่ในการ พยุงลำต้น มีลำต้นเจริญอยู่ใน อากาศทำหน้าที่ชูใบขึ้นรับแสงสว่าง เพื่อใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง	14	20
2	การคายน้ำและ การลำเลียง อาหาร	ข้อที่ 1	ใบของพืชทำหน้าที่รับแสงสว่างเพื่อ ใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง พืชมี การปรับปรุงโครงสร้างให้เหมาะกับการ ดำรงชีวิตโดยโครงสร้างภายในมี เนื้อเยื่อทำหน้าที่ลำเลียงน้ำ ธาตุ อาหาร สารอาหารพืชสร้างขึ้นจาก ใบไปยังส่วนต่างๆ การลำเลียงน้ำ ธาตุอาหาร และสารอาหารมีกลไก ในการลำเลียงแตกต่างกันไป	12	10
3	การสังเคราะห์ แสง	ข้อที่ 2	กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ประกอบด้วย 2 ขั้นตอนใหญ่ๆ คือ ปฏิกิริยาใช้แสง โดยปฏิกิริยานี้จะ เก็บพลังงานแสงไว้ในโมเลกุลของ ATP และ NADPH เพื่อนำไปใช้ใน ปฏิกิริยาคาร์บอนไดออกไซด์จน ได้ผลผลิตคือน้ำตาลตัวแรกที่มี คาร์บอน 3 อะตอม เรียกว่า PGAL (G3P) ในการสังเคราะห์ด้วยแสงมี ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง คือ แสง ความเข้ม ของแสง คาร์บอนไดออกไซด์ อุณหภูมิ อายุของใบ ปริมาณน้ำที่ พืชได้รับ และธาตุอาหาร นอกจากนี้ พืชมีการปรับตัวในด้านต่างๆ เพื่อ เพิ่มประสิทธิภาพในการสังเคราะห์ ด้วยแสง	17	10

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
4	การสืบพันธุ์ของ พืชดอก	ข้อที่ 3	ดอกมีทั้งดอกเดี่ยวและดอกช่อ ดอก บางชนิดมีรังไข่อยู่เหนือฐานรอง ดอก บางชนิดมีรังไข่อยู่ใต้ฐานรอง ดอก เกสรเพศผู้ทำหน้าที่สร้างไมโคร สปอร์ และเกสรเพศเมียทำหน้าที่ สร้างเมกะสปอร์ ไมโครสปอร์และเม กะสปอร์จะทำหน้าที่สร้างแกมีโท ไฟท์ต่อไป	12	15
5	การตอบสนอง ของพืช	ข้อที่ 4 ข้อที่ 5	พืชอาศัยสารบางอย่างควบคุมการ เจริญเติบโตของพืชซึ่งเรียกว่า ฮอร์โมนพืช ออกซินมีอิทธิพลต่อพืช หลายอย่าง เช่น ทำให้ยอดพืชโค้ง งอเข้าหาแสง นอกจากนี้ยังยับยั้ง การเจริญเติบโตของตาข้าง ชะลอ การหลุดร่วงของใบ เร่งการเจริญ ของราก พัฒนารังไข่เป็นผลโดยไม่ ต้องได้รับการผสม ไซโทไคนิน กระตุ้นการแบ่งเซลล์การเกิดตาข้าง และชะลอการสลายตัวของ คลอโรฟิลล์ จิบเบอเรลลินกระตุ้น การแบ่งเซลล์ และขยายขนาด ตามยาวของเซลล์บริเวณปล้อง กระตุ้นการงอกของเมล็ด การงอก ดอกของพืชบางชนิด และพัฒนารัง ไข่เป็นผลโดยไม่ต้องได้รับการผสม เอทิลีนเร่งการสุกของผลไม้ ส่วน กรดแอบไซซิกยับยั้งการเจริญเติบโต ของตา ควบคุมการเปิดปิดปากใบ กระตุ้นการหลุดร่วงของใบ และ ยับยั้งการงอกของเมล็ด	5	15
ระหว่างเรียน				60	70
ปลายภาค				-	30
รวม				60	100

โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้

ว33245 ชีววิทยา 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
1	การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม	ข้อที่ 1 ข้อที่ 2	เมนเดลได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม และได้ตั้งเป็นกฎ 2 ข้อ คือ กฎแห่งการแยกตัว (law of segregation) ซึ่งกล่าวว่ายีนในสิ่งมีชีวิตจะอยู่เป็นคู่ เมื่อมีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ ยีนเหล่านี้จะแยกออกจากกันอย่างอิสระไปสู่เซลล์สืบพันธุ์แต่ละเซลล์ สำหรับกฎข้อที่ 2 เรียกว่า กฎแห่งการรวมกลุ่มอย่างอิสระ (law of independent assortment) ซึ่งกล่าวว่ายีนที่อยู่ในเซลล์สืบพันธุ์จะมารวมกันอย่างอิสระเมื่อมีการปฏิสนธิ ทำให้ยีนดังกล่าวถูกถ่ายทอดไปยังรุ่นถัดไปได้ ซึ่งการถ่ายทอดลักษณะดังกล่าวจะถูกถ่ายทอดไปกับโครโมโซมร่างกายหรือโครโมโซมเพศ บางครั้งที่ถ่ายทอดไปอาจมีความผิดปกติหรือมีการเปลี่ยนแปลงเป็นยีนใหม่ ทำให้เกิดลักษณะที่ต่างไปจากเดิม เรียกการเปลี่ยนแปลงนี้ว่า การกลายพันธุ์หรือ การผ่าเหล่า (mutation)	15	15
2	ยีนและโครโมโซม	ข้อที่ 3 ข้อที่ 4	โครโมโซม (chromosome) เป็นโครงสร้างทางพันธุกรรม มีลักษณะเป็นแท่ง ประกอบด้วยกรดนิวคลีอิกและโปรตีน ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมโครโมโซมแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ โครโมโซมร่างกายและโครโมโซมเพศ ในเพศหญิงจะมีโครโมโซมเพศเป็น XX ส่วนเพศชายจะมีโครโมโซมเพศเป็น XY สำหรับกรดนิวคลีอิกจะเป็นชนิด DNA โดย DNA จะประกอบด้วยนิวคลีโอไทด์ 2 สาย ที่มีเบส 4 ชนิด จับคู่กันอยู่อย่างเฉพาะเจาะจง	15	15

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
3	พันธุศาสตร์และ เทคโนโลยี ดีเอ็นเอ	ข้อที่ 5	เทคโนโลยีชีวภาพคือการนำเอา ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะความรู้ในสาขาชีววิทยา มาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ใน ด้านต่างๆ เช่น การโคลน (clone) พืชและสัตว์ให้มีจำนวนเพิ่มมากขึ้น และพันธุวิศวกรรม (genetic engineering) เป็นกระบวนการ เปลี่ยนแปลงสารพันธุกรรมในเซลล์ ของสิ่งมีชีวิต เพื่อให้ได้สิ่งมีชีวิตที่มี สมบัติตามต้องการ ซึ่งเป็นเทคนิควิธี ที่นำมาใช้ในการปรับปรุงสายพันธุ์ ของสิ่งมีชีวิต	5	10
4	วิวัฒนาการ	ข้อที่ 6	ในด้านชีววิทยา วิวัฒนาการ (อังกฤษ: Evolution) คือการ เปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมใน ประชากรของสิ่งมีชีวิต จากรุ่นหนึ่ง สู่รุ่นหนึ่ง วิวัฒนาการเกิดจาก กระบวนการหลัก 3 กระบวนการ ได้แก่ ความแปรผัน การสืบพันธุ์ และการคัดเลือกโดยอาศัยยีนเป็น ตัวกลางในการส่งผ่านลักษณะทาง พันธุกรรม อันเป็นพื้นฐานของการ เกิดวิวัฒนาการ ลักษณะเช่นนี้ เกิดขึ้นในประชากรเพื่อให้เกิดความ แปรผันทางพันธุกรรมเมื่อสิ่งมีชีวิต ให้กำเนิดลูกหลานย่อมเกิดลักษณะ ใหม่ หรือเปลี่ยนแปลงลักษณะเดิม โดยลักษณะใหม่ที่เกิดขึ้นนี้มีสาเหตุ สำคัญ 2 ประการ เกิดจาก กระบวนการกลายพันธุ์ของยีน และ อีกประการหนึ่ง เกิดจากการ แลกเปลี่ยนยีนระหว่างประชากร และระหว่างสปีชีส์ ในสิ่งมีชีวิตที่มี การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ	10	15

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
4	วิวัฒนาการ (ต่อ)		สิ่งมีชีวิตใหม่ที่เกิดขึ้นจะผ่านกระบวนการแลกเปลี่ยนยีน อันก่อให้เกิดความแปรผันทางพันธุกรรมที่หลากหลายในสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการเกิดขึ้นเมื่อความแตกต่างทางพันธุกรรมเกิดขึ้น จนเกิดความแตกต่างมากขึ้นเรื่อยๆ จนกลายเป็นลักษณะที่แตกต่างกัน		
5	ความ หลากหลายทาง ชีวภาพ	ข้อที่ 7 ข้อที่ 8	ความหลากหลายทางชีวภาพ (อังกฤษ: Biodiversity) หมายถึง การมีสิ่งมีชีวิตนานาชนิด นานาพันธุ์ ในระบบนิเวศอันเป็นแหล่งที่อยู่อาศัย ซึ่งมีมากมายและแตกต่างกันทั่วโลก หรือง่ายๆ คือ การที่มีชนิดพันธุ์ (Species) สายพันธุ์ (Genetic) และระบบนิเวศ (Ecosystem) ที่แตกต่างหลากหลายบนโลก ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในปัจจุบัน แบ่งออกเป็น 5 อาณาจักร คือ อาณาจักรมอเนอรา อาณาจักรโพรทิสตา อาณาจักรพืช อาณาจักรฟังไจ และอาณาจักรสัตว์	15	15
ระหว่างเรียน				60	70
ปลายภาค				-	30
รวม				60	100

โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้

ว33246 ชีววิทยา 6

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	ระบบนิเวศน์	ข้อที่ 1	ระบบนิเวศ (ecosystem) หมายถึง กลุ่มสิ่งมีชีวิตไม่ว่าจะเป็นพืช สัตว์ หรือจุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ในบริเวณเดียวกัน และมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันอย่างเป็นระบบ ทั้งความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต ระบบนิเวศแต่ละระบบมีความแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับลักษณะของสิ่งมีชีวิตและแหล่งที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต โลกจัดได้ว่าเป็นระบบนิเวศที่มีขนาดใหญ่ที่สุด ซึ่งเรียกว่า โลกของสิ่งมีชีวิต (biosphere)	20	30
2	ประชากร	ข้อที่ 1	ประชากร หมายถึง หมู่คนหรือสิ่งมีชีวิตสปีชีส์หนึ่ง ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ทางภูมิศาสตร์เดียวกัน ในระยะเวลาเดียวกัน การเปลี่ยนแปลงของขนาดประชากรมีสาเหตุมาจาก การเกิด การตาย และการย้ายถิ่น ซึ่งมีผลกระทบกับโครงสร้างของประชากร	20	20
3	มนุษย์กับความ ยั่งยืน	ข้อที่ 2 ข้อที่ 3	เมื่อจำนวนสิ่งมีชีวิตโดยเฉพาะประชากรมนุษย์เพิ่มจำนวนมากขึ้น ความต้องการในด้านปัจจัยต่างๆ เพื่อใช้ในการดำรงชีวิตก็เพิ่มขึ้นตามไปด้วย ทำให้มนุษย์นำทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมาใช้ประโยชน์อย่างมากมาย จนบางคนอาจลืมไปว่า ทรัพยากรธรรมชาติบางชนิดมีอยู่อย่างจำกัด เมื่อถูกใช้ไปแล้วไม่สามารถสร้างทดแทนขึ้นมาใหม่ได้	20	20

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
3	มนุษย์กับความ ยั่งยืน (ต่อ)		และเมื่อทรัพยากรธรรมชาติลดลง หรือเสื่อมสภาพไม่สามารถนำมาใช้ ได้ ย่อมส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อมตามมา และอาจทำ ให้ระบบนิเวศขาดความสมดุลได้ ดังนั้นการรู้จักใช้ประโยชน์จาก ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม อย่างถูกวิธี และคุ้มค่าที่สุดจะช่วย ให้เราสามารถใช้ ทรัพยากรธรรมชาติได้อย่างยั่งยืน		
ระหว่างเรียน				60	70
ปลายภาค				-	30
รวม				60	100

โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้

ว30247 ปฏิบัติการชีววิทยา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 40 ชั่วโมง/ภาคเรียน

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้ /ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	การเรียนรู้โดยใช้ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	ข้อที่ 1	วิทยาศาสตร์เป็นความรู้ที่สามารถ แสดงหรือพิสูจน์ได้ โดยจากการ สังเกตประเด็นที่ต้องการหา คำตอบ นำไปสู่การตั้งสมมติฐาน การ ทดลอง รวบรวมข้อมูล เพื่อสรุป หรืออธิบายประเด็นนั้นๆ ในการ ค้นคว้าหาความรู้ หรือแก้ปัญหา เพื่อให้เกิดความรู้ใหม่ขึ้น ต้อง อาศัยวิธีการทางวิทยาศา สตร์ ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ และเจตคติทาง วิทยาศาสตร์	12	20
2	เนื้อเยื่อพืชและ สัตว์	ข้อที่ 2 ข้อที่ 3	-เนื้อเยื่อพืช(plant tissue) มีหลาย ชนิดประกอบด้วยเซลล์ที่มีลักษณะ แตกต่างกันไปโดยลักษณะร่วมที่ สำคัญประการหนึ่งของเซลล์พืชคือ การมีผนังเซลล์ (cell wall) เนื้อเยื่อ พืชแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ตาม ลักษณะการเจริญของเนื้อเยื่อได้แก่ เนื้อเยื่อเจริญ (meristematic tissue) และเนื้อเยื่อถาวร (permanent tissue) -เนื้อเยื่อสัตว์เป็นเนื้อเยื่อที่มีอยู่ใน ร่างกายทั่ว ๆ ไป ของสัตว์ชั้นสูงต่าง ๆ (โดยเฉพาะอย่างยิ่งสัตว์ที่มี กระดูกสันหลัง) ตามปกติแบ่งออก ได้เป็น 4 ประเภท คือ เนื้อเยื่อบุผิว (Epithelial tissue orithelium) เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (Connectivetissue)	10	15

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			เนื้อเยื่อกล้ามเนื้อ (Muscular tissue) และเนื้อเยื่อประสาท (nervous tissue)		
3	ปฏิบัติการทาง จุลชีววิทยา	ข้อที่ 4 ข้อที่ 5	จุลชีววิทยา “Microbiology” คือ การศึกษาสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กหรือ จุลินทรีย์ (Microorganism) ทั้งที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า เช่น เห็ด (Mushroom) รา (Fungus) และที่ไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า การศึกษาทางด้านจุลชีววิทยามีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากสามารถพบจุลินทรีย์อยู่ทั่วไปในสิ่งแวดล้อมรอบตัวเรา และจุลินทรีย์เหล่านี้มีบทบาทมากมาย ทั้งด้านที่เป็นประโยชน์และโทษต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์เรา เช่น ด้านการผลิตอาหารและการเน่าเสียของอาหาร ด้านการผลิตสารต่างๆ ในอุตสาหกรรม ด้านสาธารณสุข ด้านการเกษตรและสิ่งแวดล้อม ซึ่งการศึกษาจุลชีววิทยาจะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์หรือผลลัพธ์ที่มีประโยชน์ต่างๆ	10	15
4	ปฏิบัติการสกัดดี เอ็นเอ	ข้อที่ 6	การสกัดดีเอ็นเอเริ่มต้นจากการเตรียมเนื้อเยื่อพืชที่เหมาะสม ส่วนมากนิยมใช้ส่วนของเนื้อเยื่อเจริญที่อยู่ตามปลายยอด ใบยอดอ่อน ปลายราก หน่อ หรือตาพืช เพราะส่วนดังกล่าวมีกิจกรรมหลักคือการเจริญเติบโตสร้างเนื้อเยื่อ ทำให้มีดีเอ็นเออยู่มาก ในขณะที่สารชนิดต่างๆที่พืชสร้างขึ้น	8	20
ระหว่างเรียน				40	70
ปลายภาค				-	30
รวม				40	100