

ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

โครงสร้างหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน (แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์)

ระดับชั้น	รหัส	ชื่อรายวิชา	เวลาเรียนรายภาค
ม. 4 ภาคเรียน ที่ 1	ว31101	ฟิสิกส์พื้นฐาน	3 ชั่วโมง/สัปดาห์ (1.5 หน่วยกิต)
	ว31102	เคมีพื้นฐาน	3 ชั่วโมง/สัปดาห์ (1.5 หน่วยกิต)
	ว31103	ชีววิทยาพื้นฐาน	3 ชั่วโมง/สัปดาห์ (1.5 หน่วยกิต)
	ว31104	โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ	3 ชั่วโมง/สัปดาห์ (1.5 หน่วยกิต)

รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน (แผนการเรียน ทวิไปไม่เน้นวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์)

ระดับชั้น	รหัส	ชื่อรายวิชา	เวลาเรียนรายภาค
ม. 4	ว30105	คุณภาพของสิ่งมีชีวิต	2 ชั่วโมง/สัปดาห์ (1.0 หน่วยกิต)
	ว30106	สารและสมบัติของสาร	2 ชั่วโมง/สัปดาห์ (1.0 หน่วยกิต)
ม. 5	ว30107	โลกและดวงดาว	2 ชั่วโมง/สัปดาห์ (1.0 หน่วยกิต)
	ว30108	การเคลื่อนที่และแรงในธรรมชาติ	2 ชั่วโมง/สัปดาห์ (1.0 หน่วยกิต)
ม. 6	ว30109	พันธุศาสตร์และสิ่งแวดล้อม	2 ชั่วโมง/สัปดาห์ (1.0 หน่วยกิต)
	ว30110	พลังงาน	2 ชั่วโมง/สัปดาห์ (1.0 หน่วยกิต)

รายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม (แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์)

ระดับชั้น	รหัส	ชื่อรายวิชา	เวลาเรียนรายภาค
ม. 4	-	-	-
	ว30201	ฟิสิกส์ 1	4 ชั่วโมง/สัปดาห์ (2.0 หน่วยกิต)
	ว30221	เคมี 1	3 ชั่วโมง/สัปดาห์ (1.5 หน่วยกิต)
	ว30241	ชีววิทยา 1	3 ชั่วโมง/สัปดาห์ (1.5 หน่วยกิต)
ม. 5	ว30202	ฟิสิกส์ 2	4 ชั่วโมง/สัปดาห์ (2.0 หน่วยกิต)
	ว30222	เคมี 2	3 ชั่วโมง/สัปดาห์ (1.5 หน่วยกิต)
	ว30242	ชีววิทยา 2	3 ชั่วโมง/สัปดาห์ (1.5 หน่วยกิต)
	ว30261	โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ 1	3 ชั่วโมง/สัปดาห์ (1.5 หน่วยกิต)
	ว30203	ฟิสิกส์ 3	4 ชั่วโมง/สัปดาห์ (2.0 หน่วยกิต)
	ว30223	เคมี 3	3 ชั่วโมง/สัปดาห์ (1.5 หน่วยกิต)
	ว30243	ชีววิทยา 3	3 ชั่วโมง/สัปดาห์ (1.5 หน่วยกิต)
	ว30262	โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ 2	3 ชั่วโมง/สัปดาห์ (1.5 หน่วยกิต)
ม. 6	ว30204	ฟิสิกส์ 4	4 ชั่วโมง/สัปดาห์ (2.0 หน่วยกิต)
	ว30224	เคมี 4	3 ชั่วโมง/สัปดาห์ (1.5 หน่วยกิต)
	ว30244	ชีววิทยา 4	3 ชั่วโมง/สัปดาห์ (1.5 หน่วยกิต)
	ว30263	โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ 3	3 ชั่วโมง/สัปดาห์ (1.5 หน่วยกิต)
	ว30205	ฟิสิกส์ 5	4 ชั่วโมง/สัปดาห์ (2.0 หน่วยกิต)
	ว30225	เคมี 5	3 ชั่วโมง/สัปดาห์ (1.5 หน่วยกิต)
	ว30245	ชีววิทยา 5	3 ชั่วโมง/สัปดาห์ (1.5 หน่วยกิต)

รายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม (ไม่เน้นวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์)

ระดับชั้น	รหัส	ชื่อรายวิชา	เวลาเรียนรายภาค
ม. 4	-	-	-
	ว30281	เส้นใยและกระดาษ	2 ชั่วโมง/สัปดาห์ (1.0 หน่วยกิต)
ม. 5	ว30282	สีย้อมจากวัสดุธรรมชาติ	2 ชั่วโมง/สัปดาห์ (1.0 หน่วยกิต)
	-	-	-
ม. 6	-	-	-
	-	-	-

คำอธิบายรายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน

ว31101 ฟิสิกส์พื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1

เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุในสนามโน้มถ่วง สนามไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก แรงนิวเคลียร์และแรงไฟฟ้าระหว่างอนุภาคในนิวเคลียส ปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ในแนวตรง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ การเคลื่อนที่เป็นวงกลม และการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย คลื่นกล ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเร็ว ความถี่ และความยาวคลื่น การเกิดคลื่นเสียง บีตส์ ความเข้มเสียง ระดับความเข้มเสียง การได้ยิน คุณภาพเสียง มลพิษทางเสียง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ประโยชน์และการป้องกันอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ปฏิกริยานิวเคลียร์ ความสัมพันธ์ระหว่างมวลกับพลังงาน พลังงานที่ได้จากปฏิกริยานิวเคลียร์ และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ชนิดและสมบัติ ของรังสีจากธาตุกัมมันตรังสี วิธีตรวจสอบรังสีในสิ่งแวดล้อม การใช้ประโยชน์และผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบการสืบค้นข้อมูล การบันทึก การจัดกลุ่มข้อมูล และการนำปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ในการจัดกิจกรรม

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ นำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ และเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ และเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ ความสามารถตามมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดชั้นปีดังต่อไปนี้

รหัสตัวชี้วัด

ว 4.1 ม. 4-6/1-4

ว 4.2 ม. 4-6/1-3

ว 5.1 ม. 4-6/1-9

ว 8.1 ม. 4-6/1-12

รวม 28 ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว31102 เคมีพื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1

เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์แนวคิดแบบจำลองอะตอม โครงสร้างอะตอม และสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ การจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอม ความสัมพันธ์ระหว่างอิเล็กตรอนในระดับพลังงานนอกสุดกับสมบัติของธาตุ และการเกิดปฏิกิริยา การจัดเรียงธาตุและทำนายแนวโน้มสมบัติของธาตุในตารางธาตุ การเกิดพันธะเคมีในโครงผลึกและในโมเลกุลของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างจุดเดือด จุดหลอมเหลว และสถานะของสารกับแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสาร เขียนสมการของปฏิกิริยาเคมีทั่วไปที่พบในชีวิตประจำวัน ผลของสารเคมีที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ การเกิดปิโตรเลียม กระบวนการแยกแก๊สธรรมชาติและการกลั่นลำดับส่วนน้ำมันดิบ การนำผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการแยกแก๊สธรรมชาติและการกลั่นลำดับส่วนน้ำมันดิบไปใช้ประโยชน์ ผลิตภัณฑ์ต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม การเกิดพอลิเมอร์ สมบัติของพอลิเมอร์ การนำพอลิเมอร์ไปใช้ประโยชน์ การผลิตและใช้พอลิเมอร์ต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบ ประโยชน์และปฏิกิริยาบางชนิดของคาร์โบไฮเดรต องค์ประกอบ ประโยชน์และปฏิกิริยาบางชนิดของไขมันและน้ำมัน องค์ประกอบ ประโยชน์และปฏิกิริยาบางชนิดของโปรตีนและกรดนิวคลีอิก

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา มีความสามารถในการสำรวจ ตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และการอภิปราย

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตและดูแลสิ่งแวดล้อม มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่เหมาะสม และเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

รหัสตัวชี้วัด

ว 3.1 ม.4-6/1-9

ว 8.1 ม.4-6/1-9

รวม 18 ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว31103 ชีววิทยาพื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1

เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษา ทดลอง อธิบาย สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ การรักษาคุณภาพของเซลล์สิ่งมีชีวิต กลไกการรักษาคุณภาพของน้ำในพืช กลไกการควบคุมคุณภาพของน้ำ แร่ธาตุและอุณหภูมิของมนุษย์และสัตว์อื่นๆ ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย กระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผันทางพันธุกรรม มีเวทชันและการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ ผลของเทคโนโลยีชีวภาพที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ผลของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม กระบวนการคัดเลือกตามธรรมชาติและผลของการคัดเลือกตามธรรมชาติต่อความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต คุณภาพของระบบนิเวศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต ความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพและเสนอแนะแนวทางในการดูแลและรักษา แนวทางในการป้องกันแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ ดำเนินการเฝ้าระวังอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา มีความสามารถในการสำรวจ ตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และการอภิปราย

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตและดูแลสิ่งแวดล้อม มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่เหมาะสม และเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

รหัสตัวชี้วัด

ว 1.1 ม.4 - 6/1-4

ว 1.2 ม.4 - 6/1-4

ว 2.1 ม.4 - 6/1-3

ว 2.2 ม.4 - 6/1-3

ว 8.1 ม.4 - 6/1-9

รวม 23 ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว31104 โลก ดาราศาสตร์และอวกาศ
มัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้น
เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์โครงสร้างของโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีภาคของโลก กระบวนการเกิดภูเขา รอยเลื่อน รอยคดโค้ง แผ่นดินไหว ภูเขาไฟระเบิด ปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยา การลำดับชั้นหิน การวางตัวของชั้นหิน ซากดึกดำบรรพ์ โครงสร้างทางธรณีวิทยา ประวัติความเป็นมาของพื้นที่และข้อมูลทางธรณีวิทยา การเกิดและวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ดาวฤกษ์ การโคจรของดาวเทียมรอบโลก ยานอวกาศ อวกาศและสถานีอวกาศ

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และ จิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา มีความสามารถในการสำรวจ ตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และการอภิปราย

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตและดูแลสิ่งแวดล้อม มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่เหมาะสม และเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

รหัสตัวชี้วัด

ว 6.1 ม.4-6/1-6

ว 7.1 ม.4-6/1-2

ว 7.2 ม.4-6/1

ว 8.1 ม.4-6/1-9

รวม 18 ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน (ไม่เน้นวิทย์)

ว31105 คุณภาพของสิ่งมีชีวิต

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1

เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาวิเคราะห์ สิ่งมีชีวิต ชีววิทยา ชีววิทยากับการดำรงชีวิต จีวจริยธรรม การศึกษาชีววิทยา กล้องจุลทรรศน์ สารอนินทรีย์ สารอินทรีย์ ปฏิกิริยาเคมีในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต เซลล์และทฤษฎีของเซลล์ โครงสร้างของเซลล์ที่ศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน การรักษาคุณภาพของเซลล์ การศึกษาระหว่างเซลล์ การแบ่งเซลล์ การเปลี่ยนแปลงสภาพของเซลล์ และการชราภาพของเซลล์เนื้อเยื่อ อวัยวะ และระบบของร่างกาย

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ ทดลอง กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสังเกต การสืบค้นข้อมูล การอภิปราย อธิบายสรุปผล การใช้หลักเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์ใช้กับการจัดกิจกรรม

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันของตนเองได้อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัด

ว 1.1 ม.4-6/1-3

รวม 3 ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน (ไม่เน้นวิทย์)

ว31106 สารและสมบัติของสาร
มัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้น
เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาข้อมูลจากการศึกษาโครงสร้างอะตอม สร้างแบบจำลองอะตอมแบบต่าง ๆ และตารางธาตุที่มีการพัฒนาการอย่างต่อเนื่อง เลขอะตอม เลขมวล ไอโซโทป การจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอม ตารางธาตุและเวเลนซ์อิเล็กตรอน อธิบายและเขียนสมการของปฏิกิริยาเคมี พลังงานกับการเกิดปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน การวัดอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีสืบค้นข้อมูล และอธิบายการเกิดปิโตรเลียม กระบวนการแยกก๊าซธรรมชาติ การกลั่นลำดับส่วน น้ำมันดิบ การนำผลิตภัณฑ์ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ ผลของผลิตภัณฑ์ที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ทดลองอธิบาย และอภิปรายการเกิดพอลิเมอร์ สมบัติของพอลิเมอร์ การนำพอลิเมอร์ไปใช้ประโยชน์ อธิบายองค์ประกอบประโยชน์ของปฏิกิริยาเคมีบางชนิด ของคาร์โบไฮเดรต ไขมัน โปรตีน และกรดอะมิโน

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ ทดลอง กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสังเกต การสืบค้นข้อมูล การอภิปราย อธิบายสรุปผล การใช้หลักเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์ใช้กับการจัดกิจกรรม

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันของตนเองได้อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัด

ว 3.1 ม.4-6/1-7

ว 3.2 ม.4-6/2-9

รวม 15 ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน (ไม่เน้นวิทย์)

ว31107 โลกและดวงดาว

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1

เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาโครงสร้างทางธรณีวิทยาของโลก แผ่นเปลือกโลก การเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก การเคลื่อนตัวของแผ่นเปลือกโลก ปฏิกิริยาทางธรณีวิทยา การหาอายุของหิน ลักษณะและอายุของซากดึกดำบรรพ์ เปรียบเทียบลำดับชั้นของหินและอายุของหิน เพื่อศึกษาความเป็นมาของโลก การเกิดและวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแลคซีและเอกภพ พลังงานของดาวฤกษ์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของดวงดาวในระบบสุริยะ กาแลคซีและเอกภพ เทคโนโลยีอวกาศ

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ ทดลอง กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสังเกต การสืบค้นข้อมูล การอภิปราย อธิบายสรุปผล การใช้หลักเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์ใช้กับการจัดกิจกรรม

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สื่อสารสิ่งที่เรารู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันของตนเองได้อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัด

ว 6.1 ม.4-6/1-6

ว 7.1 ม.4-6/1-2

ว 7.2 ม.4-6/2-3

รวม 10 ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน (ไม่เน้นวิทย์)

ว31108 การเคลื่อนที่และแรงในธรรมชาติ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาวิเคราะห์ สังเกต สืบค้นข้อมูล อธิบาย ทดลอง อภิปรายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุในสนามโน้มถ่วง แรงกับการเคลื่อนที่ของอนุภาคในสนามไฟฟ้า แรงกับการเคลื่อนที่ของอนุภาคในสนามแม่เหล็ก แรงนิวเคลียร์ และแรงไฟฟ้าระหว่างอนุภาคในนิวเคลียส ความสัมพันธ์ระหว่างการกระจัดเวลา ความเร็ว ความเร่งของการเคลื่อนที่ในแนวตรง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ แบบวงกลม และแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ประโยชน์เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ แบบวงกลม แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ ทดลอง กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสังเกต การสืบค้นข้อมูล การอภิปราย อธิบายสรุปผล การใช้หลักเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์ใช้กับการจัดกิจกรรม

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันของตนเองได้อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัด

ว 4.1 ม.4-6/1-4

ว 4.2 ม.4-6/1-3

รวม 7 ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน (ไม่เน้นวิทย์)

ว31109 พันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมของคน สัตว์ และพืช การทดลอง การถ่ายทอดลักษณะบางประการ ประวัติ และงานของเมนเดล โครโมโซมของสิ่งมีชีวิต การทดลองการจัดเรียงโครโมโซมอย่างง่าย การแยกตัวและรวมตัวของยีนและการทดลอง หลักการแบ่งตัวของเซลล์ร่างกายและเซลล์สืบพันธุ์ หลักการเกิดเพศ ผลของความผิดปกติบางชนิดที่เกิดจากโครโมโซมร่างกายและโครโมโซมเพศ ลักษณะพันธุกรรมบางลักษณะในคน หมูเลือด ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรม และสิ่งแวดล้อมการเกิดการทำลาย และผลกระทบต่อในสิ่งมีชีวิตบางชนิด

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ ทดลอง กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสังเกต การสืบค้นข้อมูล การอภิปราย อธิบายสรุปผล การใช้หลักเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์ใช้กับการจัดกิจกรรม

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันของตนเองได้อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชีวิต

ว 1.2 ม.4-6/1-4

ว 8.1 ม.4-6/1-12

รวม 16 ตัวชีวิต

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน (ไม่เน้นวิทย์)

ว31110 พลังงาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2

เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างงาน กำลัง พลังงาน เครื่องกล กฎการอนุรักษ์ พลังงาน โมเมนตัม การดล แรงดล การชน การเคลื่อนที่แบบหมุน สภาพสมดุล สภาพยืดหยุ่น และความทนแรงของวัตถุ

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ ทดลอง กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสังเกต การสืบค้นข้อมูล การอภิปราย อธิบายสรุปผล การใช้หลักเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์ใช้กับการจัดกิจกรรม

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันของตนเองได้อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัด

ว 4.2 ม.4-6/1-3

ว 8.1 ม.4-6/1-12

รวม 15 ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม

ว30201 ฟิสิกส์ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

เวลา 80 ชั่วโมง จำนวน 2.0 หน่วยกิต

ศึกษาวิเคราะห์แนวคิดเกี่ยวกับปริมาณทางกายภาพซึ่งประกอบไปด้วยปริมาณ สเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์ การบอกตำแหน่ง การกระจัด การหาเวกเตอร์ลัพธ์โดยการเขียนรูปและการคำนวณ ศึกษาวิเคราะห์แนวคิดเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ในหนึ่งมิติ ความเร็ว อัตราเร็ว ความเร่ง ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ในแนวตรง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน กฎแรงดึงดูดระหว่างมวลของวัตถุ แรงเสียดทาน ศึกษาวิเคราะห์แนวคิดเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ในสองมิติ ได้แก่ การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ การเคลื่อนที่แนววงกลม และการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และการอภิปราย

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่รู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรมคุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. บอกความหมายและคำนวณเกี่ยวกับการกระจัด ระยะทาง ความเร็ว อัตราเร็ว ของวัตถุที่เคลื่อนที่ในแนวตรงได้
2. ทดลองและคำนวณหาความเร็วของวัตถุที่เคลื่อนที่ในแนวตรงโดยใช้เครื่องเคาะสัญญาณเวลาได้
3. อธิบายลักษณะการเคลื่อนที่และคำนวณหาความเร็วของวัตถุที่เคลื่อนที่ในแนวตรงจากกราฟการกระจัด – เวลา ได้
4. บอกความหมายและคำนวณหา ความเร่ง อัตราเร่ง ของวัตถุที่เคลื่อนที่ในแนวตรง อธิบายลักษณะการเคลื่อนที่และคำนวณหาความเร่ง การกระจัด จากกราฟความเร็ว – เวลา ได้
5. บอกความสัมพันธ์และคำนวณการกระจัด ความเร็วต้น ความเร็วปลาย ความเร่ง และ เวลาของวัตถุที่เคลื่อนที่ในแนวตรงได้
6. อธิบายลักษณะการเคลื่อนที่และคำนวณเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ในแนวโค้ง ภายใต้อิทธิพลของความโน้มถ่วงของโลกได้
7. อธิบายและคำนวณเกี่ยวกับกฎการเคลื่อนที่ข้อ 1 ของนิวตันได้
8. อธิบายและคำนวณเกี่ยวกับกฎการเคลื่อนที่ข้อ 2 ของนิวตันได้
9. อธิบายและคำนวณเกี่ยวกับกฎการเคลื่อนที่ข้อ 3 ของนิวตันได้

10. อธิบายลักษณะการเคลื่อนที่ คำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แนวตรง ด้วยความเร่งโดยใช้ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน

11. อธิบายและคำนวณเกี่ยวกับกฎแรงดึงดูดระหว่างมวลได้

12. อธิบายและคำนวณเกี่ยวกับความเร่งเนื่องจากสนามความโน้มถ่วงได้

13. ทดลองและคำนวณเกี่ยวกับสัมประสิทธิ์ความเสียดทานได้

14. อธิบายลักษณะการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ พร้อมทั้งยกตัวอย่างการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์คำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ได้แก่ การกระจัด ความเร็ว และเวลา ตามเส้นทางการเคลื่อนที่ และตาม แนวราบและแนวตั้งได้

15. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างการกระจัดตามแนวราบ ความเร็วต้นและมุมที่ยิงของโพรเจกไทล์แบบเต็มรูปคำนวณหาระยะการกระจัดมากที่สุด หรือการกระจัดใด ๆ โดยใช้สมการความสัมพันธ์ได้

16. อธิบายลักษณะการเคลื่อนที่แบบวงกลมพร้อมทั้งยกตัวอย่างการเคลื่อนที่แบบวงกลม คำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ได้แก่ แรงสู่ศูนย์กลาง ความเร่งสู่ศูนย์กลาง มวล รัศมี อัตราเร็วเชิงเส้น อัตราเร็ว เชิงมุม คาบและความถี่ได้

17. อธิบายลักษณะการเคลื่อนที่แบบวงกลม กรณีรถวิ่งเข้าโค้งถนนราบและรถวิ่งเข้าโค้งถนนเอียง บอกได้ว่ามีแรงใดเป็นแรงสู่ศูนย์กลาง พร้อมทั้งคำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้

18. อธิบายลักษณะการเคลื่อนที่แบบวงกลมกรณีลูกตุ้มถูกผูกด้วยเชือกแล้วแกว่ง โดยมีระนาบวงกลมอยู่ในแนวราบและในแนวตั้ง บอกได้ว่ามีแรงใดทำหน้าที่เป็นแรงสู่ศูนย์กลาง พร้อมทั้งคำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้

19. อธิบายลักษณะการเคลื่อนที่แบบวงกลม กรณีดาวเทียมโคจรรอบโลกบอกได้ว่ามีแรงใดเป็นแรงสู่ศูนย์กลาง พร้อมทั้งคำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้

20. นักเรียนทำการทดลองอธิบายและคำนวณเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายได้

รวม 20 ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม

ว30202 ฟิสิกส์ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1

เวลา 80 ชั่วโมง จำนวน 2.0 หน่วยกิต

ศึกษาวิเคราะห์ แนวคิดเกี่ยวกับงานและกำลัง ความสัมพันธ์ระหว่างงานและพลังงาน พลังงานจลน์และพลังงานศักย์ พลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานศักย์ยืดหยุ่น กฎการอนุรักษ์พลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน ประสิทธิภาพของเครื่องกล โมเมนตัมและกฎการอนุรักษ์โมเมนตัม การชนแบบต่าง ๆ และการระเบิด ศึกษาวิเคราะห์แนวคิดเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบหมุน การกระจัดเชิงมุม โมเมนตัมเชิงมุมและความเร็วเชิงมุม ทอร์กและความเร่งเชิงมุม โมเมนตัมเชิงมุมและกฎการอนุรักษ์โมเมนตัมเชิงมุม และพลังงานจลน์ในการหมุน หลักการพื้นฐานของสถิติศาสตร์ สมดุลของแรง เจื้อนไขของสมดุลต่อการเคลื่อนที่และสมดุลต่อการหมุน ศูนย์กลางมวลและศูนย์กลางของวัตถุ ความยืดหยุ่นของของแข็ง และการนำหลักสมดุลไปอธิบายการทำงานของเครื่องกลบางอย่าง กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์ หลักการวัดความดันในของไหลและกฎของพาสคัล แรงลอยตัว และหลักของอาร์คิมิดีส ความตึงผิว ความหนืดและกฎของสโตกส์ และสมการของแบร์นูลลี

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และการอภิปราย

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่รู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรมคุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. บอกความหมายและคำนวณหาค่าของงานได้
2. บอกความหมายและคำนวณหาค่าของพลังงานจลน์ ความสัมพันธ์ระหว่างงานกับพลังงานจลน์ได้
3. บอกความหมายและคำนวณหาค่าของพลังงานศักย์โน้มถ่วง ความสัมพันธ์ระหว่างงานกับพลังงานศักย์โน้มถ่วงได้
4. บอกความหมายและคำนวณหาค่าของพลังงานศักย์ยืดหยุ่น ความสัมพันธ์ระหว่างงานกับพลังงานศักย์ยืดหยุ่นได้
5. อธิบายกฎอนุรักษ์พลังงานกลและนำไปอธิบายหรือคำนวณเกี่ยวกับสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องได้
6. อธิบายและคำนวณเกี่ยวกับหลักการของงานกับเครื่องกล ประสิทธิภาพของเครื่องกลอย่างง่าย ได้แก่ รอก คาน ล้อและเพลลา พื้นเอียงและสกรูได้
7. บอกแหล่งพลังงาน และอธิบายวิธีการใช้พลังงานอย่างประหยัดและรักษาสิ่งแวดล้อม

8. บอกความหมายและคำนวณหาโมเมนต์ การคล และแรงคลได้
 9. อธิบายและคำนวณเกี่ยวกับการชนใน 1 มิติ และกฎอนุรักษ์โมเมนตัมได้
 10. อธิบายและคำนวณเกี่ยวกับการชนใน 2 มิติ และกฎอนุรักษ์โมเมนตัมได้
 11. อธิบายและคำนวณเกี่ยวกับการชนแบบยืดหยุ่นและการชนแบบไม่ยืดหยุ่น การชนแบบ
ระเบิดได้
 12. อธิบายลักษณะการเคลื่อนที่แบบหมุน บอกความหมายและคำนวณเกี่ยวกับการกระจัด
เชิงมุม ความเร็วเชิงมุม ความเร่งเชิงมุม พลังงานจลน์จากการหมุน และโมเมนต์ความเฉื่อยได้
 13. อธิบายผลของทอร์กต่อการเคลื่อนที่แบบหมุน คำนวณหาค่าทอร์กที่เกี่ยวข้องกับปริมาณต่าง
ๆ ได้
 14. บอกความหมายของโมเมนต์เชิงมุม ใช้กฎอนุรักษ์โมเมนตัมเชิงมุม อธิบายและคำนวณ
เกี่ยวกับสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องได้
 15. อธิบายลักษณะการเคลื่อนที่ทั้งแบบเลื่อนตำแหน่งและแบบหมุน คำนวณหาพลังงานจลน์
และปริมาณที่เกี่ยวข้องได้
 16. อธิบายความหมายของสมดุล และยกตัวอย่างสถานการณ์ที่วัตถุอยู่ในสภาพสมดุลกลได้
 17. บอกเงื่อนไข อธิบายและคำนวณเกี่ยวกับสมดุลต่อการเคลื่อนที่ได้
 18. บอกเงื่อนไข อธิบายและคำนวณเกี่ยวกับสมดุลต่อการหมุนได้
 19. อธิบายความหมายและคำนวณเกี่ยวกับสมดุลสัมบูรณ์ได้
 20. อธิบายและคำนวณเกี่ยวกับเครื่องกลโดยใช้หลักการของสมดุลกลได้
 21. บอกความหมายและคำนวณเกี่ยวกับสภาพยืดหยุ่นของของแข็ง ความเค้น ความเครียด
โมดูลัสสภาพยืดหยุ่น พร้อมทั้งทดลองศึกษาความสัมพันธ์ของปริมาณดังกล่าวได้
 22. บอกความหมายอธิบายและคำนวณเกี่ยวกับความดันในของเหลว เครื่องมือวัดความดัน และ
ความดันกับชีวิตประจำวันได้
 23. อธิบายและคำนวณเกี่ยวกับกฎของพาสคัลและเครื่องไฮดรอลิกได้
 24. อธิบายและคำนวณเกี่ยวกับแรงลอยตัวและหลักของอาคิมีดิสได้
 25. อธิบายคำนวณและทดลองเกี่ยวกับแรงตึงผิว ตลอดจนนำไปอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่
เกี่ยวกับแรงตึงผิวได้
 26. อธิบายเกี่ยวกับแรงหนืด และกฎของสโตกส์ และนำความรู้ไปอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ
 27. บอก อธิบายและคำนวณเกี่ยวกับพลศาสตร์ของของไหลในประเด็นของไหลในอุดมคติ
สมการความต่อเนื่อง สมการของแบร์นูลลี และการประยุกต์สมการของแบร์นูลลี
- รวม 27 ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม

ว30203 ฟิสิกส์ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2

เวลา 80 ชั่วโมง จำนวน 2.0 หน่วยกิต

ศึกษาวิเคราะห์แนวคิดเกี่ยวกับหลักการพื้นฐานของอุณหพลศาสตร์ ความร้อน สมบัติของแก๊ส การนำทฤษฎีจลน์ของแก๊สไปอธิบายสมการของแก๊ส พลังงานในระบบของแก๊ส การเคลื่อนที่แบบคลื่น การเคลื่อนที่ไหวของตัวกลางเมื่อคลื่นกลเคลื่อนที่ผ่าน ความสัมพันธ์ระหว่างความถี่คลื่น ความยาวคลื่นและอัตราเร็วคลื่น หลักการซ้อนทับของคลื่น สมบัติของคลื่น ธรรมชาติของเสียงปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสมบัติของเสียงการเกิดเสียงก้อง การเกิดบีตส์ของเสียง คลื่นนิ่งของเสียง การสั่นพ้องของเสียง การได้ยินและปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการได้ยิน เช่น ปรากฏการณ์คอปเพลอร์ การเกิดคลื่นกระแทก การนำความรู้และหลักการไปอธิบายปรากฏการณ์หรือแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ทางเสียงในเทคโนโลยีด้านต่างๆ ธรรมชาติของแสง สมบัติเชิงฟิสิกส์ละสมบัติเชิงเรขาคณิตของแสง หลักการทำงานของทัศนอุปกรณ์บางอย่าง การเลือกใช้ความสว่างที่เหมาะสม การกระจายแสง โพลาริเซชันของแสง ตาและการมองเห็นสี

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และการอภิปราย

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่รู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. บอก อธิบายและ คำนวณเกี่ยวกับพลังงานความร้อนในประเด็นของอุณหภูมิจ การขยายตัวของวัตถุ เนื่องจากความร้อน สถานะและการเปลี่ยนสถานะของสาร การถ่ายโอนและการแผ่รังสีความร้อน
2. บอก อธิบาย และคำนวณเกี่ยวกับแก๊สอุดมคติ ในประเด็นของบอยล์ กฎของชาร์ลส์และกฎของแก๊ส
3. บอก อธิบาย และคำนวณเกี่ยวกับทฤษฎีจลน์ของแก๊สในประเด็นแบบจำลองของแก๊ส อุดมคติ ความดันแก๊สและพลังงานจลน์เฉลี่ยของแก๊สอัตราเร็วของโมเลกุลของแก๊ส
4. บอก อธิบาย และคำนวณเกี่ยวกับพลังงานภายในระบบ และนำไปอธิบายเกี่ยวกับเครื่องยนต์ ใอน้ำในอากาศและความดันไอ

5. อธิบายการเกิดคลื่นกล บอกความหมายของสันคลื่น ท้องคลื่น หน้าคลื่น แอมพลิจูด ความยาวคลื่น อัตราเร็ว ความถี่ คาบ เวลา เฟส และคำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้
6. อธิบายการซ้อนทับของคลื่น ทำการทดลองและสรุปการสะท้อนของคลื่นน้ำได้
7. ทำกิจกรรมเพื่อสรุปการหักเหของคลื่นผิวน้ำ และคำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้องได้
8. ทำกิจกรรมเพื่ออธิบายการแทรกสอด การเลี้ยวเบนของคลื่นน้ำและคำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้
9. ทำกิจกรรมและสรุปธรรมชาติของเสียง และสมบัติของเสียงที่เกี่ยวข้องกับการแทรกสอดและการเลี้ยวเบน
10. อธิบายลักษณะการเคลื่อนที่ของตัวกลาง การเปลี่ยนแปลงการกระจัดและความดันของอากาศขณะที่มีคลื่นเสียงเคลื่อนที่ผ่านอากาศ และคำนวณหาอัตราเร็วของเสียงในอากาศที่อุณหภูมิต่าง ๆ ได้
11. อธิบายและยกตัวอย่างเพื่อแสดงว่าเสียงมีสมบัติการสะท้อนและการหักเห พร้อมทั้งคำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้
12. ทำกิจกรรมและสรุปเกี่ยวกับการเกิดบีตส์ การเกิดคลื่นนิ่งรวมทั้งคำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้
13. ทำกิจกรรม ทดลอง และสรุปเกี่ยวกับการสั่นพ้องของเสียงในหลอดเรโซแนนซ์ พร้อมทั้งคำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้
14. อธิบายลักษณะและเงื่อนไข การเกิดปรากฏการดอปเพลอร์และคลื่นกระแทก และยกตัวอย่างอันตรายที่เกิดจากคลื่นกระแทกได้
15. อธิบายปรากฏการต่าง ๆ พร้อมทั้งคำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการได้ยินเสียง ได้แก่ ความเข้มเสียง ระดับความเข้มเสียง มลภาวะของเสียง ระดับเสียง คุณภาพเสียง และหูกับการได้ยิน
16. บอกสมบัติของเสียงที่นำมาประยุกต์ใช้ประโยชน์ เกี่ยวกับการประมง การแพทย์ ธรณีวิทยา วิศวกรรมและอุตสาหกรรม
17. อธิบายการเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสงได้
18. ทดลองการแทรกสอดและการเลี้ยวเบนของแสง โดยใช้สลิตคู่ สลิตเดี่ยว เกรตติง และคำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้
19. อธิบายปรากฏการณ์โพลาไรเซชัน การกระเจิงแสง การกระจายแสงไปใช้อธิบายปรากฏการต่าง ๆ ได้
20. อธิบายส่วนประกอบของตา การมองเห็นสี ตลอดจนการถนอมสายตา พร้อมทั้งนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

21. บอกความหมายของความสว่าง และคำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้องได้
22. ทำการทดลองและสรุปการหักเหของแสง นำความรู้ที่ได้ไปอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนการหักเหของแสงผ่านเลนส์ และคำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้องได้
23. นำความรู้เรื่องการสะท้อนแสง เรื่องเลนส์ ไปอธิบายการทำงานของทัศนอุปกรณ์บางอย่างได้

รวม 23 ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม

ว30204 ฟิสิกส์ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1

เวลา 80 ชั่วโมง จำนวน 2.0 หน่วยกิต

ศึกษาวิเคราะห์แนวคิดเกี่ยวกับ หลักการพื้นฐานของไฟฟ้าในเรื่อง กฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า พลังงานศักย์ไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า และการเก็บกักประจุไฟฟ้า กฎของโอห์ม สภาพต้านทานและสภาพนำไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายและอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เกี่ยวข้อง พลังงานไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้า การหาค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในอุปกรณ์และเครื่องใช้ไฟฟ้า การส่งกำลังไฟฟ้าและการนำหลักการพื้นฐานทางไฟฟ้าไปใช้อธิบายการทำงานของอุปกรณ์หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าบางอย่าง ศึกษาวิเคราะห์แนวคิดเกี่ยวกับหลักการแม่เหล็กไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก แรงแม่เหล็ก ที่กระทำบนอนุภาคไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ผ่านสนามแม่เหล็กและลวดตัวนำที่มีสนามไฟฟ้าผ่าน หลักการทำงานของมอเตอร์ กระแสตรง กฎการเหนี่ยวนำไฟฟ้า การใช้กฎของเลนซ์หาทิศทางของแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า หลักการทำงานของหม้อแปลง การแปลงไฟฟ้ากระแสสลับให้เป็นไฟฟ้ากระแสตรง ไฟฟ้ากระแสสลับ ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์และกระแสไฟฟ้าสลับกับเวลา ค่ายังผล ความต้านทานเชิงเหนี่ยวนำและเชิงความจุ ความต้านทานเชิงซ้อน วงจรพื้นฐานของไฟฟ้ากระแสสลับ การกำทอนไฟฟ้า และวงจรรับส่งคลื่นวิทยุอย่างง่าย ทฤษฎีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของแมกซ์เวลล์และการทดลองของเฮิร์ตซ์ สเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และการอภิปราย

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่รู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรมคุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. อธิบายการทำให้วัตถุมีประจุไฟฟ้าโดยการขัดสีและการถูได้ ตลอดจนโดยการเหนี่ยวนำ การถ่ายเทประจุไฟฟ้า และทดสอบได้ว่าวัตถุใดมีประจุไฟฟ้า หรือมีสภาพเป็นกลางทางไฟฟ้า
2. บอกความสัมพันธ์ระหว่าง ระยะห่างระหว่างประจุไฟฟ้าและปริมาณประจุไฟฟ้า นำมาสรุปเป็นกฎของคูลอมบ์ได้ พร้อมทั้งนำกฎของคูลอมบ์ ไปคำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้
3. เขียนรูปแสดงเส้นแรงไฟฟ้าจากจุดประจุของประจุบนตัวนำได้ หาค่าแทนของจุดสะเทินบนสนามไฟฟ้าได้ ตลอดจนคำนวณหาค่าสนามไฟฟ้าและแรงกระทำต่อประจุทดสอบได้

4. อธิบายและบอกความหมายของศักย์ไฟฟ้า ความต่างศักย์ไฟฟ้า งานในการเลื่อนประจุไฟฟ้าและแสดง การคำนวณได้ถูกต้อง
5. บอกความหมายของความจุไฟฟ้า อธิบายการเปลี่ยนแปลงค่าศักย์ไฟฟ้าที่เกิดจากการเก็บกักประจุของตัวนำใด ๆ และบอกได้ว่าความจุไฟฟ้าแปรผันตรงกับรัศมีของตัวนำทรงกลม รวมทั้งการประยุกต์ความรู้เกี่ยวกับไฟฟ้าสถิตไปใช้ประโยชน์
6. อธิบายการเกิดกระแสไฟฟ้าในตัวนำ และการนำไฟฟ้าในตัวนำชนิดต่าง ๆ สรุปและคำนวณหาค่ากระแสไฟฟ้าที่ไหลในโลหะตัวนำได้ ตลอดจนบอกหลักการ การเปลี่ยนรูปพลังงานไฟฟ้ามาจากพลังงานรูปอื่น ๆ ได้
7. ทำการทดลองและสรุปกฎของโอห์มได้ว่า เมื่ออุณหภูมิคงที่ กระแสไฟฟ้าจะแปรผันตรงกับความต่างศักย์ระหว่างจุดสองจุดบนตัวนำโลหะ และอ่านค่าความต้านทานจากแถบสีได้
8. อธิบายความหมายของสภาพต้านทานไฟฟ้า สภาพนำไฟฟ้า และบอกว่าอุณหภูมิมีผลต่อสภาพต้านทานและสภาพนำไฟฟ้าของสาร
9. ทำการทดลองและสรุปความแตกต่างของการต่อความต้านทานแบบอนุกรมและแบบขนานได้ พร้อมทั้งคำนวณหาค่าความต้านทานรวมเมื่อต่อความต้านทานแบบต่าง ๆ ได้
10. บอกความหมายของแรงเคลื่อนไฟฟ้า ความต่างศักย์ไฟฟ้าที่ขั้วเซลล์ ความต่างศักย์ภายในเซลล์ อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างไฟฟ้าในวงจรและแรงเคลื่อนไฟฟ้าของเซลล์ได้
11. อธิบายหลักการสร้างแอมมิเตอร์ โวลต์มิเตอร์ โอห์มมิเตอร์ จากแกลแวนอ์มิเตอร์ได้
12. บอกความหมายและสรุปเกี่ยวกับพลังงานไฟฟ้า กำลังไฟฟ้าและแสดงการคำนวณตามสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง
13. อธิบายวิธีการต่อวงจรไฟฟ้าภายในบ้าน หลักการทำงานของอุปกรณ์หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน ตลอดจนวิธีการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัยได้ และบอกความหมายของแหล่งกำเนิดไฟฟ้า และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานไฟฟ้ากับพลังงานรูปอื่น ตลอดจนนำความรู้ทางไฟฟ้าไปประยุกต์ใช้งานด้านต่าง ๆ ได้
14. บอกคุณสมบัติของแม่เหล็ก สนามแม่เหล็ก และเขียนเส้นแรงแม่เหล็กพร้อมทั้งบอกได้ว่าเมื่ออนุภาคที่มีประจุเคลื่อนเข้าไปในสนามแม่เหล็กที่คงที่ จะมีแรงกระทำกับอนุภาคที่มีประจุนั้นและหาทิศทางของแรงกระทำต่ออนุภาค รวมทั้งคำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้
15. ทำการทดลองและสรุปได้ว่าเมื่อผ่านกระแสไฟฟ้าเข้าไปในลวดตัวนำที่วางอยู่ในสนามแม่เหล็กค่าคงที่จะเกิดแรงกระทำต่อลวดตัวนำนั้น ตลอดจนบอกความสัมพันธ์ระหว่างแรงกระทำนั้นกับกระแสไฟฟ้า ความยาวของลวดตัวนำ และความเข้มสนามแม่เหล็กได้

16. บอกได้ว่าที่วางขดลวดรูปสี่เหลี่ยมที่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านในสนามแม่เหล็กจะเกิดโมเมนต์ของแรงคู่ควบ ทำให้ขดลวดหมุนได้ อธิบายการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและกัลป์แวนอร์มิเตอร์ได้

17. ทำการทดลองและสรุปได้ว่า เมื่อผ่านกระแสไฟฟ้าเข้าไปในลวดตัวนำจะเกิดสนามแม่เหล็กรอบ ๆ ลวดตัวนำนั้น สามารถหาขนาดและทิศของแรงกระทำระหว่างลวดตัวนำสองเส้นซึ่งวางขนานกันและ มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ และเมื่อเปลี่ยนแปลงพลั๊กซ์แม่เหล็กที่พุ่งผ่านขดลวด จะเกิดกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำในขดลวด และนำความรู้เรื่องการเหนี่ยวนำไปอธิบายการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าบางอย่างได้

18. ทำกิจกรรมสรุปได้ว่า กระแสไฟฟ้าจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีทั้งกระแสตรงและกระแสสลับ อธิบายหลักการของหม้อแปลงไฟฟ้า การเปลี่ยนไฟฟ้ากระแสสลับเป็นไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้ไดโอด

เป็นอุปกรณ์สำคัญและนำความรู้ทางแม่เหล็กไปใช้ให้เกิดประโยชน์พร้อมทั้งอนุรักษ์ธรรมชาติ

19. บอกความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้ากับความต่างศักย์ที่ส่วนประกอบของวงจรได้

20. เขียนแผนภาพเฟเซอร์แล้วนำไปแก้ปัญหาเกี่ยวกับไฟฟ้ากระแสสลับ อธิบายผลของไฟฟ้ากระแสสลับที่มีต่อตัวเหนี่ยวนำ และบอกความหมายของค่ารีแอกแตนซ์เชิงเหนี่ยวนำได้

21. สามารถวัดค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าของวงจร RLC ที่ต่อแบบอนุกรมและขนานได้ และคำนวณความต้านทานเชิงซ้อนและวงจรไฟฟ้าในวงจรกระแสสลับได้

22. อธิบายการเกิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทฤษฎีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของแมกซ์เวลล์และการทดลองของเฮิร์ตซ์ได้

23. อธิบายการเกิดสเปกตรัมและชนิดของสเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้

รวม 23 ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม

ว30205 ฟิสิกส์ 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2

เวลา 80 ชั่วโมง จำนวน 2.0 หน่วยกิต

ศึกษาวิเคราะห์แนวคิดเกี่ยวกับแบบจำลองอะตอม โครงสร้างของอะตอม ประวัติการค้นพบอิเล็กตรอน ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก ปรากฏการณ์คอมป์ตัน รังสีเอกซ์ ทวิภาคของคลื่นและอนุภาค แนวคิดพื้นฐานของกลศาสตร์ควอนตัม หลักการสร้างแสงเลเซอร์ ปรากฏการณ์กัมมันตภาพรังสี ความสัมพันธ์ระหว่างมวลพร้อมทั้งพลังงานยึดเหนี่ยว การสลายของธาตุกัมมันตรังสี ปฏิกิริยานิวเคลียร์ การป้องกันอันตรายและการใช้ประโยชน์จากกัมมันตภาพรังสี และพลังงานนิวเคลียร์ ศึกษาวัสดุอิเล็กทรอนิกส์ ใช้สำหรับการรับรู้ การวิเคราะห์และตัดสินใจ ใช้ในการควบคุมสัญญาณต่าง ๆ และนำความรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ไปใช้งานทางวิทยาศาสตร์

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และการอภิปราย

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่รู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรมคุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. บอก อธิบาย และคำนวณเกี่ยวกับแนวคิดของอะตอม การค้นพบอิเล็กตรอนของทอมสัน และประจุของอิเล็กตรอนของมิลลิแกน ตลอดจนแบบจำลองอะตอมของทอมสันและรัทเทอร์ฟอร์ด
2. อธิบาย และคำนวณเกี่ยวกับสเปกตรัมของแก๊สและการแผ่รังสีของวัตถุดำ
3. อธิบาย และคำนวณเกี่ยวกับอธิบาย และคำนวณเกี่ยวกับปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก
4. อธิบาย และคำนวณเกี่ยวกับทฤษฎีอะตอมของโบร์ การทดลองของฟรังค์และเฮิร์ตซ์ การเกิดรังสีเอกซ์
5. อธิบาย และคำนวณเกี่ยวกับทวิภาคของคลื่นและอนุภาคและกลศาสตร์ควอนตัม
6. บอก อธิบาย เกี่ยวกับกัมมันตภาพรังสี และการเปลี่ยนสภาพนิวเคลียส
7. บอก อธิบาย และคำนวณเกี่ยวกับการสลายของนิวเคลียส กัมมันตรังสี และไอโซโทป
8. บอก อธิบาย และคำนวณเกี่ยวกับเสถียรภาพของนิวเคลียสในประเด็นของแรงนิวเคลียสและพลังงานยึดเหนี่ยว
9. บอก อธิบาย และคำนวณเกี่ยวกับปฏิกิริยานิวเคลียร์

10. บอก อธิบาย และคำนวณเกี่ยวกับประโยชน์ของกัมมันตภาพรังสีและพลังงานนิวเคลียส อันตรายจาก กัมมันตภาพรังสีและการป้องกัน
11. ทดลองและสรุปได้ว่า LDR เป็นตัวรับรู้เพื่อวัดความสว่างของแสง โดยความต้านทานของ LDR จะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความสว่างของแสงที่ตกกระทบ
12. ทดลองและสรุปได้ว่า เทอร์มิสเตอร์เป็นตัวรับรู้อุณหภูมิ โดยความต้านทานของเทอร์มิสเตอร์จะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ
13. ทดลองและสรุปได้ว่า รีดสวิทช์เป็นตัวรับรู้สนามแม่เหล็ก โดยเมื่อมีแท่งแม่เหล็กเข้าใกล้รีดสวิทช์ รีดสวิทช์จะทำให้วงจรไฟฟ้าครบวงจร
14. ทดลองและสรุปได้ว่า IR โฟโตไดโอดเป็นตัวรับรู้รังสีอินฟราเรด
15. บอกได้ว่าสามารถใช้วัสดุอิเล็กทรอนิกส์เป็นตัวรับรู้เพื่อนำไปวัดปริมาณต่าง ๆ ทางกายภาพ
16. ทดลองและสรุปการทำงานของวงจรตรรกะแบบ NOT จากการทำงานของ IC 7404
17. ทดลองและสรุปการทำงานของวงจรตรรกะแบบ AND จากการทำงานของ IC 7408
18. ทดลองและสรุปการทำงานของวงจรตรรกะแบบ OR จากการทำงานของ IC 7432
19. อธิบายการใช้วัสดุอิเล็กทรอนิกส์ในการขยายสัญญาณและการควบคุม
20. อธิบายการใช้วัสดุอิเล็กทรอนิกส์ในงานทางวิทยาศาสตร์
21. สามารถนำวัสดุอิเล็กทรอนิกส์ไปประยุกต์ใช้

รวม 21 ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาเคมีเพิ่มเติม

ว30221 เคมี 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษา ทดลอง วิเคราะห์โครงสร้างและอนุภาคมูลฐานของอะตอม แบบจำลองอะตอมของดอลตัน ทอมสัน รัทเทอร์ฟอร์ด โบร์ แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก สมบัติของคลื่นและสเปกตรัมของแสง สเปกตรัมของธาตุและการแปลความหมาย การจัดอิเล็กตรอนในอะตอม วัฒนาการการสร้างตารางธาตุ สมบัติต่างๆ ของธาตุตามหมู่และตามคาบเกี่ยวกับขนาดของอะตอม และรัศมีไอออน พลังงานไอออนในเซชัน ค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตี สัมพรรคภาพอิเล็กตรอน จุดหลอมเหลวและจุดเดือดของธาตุตามตารางธาตุ เลขออกซิเดชัน พันธะไอออนิก พันธะโควาเลนต์ พันธะโลหะ สมบัติของสารประกอบของธาตุตามคาบ ปฏิริยาของธาตุและสารประกอบของธาตุตามหมู่ ตำแหน่งของธาตุไฮโดรเจนในตารางธาตุ สมบัติของธาตุทรานซิชัน สารประกอบเชิงซ้อนของธาตุทรานซิชัน ธาตุกึ่งโลหะ ธาตุกัมมันตรังสีและปฏิริยานิวเคลียร์ การทำนายสมบัติของธาตุในตารางธาตุ

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา มีความสามารถในการสำรวจ ตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และการอภิปราย

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตและดูแลสิ่งแวดล้อม มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่เหมาะสม และเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ผลการเรียนรู้

- 1.เปรียบเทียบความแตกต่างของแบบจำลองอะตอมของดอลตัน ทอมสัน รัทเทอร์ฟอร์ด โบร์และแบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก
2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความยาว ความถี่ และพลังงานของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและการเกิดลักษณะของแถบสเปกตรัมของแสงขาว
3. วิเคราะห์ เปรียบเทียบการจัดเรียงอิเล็กตรอนในระดับพลังงานต่างๆ ในอะตอม
4. อธิบายแนวคิดในการจัดธาตุเป็นหมวดหมู่ของนักเคมีในยุคต่างๆ
5. วิเคราะห์และสรุปสมบัติต่างๆ ของธาตุตามหมู่และตามคาบเกี่ยวกับขนาดของอะตอม และรัศมีไอออน พลังงานไอออนในเซชัน ค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตี สัมพรรคภาพอิเล็กตรอน จุดหลอมเหลวและจุดเดือด
6. คำนวณหาเลขออกซิเดชันของธาตุในสารประกอบและไอออนต่างๆ
7. อธิบายการเกิดพันธะ โครงสร้าง การเขียนสูตร การเรียกชื่อ สมบัติและประโยชน์ของสารประกอบไอออนิก

8. ทดลองและสรุปเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงพลังงานของสารไอออนิกเมื่อละลายน้ำ และ การเกิดปฏิกิริยาเคมีของสารไอออนิก

9. อธิบายการเกิดพันธะการเขียนสูตร การเรียกชื่อ และระบุนิคมของพันธะโคเวเลนต์ใน โมเลกุลความยาวพันธะ พลังงานพันธะ โมเลกุลมีขั้วและไม่มีขั้ว

10. อธิบายโครงสร้างของสารโคเวเลนต์ที่มีโครงสร้างเรโซแนนซ์ และทำนายรูปร่างของ โมเลกุลโคเวเลนต์

11. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล โครงสร้างกับโครงร่าง ผลึกตาข่ายจุดเดือดและจุดหลอมเหลว

12. อธิบายการเกิดพันธะโลหะ และใช้ความรู้เรื่องพันธะโลหะอธิบายสมบัติของโลหะ

13. เปรียบเทียบสมบัติและบอกประโยชน์ของสารประกอบคลอไรด์และสารประกอบ ออกไซด์ของโลหะและอโลหะในชีวิตประจำวัน

14. เปรียบเทียบสมบัติของธาตุและสารประกอบของธาตุแทรนซิชันกับธาตุและ สารประกอบของธาตุหมู่ IA , IIA และ VIIA

15. สืบค้นข้อมูลเพื่ออธิบายเกี่ยวกับสมบัติ ประโยชน์และโทษของธาตุกัมมันตรังสี

16. อธิบายเกี่ยวกับปฏิกิริยาฟิชชัน ปฏิกิริยาฟิวชัน และเขียนสมการแสดงการ เกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์

17. ทำนายตำแหน่งของธาตุในตารางธาตุ เมื่อทราบสมบัติของธาตุ

18. อธิบายเกี่ยวกับสมบัติ ประโยชน์และโทษของธาตุและสารประกอบที่มีต่อสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม

รวม 18 ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาเคมีเพิ่มเติม

ว30222 เคมี 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1

เวลา 60 ชั่วโมง

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษา อธิบาย ทดลอง สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ สำรวจตรวจสอบเกี่ยวกับมวลอะตอม มวลโมเลกุล มวล 1 อะตอม มวล 1 โมเลกุล มวลอะตอมเฉลี่ย โมลและปริมาณต่อโมล ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนโมลกับอนุภาค มวลและปริมาตรก๊าซที่ STP หน่วยความเข้มข้นของสารละลาย การเตรียมสารละลาย สมบัติเกี่ยวกับจุดเดือดและจุดเยือกแข็งของสารละลาย ความสัมพันธ์ของปริมาณสารในสมการเคมี มวลสารในปฏิกิริยาเคมี การคำนวณหาสูตรอย่างง่ายและสูตรโมเลกุลของสาร การคำนวณหามวลร้อยละจากสูตร สมการเคมี และการคำนวณหาปริมาณสารในสมการเคมี สมบัติของของแข็ง ของเหลว และก๊าซ การเปลี่ยนสถานะ การจัดเรียงอนุภาค การระเหย การระเหิด จุดเดือดกับความดันไอของของเหลว ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ การแพร่ของก๊าซ เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับสมบัติของของแข็ง ของเหลวและก๊าซ

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา มีความสามารถในการสำรวจ ตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และการอภิปราย

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตและดูแลสิ่งแวดล้อม มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่เหมาะสม และเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ผลการเรียนรู้

1. อธิบายความหมายและคำนวณหามวลอะตอมของธาตุ 1 อะตอม
2. อธิบายความหมายและคำนวณหามวลโมเลกุลของสาร มวลของสาร 1 โมเลกุล
3. บอกและคำนวณความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนโมล จำนวนอนุภาค มวลของสาร และปริมาตรของก๊าซที่ STP
4. คำนวณหาความเข้มข้นของสารละลาย และเตรียมสารละลายให้มีความเข้มข้นหรือปริมาตรตามที่ต้องการได้
5. บอกสมบัติบางประการของสารละลาย
6. จำแนกระบบของสารเป็นระบบปิด ระบบเปิด ระบบอิสระ
7. คำนวณหามวลในปฏิกิริยาที่เป็นไปตามกฎทรงมวล
8. หาอัตราส่วนโดยมวลของธาตุที่รวมกันเป็นสารประกอบตามกฎสัดส่วนคงที่
9. คำนวณหาสูตรอย่างง่ายและสูตรโมเลกุลของสาร รวมทั้งคำนวณหามวลเป็นร้อยละของธาตุองค์ประกอบในสารประกอบ

- เคมี
10. คำนวณหาจำนวนโมล มวลของสาร ปริมาตรของก๊าซ จำนวนอนุภาคจากสมการเคมี
 11. บอกสมบัติบางประการของของแข็ง ของเหลว และก๊าซ
 12. อธิบายผลของการเปลี่ยนแปลงพลังงานต่อการเปลี่ยนสถานะของสาร
 13. อธิบายการจัดเรียงอนุภาคของของแข็ง
 14. อธิบายสมบัติของของเหลวเกี่ยวกับการระเหย และความดันไอ
 15. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความดัน และปริมาตรของก๊าซ
 16. คำนวณหาปริมาตร ความดัน และอุณหภูมิของก๊าซโดยใช้กฎต่างๆ ของก๊าซ
 17. อธิบายเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับสมบัติของของแข็ง ของเหลว และก๊าซ
- รวม 17 ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาเคมีเพิ่มเติม

ว30223 เคมี 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2

เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษา อธิบาย ทดลอง สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ประเภทของอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี การเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารในระบบและคำนวณหาอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ใช้ทฤษฎีจลน์และทฤษฎีการชนกันของอนุภาคอธิบายอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี การเปลี่ยนแปลงพลังงานกับการดำเนินไปของปฏิกิริยาเคมี ปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ การเปลี่ยนสถานะ การละลายของสารในสารละลายอิมิตัว และการเกิดปฏิกิริยาเคมี ภาวะสมดุล สมดุลไดนามิก ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์ ณ ภาวะสมดุล คำนวณค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยาเคมี ผลของการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้น ความดันและอุณหภูมิที่มีต่อภาวะสมดุลของระบบและต่อค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยา การนำหลักของซาเทอเลียมาใช้ในการทำนายการปรับภาวะสมดุลของปฏิกิริยาและการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมสารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์ สารละลายกรดและเบส ทฤษฎีกรด-เบส คู่กรด-เบสการแตกตัวของกรดและเบส การแตกตัวเป็นไอออนของน้ำ pH ของสารละลาย อินดิเคเตอร์ สารละลายกรด-เบสในชีวิตประจำวัน ปฏิกิริยากรด-เบส การไทเทรตและสารละลายบัฟเฟอร์

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา มีความสามารถในการสำรวจ ตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และการอภิปราย

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตและดูแลสิ่งแวดล้อม มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่เหมาะสม และเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ผลการเรียนรู้

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายและประเภทของอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารในระบบ
3. มีทักษะในการคำนวณหาอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
4. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้ทฤษฎีจลน์และทฤษฎีการชนกันของอนุภาคอธิบายอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
5. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงพลังงานกับการดำเนินไปของปฏิกิริยาเคมี
6. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

7. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ ภาวะสมดุล และสมดุลไดนามิก
8. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารตั้งต้น และผลิตภัณฑ์ ณ ภาวะสมดุล
9. มีทักษะในการคำนวณหาค่าคงที่สมดุล และความเข้มข้นของสารต่าง ๆ ณ ภาวะสมดุล
10. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อภาวะสมดุลของระบบ
11. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อค่าคงที่สมดุล และอธิบายเหตุผลประกอบด้วย
12. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการนำหลักซาเตอเลียมาทำนายการปรับภาวะสมดุลของปฏิกิริยา
13. ตระหนักในการนำหลักซาเตอเลียไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม
14. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์
15. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสารละลายกรด-เบส ทฤษฎีกรด-เบส และคู่กรด-เบส
16. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการแตกตัวของกรดและเบส การแตกตัวเป็นไอออนของน้ำ
17. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ pH ของสารละลาย
18. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสารละลายกรด-เบสในชีวิตประจำวันและสิ่งมีชีวิต
19. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอินดิเคเตอร์
20. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับปฏิกิริยากรด-เบส
21. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการไทเทรต
22. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสารละลายบัฟเฟอร์

รวม 22 ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาเคมีเพิ่มเติม

ว30224 เคมี 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1

เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษา อธิบาย ทดลอง สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ สืบค้นข้อมูล ตรวจสอบเกี่ยวกับการดุลสมการรีดอกซ์โดยใช้เลขออกซิเดชันและครึ่งปฏิกิริยา เซลล์กัลวานิก การเขียนแผนภาพของเซลล์กัลวานิก ศักย์ไฟฟ้าของเซลล์ ศักย์ไฟฟ้ามาตรฐานของครึ่งเซลล์ เซลล์อิเล็กโทรไลต์ การแยกสารละลายด้วยกระแสไฟฟ้า การแยกสารที่หลอมเหลวด้วยกระแสไฟฟ้า การชุบโลหะ การทำโลหะให้บริสุทธิ์ การฟุกร่อนของโลหะ และการป้องกันความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเซลล์ไฟฟ้าเคมี อุตสาหกรรมแร่ ผลิตภัณฑ์เซรามิก การผลิตโซเดียมคลอไรด์ การผลิตโซเดียมไฮดรอกไซด์และก๊าซคลอรีน การผลิตโซดาแอช การผลิตสารฟอกขาว อุตสาหกรรมปุ๋ย ประเภทของปุ๋ย

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา มีความสามารถในการสำรวจ ตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และการอภิปราย

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตและดูแลสิ่งแวดล้อม มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่เหมาะสม และเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ผลการเรียนรู้

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับปฏิกิริยารีดอกซ์
2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการดุลสมการรีดอกซ์โดยใช้เลขออกซิเดชัน
3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการหลักการดุลสมการรีดอกซ์โดยใช้ครึ่งปฏิกิริยา
4. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเซลล์กัลวานิก
5. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการเขียนแผนภาพของเซลล์กัลวานิก
6. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการคำนวณหาค่าศักย์ไฟฟ้าของเซลล์ไฟฟ้า
7. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับประเภทและประโยชน์ของกัลวานิก
8. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและประโยชน์ของเซลล์อิเล็กโทรไลต์
9. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการแยกสารด้วยกระแสไฟฟ้า
10. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการชุบโลหะ
11. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทำสารให้บริสุทธิ์
12. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการฟุกร่อนของโลหะและวิธีป้องกัน

13. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเซลล์ไฟฟ้าเคมีที่มีต่อการดำรงชีวิตและสิ่งแวดล้อม
14. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอุตสาหกรรมแร่
15. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการผลิตแร่ ประโยชน์และผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการทำอุตสาหกรรมแร่
16. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการผลิต ประโยชน์และผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการทำอุตสาหกรรมเซรามิก
17. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับประโยชน์และผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการผลิต โซเดียมคลอไรด์จากน้ำทะเลและน้ำในดินที่มีรสเค็ม
18. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับประโยชน์และผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการผลิต โซเดียมไฮดรอกไซด์และก๊าซคลอรีน
19. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการผลิต โซดาแอชและสารฟอกขาว
20. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับประเภทของกระบวนการผลิต ประโยชน์ตลอดจนผลกระทบที่เกิดขึ้นจากอุตสาหกรรมปุ๋ยที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

รวม 20 ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาเคมีเพิ่มเติม

ว30225 เคมี 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2

เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษา อธิบาย ทดลอง สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ สืบค้นข้อมูล ตรวจสอบเกี่ยวกับพันธะของคาร์บอน เขียนสูตรโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์ ไอโซเมอร์ซิม หมู่ฟังก์ชัน สารประกอบไฮโดรคาร์บอนประเภทและสมบัติบางประการของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน สารประกอบที่มีออกซิเจน ไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ ซากเชื้อเพลิง ซากดึกดำบรรพ์และผลิตภัณฑ์ ถ่านหิน หินน้ำมันและปิโตรเลียมการกลั่นน้ำมันดิบ การแยกก๊าซธรรมชาติ ปิโตรเคมีภัณฑ์ พอลิเมอร์ ปฏิกริยาพอลิเมอร์ไรเซชัน โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ ผลิตภัณฑ์จากพอลิเมอร์ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีของผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์สังเคราะห์ ภาวะมลพิษที่เกิดจากการผลิตและการใช้ผลิตภัณฑ์เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ทั้งทางอากาศ ทางน้ำและทางดิน โปรตีน กรดอะมิโน และเปปไทด์ โครงสร้าง ชนิดและหน้าที่ของโปรตีน เอนไซม์ การแปลงสภาพโปรตีน ชนิด โครงสร้าง สมบัติและปฏิกริยาของคาร์โบไฮเดรต ไขมันและน้ำมัน ฟอสโฟลิปิด ไซ สเตียรอยด์ กรดนิวคลีอิก โครงสร้างของนิวคลีโอไทด์ ดีเอ็นเอและอาร์เอ็นเอ

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา มีความสามารถในการสำรวจ ตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และการอภิปราย

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตและดูแลสิ่งแวดล้อม มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่เหมาะสม และเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ผลการเรียนรู้

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพันธะของคาร์บอน
2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับไอโซเมอร์ซิม
3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหมู่ฟังก์ชัน
4. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสารประกอบไฮโดรคาร์บอน
5. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสารประกอบอินทรีย์ที่มีธาตุออกซิเจนเป็นองค์ประกอบ
6. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสารประกอบอินทรีย์ที่มีธาตุไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ
7. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสารประกอบอินทรีย์ที่มีธาตุออกซิเจนและไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ
8. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับถ่านหิน
9. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหินน้ำมัน

10. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับปิโตรเลียม
11. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพอลิเมอร์
12. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพลาสติก
13. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเส้นใยสังเคราะห์
14. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับยางสังเคราะห์
15. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีของผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์

สังเคราะห์

16. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับภาวะมลพิษที่เกิดจากการผลิตและการใช้ผลิตภัณฑ์

เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

17. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโปรตีน
18. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคาร์โบไฮเดรต
19. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลิปิด
20. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกรดนิวคลีอิก

รวม 20 ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม

ว30241 ชีววิทยา 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับหน่วยของสิ่งมีชีวิต การแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิต เอ็นไซม์และการทำงานของเอ็นไซม์ กระบวนการเมแทบอลิซึม ประชากรและความหนาแน่นของประชากร ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการกระทำของมนุษย์ต่อสิ่งแวดล้อม ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา มีความสามารถในการสำรวจ ตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และการอภิปราย

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตและดูแลสิ่งแวดล้อม มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่เหมาะสม และเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ผลการเรียนรู้

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหน่วยของสิ่งมีชีวิต
2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิต
3. ตระหนักถึงความจำเป็นในการศึกษาชนิดของสารเคมีที่มีอยู่ในร่างกายของสิ่งมีชีวิต
4. เห็นคุณค่าของสารอาหารคาร์โบไฮเดรต
5. เห็นคุณค่าของสารอาหารโปรตีน
6. เห็นคุณค่าของสารอาหารไขมัน
7. เห็นคุณค่าของสารอาหารวิตามิน เกลือแร่และน้ำ
8. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเอ็นไซม์ การทำงานของเอ็นไซม์ และสารยับยั้งเอ็นไซม์
9. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการเมแทบอลิซึม
10. มีทักษะในการทดลองเกี่ยวกับการสำรวจประชากร ความหนาแน่นของประชากร
11. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
12. ตระหนักถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการกระทำของมนุษย์ต่อสิ่งแวดล้อม
13. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจำแนกสิ่งมีชีวิต
14. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการตั้งชื่อสิ่งมีชีวิต
15. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิต

รวม 15 ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม

ว30242 ชีววิทยา 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1

เวลา 60 ชั่วโมง

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของราก ลำต้น ใบ ของพืชมีดอก การแลกเปลี่ยนแก๊สของพืช การคายน้ำและการลำเลียงแร่ธาตุ การลำเลียงอาหารของพืช การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ปฏิกริยาและสารสีที่ใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการสังเคราะห์ด้วยแสง โครงสร้างของดอก การสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของพืชมีดอก การงอกของเมล็ด การเจริญเติบโตภายหลังการงอกของพืชมีดอก การเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อเจริญบริเวณปลายยอดและปลายรากของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและใบเลี้ยงคู่ วัฏจักรชีวิตของพืช การตอบสนองของพืชต่อสิ่งแวดล้อมและต่อสารเคมีในพืช

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา มีความสามารถในการสำรวจ ตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และการอภิปราย

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์ในการดำรงชีวิตและดูแลสิ่งแวดล้อม มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่เหมาะสม และเข้าใจ ว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ผลการเรียนรู้

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ โครงสร้างและหน้าที่ของรากของพืชมีดอก
2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ โครงสร้างและหน้าที่ของลำต้นของพืชมีดอก
3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ โครงสร้างและหน้าที่ของใบของพืชมีดอก
4. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการแลกเปลี่ยนแก๊สของพืช
5. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการคายน้ำและการลำเลียงแร่ธาตุ
6. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการลำเลียงอาหารของพืช
7. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
8. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับปฏิกริยาและสารสีที่ใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
9. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการสังเคราะห์ด้วยแสง
10. มีทักษะในการทดลองเกี่ยวกับ โครงสร้างของดอก
11. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของพืชมีดอก
12. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการงอกของเมล็ด
13. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเจริญเติบโตภายหลังการงอกของพืชมีดอก

14. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อเจริญบริเวณปลายยอดและปลายรากของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและใบเลี้ยงคู่

15. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวัฏจักรชีวิตของพืช

16. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการตอบสนองของพืชต่อสิ่งแวดล้อม และต่อสารเคมีในพืช

รวม 16 ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม

ว30243 ชีววิทยา 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2

เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษา ทดลอง วิเคราะห์ ดำรง สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับการย่อยและการดูดซึมอาหารของโพรทิสต์และสัตว์ การย่อยและการดูดซึมอาหารในมนุษย์ การลำเลียงสารในสัตว์ โครงสร้างและระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์ ส่วนประกอบของเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายมนุษย์ โครงสร้างที่ใช้ในการหายใจของสัตว์ มนุษย์ กลไกการหายใจและการควบคุมการหายใจ โครงสร้างที่ใช้ในการกำจัดของเสีย การรักษาสมดุลของน้ำและแร่ธาตุ การรักษาสมดุลของกรด-เบสในร่างกาย

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา มีความสามารถในการสำรวจ ตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และการอภิปราย

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตและดูแลสิ่งแวดล้อม มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่เหมาะสม และเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ผลการเรียนรู้

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการย่อยและการดูดซึมอาหารของโพรทิสต์และสัตว์
2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการย่อยและการดูดซึมอาหารในมนุษย์
3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการลำเลียงสารในสัตว์
4. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างและระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์
5. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายมนุษย์
6. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างที่ใช้ในการหายใจของสัตว์
7. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างที่ใช้ในการหายใจของมนุษย์ กลไกการหายใจ

และการควบคุมการหายใจ

8. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างที่ใช้ในการกำจัดของเสียในร่างกายของสัตว์และมนุษย์
9. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการรักษาสมดุลของน้ำและแร่ธาตุในร่างกายของสัตว์และมนุษย์
10. มีทักษะในการทดลองเกี่ยวกับการรักษาสมดุลของกรด-เบสในร่างกายของสัตว์และมนุษย์

รวม 15 ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม

ว30244 ชีววิทยา 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1

เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ และสืบค้นข้อมูลการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต การรับรู้การตอบสนอง การทำงานของเซลล์ประสาท ระบบต่อมไร้ท่อ ฮอโมน ไฟโรโมน พฤติกรรมของสัตว์ การสื่อสารระหว่างสัตว์ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา มีความสามารถในการสำรวจ ตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และการอภิปราย

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตและดูแลสิ่งแวดล้อม มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่เหมาะสม และเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ผลการเรียนรู้

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว
2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง
4. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการรับรู้และตอบสนองของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว
5. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเซลล์ประสาท
6. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทำงานของเซลล์ประสาท
7. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างของระบบประสาท
8. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทำงานของระบบประสาทสั่งการ
9. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอวัยวะรับความรู้สึก
10. ตระหนักถึงความสำคัญของอวัยวะรับความรู้สึก
11. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับต่อมไร้ท่อ
12. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับฮอโมนจากต่อมไร้ท่อและอวัยวะที่สำคัญ
13. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการรักษาคุณภาพของร่างกายด้วยฮอโมน
14. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับไฟโรโมน
15. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเกิดพฤติกรรมของสัตว์
16. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับประเภทพฤติกรรมของสัตว์

17. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกับการพัฒนาการของระบบประสาท

18. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการสื่อสารระหว่างสัตว์

19. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสัตว์บางชนิด

20. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์

21. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์

22. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการปฏิสนธิ

23. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสัตว์บางชนิด

24. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของมนุษย์

25. ตระหนักถึงปัจจัยภายในและภายนอกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของลูกอ่อน

รวม 25 ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม

ว 30245 ชีววิทยา 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2

เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษา ทดลอง วิเคราะห์ อธิบายลักษณะทางพันธุกรรม ทฤษฎีการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ลักษณะทางพันธุกรรมที่นอกเหนือกฎของเมนเดล มัลติเปิลอัลลีล พอลิยีน ยีนในโครโมโซมเพศ ยีนในโครโมโซมเดียวกัน โรคทางพันธุกรรมในมนุษย์ การถ่ายทอดยีนและโครโมโซม การค้นพบสารพันธุกรรม องค์ประกอบทางเคมีของ DNA และ RNA โครงสร้างของ DNA และ RNA สมบัติของสารพันธุกรรม การเกิดมิวเทชัน พันธุวิศวกรรม การโคลนยีน การศึกษาจีโนม การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีของ DNA ความปลอดภัยของเทคโนโลยีทาง DNA และมุมมองทางสังคม จริยธรรม หลักฐานที่บ่งบอกถึงวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตแนวความคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต พันธุศาสตร์ประชากร ปัจจัยทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความถี่ของอัลลีล การกำเนิดของสปีชีส์

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา มีความสามารถในการสำรวจ ตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และการอภิปราย

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตและดูแลสิ่งแวดล้อม มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่เหมาะสม และเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ผลการเรียนรู้

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะทางพันธุกรรม
2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล และศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับลักษณะการถ่ายทอดทางพันธุกรรม
3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความน่าจะเป็นและกฎแห่งการแยก
4. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกฎของเมนเดล
5. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกฎแห่งการรวมกลุ่มอย่างอิสระ
6. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการผสมเพื่อทดสอบ
7. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะทางพันธุกรรมที่นอกเหนือกฎของเมนเดล
8. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการถ่ายทอดยีนและโครโมโซม
9. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการค้นพบสารพันธุกรรม
10. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโครโมโซม
11. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับองค์ประกอบทางเคมีของ DNA และ RNA

12. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างของ DNA และ RNA
13. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของสารพันธุกรรม
14. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับมิวเทชัน
15. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพันธุวิศวกรรม
16. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการโคลนนิ่ง
17. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการวิเคราะห์ DNA และการศึกษาจีโนม
18. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีของ DNA
19. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความปลอดภัยของเทคโนโลยีทาง DNA และมุมมองทาง

สังคมจริยธรรม

20. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักฐานที่บ่งบอกถึงวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต
21. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวความคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต
22. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพันธุศาสตร์ประชากร
23. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับปัจจัยทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความถี่ของอัลลีล
24. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการกำเนิดของสปีชีส์
25. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิต

รวม 25 ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม (ไม่เน้นวิทย)

ว30281 เส้นใยและกระดาษ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาวิเคราะห์ คำนวณกระบวนการสังเคราะห์ สารสังเคราะห์ สารสังเคราะห์ธรรมชาติ ในท้องถิ่น และสารสังเคราะห์วิทยาศาสตร์ สมบัติของเส้นใย การเลือกใช้เส้นใยในท้องถิ่น

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ ทดลอง กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสังเกต การสืบค้นข้อมูล การอภิปราย อธิบายสรุปผล การใช้หลักเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์ใช้กับการจัดกิจกรรม

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันของตนเองได้อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูล อภิปรายและความหมายเส้นใยจากธรรมชาติ ประเภท ชนิดและยกตัวอย่างประโยชน์ของเส้นใยจากธรรมชาติ
2. วิเคราะห์ และเปรียบเทียบสมบัติของเส้นใยที่ได้จากพืชและสัตว์
3. อธิบายเกี่ยวกับ โครงสร้างทางกายภาพของคุณสมบัติของเส้นใยที่ได้จากธรรมชาติ
4. ตรวจสอบ วิเคราะห์ ข้อมูลคุณสมบัติของเส้นใยที่ได้จากธรรมชาติและสามารถนำไปพัฒนาให้เกิดประโยชน์ เพื่อใช้ในการดำรงชีวิตประจำวัน
5. สำรวจ ตรวจสอบ การวางแผนดำเนินการ พัฒนาสิ่งแวดล้อมและอนุรักษ์ธรรมชาติ เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตและความปลอดภัยในการดำรงชีวิต
6. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายเกี่ยวกับการตระหนักถึงความสำคัญในการมีส่วนร่วมรับผิดชอบ การสรุปผลในการสืบเสาะหาความรู้ในส่วนประกอบของเส้นใยที่ได้จากธรรมชาติ
7. วิเคราะห์ เปรียบเทียบการเลอแก้วสุค อุปกรณ์ เทคนิควิธีในการผลิตชิ้นงานหรือโครงการ เพื่อสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และมีจิตวิทยาศาสตร์ นำไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาแนวทางสู่การประกอบอาชีพในอนาคต
8. สืบค้นข้อมูล และนำเสนอเกี่ยวกับเส้นใยที่ได้จากธรรมชาติและการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
9. สืบค้นข้อมูล และยกตัวอย่างการนำความรู้เกี่ยวกับเส้นใยไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาอาชีพในอนาคต
10. วิเคราะห์ เปรียบเทียบ จัดแสดงผลงาน รายงานและนำเสนอเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงาน สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจ

รวม 10 ผลเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม (ไม่เน้นวิทย์)

ว30282 สีส้อมจากวัสดุธรรมชาติ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2

เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาวิเคราะห์ คั้นคว่ำ ทดลอง สมบัติของสี ตัวสีมาจากไหน สีธรรมชาติ ที่พบในท้องถิ่น สีผสมอาหาร สีส้อมผ้า สีเคลือบผิว อันตรายและการป้องกันพิษภัยจากสี บทบาทของสีและการเลือกใช้สีในชีวิตประจำวัน

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ ทดลอง กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสังเกต การสืบค้นข้อมูล การอภิปราย อธิบายสรุปผล การใช้หลักเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์ใช้กับการจัดกิจกรรม

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันของตนเองได้อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. อภิปราย และอธิบาย เครื่องมือและอุปกรณ์ในการย้อมสีจากวัสดุธรรมชาติ
2. สำรวจ อธิบาย เครื่องมือและอุปกรณ์ในการย้อมสีจากวัสดุธรรมชาติ
3. สืบค้นข้อมูล รู้ถึงกรรมวิธีในการย้อมสีจากวัสดุธรรมชาติ
4. สืบค้นข้อมูล อธิบายกรรมวิธีในการย้อมสีจากวัสดุธรรมชาติ
5. วิเคราะห์และเปรียบเทียบถึงการตลาดในการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการย้อมสีจากวัสดุธรรมชาติ
6. สำรวจ และอธิบายการตลาดในการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการย้อมสีจากวัสดุธรรมชาติ

รวม 6 ผลเรียนรู้