



# หลักสูตร โครงการห้องเรียนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน โดยการกำกับดูแลของมหาวิทยาลัย (โครงการ ว.มา.) ระยะที่ 3

โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต  
โดยการกำกับดูแลของ  
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์  
พุทธศักราช 2569



## หลักสูตร

โครงการห้องเรียนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน  
โดยการกำกับดูแลของมหาวิทยาลัย  
(โครงการ วมว.) ระยะที่ 3

โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต  
โดยการกำกับดูแลของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์  
พุทธศักราช 2569

## สารบัญ

1. หลักการและเหตุผล.....	1
2. วิสัยทัศน์ และพันธกิจของโครงการ วมว.มธ.-ส.ก.ร.....	2
3. แนวคิดการออกแบบหลักสูตร.....	2
4. หลักการของหลักสูตรห้องเรียนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน.....	3
5. วัตถุประสงค์ของหลักสูตร โครงการ วมว.มธ.-ส.ก.ร.....	4
6. ผลผลิตจากโครงการ.....	4
7. โครงสร้างหลักสูตร.....	5
กลุ่มรายวิชาพื้นฐาน.....	6
กลุ่มรายวิชาเพิ่มเติม 1.....	9
กลุ่มรายวิชาเพิ่มเติม 2 (วิชาเลือกเสรี).....	12
8. แผนการจัดการเรียนการสอน.....	14
9. การจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน.....	19
10.เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของโรงเรียน.....	21
11.การวัดและการประเมินผลการเรียน.....	22
12.หลักเกณฑ์/แนวทางปฏิบัติในการเป็นนักเรียนในโครงการ วมว.....	23
13.ภาคผนวก : คำอธิบายรายวิชา.....	26
คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน.....	27
คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม 1.....	53
คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม 2 (เลือกเสรีทั่วไป/ความถนัดทางวิชาชีพ).....	76
คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม 2 (เลือกเสรีทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขั้นสูง).....	84
คำอธิบายรายวิชากิจกรรม.....	90

โครงการห้องเรียนวิทยาศาสตร์โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต  
โดยการกำกับดูแลของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์  
(โครงการ วมว.มธ.-ส.ก.ร.)

1. หลักการและเหตุผล

การพัฒนาและการลงทุนด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ถือเป็นกลไกหนึ่งที่สำคัญในการขับเคลื่อนและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ ปัจจุบันประเทศชั้นนำทั่วโลก อาทิ สหรัฐอเมริกา หรือประเทศต่าง ๆ ในทวีปยุโรป ต่างตระหนักและเร่งพัฒนาคนรุ่นใหม่ให้มีความรู้ความสามารถและทักษะด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ (Science, Technology, Engineering and Mathematics: STEM)

ประเทศไทยมีนโยบายการส่งเสริมการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อการสร้างกำลังคนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีรุ่นใหม่ที่มีคุณภาพ ซึ่งจำเป็นต้องเริ่มต้นตั้งแต่ระดับเยาวชน โดยคัดสรรผู้เรียนที่มีศักยภาพ (Talented/ Gifted Students) เพื่อนำเข้าสู่กระบวนการพัฒนาอย่างถูกทางและเหมาะสม ส่งเสริมให้อัจฉริยภาพที่มีอยู่เบ่งบานอย่างเต็มที่ และได้รับการพัฒนาเป็นนักวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีคุณภาพ อันจะเป็นกำลังสำคัญต่อการพัฒนาประเทศตามนโยบาย Thailand 4.0 และยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี โดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการเพิ่มผลิตภาพ และสร้างนวัตกรรมในภาคการผลิตและภาคสังคม/ชุมชนต่อไปในอนาคต อย่างไรก็ตามระบบการศึกษาแบบทั่วไปของประเทศไทยในปัจจุบันยังไม่สามารถรองรับการพัฒนาอัจฉริยภาพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนที่มีศักยภาพได้อย่างเต็มที่และครอบคลุมทั่วถึง โดยความร่วมมือระหว่างกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม กับกระทรวงศึกษาธิการ จึงได้ริเริ่มโครงการ วมว. ขึ้น เพื่อเป็นกลไกสนับสนุนการสร้างและบ่มเพาะนักวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากผู้มีความสามารถพิเศษให้เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยจัดการศึกษาที่เฉพาะเจาะจงเพื่อรองรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

การปรับปรุงหลักสูตรห้องเรียนโครงการวิทยาศาสตร์โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต โดยการกำกับดูแลของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ พุทธศักราช 2569 มีวัตถุประสงค์เพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัย มีองค์ความรู้ใหม่ เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทางด้านเทคโนโลยีและสังคมในยุคปัจจุบัน โดยมุ่งเน้นการพัฒนาทักษะ การคิดเชิงสร้างสรรค์ และการคิดเชิงวิพากษ์ เพื่อให้ นักเรียนสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตและการปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต ซึ่งสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี และเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) เพื่อให้ประเทศมีนักวิทยาศาสตร์ นักวิจัย นักเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่พร้อมจะขับเคลื่อนการพัฒนาและสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ยั่งยืนในอนาคต

## 2. วิสัยทัศน์ และพันธกิจของโครงการ วมว.มธ.-ส.ก.ร.

### วิสัยทัศน์

ห้องเรียนวิทยาศาสตร์ที่บ่มเพาะนักเรียนให้เป็นนักวิทยาศาสตร์ นักวิจัย นักเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่มีทักษะการคิดเชิงสร้างสรรค์และพร้อมเรียนรู้ตลอดชีวิต เพื่อรับใช้สังคมอย่างยั่งยืน

### พันธกิจ

1. จัดกระบวนการเรียนรู้ ปลุกฝังกระบวนการคิดและวิเคราะห์ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในรูปแบบที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์องค์ความรู้ไปใช้ในการวิจัยเพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่จะเกิดประโยชน์อย่างยั่งยืนต่อสังคม
2. จัดกิจกรรมส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต รู้เท่าทันและปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคม
3. จัดกิจกรรมส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม และจิตสาธารณะ

## 3. แนวคิดการออกแบบหลักสูตร

โครงการ วมว.มธ.-ส.ก.ร. มีแนวคิดในการออกแบบหลักสูตร ดังนี้

1. กระตุ้นให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ สามารถศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
2. มีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ และสามารถนำไปสร้างประโยชน์ต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน
3. เน้นการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based learning) เพื่อเสริมสร้างทักษะในการปฏิบัติจริง และสามารถบูรณาการความรู้ เพื่อประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่ใช้ประโยชน์ได้จริง
4. เน้นความรู้ ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เป็นสากล

#### 4. หลักการของหลักสูตรห้องเรียนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน

หลักการของหลักสูตร โครงการ วมว.มธ.-ส.ก.ร. เป็นไปตามหลักการการจัดหลักสูตรห้องเรียนวิทยาศาสตร์ โครงการ วมว. ระยะที่ 3 ซึ่งมีหลักการที่สำคัญดังนี้

1. หลักสูตรเป็นไปตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.)
2. การเทียบเคียงได้กับหลักสูตรของโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ พุทธศักราช 2566
3. รายวิชา Advance Placement (AP) มีเนื้อหาวิชาอยู่ในระดับปี 1 ของปริญญาตรี หรือมีกิจกรรมในการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับรายวิชา AP Program
4. การปรับปรุงหลักสูตรเพื่อรองรับสาขาในกลุ่มอุตสาหกรรมยุคศาสตร์ของประเทศที่มีความต้องการสูงของสำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ
5. การจัดการเรียนการสอนหรือกิจกรรมในรูปแบบ STEM
6. เป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนให้มีความโดดเด่นในด้านทักษะความรู้ กระบวนการคิด วิเคราะห์ สติปัญญา คุณธรรมและจริยธรรม
7. เพิ่มเติมเนื้อหาสาระของรายวิชา ตามความโดดเด่นทางวิชาการของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
8. เน้นการจัดสาระการเรียนรู้ให้หลากหลายและมีความยืดหยุ่น เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาการเรียนรู้ อย่างเต็มความสามารถ ความถนัด และความสนใจของตนเอง
9. จัดให้มีกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนที่หลากหลาย ทั้งภายในและภายนอกห้องเรียนทั้งในและต่างประเทศ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ตามอุดมการณ์และเป้าหมายของการพัฒนาผู้เรียน
10. ส่งเสริมการประดิษฐ์ คิดค้น ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และการทำโครงการวิทยาศาสตร์ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนตระหนักรู้ในกระบวนการวิจัยและเป้าหมายของการวิจัยที่มีต่อท้องถิ่นผ่านองค์รวมของความรู้

## 5. วัตถุประสงค์ของหลักสูตร โครงการ วมว.มธ.-ส.ก.ร.

1. เพื่อพัฒนาหลักสูตรและกระบวนการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้มีทั้งความรู้คู่คุณธรรม
2. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถพิเศษทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้พัฒนาศักยภาพตามความถนัดและความสนใจ
3. สนับสนุนบ่มเพาะผู้เรียนให้มีความคิดสร้างสรรค์ในเชิงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างยั่งยืน
4. มีทักษะและความรู้ในการติดตามความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิชาการในระดับสากล
5. สนับสนุนให้ผู้เรียนเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต (Life-Long Learner)
6. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถและทักษะในการถ่ายทอดและการใช้ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่สังคม
7. มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสืบค้น ต่อยอดความรู้ แก้ปัญหา และการสื่อสารในการถ่ายทอดความรู้
8. พัฒนาศักยภาพของผู้เรียนในการเป็นผู้นำ การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข และมีความรับผิดชอบต่อสังคม

## 6. ผลผลิตจากโครงการ

1. ผู้เรียนที่มีความพร้อมและศักยภาพสูงในการศึกษาต่อด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีชั้นสูง
2. ผู้เรียนที่มีทักษะในการวิจัยและการคิดเชิงสร้างสรรค์ในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในการสร้างนวัตกรรมที่มีประโยชน์ต่อสังคมอย่างยั่งยืน
3. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองให้เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลข่าวสารของโลกอนาคตที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว
4. ผู้เรียนที่มีทักษะการเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต (Life-Long Learner)
5. ผู้เรียนที่มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ทางวิทยาศาสตร์สู่สังคม
6. ผู้เรียนที่มีภาวะผู้นำและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข
7. ผู้เรียนที่มีคุณธรรม จริยธรรม และจิตสาธารณะ

## 7. โครงสร้างหลักสูตร

หลักสูตรโครงการห้องเรียนวิทยาศาสตร์โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต โดยการกำกับดูแลของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ พุทธศักราช 2569 ประกอบด้วยรายวิชาพื้นฐาน รายวิชาเพิ่มเติม และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน สรุปได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สรุปหน่วยกิตรายวิชาพื้นฐาน และรายวิชาเพิ่มเติม

ที่	กลุ่มสาระการเรียนรู้	จำนวนหน่วยกิต		
		รายวิชาพื้นฐาน	รายวิชาเพิ่มเติม 1	รายวิชาเพิ่มเติม 2 (เลือกเสรี)
1	ภาษาไทย	6.0	-	เลือกลงทะเบียนเรียน วิชาเลือกเสรี จำนวน ไม่ต่ำกว่า 5.0 หน่วยกิต จากรายวิชาเลือกของ กลุ่มสาระการเรียนรู้ ต่าง ๆ
2	สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	8.0	3.0	
3	ศิลปะ	3.0	-	
4	สุขศึกษาและพลศึกษา	3.0	-	
5	ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)	6.0	3.0	
6	การงานอาชีพ	2.0	-	
7	คณิตศาสตร์	6.0	7.5	
8	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	7.5	31	
รวม		41.5	44.5	ไม่ต่ำกว่า 5.0
รวมหน่วยกิตรายวิชาพื้นฐาน และเพิ่มเติม		ไม่ต่ำกว่า 91.0 หน่วยกิต		
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		360 ชั่วโมง		

หมายเหตุ 1. วิชาเลือกเสรี นักเรียนสามารถเลือกที่จะลงเรียน/ไม่เรียนวิชาใดก็ได้

2. วิชาการป้องกันการทุจริตจัดแบบบูรณาการลงสู่กิจกรรมของโรงเรียนโดยไม่เพิ่มชั่วโมงเรียน

## กลุ่มรายวิชาพื้นฐาน

รายวิชาพื้นฐาน เป็นรายวิชาที่ให้ความรู้ทั่วไป ทักษะที่ใช้ในการเรียนรู้ และทักษะที่จำเป็น ซึ่งมนุษย์ต้องใช้ในการดำรงชีวิตและการอยู่ในสังคม รวมทั้งพื้นฐานทางการงานอาชีพที่เป็นเครื่องมือสำหรับการศึกษาค้นคว้าความรู้ต่อไป

รายวิชาพื้นฐานตามหลักสูตรโครงการห้องเรียนวิทยาศาสตร์โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต โดยการกำกับดูแลของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ พุทธศักราช 2569 ประกอบด้วย รายวิชาในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย สังคมศึกษา ศิลปะ สุขศึกษาและพลศึกษา ภาษาต่างประเทศ การงานอาชีพ คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 44 รายวิชา รวม 41.5 หน่วยกิต ดังแสดงในตารางที่ 2 และ 3

ตารางที่ 2 จำนวนหน่วยกิตรายวิชาพื้นฐานของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้

ที่	กลุ่มสาระการเรียนรู้	จำนวนรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
1	ภาษาไทย	6	6.0
2	สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	8	8.0
3	ศิลปะ	3	3.0
4	สุขศึกษาและพลศึกษา	6	3.0
5	ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)	6	6.0
6	การงานอาชีพ	4	2.0
7	คณิตศาสตร์	4	6.0
8	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี		
	8.1 ฟิสิกส์	1	1.5
	8.2 เคมี	1	1.5
	8.3 ชีววิทยา	1	1.5
	8.4 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ	1	1.0
	8.5 วิทยาการคำนวณ	1	1.0
	8.6 การออกแบบและเทคโนโลยี	1	0.5
	8.7 การออกแบบเชิงวิศวกรรม	1	0.5
	<b>รวม</b>	<b>44</b>	<b>41.5</b>

ตารางที่ 3 ชื่อรายวิชาพื้นฐานของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้

ที่	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต
<b>1. กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย</b>			<b>6.0</b>
1.1	ท31101	ภาษาไทย 1	1.0
1.2	ท31102	ภาษาไทย 2	1.0
1.3	ท32101	ภาษาไทย 3	1.0
1.4	ท32102	ภาษาไทย 4	1.0
1.5	ท33101	ภาษาไทย 5	1.0
1.6	ท33102	ภาษาไทย 6	1.0
<b>2. กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม</b>			<b>8.0</b>
2.1	ส31101	สังคมศึกษา 1	1.0
2.2	ส31102	สังคมศึกษา 2	1.0
2.3	ส32101	สังคมศึกษา 3	1.0
2.4	ส32102	สังคมศึกษา 4	1.0
2.5	ส33101	สังคมศึกษา 5	1.0
2.6	ส33102	สังคมศึกษา 6	1.0
2.7	ส30101	ประวัติศาสตร์ไทย	1.0
2.8	ส30102	ประวัติศาสตร์สากล	1.0
<b>3. กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ</b>			<b>3.0</b>
3.1	ศ31101	ดนตรี	1.0
3.2	ศ32101	นาฏศิลป์	1.0
3.3	ศ33101	ทัศนศิลป์	1.0
<b>4. กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา</b>			<b>3.0</b>
4.1	พ31101	สุขศึกษา 1	0.5
4.2	พ32101	สุขศึกษา 2	0.5
4.3	พ33101	สุขศึกษา 3	0.5
4.4	พ31102	พลศึกษา 1	0.5
4.5	พ32102	พลศึกษา 2	0.5
4.6	พ33102	พลศึกษา 3	0.5
<b>5. กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ</b>			<b>6.0</b>
5.1	อ31101	ภาษาอังกฤษ 1	1.0

ที่	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต
5.2	อ31102	ภาษาอังกฤษ 2	1.0
5.3	อ32101	ภาษาอังกฤษ 3	1.0
5.4	อ32102	ภาษาอังกฤษ 4	1.0
5.5	อ33101	ภาษาอังกฤษ 5	1.0
5.6	อ33102	ภาษาอังกฤษ 6	1.0
<b>6. กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ</b>			<b>2.0</b>
6.1	ง31101	การงานอาชีพ 1	0.5
6.2	ง31102	การงานอาชีพ 2	0.5
6.3	ง33103	การงานอาชีพ 3	0.5
6.4	ง33104	การงานอาชีพ 4	0.5
<b>7. กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</b>			<b>6.0</b>
7.1	ค31111	หลักคณิตศาสตร์ 1	1.5
7.2	ค31112	หลักคณิตศาสตร์ 2	1.5
7.3	ค32111	หลักคณิตศาสตร์ 3	1.5
7.4	ค32112	หลักคณิตศาสตร์ 4	1.5
<b>8. กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</b>			<b>7.5</b>
8.1	ว31103	หลักฟิสิกส์ 1	1.5
8.2	ว31123	หลักเคมี 1	1.5
8.3	ว31143	หลักชีววิทยา 1	1.5
8.4	ว30161	วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ	1.0
8.5	ว31181	วิทยาการคำนวณ	1.0
8.6	ว30181	การออกแบบและเทคโนโลยี	0.5
8.7	ว30182	การออกแบบเชิงวิศวกรรม	0.5

หมายเหตุ : รายวิชาพื้นฐานในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้อาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม โดยที่หน่วยกิตรวมของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ไม่เปลี่ยนแปลง

## กลุ่มรายวิชาเพิ่มเติม 1

รายวิชาเพิ่มเติม 1 เป็นรายวิชาที่ครอบคลุมสาระการเรียนรู้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของกระทรวงศึกษาธิการ นอกจากนี้ยังเพิ่มประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ และทักษะในการคิดค้น วิจัย และสร้างผลงาน โดยการจัดรายวิชาเพิ่มเติม 1 มีจุดมุ่งหมายดังนี้

1. เพื่อให้มีความรู้และทักษะกระบวนการคิดและแก้ปัญหาที่อาศัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เตรียมความพร้อมในการสร้างจิตวิญญาณความเป็นนักวิทยาศาสตร์ นักวิจัย และนักนวัตกรรม ที่ตระหนักถึงการพัฒนาอย่างยั่งยืน
2. เพื่อให้มีทักษะการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ภายใต้ความดูแลจากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ นอกจากนี้ยังส่งเสริมทักษะการนำเสนอผลงานทางวิชาการโดยใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ) เพื่อมุ่งสู่ความเป็นมาตรฐานสากล
3. จัดการเรียนรู้ทั้งบรรยายและปฏิบัติควบคู่กันไป เพื่อให้มีความเข้าใจในเนื้อหาที่นั้น ๆ อย่างถ่องแท้

รายวิชาเพิ่มเติม 1 ประกอบด้วย รายวิชาในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษาฯ ภาษาต่างประเทศ คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 36 รายวิชา รวม 44.5 หน่วยกิต ดังแสดงในตารางที่ 4 และ 5

ตารางที่ 4 จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเพิ่มเติม 1 ของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้

ที่	กลุ่มสาระการเรียนรู้	จำนวนรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
1	สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	3	3.0
2	ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)	3	3.0
3	คณิตศาสตร์	5	7.5
4	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี		
	4.1 ฟิสิกส์	5	7.5
	4.2 เคมี	6	8.0
	4.3 ชีววิทยา	5	7.5
	4.4 โลกดาราศาสตร์และอวกาศ	2	2.0
	4.5 สัมมนาทางวิทยาศาสตร์	1	0.5
	4.6 ทักษะการคิดและพัฒนานวัตกรรมเพื่อต่อยอดสู่ธุรกิจ	1	0.5
	4.7 ระเบียบวิธีวิจัยเบื้องต้น	1	0.5
	4.8 โครงการวิทยาศาสตร์	2	3.0
	4.9 การสื่อสารและนำเสนอทางวิทยาศาสตร์	1	0.5
	4.10 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	1	1.0
	<b>รวม</b>	<b>36</b>	<b>44.5</b>

ตารางที่ 5 ชื่อรายวิชาเพิ่มเติม 1 ของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้

ที่	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต
<b>1. กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม</b>			<b>3.0</b>
1.1	ส30201	การป้องกันการทุจริต 1	1.0
1.2	ส30202	การป้องกันการทุจริต 2	1.0
1.3	ส30203	การป้องกันการทุจริต 3	1.0
<b>2. กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ</b>			<b>3.0</b>
2.1	อ31217	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1	1.0
2.2	อ31218	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2	1.0
2.3	อ32217	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 3	1.0
<b>3. กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</b>			<b>7.5</b>
3.1	ค30211	คณิตศาสตร์เข้ม 1	1.5
3.2	ค30212	คณิตศาสตร์เข้ม 2	1.5
3.3	ค30213	คณิตศาสตร์เข้ม 3	1.5
3.4	ค30214	คณิตศาสตร์เข้ม 4	1.5
3.5	ค30215	คณิตศาสตร์เข้ม 5	1.5
<b>4. กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</b>			<b>31.0</b>
4.1	ว31205	หลักฟิสิกส์ 2	1.5
4.2	ว32207	หลักฟิสิกส์ 3	1.5
4.3	ว32208	หลักฟิสิกส์ 4	1.5
4.4	ว33207	หลักฟิสิกส์ 5	1.5
4.5	ว33208	หลักฟิสิกส์ 6	1.5
4.6	ว31224	หลักเคมี 2	1.5
4.7	ว32227	หลักเคมี 3	1.5
4.8	ว32228	หลักเคมี 4	1.5
4.9	ว32229	ปฏิบัติการเคมี	0.5
4.10	ว33226	หลักเคมี 5	1.5
4.11	ว33227	หลักเคมี 6	1.5
4.12	ว31245	หลักชีววิทยา 2	1.5
4.13	ว32246	หลักชีววิทยา 3	1.5
4.14	ว32247	หลักชีววิทยา 4	2.0

ที่	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต
4.15	ว33246	หลักชีววิทยา 5	1.5
4.16	ว33247	หลักชีววิทยา 6	1.0
4.17	ว30264	โลกดาราศาสตร์และอวกาศ 1	1.0
4.18	ว30265	โลกดาราศาสตร์และอวกาศ 2	1.0
4.19	ว30281	สัมมนาทางวิทยาศาสตร์	0.5
4.20	ว30282	ทักษะการคิดและพัฒนานวัตกรรม เพื่อต่อยอดสู่ธุรกิจ	0.5
4.21	ว30284	ระเบียบวิธีวิจัยเบื้องต้น	0.5
4.22	ว32282	โครงงานวิทยาศาสตร์ 1	1.5
4.23	ว32283	โครงงานวิทยาศาสตร์ 2	1.5
4.24	ว32284	การสื่อสารและนำเสนอทางวิทยาศาสตร์	0.5
4.25	ว33286	การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	1.0

หมายเหตุ : รายวิชาเพิ่มเติมในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ อาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม โดยที่  
หน่วยกิตรวมของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ไม่เปลี่ยนแปลง

## กลุ่มรายวิชาเพิ่มเติม 2 (วิชาเลือกเสรี)

รายวิชาเพิ่มเติม 2 เป็นกลุ่มรายวิชาเลือกเสรีที่ให้นักเรียนสามารถเลือกเรียนตามความถนัด และความสนใจของแต่ละคน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ รายวิชาเลือกเสรีทั่วไป/ความถนัดทางวิชาชีพ (จัดการเรียนการสอนโดยโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต) และรายวิชาเลือกเสรีทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีชั้นสูง (จัดการเรียนการสอนโดยคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

### 1. รายวิชาเลือกเสรีทั่วไป/ความถนัดทางวิชาชีพ

รายวิชาเลือกเสรีทั่วไป/ความถนัดทางวิชาชีพ ประกอบไปด้วย รายวิชาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภาษาต่างประเทศ ศิลปะ และการงานอาชีพ นักเรียนต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาในกลุ่มนี้ จำนวน 3.0 หน่วยกิต ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเลือกเสรีทั่วไป/ความถนัดทางวิชาชีพ

ที่	รหัสวิชา	กลุ่มสาระการเรียนรู้	จำนวนหน่วยกิต
<b>1. กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</b>			
1.1	ค30216	คณิตศาสตร์รอบรู้ 1	1.0
1.2	ค30218	คณิตศาสตร์รอบรู้ 2	1.0
<b>2. กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</b>			
2.1	ว30222	เคมีวิศวกรรม	1.0
2.2	ว30269	ดาวเทียม 2	1.0
2.3	ว30242	สรีรวิทยา	1.0
2.4	ว33285	เทคโนโลยีมีัลติมีเดีย	1.0
<b>3. กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ</b>			
3.1	อ30202	ภาษาอังกฤษนำรู้	1.0
3.2	อ30203	ภาษาอังกฤษก้าวไกล	1.0
3.3	อ30204	ภาษาอังกฤษเพื่อการศึกษาต่อ	1.0
3.4	ญ30213	ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร 1	1.0
3.5	ญ30214	ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร 2	1.0
3.6	ญ30215	ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร 3	1.0
<b>4. กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ</b>			
4.1	ศ30215	ความถนัดดนตรีสากล 3	1.0
4.2	ศ30211	ดนตรีสากลเบื้องต้น 1	1.0
<b>5. กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ</b>			
5.1	ง30281	บัญชีเบื้องต้น 1	1.0

## 2. รายวิชาเลือกเสรีทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีชั้นสูง

เป็นรายวิชาเลือกเสรี สำหรับนักเรียนที่มีศักยภาพและความสนใจทางด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ เป็นพิเศษ ซึ่งมีเนื้อหารายวิชาเทียบเท่ากับรายวิชากลุ่ม AP (Advanced Placement Program) หรือเทียบได้กับรายวิชาที่เปิดสอนในระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต ชั้นปีที่ 1 นักเรียนต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาในกลุ่มนี้ ไม่ต่ำกว่า 2.0 หน่วยกิต ดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเลือกเสรีทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีชั้นสูง

ที่	รหัสวิชา	กลุ่มสาระการเรียนรู้	จำนวนหน่วยกิต
<b>1. กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</b>			
1.1	ค30217	แคลคูลัสระดับมหาวิทยาลัย (AP)	1.0
1.2	ค30218	การเงินและการลงทุน	1.0
<b>2. กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</b>			
2.1	ว30203	ควอนตัมฟิสิกส์เบื้องต้น	1.0
2.2	ว30204	ฟิสิกส์ระดับมหาวิทยาลัย 1 (AP)	1.0
2.3	ว30205	ฟิสิกส์ระดับมหาวิทยาลัย 2 (AP)	1.0
2.4	ว30206	ฟิสิกส์ระดับมหาวิทยาลัย 3 (AP)	1.0
2.5	ว30207	อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	1.0
2.6	ว30266	เทคโนโลยีอวกาศ	1.0
2.7	ว30223	เคมีวิเคราะห์เบื้องต้น	1.0
2.8	ว30224	เคมีระดับมหาวิทยาลัย (AP)	1.0
2.9	ว30244	อุตสาหกรรมอาหารเบื้องต้น	1.0
2.10	ว30245	เทคโนโลยีการผลิตพืชและสัตว์สมัยใหม่	1.0
2.11	ว30246	เทคโนโลยีการผลิตจุลินทรีย์	1.0
2.12	ว30247	ชีวสารสนเทศศาสตร์เบื้องต้น	1.0
2.13	ว30248	ชีววิทยาระดับมหาวิทยาลัย (AP)	1.0
2.14	ว30283	ปัญหาประดิษฐ์สำหรับทุกคน	1.0
2.15	ว30285	การออกแบบและจัดสวนอัจฉริยะเบื้องต้น	1.0
2.16	ว30286	การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนและวิทยาการข้อมูล	1.0
2.17	ว30287	ภาษาอังกฤษเพื่อวิทยาศาสตร์	1.0

## 8. แผนการจัดการเรียนการสอน

เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนตลอดหลักสูตร ได้จัดให้มีการเรียนการสอนทั้งกลุ่มรายวิชาพื้นฐาน กลุ่มรายวิชาเพิ่มเติม และกลุ่มรายวิชาเลือกเสรี ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แผนการจัดการเรียนการสอนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6

กลุ่มสาระการเรียนรู้	หน่วยกิตในภาคเรียนต่าง ๆ						รวม
	มัธยมศึกษาปีที่ 4		มัธยมศึกษาปีที่ 5		มัธยมศึกษาปีที่ 6		
	ภาค 1	ภาค 2	ภาค 1	ภาค 2	ภาค 1	ภาค 2	
1. ภาษาไทย	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	6.0
2. สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม							
2.1 สังคมศึกษา	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	6.0
2.2 ประวัติศาสตร์	-	-	-	-	1.0	1.0	2.0
2.3 การป้องกันการทุจริต	-	1.0	-	1.0		1.0	3.0
3. ศิลปะ	1.0	-	1.0	-	1.0	-	3.0
4. สุขศึกษาและพลศึกษา	-	1.0	-	1.0	-	1.0	3.0
5. ภาษาต่างประเทศ							
5.1 ภาษาอังกฤษ	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	9.0
6. การงานอาชีพ	0.5	0.5	-	-	0.5	0.5	2.0
7. คณิตศาสตร์	3.0	3.0	3.0	3.0	1.5	-	13.5
8. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี							
8.1 ฟิสิกส์	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	9.0
8.2 เคมี	1.5	1.5	1.5	2.0	1.5	1.5	9.5
8.3 ชีววิทยา	1.5	1.5	1.5	2.0	1.5	1.0	9.0
8.4 โลกดาราศาสตร์และอวกาศ	1.0	-	-	-	1.0	1.0	3.0
8.5 วิทยาการคำนวณ	1.0	-	-	-	-	-	1.0
8.6 ทักษะการคิดและพัฒนา นวัตกรรมเพื่อต่อยอดสู่ธุรกิจ	0.5	-	-	-	-	-	0.5
8.7 ระเบียบวิธีวิจัยเบื้องต้น	0.5	-	-	-	-	-	0.5
8.8 การออกแบบและเทคโนโลยี	-	0.5	-	-	-	-	0.5
8.9 การออกแบบเชิงวิศวกรรม	-	0.5	-	-	-	-	0.5

กลุ่มสาระการเรียนรู้	หน่วยกิตในภาคเรียนต่าง ๆ						รวม
	มัธยมศึกษาปีที่ 4		มัธยมศึกษาปีที่ 5		มัธยมศึกษาปีที่ 6		
	ภาค 1	ภาค 2	ภาค 1	ภาค 2	ภาค 1	ภาค 2	
8.10 สัมมนาทางวิทยาศาสตร์	-	0.5	-	-	-	-	0.5
8.11 โครงการวิทยาศาสตร์	-	-	1.5	1.5	-	-	3.0
8.12 การสื่อสารและนำเสนอทางวิทยาศาสตร์	-	-	-	0.5	-	-	0.5
8.13 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	-	-	-	-	-	1.0	1.0
9. วิชาเลือกเสรี (เพิ่มเติม 2) (ไม่ต่ำกว่า 5.0 หน่วยกิต)	-	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	5.0
<b>รวมหน่วยกิต</b>	<b>16.0</b>	<b>16.5</b>	<b>15.0</b>	<b>16.5</b>	<b>13.5</b>	<b>13.5</b>	<b>ไม่ต่ำกว่า 91.0</b>
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน - กิจกรรมแนะแนว - กิจกรรมนักเรียน - กิจกรรมเพื่อสังคมและ สาธารณประโยชน์	360 ชั่วโมง						

หมายเหตุ : วิชาการป้องกันการทุจริตจัดแบบบูรณาการลงสู่กิจกรรมของโรงเรียนโดยไม่เพิ่มชั่วโมงเรียน

ตารางที่ 9 แผนการจัดการเรียนการสอนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1				ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2			
รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต	คาบ	รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต	คาบ
รายวิชาพื้นฐาน		14.0	28	รายวิชาพื้นฐาน		5.5	11
ท31101	ภาษาไทย 1	1.0	2	ท31102	ภาษาไทย 2	1.0	2
ส31101	สังคมศึกษา 1	1.0	2	ส31102	สังคมศึกษา 2	1.0	2
พ31101	สุขศึกษา 1*	0.5	1	พ31101	สุขศึกษา 1*	0.5	1
พ31102	พลศึกษา 1*	0.5	1	พ31102	พลศึกษา 1*	0.5	1
ศ31101	ศิลปะ 1*	1.0	2	ศ31101	ศิลปะ 1*	1.0	2
อ31101	ภาษาอังกฤษ 1	1.0	2	อ31102	ภาษาอังกฤษ 2	1.0	2
ง31101	การงานอาชีพ 1	0.5	1	ง31102	การงานอาชีพ 2	0.5	1
ค31111	หลักคณิตศาสตร์ 1	1.5	3	ว30181	การออกแบบและเทคโนโลยี	0.5	1
ค31112	หลักคณิตศาสตร์ 2	1.5	3	ว30182	การออกแบบเชิงวิศวกรรม	0.5	1
ว31103	หลักฟิสิกส์ 1	1.5	3				
ว31123	หลักเคมี 1	1.5	3				
ว31143	หลักชีววิทยา 1	1.5	3				
ว30161	วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ	1.0	2				
ว31181	วิทยาการคำนวณ	1.0	2				
รายวิชาเพิ่มเติม		2	4	รายวิชาเพิ่มเติม		11.0	21
อ31217	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1	1.0	2	อ31218	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2	1.0	2
ว30282	ทักษะการคิดและพัฒนา นวัตกรรมเพื่อต่อยอดสู่ธุรกิจ	0.5	1	ค30211	คณิตศาสตร์เข้ม 1	1.5	3
ว30284	ระเบียบวิธีวิจัยเบื้องต้น	0.5	1	ค30212	คณิตศาสตร์เข้ม 2	1.5	3
				ว31205	หลักฟิสิกส์ 2	1.5	3
				ว31224	หลักเคมี 2	1.5	3
				ว31245	หลักชีววิทยา 2	1.5	3
				ว30281	สัมมนาทางวิทยาศาสตร์	0.5	1
					เลือกเสรีวิทย (มธ.)	1.0	2
				ส30201	การป้องกันการทุจริต 1	1.0	
					เสริมทักษะ		1
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน			3	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน			3
ก31901	กิจกรรมแนะแนว 1		1	ก31901	กิจกรรมแนะแนว 2		1
ก31921	กิจกรรมชุมนุม 1		1	ก31921	กิจกรรมชุมนุม 2		1
ก31931	กิจกรรมสสป. 1		1	ก31931	กิจกรรมสสป. 2		1
รวมจำนวนหน่วยกิต/คาบ		16.0	35	รวมจำนวนหน่วยกิต/คาบ		16.5	35

หมายเหตุ : 1. ม.4-6 ภาคเรียนที่ 1 ห้องคูเรียนวิชาศิลปะ ห้องคูเรียนวิชาสุขศึกษาและพลศึกษา / ม.4-6 ภาคเรียนที่ 2 ห้องคูเรียนวิชาสุขศึกษาและพลศึกษา ห้องคูเรียนวิชาศิลปะ 2. วิชาการป้องกันการทุจริตจัดแบบบูรณาการลงสู่กิจกรรมของโรงเรียนโดยไม่เพิ่มชั่วโมงเรียน

ตารางที่ 10 แผนการจัดการเรียนการสอนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1				ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2			
รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต	คาบ	รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต	คาบ
รายวิชาพื้นฐาน		4.0	8	รายวิชาพื้นฐาน		7.0	14
ท32101	ภาษาไทย 3	1.0	2	ท32102	ภาษาไทย 4	1.0	2
ส32101	สังคมศึกษา 3	1.0	2	ส32102	สังคมศึกษา 4	1.0	2
พ32101	สุขศึกษา 2*	0.5	1	พ32101	สุขศึกษา 2*	0.5	1
พ32102	พลศึกษา 2*	0.5	1	พ32102	พลศึกษา 2*	0.5	1
ศ32101	ศิลปะ 2*	1.0	2	ศ32101	ศิลปะ 2*	1.0	2
อ32101	ภาษาอังกฤษ 3	1.0	2	อ32102	ภาษาอังกฤษ 4	1.0	2
				ค32111	หลักคณิตศาสตร์ 3	1.5	3
				ค32112	หลักคณิตศาสตร์ 4	1.5	3
รายวิชาเพิ่มเติม		11.0	24	รายวิชาเพิ่มเติม		9.5	18
อ32217	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 3	1.0	2	ว32208	หลักฟิสิกส์ 4	1.5	3
ค30213	คณิตศาสตร์เข้ม 3	1.5	3	ว32228	หลักเคมี 4	1.5	3
ค30214	คณิตศาสตร์เข้ม 4	1.5	3	ว32229	ปฏิบัติการเคมี	0.5	1
ว32207	หลักฟิสิกส์ 3	1.5	3	ว32247	หลักชีววิทยา 4	2.0	4
ว32227	หลักเคมี 3	1.5	3	ว32283	โครงงานวิทยาศาสตร์ 2	1.5	3
ว32246	หลักชีววิทยา 3	1.5	3	ว32284	การสื่อสารและนำเสนอทางวิทยาศาสตร์	0.5	1
ว32282	โครงงานวิทยาศาสตร์ 1	1.5	3		เลือกเสรีทั่วไป	1.0	2
	เลือกเสรีวิทย์ (มธ.)	1.0	2	ส30202	การป้องกันการทุจริต 2	1.0	
	เสริมทักษะ		2		เสริมทักษะ		1
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน			3	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน			3
ก31901	กิจกรรมแนะแนว 3		1	ก31901	กิจกรรมแนะแนว 4		1
ก31921	กิจกรรมชุมนุม 3		1	ก31921	กิจกรรมชุมนุม 4		1
ก31931	กิจกรรมสสป. 3		1	ก31931	กิจกรรมสสป. 4		1
รวมจำนวนหน่วยกิต/คาบ		15.0	35	รวมจำนวนหน่วยกิต/คาบ		16.5	35

- หมายเหตุ : 1. ม.4-6 ภาคเรียนที่ 1 ห้องคู่เรียนวิชาศิลปะ ห้องคี่เรียนวิชาสุขศึกษาและพลศึกษา / ม.4-6 ภาคเรียนที่ 2 ห้องคู่เรียนวิชาสุขศึกษาและพลศึกษา ห้องคี่เรียนวิชาศิลปะ
2. วิชาการป้องกันการทุจริตจัดแบบบูรณาการลงสู่กิจกรรมของโรงเรียนโดยไม่เพิ่มชั่วโมงเรียน

ตารางที่ 11 แผนการจัดการเรียนการสอนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1				ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2			
รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต	คาบ	รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต	คาบ
รายวิชาพื้นฐาน		5.5	11	รายวิชาพื้นฐาน		5.5	11
ท33101	ภาษาไทย 5	1.0	2	ท33102	ภาษาไทย 6	1.0	2
ส33101	สังคมศึกษา 5	1.0	2	ส33102	สังคมศึกษา 6	1.0	2
ส30102	ประวัติศาสตร์สากล	1.0	2	ส30101	ประวัติศาสตร์ไทย	1.0	2
พ33101	สุขศึกษา 3*	0.5	1	พ33101	สุขศึกษา 3*	0.5	1
พ33102	พลศึกษา 3*	0.5	1	พ33102	พลศึกษา 3*	0.5	1
ศ33101	ศิลปะ 3*	1	2	ศ33101	ศิลปะ 3*	1.0	2
อ33101	ภาษาอังกฤษ 5	1.0	2	อ33102	ภาษาอังกฤษ 6	1.0	2
ง33103	งานอาชีพ 3	0.5	1	ง33104	งานอาชีพ 4	0.5	1
รายวิชาเพิ่มเติม		8.0	21	รายวิชาเพิ่มเติม		8.0	21
ค30215	คณิตศาสตร์เข้ม 5	1.5	3	ว33208	หลักฟิสิกส์ 6	1.5	3
ว33207	หลักฟิสิกส์ 5	1.5	3	ว33227	หลักเคมี 6	1.5	3
ว33226	หลักเคมี 5	1.5	3	ว33247	หลักชีววิทยา 6	1.0	2
ว33246	หลักชีววิทยา 5	1.5	3	ว30265	โลกดาราศาสตร์และอวกาศ 2	1.0	2
ว30264	โลกดาราศาสตร์และอวกาศ 1	1.0	2	ว33286	การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	1.0	2
	เลือกเสรีทั่วไป	1.0	2		เลือกเสรีทั่วไป	1.0	2
				ส30203	การป้องกันการทุจริต 3	1.0	
	เสริมทักษะ		5		เสริมทักษะ		7
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน			3	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน			3
ก31901	กิจกรรมแนะแนว 5		1	ก31901	กิจกรรมแนะแนว 6		1
ก31921	กิจกรรมชุมนุม 5		1	ก31921	กิจกรรมชุมนุม 6		1
ก31931	กิจกรรมสสป. 5		1	ก31931	กิจกรรมสสป. 6		1
รวมจำนวนหน่วยกิต/คาบ		13.5	35	รวมจำนวนหน่วยกิต/คาบ		13.5	35

หมายเหตุ : 1. ม.4-6 ภาคเรียนที่ 1 ห้องคู่เรียนวิชาศิลปะ ห้องคู่เรียนวิชาสุขศึกษาและพลศึกษา / ม.4-6 ภาคเรียนที่ 2 ห้องคู่เรียนวิชาสุขศึกษาและพลศึกษา ห้องคู่เรียนวิชาศิลปะ  
 2. วิชาการป้องกันการทุจริตจัดแบบบูรณาการลงสู่กิจกรรมของโรงเรียนโดยไม่เพิ่มชั่วโมงเรียน

## 9. การจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

แบ่งออกเป็น 3 กิจกรรมย่อย ได้แก่ กิจกรรมแนะแนว กิจกรรมนักเรียน และกิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์ รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

กิจกรรม	จำนวนชั่วโมง
1. กิจกรรมแนะแนว	120
2. กิจกรรมนักเรียน	120
2.1 กิจกรรมชุมนุม	
2.2 นักศึกษาวิชาทหาร	
3. กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์	120

นอกจากนี้ โครงการ วมว.มธ.-สกร. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ได้จัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร เพื่อพัฒนา นักเรียนทั้งทางด้านวิชาการ การเสริมสร้างทักษะการทำงาน การดำเนินชีวิต และทักษะชีวิต ตัวอย่างกิจกรรม ดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ตัวอย่างกิจกรรมเสริมหลักสูตร

กิจกรรม/workshop	วัตถุประสงค์
กิจกรรมศึกษาดูงานวิจัยและนวัตกรรมทางด้าน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ณ คณะต่าง ๆ ใน มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และหน่วยงานภายนอก	เพื่อให้ให้นักเรียนได้เรียนรู้การทำงานวิจัยและการสร้าง นวัตกรรมทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และได้แนวคิดสำหรับการทำโครงการวิทยาศาสตร์
กิจกรรมคลินิกวิชาการ	เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนใช้เวลาว่างนอกเวลาเรียนสำหรับการ ทบทวนเนื้อหาในรายวิชาฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา คณิตศาสตร์ และภาษาอังกฤษ โดยมีนักศึกษาช่วยสอน ของโครงการ วมว.มธ.-ส.ก.ร. เป็นผู้สอน
การส่งเสริมการเข้าร่วมกิจกรรมทางวิชาการ และการแข่งขันทางวิชาการ ทั้งในและต่างประเทศ	เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางวิชาการ กับนักวิจัยและผู้เชี่ยวชาญ ทั้งระดับชาติและนานาชาติ และเสริมสร้างประสบการณ์การแข่งขันทางวิชาการ
กิจกรรมพี่ติวน้อง สอน.	เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีจิตสาธารณะ ฝึกทักษะการ ทำงานเป็นทีม ใช้เวลาว่างนอกเวลาเรียนสำหรับการติว เนื้อหาเตรียมความพร้อมในการสอบคัดเลือกใน โครงการโอลิมปิกวิชาการ สอน. และส่งเสริมให้

กิจกรรม/workshop	วัตถุประสงค์
	นักเรียนได้พัฒนาศักยภาพด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์อย่างเต็มขีดความสามารถ
กิจกรรมทัศนศึกษาแหล่งเรียนรู้ในประเทศ	เพื่อส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้นอกห้องเรียนในหลากหลายด้าน เช่น ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นวัตกรรม และศิลปวัฒนธรรม
กิจกรรมเปิดโลกทัศน์การเรียนรู้ ณ ต่างประเทศ	เพื่อสนับสนุนให้นักเรียนได้มีโอกาสเปิดโลกทัศน์ แลกเปลี่ยนความรู้ทางวิชาการ ประสบการณ์ ตลอดจนศิลปวัฒนธรรม และความเป็นอยู่ ร่วมกับนักเรียน นักศึกษา หรือบุคลากรจากสถาบันในต่างประเทศ
กิจกรรมการอบรมเทคนิคขั้นพื้นฐานในการทำปฏิบัติการด้านชีววิทยาและเคมี และความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการ	เพื่อให้ นักเรียนได้เรียนรู้เทคนิคในการทำปฏิบัติการ และตระหนักถึงความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการทางชีววิทยาและเคมี
การอบรมสถิติสำหรับการออกแบบและวิเคราะห์การทดลองเบื้องต้น	เพื่อให้ นักเรียนได้ความรู้เกี่ยวกับการออกแบบการทดลองในรูปแบบต่าง ๆ การวิเคราะห์การทดลองเบื้องต้น และสามารถนำไปใช้ในการทำงานวิจัย
การอบรมการใช้โปรแกรม EndNote	เพื่อให้ นักเรียนได้เรียนรู้การใช้งานโปรแกรม EndNote การจัดทำบรรณานุกรมในรูปแบบต่าง ๆ และสามารถนำไปใช้ในการทำงานวิจัย
การอบรมเชิงปฏิบัติการ การใช้ AI และ ChatGPT	เพื่อให้ นักเรียนได้เรียนรู้การใช้ AI และ ChatGPT เพื่อนำไปใช้ในการเรียนรู้ และใช้ประโยชน์สูงสุดจากเทคโนโลยี
กิจกรรมปณิธานแห่งการเรียนรู้	เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้ สำรวจความต้องการของตนเองและความคาดหวังของตนเองและครอบครัว ต่อการเรียนรู้ตลอดระยะเวลา 3 ปี
กิจกรรมรับเพื่อนใหม่ วมว.	เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้ฝึกทักษะการปรับตัวเข้ากับเพื่อนใหม่และรุ่นพี่ และฝึกทักษะการทำงานเป็นทีมและการแก้ไขปัญหา
กิจกรรมการอบรม CPR และการปฐมพยาบาลเบื้องต้น	เพื่อให้ นักเรียนได้เรียนรู้และฝึกทักษะการกู้ชีพขั้นพื้นฐาน CPR และการใช้เครื่อง AED และการปฐมพยาบาลเบื้องต้น

กิจกรรม/workshop	วัตถุประสงค์
กิจกรรมค่ายพัฒนาทักษะชีวิตและการทำงานเป็นทีม	เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะการทำงานเป็นทีม การอยู่ร่วมกันในสังคม และฝึกการเรียนรู้แก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า
กิจกรรมกีฬาสัมพันธ์ชั้นที่พี่น้อง วมว.	เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้เล่นกีฬา และตระหนักถึงความสำคัญของการออกกำลังกาย และเสริมสร้างความสามัคคีของนักเรียนทั้ง 3 ชั้นปี และศิษย์เก่า

## 10. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของโรงเรียน

1. ลงทะเบียนเรียนรายวิชาพื้นฐานและรายวิชาเพิ่มเติมตามโครงสร้างหลักสูตรที่โรงเรียนกำหนด โดยลงทะเบียนเรียนรายวิชาพื้นฐานครบ 41.5 หน่วยกิต และรายวิชาเพิ่มเติมไม่ต่ำกว่า 49.5 หน่วยกิต รวมทั้งสิ้นไม่ต่ำกว่า 91.0 หน่วยกิต
2. นักเรียนสามารถรักษาสภาพการเป็นนักเรียนโครงการ วมว. ตั้งแต่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 จนถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคการศึกษาที่ 2
3. ผ่านการประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน ตามเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนด
4. ผ่านการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ รวมทั้งการมีจิตสาธารณะตามเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนด
5. ทำโครงการและเสนอผลการทำโครงการอย่างน้อย 1 เรื่อง และต้องได้รับผลการประเมินขั้นต่ำ “ผ่าน”
6. เข้าร่วมกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนที่หลากหลายตามความถนัดและความสนใจตามเกณฑ์ขั้นต่ำที่โรงเรียนกำหนด โดยเฉพาะอย่างยิ่งกิจกรรมเสริมหลักสูตร เพื่อเพิ่มศักยภาพความเป็นผู้นำที่ดี มีคุณธรรมและจริยธรรมของสังคม
7. ปฏิบัติตามกฎระเบียบ ข้อบังคับ ที่โรงเรียนและโครงการฯ กำหนด
8. การปฏิบัติที่นอกเหนือจากเกณฑ์ดังกล่าว ให้เสนอคณะกรรมการตามที่โครงการกำหนดพิจารณาเป็นราย ๆ ไป

## 11. การวัดและการประเมินผลการเรียน

การวัดและประเมินผลการเรียนให้เป็นไปตามระเบียบ และแนวปฏิบัติของโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต ดังต่อไปนี้

1. ตัดสินผลการเรียนเป็นรายวิชา ผู้เรียนต้องมีเวลาเรียนตลอดภาคเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมดในรายวิชานั้น ๆ
2. ผู้เรียนต้องได้รับการประเมินทุกตัวชี้วัดและผ่านตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด
3. ผู้เรียนต้องได้รับการตัดสินผลการเรียนทุกรายวิชา
4. ผู้เรียนต้องได้รับการประเมินและมีผลการประเมินระดับผ่านตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนดในการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน
5. การให้ระดับผลการเรียน

5.1 การตัดสินผลการเรียน ตัดสินเป็นรายวิชาโดยใช้ผลการประเมินระหว่างภาคและปลายภาคตามสัดส่วนที่สถานศึกษากำหนด ทุกรายวิชาต้องได้รับการตัดสินและให้ระดับผลการเรียน ทั้งนี้ผู้เรียนต้องผ่านทุกรายวิชาพื้นฐาน สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลายใช้ตัวเลขแสดงระดับผลการเรียนเป็น 8 ระดับ แนวทางการให้ระดับผลการเรียนและความหมายของแต่ละระดับดังแสดงในตารางที่ 14

ตารางที่ 14 ระดับผลการเรียน

ระดับผลการเรียน	ความหมาย	ช่วงคะแนนเป็นร้อยละ
4	ดีเยี่ยม	80 - 100
3.5	ดีมาก	75 - 79
3	ดี	70 - 74
2.5	ค่อนข้างดี	65 - 69
2	ปานกลาง	60 - 64
1.5	พอใช้	55 - 59
1	ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ	50 - 54
0	ต่ำกว่าเกณฑ์	0 - 49

ในกรณีที่ไม่สามารถให้ระดับผลการเรียนเป็น 8 ระดับได้ ให้ใช้ตัวอักษรระบุเงื่อนไขผลการเรียน ดังนี้

“มส” หมายถึง ผู้เรียนไม่มีสิทธิเข้ารับการวัดผลปลายภาคเรียน เนื่องจากผู้เรียนมีเวลาเรียนไม่ถึงร้อยละ 80 ของเวลาเรียนในแต่ละรายวิชา และไม่ได้รับการผ่อนผันให้เข้ารับการวัดผลปลายภาคเรียน

“ร” หมายถึง รอคการตัดสินและยังตัดสินผลการเรียนไม่ได้ เนื่องจากผู้เรียนไม่มีข้อมูลผลการเรียนรายวิชา

นั้นครบถ้วน ได้แก่ ไม่ได้วัดผลระหว่างภาคเรียน/ปลายภาคเรียน ไม่ได้ส่งงานที่มอบหมายให้ทำ ซึ่งงานนั้นเป็นส่วนหนึ่งของการตัดสินผลการเรียน หรือมีเหตุสุดวิสัยที่ทำให้ประเมินผลการเรียนไม่ได้

5.2 การประเมินผลการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน ให้ผลการประเมินเป็นผ่านและไม่ผ่าน กรณีที่ผ่านให้ระดับผลการประเมินเป็นดีเยี่ยม ดี และ ผ่าน

5.3 การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ให้ผลการประเมินเป็นผ่านและไม่ผ่าน กรณีที่ผ่านให้ระดับผลการประเมินเป็นดีเยี่ยม ดี และ ผ่าน

5.4 การประเมินกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน จะต้องพิจารณาทั้งเวลาการเข้าร่วมกิจกรรม การปฏิบัติกิจกรรมและผลงานของผู้เรียนตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด และให้ผลการประเมินเป็นผ่านและไม่ผ่าน

## 12. หลักเกณฑ์/แนวทางปฏิบัติในการเป็นนักเรียนในโครงการ วมว.

### 12.1 เกณฑ์การรักษาสภาพการเป็นนักเรียนในโครงการ วมว.

นักเรียนในโครงการ วมว. จะผ่านเกณฑ์การรักษาสภาพการเป็นนักเรียนโครงการ วมว. ได้ต้องมีคะแนนเฉลี่ยสะสม (GPAX) ทุกวิชา ไม่ต่ำกว่า 2.50 รวมทั้งคะแนนเฉลี่ยสะสม (GPAX) ในรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และรายวิชาคณิตศาสตร์ไม่ต่ำกว่า 3.00 ในแต่ละภาคการศึกษา หากนักเรียนคนใดมีผลระดับคะแนนการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดจะมีสภาพรอพินิจที่ต้องแก้ไขภายใน 1 ภาคการศึกษา

กรณีนักเรียนไม่สามารถรักษาสภาพการเป็นนักเรียนในโครงการ วมว. ตามเกณฑ์ฯ ที่กำหนดได้ นักเรียนผู้นั้นสามารถเรียนอยู่ในห้องวิทยาศาสตร์ของโครงการ วมว. เช่นเดิมได้ โดยไม่ได้รับเงินสนับสนุนค่าใช้จ่ายส่วนบุคคลจากโครงการตามที่คู่มหาวิทยาลัย-โรงเรียนกำหนด และไม่มีสิทธิ์รับใบประกาศนียบัตรของโครงการ วมว. แต่โรงเรียนสามารถออกใบรับรองจากโรงเรียนหรือระบุในใบ ปพ. ว่านักเรียนสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรของโครงการ วมว. ทดแทนได้ ซึ่งมีได้หมายความว่ารวมถึงการสำเร็จการศึกษาในสถานะการเป็นนักเรียนโครงการ วมว. และให้โรงเรียนทำความตกลงกับผู้ปกครองของนักเรียน เพื่อแสดงความยินยอมให้นักเรียนเรียนต่อไปโดยผู้ปกครองจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายส่วนบุคคลของนักเรียน

## 12.2 การฟื้นฟูสภาพการเป็นนักเรียนในโครงการ วมว.

12.2.1 นักเรียนไม่สำเร็จการศึกษา และ/หรือไม่ปฏิบัติตามเกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของโครงการ วมว.

12.2.2 นักเรียนไม่สามารถรักษาสภาพการเป็นนักเรียนตามเกณฑ์การรักษาสภาพการเป็นนักเรียนในโครงการ วมว.

12.2.3 นักเรียนที่ได้รับการคัดเลือกในโครงการ วมว. และ/หรือ กำลังศึกษาอยู่จะต้องไม่ไปสมัครสอบคัดเลือกเข้าศึกษาในสถาบันอื่นใดทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยไม่ได้รับความเห็นชอบของโครงการ วมว. แล้วแต่กรณี มิฉะนั้นจะถูกถอนสิทธิ์ หรือให้พ้นสภาพการเป็นนักเรียน เว้นแต่จะได้รับอนุมัติจากโครงการ วมว.

12.2.4 นักเรียนขอลาออก

12.2.5 นักเรียนถูกให้ออก

12.2.6 นักเรียนไม่สามารถปฏิบัติตามหลักเกณฑ์/แนวปฏิบัติของโครงการ วมว. ได้ด้วยเหตุสุดวิสัยหรือเจ็บป่วยร้ายแรงที่ได้รับการรับรองจากแพทย์

## 12.3 การลาพักการศึกษาของนักเรียนในโครงการ วมว.

12.3.1 นักเรียนสามารถลาพักการศึกษาได้ด้วยเหตุต่อไปนี้

(1) เจ็บป่วย

(2) ใต้นทุนแลกเปลี่ยนนักเรียนของโครงการอื่น

(3) เหตุจำเป็นอื่น ๆ ที่ได้รับอนุมัติจากโครงการ วมว. ของมหาวิทยาลัยร่วมกับโรงเรียน

ในการลาพักการศึกษาของนักเรียนให้มีเอกสาร/หลักฐาน เพื่อประกอบการพิจารณา ดังนี้

(1) ความเห็นของแพทย์ (ใบรับรองแพทย์)

(2) ความเห็นของผู้ปกครอง

(3) ความเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษา

12.3.2 ระยะเวลาการลาพักการศึกษาให้ลาได้ตามความจำเป็นและเหมาะสม แต่ต้องไม่เกิน 1 ปี

12.3.3 เมื่อนักเรียนได้รับอนุมัติพักการเรียนแล้ว ให้ดำเนินการ

(1) ลงทะเบียนรักษาสภาพการเป็นนักเรียน (ถ้ามี)

(2) ก่อนครบกำหนดระยะเวลาพักการศึกษาเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 15 วัน ให้นักเรียนยื่นคำขอกลับเข้าเรียน และเมื่อได้รับอนุมัติแล้วให้สามารถกลับเข้าเรียนได้ ทั้งนี้ หากนักเรียนไม่ติดต่อสถานศึกษาภายในกำหนดเวลา 15 วัน นับจากวันที่ครบกำหนดให้พักการเรียน ให้ถือว่าเป็นการฟื้นฟูสภาพการเป็นนักเรียนโครงการ วมว.

## 12.4 การเรียกเงินสนับสนุนคืน มีหลักเกณฑ์ดังนี้

1. กรณีนักเรียนโครงการ วมว. ขอลาออกในกรณีใด ๆ ก็ตาม หรือนักเรียนพ้นสภาพการเป็นนักเรียนในโครงการ วมว. ตามข้อ 12.2.1 และ 12.2.3 มหาวิทยาลัยและโรงเรียนจะพิจารณาเรียกเงินสนับสนุนคืนตามที่มหาวิทยาลัยได้สนับสนุนให้นักเรียนเป็นการเฉพาะบุคคลไป หรือจะพิจารณาเรียกเงินสนับสนุนเต็มจำนวนตามที่กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมได้สนับสนุนเป็นรายบุคคล แล้วแต่กรณี

ทั้งนี้ นักเรียนและผู้ปกครองผู้รับเงินสนับสนุน และ/หรือผู้ค้ำประกันจะต้องชำระเงินสนับสนุนคืนให้ครบถ้วนตามจำนวนตามที่มหาวิทยาลัยและโรงเรียนกำหนดภายในกำหนด 30 วัน นับแต่วันที่ได้รับแจ้งจากมหาวิทยาลัยร่วมกับโรงเรียนในโครงการ วมว. หากไม่ชำระเงินดังกล่าวหรือชำระไม่ครบภายในกำหนดเวลาดังกล่าว นักเรียนและผู้ปกครองผู้รับเงินสนับสนุน และ/หรือ ผู้ค้ำประกันยินยอมให้คิดดอกเบี้ยจากเงินที่ค้างชำระในอัตราดอกเบี้ยสูงสุดต่อปีตามที่กฎหมายกำหนด นับแต่วันครบกำหนดชำระจนถึงวันที่ชำระหนี้เสร็จสิ้นครบถ้วนแล้ว

2. นักเรียนผู้รับเงินสนับสนุนไม่ต้องขอใช้เงินสนับสนุนคืน หากได้รับความเห็นชอบเป็นลายลักษณ์อักษรตามดุลยพินิจของมหาวิทยาลัยร่วมกับโรงเรียน ในกรณีต่อไปนี้

(1) นักเรียนเสียชีวิต ทุพพลภาพ ตกเป็นผู้ไร้ความสามารถหรือจิตฟั่นเฟือนไม่สมประกอบ

(2) นักเรียนไม่สามารถปฏิบัติตามหลักเกณฑ์/แนวปฏิบัติของโครงการ วมว. ได้ด้วยเหตุสุดวิสัยหรือเจ็บป่วยร้ายแรงที่ได้รับการรับรองจากแพทย์

(3) นักเรียนพ้นสภาพการเป็นนักเรียนในโครงการ วมว. เนื่องจากผลการเรียนมีคะแนนเฉลี่ยสะสม (GPAX) ทุกวิชา ต่ำกว่า 2.50 หรือคะแนนเฉลี่ยสะสม (GPAX) ในรายวิชาวิทยาศาสตร์และรายวิชาคณิตศาสตร์ ต่ำกว่า 3.00 ในแต่ละภาคการศึกษา โดยนักเรียนคนใดมีผลระดับคะแนนการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดจะมีสภาพรอพินิจที่ต้องแก้ไขภายใน 1 ภาคการศึกษา

### 13. ภาคผนวก : คำอธิบายรายวิชา

## คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

### กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย

รหัสวิชา ท31101 ภาษาไทย 1

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ฝึกทักษะการอ่าน การฟัง การดู การพูด การเขียน การวิเคราะห์ และประเมินค่าวรรณคดีวรรณกรรม โดยการศึกษาเกี่ยวกับการอ่านออกเสียง การรับสารและการส่งสารด้วยการอ่าน ตีความ วิเคราะห์วิจารณ์เรื่องที่อ่านอย่างมีเหตุผล ฝึกทักษะการเขียนจดหมายในรูปแบบต่าง ๆ เขียนอธิบายธรรมชาติและพลังของภาษา และบอกลักษณะของภาษาไทยและหลักการสร้างคำในภาษาไทยได้อย่างมีหลักการ

โดยจัดประสบการณ์ให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์ ประเมินค่าด้านต่าง ๆ เช่น ด้านสำนวนโวหาร ด้านกลวิธีการเขียน และสังเคราะห์ข้อคิดจากวรรณคดีและวรรณกรรมเรื่องที่กำหนด ท่องจำ บทอาขยานตามที่กำหนด และบทร้อยกรองที่มีคุณค่าตามความสนใจ โดยใช้กระบวนการอ่าน กระบวนการฟัง การดู การพูด กระบวนการเขียน เขียนสื่อสาร สร้างสรรค์ทั้งความรู้และความคิด

รหัสวิชา ท31102 ภาษาไทย 2

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ฝึกทักษะการอ่าน การฟัง การดู การพูด การเขียน การวิเคราะห์ และประเมินค่าวรรณคดีวรรณกรรม โดยการศึกษาเกี่ยวกับการอ่านออกเสียง การรับสารและการส่งสารด้วยการอ่าน ตีความ วิเคราะห์วิจารณ์เรื่องที่อ่านอย่างมีเหตุผล ฝึกทักษะการเขียน การเขียนกรอบแนวคิดเขียนผังความคิด การเขียนสื่อสารในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การเขียนประวัติย่อในการสมัครงานหรือศึกษาต่อ การกรอกแบบรายการต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน การแต่งบทร้อยกรองประเภทโคลง การเขียนอธิบายลักษณะของคำไทยแท้ และการยืมคำภาษาต่างประเทศ ได้อย่างมีหลักการ

โดยจัดประสบการณ์ให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์ ประเมินค่าด้านต่าง ๆ และสังเคราะห์ข้อคิดจากวรรณคดีและวรรณกรรมเรื่องที่กำหนด ท่องจำบทอาขยานตามที่กำหนด และบทร้อยกรองที่มีคุณค่าตามความสนใจ โดยใช้กระบวนการอ่าน กระบวนการฟัง การดู การพูด กระบวนการเขียน เขียนสื่อสาร สร้างสรรค์ทั้งความรู้และความคิด

รหัสวิชา ท32101 ภาษาไทย 3

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

อ่านออกเสียงร้อยแก้ว ร้อยกรอง จับใจความจากสื่อต่าง ๆ ตีความ แปลความ ขยายความเรื่องที่อ่าน อ่านงานเขียนประเภทต่าง ๆ เขียนสื่อสารรูปแบบต่าง ๆ เขียนเรียงความ ย่อความ ประเมินงานเขียน สรุปแนวคิด แสดงความคิดเห็น บันทึกการศึกษาค้นคว้า วิเคราะห์เรื่องที่ฟังและดูอย่างมีเหตุผล ประเมินการฟังและดู ใช้คำกลุ่มคำ หลักการสร้างคำในภาษาไทย หลักการวิจารณ์วรรณคดีและวรรณกรรมเบื้องต้น ประเมินคุณค่าด้านวรรณศิลป์ ท่องจำบทอาขยานและบทร้อยกรองที่มีคุณค่า

โดยใช้กระบวนการอ่าน การเขียน การอธิบาย การคิดวิเคราะห์ วิจัย ประเมินค่า เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถนำไปใช้ตัดสินใจ แก้ปัญหาและประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิต เพื่อพัฒนาตน พัฒนาการเรียน พัฒนาความรู้ทางอาชีพ มีนิสัยรักการอ่าน มีมารยาทในการอ่าน การเขียน การฟัง การดู และการพูดและเห็นคุณค่าในความงามของวรรณคดีและวรรณกรรม

รหัสวิชา ท32102 ภาษาไทย 4

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

อ่านวิเคราะห์ประเมินค่า เขียนกรอบแนวคิด บันทึกการอ่าน เขียนรายงาน เขียนเชิงสร้างสรรค์ นำข้อมูลสารสนเทศมาใช้ในการอ้างอิง ใช้วิจารณ์งานในการฟังและดู พูดในโอกาสต่าง ๆ พูดแสดงทรรศนะโต้แย้ง โน้มน้าวใจและเสนอแนวคิด ใช้ภาษาเหมาะสมแก่โอกาส กาลเทศะ และบุคคล คำราชาศัพท์ แต่งบทร้อยกรอง วิเคราะห์ประเมินการใช้ภาษาจากสื่อต่าง ๆ วิเคราะห์ลักษณะเด่นของวรรณคดี และวรรณกรรม สังเคราะห์ข้อคิดจากวรรณคดีวรรณกรรมและวรรณกรรมพื้นบ้าน ภูมิปัญญาทางภาษา ท่องจำบทอาขยานและบทร้อยกรองที่มีคุณค่า

โดยใช้กระบวนการอ่าน การเขียน การอธิบาย การคิดวิเคราะห์ วิจัย ประเมินค่า สังเคราะห์ เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถนำไปใช้ตัดสินใจ แก้ปัญหาและประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิต เพื่อพัฒนาตน พัฒนาการเรียน พัฒนาความรู้ทางอาชีพ เพื่อให้มีนิสัยรักการอ่าน มีมารยาทในการอ่าน การเขียน การฟัง การดู และการพูดเห็นคุณค่าในความงามของวรรณคดีและวรรณกรรม

รหัสวิชา ท33101 ภาษาไทย 5

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาการอ่านออกเสียงร้อยแก้วและร้อยกรองอย่างถูกต้อง เหมาะสม ใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ วิจัย แสดงความคิดเห็นโต้แย้งและเสนอความคิดใหม่จากการอ่านอย่างมีเหตุผล ตีความ แปลความ ขยายความ คัดคะเนเหตุการณ์จากเรื่องที่อ่าน เขียนกรอบแนวคิด ผังความคิด บันทึก ย่อความ และนำความรู้ ความคิดจากการอ่านมาพัฒนาตน พัฒนาการเรียนและพัฒนาความรู้ทางอาชีพ นำความรู้ ความคิดไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในการดำเนินชีวิต มีมารยาทและมีนิสัยรักการอ่าน ศึกษาการเขียนสื่อสารในรูปแบบต่าง ๆ โดยใช้ภาษาได้ถูกต้องตรง

ตามวัตถุประสงค์ ย่อความจากสื่อที่มีรูปแบบต่าง ๆ เรียงความแสดงแนวคิดเชิงสร้างสรรค์ โดยใช้โวหารต่าง ๆ ผลิตผลงานของตนเองในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งสารคดีและบันเทิงคดี ประเมินงานเขียนของผู้อื่นและนำมาพัฒนางานเขียนของตนเอง มีมารยาทในการเขียน ศึกษาเรื่องที่ฟังและดู โดยใช้กระบวนการคิดแสดงความคิดเห็น มีวิจรรณญาณในการเลือกเรื่องที่ฟังและดู ประเมินสิ่งที่ฟังและดูแล้วนำไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิต การใช้ทักษะการพูดในโอกาสต่าง ๆ ทั้งที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการโดยใช้ภาษาที่ถูกต้อง การพูดแสดงทรรศนะและเสนอแนวคิดใหม่อย่างมีเหตุผล มีมารยาทในการฟัง ดู และพูด ศึกษาเนื้อหาเรื่องธรรมชาติของภาษา อธิพจน์ของภาษา และลักษณะของภาษาไทย การแต่งคำประพันธ์ประเภทกาพย์ โคลง การใช้ภาษาให้เหมาะสมกับกาลเทศะ อธิพจน์ของภาษาต่างประเทศในภาษาไทยและภาษาถิ่น การวิเคราะห์และประเมินการใช้ภาษาจากสื่อสิ่งพิมพ์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ศึกษาการวิเคราะห์ วิจรรณวรรณคดีและวรรณกรรมตามหลักการ วิจรรณวรรณคดีเบื้องต้น ลักษณะเด่นของวรรณคดี การประเมินคุณค่าด้านวรรณศิลป์ การนำข้อคิดจากวรรณคดีและวรรณกรรมไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ ความสามารถในการสื่อสาร รักความเป็นไทย เห็นคุณค่าและอนุรักษ์การใช้ภาษาไทย รวมทั้งวรรณคดีและวรรณกรรมที่เป็นมรดกของชาติ

รหัสวิชา ท33102 ภาษาไทย 6

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาการอ่านออกเสียงบทร้อยแก้วและบทร้อยกรองอย่างถูกต้อง เหมาะสม ใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ วิจรรณ แสดงความคิดเห็นโต้แย้งและเสนอความคิดใหม่จากการอ่านอย่างมีเหตุผล ตีความ แปลความ ขยายความ คาดคะเนเหตุการณ์จากเรื่องที่อ่าน เขียนรายงานจากสิ่งที่อ่าน สังเคราะห์ ประเมินค่า และนำความรู้ ความคิดจากการอ่านมาพัฒนาตน พัฒนาการเรียนและพัฒนาความรู้ทางอาชีพ นำความรู้ ความคิดไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในการดำเนินชีวิต มีมารยาทและมีนิสัยรักการอ่าน ศึกษาการเขียนสื่อสารในรูปแบบต่าง ๆ โดยใช้ภาษาได้ถูกต้องตรงตามวัตถุประสงค์ ย่อความจากสื่อที่มีรูปแบบและเนื้อหาที่หลากหลาย เขียนบันทึก รายงานการศึกษาค้นคว้าตามหลักการเขียนทางวิชาการ ใช้ข้อมูลสารสนเทศในการอ้างอิง ผลิตผลงานของตนเองในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งสารคดีและบันเทิงคดี ประเมินงานเขียนของผู้อื่นและนำมาพัฒนางานเขียนของตนเอง มีมารยาทในการเขียน ศึกษาเรื่องที่ฟังและดู โดยใช้กระบวนการคิดแสดงความคิดเห็น วิเคราะห์วัตถุประสงค์ แนวคิด การใช้ภาษา ความน่าเชื่อถือของเรื่อง ประเมินสิ่งที่ฟังและดูแล้วนำไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิต การใช้ทักษะการพูดในโอกาสต่าง ๆ ทั้งที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการโดยใช้ภาษาที่ถูกต้อง การพูดโต้แย้ง โน้มน้าวและเสนอแนวคิดใหม่อย่างมีเหตุผล มีมารยาทในการฟัง ดู และพูด ศึกษาเนื้อหาเรื่องการใช้คำ และกลุ่มคำสร้างประโยคได้ตรงตามวัตถุประสงค์ การแต่งคำประพันธ์ประเภทฉันทน์ การใช้คำราชาศัพท์และคำสุภาพ การวิเคราะห์หลักการสร้างคำในภาษาไทย การวิเคราะห์และประเมินการใช้ภาษาจากสื่อสิ่งพิมพ์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ศึกษาการใช้ภูมิปัญญาทางภาษาและวรรณกรรมพื้นบ้านเชื่อมโยงกับการเรียนรู้ทางประวัติศาสตร์และวิถีไทย การประเมินคุณค่าด้านวรรณศิลป์ การนำข้อคิดจากวรรณคดีและวรรณกรรมไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจความสามารถในการสื่อสาร รักความเป็นไทย เห็นคุณค่าและอนุรักษ์การใช้ภาษาไทย รวมทั้งวรรณคดีและวรรณกรรมที่เป็นมรดกของชาติกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ

## กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม

รหัสวิชา ส31101 สังคมศึกษา 1

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ และปฏิบัติตนตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับตนเอง ครอบครัว ชุมชนประเทศชาติและสังคมโลก ความสำคัญของโครงสร้างทางสังคม การขัดเกลาทางสังคม และการเปลี่ยนแปลงทางสังคม ปฏิบัติตนและมีส่วนสนับสนุนให้ผู้อื่นประพฤติปฏิบัติ เพื่อเป็นพลเมืองดีของประเทศชาติและสังคมโลก ประเมินสถานการณ์ สิทธิมนุษยชนในประเทศไทยและเสนอแนะทางพัฒนา ความจำเป็นที่จะต้องปรับปรุงเปลี่ยนแปลงและอนุรักษ์วัฒนธรรมไทย และเลือกรับวัฒนธรรมสากล วิเคราะห์ปัญหาการเมืองที่สำคัญในประเทศ จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ พร้อมทั้งเสนอแนะทางแก้ไข นำเสนอแนะทางทางการเมืองการปกครองที่นำไปสู่ความเข้าใจและการประสานประโยชน์ร่วมกันระหว่างประเทศ ความสำคัญและความจำเป็นต้องดำรงรักษาไว้ซึ่งการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข เสนอแนะทางและมีส่วนร่วมในการตรวจสอบการใช้อำนาจรัฐ

โดยใช้กระบวนการคิด กระบวนการสืบค้นข้อมูล กระบวนการปฏิบัติ กระบวนการทางสังคม กระบวนการเผชิญสถานการณ์ กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการกลุ่ม กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิต มีคุณธรรมจริยธรรม มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในด้านรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ สามารถดำเนินชีวิตอย่างสันติสุขในสังคมไทยและสังคมโลก

รหัสวิชา ส31102 สังคมศึกษา 2

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์สังคมชมพูทวีป และคติความเชื่อทางศาสนาสมัยก่อนพระพุทธเจ้า พระพุทธศาสนามีทฤษฎีและวิธีการที่เป็นสากล ข้อปฏิบัติที่ยึดทางสายกลาง การพัฒนาศรัทธา ปัญญาที่ถูกต้องในพุทธศาสนา การปฏิบัติของพระพุทธเจ้าในฐานะเป็นมนุษย์ผู้ฝึกตนได้อย่างสูงสุดในการตรัสรู้ การก่อตั้ง การสอน และการเผยแผ่พระพุทธศาสนา พุทธประวัติด้านการบริหารและการธำรงรักษาศาสนา ข้อคิดแบบอย่างการดำเนินชีวิตจากประวัติพุทธสาวก พุทธสาวิกา พุทธศาสนิกชนตัวอย่าง และทศชาติชาดก วิเคราะห์และปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนาในกรอบอริยสัจ 4 พุทธศาสนาสุภาสิต มงคลชีวิต การสังคายนาพระไตรปิฎก การปฏิบัติตนเป็นชาวพุทธที่ดีของครอบครัวและสังคม ศาสนาพิธีเกี่ยวกับการแสดงตนเป็นพุทธมามกะ พิธีเวียนเทียน พิธีถวายสังฆทาน พิธีถวายผ้าอาบน้ำฝน พิธีทอดกฐิน พิธีปวารณา การทำบุญเลี้ยงพระในโอกาสต่าง ๆ หลักธรรม คติธรรมที่เกี่ยวข้องกับวันสำคัญและเทศกาลสำคัญในพระพุทธศาสนา และบริหารจัดการเจริญปัญญาตามหลักสติปัญญา การพัฒนาการเรียนรู้ด้วยวิธีคิดแบบโยนิโสมนสิการ การสัมมนาเสนอแนะทางในการธำรง

รักษาพระพุทธศาสนา อันส่งผลถึงการพัฒนาคน การพัฒนาชาติและโลก ประวัติของศาสดาในศาสนาอื่นและหลักคำสอนพื้นฐาน

โดยใช้กระบวนการคิด กระบวนการสืบค้นข้อมูล กระบวนการปฏิบัติ กระบวนการทางสังคม กระบวนการเผชิญสถานการณ์ กระบวนการแก้ปัญหา และกระบวนการกลุ่ม เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ สามารถนำไปปฏิบัติในการดำเนินชีวิต และแก้ปัญหาของตนเองและครอบครัว มีคุณธรรมจริยธรรม มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในด้านรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ สามารถอยู่ร่วมกันได้อย่างสันติสุขในสังคมไทยและสังคมโลก

รหัสวิชา ส32101 สังคมศึกษา 3

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ รวบรวมข้อมูลระบบเศรษฐกิจของโลกในปัจจุบัน ผลดีและผลเสียของระบบเศรษฐกิจแบบต่าง ๆ ประเภทของตลาด การกำหนดราคาตามอุปสงค์และอุปทาน การกำหนดราคาเชิงกลยุทธ์ บทบาทของรัฐในการแทรกแซงราคาและการควบคุมราคา การกำหนดราคาค่าจ้าง กฎหมายที่เกี่ยวข้องและอัตราค่าจ้างแรงงาน การประยุกต์ใช้เศรษฐกิจพอเพียงในการดำเนินชีวิตตนเองและครอบครัว ภาคเกษตร อุตสาหกรรม การค้าและบริการ การพัฒนาประเทศที่นำปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในการวางแผนพัฒนาเศรษฐกิจ วิวัฒนาการของสหกรณ์ในประเทศไทย ความหมายและความสำคัญ และหลักการของสหกรณ์ ตัวอย่างของสหกรณ์ในประเทศไทย ความสำคัญและประเภทของสหกรณ์ในการพัฒนาเศรษฐกิจในชุมชนและประเทศ ปัญหาทางเศรษฐกิจอันเนื่องมาจากการพัฒนาประเทศและปัญหาเศรษฐกิจในชุมชน แนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจของชุมชน ตัวอย่างของการรวมกลุ่มที่ประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหาทางเศรษฐกิจของชุมชน การเปิดประชาคมอาเซียน วิเคราะห์ผลกระทบของการเปิดเสรีทางด้านเศรษฐกิจในยุคโลกาภิวัตน์ที่มีผลต่อสังคมไทย (อาเซียน) อาเซียนกับการเปลี่ยนแปลง

โดยใช้กระบวนการคิด กระบวนการสืบค้นข้อมูล กระบวนการปฏิบัติ กระบวนการทางสังคม กระบวนการเผชิญสถานการณ์ กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการกลุ่ม กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิต มีคุณธรรมจริยธรรม มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในด้านรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ สามารถดำเนินชีวิตอย่างสันติสุขในสังคมไทยและสังคมแห่งอาเซียน

รหัสวิชา ส32102 สังคมศึกษา 4

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ รวบรวมข้อมูล พร้อมนำเครื่องมือทางภูมิศาสตร์ไปศึกษาเพื่อนำเสนออย่างเป็นระบบ ปัญหาทางกายภาพหรือภัยพิบัติทางธรรมชาติในประเทศไทยและภูมิภาคต่าง ๆ ของโลก การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ซึ่งได้รับอิทธิพลจากปัจจัยทางภูมิศาสตร์ในประเทศไทยและภูมิภาคต่าง ๆ สถานการณ์การเปลี่ยนแปลง ลักษณะทางกายภาพในส่วนต่าง ๆ ของโลกที่มีผลต่อมนุษย์วิกฤตการณ์ด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของประเทศและโลก มาตรการป้องกันและแก้ไข บทบาทขององค์การและการประสานความร่วมมือทั้งในประเทศและนอกประเทศ การปฏิบัติตนเป็นชาวพุทธที่ดี และวิเคราะห์หลักธรรมจากวันสำคัญทางพระพุทธศาสนา

โดยใช้กระบวนการคิด กระบวนการสืบค้นข้อมูล กระบวนการปฏิบัติ กระบวนการทางสังคม กระบวนการเผชิญสถานการณ์ กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการกลุ่ม กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิต มีคุณธรรม จริยธรรม มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในด้านรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ สามารถดำเนินชีวิตอย่างสันติสุขในสังคมไทยและสังคมโลก

รหัสวิชา ส33101 สังคมศึกษา 5

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

อธิบาย วิเคราะห์ บทบาทหน้าที่ของรัฐเกี่ยวกับนโยบายการเงิน การคลัง ในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ วิเคราะห์ผลกระทบการเปิดเสรีทางเศรษฐกิจในยุคโลกาภิวัตน์ สถานการณ์เศรษฐกิจในโลก ความร่วมมือทางเศรษฐกิจระหว่างประเทศในรูปแบบต่าง ๆ ศึกษา วิเคราะห์ ฝึกปฏิบัติ สร้างความตระหนัก ความคิดรวบยอด และเห็นความสำคัญของพระพุทธศาสนา หลักธรรมในกรอบอริยสัจ 4 หลักธรรมสำคัญในการอยู่ร่วมกันอย่างสันติสุข ส่งเสริมสนับสนุนให้บุคคลกระทำความดี การจัดกิจกรรมความร่วมมือของทุกศาสนาในการแก้ปัญหาและพัฒนาสังคม เสนอแนะแนวทางในการธำรงรักษาศาสนาที่ตนนับถือที่ส่งผลถึงการพัฒนาดน พัฒนาชาติและพัฒนาโลก

โดยใช้กระบวนการทางสังคม กระบวนการกลุ่ม กระบวนการสืบค้นข้อมูล การวิเคราะห์ การสร้างความตระหนัก ความคิดรวบยอด การเสนอแนะแนวทางที่ถูกต้อง เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ความสำคัญ ความสัมพันธ์ของเหตุการณ์ต่าง ๆ ไปแก้ปัญหา การแสวงหาความรู้ให้เกิดความรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ มีความซื่อสัตย์ สุจริต มีค่านิยมที่พึงประสงค์ กล้าคิด กล้าตัดสินใจ สร้างองค์ความรู้อย่างเป็นระบบ มีความมุ่งมั่นในการทำงาน อยู่อย่างพอเพียง เห็นคุณค่าของตนเองและมีจิตสาธารณะ และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและอยู่ร่วมกันในสังคมได้อย่างมีความสุข

รหัสวิชา ส33102 สังคมศึกษา 6

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์กฎหมายที่มีความสำคัญในชีวิตประจำวัน เช่น กฎหมายแพ่งและพาณิชย์ กฎหมายอาญา กฎหมายแผนกคดีเมือง ข้อตกลงระหว่างประเทศ ศึกษา วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงธรรมชาติ ซึ่งเกิดจากการกระทำของมนุษย์และธรรมชาติ การอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในภูมิภาคต่าง ๆ ของโลก การใช้ประโยชน์จากสิ่งแวดล้อมในการสร้างสรรค์วัฒนธรรมและเอกลักษณ์ของไทยและของโลก การมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาและการดำเนินชีวิต ตามแนวทางการอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน ศึกษา วิเคราะห์และอนุรักษ์วัฒนธรรมไทยและเลือกรับวัฒนธรรมสากลอย่างมีวิจารณญาณ สถานการณ์การเมืองในโลก ความร่วมมือและการประสานประโยชน์ทางการเมืองการปกครองที่ส่งผลต่อความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ

โดยใช้กระบวนการคิด กระบวนการสืบค้นข้อมูล กระบวนการทางสังคม กระบวนการเผชิญสถานการณ์ และการแก้ปัญหา กระบวนการปฏิบัติและกระบวนการกลุ่ม เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ เปรียบเทียบ ความเหมือน ความแตกต่าง ความสำคัญ ความสัมพันธ์ของเหตุการณ์ต่าง ๆ เกิดความรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ มีค่านิยมที่พึงประสงค์ กล้าคิดกล้าตัดสินใจ สร้างองค์ความรู้อย่างเป็นระบบ มีความมุ่งมั่นในการทำงาน สามารถแก้ปัญหาและประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและอยู่ร่วมกันในสังคมได้อย่างสันติสุข

รหัสวิชา ส30101 ประวัติศาสตร์ไทย

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ เกี่ยวกับความสำคัญของเวลา และยุคสมัยทางประวัติศาสตร์ที่แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงของมนุษยชาติ ทั้งนี้เพื่อให้มีความเข้าใจถึงลักษณะเฉพาะของสังคมที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยง หรือมีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการในแต่ละช่วงเวลาและพื้นที่ที่แตกต่างกัน ความหมาย คุณค่า และใช้วิธีการทางประวัติศาสตร์ตามลำดับขั้นตอนอย่างเป็นระบบ เข้าใจประโยชน์และคุณค่าของวิธีการทางประวัติศาสตร์ในยุคโลกาภิวัตน์ที่มีข้อมูลสารสนเทศที่หลากหลาย และสร้างองค์ความรู้ใหม่ทางประวัติศาสตร์ สามารถประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ วิเคราะห์ประเด็นและแนวคิดสำคัญของประวัติศาสตร์ไทย เกี่ยวกับความเป็นมาของชนชาติไทย อาณาจักรโบราณในดินแดนไทยและอิทธิพลที่มีต่อสังคมไทย ปัจจัยที่มีผลต่อการสถาปนาและพัฒนาการของอาณาจักรไทยในช่วงเวลาต่าง ๆ สาเหตุและผลของการปฏิรูปการปกครองบ้านเมืองในสมัยรัชกาลที่ 5 การเปลี่ยนแปลงการปกครอง พ.ศ. 2475 การพัฒนาประชาธิปไตยในสังคมไทย วิเคราะห์ความสำคัญของสถาบันพระมหากษัตริย์ต่อการพัฒนาชาติไทย เพื่อตระหนักในความสำคัญของสถาบันพระมหากษัตริย์ที่มีต่อสังคมไทยตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน วิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งเสริมการสร้างสรรค์ภูมิปัญญาไทยและวัฒนธรรมไทยซึ่งมีผลต่อสังคมไทยในปัจจุบัน การเปลี่ยนแปลงของวัฒนธรรมไทย การอนุรักษ์ภูมิปัญญาไทยและวัฒนธรรมไทยวิเคราะห์ผลงานของบุคคลสำคัญทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศที่มีส่วนสร้างสรรค์วัฒนธรรมไทยและประวัติศาสตร์ชาติไทย ทั้งนี้เพื่อให้เข้าใจความเป็นมาของชาติไทย วัฒนธรรมไทย ภูมิปัญญาไทย เข้าใจพัฒนาการทางประวัติศาสตร์ของไทยด้านต่าง ๆ ที่บรรพบุรุษไทย

ได้สืบทอดต่อกันมาในการปกป้องเอกราชและวัฒนธรรมของชาติ ตระหนักในคุณค่าของการใช้ภูมิปัญญา  
แก้ปัญหาเพื่อพัฒนาสังคมและประเทศชาติ

โดยใช้วิธีการทางประวัติศาสตร์ กระบวนการคิด กระบวนการสืบค้นข้อมูล กระบวนการปฏิบัติ  
กระบวนการทางสังคม กระบวนการเผชิญสถานการณ์ กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการกลุ่ม เพื่อให้เกิด  
ความรู้ ความเข้าใจ ตระหนักในความสำคัญของการศึกษาประวัติศาสตร์สากล มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในด้าน  
ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัยและความรับผิดชอบ

รหัสวิชา ส30102 ประวัติศาสตร์สากล

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ ความสำคัญของเวลาและยุคสมัยทางประวัติศาสตร์ที่แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงของ  
มนุษยชาติ ขั้นตอนของวิธีการทางประวัติศาสตร์ คุณค่าและประโยชน์ของวิธีการทางประวัติศาสตร์ที่มีต่อ  
การศึกษาประวัติศาสตร์สากล อารยะธรรมลุ่มแม่น้ำไทกริส - ยูเฟรทีส ไนล์ หวางเหอ ลินธู และอารยะธรรมกรีก  
โรมัน การติดต่อระหว่างโลกตะวันออกกับโลกตะวันตกที่มีผลต่อพัฒนาการและการเปลี่ยนแปลงของโลก ศึกษา  
วิเคราะห์เหตุการณ์สำคัญต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เศรษฐกิจ และการเมืองของโลก ระบบ  
ศักดินาสวามิภักดิ์ สงครามครูเสด การฟื้นฟูศิลปวิทยาการ การปฏิวัติทางวิทยาศาสตร์ การสำรวจทางทะเล  
การปฏิรูปศาสนา การปฏิวัติอุตสาหกรรม แนวคิดเสรีนิยม แนวคิดจักรวรรดินิยม แนวคิดชาตินิยม การขยาย  
อิทธิพลของประเทศในทวีปยุโรปไปยังทวีปอเมริกา แอฟริกา และเอเชีย การล่าอาณานิคมและผลกระทบ ความ  
ร่วมมือและความขัดแย้งของมนุษยชาติในโลกในคริสต์ศตวรรษที่ 20 วิเคราะห์สถานการณ์สำคัญของโลกใน  
คริสต์ศตวรรษที่ 21 ตลอดจนถึงเหตุการณ์ในโลกปัจจุบัน

โดยใช้วิธีการทางประวัติศาสตร์ กระบวนการคิด กระบวนการสืบค้นข้อมูล กระบวนการปฏิบัติ  
กระบวนการทางสังคม กระบวนการเผชิญสถานการณ์ กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการกลุ่ม เพื่อให้เกิด  
ความรู้ ความเข้าใจ ตระหนักในความสำคัญของการศึกษาประวัติศาสตร์สากล มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในด้าน  
ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัยและความรับผิดชอบ

## กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ

รหัสวิชา ศ31101 ดนตรี

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 หรือ 2

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาวิเคราะห์รูปแบบของบทเพลง วงดนตรีไทยและสากลแต่ละประเภท การใช้เครื่องดนตรี และบทเพลงที่บรรเลงโดยวงดนตรีไทยและสากลประเภทต่าง ๆ ปัจจัยในการสร้างสรรค์ผลงาน ดนตรีในวัฒนธรรมรูปแบบของบทเพลงในวงดนตรีไทยและสากลในยุคสมัยต่าง ๆ สถานะทางสังคมของนักดนตรีในวัฒนธรรมต่าง ๆ ประวัติศาสตร์คีตกวี การสร้างเกณฑ์ในการประเมิน ผลงาน การเปรียบเทียบความรู้สึกจากผลงานดนตรีไทยและสากล โดยใช้ความรู้ ความเข้าใจ จากกระบวนการกลุ่มและเดี่ยวในการคิดวิเคราะห์ จำแนกแยกประเภทของรูปแบบ เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติการขับร้อง และการบรรเลงดนตรีไทยและสากล สามารถสะท้อนแนวความคิดและค่านิยมด้านดนตรีไทยและสากลที่เปลี่ยนไปของคนในสังคมได้อย่างเหมาะสม

โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ความรู้ความเข้าใจ คิดวิเคราะห์ กระบวนการปฏิบัติ กระบวนการกลุ่ม กระบวนการวัดผลประเมินผล เพื่อให้เกิดความภาคภูมิใจ ชื่นชม และเห็นคุณค่าของดนตรีที่เป็นมรดกทางวัฒนธรรมภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทย สามารถนำความรู้ด้านดนตรีไปบูรณาการร่วมกับกลุ่มสาระอื่น ๆ เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันบนพื้นฐานแห่งความพอเพียง มีจริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสวิชา ศ32101 นาฏศิลป์

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 หรือ 2

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษารูปแบบของการแสดง การแสดงนาฏศิลป์เป็นคู่ เป็นหมู่ ละครรำในรูปแบบที่ชื่นชอบ เกณฑ์การประเมินการแสดง ท่าทางและการเคลื่อนไหวของผู้คนในชีวิตประจำวันและนำมาประยุกต์ใช้ในการแสดง การนำการแสดงไปใช้ในโอกาสต่าง ๆ วิวัฒนาการของนาฏศิลป์และการละครไทยตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน การอนุรักษ์นาฏศิลป์ การวิจารณ์การแสดงตามหลักนาฏศิลป์และการละคร แก่นของการแสดงนาฏศิลป์และการละครที่ต้องการสื่อความหมายในการแสดง อิทธิพลของเครื่องแต่งกาย แสง สี เสียง ฉากอุปกรณ์และสถานที่ที่มีผลต่อการแสดง บทบาทของบุคคลสำคัญในวงการนาฏศิลป์และการละครของประเทศไทยในยุคสมัยต่าง ๆ

โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ความรู้ความเข้าใจ กระบวนการปฏิบัติ การคิดสร้างสรรค์ กระบวนการกลุ่ม และการวิจารณ์ การวัดผลประเมินผล เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ ใฝ่เรียนรู้ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ มุ่งมั่นในการทำงาน นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันบนพื้นฐานแห่งความพอเพียง มีคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมที่พึงาม รักความเป็นไทย

ศึกษา วิเคราะห์ บรรยายความรู้ในเรื่องการใช้ทัศนธาตุและหลักการออกแบบในการสื่อความหมายในรูปแบบต่าง ๆ จุดประสงค์และเนื้อหาทัศนศิลป์ โดยใช้ศัพท์ทางทัศนศิลป์ จุดมุ่งหมายของศิลปินที่มีชื่อเสียงในการเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ เทคนิคและเนื้อหาในการสร้างงานทัศนศิลป์ ระบุงานทัศนศิลป์ของศิลปินที่มีชื่อเสียง ทฤษฎีการวิจารณ์ศิลปะ การเปรียบเทียบงานทัศนศิลป์ในรูปแบบตะวันออกและตะวันตก อิทธิพลของวัฒนธรรมระหว่างประเทศที่มีผลต่องานทัศนศิลป์ในสังคม สร้างสรรค์งานทัศนศิลป์ด้วยเทคโนโลยีต่าง ๆ โดยเน้นหลักการออกแบบและจัดองค์ประกอบศิลป์ ออกแบบงานทัศนศิลป์ได้เหมาะสมกับโอกาสและสถานที่ สร้างสรรค์งานทัศนศิลป์ไทย สากล โดยศึกษาแนวคิดและวิธีการสร้างงานของศิลปินที่ชื่นชอบ วาดภาพ ระบายสี ภาพล้อเลียน ภาพการ์ตูนเกี่ยวกับสภาพ สังคมในปัจจุบัน

โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ความรู้ความเข้าใจ กระบวนการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์กระบวนการปฏิบัติ กระบวนการกลุ่ม กระบวนการวัดผลประเมินผล เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจตระหนักและเห็นคุณค่างานศิลปะมรดกทางวัฒนธรรมไทยและสากล ใฝ่เรียนรู้ มีความมุ่งมั่นในการทำงานนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันบนพื้นฐานแห่งความพอเพียงรักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ

## กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา

รหัสวิชา พ31101 สุขศึกษา 1

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 หรือ 2

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง

จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ และอธิบายกระบวนการสร้างเสริมและดำรงประสิทธิภาพการทำงานของระบบอวัยวะต่าง ๆ วางแผนการดูแลสุขภาพตามภาวะการเจริญเติบโตและพัฒนาการของตนเองและบุคคลในครอบครัว วิเคราะห์อิทธิพลของครอบครัว เพื่อน สังคม และวัฒนธรรมที่มีผลต่อพฤติกรรมทางเพศ และการดำเนินชีวิต ค่านิยมในเรื่องเพศตามวัฒนธรรมไทยและวัฒนธรรมอื่น ๆ วิเคราะห์สาเหตุและผลของความขัดแย้งที่เกิดขึ้นระหว่างนักเรียนหรือเยาวชนในชุมชน เพื่อหาแนวทางและเลือกใช้ทักษะที่เหมาะสมในการป้องกันและลดความขัดแย้ง การแก้ปัญหาเรื่องเพศและครอบครัวได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยให้มีความรู้ความเข้าใจ นำหลักการแนวคิดไปปรับปรุงและนำไปปฏิบัติในการดูแลรักษาสุขภาพเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของตนเองและครอบครัว

โดยใช้กระบวนการการศึกษา ค้นคว้า อธิบาย สาธิต การฝึกปฏิบัติ การสังเกตพฤติกรรมการวัดและการประเมินผล เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตในร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม สติปัญญา และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

รหัสวิชา พ32101 สุขศึกษา 2

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 หรือ 2

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง

จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการสร้างเสริมและดำรงประสิทธิภาพการทำงานของระบบย่อยอาหาร ระบบขับถ่าย ระบบไหลเวียน ระบบหายใจ และการวางแผนในการดูแลสุขภาพ การบริโภคอาหาร การออกกำลังกาย ศึกษาความรู้เกี่ยวกับอิทธิพลของสื่อโฆษณาเกี่ยวกับสุขภาพ การเลือกบริโภคตามสิทธิของผู้บริโภคและบทบาทความรับผิดชอบของบุคคลที่มีการสร้างเสริมสุขภาพในการป้องกันการเจ็บป่วยและการตายของคนไทย

โดยจัดกิจกรรมเน้นการปฏิบัติและกระบวนการกลุ่ม มีการวิเคราะห์ สังเคราะห์ การนำเสนองาน โดย การป้องกันและหลีกเลี่ยงพฤติกรรมเสี่ยงต่อสุขภาพ จากอุบัติเหตุ การใช้ยา สารเสพติดและความรุนแรง โดยใช้ทักษะการตัดสินใจแก้ปัญหาในสถานการณ์เสี่ยงต่อสุขภาพและการปฏิบัติช่วยฟื้นคืนชีพอย่างถูกวิธี เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ในการเลือกใช้ทักษะการป้องกันตนเองและการแก้ปัญหาเรื่องเพศตามวัฒนธรรมไทย รู้จักนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิต เพื่อให้รู้การปฏิบัติตนเพื่อสร้างความปลอดภัยและสามารถนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้

รหัสวิชา พ33101 สุขศึกษา 3

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 หรือ 2

จำนวน 0.5 หน่วยกิต

อธิบายกระบวนการสร้างเสริมและดำรงประสิทธิภาพการทำงานของระบบอวัยวะต่าง ๆ วิเคราะห์ คำนึงในเรื่องเพศตามวัฒนธรรมไทยและวัฒนธรรมอื่น ๆ เลือกใช้ทักษะที่เหมาะสมในการป้องกัน ลดความ ชัดแย้งและแก้ปัญหาเรื่องเพศและครอบครัว วิเคราะห์สาเหตุและผลของความขัดแย้งที่อาจเกิดขึ้นระหว่าง นักเรียนหรือเยาวชนในชุมชนและเสนอแนวทางแก้ไขปัญหา วิเคราะห์อิทธิพลของสื่อโฆษณาเกี่ยวกับสุขภาพเพื่อ การเลือกบริโภคและปฏิบัติตามสิทธิของผู้บริโภค วิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดจากการครอบครอง การใช้ และการจำหน่ายสารเสพติด ใช้ทักษะการตัดสินใจแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่เสี่ยงต่อสุขภาพและความรุนแรง

โดยใช้กระบวนการทางสุขศึกษาและพลศึกษา การอธิบาย การวิเคราะห์ การแสวงหา การแสดง การเพิ่มพูนความสามารถ การร่วมกิจกรรม นำความรู้ที่ได้ไปเชื่อมโยงสัมพันธ์กับวิชาอื่นและใช้ประโยชน์ ในการ ดำรงชีวิตตามหลักแนวความคิดของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง การกำหนดและการเลือกการบริโภค และอุปโภค การป้องกันตนเองจากสาเหตุการเจ็บป่วย การพัฒนาการสร้างเสริมสุขภาพและสมรรถภาพตามหลัก วิทยาศาสตร์การกีฬา เพื่อให้เห็นคุณค่าในการดูแลรักษาสุขภาพ รักการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา มีทักษะ กระบวนการทางสุขศึกษาและพลศึกษา เกิดความคิด การแก้ไขและป้องกันปัญหา มีวินัย มีจิตสาธารณะ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีทักษะในการดำรงชีวิต ตลอดจนนำความรู้สุขศึกษาและพลศึกษาเป็นเครื่องมือใน การเรียนรู้วิชาอื่นและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

รหัสวิชา พ31102 พลศึกษา 1 (ฟุตบอล)

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 หรือ 2

จำนวน 0.5 หน่วยกิต

มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะ ในการเคลื่อนไหว จัดรูปแบบกลไก การเคลื่อนไหวในการเล่นกีฬา ฟุตบอล อย่างเหมาะสม เห็นคุณค่า การมีส่วนร่วมปฏิบัติงานเป็นทีม ด้วยความรับผิดชอบตามที่ได้รับมอบหมาย ปฏิบัติตน ในการเล่นกีฬาฟุตบอลอย่างมีน้ำใจนักกีฬา มีคุณธรรมและจริยธรรม รวมทั้งปฏิบัติตามกฎ กติกา วิธีการเล่น ได้อย่างปลอดภัย และสนุกสนาน เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ เรื่องการเคลื่อนไหว ในการเล่นกีฬา ฟุตบอล สามารถนำความรู้ประสบการณ์ไปสรุป เป็นแนวปฏิบัติและใช้ในชีวิตประจำวันอย่างต่อเนื่อง และมีความสุขเป็นปกติวิสัย สร้างคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และจิตสำนึกในการสร้างเสริมสุขภาพในชุมชน

รหัสวิชา พ32102 พลศึกษา 2 (บาสเกตบอล)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 หรือ 2

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง

จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษาและวิเคราะห์ ความสามารถของตนเองตามหลักการเคลื่อนไหวที่ใช้ทักษะกลไกและทักษะพื้นฐานที่นำไปสู่การพัฒนาทักษะการเล่นกีฬาไทยและกีฬาสากล ประเภทบุคคลและทีม โดยใช้ทักษะพื้นฐานตามชนิดกีฬา ร่วมกิจกรรมนันทนาการ และนำหลักความรู้ที่ได้ไปเชื่อมโยงสัมพันธ์กับวิชาอื่น ความสำคัญของการออกกำลังกาย และการเล่นกีฬา จนเป็นวิถีชีวิตที่มีสุขภาพดี เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน โดยใช้ทักษะกระบวนการปฏิบัติ ข้อมูล การแก้ปัญหา และการอภิปราย ทักษะพื้นฐานที่สำคัญในการเล่นบาสเกตบอล การกระโดดย่อตัวเพื่อถ่ายน้ำหนัก การส่งลูก การทรงตัว การเลี้ยงลูก การกระโดดยิงประตู ปฏิบัติตามกฎกติกา มารยาทในการเล่นกีฬาบาสเกตบอล เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถตัดสินใจและนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน มีการพัฒนาทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม และมีจริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสวิชา พ33102 พลศึกษา 3 (ลีลาศ)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 หรือ 2

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง

จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษาและวิเคราะห์ ความสามารถของตนเองตามหลักการเคลื่อนไหวและทักษะพื้นฐานที่นำไปสู่การออกกำลังกายเพื่อมีสุขภาพที่แข็งแรง จิตใจแจ่มใส โดยนำทักษะพื้นฐานร่วมกิจกรรมนันทนาการและนำหลักความรู้ที่ได้ไปเชื่อมโยงสัมพันธ์กับวิชาอื่น ความสำคัญของการออกกำลังกาย เป็นวิถีชีวิตที่มีสุขภาพดี นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน โดยใช้ทักษะกระบวนการปฏิบัติ ข้อมูล การแก้ปัญหา และการอภิปรายทักษะพื้นฐานที่สำคัญในการเล่นลีลาศ การเคลื่อนไหวเบื้องต้น การเคลื่อนที่ไปในทิศทางต่าง ๆ โดยสัมพันธ์กับคู่ของตน ปฏิบัติตามกฎกติกามารยาทในการเล่นลีลาศ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจและนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน มีการพัฒนาทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม และมีจริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

## กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ

รหัสวิชา อ31101 ภาษาอังกฤษ 1

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาเรื่องเกี่ยวกับตนเอง ครอบครัว โรงเรียน สิ่งแวดล้อม อาหารเครื่องดื่ม ความสัมพันธ์กับบุคคล เวลาว่าง และสวัสดิการ การซื้อ-ขาย ลมฟ้าอากาศ การศึกษาและอาชีพ การเดินทางท่องเที่ยว การบริการ สถานที่ ภาษา วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ใช้ประโยชน์สม และประโยชน์ซับซ้อนที่ใช้สื่อความหมายในบริบทต่าง ๆ ในการสนทนา อ่าน เขียนข้อความที่เป็นความเรียง ทั้งที่เป็นทางการและไม่ใชทางการที่มีตัวเชื่อมข้อความ มีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับธรรมชาติของภาษาและวัฒนธรรมของเจ้าของภาษาตามบริบทของข้อความที่พบ มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของภาษา และวัฒนธรรมของเจ้าของภาษาตามระดับชั้น และมีความสามารถในการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างภาษา และวัฒนธรรมไทยกับภาษาและวัฒนธรรมของเจ้าของภาษาที่เรียน โดย มีทักษะกระบวนการฟัง พูด อ่าน เขียน ทักษะการจำ การคิด กระบวนการทำงาน กลุ่ม/คู่ ทักษะการปฏิบัติงาน การตั้งคำถาม กลยุทธ์ในการสื่อสาร การสังเกต การปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น มีความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษภายในห้องเรียนและในโรงเรียน เพื่อให้เกิดนิสัยรักการฟัง พูด อ่าน เขียน ความมีระเบียบวินัย ความซื่อสัตย์ ความขยันหมั่นเพียร นิสัยรักการค้นคว้า นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน บนพื้นฐานแห่งความพอเพียง มีจริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสวิชา อ31102 ภาษาอังกฤษ 2

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาเรื่องเกี่ยวกับตนเอง ครอบครัว โรงเรียน สิ่งแวดล้อม อาหารเครื่องดื่ม ความสัมพันธ์กับบุคคล เวลาว่าง และสวัสดิการ การซื้อ-ขาย ลมฟ้าอากาศ การศึกษาและอาชีพ การเดินทางท่องเที่ยว การบริการ สถานที่ ภาษา วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ใช้ประโยชน์สม และประโยชน์ซับซ้อนที่ใช้สื่อความหมายในบริบทต่าง ๆ ในการสนทนา อ่าน เขียนข้อความที่เป็นความเรียง ทั้งที่เป็นทางการและไม่ใชทางการที่มีตัวเชื่อมข้อความ มีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับธรรมชาติของภาษาและวัฒนธรรมของเจ้าของภาษาตามบริบทของข้อความที่พบ มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของภาษา และวัฒนธรรมของเจ้าของภาษาตามระดับชั้น และมีความสามารถในการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างภาษา และวัฒนธรรมไทยกับภาษาและวัฒนธรรมของเจ้าของภาษาที่เรียน โดย มีทักษะกระบวนการฟัง พูด อ่าน เขียน ทักษะการจำ การคิด กระบวนการทำงาน กลุ่ม/คู่ ทักษะการปฏิบัติงาน การตั้งคำถาม กลยุทธ์ในการสื่อสาร การสังเกต การปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น มีความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษภายในห้องเรียนและในโรงเรียน เพื่อให้เกิดนิสัยรักการฟัง พูด อ่าน เขียน ความมีระเบียบวินัย ความซื่อสัตย์ ความขยันหมั่นเพียร นิสัยรักการค้นคว้า นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน บนพื้นฐานแห่งความพอเพียง มีจริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสวิชา อ32101 ภาษาอังกฤษ 3

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาวิเคราะห์ เข้าใจและใช้ภาษาอังกฤษแลกเปลี่ยน นำเสนอข้อมูลข่าวสาร สร้างความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล แสดงความรู้สึกนึกคิด แสดงความคิดเห็นรวบยอดในเรื่องที่เกี่ยวกับการศึกษา งานอาชีพ ชุมชนและสังคมโลก ในรูปแบบที่เหมาะสมกับบุคคลและกาลเทศะ สืบค้นข้อมูลความรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ ตามความสนใจตามหัวเรื่องเกี่ยวกับตนเอง ครอบครัว โรงเรียน สิ่งแวดล้อม อาหาร เครื่องดื่ม ความสัมพันธ์กับบุคคล เวลาว่างและสวัสดิการ การซื้อ - ขาย ลมฟ้าอากาศ โดยมีทักษะกระบวนการฟัง พูด อ่านและเขียน ทักษะการจำ การคิด กระบวนการทำงานกลุ่ม/คู่ ทักษะการปฏิบัติงาน การตั้งคำถาม กลยุทธ์ในการสื่อสาร การสังเกต เพื่อมีนิสัยรักการฟัง พูด อ่าน เขียน ความมีระเบียบวินัย ความซื่อสัตย์ ความขยันหมั่นเพียร ความอดทน นิสัยรักการค้นคว้า การปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น มีความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษภายในห้องเรียน และในโรงเรียนในการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมอย่างต่อเนื่อง หาความเพลิดเพลินและเป็นพื้นฐานในการทำงาน และประกอบอาชีพ

รหัสวิชา อ32102 ภาษาอังกฤษ 4

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาวิเคราะห์ เข้าใจและใช้ภาษาอังกฤษแลกเปลี่ยน นำเสนอข้อมูลข่าวสาร สร้างความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล แสดงความรู้สึกนึกคิด แสดงความคิดเห็นรวบยอดในเรื่องที่เกี่ยวกับการศึกษา งานอาชีพ ชุมชนและสังคมโลก ในรูปแบบที่เหมาะสมกับบุคคลและกาลเทศะ สืบค้นข้อมูลความรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ ตามความสนใจตามหัวเรื่องเกี่ยวกับตนเอง ครอบครัว โรงเรียน สิ่งแวดล้อม อาหาร เครื่องดื่ม ความสัมพันธ์กับบุคคล เวลาว่างและสวัสดิการ การซื้อ - ขาย ลมฟ้าอากาศ โดยมีทักษะกระบวนการฟัง พูด อ่านและเขียน ทักษะการจำ การคิด กระบวนการทำงานกลุ่ม/คู่ ทักษะการปฏิบัติงาน การตั้งคำถาม กลยุทธ์ในการสื่อสาร การสังเกต เพื่อมีนิสัยรักการฟัง พูด อ่าน เขียน ความมีระเบียบวินัย ความซื่อสัตย์ ความขยันหมั่นเพียร ความอดทน นิสัยรักการค้นคว้า การปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น มีความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษภายในห้องเรียนและในโรงเรียนในการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมอย่างต่อเนื่อง หาความเพลิดเพลินและเป็นพื้นฐานในการทำงานและประกอบอาชีพ

รหัสวิชา อ33101 ภาษาอังกฤษ 5

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาคำสั่ง คำขอร้อง คำแนะนำ ความแตกต่างด้านภาษา วัฒนธรรม ประเพณี การอ่านออกเสียงที่เหมาะสมกับเนื้อหาที่อ่าน การตีความ การวิเคราะห์ข้อความ ข้อมูล ข่าวสาร บทความ โฆษณา สารคดี บทกวีหรือบทละครสั้นที่ใช้เค้าโครงตามแนวคิดของเจ้าของภาษา สื่อที่เป็นความเรียงและไม่ใช้ความเรียงในรูปแบบต่าง ๆ จากสื่อสิ่งพิมพ์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ในหัวข้อต่าง ๆ เกี่ยวกับตนเอง ครอบครัว โรงเรียน สิ่งแวดล้อม อาหาร เครื่องดื่ม ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล เวลาว่างและสวัสดิการ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยใช้กระบวนการทักษะการฟัง พูด อ่าน เขียน ทักษะการจำ การคิดวิเคราะห์ กระบวนการทำงานกลุ่ม สามารถเป็นเครื่องมือแสวงหาความรู้เพิ่มเติมและเชื่อมโยงกับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น เพื่อให้เกิดนิสัยรักการฟัง พูด อ่าน เขียน ความมีระเบียบวินัย ความซื่อสัตย์ ความขยันหมั่นเพียร ความอดทน มีนิสัยรักการค้นคว้า การปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นได้รับความเพลิดเพลิน และนำความรู้ด้านภาษา วัฒนธรรม ประเพณี ไปใช้อย่างมีวิจารณญาณ เห็นประโยชน์ของการเรียนรู้ภาษาอังกฤษในการแสวงหาความรู้เพื่อขยายโลกทัศน์ จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย เพื่อนำไปสู่การเข้าสังคมและอาชีพ โดยใช้ภาษาสื่อสารในรูปแบบต่าง ๆ ตามสถานการณ์ในสถานศึกษาและชุมชน

รหัสวิชา อ33102 ภาษาอังกฤษ 6

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาคำสั่ง คำขอร้อง คำแนะนำ ความแตกต่างด้านภาษา วัฒนธรรม ประเพณี การอ่านออกเสียงที่เหมาะสมกับเนื้อหาที่อ่าน การตีความ การวิเคราะห์ข้อความ ข้อมูล ข่าวสาร บทความ โฆษณา สารคดี บทกวีหรือบทละครสั้นที่ใช้เค้าโครงตามแนวคิดของเจ้าของภาษา สื่อที่เป็นความเรียงและไม่ใช้ความเรียงในรูปแบบต่าง ๆ จากสื่อสิ่งพิมพ์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ในหัวข้อต่าง ๆ เกี่ยวกับตนเอง ครอบครัว โรงเรียน สิ่งแวดล้อม อาหาร เครื่องดื่ม ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล เวลาว่างและสวัสดิการ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยใช้กระบวนการทักษะการฟัง พูด อ่าน เขียน ทักษะการจำ การคิดวิเคราะห์ กระบวนการทำงานกลุ่ม สามารถเป็นเครื่องมือแสวงหาความรู้เพิ่มเติมและเชื่อมโยงกับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น เพื่อให้เกิดนิสัยรักการฟัง พูด อ่าน เขียน ความมีระเบียบวินัย ความซื่อสัตย์ ความขยันหมั่นเพียร ความอดทน มีนิสัยรักการค้นคว้า การปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นได้รับความเพลิดเพลิน และนำความรู้ด้านภาษา วัฒนธรรม ประเพณี ไปใช้อย่างมีวิจารณญาณ เห็นประโยชน์ของการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ ในการแสวงหาความรู้เพื่อขยายโลกทัศน์ จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย เพื่อนำไปสู่การเข้าสังคมและอาชีพ โดยใช้ภาษาสื่อสารในรูปแบบต่าง ๆ ตามสถานการณ์ในสถานศึกษาและชุมชน

## กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ

รหัสวิชา ง31101 การงานอาชีพ 1

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1

จำนวน 0.5 หน่วยกิต

มีทักษะกระบวนการแก้ปัญหาในการทำงาน มีความมุ่งมั่นทำงานจนสำเร็จ เห็นคุณค่าของการทำงาน ทำงานอย่างมีความสุขและมีจิตวิสัยในการทำงานด้วยความประณีต รอบคอบ ปลอดภัยและสะอาด (บูรณาการ เศรษฐกิจพอเพียง) เช่น การตัดเย็บและดัดแปลงเสื้อผ้า การเก็บ ถนอม และแปรรูปอาหาร การติดตั้ง ประกอบ ซ่อมแซมอุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ สิ่งอำนวยความสะดวกในบ้านและโรงเรียน มีทักษะในการแสวงหาความรู้ เพื่อการดำรงชีวิต มีคุณธรรมและลักษณะนิสัยในการทำงาน ใช้พลังงาน ทรัพยากร ในการทำงานอย่างคุ้มค่า และยั่งยืน เพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม โดยใช้ทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการ ทักษะการทำงาน ร่วมกัน ทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหาในการทำงาน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ การทำงาน สร้างผลงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะพื้นฐานและประสบการณ์ในการประกอบ อาชีพ มีคุณธรรมและลักษณะนิสัยในการทำงาน ใช้พลังงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในการทำงาน อย่างคุ้มค่าและถูกวิธี (บูรณาการ เศรษฐกิจพอเพียง) ใช้พลังงานทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและยั่งยืน

รหัสวิชา ง31102 การงานอาชีพ 2

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

จำนวน 0.5 หน่วยกิต

อธิบายและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น ๆ วิเคราะห์ระบบเทคโนโลยี สร้าง และพัฒนาสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างปลอดภัย โดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพ ฉายและแบบจำลองเพื่อนำไปสู่การสร้างชิ้นงาน หรือถ่ายทอดความคิดของวิธีการเป็นแบบจำลองความคิด และการรายงานผลโดยใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการออกแบบหรือนำเสนอผลงานการพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ การออกแบบสร้างสรรค์ โดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม มีความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการในงานที่ผลิตเอง หรือการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ผู้อื่นผลิต วิเคราะห์และเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับ ชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคมและสิ่งแวดล้อม และมีการจัดการเทคโนโลยีที่ยั่งยืนด้วยวิธีการของ เทคโนโลยีสะอาด โดยใช้ทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการ ทักษะการทำงานร่วมกัน ทักษะการ แสวงหาความรู้ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหาในการทำงาน วางแผนเลือกและใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ (บูรณาการ เศรษฐกิจพอเพียง) เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ การทำงาน สร้างผลงานอย่างมีความคิด สร้างสรรค์ มีทักษะพื้นฐานและประสบการณ์ในการประกอบอาชีพ มีคุณธรรมและลักษณะนิสัยในการทำงาน ใช้ พลังงานทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและยั่งยืน

รหัสวิชา ง33103 การงานอาชีพ 3

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1

จำนวน 0.5 หน่วยกิต

อธิบายวิธีการทำงานเพื่อการดำรงชีวิต วิเคราะห์ปัญหา สาเหตุของปัญหา สร้างทางเลือกที่หลากหลาย ในการแก้ปัญหา ตัดสินใจเลือกแนวทางที่เหมาะสมและแก้ปัญหตามแนวทางที่เลือก (บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง) เช่น การเลือกใช้ดูแลรักษาพืช เทคโนโลยีเกี่ยวกับการปลูกพืชหรือเลี้ยงสัตว์ ขยายพันธุ์พืช มีทักษะในการจัดการผลผลิตพืชหรือสัตว์เลี้ยง ศึกษาข้อมูลจากผังพรรณไม้เดิมและศึกษาธรรมชาติของพรรณไม้ สำรวจศึกษา กำหนดชนิดพรรณไม้ที่จะปลูก จัดหาพรรณไม้ วัสดุปลูก การปลูก และดูแลรักษา (บูรณาการสวนพฤกษศาสตร์) การบำรุง เก็บรักษา อุปกรณ์อำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน โดยใช้ทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการ ทักษะการทำงานร่วมกัน ทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหาในการทำงาน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ การทำงาน สร้างผลงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ทักษะพื้นฐาน และประสบการณ์ในการประกอบอาชีพ มีคุณธรรมและลักษณะนิสัยในการทำงาน ใช้พลังงานทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและยั่งยืน

รหัสวิชา ง33104 การงานอาชีพ 4

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2

จำนวน 0.5 หน่วยกิต

การใช้คอมพิวเตอร์ในการประมวลผลข้อมูลให้เป็นสารสนเทศเพื่อประกอบการตัดสินใจ ข้อควรปฏิบัติ สำหรับผู้ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนำเสนองานในรูปแบบที่เหมาะสม ตรงตามวัตถุประสงค์ของงาน อภิปรายแนวทางสู่อาชีพที่สนใจ เช่น การเตรียมตัวหางานและพัฒนาบุคลิกภาพ ลักษณะความมั่นคงและความก้าวหน้าของอาชีพ การสมัครงาน การสัมภาษณ์ การทำงาน การเปลี่ยนอาชีพ การเลือกและใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมกับอาชีพ มีประสบการณ์ในอาชีพที่ถนัดและสนใจ มีคุณลักษณะที่ดีต่ออาชีพ โดยใช้ทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการ ทักษะการทำงานร่วมกัน ทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหาในการทำงาน เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการและวิธีการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยีสารสนเทศ (บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง) เกิดความรู้ ความเข้าใจ การทำงาน สร้างผลงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะพื้นฐานและประสบการณ์ในการประกอบอาชีพ มีคุณธรรมและลักษณะนิสัยในการทำงาน ใช้พลังงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในการทำงานอย่างคุ้มค่าและถูกวิธี (บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง) ใช้พลังงานทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและยั่งยืน

## กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รหัสวิชา ค31111 หลักคณิตศาสตร์ 1

เวลาเรียน 60 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษาเกี่ยวกับเซต ประกอบด้วย วิธีการเขียนเซต เซตที่เท่ากัน สับเซต เพาเวอร์เซต การดำเนินการของเซต แผนภาพของเวนน และการแก้โจทย์ปัญหา เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเซตในการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ตรรกศาสตร์ ประกอบด้วย ประพจน์ การหาค่าความจริงของประพจน์ รูปแบบประพจน์ที่สมมูลกัน สัจนิรันดร์ ประโยคเปิด ตัวบ่งปริมาณ ค่าความจริงของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณ สมมูลและนิเสธของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณ และการอ้างเหตุผล เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับตรรกศาสตร์เบื้องต้นในการสื่อสาร สื่อความหมายและอ้างเหตุผล การให้เหตุผล ประกอบด้วย แบบอุปนัย แบบนิรนัย รูปแบบการสมเหตุสมผลโดยใช้แผนภาพ และการพิสูจน์เบื้องต้น

โดยใช้ความรู้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม โดยใช้วิธีการหลากหลายในการแก้ปัญหา ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม โดยใช้วิธีการที่เหมาะสม ใช้ภาพและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และนำเสนอได้อย่างถูกต้องชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถ และทักษะในการประยุกต์ใช้ เข้าถึงเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ ๆ ตามแผนการพัฒนาศึกษาภายใต้กรอบประเทศไทย 4.0 สู่ศตวรรษที่ 21 รวมทั้งมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ มีความใฝ่รู้ใฝ่เรียน มุ่งมั่นในการทำงาน มีความรับผิดชอบ มีความรอบคอบ มีวินัย ซื่อสัตย์ มีเหตุผล เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ นำประสบการณ์ที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่า และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีระเบียบวินัย มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง นำความรู้และการใช้เทคโนโลยีไปใช้ในชีวิตประจำวันบนพื้นฐานแห่งความพอเพียง มีจริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ศึกษา พร้อมทั้งฝึกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในเนื้อหาของสาระเรื่องจำนวนจริง ได้แก่ สมบัติของจำนวนจริง การแก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสี่และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา สมบัติของการไม่เท่ากัน ช่วงและการแก้อสมการ แก้อสมการและอสมการค่าสัมบูรณ์ของพหุนามตัวแปรเดียวและนำไปใช้ในการแก้ปัญหา เข้าใจความหมายและใช้สมบัติเกี่ยวกับการบวก การคูณ การเท่ากันและการไม่เท่ากันของจำนวนจริงในรูปกรณฑ์และจำนวนจริงในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ ศึกษาเกี่ยวกับฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชัน อธิบายสถานการณ์ที่กำหนด หาผลลัพธ์ของการบวก การลบ การคูณ การหาร ฟังก์ชัน หาฟังก์ชันประกอบและฟังก์ชันผกผัน ใช้สมบัติของฟังก์ชันในการแก้ปัญหา โดยใช้ความรู้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

โดยจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อันได้แก่ การแก้ปัญหา การสื่อสาร และการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยง การให้เหตุผล และการคิดสร้างสรรค์ ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 รวมทั้งมีการวัดผลประเมินผลโดยใช้วิธีการที่หลากหลายตามสภาพความเป็นจริงให้สอดคล้องกับเนื้อหาและทักษะที่ต้องการวัด

เพื่อให้ผู้เรียนใช้สื่อ อุปกรณ์ เทคโนโลยี และแหล่งข้อมูล นำประสบการณ์ ตลอดจนทักษะและกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่า และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบ มีความรอบคอบ มีระเบียบวินัย มีความรับผิดชอบ มีวิจรรณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง นำความรู้และการใช้เทคโนโลยีไปใช้ในชีวิตประจำวันบนพื้นฐานแห่งความพอเพียง มีจริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสวิชา ค32111 หลักคณิตศาสตร์ 3

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 60 ชั่วโมง

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษา พร้อมทั้งฝึกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในเนื้อหาของสาระเรื่อง ความหมายสถิติศาสตร์ และข้อมูล การวิเคราะห์และการนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพ การวิเคราะห์และการนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณ การแจกแจงปกติ การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่ายและสหสัมพันธ์อย่างง่าย เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูลและแปลความหมายของค่าสถิติเพื่อประกอบการตัดสินใจ

โดยจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อันได้แก่ การแก้ปัญหา การสื่อสาร และการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยง การให้เหตุผล และการคิดสร้างสรรค์ ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 รวมทั้งมีการวัดผลประเมินผลโดยใช้วิธีการที่หลากหลายตามสภาพความเป็นจริงให้สอดคล้องกับเนื้อหาและทักษะที่ต้องการวัด

เพื่อให้ผู้เรียนใช้สื่อ อุปกรณ์ เทคโนโลยี และแหล่งข้อมูล นำประสบการณ์ ตลอดจนทักษะและกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่า และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบ มีความรอบคอบ และมีวิจารณญาณ

รหัสวิชา ค32112 หลักคณิตศาสตร์ 4

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 60 ชั่วโมง

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษา พร้อมทั้งฝึกทักษะและประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับหลักการนับเบื้องต้น ได้แก่ หลักการบวกและการคูณ การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้น การเรียงสับเปลี่ยนเชิงวงกลมกรณีสิ่งของแตกต่างกันทั้งหมด การจัดหมู่กรณีสิ่งของแตกต่างกันทั้งหมด ทฤษฎีบททวินาม ความน่าจะเป็น ได้แก่ การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ ความน่าจะเป็น กฎที่สำคัญบางประการของความน่าจะเป็น ความน่าจะเป็นแบบมีอิสระต่อกัน ทฤษฎีบทของเบย์ส รวมถึงตัวแปรสุ่มและการแจกแจงความน่าจะเป็น ได้แก่ ความหมายและชนิดของตัวแปรสุ่ม การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มไม่ต่อเนื่อง และการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มต่อเนื่อง

โดยจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อันได้แก่ การแก้ปัญหา การสื่อสาร และการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยง การให้เหตุผล และการคิดสร้างสรรค์ ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 รวมทั้งมีการวัดผลประเมินผลโดยใช้วิธีการที่หลากหลายตามสภาพความเป็นจริงให้สอดคล้องกับเนื้อหาและทักษะที่ต้องการวัด

เพื่อให้ผู้เรียนใช้สื่อ อุปกรณ์ เทคโนโลยี และแหล่งข้อมูล นำประสบการณ์ ตลอดจนทักษะและกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่า และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบ มีความรอบคอบ และมีวิจารณญาณ

## กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รหัสวิชา ว31103 หลักฟิสิกส์ 1

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1

เวลาเรียน 60 ชั่วโมง

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษาธรรมชาติทางฟิสิกส์ ปริมาณทางฟิสิกส์ ระบบหน่วยเอสไอ คำนำหน้าหน่วย การทดลองทางฟิสิกส์การวัด เลขนัยสำคัญ ค่าความคลาดเคลื่อน การวิเคราะห์และแปลความหมายจากกราฟ ตำแหน่งระยะทางการกระจัด อัตราเร็ว ความเร็ว ความเร่ง กราฟของการเคลื่อนที่แนวตรง สมการสำหรับการเคลื่อนที่แนวตรงการตกอย่างเสรี แรง แผนภาพวัตถุอิสระ การหาแรงลัพธ์โดยวิธีวาดเวกเตอร์และวิธีคำนวณ ความเฉื่อยมวลกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน กฎความโน้มถ่วงสากล น้ำหนัก ค่าความเร่งโน้มถ่วงที่ความสูงต่าง ๆ จากผิวโลก แรงเสียดทาน แรงปฏิกิริยาตั้งฉาก การประยุกต์ใช้กฎการเคลื่อนที่ คลื่นและสมบัติของคลื่น เสียง ปฏิกริยานิวเคลียร์และกัมมันตภาพรังสี

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสร้างความคิดรวบยอด การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจ ตรวจสอบ การทดลอง การทำงานกลุ่ม การแก้ปัญหา การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ การสืบค้นข้อมูล การอภิปรายและสรุป และทักษะที่สำคัญและจำเป็นในการรองรับอุตสาหกรรมเป้าหมายของไทย ได้แก่ ทักษะการเรียนรู้ ทักษะความรู้ความเข้าใจ และทักษะการใช้ชีวิตด้วยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการในรูปแบบสะเต็มศึกษา

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถ ทักษะและสมรรถนะในการประยุกต์ใช้ เข้าถึงเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ ๆ ตามแผนการพัฒนาศึกษาภายใต้กรอบประเทศไทย 4.0 สู่ศตวรรษที่ 21 และรองรับการศึกษาต่อที่เกี่ยวข้องกับสาขาในกลุ่มอุตสาหกรรมยุทธศาสตร์ของประเทศที่มีความต้องการสูง มีคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียนตลอดชีวิต ใช้ภาษาอังกฤษได้ตามสาระวิชา ใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ มีความซื่อสัตย์ มีวินัย มีจิตสาธารณะ เห็นคุณค่าในการทำงาน รักสถาบันและความเป็นไทย สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันบนพื้นฐานแห่งความพอเพียง มีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่เหมาะสมเทียบเคียงมาตรฐานสากล มีศักยภาพเป็นพลโลก

ศึกษาความปลอดภัยและทักษะในปฏิบัติการเคมี ความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี อุบัติเหตุจากสารเคมี การวัดปริมาณสาร หน่วยวัด วิธีการทางวิทยาศาสตร์ อะตอมและสมบัติของธาตุ แบบจำลองอะตอมอนุภาคในอะตอมและไอโซโทป การจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอม ตารางธาตุและสมบัติของธาตุหมู่หลัก ธาตุแทรนซิชัน ธาตุกัมมันตรังสี การนำธาตุไปใช้ประโยชน์และผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต พันธะเคมี สัญลักษณ์แบบจุดของลิวอิสและกฎออกเตต พันธะไอออนิก การเกิดพันธะไอออนิก สูตรเคมีและชื่อของสารประกอบไอออนิก สมบัติของสารประกอบไอออนิก สมการไอออนิกและสมการไอออนิกสุทธิ พันธะโคเวเลนต์ การเกิดพันธะโคเวเลนต์ สูตรโมเลกุลและชื่อของสารโคเวเลนต์ รูปร่างโมเลกุลโคเวเลนต์ สภาพขั้วของโมเลกุลโคเวเลนต์ แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลและสมบัติของสารโคเวเลนต์ พันธะโลหะ การเกิดพันธะโลหะ สมบัติของโลหะ การใช้ประโยชน์ของสารประกอบไอออนิก สารโคเวเลนต์ และโลหะ

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสร้างความคิดรวบยอด การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจ ตรวจสอบ การทดลอง การทำงานกลุ่ม การแก้ปัญหา การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ การสืบค้นข้อมูล การอภิปรายและสรุป และทักษะที่สำคัญและจำเป็นในการรองรับอุตสาหกรรมเป้าหมายของไทย ได้แก่ ทักษะการเรียนรู้ ทักษะความรู้ความเข้าใจ และทักษะการใช้ชีวิตด้วยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการในรูปแบบสะเต็มศึกษา

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถ ทักษะและสมรรถนะในการประยุกต์ใช้ เข้าถึงเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ ๆ ตามแผนการพัฒนาศึกษาภายใต้กรอบประเทศไทย 4.0 สู่ศตวรรษที่ 21 และรองรับการศึกษาต่อที่เกี่ยวข้องกับสาขาในกลุ่มอุตสาหกรรมยุทธศาสตร์ของประเทศที่มีความต้องการสูง มีคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียนตลอดชีวิต ใช้ภาษาอังกฤษได้ตามสาระวิชา ใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ มีความซื่อสัตย์ มีวินัย มีจิตสาธารณะ เห็นคุณค่าในการทำงาน รักสถาบันและความเป็นไทย สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันบนพื้นฐานแห่งความพอเพียง มีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่เหมาะสมเทียบเคียงมาตรฐานสากล มีศักยภาพเป็นพลโลก

ศึกษาคุณสมบัติของสิ่งมีชีวิต วิธีการศึกษาและธรรมชาติวิชาชีววิทยา ขอบเขตการศึกษาชีววิทยา วิธีการทางวิทยาศาสตร์ กิจกรรมส่งเสริมศึกษาและกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ความตระหนักถึงชีวจริยธรรม และการนำความรู้เกี่ยวกับชีววิทยามาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน การศึกษาเคมีที่เป็นพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต สารอินทรีย์ (น้ำ แร่ธาตุ) หมู่ฟังก์ชันที่พบในสารชีวโมเลกุล สารอินทรีย์ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ลิพิด กรดนิวคลีอิก วิตามิน ปฏิกริยาเคมีและการทำงานและปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์ในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต ทฤษฎีของเซลล์และชนิดของเซลล์ โครงสร้างองค์ประกอบภายในเซลล์เซลล์พืชและเซลล์สัตว์ หน้าที่ของส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์ นิวเคลียสและออร์แกเนลล์ภายในเซลล์ ส่วนประกอบ การใช้ การดูแลและเก็บรักษา กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง การเตรียมตัวอย่างสไลด์เซลล์พืชและเซลล์สัตว์ เพื่อศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสง การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ การสื่อสารระหว่างเซลล์ การแบ่งเซลล์ การเตรียมสไลด์เพื่อศึกษา การแบ่งเซลล์ในระยะต่าง ๆ การเปลี่ยนแปลงสภาพของเซลล์

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสร้างความคิดรวบยอด การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจ ตรวจสอบ การทดลอง การทำงานกลุ่ม การแก้ปัญหา การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ การสืบค้นข้อมูล การอภิปรายและสรุป และทักษะที่สำคัญและจำเป็นในการรองรับอุตสาหกรรมเป้าหมายของไทย ได้แก่ ทักษะการเรียนรู้ ทักษะความรู้ความเข้าใจ และทักษะการใช้ชีวิตด้วยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการในรูปแบบส่งเสริมศึกษา

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถ ทักษะและสมรรถนะในการประยุกต์ใช้ เข้าถึงเทคโนโลยี และนวัตกรรมใหม่ ๆ ตามแผนการพัฒนาศึกษาภายใต้กรอบประเทศไทย 4.0 สู่ศตวรรษที่ 21 และรองรับการศึกษาต่อที่เกี่ยวข้องกับสาขาในกลุ่มอุตสาหกรรมยุทธศาสตร์ของประเทศที่มีความต้องการสูง มีคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียนตลอดชีวิต ใช้ภาษาอังกฤษได้ตามสาระวิชา ใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ มีความซื่อสัตย์ มีวินัย มีจิตสาธารณะ เห็นคุณค่าในการทำงาน รักสถาบันและความเป็นไทย สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันบนพื้นฐานแห่งความพอเพียง มีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่เหมาะสมเทียบเคียงมาตรฐานสากล มีศักยภาพเป็นพลโลก

รหัสวิชา ว30161 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

โครงสร้างโลก การเคลื่อนที่และแนวรอยต่อของแผ่นธรณี หลักฐานทางธรณีวิทยา กระบวนการเกิดและแนวทางป้องกันภูเขาไฟระเบิด แผ่นดินไหว และสึนามิ คุณสมบัติ การจำแนกและการตรวจสอบแร่ หิน การเกิดปิโตรเลียม การสำรวจและการนำไปใช้ประโยชน์ของผลิตภัณฑ์จากแหล่งปิโตรเลียมและถ่านหิน การอ่านและแปลความหมายแผนที่ภูมิประเทศและแผนที่ธรณีวิทยา โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล อภิปรายและการทดลอง เพื่อให้เกิดความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีคุณลักษณะใฝ่รู้ ใฝ่เรียน ซื่อสัตย์มีวินัย มีจิตสาธารณะ เห็นคุณค่าในการทำงาน รักสถาบันและความเป็นไทย สื่อสารหลายภาษา นำเสนอโดยใช้เทคโนโลยี สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันบนพื้นฐานแห่งความพอเพียง มีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม เทียบเคียงมาตรฐานสากล มีศักยภาพเป็นพลโลก

รหัสวิชา ว31181 วิทยาการคำนวณ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาหลักการของแนวคิดเชิงคำนวณ การแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหา การหารูปแบบการคิดเชิงนามธรรม ตัวอย่างและประโยชน์ของแนวคิดเชิงคำนวณเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการออกแบบขั้นตอนวิธีสำหรับแก้ปัญหา การแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ การระบุข้อมูลเข้า ข้อมูลออก และเงื่อนไขของปัญหา การออกแบบขั้นตอนวิธี การทำซ้ำ การจัดเรียงและค้นหาข้อมูล ตัวอย่างการออกแบบขั้นตอนวิธีเพื่อแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ การศึกษาตัวอย่างโครงการทางเทคโนโลยีสารสนเทศ การกำหนดปัญหา ศึกษา วางแผน ดำเนินงาน สรุปผล และเผยแพร่ ในการพัฒนาโครงการที่มีการบูรณาการร่วมกับวิชาอื่นและเชื่อมโยงกับชีวิตจริง โดยกระบวนการอธิบายองค์ความรู้ที่ได้รับ การสืบค้นข้อมูล การแก้ปัญหา เขียนโปรแกรมพัฒนาโครงการ โดยใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ ความซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย และมีเจตคติที่ดีต่อเทคโนโลยีสารสนเทศ

รหัสวิชา ว30181 การออกแบบและเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง

จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษาแนวคิดหลักของเทคโนโลยี การเปลี่ยนแปลงและผลกระทบของเทคโนโลยีที่เกิดขึ้น และความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น ออกแบบ สร้าง หรือพัฒนาผลงานด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ สำหรับแก้ปัญหา ที่คำนึงถึงผลกระทบต่อสังคมในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพและการบริการ โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ซึ่งใช้ความรู้ ทักษะ และเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อแก้ปัญหาได้อย่าง ถูกต้อง เหมาะสม ปลอดภัย คำนึงถึงทรัพย์สินทางปัญญา มีการใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการออกแบบและนำเสนอ ผลงาน

โดยการวิเคราะห์สถานการณ์หรือความต้องการที่คำนึงถึงผู้ใช้ด้วยการคิดเชิงออกแบบ และความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อทำความเข้าใจปัญหาอย่างลึกซึ้ง และรอบด้าน เพื่อพัฒนาวิธีการแก้ปัญหาด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ตรงความต้องการ พัฒนาโครงการเพื่อแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่ตนเองสนใจโดยใช้ กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ศึกษาการพัฒนาผลงาน การสร้าง ประโยชน์จากผลงาน และการคุ้มครอง ทรัพย์สินทางปัญญาเพื่อนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาหรือสร้าง ประโยชน์จากผลงานของตนเอง และ เผยแพร่ประชาสัมพันธ์ผลงานของตนเองให้เป็นที่รู้จักและก่อให้เกิด ประโยชน์

เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้ทางด้านการพัฒนาโครงการที่ใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยสร้างความรู้ใหม่ เข้าใจการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีที่มีผลต่อการดำเนินชีวิต อาชีพ สังคม วัฒนธรรม และใช้อย่างปลอดภัยมีจริยธรรม ตลอดจนนำความรู้ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิด ประโยชน์ต่อสังคม และการดำรงชีวิต จนสามารถพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการ แก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ และเป็นผู้มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

รหัสวิชา ว30182 การออกแบบเชิงวิศวกรรม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง

จำนวน 0.5 หน่วยกิต

แนวคิดการออกแบบเชิงวิศวกรรมเพื่อแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี การพัฒนาผลิตภัณฑ์ การเขียนแบบ การสร้างแบบจำลองด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การสร้างชิ้นงาน 3 มิติ

## คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม 1

---

### กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม

รหัสวิชา ส30201 การป้องกันการทุจริต 1

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาเกี่ยวกับการแยกแยะระหว่างผลประโยชน์ส่วนตนกับผลประโยชน์ส่วนรวม ความละเอียดและความไม่ทนต่อการทุจริต STRONG / จิตพอเพียงต่อต้านการทุจริต รู้หน้าที่ของพลเมืองและรับผิดชอบต่อสังคม ในการต่อต้านการทุจริต

โดยใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์จำแนกแยกแยะการฝึกปฏิบัติจริงการทำโครงการกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) การอภิปรายการสืบสอบ การแก้ปัญหา ทักษะการอ่านและการเขียน

เพื่อให้มีความตระหนักและเห็นความสำคัญของการต่อต้านและการป้องกันการทุจริต

รหัสวิชา ส30202 การป้องกันการทุจริต 2

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาเกี่ยวกับการแยกแยะระหว่างผลประโยชน์ส่วนตนกับผลประโยชน์ส่วนรวม ความละเอียดและความไม่ทนต่อการทุจริต STRONG / จิตพอเพียงต่อต้านการทุจริต รู้หน้าที่ของพลเมืองและรับผิดชอบต่อสังคม ในการต่อต้านการทุจริต

โดยใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์จำแนกแยกแยะการฝึกปฏิบัติจริงการทำโครงการกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) การอภิปรายการสืบสอบ การแก้ปัญหา ทักษะการอ่านและการเขียน

เพื่อให้มีความตระหนักและเห็นความสำคัญของการต่อต้านและการป้องกันการทุจริต

รหัสวิชา ส30203 การป้องกันการทุจริต 3

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาเกี่ยวกับการแยกแยะระหว่างผลประโยชน์ส่วนตนกับผลประโยชน์ส่วนรวม ความละเอียดและความไม่ทนต่อการทุจริต STRONG / จิตพอเพียงต่อต้านการทุจริต รู้หน้าที่ของพลเมืองและรับผิดชอบต่อสังคม ในการต่อต้านการทุจริต

โดยใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์จำแนกแยกแยะการฝึกปฏิบัติจริงการทำโครงการกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) การอภิปรายการสืบสอบ การแก้ปัญหา ทักษะการอ่านและการเขียน

เพื่อให้มีความตระหนักและเห็นความสำคัญของการต่อต้านและการป้องกันการทุจริต

## กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ

รหัสวิชา อ31217 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

พัฒนาทักษะการฟังและการพูด โดยฝึกปฏิบัติตามขั้นตอนและทักษะย่อยของ กระบวนการพูดใช้ภาษาสื่อสารรับและส่งสารในรูปแบบการสนทนาในสถานการณ์ที่หลากหลาย โดยใช้คำศัพท์สำนวน โครงสร้างภาษา ได้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการสื่อสาร สร้างสรรค์และดำเนินการสนทนาได้อย่างเหมาะสมตามกาลเทศะ และมารยาททางสังคม เข้าร่วมกิจกรรมทางภาษา เห็นคุณค่าและตระหนักในความสำคัญของการใช้ภาษาสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ มีทักษะในการสื่อสาร ใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีวินัย มุ่งมั่นในการทำงาน และมีจิตสาธารณะ มีความเป็นไทย รักและภูมิใจในท้องถิ่นของตน

รหัสวิชา อ31218 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

พัฒนาทักษะการฟังและการพูด โดยฝึกปฏิบัติตามขั้นตอนและทักษะย่อยของกระบวนการพูดใช้ภาษาสื่อสารรับและส่งสารในรูปแบบการสนทนาในสถานการณ์ที่หลากหลาย โดยใช้คำศัพท์สำนวน โครงสร้างภาษา ได้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการสื่อสาร สร้างสรรค์และดำเนินการสนทนาได้อย่างเหมาะสมตามกาลเทศะ และมารยาททางสังคม เข้าร่วมกิจกรรมทางภาษา เห็นคุณค่าและตระหนักในความสำคัญของการใช้ภาษาสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ มีทักษะในการสื่อสาร ใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีวินัย มุ่งมั่นในการทำงาน และมีจิตสาธารณะ มีความเป็นไทย รักและภูมิใจในท้องถิ่นของตน

รหัสวิชา อ32217 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 3

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

สนทนาตามสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน มีทักษะในการฟังระดับต้น ออกเสียงคำและประโยคได้ถูกต้อง ฟังเพลง เรียนรู้วัฒนธรรมและขนบธรรมเนียมประเพณีการปฏิบัติซึ่งเกี่ยวกับสถานการณ์ต่าง ๆ ที่กำหนดให้เพื่อสร้างความมั่นใจในการสนทนาและการสื่อสารภาษาอังกฤษ โดยใช้ทักษะทางภาษา อธิบาย บรรยาย แลกเปลี่ยนความรู้ เข้าร่วมแนะนำ และจัดกิจกรรมทางภาษาและวัฒนธรรมที่ถูกต้องและเหมาะสม เพื่อให้เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ ใฝ่เรียน ใฝ่รู้ มีวินัย มุ่งมั่นในการทำงาน มีจิตสาธารณะ รักความเป็นไทย สามารถประยุกต์ใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการทำงาน การประกอบอาชีพ พัฒนาบุคลิกภาพ สามารถอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

## กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รหัสวิชา ค30211 คณิตศาสตร์เข้ม 1

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 60 ชั่วโมง

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษาเกี่ยวกับฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม ประกอบด้วย เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ และรากที่  $n$  ของจำนวนจริง เข้าใจลักษณะกราฟของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม การแก้สมการและอสมการเอกซ์โพเนนเชียลและลอการิทึม แบบจำลองคณิตศาสตร์เชิงเอกซ์โพเนนเชียลและลอการิทึม เรขาคณิตวิเคราะห์ ประกอบด้วย เส้นตรง ระยะห่างระหว่างจุดสองจุดบนระนาบ จุดกึ่งกลางระหว่างจุดสองจุดบนระนาบ ความชันของเส้นตรง เส้นขนาน เส้นตั้งฉาก ความสัมพันธ์ซึ่งมีกราฟเป็นเส้นตรง ภาคตัดกรวย วงกลม พาราโบลา วงรี ไฮเพอร์โบลา การเลื่อนและการหมุนแกน เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ในการแก้ปัญหา

โดยใช้วิธีการหลากหลายในการแก้ปัญหา ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม โดยใช้วิธีการที่เหมาะสม ใช้ภาพและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และนำเสนอได้อย่างถูกต้องชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถ และทักษะในการประยุกต์ใช้ เข้าถึงเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ ๆ ตามแผนการพัฒนาศึกษาภายใต้กรอบประเทศไทย 4.0 สู่ศตวรรษที่ 21 รวมทั้งมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ มีความใฝ่รู้ใฝ่เรียน มุ่งมั่นในการทำงาน มีความรับผิดชอบ มีความรอบคอบ มีวินัย ซื่อสัตย์ มีเหตุผล เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ นำประสบการณ์ที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่า และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีระเบียบวินัย มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง นำความรู้และการใช้เทคโนโลยีไปใช้ในชีวิตประจำวันบนพื้นฐานแห่งความพอเพียง มีจริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ศึกษา พร้อมทั้งฝึกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในเนื้อหาของสาระฟังก์ชันตรีโกณมิติ การวัดมุม ฟังก์ชันตรีโกณมิติของวงกลมหนึ่งหน่วย ตรีโกณมิติของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ฟังก์ชันตรีโกณมิติของมุมต่าง ๆ กราฟของฟังก์ชันตรีโกณมิติ เอกลักษณะตรีโกณมิติ ฟังก์ชันตรีโกณมิติของผลบวกและผลต่างของมุมหรือจำนวนจริง แก่นสมการตรีโกณมิติ กฎของโคไซน์และกฎของไซน์ ตัวผกผันของฟังก์ชันตรีโกณมิติ และการประยุกต์ของฟังก์ชันตรีโกณมิติ ศึกษา พร้อมทั้งฝึกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในเนื้อหาของสาระจำนวนเชิงซ้อน สมบัติเชิงพีชคณิตของจำนวนเชิงซ้อน รากที่สองของจำนวนเชิงซ้อน กราฟและค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเชิงซ้อน รูปเชิงขั้วของจำนวนเชิงซ้อน และรากที่  $n$  ของจำนวนเชิงซ้อน

โดยจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อันได้แก่ การแก้ปัญหา การสื่อสาร และการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยง การให้เหตุผล และการคิดสร้างสรรค์ ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 รวมทั้งมีการวัดผลประเมินผลโดยใช้วิธีการที่หลากหลายตามสภาพความเป็นจริงให้สอดคล้องกับเนื้อหาและทักษะที่ต้องการวัด

เพื่อให้ผู้เรียนใช้สื่อ อุปกรณ์ เทคโนโลยี และแหล่งข้อมูล นำประสบการณ์ ตลอดจนทักษะและกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่า และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบ มีความรอบคอบ มีระเบียบวินัย มีความรับผิดชอบ มีวิจรรย์ญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง นำความรู้และการใช้เทคโนโลยีไปใช้ในชีวิตประจำวันบนพื้นฐานแห่งความพอเพียง มีจริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสวิชา ค30213 คณิตศาสตร์เข้ม 3

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1

เวลาเรียน 60 ชั่วโมง

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษา พร้อมทั้งฝึกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในเนื้อหาของสาระเกี่ยวกับระบบสมการเชิงเส้นและเมทริกซ์ เข้าใจความหมายหาผลลัพธ์ของการบวกเมทริกซ์ การคูณเมทริกซ์กับจำนวนจริง การคูณระหว่างเมทริกซ์ และหาดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์  $n \times n$  เมื่อ  $n$  เป็นจำนวนนับที่ไม่เกินสาม หาเมทริกซ์ผกผันของเมทริกซ์จัตุรัส แก่ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้เมทริกซ์ผกผันและการดำเนินการตามแถว การหาคำตอบระบบสมการ ศึกษา พร้อมทั้งฝึกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในเนื้อหาของสาระเวกเตอร์ในระบบพิกัดฉากหาผลลัพธ์ของการบวก การลบเวกเตอร์ด้วยสเกลาร์ และผลคูณเชิงเวกเตอร์ นำความรู้เกี่ยวกับเวกเตอร์ในสามมิติไปใช้ในการแก้ปัญหา

โดยจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อันได้แก่ การแก้ปัญหา การสื่อสาร และการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยง การให้เหตุผล และการคิดสร้างสรรค์ ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 รวมทั้งมีการวัดผลประเมินผลโดยใช้วิธีการที่หลากหลายตามสภาพความเป็นจริงให้สอดคล้องกับเนื้อหาและทักษะที่ต้องการวัด

เพื่อให้ผู้เรียนใช้สื่อ อุปกรณ์ เทคโนโลยี และแหล่งข้อมูล นำประสบการณ์ ตลอดจนทักษะและกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่า และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบ มีความรอบคอบ และมีวิจรรณญาณ

รหัสวิชา ค30214 คณิตศาสตร์เข้ม 4

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1

เวลาเรียน 60 ชั่วโมง

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษา พร้อมทั้งฝึกทักษะและประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับลำดับและอนุกรม ได้แก่ ลำดับจำกัดและลำดับอนันต์ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต และลำดับฮาร์มอนิก ลิมิตของลำดับอนันต์ อนุกรมจำกัดและอนุกรมอนันต์ อนุกรมเลขคณิต อนุกรมเรขาคณิต และอนุกรมอนันต์ สัญลักษณ์แสดงการบวก การนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมไปใช้ในการแก้ปัญหาดอกเบี้ย มูลค่าของเงินและค่ารายงวด รวมถึงกำหนดการเชิงเส้น ได้แก่ กราฟของอสมการเชิงเส้น กราฟของระบบอสมการเชิงเส้น และการแก้ปัญหาคำหนดการเชิงเส้นโดยวิธีใช้กราฟ

โดยจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อันได้แก่ การแก้ปัญหา การสื่อสาร และการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยง การให้เหตุผล และการคิดสร้างสรรค์ ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 รวมทั้งมีการวัดผลประเมินผลโดยใช้วิธีการที่หลากหลายตามสภาพความเป็นจริงให้สอดคล้องกับเนื้อหาและทักษะที่ต้องการวัด

เพื่อให้ผู้เรียนใช้สื่อ อุปกรณ์ เทคโนโลยี และแหล่งข้อมูล นำประสบการณ์ ตลอดจนทักษะและกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่า และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบ มีความรอบคอบ และมีวิจรรณญาณ

ศึกษา พร้อมทั้งฝึกทักษะและประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับแคลคูลัสเบื้องต้น ได้แก่ ลิมิตของฟังก์ชัน ความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต อนุพันธ์ของฟังก์ชันประกอบ เส้นสัมผัสเส้นโค้ง อนุพันธ์อันดับสูง อนุพันธ์โดยปริยาย ฏิกยานุพันธ์และปริพันธ์ ทฤษฎีบทหลักมูลของแคลคูลัส

โดยจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อันได้แก่ การแก้ปัญหา การสื่อสาร และการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยง การให้เหตุผล และการคิดสร้างสรรค์ ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 รวมทั้งมีการวัดผลประเมินผลโดยใช้วิธีการที่หลากหลายตามสภาพความเป็นจริงให้สอดคล้องกับเนื้อหาและทักษะที่ต้องการวัด

เพื่อให้ผู้เรียนใช้สื่อ อุปกรณ์ เทคโนโลยี และแหล่งข้อมูล นำประสบการณ์ ตลอดจนทักษะและกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่า และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบ มีความรอบคอบ และมีวิจาร์ณญาณ

## กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รหัสวิชา ว31205 หลักฟิสิกส์ 2

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 60 ชั่วโมง

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษาสมดุลกล ศูนย์กลางมวล ศูนย์ถ่วง สมดุลต่อการเลื่อนที่ สมดุลต่อการหมุน โมเมนต์ของแรง แรงคู่ควบ เสถียรภาพของวัตถุ งานเนื่องจากแรงคงตัว งานเนื่องจากแรงไม่คงตัว กำลัง พลังงานจลน์ ทฤษฎีบทงาน-พลังงานจลน์ พลังงานศักย์โน้มถ่วง พลังงานศักย์ยืดหยุ่น พลังงานกล แรงอนุรักษ์ กฎการอนุรักษ์ พลังงานกล ประสิทธิภาพของเครื่องกล การได้เปรียบเชิงกล โมเมนต์ัม การดล แรงและการเปลี่ยนโมเมนต์ัม กฎการอนุรักษ์โมเมนต์ัม การชนแบบยืดหยุ่น การชนแบบไม่ยืดหยุ่น การชนของวัตถุในหนึ่งมิติ การตีตัวแยกจากกันของวัตถุในหนึ่งมิติ การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ การเคลื่อนที่แบบวงกลม แรงสู่ศูนย์กลาง ความเร่งสู่ศูนย์กลาง อัตราเร็วเชิงมุม คาบ วงโคจรดาวเทียม

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสร้างความคิดรวบยอด การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจ ตรวจสอบ การทดลอง การทำงานกลุ่ม การแก้ปัญหา การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ การสืบค้นข้อมูล การอภิปรายและสรุป และทักษะที่สำคัญและจำเป็นในการรองรับอุตสาหกรรมเป้าหมายของไทย ได้แก่ ทักษะการเรียนรู้ ทักษะความรู้ความเข้าใจ และทักษะการใช้ชีวิตด้วยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการในรูปแบบ สะเต็มศึกษา

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถ ทักษะและสมรรถนะในการประยุกต์ใช้ เข้าถึงเทคโนโลยี และนวัตกรรมใหม่ ๆ ตามแผนการพัฒนาศึกษาภายใต้กรอบประเทศไทย 4.0 สู่ศตวรรษที่ 21 และรองรับ การศึกษาต่อที่เกี่ยวข้องกับสาขาในกลุ่มอุตสาหกรรมยุทธศาสตร์ของประเทศที่มีความต้องการสูง มีคุณลักษณะ ใฝ่รู้ใฝ่เรียนตลอดชีวิต ใช้ภาษาอังกฤษได้ตามสาระวิชา ใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ มีความซื่อสัตย์ มีวินัย มีจิตสาธารณะ เห็นคุณค่าในการทำงาน รักสถาบันและความเป็นไทย สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันบน พื้นฐานแห่งความพอเพียง มีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่เหมาะสมเทียบเคียง มาตรฐานสากล มีศักยภาพเป็นพลโลก

ศึกษาการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย แอมพลิจูด คาบ ความถี่ ความถี่เชิงมุม สมการการกระจัด ความเร็ว และความเร่งของการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย มวลติดปลายสปริง ลูกตุ้มอย่างง่าย ความถี่ธรรมชาติ การสั่นพ้อง ชนิดของคลื่น ส่วนประกอบของคลื่น อัตราเร็วของคลื่น หลักการของฮอยเกนส์ หลักการซ้อนทับ กฎการการสะท้อน กฎการหักเห การแทรกสอดของคลื่นอาพันธ์ คลื่นนิ่งในเส้นเชือก การเลี้ยวเบนของคลื่นผิวน้ำ การแทรกสอดของแสงผ่านสลิตคู่ การเลี้ยวเบนของแสงผ่านสลิตเดี่ยว การเลี้ยวเบนของแสงผ่านเกรตติง การมองเห็นและการเกิดภาพ การสะท้อนของแสง ภาพจากกระจกเงาราบและกระจกเงาทรงกลม การหักเหของแสง กฎของสเนลล์ ลีทิจริงและลีทิจปรากฏ มุมวิกฤต การสะท้อนกลับหมด ภาพจากเลนส์บาง ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกี่ยวกับแสง การมองเห็นสีของมนุษย์ การผสมแสงสี แผ่นกรองแสงและสีของวัตถุ การผสมสารสี

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสร้างความคิดรวบยอด การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจ ตรวจสอบ การทดลอง การทำงานกลุ่ม การแก้ปัญหา การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ การสืบค้นข้อมูล การอภิปรายและสรุป และทักษะที่สำคัญและจำเป็นในการรองรับอุตสาหกรรมเป้าหมายของไทย ได้แก่ ทักษะการเรียนรู้ ทักษะความรู้ความเข้าใจ และทักษะการใช้ชีวิตด้วยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการในรูปแบบ สะเต็มศึกษา

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถ ทักษะและสมรรถนะในการประยุกต์ใช้ เข้าถึงเทคโนโลยี และนวัตกรรมใหม่ ๆ ตามแผนการพัฒนาศึกษาภายใต้กรอบประเทศไทย 4.0 สู่ศตวรรษที่ 21 และรองรับ การศึกษาต่อที่เกี่ยวข้องกับสาขาในกลุ่มอุตสาหกรรมยุทธศาสตร์ของประเทศที่มีความต้องการสูง มีคุณลักษณะ ใฝ่รู้ใฝ่เรียนตลอดชีวิต ใช้ภาษาอังกฤษได้ตามสาระวิชา ใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ มีความซื่อสัตย์ มีวินัย มีจิตสาธารณะ เห็นคุณค่าในการทำงาน รักสถาบันและความเป็นไทย สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันบน พื้นฐานแห่งความพอเพียง มีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่เหมาะสมเทียบเคียง มาตรฐานสากล มีศักยภาพเป็นพลโลก

ศึกษาธรรมชาติของเสียง อัตราเร็วเสียงในอากาศ กำลังเสียง ความเข้มเสียง ระดับเสียง ระดับสูงต่ำของเสียง คุณภาพเสียง มลพิษทางเสียง คลื่นนิ่งของเสียง การสั่นพ้องของอากาศในท่อ ปิด ปรากฏการณ์ดอปเพลอร์ คลื่นกระแทก ประจุไฟฟ้าและกฎการอนุรักษ์ประจุไฟฟ้า การเหนี่ยวนำไฟฟ้าสถิต กฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า เส้นสนามไฟฟ้า ตัวนำทรงกลม แผ่นโลหะคู่ขนาน แรงกระทำต่ออนุภาคที่มีประจุในสนามไฟฟ้า พลังงานศักย์ไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า ความต่างศักย์ ตัวเก็บประจุ ความจุของตัวเก็บประจุ พลังงานสะสมในตัวเก็บประจุ การต่อตัวเก็บประจุกระแสไฟฟ้า กฎของโอห์ม ความต้านทาน สภาพต้านทานไฟฟ้าและสภาพนำไฟฟ้า การต่อตัวต้านทานแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง อีเอ็มเอฟ พลังงานไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้า การต่อแบตเตอรี่ การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสร้างความคิดรวบยอด การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจ ตรวจสอบ การทดลอง การทำงานกลุ่ม การแก้ปัญหา การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ การสืบค้นข้อมูล การอภิปรายและสรุป และทักษะที่สำคัญและจำเป็นในการรองรับอุตสาหกรรมเป้าหมายของไทย ได้แก่ ทักษะการเรียนรู้ ทักษะความรู้ความเข้าใจ และทักษะการใช้ชีวิตด้วยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการในรูปแบบ สะเต็มศึกษา

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถ ทักษะและสมรรถนะในการประยุกต์ใช้ เข้าถึงเทคโนโลยี และนวัตกรรมใหม่ ๆ ตามแผนการพัฒนาศึกษาภายใต้กรอบประเทศไทย 4.0 สู่ศตวรรษที่ 21 และรองรับ การศึกษาต่อที่เกี่ยวข้องกับสาขาในกลุ่มอุตสาหกรรมยุทธศาสตร์ของประเทศที่มีความต้องการสูง มีคุณลักษณะ ใฝ่รู้ใฝ่เรียนตลอดชีวิต ใช้ภาษาอังกฤษได้ตามสารวิชา ใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ มีความซื่อสัตย์ มีวินัย มีจิตสาธารณะ เห็นคุณค่าในการทำงาน รักสถาบันและความเป็นไทย สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันบน พื้นฐานแห่งความพอเพียง มีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่เหมาะสมเทียบเคียง มาตรฐานสากล มีศักยภาพเป็นพลโลก

ศึกษาสนามแม่เหล็ก เส้นสนามแม่เหล็ก ฟลักซ์แม่เหล็ก แรงแม่เหล็ก แรงระหว่างลวดตัวนำ ที่มีกระแสไฟฟ้า โมเมนต์ของแรงคู่ควบกระทำต่อขดลวดที่มีกระแสไฟฟ้าผ่านซึ่งวางอยู่ในสนามแม่เหล็ก แกลแวนอมิเตอร์ มอเตอร์ไฟฟ้า กฎการเหนี่ยวนำของฟาราเดย์ กฎของเลนซ์ อีเอ็มเอฟเหนี่ยวนำ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ไฟฟ้ากระแสสลับ ค่ายังผลของความต่างศักย์และกระแสไฟฟ้าของไฟฟ้ากระแสสลับ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า กระแสสลับ 3 เฟส หม้อแปลง อุดมทฤษฎี ความจุความร้อนและความร้อนจำเพาะ ความร้อนแฝง การถ่ายโอนความร้อน สมดุลความร้อน แบบจำลองแก๊สอุดมคติ กฎของแก๊สอุดมคติ พลังงานจลน์เฉลี่ยของแก๊ส อัตราเร็ว อาร์เอ็มเอสของโมเลกุลของแก๊ส งานที่ทำโดยแก๊ส พลังงานภายในระบบ กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์ สภาพยืดหยุ่น ความเค้นตามยาว ความเครียดตามยาว โมดูลัสของยัง ความตึงผิว ความหนืด ความดันในของไหล ความดันเกจ ความดันบรรยากาศ ความดันสัมบูรณ์ บารอมิเตอร์ แมนอมิเตอร์ หลักของอาร์คิมิดีส แรงพยุงจากของไหล ของไหลอุดมคติ สมการความต่อเนื่อง สมการแบร์นูลี

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสร้างความคิดรวบยอด การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจ ตรวจสอบ การทดลอง การทำงานกลุ่ม การแก้ปัญหา การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ การสืบค้นข้อมูล การอภิปรายและสรุป และทักษะที่สำคัญและจำเป็นในการรองรับอุตสาหกรรมเป้าหมายของไทย ได้แก่ ทักษะการเรียนรู้ ทักษะความรู้ความเข้าใจ และทักษะการใช้ชีวิตด้วยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการในรูปแบบ สะเต็มศึกษา

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถ ทักษะและสมรรถนะในการประยุกต์ใช้ เข้าถึงเทคโนโลยี และนวัตกรรมใหม่ ๆ ตามแผนการพัฒนาศึกษาภายใต้กรอบประเทศไทย 4.0 สู่ศตวรรษที่ 21 และรองรับ การศึกษาต่อที่เกี่ยวข้องกับสาขาในกลุ่มอุตสาหกรรมยุทธศาสตร์ของประเทศที่มีความต้องการสูง มีคุณลักษณะ ใฝ่รู้ใฝ่เรียนตลอดชีวิต ใช้ภาษาอังกฤษได้ตามสาระวิชา ใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ มีความซื่อสัตย์ มีวินัย มีจิตสาธารณะ เห็นคุณค่าในการทำงาน รักสถาบันและความเป็นไทย สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันบน พื้นฐานแห่งความพอเพียง มีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่เหมาะสมเทียบเคียง มาตรฐานสากล มีศักยภาพเป็นพลโลก

ศึกษาการเกิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โพลาริเซชันของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า อุปกรณ์ที่ทำงานโดยอาศัยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การสื่อสารโดยอาศัยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า วัตถุประสงค์ สมมติฐานของพลังค์ ทฤษฎีอะตอมของโบร์ สเปกตรัมของอะตอมไฮโดรเจน โฟตอน ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก ฟังก์ชันงาน พลังงานจลน์สูงสุดของโฟโตอิเล็กตรอน การเลี้ยวเบนของอิเล็กตรอน ความยาวคลื่นเดอบรอยล์ ทวิภาวะของคลื่นและอนุภาค แรงแวนเดอร์วาลส์ พลังงานยึดเหนี่ยว เสถียรภาพของนิวเคลียส กัมมันตภาพรังสี การสลายให้อัลฟาการสลายให้บีตา การสลายให้แกมมา กัมมันตภาพ ครึ่งชีวิต ปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิชชันและฟิวชัน พลังงานนิวเคลียร์ การป้องกันอันตรายจากรังสี อนุภาคมูลฐาน ควาร์ก เลปตอน อนุภาคที่เป็นสื่อของแรง แบบจำลองมาตรฐาน

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสร้างความคิดรวบยอด การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจ ตรวจสอบ การทดลอง การทำงานกลุ่ม การแก้ปัญหา การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ การสืบค้นข้อมูล การอภิปรายและสรุป และทักษะที่สำคัญและจำเป็นในการรองรับอุตสาหกรรมเป้าหมายของไทย ได้แก่ ทักษะการเรียนรู้ ทักษะความรู้ความเข้าใจ และทักษะการใช้ชีวิตด้วยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการในรูปแบบสะเต็มศึกษา

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถ ทักษะและสมรรถนะในการประยุกต์ใช้ เข้าถึงเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ ๆ ตามแผนการพัฒนาศึกษาภายใต้กรอบประเทศไทย 4.0 สู่ศตวรรษที่ 21 และรองรับการศึกษาต่อที่เกี่ยวข้องกับสาขาในกลุ่มอุตสาหกรรมยุทธศาสตร์ของประเทศที่มีความต้องการสูง มีคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียนตลอดชีวิต ใช้ภาษาอังกฤษได้ตามสาระวิชา ใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ มีความซื่อสัตย์ มีวินัย มีจิตสาธารณะ เห็นคุณค่าในการทำงาน รักสถาบันและความเป็นไทย สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันบนพื้นฐานแห่งความพอเพียง มีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่เหมาะสมเทียบเคียงมาตรฐานสากล มีศักยภาพเป็นพลโลก

รหัสวิชา ว31124 หลักเคมี 2

เวลาเรียน 60 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษาโมลและสูตรเคมี สารละลาย ความเข้มข้นของสารละลาย การเตรียมสารละลาย สมบัติบางประการของสารละลาย การเพิ่มขึ้นของจุดเดือดและการลดลงของจุดเยือกแข็งของสารละลาย ปริมาณสัมพันธ์ ปฏิกริยาเคมี สมการเคมี การคำนวณปริมาณสารในปฏิกริยาเคมี สารกำหนดปริมาณ ผลได้เป็นร้อยละ

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสร้างความคิดรวบยอด การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจ ตรวจสอบ การทดลอง การทำงานกลุ่ม การแก้ปัญหา การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ การสืบค้นข้อมูล การอภิปรายและสรุป และทักษะที่สำคัญและจำเป็นในการรองรับอุตสาหกรรมเป้าหมายของไทย ได้แก่ ทักษะการเรียนรู้ ทักษะความรู้ความเข้าใจ และทักษะการใช้ชีวิตด้วยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการในรูปแบบ สะเต็มศึกษา

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถ ทักษะและสมรรถนะในการประยุกต์ใช้ เข้าถึงเทคโนโลยี และนวัตกรรมใหม่ ๆ ตามแผนการพัฒนาศึกษาภายใต้กรอบประเทศไทย 4.0 สู่ศตวรรษที่ 21 และรองรับ การศึกษาต่อที่เกี่ยวข้องกับสาขาในกลุ่มอุตสาหกรรมยุทธศาสตร์ของประเทศที่มีความต้องการสูง มีคุณลักษณะ ใฝ่รู้ใฝ่เรียนตลอดชีวิต ใช้ภาษาอังกฤษได้ตามสาระวิชา ใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ มีความซื่อสัตย์ มีวินัย มีจิตสาธารณะ เห็นคุณค่าในการทำงาน รักสถาบันและความเป็นไทย สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันบน พื้นฐานแห่งความพอเพียง มีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่เหมาะสมเทียบเคียง มาตรฐานสากล มีศักยภาพเป็นพลโลก

รหัสวิชา ว32227 หลักเคมี 3

เวลาเรียน 60 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษาการจัดเรียงอนุภาคของของแข็ง ชนิดของผลึก แก๊สและสมบัติของแก๊ส ความสัมพันธ์ระหว่าง ปริมาตร ความดัน อุณหภูมิ และจำนวนโมลของแก๊ส ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและความดันของแก๊ส ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและอุณหภูมิของแก๊ส ความดันย่อยของแก๊ส ทฤษฎีจลน์และการแพร่ของแก๊ส การแพร่ของแก๊ส พลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะของสสาร การหลอมเหลว การระเหย การระเหิด อัตราการเกิดปฏิกริยาเคมี ความหมายและการคำนวณอัตราการเกิดปฏิกริยาเคมี แนวคิดเกี่ยวกับอัตราการ เกิดปฏิกริยาเคมี ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกริยาเคมี

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสร้างความคิดรวบยอด การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจ ตรวจสอบ การทดลอง การทำงานกลุ่ม การแก้ปัญหา การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ การสืบค้น ข้อมูล การอภิปรายและสรุป และทักษะที่สำคัญและจำเป็นในการรองรับอุตสาหกรรมเป้าหมายของไทย ได้แก่ ทักษะการเรียนรู้ ทักษะความรู้ความเข้าใจ และทักษะการใช้ชีวิตด้วยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการในรูปแบบ สะเต็มศึกษา

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถ ทักษะและสมรรถนะในการประยุกต์ใช้ เข้าถึงเทคโนโลยี และนวัตกรรมใหม่ ๆ ตามแผนการพัฒนาศึกษาภายใต้กรอบประเทศไทย 4.0 สู่ศตวรรษที่ 21 และรองรับ การศึกษาต่อที่เกี่ยวข้องกับสาขาในกลุ่มอุตสาหกรรมยุทธศาสตร์ของประเทศที่มีความต้องการสูง มีคุณลักษณะ ใฝ่รู้ใฝ่เรียนตลอดชีวิต ใช้ภาษาอังกฤษได้ตามสาระวิชา ใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ มีความซื่อสัตย์ มีวินัย มีจิตสาธารณะ เห็นคุณค่าในการทำงาน รักสถาบันและความเป็นไทย สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันบน พื้นฐานแห่งความพอเพียง มีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่เหมาะสมเทียบเคียง มาตรฐานสากล มีศักยภาพเป็นพลโลก

รหัสวิชา ว32228 หลักเคมี 4

เวลาเรียน 60 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษาสมดุลเคมี สภาวะสมดุล ค่าคงที่สมดุล การคำนวณเกี่ยวกับค่าคงที่สมดุล ค่าคงที่สมดุลกับสมการ เคมี ปัจจัยที่มีผลต่อสมดุล ความเข้มข้น อุณหภูมิ สมดุลเคมีในสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม และอุตสาหกรรม กรดและ เบส ทฤษฎีกรด-เบส คู่กรด-เบส สมบัติกรด-เบสของเกลือ pH ของสารละลายกรดและเบส ปฏิกริยาเคมีระหว่าง กรดและเบส การไทเทรตกรด-เบส สารละลายบัฟเฟอร์

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสร้างความคิดรวบยอด การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจ ตรวจสอบ การทดลอง การทำงานกลุ่ม การแก้ปัญหา การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ การสืบค้น ข้อมูล การอภิปรายและสรุป และทักษะที่สำคัญและจำเป็นในการรองรับอุตสาหกรรมเป้าหมายของไทย ได้แก่ ทักษะการเรียนรู้ ทักษะความรู้ความเข้าใจ และทักษะการใช้ชีวิตด้วยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการในรูปแบบ สะเต็มศึกษา

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถ ทักษะและสมรรถนะในการประยุกต์ใช้ เข้าถึงเทคโนโลยี และนวัตกรรมใหม่ ๆ ตามแผนการพัฒนาศึกษาภายใต้กรอบประเทศไทย 4.0 สู่ศตวรรษที่ 21 และรองรับ การศึกษาต่อที่เกี่ยวข้องกับสาขาในกลุ่มอุตสาหกรรมยุทธศาสตร์ของประเทศที่มีความต้องการสูง มีคุณลักษณะ ใฝ่รู้ใฝ่เรียนตลอดชีวิต ใช้ภาษาอังกฤษได้ตามสาระวิชา ใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ มีความซื่อสัตย์ มีวินัย มีจิตสาธารณะ เห็นคุณค่าในการทำงาน รักสถาบันและความเป็นไทย สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันบน พื้นฐานแห่งความพอเพียง มีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่เหมาะสมเทียบเคียง มาตรฐานสากล มีศักยภาพเป็นพลโลก

รหัสวิชา ว32229 ปฏิบัติการเคมี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง

จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี การใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลเพื่อลดอันตรายจากการทำการทดลองทางเคมี การจัดการสารเคมีและของเสียอันตรายในห้องปฏิบัติการเคมี การเลือกใช้อุปกรณ์และเครื่องมือแก้วพื้นฐานในการทดลองทางเคมี หน่วยวัด เลขนัยสำคัญจากการทดลอง การทดลองเพื่อพิสูจน์ทฤษฎีพื้นฐานทางเคมี การประยุกต์ใช้การทดลองทางเคมีเพื่อวิเคราะห์สมบัติของสาร การใช้ปฏิกิริยาเคมีที่ไม่ซับซ้อนในการวิเคราะห์เชิงคุณภาพ การคำนวณความคลาดเคลื่อน การสืบค้น การสรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสร้างความคิดรวบยอด การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจ ตรวจสอบ การทดลอง การทำงานกลุ่ม การแก้ปัญหา การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ การสืบค้นข้อมูล การอภิปรายและสรุป และทักษะที่สำคัญและจำเป็นในการรองรับอุตสาหกรรมเป้าหมายของไทย ได้แก่ ทักษะการเรียนรู้ ทักษะความรู้ความเข้าใจ และทักษะการใช้ชีวิตด้วยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการในรูปแบบสะเต็มศึกษา

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถ ทักษะและสมรรถนะในการประยุกต์ใช้ เข้าถึงเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ ๆ ตามแผนการพัฒนาศึกษาภายใต้กรอบประเทศไทย 4.0 สู่ศตวรรษที่ 21 และรองรับการศึกษาต่อที่เกี่ยวข้องกับสาขาในกลุ่มอุตสาหกรรมยุทธศาสตร์ของประเทศที่มีความต้องการสูง มีคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียนตลอดชีวิต ใช้ภาษาอังกฤษได้ตามสาระวิชา ใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ มีความซื่อสัตย์ มีวินัย มีจิตสาธารณะ เห็นคุณค่าในการทำงาน รักสถาบันและความเป็นไทย สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันบนพื้นฐานแห่งความพอเพียง มีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่เหมาะสมเทียบเคียงมาตรฐานสากล มีศักยภาพเป็นพลโลก

รหัสวิชา ว33226 หลักเคมี 5

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1

เวลาเรียน 60 ชั่วโมง

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษาเคมีไฟฟ้า เลขออกซิเดชันและปฏิกิริยารีดอกซ์ เซลล์เคมีไฟฟ้า องค์ประกอบของเซลล์เคมีไฟฟ้า แผนภาพเซลล์ ศักย์ไฟฟ้าของเซลล์ ประโยชน์ของเซลล์เคมีไฟฟ้า แบตเตอรี่ การกัดกร่อนของโลหะและการป้องกัน การชุบโลหะ การแยกสลายด้วยไฟฟ้า เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเคมีไฟฟ้า

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสร้างความคิดรวบยอด การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจ ตรวจสอบ การทดลอง การทำงานกลุ่ม การแก้ปัญหา การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ การสืบค้นข้อมูล การอภิปรายและสรุป และทักษะที่สำคัญและจำเป็นในการรองรับอุตสาหกรรมเป้าหมายของไทย ได้แก่ ทักษะการเรียนรู้ ทักษะความรู้ความเข้าใจ และทักษะการใช้ชีวิตด้วยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการในรูปแบบสะเต็มศึกษา

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถ ทักษะและสมรรถนะในการประยุกต์ใช้ เข้าถึงเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ ๆ ตามแผนการพัฒนาศึกษาภายใต้กรอบประเทศไทย 4.0 สู่ศตวรรษที่ 21 และรองรับ

การศึกษาต่อที่เกี่ยวข้องกับสาขาในกลุ่มอุตสาหกรรมยุทธศาสตร์ของประเทศที่มีความต้องการสูง มีคุณลักษณะ  
ใฝ่รู้ใฝ่เรียนตลอดชีวิต ใช้ภาษาอังกฤษได้ตามสาระวิชา ใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ มีความซื่อสัตย์ มีวินัย  
มีจิตสาธารณะ เห็นคุณค่าในการทำงาน รักสถาบันและความเป็นไทย สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันบน  
พื้นฐานแห่งความพอเพียง มีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่เหมาะสมเทียบเคียง  
มาตรฐานสากล มีศักยภาพเป็นพลโลก

รหัสวิชา ว33227 หลักเคมี 6

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 60 ชั่วโมง

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษาเคมีอินทรีย์ พันธะของคาร์บอนในสารประกอบอินทรีย์ หมู่ฟังก์ชัน ชื่อของสารประกอบอินทรีย์  
ชื่อของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน ชื่อของสารประกอบอินทรีย์ที่มีธาตุออกซิเจนเป็นองค์ประกอบ ชื่อของ  
สารประกอบอินทรีย์ที่มีธาตุไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ ไอโซเมอร์ สมบัติของสารประกอบอินทรีย์ สมบัติของ  
สารประกอบไฮโดรคาร์บอน สมบัติของสารประกอบอินทรีย์ที่มีธาตุออกซิเจนเป็นองค์ประกอบ สมบัติของ  
สารประกอบอินทรีย์ที่มีธาตุไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ ปฏิริยาเคมีของสารประกอบอินทรีย์ ปฏิริยาการ  
เผาไหม้ ปฏิริยาการฟอกจางสีสารละลายปฏิริยาการเกิดเอสเทอร์ ปฏิริยาไฮโดรลิซิสของเอสเทอร์ ปฏิริยา  
การสังเคราะห์เอไมด์ ปฏิริยาไฮโดรลิซิสของเอไมด์ สารประกอบอินทรีย์ในชีวิตประจำวันและการนำไปใช้  
ประโยชน์ พอลิเมอร์ พอลิเมอร์และมอนอเมอร์ ปฏิริยาการเกิดพอลิเมอร์ ปฏิริยาการเกิดพอลิเมอร์แบบเติม  
ปฏิริยาการเกิดพอลิเมอร์แบบควบแน่น โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ การปรับปรุงสมบัติของพอลิเมอร์  
การเติมสารเติมแต่ง การปรับเปลี่ยนโครงสร้างพอลิเมอร์ การสังเคราะห์โคพอลิเมอร์ การสังเคราะห์พอลิเมอร์  
นำไฟฟ้า

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสร้างความคิดรวบยอด การสืบเสาะหาความรู้  
การสำรวจ ตรวจสอบ การทดลอง การทำงานกลุ่ม การอภิปราย การแก้ปัญหา การวิเคราะห์ การสังเคราะห์  
การสืบค้นข้อมูลและ การนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยี

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีคุณลักษณะใฝ่เรียนใฝ่รู้ ซื่อสัตย์ มีจิตสาธารณะ เห็นคุณค่าในการ  
ทำงาน รักสถาบันและความเป็นไทย สามารถนำไปใช้ประโยชน์บนพื้นฐานแห่งความพอเพียง มีจิตวิทยาศาสตร์  
คุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมที่เหมาะสมเทียบเคียงมาตรฐานสากล มีศักยภาพเป็นพลโลก

การศึกษา วิเคราะห์ หลักฐานที่บ่งบอกถึงวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการเกิดวิวัฒนาการ พันธุศาสตร์ประชากร ปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความถี่ของแอลลีล การพัฒนากับวิวัฒนาการ กำเนิดของสปีชีส์ และการคัดเลือกโดยธรรมชาติ การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล กฎความน่าจะเป็น และกฎการถ่ายทอดลักษณะของเมนเดล การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมที่เป็นส่วนขยายของพันธุศาสตร์เมนเดล ยีนบนโครโมโซมเดียวกัน การค้นพบสารพันธุกรรม คุณสมบัติ องค์ประกอบ โครงสร้างและหน้าที่ของสารพันธุกรรม ความสัมพันธ์ระหว่างโครโมโซม ยีน ดีเอ็นเอ และจีโนม การสกัดดีเอ็นเอ การแยกโมเลกุลดีเอ็นเอโดยวิธีเจลอิเล็กโทรโฟรีซิส การถ่ายทอดข้อมูลทางพันธุกรรม และกระบวนการสังเคราะห์ดีเอ็นเอ การสังเคราะห์ อาร์เอ็นเอ และการสังเคราะห์โปรตีน การเกิดมิวเทชัน ปัจจัยที่ทำให้เกิดมิวเทชัน ผลของการเกิดมิวเทชันและความผิดปกติของโครโมโซม พันธุวิศวกรรม และกระบวนการตัดต่อยีน การโคลนนิ่งโดยอาศัยพลาสมิดและเทคนิคพีซีอาร์ และการศึกษาจีโนม การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ พันธุวิศวกรรม ความปลอดภัยทางชีวภาพและชีวจริยธรรม

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสร้างความคิดรวบยอด การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจ ตรวจสอบ การทดลอง การทำงานกลุ่ม การแก้ปัญหา การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ การสืบค้นข้อมูล การอภิปรายและสรุป และทักษะที่สำคัญและจำเป็นในการรองรับอุตสาหกรรมเป้าหมายของไทย ได้แก่ ทักษะการเรียนรู้ ทักษะความรู้ความเข้าใจ และทักษะการใช้ชีวิตด้วยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการในรูปแบบสะเต็มศึกษา

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถ ทักษะและสมรรถนะในการประยุกต์ใช้ เข้าถึงเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ ๆ ตามแผนการพัฒนาศึกษาภายใต้กรอบประเทศไทย 4.0 สู่ศตวรรษที่ 21 และรองรับการศึกษาต่อที่เกี่ยวข้องกับสาขาในกลุ่มอุตสาหกรรมยุทธศาสตร์ของประเทศที่มีความต้องการสูง มีคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียนตลอดชีวิต ใช้ภาษาอังกฤษได้ตามสาระวิชา ใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ มีความซื่อสัตย์ มีวินัย มีจิตสาธารณะ เห็นคุณค่าในการทำงาน รักสถาบันและความเป็นไทย สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันบนพื้นฐานแห่งความพอเพียง มีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่เหมาะสมเทียบเคียงมาตรฐานสากล มีศักยภาพเป็นพลโลก

ศึกษา วิเคราะห์ โครงสร้างและการเจริญเติบโตของพืชดอก ชนิดเซลล์และเนื้อเยื่อพืช โครงสร้างและการเจริญเติบโตของราก ลำต้น และใบ การลำเลียงน้ำ การแลกเปลี่ยนแก๊สและการคายน้ำ การลำเลียงธาตุอาหาร การลำเลียงสารอาหารของพืช การศึกษาค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสังเคราะห์แสง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช กระบวนการโฟโตเรสไพเรชัน กลไกการเพิ่มความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ในพืช C4 กลไกการเพิ่มความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ในพืช CAM ปัจจัยบางประการที่มีผลต่ออัตราการสังเคราะห์ด้วยแสง การปรับตัวของพืชเพื่อรับแสง การสืบพันธุ์ของพืชดอก โครงสร้างของดอกและชนิดผล วัฏจักรชีวิตแบบสลับของพืชดอก การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศของพืชดอก การขยายพันธุ์พืช การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ การใช้ประโยชน์จากโครงสร้างต่าง ๆ ของผลและเมล็ด การวัดการเจริญเติบโตของพืช และการควบคุมการเจริญเติบโตและการตอบสนองของพืช ฮอรโมนที่จำเป็นต่อการเจริญของพืช ปัจจัยที่มีผลต่อการงอกของเมล็ด การตอบสนองของพืชต่อสิ่งเร้า การตอบสนองของพืชในลักษณะการเคลื่อนไหว การตอบสนองต่อภาวะความเครียด ชนิดของสารอาหารในอาหารสังเคราะห์

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสร้างความคิดรวบยอด การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจ ตรวจสอบ การทดลอง การทำงานกลุ่ม การแก้ปัญหา การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ การสืบค้นข้อมูล การอภิปรายและสรุป และทักษะที่สำคัญและจำเป็นในการรองรับอุตสาหกรรมเป้าหมายของไทย ได้แก่ ทักษะการเรียนรู้ ทักษะความรู้ความเข้าใจ และทักษะการใช้ชีวิตด้วยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการในรูปแบบ สะเต็มศึกษา

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถ ทักษะและสมรรถนะในการประยุกต์ใช้ เข้าถึงเทคโนโลยี และนวัตกรรมใหม่ ๆ ตามแผนการพัฒนาศึกษาภายใต้กรอบประเทศไทย 4.0 สู่ศตวรรษที่ 21 และรองรับ การศึกษาต่อที่เกี่ยวข้องกับสาขาในกลุ่มอุตสาหกรรมยุทธศาสตร์ของประเทศที่มีความต้องการสูง มีคุณลักษณะ ใฝ่รู้ใฝ่เรียนตลอดชีวิต ใช้ภาษาอังกฤษได้ตามสารวิชา ใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ มีความซื่อสัตย์ มีวินัย มีจิตสาธารณะ เห็นคุณค่าในการทำงาน รักสถาบันและความเป็นไทย สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันบน พื้นฐานแห่งความพอเพียง มีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่เหมาะสมเทียบเคียง มาตรฐานสากล มีศักยภาพเป็นพลโลก

ศึกษา วิเคราะห์ ระบบย่อยอาหารของจุลินทรีย์ สัตว์ และมนุษย์ ชนิดของเยื่อบุผิวและเนื้อเยื่อของอวัยวะในระบบทางเดินอาหาร ขั้นตอนการหายใจระดับเซลล์ในภาวะที่มีออกซิเจนเพียงพอและภาวะที่ไม่มีออกซิเจนไม่พอเพียง ระบบหายใจ การแลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์ อวัยวะและโครงสร้างในระบบหายใจของมนุษย์ การแลกเปลี่ยนแก๊สและการลำเลียงแก๊ส กลไกการหายใจ ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลือง และระบบภูมิคุ้มกัน ศึกษาการลำเลียงสารในร่างกายของสัตว์และมนุษย์ กับการรักษาตุลย์ของร่างกาย กลไกการต่อต้านหรือทำลายสิ่งแปลกปลอมแบบจำเพาะและแบบไม่จำเพาะ การสร้างเสริมภูมิคุ้มกัน และความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน ระบบขับถ่าย การขับถ่ายของสัตว์ มนุษย์ การทำงานของหน่วยไต ใต้กับการรักษาตุลย์ภาพของน้ำ การรักษาตุลย์ภาพของอณูภูมิในร่างกาย และสารต่าง ๆ ในร่างกาย ความผิดปกติของระบบขับถ่าย ระบบประสาท การรับรู้และการตอบสนองของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังและสัตว์มีกระดูกสันหลัง เซลล์ประสาท การทำงานของเซลล์ประสาท ศูนย์ควบคุมระบบประสาท การทำงานของระบบประสาท อวัยวะรับความรู้สึก

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสร้างความคิดรวบยอด การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจ ตรวจสอบ การทดลอง การทำงานกลุ่ม การแก้ปัญหา การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ การสืบค้นข้อมูล การอภิปรายและสรุป และทักษะที่สำคัญและจำเป็นในการรองรับอุตสาหกรรมเป้าหมายของไทย ได้แก่ ทักษะการเรียนรู้ ทักษะความรู้ความเข้าใจ และทักษะการใช้ชีวิตด้วยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการในรูปแบบสะเต็มศึกษา

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถ ทักษะและสมรรถนะในการประยุกต์ใช้ เข้าถึงเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ ๆ ตามแผนการพัฒนาศึกษาภายใต้กรอบประเทศไทย 4.0 สู่ศตวรรษที่ 21 และรองรับการศึกษาต่อที่เกี่ยวข้องกับสาขาในกลุ่มอุตสาหกรรมยุทธศาสตร์ของประเทศที่มีความต้องการสูง มีคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียนตลอดชีวิต ใช้ภาษาอังกฤษได้ตามสาระวิชา ใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ มีความซื่อสัตย์ มีวินัย มีจิตสาธารณะ เห็นคุณค่าในการทำงาน รักสถาบันและความเป็นไทย สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันบนพื้นฐานแห่งความพอเพียง มีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่เหมาะสมเทียบเคียงมาตรฐานสากล มีศักยภาพเป็นพลโลก

ศึกษา วิเคราะห์ การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว การเคลื่อนที่ของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง การเคลื่อนที่ของสัตว์มีกระดูกสันหลัง การเคลื่อนที่ของมนุษย์ การทำงานของต่อมมีท่อกับต่อมไร้ท่อ การทำงานร่วมกันของระบบต่อมไร้ท่อและระบบประสาท ฮอรโมนและการทำงานของฮอรโมน การรักษาสมดุลของฮอรโมนการสืบพันธุ์ของสัตว์ การสืบพันธุ์ของมนุษย์ การเจริญเติบโตของสัตว์ การศึกษาพฤติกรรมของสัตว์ กลไกการเกิดพฤติกรรม ประเภทพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสัตว์ ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมและวิวัฒนาการของระบบประสาท พฤติกรรมการสื่อสารระหว่างสัตว์

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสร้างความคิดรวบยอด การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจ ตรวจสอบ การทดลอง การทำงานกลุ่ม การแก้ปัญหา การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ การสืบค้นข้อมูล การอภิปรายและสรุป และทักษะที่สำคัญและจำเป็นในการรองรับอุตสาหกรรมเป้าหมายของไทย ได้แก่ ทักษะการเรียนรู้ ทักษะความรู้ความเข้าใจ และทักษะการใช้ชีวิตด้วยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการในรูปแบบ สะเต็มศึกษา

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถ ทักษะและสมรรถนะในการประยุกต์ใช้ เข้าถึงเทคโนโลยี และนวัตกรรมใหม่ ๆ ตามแผนการพัฒนาศึกษาภายใต้กรอบประเทศไทย 4.0 สู่ศตวรรษที่ 21 และรองรับ การศึกษาต่อที่เกี่ยวข้องกับสาขาในกลุ่มอุตสาหกรรมยุทธศาสตร์ของประเทศที่มีความต้องการสูง มีคุณลักษณะ ใฝ่รู้ใฝ่เรียนตลอดชีวิต ใช้ภาษาอังกฤษได้ตามสารวิชา ใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ มีความซื่อสัตย์ มีวินัย มีจิตสาธารณะ เห็นคุณค่าในการทำงาน รักสถาบันและความเป็นไทย สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันบน พื้นฐานแห่งความพอเพียง มีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่เหมาะสมเทียบเคียง มาตรฐานสากล มีศักยภาพเป็นพลโลก

รหัสวิชา ว33247 หลักชีววิทยา 6

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ กำเนิดของชีวิต อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต การสูญเสียมความหลากหลายทางชีวภาพ พันธุศาสตร์ประชากร ปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความถี่แอลลีล กำเนิดของสปีชีส์ ประชากรและการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากร ความหนาแน่นและการแพร่กระจายของประชากร ขนาดประชากร รูปแบบการเติบโตและโครงสร้างของประชากร การอยู่รอดของประชากร ประชากรมนุษย์ ทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ประโยชน์ ปัญหาและการจัดการ การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเพื่อความยั่งยืน ชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม และการประเมินความหลากหลายทางชีวภาพ

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสร้างความคิดรวบยอด การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจ ตรวจสอบ การทดลอง การทำงานกลุ่ม การแก้ปัญหา การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ การสืบค้นข้อมูล การอภิปรายและสรุป และทักษะที่สำคัญและจำเป็นในการรองรับอุตสาหกรรมเป้าหมายของไทย ได้แก่ ทักษะการเรียนรู้ ทักษะความรู้ความเข้าใจ และทักษะการใช้ชีวิตด้วยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการในรูปแบบสะเต็มศึกษา

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถ ทักษะและสมรรถนะในการประยุกต์ใช้ เข้าถึงเทคโนโลยี และนวัตกรรมใหม่ ๆ ตามแผนการพัฒนาศึกษาภายใต้กรอบประเทศไทย 4.0 สู่ศตวรรษที่ 21 และรองรับการศึกษาต่อที่เกี่ยวข้องกับสาขาในกลุ่มอุตสาหกรรมยุทธศาสตร์ของประเทศที่มีความต้องการสูง มีคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียนตลอดชีวิต ใช้ภาษาอังกฤษได้ตามสาระวิชา ใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ มีความซื่อสัตย์ มีวินัย มีจิตสาธารณะ เห็นคุณค่าในการทำงาน รักสถาบันและความเป็นไทย สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันบนพื้นฐานแห่งความพอเพียง มีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่เหมาะสมเทียบเคียงมาตรฐานสากล มีศักยภาพเป็นพลโลก

รหัสวิชา ว30282 ทักษะการคิดและพัฒนานวัตกรรมเพื่อต่อยอดสู่ธุรกิจ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง

จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ทักษะการเป็นผู้ประกอบการ การวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการของผู้ใช้ การคิดเชิงออกแบบเพื่อพัฒนานวัตกรรมที่ตอบโจทย์ การเชื่อมโยงปัญหาและแนวทางแก้ไข การระดมความคิดและคัดเลือกแนวคิดที่มีคุณค่า การสร้างแนวทางแก้ไขที่ตอบโจทย์ การพัฒนาแบบจำลอง การสร้างคุณค่าจากแนวคิดและสิ่งประดิษฐ์ การคิดเชิงระบบเพื่อการต่อยอดผลงาน การพัฒนาความคิดเชิงธุรกิจ โมเดลธุรกิจเบื้องต้น การสื่อสารแนวคิดอย่างกระชับและมีประสิทธิภาพ การนำเสนอแนวคิดในเวลาจำกัด การต่อยอดแนวคิดสู่โครงงานนวัตกรรมหรือวิจัยในรูปแบบสตาร์ทอัพ

รหัสวิชา ว30284 ระเบียบวิธีวิจัยเบื้องต้น

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1

จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษาความหมาย ความสำคัญ วัตถุประสงค์ การตั้งคำถาม และประเภทของระเบียบวิธีวิจัย ขั้นตอนการทำโครงการวิจัยการสืบค้นข้อมูลและการทบทวนวรรณกรรม กำหนดปัญหาการวิจัย การออกแบบการวิจัย การเก็บรวบรวม สถิติสำหรับการออกแบบการทดลอง วิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผล การเขียนโครงร่างงานวิจัย การเขียนรายงานการวิจัยและการอ้างอิงตามหลักสากล การนำเสนอผลงานการวิจัย การฝึกปฏิบัติมารยาทและจรรยาบรรณในการทำวิจัย

รหัสวิชา ว30281 สัมมนาทางวิทยาศาสตร์

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

จำนวน 0.5 หน่วยกิต

การศึกษาหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การสืบค้นข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ การอภิปรายประเด็นทางวิทยาศาสตร์ การนำเสนองานวิจัย การเขียนรายงาน และการทำสื่อแนะนำงานวิจัย

รหัสวิชา ว32282 โครงการวิทยาศาสตร์ 1

เวลาเรียน 60 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

การกำหนดปัญหาและสมมติฐานของงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพื้นฐาน การสืบค้นข้อมูล การเขียนโครงร่างวิจัย การดำเนินการทดลองในห้องปฏิบัติการ การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล อภิปรายและสรุปผลการทดลอง การเขียนรายงานและการนำเสนอผลงานวิจัย

รหัสวิชา ว32283 โครงการวิทยาศาสตร์ 2

เวลาเรียน 60 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

การกำหนดปัญหาและสมมติฐานของงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การสืบค้นข้อมูล การเขียนโครงร่างวิจัย การดำเนินการทดลองในห้องปฏิบัติการ การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล อภิปรายและสรุปผลการทดลอง การเขียนรายงานและการนำเสนอผลงานวิจัย

รหัสวิชา ว32284 การสื่อสารและนำเสนอทางวิทยาศาสตร์

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2

จำนวน 0.5 หน่วยกิต

การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ การสืบค้นข้อมูล การนำเสนอผลงาน และการเขียนรายงาน โดยเน้นกระบวนการนำเสนอแบบบรรยาย (Oral presentation) การนำเสนอแบบโปสเตอร์ (Poster presentation) การจัดทำสื่อเพื่อนำเสนอผลงาน และการนำเสนอแบบ Pitching

รหัสวิชา ว30264 โลกดาราศาสตร์และอวกาศ 1

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาโครงสร้างทางธรณีวิทยา การลำดับชั้นหิน การบอกอายุทางธรณีวิทยา ซากดึกดำบรรพ์ กระบวนการที่ทำให้เกิด สมดุลพลังงานของโลก ปัจจัยที่ส่งผลต่อการรบกวนสภาวะแวดล้อมของพื้นผิวโลก ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเคลื่อนที่และการหมุนเวียน อากาศ การหมุนเวียนของอากาศตามเขตละติจูดและผลที่มีต่อภูมิอากาศ ปัจจัยที่ทำให้เกิดการแบ่งชั้นน้ำในมหาสมุทร ปัจจัยที่ทำให้เกิดการหมุนเวียนของน้ำในมหาสมุทร และรูปแบบการหมุนเวียนน้ำในมหาสมุทร ผลของการหมุนเวียนของน้ำใน มหาสมุทรที่มีต่อลักษณะลมฟ้า อากาศ สิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก และข้อมูล สนับสนุน ผลจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก การแปลความหมายสัญลักษณ์ลม ฟ้า อากาศบนแผนที่อากาศ ภาพถ่าย ดาวเทียม และข้อมูลเรดาร์ตรวจอากาศ การคาดการณ์ลักษณะลมฟ้าอากาศเบื้องต้นจากข้อมูลสารสนเทศทางอุตุนิยมวิทยา เพื่อวางแผนในการประกอบอาชีพและดำเนินชีวิตให้สอดคล้อง

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล การอภิปราย สามารถแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ ใช้ภาษาอังกฤษที่มีในสาระวิชา มีทักษะการคิดแก้ปัญหา ทักษะชีวิต และทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรม จริยธรรม มีคุณลักษณะมุ่งมั่นในการศึกษา และการทำงาน ใฝ่เรียนรู้ ซื่อสัตย์มีวินัย มีจิตสาธารณะ เห็นคุณค่าในการทำงาน รักสถาบันและความเป็นไทย สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน บนพื้นฐานแห่งความพอเพียง และค่านิยมที่เหมาะสมเทียบเคียงมาตรฐานสากล มีศักยภาพเป็นพลโลก

รหัสวิชา ว30265 โลกดาราศาสตร์และอวกาศ 2

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาความสัมพันธ์ของดาราศาสตร์กับมนุษย์โดยทำความเข้าใจเกี่ยวกับองค์ ประกอบของทรงกลมฟ้า การระบุพิกัด ของดาวในระบบขอบฟ้าและระบบศูนย์สูตร เส้นทางการขึ้นตกของดวงอาทิตย์และดาวฤกษ์ การกำหนดเวลาสุริยคติ และ ตำแหน่งปรากฏของดาวเคราะห์ซึ่งสังเกตได้จากโลก

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล การอภิปราย สามารถแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ ใช้ภาษาอังกฤษที่มีในสาระวิชา มีทักษะการคิดแก้ปัญหา ทักษะชีวิต และทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรม จริยธรรม มีคุณลักษณะมุ่งมั่นในการศึกษา และการทำงาน ใฝ่เรียนรู้ ซื่อสัตย์มีวินัย มีจิตสาธารณะ เห็นคุณค่าในการทำงาน รักสถาบันและความเป็นไทย สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน บนพื้นฐานแห่งความพอเพียง และค่านิยมที่เหมาะสมเทียบเคียงมาตรฐานสากล มีศักยภาพเป็นพลโลก

ศึกษาค้นคว้า ขั้นตอนวิธีการสร้างเว็บเพจ การประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการออกแบบเว็บเพจ จัดรูปแบบเว็บเพจ เพิ่มเทคนิคเคลื่อนไหวตามความคิดสร้างสรรค์ ขอบพื้นที่สำหรับจัดทำเว็บไซต์อัปโหลดข้อมูล เชื่อมโยงเว็บไซต์ของตนเองและผู้อื่น ปฏิบัติการสร้างเว็บเพจ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป นำเทคนิคโปรแกรมอื่น มาช่วยในการนำเสนอหน้าเว็บเพจของตนเอง จัดการใช้เทคโนโลยี มีนิสัยรักการทำงาน นำไปประยุกต์ใช้ตาม ความต้องการได้อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม ในการจัดทำเว็บไซต์และเผยแพร่บนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

## คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม 2 (เลือกเสรีทั่วไป/ความถนัดทางวิชาชีพ)

รหัสวิชา ค30216 คณิตศาสตร์รอบรู้ 1

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาเกี่ยวกับเซต การดำเนินการระหว่างเซต และการแก้ปัญหาโดยใช้เซต จำนวนจริง ประกอบด้วยระบบจำนวนจริง พหุนามตัวแปรเดียว สมการพหุนามตัวแปรเดียว เศษส่วนของพหุนาม สมการเศษส่วนของพหุนาม การไม่เท่ากันของจำนวนจริง อสมการพหุนามตัวแปรเดียว ค่าสัมบูรณ์ และสมการและอสมการค่าสัมบูรณ์ของพหุนามตัวแปรเดียว

โดยใช้ความรู้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม โดยใช้วิธีการหลากหลายในการแก้ปัญหา ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม โดยใช้วิธีการที่เหมาะสม ใช้ภาพและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และนำเสนอได้อย่างถูกต้องชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถ และทักษะในการประยุกต์ใช้ เข้าถึงเทคโนโลยี และนวัตกรรมใหม่ ๆ ตามแผนการพัฒนาศึกษาภายใต้กรอบประเทศไทย 4.0 สู่ศตวรรษที่ 21 รวมทั้งมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ มีความใฝ่รู้ใฝ่เรียน มุ่งมั่นในการทำงาน มีความรับผิดชอบ มีความรอบคอบ มีวินัย ซื่อสัตย์ มีเหตุผลเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ นำประสบการณ์ที่ได้ ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์รวมทั้งเห็นคุณค่า และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีระเบียบวินัย มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและมีความเชื่อมั่นในตนเอง นำความรู้ และการใช้เทคโนโลยี ไปใช้ในชีวิตประจำวันบนพื้นฐานแห่งความพอเพียง มีจริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสวิชา ค30218 คณิตศาสตร์รอบรู้ 2

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษา พร้อมทั้งฝึกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในเนื้อหาของสาระเรื่องฟังก์ชัน ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม ได้แก่ ฟังก์ชัน การใช้ฟังก์ชันในชีวิตจริง กราฟของฟังก์ชัน การดำเนินการของฟังก์ชัน ฟังก์ชันผกผัน เลขยกกำลัง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล สมการและอสมการเอกซ์โพเนนเชียล ฟังก์ชันลอการิทึม การหาค่าลอการิทึม การเปลี่ยนฐานลอการิทึม สมการและอสมการลอการิทึม การประยุกต์ของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม

โดยจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อันได้แก่ การแก้ปัญหา การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยง การให้เหตุผล และการคิดสร้างสรรค์ ส่งเสริม

ให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 รวมทั้งมีการวัดผลประเมินผลโดยใช้วิธีการที่หลากหลายตามสภาพความเป็นจริงให้สอดคล้องกับเนื้อหาและทักษะที่ต้องการวัด

เพื่อให้ผู้เรียนใช้สื่อ อุปกรณ์ เทคโนโลยี และแหล่งข้อมูล และนำประสบการณ์ ตลอดจนทักษะและกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบ มีความรอบคอบ และมีวิจารณญาณ

รหัสวิชา ว30222 เคมีวิศวกรรม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาวิเคราะห์ เกี่ยวกับสมบัติของแก๊ส กฎของบอยล์ กฎของชาร์ล กฎของเกย์ลูสแซค กฎรวมของแก๊ส การแพร่ของแก๊ส และกฎความดันย่อยของแก๊ส สมบัติของของเหลว การระเหย ความดันไอ การเดือด ความร้อนแฝงของการเกิดไอ สมบัติของของแข็ง การหลอมเหลว การระเหิด แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับอุณหพลศาสตร์ พลังงาน การถ่ายโอนพลังงานและการวิเคราะห์พลังงานเบื้องต้น

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล การอภิปราย สามารถแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ ใช้ภาษาอังกฤษที่มีในสาระวิชา มีทักษะการคิดแก้ปัญหา ทักษะชีวิต และทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรม จริยธรรม มีคุณลักษณะมุ่งมั่นในการศึกษา และการทำงาน ใฝ่เรียนรู้ ซื่อสัตย์มีวินัย มีจิตสาธารณะ เห็นคุณค่าในการทำงาน รักสถาบันและความเป็นไทย สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันบนพื้นฐานแห่งความพอเพียง และค่านิยมที่เหมาะสมเทียบเคียงมาตรฐานสากล มีศักยภาพเป็นพลโลก

รหัสวิชา ว30269 ดาวเทียม 2

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาพื้นฐานการออกแบบจรวดด้วยโปรแกรม Open-Rocket ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถออกแบบและจำลองการบินของจรวดในสภาวะแวดล้อมต่าง ๆ โดยใช้ข้อมูลเชิงเทคนิค เช่น น้ำหนัก ความสูง การควบคุมและเสถียรภาพของจรวด เพื่อให้เข้าใจถึงการทำงานของจรวดและกระบวนการทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาจรวดขนาดเล็ก

โดยนักเรียนจะได้เรียนรู้การใช้งานโปรแกรม Open-Rocket ในการออกแบบจรวด ตั้งแต่การเลือกวัสดุ การคำนวณแรงดันและพลังงาน ไปจนถึงการทดสอบการบินเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ นอกจากนี้นักเรียนจะได้เรียนรู้การใช้ภาษาไพทอนในการพัฒนาโปรแกรมที่ใช้ในการควบคุมระบบต่าง ๆ ของดาวเทียมขนาดเล็ก เพื่อสามารถใช้ในการจำลองการทำงานและการควบคุมดาวเทียมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เพื่อให้เข้าใจถึงการทำงานของระบบจรวดและดาวเทียม นักเรียนจะสามารถประยุกต์ใช้ทักษะทางวิทยาศาสตร์ การคำนวณ และการเขียนโปรแกรมในทางปฏิบัติ โดยเน้นที่การสร้างทักษะในการออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาและการสำรวจในด้านอวกาศ

รหัสวิชา ว30242 สรีรวิทยา

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ข้อมูล อธิบายและสรุปเกี่ยวกับเนื้อเยื่อสัตว์ ซึ่งประกอบด้วยเนื้อเยื่อบุผิว เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน เนื้อเยื่อเลือด เนื้อเยื่อกล้ามเนื้อ และเนื้อเยื่อประสาทภาวะจำรงดุล ระบบควบคุมความสมดุลของร่างกาย การรักษาสมดุลของน้ำและแร่ธาตุโดยการทำงานของไต การรักษาสมดุลกรด-ด่างในร่างกายโดยระบบบัฟเฟอร์ และระบบควบคุมอุณหภูมิร่างกาย การตอบสนองต่อความเย็นและการตอบสนองต่อความร้อนของร่างกาย กลไกการป้องกันแบบไม่จำเพาะ กลไกการป้องกันแบบจำเพาะ และเซลล์ในระบบภูมิคุ้มกัน ศักย์ไฟฟ้าเยื่อเซลล์ขณะพัก กระแสประสาท การส่งสัญญาณผ่านไซแนปส์ ระบบต่อมไร้ท่อและฮอร์โมน การออกฤทธิ์ของฮอร์โมน และความผิดปกติของต่อมไร้ท่อ อัตราการไหลของเลือด การทำงานของหัวใจ คุณสมบัติทางไฟฟ้าของหัวใจ คลื่นไฟฟ้าหัวใจ และการควบคุมการทำงานของหัวใจ กระบวนการทำงานของระบบหายใจ การระบายอากาศหายใจ ระบบทางเดินอาหาร การหลั่งสาร การย่อยอาหารและการดูดซึมสารอาหาร พัฒนาการแยกเพศ ระบบสืบพันธุ์เพศหญิง และระบบสืบพันธุ์เพศชาย ระบบโครงร่างกล้ามเนื้อ และข้อต่อชนิดต่าง ๆ

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสร้างความคิดรวบยอด การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การทดลอง การทำงานกลุ่ม การแก้ปัญหา การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การสืบค้นข้อมูล และการอภิปราย

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีคุณลักษณะใฝ่รู้ ใฝ่เรียน ซื่อสัตย์ มีวินัย มีจิตสาธารณะ ตระหนักถึงคุณค่าในการทำงาน รักสถาบันและความเป็นไทย สามารถนำไปใช้ประโยชน์บนพื้นฐานแห่งความพอเพียง มีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมที่เหมาะสมเทียบเคียงมาตรฐานสากล มีศักยภาพเป็นพลโลก

รหัสวิชา ว33285 เทคโนโลยีมัลติมีเดีย

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาค้นคว้า ขั้นตอนวิธีการสร้างเว็บเพจ การประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการออกแบบเว็บเพจ จัดรูปแบบเว็บเพจ เพิ่มเทคนิคเคลื่อนไหวตามความคิดสร้างสรรค์ ขอบพื้นที่สำหรับจัดทำเว็บไซต์ออฟไลน์ข้อมูลเชื่อมโยงเว็บไซต์ของตนเองและผู้อื่น

ปฏิบัติการสร้างเว็บเพจ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป นำเทคนิคโปรแกรมอื่นมาช่วยในการนำเสนอหน้าเว็บเพจของตนเอง

จัดการใช้เทคโนโลยี มีนิสัยรักการทำงาน นำไปประยุกต์ใช้ตามความต้องการได้อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม ในการจัดทำเว็บไซต์และเผยแพร่บนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

รหัสวิชา อ30202 ภาษาอังกฤษน่ารู้

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาและเรียนรู้เกี่ยวกับวัฒนธรรมของเจ้าของภาษา ภาพยนตร์ เพลง และวิถีการดำเนินชีวิตของเจ้าของภาษา และฝึกทักษะการฟังและพูดในระดับกลาง โดยเน้นทักษะการฟัง - พูดในบริบททางสังคมและสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ความหมาย สำนวนการออกเสียงคำ โครงสร้างของประโยค การลงเสียงหนัก-เบาในระดับคำ การออกเสียงสูง-ต่ำในระดับประโยค การพูดรวบคำ และการตีความสำนวนภาษาและน้ำเสียงของผู้พูด การพัฒนาวิธีการพูดแบบเป็นทางการและไม่เป็นทางการ การพูดขอและให้ข้อมูล การปฏิบัติตามคำแนะนำ ชี้แจง อธิบาย และคำบรรยายตามหัวเรื่องเกี่ยวกับตนเอง ครอบครัว โรงเรียน สิ่งแวดล้อม เวลาว่างและนันทนาการ ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล การเดินทางท่องเที่ยว การซื้อขายและการบริการ รวมทั้งเรียนรู้วัฒนธรรมของชนชาติที่เป็นเจ้าของภาษา

โดยใช้กระบวนการสื่อสารทางภาษาและฝึกปฏิบัติ การฟัง การพูด การสนทนา การนำเสนอข้อมูล การแสดงความคิดเห็น การแสดงความรู้สึก การขอและให้ข้อมูล การแสดงความต้องการ การเสนอความช่วยเหลือและบริการ การแสดงบทบาทสมมติ เพื่อให้เกิดคุณลักษณะมีวินัย เกิดความใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน

เพื่อให้ผู้เรียนมีสมรรถนะด้านการสื่อสาร พูดสนทนาและแสดงความคิดเห็นได้อย่างสร้างสรรค์ เข้าร่วมกิจกรรมทางภาษา เกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ มีความใฝ่รู้ใฝ่เรียนฝึกฝนตนเองตามความสามารถเพื่อส่งเสริมศักยภาพด้านภาษาอังกฤษ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เห็นความสำคัญของการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร เป็นแนวทางในการศึกษาต่อระดับสูงขึ้น

รหัสวิชา อ30203 ภาษาอังกฤษก้าวไกล

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาความแตกต่างระหว่างภาษาอังกฤษกับภาษาไทยในเรื่องคำ วลี สำนวน ประโยค และข้อความที่ซับซ้อนและสามารถนำไปใช้ได้อย่างถูกต้อง รวมถึงมีความรู้และทักษะในการอ่าน วิเคราะห์ ตีความ สรุปความหมายของประโยค (Sentence Interpretation) ใจความสำคัญ และรายละเอียด ไขบทความต่าง ๆ ได้ถูกต้องมีทักษะในการวิเคราะห์ ตีความประโยคที่มาจากข่าวสาร บทความ สารคดีจากสื่อสิ่งพิมพ์สื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ

โดยสามารถนำทักษะต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้นไปใช้ในการฝึกทำข้อสอบ O-NET, TGAT รวมไปถึงข้อสอบในระดับปริญญาโทและข้อสอบที่ใช้ในการศึกษาต่อต่างประเทศ เช่น TOEIC, TOEFL, IELTS

เพื่อเป็นเตรียมความพร้อมในการศึกษาในระดับที่สูงขึ้นไป รวมไปถึงเป็นการฝึกฝนให้คุ้นชินกับข้อสอบ

รหัสวิชา อ30204 ภาษาอังกฤษเพื่อการศึกษาต่อ

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาความแตกต่างระหว่างภาษาอังกฤษกับภาษาไทยในเรื่องคำ วลี สำนวน ประโยค และข้อความที่ซับซ้อนและสามารถนำไปใช้ได้ถูกต้อง รวมถึงมีความรู้และทักษะในการอ่าน วิเคราะห์ ตีความ สรุปความหมายของประโยค (Sentence Interpretation) ใจความสำคัญ และรายละเอียด ในบทความต่าง ๆ ได้ถูกต้อง มีทักษะในการวิเคราะห์ ตีความประโยคที่มาจากข่าวสาร บทความ สารคดีจากสื่อสิ่งพิมพ์สื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ

โดยสามารถนำทักษะต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้นไปใช้ในการฝึกทำข้อสอบ O-NET, TGAT ที่ใช้ในการศึกษาต่อระดับมหาวิทยาลัย ระดับปริญญาโท รวมไปถึงการศึกษาต่อต่างประเทศ เช่น TOEIC, TOEFL, IELTS เพื่อเป็นเตรียมความพร้อมในการศึกษาในระดับที่สูงขึ้นไป รวมไปถึงเป็นการฝึกฝนให้คุ้นชินกับข้อสอบ

รหัสวิชา ญ30213 ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร 1

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาการอ่านและการเขียนตัวอักษร และคำศัพท์อักษรฮิระงานะ การเลือก ระบุภาพ บอกความหมายของคำศัพท์อักษรฮิระงานะ ศึกษาสำนวนคำที่ทักทายที่ใช้ในชีวิตประจำวัน สำนวนที่ใช้ในห้องเรียน คำสั่ง คำขอร้องง่าย ๆ การตอบคำถามจากการฟังและอ่าน ประโยค บทสนทนา ข้อความ หรือบทอ่านสั้น ๆ การใช้ถ้อยคำ น้ำเสียง และกริยาท่าทางอย่างสุภาพตามมารยาทสังคมและวัฒนธรรมของญี่ปุ่น เพื่อสื่อสารในสถานการณ์จริง หรือสถานการณ์จำลอง รวมทั้ง การอธิบาย การเปรียบเทียบความเหมือนหรือความแตกต่างระหว่างเทศกาล งานฉลอง และประเพณีตามวัฒนธรรมของญี่ปุ่นกับของไทย และเข้าร่วมกิจกรรมทางภาษาและวัฒนธรรมญี่ปุ่น การบอกความเหมือนหรือความแตกต่างของเสียงตัวอักษร คำ กลุ่มคำ ประโยค ข้อความ เครื่องหมายวรรคตอน และการเรียงลำดับคำตามโครงสร้างประโยคของภาษาญี่ปุ่นและภาษาไทย

โดยใช้ทักษะการสื่อสาร ทักษะกระบวนการทางภาษา ได้แก่ ทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน สามารถใช้เป็นเครื่องมือแสวงหาความรู้เพิ่มเติม และเชื่อมโยงกับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น

เพื่อเห็นคุณค่าของภาษาญี่ปุ่น ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน มีความรับผิดชอบ มีคุณธรรม จริยธรรม และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนภาษาญี่ปุ่น

รหัสวิชา ญ30214 ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร 2  
เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1  
จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาการอ่านและการเขียนตัวอักษร และคำศัพท์อักษรฮิระงะนะ คะตะคะนะ คันจิ การเลือก ระบุ ภาพ บอกความหมายของคำศัพท์อักษรฮิระงะนะ คะตะคะนะ คันจิ ศึกษาคำสั่ง คำขอร้องง่าย ๆ การตอบคำถามจากการฟังและอ่าน ประโยค บทสนทนา ข้อความ หรือบทอ่านสั้น ๆ การพูดและการเขียนเพื่อขอและให้ แสดงความต้องการ ความรู้สึก ความคิดเห็น เกี่ยวกับข้อมูลของตนเอง เรื่องใกล้ตัว สถานการณ์ในชีวิตประจำวัน กิจกรรมต่าง ๆ ได้ การใช้ถ้อยคำ น้ำเสียง และกริยาท่าทางอย่างสุภาพตามมารยาทสังคมและวัฒนธรรมของ ญี่ปุ่น เพื่อสื่อสารในสถานการณ์จริง หรือสถานการณ์จำลอง รวมทั้ง การอธิบาย การเปรียบเทียบความเหมือน หรือความแตกต่างระหว่างเทศกาล งานฉลอง และประเพณีตามวัฒนธรรมของญี่ปุ่นกับของไทย และเข้าร่วม กิจกรรมทางภาษาและวัฒนธรรมญี่ปุ่น การบอกความเหมือนหรือความแตกต่างของเสียงตัวอักษร คำ กลุ่มคำ ประโยค ข้อความ เครื่องหมายวรรคตอน และการเรียงลำดับคำตามโครงสร้างประโยคของภาษาญี่ปุ่นและ ภาษาไทย การบอกคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น และนำเสนอด้วยการพูดหรือเขียน

โดยใช้ทักษะการสื่อสาร ทักษะกระบวนการทางภาษา ได้แก่ ทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน สามารถใช้เป็นเครื่องมือแสวงหาความรู้เพิ่มเติม และเชื่อมโยงกับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น

เพื่อเห็นคุณค่าของภาษาญี่ปุ่น ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน มีความรับผิดชอบ มีคุณธรรม จริยธรรม และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนภาษาญี่ปุ่น

รหัสวิชา ญ30215 ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร 3  
เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2  
จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาการอ่านและการเขียนตัวอักษร และคำศัพท์อักษรฮิระงะนะ การเลือก ระบุภาพ บอกความหมาย ของคำศัพท์อักษรฮิระงะนะ ศึกษาสำนวนคำทักทายที่ใช้ในชีวิตประจำวัน สำนวนที่ใช้ในห้องเรียน คำสั่ง คำขอร้องง่าย ๆ การตอบคำถามจากการฟังและอ่าน ประโยค บทสนทนา ข้อความ หรือบทอ่านสั้น ๆ การใช้ ถ้อยคำ น้ำเสียง และกริยาท่าทางอย่างสุภาพตามมารยาทสังคมและวัฒนธรรมของญี่ปุ่น เพื่อสื่อสารใน สถานการณ์จริง หรือสถานการณ์จำลอง รวมทั้ง การอธิบาย การเปรียบเทียบความเหมือนหรือความแตกต่าง ระหว่างเทศกาล งานฉลอง และประเพณีตามวัฒนธรรมของญี่ปุ่นกับของไทย และเข้าร่วม กิจกรรมทางภาษา และวัฒนธรรมญี่ปุ่น การบอกความเหมือนหรือความแตกต่างของเสียงตัวอักษร คำ กลุ่มคำ ประโยค ข้อความ เครื่องหมายวรรคตอน และการเรียงลำดับคำตามโครงสร้างประโยคของภาษาญี่ปุ่นและภาษาไทย

โดยใช้ทักษะการสื่อสาร ทักษะกระบวนการทางภาษา ได้แก่ ทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการ เขียน สามารถใช้เป็นเครื่องมือแสวงหาความรู้เพิ่มเติม และเชื่อมโยงกับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น

เพื่อเห็นคุณค่าของภาษาญี่ปุ่น ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน มีความรับผิดชอบ มีคุณธรรม จริยธรรม และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนภาษาญี่ปุ่น

รหัสวิชา ศ30215 ความถนัดดนตรีสากล 3

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาเพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิธีใช้เครื่องดนตรีสากล และการดูแลรักษาที่ถูกวิธี สามารถปฏิบัติเครื่องดนตรีสากลตามบทเพลงที่กำหนดอย่างง่าย ๆ ได้ สามารถแสดงความรู้สึกลงในการรับรู้ความไพเราะของวงดนตรีสากลรูปแบบต่าง ๆ ได้จากประสบการณ์ สามารถสร้างสรรค์ผลงานทางดนตรี และสามารถจัดกิจกรรมดนตรีที่เกี่ยวกับวัฒนธรรมได้

โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่นำหลักไตรสิกขา คือ ศีล สมาธิ และปัญญา มาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนมีคุณธรรม จริยธรรมที่ดีงาม มีความมุ่งมั่นและใส่ใจในการเรียน และเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง (ใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย สาธิต ปฏิบัติจริง)

เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนให้เกิดคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะที่ดีในการทำงานมีความรับผิดชอบ ขยันอดทน มีวินัย มุ่งมั่น มีความพอประมาณ มีเหตุมีผล มีภูมิคุ้มกันที่ดี มีเจตคติที่ดีต่อการเรียน รู้จักพึ่งพาตนเอง และอยู่ในสังคมอย่างมีความสุข

รหัสวิชา ศ30211 ดนตรีสากลเบื้องต้น 1

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาเพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในเรื่อง ลักษณะทางโครงสร้างของเครื่องดนตรี ทำทางการบรรเลงวิธีการใช้ การดูแล และการบำรุงรักษาเครื่องดนตรี องค์ประกอบของดนตรี ทฤษฎีดนตรีที่เกี่ยวข้อง การฝึกการอ่านโน้ตจังหวะรูปแบบต่าง ๆ การฝึกสอดประสานหลักและวิธีการบรรเลง เทคนิคการบรรเลง การฝึกปฏิบัติการบรรเลงเครื่องดนตรีเฉพาะอย่างในการไล่นัดเสียงและการบรรเลงบทเพลงเทียบเท่าตามมาตรฐานสากล การฝึกปฏิบัติการแสดงการบรรเลงเดี่ยวและกลุ่ม คุณลักษณะของเสียงของเครื่องดนตรี การแปลความหมายเครื่องหมายทางดนตรี และศัพท์สังคีต จุดประสงค์ของคีตกวี วรรณคดีดนตรีที่เกี่ยวข้อง แบบแผนของเพลงและการแสดงอารมณ์ของบทเพลง การนำไปใช้เป็นแนวทางในการบรรเลง และการพัฒนาบุคลิกภาพในการบรรเลง

โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่นำหลักไตรสิกขา คือ ศีล สมาธิ และปัญญา มาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนมีคุณธรรม จริยธรรมที่ดีงาม มีความมุ่งมั่นและใส่ใจในการเรียน และเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง (ใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย สาธิต ปฏิบัติจริง)

เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนให้เกิดคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะที่ดีในการทำงานมีความรับผิดชอบ ขยันอดทน มีวินัย มุ่งมั่น มีความพอประมาณ มีเหตุมีผล มีภูมิคุ้มกันที่ดี มีเจตคติที่ดีต่อการเรียน รู้จักพึ่งพาตนเอง และอยู่ในสังคมอย่างมีความสุข

รหัสวิชา ง30281 บัญชีเบื้องต้น 1

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาความหมายและจุดประสงค์ของการบัญชี ประโยชน์ของข้อมูลการบัญชี ข้อสมมติตามแม่บทบัญชี ความหมายของสินทรัพย์ หนี้สิน และส่วนของผู้เป็นเจ้าของ สมการบัญชี การวิเคราะห์ รายการค้า การบันทึกบัญชี ตามหลักบัญชีคู่ในสมุดรายวันทั่วไป และผ่านรายการไปยังบัญชีแยกประเภท การจัดทำงบทดลอง

โดยใช้ทักษะกระบวนการทำงาน การจัดการ กระบวนการแก้ปัญหา การทำงานร่วมกัน และทักษะการแสวงหาความรู้ สามารถเลือกใช้เทคโนโลยีได้อย่างเหมาะสม เพื่อสนองความต้องการของมนุษย์โดยผ่านกระบวนการวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรม จริยธรรม และเจตคติที่ดีต่อสิ่งแวดล้อม

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะที่จำเป็น สามารถนำความรู้มาใช้ประโยชน์ในการทำงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ สามารถแข่งขันในสังคมไทยและสากล เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ รักการทำงาน มีเจตคติที่ดีต่อการทำงาน สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างพอเพียงและมีความสุข

## คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม 2 (เลือกเสรีทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีชั้นสูง)

---

รหัสวิชา ค30217 แคลคูลัสระดับมหาวิทยาลัย (AP)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาเกี่ยวกับลิมิตของฟังก์ชันอดิศัย ความต่อเนื่องของฟังก์ชันอดิศัย อนุพันธ์ของฟังก์ชันตรีโกณมิติ อนุพันธ์ของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม หลักเกณฑ์โลปีตาล การประยุกต์ของอนุพันธ์เกี่ยวกับการเขียนกราฟและปัญหาโจทย์ค่าสุดขีด เทคนิคการหาปริพันธ์ พื้นที่ปิดล้อมด้วยเส้นโค้ง การหาปริมาตรที่ได้จากการหมุน

รหัสวิชา ค30218 การเงินและการลงทุน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หรือ 5

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

การวางแผนการเงินส่วนบุคคล การตั้งเป้าหมาย การวางแผนรายรับรายจ่าย การออม การลงทุน เบื้องต้น และการเพิ่มมูลค่าเงิน แนวคิดมูลค่าของเงินตามเวลา อัตราดอกเบี้ย อัตราเงินเฟ้อ ค่าครองชีพ และผลกระทบต่อการเงิน เรียนรู้การใช้สินเชื่ออย่างเหมาะสม การคำนวณดอกเบี้ย การผ่อนชำระ การบริหารหนี้สิน หนี้ดีและหนี้เสีย เสริมสร้างวินัยทางการเงิน เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

รหัสวิชา ว30203 ควอนตัมฟิสิกส์เบื้องต้น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หรือ 6

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

คณิตศาสตร์พื้นฐานเกี่ยวกับพีชคณิตเชิงเส้นและจำนวนเชิงซ้อน สถานะและการวัดทางควอนตัม ความน่าจะเป็นหลักความไม่แน่นอนของไฮเซนเบิร์ก การเปลี่ยนแปลงตามเวลาของสถานะทางควอนตัม การทดลองทางควอนตัม เทคโนโลยีเชิงควอนตัมที่เกี่ยวกับการตรวจวัดเชิงควอนตัม การสื่อสารเชิงควอนตัม และ การคำนวณเชิงควอนตัม

รหัสวิชา ว30204 ฟิสิกส์ระดับมหาวิทยาลัย 1 (AP)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 (สอวน.)

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

เวกเตอร์หนึ่งหน่วยของพิกัดฉาก ผลคูณเชิงสเกลาร์ ผลคูณเชิงเวกเตอร์ จลนศาสตร์ของการเคลื่อนที่ พลศาสตร์ของการเคลื่อนที่ งานของแรงไม่คงตัว ความสัมพันธ์ระหว่างแรงอนุรักษ์และพลังงานศักย์ พลังงานศักย์โน้มถ่วงรูปทั่วไป ความสัมพันธ์ระหว่างแรงลัพธ์กับโมเมนตัมเชิงเส้น การชนในสองมิติ ศูนย์กลางมวลของวัตถุมีขนาด การเคลื่อนที่ของระบบอนุภาค การขับเคลื่อนจรวด จลนศาสตร์ของการหมุน โมเมนต์ความเฉื่อย พลังงานจลน์ของการหมุน การกลิ้ง พลศาสตร์ของการหมุน โมเมนต์ตัมเชิงมุม ไจโรสโคป มอดูลัสเฉือน มอดูลัสเชิงปริมาตร การเปลี่ยนแปลงความดันตามความลึก ความหนืด กฎของสโตกส์ สมการการเคลื่อนที่ของการเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์มอนิก การแกว่งแบบถูกหน่วง การแกว่งแบบบังคับ คลื่นรูปไซน์ อัตราเร็วเฟส สมการคลื่นเชิงเส้น อัตราการถ่ายโอนพลังงานของคลื่นเชือก การเปลี่ยนแปลงความดันของคลื่นเสียง อัตราเร็วของคลื่นเสียงในตัวกลางต่าง ๆ ความเข้มของคลื่นเสียงรูปไซน์ การแทรกสอดของคลื่นอาพันธ์รูปไซน์ เทอร์มอมิเตอร์แก๊ส ปริมาตรคงที่ การขยายตัวเชิงความร้อน กระบวนการอุณหภูมิกงตัว กระบวนการแอเดียแบติก การถ่ายโอนความร้อน ความจุความร้อนโมลาร์ของแก๊สอุดมคติ การแบ่งเท่ากันของพลังงาน การแจกแจงความเร็วโมเลกุล เครื่องยนต์ความร้อน ตู้เย็น เครื่องยนต์คาร์โนต์ เอนโทรปี กฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์

รหัสวิชา ว30205 ฟิสิกส์ระดับมหาวิทยาลัย 2 (AP)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 (สอวน.)

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

สนามไฟฟ้าของการแจกแจงประจุต่อเนื่อง พลักซ์ไฟฟ้า กฎของเกาส์สำหรับสนามไฟฟ้า ความสัมพันธ์ระหว่างสนามไฟฟ้าและศักย์ไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้าจากการแจกแจงประจุต่อเนื่อง ไดอิเล็กทริก โมเมนต์ขั้วคู่ไฟฟ้า ความต้านทานที่ขึ้นกับอุณหภูมิ ตัวนำยวดยิ่ง กฎของเคิร์ชฮอฟฟ์ วงจรอาร์ซี โมเมนต์ขั้วคู่แม่เหล็ก ปฏิกิริยาการฮอลล์ กฎของบิโอต์-ซาวาร์ต กฎของแอมแปร์ สนามแม่เหล็กของโซเลนอยด์ กฎของเกาส์สำหรับสนามแม่เหล็ก โมเมนต์แม่เหล็กของอะตอม สภาวะเฟอร์โรแมกเนติก สภาวะพาราแมกเนติก สภาวะไดอะแมกเนติก กฎของฟาราเดย์ กระแสวน ความเหนี่ยวนำ วงจรอาร์แอล พลังงานในสนามแม่เหล็ก วงจรแอลซี วงจรอาร์แอลซี กำลังในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ ความถี่เรโซแนนซ์ของวงจรอนุกรมอาร์แอลซี หม้อแปลง รีเลย์ไฟเบอร์และฟิลเตอร์ กระแสการกระจัด กฎของแอมแปร์-แมกซ์เวลล์ สมการแมกซ์เวลล์ สมการคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เวกเตอร์พอยน์ติง ความหนาแน่นพลังงานของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โมเมนตัมและความดันรังสี การหักเหผ่านผิวโค้งทรงกลม สมการช่างทำเลนส์ ความเข้มแสงของริ้วการแทรกสอดจากสลิตคู่ การแทรกสอดในฟิล์มบาง วงแหวนนิวตัน อินเตอร์เฟอริเตอร์ของไมเคิลสัน ความเข้มแสงของริ้วการเลี้ยวเบนจากสลิตเดี่ยว ช่องเปิดวงกลม เกณฑ์เรย์ลี การเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ กฎของแบรกก์ กฎของมาลุส มุมบริวสเตอร์ การหักเหสองแนว

รหัสวิชา ว30206 ฟิสิกส์ระดับมหาวิทยาลัย 3 (AP)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 หรือ 2

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

การแปลงกาลิเลโอ การทดลองไมเคิลสัน-มอร์ลีย์ สัจพจน์ของทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ การแปลง  
โลเรนซ์ โมเมนต์สัมพัทธภาพ พลังงานสัมพัทธภาพ การแผ่รังสีวัตถุดำ กฎของสเตฟาน-โบลต์ซมันน์ กฎการ  
การจัดของวิน ปรากฎการณาคอมป์ตัน หลักความไม่แน่นอนของไฮเซนเบิร์ก การทดลองสลิตคู่ของอิเล็กตรอน  
ฟังก์ชันคลื่น สมการชเรอดิงเงอร์ อนุภาคในกล่อง ตัวแกว่งกวัดฮาร์มอนิก การลวดลุมงค์เชิงควอนตัม  
แบบจำลองควอนตัมของอะตอมไฮโดรเจน ฟังก์ชันคลื่นของอะตอมไฮโดรเจน อิเล็กตรอนสปิน หลักการกีดกัน  
ของเพาลี พันธะโมเลกุล สเปกตรัมของโมเลกุล ฟังก์ชันการแจกแจงเฟอร์มิ-ดิแรก ทฤษฎีแถบพลังงาน การนำ  
ไฟฟ้าในสารกึ่งตัวนำ รอยต่อพี-เอ็น แอลอีดี ทรานซิสเตอร์ ขนาดของนิวเคลียส แบบจำลองของนิวเคลียส  
พลังงานการแตกสลายของกระบวนการสลาย พลังงานปฏิกิริยาของปฏิกิริยานิวเคลียร์ แรงพื้นฐานในธรรมชาติ  
ปฏิอนุภาค การจำแนกประเภทอนุภาค เลขเลปตอน เลขแบริออน อนุภาคประหลาด ควาร์ก ควอนตัมโครโม  
ไดนามิกส์ ทฤษฎีอิเล็กโตรวีก มหาทฤษฎีเอกภาพ แบบจำลองมาตรฐาน ฮิกส์โบซอน ทฤษฎีสรรพสิ่ง จักรวาล  
วิทยาเบื้องต้น กฎฮับเบิล บิกแบง การแผ่รังสีไมโครเวฟพื้นหลัง สสารมืด พลังงานมืด

รหัสวิชา ว30207 อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 หรือ 2

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ทฤษฎีเบื้องต้นเกี่ยวกับวงจร การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ วงจรกรองสัญญาณ  
ความถี่ สารกึ่งตัวนำและรอยต่อพี-เอ็น วงจรไดโอด ทรานซิสเตอร์ วงจรขยายสัญญาณ แนะนำระบบดิจิทัล

รหัสวิชา ว30266 เทคโนโลยีอวกาศ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 หรือ 2

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศต่อมนุษยชาติ อวกาศยานศาสตร์ การบินในอวกาศ ยานอวกาศ การส่ง  
จรวด เชื้อเพลิง การขับเคลื่อน ระบบการเผาไหม้ เครื่องยนต์ แรงต้าน การกลับสู่บรรยากาศ การลงสู่พื้น ดารา  
พลศาสตร์ วงโคจรรอบโลกระดับต่ำ วงโคจรรอบโลกระดับกลาง วงโคจรพวงคาบโลก วงโคจรค้างฟ้า จุดลาก  
รานจ์ ดาวเทียม กล้องโทรทรรศน์อวกาศ สถานีอวกาศ กระจายอวกาศ การใช้ชีวิตในอวกาศ ภาวะไร้น้ำหนัก  
ประวัติการสำรวจอวกาศ จากดาวเทียมสปุตนิก 1 ถึงยานอวกาศสเปซเอ็กซ์ดราคอน วิธีโคจรระหว่างดาว  
เคราะห์ วงโคจรถ่ายโอนโฮมันน์ การออกแบบภารกิจอวกาศ ระบบบนยานอวกาศ เครื่องมือวิทยาศาสตร์  
ยานยนต์สำรวจพื้นผิวดาวเคราะห์ ภารกิจสู่ดาวอังคาร การท่องเที่ยวอวกาศ การตั้งอาณานิคมอวกาศ เทคโนโลยี  
อวกาศในสื่อภาพยนตร์

รหัสวิชา ว30223 เคมีวิเคราะห์เบื้องต้น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หรือ 5

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

หน่วยวัด เลขนัยสำคัญ ความไม่แน่นอนและความคลาดเคลื่อนในการวิเคราะห์ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ การวิเคราะห์เชิงปริมาณ การเลือกวิธีวิเคราะห์ ขั้นตอนการวิเคราะห์ การเตรียมตัวอย่าง การวิเคราะห์โดยการชั่งน้ำหนัก การไทเทรตด้วยปฏิกิริยาการตกตะกอน การไทเทรตด้วยปฏิกิริยาออกซิเดชันรีดักชัน การวิเคราะห์โดยการวัดค่าศักย์ไฟฟ้า การวิเคราะห์ด้วยเทคนิคการดูดกลืนคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าช่วงยูวี และช่วงแสงที่มองเห็น

รหัสวิชา ว30224 เคมีระดับมหาวิทยาลัย (AP)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

โครงสร้างอะตอม การจัดเรียงอิเล็กตรอนและสมบัติตามตารางธาตุ พันธะเคมี ไฮบริดเซชันของออร์บิทัลเชิงอะตอม รูปร่างโมเลกุล ทฤษฎีพันธะเวเลนซ์ ทฤษฎีออร์บิทัลเชิงโมเลกุล เคมีของโลหะทรานซิชันและสารประกอบโคออร์ดิเนชัน เคมีนิวเคลียร์ สถานะของสาร แก๊สอุดมคติและแก๊สจริง สมบัติของของเหลว แลตทิซผลึก แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล ปริมาณสัมพันธ์ สมบัติเชิงกายภาพของสารละลาย คอลลอยด์ อุณหพลศาสตร์ อุณหเคมี และจลนพลศาสตร์เคมี ความเข้มข้นและการเตรียมสารละลาย สมดุลเคมี สมดุลการละลายและสมดุลสารเชิงซ้อน กรด-เบส บัฟเฟอร์ เคมีไฟฟ้า พันธะโคเวเลนต์ในสารประกอบอินทรีย์ โครงสร้างและรูปทรงของสารอินทรีย์ ไฮบริดเซชัน สเตอริโอเคมี ปฏิกิริยาการเติม การกำจัด และการแทนที่ สารประกอบแอลเคน แอลคีน แอลไคน์ และแอลคิลเฮไลด์

รหัสวิชา ว30244 อุตสาหกรรมอาหารเบื้องต้น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หรือ 5

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ความสำคัญและประเภทของอุตสาหกรรมอาหาร หลักการการจัดการความปลอดภัยอาหาร การกำกับดูแลคุณภาพและมาตรฐานด้านความปลอดภัยของอุตสาหกรรมอาหาร กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารจากเนื้อสัตว์ นม สัตว์น้ำ ธัญพืช ผัก และผลไม้ ในระดับอุตสาหกรรม

รหัสวิชา ว30245 เทคโนโลยีการผลิตพืชและสัตว์สมัยใหม่

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หรือ 5

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาหลักการและแนวคิดเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการผลิตพืชและสัตว์ เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช การปรับปรุงพันธุ์กรรมพืชและสัตว์ การใช้เครื่องหมายโมเลกุลในการคัดเลือกพันธุ์ การตรวจสอบพันธุ์และตรวจวินิจฉัยโรคพืชและสัตว์ด้วยเทคนิคทางอนุพันธุศาสตร์ การผลิตสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม การใช้จุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในระบบการผลิต โรงงานผลิตพืช เทคโนโลยีสารสนเทศ ระบบอัตโนมัติ การเกษตรแม่นยำ โดรนเกษตร เซ็นเซอร์ตรวจวัด ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ระบบให้น้ำและปุ๋ย

อัตโนมัติ การควบคุมสภาพแวดล้อมในโรงเรือน การเลี้ยงสัตว์แบบอัจฉริยะ ระบบการติดตามสุขภาพสัตว์ด้วย อินเทอร์เน็ตประสานสรรพสิ่ง เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว รวมถึงการพัฒนาอย่างยั่งยืนและความปลอดภัยทาง อาหาร รวมถึงผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม จริยธรรม และกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพการเกษตร

รหัสวิชา ว30246 เทคโนโลยีการผลิตจุลินทรีย์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หรือ 5

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ความปลอดภัยทางชีวภาพในการใช้จุลินทรีย์ เทคนิคเบื้องต้นทางจุลชีววิทยา อุปกรณ์ที่ใช้ทางด้าน จุลชีววิทยา การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ การทำให้ปลอดเชื้อ การเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ การถ่ายเชื้อ การเก็บรักษา จุลินทรีย์ บทบาทของจุลินทรีย์ รูปแบบการเจริญและการผลิตผลิตภัณฑ์ เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ ในระดับห้องปฏิบัติการ

รหัสวิชา ว30247 ชีวสารสนเทศศาสตร์เบื้องต้น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หรือ 5

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

หลักการพื้นฐานทางชีวสารสนเทศศาสตร์ ฐานข้อมูลทางชีววิทยา และเทคโนโลยีโอมิคส์ การประยุกต์ใช้ เครื่องมือพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์ในการจัดการข้อมูลทางชีววิทยา การใช้โปรแกรมทาง ชีวสารสนเทศศาสตร์ สำหรับวิเคราะห์ข้อมูลโอมิคส์ ในงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์สิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม และทาง การแพทย์

รหัสวิชา ว30248 ชีววิทยาระดับมหาวิทยาลัย (AP)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตและหลักการทางชีววิทยา องค์ประกอบทางเคมีของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและ หน้าที่ของเซลล์ กระบวนการเมแทบอลิซึม การสังเคราะห์ด้วยแสง การแบ่งเซลล์ พันธุศาสตร์ระดับเมนเดลและ ระดับโมเลกุล วิวัฒนาการ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และระบบต่าง ๆ ในร่างกายสัตว์และพืช นิเวศวิทยา และพฤติกรรม

รหัสวิชา ว30283 ปัญญาประดิษฐ์สำหรับทุกคน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หรือ 5

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ความหมายที่อยู่เบื้องหลังคำศัพท์ปัญญาประดิษฐ์ทั่วไป รวมถึง Neural Networks, Machine Learning, Deep Learning, and Data Science สิ่งที่ปัญญาประดิษฐ์สามารถทำได้และไม่สามารถทำได้ การใช้ ปัญญาประดิษฐ์กับปัญหาในชีวิตประจำวันและการเรียนรู้ ทักษะที่จะสร้างการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) และโครงการวิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data Science) วิธีทำงานกับทีมปัญญาประดิษฐ์และสร้างกลยุทธ์ ปัญญาประดิษฐ์ในหน่วยงาน การอภิปรายทางจริยธรรมและสังคมเมื่อมีปัญญาประดิษฐ์

รหัสวิชา ว30285 การออกแบบและจัดสวนอัจฉริยะเบื้องต้น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หรือ 5

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ประเภทของสวน หลักการออกแบบจัดสวน การเลือกพันธุ์ไม้สำหรับการจัดสวน ขั้นตอนการจัดสวน และบำรุงดูแลรักษาสวน การใช้พลังงานหมุนเวียนในสวน แนวคิดการสำรวจและทำแผนผังด้วย Drone การออกแบบระบบรดน้ำอัตโนมัติในสวนอัจฉริยะด้วยระบบ IoT

รหัสวิชา ว30286 การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนและวิทยาการข้อมูล

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หรือ 5

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเบื้องต้น การดำเนินการ ชนิดข้อมูล โครงสร้างควบคุม โครงสร้างข้อมูล ฟังก์ชัน หลักการพื้นฐานของวิทยาการข้อมูล การประยุกต์ใช้ภาษาโปรแกรมไพทอนสำหรับการจัดการข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติ และการนำเสนอด้วยจินตทัศน์ข้อมูลเบื้องต้น เพื่อแก้ปัญหาหรือทำความเข้าใจข้อมูลที่ไม่ซับซ้อน

รหัสวิชา ว30287 ภาษาอังกฤษเพื่อวิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หรือ 5

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษในบริบททางวิทยาศาสตร์ เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการศึกษาวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและการสื่อสารทางวิชาการในระดับนานาชาติ ผลการเรียนรู้ภาษาอังกฤษเข้ากับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยเน้นทักษะการสื่อสารที่สามารถนำไปใช้ได้จริง ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญต่อความสำเร็จในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สามารถใช้คำศัพท์และคำเฉพาะทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสมทั้งในการพูดและการเขียน อ่านและเข้าใจบทความวิจัยทางวิทยาศาสตร์และข้อความเชิงวิชาการ เขียนรายงานทางวิทยาศาสตร์ และเอกสารเกี่ยวกับการทดลองอย่างเป็นระบบ รวมถึงสามารถนำเสนอผลการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างมั่นใจและชัดเจน

## คำอธิบายรายวิชากิจกรรม

รหัสวิชา ก31901 กิจกรรมแนะแนว 1

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง

กิจกรรมแนะแนวเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมและพัฒนาความสามารถของผู้เรียนให้เหมาะสมตามความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งในที่นี้นักเรียนจะได้เรียนรู้ในลักษณะตามด้านต่างๆ ดังนี้ ด้านที่หนึ่งคือการรู้จัก เข้าใจ และเห็นคุณค่าในตนเองและผู้อื่น รู้จักแสวงหาแบบอย่างที่ดีและเหมาะสมกับตนเองและเข้าใจความสนใจ ความถนัดด้านการเรียน อาชีพและบุคลิกภาพของตนเองเข้าใจสาเหตุของปัญหาของตนเองและมีแนวทางในการแก้ไขปัญหา ด้านที่สองคือการมีทักษะในการปรับตัวและดำรงชีวิต สามารถยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคลและความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างมีเหตุผล สามารถสื่อสารความคิด ความรู้สึกให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างเหมาะสมกับกาลเทศะ และบุคคลสามารถปฏิบัติตนให้เป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม มีความสามารถในการทำงานตามบทบาทในฐานะผู้นำ ผู้ตามที่ดีและอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ด้านที่สามคือการตัดสินใจและแก้ปัญหา มีทักษะมีการตัดสินใจและแก้ไขปัญหาของตนเองการร่วมตัดสินใจแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับครอบครัว โรงเรียน สังคม และประเทศชาติ ด้านที่สี่คือการแสวงหาและใช้ข้อมูลสารสนเทศ มีความสามารถในด้านค้นหา รวบรวมวิเคราะห์ข้อมูล เฉพาะด้านจากแหล่งต่างๆ ด้วยวิธีการ เทคโนโลยีที่หลากหลายและทันสมัย ความสามารถในการเลือกและใช้ข้อมูลสารสนเทศให้เป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคมจนเป็นนิสัย และนำมาใช้คาดการณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้อย่างมีเหตุผล

รหัสวิชา ก31902 กิจกรรมแนะแนว 2

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง

กิจกรรมแนะแนวเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมและพัฒนาความสามารถของผู้เรียนให้เหมาะสมตามความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งในที่นี้นักเรียนจะได้เรียนรู้ในลักษณะตามด้านต่างๆ ดังนี้ ด้านที่หนึ่งคือการรู้จัก เข้าใจ และเห็นคุณค่าในตนเองและผู้อื่น รู้จักแสวงหาแบบอย่างที่ดีและเหมาะสมกับตนเองและเข้าใจความสนใจ ความถนัดด้านการเรียน อาชีพและบุคลิกภาพของตนเองเข้าใจสาเหตุของปัญหาของตนเองและมีแนวทางในการแก้ไขปัญหา ด้านที่สองคือการมีทักษะในการปรับตัวและดำรงชีวิต สามารถยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคลและความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างมีเหตุผล สามารถสื่อสารความคิด ความรู้สึกให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างเหมาะสมกับกาลเทศะ และบุคคลสามารถปฏิบัติตนให้เป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม มีความสามารถในการทำงานตามบทบาทในฐานะผู้นำ ผู้ตามที่ดีและอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ด้านที่สามคือการตัดสินใจและแก้ปัญหา มีทักษะมีการตัดสินใจและแก้ไขปัญหาของตนเองการร่วมตัดสินใจแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับครอบครัว โรงเรียน สังคม และประเทศชาติ ด้านที่สี่คือการแสวงหาและใช้ข้อมูลสารสนเทศ มีความสามารถในด้านค้นหา รวบรวมวิเคราะห์ข้อมูล เฉพาะด้านจากแหล่งต่างๆ ด้วยวิธีการ เทคโนโลยีที่หลากหลายและทันสมัย ความสามารถในการเลือกและใช้ข้อมูลสารสนเทศให้เป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคมจนเป็นนิสัย และนำมาใช้คาดการณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้อย่างมีเหตุผล

กิจกรรมแนะแนวเป็นกิจกรรมที่จัดตามหลักสูตรขั้นพื้นฐาน และเป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ รู้จัก เข้าใจ และเห็นคุณค่าในตนเองและผู้อื่น สามารถวางแผนการเรียน อาชีพ รวมทั้งการดำเนินชีวิตและสังคม สามารถปรับตัวได้อย่างเหมาะสมและอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข โดยสอดแทรกวิถีทัศน์ของหลักสูตร สมรรถนะที่สำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของหลักสูตร โดยแบ่งได้ 3 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มที่ 1 การเรียนรู้ รู้จัก เข้าใจและเห็นคุณค่าในตนเองและผู้อื่น คือการยอมรับและเห็นคุณค่าของตนเอง มีความภาคภูมิใจในความสามารถของตนเอง การเห็นคุณค่าในความสามารถของตนเองที่เป็นประโยชน์ต่อผู้อื่น และเห็นคุณค่าของบุคคลอื่นและสิ่งต่างๆ ที่เกื้อกูลต่อชีวิตตน ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์ระหว่างตนเองกับสิ่งรอบตัว การยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคล ความเข้าใจเรื่องความต้องการพื้นฐานทางจิตใจของมนุษย์ ความสำคัญของคนในครอบครัวที่เกื้อกูลต่อชีวิตตนโดยยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง กลุ่มที่ 2 การวางแผนด้านการศึกษา อาชีพ และสังคม คือการตัดสินใจในการแก้ปัญหา และวางแผนด้านการศึกษา ด้านอาชีพ และด้านชีวิตและสังคม กลุ่มที่ 3 การปรับตัวและอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างเหมาะสมและมีความสุข คือการจัดการกับอารมณ์ ความเครียด การสื่อสารและการสร้างสัมพันธภาพที่ดี และการปฏิบัติตนอย่างเหมาะสมให้ปลอดภัยในเรื่องเพศ รวมทั้งการดำรงชีวิตอย่างเป็นประโยชน์และปลอดภัยโดยยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

กิจกรรมแนะแนวเป็นกิจกรรมที่จัดตามหลักสูตรขั้นพื้นฐาน และเป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ รู้จัก เข้าใจ และเห็นคุณค่าในตนเองและผู้อื่น สามารถวางแผนการเรียน อาชีพ รวมทั้งการดำเนินชีวิตและสังคม สามารถปรับตัวได้อย่างเหมาะสมและอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข โดยสอดแทรกวิถีทัศน์ของหลักสูตร สมรรถนะที่สำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของหลักสูตร โดยแบ่งได้ 3 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มที่ 1 การเรียนรู้ รู้จัก เข้าใจและเห็นคุณค่าในตนเองและผู้อื่น คือการยอมรับและเห็นคุณค่าของตนเอง มีความภาคภูมิใจในความสามารถของตนเอง การเห็นคุณค่าในความสามารถของตนเองที่เป็นประโยชน์ต่อผู้อื่น และเห็นคุณค่าของบุคคลอื่นและสิ่งต่างๆ ที่เกื้อกูลต่อชีวิตตน ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์ระหว่างตนเองกับสิ่งรอบตัวการยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคล ความเข้าใจเรื่องความต้องการพื้นฐานทางจิตใจของมนุษย์ ความสำคัญของคนในครอบครัวที่เกื้อกูลต่อชีวิตตนโดยยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง กลุ่มที่ 2 การวางแผนด้านการศึกษา อาชีพ และสังคม คือการตัดสินใจในการแก้ปัญหา และวางแผนด้านการศึกษา ด้านอาชีพ และด้านชีวิตและสังคม กลุ่มที่ 3 การปรับตัวและอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างเหมาะสมและมีความสุข คือการจัดการกับอารมณ์ ความเครียด การสื่อสารและการสร้างสัมพันธภาพที่ดี และการปฏิบัติตนอย่างเหมาะสมให้ปลอดภัยในเรื่องเพศ รวมทั้งการดำรงชีวิตอย่างเป็นประโยชน์และปลอดภัยโดยยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

รหัสวิชา ก33901 กิจกรรมแนะแนว 5

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง

ศึกษา วิเคราะห์ เพื่อให้เกิดการรู้จัก เข้าใจ และเห็นคุณค่าในตนเองและผู้อื่น รู้จักการปรับตัวดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างมีความสุข สามารถตัดสินใจแก้ไขปัญหาในเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้อย่างเหมาะสม รู้จักตนเองด้านความถนัด ความสนใจในเรื่องการศึกษาต่อและอาชีพ มีความสามารถในการใช้ระบบสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล แสวงหาข้อมูลด้านการศึกษาต่อของตนเองโดยใช้กระบวนการทักษะการเรียนรู้ที่หลากหลาย ทั้งกระบวนการเรียนรู้แบบกลุ่ม, แบบศูนย์การเรียนรู้, การบรรยาย, การอภิปราย ฯลฯ เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ เป็นผู้ที่มีความรู้ทางวิชาการ และเทคโนโลยี และรู้จักอาชีพท้องถิ่น สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันบนพื้นฐานแห่งความพอเพียง มีจริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสวิชา ก33902 กิจกรรมแนะแนว 6

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง

กิจกรรมแนะแนวเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้รู้จัก เข้าใจ รักและเห็นคุณค่าในตนเองและผู้อื่น สามารถคิดตัดสินใจ คิดแก้ปัญหา กำหนดเป้าหมายวางแผนชีวิตทั้งในด้านการศึกษาและอาชีพส่วนตัวและสังคม อีกทั้งการพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะชีวิต สามารถปรับตัว และดำรงชีวิตได้อย่างเหมาะสมเป็นประโยชน์และเป็นสุข ผู้เรียนจะได้ศึกษาวิเคราะห์ตนเองเพื่อให้เกิดการรู้จัก เข้าใจ และเห็นคุณค่าในตนเองและผู้อื่น รู้จักการปรับตัวดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างมีความสุข สามารถตัดสินใจแก้ไขปัญหาในเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้อย่างเหมาะสม รู้จักตนเองด้านความถนัด ความสนใจในเรื่องการศึกษาต่อและอาชีพมีความสามารถในการใช้ระบบสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล แสวงหาข้อมูลด้านการศึกษาต่อของตนเอง โดยใช้กระบวนการทักษะการเรียนรู้ที่หลากหลาย ทั้งกระบวนการเรียนรู้แบบกลุ่ม, การบรรยาย, แบบศูนย์การเรียนรู้, การอภิปราย ฯลฯ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ เป็นผู้ที่มีความรู้ทางวิชาการและเทคโนโลยี และรู้จักอาชีพท้องถิ่น สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันบนพื้นฐานแห่งความพอเพียง มีจริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม



**โครงการห้องเรียนวิทยาศาสตร์  
โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต  
โดยการกำกับดูแลของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์  
(โครงการ วมว.มธ.-สกร.) ระยะที่ 3**

โครงการ วมว. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์  
เลขที่ 99 หมู่ 18 ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง  
จังหวัดปทุมธานี 12120 เบอร์โทรศัพท์ 02-564-4440 ต่อ 2091