

ชื่อและหน่วยกิต
กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย

รายวิชาเพิ่มเติม

1. ท40201	สัมมนาภาษาไทย	2	คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
THA40201	Thai Seminar			
2. ท40202	วรรณกรรมปัจจุบัน	2	คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
THA40203	Modern Literary Works			
3. ท40203	วรรณกรรมท้องถิ่น	2	คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
THA40204	Local Literary Works			
4. ท40204	การอ่านตีความ	2	คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
THA40204	Interpretative Reading			
5. ท40205	การอ่านทำนองเสนาะ	2	คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
THA40205	Reading Rhyme			
6. ท40206	การเขียนเรื่องสั้น	2	คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
THA40206	Short Story Writing			
7. ท40207	การเขียนวรรณกรรมสำหรับเด็ก	2	คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
THA40207	Children's Literature Writing			
8. ท40208	การเขียนร้อยกรอง	2	คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
THA40208	Verse Writing			
9. ท40209	การเขียนสารคดี	2	คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
THA40209	Feature Writing			

รายวิชา ท40201 สัมมนาภาษาไทย

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. วิเคราะห์ลักษณะการใช้ภาษาที่ปรากฏในชีวิตประจำวันได้
2. นำลักษณะภาษาไทยที่วิเคราะห์ได้เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาการใช้ภาษาของตน และกลุ่มของตนได้
3. นำความรู้จากวรรณกรรมมาวิเคราะห์ วิวิจารณ์ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นในการสัมมนาได้

คำอธิบายรายวิชา ท40201

ศึกษา วิเคราะห์ปัญหาการใช้ภาษาไทย โดยนำความรู้ ความคิดจากการเรียนวิชาภาษาไทย และประสบการณ์จากการอ่านวรรณกรรมเป็นแนวทางในการวิเคราะห์ วิวิจารณ์ ในที่ประชุมชนในรูปของการสัมมนา

รายวิชา ท40202 วรรณกรรมปัจจุบัน

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. นักเรียนแบ่งประเภทของวรรณกรรมได้
2. นักเรียนอธิบายความหมายของวรรณกรรมปัจจุบันได้
3. นักเรียนบอกเกณฑ์ในการเลือกวรรณกรรมได้
4. นักเรียนแสดงทัศนะเกี่ยวกับวรรณกรรมได้อย่างมีเหตุผล
5. นักเรียนบอกแนวการอ่านและพิจารณาวรรณกรรมได้

คำอธิบายรายวิชา ท40202

อ่านบทประพันธ์ประเภทชีวิตประวัติ บทความ บทละครพูด เรื่องสั้น นวนิยาย บทร้อยกรองขนาดสั้น พิจารณาการใช้คำ ข้อความ โวหารสำนวน ประเด็นสำคัญของเรื่อง แยกเนื้อหาที่แสดงอารมณ์ แสดงข้อเท็จจริง และความคิดเห็น เพื่อให้เข้าใจสารของผู้แต่ง เกิดจินตนาการ เข้าใจถึงความไพเราะ และความงามของวรรณกรรม

รายวิชา ท40203 วรรณกรรมท้องถิ่น

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. จำแนกประเภทของวรรณกรรมท้องถิ่นได้
2. อธิบายความสัมพันธ์ของเนื้อหาในวรรณกรรมกับรูปแบบในการดำเนินชีวิตของผู้คนในยุคสมัยต่างๆ ได้
3. เห็นคุณค่าและมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์วรรณกรรมท้องถิ่น
4. นำเสนอวรรณกรรมท้องถิ่นในรูปแบบต่างๆ ได้

คำอธิบายรายวิชา ท40203

ศึกษาเพลงพื้นบ้าน ปริศนาคำทาย ภาษิต สำนวน ตำนาน นิทาน นิยาย เรื่องเล่า โดยให้ศึกษาเกี่ยวกับที่มา เนื้อหา คำศัพท์ สำนวน ความหมายและอิทธิพลที่มีต่อการดำรงชีวิต เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ เห็นคุณค่าและร่วมมือในการอนุรักษ์วรรณกรรมท้องถิ่น

รายวิชา ท40204 การอ่านตีความ

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกองค์ประกอบ และประเภทของวรรณกรรมได้
2. แยกข้อเท็จจริงออกจากความคิดเห็นได้
3. เลือกอ่านวรรณกรรมที่มีคุณค่าได้
4. วิเคราะห์ วิจารณ์ วินิจฉัย จากวรรณกรรมที่อ่านได้
5. บอกคุณค่าของวรรณกรรมที่อ่านได้

คำอธิบายรายวิชา ท40204

อ่านข้อเขียนประเภทต่าง ๆ จากวรรณกรรมแต่ละประเภท ทั้งบันเทิงคดีและสารคดี ที่เป็นร้อยแก้วและร้อยกรอง พิจารณาแยกข้อเท็จจริงออกจากความคิดเห็น เพื่อให้เข้าใจสารที่ผู้แต่งต้องการนำเสนอ สามารถวินิจฉัย และเห็นคุณค่าจากวรรณกรรมที่อ่าน

รายวิชา ท40205 การอ่านทำนองเสนาะ

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เข้าใจความสัมพันธ์ของวรรณกรรมกับการดำเนินชีวิต
2. จำแนกประเภทของทำนองเสนาะในวรรณกรรมเรื่องต่างๆ ได้
3. ฝึกอ่านทำนองเสนาะให้เหมาะสมกับรูปแบบของวรรณกรรม
4. นำเสนอ วรรณกรรมในรูปแบบของการอ่านทำนองเสนาะต่อที่ประชุมชนได้

คำอธิบายรายวิชา ท40205

ศึกษาการเสนอวรรณกรรมในรูปแบบต่าง ๆ ที่ให้ทั้งความรู้และความเพลิดเพลินฝึกรับอ่านวรรณกรรมร้อยกรอง ทั้งในรูปแบบของโคลง ฉันท์ กาพย์ กลอนและร่าย เพื่อให้เข้าใจสารของผู้แต่ง เกิดจินตนาการ เข้าใจถึงความไพเราะและความงามของวรรณกรรม

รายวิชา ท40206 การเขียนเรื่องสั้น

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายถึงองค์ประกอบของวรรณกรรมประเภทเรื่องสั้นได้
2. อ่านเรื่องสั้นจากผลงานการเขียนของนักเขียนเรื่องสั้น อย่างน้อย ๕ คน
3. วิเคราะห์ วิจัยเรื่องสั้นที่อ่านมาได้อย่างมีวิจารณญาณ
4. เขียนเรื่องสั้นประเภทต่าง ๆ ได้
5. เขียนเรื่องสั้นตามความถนัดและความสนใจของตนเองได้
6. เขียนเรื่องสั้นที่มีความคิดสร้างสรรค์ และจินตนาการที่หลากหลายได้

คำอธิบายรายวิชา ท40206

ศึกษาองค์ประกอบของวรรณกรรมประเภทเรื่องสั้น อ่านเรื่องสั้นจากผลงานการเขียนของนักเขียนเรื่องสั้นที่หลากหลาย อภิปราย วิเคราะห์ วิจัยเรื่องสั้นที่อ่านมาอย่างมีวิจารณญาณ ฝึกเขียนเรื่องสั้นประเภทต่าง ๆ เลือกเขียนเรื่องสั้นตามความถนัดและความสนใจของตนเอง โดยคำนึงถึงองค์ประกอบของเรื่องสั้น ความคิดสร้างสรรค์ และจินตนาการที่หลากหลาย

รายวิชา ท40207 การเขียนวรรณกรรมสำหรับเด็ก

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. นักเรียนอธิบายลักษณะของวรรณกรรมสำหรับเด็กได้
2. นักเรียนสามารถวางโครงเรื่องหนังสือภาพสำหรับเด็กได้
3. นักเรียนวางแผนเพื่อทำหนังสือภาพสำหรับเด็ก (การทำ Dummy) ได้
4. นักเรียนผลิตงานหนังสือภาพสำหรับเด็กได้

คำอธิบายรายวิชา ท40207

ศึกษาการเขียนวรรณกรรมสำหรับเด็ก ฝึกเขียนหนังสือภาพสำหรับเด็กด้วยร้อยแก้วหรือร้อยกรอง โดยใช้ความรู้ ประสบการณ์จินตนาการหรือกำหนดสถานการณ์ขึ้น ใช้อ้อยคำสำนวนสละสลวย ให้เนื้อหาสาระน่าอ่าน ก่อให้เกิดความเพลิดเพลินและช่วยพัฒนาความรู้ ความคิด

รายวิชา ท40208 การเขียนร้อยกรอง

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกลักษณะบังคับของคำประพันธ์ประเภท โคลง ฉันท์ กาพย์ กลอน ร่าย ได้
2. อภิปรายเกี่ยวกับความงามของคำประพันธ์แต่ละชนิดได้
3. อ่านงานประพันธ์ของผู้อื่น และสามารถวิจารณ์ได้อย่างกว้างขวาง
4. แต่งคำประพันธ์ประเภทโคลง ฉันท์ กาพย์ กลอน ร่าย ได้

คำอธิบายรายวิชา ท40208

ศึกษาลักษณะบังคับของคำประพันธ์ชนิดต่าง ๆ ฝึกแต่งคำประพันธ์ประเภท กาพย์ กลอน โคลง ฉันท์ ร่าย โดยคำนึงถึงลักษณะบังคับ ความไพเราะ เนื้อหาสาระ และความคิดสร้างสรรค์ เห็นคุณค่าของงานประพันธ์ประเภทร้อยกรอง อันจะนำไปสู่การอนุรักษ์และพัฒนาความสามารถในการแต่งคำประพันธ์

รายวิชา ท40209 การเขียนสารคดี

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. นักเรียนอธิบายลักษณะและองค์ประกอบของสารคดีได้
2. นักเรียนสามารถวางโครงเรื่องสารคดีได้
3. นักเรียนเขียนสารคดีได้

คำอธิบายรายวิชา ท40209

ศึกษาการเขียนสารคดี ฝึกเขียนสารคดีเพื่อให้ความรู้ ให้ข้อเท็จจริง ให้ความเพลิดเพลิน หรือ แสดงความเห็นหรือแนวคิดที่เป็นประโยชน์ โดยมีหลักฐานที่น่าเชื่อถือ ทั้งรู้จักพิจารณา ขัดเกลางานเขียนในเรื่องการใช้ภาษา ความถูกต้องสมบูรณ์ ความเหมาะสมของเนื้อหา และสัมพันธภาพของเรื่อง

ชื่อและหน่วยกิต
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชาเพิ่มเติม

1. ค40201	ตรรกศาสตร์และการพิสูจน์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
MATH40201	Logic and Proofs	
2. ค40202	การแก้ปัญหาทางทฤษฎีจำนวน	2 คาบ/ สัปดาห์/ ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
MATH40202	Problem Solving in Number Theory	
3. ค40203	การแก้ปัญหาทางเรขาคณิต	2 คาบ/ สัปดาห์/ ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
MATH40203	Problem Solving in Geometry	
4. ค40204	การแก้ปัญหาทางคอมบินาทอริกส์	2 คาบ/ สัปดาห์/ ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
MATH40204	Problem Solving in Combinatorics	
5. ค40205	การแก้ปัญหาทางพีชคณิต	2 คาบ/ สัปดาห์/ ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
MATH40205	Problem Solving in Algebra	
6. ค40206	การแก้ปัญหาทางอสมการและฟังก์ชัน	2 คาบ/ สัปดาห์/ ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
MATH40206	Problem Solving in Inequality and Functional Equation	
7. ค40207	พีชคณิตเชิงเส้นเบื้องต้น	3 คาบ/ สัปดาห์/ ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
MATH40207	Elementary Linear Algebra	
8. ค40208	ทฤษฎีกราฟ	3 คาบ/ สัปดาห์/ ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
MATH40208	Graph Theory	
9. ค40209	สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น	3 คาบ/ สัปดาห์/ ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
MATH40209	Elementary Differential Equations	
10. ค40210	คณิตศาสตร์	3 คาบ/ สัปดาห์/ ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
MATH40210	Discrete Mathematics	
11. ค40211	การวิจัยเบื้องต้น	3 คาบ/ สัปดาห์/ ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
MATH40211	Basic Research Methodology	
12. ค40212	โครงสร้างเชิงคณิตศาสตร์และการพิสูจน์	3 คาบ/ สัปดาห์/ ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
MATH40212	Mathematical Structure and Proofs	
13. ค40213	เรขาคณิตวิยุต	2 คาบ/ สัปดาห์/ ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
MATH40213	Discrete Geometry	
14. ค40214	แคลคูลัส	3 คาบ/ สัปดาห์/ ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
MATH40214	Calculus	
15. ค40301	แคลคูลัส (AP)	3 คาบ/ สัปดาห์/ ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
MATH40301	Calculus (AP)	

รายวิชา ค40201 ตรรกศาสตร์และการพิสูจน์

2 คาบ/สัปดาห์/ภาค

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เขียนประพจน์ในรูปแบบที่มีตัวบ่งปริมาณได้
2. หาค่าความจริงและนิเสธของประพจน์ที่มีตัวบ่งปริมาณได้
3. พิสูจน์ประพจน์ในรูปแบบต่าง ๆ ทางตรรกศาสตร์ได้
4. บอกความสัมพันธ์ว่าเป็นฟังก์ชันหรือไม่เป็นได้
5. หาโดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์และฟังก์ชันได้
6. พิสูจน์ฟังก์ชันเป็นชนิด 1-1 และหาฟังก์ชันอินเวอร์สได้
7. หาคอมโพสิทของฟังก์ชันได้
8. พิสูจน์ทฤษฎีบทต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับฟังก์ชันได้
9. บอกสัจพจน์ของระบบจำนวนจริง
10. หาขอบเขตบนค่าน้อยสุดและขอบเขตล่างค่ามากที่สุดได้
11. อธิบายการนำหลักการจัดอันดับดี (Well ordering principle) และทฤษฎีบทความหนาแน่น (Density Theorem) ไปใช้ได้

คำอธิบายรายวิชา ค40201

เพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะในการพิสูจน์ การใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ได้ในเนื้อหาเกี่ยวกับ

การพิสูจน์ประพจน์ $p \rightarrow q$ โดยตรง หรือโดยแย้งสลับที่ (contrapositive) การพิสูจน์ประพจน์ $p \leftrightarrow q$ การพิสูจน์โดยการแจกกรณี การพิสูจน์ประพจน์ $p \vee q$ การพิสูจน์โดยข้อขัดแย้ง (contradiction) การพิสูจน์ประพจน์มีเพียงหนึ่งเดียว ($\exists!x)(P(x))$ การพิสูจน์โดยอุปนัยทางคณิตศาสตร์ ทฤษฎีบทเกี่ยวกับฟังก์ชัน ขอบเขตบนค่าน้อยสุด ขอบเขตล่างค่ามากที่สุด หลักการจัดอันดับดี (Well ordering principle) และทฤษฎีบทความหนาแน่น (Density Theorem)

เห็นคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ สามารถทำงานเป็นระบบ มีความรอบคอบ มีวิจารณญาณและเชื่อมั่นในตนเอง

รายวิชา ค40202 การแก้ปัญหาทางทฤษฎีจำนวน

2 คาบ/สัปดาห์/ภาค

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

12. นำความรู้เรื่องหลักอุปนัยทางคณิตศาสตร์พิสูจน์ข้อความ $p(n)$ สำหรับทุก n ที่เป็นจำนวนนับได้
13. นำทฤษฎีบทการหารลงตัวไปแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่กำหนดให้ได้
14. นำทฤษฎีเกี่ยวกับจำนวนเฉพาะไปใช้ได้
15. หา ห.ร.ม. โดยวิธีของยูคลิดได้
16. นำทฤษฎีต่าง ๆ ของ ห.ร.ม. และ ค.ร.น. ไปใช้ได้
17. พิสูจน์ทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับสมภาคได้
18. นำทฤษฎีสมภาคไปใช้ในการแก้ปัญหาได้
19. แก้สมการสมภาคได้
20. แก้ระบบสมการสมภาคโดยใช้ทฤษฎีบทของเศษเหลือของชาวจีนได้
21. อธิบายการนำสมภาคไปประยุกต์ใช้ได้

คำอธิบายรายวิชา ค40202

เพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะในการพิสูจน์ การใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ที่นำไปประยุกต์ได้ในเนื้อหาเกี่ยวกับ

การพิสูจน์ด้วยวิธีอุปนัยทางคณิตศาสตร์ การหารลงตัว จำนวนเฉพาะ ห.ร.ม. และ ค.ร.น. สมภาค สมการสมภาคเชิงเส้น ทฤษฎีบทเศษเหลือของชาวจีน ประยุกต์ของสมภาค

เห็นคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ สามารถทำงานเป็นระบบ มีความรอบคอบ มีวิจารณญาณและเชื่อมั่นในตนเอง

รายวิชา ค40203 การแก้ปัญหาทางเรขาคณิต

2 คาบ/สัปดาห์/ภาค

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการสร้างทางเรขาคณิตได้
2. สามารถแก้ปัญหเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมใด ๆ ได้
3. สามารถแก้ปัญหเกี่ยวกับวงกลมได้
4. สามารถแก้ปัญหเกี่ยวกับรูปสี่เหลี่ยมต่าง ๆ ได้

คำอธิบายรายวิชา ค40203

เพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะในการพิสูจน์ การใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ที่ไปประยุกต์ได้ในเนื้อหาเกี่ยวกับ

การสร้างเส้นตรง มุม รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม วงกลม รูปหลายเหลี่ยมด้านเท่าแก้ปัญหารูปสามเหลี่ยม หาคความยาวด้าน มุม พื้นที่ สามเหลี่ยมคล้าย วงกลม สมบัติของสมมาตรของวงกลม คอร์ด มุมที่จุดศูนย์กลาง มุมในส่วนของวงกลม เส้นสัมผัสวงกลม

เห็นคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ สามารถทำงานเป็นระบบ มีความรอบคอบ มีวิจารณญาณและเชื่อมั่นในตนเอง

รายวิชา ค40204 การแก้ปัญหาทางคอมพิวเตอร์ิกส์

2 คาบ/สัปดาห์/ภาค

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สามารถนับจำนวนวิธีที่เป็นไปได้ทั้งหมดของการเกิดเหตุการณ์ได้
2. จำแนกความแตกต่างของหลักการบวกและหลักการคูณได้
3. อธิบายและยกตัวอย่างของหลักการบวกและหลักการคูณได้
4. อธิบายและบอกลักษณะวิธีเรียงสับเปลี่ยน ตลอดจนคำนวณหาจำนวนวิธีเรียงสับเปลี่ยนของสิ่งของได้
5. อธิบายและบอกลักษณะวิธีจัดหมู่ ตลอดจนคำนวณหาจำนวนวิธีจัดหมู่ของสิ่งของได้
6. แก้ปัญหาโจทย์เกี่ยวกับการนับที่ซับซ้อน โดยอาศัยวิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ได้
7. อธิบายและบอกรูปแบบของการจัดสิ่งของได้
8. กระจายและหาพจน์ทั่วไปของบททวินามที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกได้
9. หาความสัมพันธ์ของสัมประสิทธิ์ในสามเหลี่ยมของปาสคาล และพิสูจน์เอกลักษณ์เชิงวิธีจัดหมู่ได้
10. ใช้แผนภาพของเวนนี ช่วยในการคำนวณหาจำนวนของสิ่งของที่เป็นไปได้ และใช้หาสูตรการเพิ่มเข้า-ตัดออก สำหรับการนับจำนวนสมาชิกในยูเนียนของเซต 2 เซต และ 3 เซต และนำไปใช้ได้
11. แก้ปัญหาโจทย์เกี่ยวกับการนับที่ซับซ้อน โดยอาศัยสูตรการเพิ่มเข้า-ตัดออกได้
12. นำหลักการเรียงนไปแก้ปัญหาคอมพิวเตอร์ิกส์อย่างง่ายได้

คำอธิบายรายวิชา ค40204

เพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะในการพิสูจน์ การใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ที่ไปประยุกต์ได้ในเนื้อหาเกี่ยวกับ

หลักการนับเบื้องต้น วิธีเรียงสับเปลี่ยน วิธีจัดหมู่ การแจกสิ่งของ สัมประสิทธิ์ทวินาม หลักการเพิ่มเข้า-ตัดออก แผนภาพเวนนี สูตรการเพิ่มเข้า-ตัดออก หลักการเรียงนเบื้องต้น

เห็นคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ สามารถทำงานเป็นระบบ มีความรอบคอบ มีวิจารณญาณ และเชื่อมั่นในตนเอง

รายวิชา ค40205 การแก้ปัญหาทางพีชคณิต

2 คาบ/สัปดาห์/ภาค

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สามารถพิสูจน์เอกลักษณ์พีชคณิตที่กำหนดให้ได้
2. หารากที่ n ของจำนวนเชิงซ้อน โดยใช้ทฤษฎีบทของเดอว์มัวร์ได้
3. หารากที่สองของจำนวนเชิงซ้อน โดยไม่ใช้ทฤษฎีบทของเดอว์มัวร์ได้
4. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนเชิงซ้อนได้
5. แก้สมการพหุนามกำลังสองและมากกว่าสองได้ พร้อมทั้งหาความสัมพันธ์ของรากกับสัมประสิทธิ์ของพหุนาม
6. นำทฤษฎีบทที่ได้ศึกษาไปใช้แก้ปัญหาได้

คำอธิบายรายวิชา ค40205

เพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะในการพิสูจน์ การใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ที่ไปประยุกต์ได้ในเนื้อหาเกี่ยวกับ

เอกลักษณ์พีชคณิต จำนวนเชิงซ้อน ทฤษฎีบทของเดอว์มัวร์ รากที่ n ของจำนวนเชิงซ้อน พหุนาม และสมการพหุนาม

เห็นคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ สามารถทำงานเป็นระบบ มีความรอบคอบ มีวิจรรณญาณและเชื่อมั่นในตนเอง

รายวิชา ค40206 การแก้ปัญหาทางอสมการและฟังก์ชัน

2 คาบ/สัปดาห์/ภาค

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. แก้อสมการพื้นฐานได้
2. นำความรู้เรื่องอสมการค่าเฉลี่ยเลขคณิต-เรขาคณิต สำหรับ 2 จำนวน ไปแก้ปัญหาได้
3. นำความรู้เรื่องอสมการค่าเฉลี่ยเลขคณิต-เรขาคณิต สำหรับ n จำนวน ไปแก้ปัญหาได้
4. แก้ปัญหาโดยใช้อสมการของโคชีได้
5. นำความรู้เรื่องอสมการค่าเฉลี่ยเลขคณิต-เรขาคณิต ถ่วงน้ำหนัก ไปแก้ปัญหาได้
6. แก้ปัญหาโดยใช้อสมการของโฮลเดอร์และอสมการค่าเฉลี่ยยกกำลังได้
7. แก้ปัญหาโดยใช้สมการเชิงฟังก์ชันได้

คำอธิบายรายวิชา ค40206

เพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะในการพิสูจน์ การใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ที่ไปประยุกต์ได้ในเนื้อหาเกี่ยวกับ

อสมการพื้นฐาน อสมการค่าเฉลี่ยเลขคณิต-เรขาคณิต อสมการของโคชี อสมการของโฮลเดอร์และอสมการค่าเฉลี่ยยกกำลัง และสมการเชิงฟังก์ชัน

เห็นคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ สามารถทำงานเป็นระบบ มีความรอบคอบ มีวิจารณญาณ และเชื่อมั่นในตนเอง

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

5. ใช้การดำเนินการเบื้องต้นตามแถว การกำจัดแบบเกาส์ และการกำจัดแบบเกาส์ - จอร์แดน เพื่อหาคำตอบของระบบสมการได้
6. แก่ระบบสมการเชิงเส้นเอกพันธ์โดยใช้ความรู้เรื่องเมตริกซ์ได้
7. พิจารณาผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้ความรู้เรื่องเมตริกซ์ได้
8. หาผลบวก ผลต่าง ผลคูณเชิงสเกลาร์และผลคูณของเมตริกซ์ได้
9. หาเมตริกซ์เบื้องต้นได้
10. หาเมตริกซ์ผกผันได้
11. นำความรู้เรื่องเมตริกซ์ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ระบบสมการเชิงเส้นจากปัญหาในชีวิตจริงได้
12. บอกได้ว่า วิธีเรียงสับเปลี่ยนที่กำหนดให้ เป็นวิธีการเรียงสับเปลี่ยนแบบคู่หรือคี่
13. หาดีเทอร์มิแนนต์ของเมตริกซ์ที่กำหนดให้ได้
14. ใช้การดำเนินการเบื้องต้นช่วยในการหาดีเทอร์มิแนนต์ได้
15. บอกได้ว่า เมตริกซ์ที่กำหนดให้เป็นเมตริกซ์ซึ่งมิใช่เอกฐานหรือไม่
16. หาเมตริกซ์ผกผันโดยใช้ความรู้เรื่อง ดีเทอร์มิแนนต์ เมตริกซ์ผกผัน ได้
17. แก่ระบบสมการ โดยใช้กฎของคราเมอร์ได้
18. แสดงได้ว่า เซตและการดำเนินการที่กำหนดให้เป็นปริภูมิเวกเตอร์หรือไม่
19. พิจารณาได้ว่า เวกเตอร์ที่กำหนดให้แผ่ทั่ว(Span) ปริภูมิที่กำหนดให้หรือไม่
20. บอกได้ว่า เวกเตอร์ที่กำหนดให้ เป็นเวกเตอร์อิสระเชิงเส้น หรือ ไม่อิสระเชิงเส้น
21. แสดงได้ว่า เซตที่กำหนดให้เป็นมูลฐาน(Basis) ของปริภูมิที่กำหนดให้
22. หามูลฐานและมิติ(Dimension) ของปริภูมิที่กำหนดให้ได้
23. หามูลฐานและมิติ ของปริภูมิแถวและหลักที่กำหนดให้ได้
24. หาค่าประจำ(Norm) และ ระยะห่าง(Distance) ของเวกเตอร์ได้
25. บอกได้ว่า เวกเตอร์ใดตั้งฉากกัน
26. บอกได้ว่า เซตใดเป็นเซตเชิงตั้งฉากปกติ
27. ใช้กระบวนการ กราม - ชมิดต์ ในการหาเซตมูลฐานเชิงตั้งฉากปกติจากมูลฐานที่กำหนดให้ได้
28. บอกได้ว่า ฟังก์ชันที่กำหนดให้เป็นการแปลงเชิงเส้นหรือไม่
29. หาเรนจ์ เคอร์เนล แรงค์และนัลลิตี ของการแปลงเชิงเส้นที่กำหนดให้ได้

30. หามเมตริกซ์ของการแปลงเชิงเส้นที่ขึ้นกับมูลฐาน (Basis) ที่กำหนดให้ได้
31. หามเมตริกซ์เปลี่ยนฐานจากมูลฐานหนึ่งไปยังมูลฐานที่กำหนดให้ได้
32. บอกได้ว่า เมตริกซ์ที่กำหนดให้เป็นเมตริกซ์การแปลงเชิงเส้นเดียวกันหรือไม่
33. หาสมการลักษณะเฉพาะ (Characteristic equation) มูลฐาน ค่าเฉพาะ (Eigenvalues) และปริภูมิเวกเตอร์เฉพาะที่สมนัยกับค่าเฉพาะที่ได้ ของเมตริกซ์ที่กำหนดให้ได้
34. หาค่าเฉพาะ และมูลฐานของปริภูมิเวกเตอร์เฉพาะที่สมนัยกับค่าเฉพาะของการแปลงเชิงเส้นที่กำหนดให้ได้
35. บอกได้ว่า เมตริกซ์ที่กำหนดให้แปลงเป็นเมตริกซ์เฉียงได้หรือไม่
36. หามเมตริกซ์ P ที่ทำให้ $P^{-1}AP$ เป็นเมตริกซ์เฉียงเมื่อกำหนดเมตริกซ์ A ให้ได้
37. หามเมตริกซ์เชิงตั้งฉาก P ที่ทำให้ $P^{-1}AP$ เป็นเมตริกซ์เฉียงเมื่อกำหนดเมตริกซ์ A ให้ได้
38. หาค่าเฉพาะและเซตของเวกเตอร์เฉพาะเชิงตั้งฉากปกติของเมตริกซ์ได้

คำอธิบายรายวิชา ค40207 พีชคณิตเชิงเส้นเบื้องต้น

เพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะในการพิสูจน์ การใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ที่ไปประยุกต์ได้ในเนื้อหาเกี่ยวกับ

ระบบสมการเชิงเส้นและเมตริกซ์ การดำเนินการเบื้องต้นตามแถว การกำจัดแบบเกาส์ การกำจัดแบบเกาส์ - จอร์แดน เมตริกซ์และการดำเนินการบนเมตริกซ์ พีชคณิตของเมตริกซ์ เมตริกซ์ชนิดพิเศษ เมตริกซ์ผกผัน เมตริกซ์มูลฐาน

วิธีเรียงสับเปลี่ยน ดีเทอร์มิแนนต์ ไมเนอร์ โคแฟกเตอร์ เมตริกซ์ผกผัน กฎของครามเมอร์

ปริภูมิแบบยุคลิด ปริภูมิเวกเตอร์ ปริภูมิย่อย ผลรวมเชิงเส้น การแผ่ทั่ว(Span) อิสระเชิงเส้นและไม่อิสระเชิงเส้น มูลฐาน(Basis) และมิติ (Dimension) ของปริภูมิเวกเตอร์ เวกเตอร์แถวและเวกเตอร์หลักของเมตริกซ์

ผลคูณภายใน อสมการของโคชี - ชวาร์ซ ค่าประจำ(Norm) ของเวกเตอร์ ระยะห่าง(Distance) ระหว่างเวกเตอร์ มูลฐานเชิงตั้งฉาก(Orthogonal basis) การตั้งฉาก เซตเชิงตั้งฉาก มูลฐานเชิงตั้งฉาก มูลฐานเชิงตั้งฉากปกติ กระบวนการ กราม - มิติด์

การแปลงเชิงเส้น เคอเนล เรนจ์ เมตริกซ์ของการแปลงเชิงเส้น การเปลี่ยนมูลฐาน

ค่าเฉพาะ เวกเตอร์เฉพาะ การแปลงเมตริกซ์ให้เป็นเมตริกซ์เฉียง(Diagonalization) การแปลงเมตริกซ์เป็นเมตริกซ์เฉียงเชิงตั้งฉาก (Orthogonal Diagonalization) การทำให้เป็นเมตริกซ์ทแยงมุมของเมตริกซ์สมมาตร

พหุนามเอกพันธ์กำลังสอง(Quadratic forms)

เห็นคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ สามารถทำงานเป็นระบบ มีความรอบคอบ มีวิจารณ์ญาณ และเชื่อมั่นในตนเอง

รายวิชา ค40208 ทฤษฎีกราฟ

3 คาบ/สัปดาห์/ภาค

1.5 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. หาเซตของจุดยอดและเซตของเส้นเชื่อมของกราฟได้
2. บอกได้ว่ากราฟที่กำหนดให้อิโซมอร์ฟิกกันหรือไม่
3. บอกได้ว่าลำดับที่กำหนดเป็นลำดับเชิงกราฟหรือไม่ ถ้าเป็นลำดับเชิงกราฟสามารถสร้างกราฟที่สอดคล้องกับลำดับเชิงกราฟที่กำหนดให้ได้
4. บอกลักษณะของกราฟปกติ กราฟบริบูรณ์ กราฟเติมเต็ม กราฟ k-พาร์ไทต์ กราฟดาว กราฟ k-ลี ได้
5. หาอินดิक्सับกราฟของกราฟที่กำหนดให้ได้
6. หาเซตของจุดยอดและเซตของเส้นเชื่อมของกราฟทิศทางได้
7. หาเมทริกซ์ประชิดและเมทริกซ์ตกระทบของกราฟเมื่อกำหนดกราฟมาให้ได้ และสร้างกราฟจากเมทริกซ์ประชิดและเมทริกซ์ตกระทบได้
8. หารอยเดิน วิถี วงจร และวัฏจักรของกราฟได้
9. หาระยะทาง(distance) ระหว่างจุดยอด 2 จุดยอดใดๆ ในกราฟได้
10. หาความเยื้องศูนย์กลาง(eccentricity) ของจุดยอดใดๆ ในกราฟได้
11. หารัศมีของกราฟ(radius) เส้นผ่านศูนย์กลางของกราฟ(diameter) หาศูนย์กลาง(center) ของกราฟได้
12. หาวิถีที่สั้นที่สุด โดยใช้ขั้นตอนวิธีของไดคัสตรา(Dijkstra's Algorithm) ได้
13. บอกลักษณะของต้นไม้ได้
14. หาต้นไม้แผ่ทั่ว(spanning tree) ของกราฟได้ และหาจำนวนของต้นไม้แผ่ทั่วของกราฟได้
15. หาต้นไม้เหมาะที่สุด(optimal tree) โดยใช้ขั้นตอนวิธีของครุสคาล์(Kruskal's Algorithm) และขั้นตอนวิธีของพริม(Prim's Algorithm) ได้
16. สร้างกราฟที่สอดคล้องกับเงื่อนไขของความเชื่อมโยงได้
17. หาการจับคู่ใหญ่สุดในกราฟสองส่วนได้
18. หาการจับคู่ที่มีน้ำหนักมากที่สุดในกราฟสองส่วนบริบูรณ์ได้
19. บอกได้ว่ากราฟที่กำหนดมาให้เป็นกราฟออยเลอร์หรือไม่
20. บอกได้ว่ากราฟที่กำหนดมาให้เป็นกราฟแฮมิลตันหรือไม่
21. บอกได้ว่ากราฟที่กำหนดมาให้ป็นกราฟเชิงระนาบหรือไม่ ถ้าเป็นกราฟเชิงระนาบสามารถหากราฟระนาบที่สมนัยกันได้
22. หาจำนวนโครเมตริกของกราฟได้
23. หาจำนวนวิธีทั้งหมดของจำนวนโครเมตริกของกราฟที่แตกต่างกันได้
24. นำความรู้ทฤษฎีกราฟไปประยุกต์ใช้ได้

คำอธิบายรายวิชา ค40208

เพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะในการคิดคำนวณ การให้เหตุผล และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ได้ในเนื้อหาเกี่ยวกับ

ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ไอโซมอร์ฟิซึมของกราฟ ดีกรีของจุดยอด แนวเดิน วงจร วิถี วัฏจักร กราฟ เชื่อมโยง กราฟย่อย กราฟออยเลอร์ กราฟแฮมิลตัน ต้นไม้ ต้นไม้แผ่ทั่ว ต้นไม้แผ่ทั่วที่น้อยที่สุด กราฟ k -เชื่อมโยง กราฟสองส่วน กราฟเชิงระนาบ จำนวนโคจรเมตริกของกราฟ พหุนามโคจรเมตริกของกราฟ กราฟ ระบุทิศทางหรือไดกราฟ

เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์สามารถทำงานอย่างเป็นระบบ ระเบียบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และเชื่อมั่นในตนเอง

รายวิชา ค40209 สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น

3 คาบ/สัปดาห์/ภาค

1.5 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. หาอนุพันธ์ของฟังก์ชันตรีโกณมิติ ฟังก์ชันลอการิทึม และฟังก์ชันชี้กำลังได้
2. หาปริพันธ์โดยใช้เทคนิค Substitution formula ได้
3. หาปริพันธ์โดยใช้เทคนิค Integrating by Parts ได้
4. หาปริพันธ์โดยใช้เทคนิคแทนด้วยฟังก์ชันตรีโกณมิติได้
5. หาปริพันธ์โดยใช้เทคนิคแยกเป็นเศษส่วนย่อยได้
6. อธิบายความหมายของสมการเชิงอนุพันธ์ได้
7. บอกอันดับ และดีกรีของสมการเชิงอนุพันธ์ได้
8. อธิบายผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์ได้
9. หาคำตอบของสมการเชิงอนุพันธ์อันดับ 1 ดีกรี 1 ได้
10. หาคำตอบของโจทย์ประยุกต์สมการเชิงอนุพันธ์ได้
11. หาคำตอบของสมการเชิงอนุพันธ์อันดับ 1 และดีกรีมากกว่า 1 ได้

คำอธิบายรายวิชา ค40209

เพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะในการพิสูจน์ การใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ที่ได้นำไปประยุกต์ได้ในเนื้อหาเกี่ยวกับ

อนุพันธ์ของฟังก์ชันตรีโกณมิติ ฟังก์ชันลอการิทึม และฟังก์ชันชี้กำลัง

การหาปริพันธ์ของฟังก์ชันโดยใช้เทคนิค Substitution formula เทคนิค Integrating by Parts เทคนิคแทนด้วยฟังก์ชันตรีโกณมิติ และเทคนิคแยกเป็นเศษส่วนย่อย

สมการเชิงอนุพันธ์ การแก้สมการเชิงอนุพันธ์อันดับ 1 และดีกรี 1 การประยุกต์ของสมการเชิงอนุพันธ์สมการเชิงอนุพันธ์อันดับ 1 และดีกรีมากกว่า 1

เห็นคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ สามารถทำงานเป็นระบบ มีความรอบคอบ มีวิจารณญาณ และเชื่อมั่นในตนเอง

รายวิชา ค40210 กิณฑคณิตศาสตร์

3 คาบ/สัปดาห์/ภาค

1.5 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับ เซต ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน และหลักการนับ
2. แก้โจทย์ปัญหาโดยใช้หลักการนับได้
3. แก้ปัญหาการแจกแจงนับโดยใช้ฟังก์ชันก่อกำเนิดได้
4. กำหนดหาผลเฉลยของความสัมพัธ์เวียนบังเกิดได้
5. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับ กราฟ การแทนที่กราฟ (Representing Graphs) กราฟถอดแบบกัน (Graph Isomorphism) ทางเดินออยเลอร์ ทางเดินแฮมมิลตัน ต้นไม้
6. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับ พีชคณิตแบบบูล ฟังก์ชันแบบบูล ประตูลัญญูณแบบตรรกะ
7. หานิพจน์บูลีนที่ใช้แทนฟังก์ชัน และเขียนแผนภาพคาร์นอฟได้

คำอธิบายรายวิชา ค40210

เพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะในการพิสูจน์ การใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ที่ไปประยุกต์ได้ในเนื้อหาเกี่ยวกับ

เซต การดำเนินการบนเซต ลำดับและสายอักขระ จำนวนเต็มและการหาร จำนวนเต็มและอัลกอริทึม ความสัมพันธ์ ความสัมพันธ์แบบทวิภาค ความสัมพันธ์บนเซต การรวมความสัมพันธ์ การแทนที่ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน

หลักการนับเบื้องต้น เทคนิคการแจกแจงนับโดยใช้ฟังก์ชันก่อกำเนิด (Generating Function) ความสัมพันธ์เวียนบังเกิด (Recurrence Relations)

กราฟ การแทนที่กราฟ กราฟถอดแบบกัน ทางเดินออยเลอร์ ทางเดินแฮมมิลตัน ต้นไม้ พีชคณิตบูลีน (Boolean Algebra) ฟังก์ชันแบบบูล นิพจน์บูลีน ประตูลัญญูณแบบตรรกะ แผนภาพคาร์นอฟ และโครงสร้างเชิงพีชคณิตบางแบบ

เห็นคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ สามารถทำงานเป็นระบบ มีความรอบคอบ มีวิจารณญาณ และเชื่อมั่นในตนเอง

รายวิชา ค40211 การวิจัยเบื้องต้น

3 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เข้าใจความสำคัญและความหมายของการวิจัย
2. สามารถจำแนกประเภทของงานวิจัยได้ถูกต้อง
3. อธิบายขั้นตอนของการวิจัยได้ถูกต้อง
4. สามารถกำหนดหัวข้อวิจัยเบื้องต้น เขียนวัตถุประสงค์ของงานวิจัยเบื้องต้น และเขียนข้อเสนอเค้าโครงการวิจัยเบื้องต้นได้
5. สามารถเขียนความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา
6. สามารถเขียนขอบเขตของการวิจัยเบื้องต้น นิยามศัพท์เฉพาะและประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ
7. สามารถระบุตัวแปรอิสระและตัวแปรตามของงานวิจัยเบื้องต้นได้
8. สามารถตั้งสมมุติฐานการวิจัยเบื้องต้นได้
9. สามารถบอกขั้นตอนการทดสอบสมมุติฐานได้
10. สามารถจำแนกประเภทของการออกแบบการทดลองได้
11. สามารถระบุประชากรของงานวิจัยเบื้องต้นได้
12. สามารถกำหนดวิธีการสุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมกับงานวิจัย
13. สามารถกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างตามหลักทฤษฎีได้ถูกต้อง
14. สามารถบอกประเภทและระดับข้อมูลได้ถูกต้อง
15. สามารถเลือกใช้สถิติเชิงบรรยายได้เหมาะสมกับงานวิจัยเบื้องต้น
16. สามารถคำนวณค่าสถิติพรรณนาที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นได้
17. สามารถบอกความแตกต่างระหว่างสถิติเชิงพรรณนา กับสถิติเชิงอ้างอิง
18. สามารถเลือกใช้สถิติในการทดสอบสมมุติฐานเกี่ยวกับความแตกต่างเกี่ยวกับค่าเฉลี่ย ค่าความแปรปรวนของประชากร
19. สามารถเลือกใช้สถิติในการทดสอบสมมุติฐานเกี่ยวกับสถิติในอนพารามตริกซ์ได้
20. สามารถใช้โปรแกรม SPSS ในการคำนวณค่าสถิติและสมมุติฐานต่าง ๆ ได้
21. สามารถจัดทำรูปเล่มรายงานผลการวิจัยเบื้องต้นได้ครบถ้วน

คำอธิบายรายวิชา ค40211

ศึกษาความหมายและความสำคัญของการวิจัย ขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัย การเขียนและการกำหนดปัญหาและวัตถุประสงค์ในการวิจัยเบื้องต้น การค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การตั้งสมมุติฐานและการทดสอบสมมุติฐาน การเก็บรวมข้อมูล การนำสถิติมาใช้ในการวิจัยเบื้องต้น การประมวลผลด้วยโปรแกรม SPSS การเขียนรายงานผลงานวิจัยเบื้องต้น การนำผลการวิจัยเบื้องต้นไปประยุกต์ได้

รายวิชา ค40212 โครงสร้างเชิงคณิตศาสตร์และการพิสูจน์

3 คาบ/สัปดาห์/ภาค

1.5 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับปรัชญาของคณิตศาสตร์ สามารถใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์สื่อสารได้
2. มีความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างของคณิตศาสตร์ สามารถนำไปใช้อ้างอิงได้
3. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการพิสูจน์ สามารถเขียนโครงร่างหรือแสดงการพิสูจน์โจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ได้

คำอธิบายรายวิชา ค40212

เพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะในการพิสูจน์ การใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ที่ไปประยุกต์ได้ในเนื้อหาเกี่ยวกับ

โครงสร้างพื้นฐานของคณิตศาสตร์ อนิยาม นิยาม สัจพจน์ ทฤษฎีบท ข้อสมมติ

การพิสูจน์ การพิสูจน์ในรูปประพจน์เดี่ยว ประพจน์เชิงประกอบ ประพจน์ที่มีตัวบ่งปริมาณ ประพจน์แย้งสลับที่ ประพจน์ขัดแย้ง การพิสูจน์หรือ ในรูป ถ้า...แล้ว... หลักอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์แบบธรรมดาและอย่างเข้ม ประโยคที่สมมูลกัน การพิสูจน์ประโยคที่มีความซับซ้อน

เห็นคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ สามารถทำงานเป็นระบบ มีความรอบคอบ มีวิจรรณญาณและเชื่อมั่นในตนเอง

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. มีความคิดรวบยอดเรื่องการให้เหตุผลแบบอุปนัย นิรนัย และระเบียบวิธีการพิสูจน์
2. มีความคิดรวบยอดเรื่องการพิสูจน์โดยอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ และนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้
3. มีความคิดรวบยอดเรื่องกล่องวัดปริมาตรได้ทุกขนาด และนำไปใช้แก้ปัญหาได้
4. ตรวจสอบสมบัติของกล่องวัดปริมาตรได้ทุกขนาดฐานสามเหลี่ยมที่มีความสูงต่างกันได้
5. เข้าใจแนวคิดในการตรวจสอบความจุสูงสุดของกล่องวัดปริมาตรได้ทุกขนาด
6. พิสูจน์ทฤษฎีของพีทาโกรัสในบางกรณีได้
7. มีความคิดรวบยอดเรื่องทฤษฎีบทของพีทาโกรัส รูปหลายเหลี่ยมแฉก และนำไปใช้แก้ปัญหาได้
8. สามารถสร้างรูป n เหลี่ยมแฉกที่มีระยะทางระหว่างสองจุดใดๆ เป็นจำนวนเต็มได้
9. สามารถกำหนดขนาดของกระดาษห่อรูปทรงลูกบาศก์ที่มีพื้นที่น้อยกว่าพื้นที่ที่กำหนดให้ได้
10. มีความเข้าใจในการหารูปแบบของกระดาษห่อที่มีเส้นรอบรูปสั้นสุด
11. นำความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเรขาคณิตไปใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบรรจุได้
12. มีความคิดรวบยอดเรื่องรูปทรงตันบรรจุแบบคัมเบิ้ล และสามารถตรวจสอบได้ว่ารูปทรงที่กำหนดให้เป็นรูปทรงตันบรรจุแบบคัมเบิ้ลหรือไม่
13. มีความเข้าใจเรื่องการแบ่งพื้นที่จำกัดออกเป็นสองส่วน ทฤษฎีแพนเค้ก และทฤษฎีแฮมแซนวิช
14. มีความคิดรวบยอดเรื่องการแบ่งเค้กอย่างสมบูรณ์ และการแบ่งแฟร็กชันอย่างสมบูรณ์
15. สามารถแบ่งเค้กอย่างสมบูรณ์ได้ เมื่อกำหนดรูปทรงของเค้กให้

คำอธิบายรายวิชา ค40213

เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะในการคิดคำนวณ การให้เหตุผล เต็มตามศักยภาพของผู้เรียน และสามารถนำความรู้นั้นไปประยุกต์ได้ในเนื้อหาเกี่ยวกับ

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการให้เหตุผลและระเบียบวิธีการพิสูจน์ เป็นการศึกษาการให้เหตุผลแบบอุปนัย การให้เหตุผลแบบนิรนัย และระเบียบวิธีการพิสูจน์ ซึ่งมีการพิสูจน์โดยตรง การพิสูจน์ข้อความที่เชื่อมด้วยก็ต่อเมื่อ การพิสูจน์โดยการแบ่งกรณี การพิสูจน์ข้อความที่เชื่อมด้วยหรือ การพิสูจน์โดยความขัดแย้ง และการพิสูจน์โดยอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์

กล่องวัดปริมาตรได้ทุกขนาด ประกอบด้วยเนื้อหา บทนิยามของกล่องวัดปริมาตรได้ทุกขนาด กล่องวัดปริมาตรได้ทุกขนาดที่มีด้านตั้งฉากกับฐาน และทฤษฎีบทที่เกี่ยวข้อง

แลตทิซ ประกอบด้วยเนื้อหา จุดแลตทิซและพื้นที่ ทฤษฎีบทของพิล รูปหลายเหลี่ยมด้านเท่า แลตทิซ ระยะทางที่เป็นจำนวนเต็ม และทฤษฎีบทที่เกี่ยวข้อง

การห่อและการบรรจุ ประกอบด้วย การห่อรูปทรงลูกบาศก์ การห่อรูปทรงลูกบาศก์ด้วยแถบกระดาษโดยใช้พื้นที่กระดาษน้อยสุด รูปทรงบรรจุแบบคัมเบิ้ล และการบรรจุ

การวัดแบ่งส่วนสมมูล ประกอบด้วย การวัดแบ่งส่วนสมมูลบนระนาบ ทฤษฎีแฮมเชนวิช การแบ่งส่วนสมมูลของเค้ก

เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานเป็นกลุ่มอย่างมีระบบ ระเบียบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และเชื่อมั่นในตนเอง

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความหมายของลิมิตของฟังก์ชัน และหาลิมิตของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้
2. อธิบายความหมายของความต่อเนื่องของฟังก์ชัน พร้อมทั้งบอกได้ว่าฟังก์ชันที่กำหนดให้เป็นฟังก์ชันต่อเนื่องหรือไม่ได้
3. แก้ปัญหาโจทย์เกี่ยวกับลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันได้
4. หาอัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ย ความเร็วเฉลี่ย อัตราการเปลี่ยนแปลงและความเร็วขณะเวลาใดๆ ของวัตถุได้
5. อธิบายความหมายของอนุพันธ์ของฟังก์ชัน และหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันต่าง ๆ ที่กำหนดให้ได้
6. นำความรู้เรื่องอนุพันธ์ของฟังก์ชัน ไปประยุกต์ใช้ได้
7. หาอนุพันธ์โดยปริยายได้
8. หาอนุพันธ์อันดับสูงของฟังก์ชันได้
9. ใช้ความรู้เรื่องอนุพันธ์ของฟังก์ชันพิจารณาฟังก์ชันเพิ่ม ฟังก์ชันลด และความเว้าได้
10. หาจุดสูงสุดและจุดต่ำสุดสัมพัทธ์ ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดสัมพัทธ์ จุดสูงสุดและจุดต่ำสุดสัมบูรณ์ และค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดสัมบูรณ์ของฟังก์ชันได้
11. แก้ปัญหาโจทย์เกี่ยวกับ ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดได้
12. หาผลต่างอนุพันธ์และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้
13. ใช้กฎของโลปีตาลในการหาลิมิตของฟังก์ชันได้
14. อธิบายความหมายของฟังก์ชันหลายตัวแปรและหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันหลายตัวแปรได้
15. หาปริพันธ์จำกัดเขตและปริพันธ์ไม่จำกัดเขตของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้
16. หาปริพันธ์จำกัดเขตและปริพันธ์ไม่จำกัดเขตของฟังก์ชันที่กำหนดให้โดยใช้เทคนิค อินทิเกรตได้
17. หาปริพันธ์ไม่ตรงแบบแบบต่างๆที่กำหนดได้
18. หาพื้นที่ใต้โค้ง และพื้นที่ระหว่างโค้งได้
19. หาปริมาตรของรูปทรงตันที่กำหนดให้ได้
20. หาความยาวส่วนโค้งในระบบแกนพิกัดฉากได้
21. นำความรู้เรื่องปริพันธ์ไปประยุกต์ใช้ในทางวิทยาศาสตร์ได้
22. ระบุพิกัดของจุดใดๆ ในปริภูมิสามมิติได้
23. หาโปรเจกชันของเวกเตอร์ในปริภูมิสามมิติได้

24. ระบุทิศทางของเวกเตอร์ในปริภูมิสามมิติได้
25. หาผลคูณเชิงสเกลาร์ของเวกเตอร์และหามุมระหว่างสองเวกเตอร์ในปริภูมิสามมิติได้
26. หาผลคูณเชิงเวกเตอร์ของสองเวกเตอร์ในปริภูมิสามมิติและนำความรู้เรื่องผลคูณเชิงเวกเตอร์ไปประยุกต์ใช้ได้
27. เขียนฟังก์ชันเชิงเวกเตอร์ของตัวแปรเชิงเดียวได้
28. หาอนุพันธ์ของเวกเตอร์ในปริภูมิสามมิติได้
29. หาเวกเตอร์เชิงอนุพันธ์สำหรับพื้นผิวได้
30. หาเวกเตอร์สัมผัสขนาดหนึ่งหน่วย ความโค้งของเส้นโค้ง และเวกเตอร์ปกติขนาดหนึ่งหน่วยได้
31. หาเวกเตอร์ความเร็วและเวกเตอร์ความเร่งได้
32. หาเวกเตอร์เกรเดียนต์ ไดเวอร์เจนต์ และเคอร์ลได้
33. หาระนาบสัมผัส และสมการเส้นปกติของผิวโค้ง ณ จุดที่กำหนดให้ได้
34. เขียนจุดใดๆ ในพิกัดเส้นโค้งเชิงตั้งฉาก และพิกัดอื่นที่กำหนดให้ได้
35. หาปริพันธ์สองชั้นเหนือบริเวณสี่เหลี่ยมผืนผ้าและบริเวณที่ไม่เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าได้
36. นำความรู้เรื่องปริพันธ์ทำซ้ำไปช่วยในการหาปริพันธ์สองชั้นได้
37. นำความรู้เรื่องปริพันธ์สองชั้นไปใช้คำนวณหาพื้นที่และปริมาตรได้

คำอธิบายรายวิชา ค40214

เพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะในการคำนวณ การให้เหตุผล และสามารถนำความรู้ที่ไปประยุกต์ได้ในเนื้อหาเกี่ยวกับลิมิต ความต่อเนื่อง

อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต ฟังก์ชันเอ็กซ์โพเนนเชียล ฟังก์ชันลอการิทึม ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ฟังก์ชันตรีโกณมิติผกผัน ฟังก์ชันไฮเพอร์บอลิกและฟังก์ชันไฮเพอร์บอลิกผกผัน การประยุกต์ของอนุพันธ์ รูปแบบไม่กำหนด (Indeterminate Form) เทคนิคการอินทิเกรต ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ การประยุกต์ของการอินทิเกรต การหาค่าอนุพันธ์และอินทิกรัลเชิงตัวเลข แคลคูลัสของฟังก์ชัน ค่าจริงของสองตัวแปร พีชคณิตของเวกเตอร์ในปริภูมิสามมิติ แคลคูลัสของฟังก์ชันค่าเวกเตอร์และการประยุกต์ เส้นตรง ระนาบ และพื้นผิวในปริภูมิสามมิติ

เพื่อเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบ ระเบียบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และเชื่อมั่นในตนเอง

ชื่อและหน่วยกิต
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ - ฟิสิกส์

รายวิชาเพิ่มเติม

1.	ว40201	แคลคูลัสสำหรับฟิสิกส์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
	SCI40201	Calculus for Physics		
2.	ว40202	กลศาสตร์แผนเคิม	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
	SCI40202	Classical Mechanics		
3.	ว40203	ชีวฟิสิกส์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
	SCI40203	Biophysics		
4.	ว40204	แม่เหล็กไฟฟ้า	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
	SCI40204	Electromagnetism		
5.	ว40205	อุณหพลศาสตร์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
	SCI40205	Thermodynamics		
6.	ว40206	การควบคุมมลพิษ	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
	SCI40206	Pollution Control		
7.	ว40207	พลังงานทดแทน	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
	SCI40207	Renewable Energy		
8.	ว40208	ฟิสิกส์สำหรับเทคโนโลยีการทำความเย็น	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
	SCI40208	Physics of Refrigeration Technology		
9.	ว40209	อินเทนซีฟ ฟิสิกส์ 1	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
	SCI40209	Intensive Physics 1		
10.	ว40210	อินเทนซีฟ ฟิสิกส์ 2	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
	SCI40210	Intensive Physics 2		
11.	ว40211	พลังงานกับชีวิตประจำวัน	1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	0.5 หน่วยกิต
	SCI40211	Energy in Daily Life		
12.	ว40212	ฟิสิกส์สิ่งแวดล้อม	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
	SCI40212	Environmental Physics		
13.	ว40213	การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และธรรมชาติวิทยาศาสตร์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
	SCI40213	Scientific Inquiry and the Nature of Science		
14.	ว40214	ฟิสิกส์การถ่ายภาพความเร็วสูง	1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	0.5 หน่วยกิต
	SCI40214	High Speed Image		
15.	ว40261	ฟิสิกส์ดาราศาสตร์แนวหน้า	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
	SCI40261	Frontier of Astrophysics		
16.	ว40262	เทคนิคปฏิบัติการทางดาราศาสตร์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
	SCI40262	Astronomy Laboratory		

รายวิชา ว40201 แคลคูลัสสำหรับฟิสิกส์

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เข้าใจและอธิบายลิมิตของฟังก์ชันเบื้องต้นได้
2. เข้าใจและอธิบายอนุพันธ์ของฟังก์ชันตรีโกณมิติ อินเวอร์สตรีโกณมิติ ฟังก์ชันลอการิทึม ฟังก์ชันเอ็กซ์โพเนนเชียลได้
3. นำความรู้เรื่องอนุพันธ์ของฟังก์ชันไปประยุกต์ใช้ในวิชาฟิสิกส์ได้
4. เข้าใจและอธิบายผลการอินทิเกรตแบบไม่จำกัดเขตของฟังก์ชันตรีโกณมิติ อินเวอร์สตรีโกณมิติ ฟังก์ชันลอการิทึม ฟังก์ชันเอ็กซ์โพเนนเชียล
5. เข้าใจและอธิบายผลการอินทิเกรตแบบจำกัดเขตบนช่วงที่กำหนดให้ และพื้นที่ปิดล้อมด้วยเส้นโค้งบนช่วงที่กำหนดให้ได้
6. สามารถอินทิเกรตฟังก์ชัน ที่มีรูปแบบเป็นผลคูณตรีโกณมิติติดกำลัง การอินทิเกรตด้วยการแทนด้วยฟังก์ชันตรีโกณมิติ การอินทิเกรตที่เกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสอง การอินทิเกรตที่ละส่วน การอินทิเกรตเศษส่วนตรรกยะ การอินทิเกรตเศษส่วนของฟังก์ชันตรีโกณมิติได้
7. สามารถอินทิเกรตเชิงเส้น เชิงผิว เชิงปริมาตรได้ และนำไปประยุกต์ใช้ในวิชาฟิสิกส์ได้
8. สามารถอินทิเกรตในพิกัดคาร์ทีเซียน พิกัดเชิงขั้ว พิกัดทรงกระบอก และพิกัดทรงกลมได้
9. แก้สมการเชิงอนุพันธ์ลำดับที่หนึ่งและสองได้ ด้วยวิธีเปลี่ยนตัวแปรได้
10. แก้สมการเชิงอนุพันธ์ลำดับที่หนึ่งและสองได้ ด้วยวิธีอนุกรมกำลัง หรืออนุกรมเทย์เลอร์ได้

คำอธิบายรายวิชา ว40201

ศึกษาหลักการทางคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้ในวิชาฟิสิกส์เกี่ยวกับ ลิมิตของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชันเบื้องต้น อนุพันธ์ของฟังก์ชันตรีโกณมิติ อินเวอร์สตรีโกณมิติ ฟังก์ชันลอการิทึม ฟังก์ชันชี้กำลัง ผลการอินทิเกรตแบบไม่จำกัดเขตของฟังก์ชันเบื้องต้น ผลการอินทิเกรตของฟังก์ชันตรีโกณมิติ อินเวอร์สตรีโกณมิติ ฟังก์ชันลอการิทึม ฟังก์ชันชี้กำลัง ผลการอินทิเกรตแบบจำกัดเขตบนช่วงที่กำหนดให้

ศึกษาหลักการทางคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้ในวิชาฟิสิกส์เกี่ยวกับ พื้นที่ปิดล้อมด้วยเส้นโค้ง ผลการอินทิเกรตที่มีรูปแบบเป็นผลคูณตรีโกณมิติติดกำลัง การอินทิเกรตด้วยการแทนด้วยฟังก์ชันตรีโกณมิติ การอินทิเกรตที่เกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสอง การอินทิเกรตที่ละส่วน การอินทิเกรตเศษส่วน ตรรกยะ การอินทิเกรตเศษส่วนของฟังก์ชันตรีโกณมิติ การอินทิเกรตเชิงเส้น เชิงผิว เชิงปริมาตร พิกัดคาร์ทีเซียน พิกัดเชิงขั้ว พิกัดทรงกระบอก และพิกัดทรงกลม สมการเชิงอนุพันธ์ลำดับที่หนึ่งและสอง อนุกรมกำลัง และอนุกรมเทย์เลอร์

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะการคิดคำนวณ สามารถใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์มาแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ได้

รายวิชา ว40202 กลศาสตร์แผนเดิม

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เข้าใจและอธิบายถึงระบบอ้างอิง ทั้งในระบบอ้างอิงในหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติได้
2. เข้าใจและสามารถบรรยายถึงการเคลื่อนที่เชิงเส้นในหนึ่งมิติ สองมิติและสามมิติ และการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ได้
3. เข้าใจและอธิบายถึงระบบอ้างอิงเฉื่อย และกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันได้
4. เข้าใจและอธิบายถึงการเคลื่อนที่ภายใต้อิทธิพลของแรงสำหรับหนึ่งอนุภาค ในหนึ่งมิติทั้งกรณีที่มีแรงคงที่ และแรงที่เป็นฟังก์ชันของเวลา ความเร็ว และตำแหน่งได้
5. เข้าใจและอธิบายถึงงานจากแรงต่างๆ พลังงาน ทฤษฎีบทงาน-พลังงานได้
6. เข้าใจและอธิบายถึงกับการคล โมเมนตัม การอนุรักษ์ และการขับเคลื่อนแบบจรวดได้เข้าใจและอธิบายเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของหนึ่งอนุภาคในระนาบภายใต้อิทธิพลของแรงได้
7. เข้าใจและคำนวณเกี่ยวกับการเคลื่อนที่เป็นวงกลมในระนาบด้วยอัตราเร็วคงที่และไม่คงที่ได้
8. เข้าใจและอธิบายถึงการเคลื่อนที่ของดาวเทียมรอบโลกที่วงโคจรเป็นวงกลม การเคลื่อนที่ของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ที่วงโคจรไม่เป็นวงกลม และกฎของเคปเลอร์ได้
9. เข้าใจและอธิบายเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบฮาร์โมนิกอย่างง่าย การเคลื่อนที่แบบฮาร์โมนิกส์แบบหมุนและแบบมีแรงกระทำได้
10. เข้าใจและอธิบายเกี่ยวกับพลังงาน โมเมนตัมเชิงเส้นของระบบอนุภาคได้
11. เข้าใจและอธิบายเกี่ยวกับสมการการเคลื่อนที่ และการเคลื่อนที่แบบหมุนของวัตถุแข็งเกร็งได้

คำอธิบายรายวิชา ว40202

ศึกษาเกี่ยวกับระบบอ้างอิง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน การบรรยายการเคลื่อนที่เชิงเส้นในหนึ่งมิติ สองมิติและสามมิติ การเคลื่อนที่สัมพัทธ์ การเคลื่อนที่ภายใต้อิทธิพลของแรงสำหรับระบบที่มีหนึ่งอนุภาค ในหนึ่งมิติ ทั้งกรณีที่แรงคงที่ และแรงที่เป็นฟังก์ชันของเวลา ความเร็ว และตำแหน่ง งาน พลังงาน การคลโมเมนตัม และทฤษฎีการอนุรักษ์ การขับเคลื่อนแบบจรวด

ศึกษาเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของหนึ่งอนุภาคในระนาบภายใต้อิทธิพลของแรง การเคลื่อนที่แบบหมุนเป็นวงกลมในระนาบด้วยอัตราเร็วคงที่และไม่คงที่ การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ การเคลื่อนที่ของดาวเทียมรอบโลกที่วงโคจรเป็นวงกลม การเคลื่อนที่ของดาวเคราะห์ อุกาบาตและดาวหางรอบดวงอาทิตย์ที่วงโคจรไม่เป็นวงกลม กฎของเคปเลอร์

ศึกษาเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกส์แบบหนึ่งและแบบมีแรงกระทำ

ศึกษาเกี่ยวกับระบบอนุภาค จุดศูนย์กลางมวล โมเมนตัมเชิงมุมและโมเมนตัมเชิงเส้นของระบบอนุภาค พลังงานของระบบอนุภาค การเคลื่อนที่แบบหมุนของวัตถุแข็งเกร็ง สมการการเคลื่อนที่ของวัตถุแข็งเกร็ง

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติที่ดีและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ อธิบายปรากฏการณ์ต่างๆหรือแก้ปัญหาที่ลึกซึ้งเกี่ยวกับ สมดุล การเคลื่อนที่ในรูปแบบต่างๆของอนุภาค ระบบอนุภาค และปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้องได้

รายวิชา ว40203 ชีวฟิสิกส์

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เข้าใจการวัดปริมาณในทางชีวภาพเกี่ยวกับ เวลา ความถี่ ขนาดร่างกาย น้ำหนัก ปริมาตร ความหนาแน่น ความถ่วงจำเพาะและอุณหภูมิได้
2. สามารถบันทึกปริมาณในทางชีวภาพโดยใช้เลขนัยสำคัญ และอธิบายค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสมการการกระจายของพัลส์ซองได้
3. เข้าใจและอธิบายความหมายของแรงกล้ามเนื้อ แรงสถิติในร่างกาย ภาพภาพบำบัดด้วยแทรกซัน การสั่น และผลของความถี่ที่มีต่อร่างกายได้
4. เข้าใจและอธิบายจุดศูนย์ถ่วง คำนวณเกี่ยวกับทอร์ก การเคลื่อนไหวของร่างกาย กำลังและอัตราเมตาบอลิซึมได้
5. เข้าใจและอธิบายเกี่ยวกับสมบัติความยืดหยุ่นของ โครงกระดูกและเนื้อเยื่อ มอดูลัสของยัง มอดูลัสเฉือน บัลค์มอดูลัส อัตราส่วนพัลส์ซอง การแตกหักของกระดูกได้
6. เข้าใจและอธิบายเกี่ยวกับความดันเลือด การไหลของระบบเลือด แรงตึงผิวในปอด ระบบการหมุนเวียนก๊าซ หัวใจเทียม ปอดเทียมได้
7. เข้าใจและอธิบายฟังก์ชันเทอร์โมไดนามิกส์เกี่ยวกับพลังงานอิสระของกิบส์กับประสิทธิภาพของร่างกายได้
8. เข้าใจและอธิบายหลักการของคลื่นอัลตราโซนิกและการประยุกต์ใช้ในวงการแพทย์ ปรากฏการณ์ดอปเพลอร์สำหรับอัลตราโซนิกได้
9. เข้าใจหลักการของทัศนอุปกรณ์ทางการแพทย์ กล้องจุลทรรศน์ ความคลาดของเลนส์ การมองเห็นสีและความคลาดเคลื่อน ภาพลวงตาได้
10. เข้าใจอธิบายระบบประสาทและนิเวรอน สัญญาณไฟฟ้าในเส้นประสาท สัญญาณไฟฟ้าในกระดูก การนำหัวใจด้วยไฟฟ้า
11. เข้าใจและอธิบายความหมายของฟิสิกส์เวชศาสตร์นิวเคลียร์ ผลของกัมมันตภาพรังสีต่อสิ่งมีชีวิต การป้องกันรังสีได้
12. เข้าใจและอธิบายการใช้งานเบื้องต้นเกี่ยวกับเลเซอร์ที่ใช้ในทางการแพทย์ได้

คำอธิบายรายวิชา ว40203

ศึกษาฟิสิกส์ในทางชีวภาพที่ใช้ประยุกต์ในวงการแพทย์และวิทยาศาสตร์สุขภาพเกี่ยวกับ การวัด ปริมาณในทางชีวภาพ สถิติเชิงชีวภาพ แรงแกล้มเนื้อ แรงสถิติในร่างกาย ภายภาพบำบัด การสั่นและผลของความถี่จุดศูนย์กลาง การเคลื่อนไหวของร่างกาย กำลังและอัตราเมตาบอลิซึม ความยืดหยุ่นของโครงกระดูกและเนื้อเยื่อ การแตกหักของกระดูก ระบบการหมุนเวียนก๊าซ อวัยวะเทียม ฟังก์ชันกิบส์ ประสิทธิภาพของร่างกาย อัลตราโซนิค ปราณุกาณณ์ดอปเพลอร์ ทศนุอุปกรณ์ทางการแพทย์ กล้องจุลทรรศน์ ความบกพร่องของเลนส์ การมองเห็นสีและความคลาดเคลื่อน ภาพลวงตา ประสาทและนิวรอน สัญญาณไฟฟ้าในเส้นประสาท สัญญาณไฟฟ้าในกระดูก สมการของเนินส์ ฟิสิกส์เวชศาสตร์นิวเคลียร์ ผลของกัมมันตภาพรังสีต่อสิ่งมีชีวิต การป้องกันรังสี เลเซอร์ฟิสิกส์

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะเข้าใจ รวมทั้งมีความสามารถในการสื่อสารเกี่ยวกับฟิสิกส์ในทางชีวภาพที่ใช้ประยุกต์ในวงการแพทย์และวิทยาศาสตร์สุขภาพ

รายวิชา ว40204 แม่เหล็กไฟฟ้า

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เข้าใจและอธิบายสนามไฟฟ้า และ โมเมนต์ขั้วคู่ไฟฟ้าได้
2. เข้าใจและอธิบายการหาสนามไฟฟ้าเนื่องจากประจุต่อเนื่องที่มีการกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ ได้
3. เข้าใจและอธิบายฟลักซ์ไฟฟ้า กฎของเกาส์และใช้กฎของเกาส์ในการหาสนามไฟฟ้าของการกระจายประจุที่มีลักษณะสมมาตร ได้
4. เข้าใจและอธิบายการศักย์ไฟฟ้าเนื่องจากประจุกระจายอย่างสมมาตรได้
5. เข้าใจและอธิบายกระแสไฟฟ้า และความต่างศักย์ไฟฟ้า ค่าคงตัวเวลา ของวงจร RC และวงจร RL ในวงจรไฟฟ้ากระแสตรง ได้
6. เข้าใจและอธิบายการเคลื่อนที่ของประจุในสนามแม่เหล็กที่ไม่สม่ำเสมอกรณีที่ทำให้อนุภาคถูกกักไว้ในสนามแม่เหล็กได้
7. เข้าใจและอธิบายปรากฏการณ์ฮอลล์ได้
8. เข้าใจและอธิบายการหาแรงแม่เหล็กที่กระทำต่อลวดตรงและลวดโค้งได้
9. เข้าใจและอธิบายการหาสนามแม่เหล็กเนื่องจากลวดตรง และลวดโค้ง ที่มีกระแสไฟฟ้าสม่ำเสมอผ่านโดยใช้ กฎของบีโอด-ซาวาร์ต ได้
10. เข้าใจและอธิบายการใช้กฎแอมแปร์ในการหาสนามแม่เหล็ก เนื่องจากลวดตัวนำที่มีกระแสไฟฟ้าสม่ำเสมอไหลผ่านได้
11. เข้าใจและอธิบายกฎการเหนี่ยวนำของฟาราเดย์ และกฎของเลนซ์ได้
12. เข้าใจและอธิบายความเหนี่ยวนำไฟฟ้าได้
13. เข้าใจและอธิบายการอสซิลเลตในวงจร RL ในวงจรไฟฟ้ากระแสตรงได้
14. เข้าใจและอธิบายแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำในขดลวดที่เคลื่อนที่ในสนามแม่เหล็กได้
15. เข้าใจและอธิบายแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำในขดลวดที่หมุนในสนามแม่เหล็กได้
16. เข้าใจและอธิบายแรงเหนี่ยวนำที่เกิดขึ้นในขดลวดที่เคลื่อนที่ในสนามแม่เหล็กได้
17. เข้าใจและอธิบายกฎของแอมแปร์ – แมกซ์เวลล์ ได้
18. เข้าใจและอธิบาย กระแสไฟฟ้า ขณะใด ๆ และกระแสไฟฟ้าเฉลี่ย ความต่างศักย์ไฟฟ้า ขณะใดและเฉลี่ย กำลังไฟฟ้าขณะใด ๆ และเฉลี่ย และความต้านทานเชิงซ้อนของวงจร RLC แบบ อนุกรมขนาน และผสมในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับได้
19. เข้าใจและอธิบายสมการของแมกซ์เวลล์ได้
20. เข้าใจและอธิบายปรากฏการณ์เรโซแนนซ์ในวงจรไฟฟ้า RLC แบบอนุกรมและแบบขนานในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับได้

คำอธิบายรายวิชา ว40204

ศึกษาไฟฟ้าสถิตเกี่ยวกับ สนามไฟฟ้าและโมเมนต์ขั้วคู่ ของขั้วคู่ไฟฟ้า การหาสนามไฟฟ้า เนื่องจากประจุต่อเนื่องที่มีการกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ แบบเส้นตรง แบบวงแหวน การใช้กฎของเกาส์ในการหาสนามไฟฟ้าของการกระจายประจุที่มีสมมาตร แบบเส้นประจุยาวอนันต์ แบบแผ่นประจุอนันต์ แบบประจุบนทรงกลมกลวง แบบประจุบนทรงกลมตัน และประจุบนตัวนำทรงกลม การหาค่าศักย์ไฟฟ้าเนื่องจากประจุกระจายอย่างสมมาตรบนตัวนำทรงกลมกลวง และตัน

ศึกษาไฟฟ้ากระแสตรงเกี่ยวกับ กระแสไฟฟ้าขณะใด ๆ ความต่างศักย์ไฟฟ้าขณะใด ๆ กำลังไฟฟ้าขณะใด ๆ ค่าคงตัวเวลาของวงจร RC และวงจร RL ในวงจรไฟฟ้ากระแสตรง

ศึกษาแม่เหล็กไฟฟ้าเกี่ยวกับ การเคลื่อนที่ของประจุในสนามแม่เหล็กที่ไม่สม่ำเสมอกรณีที่ทำให้อนุภาคถูกกักไว้ในสนามแม่เหล็ก ปฏิกิริยาการแผ่รังสี การหาแรงแม่เหล็กที่กระทำต่อลวดตรงและลวดโค้ง การหาสนามแม่เหล็กเนื่องจากลวดตรง และลวดโค้งที่มีกระแสไฟฟ้าสม่ำเสมอผ่านโดยใช้ กฎของบีโอด-ซาวาร์ต การใช้กฎแอมแปร์ในการหาสนามแม่เหล็ก เนื่องจากลวดตัวนำที่มีกระแสไฟฟ้าสม่ำเสมอผ่าน กฎของเกาส์สำหรับสนามแม่เหล็ก กฎการเหนี่ยวนำของฟาราเดย์ กฎของเลนซ์ ความเหนี่ยวนำไฟฟ้า การออสซิลเลชันของวงจร RL ในวงจรไฟฟ้ากระแสตรง แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำในขดลวดที่เคลื่อนที่ในสนามแม่เหล็ก แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำในขดลวดที่หมุนในสนามแม่เหล็ก แรงเหนี่ยวนำที่เกิดขึ้นในขดลวดที่เคลื่อนที่ในสนามแม่เหล็ก กฎของแอมแปร์ – แมกซ์เวลล์

ศึกษาไฟฟ้ากระแสสลับเกี่ยวกับ กระแสไฟฟ้า ขณะใด ๆ ความต่างศักย์ไฟฟ้า ขณะใด กำลังไฟฟ้า ขณะใด ๆ และค่ายังผล ความต้านทานเชิงซ้อนของวงจร R LC แบบ อนุกรม ขนาน และผสมในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ

เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติ และเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหา มีความสามารถในการสื่อสาร นำความรู้และหลักการไปใช้อธิบาย ปฏิกิริยาการแผ่รังสีหรือแก้ปัญหาเบื้องต้นเกี่ยวกับแม่เหล็ก – ไฟฟ้า

รายวิชา ว40205 อุณหพลศาสตร์

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เข้าใจและอธิบายอุณหภูมิจากความร้อน และกฎข้อที่ศูนย์ของเทอร์โมไดนามิกส์ได้
2. เข้าใจและอธิบายอัตราการไหลของความร้อน สภาพนำความร้อนได้
3. เข้าใจและอธิบายกฎของก๊าซอุดมคติได้
4. เข้าใจและอธิบายทฤษฎีจลน์ของก๊าซได้
5. เข้าใจและอธิบาย ศีรษะของความอิสระการเคลื่อนที่แบบหมุน และทฤษฎีการแบ่งเท่าๆ กันของพลังงานได้
6. เข้าใจและอธิบายพลังงานภายในระบบของโมเลกุลอะตอมเดี่ยว โมเลกุลอะตอมคู่ และโมเลกุลหลายอะตอมได้
7. เข้าใจและอธิบายวิถีอิสระเฉลี่ยได้
8. เข้าใจและอธิบายการหางานจากการขยายตัวของก๊าซอุดมคติได้
9. เข้าใจและอธิบายกฎข้อที่หนึ่งของเทอร์โมไดนามิกส์ได้
10. เข้าใจและอธิบายความร้อนจำเพาะ โมลาร์เมื่อปริมาตรคงที่ และความร้อนจำเพาะ โมลาร์เมื่อความดันคงที่ ของก๊าซอุดมคติโมเลกุลอะตอมเดี่ยว และโมเลกุลอะตอมคู่ได้
11. เข้าใจและอธิบายกระบวนการเอนทัลปีของก๊าซอุดมคติได้
12. เข้าใจและอธิบายกระบวนการผันกลับได้และผันกลับไม่ได้
13. เข้าใจและอธิบายกฎข้อที่สองของเทอร์โมไดนามิกส์ได้
14. เข้าใจและอธิบายเครื่องยนต์ความร้อน และเครื่องทำความเย็นได้
15. เข้าใจและอธิบายวัฏจักรคาร์โนต์ได้
16. เข้าใจและอธิบายเอนโทรปีได้
17. เข้าใจและอธิบายเอนโทรปีกับกฎข้อที่สองของเทอร์โมไดนามิกส์ได้

คำอธิบายรายวิชา ว40205 อุณหพลศาสตร์

ศึกษาอุณหพลศาสตร์ เกี่ยวกับ อุณหภูมิจำเพาะ ความร้อน และกฎข้อที่ศูนย์ของเทอร์โมไดนามิกส์ อัตราการไหลของความร้อน สภาพนำความร้อน กฎของก๊าซอุดมคติ ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ ศีรษะของความอิสระการเคลื่อนที่แบบหมุน ทฤษฎี การแบ่งเท่าๆ กันของพลังงาน พลังงานภายในระบบของโมเลกุลอะตอมเดี่ยว โมเลกุลอะตอมคู่ และ โมเลกุลหลายอะตอม วิธีอิสระเฉลี่ย การหางานจากการขยายตัวของก๊าซอุดมคติกฎข้อที่หนึ่งของเทอร์โมไดนามิกส์ ความจุความร้อนจำเพาะโมลาร์เมื่อปริมาตรคงที่ และความจุความร้อนจำเพาะโมลาร์เมื่อความดันคงที่ ของก๊าซอุดมคติโมเลกุลอะตอมเดี่ยว ของก๊าซโมเลกุลอะตอมคู่ และของก๊าซโมเลกุลหลายอะตอม กระบวนการแอดิแบติกของก๊าซอุดมคติ กระบวนการผันกลับได้และผันกลับไม่ได้ เครื่องยนต์ความร้อน เครื่องทำความเย็น กฎข้อที่สองของเทอร์โมไดนามิกส์ เอนโทรปี วัฏจักรคาร์โนต์ และเครื่องทำความเย็นคาร์โนต์ เอนโทรปีกับกฎข้อที่สองของเทอร์โมไดนามิกส์

เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติ และเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหา มีความสามารถในการสื่อสาร นำความรู้และหลักการ ไปใช้อธิบาย ปรากฏการณ์หรือแก้ปัญหาเบื้องต้นเกี่ยวกับอุณหพลศาสตร์

รายวิชา ว40206 การควบคุมมลพิษ

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สามารถอธิบายความหมายของภาวะมลพิษ และมลพิษที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรมได้
2. สามารถบอกถึงปัญหาที่ทำให้เกิดมลพิษทางอุตสาหกรรมได้
3. สามารถอธิบายถึงมาตรการแก้ไขภาวะมลพิษโดยรวมได้
4. สามารถบอกถึงวิธีการควบคุมแก้ไขมลพิษทางอุตสาหกรรมได้
5. สามารถอธิบายความหมายมลพิษทางเสียง และการสันสะเทือนได้
6. อธิบายถึงอันตรายของเสียงที่มีผลกระทบต่อร่างกายได้
7. สามารถอธิบาย และอภิปรายในการควบคุมเสียงที่ผู้รับเสียงในโรงงานอุตสาหกรรมได้
8. สามารถรู้หลักในการควบคุม และการแก้ไขการสันสะเทือนโดยทั่วไปได้
9. สามารถอธิบายความหมายของมลพิษทางน้ำ และสามารถบอกถึงแนวทางในการแก้ปัญหาโดยทั่วไปได้
10. สามารถอธิบายถึงการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีการทางกายภาพหรือฟิสิกส์ ทางเคมี ทางชีวภาพโดยทั่วไปได้
11. สามารถอธิบายถึงความสำคัญของอากาศ และรวมทั้งรู้ถึงผลเสียของการเกิดมลพิษทางอากาศ
12. สามารถอธิบายวิธีการควบคุม และป้องกันมลพิษทางอากาศโดยได้
13. สามารถบอกถึงความสำคัญของเทคโนโลยีสะอาดโดยทั่วไปได้

คำอธิบายรายวิชา ว40206

ศึกษาถึงผลที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทำให้เกิดมลพิษทางด้านต่างดังนี้ มลพิษอากาศ มลพิษทางเสียง มลพิษทางน้ำ และศึกษามลพิษที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรม

ศึกษาแนวทางในการแก้ไขปัญหาต่างที่เกิดขึ้น โดยทั่วไปของ มลพิษอากาศ มลพิษทางเสียง มลพิษทางน้ำ และศึกษามลพิษที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรม

ศึกษาเทคโนโลยีสะอาดที่มีอยู่ในปัจจุบันเกี่ยวกับการควบคุมมลพิษ และเกี่ยวกับเทคโนโลยีสะอาดในอนาคต

เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติ และเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหา มีความสามารถในการสื่อสาร นำความรู้และหลักการไปอธิบายปรากฏการณ์หรือแก้ปัญหาเบื้องต้นเกี่ยวกับการควบคุมมลพิษ

รายวิชา ว40207 พลังงานทดแทน

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เข้าใจและสามารถอธิบายความหมายของพลังงานทดแทนได้ถูกต้อง
2. ตระหนักถึงความสำคัญและความจำเป็นในการใช้พลังงานทดแทน
3. เข้าใจและสามารถอธิบายหลักการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ประโยชน์ในเชิงความร้อน
4. เข้าใจและสามารถอธิบายหลักการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์
5. เข้าใจและสามารถอธิบายวัฏจักรของน้ำได้ถูกต้อง
6. เข้าใจและสามารถอธิบายหลักการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานน้ำ
7. เข้าใจและสามารถอธิบายหลักการเกิดลมได้ถูกต้อง
8. เข้าใจและสามารถอธิบายหลักการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานลม
9. เข้าใจและสามารถอธิบายหลักการนำพลังงานชีวมวลมาใช้ประโยชน์ในรูปแบบต่าง ๆ
10. เข้าใจและสามารถอธิบายกระบวนการเกิดพลังงานความร้อนใต้พิภพได้ถูกต้อง
11. เข้าใจและสามารถอธิบายหลักการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานใต้พิภพได้
12. เกิดแนวคิดในการทำโครงการเกี่ยวกับการนำพลังงานทดแทน

คำอธิบายรายวิชา ว40207

ศึกษาเกี่ยวกับวิวัฒนาการของมนุษย์กับการใช้พลังงาน สักยภาพของพลังงานรูปแบบต่างๆ ในอดีตจนถึงปัจจุบัน ความหมาย ความสำคัญ และประโยชน์ของพลังงานทดแทน

ศึกษาการเกิดหรือการได้มาของพลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานน้ำ พลังงานลม พลังงานชีวมวล และพลังงานใต้พิภพ

ศึกษาหลักการประยุกต์ใช้พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานน้ำ พลังงานลม พลังงานชีวมวล และพลังงานใต้พิภพ

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติที่ดีและเห็นคุณค่าทางวิทยาศาสตร์ สามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์สืบเสาะหาความรู้ อธิบายความหมาย ความสำคัญ การเกิด และการประยุกต์ใช้พลังงานพลังทดแทนรูปแบบต่าง ๆ

รายวิชา ว40208 ฟิสิกส์สำหรับเทคโนโลยีการทำความเย็น

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายและเข้าใจความหมายและความสำคัญในการทำความเย็นและการปรับอากาศได้
2. อธิบายและเข้าใจกระบวนการกระบวนการและวัฏจักรการทำความเย็นพื้นฐานได้
3. อธิบายและเข้าใจการเขียนแผนภาพแสดงกระบวนการทำความเย็นได้
4. อธิบายและเข้าใจหลักการของกระบวนการและวัฏจักรของการทำความเย็นแบบอัดไอได้
5. อธิบายและเข้าใจสมบัติของสารทำความเย็นชนิดต่าง ๆ ได้
6. อธิบายและเข้าใจหลักการทำงานของคอมเพรสเซอร์ คอนเดนเซอร์ เครื่องระเหย และอุปกรณ์ลดความดันได้
7. อธิบายและเข้าใจความหมายของอุณหภูมิกระเปาะเปียก อุณหภูมิกระเปาะแห้ง จุดน้ำค้าง ความชื้นสัมพัทธ์ได้
8. อธิบายและเข้าใจคุณภาพของอากาศโดยใช้แผนภาพไซโครเมตริกได้
9. อธิบายและเข้าใจภาระทางความเย็นของระบบทำความเย็นได้
10. อธิบายและเข้าใจการใช้ระบบทำความเย็นและปรับอากาศอย่างคุ้มค่าได้
11. อธิบายและเข้าใจในความสำคัญของการใช้พลังงานอย่างประหยัด

คำอธิบายรายวิชา ว40208

ศึกษาเกี่ยวกับความหมายและความสำคัญในการทำความเย็นและการปรับอากาศ พื้นฐานทางเทอร์โมไดนามิกส์ การถ่ายเทความร้อนเบื้องต้น กระบวนการและวัฏจักรการทำความเย็นพื้นฐาน แผนภาพแสดงกระบวนการ การทำความเย็นแบบต่าง ๆ

ศึกษาเกี่ยวกับหลักการทำงานของการทำความเย็นแบบอัดไอ แผนภาพแสดงกระบวนการ สมบัติและชนิดของสารทำความเย็น ส่วนประกอบหลักของเครื่องทำความเย็น ชนิดและหลักการทำงานของคอมเพรสเซอร์ คอนเดนเซอร์ เครื่องระเหย และอุปกรณ์ลดความดัน

ศึกษาเกี่ยวกับช่วงของความสบายในการปรับอากาศ คุณภาพของอากาศ แผนภาพไซโครเมตริก อุณหภูมิกระเปาะเปียก อุณหภูมิกระเปาะแห้ง จุดน้ำค้าง ความชื้นสัมพัทธ์

ศึกษาเกี่ยวกับการคำนวณภาระทางความเย็น แนวทางการประหยัดพลังงานในการใช้งานระบบทำความเย็นในชีวิตประจำวัน

ศึกษาเกี่ยวกับเทคโนโลยีการทำความเย็นในอนาคต

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติที่ดีและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ อธิบายปรากฏการณ์ต่างๆหรือแก้ปัญหาที่ลึกซึ้งเกี่ยวกับหลักการของการทำความเย็นและการปรับอากาศ

รายวิชา ว40209 อินเทนซีฟ ฟิสิกส์ 1

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เข้าใจ อธิบายและคำนวณเกี่ยวกับอนุพันธ์เบื้องต้นได้
2. เข้าใจ อธิบายและคำนวณเกี่ยวกับปฏิยานุพันธ์เบื้องต้นได้
3. เข้าใจและวิเคราะห์เพื่อจำแนกระหว่างปริมาณเชิงเวกเตอร์และปริมาณเชิงสเกลาร์ได้
4. เข้าใจ อธิบายและคำนวณเกี่ยวกับเวกเตอร์เบื้องต้นได้
5. เข้าใจ อธิบายและคำนวณเกี่ยวกับปริมาณเชิงจลนศาสตร์ในการเคลื่อนที่ 1 มิติและ 2 มิติได้
6. เข้าใจ อธิบายและคำนวณเกี่ยวกับปริมาณเชิงพลศาสตร์โดยใช้กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันในการเคลื่อนที่ 1 มิติและ 2 มิติได้
7. เข้าใจ อธิบายและคำนวณในการเคลื่อนที่ 1 มิติและ 2 มิติ โดยใช้ การลด โมเมนตัม และกฎการอนุรักษ์โมเมนตัมได้
8. เข้าใจ อธิบายและคำนวณในการเคลื่อนที่ 1 มิติและ 2 มิติ โดยใช้หลักการของงาน พลังงาน และกฎการอนุรักษ์พลังงานได้
9. เข้าใจและอธิบายเกี่ยวกับหลักการเคลื่อนที่แบบมีคาบได้
10. เข้าใจ อธิบายและคำนวณหาจุดศูนย์กลางมวล ความเร็ว ความเร่ง พลังงานของจุดศูนย์กลางมวลของระบบอนุภาคได้
11. เข้าใจ อธิบายและคำนวณเกี่ยวกับปริมาณเชิงจลนศาสตร์สำหรับการเคลื่อนที่แบบหมุนได้
12. เข้าใจ อธิบายและคำนวณเกี่ยวกับปริมาณเชิงพลศาสตร์สำหรับการเคลื่อนที่แบบหมุนได้
13. เข้าใจ อธิบายและคำนวณเกี่ยวกับความดันอุทกสถิต กฎของพาสคาล หลักของอาร์คิมิดีส แรงลอยตัว ความตึงผิวได้
14. เข้าใจ อธิบายและคำนวณเกี่ยวกับสมการการต่อเนื่อง สมการแบร์นูลลี ความหนืด กฎของสโตกได้
15. เข้าใจ อธิบายและคำนวณเกี่ยวกับฟังก์ชันคลื่น การเคลื่อนที่ของคลื่น คลื่นในเส้นเชือก และคลื่นเสียงได้
16. เข้าใจ อธิบายและคำนวณเกี่ยวกับสมบัติของแสงเชิงเรขาคณิตได้
17. เข้าใจ อธิบายและคำนวณเกี่ยวกับสมบัติของแสงเชิงกายภาพได้

คำอธิบายรายวิชา ว40209

ศึกษาเกี่ยวกับหลักการของอนุพันธ์เบื้องต้น ปฏิยานุพันธ์เบื้องต้น ปริมาณเชิงสเกลาร์และปริมาณเชิงเวกเตอร์

ศึกษาเกี่ยวกับจลนศาสตร์สำหรับการเคลื่อนที่ใน 1 มิติ และ 2 มิติ การเคลื่อนที่สัมพัทธ์ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน พลศาสตร์สำหรับการเคลื่อนที่ใน 1 มิติ และ 2 มิติ การดลและโมเมนตัม กฎการอนุรักษ์โมเมนตัม หลักการของงาน พลังงาน กฎการอนุรักษ์พลังงาน การเคลื่อนที่แบบมีคาบ ระบบอนุภาค จลนศาสตร์สำหรับการเคลื่อนที่แบบหมุน พลศาสตร์สำหรับการเคลื่อนที่แบบหมุน ฟังก์ชันคลื่น การเคลื่อนที่ของคลื่น คลื่นในเส้นเชือก คลื่นเสียง แสงเชิงเรขาคณิต แสงเชิงกายภาพ

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหา มีความสามารถในการสื่อสาร นำความรู้และหลักการไปใช้อธิบาย ปรากฏการณ์หรือแก้ปัญหาเกี่ยวกับ การเคลื่อนที่ของวัตถุในหนึ่งมิติและสองมิติ จลนศาสตร์และพลศาสตร์ของการหมุน คลื่น เสียงและแสง

รายวิชา ว40210 อินเทอร์เน็ตฟิสิกส์ 2

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สามารถอธิบายและอภิปรายเกี่ยวกับประจุไฟฟ้า กฎของคูลอมบ์ได้
2. สามารถคำนวณหาสนามไฟฟ้าโดยใช้กฎของเกาส์
3. สามารถอธิบายและอภิปรายเกี่ยวกับศักย์ไฟฟ้า พลังงานงานของระบบประจุไฟฟ้าได้
4. สามารถอธิบายเกี่ยวกับหลักการทำงานและการคำนวณเกี่ยวกับตัวเก็บประจุได้
5. สามารถอธิบายและอภิปรายเกี่ยวกับกระแสไฟฟ้าในตัวกลางต่าง ๆ ได้
6. เข้าใจและสามารถอธิบายเกี่ยวกับกระแสไฟฟ้าในตัวนำ และกฎของโอห์มได้
7. สามารถวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้กฎของเคอร์ชอฟฟ์
8. สามารถอธิบายและคำนวณหาแรงแม่เหล็กบนประจุที่เคลื่อนที่และตัวนำที่มีกระแสไฟฟ้า
9. เข้าใจและอธิบายเกี่ยวกับสนามแม่เหล็ก และฟลักซ์แม่เหล็กได้
10. เข้าใจและอธิบายกฎการเหนี่ยวนำของฟาราเดย์
11. เข้าใจและอธิบายกฎของเลนส์
12. เข้าใจและอธิบายกฎของแอมแปร์ และกฎของบีโอ-ซาวาร์ต ได้
13. เข้าใจและอธิบายปรากฏการณ์ของฮอลล์ได้
14. เข้าใจและวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสสลับได้
15. เข้าใจและอธิบายเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้
16. เข้าใจและอธิบายเกี่ยวกับทฤษฎีจลน์ของก๊าซได้
17. เข้าใจและอธิบายเกี่ยวกับปริมาณทางอุณหพลศาสตร์ได้
18. เข้าใจและอธิบายเกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อนเบื้องต้นได้
19. เข้าใจและอธิบายเกี่ยวกับหลักของฟิสิกส์ควอนตัมเบื้องต้นได้
20. เข้าใจและอธิบายเกี่ยวกับหลักของฟิสิกส์นิวเคลียร์เบื้องต้นได้
21. เข้าใจและอธิบายเกี่ยวกับทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษได้

คำอธิบายรายวิชา ว40210

ศึกษาเกี่ยวกับประจุไฟฟ้า กฎของคูลอมบ์ กฎของเกาส์ ตัวเก็บประจุ ไฟฟ้ากระแส กฎของโอห์ม กฎของเคอร์ชอฟฟ์ การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง แรงแม่เหล็กบนประจุที่เคลื่อนที่ และแรงแม่เหล็กบนตัวนำที่มีกระแสไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก ฟลักซ์แม่เหล็ก กฎการเหนี่ยวนำของฟาราเดย์ กฎของเลนส์ กฎของแอมแปร์ กฎของบิโอต์-ซาวาร์ต การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กลศาสตร์ของไหล ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ หลักของอุณหพลศาสตร์เบื้องต้น การถ่ายโอนความร้อน ฟิสิกส์นิวเคลียร์ ฟิสิกส์ควอนตัม และทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหา มีความสามารถในการสื่อสาร นำความรู้และหลักการไปใช้อธิบาย ปรากฏการณ์หรือแก้ปัญหาเกี่ยวกับไฟฟ้าสถิต ไฟฟ้ากระแสตรง ไฟฟ้าแม่เหล็ก ไฟฟ้ากระแสสลับ ไฟฟ้า-แม่เหล็ก กลศาสตร์ของไหล และฟิสิกส์ยุคใหม่

รายวิชา ว40211 พลังงานกับชีวิตประจำวัน

1 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

0.5 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เข้าใจและสามารถอธิบายความหมายของพลังงานได้
2. เข้าใจและสามารถอธิบายรูปของพลังงานได้
3. สามารถสืบค้นและอภิปรายหัวข้อเกี่ยวกับปัญหาสถานการณ์พลังงานของประเทศไทยได้
4. ตระหนักถึงปัญหาสถานการณ์พลังงานของประเทศไทย
5. สามารถออกแบบการทดลองและสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานศักย์และพลังงานจลน์ได้
6. เข้าใจและสามารถอธิบายการเกิดพลังงานไฟฟ้าได้
7. สามารถสืบค้นและอภิปรายหัวข้อเกี่ยวกับสถานการณ์พลังงานไฟฟ้าของประเทศไทยได้
8. เห็นความสำคัญของการนำพลังงานไฟฟ้ามาใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
9. เข้าใจและสามารถอธิบายหลักการทำงานของมอเตอร์ได้
10. สามารถออกแบบการทดลองและสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อแสดงการเพิ่มประสิทธิภาพของมอเตอร์ได้
11. เข้าใจและสามารถอธิบายความหมายของพลังงานความร้อนได้
12. สามารถสืบค้นและอภิปรายหัวข้อเกี่ยวกับการนำพลังงานความร้อนไปใช้ประโยชน์ได้
13. สามารถออกแบบการทดลองและสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อแสดงการเปลี่ยนรูปของพลังงานกลไปเป็นพลังงานความร้อนได้
14. เห็นความสำคัญของการนำพลังงานความร้อนมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
15. เข้าใจและสามารถอธิบายการเกิดพลังงานนิวเคลียร์ ปฏิกิริยานิวเคลียร์ และปฏิกิริยาฟิวชันได้
16. สามารถสืบค้นและอภิปรายหัวข้อเกี่ยวกับการนำพลังงานนิวเคลียร์มาใช้ประโยชน์ได้
17. เห็นความสำคัญของการนำพลังงานนิวเคลียร์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้
18. สามารถสร้างแบบจำลองทางกายภาพแสดงการเกิดปฏิกิริยาฟิวชันได้
19. เข้าใจและสามารถอธิบายหลักการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ประโยชน์ได้
20. สามารถสืบค้นและอภิปรายเกี่ยวกับการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ประโยชน์ได้
21. เห็นความสำคัญของการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้
22. สามารถออกแบบการทดลองและสร้างแบบจำลองทางกายภาพแสดงการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ประโยชน์ได้
23. สามารถออกแบบการทดลองและสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์แสดงการนำพลังงานแสงอาทิตย์ไปใช้ประโยชน์ได้

คำอธิบายรายวิชา ว40211

ศึกษาเกี่ยวกับพลังงานรูปแบบต่าง ๆ การนำพลังงานประเภทต่าง ๆ ไปใช้ประโยชน์ ได้แก่ พลังงานความร้อน พลังงานไฟฟ้า พลังงานนิวเคลียร์ และพลังงานแสงอาทิตย์

ตระหนักถึงปัญหาสถานการณ์พลังงานของประเทศไทย และแนวทางการแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับพลังงานในชีวิตประจำวัน

ศึกษาการสร้างแบบจำลองทางกายภาพและทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับพลังงาน รวมทั้ง

ศึกษาการทำโครงการการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ได้อย่างสร้างสรรค์

เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะการคิดขั้นสูง เจตคติที่ดีและเห็นคุณค่าทางวิทยาศาสตร์ สามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์สืบเสาะหาความรู้ อธิบายความหมาย ความสำคัญ การเกิดและการประยุกต์ใช้พลังงานรูปแบบต่าง ๆ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สืบค้น อภิปราย และวิเคราะห์ประเด็นปัญหาของเรื่องพลังงานที่เกิดจากกิจกรรมของ มนุษย์ได้
2. สืบค้น อภิปราย และวิเคราะห์ประเด็นผลกระทบของสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กที่มี ต่อสุขภาพของมนุษย์ได้
3. อธิบายประจุไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า ความต่างศักย์ไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้าได้
4. ทำการทดลองเพื่อศึกษาการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้าได้
5. สืบค้นและอภิปรายผลกระทบของ Green house effect ต่อสิ่งแวดล้อม
6. อธิบายการแผ่รังสีแม่เหล็กไฟฟ้า การถ่ายเทความร้อน และ Green house effect ได้
7. ทำการทดลองเพื่อศึกษาการถ่ายเทความร้อนได้
8. สืบค้นและอภิปรายผลกระทบพลังงานนิวเคลียร์ที่มีต่อสิ่งแวดล้อมได้
9. อธิบายอะตอม กัมมันตรังสี พลังงานจากการสลายตัวของปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิชชัน และฟิวชันได้
10. สร้างแบบจำลองทางกายภาพแสดงการเกิดปฏิกิริยาลูกโซ่ได้
11. สืบค้นและอภิปรายการนำพลังงานทดแทนมาใช้ในปัจจุบันได้
12. ออกแบบโครงงานวิจัยเพื่อแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมโดยใช้ความรู้และหลักการทางฟิสิกส์ได้
13. นำเสนอผลของการออกแบบโครงงานวิจัยได้อย่างน่าสนใจ

คำอธิบายรายวิชา ว40212

ศึกษาปัญหาสำคัญของเรื่องพลังงานที่เกิดจากกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์
ศึกษาประจุไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า ความต่างศักย์ไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า แม่เหล็กไฟฟ้า การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า และผลกระทบของสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กที่มีต่อสุขภาพของมนุษย์
ศึกษาการถ่ายเทความร้อน การแผ่รังสีแม่เหล็กไฟฟ้า และ Green house effect
ศึกษาอะตอม กัมมันตรังสี พลังงานจากการสลายตัวของปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิชชันและฟิวชัน และผลกระทบของพลังงานนิวเคลียร์ที่มีต่อสิ่งแวดล้อม
ศึกษาพลังงานทดแทน ได้แก่ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานความร้อนใต้พิภพ พลังงานคลื่น และพลังงานชีวมวล
ศึกษาและออกแบบโครงงานวิจัยเพื่อแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมโดยใช้ความรู้และหลักการทางฟิสิกส์ เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์
สามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหา มีความสามารถในการสื่อสาร นำความรู้และหลักการ ไปใช้อธิบายปรากฏการณ์ หรือแก้ปัญหาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม

รายวิชา ว40213 การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และธรรมชาติวิทยา

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความหมายของธรรมชาติทางวิทยาศาสตร์ได้
2. สังเกตและตั้งคำถามทางวิทยาศาสตร์ได้
3. ทำการทดลองโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้
4. อภิปรายและวิจารณ์ผลการดำเนินงานได้อย่างมีเหตุผล
5. เขียนรายงานผลการทดลองแบบการเขียนเชิงวิทยาศาสตร์ได้

คำอธิบายรายวิชา ว40213

ศึกษาธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทำกิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นแบบการสืบเสาะหาความรู้ที่มีการบูรณาการทั้ง ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา และคณิตศาสตร์ ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษาและแก้ปัญหาที่น่าสนใจทางวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันในรูปแบบของโครงการขนาดเล็ก

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหา มีความสามารถในการสื่อสาร นำความรู้และหลักการไปใช้อธิบายปรากฏการณ์ หรือแก้ปัญหาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม

รายวิชา ว40214 ฟิสิกส์ถ่ายภาพด้วยความเร็วสูง

1 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

0.5 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายหลักการทำงานของการถ่ายภาพความเร็วสูงได้
2. อธิบายหลักการทำงานของอุปกรณ์ ได้แก่ วงจรทริกเกอร์ แฟลชยูนิต หัววัด และคอมพิวเตอร์เก็บข้อมูลได้
3. ออกแบบและใช้อุปกรณ์ในการถ่ายภาพความเร็วสูงได้
4. จัดแสดงและนำเสนอผลงานภาพถ่ายได้

คำอธิบายรายวิชา ว40214

ศึกษาหลักการทำงานของการถ่ายภาพความเร็วสูง (High-speed image) โดยใช้กล้องถ่ายภาพดิจิทัลและอุปกรณ์ที่ใช้ทำงานร่วมกัน ได้แก่ วงจรทริกเกอร์ (Trigger circuit) แฟลชยูนิต the Vernier LabPro interface และ หัววัดต่าง ๆ

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหา มีความสามารถในการสื่อสาร นำความรู้และหลักการ ไปใช้อธิบายปรากฏการณ์ หรือแก้ปัญหาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม

รายวิชา ว40261 ฟิสิกส์ดาราศาสตร์แนวหน้า

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เข้าใจและอธิบายหัวข้อพิเศษเกี่ยวกับฟิสิกส์ดาราศาสตร์ในปัจจุบัน เช่น ฟิสิกส์ของระบบดาวคู่ ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ของอนุภาคพลังงานสูง กำเนิดกาแล็กซี่ เอกภพวิทยา ดาราศาสตร์วิทยุ
2. เข้าใจและอธิบายกระบวนการศึกษาและวิจัยฟิสิกส์ดาราศาสตร์
3. ได้เห็นแนวทางในการทำวิจัยและการศึกษาต่อในอนาคต
4. ได้เห็นแบบอย่างของการทำวิจัยแบบมีอาชีพ
5. รู้จักเชื่อมโยงความรู้ฟิสิกส์พื้นฐานมาประยุกต์ใช้ในการทำวิจัยฟิสิกส์ดาราศาสตร์ขั้นสูง

คำอธิบายรายวิชา ว40261

ศึกษาเกี่ยวกับ หัวข้อพิเศษทางฟิสิกส์ดาราศาสตร์ที่มีการทำวิจัยระดับแนวหน้าของประเทศในปัจจุบัน เช่น ฟิสิกส์ของระบบดาวคู่ ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ของอนุภาคพลังงานสูง กำเนิดกาแล็กซี่ เอกภพวิทยา ดาราศาสตร์วิทยุ เป็นต้น โดยเชิญวิทยากรที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะสาขานั้นๆ มาบรรยาย และทำกิจกรรมวิชาการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องตามที่วิทยากรกำหนด

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ สามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ เห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ ก่อเกิดแนวทางในการทำวิจัยและการศึกษาต่อในอนาคต ตลอดจนได้เห็นแบบอย่างของการทำวิจัยแบบที่เป็นสากล

รายวิชา ว40262 เทคนิคปฏิบัติการทางดาราศาสตร์

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายลักษณะทรงกลมท้องฟ้าได้
2. อธิบายการขึ้นตกของดาวบนตำแหน่งต่าง ๆ ของโลกได้
3. กำหนดค่าลองจิจูด และค่าละติจูด โดยการสังเกตจากท้องฟ้าจริงได้
4. บอกระบบพิกัดทางดาราศาสตร์ ทั้ง 4 ระบบได้
5. แปลงระบบพิกัดทางดาราศาสตร์เป็นระบบอื่นได้
6. บอกชนิดของแผนที่ดาวได้
7. อธิบายหลักการใช้งานของแผนที่ดาวชนิดต่าง ๆ ได้
8. ใช้แผนที่ดาวสังเกตกลุ่มดาว วัตถุท้องฟ้าได้
9. ระบุพิกัดบนทรงกลมท้องฟ้าโดยใช้แผนที่ดาวได้
10. บอกชนิดของกล้องโทรทรรศน์ได้
11. อธิบายหลักการทำงานของกล้องโทรทรรศน์ได้
12. สร้างกล้องโทรทรรศน์อย่างง่ายได้
13. หาระยะทางดาวฤกษ์โดยใช้ปรากฏการณ์พารัลแลกซ์ได้
14. แยกชนิดของดาวฤกษ์โดยใช้อุณหภูมิได้
15. บอกความหมายของอันดับความสว่างปรากฏได้
16. บอกความหมายของอันดับความสว่างสัมบูรณ์ได้
17. บอกความหมายของดัชนีสีได้
18. สามารถนำอันดับความสว่างและดัชนีสี มาหาระยะห่างของดาวและกระจุกดาวทรงกลมได้
19. อธิบายการเกิดสเปกตรัมได้
20. สามารถแยกชนิดของดาวฤกษ์โดยใช้สเปกตรัมได้
21. อธิบายการเกิดปรากฏการณ์ Red shift และ Blue shift ได้
22. อธิบายการขยายตัวของเอกภพได้
23. สามารถนำปรากฏการณ์ Red shift มาหาอายุของเอกภพได้

คำอธิบายรายวิชา ว40262

ศึกษาเกี่ยวกับธรรมชาติของวิชาดาราศาสตร์ ทรงกลมท้องฟ้า การขึ้นตกของดาว ระบบพิกัดทางดาราศาสตร์ การแปลงพิกัดทางดาราศาสตร์ แผนที่ดาว ศึกษาเกี่ยวกับกล้องโทรทรรศน์ หลักการทำงานของกล้องโทรทรรศน์ และการสร้างกล้องโทรทรรศน์อย่างง่าย ศึกษาเกี่ยวกับพารัลแลกซ์ของดาว ระยะทางของดาว อันดับความสว่างปรากฏ อันดับความสว่างสัมบูรณ์ ดัชนีสี อุณหภูมิของดาวฤกษ์ H-R Diagram และระยะห่างของกระจุกดาวทรงกลม ศึกษาเกี่ยวกับการเกิดสเปกตรัม ชนิดของสเปกตรัม การแยกชนิดดาวฤกษ์โดยใช้สเปกตรัม ศึกษาเกี่ยวกับปรากฏการณ์ Red shift และ Blue shift การขยายตัวของเอกภพ และอายุของเอกภพ

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติ และเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหา มีความสามารถในการสื่อสาร นำความรู้และหลักการไปใช้อธิบายปรากฏการณ์ หรือแก้ปัญหาเกี่ยวกับดาราศาสตร์ นำความรู้และหลักการไปใช้ปฏิบัติทางดาราศาสตร์

ชื่อและหน่วยกิต

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ : เคมี

รายวิชาเพิ่มเติม

1.	ว40221	เทคนิคในปฏิบัติเคมี	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
	SCI40221	Techniques in Chemistry	
2.	ว40222	สเตอริโอเคมี	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
	SCI40222	Stereochemistry	
3.	ว40223	เคมีประยุกต์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
	SCI40223	Applied Chemistry	
4.	ว40224	ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
	SCI40224	Natural Products	
5.	ว40225	เคมีของสารชีวโมเลกุล	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
	SCI40225	Chemistry of Biomolecules	
6.	ว40226	ปฏิกิริยาเคมี	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
	SCI40226	Chemical Reaction	
7.	ว40227	เคมีอินทรีย์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
	SCI40227	Organic Chemistry	
8.	ว40228	เคมีเบื้องต้น	2 คาบ/ สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
	SCI40228	Introduction to Chemistry in English	
9.	ว40229	การวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ	2 คาบ/ สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
	SCI40229	Instrumental Analysis	
10.	ว40230	การทดลองทางเคมี	1 คาบ/ สัปดาห์/ภาคเรียน 0.5 หน่วยกิต
	SCI40230	Chemistry and Applied Experiment	
11.	ว40231	เคมีทั่วไป	3 คาบ/ สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
	SCI40231	General Chemistry	
12.	ว40232	วัสดุฉลาด	2 คาบ/ สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
	SCI40232	Smart Materials	

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้ห้องปฏิบัติการเคมีได้อย่างถูกต้อง
2. บอกอันตรายจากสารเคมี และวิธีการแก้ไขอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการเคมีได้
3. บอกหน่วยพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ คำนวณค่าเกี่ยวกับเลขนัยสำคัญ การแปลผลข้อมูลทางสถิติ การเปลี่ยนหน่วย และหาสาเหตุของความผิดพลาดของข้อมูลได้
4. มีทักษะการใช้เครื่องชั่ง เลือกใช้ และบำรุงรักษาเครื่องชั่งได้อย่างเหมาะสม
5. บอกความหมายของตัวอักษร ตัวเลข และเครื่องหมายที่ปรากฏบนอุปกรณ์ที่ต้องการใช้ใน ห้องปฏิบัติการเคมีได้
6. บอกความแม่นยำของเครื่องแก้วที่ใช้วัดปริมาตรในห้องปฏิบัติการเคมีได้
7. เลือกใช้เครื่องมือที่ใช้วัดปริมาตรของสารในห้องปฏิบัติการเคมีได้อย่างเหมาะสม
8. อธิบายหลักการเบื้องต้นในการแยกของผสม และสามารถเลือกใช้อุปกรณ์ในการแยกของผสมได้
9. เตรียมสารละลายในหน่วย ร้อยละ โดยน้ำหนัก ร้อยละ โดยปริมาตร โมลาร์ โมแลลและนอร์มัลลิตีได้
10. อธิบายหลักการกลั่นและเลือกใช้อุปกรณ์ในการกลั่นได้อย่างเหมาะสม
11. อธิบายหลักการ บอกข้อแตกต่างของการกรองแบบธรรมดาและแบบลดความดัน และลงมือปฏิบัติการกรองนั้นได้
12. อธิบายหลักการสกัดสารด้วยตัวทำละลาย การกลั่นด้วยไอน้ำ และใช้อุปกรณ์ในการกลั่นด้วยไอน้ำได้อย่างเหมาะสม
13. บอกหลักการ และทำการแยกสารโดยวิธีคอลัมน์โครมาโทกราฟี (Column chromatography) และโครมาโทกราฟีแผ่นบาง (Thin layer chromatography) ได้
14. อธิบายหลักการทำงาน ใช้ pH มิเตอร์ และเก็บรักษาได้อย่างถูกต้อง
15. อธิบายหลักการไทเทรตและหาความเข้มข้นของสารจากการไทเทรตได้
16. สามารถใช้เครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (spectrophotometer) และแปลผลของข้อมูลได้

คำอธิบายรายวิชา ว40221 เทคนิคในปฏิบัติการเคมี

ศึกษาข้อควรปฏิบัติสำหรับการทำงานในห้องปฏิบัติการเคมีเกี่ยวกับการทดลอง สารเคมี และอุบัติเหตุ ศึกษาเทคนิคพื้นฐานการวัด ได้แก่ กระจวนการวัด ความถูกต้อง ความแน่นอนในการวัด รวมทั้งการอ่าน การบันทึกผล ศึกษาและคำนวณ เลขนัยสำคัญ

ศึกษาเทคนิคการใช้เครื่องมือทางเคมี เช่น การใช้ตะเกียงบุนเซน (Bunsen burner) เครื่องชั่ง (Balance) เครื่องหมุนเหวี่ยง (Centrifuge) เครื่องระเหยแห้งแบบหมุน (Rotary Vaporator) และเครื่องแก้วที่ใช้ในการทดลอง

ศึกษาเทคนิคและทำการทดลองเกี่ยวกับ การถ่ายเทสาร การกรอง (Filtration) การสกัดด้วยการสกัดด้วยตัวทำละลาย (Extraction of solvents) การแยกสารโดยใช้คอลัมน์โครมาโทกราฟี (Column chromatography) โครมาโทกราฟีกระดาษ (Paper chromatography) โครมาโทกราฟีแผ่นบาง (Thin layer chromatography) การใช้เครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (spectrophotometer)

เพื่อให้มีความเข้าใจ มีทักษะเกี่ยวกับเทคนิคต่างๆ เห็นความสำคัญของการปฏิบัติการและนำไปใช้ประโยชน์ได้

รายวิชา ว40222 สเตอริโอเคมี

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายลักษณะและขอบข่ายของ สเตอริโอเคมีได้
2. อธิบายและเขียน ออร์บิทัลเชิงอะตอม ได้ออร์บิทัลเชิงโมเลกุลได้
3. เขียนรูปร่าง 3 มิติของสารอินทรีย์ได้
4. เขียน ไอโซเมอร์โครงสร้าง ไอโซเมอร์เชิงเรขาคณิตและสเตอริโอไอโซเมอร์ได้
5. สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่างโมเลกุลกับพลังงานได้
6. เรียกชื่อคอนฟิกูเรชันสมบูรณ์และอธิบายการเบี่ยงเบนระนาบแสงโพลาไรซ์ได้
7. อธิบายสารผสมราซีมิกและสารประกอบมิโซได้
8. อธิบายวิถีทางการเกิดปฏิกิริยาของสารอินทรีย์ได้
9. อธิบายการเกิดปฏิกิริยา ชนิดลูกโซ่ อนุมูลเสรี โดยใช้ สเตอริโอเคมีได้
10. อธิบายการเกิดปฏิกิริยาแบบ elimination reaction และ nucleophilic substitution โดยใช้สเตอริโอเคมีได้

คำอธิบายรายวิชา ว40222

ศึกษาเกี่ยวกับ โครงสร้างสามมิติของสารอินทรีย์ ออร์บิทัลเชิงอะตอมและออร์บิทัลเชิงโมเลกุล ไอโซเมอร์โครงสร้าง ไอโซเมอร์เชิงเรขาคณิต สเตอริโอไอโซเมอร์

ศึกษาการเขียน โครงสร้างสามมิติของสารอินทรีย์ ได้แก่ แบบลิ้ม แบบฟิชเชอร์โปรเจกชัน แบบนิวแมนโปรเจกชัน การเรียกชื่อโครงสร้างสามมิติของสารอินทรีย์ ผลของรูปร่างสามมิติต่อสมบัติทางกายภาพและสมบัติทางเคมีของสารอินทรีย์

ศึกษาการหมุนระนาบแสงโพลาไรส์ และการเข้าทำปฏิกิริยาของสารอินทรีย์

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา และนำความรู้และหลักการเกี่ยวกับเรื่องสเตอริโอเคมีไปใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาเคมีขั้นสูงต่อไป

รายวิชา ว40223 เคมีประยุกต์

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความหมายและระบุประเภทของอุตสาหกรรมปิโตรเคมีได้
2. บอกประเภทของอุตสาหกรรมพลาสติกและอธิบายวิธีการผลิตพลาสติกแต่ละประเภทได้
3. สร้างชิ้นงานโดยใช้พอลิเอสเตอร์ หรือ โฟเบอร์กลาสได้
4. บอกความหมายและจำแนกประเภทของยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์พร้อมทั้งบอกประโยชน์ได้
5. อธิบายกระบวนการผลิตและการปรับปรุงคุณภาพของยางธรรมชาติได้
6. อธิบายความหมายและจำแนกผลิตภัณฑ์เซรามิกได้
7. บอกวัตถุดิบและอธิบายขั้นตอนการผลิตและทำการทดลองผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกได้
8. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแร่รัตนชาติ การปรับปรุงคุณภาพแร่รัตนชาติ
9. อธิบายวิธีการผลิตโซเดียมคลอไรด์ โซเดียมไฮดรอกไซด์ สารฟอกขาว โซดาแอช ปุ๋ยเคมี และยาปราบศัตรูพืช ในอุตสาหกรรมได้

คำอธิบายรายวิชา ว40223

ศึกษาอุตสาหกรรมปิโตรเคมี การนำปิโตรเคมีภัณฑ์ไปใช้ประโยชน์ ศึกษาอุตสาหกรรมพลาสติก อุตสาหกรรมยางและเส้นใย

ศึกษาอุตสาหกรรมแร่ แร่รัตนชาติ การปรับปรุงคุณภาพแร่รัตนชาติ ศึกษาอุตสาหกรรมเซรามิก ในด้านความหมาย การจำแนกประเภทผลิตภัณฑ์เซรามิก วัตถุดิบและกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิก

ศึกษาอุตสาหกรรมผลิตสารเคมีเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ ได้แก่ การผลิตโซเดียมคลอไรด์ โซเดียมไฮดรอกไซด์ สารฟอกขาวและโซดาแอช

ศึกษาอุตสาหกรรมเคมีเกษตร โดยศึกษากระบวนการผลิตปุ๋ย ยาปราบศัตรูพืช รวมทั้งสารบำบัดคุณภาพน้ำ

เพื่อให้มีความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติและเห็นคุณค่าของ วิทยาศาสตร์ รวมทั้งนำความรู้และหลักการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้อธิบายหรือแก้ปัญหาเกี่ยวกับกระบวนการ ผลิตในเชิงอุตสาหกรรมและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

รายวิชา ว40224 ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความหมายของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ พร้อมทั้งประวัติและการพัฒนาของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้
2. จำแนกผลิตภัณฑ์ธรรมชาติโดยใช้เกณฑ์ลักษณะโครงสร้าง ผลทางสรีระ อนุกรมวิธาน และชีวสังเคราะห์ได้
3. จำแนกประเภทของวิถีชีวสังเคราะห์ได้
4. อธิบายเทคนิคและวิธีศึกษาวิจัยวิถีชีวสังเคราะห์ได้
5. สามารถสังเคราะห์ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติบางชนิดแลพบออกประโยชน์ของผลิตภัณฑ์นั้นได้
6. อธิบายและสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้

คำอธิบายรายวิชา ว40224

ศึกษาประวัติและการพัฒนาของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เคมีของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและการจำแนกผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ

ศึกษาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่มีการชีวสังเคราะห์ผ่าน mevalonate pathway ผ่าน shikimate pathway ผ่าน acylpolymalonate pathway ผ่านกรดอะมิโน

ศึกษาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่มีการชีวสังเคราะห์แบบผสม คาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโน เปปไทด์ และโปรตีน

เพื่อให้มีความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ รวมทั้งนำความรู้และหลักการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้อธิบายหรือแก้ปัญหาเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ กระบวนการผลิตในเชิงอุตสาหกรรมและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

รายวิชา ว40225 เคมีของสารชีวโมเลกุล

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายลักษณะและขอบข่ายของวิชาชีวเคมีได้
2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอะตอมและโมเลกุล และความสำคัญของน้ำในการศึกษาทางชีวเคมีได้
3. ระบุประเภทของโมโนแซ็กคาไรด์ โดยพิจารณาจากหมู่ฟังก์ชันได้
4. เขียนสูตรโครงสร้างแบบฟิชเชอร์และอ่านชื่อโมโนแซ็กคาไรด์ที่สำคัญได้(D-,L-)
5. อธิบายโครงสร้าง 3 แบบของกลูโคสในสารละลายพร้อมทั้งอ่านชื่อกลูโคสเมื่ออยู่ในโครงสร้างแต่ละแบบได้
6. อธิบายความหมายของไดแซ็กคาไรด์ พอลิแซ็กคาไรด์ และยกตัวอย่างของไดแซ็กคาไรด์ พอลิแซ็กคาไรด์พร้อมอธิบายการเกิดไดแซ็กคาไรด์และพอลิแซ็กคาไรด์ได้
7. ทำการทดลองเพื่อศึกษาสมบัติของคาร์โบไฮเดรตประเภทต่างๆได้
8. อธิบายลักษณะทางเคมีของลิปิดได้
9. อธิบายองค์ประกอบของไขมันหรือน้ำมันพร้อมทั้งเขียนสมการเคมีแสดงปฏิกิริยาการสังเคราะห์ไขมันได้ จำแนก บอกสมบัติ เรียกชื่อของกรดไขมันอิ่มตัวและไม่อิ่มตัวได้
10. บอกสมบัติของไขมันและน้ำมันได้(การละลาย, จุดเดือด, การเหม็นหืน) ระบุสถานะของไขมันและน้ำมันที่อุณหภูมิห้อง โดยพิจารณาจากสัดส่วนของกรดไขมันอิ่มตัวและไม่อิ่มตัวได้ สามารถอธิบายความหมายและเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาสะปอนิฟิเคชัน รวมถึงกลไกการชำระล้างสิ่งสกปรกของสบู่และผงซักฟอกได้
11. อธิบายลักษณะของเยื่อหุ้มเซลล์ตามแบบ Fluid mosaic model ได้
12. แบ่งกลุ่มอะมิโนโดยใช้สมบัติทางเคมีเป็นเกณฑ์ได้
13. อธิบายการเกิดพันธะเพปไทด์และระบุตำแหน่งของพันธะเพปไทด์ในโมเลกุลโปรตีนได้
14. อธิบายและทำการทดลองทดสอบโปรตีนในอาหาร และการเปลี่ยนแปลงสภาพของโปรตีนได้
15. อธิบายการจัดระดับโครงสร้างของโปรตีนได้
16. อธิบายและหาลำดับกรดอะมิโนในโปรตีนจากข้อมูลที่กำหนดให้หรือจากการทดลองได้
17. อธิบายการทำหน้าที่ของเอนไซม์ และยกตัวอย่างปฏิกิริยาที่ใช้เอนไซม์เป็นตัวเร่งได้
18. อธิบายจลนศาสตร์ของเอนไซม์ได้ พิจารณาและอธิบายกราฟแสดงการดำเนินไปของปฏิกิริยาที่มีเอนไซม์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาได้

19. อธิบายหรือแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเร็วของปฏิกิริยากับความเข้มข้นของซับสเตรทได้
20. ทำการทดลองเพื่อศึกษาและอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์
21. อธิบายโครงสร้างของเบสนิวคลีโอไทด์ โครงสร้างของกรดไรโบนิวคลีโอติกและดีออกซีไรโบนิวคลีโอติก และดีออกซีไรโบนิวคลีโอติกและพันธะในโมเลกุลได้
22. อธิบายวิธีการหาลำดับเบสของดีเอ็นเอได้
23. อธิบายการเกิดปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชัน และยกตัวอย่างการนำไปใช้ประโยชน์ได้

คำอธิบายรายวิชา ว40225

ศึกษาขอบข่ายของวิชาชีวเคมี ความรู้พื้นฐานทางเคมีในสิ่งมีชีวิต นำเป็นตัวทำละลายในระบบของสิ่งมีชีวิต

ศึกษาการแบ่งกลุ่มกรดอะมิโนตามสมบัติทางเคมี สมบัติของกรดอะมิโนประเภทต่าง ๆ การเกิดพันธะเพปไทด์ การทดสอบโปรตีนในอาหาร การแปลงสภาพของโปรตีน การจัดระดับโครงสร้างของโปรตีน ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างสามมิติของโปรตีนกับหน้าที่ทางชีวภาพ การหาลำดับกรดอะมิโนในสายพอลิเพปไทด์ ประโยชน์ของโปรตีน

ศึกษาการทำงานและปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์ จลนศาสตร์ของเอนไซม์ รวมถึงประโยชน์ของเอนไซม์ในด้านต่าง ๆ

ศึกษาคาร์โบไฮเดรตประเภทต่าง ๆ สเตอริโอเคมีของมอนอแซคคาไรด์ การเขียนโครงสร้างแบบฟิชเชอร์ และแบบวงแหวนได้ ศึกษาวิธีการทดสอบคาร์โบไฮเดรตประเภทต่าง ๆ สมบัติของคาร์โบไฮเดรต และประโยชน์ของคาร์โบไฮเดรต

ศึกษาองค์ประกอบของไขมันและน้ำมัน ชนิดและสมบัติของกรดไขมันอิ่มตัวและไม่อิ่มตัว การเรียกชื่อกรดไขมันที่พบในธรรมชาติ ศึกษาสมบัติของไขมันและน้ำมัน ปฏิบัติสาธตปฏิกิริยาสะปอนนิฟิเคชัน การสะสมไขมันและการย่อยไขมันด้วยเอนไซม์

ศึกษาโครงสร้างทางเคมีของกรดนิวคลีโอติก ประเภทและหน้าที่ของกรดนิวคลีโอติก การหาลำดับเบสของดีเอ็นเอ ปฏิบัติสาธตปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชัน

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา นำความรู้และหลักการของเกี่ยวกับเรื่องกรดอะมิโน โปรตีน เอนไซม์ คาร์โบไฮเดรต ลิพิดและกรดนิวคลีโอติก ไปใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาเคมีขั้นสูงต่อไป

รายวิชา ว40226 ปฏิบัติเคมี

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความหมายของอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี เขียนความสัมพันธ์ของอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีและคำนวณหาอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้
2. บอกปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีและอธิบายผลของปัจจัยนั้นได้
3. ใช้ทฤษฎีการชนและทฤษฎีสถานะทรานซิชันอธิบายการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้
4. อธิบายความหมายของกฎอัตรา ลำดับของปฏิกิริยาและคำนวณเกี่ยวกับกฎอัตราได้
5. อธิบายความหมายของครึ่งชีวิตของปฏิกิริยาอันดับต่างๆ และคำนวณหาครึ่งชีวิตของปฏิกิริยานั้นได้
6. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างค่าคงที่อัตรากับอุณหภูมิและคำนวณหาค่าพลังงานก่อกัมมันต์จากสมการของอาร์เรเนียสได้
7. อธิบายความหมายของกลไกปฏิกิริยา วิถีทางกลไกของปฏิกิริยาและเขียนกลไกของปฏิกิริยาบางชนิดได้
8. อธิบายภาวะสมดุลที่เกิดขึ้นในระบบต่างๆ ได้
9. บอกความหมายของค่าคงที่สมดุลและเขียนความสัมพันธ์ระหว่างค่าคงที่สมดุลกับความเข้มข้นของสารต่างๆในระบบได้
10. คำนวณหาค่าคงที่สมดุลและความเข้มข้นของสารต่างๆ ในระบบได้
11. อธิบายผลที่เกิดขึ้นกับระบบที่อยู่ในภาวะสมดุลเมื่อมีการรบกวนสมดุลโดยการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้น หรือความดัน หรืออุณหภูมิได้
12. อธิบายความหมายของทฤษฎีกรดเบสของอาร์เรเนียส เบรินสเตด-ลาวรี และลิวอิสได้
13. เปรียบเทียบความแรงของกรดเบสพร้อมทั้งอธิบายเหตุผลได้
14. อธิบายการแตกตัวของกรดและเบสและคำนวณหาร้อยละของการแตกตัวของกรดและเบสได้
15. คำนวณเกี่ยวกับค่าคงที่การแตกตัวของกรด (K_a) และค่าคงที่การแตกตัวของเบส (K_b) ได้
16. อธิบายภาวะสมดุลของน้ำเมื่อเติมกรดหรือเบสลงไป และคำนวณความเข้มข้นของ H_3O^+ และ OH^- ในสารละลายได้
17. บอกความหมายของ pH ของสารละลายและคำนวณหา pH ของสารละลายได้
18. อธิบายการเกิดปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสของเกลือประเภทต่างๆ และคำนวณเกี่ยวกับค่า K_h ได้
19. บอกความหมายของสารละลายบัฟเฟอร์และอธิบายหลักการทำงานของสารละลายบัฟเฟอร์ได้
20. อธิบายวิธีการเตรียมสารละลายบัฟเฟอร์และคำนวณหาค่า pH ของสารละลายบัฟเฟอร์ได้
21. บอกความหมายของอินดิเคเตอร์และอธิบายภาวะสมดุลของอินดิเคเตอร์เมื่ออยู่ในสารละลายกรด หรือสารละลายเบสได้
22. อธิบายหลักการไทเทรต ทำการไทเทรตและเลือกใช้อินดิเคเตอร์ให้เหมาะสมในการไทเทรตได้
23. อธิบายกราฟของการไทเทรตและคำนวณหาปริมาณสารจากการไทเทรตได้

คำอธิบายรายวิชา ว40225

ศึกษาทฤษฎีจลนศาสตร์เคมี อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี กฎอัตราและอันดับปฏิกิริยา ครึ่งชีวิตกับอันดับปฏิกิริยา อุณหภูมิกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี กลไกของปฏิกิริยา

ศึกษาลักษณะทั่วไปของภาวะสมดุล ค่าคงที่สมดุล การคำนวณเกี่ยวกับค่าคงที่สมดุล หลักของเลอชาเตอลิเอ

ศึกษาเกี่ยวกับสมดุลของไอออน ได้แก่ นิยามของกรดและเบส ปัจจัยที่มีผลต่อความแรงของกรดและเบส การแตกตัวของกรดและเบส การแตกตัวเป็นไอออนของน้ำ มาตรฐาน pH ศึกษาปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสของเกลือ สารละลายบัฟเฟอร์ อินดิเคเตอร์สำหรับกรดเบส การไทเทรตกรด-เบส ศึกษาสมดุลของไอออนที่ละลายน้ำได้น้อยและสมดุลของไอออนเชิงซ้อน

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติที่ดีและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา นำความรู้และหลักการเรื่องจลนศาสตร์เคมี สมดุลเคมี สมดุลของไอออนไปใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาเคมีขั้นสูงต่อไป

รายวิชา ว40227 เคมีอินทรีย์

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความหมายของสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์พร้อมทั้งยกตัวอย่างสารทั้งสองประเภทได้
2. อธิบายลักษณะการเกิดพันธะ โควาเลนต์ของธาตุคาร์บอนพร้อมทั้งยกตัวอย่างได้
3. บอกความหมายและจำแนกประเภทของไอโซเมอร์ซิมได้
4. บอกความหมายและจำแนกประเภทของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนได้
5. เขียนสูตรและเรียกชื่อสารประกอบไฮโดรคาร์บอนได้
6. บอกความหมายของหมู่ฟังก์ชันและจำแนกประเภทของสารอินทรีย์โดยใช้หมู่ฟังก์ชันเป็นเกณฑ์ได้
7. เขียนสูตรและเรียกชื่อสารอินทรีย์ที่มีหมู่ฟังก์ชันได้
8. อธิบายการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนและสารอินทรีย์ที่มีหมู่ฟังก์ชันพร้อมทั้งเขียนสมการเคมีแสดงปฏิกิริยาเคมีนั้นได้
9. อธิบายความหมายของพอลิเมอร์พร้อมทั้งจำแนกประเภทของพอลิเมอร์ได้
10. อธิบายและเขียนสมการเคมีแสดงการเกิดพอลิเมอร์ได้
11. อธิบายความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีของพอลิเมอร์และการนำพอลิเมอร์มาใช้ประโยชน์ได้

คำอธิบายรายวิชา ว40227

ศึกษาเคมีอินทรีย์เบื้องต้น ได้แก่ การสร้างพันธะและรูปร่างของคาร์บอน สารประกอบไฮโดรคาร์บอน ไอโซเมอร์ซิม ศึกษาสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน การเขียนสูตรและเรียกชื่อสารประกอบไฮโดรคาร์บอน

ศึกษาสารอินทรีย์ที่มีหมู่ฟังก์ชัน การเขียนสูตรและเรียกชื่อสารอินทรีย์ที่มีหมู่ฟังก์ชัน ศึกษาปฏิกิริยาเคมีของสารอินทรีย์ที่มีหมู่ฟังก์ชัน และศึกษาเกี่ยวกับพอลิเมอร์

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติที่ดีและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา นำความรู้และหลักการเรื่องเคมีอินทรีย์ไปใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาเคมีขั้นสูงต่อไป

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกประวัติความเป็นมาของวิชาเคมีได้
2. บอกประวัติความเป็นมาของตารางธาตุและอธิบายการจัดหมวดหมู่ของธาตุได้
3. บอกสัญลักษณ์และชื่อภาษาอังกฤษของธาตุตามตารางธาตุได้อย่างถูกต้อง
4. บอกประโยชน์การใช้งานของโลหะแอลคาไลต์เอิร์ท โลหะแทรนซิชัน สารประกอบโลหะแทรนซิชันและก๊าซเฉื่อยได้
5. บอกประวัติความเป็นมาของทฤษฎีอะตอมได้
6. อธิบายความหมายและความสำคัญของเลขควอนตัมได้
7. เรียกชื่อสารประกอบอนินทรีย์ได้
8. อธิบายการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้
9. อธิบายผลของตัวเร่งปฏิกิริยาต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้
10. อธิบายกระบวนการหมักได้
11. จำแนกประเภทของกรด – เบส และสามารถอธิบายปฏิกิริยาของกรดและเบสได้
12. ทำการทดลองสังเคราะห์สารประกอบ การแยกสาร การกลั่น การแยกสารด้วยกระแสไฟฟ้าและการหมักได้
13. บอกผลกระทบของสารเคมีต่อสิ่งแวดล้อมพร้อมทั้งเสนอวิธีการแก้ไขได้
14. มีการพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษและสามารถใช้ในการเรียนวิชาเคมีได้อย่างถูกต้อง
15. นำความรู้วิชาเคมีเบื้องต้นไปอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับในชีวิตประจำวันได้
16. นำความรู้เกี่ยวกับประวัติความเป็นมาของวิชาเคมีมาใช้อธิบายแนวโน้มของวิชาเคมีและความก้าวหน้าในอนาคตได้

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาประวัติความเป็นมาของวิชาเคมี ตารางธาตุ สัญลักษณ์และชื่อภาษาอังกฤษของธาตุ เลขควอนตัม การเรียกชื่อสารประกอบอนินทรีย์ ปฏิกิริยาเคมี ผลของตัวเร่งปฏิกิริยาต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี กระบวนการหมัก กรด – เบส และการประยุกต์ใช้งานของโลหะแอลคาไลต์เอิร์ท

ทดลองสังเคราะห์สารประกอบ การแยกสาร การกลั่น การแยกสารด้วยกระแสไฟฟ้าและการหมัก นำเสนอและอภิปรายเรื่องประวัติความเป็นมาของทฤษฎีอะตอม การใช้ประโยชน์ของโลหะทรานซิชัน สารประกอบโลหะทรานซิชัน และก๊าซเฉื่อย และผลกระทบของสารเคมีต่อสิ่งแวดล้อมพร้อมทั้งเสนอวิธีการแก้ไข

เพื่อให้มีการพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษในการเรียนวิชาเคมีโดยทำการจัดการเรียนการสอนด้วยภาษาอังกฤษ มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาเคมีเบื้องต้นและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นำความรู้เกี่ยวกับประวัติความเป็นมาของวิชาเคมี เนื้อหาวิชาเคมีเบื้องต้น และทักษะการทดลองต่าง ๆ ไปใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาเคมีขั้นสูงต่อไปได้โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ที่ต้องการศึกษาต่อต่างประเทศ

รายวิชา ว0229 การวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายลักษณะการวิเคราะห์เชิงคุณภาพและปริมาณได้
2. อธิบายการเกิดอันตรกิริยาของสารกับรังสีได้
3. อธิบายหลักการการดูดกลืนแสงในช่วงยูวี-วิสิเบิล
4. เข้าใจถึงความสัมพันธ์และประยุกต์ใช้กฎของเบียร์ได้และบอกข้อจำกัดของการใช้กฎของเบียร์
5. เข้าใจและอธิบายขั้นตอนในการวิเคราะห์เชิงคุณภาพและปริมาณ โดยใช้ UV-VIS Spectrophotometric techniques
6. เข้าใจกระบวนการดูดกลืนแสงอินฟราเรดได้
7. สามารถจำแนกการสั่นแบบการยืด และการงอของโมเลกุลเมื่อได้รับรังสีอินฟราเรดได้
8. อธิบายส่วนประกอบของเครื่องอินฟราเรดสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ได้
9. อธิบายการวิเคราะห์ตัวอย่างด้วยเทคนิคทางอินฟราเรดสเปกโทรสโกปีได้
10. สามารถประยุกต์และอธิบายการวิเคราะห์เชิงคุณภาพและปริมาณ โดยใช้เทคนิคทางด้านอินฟราเรดสเปกโทรสโกปีได้
11. อธิบายหลักการของนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี (NMR) ได้
12. อธิบายส่วนประกอบของเครื่องนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี (NMR) ได้
13. อธิบายโปรตอน NMR และ คาร์บอน-13 NMR ได้
14. เข้าใจหลักการวิเคราะห์เชิงคุณภาพและปริมาณ โดยใช้ NMR
15. อธิบายรังสีเอ็กซ์และอันตรกิริยากับอะตอมในสารได้
16. เข้าใจถึง Bragg equation และการนำไปอธิบายเกี่ยวกับเทคนิคได้ X-ray ได้
17. อธิบายการวิเคราะห์ด้วยรังสีเอ็กซ์
18. อธิบายหลักการและทฤษฎีทางแมสสเปกโทรเมตรีได้
19. สามารถอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการแตกตัวของแมสสเปกโทรเมตรีได้
20. อธิบายหลักการของอะตอมมิกแอบซอร์พชันได้
21. ระบุองค์ประกอบที่สำคัญต่างๆ ของเครื่องอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ได้
22. อธิบายการวิเคราะห์เชิงคุณภาพและปริมาณ โดยใช้เทคนิคทางด้านอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรโฟโตเมตรีได้
23. อธิบายหลักการของอิมิชชันสเปกโทรสโกปีได้

24. อธิบายองค์ประกอบและหลักการของเครื่องสเปกโทรสโกปีได้
25. อธิบายการวิเคราะห์เชิงคุณภาพและปริมาณโดยใช้เทคนิคทางด้านอิมิชชันสเปกโทรสโกปีได้
26. อธิบายหลักการพื้นฐานของเทคนิคลิควิด โครมาโตกราฟีได้
27. เข้าใจถึงกระบวนการแยกและเทคนิคย่อยในเทคนิคลิควิด โครมาโตกราฟีได้
28. เข้าใจถึงองค์ประกอบของเครื่องมือทางด้านเทคนิคลิควิด โครมาโตกราฟีได้
29. อธิบายการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคลิควิด โครมาโตกราฟีได้
30. อธิบายหลักการพื้นฐานของเทคนิคแก๊ส โครมาโตกราฟีได้
31. เข้าใจถึงกระบวนการแยกและเทคนิคย่อยในเทคนิคแก๊ส โครมาโตกราฟีได้
32. เข้าใจถึงองค์ประกอบของเครื่องมือทางด้านเทคนิคแก๊ส โครมาโตกราฟีได้
33. อธิบายการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคแก๊ส โครมาโตกราฟีได้

คำอธิบายรายวิชา ว40229

ศึกษากระบวนการวิเคราะห์สารทางด้านเคมีอินทรีย์และเคมีอนินทรีย์และจำแนกการวิเคราะห์เชิงคุณภาพและปริมาณและขั้นตอนการวิเคราะห์ตัวอย่าง

ศึกษาถึงหลักการดูดกลืนแสงในช่วงยูวีและวิสิเบิลและอัตรากิริยาที่เกิดขึ้นกับสาร และเครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบสาร

ศึกษาการดูดกลืนแสงในช่วงอินฟราเรดและอัตรากิริยาที่เกิดขึ้น อธิบายและจำแนกการสั่นของโมเลกุลที่เกิดขึ้นและอธิบายการวิเคราะห์เชิงคุณภาพและปริมาณโดยใช้เทคนิคทางด้านอินฟราเรดสเปกโทรสโกปี

ศึกษาถึงหลักการการเกิดเรโซแนนซ์ของนิวเคลียร์และเทคนิคนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี และ อธิบายสเปกตรัมที่เกิดขึ้นของโปรตอน NMR และ คาร์บอน-13 NMR

ศึกษาถึงหลักการทางด้าน เอกซ์-เรย์ สเปกโทรสโกปี สมการที่ใช้ในเทคนิคทางด้าน เอกซ์-เรย์สเปกโทรสโกปี รวมถึงองค์ประกอบของเครื่องมือ นำเทคนิคทางด้าน เอกซ์-เรย์ สเปกโทรสโกปี ไปใช้ในการวิเคราะห์สารคุณภาพและปริมาณ

ศึกษาถึงการแตกตัวของโมเลกุลที่เกิดขึ้นในกระบวนการวิเคราะห์ทางด้านแมสสเปกโทรเมทรีและองค์ประกอบของเครื่องมือที่ทำให้เกิดการแตกตัว นำความรู้ที่ได้ไปศึกษาเชิงคุณภาพและปริมาณ

ศึกษากระบวนการเกิดอะตอมไมเซชัน องค์ประกอบของเครื่องมือทางด้านอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรเมทรี และนำเทคนิคทางด้านอะตอมมิกแอบซอร์พชัน ไปใช้ในการวิเคราะห์สารเชิงคุณภาพและปริมาณ

ศึกษากระบวนการทางด้านอิมิชชันสเปกโทรสโกปี กระบวนการคายแสงและพลังงานที่เกิดขึ้น องค์ประกอบของเครื่องมือทางด้านอิมิชชันสเปกโทรสโกปี นำความรู้ไปใช้ในการศึกษาสารเชิงคุณภาพและปริมาณ

ศึกษากระบวนการแยกทางด้าน ลิวติโครมาโตกราฟี ประเภทของโมบายเฟส และ สเตชันนารีเฟส การทำงานของคอลัมน์ กลไกการแยกที่เกิดขึ้นภายในคอลัมน์ องค์ประกอบของเครื่อง HPLC และการทำงาน การวิเคราะห์เชิงคุณภาพและปริมาณโดยเทคนิคลิวติโครมาโตกราฟี

ศึกษากระบวนการแยกโดยเทคนิคแก๊สโครมาโตกราฟี องค์ประกอบของเครื่องประเภทของเทคนิคทางด้าน แก๊สโครมาโตกราฟี การนำไปประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์เชิงคุณภาพและปริมาณ

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา นำความรู้และหลักการของเกี่ยวกับเรื่อง ยูวี-วิสิเบิล อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ เอกซ์-เรย์ สเปกโทรสโกปี แมสสเปกโทรเมตรี แอ็บซอร์ปชันสเปกโทรเมตรี อิมิซชันสเปกโทรสโกปี ลิวติโครมาโตกราฟี และแก๊สโครมาโตกราฟี ไปใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาเคมีขั้นสูงต่อไป

รายวิชา ว40230 การทดลองทางเคมี

1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

0.5 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. นักเรียนมีความรู้พื้นฐานทางเคมีในทอมภาษาอังกฤษอย่างถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาหลักการต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง
3. นักเรียนสามารถใช้เครื่องมือประกอบการทดลองได้อย่างถูกต้อง
4. อธิบายหลักการเบื้องต้นของกรด – เบส ด้วยภาษาอังกฤษได้
5. อธิบายหลักการเบื้องต้นของกระบวนการหมัก ด้วยภาษาอังกฤษได้
6. อธิบายปฏิกิริยาเคมีชนิดต่าง ๆ ด้วยภาษาอังกฤษได้
7. อธิบายหลักการเบื้องต้นเรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยา ด้วยภาษาอังกฤษได้
8. อธิบายหลักการเบื้องต้น เรื่อง ปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมี ด้วยภาษาอังกฤษได้
9. อธิบายความสัมพันธ์ของเคมีกับสิ่งแวดล้อมด้วยภาษาอังกฤษได้
10. อธิบายโครงสร้างของสารด้วยภาษาอังกฤษได้
11. สามารถอ่านชื่อสารอินทรีย์ในระบบ IUPAC และระบบสามัญ ซึ่งเป็นภาษาอังกฤษได้

คำอธิบายรายวิชา ว40230

ศึกษา คำนวณ และทำปฏิบัติการ เกี่ยวกับวิชาเคมีพื้นฐานครอบคลุมสาระวิชาทางเคมี ในเรื่อง กรด เบส การหมัก ปฏิกิริยาเคมี อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ไฟฟ้าเคมี เคมีกับสิ่งแวดล้อม โครงสร้างของสาร การอ่านชื่อสารอินทรีย์ โดยการเรียนรู้เป็นภาษาอังกฤษ

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติ และเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ที่สามารถทำการทดลองได้ สามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ และประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ตลอดจนใช้เตรียมความพร้อมในการศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาในต่างประเทศ

รายวิชา ว40231 เคมีทั่วไป

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ใช้ทฤษฎีเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม อธิบายการจัดตัวของอิเล็กตรอนรอบนิวเคลียสและบริเวณที่อยู่ของอิเล็กตรอนได้
2. นำความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม การจัดอิเล็กตรอนในอะตอม และสมบัติที่เป็นคาบของอะตอม มาอธิบายการเกิดพันธะเคมีระหว่างอะตอมได้ตามทฤษฎีต่าง ๆ
3. นำความรู้เกี่ยวกับพันธะเคมีมาขยายความเพื่ออธิบายแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลได้
4. อธิบายหลักการการแลกเปลี่ยนพลังงานรูปแบบต่าง ๆ ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับระบบที่เกิดปฏิกิริยาเคมีได้ และอธิบายการเกิดสมดุลเคมี การเกิดปฏิกิริยาเคมีได้
5. อธิบายหลักการและประโยชน์ของการศึกษาอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้
6. ใช้ความรู้ทางเคมีเพื่ออธิบายปรากฏการณ์ทางเคมีได้

คำอธิบายรายวิชา ว40231

ศึกษาเกี่ยวกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์โดยใช้พื้นฐานทางด้านเคมี

ศึกษาโครงสร้างอะตอม ทฤษฎีอะตอม ทฤษฎีควอนตัม หลักกลศาสตร์ควอนตัม

การจัดเรียงอิเล็กตรอนและตารางธาตุ สมบัติของอะตอมในตารางธาตุ

ศึกษาพันธะเคมี พันธะไอออนิก พันธะโคเวเลนต์ พลังงานพันธะ ความยาวพันธะ มุมพันธะ ทฤษฎีโมเลกุลออร์บิทัล ทฤษฎีพันธะเวเลนซ์ ทฤษฎี VSEPR เรโซแนนซ์ พันธะเคมี แรงระหว่างโมเลกุล

ศึกษาเทอร์โมไดนามิกส์ กระบวนการผันกลับได้และกระบวนการผันกลับไม่ได้ งาน ความร้อน พลังงานภายใน กฎข้อที่หนึ่งของเทอร์โมไดนามิกส์ กฎข้อที่สองของเทอร์โมไดนามิกส์ และกฎข้อที่สามของเทอร์โมไดนามิก ศึกษาเอนทัลปี ความจุความร้อน กฎของเฮสส์ พลังงานพันธะกับเอนทัลปี เอนโทรปี และพลังงานอิสระ

ศึกษาการแลกเปลี่ยนพลังงานรูปแบบต่าง ๆ ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับระบบที่เกิดปฏิกิริยาเคมีได้ และอธิบายการเกิดสมดุลเคมี การเกิดปฏิกิริยาเคมีได้

ศึกษาทฤษฎีจลนศาสตร์เคมี อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี กฎอัตราและอันดับปฏิกิริยา ครึ่งปฏิกิริยา อุณหภูมิกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี กลไกของปฏิกิริยา และประโยชน์ของการศึกษาอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้

ศึกษาและใช้ความรู้ทางด้านเคมีเพื่ออธิบายปรากฏการณ์ทางเคมีได้

เพื่อให้มีความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งนำความรู้และหลักการไปใช้อธิบายหรือแก้ปัญหาเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม พันธะเคมี เทอร์โมไดนามิกส์ สมดุลเคมีและจลศาสตร์เคมี

รายวิชา ว40232 วัสดุฉลาด

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกความหมายและจำแนกประเภทของวัสดุฉลาดได้
2. อธิบายคุณสมบัติเบื้องต้นของวัสดุฉลาดได้
3. อธิบายโครงสร้าง เทคนิคการวิเคราะห์ การสังเคราะห์ เบื้องต้นของวัสดุฉลาดได้
4. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติของวัสดุฉลาดกับการนำไปใช้งานได้
5. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุฉลาด จากแหล่งสืบค้นต่าง ๆ ได้ เช่น วารสารทางวิชาการ อินเทอร์เน็ต เป็นต้น
6. วิเคราะห์ อธิบาย อภิปราย และสรุปข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นได้

คำอธิบายรายวิชา ว40232

ศึกษาชนิดของวัสดุฉลาดเบื้องต้น ได้แก่ ชนิดของวัสดุฉลาด เช่น วัสดุเปลี่ยนสีโดยพลังงานแสง (PhotoChromic material) วัสดุไฟฟ้าแรงดัน (Piezoelectric material) โลหะจำรูป (Shape memory) วัสดุอัดหรือยึดตัวด้วยเคมีประเภทพอลิเมอร์ (Polymer gel) เป็นต้น

ศึกษาคุณสมบัติของวัสดุฉลาดชนิดต่าง ๆ การตอบสนองต่อสิ่งเร้าภายนอก โครงสร้าง การสังเคราะห์ เทคนิคการวิเคราะห์ การพัฒนา และการนำไปใช้งานของวัสดุฉลาด

เพื่อให้มีความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ รวมทั้งนำความรู้และหลักการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้อธิบายหรือแก้ปัญหาเกี่ยวกับวัสดุฉลาด ในเชิงเคมี และเชิงอุตสาหกรรม

ชื่อและหน่วยกิต

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ : ชีววิทยา

รายวิชาเพิ่มเติม

1.	ว40241	ชีววิทยาของเซลล์และพันธุศาสตร์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
	SCI40241	Cell Biology and Genetics		
2.	ว40242	ความหลากหลายทางชีวภาพ	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
	SCI40242	Biodiversity		
3.	ว40243	ชีววิทยาโมเลกุล	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
	SCI40243	Molecular Biology		
4.	ว40244	กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
	SCI40244	Anatomy and Physiology		
5.	ว40245	ชีววิทยาสิ่งแวดล้อม	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
	SCI40245	Environmental Biology		
6.	ว40246	เทคนิคปฏิบัติการทางชีววิทยา	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
	SCI40246	Biological Technique		
7.	ว40247	วิทยาศาสตร์การอาหาร	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
	SCI40247	Food Science		
8.	ว40248	อุตสาหกรรมเกษตรและการตลาด	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
	SCI40248	Agro-Industry and Marketing		
9.	ว40249	เทคโนโลยีชีวภาพ	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
	SCI40249	Biotechnology		
10.	ว40249	เทคโนโลยีชีวภาพ	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
	SCI40249	Biotechnology		
11.	ว40250	ชีววิทยาทั่วไป 1	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5 หน่วยกิต
	SCI40250	Principle of Biology		
12.	ว40251	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
	SCI40251	Biology Laboratory 1		
13.	ว40252	ชีววิทยาทั่วไป 2	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5 หน่วยกิต
	SCI40252	Principle of Biology 2		
14.	ว40253	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 2	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
	SCI40253	Biology Laboratory 2		
15.	ว40254	พันธุจริยศาสตร์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
	SCI40254	Ethical Genetics		
16.	ว40255	แพลงก์ตอนวิทยา	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
	SCI40255	Planktology		
17.	ว40281	สัมมนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
	SCI40281	Seminar on Science and Technology		
18.	ว40282	หัวข้อพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
	SCI40282	Special Topics in Science and Technology		

19. ว40341	หลักชีววิทยา 1 (AP)	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
SCI40341	Principles of Biology 1 (AP)	
20. ว40342	ปฏิบัติการชีววิทยา 1 (AP)	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SCI40342	Biology Laboratory 1 (AP)	
21. ว40343	หลักชีววิทยา 2 (AP)	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
SCI40343	Principles of Biology 2 (AP)	
22. ว40344	ปฏิบัติการชีววิทยา 2 (AP)	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SCI40344	Biology Laboratory 2 (AP)	

รายวิชา ว40241 ชีววิทยาของเซลล์และพันธุศาสตร์

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายและวิเคราะห์การค้นพบเซลล์ ทฤษฎีเซลล์ และรูปร่างเซลล์ พร้อมทั้งเปรียบเทียบโครงสร้างของเซลล์โพรคาริโอตและยูคาริโอต
2. อธิบายโครงสร้าง และส่วนประกอบของเยื่อหุ้มเซลล์ พร้อมทั้งอภิปรายและวิเคราะห์การเกิดเยื่อหุ้มเซลล์ วิเคราะห์การขนส่งสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ พร้อมทั้งอธิบายการเชื่อมติดกันระหว่างเซลล์
3. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของออร์แกเนลล์และนิวเคลียสภายในเซลล์
4. อธิบายและอภิปรายกฎของเมนเดลและการนำกฎไปใช้ในการคำนวณหาฟีโนไทป์และจีโนไทป์ของรุ่นต่อไป
5. อธิบายและคำนวณปฏิกริยาร่วมกันของยีนของสิ่งมีชีวิต และคำนวณหาอัตราส่วนทางพันธุกรรมโดยใช้กฎของความน่าจะเป็น
6. อธิบายองค์ประกอบ การจัดเรียงตัว และรูปร่างของโครโมโซม พร้อมทั้งความสัมพันธ์ของยีนกับโครโมโซมและความสำคัญของโครโมโซมกับชนิดสิ่งมีชีวิต
7. อธิบายและอภิปรายการกำหนดเพศและลักษณะพันธุกรรมที่ควบคุมด้วยยีนบนโครโมโซมร่างกายและโครโมโซมเพศ
8. อธิบายและอภิปรายการเกิดลิงเกจ ครอสซิงโอเวอร์ และจำนวนการเกิดครอสซิงโอเวอร์
9. อธิบายและวิเคราะห์ลักษณะพันธุกรรมที่ควบคุมด้วยยีนนอกนิวเคลียส
10. อธิบายและอภิปรายการเปลี่ยนแปลงจำนวนโครโมโซมและการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของโครโมโซม และการเปลี่ยนแปลงระดับยีน
11. สืบค้น อธิบาย และอภิปรายความหมาย สาเหตุ และการเกิดการกลายพันธุ์
12. อธิบายความหมายของพันธุศาสตร์ประชากร พร้อมทั้งคำนวณหาความถี่ของยีนและความถี่ของจีโนไทป์

คำอธิบายรายวิชา ว40241

ศึกษาการค้นพบเซลล์ ทฤษฎีเซลล์ และรูปร่างเซลล์ เยื่อหุ้มเซลล์ ผนังเซลล์ การขนส่งสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ การเชื่อมติดกันระหว่างเซลล์ โครงสร้างและหน้าที่ของออร์แกเนลล์ภายในเซลล์ และโครงสร้างส่วนประกอบ และหน้าที่ของนิวเคลียส

ศึกษาและคำนวณกฎของเมนเดล ปฏิบัติการร่วมกันของยีน คำนวณหาอัตราส่วนทางพันธุกรรมตามกฎของความน่าจะเป็น

ศึกษารูปร่างของโครโมโซม และความสัมพันธ์ของยีนกับโครโมโซม การกำหนดเพศ ลักษณะพันธุกรรมที่ควบคุมด้วยยีนบนโครโมโซมร่างกายและโครโมโซมเพศ การเกิดลิงเกจ ลักษณะพันธุกรรมที่ควบคุมด้วยยีนนอกนิวเคลียส การเปลี่ยนแปลงจำนวนโครโมโซม การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของโครโมโซม การเปลี่ยนแปลงในระดับยีน การเกิดการกลายพันธุ์ พันธุศาสตร์ประชากร

เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของชีววิทยาและสามารถประยุกต์ความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

รายวิชา ว40242 ความหลากหลายทางชีวภาพ

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สืบค้น อธิบาย อภิปราย ความแตกต่างและความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระดับความหลากหลายทางพันธุกรรม ความหลากหลายของชนิด และความหลากหลายทางนิเวศวิทยา
2. อธิบาย อภิปรายและยกตัวอย่างการจัดจำแนกสิ่งมีชีวิตเป็นหมวดหมู่ การทำคีย์จำแนกสิ่งมีชีวิต
3. สืบค้น อธิบาย อภิปราย เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสิ่งมีชีวิตในช่วงลำดับต่าง ๆ ตั้งแต่ระดับโดเมน อาณาจักร ไฟลัม และคลาส
4. วิเคราะห์ อธิบาย อภิปราย ความสัมพันธ์ระหว่างความหลากหลายทางชีวภาพ กับพันธุศาสตร์ และวิวัฒนาการ
5. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพ สืบค้น อธิบาย อภิปรายปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพ
6. สืบค้น นำเสนอสภาพการณ์ ปัญหา หรือความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีอยู่ในปัจจุบัน อธิบายความสำคัญการศึกษาทางด้านอนุกรมวิธาน
7. วางแผนเพื่อใช้ในการปฏิบัติเพื่อป้องกัน แก้ไข อนุรักษ์ และดูแลรักษาความหลากหลายทางชีวภาพของประเทศไทย มีความรู้ความเข้าใจและตระหนักถึงการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการพัฒนาที่ยั่งยืน

คำอธิบายรายวิชา ว40242

ศึกษา ค้นคว้า สืบค้นข้อมูล เกี่ยวกับความหลากหลายทางชีวภาพ ความสัมพันธ์ระหว่างความหลากหลายทางพันธุกรรม ความหลากหลายของชนิด และความหลากหลายทางนิเวศ

ศึกษาและทำปฏิบัติการเรื่องการจำแนกหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักร โมเนรา อาณาจักร โปรติสตา อาณาจักรฟังไจ อาณาจักรพืช อาณาจักรสัตว์ และไวรัส โดยใช้เกณฑ์ต่าง ๆ และฝึกการใช้ไคโคโตมส์คีย์เป็นเครื่องมือในการจำแนกสิ่งมีชีวิต

ศึกษาและทำปฏิบัติการเปรียบเทียบลักษณะทาง โครงสร้าง สรีระวิทยา กายวิภาค และพฤติกรรมบางอย่างของสิ่งมีชีวิต ซึ่งมีความสัมพันธ์ในเชิงวิวัฒนาการ

ศึกษา ค้นคว้า สืบค้นข้อมูล เกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของความหลากหลายทางชีวภาพ และการดำรงคงไว้ซึ่งความหลากหลายทางชีวภาพของประเทศไทย

รายวิชา ว40243 พันธุศาสตร์โมเลกุล

3 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายและอภิปราย โครงสร้างและส่วนประกอบของเซลล์ รวมทั้งวัฏจักรเซลล์
2. อธิบายโครงสร้างทางเคมีและหน้าที่ของดีเอ็นเอ อาร์เอ็นเอ รวมทั้งโปรตีน
3. ระบุส่วนประกอบและโครงสร้างโมเลกุลของยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม
4. อธิบายความสัมพันธ์ของยีน ดีเอ็นเอ และ โครโมโซม การจัดเรียงตัว ขนาด และความซับซ้อนของจีโนม
5. อธิบายกลไกการจำลองสารพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต ระบุปัจจัยที่มีความสำคัญต่อกระบวนการจำลองดีเอ็นเอ
6. อธิบายและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างดีเอ็นเอ อาร์เอ็นเอ โปรตีน รวมทั้งการควบคุมการแสดงออกของยีน
7. อธิบาย อภิปราย และวิเคราะห์ขั้นตอนพันธุวิศวกรรม ระบุความสำคัญของปัจจัยที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการทางพันธุวิศวกรรม
8. อธิบายการโคลนยีน การถ่ายฝากยีนในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม การถ่ายฝากยีนในพืช การตรวจลายพิมพ์ดีเอ็นเอ และการประยุกต์ใช้พันธุกรรมต่อการแพทย์ สิ่งแวดล้อม อุตสาหกรรม และสังคม
9. อธิบาย อภิปราย วิเคราะห์ผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมในด้านที่มีต่อสุขภาพสิ่งมีชีวิต ด้านสังคม ด้านสภาพแวดล้อม และผลประโยชน์ที่ได้จากงานพันธุวิศวกรรม

คำอธิบายรายวิชา ว40243

ศึกษา วิเคราะห์ โครงสร้าง และส่วนประกอบของเซลล์ การเปลี่ยนแปลงของเซลล์เมื่อเกิดการแบ่งเซลล์ ศึกษาองค์ประกอบและโครงสร้างทางเคมีของดีเอ็นเอ อาร์เอ็นเอ โปรตีน รวมถึงคุณสมบัติบางประการของสารพันธุกรรม

อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสารพันธุกรรม และ โปรตีนที่ทำหน้าที่เป็นโครงสร้าง โปรตีนที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับกระบวนการจำลองดีเอ็นเอ การถอดรหัส และการถอดรหัสพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต

ศึกษา ค้นคว้า อธิบาย ขั้นตอนการทำพันธุวิศวกรรม ในสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ รวมถึงเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับงานด้านพันธุวิศวกรรม และความก้าวหน้าของงานด้านพันธุศาสตร์โมเลกุล

สืบค้น วิเคราะห์ อภิปราย ความสำคัญของการพัฒนางานด้านพันธุศาสตร์โมเลกุล พันธุวิศวกรรม และผลกระทบที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและมนุษย์ ทั้งด้านสุขภาพ สังคม และสิ่งแวดล้อม

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สามารถนำหลักการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และมีความเข้าใจในเทคโนโลยีชีวภาพ สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

รายวิชา ว40244 กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. วิเคราะห์เปรียบเทียบ โครงสร้างและการทำงานของเซลล์ในร่างกายของสิ่งมีชีวิต
2. ระบุส่วนประกอบของระบบ และหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของระบบประสาทและระบบรับรู้สัมผัส ระบบโครงร่าง ระบบไหลเวียนโลหิต ระบบหายใจ ระบบทางเดินอาหาร ระบบการทำงานของไตและการรักษาคุณภาพของร่างกาย ระบบต่อมไร้ท่อ และระบบสืบพันธุ์
3. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างระบบต่าง ๆ ในร่างกาย การรักษาคุณภาพของระบบต่าง ๆ
4. เปรียบเทียบการรับรู้และการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของสิ่งมีชีวิตบางชนิด และวิเคราะห์รูปแบบการตอบสนองที่จะเกิดขึ้น ในสิ่งมีชีวิตบางชนิด
5. อธิบายความผิดปกติของร่างกายบางประการ ที่เกิดจากการทำงานที่ผิดปกติของระบบ ตระหนักถึงการดูแลรักษาสุขภาพร่างกายให้ปกติ แข็งแรง
6. ออกแบบ ทำการทดลอง และวิเคราะห์ผลการทดลองเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต
7. สืบค้นข้อมูล ข่าวสาร เทคโนโลยี วิทยาการทางด้านวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับระบบต่าง ๆ ในร่างกายของสิ่งมีชีวิต ตระหนักถึงความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อสภาพร่างกายของสิ่งมีชีวิต

คำอธิบายรายวิชา ว40244

ศึกษา ค้นคว้า และทำปฏิบัติการเกี่ยวกับ โครงสร้าง หน้าที่และกลไกการทำงานขององค์ประกอบที่เป็นโครงสร้างของสิ่งมีชีวิต ตั้งแต่หน่วยเล็กที่สุดจนถึงกลไกการทำงานของอวัยวะในระบบต่าง ๆ ความสัมพันธ์ในหน้าที่การทำงานระหว่างอวัยวะต่าง ๆ ในร่างกาย เพื่อให้เข้าใจกลไกการทำงานของอวัยวะแต่ละระบบอันได้แก่ ระบบประสาทและระบบรับรู้สัมผัส ระบบโครงร่าง ระบบไหลเวียนโลหิต ระบบหายใจ ระบบทางเดินอาหาร ระบบการทำงานของไตและการรักษาคุณภาพของร่างกาย ระบบต่อมไร้ท่อ และระบบสืบพันธุ์

สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ เปรียบเทียบกายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาระหว่างสิ่งมีชีวิตอื่นกับมนุษย์ ตลอดจนความผิดปกติทางกายวิภาคและสรีรวิทยาบางประการที่เกิดขึ้นกับมนุษย์

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ และประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา สามารถนำความรู้และหลักการไปใช้ในการอธิบายลักษณะทางกายวิภาคและสรีรวิทยาของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ได้

รายวิชา ว40245 ชีววิทยาสิ่งแวดล้อม

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สืบค้น อธิบาย อภิปราย ระบุองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งแวดล้อม โครงสร้างระบบนิเวศ และสามารถบอกความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ ในระบบนิเวศ
2. สืบค้น อธิบายการถ่ายทอดพลังงานและมวลสารในระบบนิเวศ วิเคราะห์ เขียนแผนภาพแสดงในรูปพีระมิดนิเวศ อธิบายการรักษาคุณภาพของระบบนิเวศ
3. อธิบายเกี่ยวกับกลไกการเกิดระบบการหมุนเวียนสาร แร่ธาตุ ในระบบนิเวศ
4. อธิบาย อภิปรายและยกตัวอย่างเกี่ยวกับปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการดำรงชีวิต การปรับตัวของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ
5. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพ สามารถอธิบายชีวนิเวศต่าง ๆ ในโลกนิเวศได้
6. สืบค้น นำเสนอสภาพการณ์ ปัญหา หรือความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีอยู่ในปัจจุบัน
7. อธิบายและวิเคราะห์เกี่ยวกับการรักษาคุณภาพของระบบนิเวศ สามารถอธิบายกลไกการแทนที่ของสิ่งมีชีวิต และตระหนักว่าความหลากหลายทางชีวภาพมีบทบาทต่อคุณภาพของระบบนิเวศ
8. สืบค้น วิเคราะห์ว่าจำนวนประชากร มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงต่อสิ่งแวดล้อม สามารถอธิบายผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม
9. สืบค้น นำเสนอสภาพการณ์ ปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม สามารถอธิบายผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ และผลกระทบต่อมนุษย์ อธิบายการสะสมทางชีวภาพของสารพิษ
10. สืบค้น อธิบาย อภิปราย พระราชบัญญัติสิ่งแวดล้อม คำมาตรฐานเกี่ยวกับคุณภาพสิ่งแวดล้อม อธิบายการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมโดยประมวลจากการตรวจวัดคุณลักษณะทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ
11. ตรวจสอบและวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของทรัพยากรธรรมชาติ และตระหนักถึงปัญหาและเสนอแนะแนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ
12. ระบุแหล่งที่มาของพลังงานรูปแบบต่าง ๆ ประโยชน์ และการนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด
13. อธิบายอิทธิพลของปรากฏการณ์ต่างๆ เช่น เอลนีโน ภาวะเรือนกระจก ภัยธรรมชาติต่อสิ่งมีชีวิต
14. วางแผนและลงมือปฏิบัติเพื่อป้องกัน แก้ไข อนุรักษ์ และพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีความรู้ความเข้าใจและตระหนักถึงการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการพัฒนาที่ยั่งยืน

คำอธิบายรายวิชา ว40245

ศึกษา ค้นคว้า สำรวจ ทดลอง อภิปรายถึงการถ่ายทอดพลังงานและมวลสาร กลไกการหมุนเวียนสารแร่ธาตุในระบบนิเวศ ยกตัวอย่างเกี่ยวกับปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการดำรงชีวิต การปรับตัวของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ อธิบายกลไกการแทนที่ของสิ่งมีชีวิต การรักษาคุณภาพของระบบนิเวศ ตลอดจนวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความหลากหลายทางชีวภาพกับความมั่นคงของระบบนิเวศ

ศึกษาค้นคว้า อภิปราย ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และสิ่งแวดล้อม การประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อม แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมอันเป็นผลเนื่องมาจากมนุษย์ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม อธิบายอิทธิพลของปรากฏการณ์ต่างๆ และภัยธรรมชาติที่มีต่อสิ่งมีชีวิต

ศึกษา ค้นคว้า วิเคราะห์กระบวนการหรือแนวความคิดที่เน้นให้เกิดค่านิยมในการอนุรักษ์ การนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาเป็นส่วนร่วมในการพัฒนา และแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม การใช้พลังงานรูปแบบต่างๆ ให้ได้ประโยชน์สูงสุด โดยมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมไม่มาก

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจในความสัมพันธ์ของสิ่งแวดล้อมทั้งระบบ สามารถแก้ปัญหา วางแผนเสนอแนวทางเพื่อแก้ปัญหาและจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ตระหนักถึงความสำคัญของสิ่งแวดล้อม และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ตลอดจน มีจิตสำนึกที่ดี มีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ และพัฒนาที่ยั่งยืน

รายวิชา ว40246 เทคนิคปฏิบัติการทางชีววิทยา

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สามารถเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อและกำจัดเชื้อโดยใช้หม้อนึ่งความดันไอน้ำ
2. อธิบายความหมายของเทคนิคการปลอดเชื้อ (aseptic technique) และทำเทคนิคการปลอดเชื้อ
3. ทำการแยกเชื้อและเพาะเลี้ยงเชื้อในอาหารชนิดต่างๆ
4. สามารถย้อมสีแบคทีเรียได้
5. สามารถวัดการเจริญของแบคทีเรียได้
6. อธิบายวิธีการและทำกิจกรรมการเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ได้อย่างถูกต้อง
7. อธิบาย ทำปฏิบัติการเกี่ยวกับขั้นตอนการเตรียมน้ำยาคอง และวิธีการคอง พร้อมทั้งบันทึกข้อมูล แสดงรายละเอียดของตัวอย่างพืชและสัตว์ที่นำมาคองได้ถูกต้อง
8. เลือกตัวอย่างและเก็บรักษาตัวอย่างพืช และสัตว์โดยวิธีการคองได้
9. เก็บรักษาตัวอย่างพรรณไม้โดยวิธีการอัดแห้ง พร้อมทั้งบันทึกข้อมูล แสดงรายละเอียดของตัวอย่างพืชได้ถูกต้อง
10. บอกวิธีการศึกษาเซลล์และเนื้อเยื่อพืช ตลอดจนความสำคัญของการทำสไลด์ถาวรได้
11. อธิบายลำดับขั้นตอนและทำสไลด์ถาวรเนื้อเยื่อพืชได้
12. ใช้อุปกรณ์ เครื่องมือ ในการเก็บรวบรวมและรักษาตัวอย่าง แมลงได้
13. รวบรวมข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการศึกษาแมลงในสภาพธรรมชาติซึ่งได้แก่ แหล่งที่อยู่อาศัย อาหารและอุปนิสัยได้

คำอธิบายรายวิชา ว40246

ศึกษาและปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคนิคทางชีววิทยา เช่น เทคนิคพื้นฐานทางจุลชีววิทยา การเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชและสัตว์ การคองตัวอย่างพืชและสัตว์ด้วยน้ำยาเคมี การเก็บรักษาตัวอย่างพืชโดยวิธีอัดแห้ง การทำสไลด์ถาวรเนื้อเยื่อพืช และการเก็บรักษาตัวอย่างแมลง

เพื่อให้มีทักษะในการทำกิจกรรมเทคนิคทางชีววิทยา การใช้วัสดุอุปกรณ์และมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถนำความรู้และหลักการเทคนิคทางชีววิทยาไปใช้ในการศึกษาค้นคว้า ทดลองปัญหาพิเศษที่นักเรียนสนใจต่อไป

รายวิชา ว40247 วิทยาศาสตร์การอาหาร

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สามารถให้คำจำกัดความของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหารได้
2. ทราบหน้าที่และบทบาทของนักวิทยาศาสตร์การอาหารหรือนักเทคโนโลยีการอาหาร
3. สามารถบอกส่วนประกอบสำคัญของอาหารได้
4. สามารถบอกถึงสาเหตุการเน่าเสียของอาหารได้
5. สามารถบอกชนิดจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเน่าเสียได้
6. อธิบายปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเจริญของจุลินทรีย์ได้
7. สามารถบอกวิธีการควบคุมการเจริญของจุลินทรีย์ได้
8. สามารถนำวิธีการถนอมอาหารแบบต่าง ๆ ได้แก่ การใช้ความร้อน การแช่เยือกแข็ง การทำแห้ง พลังงานไมโครเวฟ และการฉายรังสี การใช้สารเคมี มาใช้ถนอมอาหารได้
9. สามารถบอกองค์ประกอบของน้ำมัน และแปรรูบน้ำมัน เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์นมรูปแบบต่าง ๆ ได้
10. อธิบายถึงการสร้างไข่ โครงสร้าง และคุณค่าทางอาหารของไข่ได้
11. สามารถอธิบายสาเหตุการเปลี่ยนแปลงภายในไข่ระหว่างการเก็บรักษาได้
12. สามารถแปรรูปไข่ให้เป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ได้
13. สามารถอธิบายโครงสร้างและรายละเอียดของเนื้อสัตว์ ตลอดจนคุณภาพของผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ได้
14. สามารถแปรรูปเนื้อสัตว์เป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ได้
15. อธิบายถึงการเก็บเกี่ยว การเสื่อมเสีย และวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวของผักและผลไม้
16. สามารถแปรรูปและถนอมผลิตภัณฑ์ผักและผลไม้ได้
17. สามารถอธิบายถึงปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการหมัก
18. สามารถยกตัวอย่างและประกอบอาหารหมักบางชนิดได้

คำอธิบายรายวิชา ว40247

วิทยาศาสตร์การอาหาร (food science) เป็นการใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ด้านชีววิทยา เพื่อเป็นพื้นฐานร่วมกับฟิสิกส์ และวิศวกรรม นำไปสู่ความเข้าใจในเรื่องธรรมชาติของอาหาร สาเหตุของการเสื่อมเสียของอาหารและหลักการแปรรูปอาหาร ส่วนประกอบของอาหาร ได้แก่ น้ำ แร่ธาตุ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไลปิด วิตามิน การเน่าเสียของอาหาร การถนอมอาหารด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น ความร้อน แช่เยือกแข็ง ทำแห้ง พลังงานไมโครเวฟ ฉายรังสี สารเคมี นมและผลิตภัณฑ์ ไข่และผลิตภัณฑ์ เนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ ผัก ผลไม้และผลิตภัณฑ์ อาหารหมักจากผักผลไม้ ธัญชาติ เมล็ดถั่ว น้ำผลไม้

รายวิชา ว40248 อุตสาหกรรมการเกษตรและการตลาด

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความเป็นมาทางการเกษตรตลอดจนการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ในการอุตสาหกรรมการเกษตร
2. อธิบายหน้าที่และการทำงานของส่วนต่างๆ ของพืชได้อย่างถูกต้อง
3. อธิบายความสำคัญของแร่ธาตุ และปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตของพืช
4. อธิบายหลักการเพาะปลูก นิเวศวิทยา การผลิต และการจัดการพืช
5. อธิบายหลักการคัดเลือกพันธุ์ การปรับปรุงพันธุ์ การขยายพันธุ์ และการอนุรักษ์พันธุ์พืช
6. อธิบายความสำคัญของโรคพืช หลักการป้องกัน และเทคโนโลยีทางด้านโรคพืชในปัจจุบัน
7. อธิบายความสำคัญของปุ๋ย และการเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม
8. อธิบายถึงการนำเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้ในการแปรรูป และการเก็บรักษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ
9. อธิบายความสำคัญของการเกษตรต่อสังคม และสิ่งแวดล้อม
10. อธิบายความสัมพันธ์ของการเกษตรกับการตลาด โดยนำหลักการตลาดมาใช้ในการเกษตรได้เป็นอย่างดี

คำอธิบายรายวิชา ว40248

ประวัติความเป็นมาทางการเกษตรไทย การเกษตรโลก และการเกษตรแผนใหม่ในปัจจุบัน ตลอดจนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางอุตสาหกรรมการเกษตร หน้าที่และส่วนประกอบต่างๆ ของพืช ความสำคัญของแร่ธาตุต่อพืช ความสัมพันธ์ระหว่างดินกับพืช ปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตของพืช หลักการเพาะปลูกและนิเวศวิทยาการผลิต ระบบการปลูกและการจัดการ การคัดเลือกพันธุ์ การปรับปรุงพันธุ์ การขยายพันธุ์ และการอนุรักษ์พันธุ์พืช ความสำคัญของโรคพืช ทฤษฎีการเกิดโรคพืช การแพร่ระบาด หลักการป้องกันกำจัด และเทคโนโลยีชีวภาพทางโรคพืช ความสำคัญและชนิดของปุ๋ย การนำปุ๋ยมาประยุกต์ใช้ อย่างเหมาะสม ความสำคัญของหลักการเก็บเกี่ยว แปรรูป และการเก็บรักษา ตลอดจนเทคโนโลยีชีวภาพหลังการเก็บเกี่ยว ความสำคัญของการเกษตรต่อสังคม วัฒนธรรม สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจ หน่วยงานและองค์กร ในประเทศ และระหว่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร และสิ่งแวดล้อม หลักการตลาดทั่วไป การตลาด สำหรับธุรกิจขนาดต่างๆ หลักในการปรับปรุงการตลาดให้เหมาะสมกับธุรกิจ

รายวิชา ว40249 เทคโนโลยีชีวภาพ

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. คำนคว้า อธิบาย อภิปราย และวิเคราะห์ถึงความเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ทาง ชีววิทยา พื้นฐานกับเทคโนโลยีชีวภาพ
2. อธิบายความหมาย สืบค้นและวิเคราะห์ความเป็นมาของเทคโนโลยีชีวภาพต่อการพัฒนาในแง่ต่าง ๆ
3. สืบค้น อธิบาย อภิปราย วิเคราะห์บทบาทของเทคโนโลยีชีวภาพที่มีต่อการปรับปรุงและตัดแปลง สิ่งมีชีวิต
4. อธิบาย อภิปราย และวิเคราะห์เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต รวมถึงความปลอดภัยทางชีวภาพและผลกระทบจากเทคโนโลยีชีวภาพที่มีต่อ แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมและสังคม
5. อธิบาย และอภิปรายหลักการ สร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์จากกระบวนการทางเทคโนโลยีชีวภาพ
6. สืบค้น วิเคราะห์ วางแผนเพื่อ ใช้ความรู้พื้นฐานทางชีววิทยามาประยุกต์ใช้ในกระบวนการทาง เทคโนโลยีชีวภาพ
7. อธิบายความหมายนาโนเทคโนโลยีชีวภาพ และสืบค้น อธิบาย และวิเคราะห์การพัฒนานาโน เทคโนโลยีชีวภาพคือการสร้างเครื่องมือขนาดจิ๋วที่ สามารถแทรกเข้าไปภายในเซลล์เพื่อติดตามความ ผิดปกติที่จุดใดและแก้ไขซ่อมแซมโมเลกุลดีเอ็นเอ
8. สืบค้น วิเคราะห์ อภิปรายแนวโน้มการใช้เทคโนโลยีชีวภาพในอนาคต ข้อดีข้อเสียของการใช้ เทคโนโลยีชีวภาพแบบต่าง ๆ

คำอธิบายรายวิชา ว40249

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างชีววิทยากับเทคโนโลยีชีวภาพ ความหมาย ความสำคัญและบทบาทของเทคโนโลยีชีวภาพเทคโนโลยีชีวภาพกับความหลากหลายทางชีวภาพ หลักการ พื้นฐานของเทคโนโลยีชีวภาพ พร้อมทั้งเทคนิคและเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง และสามารถปฏิบัติการตามเทคนิคต่าง ๆ และเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง การศึกษานาโนเทคโนโลยีชีวภาพ และสามารถวางแผนเพื่อนำความรู้ทางชีววิทยา มาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตมนุษย์ และการพัฒนาสังคม

รายวิชา ว40250 ชีววิทยาทั่วไป 1

3 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกโครงสร้างพื้นฐานและการจัดระบบของสิ่งมีชีวิตได้
2. อธิบายการถ่ายทอดสารพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตที่มีผลทำให้มีลักษณะที่เหมือนและแตกต่างกันได้
3. จำแนกชนิดของสารประกอบเคมีภายในเซลล์ได้
4. อธิบายโครงสร้างอะตอม โมเลกุล พร้อมทั้งพันธะเคมีที่เกิดขึ้นในสิ่งมีชีวิตได้
5. อธิบายคุณสมบัติและความสำคัญของน้ำต่อสิ่งมีชีวิตได้
6. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของสารชีวโมเลกุลได้
7. บอกชนิด ความแตกต่างระหว่างเซลล์โพรคาริโอต และเซลล์ยูคาริโอตพร้อมทั้งยกตัวอย่างได้
8. บอกความแตกต่างระหว่างเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ได้
9. อธิบายทฤษฎีของเซลล์ ตลอดจน โครงสร้าง และหน้าที่ขององค์ประกอบภายในเซลล์ได้
10. อธิบายรูปแบบและขั้นตอนการสื่อสารระหว่างเซลล์ได้
11. จำแนกชนิดของเนื้อเยื่อพืช และเนื้อเยื่อสัตว์ได้
12. อธิบายกฎของพลังงาน ข้อที่ 1 และ 2 ของเทอร์โมไดนามิกส์ และพลังงานอิสระได้
13. อธิบายกลไกการเกิดปฏิกิริยาเคมีในรูปปฏิกิริยาคายพลังงานและปฏิกิริยาคูดพลังงานได้
14. อธิบายการทำงานและปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์ได้
15. อธิบายการหายใจระดับเซลล์แบบใช้ออกซิเจนและไม่ใช้ออกซิเจนได้
16. อธิบายกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช C-3 C-4 และพืช CAM รวมทั้งบอกได้ว่าปฏิกิริยานั้น ๆ เกิดขึ้นที่องค์ประกอบใดของเซลล์ได้
17. อธิบายทฤษฎีข้อที่ 1 และข้อที่ 2 ของเมนเดล เพศ พันธุกรรม ฟีนไทป์ จีโนไทป์ มิวเทชัน นอนดิสจังก์ชันได้
18. อธิบายรายละเอียดของระยะต่าง ๆ ในการแบ่งเซลล์ได้ทั้งแบบไมโทซิสและไมโอซิสได้
19. เปรียบเทียบความแตกต่างของการแบ่งเซลล์ทั้งแบบไมโทซิสและไมโอซิสได้
20. อธิบายความหมายของโครโมโซม ความสัมพันธ์ระหว่างโครโมโซมและการถ่ายทอดทางพันธุกรรมได้
21. บอกโครงสร้างทางเคมีและสามารถเขียนโครงสร้างดับเบิลเฮลิคซ์ของกรดนิวคลีอิกได้
22. อธิบายการจำลองตัวของ DNA และความสัมพันธ์ระหว่าง DNA และโครโมโซม ตลอดจนกระบวนการสังเคราะห์โปรตีนได้

23. อธิบายความแตกต่างของกระบวนการควบคุมในระดับยีนของเซลล์โพรคาริโอตและยูคาริโอตได้
24. อธิบายกำเนิดของเซลล์ และสิ่งมีชีวิตได้
25. อธิบายทฤษฎีการคัดเลือกโดยธรรมชาติของดาร์วิน และวลเลขได้
26. สามารถจำแนกชนิดของการคัดเลือก และแบบแผนของวิวัฒนาการได้
27. อธิบายทฤษฎีของฮาร์ดี-ไวเบอร์ก ตลอดจนคำนวณหาความถี่ของยีนในประชากรได้
28. อธิบายกำเนิดของสปีชีส์ และจำแนกแบบแผนของการเกิดสปีชีส์ใหม่ได้
29. อธิบายถึงวิวัฒนาการของโปรเมต และพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิตในแบบต่าง ๆ ได้
30. อธิบายการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดต่อสิ่งแวดล้อมที่อาศัยอยู่ได้
31. อธิบายความหมายของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้
32. บอกคุณสมบัติและความสำคัญของสิ่งแวดล้อมได้
33. จำแนกประเภทของทรัพยากรธรรมชาติได้
34. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศได้
35. อธิบายเกี่ยวกับการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ และตระหนักถึงความสำคัญและผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับระบบนิเวศได้
36. อธิบายเกี่ยวกับการหมุนเวียนสารในระบบนิเวศได้
37. อธิบายความหมายของประชากร คุณสมบัติของประชากร และปัจจัยต่าง ๆ ในสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อประชากรได้
38. อธิบายความหมายของกลุ่มสิ่งมีชีวิต และการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตตามกาลเวลาได้
39. อธิบายและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างประชากรมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติได้
40. อธิบายแนวทางแก้ปัญหาและการจัดระบบการใช้ทรัพยากรธรรมชาติได้
41. อธิบายสาเหตุการเกิดมลพิษสิ่งแวดล้อม และผลกระทบของมลพิษสิ่งแวดล้อมที่มีต่อมนุษย์และระบบนิเวศได้
42. อธิบายสถานการณ์ระดับโลกที่มีผลต่อระบบนิเวศได้

คำอธิบายรายวิชา ว40250

การจัดระบบของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลทางพันธุกรรมกับสิ่งมีชีวิต พื้นฐานทางเคมีของสิ่งมีชีวิต เซลล์และเนื้อเยื่อ พลังงานกับสิ่งมีชีวิต เมตาบอลิซึม การหายใจระดับเซลล์ กระบวนการสังเคราะห์แสง กลไกการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต วัฏจักรของเซลล์ โครโมโซม พันธุศาสตร์โมเลกุล กำเนิดโลกและทฤษฎีการกำเนิดสิ่งมีชีวิต แนวคิดทางวิวัฒนาการ พันธุศาสตร์เชิงประชากร กำเนิดสปีชีส์ วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต การปรับตัวและพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิต หลักการเบื้องต้นของนิเวศวิทยา ประชากร ระบบนิเวศ การเติบโตของประชากรมนุษย์ และปัญหามลภาวะ

รายวิชา ว40251 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1

3 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกส่วนประกอบและหน้าที่ ของกล้องจุลทรรศน์และกล้องสเตรียโอได้
2. ใช้กล้องจุลทรรศน์และกล้องสเตรียโอได้ถูกต้องตามขั้นตอน
3. อธิบายคำศัพท์ ที่เกี่ยวข้องได้ เช่น working distance, numerical aperture, resolving power, depth of focus, visual field
4. ใช้เวอร์เนียบนแทนกลวัดขนาดของวัตถุได้
5. เตรียมสไลด์สดได้
6. ทำความสะอาดและเก็บรักษากล้องจุลทรรศน์ได้อย่างถูกต้อง
7. อธิบายลักษณะและส่วนประกอบของเซลล์โพรคาริโอตและเซลล์ยูคาริโอตได้
8. บอกความแตกต่างของโครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ได้
9. อธิบายการเคลื่อนที่ของโมเลกุลของสาร โดยอาศัยแรงเคลื่อนไหวของน้ำ (brownian movement) ได้
10. อธิบายวิธีการแพร่ของแก๊สได้
11. อธิบายวิธีการวัดอัตราเร็วของการเคลื่อนที่ของน้ำผ่านเยื่อหุ้มเซลล์โดยกระบวนการออสโมซิสได้
12. อธิบายผลของน้ำหนักโมเลกุลต่อการเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ได้
13. วาดรูปเซลล์ชนิดต่าง ๆ ที่ประกอบเป็นเนื้อเยื่อสัตว์ได้
14. เขียนแผนภาพแสดงส่วนประกอบที่สำคัญของเนื้อเยื่อชนิดต่าง ๆ ได้
15. บอกตำแหน่งและหน้าที่ของเนื้อเยื่อแต่ละชนิดที่พบในส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้
16. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเนื้อเยื่อบางชนิดได้
17. บอกชนิดและการจัดเรียงตัวของเนื้อเยื่อในลำต้นและรากพืชได้
18. เปรียบเทียบการจัดเรียงตัวของเนื้อเยื่อในลำต้นและรากพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ได้
19. สกัดและแยกสีจากใบไม้ได้
20. เตรียมสไลด์ไมโทซิสและไมโอซิสของเซลล์พืชและสัตว์ได้
21. อธิบายขั้นตอนและความสำคัญของกระบวนการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิสได้
22. เปรียบเทียบความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิสได้
23. อธิบายปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความถี่ของยีนในประชากร โดยใช้ลูกปัดเป็นตัวแทนได้
24. อธิบายหลักการจำแนกหมู่เลือดระบบ MN และ ABO ได้
25. อธิบายวิธีการทดสอบหมู่เลือดและวิธีการคำนวณหาความถี่ของยีนในหมู่เลือดต่าง ๆ ได้

26. อธิบายวิธีการคำนวณหาความถี่ของยีนที่รับรู้อาสาร PTC (phenylthiocarbamine) ได้
27. อธิบายพฤติกรรมในสัตว์และพืชได้
28. บอกชนิดของสิ่งมีชีวิตที่ประกอบขึ้นเป็นชุมชนสิ่งมีชีวิตในน้ำได้
29. อธิบายโครงสร้างลำดับชั้นของอาหาร (trophic level) สายใยอาหาร และการเคลื่อนที่ของพลังงานในระบบนิเวศได้
30. สามารถบอกชนิดของแพลงก์ตอนพืช (phytoplankton) และแพลงก์ตอนสัตว์ (zooplankton) ซึ่งเป็นผู้ผลิตและผู้บริโภคที่สำคัญในน้ำได้
31. อธิบายการถ่ายทอดพลังงานและสารของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศได้

คำอธิบายรายวิชา ว40251

การใช้กล้องจุลทรรศน์และกล้องสเตรียโอ การเคลื่อนที่ของโมเลกุลของสาร เนื้อเยื่อโครงสร้าง และอวัยวะของสัตว์และพืช สกัดและวิเคราะห์สารสีที่สำคัญในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ขึ้นตอนและความสำคัญของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส ทดสอบหมู่เลือดและศึกษาลักษณะของหมู่เลือดระบบ MN และ ABO การปรับตัวและพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิต นิเวศวิทยาของชุมชนสิ่งมีชีวิตในน้ำ โครงสร้างลำดับชั้นของอาหารและสายใยอาหารภายในชุมชน

รายวิชา ว40252 ชีววิทยาทั่วไป 2

3 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกความสำคัญและประโยชน์ของการจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิต ระบุเกณฑ์ที่ใช้จัดจำแนกและใช้ไโคโคโตมัสคีย์เพื่อจำแนกหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตบางกลุ่มได้
2. บอกความสำคัญของชื่อวิทยาศาสตร์ รวมทั้งอธิบายแบบแผนและหลักการเขียนชื่อวิทยาศาสตร์ได้
3. สรุปลักษณะสำคัญของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรมอเนอรา
4. ระบุแหล่งที่อยู่ ตลอดจนความสำคัญของโมเนอราชนิดต่างๆ ที่มีต่อระบบนิเวศและมนุษย์
5. สรุปลักษณะสำคัญของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรโพรทิสตา
6. สรุปลักษณะสำคัญของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรฟังไจ
7. บอกสมบัติทางชีววิทยาของพืชในควิซันนั้นได้
8. สรุปลักษณะสำคัญของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรสัตว์
9. อธิบายชนิดของการสืบพันธุ์ในสัตว์บางชนิดได้
10. อธิบายและเปรียบเทียบกลไกการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ
11. อธิบายกระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของคน ระบุหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของระบบสืบพันธุ์ได้
12. อธิบายการทำงานและการเปลี่ยนแปลง ของฮอร์โมนที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ได้
13. อธิบายหลักการและความจำเป็นของการคุมกำเนิด รวมทั้งอภิปรายข้อดีและข้อเสียของการคุมกำเนิดแต่ละวิธีได้
14. อธิบายกระบวนการเจริญเติบโต ระยะเอ็มบริโอของสิ่งมีชีวิตบางชนิดได้
15. อธิบายการเจริญระยะหลังเอ็มบริโอของคนได้
16. อธิบายโครงสร้างของระบบอวัยวะต่างๆ ของสัตว์ ได้แก่ ระบบประสาท ระบบต่อมไร้ท่อระบบไหลเวียนเลือด ระบบป้องกันตัวของร่างกาย ระบบย่อยอาหาร ระบบหายใจ และระบบขับถ่าย
17. บอกตำแหน่งของต่อมไร้ท่อที่สำคัญของคน รวมทั้งชนิดของฮอร์โมนสำคัญที่สร้างจากต่อมไร้ท่อนั้น ๆ
18. อธิบายการออกฤทธิ์และผลของฮอร์โมนแต่ละชนิดต่อร่างกาย บทบาทและหน้าที่ของฮอร์โมนที่สำคัญที่ผลิตจากต่อมไร้ท่อในร่างกายและผลของสภาวะการมีฮอร์โมนมากหรือน้อยที่มีผลต่อการทำงานของร่างกาย
19. อธิบายกระบวนการสร้าง หลั่ง ออกฤทธิ์ การกำจัดฮอร์โมนออกจากร่างกาย และกลไกการควบคุมการทำงานของฮอร์โมน
20. อธิบายความสำคัญของสารอาหารได้

21. จำแนกและอธิบายชนิดและกลไกการกินอาหารของสิ่งมีชีวิตได้
22. อธิบายรูปแบบของการย่อยอาหารในสิ่งมีชีวิตบางชนิดได้
23. อธิบาย อภิปรายระบบย่อยอาหารในคน รวมทั้งบอกถึงลักษณะทางเดินอาหารที่สัมพันธ์กับการย่อยอาหารได้
24. อธิบายวิวัฒนาการและการเปลี่ยนแปลงระบบย่อยอาหารของสัตว์ที่มีกระดูกสันหลังบางชนิดได้
25. ระบุความจำเป็นและหน้าที่ของการไหลเวียนเลือดที่มีผลต่อขนาดของร่างกายสัตว์และอธิบายความแตกต่างของวงจรการไหลเวียนเลือดระบบปิดและระบบเปิด
26. อธิบายและเปรียบเทียบหัวใจและการไหลเวียนเลือดของสัตว์ที่มีกระดูกสันหลังบางชนิด
27. บอกความแตกต่างของ ของหลอดเลือดฝอย อาร์เทอร์รี่ เวน และอธิบายความสัมพันธ์ของโครงสร้างกับหน้าที่ของหลอดเลือดแต่ละชนิด
28. อธิบายทิศทางการไหลเวียนเลือดในคนและความดันเลือด
29. อธิบายส่วนประกอบ สมบัติ และหน้าที่ของเลือดและเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเซลล์เม็ดเลือดแดง เซลล์เม็ดเลือดขาว และเกล็ดเลือด
30. ระบุหน้าที่ของระบบน้ำเหลือง และอธิบายกลไกการไหลเวียนของน้ำเหลือง
31. อธิบายความหมายและการทำงานของกลไกการป้องกันแบบไม่จำเพาะ
32. อธิบายกลไกการสร้าง การตอบสนองทางภูมิคุ้มกัน และชนิดของภูมิคุ้มกัน
33. เปรียบเทียบความเหมาะสมของโครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์ชนิดต่าง ๆ ต่อสภาพแวดล้อม และอธิบายกลไกการแลกเปลี่ยนแก๊ส
34. อธิบายและบอกลักษณะ โครงสร้างของท่อทางเดินอากาศและปอด
35. อธิบายกลไกการหายใจ การแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงแก๊ส และการควบคุมการหายใจ
36. อภิปราย และสรุปความสำคัญของภาวะธำรงดุลในสัตว์กลุ่มต่าง ๆ
37. อธิบายและระบุของเสียจากเมแทบอลิซึมในสัตว์ชนิดต่าง ๆ
38. อภิปราย และอธิบายกระบวนการกำจัดของเสียในสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง และสัตว์มีกระดูกสันหลัง
39. อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างของไต ส่วนประกอบ หน้าที่ของหน่วยไต และสรุปกระบวนการทำงานของไต

คำอธิบายรายวิชา ว40252

การจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตอาณาจักร โมเนรา โปรทิสตา เห็ดรา พืชและสัตว์ กระบวนการทำงานของสัตว์ชั้นสูง เช่น การเจริญ การได้มาซึ่งอาหาร และการนำไปใช้ การไหลเวียนของเลือด ระบบขับถ่าย ภาวะธำรงดุลของร่างกาย ฮอร์โมนและระบบประสาท การสืบพันธุ์ การเจริญของตัวอ่อน การเกิดของอวัยวะ การควบคุมของยีน ระบบและการควบคุมของฮอร์โมนในพืชและสัตว์ โดยเฉพาะสัตว์มีกระดูกสันหลังและมนุษย์

รายวิชา ว40253 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 2

3 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายลักษณะสำคัญของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรโมเนรา และอาณาจักรโพรทิสตา
2. อธิบายวัฏจักรชีวิต และวิธีการสืบพันธุ์ ของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักร โมเนรา และอาณาจักร โพรทิสตา
3. เพื่อศึกษาลักษณะความแตกต่างของผนังกั้น (septate) ตลอดจนลักษณะของเซลล์สืบพันธุ์แบบต่าง ๆ ที่ใช้ในการจำแนกเห็ดรา
4. อธิบายลักษณะสำคัญของสิ่งมีชีวิต ในอาณาจักรพืชเพื่อรู้จักพืชที่มีความสำคัญชนิดต่าง ๆ
5. อธิบายวัฏจักรชีวิต และวิธีการสืบพันธุ์ของพืชชนิดต่าง ๆ
6. อธิบายส่วนประกอบและอวัยวะต่าง ๆ ของพืชมีดอก
7. อธิบายหลักเกณฑ์ในการจัดจำแนกสัตว์ขอธิบายลักษณะสำคัญของสัตว์ในกลุ่มสัตว์เซลล์เดียว ฟองน้ำ ในดาเรีย หนอนตัวแบนและหนอนตัวกลม
8. อธิบายลักษณะสำคัญของสัตว์ในกลุ่มแอนเนลิด มอลลัสก์ สัตว์ขาปล้อง เอไคโนเดิร์ม และคอร์เดต
9. อธิบายลักษณะของสัตว์แต่ละชนิด ในด้านรูปร่าง ลักษณะ โครงสร้าง ถิ่นอาศัย การดำรงชีวิต การสืบพันธุ์ และความสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิต
10. อธิบายการเกิดชีวิตบนพิภพ
11. อธิบายและเขียนแผนภาพแสดงลักษณะภายในของอวัยวะและรังไข่
12. อธิบายกระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศชายและเพศหญิง
13. จำแนกลักษณะของเซลล์สืบพันธุ์เพศชายและเพศหญิงในระยะต่าง ๆ
14. จำแนกลักษณะของไข่เม่นทะเลและกบ ก่อนและหลังปฏิสนธิ
15. จำแนกลักษณะของเอมบริโอระยะต่าง ๆ ของเม่นทะเลและกบ
16. อธิบายการเกิดคลีเวจของเอมบริโอเม่นทะเลและกบ
17. อธิบายการเกิดแกสทูล์เชนของเอมบริโอเม่นทะเลและกบ
18. อธิบายลักษณะและวิธีการเกิดคลีเวจของเอมบริโอไก่และคน
19. อธิบายการเกิดแกสทูล์เชนของเอมบริโอไก่และคน
20. อธิบายลักษณะสำคัญของเอมบริโอระยะต่าง ๆ ของไก่และคน
21. อธิบายลักษณะสำคัญและหน้าที่ของเยื่อภายนอกเอมบริโอ
22. อธิบายการฝังตัวของเอมบริโอคน
23. อธิบายลักษณะและหน้าที่ของรก

24. จำแนกชนิดของเซลล์ประสาท และยกตัวอย่างเซลล์ที่จำแนกในเนื้อเยื่อประสาทได้
25. จำแนกความแตกต่าง ๆ ของสมองในสัตว์ชั้นต่ำและสัตว์มีกระดูกสันหลังชนิดต่าง ๆ ได้
26. อธิบายแบบแผนสมองของสัตว์มีกระดูกสันหลังได้
27. ระบุโครงสร้างและส่วนประกอบของสมองสัตว์มีกระดูกสันหลังได้
28. ระบุตำแหน่ง และหน้าที่ของเส้นประสาทสมอง
29. ระบุส่วนประกอบและตำแหน่งของหน่วยรับความรู้สึกของ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนังได้
30. บอกระยะเวลาการตอบสนองจากการสัมผัสทางผิวหนังได้

คำอธิบายรายวิชา ว40253

ทำปฏิบัติการและศึกษาการจัดจำแนกหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักร โมเนราอาณาจักร โพรทิสตา อาณาจักรเห็ดรา อาณาจักรพืชและอาณาจักรสัตว์ ศึกษาชีววิทยาของการสืบพันธุ์ การเจริญของสัตว์ สอร์โมนกับภาวะสมดุลของร่างกาย การทำงานของระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก ระบบหายใจและการไหลเวียนเลือด

รายวิชา ว40254 พันธุวิทยาศาสตร์

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายและอภิปรายการค้นพบถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมตามกฎของเมนเดลและนอกเหนือจากกฎของเมนเดล สามารถประยุกต์ใช้และอภิปรายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมที่เกิดในจีโนมไทป์ของรุ่นต่อไป สามารถคำนวณและทำนายอัตราส่วนของฟีโนไทป์
2. อธิบายโครงสร้างทางเคมีและความสัมพันธ์ของ ยีน ดีเอ็นเอ และ โครโมโซม
3. อธิบายกระบวนการแสดงออกของยีนในสิ่งมีชีวิตและกระบวนการควบคุมการแสดงออกของยีน
4. อธิบายและวิเคราะห์หลักการตัดต่อดีเอ็นเอ และกระบวนการพันธุวิศวกรรมในการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมชนิดต่าง ๆ
5. อภิปรายและวิเคราะห์การประยุกต์ใช้พันธุวิศวกรรมและผลกระทบจากการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมที่มีต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม
6. สืบค้นและอธิบายขั้นตอนของกระบวนการตรวจลายพิมพ์ดีเอ็นเอ อภิปรายและวิเคราะห์ผลการตรวจลายพิมพ์ดีเอ็นเอ และการประยุกต์ใช้เทคนิคการตรวจลายพิมพ์ดีเอ็นเอ
7. ศึกษาและอภิปรายผลกระทบของการตรวจลายพิมพ์ดีเอ็นเอที่มีต่อบุคคล และสังคม
8. อธิบาย วิเคราะห์ขั้นตอนและความก้าวหน้าของโครงการศึกษาจีโนมมนุษย์ วิธีการลำดับเบสของสารพันธุกรรม
9. วิเคราะห์และอภิปราย ประโยชน์ของโครงการลำดับสารพันธุกรรมของมนุษย์ด้านการแพทย์ สังคม และผลกระทบที่เกิดจากการนำความรู้มาประยุกต์ใช้
10. นำความรู้ที่ได้มาใช้ในการวิเคราะห์ผลกระทบการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทางพันธุศาสตร์ต่อคุณภาพชีวิตของสิ่งมีชีวิตในด้านสุขภาพสิ่งมีชีวิต สังคม สภาพแวดล้อมและนำความรู้ที่ได้มาใช้ในการตัดสินใจในประเด็นปัญหาสังคมที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีทางพันธุศาสตร์ได้อย่างถูกต้องตามหลักจริยธรรม

คำอธิบายรายวิชา ว40254

ศึกษาความก้าวหน้าของเทคโนโลยีทางพันธุศาสตร์และการนำมาใช้ประโยชน์ รวมถึงผลกระทบที่เกิดจากการใช้เทคโนโลยีดังกล่าวต่อมนุษย์ สัตว์ พืช และสิ่งแวดล้อม

ศึกษาความรู้พื้นฐานทางพันธุศาสตร์ ได้แก่ องค์ประกอบและโครงสร้างทางเคมีของดีเอ็นเอ อาร์เอ็นเอ โปรตีน รวมถึงคุณสมบัติบางประการของสารพันธุกรรม กระบวนการควบคุมลักษณะทางพันธุกรรม และการแสดงออกของยีน

ศึกษา ค้นคว้า อธิบายขั้นตอนปฏิบัติการทางพันธุวิศวกรรมในสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ รวมถึงเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับงานด้านพันธุวิศวกรรม และความก้าวหน้าของงานพันธุศาสตร์โมเลกุล อภิปรายผลกระทบที่เกิดจากการตัดแปลงพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต

ศึกษา ค้นคว้า อธิบายขั้นตอนการตรวจลายพิมพ์ดีเอ็นเอ อภิปราย วิเคราะห์การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี ผลกระทบของการตรวจลายพิมพ์ดีเอ็นเอที่มีต่อมนุษย์ สิ่งมีชีวิต และสังคม

สืบค้น วิเคราะห์ อภิปราย ความสำคัญของการพัฒนาโครงการศึกษาจีโนมมนุษย์ วิธีการหาลำดับเบสของดีเอ็นเอภายในจีโนม รวมถึงศึกษาผลกระทบของความรู้ที่ได้จากโครงการศึกษาจีโนมมนุษย์ และการพัฒนาเทคโนโลยีด้านพันธุศาสตร์ในยุคหลังการศึกษาจีโนมมนุษย์ที่จะส่งผลต่อมนุษย์และสังคม

เพื่อให้สามารถอภิปราย แสดงความคิดเห็นบนพื้นฐานความรู้ด้านพันธุศาสตร์และเทคโนโลยีพันธุศาสตร์ในแง่มุมต่าง ๆ ทั้งด้านวิทยาศาสตร์และสังคม สามารถสืบเสาะหาความรู้และประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตประจำวัน รวมถึงสามารถตัดสินใจประเด็นปัญหาสังคมที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีเหล่านี้ได้โดยอ้างอิงหลักฐานด้านพันธุศาสตร์ที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้องตามหลักจริยธรรม

รายวิชา ว40255 แพลงก์ตอนวิทยา

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สืบค้น อธิบาย อภิปราย จัดจำแนก จัดกลุ่มตามความแตกต่างพื้นฐานของแพลงก์ตอนพืช และแพลงก์ตอนสัตว์
2. อธิบายวิธีการเลือกใช้อุปกรณ์และเครื่องมือที่เหมาะสมที่จะใช้ในการเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอน วางแผน ออกแบบการบันทึก และลงมือเก็บตัวอย่างเพื่อใช้ในการจำแนก จัดกลุ่มแพลงก์ตอนตามความแตกต่างในระดับไฟลัม
3. สืบค้น อธิบาย อภิปราย บทบาท และความสำคัญของแพลงก์ตอนใน ห่วงโซ่อาหารและระบบนิเวศ ตลอดจนตระหนักถึงความสำคัญและความสัมพันธ์ของแพลงก์ตอนในระบบนิเวศ และชุมชน
4. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพ สืบค้น อธิบาย อภิปรายปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพในบริบทความรู้เกี่ยวกับแพลงก์ตอน
5. สร้างคำถาม และวางแผนเพื่อแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับแพลงก์ตอนโดยใช้หลักการ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำอธิบายรายวิชา ว40255

ศึกษาลักษณะอนุกรมวิธานของแพลงก์ตอนพืช และแพลงก์ตอนสัตว์ในแหล่งน้ำ วิธีการเก็บตัวอย่าง และการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

สำรวจ สืบค้นข้อมูล เกี่ยวกับแพลงก์ตอน และระบุความสัมพันธ์ ความสำคัญของแพลงก์ตอนที่มีในระบบนิเวศหรือชุมชนที่สนใจ

พัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่การสังเกต การสร้างคำถามหรือปัญหาทางวิทยาศาสตร์ การวางแผนเพื่อแก้ไขปัญหา การวิเคราะห์ การสรุปผลการศึกษา และการเผยแพร่ข้อมูลที่ทำการศึกษา โดยใช้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับแพลงก์ตอน

เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของชีววิทยาและสามารถประยุกต์ความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

รายวิชา ว40281 สัมมนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เข้าใจความสำคัญของการจัดสัมมนา
2. มีทักษะ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการอ่านเพื่อวิเคราะห์สังเคราะห์แล้วจับประเด็นสำคัญของงานวิจัยมาเรียบเรียงให้เกิดความเข้าใจ
3. สามารถออกแบบสื่อและนำเสนอผลงาน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. สามารถตอบคำถาม ตั้งคำถามและอภิปรายงานวิจัย
5. สามารถเขียนรายงานทางวิทยาศาสตร์ได้ถูกต้อง
6. สามารถวางแผนการทำงานได้ตามลำดับขั้นและบรรลุเป้าหมาย

คำอธิบายรายวิชา ว40281

ศึกษาค้นคว้างานวิจัย และเรื่องที่น่าสนใจทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ศึกษาการอ่านการวิเคราะห์ สังเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ และจับประเด็นที่สำคัญมาเรียบเรียงให้เข้าใจและนำเสนอผลการค้นคว้าโดยวิธีให้สัมมนาด้วยการใช้สื่อมัลติมีเดีย

ศึกษาวิธีการตั้งคำถาม ตอบคำถามและการอภิปรายในเรื่องเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติและเห็นคุณค่าทางวิทยาศาสตร์สามารถนำความรู้ต่าง ๆ ที่ได้จากสัมมนามาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในการนำเสนองานที่มีคุณภาพและนำไปใช้ในการพัฒนาประเทศต่อไป

รายวิชา ว40282 หัวข้อพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาต่าง ๆ หรือหัวข้อที่สนใจทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้จากแหล่งสืบค้นต่าง ๆ อาทิเช่น วารสารทางวิชาการ อินเทอร์เน็ต เป็นต้น
2. วิเคราะห์ อธิบาย และอภิปรายข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นได้
3. สามารถสรุปผลการสืบค้นข้อมูลในรูปแบบของบทความได้

คำอธิบายรายวิชา ว40282

ศึกษาหัวข้อเรื่องพิเศษเกี่ยวกับปัญหาต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่นักเรียนสนใจ ซึ่งสอดคล้องกับการทำโครงการหรืออาจเป็นหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาในปัจจุบันที่กำลังอยู่ในกระแสความสนใจทางชีววิทยา เพื่อช่วยส่งเสริมความถนัดของนักเรียน หรือสิ่งที่นักเรียนสนใจแต่ไม่มีสอนตามปกติ โดยอยู่ภายใต้การควบคุมและแนะนำของครูที่ปรึกษา

ชื่อและหน่วยกิต

กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม

รายวิชาเพิ่มเติม

1. ส40201	กฎหมายในชีวิตประจำวัน	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
SOC40201	Law in Everyday Life		
2. ส40202	องค์การบริหารส่วนตำบล	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
SOC40202	Tambon Administration Organization		
3. ส40203	ทวารวดีศึกษา	minicourse	1.0 หน่วยกิต
SOC40203	Dvaravati Study		
4. ส40204	อยุธยาศึกษา	minicourse	1.0 หน่วยกิต
SOC40204	Ayutthaya Study		
5. ส40205	รัตนโกสินทร์ศึกษา	minicourse	1.0 หน่วยกิต
SOC40205	Rattanakosin Study		
6. ส40206	ภูมิเศรษฐกิจ	minicourse	1.0 หน่วยกิต
SOC40206	Economic Geography		
7. ส40207	ปรัชญาชีวิต	2 คาบ/สัปดาห์ /ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
SOC40207	Philosophy of Life		
8. ส40208	การบริหารทรัพยากรมนุษย์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
SOC40208	Human Resource Management		
9. ส40209	มนุษยสัมพันธ์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
SOC40209	Human Relationship		
9. ส40209	มนุษยสัมพันธ์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
SOC40209	Human Relationship		
9. ส40210	ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
SOC4010	Geography Information System		

รายวิชา ส40201 กฎหมายในชีวิตประจำวัน

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. มีความรู้ความเข้าใจความหมาย ลักษณะสำคัญของกฎหมาย ที่มาของกฎหมายไทย ประเภทและลำดับชั้นของกฎหมาย ความสำคัญของพระราชบัญญัติ พระราชกำหนด พระราชกฤษฎีกา กฎกระทรวง ประกาศ ระเบียบ ข้อบังคับ คำสั่งและกฎหมายที่ออกโดยองค์กรปกครองตนเอง
2. มีความรู้ความเข้าใจความหมายของกฎหมายอาญา ประมวลกฎหมายอาญา เกณฑ์การพิจารณาการลงโทษทางอาญา ความหมายของโทษและวิธีการลงโทษ
3. มีความรู้ความเข้าใจหลักเกณฑ์ความรับผิดชอบของเด็กและเยาวชนทางอาญาและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
4. มีความรู้ความเข้าใจความหมายของกฎหมายแพ่งและหลักกฎหมายแพ่ง กฎหมายพื้นฐานในทางแพ่งและสามารถนำไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันได้
5. มีความรู้ความเข้าใจกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับตนเอง ชื่อบุคคล บัตรประจำตัวประชาชน การทะเบียนราษฎร การประถมศึกษาและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
6. มีความรู้ความเข้าใจกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับครอบครัว มรดก การหมั้น เงื่อนไขการสมรส การเป็นทายาท การทำพินัยกรรม วิธีการจัดการทรัพย์สินมรดกและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
7. มีความรู้ความเข้าใจกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับชุมชน พระราชบัญญัติยาเสพติด ลักษณะและอาการของผู้ติดยาเสพติด
8. มีความรู้ความเข้าใจกฎหมายรัฐธรรมนูญ สิทธิเสรีภาพและหน้าที่ต่างๆของประชาชนชาวไทย ตามกฎหมายรัฐธรรมนูญและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

คำอธิบายรายวิชารายวิชา ๓ 40201

ศึกษาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกฎหมายทั่วไปในส่วนของความหมาย ลักษณะสำคัญ ประเภท ลำดับชั้นของกฎหมายและที่มาของกฎหมายไทย วิเคราะห์พระราชบัญญัติ พระราชกฤษฎีกา กฎกระทรวง ประกาศ ระเบียบ ข้อบังคับ คำสั่ง และกฎหมายที่ออกโดยองค์กรปกครองตนเอง

ศึกษากฎหมายที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน กฎหมายอาญา และประมวลกฎหมายอาญา วิเคราะห์กฎหมายพื้นฐานทางอาญาและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ศึกษากฎหมายแพ่งและกฎหมายพาณิชย์วิเคราะห์กฎหมายพื้นฐานในทางแพ่งและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ศึกษากฎหมายเกี่ยวกับตนเองชื่อบุคคล บัตรประจำตัวประชาชน ทะเบียนราษฎร วิเคราะห์บทลงโทษการมีผู้ฝ่าฝืนกฎหมายเกี่ยวกับตนเอง ชื่อบุคคล บัตรประจำตัวประชาชน ทะเบียนราษฎร และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ศึกษากฎหมายเกี่ยวกับครอบครัว มรดกตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ การหมั้น การสมรส ความสัมพันธ์ระหว่างสามีภรรยา การสิ้นสุดการสมรส

วิเคราะห์หลักการของบุตรที่ชอบด้วยกฎหมาย สิทธิหน้าที่ของบิดามารดาและบุตร ตลอดจนบุตรบุญธรรม

ศึกษาการตกทอดทรัพย์สินมรดกและการเป็นทายาท การทำพินัยกรรม วิธีการจัดการทรัพย์สินมรดก ตลอดจนการเป็นผู้รับมรดก

ศึกษาการรับราชการทหารและสามารถนำไปปฏิบัติได้ วิเคราะห์ความสำคัญของกฎหมายเกี่ยวกับภาษีอากรและสามารถนำไปปฏิบัติในชีวิตประจำวันได้

ศึกษากฎหมายเกี่ยวกับชุมชน วิเคราะห์ความสำคัญของการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม การรักษาความสะอาด และความเป็นระเบียบของบ้านเมือง

ศึกษากฎหมายเกี่ยวกับประเทศชาติ

ศึกษากฎหมายรัฐธรรมนูญและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจสิทธิและหน้าที่ของพลเมืองที่ดี ร่วมมือกันปฏิบัติตามกฎหมาย ในระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข

รายวิชา ส40202 องค์การบริหารส่วนตำบล

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกความหมายของเศรษฐกิจ และองค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) ได้
2. อธิบายถึงลักษณะสำคัญของระบบเศรษฐกิจท้องถิ่นและองค์การบริหารส่วนตำบล(อบต.) ได้
3. อธิบายถึงความเกี่ยวข้องระหว่างองค์การบริหารส่วนตำบลกับระบบเศรษฐกิจท้องถิ่นได้
4. อธิบายถึงบทบาทของการปกครองท้องถิ่น และองค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) ได้
5. สามารถยกตัวอย่างการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
6. เสนอแนวทางการมีส่วนร่วมและปลูกฝังจิตสำนึกเกี่ยวกับการสร้างความเจริญให้กับท้องถิ่นได้

คำอธิบายรายวิชา ส40202

ศึกษาความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับระบบเศรษฐกิจท้องถิ่น ลักษณะความสำคัญของเศรษฐกิจท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างองค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) และองค์กรเศรษฐกิจในท้องถิ่น การมีส่วนร่วมของราษฎรในการให้ความร่วมมือ การจัดเก็บภาษีและบทบาท การมีส่วนร่วมของ อบต. ความเป็นอิสระของท้องถิ่นในด้านต่าง ๆ ตามหลักการและความเป็นจริง เพื่อให้รู้และเข้าใจองค์ประกอบสำคัญของระบบเศรษฐกิจ และ องค์ประกอบที่สำคัญขององค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) ตระหนักถึงการมีส่วนร่วม และ ปลูกฝังจิตสำนึกที่ดีเกี่ยวกับการสร้างความเจริญให้กับท้องถิ่นได้

รายวิชา ส40203 ทวารวดีศึกษา

Mini course

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. มีความรู้ความเข้าใจวิธีการทาง โบราณคดีและวิธีการทางประวัติศาสตร์ นำไปใช้เป็นแนวทางสร้างองค์ความรู้ได้
2. มีความรู้ความเข้าใจความสำคัญของทวารวดี จากกรณีศึกษาทางโบราณคดี ณ ศูนย์กลางความเจริญทวารวดี นครปฐม สุพรรณบุรีและราชบุรี
3. มีความรู้ความเข้าใจความสำคัญความหมาย ความสำคัญ และความเชื่อทางศาสนาที่มีผลต่อพัฒนาการทางประวัติศาสตร์และศิลปะสมัยทวารวดี
4. สามารถวิเคราะห์ปัจจัยภูมิศาสตร์และสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการสร้างสรรค์ความเจริญสมัยทวารวดี
5. ตระหนักถึงการมีส่วนร่วมอนุรักษ์หลักฐานความเจริญสมัยทวารวดีได้อย่างเหมาะสม

คำอธิบายรายวิชา ส40203

ศึกษาวิธีการทางโบราณคดีและวิธีการทางประวัติศาสตร์ เพื่อให้เข้าใจกระบวนการที่เหมาะสมกับการนำไปศึกษาและสร้างองค์ความรู้เรื่องทวารวดี

ศึกษาตัวอย่างแหล่งโบราณคดีและพิพิธภัณฑสถานที่เกี่ยวข้องกับสมัยอาณาจักรทวารวดี ในนครปฐม สุพรรณบุรีและราชบุรี เพื่อให้เข้าใจความสำคัญของทวารวดีและการบูรณาการความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ในการศึกษาแหล่งโบราณคดี

ศึกษาหลักฐานเรื่องความหมาย ที่ตั้งและรูปแบบศิลปะที่แสดงถึงความเชื่อทางศาสนาที่บอกถึงลักษณะเฉพาะของอาณาจักรทวารวดีโดยใช้วิธีการทางประวัติศาสตร์ เพื่อให้เข้าใจพื้นฐานความเจริญของชุมชนในดินแดนไทยสมัยพุทธศตวรรษที่ 11

ศึกษาปัจจัยทางภูมิศาสตร์และสิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการสร้างสรรค์ความเจริญสมัยทวารวดี เพื่อให้เข้าใจความสำคัญของความสัมพันธ์ แลกเปลี่ยนทางเศรษฐกิจและวัฒนธรรมกับดินแดนต่าง ๆร่วมสมัย

รายวิชา ส40204 อยุธยาศึกษา

Mini course

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. มีความรู้ความเข้าใจวิธีการทางโบราณคดีและวิธีการทางประวัติศาสตร์ นำไปใช้เป็นแนวทางสร้างองค์ความรู้ได้
2. มีความรู้ความเข้าใจพัฒนาการความเจริญของอยุธยา จากกรณีศึกษาทางโบราณคดี ณ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ศูนย์กลางความเจริญอาณาจักรอยุธยา
3. สามารถวิเคราะห์ปัจจัยภูมิศาสตร์และสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการสร้างสรรค์ความเจริญสมัยอยุธยา
4. มีความรู้ความเข้าใจความสำคัญความหมาย ความสำคัญ และความเชื่อทางศาสนาที่มีผลต่อพัฒนาการทางประวัติศาสตร์และศิลปะสมัยอยุธยา
5. ตระหนักถึงการมีส่วนร่วมอนุรักษ์หลักฐานความเจริญสมัยอยุธยาได้อย่างเหมาะสม

คำอธิบายรายวิชา ส40204

ศึกษาวิธีการทางโบราณคดีและวิธีการทางประวัติศาสตร์ เพื่อให้เข้าใจกระบวนการที่เหมาะสมกับการนำไปศึกษาและสร้างองค์ความรู้เรื่องสมัยอยุธยา

ศึกษาตัวอย่างแหล่งโบราณคดีและพิพิธภัณฑสถานสมัยกรุงศรีอยุธยา ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา เพื่อให้เข้าใจความสำคัญของอาณาจักรอยุธยาและบูรณาการความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ในการศึกษาแหล่งโบราณคดี

ศึกษาปัจจัยทางภูมิศาสตร์และสิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการสร้างสรรค์ความเจริญสมัยอยุธยา เพื่อให้เข้าใจความสำคัญของความสัมพันธ์ แลกเปลี่ยนทางเศรษฐกิจและวัฒนธรรมกับดินแดนต่าง ๆ ร่วมสมัย

ศึกษาหลักฐานเรื่องความหมาย ที่ตั้งและรูปแบบศิลปะที่แสดงถึงความเชื่อทางศาสนาที่บอกลักษณะเฉพาะของอาณาจักรอยุธยา โดยใช้วิธีการทางประวัติศาสตร์ เพื่อให้เข้าใจความเจริญที่เป็นพื้นฐานอารยธรรมไทย

รายวิชา ส40205 รัตนโกสินทร์ศึกษา

Mini course

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. มีความรู้และเข้าใจความหมายของเกาะรัตนโกสินทร์ พื้นที่รอบเกาะรัตนโกสินทร์ และสามารถอธิบายความเป็นมาของรัตนโกสินทร์ได้
2. สามารถวิเคราะห์สภาพ ภูมิประเทศ ที่มีผลการตั้งถิ่นฐาน สภาพเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม ของกลุ่มชนต่างๆอยู่ในเกาะรัตนโกสินทร์และพื้นที่รอบเกาะรัตนโกสินทร์
3. ตระหนักถึงความแตกต่างทางด้าน เชื้อชาติ ศาสนา วัฒนธรรม ของกลุ่มชนที่มาตั้งถิ่นฐานอยู่ในอดีตเพื่อเข้าใจถึงวัฒนธรรมความเป็นอยู่ที่ส่งผลมาถึงปัจจุบัน
4. ตระหนักถึงความสำคัญของศิลปะ โบราณสถาน วัฒนธรรม และภูมิปัญญาของชุมชนต่างๆบริเวณ รัตนโกสินทร์ ที่มีอิทธิพลต่อการดำเนินชีวิตและมีคุณค่าสมควรอนุรักษ์เป็นมรดกของชาติ
5. สามารถนำความรู้จากการศึกษาสภาพพื้นที่จริงไปประยุกต์ใช้กับภูมิสำเนาของตนได้

คำอธิบายรายวิชา ส40205

ศึกษาความหมาย ความสำคัญของเกาะรัตนโกสินทร์ เพื่อวิเคราะห์สภาพภูมิประเทศและการตั้งถิ่นฐานของอาณาจักรรัตนโกสินทร์

ศึกษาการตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชนต่างๆสภาพเศรษฐกิจ เพื่อวิเคราะห์ความแตกต่างทางด้านเชื้อชาติ ศาสนา วัฒนธรรม เศรษฐกิจ สังคม ในอดีตเพื่อเข้าใจถึงสภาพ เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรมความเป็นอยู่ที่ส่งผลมาถึงปัจจุบันและสามารถนำความรู้ประสบการณ์ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้กับภูมิสำเนาของตนได้

ศึกษาศิลปะ โบราณสถาน วัฒนธรรมในพื้นที่เกาะรัตนโกสินทร์และพื้นที่รอบเกาะรัตนโกสินทร์ เพื่อตระหนักถึงความสำคัญของศิลปะ โบราณสถาน วัฒนธรรม และภูมิปัญญาของชุมชนต่างๆบริเวณ รัตนโกสินทร์ ที่มีอิทธิพลต่อการดำเนินชีวิต และมีคุณค่าสมควรอนุรักษ์เป็นมรดกของชาติ

รายวิชา ส40206 ภูมิเศรษฐกิจ

Mini course

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกความหมายและประโยชน์ของการศึกษาภูมิเศรษฐกิจได้
2. มีความรู้ความเข้าใจในการประกอบกิจกรรมทางเศรษฐกิจกับความแตกต่างพื้นที่แต่ละพื้นที่ได้
3. อธิบายถึงความแตกต่างของกิจกรรมทางเศรษฐกิจขั้นปฐมภูมิแบบยังชีพกับกิจกรรมทางเศรษฐกิจขั้นปฐมภูมิแบบการค้า
4. อธิบายถึงความแตกต่างของกิจกรรมทางเศรษฐกิจขั้นที่ 2 อุตสาหกรรมการผลิต กับกิจกรรมทางเศรษฐกิจขั้นที่ 3 อุตสาหกรรมการบริการ
5. นำความรู้เรื่องภูมิเศรษฐกิจไปประยุกต์ใช้ทำวิจัยในท้องถิ่นหรือชุมชนที่นักเรียนอาศัยอยู่ได้

คำอธิบายรายวิชา ส40206

ศึกษากิจกรรมทางเศรษฐกิจต่าง ๆ ของมนุษย์ และศึกษาพื้นที่ ที่มีการประกอบกิจกรรมต่าง ๆ โดยศึกษาสภาพในภูมิภาคที่ทำให้เกิดกิจกรรมทางเศรษฐกิจนั้น เช่น ศึกษาลักษณะทางกายภาพที่เหมาะสมต่อการปลูกพืชผลชนิดต่าง ๆ สภาพทางกายภาพที่ทำให้เกิดกิจกรรมทางการประมงและกิจกรรมการทำเหมืองแร่ เป็นต้น และศึกษาผลที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมทางเศรษฐกิจดังกล่าวที่ส่งผลกระทบต่อประชากรในภูมิภาค เช่น ลักษณะความเป็นอยู่และการประกอบอาชีพของคนส่วนใหญ่ในภูมิภาค เป็นต้น

ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมทางเศรษฐกิจต่าง ๆ ของเขตหนึ่งเขตใดที่เกี่ยวข้องกับเขตอื่น ๆ เช่น การค้าขายแลกเปลี่ยนผลิตผลระหว่างกัน เป็นต้น

รายวิชา ส40207 ปรัชญาชีวิต

Mini course

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. มีความเข้าใจและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของสภาวะธรรมที่เกิดขึ้นได้ตามความเปลี่ยนแปลงของธรรมชาติที่เป็นอนิจจัง
2. สามารถพิจารณาหาวิธีแก้ปัญหาต่างๆของชีวิตตนเองและบุคคลอื่นตลอดจนปัญหาสังคมตาม หลักอริยสัจ 4 และแก้ไขความขัดแย้งได้ด้วยหลักสันติวิธี
3. สามารถพิจารณาแนวคิดที่หลากหลายและวินิจฉัยความถูกต้องของเหตุการณ์ได้ด้วยหลักโยนิโสมนสิการ
4. สามารถฝึกสมาธิและเจริญปัญญา จนรอบรู้เท่าทันอารมณ์ มีสติสัมปชัญญะเป็นอิสระ มีปัญญาเฉียบแหลม เรียนรู้ได้ง่าย เอาปัญญามาใช้ในการทำงานได้อย่างเพลิดเพลินมีความสุข
5. มีความเข้าใจแนวทางนำไปสู่ความศรัทธาอย่างลึกซึ้งต่อพระพุทธศาสนา

คำอธิบายรายวิชา ส40207

ศึกษาวิเคราะห์ไตรลักษณ์ คือความเปลี่ยนแปลงของชีวิตและธรรมชาติที่เป็นอนิจจัง หลักการแก้ปัญหาตามแนวทางแห่งอริยสัจ 4 และการวินิจฉัยความถูกต้องเป็นจริงด้วยหลักโยนิโสมนสิการ เพื่อให้เข้าใจความเปลี่ยนแปลงของชีวิตมากขึ้น

ศึกษาและวิเคราะห์เรื่อง กฏแห่งกรรม ซึ่งเป็นกฏแห่งการกระทำของธรรมชาติและชีวิตในทางพระพุทธศาสนาและนำมาเปรียบเทียบกับกฏทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เข้าใจการเปรียบเทียบแนวคิดในพระพุทธศาสนาและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้

ศึกษาหลักการแก้ไขปัญหาคือตัวอย่างเหตุการณ์ในชีวิต ปัญหาความขัดแย้งในสังคมด้วยหลักพุทธสันติวิธี เพื่อมีแนวทางที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

ศึกษาและฝึกฝนการปฏิบัติสมาธิ เจริญปัญญา จนสามารถรู้เท่าทันการเปลี่ยนอารมณ์ของตนจนเกิดมีสติสัมปชัญญะที่เป็นอิสระ สามารถทำหน้าที่การทำงานต่างๆได้อย่างเพลิดเพลินและเกิดความสุขในจิตใจ เพื่อฝึกแนวคิดให้สามารถรู้เท่าทันความเปลี่ยนแปลงและสามารถแสวงหาความสุขในชีวิตได้อย่างเหมาะสม

รายวิชา ส40208 การบริหารทรัพยากรมนุษย์

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกประวัติความสำคัญของหลักการบริหารทรัพยากรมนุษย์ได้
2. อธิบายขั้นตอนการบริหารทรัพยากรมนุษย์ได้

คำอธิบายรายวิชา ส40208

ศึกษาเกี่ยวกับการวางแผนทรัพยากรมนุษย์ การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ การประเมินทรัพยากรมนุษย์ การบริหารค่าตอบแทน แรงงานสัมพันธ์ หัวข้อพิเศษทางการบริหารทรัพยากรมนุษย์

เพื่อให้มีแรงงานอย่างเพียงพอและสามารถปฏิบัติการกิจขององค์กรให้สำเร็จลุล่วงตามที่ตั้งวัตถุประสงค์ไว้อย่างต่อเนื่องไม่หยุดชะงัก

เพื่อให้มีแรงงานอย่างพร้อมมูลในอนาคตที่จะรองรับกรเจริญเติบโตขององค์กรเป็นการเตรียมทรัพยากรมนุษย์ให้สามารถตอบสนองการขยายตัวทางธุรกิจได้อย่างต่อเนื่อง

เพื่อให้องค์กรมีความยืดหยุ่นในด้านแรงงานสูง สามารถปรับเปลี่ยนธุรกิจให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของภาวะเศรษฐกิจ เมื่อเศรษฐกิจเปลี่ยนแปลงไปย่อมจะกระทบถึงแรงงานที่มีอยู่ในองค์กร จะต้องปรับเปลี่ยนไปให้สอดคล้องกับความจำเป็นที่เกิดขึ้นได้อย่างท่วงที

เพื่อให้องค์กรมีทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณภาพ สามารถก้าวทันความเจริญของเทคโนโลยีและสามารถนำเทคโนโลยีที่เกิดขึ้น มาปรับปรุงเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิต การบริหารเพื่อให้องค์กรสามารถแข่งขันกับองค์กรธุรกิจอื่นๆ ต่อไปได้

เพื่อให้องค์กรสามารถใช้ทรัพยากรบุคคลที่มีอยู่ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการทำงาน โดยการเสริมสร้างโอกาสในการพัฒนาขีดความสามารถของแต่ละบุคคล ให้เจริญก้าวหน้าไปพร้อมกับความเจริญก้าวหน้าขององค์กร

เพื่อช่วยให้องค์กรดำเนินงานบรรลุเป้าหมายเชิงกลยุทธ์ เพื่อใช้ทักษะความสามารถและความเชี่ยวชาญของทรัพยากรบุคคล ในองค์กรอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อสรรหาบุคคลากรที่มีคุณภาพและมีแรงจูงใจ ใฝ่สัมฤทธิ์สูงมาปฏิบัติงานในองค์กร เพื่อเสริมสร้างความพึงพอใจในการทำงานและการตระหนักในคุณค่า และศักยภาพของพนักงานผู้ปฏิบัติงาน

เพื่อพัฒนาและธำรงไว้ซึ่งชีวิตของการทำงานที่มีคุณภาพในระดับที่พึงปรารถนา

เพื่อช่วยธำรงนโยบายด้านระเบียบวินัยและจริยธรรมขององค์กร

เพื่อบริหารการเปลี่ยนแปลงในองค์กรให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อบุคลากรกลุ่มบุคคล องค์กร และสาธารณชนดังนั้น เพื่อให้วัตถุประสงค์ของการบริหารทรัพยากรมนุษย์ประสบผลสำเร็จจะต้องมีการปฏิบัติต่อทรัพยากรมนุษย์ขององค์กร ในฐานะที่เป็นผู้มีความสำคัญต่อความมีประสิทธิภาพขององค์กร และการบริหารงาน

รายวิชา ส40209 มนุษย์สัมพันธ์

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกประวัติความเป็นมา ความหมายและประโยชน์ของมนุษย์สัมพันธ์ได้
2. อธิบายมโนทัศน์พื้นฐานและหลักเกณฑ์ของมนุษย์สัมพันธ์ได้
3. อธิบายวิธีการทำงานกับกลุ่มบุคคลอย่างมีประสิทธิภาพได้
4. อธิบายเทคนิคต่าง ๆ ในการส่งเสริมมนุษย์สัมพันธ์ได้

คำอธิบายรายวิชา ส40209

ศึกษาประวัติความเป็นมาของมนุษย์สัมพันธ์ ความหมายและความสำคัญของมนุษย์สัมพันธ์ ความเข้าใจธรรมชาติและพฤติกรรมมนุษย์ มนุษย์สัมพันธ์ในการทำงานและพฤติกรรมกลุ่ม เทคนิคของการพัฒนาทักษะมนุษย์สัมพันธ์

เพื่อให้รู้และเข้าใจมโนทัศน์พื้นฐาน และหลักเกณฑ์ของมนุษย์สัมพันธ์ เพื่อศึกษาปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลกระทบต่อความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและระหว่างกลุ่ม เพื่อศึกษาวิธีการทำงานกับกลุ่มบุคคลอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อศึกษาเทคนิคต่าง ๆ ในการส่งเสริมมนุษย์สัมพันธ์ และเพื่อศึกษาและเข้าใจในพฤติกรรมมนุษย์โดยทั่วไป

รายวิชา ส40210 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกความหมายและองค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้
2. นักเรียนสามารถออกแบบฐานข้อมูลและระบบจัดการฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศ
3. นักเรียนสามารถจัดการข้อมูลและทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางภูมิศาสตร์ได้
4. นำหลักการวิเคราะห์ข้อมูลไปประยุกต์ใช้ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และการแสดงผลข้อมูลทางภูมิศาสตร์ได้

คำอธิบายรายวิชา ส30309

ศึกษาความหมายและองค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ฐานข้อมูลและระบบจัดการฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศ การจัดการและการวิเคราะห์ข้อมูล การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และการแสดงผลข้อมูล

เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจด้านเทคโนโลยีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และสามารถประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการวางแผนจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเชิงพื้นที่ได้อย่างเหมาะสม

มาตรฐานการเรียนรู้รายวิชาเพิ่มเติม

กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา

1. เข้าใจหลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและสามารถนำไปใช้ในบาสเกตบอล แอนด์บอล มวยสากล ศิลปะมวยไทย ศิลปะการต่อสู้ป้องกันตัว 3 ลีลาศ เทเบิลเทนนิส แบดมินตัน สควอช สมรรถภาพทางกาย การฝึกด้วยน้ำหนัก และการละเล่นพื้นเมืองและกีฬาไทย
2. รักการออกกำลังกาย เล่นกีฬาเป็นประจำ มีวินัย เคารพสิทธิ กฎ กติกา มีน้ำใจนักกีฬา มีจิตวิญญาณในการแข่งขันและชื่นชมในสุนทรียภาพของการเล่นกีฬา
3. แสดงความสามารถในการเข้าร่วมกิจกรรมที่ใช้ในบาสเกตบอล แอนด์บอล มวยสากล ศิลปะมวยไทย ศิลปะการต่อสู้ป้องกันตัว 3 ลีลาศ เทเบิลเทนนิส แบดมินตัน สควอช สมรรถภาพทางกาย การฝึกด้วยน้ำหนัก และการละเล่นพื้นเมืองและกีฬาไทย และนำไปใช้สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพได้

ชื่อและหน่วยกิต
กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา

รายวิชาเพิ่มเติม

1. พ40201 บาสเกตบอล HPE40101 Basketball	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
2. พ40202 แฮนด์บอล HPE40102 Handball	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
3. พ40203 มวยสากล HPE40103 Boxing	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
4. พ40204 ศิลปะมวยไทย HPE40104 Thai Boxing	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
5. พ40205 ศิลปะการต่อสู้ป้องกันตัว 3 HPE40105 Martial Arts 3	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
6. พ40206 ดิสลาส HPE40106 Social Dance	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
7. พ40207 เทเบิลเทนนิส HPE40107 Table Tennis	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
8. พ40208 แบดมินตัน HPE40108 Badminton	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
9. พ40209 สควอช HPE40109 Squash	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
10. พ40210 สมรรถภาพทางกาย HPE40110 Physical Fitness	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
11. พ40211 การฝึกด้วยน้ำหนัก HPE40111 Weight Training	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
12. พ40212 การละเล่นพื้นเมืองและกีฬาไทย HPE40112 Thai Folk Play and Thai Sports	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
13. พ40213 ว่ายน้ำ 1 HPE40113 Swimming 1	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
14. พ40214 ฟุตซอล HPE40114 Futsal	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต

15. พ40215 วอลเลย์บอล HPE40115 Volleyball 1	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
16. พ40216 ฟุตบอล HPE40116 Football	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในบาสเกตบอลได้
2. วิเคราะห์รูปแบบการเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในบาสเกตบอลได้
3. สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเองได้
4. เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬานานาชาติต่างๆ
5. เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด
6. แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา
7. เห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

คำอธิบายรายวิชา พ40201

วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและรูปแบบการเคลื่อนไหว ที่ใช้ในบาสเกตบอล คือ การเลี้ยงบอล การรับ - ส่งบอล การยิงประตู การเป็นฝ่ายรุก - ฝ่ายรับ ได้ สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเองได้เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬานานาชาติต่างๆ เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬาเห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

รายวิชา พ40202 แขนด์บอล

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในแฮนด์บอลได้
2. วิเคราะห์รูปแบบการเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในแฮนด์บอลได้
3. สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเองได้
4. เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬานานาชาติต่างๆ
5. เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด
6. แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา
7. เห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

คำอธิบายรายวิชา พ40202

วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและรูปแบบการเคลื่อนไหว ที่ใช้ในแฮนด์บอล คือ การเลี้ยงบอล การรับ - ส่งบอล การยิงประตู การเป็นฝ่ายรุก - ฝ่ายรับ ได้ สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเองได้เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬานานาชาติต่างๆ เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬาเห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในมวยสากลได้
2. วิเคราะห์รูปแบบการเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในมวยสากลได้
3. สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเองได้
4. เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬานานาชาติต่างๆ
5. เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด
6. แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา
7. เห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

คำอธิบายรายวิชา พ40203

วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและรูปแบบการเคลื่อนไหว ที่ใช้ในมวยสากล คือ การชกหมัดตรง การชกหมัดอ็อปเปอร์คัต การหลบหลีก การป้องกันตนเอง การเคลื่อนไหวในมวยสากล ได้ สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเองได้ เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬานานาชาติต่างๆ เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา เห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

รายวิชา พ40204 ศิลปะมวยไทย

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในศิลปะมวยไทยได้
2. วิเคราะห์รูปแบบการเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในศิลปะมวยไทยได้
3. สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเองได้
4. เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬานานาชาติต่างๆ
5. เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด
6. แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา
7. เห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

คำอธิบายรายวิชา พ40204

วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและรูปแบบการเคลื่อนไหว ที่ใช้ในศิลปะมวยไทย คือ การชกหมัดตรง การชกหมัดอัปเปอร์คัต การหลบหลีก การป้องกันตนเอง การเคลื่อนไหวในมวยไทยการเตะ การถีบได้ สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเองได้เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬานานาชาติต่างๆเคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัดแสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬาเห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

รายวิชา พ40205 ศิลปะการต่อสู้ป้องกันตนเอง 3

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในศิลปะการต่อสู้ป้องกันตนเอง 3 ได้
2. วิเคราะห์รูปแบบการเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในศิลปะการต่อสู้ป้องกันตนเอง 3 ได้
3. สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเองได้
4. เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬานิตต่างๆ
5. เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด
6. แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา
7. เห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

คำอธิบายรายวิชา พ40205

วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและรูปแบบการเคลื่อนไหว ที่ใช้ในศิลปะการต่อสู้ป้องกันตัว 3 คือ การหลบหลีก การจับบิด การเคลื่อนไหว การถ่ายน้ำหนักได้ สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเองได้เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬานิตต่างๆเคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัดแสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬาเห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

รายวิชา พ40206 ลีลาศ

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในลีลาศได้
2. วิเคราะห์รูปแบบการเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในลีลาศได้
3. สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเองได้
4. เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬาชนิดต่างๆ
5. เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด
6. แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา
7. เห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

คำอธิบายรายวิชา พ40206

วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและรูปแบบการเคลื่อนไหว ที่ใช้ในลีลาศ คือ จังหวะคิว บันดุมบ้า ชะชะซ่า ได้ สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเองได้เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬาชนิดต่างๆ เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา เห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในเทเบิลเทนนิสได้
2. วิเคราะห์รูปแบบการเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในเทเบิลเทนนิสได้
3. สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเองได้
4. เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬานานาชาติต่างๆ
5. เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด
6. แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา
7. เห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

คำอธิบายรายวิชา พ40207

วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและรูปแบบการเคลื่อนไหว ที่ใช้ในเทเบิลเทนนิส คือ การตีลูกหน้ามือ – หลังมือ การส่งลูก การเล่นลูกตบ การเล่นลูกหยอด การจับไม้แบบต่างๆ ได้ สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเองได้ เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬานานาชาติต่างๆ เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา เห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

รายวิชา พ40208 แคมมินตัน

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในแบดมินตันได้
2. วิเคราะห์รูปแบบการเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในแบดมินตันได้
3. สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเองได้
4. เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬานานาชาติต่างๆ
5. เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด
6. แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา
7. เห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

คำอธิบายรายวิชา พ40208

วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและรูปแบบการเคลื่อนไหว ที่ใช้ในแบดมินตัน คือ การตีลูกหน้ามือ – หลังมือ การส่งลูก การเล่นลูกตบ การเล่นลูกคาด การเล่นลูกหยอด การจับไม้ได้ สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเองได้ เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬานานาชาติต่างๆ เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา เห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในสควอชได้
2. วิเคราะห์รูปแบบการเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในสควอชได้
3. สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเองได้
4. เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬานิตต่างๆ
5. เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด
6. แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา
7. เห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

คำอธิบายรายวิชา พ40209

วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและรูปแบบการเคลื่อนไหว ที่ใช้ในสควอช คือ การตีลูกหน้ามือ – หลังมือ การส่งลูก การเล่นลูกตบ การเล่นลูกหยอด การจับไม้ได้ สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเองได้เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬานิตต่างๆเคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัดแสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬาเห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

รายวิชา พ40210 สมรรถภาพทางกาย

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในสมรรถภาพทางกายได้
2. วิเคราะห์รูปแบบการเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในสมรรถภาพทางกายได้
3. สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเองได้
4. เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬานานาชาติต่างๆ
5. เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด
6. แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา
7. เห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

คำอธิบายรายวิชา พ40210

วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและรูปแบบการเคลื่อนไหว ที่ใช้ในสมรรถภาพทางกาย คือ กายบริหาร การฝึกด้วยน้ำหนัก โยคะ การฝึกด้วยแรงต้าน การยืดกล้ามเนื้อ การฝึกเป็นสถานประกอบการแบบเบาสลับหนักได้ สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเองได้เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬานานาชาติต่างๆ เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัดแสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬาเห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

รายวิชา พ40211 การฝึกด้วยน้ำหนัก

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในการฝึกด้วยน้ำหนักได้
2. วิเคราะห์รูปแบบการเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในการฝึกด้วยน้ำหนักได้
3. สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเองได้
4. เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬาระดับต่างๆ
5. เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด
6. แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา
7. เห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

คำอธิบายรายวิชา พ40211

วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและรูปแบบการเคลื่อนไหว ที่ใช้ในการฝึกด้วยน้ำหนัก คือ การฝึกกล้ามเนื้อไหล่ การฝึกกล้ามเนื้อแขน การฝึกกล้ามเนื้อหน้าท้อง การยืดกล้ามเนื้อ ได้ สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเองได้เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬาระดับต่างๆ เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัดแสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬาเห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

รายวิชา พ40212 การเล่นพื้นเมืองและกีฬาไทย

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในการเล่นพื้นเมืองและกีฬาไทยได้
2. วิเคราะห์รูปแบบการเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในการเล่นพื้นเมืองและกีฬาไทยได้
3. สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเองได้
4. เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬานานาชาติต่างๆ
5. เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด
6. แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา
7. เห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

คำอธิบายรายวิชา พ40212

วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและรูปแบบการเคลื่อนไหว ที่ใช้ในการเล่นพื้นเมืองและกีฬาไทย คือ การเล่นพื้นเมืองไทย ตะกร้อ (ตะกร้อข้ามตาข่าย, ตะกร้อลอดห่วง, ตะกร้อวง) กระบี่ กระบอง (กระบี่, คาบ 2 มือ) ได้ สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเองได้เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬานานาชาติต่างๆ เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬาเห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

รายวิชา พ40213 ว่ายน้ำ 1

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในกีฬาว่ายน้ำได้
2. วิเคราะห์รูปแบบการเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในกีฬาว่ายน้ำได้
3. สร้างสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนได้
4. เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬาว่ายน้ำชนิดต่าง ๆ
5. เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด
6. มีน้ำใจนักกีฬาและชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา ทางน้ำ
7. เห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาว่ายน้ำไปใช้ในการดำรงชีวิต

คำอธิบายรายวิชา พ40213

ศึกษาและวิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและรูปแบบการเคลื่อนไหว ที่ใช้ในกีฬาว่ายน้ำ เกี่ยวกับ การลอยตัว การหายใจขณะอยู่ในน้ำ ความสัมพันธ์ของการใช้แขน การใช้เท้ากับการหายใจ การช่วยเหลือตัวเองและผู้อื่นจากการจมน้ำ การปฐมพยาบาลคนจมน้ำ การใช้สระว่ายน้ำให้ถูกสุขลักษณะต่อสุขภาพอนามัยของตนเองและชุมชน กฎและกติกาของกีฬาว่ายน้ำ ประโยชน์ของกีฬาว่ายน้ำต่อสุขภาพทางร่างกาย จิตใจ สังคม การสร้างสมรรถภาพทางการเพื่อสุขภาพของตนเอง

เพื่อให้เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬาว่ายน้ำชนิดต่าง ๆ รู้จักเคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกา การเล่นอย่างเคร่งครัด มีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬาทางน้ำ เห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาทางน้ำไปใช้ในการดำรงชีวิต

รายวิชา พ40214 ฟุตซอล

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. วิเคราะห์หลักการวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในฟุตซอลได้
2. วิเคราะห์รูปแบบการเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในฟุตซอลได้
3. สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเองได้
4. เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬาฟุตซอล
5. เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด
6. แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา
7. เห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาฟุตซอลไปใช้ในการดำรงชีวิต

คำอธิบายรายวิชา พ40214

ศึกษาและวิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและรูปแบบการเคลื่อนไหวที่ใช้ในฟุตซอล คือ การเลี้ยงบอล การรับส่งบอล การยิงประตู การเป็นฝ่ายรุก – ฝ่ายรับ กฎและกติกาของกีฬา ฟุตซอล ประโยชน์ของกีฬาฟุตซอลต่อสุขภาพทางร่างกาย จิตใจ สังคม การสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเอง

เพื่อให้เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬาฟุตซอล รู้จักเคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา เห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

รายวิชา พ40215 วอลเลย์บอล

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในวอลเลย์บอลได้
2. วิเคราะห์รูปแบบการเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในวอลเลย์บอลได้
3. สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเองได้
4. เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬาวอลเลย์บอล
5. เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด
6. แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา
7. เห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

คำอธิบายรายวิชา พ40215

ศึกษาและวิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและรูปแบบการเคลื่อนไหวที่ใช้ในวอลเลย์บอล คือ การรับลูก การส่งลูก การตั้งลูก การตบลูก วิธีการเล่นตำแหน่งต่าง ๆ ทั้งในขณะเป็นผู้เล่นฝ่ายส่งลูก และฝ่ายรับลูก การเล่นเป็นทีม กฎและกติกาของกีฬาวอลเลย์บอล ประโยชน์ของกีฬาวอลเลย์บอล ต่อสุขภาพทางร่างกาย จิตใจ สังคม การสร้างเสริมสมรรถภาพทางกาย เพื่อสุขภาพของตนเอง

เพื่อให้เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬาวอลเลย์บอล รู้จักเคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา เห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

รายวิชา พ40216 ฟุตบอล

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในฟุตบอลได้
2. วิเคราะห์รูปแบบการเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในฟุตบอลได้
3. สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเองได้
4. เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬาฟุตบอล
5. เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด
6. แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา
7. เห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

คำอธิบายรายวิชา พ40216

ศึกษาและวิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและรูปแบบการเคลื่อนไหวที่ใช้ในฟุตบอล คือ การสร้างจังหวะด้วยมือกับลูกบอล การเตะบอล การเลี้ยงบอล การรับและการส่งบอล การโหม่งบอล การหยุดบอล การทุ่มบอล การยิงประตู การเป็นผู้รักษาประตู การเป็นฝ่ายรุก – ฝ่ายรับ กฎและกติกาของ กีฬาฟุตบอล ประโยชน์ของกีฬาฟุตบอลต่อสุขภาพทางร่างกาย จิตใจ สังคม การสร้างเสริมสมรรถภาพทางกาย เพื่อสุขภาพของตนเอง

เพื่อให้เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬาฟุตบอล รู้จักเคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา เห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

ชื่อและหน่วยกิต
กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ

รายวิชาเพิ่มเติม

1. ศ40201	ภูมิปัญญาไทย : บ้านทรงไทย	1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 0.5 หน่วยกิต
ART40201	Thai Wisdom : Traditional Thai House	
2. ศ40202	ภูมิปัญญาไทย : อาหารไทย	1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 0.5 หน่วยกิต
ART40202	Thai Wisdom : Thai Food	
3. ศ40203	การละคร	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
ART40203	Drama	
4. ศ40204	พื้นฐานทฤษฎีดนตรี	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
ART40204	Music Theory Fundamentals	
5. ศ40205	ดนตรีแจ๊สเบื้องต้น	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
ART40205	Introduction to Jazz Music	
6. ศ40206	จิตรกรรมสร้างสรรค์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
ART40206	Creative Painting	

รายวิชา ศ40201 สังคัตนียม

1 คาบ/สัปดาห์/ภาค

0.5 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เพื่อให้ันักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในความหมายและรูปแบบของบ้านทรงไทย
2. เพื่อให้ันักเรียนมีความรู้ความเข้าใจถึงความเชื่อมโยงในสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติและวิถีชีวิตได้
3. เพื่อให้ันักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องสุนทรียภาพของบ้านทรงไทย
4. เพื่อให้ันักเรียนสามารถวิเคราะห์และมองคุณค่าของบ้านทรงไทย

คำอธิบายรายวิชา ศ40201

ศึกษา ความหมาย รูปแบบของบ้านทรงไทย ความเชื่อมโยงในสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติและวิถีชีวิต วิเคราะห์เห็นคุณค่าในความงามของบ้านทรงไทยที่อยู่ในรูปแบบวัฒนธรรมสยามและวัฒนธรรมล้านนา

รายวิชา ศ40202 ภูมิปัญญาไทย : อาหารไทย

1 คาบ/สัปดาห์/ภาค

0.5 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในประวัติของอาหารไทย
2. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในรูปแบบของอาหารไทยแต่ละท้องถิ่น
3. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ถ่ายทอดออกมาในรูปแบบอาหาร
4. เพื่อให้นักเรียนสามารถพัฒนาคุณค่าของอาหารไทยและประกอบอาหารไทยได้

คำอธิบายรายวิชา ศ40202

ศึกษา ประวัติ และรูปแบบของอาหารไทย ในแต่ละท้องถิ่น อีกทั้งศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นในภาคต่างๆที่ถ่ายทอดออกมาให้อาหารไทยเป็นอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการ ส่งเสริมให้ผู้รับประทานมีสุขภาพดี และส่งเสริมความรู้ ให้นักเรียนสามารถพัฒนาคุณค่าของอาหารไทยให้มีประโยชน์มากขึ้นและประกอบอาหารไทยได้

รายวิชา ศ40203 การละคร

2 คาบ/สัปดาห์/ภาค

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในประวัติของการละคร
2. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในรูปแบบของการละคร
3. เพื่อให้นักเรียนมีโอกาสฝึกฝนทักษะทางการแสดงและใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์
4. เพื่อส่งเสริมบุคลิกภาพของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์

คำอธิบายรายวิชา ศ40203

ศึกษาประวัติ ของการละคร เข้าใจในรูปแบบของการละคร ทั้งฝึกฝนทักษะทางการแสดงให้ นักเรียนสามารถนำไปใช้ในกิจกรรมต่างๆของโรงเรียนได้จริง เป็นการใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์

รายวิชา ศ40204 พื้นฐานทฤษฎีดนตรี

2 คาบ/สัปดาห์/ภาค

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. มีความรู้ความเข้าใจสามารถอ่านและบันทึกโน้ตสากลได้
2. มีความรู้ความเข้าใจสามารถสร้างบันไดเสียง Major, Minor และ Chromatic ได้ถูกต้อง
3. มีความรู้ความเข้าใจสามารถเขียนขึ้นคู่เสียงและบอกขึ้นคู่เสียงได้ถูกต้อง
4. มีความรู้ความเข้าใจสามารถปฏิบัติตามศัพท์สังคีตและนำไปใช้ได้ถูกต้อง

คำอธิบายรายวิชา ศ40204

ศึกษาการบันทึกโน้ตสากล บันไดเสียง ญูญแจ ขึ้นคู่ ศัพท์สังคีตทั่วไปและการฝึกโสตประสาทให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาที่เรียน

พัฒนาทักษะ ปฏิบัติการเกี่ยวกับ การอ่าน การบันทึกโน้ตสากล การสร้างบันไดเสียง Major, Minor และ Chromatic การเขียนขึ้นคู่เสียงและบอกขึ้นคู่เสียง

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ สามารถปฏิบัติตามศัพท์สังคีตและนำไปใช้จริงในการฝึกหรือเล่นเครื่องดนตรี พร้อมทั้งเป็นความรู้เบื้องต้นที่จะนำไปใช้ในการศึกษาวิชาดนตรีในชั้นสูงต่อไปเช่น วิชาทฤษฎีดนตรีสากลต่างๆ วิชาการประพันธ์เพลง วิชาการเรียบเรียงเสียงประสาน เป็นต้น มีทักษะกระบวนการและเจตคติทางดุริยางคศาสตร์ เห็นคุณค่าของดนตรี และสามารถประยุกต์ความรู้ไปปรับใช้กับดนตรีไทยได้

รายวิชา ศ40205 ดนตรีแจ๊สเบื้องต้น

2 คาบ/สัปดาห์/ภาค

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เข้าใจและอธิบายความหมายของดนตรีแจ๊สได้
2. เข้าใจและอธิบายประวัติความเป็นมาและพัฒนาการของดนตรีแจ๊ส รวมถึงนักดนตรีแจ๊สที่สำคัญได้
3. อธิบาย และวิเคราะห์ สไตส์ดนตรีแจ๊สในรูปแบบต่างๆ ได้

คำอธิบายรายวิชา ศ40205

ศึกษาประวัติความเป็นมาของดนตรีแจ๊ส รวมถึงนักดนตรีแจ๊สที่สำคัญ ลักษณะของดนตรีแจ๊สในแต่ละรูปแบบ

ศึกษาสภาพทางสังคมของประเทศสหรัฐอเมริกาในช่วงศตวรรษที่ 20 ที่มีอิทธิพลต่อการเกิดและพัฒนาการของดนตรีแจ๊ส

เพื่อสามารถเข้าใจความหมาย ประวัติความเป็นมาของพัฒนาการและสามารถวิเคราะห์ สไตส์ดนตรีแจ๊สในรูปแบบต่างๆ มีเจตคติที่ดีต่อดนตรี และประยุกต์ใช้ในการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสภาพทางสังคมที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของวัฒนธรรมดนตรีทั้งของไทยและของโลกในปัจจุบันได้

รายวิชา ศ40206 จิตรกรรมสร้างสรรค์

2 คาบ/สัปดาห์/ภาค

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความหมายและสามารถจำแนกประเภทของจิตรกรรมด้วยความเข้าใจ
2. มีความรู้และความเข้าใจในลักษณะรูปแบบและตระหนักถึงคุณค่าของผลงานจิตรกรรมในประเภทต่างๆ
3. อธิบายทัศนธาตุ (จุด, เส้น, สี แสงเงา, พื้นผิว, รูปทรง, รูปร่าง) อันเป็นองค์ประกอบในการสร้างสรรค์ผลงานจิตรกรรม
4. วิเคราะห์เปรียบเทียบประวัติศาสตร์ศิลปะลักษณะและรูปแบบของผลงานจิตรกรรมได้อย่างเข้าใจ
5. มีความเข้าใจเกณฑ์ในการตัดสินความงามตลอดจนมีความสามารถในการวิจารณ์และประเมินคุณค่าของผลงานจิตรกรรมได้
6. สืบค้นข้อมูล ข่าวสาร เทคโนโลยี พัฒนาการทางด้านสื่อวัสดุในการสร้างสรรค์ผลงานจิตรกรรม
7. เข้าใจในวิธีการสร้างสรรค์ผลงานจิตรกรรม และเกิดทักษะสามารถทดลองเทคนิคการสร้างสรรค์ด้วยรูปแบบที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว

คำอธิบายรายวิชา ศ40206

ค้นคว้า ศึกษาความหมายขอบข่ายผลงานจิตรกรรม ลักษณะการแสดงออกทางทัศนธาตุ องค์ประกอบศิลป์ ความสัมพันธ์ระหว่างประวัติศาสตร์จิตรกรรมกับอารยธรรมโลก ตลอดจนแนวทางการวิจารณ์ และปฏิบัติการสร้างสรรค์ผลงานจิตรกรรม

สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ ข่าวสาร เทคโนโลยี พัฒนาการทางด้านสื่อวัสดุในการสร้างสรรค์ ตลอดจนค้นคว้าทดลองเทคนิควิธีการในการสร้างสรรค์ผลงานจิตรกรรม

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะในกระบวนการสร้างสรรค์ จิตสำนึกในการอนุรักษ์ ศิลปวัฒนธรรมไทย มีเจตนคติที่ดีและเห็นคุณค่าของการสร้างสรรค์ผลงานจิตรกรรม

ชื่อและหน่วยกิต
กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

รายวิชาเพิ่มเติม

1. ง40201	การเขียนโปรแกรมบนเว็บ	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
TECH40201	Web Programming	
2. ง40202	การเขียนโปรแกรมแบบจินตภาพ 1	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
TECH40202	Visual Programming 1	
3. ง40203	การเขียนโปรแกรมแบบจินตภาพ 2	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
TECH40203	Visual Programming 2	
4. ง40204	การเขียนโปรแกรม 1	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
TECH40204	Programming 1	
5. ง40205	การเขียนโปรแกรม 2	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
TECH40205	Programming 2	
6. ง40206	โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธี	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
TECH40206	Data Structure and Algorithm	
7. ง40207	การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุด้วยภาษาจาวา 2	คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
TECH40207	Object-oriented Programming with the Java programming language	
8. ง40261	คอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบ	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
TECH40261	Computer Aided Design	
9. ง40262	คอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบและสร้างต้นแบบ	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
TECH40262	Computer Aided Design and Manufacturing (CAD/CAM)	
10. ง40263	ระบบหุ่นยนต์เบื้องต้น	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
TECH40263	Fundamentals of Robotic Systems	
11. ง40264	เมคาทรอนิกส์	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
TECH40264	Mechatronics	
12. ง40265	การออกแบบบรรจุภัณฑ์	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
TECH40265	Packaging Design	
13. ง40266	เซรามิกเบื้องต้น	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
TECH40266	Fundamentals of Ceramics	

รายวิชา ง40201 การเขียนโปรแกรมบนเว็บ

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายหลักการการทำงานของ www เทคโนโลยีได้
2. อธิบายกลไกการทำงานของ Web Browser ได้
3. สามารถเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษา HTML เบื้องต้นได้
4. อธิบายและบอกความแตกต่างระหว่างภาษา Script ที่ทำงานฝั่งผู้ใช้งานกับภาษา Script ที่ทำงานบน Server
5. สามารถยกตัวอย่างโปรแกรมอื่นที่ทำงานบน Web Browser เช่น Flash Player, Real Player, Java Applet ได้
6. อธิบายขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมให้เครื่องเป็น Web Server เช่น Apache, PHP, และ MySQL
7. อธิบายโครงสร้างและการเขียนโปรแกรมภาษา PHP ได้
8. บอกถึงการประกาศและกำหนดค่าตัวแปรได้
9. บอกถึงตัวดำเนินการได้
10. สามารถเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบทางเลือก (if...else) ได้
11. สามารถเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ () ได้
12. สามารถเขียนโปรแกรมรับและส่งค่าตัวแปรภายใน Form และข้าม Form ได้
13. สามารถเขียนโปรแกรมแบบ Function ได้
14. อธิบายหลักการทำงานและโครงสร้างของฐานข้อมูลได้
15. สามารถเขียนโปรแกรมติดต่อฐานข้อมูล MySQL ได้
16. อธิบายหลักการและคำสั่งต่าง ๆ ของภาษา SQL

คำอธิบายรายวิชา ง40201

ศึกษาหลักการการทำงานของเว็บเบราว์เซอร์ (web browser) ภาษา HTML ภาษา Script ภาษาโปรแกรมบนเว็บ เช่น ภาษา PHP การเขียนโปรแกรมติดต่อฐานข้อมูล เช่น MySQL โดยใช้ภาษา SQL เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะในการเขียนโปรแกรมบนเว็บได้

รายวิชา ง40202 การเขียนโปรแกรมแบบจินตภาพ 1

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายถึงขั้นตอนการพัฒนาซอฟต์แวร์และอธิบายถึงวิธีการในแต่ละขั้นตอนได้
2. อธิบายความหมายและเหตุผลในการเขียนแผนภาพที่ใช้ในการออกแบบโปรแกรมได้
3. บอกสัญลักษณ์และสามารถเขียนแผนภาพที่ใช้ในการออกแบบโปรแกรมได้
4. อธิบายหลักการเขียนโปรแกรมแบบจินตภาพได้
5. อธิบายส่วนประกอบต่างๆ ของเครื่องมือที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมแบบจินตภาพได้
6. บอกถึงออบเจ็กต์ต่างๆ เช่น พรอพเพอร์ตี้ (Property) เมธอด (Method) อีเวนต์ (Event) ได้
7. อธิบายความหมายตัวแปรได้
8. บอกถึงความหมายของข้อมูลและชนิดของข้อมูลที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมได้
9. อธิบายและเปรียบเทียบตัวแปรและค่าคงที่ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมได้
10. อธิบายตัวดำเนินการที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมและสามารถใช้ตัวดำเนินการต่างๆ ได้ตามความเหมาะสม
11. บอกถึงความหมายของนิพจน์และสามารถเขียนนิพจน์เพื่อใช้งานได้
12. เขียนโปรแกรมที่มีโครงสร้างการทำงานแบบมีทางเลือกได้
13. เขียนโปรแกรมที่มีโครงสร้างการทำงานแบบวนซ้ำและเลือกใช้คำสั่งได้อย่างเหมาะสม
14. สามารถจัดการและแก้ไขข้อผิดพลาดจากการเขียนโปรแกรมได้
15. ใช้คอมไพเลอร์สร้างงานอย่างมีจิตสำนึกและความรับผิดชอบ

คำอธิบายรายวิชา ง40202

ศึกษาการเขียนผังงานของโปรแกรม หลักการเขียนโปรแกรมแบบจินตภาพ ตัวแปรภาษาคอมโปเนนต์(Component) การกำหนดตัวแปร การเขียนคำสั่ง การออกแบบและสร้างส่วนติดต่อกับผู้ใช้แบบกราฟิก

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะในการเขียนโปรแกรมแบบจินตภาพได้

รายวิชา ง40203 การเขียนโปรแกรมแบบจินตภาพ 2

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายหลักการเขียนโปรแกรมแบบจินตภาพได้
2. อธิบายส่วนประกอบต่างๆ ของเครื่องมือที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมแบบจินตภาพได้
3. สามารถสร้างแอปพลิเคชันเบื้องต้นได้
4. เขียนโปรแกรมโดยใช้ฟังก์ชันต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
5. สามารถออกแบบและสร้างส่วนติดต่อกับผู้ใช้แบบกราฟิกได้
6. สร้างแอปพลิเคชันจากคอมเมนต์ต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
7. สร้างแอปพลิเคชันติดต่อกับฐานข้อมูลในเบื้องต้นได้
8. สร้างรายงานจากฐานข้อมูลได้
9. สร้างแอปพลิเคชันกับอินเทอร์เน็ตได้
10. สามารถสร้างแอปพลิเคชันสำหรับใช้งานจริง โดยเลือกใช้คอมโพเนนต์ต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
11. สามารถจัดการและแก้ไขข้อผิดพลาดจากการเขียนโปรแกรมได้
12. ใช้คอมพิวเตอร์สร้างงานอย่างมีจิตสำนึกและความรับผิดชอบ

คำอธิบายรายวิชา ง40203

ศึกษาเกี่ยวกับแนวความคิดการเขียนโปรแกรมแบบจินตภาพ เพื่อติดต่อระบบฐานข้อมูล การปรับรูปข้อมูลโดยใช้ภาษา SQL (Structured Query Language) การรักษาความปลอดภัยของระบบฐานข้อมูล รวมถึงความถูกต้อง และความเชื่อถือได้ของข้อมูล

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะในการเขียนโปรแกรมแบบจินตภาพ จัดการระบบฐานข้อมูลได้อย่างถูกต้อง รวมถึงสามารถนำความรู้ทางการเขียนโปรแกรมแบบจินตภาพไปใช้ในการแก้ปัญหา และนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานทางด้านอื่นๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมต่อไป

รายวิชา ง40204 การเขียนโปรแกรม 1

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความหมายและเหตุผลในการเขียนแผนภาพที่ใช้ในการออกแบบโปรแกรมได้
2. บอกสัญลักษณ์และสามารถเขียนแผนภาพที่ใช้ในการออกแบบโปรแกรมได้
3. บอกถึงความหมายของข้อมูลและชนิดของข้อมูลที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมได้
4. อธิบายและเปรียบเทียบตัวแปรและค่าคงที่ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมได้
5. บอกถึงความหมายของนิพจน์และสามารถเขียนนิพจน์เพื่อใช้งานได้
6. อธิบายตัวดำเนินการที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมและสามารถใช้ตัวดำเนินการต่างๆ ได้ตามความเหมาะสม
7. เขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งรับและแสดงผลบนหน้าจอได้
8. เขียนโปรแกรมที่มีโครงสร้างการทำงานแบบมีทางเลือกได้
9. เขียนโปรแกรมที่มีโครงสร้างการทำงานแบบวนซ้ำและเลือกใช้คำสั่งได้อย่างเหมาะสม
10. เขียนโปรแกรมโดยใช้ตัวแปรชุดในการเก็บข้อมูลและประมวลผลได้
11. อธิบายความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีสารสนเทศ ข้อมูล คอมพิวเตอร์ และการเขียนโปรแกรมได้
12. ใช้คอมพิวเตอร์สร้างงานอย่างมีจิตสำนึกและความรับผิดชอบ

คำอธิบายรายวิชา ง40204

ศึกษาการเขียนผังงานของโปรแกรม โครงสร้างภาษาโปรแกรม กฎเกณฑ์ไวยากรณ์ ชนิดของข้อมูล โครงสร้างควบคุมหลัก ตัวแปรชุด

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะในการเขียนโปรแกรมได้

รายวิชา ง40205 การเขียนโปรแกรม 2

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เขียนโปรแกรมโดยใช้ตัวแปรแบบโครงสร้างได้
2. อธิบายความแตกต่างในการงานใช้ตัวแปรชุดและตัวแปรแบบโครงสร้างในการทำงานได้
3. บอกลักษณะการทำงานของตัวแปรแบบพอยเตอร์ได้
4. เขียนโปรแกรมโดยใช้พอยเตอร์ได้
5. อธิบายหลักการทางคณิตศาสตร์ของพอยเตอร์ได้
6. บอกความสัมพันธ์ระหว่างพอยเตอร์และตัวแปรชุดได้
7. บอกความสัมพันธ์ระหว่างพอยเตอร์และสายอักขระได้
8. เขียนโปรแกรมโดยใช้ตัวแปรชุดของพอยเตอร์ได้
9. อธิบายลักษณะการทำงานของพอยเตอร์ของพอยเตอร์ได้
10. อธิบายลักษณะการทำงานของพอยเตอร์ของข้อมูลแบบโครงสร้าง
11. เขียนโปรแกรมโดยใช้งานฟังก์ชันที่มีอยู่แล้วในภาษาโปรแกรมได้
12. เขียนโปรแกรมโดยสร้างฟังก์ชันขึ้นมาใช้งานด้วยตนเองได้
13. เขียนฟังก์ชันเรียกตัวเองได้
14. เขียนโปรแกรมโดยอ่านและเขียนข้อมูลลงเพิ่มข้อมูลได้
15. อธิบายความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีสารสนเทศ ข้อมูล คอมพิวเตอร์และการเขียนโปรแกรมได้
16. ใช้คอมพิวเตอร์สร้างงานอย่างมีจิตสำนึกและความรับผิดชอบ

คำอธิบายรายวิชา ง40205

ศึกษาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ โดยใช้ตัวแปรแบบโครงสร้าง ตัวแปรแบบพอยเตอร์ คณิตศาสตร์ของพอยเตอร์ ความสัมพันธ์ระหว่างพอยเตอร์กับตัวแปรชุดและสายอักขระ ตัวแปรชุดของพอยเตอร์ พอยเตอร์ของพอยเตอร์ พอยเตอร์ของตัวแปรแบบโครงสร้าง ฟังก์ชันและฟังก์ชันเรียกตัวเอง(Recursive) และการอ่าน-เขียนเพิ่มข้อมูล

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะในการเขียนโปรแกรมได้

รายวิชา ง40206 โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธี

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. คิดและวิเคราะห์โจทย์ปัญหาที่มีความซับซ้อนได้
2. อธิบายความหมายของโครงสร้างข้อมูล แบบต่อเนื่องและแบบไม่ต่อเนื่อง และขั้นตอนวิธีแบบต่างๆ ได้
3. อธิบายขั้นตอนและสามารถออกแบบขั้นตอนวิธีเพื่อแก้ปัญหาที่กำหนดให้ได้
4. เขียนโปรแกรมให้ทำงานตามขั้นตอนวิธีที่กำหนดให้ได้
5. อธิบายขั้นตอนการทำงานโดยใช้สายอักขระในรูปแบบต่างๆ ได้
6. อธิบายความหมายของโครงสร้างข้อมูลแบบแถวลำดับได้
7. อธิบายขั้นตอนการทำงานโดยใช้โครงสร้างข้อมูลแบบแถวลำดับ ด้านการเข้าถึง (Traversal) การค้นหา (Searching) การแทรก (Insertion) การลบ (Deletion) และการจัดเรียง (Sorting) ได้
8. อธิบายถึงความหมายของโครงสร้างข้อมูลแบบรายการโยง ได้
9. อธิบายขั้นตอนการทำงานโดยใช้โครงสร้างข้อมูลแบบรายการโยง ด้านการเข้าถึง (Traversal) การค้นหา (Searching) การแทรก (Insertion) การลบ (Deletion) และการจัดเรียง (Sorting) ได้
10. อธิบายถึงความหมายและรูปแบบการทำงาน โครงสร้างข้อมูลแบบกองซ้อน และคิวได้
11. อธิบายขั้นตอนการทำงานโดยใช้โครงสร้างข้อมูลแบบกองซ้อน และคิว ด้านการเข้าถึง (Traversal) การค้นหา (Searching) การแทรก (Insertion) การลบ (Deletion) และการจัดเรียง (Sorting) ได้
12. อธิบายถึงโครงสร้างข้อมูลแบบกราฟได้
13. อธิบายขั้นตอนการทำงานโดยใช้โครงสร้างข้อมูลแบบกราฟได้
14. ประยุกต์ใช้โครงสร้างข้อมูลแบบกราฟได้
15. ประยุกต์ใช้โครงสร้างข้อมูลต้นไม้แบบทวิภาค(Binary Tree)ได้
16. อธิบายถึงความหมายและรูปแบบการทำงาน โครงสร้างข้อมูลแบบต้นไม้ได้
17. อธิบายขั้นตอนการทำงานโดยใช้โครงสร้างข้อมูลต้นไม้แบบทวิภาค(Binary Tree)ได้
18. จัดเรียงข้อมูลในรูปแบบต่างๆ ตามความต้องการได้อย่างเหมาะสม
19. ค้นหาข้อมูลในรูปแบบต่างๆ ตามความต้องการได้อย่างเหมาะสม
20. ออกแบบและพัฒนาโครงงานคอมพิวเตอร์โดยใช้ความรู้ทางด้านโครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธีได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

คำอธิบายรายวิชา ง40206

ศึกษาแนวความคิดทฤษฎีโครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธีเพื่อใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาที่ซับซ้อน การแปลงขั้นตอนวิธีให้อยู่ในรูปของโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ศึกษารูปแบบการดำเนินการข้อมูลสายอักขระ ในรูปแบบต่าง ๆ รวมถึงโครงสร้างข้อมูลแบบต่อเนื่องและแบบไม่ต่อเนื่อง โครงสร้างข้อมูลแบบแถวลำดับ โครงสร้างข้อมูลแบบรายการโยง โครงสร้างข้อมูลแบบกองซ้อนและคิว โครงสร้างข้อมูลแบบกราฟ และ โครงสร้างข้อมูลแบบต้นไม้ ขั้นตอนวิธีการจัดเรียงและค้นหาข้อมูลในรูปแบบต่างๆ

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะในการพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ที่มีหลักการและ กระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ และรู้จักโครงสร้างของข้อมูล ที่ใช้ทำงานในระบบคอมพิวเตอร์ รวมทั้ง สามารถนำความรู้ทางด้าน โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธีไปประยุกต์ใช้ได้ถูกต้อง เหมาะสม และมี ประสิทธิภาพ

รายวิชา ง40207 การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุด้วยภาษาจาวา

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกองค์ประกอบพื้นฐานของการเขียนโปรแกรมในภาษาจาวา ได้
2. บอกถึงความหมายของข้อมูลและชนิดของข้อมูลที่ใช้ในการออกแบบโปรแกรมได้
3. สามารถตั้งชื่อตัวแปรตามหลักการของภาษาจาวาได้อย่างถูกต้อง
4. บอกถึงความหมายของนิพจน์และสามารถเขียนนิพจน์เพื่อใช้งานได้
5. อธิบายตัวดำเนินการที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมและสามารถใช้ตัวดำเนินการต่างๆ ได้ตามความเหมาะสม
6. เขียนโปรแกรมโดยใช้ข้อมูลนำเข้าและข้อมูลส่งออกแบบมาตรฐานได้
7. เขียนโปรแกรมที่มีโครงสร้างการทำงานแบบมีทางเลือกได้
8. เขียนโปรแกรมที่มีโครงสร้างการทำงานแบบวนซ้ำได้
9. เขียนโปรแกรมโดยใช้ข้อมูลแบบอักขระ(characters) สายอักขระ(strings) และตัวแปรชุด ในการเก็บข้อมูลเพื่อประมวลผลได้
10. บอกโครงสร้างโปรแกรมในภาษาเชิงวัตถุได้
11. บอกความหมายของวัตถุและกลุ่มของวัตถุได้
12. บอกคุณลักษณะและพฤติกรรมของวัตถุได้
13. ใช้แพ็คเกจ (Package) และคลาส (class) ของภาษาจาวาในการพัฒนาโปรแกรมเชิงวัตถุได้
14. พัฒนาโปรแกรมแอปเพล็ต(Applet) สำหรับใช้งานบนเว็บได้

คำอธิบายรายวิชา ง40207

ศึกษาโครงสร้างและองค์ประกอบพื้นฐานโปรแกรมของภาษาจาวา ข้อมูลนำเข้า-ส่งออกแบบมาตรฐาน การใช้โครงสร้างควบคุมแบบมีทางเลือก (Selection Structure) และแบบวนซ้ำ (Iteration Structure) ข้อมูลอักขระ (characters) สายอักขระ (strings) และตัวแปรชุด

ศึกษาความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงวัตถุ โครงสร้างโปรแกรมในภาษาเชิงวัตถุ ความหมายของวัตถุและกลุ่มของวัตถุ คุณลักษณะและพฤติกรรมของวัตถุ กลุ่มของวัตถุพื้นฐาน การสืบทอด การนำเอาส่วนประกอบของซอฟต์แวร์กลับมาใช้อีก

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะในการใช้โปรแกรมภาษาจาวาสำหรับเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุได้

รายวิชา ง40261 คอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบ

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความเป็นมาของการเขียนแบบ-ออกแบบ โดยใช้คอมพิวเตอร์จากอดีตถึงปัจจุบัน
2. บอกประโยชน์และความสำคัญของการใช้คอมพิวเตอร์ในการเขียนแบบ
3. สามารถใช้อุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในการเขียนแบบ-ออกแบบ ด้านคอมพิวเตอร์
4. อธิบายทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อเขียนแบบ-ออกแบบงาน 2 มิติ
5. สามารถใช้คำสั่งต่างๆของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานเขียนแบบ-ออกแบบ 2 มิติ
6. สามารถสร้างวัตถุ การปรับแต่งแก้ไขวัตถุ การควบคุมการทำงาน การบอกระยะการ PLOT
7. มีทักษะในการเขียนแบบออกแบบ โดยใช้โปรแกรม AutoCAD
8. สามารถประยุกต์ใช้งานกับโปรแกรมอื่นหรืองานต่างๆได้
9. อธิบายการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อออกแบบงาน 3 มิติ
10. สามารถใช้คำสั่งต่างๆของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานออกแบบ 3 มิติ
11. สามารถสร้างวัตถุ การปรับแต่งแก้ไขวัตถุ การ RENDER การทำภาพเคลื่อนไหว
12. มีทักษะในการเขียนแบบออกแบบ โดยใช้โปรแกรม 3D MAX
13. สามารถประยุกต์ใช้งานกับโปรแกรมอื่นหรืองานต่างๆได้

คำอธิบายรายวิชา ง40261

ศึกษาและฝึกปฏิบัติการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการเขียนแบบและออกแบบงาน 2 มิติ(โปรแกรม AutoCad) การติดตั้งโปรแกรม การเปิด-ปิดโปรแกรม ส่วนประกอบต่างๆของโปรแกรมการจัดเก็บข้อมูล ระบบปฏิบัติการ คำสั่งพื้นฐานในงานเขียนแบบ 2 มิติ การสร้างวัตถุ การปรับแต่งแก้ไขวัตถุ การควบคุมการทำงาน การบอกระยะการ PLOT

ศึกษาและฝึกปฏิบัติการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการเขียนแบบและออกแบบ งาน 3 มิติ (โปรแกรม 3D STUDIO MAX) การติดตั้งโปรแกรม การเปิด-ปิดโปรแกรม ส่วนประกอบต่างๆของโปรแกรม การจัดเก็บข้อมูล การใช้คำสั่งต่างๆของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการเขียนแบบ-ออกแบบ 3 มิติ(โปรแกรม 3 STUDIO MAX) การสร้างวัตถุ การปรับแต่งแก้ไขวัตถุ การ RENDER การทำภาพเคลื่อนไหว

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายประวัติความเป็นมาของการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบและสร้างต้นแบบจากอดีตถึงปัจจุบัน
2. อธิบายถึงประโยชน์บทบาทและความสำคัญของการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบและสร้างต้นแบบ
3. รู้จักคำสั่งต่างๆ ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบ 3 มิติ (โปรแกรม PRODESKTOP)
4. รู้จักการทำงานบน Workplane และสามารถปรับแต่งส่วนประกอบของ โปรแกรม PRODESKTOP ให้สามารถใช้งานได้เหมาะสมและตรงตามความต้องการ
5. สามารถใช้คำสั่งประกอบการใช้งาน View, Zoom, Select
6. สามารถใช้คำสั่งการเขียนภาพสามมิติ โดยใช้คำสั่ง New, Skectch, Cut
7. สามารถใช้คำสั่งสร้างผลงานพื้นฐาน Extrude Profile And Rounding , Revole Profile
8. สามารถใช้คำสั่งสร้างผลงานพื้นฐาน 3D Text , Rendering
9. สามารถใช้คำสั่งสร้างผลงานพื้นฐาน Assembly, Insert Hole, Set Component Color
10. สามารถสร้างผลงานโดยใช้คำสั่งพิเศษ Deform, Face Feature, Left though profile, Sweep along part feature, Sweep along helix feature
11. สามารถสร้างผลงาน 3 มิติแบบกำหนดสัดส่วน โดยใช้คำสั่ง Dimension และ Properties
12. สามารถแปลงภาพ 3 มิติ เป็น 2 มิติ ดดยใช้คำสั่ง Import Object
13. สามารถแปลง file งาน 3 มิติ ไปสู่เครื่อง MicroRoueter เพื่อสร้างชิ้นงาน
14. สามารถใช้งานโปรแกรม MINICAM ออกแบบ โดยใช้คำสั่งเบื้องต้น เช่น Line, Arc, Fame Box, Circle, Ring, Text
15. สามารถใช้โปรแกรม MINICAM ในการแปลง File สู่เครื่อง MicroRoueter เพื่อสร้างชิ้นงาน

คำอธิบายรายวิชา ง40262

ศึกษาและปฏิบัติการใช้งานและการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบงาน 3 มิติ (โปรแกรม PRODESKTOP) การติดตั้งและการปรับแต่งส่วนประกอบของโปรแกรมรู้จักและสามารถใช้งานคำสั่งต่างๆ ของการออกแบบงาน 3 มิติ การสร้างผลงานเพื่อการนำเสนอ (PRESENTATION) การสร้างงานเขียนแบบ 2 มิติ จากงาน 3 มิติ ที่สร้างจากโปรแกรม PRODESKTOP การสร้างงานรวมภาพ 3 มิติ หลายชิ้นส่วน (ASSEMBLY) สามารถประยุกต์ใช้งานร่วมกับโปรแกรมสร้างต้นแบบ (MILLCAM) และเครื่องสร้างต้นแบบ (MICRO ROUTER) ได้

ศึกษาและฝึกปฏิบัติการใช้งาน และการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างต้นแบบ (โปรแกรม MILLCAM) การติดตั้งและปรับแต่งแก้ไขงานออกแบบ 3 มิติ สามารถประยุกต์ใช้งานกับเครื่องสร้างต้นแบบ (MICRO ROUTER) ได้

ศึกษาและปฏิบัติการใช้งานและการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบงาน 2 มิติ (โปรแกรม MINICAM) การติดตั้งและการปรับแต่งส่วนประกอบของโปรแกรมรู้จักและสามารถใช้งานคำสั่งต่างๆ ของการออกแบบงาน 2 มิติ การสร้างผลงานเพื่อการนำเสนอ (PRESENTATION) การสร้างงานเขียนแบบ 2 มิติ

รู้จักและมีทักษะในการใช้งานเครื่องสร้างต้นแบบ (MICRO ROUTER) รู้และสามารถทำการบำรุงดูแลรักษาเครื่องสร้างต้นแบบรวมถึงคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ได้

รายวิชา ง40263 ระบบหุ่นยนต์เบื้องต้น

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายเครื่องมือทางฮาร์ดแวร์และการใช้งาน โปรแกรมไมโครคอนโทรเลอร์ได้
2. มีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบตัวเลขและการจัดการข้อมูล
3. มีทักษะการใช้งานขาพอร์ตเอาต์พุตของไมโครคอนโทรเลอร์
4. มีทักษะการรับข้อมูลอินพุตของไมโครคอนโทรเลอร์
5. มีทักษะการขับสัญญาณเสียงโดยใช้ไมโครคอนโทรเลอร์
6. มีทักษะการใช้งานไมโครคอนโทรเลอร์ขับ LED ตัวเลข 7 ส่วน
7. มีทักษะการใช้งานไมโครคอนโทรเลอร์ขับมอเตอร์แบบต่างๆ
8. มีทักษะการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อควบคุมการขับเคลื่อน Robot-Basic Plus
9. มีทักษะการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อควบคุมการขับเคลื่อน Robot-Basic Plus และควบคุมการตรวจจับการชนวัตถุ
10. มีทักษะการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อควบคุมการขับเคลื่อน Robot-Basic Plus เดินตามแสง และควบคุมการตรวจจับการชนวัตถุ
11. มีทักษะการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อควบคุม Robot-Basic Plus เดินตามเส้นเก็บวัตถุตามที่กำหนดแล้วกลับมาจุดเริ่มต้น
12. มีทักษะการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อควบคุม Robot-Basic Plus เดินตามเส้นไปเก็บวัตถุตามจุดต่างๆในช่องที่กำหนด โดยไม่ให้โดนวัตถุอื่นๆ ที่ไม่อนุญาตให้เก็บ แล้วกลับมาจุดเริ่มต้น

คำอธิบายรายวิชา ง40263

ศึกษาและแนะนำเครื่องมือทางฮาร์ดแวร์และการใช้งาน โปรแกรมไมโครคอนโทรเลอร์ มีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบตัวเลขและการจัดการข้อมูลตลอดจนการใช้งานขาพอร์ตอินพุตและเอาต์พุตของไมโครคอนโทรเลอร์ มีทักษะในการใช้ไมโครคอนโทรเลอร์ขับสัญญาณเสียง , ขับ LED ตัวเลข 7 ส่วน, ขับมอเตอร์แบบต่างๆ

มีทักษะในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อควบคุมการขับเคลื่อน Robot-Basic Plus เดินตามแสง และควบคุมการตรวจจับการชนวัตถุ ตลอดจน เดินตามเส้นไปเก็บวัตถุตามจุดต่างๆในช่องที่กำหนด โดยไม่ให้โดนวัตถุอื่นๆที่ไม่อนุญาตให้เก็บ แล้วกลับมาจุดเริ่มต้น

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายโครงสร้าง การรองรับน้ำหนัก ระบบเครื่องกล และไฟฟ้า
2. อธิบายการทำงานของ sensor แบบต่างๆ
3. สามารถออกแบบระบบเครื่องกลที่เลียนแบบการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต
4. ศึกษาเทคโนโลยีสำหรับยานพาหนะ
5. อธิบายการทำงานของระบบนิวแมติกส์ Non-automatics และสามารถควบคุมการทำงานของระบบนิวแมติกส์จากการออกแบบวงจรเมตริกพื้นฐาน
6. อธิบายการทำงานของระบบพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อนำไปใช้กับระบบเครื่องกลและระบบไฟฟ้า
7. อธิบายพื้นฐานระบบ การทำงานอัตโนมัติโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ควบคุม สามารถดัดแปลงและสร้างหน่วยการผลิตได้อย่างอิสระจากการควบคุมจังหวะ 2 สภาวะด้วยอุปกรณ์ flip-flop Control
8. สามารถใช้งานโปรแกรม LLwin ในการออกแบบระบบเครื่องกลอัตโนมัติ
9. อธิบายระบบการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ในลักษณะต่างๆ และสามารถบังคับการเคลื่อนไหวแบบฐาติดตั้งอยู่กับที่
10. สามารถออกแบบโครงสร้างและระบบควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์แบบแขนกลหมุน (Swivel Robot) แบบแขนกล 3 แกน(Column Type 3D-RObot) แบบแขนกลที่โค้งงอได้ (Kink-Arm Robot)

คำอธิบายรายวิชา ง40264 เมคาทรอนิกส์

ศึกษาโครงสร้าง การรองรับน้ำหนัก เครื่องกล และไฟฟ้า การทำงานของ sensor แบบต่างๆ การใช้งานโปรแกรม LLwin การออกแบบระบบเครื่องกลที่เลียนแบบการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต ศึกษาเทคโนโลยีสำหรับยานพาหนะ ระบบนิวแมติกส์ Non-automatics การทำงานของระบบนิวแมติกส์จากการออกแบบวงจรเมตริกพื้นฐาน ระบบพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อนำไปใช้กับระบบเครื่องกลและระบบไฟฟ้า พื้นฐานระบบ การทำงานอัตโนมัติโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ควบคุม

ศึกษาระบบการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ในลักษณะต่างๆ ออกแบบโครงสร้างและระบบควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์แบบแขนกลหมุน(Swivel Robot) แบบแขนกล 3 แกน(Column Type 3D-RObot) แบบแขนกลที่โค้งงอได้ (Kink-Arm Robot)

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายประวัติและความเป็นมาของบรรจุภัณฑ์ ตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน
2. อธิบายประโยชน์และความสำคัญของการใช้บรรจุภัณฑ์กับการดำรงชีวิตและบทบาทของบรรจุ
3. ภัณฑ์ต่ออุตสาหกรรมในประเทศ
4. อธิบายความหมาย วิธี และประเภทของบรรจุภัณฑ์ แบ่งแยกตามลักษณะการใช้งาน
5. อธิบายวิธีการออกแบบ และการตกแต่งบรรจุภัณฑ์ขั้นพื้นฐาน โดยใช้วัสดุที่มีอยู่ในประเทศได้
6. สามารถเลือกใช้วัสดุในการสร้างบรรจุภัณฑ์ขั้นพื้นฐาน ที่เหมาะสมกับสินค้าและผลิตภัณฑ์
7. ของประเทศและชุมชนท้องถิ่นได้
8. อธิบายขั้นตอนและวิธีการรวบรวมข้อมูลที่ต้องใช้บนบรรจุภัณฑ์
9. มีทักษะในการออกแบบตัวอักษร (TYPOGRAPHY) การเลือกใช้สี (COLOR THEORY) การเลือก
10. ภาพประกอบ (ILLUSTRATE) เพื่อนำมาสร้างสรรค์ฉลาก (LABEL) สำหรับบรรจุภัณฑ์มาตรฐาน
11. ที่มีอยู่ในประเทศและท้องถิ่นได้
12. มีทักษะในการเลือกใช้วัสดุในการสร้างบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมต่อการลงทุนการผลิตและไม่มี
13. ผลกระทบต่อสภาวะสิ่งแวดล้อม
14. มีทักษะในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ โดยใช้วัสดุ กระดาษ พลาสติกแผ่น และขวดพลาสติก ขั้น
15. พื้นฐานได้
16. มีทักษะในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ โดยใช้วัสดุกระป๋อง โลหะ ขวดแก้วขั้นพื้นฐานได้
17. มีส่วนร่วมกับชุมชนในท้องถิ่น โดยนำความรู้ความสามารถในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ มาใช้งาน
18. ให้เกิดประโยชน์จริงกับผลิตภัณฑ์และสินค้าของชุมชนท้องถิ่นนั้นๆ
19. สามารถนำความรู้และทักษะไปประยุกต์ใช้ร่วมกับการเรียนการสอนในวิชาอื่นๆได้

คำอธิบายรายวิชา ง40265

ศึกษาและฝึกฝนปฏิบัติการออกแบบบรรจุภัณฑ์จำแนกประเภทและชนิดของบรรจุภัณฑ์ตามการใช้งาน มีทักษะในหลักการและวิธีการออกแบบบรรจุภัณฑ์ขั้นพื้นฐาน โดยใช้ตัวอักษร (TYPOGRAPHY) สี (COLOR THEORY) และภาพประกอบ (ILLUSTRATE)

รู้จักและสามารถเลือกใช้วัสดุสำหรับสร้างบรรจุภัณฑ์ขั้นพื้นฐาน ออกแบบฉลากเพื่อใช้กับบรรจุภัณฑ์มาตรฐาน ออกแบบบรรจุภัณฑ์จากวัสดุประเภทกระดาษ ,พลาสติกแผ่น ,ขวดพลาสติก ,กระป๋องโลหะ และขวดแก้ว ให้สามารถนำมาใช้งานให้เกิดประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตจริง และมีส่วนร่วมในการพัฒนาสินค้าของชุมชนท้องถิ่น

รายวิชา ง40266 เซรามิกเบื้องต้น

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความหมาย ประวัติและความเป็นมาของการออกแบบเครื่องเคลือบดินเผา ตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน
2. อธิบายบทบาท ประโยชน์และความสำคัญของเครื่องเคลือบดินเผาที่มีผลต่อการดำรงชีวิตและผลกระทบต่อการพัฒนาประเทศ
3. อธิบายถึงชนิดและประเภทของเครื่องเคลือบดินเผา สามารถจำแนก แยกประเภทของเครื่องเคลือบดินเผาเบื้องต้นเพื่อประโยชน์ต่อการเลือกใช้งานได้อย่างเหมาะสม
4. สามารถใช้เครื่องจักร เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการออกแบบและสร้างผลงานเครื่องเคลือบดินเผา
5. รู้และสามารถปฏิบัติการบำรุง ดูแลรักษาเครื่องจักร เครื่องมือ และอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการออกแบบเครื่องเคลือบดินเผาได้
6. รู้และเข้าใจทักษะในการออกแบบตกแต่งและสร้างผลงานเครื่องเคลือบดินเผาขั้นพื้นฐานได้
7. รู้และเข้าใจขั้นตอนและกระบวนการในการสร้างผลงานเครื่องเคลือบดินเผาขั้นพื้นฐานได้
8. มีทักษะในการเลือกและสร้างวัตถุดิบเนื้อดิน (CLAY BODY) สำหรับเตรียมการสร้างผลงานเครื่องเคลือบดินเผา ในขั้นตอนต่อไปได้อย่างเหมาะสม
9. มีทักษะในการออกแบบและปฏิบัติการสร้างผลงานเครื่องเคลือบดินเผาด้วยวิธีการ บีบ-กด
10. มีทักษะในการออกแบบและปฏิบัติการสร้างผลงานเครื่องเคลือบดินเผาด้วยวิธีการ ขดเดินเส้น
11. มีทักษะในการออกแบบและปฏิบัติการสร้างผลงานเครื่องเคลือบดินเผาด้วยวิธีการ ขึ้นรูปแบบแผ่น
12. มีทักษะในการออกแบบและปฏิบัติการสร้างผลงานเครื่องเคลือบดินเผาด้วยวิธีการ กดอัด (PRESS
13. มีทักษะในการออกแบบและปฏิบัติการสร้างผลงานเครื่องเคลือบดินเผาด้วยวิธีการ หมุนเหวี่ยง
14. มีทักษะในการออกแบบและปฏิบัติการสร้างผลงานเครื่องเคลือบดินเผาด้วยวิธีการ หล่อแบบ
15. มีความรู้และมีทักษะปฏิบัติในการ ชุบเคลือบ (GLAZING) ผลงานให้มีความสวยงามและคงทนได้
16. มีความรู้และมีทักษะปฏิบัติในการ เผาขึ้นรูป (FIRING) ผลงานให้เป็นเครื่องเคลือบดินเผาที่สมบูรณ์
17. สามารถนำความรู้และทักษะปฏิบัติไปประยุกต์ใช้ร่วมกับการเรียนการสอนในวิชาอื่นๆ ได้
18. สามารถนำความรู้และทักษะปฏิบัติมาใช้ให้เกิดประโยชน์ร่วมกับชุมชนท้องถิ่นได้

คำอธิบายรายวิชา ง40266

ศึกษาและปฏิบัติงานการออกแบบเครื่องเคลือบดินเผา (CERAMIC DESIGN) การใช้ประโยชน์จากเครื่องเคลือบดินเผาศึกษาหลักการขั้นตอนการออกแบบตกแต่ง เครื่องเคลือบดินเผา กำหนดเลือกใช้และแยกประเภทชนิดของเครื่องเคลือบดินเผา สร้างและเลือกเนื้อดิน (CLAY BODY) ให้เหมาะสมกับความต้องการใช้งาน มีทักษะปฏิบัติสร้างผลงาน ด้วยวิธี บีบ-กด (PINCHING), ขดเดินเส้น (COILING), ขึ้นรูปแบบแผ่น (SIABING), กดอัด (PRESS MOULDING), หมุนเหวี่ยง (THROWING), หล่อแบบ (SLIP CASTING) มีความรู้และทักษะปฏิบัติในการชุบเคลือบ และการเผาขึ้นรูป

ชื่อและหน่วยกิต
กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ

รายวิชาเพิ่มเติม

1. จ40201	ภาษาจีน 1	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
CHI40201	Chinese 1	
2. จ40202	ภาษาจีน 2	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
CHI40202	Chinese 2	
3. จ40203	ภาษาจีน 3	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
CHI40203	Chinese 3	
4. จ40204	ภาษาจีน 4	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
CHI40204	Chinese 4	
5. ฉ40201	ภาษาญี่ปุ่น 1	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
JAP40201	Japanese 1	
6. ฉ40202	ภาษาญี่ปุ่น 2	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
JAP40202	Japanese 2	
7. ฉ40203	ภาษาญี่ปุ่น 3	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
JAP40203	Japanese 3	
8. ฉ40204	ภาษาญี่ปุ่น 4	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
JAP40204	Japanese 4	
9. ข40201	ภาษาเยอรมัน 1	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
GER40201	German 1	
10. ข40202	ภาษาเยอรมัน 2	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
GER40202	German 2	
11. ข40203	ภาษาเยอรมัน 3	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
GER40203	German 3	
12. ข40204	ภาษาเยอรมัน 4	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
GER40204	German 4	

13. ฟ40201	ภาษาฝรั่งเศส 1 FRE40201 French 1	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
14. ฟ40202	ภาษาฝรั่งเศส 2 FRE40202 French 2	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
15. ฟ40203	ภาษาฝรั่งเศส 3 FRE40203 French 3	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
16. ฟ40204	ภาษาฝรั่งเศส 4 FRE40204 French 4	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
17. อ40201	การพูดในที่ประชุมชน ENG40201 Public Speaking	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
18. อ40202	การเขียนเชิงสร้างสรรค์ ENG40202 Creative Writing	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
19. อ40203	การอ่านเชิงวิเคราะห์ ENG40203 Critical Reading	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
20. อ40204	การแปลเบื้องต้น ENG40204 Basic Translation	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
21. อ40205	ปรัชญาพื้นฐาน ENG40205 Fundamentals of Philosophy	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต

รายวิชา จ40201 ภาษาจีน 1

3 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สามารถฟังภาษาจีนกลาง โดยแยกแยะพยัญชนะ สระ และวรรณยุกต์ได้
2. สามารถออกเสียงพยัญชนะ สระ และ วรรณยุกต์ของภาษาจีน ได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน
3. สามารถออกเสียงพยางค์เสียงภาษาจีนกลางทุกพยางค์ได้อย่าง ชัดเจน
4. สามารถใช้ศัพท์600-1,000คำที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ได้อย่างถูกต้อง
5. สามารถสร้างประโยคใหม่ได้อย่างไม่จำกัด ภายใต้อำนาจใจในโครงสร้างประโยคพื้นฐาน และศัพท์ที่เรียนมา
6. สามารถสนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความต้องการที่ไม่ซับซ้อน
7. สามารถสนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความคิดหวังที่ไม่ซับซ้อน
8. สามารถสนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความรู้สึกที่ไม่ซับซ้อน
9. สามารถสนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการวางแผนที่ไม่ซับซ้อน
10. สามารถสนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการคาดการณ์ที่ไม่ซับซ้อน
11. สามารถสนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความคิดเห็น ที่ไม่ซับซ้อน
12. มีความรู้พื้นฐานด้านอักษรจีนอย่างถูกต้อง
13. สามารถอ่านออก และเข้าใจส่วนประกอบอักษรจีนที่ใช้บ่อย
14. สามารถอ่านตัวอักษรจีนที่ใช้บ่อยได้ 300-400 ตัว
15. สามารถนำความรู้ดังกล่าวไปอ่านข้อความและได้ใจความสำคัญบนป้ายต่างๆ ในสถานที่สาธารณะ ที่พบบ่อย
16. สามารถเรียนการกำกับการออกเสียง ได้ง่ายขึ้น โดยผ่านการเรียนรู้เบื้องต้นจากตัวอักษรในการกำกับการออกเสียงในหนังสือบ่อยๆ
17. สามารถมีความรู้ ความเข้าใจอย่างถูกต้องเกี่ยวกับสายเส้นของอักษรจีน
18. สามารถมีความรู้ ความเข้าใจอย่างถูกต้องเกี่ยวกับลำดับการเขียนสายเส้นของอักษรจีน
19. สามารถมีความรู้ ความเข้าใจอย่างถูกต้องเกี่ยวกับโครงสร้างของอักษรจีน
20. สามารถเขียนตัวอักษรจีนอย่างง่ายเพื่อการพัฒนาการเรียนอักษรจีนในโอกาสต่อไป
21. สามารถพัฒนาการเรียนรู้อักษรจีนด้วยตัวเอง เพื่อประโยชน์ในการเรียนภาษาจีนขั้นต่อไป
22. สามารถพัฒนาทักษะการค้นคว้าหาข้อมูลโดยผ่านสื่อต่างๆ เป็นภาษาจีน
23. สามารถเปรียบเทียบความเหมือน และความแตกต่าง ระหว่างภาษาและวัฒนธรรมไทย-จีน

คำอธิบายรายวิชา จ40201

1. ศึกษาการออกเสียงภาษาจีนกลางมาตรฐาน รวมทั้ง 21 พยัญชนะ 39 สระ และ 5 วรรณยุกต์
2. ศึกษาการกำกับการออกเสียง pin yin (拼音) ซึ่งเป็นมาตรฐานสากล แต่ยังไม่ใช้สาระสำคัญในภาษาจีนพื้นฐาน1-2
3. ศึกษาคำศัพท์ต่างๆ ตามมาตรฐานของ HSK แต่จะมีการเพิ่มเติมหรือตัดออก ตามความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมและสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของสังคมไทย
4. ศึกษาโครงสร้างของประโยคที่ไม่ซับซ้อนเป็นหลัก และจะมีการศึกษาโครงสร้างประโยคซับซ้อนที่ซับซ้อนในชีวิตประจำวัน โดยจะเน้นประโยคบอกเล่า และประโยคคำถาม และสอดแทรกคำอุทานที่ซับซ้อนในชีวิตประจำวัน
5. ศึกษาการใช้ภาษา จะเน้นการใช้ภาษาจีนที่ใช้ในประเทศจีนปัจจุบันเป็นหลัก และ สอดแทรกการใช้ภาษาจีนในที่อื่นๆ ไปด้วย
6. ศึกษาการอ่านอักษรจีน ส่วนประกอบของอักษรจีน และ เทคนิคในการจำ และ การอ่านอักษรจีน
7. ศึกษาการเขียนตัวอักษรจีนแบบตัวย่อ ศึกษาลายเส้นของอักษร , ลำดับในการเขียนลายเส้นอักษรจีน และ โครงสร้างตัวอักษรจีน

รายวิชา จ40202 ภาษาจีน 2

3 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สามารถฟังภาษาจีนกลาง โดยแยกแยะพยัญชนะ สระ และวรรณยุกต์ได้
2. สามารถออกเสียงพยัญชนะ สระ และ วรรณยุกต์ของภาษาจีน ได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน
3. สามารถออกเสียงพยางค์เสียงภาษาจีนกลางทุกพยางค์ ได้อย่าง ชัดเจน
4. สามารถใช้ศัพท์ 600-1,000 คำที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ได้อย่างถูกต้อง
5. สามารถสร้างประโยคใหม่ได้อย่างไม่จำกัด ภายใต้อำนาจใจในโครงสร้างประโยคพื้นฐาน และศัพท์ที่เรียนมา
6. สามารถสนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความต้องการที่ไม่ซับซ้อน
7. สามารถสนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความคิดหวังที่ไม่ซับซ้อน
8. สามารถสนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความรู้สึกที่ไม่ซับซ้อน
9. สามารถสนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการวางแผนที่ไม่ซับซ้อน
10. สามารถสนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการคาดการณ์ที่ไม่ซับซ้อน
11. สามารถสนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความคิดเห็น ที่ไม่ซับซ้อน
12. มีความรู้พื้นฐานด้านอักษรจีนอย่างถูกต้อง
13. สามารถอ่านออก และเข้าใจส่วนประกอบอักษรจีนที่ใช้บ่อย
14. สามารถอ่านตัวอักษรจีนที่ใช้บ่อยได้ 300-400 ตัว
15. สามารถนำความรู้ดังกล่าวไปอ่านข้อความและได้ใจความสำคัญบนป้ายต่างๆ ในสถานที่สาธารณะ ที่พบบ่อย
16. สามารถเรียนการกำกับการออกเสียง ได้ง่ายขึ้น โดยผ่านการเรียนรู้เบื้องต้นจากตัวอักษรในการกำกับการออกเสียงในหนังสือบ่อยๆ
17. สามารถมีความรู้ ความเข้าใจอย่างถูกต้องเกี่ยวกับสายเส้นของอักษรจีน
18. สามารถมีความรู้ ความเข้าใจอย่างถูกต้องเกี่ยวกับลำดับการเขียนสายเส้นของอักษรจีน
19. สามารถมีความรู้ ความเข้าใจอย่างถูกต้องเกี่ยวกับโครงสร้างของอักษรจีน
20. สามารถเขียนตัวอักษรจีนอย่างง่ายเพื่อการพัฒนาการเรียนอักษรจีนในอนาคตต่อไป
21. สามารถพัฒนาการเรียนรู้อักษรจีนด้วยตัวเอง เพื่อประโยชน์ในการเรียนภาษาจีนขั้นต่อไป
22. สามารถพัฒนาทักษะการค้นคว้าหาข้อมูลโดยผ่านสื่อต่างๆ เป็นภาษาจีน
23. สามารถเปรียบเทียบความเหมือน และความแตกต่าง ระหว่างภาษาและวัฒนธรรมไทย-จีน

คำอธิบายรายวิชา จ40202

1. ศึกษาการออกเสียงภาษาจีนกลางมาตรฐาน รวมทั้ง 21 พยัญชนะ 39 สระ และ 5 วรรณยุกต์
2. ศึกษาการกำกับการออกเสียง pin yin (拼音) ซึ่งเป็นมาตรฐานสากล แต่ยังไม่ใช้สาระสำคัญในภาษาจีนพื้นฐาน1-2
3. ศึกษาคำศัพท์ต่างๆ ตามมาตรฐานของ HSK แต่จะมีการเพิ่มเติมหรือตัดออก ตามความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมและสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของสังคมไทย
4. ศึกษาโครงสร้างของประโยคที่ไม่ซับซ้อนเป็นหลัก และจะมีการศึกษาโครงสร้างประโยคซับซ้อนที่ใช้อยู่ในชีวิตประจำวัน โดยจะเน้นประโยคบอกเล่า และประโยคคำถาม และสอดแทรกคำอุทานที่ใช้อยู่ในชีวิตประจำวัน
5. ศึกษาการใช้ภาษา จะเน้นการใช้ภาษาจีนที่ใช้ในประเทศจีนปัจจุบันเป็นหลัก และ สอดแทรกการใช้ภาษาจีนในที่อื่นๆ ไปด้วย
6. ศึกษาการอ่านอักษรจีน ส่วนประกอบของอักษรจีน และ เทคนิคในการจำ และ การอ่านอักษรจีน
7. ศึกษาการเขียนตัวอักษรจีนแบบตัวย่อ ศึกษาลายเส้นของอักษร, ลำดับในการเขียนลายเส้นอักษรจีน และ โครงสร้างตัวอักษรจีน

รายวิชา จ40203 ภาษาจีน 3

3 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สามารถฟังภาษาจีนกลาง โดยแยกแยะพยัญชนะ สระ และวรรณยุกต์ได้
2. สามารถออกเสียงพยัญชนะ สระ และ วรรณยุกต์ของภาษาจีน ได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน
3. สามารถออกเสียงพยางค์เสียงภาษาจีนกลางทุกพยางค์ ได้อย่าง ชัดเจน
4. สามารถใช้ศัพท์ 1,200-2,000 คำที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ได้อย่างถูกต้อง
5. สามารถสร้างประโยคใหม่ได้อย่างไม่จำกัด ภายใต้อำนาจใจในโครงสร้างประโยคพื้นฐาน และศัพท์ที่เรียนมา
6. สามารถสนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความต้องการที่ไม่ซับซ้อน
7. สามารถสนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความคิดที่ไม่ซับซ้อน
8. สามารถสนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความรู้สึกที่ไม่ซับซ้อน
9. สามารถสนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการวางแผนที่ไม่ซับซ้อน
10. สามารถสนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการคาดการณ์ที่ไม่ซับซ้อน
11. สามารถสนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความคิดเห็น ที่ไม่ซับซ้อน
12. มีความรู้พื้นฐานด้านอักษรจีนอย่างถูกต้อง
13. สามารถอ่านออก และเข้าใจส่วนประกอบอักษรจีนที่ใช้บ่อย
14. สามารถอ่านตัวอักษรจีนที่ใช้บ่อยได้ 600-800 ตัว
15. สามารถนำความรู้ดังกล่าวไปอ่านข้อความและได้ใจความสำคัญบนป้ายต่างๆ ในสถานที่สาธารณะ ที่พบบ่อย
16. สามารถเรียนรู้การกำกับการออกเสียง
17. สามารถมีความรู้ ความเข้าใจอย่างถูกต้องเกี่ยวกับลายเส้นของอักษรจีน
18. สามารถมีความรู้ ความเข้าใจอย่างถูกต้องเกี่ยวกับลำดับการเขียนลายเส้นของอักษรจีน
19. สามารถมีความรู้ ความเข้าใจอย่างถูกต้องเกี่ยวกับโครงสร้างของอักษรจีน
20. สามารถเขียนตัวอักษรจีนอย่างง่ายเพื่อการพัฒนาการเรียนอักษรจีนในโอกาสต่อไป
21. สามารถพัฒนาการเรียนรู้อักษรจีนด้วยตัวเอง เพื่อประโยชน์ในการเรียนภาษาจีนขั้นต่อไป
22. สามารถพัฒนาทักษะการค้นคว้าหาข้อมูล โดยผ่านสื่อต่างๆ เป็นภาษาจีน
23. สามารถเปรียบเทียบความเหมือน และความแตกต่าง ระหว่างภาษาและวัฒนธรรมไทย –จีน

คำอธิบายรายวิชา จ40203

1. ศึกษาการออกเสียงภาษาจีนกลางมาตรฐาน รวมทั้ง 21 พยัญชนะ 39 สระ และ 5 วรรณยุกต์
2. ศึกษาการกำกับการออกเสียง pin yin (拼音) ซึ่งเป็นมาตรฐานสากล
3. ศึกษาคำศัพท์ต่างๆ ตามมาตรฐานของ HSK แต่จะมีการเพิ่มเติมหรือตัดออก ตามความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมและสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของสังคมไทย
4. ศึกษาโครงสร้างของประโยคที่ไม่ซับซ้อนเป็นหลัก และจะมีการศึกษาโครงสร้างประโยคซับซ้อนที่ใช้อยู่ในชีวิตประจำวัน โดยจะเน้นประโยคบอกเล่า และประโยคคำถาม และสอดแทรกคำอุทานที่ใช้อยู่ในชีวิตประจำวัน
5. ศึกษาการใช้ภาษา จะเน้นการใช้ภาษาจีนที่ใช้ในประเทศจีนปัจจุบันเป็นหลัก และ สอดแทรกการใช้ภาษาจีนในที่อื่นๆ ไปด้วย
6. ศึกษาการอ่านอักษรจีน ส่วนประกอบของอักษรจีน และ เทคนิคในการจำ และ การอ่านอักษรจีน
7. ศึกษาการเขียนตัวอักษรจีนแบบตัวย่อ ศึกษาลายเส้นของอักษร , ลำดับในการเขียนลายเส้นอักษรจีน และ โครงสร้างตัวอักษรจีน

รายวิชา จ40204 ภาษาจีน 4

3 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สามารถฟังภาษาจีนกลาง โดยแยกแยะพยัญชนะ สระ และวรรณยุกต์ได้
2. สามารถออกเสียงพยัญชนะ สระ และ วรรณยุกต์ของภาษาจีน ได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน
3. สามารถออกเสียงพยางค์เสียงภาษาจีนกลางทุกพยางค์ได้อย่าง ชัดเจน
4. สามารถใช้ศัพท์ 1,200-2,000 คำที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ได้อย่างถูกต้อง
5. สามารถสร้างประโยคใหม่ได้อย่างไม่จำกัด ภายใต้อำนาจใจในโครงสร้างประโยคพื้นฐาน และศัพท์ที่เรียนมา
6. สามารถสนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความต้องการที่ไม่ซับซ้อน
7. สามารถสนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความคิดที่ไม่ซับซ้อน
8. สามารถสนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความรู้สึกที่ไม่ซับซ้อน
9. สามารถสนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการวางแผนที่ไม่ซับซ้อน
10. สามารถสนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการคาดการณ์ที่ไม่ซับซ้อน
11. สามารถสนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความคิดเห็น ที่ไม่ซับซ้อน
12. มีความรู้พื้นฐานด้านอักษรจีนอย่างถูกต้อง
13. สามารถอ่านออก และเข้าใจส่วนประกอบอักษรจีนที่ใช้บ่อย
14. สามารถอ่านตัวอักษรจีนที่ใช้บ่อยได้ 600-800 ตัว
15. สามารถนำความรู้ดังกล่าวไปอ่านข้อความและได้ใจความสำคัญบนป้ายต่างๆ ในสถานที่สาธารณะ ที่พบบ่อย
16. สามารถเรียนรู้การกำกับการออกเสียง
17. สามารถมีความรู้ ความเข้าใจอย่างถูกต้องเกี่ยวกับลายเส้นของอักษรจีน
18. สามารถมีความรู้ ความเข้าใจอย่างถูกต้องเกี่ยวกับลำดับการเขียนลายเส้นของอักษรจีน
19. สามารถมีความรู้ ความเข้าใจอย่างถูกต้องเกี่ยวกับโครงสร้างของอักษรจีน
20. สามารถเขียนตัวอักษรจีนอย่างง่ายเพื่อการพัฒนาการเรียนอักษรจีนในโอกาสต่อไป
21. สามารถพัฒนาการเรียนรู้อักษรจีนด้วยตัวเอง เพื่อประโยชน์ในการเรียนภาษาจีนขั้นต่อไป
22. สามารถพัฒนาทักษะการค้นคว้าหาข้อมูล โดยผ่านสื่อต่างๆ เป็นภาษาจีน
23. สามารถเปรียบเทียบความเหมือน และความแตกต่าง ระหว่างภาษาและวัฒนธรรมไทย – จีน

คำอธิบายรายวิชา จ40204

1. ศึกษาการออกเสียงภาษาจีนกลางมาตรฐาน รวมทั้ง 21 พยัญชนะ 39 สระ และ 5 วรรณยุกต์
2. ศึกษาการกำกับการออกเสียง pin yin (拼音) ซึ่งเป็นมาตรฐานสากล
3. ศึกษาคำศัพท์ต่างๆ ตามมาตรฐานของ HSK แต่จะมีการเพิ่มเติมหรือตัดออก ตามความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมและสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของสังคมไทย
4. ศึกษาโครงสร้างของประโยคที่ไม่ซับซ้อนเป็นหลัก และจะมีการศึกษาโครงสร้างประโยคซับซ้อนที่ใช้อยู่ในชีวิตประจำวัน โดยจะเน้นประโยคบอกเล่า และประโยคคำถาม และสอดแทรกคำอุทานที่ใช้อยู่ในชีวิตประจำวัน
5. ศึกษาการใช้ภาษา จะเน้นการใช้ภาษาจีนที่ใช้ในประเทศจีนปัจจุบันเป็นหลัก และ สอดแทรกการใช้ภาษาจีนในที่อื่นๆ ไปด้วย
6. ศึกษาการอ่านอักษรจีน ส่วนประกอบของอักษรจีน และ เทคนิคในการจำ และ การอ่านอักษรจีน
7. ศึกษาการเขียนตัวอักษรจีนแบบตัวย่อ ศึกษาลายเส้นของอักษร, ลำดับในการเขียนลายเส้นอักษรจีน และ โครงสร้างตัวอักษรจีน

รายวิชา ๓๔๒๐๑ ภาษาญี่ปุ่น ๑

3 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ฟังประโยคและข้อความสั้น ๆ แล้วสามารถเล่าสรุปได้
2. พูดประโยคพื้นฐานที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การแนะนำตนเอง การแนะนำผู้อื่น การถาม การตอบรับ การตอบปฏิเสธ การกล่าวทักทาย การกล่าวอำลา การแสดงความขอบคุณ การบรรยายลักษณะบุคคลและสิ่งของได้
3. บอกโครงสร้างไวยากรณ์ญี่ปุ่นพื้นฐานได้
4. บอกชนิดของคำ เช่น นาม สรรพนาม กริยา วิเศษณ์ คุณศัพท์ บุรพบท สันธาน อุทานได้
5. บอกคำลักษณะนามได้
6. บอกความหมายของคำศัพท์ใกล้เคียงตัว และคำศัพท์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้
7. อ่าน เขียน และบอกความหมายอักษรคันจิตามที่กำหนดได้
8. อ่านข้อความสั้น ๆ แล้วสามารถพูดสรุปได้
9. เขียนประโยคพื้นฐานง่าย ๆ ในเรื่องเกี่ยวกับตนเอง และสิ่งแวดล้อมใกล้เคียงตัวได้ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์
10. เขียนคำศัพท์ตามคำบอกได้
11. ระบุความแตกต่างของภาษาและวัฒนธรรมระหว่างภาษาญี่ปุ่นกับภาษาไทยได้

คำอธิบายรายวิชา ๓๔๒๐๑

ศึกษาการอ่าน การเขียนตัวอักษรคันจิเบื้องต้น 18 ตัว

ศึกษาความหมายของตัวอักษรคันจิ เบื้องต้น 18 ตัว

ศึกษาความแตกต่างของภาษาวัฒนธรรมระหว่างภาษาญี่ปุ่น กับภาษาไทย ในด้านของ เสียงสระ พยัญชนะ

ศึกษาโครงสร้างไวยากรณ์พื้นฐาน

ศึกษาลักษณะนาม

ศึกษาคำศัพท์ใกล้เคียงตัว และคำศัพท์ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ได้ไม่ต่ำกว่า 300 คำ

ฝึกอ่านออกเสียง สระ พยัญชนะ คำศัพท์ สำนวน ประโยค และบทอ่านต่าง ๆ ในเรื่องเกี่ยวกับตนเอง และสิ่งแวดล้อมใกล้เคียงตัว

ฝึกทักษะการพูดสนทนา เกี่ยวกับตนเอง และสิ่งแวดล้อมใกล้เคียงตัว เพื่อสื่อสารในชีวิตประจำวัน

ฝึกทักษะการฟังคำศัพท์ ประโยคต่าง ๆ บทสนทนาต่าง ๆ ที่ใกล้เคียง และเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

ฝึกเขียนสระ พยัญชนะ คำศัพท์ ประโยคง่าย ๆ และข้อความสั้น ๆ เกี่ยวกับตนเองและสิ่งแวดล้อมใกล้เคียงตัว

ฝึกการทำความเข้าใจเกี่ยวกับภาษาท่าทาง รูปแบบ และพฤติกรรมสื่อสารของเจ้าของภาษา

ฝึกฝนและเข้าร่วมกิจกรรมเกี่ยวกับภาษาและวัฒนธรรมของเจ้าของภาษา

สร้างเจตคติที่ดี เกี่ยวกับภาษาและวัฒนธรรมญี่ปุ่นเพื่อเป็นแนวทางในการสื่อสาร ศึกษาค้นคว้า

และความเพลิดเพลิน

รายวิชา ญ40202 ภาษาญี่ปุ่น 2

3 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ฟังประโยคและข้อความต่าง ๆ ที่มีโครงสร้างซับซ้อนขึ้น แล้วสามารถเล่าสรุปได้
2. พูดประโยคที่เกี่ยวกับชีวิตประจำวันที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น เช่น คำสั่ง ขอร้อง ชักชวนและแสดงความรู้สึกในโอกาสต่าง ๆ ได้ถูกต้อง
3. พูดแสดงการเปรียบเทียบโดยใช้คำคุณศัพท์ได้
4. ฟังบทสนทนาสั้น ๆ แล้วสามารถสรุปได้
5. บอกโครงสร้างไวยากรณ์ญี่ปุ่นที่ซับซ้อนได้
6. บอกความหมายของคำศัพท์ จำนวนได้
7. อ่อนออกเสียงคำศัพท์ จำนวน และข้อความที่กำหนดแล้วสรุปได้
8. อ่าน เขียนและบอกความหมายอักษรคันจิที่กำหนดได้
9. ระบบคำลักษณนามได้
10. เขียนประโยคที่ซับซ้อนขึ้น ในเรื่องเกี่ยวกับตนเอง และสิ่งแวดล้อมใกล้ตัว ได้ถูกต้องตามหลักเกณฑ์
11. เขียนคำศัพท์ตามคำบอกได้
12. เขียนบรรยายเรื่องที่กำหนดให้ และเรื่องที่เกี่ยวข้องกับตนเองได้ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์
13. ระบุความแตกต่างของภาษาและวัฒนธรรมระหว่างภาษาญี่ปุ่นกับภาษาไทยได้

คำอธิบายรายวิชา ญ40202

ศึกษาการอ่าน และการเขียนตัวอักษรคันจิใหม่อีก 27 ตัว

ศึกษาความหมายของตัวอักษรคันจิใหม่อีก 27 ตัว

ศึกษาโครงสร้างประโยคโดยใช้ไวยากรณ์ที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น

ศึกษาคำศัพท์ จำนวนต่าง ๆ ทั้งใกล้ ใกล้ตัว และคำศัพท์ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เพิ่มขึ้นอีกอย่างน้อย 300 คำ

ฝึกออกเสียงคำศัพท์จำนวนต่าง ๆ

ฝึกอ่านประโยค และบทสนทนาที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น

ฝึกเขียนประโยคเปรียบเทียบ โดยใช้คำคุณศัพท์ที่หลากหลาย

ฝึกทักษะการฟัง และสรุปความจากรื่องราว และบทสนทนาที่มีความยาวพอประมาณ

ฝึกสนทนาตามสถานการณ์ที่เป็นจริง

ฝึกพูดบรรยายเรื่องจากรูปภาพ

ฝึกกิจกรรมเกี่ยวกับภาษาและวัฒนธรรมของเจ้าของภาษา

สร้างเจตคติ เกี่ยวกับภาษาและวัฒนธรรมญี่ปุ่นเพื่อเป็นแนวทางในการสื่อสาร ศึกษาค้นคว้าและความคิดพัฒนา

รายวิชา ๓๓๓๓๓๓ ภาษาญี่ปุ่น 3

3 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ฟังประโยคที่ซับซ้อน ข้อความ บทสนทนา เรื่องสั้น หรือนิทานแล้วสรุปได้
2. พูdbทสนทนาเรื่องราวต่างๆ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นได้
3. อ่าน บทเพลง บทกวี บทสนทนา เรื่องสั้น ประกาศโฆษณา หรือนิทานแล้วสรุปความได้
4. บอกความหมายคำศัพท์ได้
5. บอกลักษณะนามได้
6. เขียนบรรยายเรื่อง ตามที่กำหนดได้
7. เขียนตัวอักษรคันจิตามที่กำหนดได้
8. บอกความหมายของตัวอักษรคันจิได้
9. เขียนคำศัพท์ตามคำบอกได้ถูกต้อง
10. เขียน พูdbบรรยายภาพ หรือสถานการณ์ต่างๆ ตามที่กำหนดได้
11. ระบุความแตกต่างของภาษาวัฒนธรรมระหว่างภาษาไทยกับภาษาญี่ปุ่นได้

คำอธิบายรายวิชา ๓๓๓๓๓๓

ศึกษาการอ่านและการเขียนตัวอักษรคันจิใหม่อีก 35 ตัว

ศึกษาความหมายของตัวอักษรคันจิใหม่อีก 35 ตัว

ศึกษาประโยคที่มีโครงสร้างซับซ้อนยิ่งขึ้น

ศึกษาภาษาจากบทสนทนา บทความ และเรื่องสั้นที่มีความยากขึ้น

ฝึกพูด และเขียนเพื่อแสดงทัศนะ แลกเปลี่ยนข้อมูล และแสดงความคิดเห็น

ฝึกสรุปความด้วยการพูด และการเขียน เพื่อนำเสนอความคิดรวบยอดจากการอ่าน หรือการฟังบทเพลง บทกวี บทสนทนา เรื่องสั้น ประกาศโฆษณา ข่าว และนิทาน

ฝึกพูด และเขียน เพื่อบรรยายเรื่องราวจากภาพหรือสถานการณ์ต่างๆ

ฝึกพูด และเขียนภาษาให้ถูกต้องตามกาลเทศะ

ฝึกกิจกรรมเกี่ยวกับภาษาและวัฒนธรรมญี่ปุ่น

สร้างเจตคติที่ดีเกี่ยวกับภาษาและวัฒนธรรมญี่ปุ่นเพื่อเป็นแนวทางในการสื่อสาร ศึกษาค้นคว้า และหาความเพลิดเพลิน

รายวิชา ญ40204 ภาษาญี่ปุ่น 4

3 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ฟังประโยคที่ซับซ้อน ข้อความ บทสนทนา เรื่องสั้น ข่าวหรือนิทานแล้วสามารถสรุปความได้ถูกต้อง
2. พูดสนทนาเรื่องราว และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นได้
3. อ่านบทเพลง บทกวี บทสนทนา เรื่องสั้น ประกาศโฆษณา หรือนิทานแล้วสรุปความได้ถูกต้อง
4. บอกความหมายคำศัพท์ได้
5. บอกลักษณะนามได้
6. เขียนบรรยายเรื่องตามที่กำหนดได้
7. เขียนตัวอักษรคันจิตามที่กำหนดได้
8. บอกความหมายตัวอักษรคันจิตามที่กำหนดได้
9. เขียนศัพท์ตามคำบอกได้ถูกต้อง
10. เขียน พูดบรรยายภาพ หรือสถานการณ์ตามที่กำหนดได้
11. ระบุความแตกต่างของภาษา ระหว่างภาษาญี่ปุ่นและภาษาไทยได้

คำอธิบายรายวิชา ญ40204

ศึกษาการอ่านและการเขียนตัวอักษรคันจิใหม่อีก 53 ตัว

ศึกษาความหมายตัวอักษรคันจิใหม่อีก 53 ตัว

ศึกษาประโยคที่มีความยาก และมีโครงสร้างซับซ้อนยิ่งขึ้น

ศึกษาภาษาจากบทสนทนา บทความ เรื่องสั้น นิทาน หรือข่าวที่มีความยากยิ่งขึ้น

ฝึกพูดและเขียน เพื่อแสดงทักษะ แลกเปลี่ยนข้อมูลและแสดงความคิดเห็น

ฝึกสรุปความด้วยการพูดและการเขียน เพื่อนำเสนอความคิดรวบยอดจากการอ่าน หรือการฟัง

บทเพลง บทกวี บทสนทนา เรื่องสั้น ประกาศโฆษณา นิทานและข่าว

ฝึกพูด และเขียนเพื่อบรรยายเรื่องจากภาพหรือสถานการณ์ต่าง ๆ

ฝึกกิจกรรมเกี่ยวกับภาษาและวัฒนธรรมญี่ปุ่น

สร้างเจตคติที่ดีเกี่ยวกับภาษา และวัฒนธรรมญี่ปุ่น เพื่อเป็นแนวทางในการสื่อสาร ศึกษาค้นคว้า

และหาความเพลิดเพลิน

รายวิชา ย40201 ภาษาเยอรมัน 1

3 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ภาษาเยอรมันเบื้องต้นด้านการฟัง พูด อ่าน เขียน ในลักษณะที่เป็นองค์รวม
2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ภาษาเยอรมันที่ได้ไปสื่อสารในชีวิตประจำวัน
3. เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจและเรียนรู้เกี่ยวกับ ความคิด วัฒนธรรม และชีวิตประจำวันของเจ้าของภาษา
4. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศเยอรมันนี้
5. เพื่อให้ผู้เรียนนำความรู้ภาษาเยอรมันที่ได้จากห้องเรียนไปศึกษาต่อเพิ่มเติมด้วยตนเอง

คำอธิบายรายวิชา ย40201

มุ่งให้ความรู้พื้นฐานภาษาเยอรมันด้านการฟัง พูด อ่านและเขียน รวมทั้งเรียนรู้ความคิด วัฒนธรรม การใช้ชีวิตของเจ้าของภาษา เพื่อให้มีความเข้าใจและสามารถใช้ภาษาเยอรมันสื่อสารได้ในสถานการณ์ประจำวัน

รายวิชา ย40202 ภาษาเยอรมัน 2

3 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ภาษาเยอรมันเบื้องต้นด้านการฟัง พูด อ่าน เขียน ในลักษณะที่เป็นองค์รวม
2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ภาษาเยอรมันที่ได้ไปสื่อสารในชีวิตประจำวัน
3. เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจและเรียนรู้เกี่ยวกับ ความคิด วัฒนธรรม และชีวิตประจำวันของเจ้าของภาษา
4. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศเยอรมันนี้
5. เพื่อให้ผู้เรียนนำความรู้ภาษาเยอรมันที่ได้จากห้องเรียน ไปศึกษาต่อเพิ่มเติมด้วยตนเอง

คำอธิบายรายวิชา ย40202

มุ่งให้ความรู้พื้นฐานภาษาเยอรมันด้านการฟัง พูด อ่านและเขียน รวมทั้งเรียนรู้ความคิด วัฒนธรรมการใช้ชีวิตของเจ้าของภาษา เพื่อให้มีความเข้าใจและสามารถใช้ภาษาเยอรมันสื่อสารได้ในสถานการณ์ประจำวัน

รายวิชา ย40203 ภาษาเยอรมัน 3

3 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ภาษาเยอรมันเบื้องต้นด้านการฟัง พูด อ่าน เขียน ในลักษณะที่เป็นองค์รวม
2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ภาษาเยอรมันที่ได้ไปสื่อสารในชีวิตประจำวัน
3. เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจและเรียนรู้เกี่ยวกับ ความคิด วัฒนธรรม และชีวิตประจำวันของเจ้าของภาษา
4. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศเยอรมันนี้
5. เพื่อให้ผู้เรียนนำความรู้ภาษาเยอรมันที่ได้จากห้องเรียน ไปศึกษาต่อเพิ่มเติมด้วยตนเอง

คำอธิบายรายวิชา ย40203

มุ่งศึกษาภาษาเยอรมันเบื้องต้นในระดับที่สูงขึ้นจากภาษาเยอรมัน 1 และภาษาเยอรมัน 2 ทั้งด้าน ไวยากรณ์ คำศัพท์ รูปประโยค การใช้ภาษาทั้งการฟัง พูด อ่านและเขียน ตลอดจนเข้าใจความคิดและ วัฒนธรรมของเจ้าของภาษาและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง

รายวิชา ย40204 ภาษาเยอรมัน 4

3 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ภาษาเยอรมันเบื้องต้นด้านการฟัง พูด อ่าน เขียน ในลักษณะที่เป็นองค์รวม
2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ภาษาเยอรมันที่ได้ไปสื่อสารในชีวิตประจำวัน
3. เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจและเรียนรู้เกี่ยวกับ ความคิด วัฒนธรรม และชีวิตประจำวันของเจ้าของภาษา
4. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศเยอรมันนี้
5. เพื่อให้ผู้เรียนนำความรู้ภาษาเยอรมันที่ได้จากห้องเรียน ไปศึกษาต่อเพิ่มเติมด้วยตนเอง

คำอธิบายรายวิชา ย40204

มุ่งศึกษาภาษาเยอรมันเบื้องต้นในระดับที่สูงขึ้นจากภาษาเยอรมัน 1 และภาษาเยอรมัน 2 ทั้งด้าน ไวยากรณ์ คำศัพท์ รูปประโยค การใช้ภาษาทั้งการฟัง พูด อ่านและเขียน ตลอดจนเข้าใจความคิดและ วัฒนธรรมของเจ้าของภาษาและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง

รายวิชา ฝ40201 ภาษาฝรั่งเศส 1

3 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ฟังประโยคคำสั่ง ประโยคขอร้อง ประโยคแนะนำ ได้เข้าใจอย่างถูกต้อง
2. บอกความหมายของคำศัพท์ใกล้ และไกลตัว ตลอดจนคำศัพท์ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ได้ถูกต้อง
3. พูดประโยคพื้นฐานในชีวิตประจำวัน เช่น การแนะนำตนเอง การแนะนำผู้อื่น การถาม การตอบรับ การตอบปฏิเสธ การกล่าวทักทาย การกล่าวอำลา การกล่าวขอบคุณ การบรรยายลักษณะบุคคลและสิ่งของได้
4. บอกชนิดของคำ เช่น คำนาม คำสรรพนาม คำกริยาคำวิเศษณ์ คำคุณศัพท์คำบุรพบทคำสันธานและคำอุทานได้
5. บอกโครงสร้างไวยากรณ์ฝรั่งเศสพื้นฐานได้
6. อ่านออกเสียงคำ กลุ่มคำ และประโยคง่าย ๆ ได้ถูกต้อง
7. อ่านข้อความสั้น ๆ บทความ นิทาน หรือเรื่องสั้นง่าย ๆ แล้วสามารถพูดสรุปได้
8. เขียนประโยคพื้นฐานง่าย ๆ ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับตนเองและสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวได้ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์
9. เขียนคำศัพท์พื้นฐานง่าย ๆ ตามที่กำหนดได้ถูกต้อง
10. ระบุความแตกต่างระหว่างภาษาฝรั่งเศสกับภาษาไทย ในเรื่องของ คำ วลี ประโยค และโครงสร้างไวยากรณ์พื้นฐานได้ถูกต้อง
11. ระบุความเหมือนและความแตกต่างระหว่างวัฒนธรรมฝรั่งเศสกับวัฒนธรรมไทยได้

อธิบายรายวิชา ฝ40201

ศึกษาการฟัง พูด อ่าน เขียน สระ พยัญชนะคำศัพท์ใกล้ตัวและศัพท์ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน กลุ่มคำและประโยคง่าย ๆ

ศึกษาความแตกต่างของภาษาและวัฒนธรรมฝรั่งเศส กับภาษาและวัฒนธรรมไทย

ศึกษาเรื่องการใช้ภาษาท่าทาง ของเจ้าของภาษา

ศึกษาโครงสร้างไวยากรณ์ฝรั่งเศสพื้นฐาน

ฝึกทักษะการใช้ภาษา ทั้งฟัง พูด อ่าน เขียน ในเรื่องเกี่ยวกับตนเอง และสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวเพื่อใช้สื่อสารในชีวิตประจำวัน

ฝึกฝนและเข้าร่วมกิจกรรมเกี่ยวกับภาษาและวัฒนธรรมของเจ้าของภาษา

สร้างเจตคติที่ดีเกี่ยวกับภาษาและวัฒนธรรมฝรั่งเศส เพื่อการสื่อสาร การศึกษาค้นคว้า การศึกษาต่อและการหาความเพลิดเพลิน

รายวิชา ฝ40202 ภาษาฝรั่งเศส 2

3 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ฟังประโยคพื้นฐาน บทสนทนาสั้น ๆ นิทาน บทความและเรื่องสั้นอย่างง่าย ๆ แล้วสามารถสรุปได้
2. บอกความหมายของศัพท์สำนวน ตามที่กำหนดได้ถูกต้อง
3. พูดย่อที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การแนะนำตนเอง การแนะนำผู้อื่น การถาม การตอบรับ การตอบปฏิเสธ การกล่าวทักทาย การกล่าวอำลา การกล่าวขอบคุณ และบรรยายลักษณะบุคคลและสิ่งของ ที่มีความซับซ้อนได้ถูกต้อง
4. บอกโครงสร้างไวยากรณ์ฝรั่งเศสที่ซับซ้อนได้
5. อ่านออกเสียงคำศัพท์ สำนวน และข้อความ บทความ นิทาน หรือเรื่องสั้นที่มีความซับซ้อน แล้วสามารถสรุปได้
6. เขียนคำศัพท์ทั้งใกล้และไกลตัว ตามที่กำหนดได้ถูกต้อง
7. เขียนบรรยายเรื่องเกี่ยวกับตนเอง และเรื่องที่กำหนดให้ ด้วยประโยคที่ซับซ้อนได้ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์
8. ระบุความแตกต่างของภาษาฝรั่งเศสกับภาษาไทย ในเรื่องของคำ วลี สำนวน ประโยค โครงสร้าง และข้อความที่ซับซ้อนได้ถูกต้อง
9. ระบุความเหมือนและความแตกต่างระหว่างวัฒนธรรมฝรั่งเศสกับวัฒนธรรมไทย ที่ซับซ้อนได้ถูกต้อง

คำอธิบายรายวิชา ฝ40202

ศึกษาคำศัพท์สำนวน ต่าง ๆ ทั้งใกล้ตัว-ไกลตัว และศัพท์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันเพิ่มขึ้น

ศึกษาโครงสร้างไวยากรณ์ที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น

ศึกษาการใช้ภาษาท่าทางและน้ำเสียงในการแสดงอารมณ์ความรู้สึกของเจ้าของภาษา

ฝึกออกเสียงคำศัพท์สำนวนและประโยคต่าง ๆ ที่มีความยาวมากขึ้น

ฝึกอ่านประโยค และบทสนทนาที่มีความยาวและซับซ้อนยิ่งขึ้น

ฝึกเขียนประโยคเปรียบเทียบ โดยใช้คำคุณศัพท์ที่หลากหลาย

ฝึกการฟังและสรุปความจากเรื่องและบทสนทนาที่มีความยาวพอประมาณ

ฝึกสนทนาจากสถานการณ์จริง

ฝึกพูดบรรยายเรื่องจากรูปภาพ

ฝึกฝนและเข้าร่วมกิจกรรมเกี่ยวกับภาษาและวัฒนธรรมของเจ้าของภาษา

สร้างเจตคติที่ดีเกี่ยวกับภาษาและวัฒนธรรมฝรั่งเศส เพื่อการสื่อสาร การศึกษาค้นคว้า การศึกษา

ต่อและการหาความเพลิดเพลิน

รายวิชา ฝ40203 ภาษาฝรั่งเศส 3

3 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกความหมายของคำศัพท์สำนวนได้
2. บอกโครงสร้างไวยากรณ์ฝรั่งเศสที่ซับซ้อนได้
3. ฟังประโยค และข้อความต่าง ๆ บทสนทนาบทความเรื่องสั้น นิทานที่มีโครงสร้างซับซ้อนแล้วสามารถพูดสรุปได้
4. บอกโครงสร้างประโยค ที่มีไวยากรณ์ที่ซับซ้อนได้ถูกต้อง
5. อ่านออกเสียงคำศัพท์ สำนวน บทความนิทาน เรื่องสั้นที่มีความยาวพอประมาณ แล้วพูดสรุปได้
6. เขียนประโยคที่ซับซ้อน ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับตนเองและสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวได้ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์
7. เขียนคำศัพท์ตามที่กำหนดได้ถูกต้อง
8. เขียนบรรยายเรื่องต่าง ๆ ที่กำหนดให้ทั้งที่เกี่ยวกับตนเอง และสิ่งแวดล้อม รู้จักต้องตามหลักไวยากรณ์
9. ระบุความแตกต่างของภาษาฝรั่งเศสกับภาษาไทยที่ซับซ้อนได้
10. ระบุความเหมือนและความแตกต่างระหว่างวัฒนธรรมฝรั่งเศสและวัฒนธรรมไทยที่ซับซ้อนได้

คำอธิบายรายวิชา ฝ40203

ศึกษาคำศัพท์ต่าง ๆ ทั้งใกล้ตัว — ใกล้ตัวและศัพท์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันที่มีความยากมากขึ้น
ศึกษาโครงสร้างไวยากรณ์ที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น
ศึกษาคำศัพท์ สำนวนที่มีความยากยิ่งขึ้น
ฝึกออกเสียงเสียงคำศัพท์สำนวนที่มีความยากยิ่งขึ้น
ฝึกอ่านประโยคและบทสนทนาที่มีความยาวยิ่งขึ้น
ฝึกเขียนประโยคเปรียบเทียบ โดยใช้คำคุณศัพท์ที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น
ฝึกการฟังและสรุปความจากเรื่อง และบทสนทนาที่มีความยาวยิ่งขึ้น
ฝึกสนทนาจากสถานการณ์จริง
ฝึกพูดบรรยายเรื่องจากรูปภาพ
ศึกษาความแตกต่างระหว่างภาษาฝรั่งเศสกับภาษาไทย
ศึกษา ฝึกฝนและเข้าร่วมกิจกรรมเกี่ยวกับภาษาและวัฒนธรรมของเจ้าของภาษา
สร้างเจตคติที่ดีเกี่ยวกับภาษาและวัฒนธรรมฝรั่งเศส เพื่อการสื่อสาร การศึกษาค้นคว้าและการหา

ความเพลิดเพลิน

รายวิชา ฝ40204 ภาษาฝรั่งเศส 4

3 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ฟังคำสั่ง คำขอร้อง คำแนะนำคำอธิบายที่มีความซับซ้อนแล้วสามารถเปลี่ยนเป็นข้อความของตนเองได้
2. ฟังประโยค และฟังความต่าง ๆ บทสนทนา บทความ เรื่องสั้น นิทานที่มีโครงสร้างซับซ้อนแล้วสามารถพูดสรุปได้
3. พูดสื่อสาร โดยใช้ภาษาท่าทางประกอบ ได้เหมาะสมกับวัฒนธรรมของเจ้าของภาษา
4. พูดเพื่อนำเสนอข้อมูล เรื่องต่าง ๆ ทั้งจากประสบการณ์ และเหตุการณ์ต่าง ๆ โดยสรุปเป็นความคิดรวบยอดได้ถูกต้อง
5. ระบุความแตกต่างของคำ วลี สำนวน ประโยค ข้อความและโครงสร้างไวยากรณ์ที่ซับซ้อนระหว่างภาษาฝรั่งเศสกับภาษาไทยได้
6. อ่านออกเสียงคำศัพท์ สำนวน บทความ นิทาน เรื่องสั้นที่มีความยาวพอประมาณ ได้ถูกต้องตามหลักการออกเสียงและเหมาะสมกับเนื้อหา
7. เขียนบรรยายเรื่องต่าง ๆ ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับตนเองและสิ่งแวดล้อมต่างๆ ในเชิงอธิบาย เปรียบเทียบและแสดงความคิดเห็นได้ถูกต้อง
8. เขียนคำศัพท์ตามคำบอกได้ถูกต้อง
9. สามารถตีความจากภาพหรือสัญลักษณ์ โดยสรุปเป็นคำพูดของตนเองได้
10. ระบุความเหมือนและความแตกต่างระหว่างวัฒนธรรมฝรั่งเศสและวัฒนธรรมไทยที่ซับซ้อนได้

คำอธิบายรายวิชา ฝ140204

ศึกษาและฝึกฝนการฟังเรื่องราวต่าง ๆ ที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น
ฝึกฝนการนำเสนอ และการพูดสรุปเรื่องราวต่างๆ โดยใช้ถ้อยคำของตนเอง
ศึกษาคำศัพท์ต่าง ๆ ทั้งใกล้-ไกลตัว และศัพท์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันที่มีความยากมากขึ้น
ศึกษาศัพท์ จำนวนที่มีความยากยิ่งขึ้น
ฝึกออกเสียงคำศัพท์จำนวนที่มีความยากยิ่งขึ้น
ฝึกอ่านประโยค และบทสนทนา บทกวี ที่มีความยาวยิ่งขึ้น
ฝึกเขียนระโยคเปรียบเทียบ โดยใช้คำคุณศัพท์ที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น
ฝึกเขียน โฆษณา และเอกสารเพื่อเผยแพร่ประชาสัมพันธ์
ฝึกสนทนาจากสถานการณ์จริง
ฝึกพูดบรรยายเรื่องจากรูปภาพ
ศึกษาความแตกต่างระหว่างภาษาฝรั่งเศสกับภาษาไทย
ศึกษา ฝึกฝน และเข้าร่วมกิจกรรมเกี่ยวกับภาษาวัฒนธรรมของเจ้าของภาษา
สร้างเจตคติที่ดีเกี่ยวกับภาษาและวัฒนธรรมฝรั่งเศส เพื่อการสื่อสาร การศึกษาค้นคว้าและการหา

ความเพลิดเพลิน

รายวิชา อ40201 การพูดในประชุมชน

3 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ในทฤษฎีการพูด
2. เพื่อให้สามารถใช้ภาษาในการพูดในที่ประชุมชน ได้อย่างเหมาะสมตามกาลเทศะ และสอดคล้อง กับวัฒนธรรม ประเพณี และความเชื่อของเจ้าของภาษา
3. เพื่อให้สามารถใช้ภาษาในการแสดงความคิดเห็นต่อที่ประชุม และสังคม ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. เพื่อให้สามารถใช้ภาษาในการแลกเปลี่ยนข้อมูล ข่าวสาร ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้มีความสามารถใช้ภาษา ทำทางในการสื่อสาร ได้เหมาะสมกับระดับบุคคล กาลเทศะ วัฒนธรรม และความเชื่อของเจ้าของภาษา
5. เพื่อให้สามารถใช้ภาษาในการแสดงความรู้สึกรู้สึก ได้อย่างเหมาะสม
6. เพื่อให้ใช้ภาษาอังกฤษในการพูดได้อย่างมีประสิทธิภาพ
7. เพื่อให้เกิดเจตคติที่ดีต่อภาษาและวัฒนธรรมของเจ้าของภาษา
8. เพื่อให้เห็นความสำคัญของการจัดกิจกรรมทางภาษาและนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาตนเอง ชุมชน สังคม อาชีพ และการหาความเพลิดเพลิน ได้อย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพ

คำอธิบายรายวิชา อ40201

ศึกษาทฤษฎีการพูด (Speaking) ปัจจัย (Factors) และองค์ประกอบ (Elements) ของการพูดที่ดี และมีประสิทธิภาพ

ศึกษาทฤษฎีการพูดในที่ประชุมชน (Public Speaking) ปัจจัยและองค์ประกอบของการพูดในที่ประชุมชนที่ดีและมีประสิทธิภาพ ฝึกวิเคราะห์หัวข้อที่พูด ผู้พูด ผู้ฟังและกาลเทศะในการพูด

ฝึกฝนการพูดตามสถานการณ์ต่าง ๆ เช่น แนะนำตนเอง แนะนำผู้อื่น แนะนำสถานศึกษา อธิบายวิธี และขั้นตอนในการทำงาน สรุปผลการค้นคว้าวิจัย การเป็นพิธีกร (Master of Ceremony) และผู้ดำเนินรายการ

ฝึกฝนการแสดงความคิดเห็น (Moderator) การติชม (Giving Opinions) การประชุมกลุ่ม (Group Discussions)

ศึกษาวัฒนธรรมของเจ้าของภาษาที่แฝงในภาษาที่ใช้ รู้จักการใช้ประโยชน์ที่สุภาพ ได้เหมาะสมกับโอกาส และสถานการณ์

สร้างเจตคติที่ดีต่อภาษา และวัฒนธรรมของเจ้าของภาษา

ฝึกร่วมกิจกรรมทางภาษาและสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เพื่อพัฒนาตนเองไปสู่ การศึกษาค้นคว้า และประกอบอาชีพ

ฝึกฝนการใช้อุปกรณ์เทคโนโลยีประกอบการพูด

ฝึกฝนการประเมิน (Evaluation) หัวข้อที่พูด ผู้พูด ผู้ฟัง ตามกาลเทศะในการพูด การฟัง

รายวิชา อ40202 การเขียนเชิงสร้างสรรค์

3 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายวิชา

1. อ่านและเขียนสรุปในความสำคัญของเนื้อหาทั้งศาสตร์ทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียน
2. ตีความ วิเคราะห์และเขียนวิจารณ์เรื่องราวเหตุการณ์ต่าง ๆ จากสื่อที่หลากหลาย
3. นำเสนอเนื้อหาของศาสตร์ทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ ที่ผู้เรียนสนใจในระดับประพจน์

คำอธิบายรายวิชา อ40202

ศึกษาการเรียบเรียงและนำเสนอเนื้อหา โดยคำนึงถึงความถูกต้องของรูปแบบภาษา เครื่องหมายวรรคตอน และความเหมาะสมของสำนวนภาษาที่สอดคล้องกับงานเขียนประเภทต่าง ๆ

รายวิชา อ40203 การอ่านเชิงวิเคราะห์

3 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ในการอ่านบทความ (Passage) ประเภทต่าง ๆ องค์ประกอบของบทความ และกลวิธีการอ่านที่มีประสิทธิภาพ
2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์บทความประเภทต่าง ๆ อย่างมีกลยุทธ์
3. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และฝึกฝนกลวิธีการอ่านแบบเข้มในการอ่านเอกสารทางวิชาการ งานวิจัย รายงานการค้นคว้า รายงานประจำปี นิตยสาร จุลสาร Journal Magazine Reader Digest Abstract Thesis
4. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจคิดวิเคราะห์ข้อมูล รูปแบบต่าง ๆ ตลอดจน กลวิธีการเขียนวิจารณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. เพื่อให้ผู้เรียนมีความสามารถในการอ่านงานที่เป็นข้อเท็จจริง (Fact) และความคิดเห็น (Opinion) ได้
6. เพื่อส่งเสริมผู้เรียนมีนิสัยรักการอ่าน และค้นคว้าเพื่อการศึกษาต่อ

คำอธิบายรายวิชา อ40203

ศึกษายบทความ(Passage) ประเภทต่าง ๆ องค์ประกอบของบทความ ศึกษาและฝึกฝนกลวิธีการอ่านที่มีประสิทธิภาพ มุ่งเน้นการศึกษาแบบนักเรียนเป็นศูนย์กลาง (Child-Centered Approach) เน้นให้ผู้เรียนอ่านบทความประเภทต่าง ๆ ด้วยตนเองอย่างมีกลยุทธ์ ส่งเสริมการอ่านเพื่อหาความรู้เพิ่มเติม สร้างนิสัยรักการอ่าน และเพื่อการศึกษาตลอดชีพ

ศึกษาและฝึกฝนกลวิธีการอ่านแบบเข้มในการอ่านเอกสารทางวิชาการ งานวิจัย รายงานการค้นคว้า รายงานประจำปี นิตยสาร จุลสาร Journal Magazine Reader Digest Abstract Thesis ฝึกฝนการวิเคราะห์ข้อมูล รูปแบบ กลวิธีการเขียน วิจารณ์ ให้ข้อคิดเห็นเพิ่มเติมจากบทความที่อ่านได้อย่างมีประสิทธิภาพ

แจกแจงข้อเท็จจริง (Fact) และแสดงความคิดเห็น(Opinion) ในงานที่อ่านได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ฝึกฝนและสังเกตเกี่ยวกับวัฒนธรรมที่แทรกในงานที่อ่านได้

รายวิชา อ40204 การแปลเบื้องต้น

3 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สามารถระบุความหมายคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ทั่วไป เทคโนโลยีและสาขาอื่น ๆ ได้
2. สามารถตีความหมายทางวัฒนธรรมที่แฝงอยู่ในภาษาต้นฉบับ
3. สามารถเข้าใจรูปแบบและลีลาของภาษาต้นฉบับ
4. สามารถรับข้อมูล ข่าวสาร ความเป็นไปของเหตุการณ์ปัจจุบัน
5. สามารถแปลบทความภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทยได้
6. สามารถแปลบทความภาษาไทยเป็นภาษาอังกฤษได้
7. สามารถแสดงความคิดเห็นและวิจารณ์งานแปลได้

คำอธิบายรายวิชา อ40204

การแปลเบื้องต้นเป็นรายวิชาที่กำหนดให้เรียนในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 รายวิชา 1.5 หน่วยกิตต่อภาคเรียน 3 คาบต่อสัปดาห์ เนื้อหาหลักสูตรจะครอบคลุมการศึกษาและการฝึกฝนการแปล ตั้งแต่ระดับประโยค จนถึงบทความสั้น ๆ ข่าว ที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ทั่วไป และชีวิตประจำวัน วิเคราะห์วิจารณ์งานแปลประเภททั้งทางวิชาการและทั่วไป และประยุกต์ทักษะที่ได้เรียนรู้เพื่อนำไปใช้ในการแปลระดับที่สูงขึ้น

รายวิชา อ40205 ปรัชญาพื้นฐาน

3 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สร้างความเข้าใจให้แก่ผู้เรียนในเรื่องแนวคิดและทฤษฎีทางปรัชญาแขนงต่างๆ โดยใช้เอกสารประกอบการเรียนเป็นภาษาอังกฤษและนำเสนอความคิดสมัยใหม่ที่เกี่ยวข้องกับความหมายของปรัชญาได้
2. ให้ผู้เรียนสามารถแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวคิดของปรัชญาแขนงต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และการเมืองการปกครองได้
3. ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาเกี่ยวกับทฤษฎีทางปรัชญาในระดับสูงและสามารถแสดงความคิดเห็นเป็นภาษาอังกฤษได้
4. ผู้เรียนสามารถนำเสนอแนวคิดและทฤษฎีทางด้านปรัชญาให้แก่ผู้ฟังที่ไม่คุ้นเคยกับทฤษฎีดังกล่าวได้อย่างเข้าใจ

คำอธิบายรายวิชา อ40205

ศึกษาทฤษฎีทางปรัชญาแห่ง Immanuel Kant ได้แก่ ทฤษฎีการเรียนรู้ทางปรัชญา ทฤษฎีการดำรงตน และศึกษาประวัติความเป็นมาของทฤษฎีปรัชญาของ Immanuel Kant และนำเสนอข้อคิดเห็นในเชิงลึกต่อไป

ศึกษาทฤษฎีทางปรัชญาแห่ง Schopenhauer และสามารถสร้างความเข้าใจเชื่อมโยงต่อไปยังแนวคิดของศาสนาพุทธ ศาสนาฮินดู และปรัชญาตะวันตก

ศึกษาเกี่ยวกับปรัชญาของ Friedrich Nietzsche และคำวิพากษ์วิจารณ์ที่มีต่อ Immanuel Kant และ Schopenhauer

ศึกษาเกี่ยวกับปรัชญาโบราณ และปรัชญายุคกลาง ตลอดจนปรัชญาตะวันออก เพื่อให้ผู้เรียนสามารถแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวคิดของปรัชญาต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และการเมืองการปกครองได้โดยใช้ภาษาอังกฤษ