

ชื่อและหน่วยกิต
กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย

รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 2

1.	ท30301	สัมมนาภาษาไทย	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
	THA30301	Thai Seminar		
2.	ท30302	วรรณกรรมปัจจุบัน	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
	THA30302	Modern Literary Works		
3.	ท30303	วรรณกรรมท้องถิ่น	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
	THA30303	Folklore Studies		
4.	ท30304	การอ่านตีความ	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
	THA30304	Interpretative Reading		
5.	ท30305	การอ่านทำนองเสนาะ	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
	THA30305	Rhyme Reading		
6.	ท30306	การเขียนเรื่องสั้น	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
	THA30306	Short Story Writing		
7.	ท30307	การเขียนวรรณกรรมสำหรับเด็ก	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
	THA30307	Children's Literature Writing		
8.	ท30308	การเขียนร้อยกรอง	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
	THA30308	Verse Writing		
9.	ท30309	การเขียนสารคดี	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
	THA30309	Feature Writing		
10.	ท30310	ทักษะการสื่อสารเฉพาะกิจ	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
	THA30310	Thai Language Communicative Skills for Specific Purpose		

รายวิชา ท30301 สัมมนาภาษาไทย

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ท30301

รวบรวมข้อมูลลักษณะการใช้ภาษาไทย ทั้งการใช้ส่วนบุคคล การใช้ในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งและ การใช้ภาษาในสื่อต่างๆ นำมาวิเคราะห์ วิจารณ์ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยนำความรู้จากหลัก ภาษาและวรรณกรรมมาใช้ในการอภิปรายในรูปแบบของการสัมมนา

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. วิเคราะห์ลักษณะการใช้ภาษาในชีวิตประจำวันและการใช้ภาษาจากสื่อต่างๆ ได้
2. อภิปรายข้อมูลลักษณะการใช้ภาษาไทยที่วิเคราะห์ได้นำมาวิจารณ์แลกเปลี่ยนความคิดเห็นในการสัมมนาและบันทึกผลการอภิปรายได้
3. นำความรู้จากหลักภาษาและวรรณกรรม รายงานการอภิปราย มาวิเคราะห์ใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาการใช้ภาษาของตนได้

รายวิชา ท30302 วรรณกรรมปัจจุบัน

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ท30302

ศึกษาความรู้เกี่ยวกับวรรณกรรมปัจจุบันทั้งประเภทสารคดีและบันเทิงคดี ศึกษาองค์ประกอบของวรรณกรรมในด้านโครงเรื่อง เนื้อเรื่อง แนวคิด ตัวละคร ฉาก บทสนทนาและลีลาการเขียน อ่านวิเคราะห์แสดงความคิดเห็นอย่างมีวิจารณญาณ อ่านวรรณกรรมประเภทต่างๆ แล้วนำเสนอในรูปแบบของการรายงาน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความหมายและขอบข่ายของวรรณกรรมปัจจุบันโดยสังเขปได้
2. อ่านวรรณกรรมปัจจุบันชนิดต่างๆ ได้อย่างมีวิจารณญาณ
3. แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับวรรณกรรมที่อ่านได้อย่างมีเหตุผล

รายวิชา ท30303 วรรณกรรมท้องถิ่น

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ท30303

ศึกษาความหมายและลักษณะของวรรณกรรมท้องถิ่นประเภทเพลงพื้นบ้าน ปริศนาคำทาย ภาษิต สำนวน ตำนาน นิทาน นิยาย ในด้านที่มา เนื้อหา คำศัพท์ สำนวนและความหมายที่มีผลต่อการดำเนินชีวิต เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ เห็นคุณค่าและร่วมมือในการอนุรักษ์วรรณกรรมท้องถิ่น สามารถนำเสนอวรรณกรรมท้องถิ่นในรูปแบบต่างๆ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความหมายของวรรณกรรมท้องถิ่นได้
2. จำแนกประเภทของวรรณกรรมท้องถิ่นได้
3. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาในวรรณกรรมกับรูปแบบในการดำเนินชีวิตของผู้คนได้
4. บอกคุณค่าและแนวทางในการอนุรักษ์วรรณกรรมท้องถิ่น
5. นำเสนอวรรณกรรมท้องถิ่นในรูปแบบต่างๆ ตามความสนใจได้

รายวิชา ท30304 การอ่านตีความ

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ท30304

ศึกษาหลักการวินิจฉัยและการอ่านตีความเพื่อให้เข้าใจความหมายของงานเขียนในรูปแบบต่าง ๆ ฝึกวินิจฉัยและอ่านตีความจากบทอ่านทั้งร้อยแก้วและร้อยกรอง แยกข้อเท็จจริงและข้อคิดเห็นในบทอ่านสามารถนำเสนอผลการอ่านตีความได้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกหลักการวินิจฉัยและการตีความจากการอ่านวรรณกรรมได้
2. วินิจฉัยจากบทอ่านทั้งร้อยแก้วและร้อยกรอง
3. ตีความบทอ่าน บอกความหมายของข้อความที่อ่านได้ถูกต้อง
4. นำเสนอการอ่านตีความงานเขียนร้อยแก้วหรือร้อยกรองตามความสนใจต่อที่ประชุมได้

รายวิชา ท30305 การอ่านทำนองเสนาะ

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ท30305

ศึกษาร้อยกรองประเภทโคลง ฉันท์ กาพย์ กลอนและร่าย ทั้งฉันทลักษณ์และกลวิธีการอ่าน ทำนองเสนาะของร้อยกรองแต่ละประเภทเพื่อให้เข้าถึงอารมณ์ ความรู้สึก ความหมายและความไพเราะของวรรณกรรมทั้งที่เป็นบทร้อยกรองขนาดสั้นและบทร้อยกรองที่มีเนื้อเรื่อง ฝึกการอ่านและวิธีการนำเสนอทำนองเสนาะแบบต่างๆ ตามประเภทของร้อยกรอง

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกฉันทลักษณ์ของประเภทบทร้อยกรองที่จะอ่านทำนองเสนาะได้
2. อ่านทำนองเสนาะแบบต่างๆ ตามประเภทของร้อยกรองได้
3. อ่านทำนองเสนาะต่อที่ประชุมได้

รายวิชา ท30306 การเขียนเรื่องสั้น

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ท30306

ศึกษาเรื่องสั้นชนิดต่าง ๆ องค์ประกอบของวรรณกรรมประเภทเรื่องสั้น โดยวิเคราะห์จากเรื่องสั้นตัวอย่าง อ่านเรื่องสั้นจากผลงานของนักเขียนที่หลากหลาย อภิปราย วิเคราะห์ แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องสั้นที่อ่านอย่างมีวิจารณญาณ ฝึกเขียนเรื่องสั้นตามความถนัดและความสนใจ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายองค์ประกอบของวรรณกรรมประเภทเรื่องสั้นได้
2. อ่านเรื่องสั้นชนิดต่าง ๆ จากผลงานของนักเขียนอย่างน้อย 5 คน
3. วิเคราะห์และแสดงความความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องสั้นที่อ่านได้อย่างมีวิจารณญาณ
4. นำเสนอผลการวิเคราะห์เรื่องสั้นในรูปแบบของรายงานได้
5. เขียนเรื่องสั้นตามความถนัดและความสนใจด้วยความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการได้

รายวิชา ท30307 การเขียนวรรณกรรมสำหรับเด็ก

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ท30307

ศึกษาความหมาย ลักษณะของวรรณกรรมสำหรับเด็ก ทำความเข้าใจจิตวิทยาวัยเด็ก เพื่อเขียนวรรณกรรมสำหรับเด็กด้วยร้อยแก้วหรือร้อยกรอง โดยใช้ความรู้ ประสบการณ์ จินตนาการ หรือกำหนดสถานการณ์เพื่อสร้างเนื้อหา ใช้ถ้อยคำสำนวนที่เหมาะสมแก่เนื้อเรื่องและวัยของเด็ก ฝึกทำภาพประกอบให้สอดคล้องกับเนื้อเรื่อง ผลิตงานวรรณกรรมสำหรับเด็กแล้วนำเสนอผลงานในรูปแบบต่าง ๆ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายลักษณะของวรรณกรรมสำหรับเด็กได้
2. วางโครงเรื่องและเขียนวรรณกรรมสำหรับเด็กได้
3. จัดทำภาพประกอบให้สอดคล้องกับเนื้อเรื่องได้
4. จัดวางรูปเล่มวรรณกรรมสำหรับเด็กได้
5. ผลิตงานวรรณกรรมสำหรับเด็กได้
6. นำเสนอผลงานวรรณกรรมสำหรับเด็กในรูปแบบต่าง ๆ ได้

รายวิชา ท30308 การเขียนร้อยกรอง

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ท30308

ศึกษาจันท์ลักษณะของคำประพันธ์ชนิดต่างๆ วิเคราะห์ตัวอย่างร้อยกรองแต่ละชนิด ฝึกแต่งคำประพันธ์ประเภทกาพย์ กลอน โคลง ฉันท์ ร่าย โดยคำนึงถึงความถูกต้องตามจันท์ลักษณะ มีความไพเราะ ประกอบด้วยเนื้อหาสาระและความคิดสร้างสรรค์ พัฒนาความสามารถในการแต่งคำประพันธ์และตระหนักในความสำคัญของการอนุรักษ์ร้อยกรองไทย

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกจันท์ลักษณะของคำประพันธ์ประเภท โคลง ฉันท์ กาพย์ กลอนและร่ายได้
2. วิเคราะห์สุนทรียภาพในบทร้อยกรองได้
3. วิจาร์ณบทร้อยกรองได้อย่างมีหลักการ
4. สรรคำใช้ในการประพันธ์ให้ได้รสคำและรสความ
5. เลือกแต่งคำประพันธ์ร้อยกรองประเภทที่ถนัดและสนใจได้

รายวิชา ท30309 การเขียนสารคดี

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ท30309

ศึกษาความหมาย ประเภท ลักษณะ องค์ประกอบและหลักการเขียนสารคดี วิเคราะห์ ตัวอย่างสารคดี เลือกเขียนสารคดีตามความสนใจด้วยการศึกษารวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องที่จะเขียน พร้อมทั้งเขียนให้มีหลักฐานอ้างอิง ใช้ภาษาเหมาะแก่การเขียนสารคดี มีเนื้อหาที่ถูกต้องสมบูรณ์และ น่าอ่าน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความหมายและประเภทของสารคดี
2. อธิบายลักษณะและองค์ประกอบของสารคดีได้
3. วิเคราะห์แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสารคดีที่อ่านได้อย่างมีวิจารณ์ญาณ
4. วางโครงเรื่องและเขียนสารคดีตามความถนัดและความสนใจได้

รายวิชา ท30310 ทักษะการสื่อสารเฉพาะกิจ

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ท30310

ศึกษาหลักการสัมภาษณ์ ทั้งในฐานะผู้รับการสัมภาษณ์และผู้สัมภาษณ์ ฝึกการสัมภาษณ์ ในสถานการณ์ต่างๆ ทบทวนหลักการเขียนและนำความรู้มาใช้เขียนย่อความ สรุปความ เขียน เรียงความ ในประเด็นหัวข้อต่างๆ ฝึกการเขียนบทความแสดงความคิดเห็น สามารถเรียบเรียง ข้อความทั้งในการพูดและการเขียนได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมแก่โอกาสและสถานการณ์

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายหลักการสัมภาษณ์ที่เกิดประสิทธิผลได้ ทั้งในฐานะผู้รับการสัมภาษณ์และผู้ สัมภาษณ์
2. ปรับปรุงและพัฒนาบุคลิกภาพให้เหมาะสมแก่การรับการสัมภาษณ์ได้
3. ปรับปรุงการออกเสียงพูดให้ถูกต้องชัดเจนและเรียงเรียงคำพูดได้อย่างเหมาะสม
4. รับการสัมภาษณ์ในสถานการณ์สมมติ ทั้งในการศึกษาต่อและการสมัครงานได้
5. สัมภาษณ์ผู้อื่นได้
6. เขียนย่อความ สรุปความจากการอ่านสื่อที่มีรูปแบบและเนื้อหาหลากหลายได้
7. เขียนเรียงความตามหัวข้อที่กำหนดหรือตั้งหัวข้อขึ้นเองได้
8. เขียนบทความสั้นๆ เพื่อแสดงความคิดเห็นได้
9. เขียนคำตอบข้อสอบแบบอัตนัยได้กระชับ ชัดเจน

ชื่อและหน่วยกิต
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 2

1. ค30301 พีชคณิตเชิงเส้น 2	4 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	2.0	หน่วยกิต
MATH30301 Linear Algebra 2			
2. ค30302 แคลคูลัสขั้นสูง (AP)	4 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	2.0	หน่วยกิต
MATH30302 Advanced Calculus (AP)			
3. ค30303 แคลคูลัสของฟังก์ชันหลายตัวแปร	4 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	2.0	หน่วยกิต
MATH30303 Calculus of Several Variables			
4. ค30304 ตรรกศาสตร์และการพิสูจน์	1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	0.5	หน่วยกิต
MATH30304 Logic and Proofs			
5. ค30305 การแก้ปัญหาทางทฤษฎีจำนวน 1	1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	0.5	หน่วยกิต
MATH30305 Problem Solving in Number Theory 1			
6. ค30306 การแก้ปัญหาทางทฤษฎีจำนวน 2	1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	0.5	หน่วยกิต
MATH30306 Problem Solving in Number Theory 2			
7. ค30307 การแก้ปัญหาทางเรขาคณิต 1	1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	0.5	หน่วยกิต
MATH30307 Problem Solving in Geometry 1			
8. ค30308 การแก้ปัญหาทางเรขาคณิต 2	1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	0.5	หน่วยกิต
MATH30308 Problem Solving in Geometry 2			
9. ค30309 การแก้ปัญหาทางคอมบินาทอริก 1	1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	0.5	หน่วยกิต
MATH30309 Problem Solving in Combinatorics 1			
10. ค30310 การแก้ปัญหาทางคอมบินาทอริก 2	1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	0.5	หน่วยกิต
MATH30310 Problem Solving in Combinatorics 2			
11. ค30311 การแก้ปัญหาทางพีชคณิต 1	1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	0.5	หน่วยกิต
MATH30311 Problem Solving in Algebra 1			
12. ค30312 การแก้ปัญหาทางพีชคณิต 2	1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	0.5	หน่วยกิต
MATH30312 Problem Solving in Algebra 1			
13. ค30313 การแก้ปัญหาทางอสมการ และสมการเชิงฟังก์ชัน	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
MATH30313 Problem Solving in Inequalities and Functional Equations			

14. ค30314 เรขาคณิตวิยุต MATH30314 Discrete Geometry	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
15. ค30315 ทฤษฎีกราฟ MATH30315 Graph Theory	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5 หน่วยกิต
16. ค30316 สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น MATH30316 Elementary Differential Equations	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5 หน่วยกิต
17. ค30317 สถิติเพื่อการวิจัยเบื้องต้น MATH30317 Statistics for Basic Research	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต

รายวิชา ค30301 พีชคณิตเชิงเส้น 2

4 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

2.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ค30301

ศึกษาเกี่ยวกับปริภูมิผลคูณภายใน ผลคูณภายใน เซตเชิงตั้งฉาก มूलฐานเชิงตั้งฉาก กระบวนการกราม - ซมิตท์ เมทริกซ์เชิงตั้งฉาก การเปลี่ยนฐาน เมทริกซ์ทรานซีชัน และเมทริกซ์เชิงพิกัด

ศึกษาเกี่ยวกับการแปลงเชิงเส้น เคอร์เนลและเรนจ์ แรงค์และนัลลิตีของการแปลงเชิงเส้น เมทริกซ์ของการแปลงเชิงเส้น

ศึกษาเกี่ยวกับค่าเจาะจง เวกเตอร์เจาะจง การแปลงเมทริกซ์ให้เป็นเมทริกซ์เฉียง การแปลงเมทริกซ์ให้เป็นเมทริกซ์เฉียงเชิงตั้งฉาก

เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. หาผลคูณภายในของเวกเตอร์ที่กำหนด
2. หามูลฐานเชิงตั้งฉากของปริภูมิที่กำหนด
3. บอกได้ว่าเมทริกซ์ที่กำหนด เป็นเมทริกซ์เชิงตั้งฉากหรือไม่
4. หาเมทริกซ์ทรานซีชัน และเมทริกซ์เชิงพิกัดได้
5. แสดงได้ว่า การแปลงที่กำหนด เป็นการแปลงเชิงเส้น
6. หาเคอร์เนลและเรนจ์ของการแปลงเชิงเส้นที่กำหนด
7. หาแรงค์และนัลลิตีของการแปลงเชิงเส้นที่กำหนด
8. หาเมทริกซ์ของการแปลงเชิงเส้นตามมूलฐานที่กำหนดได้
9. หาค่าเจาะจงและเวกเตอร์เจาะจงของเมทริกซ์ที่กำหนดได้
10. แปลงเมทริกซ์ที่กำหนดให้เป็นเมทริกซ์เฉียงได้
11. แปลงเมทริกซ์ที่กำหนดให้เป็นเมทริกซ์เฉียงเชิงตั้งฉากได้

รายวิชา ค30302 แคลคูลัสขั้นสูง (AP)

4 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

2.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ค30302

ศึกษาเกี่ยวกับอนุพันธ์และปฏิยานุพันธ์ของฟังก์ชันลอการิทึม ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ฟังก์ชันตรีโกณมิติ และฟังก์ชันไฮเพอร์โบลิก

ศึกษาเกี่ยวกับอนุพันธ์และปฏิยานุพันธ์ของฟังก์ชันลอการิทึม อนุพันธ์ของฟังก์ชันผกผัน อนุพันธ์และปฏิยานุพันธ์ของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลรูปแบบไม่กำหนด กฎของโลปีตาล

ศึกษาเกี่ยวกับเทคนิคการอินทิเกรต การอินทิเกรตทีละส่วน การอินทิเกรตด้วยการแทนที่ ด้วยฟังก์ชันตรีโกณมิติ การอินทิเกรตฟังก์ชันตรรกยะโดยใช้เศษส่วนย่อย ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ อนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น

ศึกษาเกี่ยวกับอนุกรมอนันต์ การตรวจสอบการลู่เข้าของอนุกรม อนุกรมสลับ การลู่เข้าแบบ สมบูรณ์ การลู่เข้าแบบมีเงื่อนไข พหุนามและอนุกรมเทย์เลอร์

เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อ ความหมายทางคณิตศาสตร์และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการ เรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อ คณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่ใกล้เคียง ให้ ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. หาอนุพันธ์และปฏิยานุพันธ์ของฟังก์ชันลอการิทึม ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ฟังก์ชัน ตรีโกณมิติ และฟังก์ชันไฮเพอร์โบลิกได้
2. อธิบายความหมายของอนุพันธ์ของฟังก์ชันผกผันได้
3. นำความรู้ในเรื่อง กฎของโลปีตาลไปใช้ในการแก้ปัญหาได้
4. นำความรู้เกี่ยวกับเทคนิคการอินทิเกรตแบบต่างๆ ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้
5. อธิบายความหมายของปริพันธ์ไม่ตรงแบบและนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้
6. แสดงวิธีหาอนุพันธ์ย่อยของฟังก์ชันหลายตัวแปรได้
7. อธิบายความหมายของการลู่เข้าของอนุกรม และสามารถตรวจสอบการลู่เข้าของอนุกรมได้
8. อธิบายรูปแบบของอนุกรมสลับและนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้
9. อธิบายความหมายของการลู่เข้าแบบสมบูรณ์และการลู่เข้าแบบมีเงื่อนไขได้
10. อธิบายความหมายและนำความรู้ในเรื่องพหุนามและอนุกรมเทย์เลอร์ไปใช้ในการ แก้ปัญหาได้

รายวิชา ค30303 แคลคูลัสของฟังก์ชันหลายตัวแปร

4 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

2.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ค30303

ศึกษาเกี่ยวกับปริภูมิสามมิติ เวกเตอร์ สมการอิงตัวแปรเสริม ระนาบในสามมิติ ระบบพิกัดทรงกระบอกและระบบพิกัดทรงกลม

ศึกษาเกี่ยวกับแคลคูลัสของฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ เวกเตอร์ตั้งฉากหนึ่งหน่วย เวกเตอร์สัมผัสหนึ่งหน่วย ความโค้งและรัศมีความโค้ง

ศึกษาเกี่ยวกับแคลคูลัสของฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ย่อย กฎลูกโซ่ อนุพันธ์กำกับทิศทางและเกรเดียนต์ ระบายสัมผัสและเวกเตอร์ตั้งฉาก ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของฟังก์ชันหลายตัวแปร ตัวคูณลากรางจ์

ศึกษาเกี่ยวกับปริพันธ์สองชั้น ปริพันธ์สองชั้นในระบบพิกัดเชิงขั้ว พื้นผิวอิงตัวแปรเสริม ปริพันธ์สามชั้น ปริพันธ์สามชั้นในระบบพิกัดทรงกระบอกและพิกัดทรงกลม การเปลี่ยนตัวแปรในปริพันธ์หลายชั้นและจาโคเบียนส์

เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความหมายของสมการอิงตัวแปรเสริมได้
2. อธิบายความหมายของระนาบสามมิติได้
3. อธิบายความหมายและนำความรู้เรื่องระบบพิกัดทรงกระบอกและระบบพิกัดทรงกลมไปใช้ประโยชน์ได้
4. อธิบายความหมายของฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ได้
5. อธิบายความหมายและสามารถหาเวกเตอร์ตั้งฉากหนึ่งหน่วยและเวกเตอร์สัมผัสหนึ่งหน่วยได้
6. อธิบายความหมายและสามารถหาความโค้งและรัศมีความโค้งได้
7. อธิบายความหมายและสามารถหาลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปรได้
8. หาอนุพันธ์ย่อยได้
9. นำความรู้เรื่องกฎลูกโซ่ไปใช้ประโยชน์ในการหาอนุพันธ์ได้

10. อธิบายความหมายและสามารถหาอนุพันธ์กำกับทิศทางและเกรเดียนต์ได้
11. อธิบายความหมายและนำความรู้ในเรื่องระนาบสัมผัสและเวกเตอร์ตั้งฉากไปใช้ประโยชน์ได้
12. หาค่าสูงสุดและต่ำสุดของฟังก์ชันหลายตัวแปรได้
13. อธิบายความหมายของตัวคูณลากรางจ์และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้
14. หาอนุพันธ์สองชั้นได้
15. อธิบายความหมายของปริพันธ์สองชั้นในพิกัดเชิงขั้วและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้
16. อธิบายความหมายของพื้นผิวอิงตัวแปรเสริมได้
17. หาอนุพันธ์สามชั้นได้
18. อธิบายความหมายของปริพันธ์สามชั้นในระบบพิกัดทรงกระบอก พิกัดทรงกลมและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้
19. อธิบายความหมายของการเปลี่ยนตัวแปรในปริพันธ์หลายชั้นได้

รายวิชา ค30304 ตรรกศาสตร์และการพิสูจน์

1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

0.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ค30304

ศึกษาเกี่ยวกับการพิสูจน์ประพจน์ $p \rightarrow q$ โดยตรง หรือโดยแย้งสลับที่ (Contrapositive) การพิสูจน์ประพจน์ $p \leftrightarrow q$ การพิสูจน์โดยการแจกกรณี การพิสูจน์ประพจน์ $p \vee q$ การพิสูจน์โดยข้อขัดแย้ง (Contradiction) การพิสูจน์ประพจน์มีเพียงหนึ่งเดียว $(\exists!x)[P(x)]$ การพิสูจน์โดยอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ผลคูณและผลตัดของชุดใด ๆ ของเซต ทฤษฎีบางบทเกี่ยวกับฟังก์ชัน ขอบเขตบนค่าน้อยสุด ขอบเขตล่างค่ามากที่สุด หลักการจัดอันดับดี (Well ordering principle) สมบัติอาร์คิมิดีส (Archimedean property) และทฤษฎีบทความหนาแน่น (Density Theorem)

เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เขียนประพจน์ในรูปแบบที่มีตัวบ่งปริมาณได้
2. หาค่าความจริงและนิเสธของประพจน์ที่มีตัวบ่งปริมาณได้
3. พิสูจน์ประพจน์ในรูปแบบต่าง ๆ ทางตรรกศาสตร์ได้
4. เขียนสัญลักษณ์แทนเซตและการดำเนินการทางเซตได้
5. พิสูจน์ผลคูณและผลตัดของชุดใด ๆ ของเซตได้
6. เขียนความสัมพันธ์ที่เป็นฟังก์ชันและการดำเนินการทางฟังก์ชันได้
7. หาฟังก์ชันหนึ่งต่อหนึ่ง ฟังก์ชันผกผัน และฟังก์ชันคอมโพสิทได้
8. พิสูจน์ทฤษฎีบางบทเกี่ยวกับฟังก์ชันได้
9. บอกสัจพจน์ของระบบจำนวนจริง
10. พิสูจน์เซตที่กำหนดให้ มีขอบเขตบนค่าน้อยสุดและขอบเขตล่างค่ามากที่สุดได้
11. อธิบายความหมายของหลักการจัดอันดับดี (Well ordering principle) สมบัติอาร์คิมิดีส (Archimedean property) ทฤษฎีบทความหนาแน่น (Density Theorem) และนำไปใช้ได้

รายวิชา ค30305 การแก้ปัญหาทางทฤษฎีจำนวน 1

1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

0.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ค30305

ศึกษาเกี่ยวกับการพิสูจน์ด้วยวิธีอุปนัยทางคณิตศาสตร์ การหารลงตัว จำนวนเฉพาะ ห.ร.ม. และ ค.ร.น.

เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. นำความรู้เรื่องหลักอุปนัยทางคณิตศาสตร์พิสูจน์ข้อความ $p(n)$ สำหรับทุก n ที่เป็นจำนวนนับได้
2. นำทฤษฎีบทการหารลงตัวไปแก้ปัญหาโจทย์ที่กำหนดให้ได้
3. นำทฤษฎีเกี่ยวกับจำนวนเฉพาะไปใช้ได้
4. หา ห.ร.ม. โดยวิธีของยุคลิดได้
5. นำทฤษฎีต่าง ๆ ของ ห.ร.ม. และ ค.ร.น. ไปใช้ได้

รายวิชา ค30306 การแก้ปัญหาทางทฤษฎีจำนวน 2

1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

0.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ค30306

ศึกษาเกี่ยวกับสมภาค สมการสมภาคเชิงเส้น ทฤษฎีบทเศษเหลือของชาวจีน ประยุกต์ของสมภาค

เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. พิสูจน์ทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับสมภาคได้
2. นำทฤษฎีสมภาคไปใช้ในการแก้ปัญหาได้
3. แก้สมการสมภาคได้
4. แก้ระบบสมการสมภาคโดยใช้ทฤษฎีบทเศษเหลือของชาวจีนได้
5. อธิบายการนำสมภาคไปประยุกต์ใช้ได้

รายวิชา ค30307 การแก้ปัญหาทางเรขาคณิต 1

1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

0.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ค30307

ศึกษาเกี่ยวกับระบบสัจพจน์ อนิยาม สัจพจน์ นิยาม ทฤษฎี
ศึกษาเกี่ยวกับสามเหลี่ยม สามเหลี่ยมหน้าจั่ว ความเท่ากันทุกประการ ความสัมพันธ์ระหว่าง
ด้านกับมุม

ศึกษาเกี่ยวกับเส้นขนาน สัจพจน์ข้อที่ 5 ของยุคลิด สัจพจน์ของเพลย์แฟร์ เรขาคณิตนอก
ระบบยุคลิด

ศึกษาเกี่ยวกับสี่เหลี่ยม สี่เหลี่ยมด้านขนาน พื้นที่ของสี่เหลี่ยมด้านขนานและสามเหลี่ยม
ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

ศึกษาเกี่ยวกับวงกลม คอร์ด มุมในส่วนของวงกลม เส้นสัมผัส

ศึกษาเกี่ยวกับการสร้างทางเรขาคณิต การสร้างด้วยวงเวียนและเส้นตรง การสร้างที่เป็นไป
ไม่ได้

เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อ
ความหมายทางคณิตศาสตร์และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการ
การเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อ
คณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ
และมีความเชื่อมั่นในตนเอง โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่ใกล้ตัวให้
ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับสามเหลี่ยมได้
2. สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับเส้นขนานได้
3. สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับสี่เหลี่ยมได้
4. สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับวงกลมได้
5. สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการสร้างทางเรขาคณิตได้

รายวิชา ค30308 การแก้ปัญหาทางเรขาคณิต 2

1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

0.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ค30308

ศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎีบทเพิ่มเติมและการประยุกต์ วงกลมล้อมรอบสามเหลี่ยม วงกลมแนบในสามเหลี่ยม วงกลมแนบนอกสามเหลี่ยม เส้นออยเลอร์ ทฤษฎีบทของเซวา ทฤษฎีบทของเมเนลอส การประยุกต์เกี่ยวกับโพเรกซัน การประยุกต์เกี่ยวกับวงกลม

ศึกษาเกี่ยวกับอัตราส่วน อัตราส่วนที่เกิดจากเส้นขนาน สามเหลี่ยมคล้าย อัตราส่วนของพื้นที่ ศึกษาเกี่ยวกับตรีโกณมิติ พื้นฐานความรู้ตรีโกณมิติ กฎของไซน์ กฎของโคไซน์ การแก้สามเหลี่ยม การประยุกต์ตรีโกณมิติในเรขาคณิต

เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับสามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม และวงกลมได้
2. สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับอัตราส่วนได้
3. สามารถใช้ความรู้ตรีโกณมิติแก้ปัญหาโจทย์เรขาคณิตได้

รายวิชา ค30309 การแก้ปัญหาทางคอมพิวเตอร์ 1

1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

0.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ค30309

ศึกษาเกี่ยวกับหลักการนับเบื้องต้น กฎการบวก กฎการคูณ
ศึกษาเกี่ยวกับวิธีเรียงสับเปลี่ยน สิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมดในแนวตรงและแนววงกลม
สิ่งของที่ไม่แตกต่างกันทั้งหมดในแนวตรงและแนววงกลม
ศึกษาเกี่ยวกับวิธีจัดหมู่ สิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด สิ่งของที่ไม่แตกต่างกันทั้งหมด การ
แบ่งกลุ่ม การแจกสิ่งของ
ศึกษาเกี่ยวกับสามเหลี่ยมปาสคาล เอกลักษณ์เชิงวิธีจัดหมู่ ทฤษฎีบททวินาม สัมประสิทธิ์
ทวินาม สัมประสิทธิ์อเนกนาม
เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อ
ความหมายทางคณิตศาสตร์และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการ
การเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อ
คณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ
และความเชื่อมั่นในตนเอง โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่ใกล้ตัวให้
ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุปรายงาน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สามารถนับจำนวนวิธีที่เป็นไปได้ทั้งหมดของการเกิดเหตุการณ์
2. อธิบายและแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้หลักการบวกและหลักการคูณ
3. อธิบายและบอกลักษณะวิธีเรียงสับเปลี่ยน ตลอดจนคำนวณหาจำนวนวิธีเรียงสับเปลี่ยน
ของสิ่งของ
4. อธิบายและบอกลักษณะวิธีจัดหมู่ ตลอดจนคำนวณหาจำนวนวิธีจัดหมู่ของสิ่งของ
5. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการนับที่ซับซ้อน โดยอาศัยวิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่
6. อธิบายและบอกรูปแบบของการจัดสิ่งของ
7. กระจายและหาพจน์ทั่วไปของบททวินามที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก
8. หาความสัมพันธ์ของสัมประสิทธิ์ในสามเหลี่ยมปาสคาล และพหุนามเอกลักษณ์เชิงวิธีจัดหมู่

รายวิชา ค30310 การแก้ปัญหาทางคอมบินาทอริก 2

1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

0.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ค30310

ศึกษาเกี่ยวกับหลักการเพิ่มเข้า – ตัดออก แผนภาพเวนนี สูตรการเพิ่มเข้า – ตัดออก หลักการ รังนกเบื้องต้น

เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ใช้แผนภาพของเวนนี ช่วยในการคำนวณหาจำนวนของสิ่งของที่เป็นไปได้ และใช้หาสูตรการเพิ่มเข้า – ตัดออก สำหรับการนับจำนวนสมาชิกในยูเนียนของเซต 2 เซตและ 3 เซต และนำไปใช้ได้
2. แก้ปัญหาโจทย์เกี่ยวกับการนับที่ซับซ้อน โดยอาศัยสูตรการเพิ่มเข้า – ตัดออก
3. นำหลักการรังนกไปแก้ปัญหาคอมบินาทอริกอย่างง่าย

รายวิชา ค30311 การแก้ปัญหาทางพีชคณิต 1

1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

0.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ค30311

ศึกษาเกี่ยวกับเอกลักษณ์พีชคณิต สมการและสมการสมมูล ความสมมาตรเชิงพีชคณิต ศึกษาเกี่ยวกับจำนวนเชิงซ้อน โครงสร้างพีชคณิต รูปโพลาร์ของจำนวนเชิงซ้อน รากที่ n ของจำนวนเชิงซ้อน

เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สามารถพิสูจน์เอกลักษณ์พีชคณิตที่กำหนดให้ได้
2. สามารถแก้โจทย์ปัญหาที่ใช้กระบวนการพีชคณิตได้
3. สามารถหารากที่ n ของจำนวนเชิงซ้อน โดยใช้ทฤษฎีบทของเดอมัวร์ได้
4. สามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนเชิงซ้อนได้

รายวิชา ค30312 การแก้ปัญหาทางพีชคณิต 2

1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

0.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ค30312

ศึกษาเกี่ยวกับพหุนามและสมการพหุนาม พหุนามตัวแปรเดียว พหุนามกำลังสอง พหุนามกำลังสาม การหารากของสมการกำลังสี่บางรูปแบบ

ศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎีบทพหุนาม ความสัมพันธ์ของรากและสัมประสิทธิ์ของพหุนาม รากตรรกยะของพหุนาม รากลดทอนได้ของพหุนาม ตัวหารร่วมมากของพหุนาม ฟังก์ชันเศษส่วน

เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สามารถแก้สมการพหุนามกำลังสองและมากกว่าสองได้ พร้อมทั้งหาความสัมพันธ์ของรากกับสัมประสิทธิ์ของพหุนาม
2. สามารถนำทฤษฎีบทพหุนามที่ได้ศึกษาไปใช้แก้ปัญหาได้

รายวิชา ค30313 การแก้ปัญหาทางอสมการและสมการเชิงฟังก์ชัน

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ค30313

ศึกษาเกี่ยวกับอสมการพื้นฐาน อสมการค่าเฉลี่ยเลขคณิต – เรขาคณิต อสมการของโคชี อสมการค่าเฉลี่ยเลขคณิต – เรขาคณิตถ่วงน้ำหนัก อสมการของโฮลเดอร์และอสมการค่าเฉลี่ยยกกำลัง และสมการเชิงฟังก์ชันเบื้องต้น

เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สามารถแก้ปัญหาโดยใช้อสมการพื้นฐาน
2. สามารถแก้ปัญหาโดยใช้อสมการค่าเฉลี่ยเลขคณิต – เรขาคณิต สำหรับ 2 จำนวน
3. สามารถแก้ปัญหาโดยใช้อสมการค่าเฉลี่ยเลขคณิต – เรขาคณิต สำหรับ n จำนวน
4. สามารถแก้ปัญหาโดยใช้อสมการของโคชี
5. สามารถแก้ปัญหาโดยใช้อสมการค่าเฉลี่ยเลขคณิต – เรขาคณิตถ่วงน้ำหนัก
6. สามารถแก้ปัญหาโดยใช้อสมการของโฮลเดอร์และอสมการค่าเฉลี่ยยกกำลัง
7. สามารถหาผลเฉลยของสมการโคชี

รายวิชา ค30314 เรขาคณิตวิยุต

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ค30314

ศึกษาเกี่ยวกับพื้นฐานการให้เหตุผลและระเบียบวิธีการพิสูจน์ เป็นการศึกษากการให้เหตุผลแบบอุปนัย การให้เหตุผลแบบนิรนัย และระเบียบวิธีการพิสูจน์ ซึ่งมีการพิสูจน์โดยตรง การพิสูจน์ข้อความที่เชื่อมด้วย "ก็ต่อเมื่อ" การพิสูจน์โดยการแบ่งกรณี การพิสูจน์ข้อความที่เชื่อมด้วย "หรือ" การพิสูจน์โดยความขัดแย้ง และการพิสูจน์โดยอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์

ศึกษาเกี่ยวกับกล่องวัดปริมาตรได้ทุกขนาด ประกอบด้วยเนื้อหา บทนิยามของกล่องวัดปริมาตรได้ทุกขนาด กล่องวัดปริมาตรได้ทุกขนาดที่มีด้านตั้งฉากกับฐาน และทฤษฎีบทที่เกี่ยวข้อง

ศึกษาเกี่ยวกับแลตทิซ ประกอบด้วยเนื้อหา จุดแลตทิซและพื้นที่ ทฤษฎีบทของพิค รูปหลายเหลี่ยมด้านเท่าแลตทิซ ระยะทางที่เป็นจำนวนเต็ม และทฤษฎีบทที่เกี่ยวข้อง

ศึกษาเกี่ยวกับการห่อและการบรรจุ ประกอบด้วย การห่อรูปทรงลูกบาศก์ การห่อรูปทรงลูกบาศก์ด้วยแถบกระดาษโดยใช้พื้นที่กระดาษน้อยสุด รูปทรงบรรจุแบบดับเบิล และการบรรจุ

ศึกษาเกี่ยวกับการวัดแบ่งส่วนสมดุลง ประกอบด้วย การวัดแบ่งส่วนสมดุลงบนระนาบ ทฤษฎีแฮมแซนวิช การแบ่งส่วนสมบูรณ์ของเค้ก

เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. มีความคิดรวบยอดเรื่องการให้เหตุผลแบบอุปนัย นิรนัย และระเบียบวิธีการพิสูจน์
2. มีความคิดรวบยอดเรื่องการพิสูจน์โดยอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ และนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้
3. มีความคิดรวบยอดเรื่องกล่องวัดปริมาตรได้ทุกขนาด และนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้
4. ตรวจสอบสมบัติของกล่องวัดปริมาตรได้ทุกขนาดฐานสามเหลี่ยมที่มีความสูงต่างกันได้
5. เข้าใจแนวคิดในการตรวจสอบความจุสุดของกล่องวัดปริมาตรได้ทุกขนาด
6. พิสูจน์ทฤษฎีบทของพิคในบางกรณีได้
7. มีความคิดรวบยอดเรื่องทฤษฎีบทของพิค แลตทิซ รูปหลายเหลี่ยมแลตทิซ และนำไปใช้แก้ปัญหาได้
8. สามารถสร้างรูป n เหลี่ยมแลตทิซที่มีระยะทางระหว่างสองจุดใดๆ เป็นจำนวนเต็มได้

9. สามารถกำหนดขนาดของกระดาษห่อรูปทรงลูกบาศก์ที่มีพื้นที่น้อยกว่าพื้นที่ที่กำหนดให้ได้
10. มีความเข้าใจในการหารูปแบบของกระดาษห่อที่มีเส้นรอบรูปสั้นสุด
11. นำความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเรขาคณิตไปใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบรรจุได้
12. มีความคิดรวบยอดเรื่องรูปทรงตันบรรจุแบบดับเบิล และสามารถตรวจสอบได้ว่ารูปทรงที่กำหนดให้เป็นรูปทรงตันบรรจุแบบดับเบิลหรือไม่
13. มีความเข้าใจเรื่องการแบ่งพื้นที่จำกัดออกเป็นสองส่วน ทฤษฎีแพนเค้ก และทฤษฎีแฮมแซนวิช
14. มีความคิดรวบยอดเรื่องการแบ่งเค้กอย่างสมบูรณ์ และการแบ่งแผร์ศมอย่างสมบูรณ์
15. สามารถแบ่งเค้กอย่างสมบูรณ์ได้ เมื่อกำหนดรูปทรงของเค้กให้

รายวิชา ค30315 ทฤษฎีกราฟ

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ค30315

ศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ไอโซมอร์ฟิซึมของกราฟ ดีกรีของจุดยอด แนวเดิน วงจร วิถี วัฏจักร กราฟเชื่อมโยง กราฟย่อย กราฟออยเลอร์ กราฟแฮมิลตัน ต้นไม้ ต้นไม้แผ่ทั่ว ต้นไม้แผ่ทั่วที่น้อยที่สุด กราฟ k -เชื่อมโยง กราฟสองส่วน กราฟเชิงระนาบ จำนวนโครเมตริกของกราฟ พหุนามโครเมตริกของกราฟ กราฟระบุทิศทางหรือไดกราฟ

เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. หาเซตของจุดยอดและเซตของเส้นเชื่อมของกราฟได้
2. บอกได้ว่ากราฟที่กำหนดให้เป็นกราฟถอดแบบกันหรือไม่
3. บอกได้ว่าลำดับที่กำหนดเป็นลำดับเชิงกราฟหรือไม่ ถ้าเป็นลำดับเชิงกราฟสามารถสร้างกราฟที่สอดคล้องกับลำดับเชิงกราฟที่กำหนดให้ได้
4. บอกลักษณะของกราฟปรกติดีกรี r กราฟบริบูรณ์ กราฟเต็มเต็ม กราฟ k -พาร์ไท กราฟดาว กราฟ k -สี ได้
5. หาอินดิक्सับกราฟของกราฟที่กำหนดให้ได้
6. หาเซตของจุดยอดและเซตของเส้นเชื่อมของกราฟทิศทางได้
7. หาเมทริกซ์ประชิดและเมทริกซ์ตกรกระทบของกราฟเมื่อกำหนดกราฟมาได้ และสร้างกราฟจากเมทริกซ์ประชิดและเมทริกซ์ตกรกระทบได้
8. หารอยเดิน วิถี วงจร และวัฏจักรของกราฟได้
9. หาระยะทางระหว่างจุดยอด 2 จุดยอดใด ๆ ในกราฟได้
10. หาความเยื้องศูนย์กลางของจุดยอดใด ๆ ในกราฟได้
11. หารัศมีของกราฟ เส้นผ่านศูนย์กลางของกราฟ หาศูนย์กลางของกราฟได้
12. หาวิถีที่สั้นที่สุด โดยใช้ขั้นตอนวิธีของไดค์สตราได้
13. บอกลักษณะของต้นไม้ได้
14. หาต้นไม้แผ่ทั่วของกราฟได้ และหาจำนวนของต้นไม้แผ่ทั่วของกราฟได้

15. หาดันไม้เหมาะที่สุดโดยใช้ขั้นตอนวิธีของครุสกาวัล และขั้นตอนวิธีของพริมได้
16. สร้างกราฟที่สอดคล้องกับเงื่อนไขของความเชื่อมโยงได้
17. หากการจับคู่ใหญ่สุดในกราฟสองส่วนได้
18. บอกได้ว่ากราฟที่กำหนดมาให้เป็นกราฟออยเลอร์หรือไม่
19. บอกได้ว่ากราฟที่กำหนดมาให้เป็นกราฟแฮมิลตันหรือไม่
20. บอกได้ว่ากราฟที่กำหนดมาให้เป็นกราฟเชิงระนาบหรือไม่ ถ้าเป็นกราฟเชิงระนาบสามารถหากราฟระนาบที่สมนัยกันได้
21. หาจำนวนโครเมติกของกราฟได้
22. หาจำนวนวิธีทั้งหมดของจำนวนโครเมติกของกราฟที่แตกต่างกันได้
23. นำความรู้ทฤษฎีกราฟไปประยุกต์ใช้ได้

รายวิชา ค30316 สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ค30316

ศึกษาเกี่ยวกับสมการอนุพันธ์ นิยามและทฤษฎีเบื้องต้นเกี่ยวกับสมการอนุพันธ์
ศึกษาเกี่ยวกับการแก้สมการอนุพันธ์อันดับหนึ่ง สมการแบบแยกตัวแปรได้ สมการเอกพันธ์
สมการแม่นตรง ตัวประกอบอินทิเกรต สมการอนุพันธ์เชิงเส้น สมการแบบนูลลี การประยุกต์ของ
สมการอนุพันธ์

เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อ
ความหมายทางคณิตศาสตร์และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการ
การเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อ
คณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ
และมีความเชื่อมั่นในตนเอง โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องให้
ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความหมายของนิยามและทฤษฎีเบื้องต้นเกี่ยวกับสมการอนุพันธ์ได้
2. หาคำตอบของสมการอนุพันธ์แบบแยกตัวแปรได้
3. หาคำตอบของสมการเอกพันธ์ได้
4. หาคำตอบของสมการแม่นตรงได้
5. ใช้ตัวประกอบอินทิเกรตช่วยในการแก้สมการได้
6. หาคำตอบของสมการอนุพันธ์เชิงเส้นได้
7. หาคำตอบของสมการแบบนูลลีได้
8. นำความรู้เรื่องเกี่ยวกับสมการอนุพันธ์ได้ใช้ประโยชน์ได้

รายวิชา ค30317 สถิติเพื่อการวิจัยเบื้องต้น

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ค30317

ศึกษาการเก็บรวบรวมข้อมูล แผนการเลือกตัวอย่าง การกำหนดขนาดตัวอย่าง การวิเคราะห์ข้อมูล และการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย

ศึกษาการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของประชากร การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบมีปัจจัยเดียว การเปรียบเทียบเชิงซ้อน และการทดสอบข้อมูลที่อยู่ในรูปของความถี่

เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เข้าใจและสามารถเลือกใช้แผนการเลือกตัวอย่างได้
2. สามารถเขียนแผนภาพการกระจายแสดงความสัมพันธ์เชิงฟังก์ชันระหว่างข้อมูลได้
3. สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ของสมการถดถอยและสร้างสมการถดถอยแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลได้
4. สามารถพยากรณ์ค่าตัวแปรตามเมื่อกำหนดค่าตัวแปรอิสระ จากสมการถดถอยได้
5. เข้าใจความหมายของสมมติฐานทางสถิติ สามารถตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของประชากรได้
6. สามารถทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของประชากรเดียว และค่าเฉลี่ยของสองประชากรได้
7. เข้าใจวัตถุประสงค์และหลักการของการวิเคราะห์ความแปรปรวน และสามารถวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบมีปัจจัยเดียวได้
8. สามารถเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยหลาย ๆ คู่ ได้
9. สามารถทดสอบสมมติฐานสำหรับข้อมูลที่อยู่ในรูปของความถี่ โดยใช้การทดสอบไคสแควร์ได้
10. สามารถใช้โปรแกรม Microsoft Excel และโปรแกรม SPSS ในการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยได้

ชื่อและหน่วยกิต
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ : ฟิสิกส์

รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 2

1.	ว30401	ฟิสิกส์ทั่วไป 1 (AP)	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5	หน่วยกิต
	SCI30101	General Physics I (AP)			
2.	ว30402	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (AP)	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5	หน่วยกิต
	SCI30202	Physics Laboratory 1 (AP)			
3.	ว30403	ฟิสิกส์ทั่วไป 2 (AP)	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5	หน่วยกิต
	SCI30403	General Physics 2 (AP)			
4.	ว30404	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 (AP)	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5	หน่วยกิต
	SCI30404	Physics Laboratory II (AP)			
5.	ว30405	คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SCI30405	Mathematics for Physics			
6.	ว30406	กลศาสตร์ยุคเก่า	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SCI30406	Classical Mechanics			
7.	ว30407	กลศาสตร์ควอนตัมเบื้องต้น	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SCI30407	Introduction to Quantum Mechanics			
8.	ว30408	ฟิสิกส์สถานะของแข็งเบื้องต้น	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SCI30408	Introduction to Solid State Physics			
9.	ว30409	อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SCI30409	Introduction to Electronics			
10.	ว30410	เทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SCI30410	Solar Energy Technology			
11.	ว30411	แม่เหล็กไฟฟ้าและการประยุกต์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SCI30411	Application of Electromagnetism			
12.	ว30412	นิวเคลียร์ในชีวิตประจำวัน	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SCI30412	Nuclear in Everyday Life			
13.	ว30413	ปฏิบัติการดาราศาสตร์พื้นฐาน	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SCI30413	Fundamentals of Astronomy Laboratory			
14.	ว30414	ดาราศาสตร์ขั้นสูง	4 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	2.0	หน่วยกิต
	SCI30414	Advanced Astronomy			
15.	ว30415	ปฏิบัติการดาราศาสตร์ขั้นสูง	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5	หน่วยกิต
	SCI30415	Advanced of Astronomy Laboratory			

รายวิชา ว30401 ฟิสิกส์ทั่วไป 1 (AP)

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ว30401

จลนศาสตร์ของอนุภาค ศึกษาเรื่องการกระจัด ความเร็ว และความเร่งในสามมิติ การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ พลศาสตร์ของอนุภาค ศึกษาเรื่องของแรง มวล และกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน แรงโน้มถ่วงและน้ำหนัก แรงต้านการเคลื่อนที่ แรงอนุรักษ์และแรงไม่อนุรักษ์ พลังงานศักย์ พลังงานจลน์ หลักการคงตัวของพลังงานกล หลักการคงตัวของโมเมนตัมเชิงเส้น

ระบบอนุภาค ศึกษาเรื่องของจุดศูนย์กลางมวล กฎการเคลื่อนที่ข้อที่สองของนิวตันสำหรับระบบอนุภาค โมเมนตัมเชิงเส้นของระบบอนุภาค

การเคลื่อนที่แบบหมุน ศึกษาเรื่องของความเร็วเชิงมุมและความเร่งเชิงมุม พลังงานจลน์ของการเคลื่อนที่แบบหมุนและโมเมนต์ความเฉื่อย ทอร์ก งานและพลังงานของการหมุน การกลิ้งของวัตถุแข็งเกร็ง กฎข้อที่สองของนิวตันในรูปของโมเมนตัมเชิงมุม

การเคลื่อนที่แบบมีคาบและการเคลื่อนที่แบบสั่น ศึกษาคาบและความถี่ การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย กลศาสตร์ของไหล ศึกษาเรื่องของความหนาแน่นและความตึงจำเพาะ ความดันกฎของพาสคัล แรงลอยตัวและหลักของอาร์คิมิดีส ความตึงผิว สมการความต่อเนื่อง สมการของแบร์นูลลี ความหนืด

อุณหพลศาสตร์ กฎข้อที่ศูนย์ของอุณหพลศาสตร์ การขยายตัวตามความร้อน การส่งผ่านความร้อน ระบบทางอุณหพลศาสตร์ กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์ กระบวนการทางอุณหพลศาสตร์ เครื่องจักรความร้อน กฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์ วัฏจักรคาร์โนต์ เอนโทรปี คลื่นและการเคลื่อนที่แบบคลื่น ศึกษาเรื่องของการเคลื่อนที่แบบคลื่น อัตราเร็วของคลื่น เสียงและระดับความเข้มเสียง ปรากฏการณ์ดอปเพลอร์ และสมบัติของคลื่น

เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการ เจตคติ และเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ มีความสามารถในการสื่อสาร นำความรู้และหลักการทางฟิสิกส์ไปอธิบายและแก้ปัญหาทางด้านจลนศาสตร์และอุณหพลศาสตร์ได้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายเรื่องการเคลื่อนที่พื้นฐานแบบต่าง ๆ ความเร็วสัมพัทธ์ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน และคำนวณเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ต่าง ๆ ได้
2. อธิบายเรื่องของงาน แรงแต่าง ๆ และการเคลื่อนที่ การคำนวณและการนำไปใช้เกี่ยวกับการเคลื่อนที่และโมเมนตัมได้
3. อธิบายระบบอนุภาค เกี่ยวกับจุดศูนย์กลางมวล กฎการเคลื่อนที่ ความเร็วเชิงมุมและความเร่งเชิงมุม พลังงานจลน์ของการหมุนและโมเมนต์ความเฉื่อย ทอร์ก การกลิ้งของวัตถุแข็งเกร็ง คาบและความถี่ได้
4. อธิบายเรื่องของความหนาแน่นและความถ่วงจำเพาะ ความดัน กฎของพาสคัล ความดันกับความลึก และพลศาสตร์ของของไหลได้
5. อธิบายกฎของอุณหพลศาสตร์ การขยายตัวตามความร้อน การเปลี่ยนสถานะและความร้อนแฝง การส่งผ่านความร้อน การเปลี่ยนปริมาตร กระบวนการและทิศทางของกระบวนการทางอุณหพลศาสตร์ เครื่องทำความเย็น และวัฏจักรคาร์โนต์ได้
6. อธิบายเรื่องของคลื่น ได้แก่ การเคลื่อนที่ อัตราเร็ว เสียง และระดับความเข้มเสียง ปรากฏการณ์ดอปเพลอร์และสมบัติของคลื่นได้

รายวิชา ว 30402 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (AP)

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ว30402

ศึกษาและปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับโมเมนต์ความเฉื่อย การกลิ้งโดยไม่ลื่นไถลลงมาตามพื้นเอียง การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ความหนืด แคลอริมิเตอร์ มัลติมิเตอร์ เลนส์ เกรตติง เลี้ยวเบน วงแหวนของนิวตัน วงจรวิทสโตนบริดจ์ เครื่องออสซิลโลสโคปและการสลายตัวเชิงกัมมันตรังสี

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการในการปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับโมเมนต์ความเฉื่อย การกลิ้งโดยไม่ลื่นไถลลงมาตามพื้นเอียง การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ความหนืด แคลอริมิเตอร์ มัลติมิเตอร์ เลนส์ เกรตติง เลี้ยวเบน วงแหวนของนิวตัน วงจรวิทสโตนบริดจ์ เครื่องออสซิลโลสโคปและการสลายตัวเชิงกัมมันตรังสี

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ปฏิบัติเกี่ยวกับการบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลองได้
2. ปฏิบัติการเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือวัดอย่างละเอียดด้วยไมโครมิเตอร์และเวอร์เนียร์คาลิเปอร์ได้
3. ปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับการหาค่าโมเมนต์ความเฉื่อยของล้อและเพลลา การหาทอร์กเนื่องจากแรงเสียดทานได้
4. ปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับการหาค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกจากการกลิ้งของทรงกระบอกตามพื้นเอียงได้
5. ปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับการหาค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกจากการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายของลูกตุ้มนาฬิกาได้
6. ปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับการหาค่าสัมประสิทธิ์ความหนืดของน้ำมันได้
7. ปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับการหาค่า Joule 's Equivalent และค่าความจุความร้อนจำเพาะของโลหะได้
8. ปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับการการใช้มัลติมิเตอร์ ในการวัดค่าความต้านทาน กระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ในวงจรไฟฟ้าได้
9. ปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับการหาค่าความยาวโฟกัสของเลนส์นูนและเลนส์เว้าได้
10. ปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับการเลี้ยวเบนของแสงผ่านเกรตติงเลี้ยวเบนโดยใช้สเปกโตรมิเตอร์ได้
11. ปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับการแทรกสอดของแสงโดยใช้วงแหวนของนิวตันได้

12. ปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับการใช้เครื่องออสซิลโลสโคปในการวัดขนาดของ
สัญญาณไฟฟ้า ความถี่ของสัญญาณไฟฟ้าและความต่างเฟสของสัญญาณไฟฟ้าได้
13. ปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับการสลายตัวของสารกัมมันตรังสีและดูตกไลน์อนุภาคบีต้าของ
แผ่นอลูมิเนียมได้

รายวิชา ว30403 ฟิสิกส์ทั่วไป 2 (AP)

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ว30403

ไฟฟ้าสถิตศึกษา กฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า ไฟฟ้ากระแสศึกษา กระแสไฟฟ้า ความต้านทาน กฎของโอห์ม กฎของเคอร์ชอฟฟ์ วงจรไฟฟ้า กระแสตรง วงจรอาร์ ซี

แม่เหล็กไฟฟ้า ศึกษาสนามแม่เหล็ก แรงกระทำเนื่องจากสนามแม่เหล็ก กฎของบีโอ-ซาวาร์ต กฎของแอมแปร์ การเหนี่ยวนำและความเหนี่ยวนำ วงจรอาร์ แอล การกักเก็บพลังงานแม่เหล็ก วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ วงจรอนุกรมอาร์ แอล ซี

คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และทัศนศาสตร์ ศึกษา คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การสะท้อนเนื่องจากกระจก โค้งเว้า การหักเห เลนส์ และการมองเห็น การแทรกสอดและการเลี้ยวเบนของแสง

ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ ศึกษาการแปลงแบบกาลิเลียน สัจพจน์ของไอน์สไตน์ การแปลงแบบลอเรนซ์ ความพร้อมกัน และความสัมพัทธ์ของเวลา ความยาวสัมพัทธ์ การแปลงความเร็ว ปรากฏการณ์ดอปเพลอร์ โมเมนตัมและพลังงานเชิงสัมพัทธ์

กลศาสตร์ควอนตัม ศึกษาการแผ่รังสีของวัตถุดำ ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก ปรากฏการณ์คอมป์ตัน แบบจำลองอะตอมไฮโดรเจนของบอร์ การทดลองของฟรังค์และเฮิร์ตซ์ สมบัติความเป็นคลื่นของอนุภาค ฟังก์ชันคลื่น หลักความไม่แน่นอนของไฮเซนเบิร์ก ความสัมพันธ์ระหว่างความน่าจะเป็นและฟังก์ชันคลื่น สมการชโรดิงเงอร์

ฟิสิกส์นิวเคลียร์ ศึกษาโครงสร้างของนิวเคลียสองค์ประกอบของนิวเคลียส การยึดเหนี่ยวภายในนิวเคลียส กัมมันตภาพและครึ่งชีวิต ปรากฏการณ์นิวเคลียร์ การตรวจหาและวัดรังสี การจำแนกอนุภาค

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหา มีความสามารถในการสื่อสาร นำความรู้และหลักการไปใช้อธิบายปรากฏการณ์หรือแก้ปัญหาเกี่ยวกับไฟฟ้าสถิต ไฟฟ้ากระแสตรง ไฟฟ้ากระแสสลับ แม่เหล็กไฟฟ้า ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ กลศาสตร์ควอนตัม ฟิสิกส์อะตอม และฟิสิกส์นิวเคลียร์

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความหมายของแรงไฟฟ้า สนามไฟฟ้า แรงแม่เหล็ก สนามแม่เหล็ก กระแสไฟฟ้า ความต่างศักย์ในวงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ และกฎต่างๆ ทางไฟฟ้าได้
2. อธิบายเรื่องของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การสะท้อนเนื่องจากกระจก การหักเห การมองเห็น การแทรกสอดและการเลี้ยวเบนของแสงได้
3. อธิบายเรื่องของทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ และผลที่เกิดขึ้นตามมา เช่น การยืดของช่วงเวลา การหดสั้นของความยาว และสามารถใช้ในการแปลงแบบลอเรนซ์ ได้
4. อธิบายการแผ่รังสีของวัตถุดำ และปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่แสดงถึงทวิภาวะของคลื่น-อนุภาค รวมทั้งสามารถทำนายพฤติกรรมของอนุภาคโดยใช้สมการของชโรดิงเงอร์ได้
5. อธิบายโครงสร้างและสมบัติของนิวเคลียส ความหมายของพลังงานยึดเหนี่ยว แบบจำลองนิวเคลียส การสลายตัวของนิวเคลียส รวมถึงการเกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์ และอธิบายความหมายและสมบัติของอนุภาคมูลฐานได้

รายวิชา ว30404 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 (AP)

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ว30404

ศึกษา Damped Electrical Oscillations Electrical Resonances ดัชนีหักเหของแก้วที่ใช้ทำปริซึม การแทรกสอดและการเลี้ยวเบน ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก การดูดกลืนรังสีแกมมาในตะกั่ว AC Bridge การคายประจุของตัวเก็บประจุ Physical Pendulum การวัดความเข้มสนามแม่เหล็กโลก การแปลงไฟฟ้ากระแสสลับเป็นกระแสตรง Digital Electronics

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหา นำความรู้และหลักการไปใช้อธิบายปรากฏการณ์หรือแก้ปัญหาเกี่ยวกับกลไกของสั่นประเภทที่อยู่เพียงชั่วคราวหลังจากที่ระบบถูกกระตุ้น ระบบการรีโซแนนซ์ในวงจร AC R-L-C ที่ต่อแบบอนุกรม ดัชนีหักเหของแก้วที่ใช้ทำปริซึม การแทรกสอดและการเลี้ยวเบน ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก การดูดกลืนรังสีแกมมาในตะกั่ว การคายประจุของตัวเก็บประจุ ฟิสิกส์เพนดูลัม การวัดความเข้มสนามแม่เหล็กโลก และดิจิทัลอิเล็กทรอนิกส์

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบาย กลไกการสั่นประเภทที่เกิดอยู่เพียงชั่วคราวหลังจากที่ระบบถูกกระตุ้น ปรากฏการณ์รีโซแนนซ์ในวงจร AC R-L-C Series circuit ได้
2. อธิบายการหาค่าดัชนีหักเหของแก้วที่ใช้ทำปริซึมโดยการวัดมุมเบี่ยงเบนที่น้อยที่สุด ความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีหักเหกับความยาวคลื่น ปรากฏการณ์การเลี้ยวเบนและการแทรกสอดได้
3. อธิบาย ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริกได้
4. อธิบายการหาค่าความหนาของตะกั่วที่ใช้ในการดูดกลืนรังสีแกมมาได้
5. อธิบาย วิธีการใช้ AC Bridge เพื่อหาค่าความจุของตัวเก็บประจุและหาความถี่ของ AC Signals การคายประจุของตัวเก็บประจุได้
6. อธิบายการศึกษาการแกว่งในระนาบตั้งของท่อนมวล การหาสนามแม่เหล็กโลกได้
7. อธิบายการศึกษาวงจรแบบง่ายที่ใช้ไดโอดชนิดสารกึ่งตัวนำทำหน้าที่เป็นตัวแปลงไฟฟ้า และใช้ตัวเก็บประจรร่วมกับตัวต้านทานช่วยทำให้กระแสดังนั้นเรียบขึ้น ความแตกต่างระหว่างสัญญาณ Digital และ Analog และหลักการพื้นฐานของ logic gates และวงจร logic ได้

รายวิชา ว30405 คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ว30405

ศึกษาคณิตศาสตร์ที่สำคัญต่อวิชาฟิสิกส์ ทั้งพีชคณิต ตรีโกณมิติ และแคลคูลัส ในการแก้ปัญหาวิชาฟิสิกส์

เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการ เจตคติ และเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ สำหรับฟิสิกส์ สามารถใช้จิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ มีความสามารถในการสื่อสาร นำหลักการไปอธิบายปัญหาทางกลศาสตร์ และพลศาสตร์ หรือไฟฟ้าได้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกความสำคัญของคณิตศาสตร์ต่อวิชาฟิสิกส์ได้
2. ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ทั้งพีชคณิต และตรีโกณมิติ เมตริกซ์และดีเทอร์มิแนนท์ ในฟิสิกส์ขั้นพื้นฐานได้
3. บอกความหมายของความสัมพันธ์และฟังก์ชันได้
4. บอกความหมายของลิมิตของฟังก์ชันได้
5. บอกความหมายและคำนวณอัตราการเปลี่ยนแปลง และอนุพันธ์ของฟังก์ชันอย่างง่ายได้
6. คำนวณอนุพันธ์ของฟังก์ชันตรีโกณมิติ อินเวอร์สตรีโกณมิติ ลอการิทึม และเอกซ์โพเนนเชียลได้
7. ประยุกต์อนุพันธ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และกลศาสตร์การเคลื่อนที่ขั้นพื้นฐานได้
8. ใช้ความรู้ด้านอนุพันธ์หาความต้านทานรวมของวงจรความต้านทานไฟฟ้าที่ซับซ้อนได้
9. บอกความหมายและคำนวณปฏิยานุพันธ์ของฟังก์ชันอย่างง่าย ฟังก์ชันตรีโกณมิติ อินเวอร์สตรีโกณมิติ ลอการิทึม และเอกซ์โพเนนเชียลได้
10. คำนวณหาพื้นที่ปิดล้อมของเส้นโค้ง และแปลความหมายไปสู่ปริมาณทางฟิสิกส์ได้
11. ประยุกต์ปฏิยานุพันธ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และกลศาสตร์การเคลื่อนที่ งานพลังงาน และไฟฟ้าขั้นพื้นฐานได้
12. หาปริมาตรของวัตถุที่เกิดจากการหมุนรอบแกนหนึ่งวงที่ได้ โดยการอินทิเกรตได้
13. หาปริมาตรของวัตถุด้วยการอินทิเกรตหลายชั้น โดยเปลี่ยนจากพิกัดคาร์ทีเซียน สู่อัปเดตเชิงขั้ว พิกัดทรงกระบอก และพิกัดทรงกลมได้
14. ใช้เทคนิคการอินทิเกรต เช่น การอินทิเกรตโดยเปลี่ยนรูปสู่ฟังก์ชันตรีโกณมิติ การอินทิเกรต ที่ละส่วน และการอินทิเกรตเศษส่วนย่อย แก้ปัญหาทางฟิสิกส์ได้
15. บอกความหมายของสมการเชิงอนุพันธ์อันดับที่หนึ่งและสองได้
16. แก้สมการเชิงอนุพันธ์อันดับที่หนึ่งและสองด้วยวิธีการเปลี่ยนตัวแปร อนุกรมกำลัง หรืออนุกรมเทย์เลอร์ได้
17. แก้ปัญหาทางฟิสิกส์ที่มีสมการเชิงอนุพันธ์ทั้งลำดับที่หนึ่งและสองเข้ามาเกี่ยวข้องได้

รายวิชา ว30406 กลศาสตร์ยุคเก่า

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ว30406

ศึกษากลศาสตร์ยุคเก่า กลศาสตร์เชิงนิวตัน การวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของวัตถุในหนึ่ง สอง และสามมิติในพิกัดต่าง ๆ กลศาสตร์ในระบบโคออร์ดิเนตที่เคลื่อนที่ กลศาสตร์ของระบบอนุภาคและกลศาสตร์ของวัตถุแข็งเกร็ง การใช้สมการของลากรางจ์แก้ปัญหาเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุได้

เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการ เจตคติ และเห็นคุณค่าของกลศาสตร์ยุคเก่า สามารถใช้จิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ มีความสามารถในการสื่อสาร นำหลักการไปอธิบายปัญหาทางกลศาสตร์ขั้นสูงได้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกความหมายของกลศาสตร์ยุคเก่าได้
2. อธิบายจลศาสตร์ของการเคลื่อนที่ได้
3. ใช้เวกเตอร์ และการวิเคราะห์เวกเตอร์เชิงแคลคูลัส เกรเดียนต์ ไตเวเจนซ์ และเคิร์ล ในการอธิบายปริมาณต่าง ๆ ทางกลศาสตร์ได้
4. อธิบายจลศาสตร์ในระนาบ และจลนศาสตร์ในสามมิติได้
5. อธิบายการแปลงพิกัดได้
6. อธิบายพื้นฐานของกลศาสตร์แบบนิวตันได้
7. อธิบายการเคลื่อนที่ในหนึ่ง สอง และสามมิติได้
8. อธิบายระบบโคออร์ดิเนตที่เคลื่อนที่ได้
9. อธิบายพลศาสตร์ของระบบอนุภาคได้
10. อธิบายกลศาสตร์ของวัตถุแข็งเกร็งได้
11. วิเคราะห์ความโน้มถ่วงอย่างละเอียดได้
12. อธิบายและใช้สมการของลากรางจ์ในการแก้ปัญหาทางกลศาสตร์ได้

รายวิชา ว30407 กลศาสตร์ควอนตัมเบื้องต้น

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ว30407

ศึกษาที่มาของกลศาสตร์ควอนตัม การแผ่รังสีของวัตถุดำ ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก ปรากฏการณ์คอมป์ตัน สมมติฐานของเดอ บรอย และการเลี้ยวเบนของอิเล็กตรอน รวมไปถึงแบบจำลองอะตอมแบบต่างๆ

ศึกษาถึงความไม่แน่นอนของไฮเซนเบิร์ก โอกาสของการพบนุภาคหรือคลื่น ฟังก์ชันคลื่น และสมการชโรดิงเงอร์ที่ไม่ขึ้นกับเวลาในหนึ่งมิติ

ศึกษาถึงตัวกระทำทางคณิตศาสตร์ รวมไปถึงปัญหาในเรื่องของไอเกนฟังก์ชัน ตัวกระทำแฮมิลโทเนียน และตัวกระทำอื่น ๆ ในทางกลศาสตร์ควอนตัม

ศึกษาถึงการนำสมการชโรดิงเงอร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาเรื่อง อนุภาคที่ถูกกักไว้ในบ่อศักย์แบบต่างๆ ใน 1 มิติ

เพื่อให้เกิดนำความรู้ ความเข้าใจไปใช้ประยุกต์ในการอธิบายถึงปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในธรรมชาติได้ และใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชากลศาสตร์เชิงควอนตัมเบื้องต้นต่อไป

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ระบุปัญหา และที่มาของวิชากลศาสตร์ควอนตัมได้
2. อธิบายปรากฏการณ์ในธรรมชาติ รวมไปถึงผลการทดลองจากการศึกษาของนักวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการกำเนิดของวิชากลศาสตร์ควอนตัมได้
3. อธิบายหลักความไม่แน่นอนของไฮเซนเบิร์ก รวมถึงสามารถคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้
4. สามารถแก้สมการที่เกี่ยวข้องกับตัวกระทำทางคณิตศาสตร์ได้
5. อธิบายความหมาย และวิธีพิสูจน์ตัวกระทำชนิดเฮอริไมเชียนได้
6. อธิบายความหมาย และวิธีการแก้สมการเพื่อให้ได้มาซึ่งฟังก์ชันคลื่นได้
7. อธิบายที่มา และความหมายของสมการชโรดิงเงอร์ได้
8. สามารถประยุกต์ใช้สมการชโรดิงเงอร์ในการแก้ปัญหาอนุภาคในบ่อศักย์หนึ่งมิติได้
9. อธิบายประโยชน์ และความสำคัญของวิชากลศาสตร์ควอนตัมได้
10. อธิบายเหตุการณ์ในธรรมชาติที่สามารถนำวิชากลศาสตร์ควอนตัมไปใช้อธิบายได้

รายวิชา ว30408 ฟิสิกส์สถานะของแข็งเบื้องต้น

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ว30408

ศึกษาเกี่ยวกับ กฎเกณฑ์และทฤษฎีเบื้องต้นของฟิสิกส์สถานะแข็งในเรื่องโครงสร้างของผลึก การคำนวณปริมาตรของ unit cell การจัดหมวดหมู่ของผลึกแบบต่างๆ การหาค่าดัชนีมิลเลอร์ การตรวจสอบโครงสร้างของผลึกด้วยวิธีการเลี้ยวเบนของคลื่น พันธะของผลึก ฟิสิกส์ของสารกึ่งตัวนำและการประยุกต์ สารกึ่งตัวนำเวดจ์ สมบัติความเป็นแม่เหล็กของสาร

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหา มีความสามารถในการสื่อสาร นำความรู้และหลักการไปใช้อธิบาย ปรากฏการณ์หรือแก้ปัญหาเบื้องต้นเกี่ยวกับฟิสิกส์สถานะของแข็ง

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายและบอกความแตกต่างโครงสร้างผลึกแบบต่างๆได้
2. ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องเวกเตอร์ในการศึกษาโครงสร้างผลึกได้
3. คำนวณปริมาตรเบื้องต้นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับผลึกได้ เช่น ปริมาตรของเซลล์ดั้งเดิม จำนวนจุดแลตทิซต่อปริมาตร ระยะห่างระหว่างอะตอม หรือ เศษส่วนการบรรจุได้
4. คำนวณหาดัชนีมิลเลอร์ (Miller index) ได้
5. อธิบาย และคำนวณหาทิศของระนาบในผลึกได้
6. อธิบายโครงสร้างผลึกพื้นฐานที่พบในธรรมชาติได้
7. อธิบายการศึกษาโครงสร้างผลึกด้วยวิธีการเลี้ยวเบนของคลื่นได้
8. อธิบาย และบอกความแตกต่างของพันธะในผลึกได้
9. อธิบายสมบัติของสารกึ่งตัวนำได้
10. อธิบายสารกึ่งตัวนำทั้งชนิด สารกึ่งตัวนำบริสุทธิ์ และที่มีการเจือสารได้
11. อธิบายประโยชน์ และการนำไปประยุกต์ใช้ของสารกึ่งตัวนำได้
12. สืบค้นข้อมูล และอธิบายหลักการทำงานของสิ่งประดิษฐ์สารกึ่งตัวนำได้ เช่น ไดโอด ทรานซิสเตอร์ เลเซอร์ เซลล์แสงอาทิตย์ได้
13. อธิบายสมบัติเบื้องต้น เช่น สมบัติทางแม่เหล็ก และความจุความร้อน ของสาร กึ่งตัวนำเวดจ์ได้
14. สืบค้นข้อมูลที่มีอยู่ในปัจจุบันเกี่ยวกับสารกึ่งตัวนำเวดจ์ได้
15. บอกความแตกต่างของสารแม่เหล็กชนิดต่าง ๆ ได้
16. อธิบายหลักการเบื้องต้น ในการอธิบายถึงที่มาของสภาพความเป็นแม่เหล็กของสาร
17. อธิบายกระบวนการของนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ได้

รายวิชา ว30409 อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ว30409

ศึกษาการนำไฟฟ้าในหลอดไดโอดสุญญากาศและหลอดไตรโอดสุญญากาศ การนำไฟฟ้าของสารกึ่งตัวนำ ศึกษาสารกึ่งตัวนำชนิด N และชนิด P สมบัติของไดโอดผลึกชนิดหัวต่อ P-N การนำไดโอดไปใช้งาน ศึกษาหลักการการทำงานของทรานซิสเตอร์ชนิด NPN และชนิด PNP

ศึกษาการใช้ทรานซิสเตอร์เป็นสวิตซ์ไฟฟ้ากระแสตรง การใช้ทรานซิสเตอร์ในการขยายสัญญาณ ศึกษากระบวนการสร้างตัวไอซี ศึกษาสมบัติเชิงอุณหคติดของออปแอมป์และความไม่เป็นอุณหคติดของออปแอมป์ การนำออปแอมป์ไปประยุกต์ใช้ ศึกษาวงจรมัลติไวเบรเตอร์แบบออสเตเบิล วงจรมัลติไวเบรเตอร์แบบไบสเตเบิล วงจรมัลติไวเบรเตอร์แบบโมนอสเตเบิล

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา นำความรู้และหลักการเกี่ยวกับหลอดไดโอดสุญญากาศ หลอดไตรโอดสุญญากาศ สารกึ่งตัวนำ ไดโอด ทรานซิสเตอร์ ไอซี และออปแอมป์ ไปใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบและวิเคราะห์วงจรได้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายการนำไฟฟ้าในหลอดไดโอดสุญญากาศ และหลอดไตรโอดสุญญากาศได้
2. อธิบายและเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างตัวนำ กึ่งตัวนำ และฉนวนโดยใช้ทฤษฎีแถบพลังงานได้
3. อธิบายและเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสารกึ่งตัวนำชนิด N และชนิด P ได้
4. อธิบายการนำกระแสของไดโอดผลึกชนิดหัวต่อ P-N ได้
5. ทำการทดลองศึกษากระแสจากการไบแอสไดโอดได้
6. ทำการทดลองศึกษาการประยุกต์ใช้งานไดโอดในวงจรป้องกันเข็มมิเตอร์ วงจรป้องกันต่อมิเตอร์กลับขั้ว และวงจรเรียงกระแสได้
7. อธิบายหลักการการทำงานของทรานซิสเตอร์ได้
8. อธิบายการไบแอสทรานซิสเตอร์ชนิด NPN และชนิด PNP ได้
9. ทำการทดลองศึกษาการใช้ทรานซิสเตอร์เป็นสวิตซ์ไฟฟ้ากระแสตรงได้
10. ทำการทดลองศึกษาการนำทรานซิสเตอร์มาใช้งานในวงจรเทื่อน้ำล้น และวงจรสวิตซ์แสงได้
11. ทำการทดลองศึกษาการใช้ทรานซิสเตอร์ในวงจรขยายสัญญาณได้
12. อธิบายกระบวนการสร้างตัวไอซีได้
13. อธิบายลักษณะสมบัติเชิงอุณหคติดของออปแอมป์ และความไม่เป็นอุณหคติดของออปแอมป์ได้
14. ทำการทดลองศึกษาการนำออปแอมป์ไปใช้ในวงจรขยายสัญญาณได้
15. ทำการทดลองศึกษาวงจรมัลติไวเบรเตอร์แบบออสเตเบิล วงจรมัลติไวเบรเตอร์แบบไบสเตเบิล และวงจรมัลติไวเบรเตอร์แบบโมนอสเตเบิลได้

วิชา ว30410 เทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ว30410

ศึกษาข้อมูลพื้นฐานของดวงอาทิตย์ การแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ สเปกตรัมแสงอาทิตย์ ผลของบรรยากาศต่อการส่งผ่านพลังงานแสงอาทิตย์มายังโลก ชนิดของรังสีแสงอาทิตย์ เรายาคณิตของระบบโลก ดวงอาทิตย์ การวัดและเครื่องมือวัดรังสีอาทิตย์

ศึกษาพื้นฐานหลักการถ่ายโอนความร้อนโดยวิธีการนำความร้อน การพาความร้อน และการแผ่รังสีความร้อน ศึกษาการประยุกต์การใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในอุปกรณ์ทำความร้อน

ศึกษาทฤษฎีสารกึ่งตัวนำเบื้องต้น ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก ขั้นตอนและกระบวนการสร้างเซลล์สุริยะ ประเภทของเซลล์สุริยะ การนำเซลล์แสงสุริยะมาประยุกต์ใช้

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติที่ดีและเห็นคุณค่าทางวิทยาศาสตร์ สามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์สืบเสาะหาความรู้ อธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ เกี่ยวกับดวงอาทิตย์ การส่งผ่านพลังงานแสงอาทิตย์มายังโลก การประยุกต์ใช้พลังงานแสงอาทิตย์

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายเกี่ยวกับที่มาของพลังงานจากดวงอาทิตย์ได้
2. อธิบายเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานของดวงอาทิตย์ได้
3. อธิบายเกี่ยวกับรังสีตรง รังสีกระจาย และรังสีรวมได้
4. อธิบายเรขาคณิตของระบบโลก-ดวงอาทิตย์ได้
5. อธิบายกลไกการถ่ายโอนความร้อนด้วยวิธีนำความร้อน พาความร้อน และการแผ่รังสีความร้อนได้
6. อธิบายหลักการทำงานของอุปกรณ์ผลิตความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์ได้
7. อธิบายทฤษฎีสารกึ่งตัวนำเบื้องต้นได้
8. อธิบายปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริกได้
9. อภิปรายถึงความสำคัญของการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้
10. เกิดแนวคิดในการทำโครงการเกี่ยวกับการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาประยุกต์ใช้ประโยชน์

รายวิชา ว30411 แม่เหล็กไฟฟ้าและการประยุกต์

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ว30411

ศึกษาการนำความรู้ทางแม่เหล็กไฟฟ้าไปประยุกต์ใช้เกี่ยวกับ การอธิบายการเกิดกระแสไฟฟ้าในสิ่งมีชีวิต การส่งสัญญาณไฟฟ้าของระบบประสาท การประยุกต์ใช้วงจร RC กับเครื่องกระตุ้นหัวใจ การประยุกต์ใช้หลักการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้ากับเทคนิคการตรวจวัดด้วยการสร้างภาพจากการกำทอนในสนามแม่เหล็ก (Magnetic resonance imaging) เทคนิคการตรวจจับโลหะ ไฟฉาย และเทคนิคทางการแพทย์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการ เจตคติ และเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ สามารถใช้จิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ มีความสามารถในการสื่อสารนำหลักการเกี่ยวกับแม่เหล็กไฟฟ้าไปอธิบายปัญหาทางฟิสิกส์และประยุกต์ใช้ได้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

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

รายวิชา ว30412 นิวเคลียร์ในชีวิตประจำวัน

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ว30412

ศึกษาการค้นพบกัมมันตภาพรังสีและสารกัมมันตรังสี การค้นพบโปรตอน อิเล็กตรอนและนิวตรอน การสลายของธาตุกัมมันตรังสี องค์ประกอบของนิวเคลียสและการเปลี่ยนสภาพนิวเคลียสกัมมันตรังสีได้

ศึกษาพลังงานยึดเหนี่ยวของอะตอม สมการแสดงปฏิกิริยานิวเคลียร์ พลังงานนิวเคลียร์ หน่วยวัดรังสีและผลของรังสีต่อสิ่งมีชีวิต การใช้ประโยชน์จากสารรังสีในด้านต่าง ๆ และการกำกับลูแลความปลอดภัยทางรังสี

ศึกษาหลักการสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ และการพัฒนาเทคโนโลยีในอนาคตของประเทศไทย เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติ และเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะความรู้และการแก้ปัญหา มีความสามารถในการสื่อสาร นำความรู้และหลักการทางนิวเคลียร์ฟิสิกส์ไปอธิบายปรากฏการณ์หรือแก้ปัญหา รวมทั้งประยุกต์ไปใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ และพัฒนาเทคโนโลยีในอนาคต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายถึงการค้นพบกัมมันตภาพรังสี ความหมายของกัมมันตภาพรังสีและธาตุกัมมันตรังสี
2. สืบค้นข้อมูลและอธิบายถึงการค้นพบโปรตอน อิเล็กตรอนและนิวตรอน
3. บอกได้ว่ารังสีที่ออกมาจากธาตุกัมมันตรังสีได้แก่ รังสีแอลฟา บีตา และแกมมา พร้อมทั้งวิเคราะห์แนวการเคลื่อนที่ของรังสีทั้งสามในสนามแม่เหล็กได้
4. อธิบายส่วนประกอบและหลักการทำงานของแมสสเปกโตรมิเตอร์ พร้อมทั้งคำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้
5. อธิบายองค์ประกอบของนิวเคลียสและการเปลี่ยนสภาพนิวเคลียสกัมมันตรังสีได้
6. บอกความหมายของเลขมวล เลขอะตอมและนิวคลีออน พร้อมทั้งเขียนสัญลักษณ์ของนิวเคลียสของธาตุต่าง ๆ ได้
7. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการสลายธาตุกัมมันตรังสี อธิบายและเขียนสมการการสลายของธาตุกัมมันตรังสีได้
8. คำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสลายธาตุกัมมันตรังสีได้ เมื่อกำหนดสถานการณ์ให้
9. บอกความหมายของพลังงานยึดเหนี่ยว มวลพร่อง และความสัมพันธ์ของมวลพร่องกับพลังงาน และคำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้

10. อธิบายเสถียรภาพของนิวเคลียสของธาตุต่างๆ พลังงานนิวเคลียร์แบบฟิชชัน แบบฟิวชัน เขียนสมการแสดงปฏิกิริยานิวเคลียร์ และคำนวณหาพลังงานนิวเคลียร์ได้
11. อธิบายความหมายของไอโซโทป
12. อธิบายถึงหน่วยวัดรังสีและผลของรังสีต่อสิ่งมีชีวิต
13. ทำการทดลองโดยใช้เครื่องมือวัดปริมาณรังสีจากสิ่งต่าง ๆ รอบตัวที่ใช้ในชีวิตประจำวัน
14. อธิบายการใช้ประโยชน์จากสารรังสีในด้านต่าง ๆ และการกักกั้นดูแลความปลอดภัยทางรังสี
15. สืบค้นข้อมูลและอธิบายหลักการทำงานของเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ การกักกั้นดูแลความปลอดภัยทางนิวเคลียร์ในประเทศไทย และการกำจัดกากกัมมันตรังสี
16. สืบค้นข้อมูลและอธิบายถึงหลักการสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ และการพัฒนาเทคโนโลยีในอนาคตของประเทศไทย

รายวิชา ว30413 ปฏิบัติการดาราศาสตร์พื้นฐาน

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ว30413

ศึกษากลุ่มดาวและวัตถุท้องฟ้า ระบบขอบฟ้า และระบบศูนย์สูตรท้องฟ้า การประกอบแผนที่ดาวระบบขอบฟ้าและเครื่องแอสโตรเลบ ปฏิบัติการใช้เครื่องแอสโตรเลบและแผนที่ดาวระบบขอบฟ้า

ศึกษาความสว่างและสีของดาวฤกษ์บนทรงกลมท้องฟ้า การขึ้นตกของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และกลุ่มดาวบนท้องฟ้า การเคลื่อนที่ของดาวเคราะห์ การหาตำแหน่งของผู้สังเกตบนโลก การหาเวลาดาราคติ และสุริยคติ สังเกตการเกิดเสี้ยวของดวงจันทร์ ปฏิบัติการดาวเคราะห์ และปฏิบัติการขยายตัวของเอกภพ

ศึกษาภาพที่เกิดจากเลนส์นูนและกระจกเว้า หลักการทำงานของกล้องโทรทรรศน์แบบหักเหแสงและสะท้อนแสง ปฏิบัติการเลนส์และกระจก ปฏิบัติการประกอบและปรับตั้งกล้องโทรทรรศน์เพื่อสังเกตวัตถุท้องฟ้า และปฏิบัติการถ่ายภาพวัตถุท้องฟ้า

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถนำกระบวนการวิทยาศาสตร์ทางปฏิบัติการดาราศาสตร์พื้นฐานไปใช้ในการอธิบายและแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางดาราศาสตร์ต่อไป

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายระบบขอบฟ้าและระบบศูนย์สูตรท้องฟ้าได้
2. อ่านแผนที่ดาวระบบขอบฟ้าและระบบศูนย์สูตรท้องฟ้าได้
3. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความสว่างและสีของดาวฤกษ์ได้
4. อธิบายการขึ้นตกของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ กลุ่มดาว และการเกิดเสี้ยวของดวงจันทร์ได้
5. อธิบายการเกิดสุริยุปราคาและจันทรุปราคา การเคลื่อนที่ดาวเคราะห์ได้
6. คำนวณหาตำแหน่งของผู้สังเกตบนโลก เวลาดาราคติ และสุริยคติได้
7. บอกความสัมพันธ์ของระยะห่างและขนาดของดาวเคราะห์กับดวงอาทิตย์ได้
8. อธิบายการกำเนิดเอกภพได้
9. อธิบายการเกิดภาพของวัตถุที่ผ่านเลนส์นูน และกระจกเว้าได้
10. อธิบายหลักการทำงานของกล้องโทรทรรศน์แบบหักเหแสงและสะท้อนแสงได้
11. ประกอบและปรับตั้งกล้องโทรทรรศน์เพื่อสังเกตวัตถุท้องฟ้าได้
12. ถ่ายภาพวัตถุท้องฟ้าได้

รายวิชา ว30414 ดาราศาสตร์ขั้นสูง

4 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

2.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ว30414

ศึกษากลศาสตร์ท้องฟ้า กฎของเคปเลอร์ กฎแรงดึงดูดระหว่างมวลของนิวตัน ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า ฟิสิกส์คว้นตัมเบื้องต้น การแผ่รังสีของวัตถุดำ ปรากฏการณ์ดอปเปลอร์ของแสง การดูดกลืนและการเปล่งแสงของก๊าซ การเกิดเส้นสเปกตรัม และพื้นฐานฟิสิกส์นิวเคลียร์

ศึกษาทรงกลมท้องฟ้า ตรีโกณมิติทรงกลม พิกัดท้องฟ้า และกลุ่มดาว หลักการของเวลา ระบบสุริยะ ระบบโลก ดวงจันทร์ การเกิดระบบสุริยะ โครงสร้างของระบบสุริยะ คาบดาราคติ คาบซินโนดิก โครงสร้างและองค์ประกอบของดวงอาทิตย์ และปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นบนดวงอาทิตย์

ศึกษาโครงสร้างและองค์ประกอบของดาวฤกษ์ การสังเคราะห์ธาตุของดาวฤกษ์ สมบัติของดาวฤกษ์ มวลและรัศมี การแผ่รังสี อุณหภูมิ โชติมาตร ดัชนีสี และเส้นสเปกตรัมของดาวฤกษ์ การเคลื่อนที่ของดาวฤกษ์ และการแปรแสงของดาวฤกษ์

ศึกษาระบบดาวคู่ ชนิดของดาวคู่ มวลดาวคู่ ความสัมพันธ์ของแสงและอัตราเร็วตามแนวรัศมีของดาวคู่อุปราคา ปรากฏการณ์ดอปเปลอร์ในดาวคู่ และการจัดกลุ่มของกระจุกดาว

ศึกษาโครงสร้างและองค์ประกอบของกาแล็กซีทางช้างเผือก การจำแนกชนิดของกาแล็กซีระยะทางของกาแล็กซี กระจุกกาแล็กซี เลนส์ความโน้มถ่วง และกฎของฮับเบิล

ศึกษาเอกภพวิทยาเบื้องต้น ทฤษฎีการระเบิดครั้งยิ่งใหญ่ คลื่นวิทยุพื้นหลัง และมวลสารมืดในเอกภพ

ศึกษาหลักการของกล้องโทรทรรศน์ใช้แสง กำลังขยาย กำลังแยก และอุปกรณ์บันทึกภาพดาว และการสังเกตการณ์ในช่วงความยาวคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทางดาราศาสตร์ขั้นสูงไปใช้ในการอธิบายและแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางดาราศาสตร์ต่อไป

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความสัมพันธ์ของกฎของเคปเลอร์กับกฎแรงดึงดูดระหว่างมวลของนิวตันได้
2. อธิบายการแผ่สเปกตรัมของวัตถุ การแผ่รังสีของวัตถุดำ ปรากฏการณ์ดอปเปลอร์ของแสงได้
3. อธิบายการดูดกลืน การเปล่งแสง และการเกิดเส้นสเปกตรัมของก๊าซได้
4. บอกพิกัดศูนย์สูตรท้องฟ้าของวัตถุท้องฟ้าได้
5. บอกตำแหน่งของกลุ่มดาวบนท้องฟ้าโดยใช้แผนที่ดาวได้
6. คำนวณเวลาสุริยคติ ดาราคติ และวันจูเลียนได้

7. อธิบายความสัมพันธ์ของเวลาสากล และเวลาท้องถิ่นได้
8. อธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดจากความสัมพันธ์ของโลกกับดวงจันทร์ได้
9. บอกโครงสร้างของระบบสุริยะได้
10. คำนวณหาคาบดาราคติ และคาบซินโนดิกของดาวเคราะห์ได้
11. บอกโครงสร้างและองค์ประกอบของอาทิตย์ ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นบนดวงอาทิตย์ได้
12. บอกโครงสร้างและองค์ประกอบของดาวฤกษ์ได้
13. อธิบายการสังเคราะห์ธาตุภายในดาวฤกษ์ ความสัมพันธ์ระหว่างมวล รัศมี การแผ่รังสี อุณหภูมิ โซติมาตร ดัชนีสี และเส้นสเปกตรัมของดาวฤกษ์ได้
14. คำนวณความเร็วของดาวฤกษ์ได้
15. บอกชนิดของดาวแปรแสงได้
16. คำนวณหามวลของดาวคู่ได้
17. อธิบายความสัมพันธ์ของแสงกับอัตราเร็วตามแนวรัศมีของดาวคู่อุปราคา ปรากฏการณ์ดอปเปลอร์ในดาวคู่ได้
18. บอกชนิดของกระจุกดาวได้
19. บอกโครงสร้างและองค์ประกอบของกาแล็กซีทางช้างเผือกได้
20. บอกชนิดของกาแล็กซีได้
21. อธิบายความสัมพันธ์ของกฎฮับเบิลกับระยะทางของกาแล็กซี การเกิดปรากฏการณ์เลนส์ความโน้มถ่วงได้
22. อธิบายการเกิดเอกภพด้วยทฤษฎีการระเบิดครั้งยิ่งใหญ่
23. บอกความสัมพันธ์ของกำลังขยายและกำลังแยกที่มีผลต่อประสิทธิภาพของกล้องโทรทรรศน์ได้

รายวิชา ว30415 ปฏิบัติการดาราศาสตร์ขั้นสูง

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ว30415

ศึกษากลุ่มดาว วัตถุท้องฟ้า แผนที่ดาวระบบระบบศูนย์กลางสุริยจักรวาล ท้องฟ้า ปฏิบัติการใช้กล้องโทรทรรศน์ ปฏิบัติการถ่ายภาพวัตถุท้องฟ้า

ศึกษาการหมุนรอบตัวเองของดาวเคราะห์ การวัดสัญญาณจากการสะท้อนกลับของคลื่นวิทยุ ที่ขยายออกจากวัตถุที่กำลังหมุน การใช้กล้องวิทยุจำลองส่งและรับคลื่นวิทยุ ปฏิบัติการวัดการหมุนรอบตัวเองของดาวพุธด้วยเรดาร์ และปฏิบัติการโคจรของดวงจันทร์รอบดาวพฤหัสบดี

ศึกษาวิธีการถ่ายภาพสเปกตรัม สเปกตรัมของดาวฤกษ์บนแถบกระบวนการหลัก แยกแยะประเภทสเปกตรัมของดาวฤกษ์ และหาระยะห่างของดาวฤกษ์ วิธีการโฟโตเมตรี โซติมาตรปรากฏและสมบูรณของดาวฤกษ์ในกระจุกดาว ระยะห่างของกระจุกดาว ปฏิบัติการแยกชนิดสเปกตรัมของดาว และปฏิบัติการโฟโตเมตรีของกระจุกดาวลูกไก่

ศึกษาการใช้สเปกโตมิเตอร์จำลองถ่ายภาพสเปกตรัมของกาแลกซี แมกนิจูดปรากฏของกาแลกซี การขยายตัวของเอกภพ อายุของเอกภพ ปฏิบัติการความสัมพันธ์ระหว่างเรดชิฟท์กับระยะห่างของฮับเบิล

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถนำกระบวนการวิทยาศาสตร์ทางปฏิบัติการดาราศาสตร์ขั้นสูงไปใช้ในการอธิบายและแก้ปัญหาเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางดาราศาสตร์ต่อไป

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อ่านแผนที่ดาวระบบระบบศูนย์กลางสุริยจักรวาลได้
2. บอกกลุ่มดาว และวัตถุท้องฟ้าที่สำคัญได้
3. ใช้กล้องโทรทรรศน์ส่องดูวัตถุท้องฟ้าได้
4. ถ่ายภาพวัตถุท้องฟ้าด้วยการประกอบกล้องโทรทรรศน์กับกล้องถ่ายรูปได้
5. คำนวณหาอัตราการหมุนรอบตัวเอง ความเร็วในแนวรัศมี คาบการหมุนรอบตัวเอง และการโคจรรอบดวงอาทิตย์ของดาวพุธ จากโปรแกรมจำลองกล้องโทรทรรศน์ได้
6. คำนวณหามวลของดาวพฤหัสบดีได้
7. แยกประเภทสเปกตรัมของดาวแถบกระบวนการหลักได้
8. คำนวณหาระยะห่างของดาวฤกษ์จากการแยกชนิดสเปกตรัมได้
9. คำนวณโซติมาตรปรากฏ UBV ของดาวจากวิธีการโฟโตเมตรีได้
10. สร้างและเปรียบเทียบกราฟ H-R เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างโซติมาตรปรากฏ และโซติมาตรสมบูรณได้

11. คำนวณหาระยะทางของกระจุกดาวได้
12. ถ่ายสเปกตรัมของกาแล็กซี่ได้
13. คำนวณหามงกนิจุดปรากฏของกาแล็กซี่ อัตราการขยายตัวของเอกภพได้
14. คำนวณหายุของเอกภพได้
15. คำนวณหาระยะทางของกระจุกดาวได้
16. ถ่ายสเปกตรัมของกาแล็กซี่ได้
17. คำนวณหามงกนิจุดปรากฏของกาแล็กซี่ อัตราการขยายตัวของเอกภพได้
18. คำนวณหายุของเอกภพได้

ชื่อและหน่วยกิต
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ : เคมี

รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 2

- | | | | | | |
|-----|----------|-----------------------------------|------------------------|-----|----------|
| 1. | ว30501 | ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 AP | 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน | 1.0 | หน่วยกิต |
| | SCI30501 | General Chemistry Laboratory 1 AP | | | |
| 2. | ว30502 | ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 AP | 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน | 1.0 | หน่วยกิต |
| | SCI30502 | General Chemistry Laboratory 2 AP | | | |
| 3. | ว30503 | เคมีอินทรีย์ขั้นสูง 1 | 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน | 1.0 | หน่วยกิต |
| | SCI30503 | Advanced Organic Chemistry 1 | | | |
| 4. | ว30504 | เคมีอินทรีย์ขั้นสูง 2 | 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน | 1.0 | หน่วยกิต |
| | SCI30504 | Advanced Organic Chemistry 2 | | | |
| 5. | ว30505 | ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน | 1.0 | หน่วยกิต |
| | SCI30505 | Natural Products | | | |
| 6. | ว30506 | นาโนเทคโนโลยี | 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน | 1.0 | หน่วยกิต |
| | SCI30506 | Nanotechnology | | | |
| 7. | ว30507 | จริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ | 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน | 1.0 | หน่วยกิต |
| | SCI30507 | Scientific Ethics | | | |
| 8. | ว30508 | การวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ 1 | 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน | 1.0 | หน่วยกิต |
| | SCI30508 | Instrumental Analysis 1 | | | |
| 9. | ว30509 | ชีวเคมี | 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน | 1.0 | หน่วยกิต |
| | SCI30509 | Biochemistry | | | |
| 10. | ว30510 | เทคนิคพื้นฐานในปฏิบัติการเคมี | 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน | 1.0 | หน่วยกิต |
| | SCI30510 | Basic Techniques in Chemistry | | | |

รายวิชา ว30501 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 (AP)

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ว30501

ศึกษาเลขนัยสำคัญ ความเที่ยง ความแม่นยำ ความคลาดเคลื่อน ศึกษาการเลือกใช้เครื่องมือในการทดลอง ศึกษาการหาความเข้มข้นของสารโดยการเทียบกราฟมาตรฐาน

ศึกษาโครงสร้างของผลึกสามัญและคำนวณรัศมีของไอออนบวกและไอออนลบในโครงสร้างผลึกไอออนิก ศึกษาและทำการทดลองหาจุดเยือกแข็งของตัวทำละลาย สารละลาย ศึกษาและทำการทดลองพิสูจน์กฎของเฮสส์ การเปลี่ยนแปลงเอนทาลปี เอนโทรปีของระบบ ผลของความเข้มข้นของสารตั้งต้น ตัวเร่งปฏิกิริยา ทำการทดลองเรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ศึกษาการหาค่าคงที่สมดุลและปัจจัยที่มีต่อสมดุลเคมี

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ รวมทั้งนำความรู้และหลักการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้อธิบาย หรือแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เข้าใจเลขนัยสำคัญ การแปลผลข้อมูลทางสถิติและเปลี่ยนหน่วยต่าง ๆ ได้
2. บอกความหมายของตัวอักษร ตัวเลข เครื่องหมายที่ปรากฏอยู่บนอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในห้องปฏิบัติการได้
3. สามารถใช้อุปกรณ์ในการทดลองได้อย่างถูกต้อง
4. หาค่าคงที่ของแก๊สโดยอาศัยความสัมพันธ์ตามสมการสภาวะของแก๊สสมบูรณ์และเปรียบเทียบกับค่าที่ใช้สากลได้
5. ศึกษาโครงสร้างของผลึกสามัญบางชนิดได้
6. ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเลขโคออร์ดิเนชันกับอัตราส่วนรัศมีของไอออนบวกและไอออนลบในโครงสร้างของผลึกไอออนิกได้
7. ทำการทดลองหาจุดเยือกแข็งของตัวทำละลาย สารละลาย และคำนวณหาค่าหน้าโมเลกุลของตัวถูกละลายได้
8. ทำการทดลองเพื่อพิสูจน์กฎของเฮสส์ได้
9. ทำการทดลองและสังเกตการเปลี่ยนแปลงเอนทาลปีและเอนโทรปีของระบบที่เกิดปฏิกิริยาเคมีได้
10. ทำการทดลองศึกษาผลของความเข้มข้นของสารตั้งต้นและตัวเร่งปฏิกิริยาต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี พร้อมทั้งคำนวณหาอัตราและอันดับของปฏิกิริยาได้
11. ทำการทดลองและคำนวณหาค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยาผันกลับได้
12. ทำการทดลองศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อสมดุลเคมีได้

รายวิชา ว30502 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 (AP)

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ว30502

ศึกษาการสังเคราะห์สารอินทรีย์บางชนิด คุณสมบัติของโลหะทรานสิชัน การสังเคราะห์สารอินทรีย์จำพวกอินดิเคเตอร์ ศึกษาการหาปริมาณสารอินทรีย์ที่อยู่ในธรรมชาติ ศึกษาเกี่ยวกับเซลล์กัลวานิก ปฏิกิริยารีดอกซ์ และการวิเคราะห์ไอออนลบและไอออนบวกแบบคุณภาพ ศึกษาการสังเคราะห์อนุภาคนาโน

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ รวมทั้งนำความรู้และหลักการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้อธิบาย หรือแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สังเคราะห์สารอินทรีย์บางชนิดได้
2. เข้าใจสมบัติบางประการของโลหะทรานสิชัน
3. สังเคราะห์สารอินทรีย์ที่ทำเป็นอินดิเคเตอร์ได้
4. สามารถหาค่า pK_a จากอินดิเคเตอร์ได้
5. ต่อเซลล์กัลวานิกและเขียนแผนผังของเซลล์ชนิดต่างๆ ได้
6. คำนวณหาค่าศักย์ไฟฟ้าโดยใช้สมการของเนินสท์ได้
7. ทำการทดลองศึกษาปฏิกิริยารีดอกซ์ระหว่างสารชนิดต่างๆ ได้
8. สังเกตการเปลี่ยนสี ตะกอน หรือการเกิดฟองแก๊สในสารละลายเพื่อใช้วิเคราะห์หาชนิดของไอออนลบได้
9. วิเคราะห์ไอออนบวกที่มีอยู่ในสารละลายตัวอย่างด้วยการตกตะกอนและดูสีของสารละลายที่เปลี่ยนไป เมื่อทำปฏิกิริยากับรีเอเจนต์บางชนิดได้
10. สามารถสังเคราะห์อนุภาคนาโนและพิสูจน์คุณสมบัติเบื้องต้นของอนุภาคนาโนที่สังเคราะห์ได้

รายวิชา ว30503 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง 1

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ว30503

ศึกษาโครงสร้างและพันธะในสารประกอบอินทรีย์ การแตกพันธะและการเกิดพันธะ ตัวกลางระหว่างปฏิกิริยา วิถีทางของการเกิดปฏิกิริยา ประเภทของปฏิกิริยา ชนิดของตัวทำปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ สเตอริโอเคมี ศึกษากลไกของปฏิกิริยาเคมี และการสังเคราะห์ของสารประกอบอัลเคน ไซโคลอัลเคน อัลคีน ไซโคลอัลคีน อัลไคน์ ไซโคลอัลไคน์ อะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน สารเฮไลด์ แอลกอฮอล์ ฟีนอล และอีเทอร์

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ รวมทั้งนำความรู้และหลักการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้อธิบาย หรือแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายโครงสร้างและพันธะในสารประกอบอินทรีย์ได้
2. สามารถเขียนการแตกพันธะ การเกิดพันธะ ตัวกลางระหว่างปฏิกิริยา และวิถีทางของการเกิดปฏิกิริยาในปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ได้
3. อธิบายประเภทของปฏิกิริยา และชนิดของตัวทำปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ได้
4. สามารถบอกสเตอริโอเคมีของสารประกอบอินทรีย์ได้
5. สามารถเขียนกลไกปฏิกิริยาเคมี ของสารประกอบอัลเคน ไซโคลอัลเคน อัลคีน ไซโคลอัลคีน อัลไคน์ ไซโคลอัลไคน์ อะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน สารเฮไลด์ แอลกอฮอล์ ฟีนอล และอีเทอร์ ได้
6. สามารถเขียนวิธีการสังเคราะห์สารประกอบเคมีอินทรีย์ที่กำหนดให้ได้

รายวิชา ว30504 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง 2

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ว30504

ศึกษากลไกของปฏิกิริยาเคมี และการสังเคราะห์ของสารประกอบอัลดีไฮด์ คีโตน กรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์ อะมีน ปฏิกิริยาของไอออนอินอเลท คาร์เบนไอออน พอลิไซคลิก และสารประกอบเฮเทอโรไซคลิก

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ รวมทั้งนำความรู้และหลักการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้อธิบาย หรือแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สามารถเขียนกลไกปฏิกิริยาเคมี ของสารประกอบอัลดีไฮด์ คีโตน กรดคาร์บอกซิลิก และอนุพันธ์ อะมีน ปฏิกิริยาของไอออนอินอเลท คาร์เบนไอออนพอลิไซคลิกและสารประกอบเฮเทอโรไซคลิกได้
2. สามารถเขียนวิธีการสังเคราะห์สารประกอบเคมีอินทรีย์ที่กำหนดให้ได้

รายวิชา ว30505 ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ว30505

ศึกษาประวัติและการพัฒนาของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เคมีของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและจำแนกผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ

ศึกษาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่มีการชีวสังเคราะห์ผ่าน mevalonate pathway ผ่าน Shikimate ผ่าน pathway acylpolymalonate pathway และผ่านกรดอะมิโน

ศึกษาผลิตภัณฑ์ที่มีการชีวสังเคราะห์แบบผสม คาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโน เปปไทด์และโปรตีน

ศึกษาวิธีการสกัดสาร การแยกสารและผลิตผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากการนำเอาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติมาใช้

เพื่อให้เข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ รวมทั้งนำความรู้และหลักการทางวิทยาศาสตร์ไปอธิบายหรือแก้ปัญหาเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ กระบวนการผลิตในเชิงอุตสาหกรรมและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความหมายของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ พร้อมทั้งศึกษาประวัติและการพัฒนาของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เคมีของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและจำแนกผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ
2. จำแนกผลิตภัณฑ์ธรรมชาติโดยใช้เกณฑ์ลักษณะโครงสร้าง ผลทางสรีระ อนุกรมวิธาน และชีวสังเคราะห์ได้
3. จำแนกประเภทของวิถีชีวสังเคราะห์ได้
4. อธิบายเทคนิคและวิธีศึกษาวิจัยวิถีสังเคราะห์ได้
5. สามารถผลิตผลิตภัณฑ์ธรรมชาติบางชนิดและบอกประโยชน์ของผลิตภัณฑ์ธรรมชาตินั้นได้
6. อธิบายและทำการทดลองเกี่ยวกับการแยกและสกัดสารจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้
7. อธิบายและสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้

คำอธิบายรายวิชา ว30506

ศึกษาความหมายของนาโนเทคโนโลยี รูปแบบการสร้างวัสดุนาโน ศึกษาเกี่ยวกับพื้นฐานของวัสดุนาโน โครงสร้างพื้นฐานของสสาร คุณสมบัติทางแสง คุณสมบัติเชิงกล คุณสมบัติทางไฟฟ้า และคุณสมบัติความเป็นแม่เหล็ก

ศึกษาเกี่ยวกับการจำแนกคุณลักษณะของวัสดุนาโนโดยใช้เทคนิคจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบต่าง ๆ เช่น จุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่งผ่าน จุลทรรศน์ไอออนสนามไฟฟ้า เป็นต้น

ศึกษาการเกิด และ โครงสร้าง วัสดุนาโนชีวภาพ ความสัมพันธ์ระหว่างนาโนเทคโนโลยีและชีววิทยาของสิ่งมีชีวิตแม่แบบโครงสร้างทางชีวภาพ โปรตีน และกรดนิวคลีอิก

ศึกษาเกี่ยวกับการสังเคราะห์วัสดุนาโน เช่น พลาสมาอาร์เอฟ วิธีทางเคมี เป็นต้น

ศึกษาโครงสร้างนาโนคาร์บอน ท่อนาโนคาร์บอน โดยใช้โปรแกรม Hyperchem Professional และ Gaussian และการประยุกต์ใช้ท่อนาโนคาร์บอน

ศึกษาประโยชน์ของนาโนเทคโนโลยีทางด้านต่าง ๆ เช่น ด้านเกษตรกรรม ด้านอาหาร ด้านการแพทย์และสาธารณสุข ด้านเครื่องสำอาง เป็นต้น

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถนำความรู้ทางด้านนาโนเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ประโยชน์ได้ และใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาเคมีขั้นสูงต่อไป

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความหมายของนาโนเทคโนโลยีได้
2. มีความเข้าใจโครงสร้างพื้นฐานของสสาร และ วัสดุนาโน
3. สามารถบอกคุณสมบัติเชิงแสง คุณสมบัติเชิงกล คุณสมบัติทางไฟฟ้า และคุณสมบัติความเป็นแม่เหล็กของวัสดุนาโนได้
4. อธิบายวิธีการตรวจสอบหาโครงสร้างของวัสดุนาโนโดยใช้เทคนิคจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบต่างๆได้
5. อธิบายการเกิด และ โครงสร้างของวัสดุนาโนชีวภาพได้
6. บอกความสัมพันธ์ระหว่างนาโนเทคโนโลยีและชีววิทยาของสิ่งมีชีวิตได้
7. สามารถบอกวิธีการสังเคราะห์วัสดุนาโนได้
8. อธิบายโครงสร้างและคุณสมบัติของนาโนคาร์บอนชนิดต่างๆได้
9. สามารถเข้าใจถึงทฤษฎี Density functional theory (DFT) ได้
10. สามารถใช้โปรแกรม Hyperchem Professional และ Gaussian ในการคำนวณหาพลังงานของโครงสร้างต่างๆของท่อนาโนคาร์บอนได้

11. ยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้นาโนคาร์บอนได้
12. ยกตัวอย่างประโยชน์ของนาโนเทคโนโลยีในด้านต่างๆได้

รายวิชา ว 30507 จริยธรรมทางวิทยาศาสตร์

คำอธิบายรายวิชา ว30507

ศึกษาแนวคิดและหลักการเบื้องต้นของจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความซื่อสัตย์ (Honesty) ความระมัดระวัง/ความรอบคอบ (Carefulness) ความใจกว้าง (Openness) ความมีอิสรภาพ (Freedom) / ความเชื่อถือ (Credit) การให้การศึกษา (Education) ความถูกต้องตามกฎหมาย (Legality) ความรับผิดชอบต่อสังคม (Social Responsibility) โอกาส (Opportunity) ความเคารพซึ่งกันและกัน (Mutual Respect) ประสิทธิภาพ (Efficiency) และ ความเคารพต่อผู้รับการทดลอง (Respect for subjects)

ศึกษาการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน (Cooperative learning) ผ่านการทำกิจกรรมที่หลากหลาย ที่เน้นการอภิปรายโดยใช้ประเด็นต่างๆทางวิทยาศาสตร์เป็นฐาน (Issue-Based Learning) เพื่อพัฒนาทักษะต่างๆ เช่น ทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ ทักษะการคิดเชิงสร้างสรรค์ ทักษะการสื่อสาร เป็นต้น

เพื่อให้นักเรียนเกิดความตระหนัก เห็นคุณค่าและความสำคัญของจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ เกิดทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ ทักษะการคิดเชิงสร้างสรรค์ ทักษะการสื่อสาร มีเจตคติที่ดีต่อเพื่อนร่วมโลก และสามารถนำความรู้ไปใช้ประกอบการทำงานหรือการศึกษาในระดับที่สูงขึ้นอย่างถูกต้อง ดีงาม อันจะเป็นประโยชน์ต่อสังคมและส่วนรวมต่อไป

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เข้าใจและสามารถอธิบายความหมายของวิทยาศาสตร์และจริยธรรมได้
2. เข้าใจและสามารถอธิบายความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์และจริยธรรมได้
3. เข้าใจและสามารถบอกความหมายของจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ได้
4. เข้าใจและสามารถอธิบายหลักการต่างๆของจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์
5. ตระหนักและเห็นคุณค่าของจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์
6. วิเคราะห์และอภิปรายความสำคัญของจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ได้
7. สามารถตัดสินใจในประเด็นหรือข้อขัดแย้งต่างๆที่เกี่ยวข้องจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องและมีเหตุผล
8. เกิดทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ที่ใช้ประเด็นเป็นฐาน (Issue-based learning) และการสืบเสาะความรู้เป็นฐาน (Inquiry-based learning) ได้
9. สามารถสร้างสื่อหรือนวัตกรรมในการเรียนการสอนจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ได้
10. สามารถเผยแพร่หรือนำเสนอความรู้ต่อสาธารณชนได้

รายวิชา ว30508 การวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ 1

คำอธิบายรายวิชา ว30508

ศึกษาวิธีการเตรียมตัวอย่าง การเลือกวิธีวิเคราะห์ การจัดสรรรบกวน การแปลความหมาย ในการวิเคราะห์เชิงคุณภาพและปริมาณ การประเมินผลการวิเคราะห์ และการวิเคราะห์ข้อมูลทางเคมีวิเคราะห์

ศึกษาหลักการดูดกลืนแสงในช่วงยูวีและวิสิเบิลและอัตรากิริยาที่เกิดขึ้น และอธิบายการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคทางด้านยูวี-วิสิเบิล

ศึกษาหลักการดูดกลืนแสงในช่วงอินฟราเรดและอัตรากิริยาที่เกิดขึ้น และอธิบายการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคทางด้านอินฟราเรดสเปกโทรสโกปี

ศึกษากระบวนการทางด้านอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรเมทรี และอธิบายการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคทางด้านอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรเมทรี

ศึกษากระบวนการทางด้านอะตอมมิกอิมิชชันสเปกโทรเมทรี และอธิบายการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคทางด้านอะอิมิชชันสเปกโทรเมทรี

ศึกษาหลักการแยกสารทางด้านโครมาโทกราฟี กลไกการแยกสาร กลไกการแพร่กระจาย การแบ่งชนิดของวิธีโครมาโทกราฟี พารามิเตอร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในโครมาโทแกรม และการวิเคราะห์เชิงปริมาณในโครมาโทกราฟี

ศึกษาหลักการทำงานของเครื่องโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง และอธิบายการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคทางด้านโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง

ศึกษาหลักการทำงานของเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี และอธิบายการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคทางด้านแก๊สโครมาโทกราฟี

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา นำความรู้และหลักการของเกี่ยวกับเรื่อง ยูวี-วิสิเบิล อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี แอบซอร์พชันสเปกโทรเมทรี อิมิชชันสเปกโทรเมทรี การแยกสารทางด้านโครมาโทกราฟี โครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง และแก๊สโครมาโทกราฟี ไปใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาเคมีขั้นสูงและการทำงานวิจัยต่อไป

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายวิธีการเตรียมตัวอย่าง การเลือกวิธีวิเคราะห์ การจัดสรรรบกวน การแปลความหมายในเชิงปริมาณวิเคราะห์ การประเมินผลการวิเคราะห์ และการวิเคราะห์ข้อมูลทางเคมีวิเคราะห์ได้
2. อธิบายหลักการดูดกลืนแสงในช่วงยูวีและวิสิเบิลและอัตราการเกิดขึ้นได้
3. อธิบายการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคทางด้านยูวี-วิสิเบิลได้
4. อธิบายหลักการดูดกลืนแสงในช่วงอินฟราเรดและอัตราการเกิดขึ้นได้
5. อธิบายการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคทางด้านอินฟราเรดสเปกโทรสโกปีได้
6. อธิบายกระบวนการทางด้านอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรเมทรีได้
7. อธิบายการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคทางด้านอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรเมทรีได้
8. อธิบายกระบวนการทางด้านอะตอมมิกอิมิชชันสเปกโทรเมทรีได้
9. อธิบายการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคทางด้านอะอิมิชชันสเปกโทรเมทรีได้
10. อธิบายหลักการแยกสารด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟี กลไกการแยกสาร กลไกการแพร่กระจาย การแบ่งชนิดของวิธีโครมาโทกราฟี พารามิเตอร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในโครมาโทแกรม และการวิเคราะห์เชิงปริมาณในโครมาโทกราฟีได้
11. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูงได้
12. อธิบายการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคทางด้านโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูงได้
13. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟีได้
14. อธิบายการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคทางด้านแก๊สโครมาโทกราฟีได้

รายวิชา ว30509 ชีวเคมี

คำอธิบายรายวิชา ว30509

ศึกษาสเตอริโอเคมีของมอนอแซคคาไรด์ การเขียนโครงสร้างแบบฟิชเชอร์ และแบบฮาเวิซโปรเจคชัน จำแนกประเภทของน้ำตาล ในลักษณะ D หรือ L พร้อมทั้งเรียกชื่อน้ำตาล

ศึกษาโครงสร้างของฟอสโฟลิพิด สฟิงโกลิพิด วิตามินที่ละลายได้ในไขมัน ศึกษากระบวนการเมตาบอลิซึมของกรดไขมัน

ศึกษาการหาค่า pI ของกรดอะมิโน การหาลำดับของกรดอะมิโนในโปรตีน และกระบวนการเมตาบอลิซึมของกรดอะมิโน

ศึกษา จลนศาสตร์ของเอนไซม์ กระบวนการเมตาบอลิซึมของนิวคลีโอไทด์ วิธีการหาลำดับเบสของดีเอ็นเอ และกระบวนการพอลิเมอไรเซชัน

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา นำความรู้และหลักการของเกี่ยวกับเรื่องคาร์โบไฮเดรต ลิพิด กรดอะมิโน เอนไซม์ และกรดนิวคลีโอไทด์ ไปใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาเคมีขั้นสูงต่อไป

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายสเตอริโอเคมีของน้ำตาลได้
2. จำแนกประเภทของน้ำตาลในลักษณะ D หรือ L ได้
3. เขียนสูตรโครงสร้างของโมโนแซคคาไรด์แบบฟิชเชอร์และแบบฮาเวิซโปรเจคชัน พร้อมทั้งเรียกชื่อได้อย่างถูกต้อง
4. อธิบายกลไกการเกิดปฏิกิริยาขั้นตอนต่างๆของวิถีไกลโคไลซิสได้
5. อธิบายการเข้าสู่วิถีไกลโคไลซิสของคาร์โบไฮเดรตแบบต่างๆได้
6. อธิบายการย่อยสลายไพรูเวทภายใต้สภาวะที่ไม่ใช้ออกซิเจนได้
7. อธิบายกลไกการเกิดปฏิกิริยาขั้นตอนต่างๆของวัฏจักรเคร็บส์ได้
8. เขียนสมการของลูกโซ่การหายใจในไมโทคอนเดรีย (ออกซิเดทีฟฟอสฟอริเลชัน) ได้
9. เขียนโครงสร้างทั่วไปของ ฟอสโฟลิพิด สฟิงโกลิพิด และไกลโคลิพิดได้
10. อธิบายโครงสร้างของวิตามินที่ละลายในไขมัน คือ วิตามินเอ วิตามินดี วิตามินอี และวิตามินเค ได้
11. อธิบายหรือแสดงความสัมพันธ์ของกระบวนการเมตาบอลิซึมของกรดไขมันได้
12. อธิบายกราฟการไทเทรตกรดอะมิโนและหาจุดไอโซอิเล็กทริก (isoelectric point : pI) ได้
13. อธิบายและหาลำดับกรดอะมิโนในโปรตีนจากข้อมูลที่กำหนดให้หรือจากการทดลองได้
14. อธิบายหรือแสดงความสัมพันธ์ของกระบวนการเมตาบอลิซึมของกรดอะมิโนได้

15. อธิบายจลนศาสตร์ของเอนไซม์ได้ พิจารณาและอธิบายกราฟแสดงการดำเนินไปของปฏิกิริยาที่มีเอนไซม์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาได้
16. อธิบายหรือแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเร็วของปฏิกิริยากับความเข้มข้นของซับสเตรตได้
17. อธิบายหรือแสดงความสัมพันธ์ของกระบวนการเมตาบอลิซึมของนิวคลีโอไทด์ได้
18. อธิบายวิธีการหาลำดับเบสของดีเอ็นเอได้
19. อธิบายกระบวนการพอลิเมอไรเซชันได้

รายวิชา ว30510 เทคนิคพื้นฐานใหม่ปฏิบัติการเคมี

คำอธิบายรายวิชา ว30510

ศึกษาข้อควรปฏิบัติสำหรับการทำงานในห้องปฏิบัติการเคมี ซึ่งเกี่ยวกับการปฏิบัติตนของตัวนักเรียน ข้อพึงระวังอันตรายจากสารเคมี ข้อควรปฏิบัติ อันเกิดจากอุบัติเหตุที่เกี่ยวกับสารเคมีเกิดจากไฟ เมื่อสารเคมีหก ตลอดจนวิธีแก้ไขและป้องกันอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการเคมี

ศึกษาเทคนิคพื้นฐานการวัด ภาระบวณการวัด ความผิดพลาดของการวัด ความถูกต้อง ความไม่แน่นอนในการวัด รวมทั้งการอ่าน การบันทึกผลการวัด เลขนัยสำคัญ เลขนัยสำคัญของผลลัพธ์ ที่ได้จากการคำนวณ การบวก-ลบ การคูณ-การหาร การเปลี่ยนหน่วย และการปัดตัวเลข

ศึกษาเทคนิคการใช้อุปกรณ์เครื่องแก้วที่ใช้ปฏิบัติการทางเคมี เช่น การใช้เครื่องให้ความร้อน (Hot plate) เครื่องชั่งไฟฟ้าชนิดละเอียด (Analytical Balance) เครื่องหมุนปั่นเหวี่ยงตกตะกอน (centrifuge) เครื่องระเหยสารสูญญากาศแบบหมุน (Rotary evaporator) เครื่องวัดความกรด-ด่าง (pH-meter) ขวดวัดปริมาตร (Volumetric flask) ปิเปต (Pipet) บิวเรต (Burette)

ศึกษาเทคนิควิธีการและปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับ การเตรียมสารละลาย การถ่ายเทสาร การกรองสาร (Filtration) การแยกสารด้วยการสกัดด้วยตัวทำละลาย (Solvents Extraction) และการแยกสารโดยเทคนิค ทินเลเยอร์โครมาโทกราฟี (Thin Layer Chromatography) การกลั่นสารแบบต่างๆ การหาปริมาณสารด้วยการไทเทรต (titration) การวัดการดูดกลืนแสง ด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (Spectrophotometer)

เพื่อให้มีความเข้าใจ มีทักษะภาระบวณและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ รวมทั้งมีความเข้าใจ เกี่ยวกับเทคนิคต่าง ๆ ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการทดลองและทางด้านทฤษฎีทางเคมี รู้จักทำงานด้วยความรอบคอบและปลอดภัย รู้ถึงวิธีป้องกันและแก้ไขอุบัติเหตุ รู้ถึงภัยอันตรายที่แอบแฝงอยู่ในสารเคมี ตลอดจนสามารถใช้อุปกรณ์หรือติดตั้งอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับภาระบวณการทดลองได้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สามารถบอกข้อควรปฏิบัติและปฏิบัติตามข้อควรปฏิบัติ ในห้องปฏิบัติการเคมีได้
2. บอกหน่วยพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ คำนวณค่าเกี่ยวกับเลขนัยสำคัญ การเปลี่ยนหน่วย และการแปลผลข้อมูลทางสถิติ
3. สามารถแปลความหมายของตัวอักษร ตัวเลข และเครื่องหมายที่ปรากฏบนอุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการเคมีได้
4. สามารถเปรียบเทียบความแม่นยำ และความเที่ยง เครื่องแก้วที่ใช้วัดปริมาตรและถ่ายเทสารในห้องปฏิบัติการเคมีได้
5. สามารถเลือกใช้อุปกรณ์เครื่องแก้วได้อย่างเหมาะสมกับชนิดเครื่องแก้วและวัตถุประสงค์

6. สามารถคำนวณและเตรียมสารละลายในหน่วย ร้อยละโดยน้ำหนัก ร้อยละโดยปริมาตร โมลาริตี ส่วนในล้านส่วนได้
7. สามารถปฏิบัติแยกของผสมโดยใช้สมบัติทางกายภาพและเคมีได้
8. สามารถตรวจวัดสภาพความเป็นกรดต่างของสารละลายด้วยเครื่อง pH-meter ได้อย่างถูกต้อง
9. อธิบายหลักการไทเทรตและปฏิบัติการไทเทรตหาความเข้มข้นของสารได้
10. อธิบายหลักการสกัดสารด้วยตัวทำละลาย และเลือกใช้ตัวสกัดสารได้อย่างเหมาะสม
11. สามารถปฏิบัติการสกัดสารโดยใช้กรวยแยกสารได้อย่างถูกต้อง
12. รู้จักชุดอุปกรณ์ที่ใช้กลั่นและสามารถต่อชุดสำหรับกลั่นได้อย่างถูกต้อง
13. อธิบายหลักการกลั่นและเลือกใช้วิธีการกลั่นได้อย่างเหมาะสมตามชนิดของสารผสม
14. สามารถปฏิบัติและคำนวณหาปริมาณสารสัมพันธ์ สารกำหนดปริมาณ และร้อยละผลิตภัณฑ์จากสมการปฏิกิริยาเคมีได้
15. บอกหลักการ วิธีโครมาโทกราฟีแบบต่างๆ และทำการแยกสารโดยสารด้วยเทคนิค ทินเลเยอร์โครมาโทกราฟี (Thin Layer Chromatography)
16. สามารถเลือกตัวทำละลายที่เหมาะสมสำหรับแยกสารในเทคนิค ทินเลเยอร์โครมาโทกราฟี (Thin layer chromatography) ได้
17. อธิบายหลักการดูดกลืนแสงของสารและส่วนประกอบเครื่องสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ (Spectrophotometer) ได้
18. อธิบายหลักการและปฏิบัติการหาปริมาณสารโดยเทคนิคUV-Visible spectroscopy ได้

รายวิชา ว30292 : สัมมนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คำอธิบายรายวิชา ว30292

ศึกษาค้นคว้างานวิจัยและบทความที่น่าสนใจเกี่ยวกับความก้าวหน้าทางวิชาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษและนำเสนอผลการค้นคว้าต่อที่ประชุม โดยการอภิปรายและการแสดงความคิดเห็นร่วมกัน

เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติ เห็นคุณค่าทางวิทยาศาสตร์และมีประสบการณ์ตรงจากการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผ่านรูปแบบสัมมนา

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

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

ชื่อและหน่วยกิต
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ : ชีววิทยา

รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 2

1.	ว30601	ชีววิทยา 1 (AP)	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5	หน่วยกิต
	SCI30601	Biology 1 (AP)			
2.	ว30602	ชีววิทยา 2 (AP)	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5	หน่วยกิต
	SCI30602	Biology 2 (AP)			
3.	ว30603	ชีววิทยาของเซลล์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SCI30603	Cell Biology			
4.	ว30604	พันธุศาสตร์โมเลกุล	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SCI30604	Molecular Genetics			
5.	ว30605	อนุกรมวิธานพืช	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SCI30605	Plant Taxonomy			
6.	ว30606	อนุกรมวิธานสัตว์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SCI30606	Animal Taxonomy			
7.	ว30607	จุลชีววิทยา	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SCI30607	Microbiology			
8.	ว30608	แพลงก์ตอนวิทยา	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SCI30608	Planktology			
9.	ว30609	สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SCI30609	Invertebrate Zoology			
10.	ว30610	สัตว์มีกระดูกสันหลัง	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SCI30610	Vertebrate Zoology			
11.	ว30611	กีฏวิทยา	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SCI30611	Entomology			
12.	ว30612	สังขวิทยา	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SCI30612	Malacology			
13.	ว30613	มีนวิทยา	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SCI30613	Ichthyology			
14.	ว30614	สรีรวิทยาของพืช	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SCI30614	Plant Physiology			

15.	ว30615	กายวิภาคศาสตร์ของสัตว์ชั้นสูง SCI30615 Advanced Animal Anatomy	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
16.	ว30616	วิทยาศาสตร์สมอง SCI30616 Brain Science	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
17.	ว30617	พฤติกรรมสัตว์ SCI30617 Animal Behavior	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
18.	ว30618	สรีรวิทยาสัตว์แวดล้อม SCI30618 Environmental Physiology	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
19.	ว30619	อันตรกิริยาระหว่างสัตว์และพืช SCI30619 Animal-Plant Interaction	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
20.	ว30620	ชีววิทยาสภาวะแวดล้อม SCI30620 Environmental Biology	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
21.	ว30621	เทคโนโลยีชีวภาพ SCI30621 Biotechnology	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
22.	ว30622	สเต็มเซลล์เทคโนโลยี และพันธุวิศวกรรมศาสตร์ SCI30622 Stem Cell Technology and Ethical Genetics	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
23.	ว30623	พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยี พันธุศาสตร์ SCI30623 Genetics Engineering and Genetic Technology	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
24.	ว30624	เทคโนโลยีการจัดการเซลล์พืช SCI30624 Plant Cell Manipulation Technology	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
25.	ว30625	เทคโนโลยีการผลิตกล้วยไม้ SCI30625 Orchid Production Technology	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
26.	ว30626	วิทยาศาสตร์การอาหาร SCI30626 Food Science	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
27.	ว30627	นิติวิทยาศาสตร์ SCI30627 Forensic Science	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
28.	ว30628	โรคเขตร้อน SCI30628 Tropical Disease	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
29.	ว30629	เภสัชพฤกษศาสตร์ SCI40629 Pharmaceutical Botany	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต

30. ว30630 เทคนิคพื้นฐานสำหรับงานวิจัย 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
ทางชีววิทยา
SCI30630 Basic Technique for Biology Research
31. ว30631 การวิจัยชีววิทยาทางน้ำ 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SCI30631 Aquatic Biology Research
32. ว30632 ปัญหาพิเศษทางชีววิทยา 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SCI30632 Special Problem in Biology

รายวิชา ว30602 ชีววิทยา 1 (AP)

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ว30602

ศึกษาค้นคว้า สืบค้นข้อมูล ทำปฏิบัติการ วิเคราะห์ อภิปรายเกี่ยวกับ มุมมองของชีวิต การจัดลำดับของสิ่งมีชีวิต เคมีเพื่อชีวิต ชีวโมเลกุล โครงสร้างและหน้าที่ของส่วนประกอบของเซลล์ การสังเคราะห์ด้วยแสง พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล พันธุศาสตร์และการประยุกต์ใช้วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการระดับประชากร การศึกษาความสัมพันธ์เชิงวิวัฒนาการและอนุกรมวิธาน นิเวศวิทยา ความหลากหลายทางชีวภาพและชีววิทยาเชิงอนุรักษ์ และปัญหาสิ่งแวดล้อม เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานทางชีววิทยาที่เทียบเท่ากับวิชาชีววิทยาพื้นฐานในระดับอุดมศึกษา

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกมุมมองของชีวิตและอธิบายแนวคิดหลักที่เป็นแกนของชีววิทยาได้
2. บอกบทบาทของธาตุและสารเคมีที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตทั้งในระดับไมโครโมเลกุลและแมคโครโมเลกุลได้
3. บอกชนิด โครงสร้าง ของสารชีวโมเลกุล รวมทั้งหน้าที่และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในสิ่งมีชีวิตได้
4. จำแนกชนิดและลักษณะของเซลล์ หน้าที่ องค์ประกอบ และการทำงานของเซลล์ในสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ได้
5. อธิบายพลังงานที่เกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิต เมแทบอลิซึม ชนิดและการทำงานของเอนไซม์ได้
6. อธิบายการหายใจระดับเซลล์ และปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นเมื่อมีการหายใจได้
7. อธิบายหลักการเกิดการสังเคราะห์ด้วยแสงและผลที่เกิดขึ้นได้
8. อธิบายหลักการทางพันธุศาสตร์ การถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรม และการประยุกต์ความรู้ทางพันธุศาสตร์
9. อธิบายการเกิดวิวัฒนาการ และการเกิดความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตอันเนื่องมาจากวิวัฒนาการ รวมถึงสามารถอธิบายหลักการเบื้องต้นในการจัดอนุกรมวิธานของสิ่งมีชีวิต
10. อธิบายความสำคัญของระบบนิเวศ ความหลากหลายทางชีวภาพและชีววิทยาเชิงอนุรักษ์ และสามารถเสนอหลักการเพื่อแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม

รายวิชา ว30602 ชีววิทยา 2 (AP)

คำอธิบายรายวิชา ว30602

ศึกษาค้นคว้า สืบค้นข้อมูล ทำปฏิบัติการ วิเคราะห์ อภิปรายเกี่ยวกับ ความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิต หลักการจัดจำแนกสิ่งมีชีวิตพวกโพรแคริโอตและยูแคริโอตตามระบบห้าอาณาจักร เนื้อเยื่อ โครงสร้าง และหน้าที่การทำงานของส่วนต่าง ๆ ในพืช เนื้อเยื่อ โครงสร้าง และหน้าที่การทำงานของร่างกายสัตว์ เช่น การสืบพันธุ์และการเจริญพัฒนาระบบไหลเวียนเลือด และการแลกเปลี่ยนแก๊ส อาหารของสัตว์ การกินอาหารและระบบย่อยอาหาร การควบคุมสภาพแวดล้อมภายใน ระบบประสาท กลไกการรับรู้ความรู้สึกและการตอบสนอง การต่อต้านและป้องกันเชื้อโรค และสัญญาณเคมีในสัตว์ เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานทางชีววิทยาที่เทียบเท่ากับวิชาชีววิทยาพื้นฐานในระดับอุดมศึกษา

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. จำแนกสิ่งมีชีวิตตามอาณาจักร (Kingdom) ไฟลัม (Phylum) หรือ ดิวิชัน และอธิบายลักษณะ โครงสร้าง หน้าที่ วงจรชีวิต และความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ ได้
2. อธิบายเนื้อเยื่อ โครงสร้าง และหน้าที่การทำงานของส่วนต่าง ๆ ในพืชได้
3. อธิบายความหลากหลายของสัตว์ จำแนกชนิดของสัตว์เป็นไฟลัมต่าง ๆ และลักษณะของสัตว์ได้
4. บอกการทำงานของอวัยวะ และฮอร์โมนต่าง ๆ ในสัตว์ และการสืบพันธุ์ได้
5. อธิบายพัฒนาการของสัตว์ตั้งแต่เริ่มปฏิสนธิจนถึงเติบโตเต็มวัยได้
6. อธิบายระบบการไหลเวียนเลือดและการแลกเปลี่ยนก๊าซของมนุษย์และสัตว์ได้
7. อธิบายถึงอาหารของสัตว์ ลักษณะของอาหารกับประเภทของสัตว์ ส่วนประกอบและหน้าที่ของอวัยวะของทางเดินอาหาร
8. อธิบายการควบคุมของสภาพแวดล้อมภายในร่างกายของสัตว์ และระบบขับถ่ายได้
9. จำแนกชนิดและบอกหน้าที่ของเซลล์ในระบบประสาท การทำงานของระบบประสาท และสมองของสัตว์ได้
10. อธิบายกลไกการรับรู้ความรู้สึกต่าง ๆ และการตอบสนองของสัตว์ได้
11. อธิบายระบบการต่อต้านและป้องกันเชื้อโรคของร่างกายได้
12. อธิบายการสื่อสาร กลไกการทำงานของระบบประสาทกับต่อมไร้ท่อ การเกิดความผิดปกติของอวัยวะของคนและสัตว์ได้

รายวิชา ว30603 ชีววิทยาของเซลล์

คำอธิบายรายวิชา ว30603

ศึกษาการค้นพบเซลล์ ทฤษฎีเซลล์ และรูปร่างเซลล์ เยื่อหุ้มเซลล์ ผันงเซลล์ การขนส่งสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ การเชื่อมติดกันระหว่างเซลล์ โครงสร้างและหน้าที่ของออร์แกเนลล์ภายในเซลล์ และโครงสร้าง ส่วนประกอบ และหน้าที่ของนิวเคลียส

ศึกษา วิเคราะห์ โครงสร้าง และส่วนประกอบของเซลล์ การเปลี่ยนแปลงของเซลล์เมื่อเกิดการแบ่งเซลล์ วัฏจักรเซลล์ โรคมะเร็งและโรคจากความผิดปกติของเซลล์

สืบค้น ติดตามความก้าวหน้าการวิจัยเกี่ยวกับเซลล์ การนำความรู้ด้านเซลล์ไปประยุกต์ใช้ในงานด้านอื่น ๆ

เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของชีววิทยาและสามารถประยุกต์ความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายและวิเคราะห์การค้นพบเซลล์ ทฤษฎีเซลล์ และรูปร่างเซลล์ พร้อมทั้งเปรียบเทียบโครงสร้างของเซลล์โพรคาริโอตและยูคาริโอต
2. อธิบายโครงสร้าง และส่วนประกอบของเยื่อหุ้มเซลล์ พร้อมทั้งอภิปรายและวิเคราะห์การเกิดเยื่อหุ้มเซลล์ วิเคราะห์การขนส่งสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ พร้อมทั้งอธิบายการเชื่อมติดกันระหว่างเซลล์
3. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของออร์แกเนลล์และนิวเคลียสภายในเซลล์
4. อธิบายวัฏจักรเซลล์ของสิ่งมีชีวิต และอธิบายความผิดปกติที่เกิดขึ้นจากการแบ่งเซลล์กับอาการผิดปกติที่ปรากฏกับร่างกายสิ่งมีชีวิต
5. อธิบายการเกิดโรคมะเร็ง และวิธีการรักษา
6. สืบค้น เกี่ยวกับงานวิจัยด้านเซลล์ การนำความรู้เรื่องเซลล์ไปประยุกต์ใช้

รายวิชา ว 30604 พันธุศาสตร์โมเลกุล

คำอธิบายรายวิชา ว30604

ศึกษาองค์ประกอบและโครงสร้างทางเคมีของดีเอ็นเอ อาร์เอ็นเอ โปรตีน รวมถึงคุณสมบัติบางประการของสารพันธุกรรม

อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสารพันธุกรรม และโปรตีนที่ทำหน้าที่เป็นโครงสร้าง โปรตีนที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับกระบวนการจำลองดีเอ็นเอ การลอกรหัส และการถอดรหัสพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต

ทำกิจกรรม วิเคราะห์ อธิบายการประยุกต์ความรู้ด้านพันธุศาสตร์โมเลกุลกับการทำงานด้านเทคโนโลยีพันธุศาสตร์

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สามารถนำหลักการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และมีความเข้าใจในเทคโนโลยีชีวภาพ สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายและอภิปราย โครงสร้างและส่วนประกอบของเซลล์ รวมทั้งวัฏจักรเซลล์
2. อธิบายโครงสร้างทางเคมีและหน้าที่ของดีเอ็นเอ อาร์เอ็นเอ รวมทั้งโปรตีน
3. ระบุส่วนประกอบและโครงสร้างโมเลกุลของยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม
4. อธิบายความสัมพันธ์ของยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม การจัดเรียงตัว ขนาด และความซับซ้อนของจีโนม
5. อธิบายกลไกการจำลองสารพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต ระบุปัจจัยที่มีความสำคัญต่อกระบวนการจำลองดีเอ็นเอ
6. อธิบายและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างดีเอ็นเอ อาร์เอ็นเอ โปรตีน รวมทั้งการควบคุมการแสดงออกของยีน
7. วิเคราะห์ อธิบายการประยุกต์ความรู้ด้านพันธุศาสตร์โมเลกุลกับการทำงานด้านเทคโนโลยีพันธุศาสตร์

รายวิชา ว30605 อนุกรมวิธานพืช

คำอธิบายรายวิชา ว30605

ศึกษา สืบค้น วิเคราะห์ อภิปรายหลักการ ประวัติและเอกสารต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการจัดจำพวกพืช ระบบการจัดจำพวกพืช มโนคติในเรื่องหน่วยในการการจัดจำพวกพืช ความแปรผันและวิวัฒนาการของพืชกับปัญหาการจัดจำพวกพืช ภูมิศาสตร์ของพืชและแนวคิดใหม่ในการจัดจำพวกพืช เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของชีววิทยา และสามารถประยุกต์ความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายและอภิปรายการจัดจำแนกพืชชนิดต่างๆได้
2. อธิบายและอภิปรายระบุพืชหรือการตรวจสอบหาชื่อวิทยาศาสตร์ของพืชในอันดับต่างๆ โดยใช้ระบบการจำแนกประเภทของพืชที่มีอยู่ได้แก่ วิธีการตรวจสอบเอกลักษณ์โดยการใช้รูปวิธานประกอบกับเอกสารทางพฤกษานุกรมวิธาน
3. อธิบายและอภิปรายการตั้งชื่อพืชหรือการศึกษาถึงระบบและวิธีการตั้งชื่อวิทยาศาสตร์ของพืชให้เป็นไปตามกฎนานาชาติ
4. วิเคราะห์ อธิบายและอภิปรายลักษณะต่างๆ ของพืช การกระจายพันธุ์ ความแปรผันและวิวัฒนาการของพืชกับปัญหาการจัดจำพวกพืช
5. สามารถรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่ได้จากพืชเพื่อวิเคราะห์การนำพืชมาใช้ประโยชน์ได้
6. สามารถนำความรู้ที่ได้มาศึกษาความสัมพันธ์ของพืช และเสนอแนวความคิดในเรื่องวิวัฒนาการชาติพันธุ์ของพืชได้
7. สามารถศึกษาในสถานที่จริงได้

รายวิชา ว30606 อนุกรมวิธานสัตว์

คำอธิบายรายวิชา ว30606

ศึกษาเกี่ยวกับอาณาจักรสัตว์ซึ่งเป็นหนึ่งใน 5 อาณาจักร ของสิ่งมีชีวิตที่มีทั้งหมดในโลก สัตว์ส่วนใหญ่ที่ถูกศึกษาเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง รวมถึงอิทธิพลของสภาพแวดล้อมต่อวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตทั้งในด้านการแพร่กระจาย การเจริญเติบโต

ศึกษาการจำแนกกลุ่มของสัตว์ออกเป็นไฟลัม โดยพิจารณาจากลักษณะรูปร่างและหน้าที่การทำงานของโครงสร้างสัตว์ รวมทั้งข้อมูลอื่น ๆ เช่น ข้อมูลด้านชีวเคมี และวิวัฒนาการ

ศึกษาวิเคราะห์ สืบรวจ ตรวจสอบลักษณะของสัตว์ในไฟลัมต่าง ๆ ว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความสำคัญการศึกษาทางด้านอนุกรมวิธาน
2. อธิบาย อภิปรายและใช้หลักการเบื้องต้นในการจัดจำแนกสัตว์ออกเป็นหมวดหมู่ การทำคีย์จำแนกสิ่งมีชีวิต
3. สืบค้น อธิบาย อภิปราย เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสัตว์ในช่วงลำดับต่าง ๆ ตั้งแต่ระดับโตนิน อาณาจักร ไฟลัม และคลาส
4. สืบค้น นำเสนอสภาพการณ์ ปัญหา หรือความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์ที่มีอยู่ในปัจจุบัน

รายวิชา ว30607 จุลชีววิทยา

คำอธิบายรายวิชา ว30607

ศึกษารูปร่างลักษณะทั่วไปของจุลินทรีย์ การจำแนกและการจัดกลุ่มจุลินทรีย์
ศึกษาการเจริญเติบโต และสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์ การควบคุมจุลินทรีย์
พันธุศาสตร์และเมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์
ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับจุลินทรีย์ ภูมิคุ้มกัน จุลชีววิทยา สิ่งแวดล้อม การประยุกต์
ใช้จุลชีววิทยาด้านเทคโนโลยีชีวภาพ เกษตรกรรม อุตสาหกรรมและการแพทย์
เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของ
ชีววิทยาและสามารถประยุกต์ความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายและวิเคราะห์รูปร่างลักษณะทั่วไปของจุลินทรีย์
2. อธิบายและวิเคราะห์การจำแนกและการจัดกลุ่มจุลินทรีย์
3. อธิบายและอภิปรายการเจริญเติบโตและสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์
4. อธิบายและวิเคราะห์การควบคุมจุลินทรีย์ พันธุศาสตร์ และเมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์
5. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับจุลินทรีย์ ภูมิคุ้มกัน จุลชีววิทยา สิ่งแวดล้อม การประยุกต์ใช้จุลชีววิทยาด้านเทคโนโลยีชีวภาพ เกษตรกรรม อุตสาหกรรมและการแพทย์

รายวิชา ว30608 แพลงก์ตอนวิทยา

คำอธิบายรายวิชา ว30608

ศึกษาลักษณะอนุกรมวิธานของแมลงก้นดอผึ้ง และแมลงก้นดอเสี้ยวในแหล่งน้ำ วิธีการเก็บตัวอย่าง และการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

สำรวจ สืบค้นข้อมูล เกี่ยวกับแมลงก้นดอ และระบุความสัมพันธ์ ความสำคัญของแมลงก้นดอที่มีในระบบนิเวศหรือชุมชนที่สนใจ

พัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่การสังเกต การสร้างคำถามหรือปัญหาทางวิทยาศาสตร์ การวางแผนเพื่อแก้ไขปัญหา การวิเคราะห์ การสรุปผลการศึกษา และการเผยแพร่ข้อมูลที่ทำการศึกษา โดยใช้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับแมลงก้นดอ

เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของชีววิทยาและสามารถประยุกต์ความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สืบค้น อธิบาย อภิปราย จัดจำแนก จัดกลุ่มตามความแตกต่างพื้นฐานของแมลงก้นดอผึ้ง และแมลงก้นดอเสี้ยว
2. อธิบายวิธีการเลือกใช้อุปกรณ์และเครื่องมือที่เหมาะสมที่จะใช้ในการเก็บตัวอย่างแมลงก้นดอ วางแผน ออกแบบการบันทึก และลงมือเก็บตัวอย่างเพื่อใช้ในการจำแนกจัดกลุ่มแมลงก้นดอตามความแตกต่างในระดับไฟลัม
3. สืบค้น อธิบาย อภิปราย บทบาท และความสำคัญของแมลงก้นดอใน ห่วงโซ่อาหารและระบบนิเวศ ตลอดจนตระหนักถึงความสำคัญและความสัมพันธ์ของแมลงก้นดอในระบบนิเวศ และชุมชน
4. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพ สืบค้น อธิบาย อภิปรายปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพในบริบทความรู้เกี่ยวกับแมลงก้นดอ
5. สร้างคำถาม และวางแผนเพื่อแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับแมลงก้นดอโดยใช้หลักการ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
6. สามารถศึกษาในสถานที่จริงได้

รายวิชา ว30609 สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

คำอธิบายรายวิชา ว30609

ศึกษา สืบค้นข้อมูล อธิบายและอภิปรายเกี่ยวกับวิวัฒนาการ ประวัติความเป็นมาของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

ศึกษา หลักการจัดจำแนกลักษณะทางอนุกรมวิธานของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง และค้นคว้าข้อมูล และอภิปรายเกี่ยวกับลักษณะทั่วไปทางชีววิทยาของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในแต่ละไฟลัม

ศึกษา อธิบาย อภิปรายและทำปฏิบัติการศึกษาเปรียบเทียบกายวิภาคและสรีรวิทยาของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

ศึกษา สืบค้นข้อมูล และอภิปรายเกี่ยวกับนิเวศวิทยา พฤติกรรม และการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม ของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

สำรวจความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในท้องถิ่นและทำปฏิบัติการเกี่ยวกับวิธีการเก็บรักษาตัวอย่างสัตว์ได้

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สามารถบอกความสำคัญของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง และนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน นำไปสู่การอนุรักษ์และพัฒนาที่ยั่งยืนต่อไป

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สืบค้น อธิบาย และอภิปรายเกี่ยวกับวิวัฒนาการ ประวัติความเป็นมาของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
2. อธิบาย อภิปราย หลักการจัดจำแนกลักษณะทางอนุกรมวิธานของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
3. ค้นคว้า และอธิบายลักษณะทั่วไปทางชีววิทยาของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในแต่ละไฟลัม
4. อธิบาย อภิปรายและทำปฏิบัติการศึกษากายวิภาคและสรีรวิทยาของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังและเปรียบเทียบระหว่างสัตว์ในแต่ละไฟลัม
5. สืบค้น และอภิปรายเกี่ยวกับนิเวศวิทยา พฤติกรรม และการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
6. สำรวจความหลากหลายทางชีวภาพ ของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในท้องถิ่นและทำปฏิบัติการเกี่ยวกับวิธีการเก็บรักษาตัวอย่างได้
7. บอกความสำคัญของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง และนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

รายวิชา ว30610 สัตว์มีกระดูกสันหลัง

คำอธิบายรายวิชา ว30610

ศึกษาค้นคว้าและวิเคราะห์ ประวัติความเป็นมาและวิวัฒนาการของสัตว์มีกระดูกสันหลัง
ศึกษาและอธิบายลักษณะสำคัญของสัตว์มีกระดูกสันหลังพร้อมทั้งสามารถจำแนก

ลักษณะสำคัญของสัตว์มีกระดูกสันหลังแต่ละกลุ่ม

ศึกษาและทำปฏิบัติการเกี่ยวกับลักษณะทางสัณฐานและกายวิภาคของสัตว์มีกระดูกสันหลัง

ศึกษาค้นคว้า และวิเคราะห์ สาเหตุที่ทำให้เกิดแพร่กระจายของสัตว์มีกระดูกสันหลังใน
พื้นที่ต่างๆ ทั่วโลก

ศึกษาค้นคว้า และวิเคราะห์ สาเหตุที่ทำให้เกิดการอพยพย้ายถิ่นของสัตว์มีกระดูกสันหลัง

ศึกษาค้นคว้า วิเคราะห์ และอภิปรายสาเหตุที่ทำให้สัตว์มีกระดูกสันหลังสูญพันธุ์

ศึกษาค้นคว้าเพื่อหาวิธีการอนุรักษ์พันธุ์สัตว์ และการจัดการพันธุ์สัตว์

ศึกษาและอธิบายเทคนิคการศึกษา และการเก็บตัวอย่างสัตว์มีกระดูกสันหลัง

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สามารถบอกความสำคัญของสัตว์มี
กระดูกสันหลัง และนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน นำไปสู่การอนุรักษ์ และพัฒนาที่ยั่งยืนต่อไป

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สืบค้น วิเคราะห์ และอภิปรายประวัติความเป็นมา และวิวัฒนาการของสัตว์มีกระดูกสันหลังแต่ละกลุ่ม
2. อธิบายและวิเคราะห์เปรียบเทียบลักษณะสำคัญของสัตว์มีกระดูกสันหลัง
3. อธิบาย วิเคราะห์ อภิปราย จำแนกและทำการทดลองเกี่ยวกับ ลักษณะทางกายภาพ สัณฐานวิทยาของสัตว์มีกระดูกสันหลังแต่ละกลุ่ม
4. สืบค้น วิเคราะห์ และอภิปรายเกี่ยวกับสาเหตุที่ทำให้เกิดการกระจายตัวของสัตว์มีกระดูกสันหลัง
5. สืบค้น วิเคราะห์ และอภิปรายเกี่ยวกับสาเหตุที่ทำให้สัตว์มีกระดูกสันหลังเกิดการอพยพย้ายถิ่น
6. สืบค้น วิเคราะห์ อภิปราย และอธิบายเกี่ยวกับสาเหตุที่ทำให้สัตว์มีกระดูกสันหลังเกิดการสูญพันธุ์
7. สืบค้น วิเคราะห์ อภิปราย และอธิบายเกี่ยวกับการอนุรักษ์ และการจัดการพันธุ์สัตว์
8. อธิบายเทคนิคการศึกษา และการเก็บตัวอย่างสัตว์มีกระดูกสันหลัง ตลอดจนสามารถทำการทดลองเก็บตัวอย่างสัตว์บางชนิดได้

รายวิชา ว30611 กัญญาวิทยา

คำอธิบายรายวิชา ว30611

ศึกษา สืบค้นข้อมูล และอภิปรายเกี่ยวกับวิวัฒนาการของแมลง หลักการจัดจำแนกอนุกรมวิธานของแมลง

ศึกษา อธิบายและ อภิปรายความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพทางแมลงที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมและสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงในท้องถิ่นได้

ศึกษา ค้นคว้า สืบค้น และอภิปรายเกี่ยวกับนิเวศวิทยา พฤติกรรม การปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม และสรีรวิทยาของแมลง

ศึกษาและ อธิบาย อภิปรายเปรียบเทียบลักษณะทั่วไปทางชีววิทยาของแมลงในแต่ละอันดับ

ศึกษาและทำปฏิบัติการเกี่ยวกับวิธีการเก็บรักษาตัวอย่างแมลง และกายวิภาคของแมลง

ศึกษา สืบค้นข้อมูล และ วิเคราะห์สภาพปัญหาของสิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติที่เกิดจากแมลง และเสนอแนะแนวทางในการดูแลรักษา พร้อมนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ นำไปสู่การอนุรักษ์และพัฒนาที่ยั่งยืนต่อไป

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สืบค้น และอภิปรายเกี่ยวกับวิวัฒนาการของแมลง หลักการจัดจำแนกอนุกรมวิธานของแมลง
2. อธิบายและ อภิปรายความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพทางแมลงที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมและสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงในท้องถิ่นได้
3. ค้นคว้า สืบค้น และอภิปรายเกี่ยวกับนิเวศวิทยา พฤติกรรม การปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม และสรีรวิทยาของแมลง
4. อธิบาย อภิปรายเปรียบเทียบลักษณะทั่วไปทางชีววิทยาของแมลงในแต่ละอันดับ
5. ทำปฏิบัติการเกี่ยวกับวิธีการเก็บรักษาตัวอย่างแมลง และทำปฏิบัติการศึกษากายวิภาคของแมลง
6. วิเคราะห์สภาพปัญหาของสิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติที่เกิดจากแมลง และเสนอแนะแนวทางในการดูแลรักษา พร้อมนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน
7. สามารถศึกษาในสถานที่จริงได้

รายวิชา ว30612 สังขวิทยา

คำอธิบายรายวิชา ว30612

ศึกษา ค้นคว้า อธิบายและสรุปเกี่ยวกับการจัดจำแนกไฟลัมมอลลัสกา จัดจำแนกคลาส ชั้นคลาส ของสัตว์กลุ่มหอย อธิบายความเหมือนและความแตกต่างของสัตว์กลุ่มหอยในระดับคลาส จัดจำแนกโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา

ศึกษา ค้นคว้า และทำปฏิบัติการเกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ ความสัมพันธ์ของอวัยวะต่างๆ ในร่างกาย เปรียบเทียบ ระบบทางเดินอาหาร ระบบลำเลียง ระบบขับถ่าย ระบบหายใจ ระบบสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก ของสัตว์กลุ่มหอย

ศึกษาวิเคราะห์ ค้นคว้า และอธิบายวิวัฒนาการโดยเชื่อมโยงกับการจัดจำแนก และโครงสร้างของอวัยวะในร่างกายของสัตว์กลุ่มหอย

ศึกษา ค้นคว้า และปฏิบัติการภาคสนาม เกี่ยวกับแหล่งที่อยู่อาศัย ระบบนิเวศ การกินอาหาร รวมทั้งประโยชน์ และโทษที่ได้จากสัตว์กลุ่มหอย

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติและเห็นคุณค่าของชีววิทยา สามารถประยุกต์ความรู้และหลักการไปใช้ในชีวิตประจำวันและเป็นพื้นฐานเพื่อประยุกต์ใช้ในการศึกษาและวิจัยพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศต่อไป

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. มีความรู้ความเข้าใจหลักการในการจัดจำแนกสัตว์ในไฟลัมมอลลัสกาบอกความแตกต่างในระดับคลาสของสัตว์กลุ่มของทั้งหมด และความแตกต่างระดับชั้นคลาสของกลุ่มหอยฝาเดียว และหอยสองฝาได้
2. มีความรู้ความเข้าใจ วิเคราะห์เปรียบเทียบสัณฐานของหอยฝาเดียว หอยสองฝา และหมีก
3. มีความรู้ความเข้าใจในระบบอวัยวะ การทำงานของระบบทางเดินอาหาร ระบบลำเลียง ระบบขับถ่าย ระบบหายใจ ระบบสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก ของสัตว์กลุ่มหอย
4. มีความรู้ความเข้าใจต้นกำเนิด และวิวัฒนาการของสัตว์กลุ่มหอยโดยสามารถเปรียบเทียบการมีวิวัฒนาการในแต่ละคลาส ชั้นคลาส และเปรียบเทียบกับสัตว์กลุ่มอื่นๆ ที่สายวิวัฒนาการใกล้เคียงกัน
5. มีความรู้ความเข้าใจ วิเคราะห์ ถึงแหล่งที่อยู่อาศัย การเกิดประโยชน์และโทษจากสัตว์กลุ่มหอย สามารถเก็บตัวอย่าง และใช้เครื่องมือในการเก็บตัวอย่างได้อย่างถูกต้อง
6. สามารถนำความรู้ที่ได้ประยุกต์ใช้ ในชีวิตประจำวัน สามารถออกแบบการศึกษาและการทดลองสัตว์กลุ่มหอยได้อย่างถูกต้อง
7. สามารถศึกษาในสถานที่จริงได้

รายวิชา ว30613 มีนวิทยา

คำอธิบายรายวิชา ว30613

ศึกษา สํารวจ สืบค้นข้อมูล เกี่ยวกับปลา และระบุความสัมพันธ์ ความสำคัญของปลาที่มีในระบบนิเวศ หรือชุมชนที่สนใจ

ศึกษา ค้นคว้า สืบค้นข้อมูล เกี่ยวกับประเภทของปลา ประกอบด้วยปลากระดูกแข็ง และปลากระดูกอ่อน

ศึกษาและทำปฏิบัติการเรื่องการจำแนกลักษณะรูปร่างภายนอกของปลา และระบบภายในตัวปลา รวมถึงอนุกรมวิธานของปลา และฝึกการใช้ไตโคโตมัสคีย์ในการจำแนกปลา

ศึกษาและทำปฏิบัติการเปรียบเทียบลักษณะทางโครงสร้าง สรีรวิทยา กายวิภาค และพฤติกรรมบางอย่างของปลา ซึ่งมีความสัมพันธ์ในเชิงวิวัฒนาการ

เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของชีววิทยาและสามารถประยุกต์ความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สืบค้น อภิปราย นำเสนอสภาพการณ์ ปัญหาหรือความสำคัญของปลากับระบบนิเวศและชุมชน
2. อธิบาย อภิปราย และยกตัวอย่างการจัดจำแนกประเภทของปลา การจัดจำแนกปลาเป็นหมวดหมู่ การทำคีย์จำแนกปลา
3. สืบค้น อธิบาย อภิปราย เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างลักษณะทางโครงสร้าง สรีรวิทยา กายวิภาค และพฤติกรรม ซึ่งมีความสัมพันธ์ในเชิงวิวัฒนาการ
4. วางแผนเพื่อใช้ในการปฏิบัติเพื่อป้องกัน แก้ไข อนุรักษ์ และดูแลรักษาความหลากหลายทางชีวภาพของปลา มีความรู้ความเข้าใจและตระหนักถึงการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการพัฒนาที่ยั่งยืน
5. สามารถศึกษาในสถานที่จริงได้

รายวิชา ว30614 สรีรวิทยาของพืช

คำอธิบายรายวิชา ว30614

ศึกษาและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของน้ำและพืช ความสำคัญของธาตุอาหารที่มีต่อพืช พร้อมทั้งกลไกการดูดและลำเลียงธาตุอาหารในพืช

ศึกษาการแลกเปลี่ยนแก๊สของพืช ศึกษาและทำปฏิบัติการเกี่ยวกับการคายน้ำ การลำเลียงน้ำแร่ธาตุ และการลำเลียงอาหารของพืช

ศึกษาปฏิกิริยาในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

ศึกษาอธิบายและทำปฏิบัติการเกี่ยวกับการเติบโตและพัฒนาการของพืช

ศึกษาและทำกิจกรรมเกี่ยวกับการตอบสนองของพืชต่อสารควบคุมการเจริญ

เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจมีทักษะกระบวนการ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์เห็นคุณค่าของชีววิทยา และสามารถประยุกต์ความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของน้ำและพืช
2. อธิบายความสำคัญของธาตุอาหารที่มีต่อพืช พร้อมทั้งกลไกการดูดและลำเลียงธาตุอาหารในพืช
3. อธิบาย อภิปรายโครงสร้างและกลไกการแลกเปลี่ยนแก๊ส การคายน้ำ และการลำเลียงในพืช พร้อมทั้งทำการทดลองเพื่อศึกษาปัจจัยบางประการที่มีผลต่อกลไกดังกล่าวของพืช
4. อธิบายลำดับขั้นตอนการเกิดปฏิกิริยาและผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นในปฏิกิริยาที่ต้องใช้แสงและไม่ต้องใช้แสง พร้อมทั้งอภิปรายถึงความสัมพันธ์โครงสร้างและหน้าที่ของคลอโรพลาสต์กับการสังเคราะห์ด้วยแสง
5. สืบค้นข้อมูล อธิบาย อภิปราย ปฏิกิริยาการสลายโมเลกุลของสารอาหารแบบใช้ออกซิเจนและไม่ใช้ออกซิเจน ในระดับเซลล์
6. อธิบายและทำปฏิบัติการเกี่ยวกับการเติบโตและพัฒนาการของพืช
7. สสำรวจ อธิบาย อภิปราย วิเคราะห์ การตอบสนองของพืชต่อสารควบคุมการเจริญเติบโต ปัจจัยทั้งภายนอกและภายในที่มีผลต่อการตอบสนองของพืชที่เกี่ยวกับการเจริญเติบโต ประโยชน์ของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่ช่วยเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร
8. สามารถศึกษาในสถานที่จริงได้

รายวิชา ว30615 ภาววิภาคศาสตร์ของสัตว์ชั้นสูง

คำอธิบายรายวิชา ว30615

ศึกษา ค้นคว้า และทำปฏิบัติการเกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าทีและกลไกการทำงานขององค์ประกอบที่เป็นโครงสร้างของสิ่งมีชีวิต ตั้งแต่หน่วยเล็กที่สุดจนถึงกลไกการทำงานของอวัยวะในระบบต่าง ๆ ความสัมพันธ์ในหน้าที่การทำงานระหว่างอวัยวะต่าง ๆ ในร่างกาย เพื่อให้เข้าใจกลไกการทำงานของอวัยวะแต่ละระบบอันได้แก่ ระบบประสาทและระบบรับความรู้สึก ระบบโครงร่าง ระบบไหลเวียนโลหิต ระบบหายใจ ระบบทางเดินอาหาร ระบบการทำงานของไตและการรักษาคุณภาพของร่างกาย ระบบต่อมไร้ท่อ และระบบสืบพันธุ์

สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ เปรียบเทียบกายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของสิ่งมีชีวิตอื่นกับมนุษย์ ตลอดจนความผิดปกติทางกายวิภาคและสรีรวิทยาบางประการที่เกิดขึ้นกับมนุษย์

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ และประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา สามารถนำความรู้และหลักการไปใช้ในการอธิบายลักษณะทางกายวิภาคและสรีรวิทยาของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ได้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

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

รายวิชา ว30616 วิทยาศาสตร์สมอง

คำอธิบายรายวิชา ว30616

ศึกษา โครงสร้างและการทำงานของสมองส่วนต่าง ๆ บทบาทของสมองต่อการรับรู้ และเรียนรู้ของมนุษย์ การแสดงออกของพฤติกรรม นาฬิกาชีวภาพ และความผิดปกติของมนุษย์ที่เกิดขึ้นจากความผิดปกติของสมองส่วนต่าง ๆ

สืบค้นข้อมูล งานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์สมอง ประสาทวิทยา วิเคราะห์ นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับงานวิจัยที่สืบค้น และร่วมกันนิพากษ์

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติ และคุณค่าของชีววิทยา สามารถประยุกต์ความรู้ และหลักการไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ระบุความสำคัญของสมองส่วนต่าง ๆ และเชื่อมโยงบทบาทของสมองส่วนต่าง ๆ กับการรับรู้ และพฤติกรรมของมนุษย์
2. อธิบาย ความสัมพันธ์ของสมองกับนาฬิกาชีวภาพ
3. สืบค้นข้อมูล อธิบาย อภิปราย เกี่ยวกับความผิดปกติของสมอง และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับสมอง
4. ตระหนักถึงความสำคัญและการดูแลใส่ใจสมอง เพื่อให้เป็นผู้ที่มีสุขภาพกายและใจที่ดี

รายวิชา ว30617 พฤติกรรมสัตว์

คำอธิบายรายวิชา ว30617

ศึกษา ค้นคว้า อธิบายและสรุปเกี่ยวกับความหมายของพฤติกรรม ผู้ค้นพบ การออกแบบการทดลองในเรื่องพฤติกรรม รวมถึงการพัฒนาการเกิดพฤติกรรม ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการศึกษาเรื่องพฤติกรรมสัตว์

ศึกษา ค้นคว้า และอธิบายจังหวะชีวภาพ กลไกที่ทำให้เกิดจังหวะชีวภาพ ความแตกต่างปัจจัยที่ทำให้สัตว์มีจังหวะชีวภาพแตกต่างกัน

ศึกษาวิเคราะห์ ค้นคว้า และอธิบายพฤติกรรมรูปแบบต่างๆ ที่เกิดขึ้นกับสัตว์ พฤติกรรมที่มีแต่กำเนิด การเรียนรู้ การจดจำ ความเคยชิน การสื่อสารระหว่างสัตว์ การเลือกพื้นที่อาศัย พฤติกรรมการหาอาหาร พฤติกรรมก้าวร้าว พฤติกรรมการสืบพันธุ์ พฤติกรรมการดูแลลูก พฤติกรรมทางสังคม ปัจจัยที่ทำให้เกิดพฤติกรรม

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติและเห็นคุณค่าของชีววิทยา สามารถประยุกต์ความรู้และหลักการไปใช้ในชีวิตประจำวันและเป็นพื้นฐานเพื่อประยุกต์ใช้ในการศึกษาและวิจัยพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศต่อไป

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. มีความรู้ความเข้าใจความหมายของพฤติกรรม นักวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาด้านพฤติกรรม อธิบายการพัฒนาการเกิดพฤติกรรม ทฤษฎีและแนวทางการศึกษาด้านพฤติกรรม วิชาที่เกี่ยวข้อง เช่น วิวัฒนาการ ฮอร์โมน พันธุศาสตร์ ระบบประสาท
2. มีความรู้ความเข้าใจ วิเคราะห์ อธิบาย จังหวะชีวภาพ นาฬิกาชีวภาพที่ต่างกันในแต่ละสิ่งมีชีวิต ปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการแสดงออกของจังหวะชีวภาพที่แตกต่างกัน
3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพัฒนาการของพฤติกรรม พฤติกรรมที่เกิดขึ้นกับสัตว์ ในรูปแบบต่างๆ พฤติกรรมพื้นฐานที่เกิดขึ้นในสิ่งมีชีวิต การจดจำ การเรียนรู้ ความเคยชิน
4. มีความรู้ความเข้าใจ วิเคราะห์ อธิบาย การสื่อสารระหว่างสัตว์ สิ่งที่ใช้ในการสื่อสารระหว่างกัน การเลือกพื้นที่อยู่อาศัย และสมมติฐานการกระจายพันธุ์สัตว์ ปัจจัยทางสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการกระจายพันธุ์สัตว์ ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกพื้นที่อาศัย
5. มีความรู้ความเข้าใจ วิเคราะห์ อธิบาย พฤติกรรมการหาอาหาร แบบจำลอง และปัจจัยการหาอาหาร การล่าและการป้องกันตัว พฤติกรรมก้าวร้าว ปัจจัยมีผลต่อความก้าวร้าว
6. มีความรู้ความเข้าใจ วิเคราะห์ อธิบาย พฤติกรรมการสืบพันธุ์ การจับคู่ การเกี้ยวพาราสี พฤติกรรมการดูแลลูก พฤติกรรมทางสังคมต่างๆของสัตว์ชั้นสูงและมนุษย์
7. สามารถนำความรู้ที่ได้ประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ปรับตัวในสังคม สามารถออกแบบการทดลองพฤติกรรมสัตว์ วิเคราะห์การแสดงออกซึ่งพฤติกรรมนั้นๆ ของสัตว์อย่างถูกต้อง

รายวิชา ว30618 สรีรวิทยาสิ่งแวดล้อม

คำอธิบายรายวิชา ว30618

ศึกษาการเปลี่ยนแปลงหน้าที่การทำงานในสิ่งมีชีวิต เมื่อสภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละฤดูกาล การเปลี่ยนแปลงของกลไกในร่างกายในช่วงเวลากลางวัน กลางคืน รวมถึงเมื่ออยู่ในสภาพภูมิศาสตร์ที่แตกต่างกัน

สำรวจ สืบค้นข้อมูล เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมและการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับสิ่งมีชีวิต และสามารถใช้อธิบายข้อมูลต่าง ๆ ในการทำนายการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นกับสิ่งมีชีวิตในสภาพที่แตกต่างจากเดิม

พัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่การสังเกต การสร้างคำถามหรือปัญหาทางวิทยาศาสตร์ การวางแผนเพื่อแก้ไขปัญหา การวิเคราะห์ การสรุปผลการศึกษา และการเผยแพร่ข้อมูลที่ทำการศึกษา โดยใช้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสรีรวิทยาและสิ่งแวดล้อม

เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของชีววิทยาและสามารถประยุกต์ความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ระบุปัญหาของการเปลี่ยนแปลงปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีต่อสิ่งมีชีวิต
2. อธิบายลักษณะพื้นฐานทางสรีรวิทยาของสิ่งมีชีวิต
3. สืบค้น อธิบาย อภิปราย บทบาท และความสำคัญของสิ่งแวดล้อมต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาที่มีผลต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต
4. สืบค้น อธิบาย วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยภายนอกกับการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของสิ่งมีชีวิต ที่ทำให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพ
5. ค้นหาคำตอบเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสิ่งมีชีวิตที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมโดยใช้หลักการ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
6. สามารถศึกษาในสถานที่จริงได้

รายวิชา ว30619 อันตรกิริยาระหว่างสัตว์และพืช

คำอธิบายรายวิชา ว30619

ศึกษาวิเคราะห์ อธิบายและสรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของพืช และสัตว์ในรูปแบบต่าง ๆ
ศึกษาวิเคราะห์ อธิบาย และสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการปรับตัวทางด้านกายภาพ และ
สัณฐานของพืชในการป้องกันตัวเองจากสัตว์ที่บริโภคพืชเป็นอาหาร

ศึกษาวิเคราะห์ อธิบาย และสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการปรับตัวทางด้านสรีรวิทยา และ
การสร้างสารที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพของพืชในการป้องกันตัวเองจากสัตว์ที่บริโภคพืชเป็นอาหาร

ศึกษาวิเคราะห์ และอธิบายการปรับตัวของสัตว์ที่บริโภคพืชเป็นอาหาร เพื่อที่จะสามารถ
ดำรงชีวิตในระบบนิเวศได้ ทั้งทางด้านสัณฐาน และสรีรวิทยา

ศึกษาวิเคราะห์ อธิบาย และสืบค้นข้อมูลการวิวัฒนาการร่วมกันของพืช และสัตว์ที่บริโภคพืช
เป็นอาหาร

ศึกษาวิเคราะห์ อธิบาย และสืบค้นความสัมพันธ์ระหว่างดอกไม้และสัตว์ที่ทำหน้าที่ถ่าย
ละอองเรณู การปรับตัวและเปลี่ยนแปลงทางสัณฐาน และการดำรงชีวิตของดอกไม้กับและสัตว์ที่ทำ
หน้าที่ถ่ายละอองเรณู การปรับตัวของพืช เพื่อดึงดูดสัตว์ให้เกิดการถ่ายละอองเรณู การเปลี่ยนการ
วิวัฒนาการร่วมกันระหว่างดอกไม้กับแมลง

ศึกษาวิเคราะห์ อธิบาย และสืบค้นความสัมพันธ์ระหว่างพืช และสัตว์ที่ทำหน้าที่กระจายเมล็ด
พันธ์ของพืช ลักษณะการปรับตัวของพืชให้เกิดการกระจายพันธ์ของเมล็ดพืชเพื่อให้เกิดความ
หลากหลายทางพันธุกรรม

ศึกษา อธิบาย และสืบค้นความสัมพันธ์ระหว่างต้นไม้ใหญ่ และมด การวิวัฒนาการร่วมกัน
ระหว่างมด และต้นไม้ใหญ่ เพื่อการดำรงชีพในระบบนิเวศ

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติและเห็นคุณค่าของชีววิทยา
ที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตระหว่างพืช และสัตว์ สามารถประยุกต์ความรู้และหลักการ
ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของพืช และสัตว์ในรูปแบบต่าง ๆ
2. อธิบาย และวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการปรับตัวทางด้านสรีรวิทยาและสัณฐานวิทยาของพืชในการป้องกันตัวเองจากสัตว์ที่บริโภคพืชเป็นอาหาร
3. สืบค้น วิเคราะห์ และอธิบาย เกี่ยวกับสารที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพ (Secondary Metabolize) ที่พืชสร้างเพื่อป้องกันตัวเองจากสัตว์ที่บริโภคพืชเป็นอาหาร
4. อธิบาย ความสำคัญของการวิวัฒนาการร่วมกันของพืช และสัตว์ที่บริโภคพืชเป็นอาหาร
5. สํารวจ และวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ระหว่างดอกไม้และสัตว์ที่ทำหน้าที่ถ่ายละอองเรณู
สืบค้น วิเคราะห์วิวัฒนาการร่วมกันของสิ่งมีชีวิตทั้ง 2 ชนิด
6. สืบค้น อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างพืชและสัตว์ ที่ทำหน้าที่กระจายเมล็ดพันธุ์ของพืช
ปัจจัยที่มีผลต่อการกระจายตัวของเมล็ด
7. สํารวจ สังเกต ความสัมพันธ์ระหว่างต้นไม้ใหญ่ และมด การวิวัฒนาการร่วมกันระหว่าง
มด และต้นไม้ใหญ่ เพื่อการดำรงชีพในระบบนิเวศ

รายวิชา ว30620 ชีววิทยาสภาวะแวดล้อม

คำอธิบายรายวิชา ว30620

ศึกษา ค้นคว้า สืบค้น ทดลอง อภิปรายถึงการถ่ายทอดพลังงานและมวลสาร กลไกการหมุนเวียนสาร แร่ธาตุในระบบนิเวศ ยกตัวอย่างเกี่ยวกับปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการดำรงชีวิต การปรับตัวของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ อธิบายกลไกการแทนที่ของสิ่งมีชีวิต การรักษาคุณภาพของระบบนิเวศ ตลอดจนวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความหลากหลายทางชีวภาพกับความมั่นคงของระบบนิเวศ

ศึกษาค้นคว้า อภิปราย ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และสิ่งแวดล้อม การประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อม แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมอันเป็นผลเนื่องมาจากมนุษย์ ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม อธิบายอิทธิพลของปรากฏการณ์ต่างๆ และภัยธรรมชาติที่มีต่อสิ่งมีชีวิต

ศึกษา ค้นคว้า วิเคราะห์กระบวนการหรือแนวความคิดที่เน้นให้เกิดค่านิยมในการอนุรักษ์ การนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาเป็นส่วนร่วมในการพัฒนา และแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม การใช้พลังงานรูปแบบต่าง ๆ ให้ได้ประโยชน์สูงสุด โดยมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมไม่มาก

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจในความสัมพันธ์ของสิ่งแวดล้อมทั้งระบบ สามารถแก้ปัญหา วางแผนเสนอแนวทางเพื่อแก้ปัญหาและจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ตระหนักถึงความสำคัญของสิ่งแวดล้อม และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ตลอดจน มีจิตสำนึกที่ดี มีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ และพัฒนาที่ยั่งยืน

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 ค่ามาตรฐานเกี่ยวกับคุณภาพสิ่งแวดล้อม อธิบาย การประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมโดยประมวลจากการตรวจวัดคุณลักษณะทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ
11. ตรวจสอบและวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของทรัพยากรธรรมชาติ และตระหนักถึงปัญหาและเสนอแนะแนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ
12. ระบุแหล่งที่มาของพลังงานรูปแบบต่าง ๆ ประโยชน์ และการนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด
13. อธิบายอิทธิพลของปรากฏการณ์ต่างๆ เช่น เอลนีโน ภาวะเรือนกระจก ภัยธรรมชาติต่อสิ่งมีชีวิต
14. วางแผนและลงมือปฏิบัติเพื่อป้องกัน แก้ไข อนุรักษ์ และพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีความรู้ความเข้าใจและตระหนักถึงการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการพัฒนาที่ยั่งยืน
15. สามารถศึกษาในสถานที่จริงได้

รายวิชา ว30621 เทคโนโลยีชีวภาพ

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ว30621

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างชีววิทยากับเทคโนโลยีชีวภาพ ความหมาย ความสำคัญและบทบาทของเทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีชีวภาพกับความหลากหลายทางชีวภาพ หลักการพื้นฐานของเทคโนโลยีชีวภาพ พร้อมทั้งเทคนิคและเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง และสามารถ ปฏิบัติการตามเทคนิคต่าง ๆ และเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง การศึกษานานาเทคโนโลยีชีวภาพ และสามารถวางแผนเพื่อนำความรู้ทางชีววิทยามาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิต มนุษย์ และการพัฒนาสังคม

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ค้นคว้า อธิบาย อภิปราย และวิเคราะห์ถึงความเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ทางชีววิทยาพื้นฐานกับเทคโนโลยีชีวภาพ
2. อธิบายความหมาย สืบค้นและวิเคราะห์ความเป็นมาของเทคโนโลยีชีวภาพต่อการพัฒนาในแง่ต่าง ๆ
3. สืบค้น อธิบาย อภิปราย วิเคราะห์บทบาทของเทคโนโลยีชีวภาพที่มีต่อการปรับปรุงและดัดแปลงสิ่งมีชีวิต
4. อธิบาย อภิปราย และวิเคราะห์เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต รวมถึงความปลอดภัยทางชีวภาพและผลกระทบจากเทคโนโลยีชีวภาพที่มีต่อแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมและสังคม
5. อธิบาย และอภิปรายหลักการสร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์จากกระบวนการทางเทคโนโลยีชีวภาพ
6. สืบค้น วิเคราะห์ วางแผนเพื่อใช้ความรู้พื้นฐานทางชีววิทยามาประยุกต์ใช้ในกระบวนการทางเทคโนโลยีชีวภาพ
7. อธิบายความหมายนาโนเทคโนโลยีชีวภาพ และสืบค้น อธิบาย และวิเคราะห์การพัฒนา นาโนเทคโนโลยีชีวภาพคือการสร้างเครื่องมือขนาดจิ๋วที่สามารถแทรกเข้าไปภายในเซลล์เพื่อติดตามความผิดปกติที่จุดใดและแก้ไขซ่อมแซมโมเลกุลดีเอ็นเอ
8. สืบค้น วิเคราะห์ อภิปรายแนวโน้มการใช้เทคโนโลยีชีวภาพในอนาคต ข้อดีข้อเสียของการใช้เทคโนโลยีชีวภาพแบบต่าง ๆ

รายวิชา ว30622 สเต็มเซลล์เทคโนโลยีและพันธุวิศวกรรมศาสตร์

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ว30622

ศึกษาความก้าวหน้าของเทคโนโลยีทางเซลล์และพันธุศาสตร์และการนำมาใช้ประโยชน์ รวมถึงผลกระทบที่เกิดจากการใช้เทคโนโลยีดังกล่าวต่อมนุษย์ สัตว์ พืช และสิ่งแวดล้อม

สืบค้น อภิปรายข้อมูล เกี่ยวกับงานทางด้านสเต็มเซลล์เทคโนโลยี และจรรยาบรรณของนักวิจัยที่ทำงานด้านนี้

ศึกษา ค้นคว้า อธิบายขั้นตอนปฏิบัติการทางพันธุวิศวกรรมในสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ รวมถึงเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับงานด้านพันธุวิศวกรรม และความก้าวหน้าของงานพันธุศาสตร์โมเลกุล อภิปรายผลกระทบที่เกิดจากการดัดแปลงพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต

ศึกษา ค้นคว้า อธิบายขั้นตอนการตรวจลายพิมพ์ดีเอ็นเอ อภิปราย วิเคราะห์การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี ผลกระทบของการตรวจลายพิมพ์ดีเอ็นเอที่มีต่อมนุษย์ สิ่งมีชีวิต และสังคม

สืบค้น วิเคราะห์ อภิปราย ความสำคัญของการพัฒนาโครงการศึกษาจีโนมมนุษย์ วิธีการหาลำดับเบสของดีเอ็นเอภายในจีโนม รวมถึงศึกษาผลกระทบของความรู้ที่ได้จากโครงการศึกษาจีโนมมนุษย์ และการพัฒนาเทคโนโลยีด้านพันธุศาสตร์ในยุคหลังการศึกษาจีโนมมนุษย์ที่จะส่งผลต่อมนุษย์ และสังคม

เพื่อให้สามารถอภิปราย แสดงความคิดเห็นบนพื้นฐานความรู้ด้านพันธุศาสตร์และเทคโนโลยีพันธุศาสตร์ในแง่มุมต่าง ๆ ทั้งด้านวิทยาศาสตร์และสังคม สามารถสืบเสาะหาความรู้และประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตประจำวัน รวมถึงสามารถตัดสินใจประเด็นปัญหาสังคมที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีเหล่านี้ได้โดยอ้างอิงหลักฐานด้านพันธุศาสตร์ที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้องตามหลักจริยธรรม

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ตระหนักถึงความสำคัญของการทำงานวิจัยอย่างมีจรรยาบรรณ
2. อธิบาย และวิเคราะห์หลักการของสเต็มเซลล์เทคโนโลยี รวมถึงการนำไปใช้ประโยชน์ และผลกระทบเชิงสังคม
3. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการแสดงออกของยีนในสิ่งมีชีวิตและกระบวนการควบคุมการแสดงออกของยีน ในการปรับปรุงพันธุ์สิ่งมีชีวิต และการใช้ประโยชน์อื่น ๆ
4. อธิบายและวิเคราะห์หลักการตัดต่อดีเอ็นเอ และกระบวนการพันธุวิศวกรรมในการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมชนิดต่าง ๆ
5. อภิปรายและวิเคราะห์การประยุกต์ใช้พันธุวิศวกรรมและผลกระทบจากการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมที่มีต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

6. สืบค้นและอธิบายขั้นตอนของกระบวนการตรวจลายพิมพ์ดีเอ็นเอ อภิปรายและวิเคราะห์ผลการตรวจลายพิมพ์ดีเอ็นเอ และการประยุกต์ใช้เทคนิคการตรวจลายพิมพ์ดีเอ็นเอ
7. ศึกษาและอภิปรายผลกระทบของการตรวจลายพิมพ์ดีเอ็นเอที่มีต่อบุคคล และสังคม
8. อธิบาย วิเคราะห์ขั้นตอนและความก้าวหน้าของโครงการศึกษาจีโนมมนุษย์ วิธีการหาลำดับเบสของสารพันธุกรรม
9. วิเคราะห์และอภิปราย ประโยชน์ของโครงการหาลำดับสารพันธุกรรมของมนุษย์ด้านการแพทย์ สังคม และผลกระทบที่เกิดจากการนำความรู้มาประยุกต์ใช้
10. นำความรู้ที่ได้มาใช้ในการวิเคราะห์ผลกระทบการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทางพันธุศาสตร์ต่อคุณภาพชีวิตของสิ่งมีชีวิตในด้านสุขภาพสิ่งมีชีวิต สังคม สภาพแวดล้อมและนำความรู้ที่ได้มาใช้ในการตัดสินใจในประเด็นปัญหาสังคมที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีทางพันธุศาสตร์ได้อย่างถูกต้องตามหลักจริยธรรม

รายวิชา ว30623 พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีพันธุศาสตร์

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ว30623

ศึกษา ค้นคว้า อธิบาย ขั้นตอนการทำพันธุวิศวกรรม ในสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ รวมถึงเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับงานด้านพันธุวิศวกรรม และความก้าวหน้าของงานด้านพันธุศาสตร์โมเลกุล

สืบค้น วิเคราะห์ อภิปราย ความสำคัญของการพัฒนางานด้านพันธุศาสตร์โมเลกุล พันธุวิศวกรรม และผลกระทบที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและมนุษย์ ทั้งด้านสุขภาพ สังคม และสิ่งแวดล้อม

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สามารถนำหลักการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และมีความเข้าใจในเทคโนโลยีชีวภาพ สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบาย อภิปราย และวิเคราะห์ขั้นตอนพันธุวิศวกรรม ระบุความสำคัญของปัจจัยที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการทางพันธุวิศวกรรม
2. อธิบายการโคลนยีน การถ่ายฝากยีนในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม การถ่ายฝากยีนในพืช การตรวจลายพิมพ์ดีเอ็นเอ และการประยุกต์ใช้พันธุวิศวกรรมต่อการแพทย์ สิ่งแวดล้อม อุตสาหกรรม และสังคม
3. สืบค้น อธิบาย อภิปราย วิเคราะห์ผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุในด้านที่มีต่อสุขภาพสิ่งมีชีวิต ด้านสังคม ด้านสภาพแวดล้อม และผลประโยชน์ที่ได้จากงานพันธุวิศวกรรม

รายวิชา ว30624 เทคโนโลยีการจัดการเซลล์พืช

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ว30624

ศึกษาวิเคราะห์ อธิบายและสรุปเกี่ยวกับหลักการพื้นฐานของการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช รวมถึงประโยชน์ของการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช การเตรียมห้องและเครื่องมือในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่ออาหารสำหรับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช การเตรียมชิ้นส่วนพืชสำหรับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ขั้นตอนการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและอวัยวะของพืช

ศึกษาวิเคราะห์ และอธิบายกระบวนการเปลี่ยนแปลงและการเจริญพัฒนาของเซลล์พืช ที่เกิดจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช โดยกระบวนการกำเนิดอวัยวะและกระบวนการกำเนิดคัพภะจากเซลล์ร่างกาย

ศึกษาวิเคราะห์ และอธิบายประเภทของสารควบคุมการเจริญเติบโต และอิทธิพลของสารควบคุมการเจริญเติบโต รวมถึงปัจจัยแวดล้อมต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงและการเจริญพัฒนาของเซลล์พืชในหลอดทดลอง

ศึกษาวิเคราะห์ และอธิบายการใช้เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อเป็นพื้นฐานในการศึกษาทางอนุชีววิทยาและพันธุศาสตร์ สรีรวิทยาพืช รวมถึงการวิจัย และการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางการขยายพันธุ์พืช การปรับปรุงพันธุ์พืช การผลิตสารพฤษเคมี การอนุรักษ์พันธุกรรมพืช

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติและเห็นคุณค่าของชีววิทยา สามารถประยุกต์ความรู้และหลักการไปใช้ในชีวิตประจำวันและเป็นพื้นฐานเพื่อประยุกต์ใช้ในการศึกษาและวิจัยพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศต่อไป

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. มีความรู้ความเข้าใจหลักการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ และอวัยวะพืชในสภาพปลอดเชื้อ โดยสามารถสรุปและอธิบายได้
2. มีความรู้ความเข้าใจและทักษะในห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช เครื่องมือ และวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชในสภาพปลอดเชื้อ
3. อธิบายและสรุปเกี่ยวกับทฤษฎีการเจริญเติบโตของพืช และสามารถนำไปประยุกต์กับการปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชได้
4. อธิบายและสรุปเกี่ยวกับสารควบคุมการเจริญเติบโต และปัจจัยแวดล้อมที่สำคัญที่มีอิทธิพลต่อการเจริญพัฒนาของเซลล์พืชในหลอดทดลอง
5. สามารถนำเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อไปใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาทางอนุชีววิทยาและพันธุศาสตร์ สรีรวิทยาพืช รวมถึงการวิจัย และการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางการขยายพันธุ์พืช การปรับปรุงพันธุ์พืช การผลิตสารพฤษเคมี การอนุรักษ์พันธุกรรมพืชได้
6. สามารถศึกษาในสถานที่จริงได้

รายวิชา ว30625 เทคโนโลยีการผลิตกล้วยไม้

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ว30625

ศึกษาวิเคราะห์ อธิบายลักษณะพื้นฐานของพืชในวงศ์กล้วยไม้ได้

ศึกษาวิเคราะห์ อธิบายลักษณะและจัดจำแนกกล้วยไม้ ในระดับสกุล รวมถึงสามารถสืบค้นที่มาของกล้วยไม้สายพันธุ์ลูกผสมได้

ศึกษาวิเคราะห์ อธิบายหลักการเบื้องต้นในการปลูกเลี้ยง การขยายพันธุ์โดยวิธีธรรมชาติ การป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช การผสมพันธุ์โดยการผสมเกสรและการคัดเลือกพันธุ์

ศึกษาวิเคราะห์ อธิบายหลักการเบื้องต้นในการใช้เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวมาใช้ในการผลิตกล้วยไม้

ศึกษาวิเคราะห์ อธิบายหลักการเบื้องต้นและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์ และอนุรักษ์พันธุ์กรรมกล้วยไม้

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติและเห็นคุณค่าของพืชในวงศ์กล้วยไม้ ในฐานะที่เป็นพืชอนุรักษ์และไม่ประดับเศรษฐกิจ รวมถึงสามารถประยุกต์ความรู้และหลักการไปใช้ในชีวิตประจำวันและเป็นพื้นฐานเพื่อประยุกต์ใช้ในการศึกษาและวิจัยพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศต่อไป

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. มีความรู้ความเข้าใจ ลักษณะพื้นฐานของพืชในวงศ์กล้วยไม้ โดยสามารถสรุปและอธิบายได้
2. อธิบายและสรุปลักษณะและจัดจำแนกกล้วยไม้ ในระดับสกุล รวมถึงสามารถสืบค้นที่มาของกล้วยไม้สายพันธุ์ลูกผสมได้
3. อธิบายหลักการเบื้องต้นในการปลูกเลี้ยง การขยายพันธุ์โดยวิธีธรรมชาติ การป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช การผสมพันธุ์โดยการผสมเกสรและการคัดเลือกพันธุ์
4. อธิบายหลักการเบื้องต้นในการใช้เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวมาใช้ในการผลิตกล้วยไม้
5. อธิบายหลักการเบื้องต้นและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์ และอนุรักษ์พันธุ์กรรมกล้วยไม้
6. สามารถศึกษาในสถานที่จริงได้

รายวิชา ว30626 วิทยาศาสตร์การอาหาร

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ว30626

วิทยาศาสตร์การอาหาร เป็นการใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ด้านชีววิทยา เพื่อเป็นพื้นฐานร่วมกับ ฟิสิกส์ และวิศวกรรม นำไปสู่ความเข้าใจในเรื่องธรรมชาติของอาหาร สาเหตุของการเสื่อมเสียของอาหารและหลักการแปรรูปอาหาร ส่วนประกอบของอาหาร ได้แก่ น้ำ แร่ธาตุ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไลโปตีน วิตามิน การเน่าเสียของอาหาร การถนอมอาหารด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น ความร้อน แช่เยือกแข็ง ทำแห้ง พลังงานไมโครเวฟ ฉายรังสี สารเคมี นมและผลิตภัณฑ์ ไข่และผลิตภัณฑ์ เนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ ผัก ผลไม้และผลิตภัณฑ์ อาหารหมักจากผักผลไม้ ธัญชาติ เมล็ดถั่ว น้ำผลไม้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สามารถให้คำจำกัดความของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหารได้
2. ทราบหน้าที่และบทบาทของนักวิทยาศาสตร์การอาหารหรือนักเทคโนโลยีการอาหาร
3. สามารถบอกส่วนประกอบสำคัญของอาหารได้
4. สามารถบอกถึงสาเหตุการเน่าเสียของอาหารได้
5. สามารถบอกชนิดจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเน่าเสียได้
6. อธิบายปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเจริญของจุลินทรีย์ได้
7. สามารถบอกวิธีการควบคุมการเจริญของจุลินทรีย์ได้
8. สามารถนำวิธีการถนอมอาหารแบบต่าง ๆ ได้แก่ การใช้ความร้อน การแช่เยือกแข็ง การทำแห้ง พลังงานไมโครเวฟ และการ ฉายรังสี การใช้สารเคมี มาใช้ถนอมอาหารได้
9. สามารถบอกองค์ประกอบของน้ำนม และแปรรูปน้ำนม 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

รายวิชา ว30627 นิติวิทยาศาสตร์

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ว30627

ศึกษา ตัวอย่างคดีความที่นำหลักการทางวิทยาศาสตร์เข้ามาเป็นเครื่องมือสำคัญในการติดตาม หรือจับกุมคนร้าย

ศึกษา ทดลอง นำความรู้ทางชีววิทยาด้านต่าง ๆ เช่น พันธุศาสตร์ กีฏวิทยา จุลชีววิทยา กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา มาใช้ในการพิสูจน์ ค้นหาความจริง

นำความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ ฟิสิกส์ เคมี และชีววิทยา มาใช้ในการพิสูจน์หลักฐาน จากสถานการณ์ที่ถูกกำหนด

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติ และคุณค่าของชีววิทยา สามารถประยุกต์ความรู้ และหลักการไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในเชิงสังคม และด้านอื่น ๆ
2. สามารถใช้หลักการทางชีววิทยาในการค้นหาความจริง ออกแบบและทดลองเพื่อหาคำตอบ
3. ใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ สืบค้นข้อมูล ทดลองเพื่อหาข้อมูลประกอบการตัดสินใจ ในการค้นหาความจริง
4. สืบค้น อภิปราย เกี่ยวกับความน่าเชื่อถือของหลักฐานที่นำวิทยาศาสตร์ด้านต่าง ๆ มาใช้ในการพิสูจน์

รายวิชา ว30628 โรคเขตร้อน

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ว30628

สำรวจ ค้นคว้าหาข้อมูลของโรคเขตร้อนที่พบบ่อย รวมทั้งหาสาเหตุ การระบาด ลักษณะของ พยาธิวิทยาและคลินิกวิทยา การเฝ้าระวังและการป้องกัน

สืบค้นข้อมูล และเรียนรู้เกี่ยวกับลักษณะกายวิภาคและสรีรวิทยา ของกลไกการเกิดโรคเขตร้อน และสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

พัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ในการวางแผนโดยการใช้งานวิจัยและพัฒนาเพื่อสร้าง ระบบ นวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ องค์กรความรู้ในการจัดการกับโรคเขตร้อน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สืบค้น อธิบายและอภิปราย สาเหตุ ระบาดวิทยา พยาธิวิทยา คลินิกวิทยา การวินิจฉัย ของโรคเขตร้อน
2. สืบค้น อธิบายและอภิปรายผลกระทบของโรคเขตร้อนต่อการพัฒนาประเทศด้านต่างๆ
3. สืบค้น อธิบายและวิเคราะห์แนวทางการแก้ปัญหาโดยวิจัยและพัฒนา
4. ตระหนัก อธิบายและวิเคราะห์ถึงความสำคัญต่อการป้องกันการเกิดโรคเขตร้อน

รายวิชา ว30629 เกษษพฤษศาสตร์

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ว30629

ศึกษาวิเคราะห์ อธิบายหลักการเบื้องต้นในการใช้พืชเป็นยารักษาโรคในการแพทย์แผนโบราณ การแพทย์แผนปัจจุบัน และการแพทย์ทางเลือกได้

ศึกษาวิเคราะห์ อธิบายลักษณะเบื้องต้นและประเภทของสารพิษจากเคมี ปฏิกิริยาและกลไก ที่มีผลต่อกระบวนการสรีรวิทยาของมนุษย์

ศึกษาวิเคราะห์ อธิบายลักษณะและวิธีการเบื้องต้นในการสกัดแยกสารพิษจากวัตถุดิบ พืชสมุนไพร

อธิบายหลักการเบื้องต้นในการนำพืชสมุนไพรมาใช้ในการรักษาอาการหรือโรคในระบบ ร่างกายต่างๆ ได้แก่ ระบบทางเดินอาหาร ระบบหายใจ ระบบหมุนเวียนโลหิต ระบบประสาท ระบบ สืบพันธุ์

ศึกษาวิเคราะห์ อธิบายหลักการเบื้องต้นในการตรวจสอบวัตถุดิบสมุนไพร การปนเปื้อน เชื้อจุลินทรีย์ การปนเปื้อนยาฆ่าแมลง และสิ่งปลอมปนอื่นๆ

ศึกษาวิเคราะห์ อธิบายหลักการเบื้องต้นและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการ ขยายพันธุ์ ปรับปรุงสายพันธุ์พืชสมุนไพร และอนุรักษ์พันธุกรรมพืชสมุนไพร

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติและเห็นคุณค่าของพืช สมุนไพร ในฐานะที่เป็นแหล่งพันธุกรรมพืชอันทรงคุณค่า สามารถนำมาใช้ประโยชน์ทางด้าน สาธารณสุข รวมถึงสามารถประยุกต์ความรู้และหลักการไปใช้ในชีวิตประจำวันและเป็นพื้นฐานเพื่อ ประยุกต์ใช้ในการศึกษาและวิจัยพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศต่อไป

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. มีความรู้ความเข้าใจ หลักการเบื้องต้นในการใช้พืชเป็นยารักษาโรคในการแพทย์แผน โบราณ การแพทย์แผนปัจจุบัน และการแพทย์ทางเลือกได้
2. อธิบายและสรุปลักษณะเบื้องต้นและประเภทของสารพิษจากเคมี ปฏิกิริยาและกลไกที่มี ผลต่อกระบวนการสรีรวิทยาของมนุษย์ได้
3. อธิบายลักษณะและวิธีการเบื้องต้นในการสกัดแยกสารพิษจากวัตถุดิบพืชสมุนไพร ได้
4. อธิบายหลักการเบื้องต้นในการนำพืชสมุนไพรมาใช้ในการรักษาอาการหรือโรคในระบบ ร่างกายต่างๆ ได้แก่ ระบบทางเดินอาหาร ระบบหายใจ ระบบหมุนเวียนโลหิต ระบบ ประสาท ระบบสืบพันธุ์ ได้

5. อธิบายหลักการเบื้องต้นในการตรวจสอบวัตถุพิษสมุนไพร การปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ การปนเปื้อนยาฆ่าแมลง และสิ่งปลอมปนอื่นๆ ได้
6. อธิบายหลักการเบื้องต้นและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์ ปรับปรุงสายพันธุ์พืชสมุนไพร และอนุรักษ์พันธุกรรมพืชสมุนไพรได้
7. สามารถศึกษาในสถานที่จริงได้

รายวิชา ว30630 เทคนิคพื้นฐานสำหรับงานวิจัยทางชีววิทยา

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ว30630

ศึกษาและปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคนิคทางชีววิทยา เช่น เทคนิคพื้นฐานทางจุลชีววิทยา การเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชและสัตว์ การดองตัวอย่างพืชและสัตว์ด้วยน้ำยาเคมี การเก็บรักษาตัวอย่างพืชโดยวิธีอัดแห้ง การทำสไลด์ถาวรเนื้อเยื่อพืช และการเก็บรักษาตัวอย่างแมลง เพื่อให้มีทักษะในการทำกิจกรรมเทคนิคทางชีววิทยา การใช้วัสดุอุปกรณ์และมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถนำความรู้และหลักการเทคนิคทางชีววิทยาไปใช้ในการศึกษาค้นคว้า ทดลองปัญหาพิเศษที่นักเรียนสนใจต่อไป

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สามารถเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อและกำจัดเชื้อโดยใช้หม้อนึ่งความดันไอน้ำ
2. อธิบายความหมายของเทคนิคการปลอดเชื้อ และทำเทคนิคการปลอดเชื้อ
3. ทำการแยกเชื้อและเพาะเลี้ยงเชื้อในอาหารชนิดต่าง ๆ
4. สามารถย้อมสีแบคทีเรียได้
5. สามารถวัดการเจริญของแบคทีเรียได้
6. อธิบายวิธีการและทำกิจกรรมการเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ได้อย่างถูกต้อง
7. อธิบาย ทำปฏิบัติการเกี่ยวกับขั้นตอนการเตรียมน้ำยาดอง และวิธีการดอง พร้อมทั้งบันทึกข้อมูล แสดงรายละเอียดของตัวอย่างพืชและสัตว์ที่นำมาดองได้ถูกต้อง
8. เลือกตัวอย่างและเก็บรักษาตัวอย่างพืช และสัตว์โดยวิธีการดองได้
9. เก็บรักษาตัวอย่างพรรณไม้โดยวิธีการอัดแห้งพร้อมทั้งบันทึกข้อมูล แสดงรายละเอียดของตัวอย่างพืชได้ถูกต้อง
10. บอกวิธีการศึกษาเซลล์และเนื้อเยื่อพืช ตลอดจนความสำคัญของการทำสไลด์ถาวรได้
11. อธิบายลำดับขั้นตอนและทำสไลด์ถาวรเนื้อเยื่อพืชได้
12. ใช้อุปกรณ์ เครื่องมือ ในการเก็บรวบรวมและรักษาตัวอย่าง แมลงได้
13. รวบรวมข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการศึกษาแมลงในสภาพธรรมชาติซึ่งได้แก่ แหล่งที่อยู่อาศัย อาหารและอุปนิสัยได้

รายวิชา ว30631 การวิจัยชีววิทยาทางน้ำ

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ว30631

ศึกษา สํารวจ สืบค้นข้อมูล เกี่ยวกับการวิจัยชีววิทยาทางน้ำ ความสําคัญระบบนิเวศทางน้ำ หรือแหล่งน้ำในชุมชนที่สนใจ

ศึกษา ค้นคว้า สืบค้นข้อมูล เกี่ยวกับประเภทสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศทางน้ำ ศึกษาและทําปฏิบัติการเรื่องการทำวิจัยทางด้านชีววิทยาทางน้ำ การเก็บตัวอย่างสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำ

พัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่การสังเกต การสร้างคำถามหรือปัญหาทางวิทยาศาสตร์ การวางแผนเพื่อแก้ไขปัญหา การวิเคราะห์ การสรุปผลการศึกษา และการเผยแพร่ข้อมูลที่ทําการศึกษา โดยใช้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการวิจัยชีววิทยาทางน้ำ

เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของชีววิทยาและสามารถประยุกต์ความรู้ไปใช้ในชีวิตรประจำวัน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สืบค้น อภิปราย นำเสนอสภาพการณ์ ปัญหาหรือความสําคัญของระบบนิเวศทางน้ำ หรือแหล่งน้ำในชุมชนที่สนใจ
2. อธิบาย อภิปราย และยกตัวอย่างการการวิจัยชีววิทยาทางน้ำ เกี่ยวกับประเภทสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศทางน้ำ
3. อธิบายวิธีการเลือกใช้อุปกรณ์และเครื่องมือที่เหมาะสมที่จะใช้ในการเก็บตัวอย่างสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำ วางแผน ออกแบบการบันทึก และลงมือเก็บตัวอย่างเพื่อใช้ในการจำแนก จัดกลุ่มสิ่งมีชีวิตตามความแตกต่างของแหล่งที่อยู่อาศัย ในระดับไฟล์ม
4. สืบค้น อธิบาย อภิปราย บทบาท และความสําคัญของสิ่งมีชีวิตในห่วงโซ่อาหารและระบบนิเวศทางน้ำ ตลอดจนตระหนักถึงความสําคัญและความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ และชุมชน
5. สร้างคำถาม และวางแผนเพื่อแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำ โดยใช้หลักการ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
6. วางแผนเพื่อใช้ในการปฏิบัติเพื่อป้องกัน แก้ไข อนุรักษ์ และดูแลรักษาความหลากหลายทางชีวภาพของปลา มีความรู้ความเข้าใจและตระหนักถึงการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการพัฒนาที่ยั่งยืน
7. สามารถศึกษาในสถานที่จริงได้

รายวิชา ว30632 ปัญหาพิเศษทางชีววิทยา

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ว30632

ศึกษาหัวข้อเรื่องพิเศษเกี่ยวกับปัญหาต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพและเทคโนโลยีที่นักเรียนสนใจ ซึ่งสอดคล้องกับการทำโครงการ หรืออาจเป็นหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาในปัจจุบันที่กำลังอยู่ในกระแสความสนใจทางชีววิทยา เพื่อช่วยส่งเสริมความถนัดของนักเรียน หรือสิ่งที่นักเรียนสนใจแต่ไม่มีสอนตามปกติ โดยอยู่ภายใต้การควบคุม และคำแนะนำของครูที่ปรึกษา

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

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

ชื่อและหน่วยกิต
กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม

รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 2

1.	ส30301	สัมมนาประวัติศาสตร์	2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SOC30301	Seminar of History			
2.	ส30302	การปกครองส่วนท้องถิ่น	2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SOC30302	Local Administration			
3.	ส30303	ทวารวดีศึกษา	2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SOC30303	Dvaravati Study			
4.	ส30304	อยุธยาศึกษา	2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SOC30304	Ayudthaya Study			
5.	ส30305	รัตนโกสินทร์ศึกษา	2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SOC30305	Rattanakosin Study			
6.	ส30306	เศรษฐศาสตร์การเงิน การธนาคาร	2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SOC30306	Economics of Money and Banking			
7.	ส30307	ปรัชญาชีวิต	2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SOC30307	Philosophy of Life			
8.	ส30308	มนุษยสัมพันธ์	2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SOC30308	Human Relationship			
9.	ส30309	ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SOC30309	Geographic Information System			
10.	ส30310	การรับรู้ระยะไกล	2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	SOC30310	Remote Sensing			

รายวิชา ส30301 สัมมนาประวัติศาสตร์

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ส30301

ศึกษาและใช้วิธีการทางประวัติศาสตร์สืบค้น รวบรวมหลักฐาน ประเมินค่า วิเคราะห์ ตีความ และสังเคราะห์กรณีศึกษาเกี่ยวกับเหตุการณ์โลกในประวัติศาสตร์สมัยใหม่ ซึ่งมีส่วนสร้างความเปลี่ยนแปลง ด้านการเมือง เศรษฐกิจ สังคมที่มีต่อชาวไทยและมนุษยชาติ ในคริสต์ศตวรรษที่ 21 เพื่อให้เข้าใจความเปลี่ยนแปลงของประเทศไทยและโลก ในศตวรรษที่ 21 ชัดเจนมากขึ้น

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สัมมนาและวิเคราะห์กรณีศึกษาที่ยกตัวอย่าง เกี่ยวกับเหตุการณ์โลกในประวัติศาสตร์สมัยใหม่ ในศตวรรษที่ 21 โดยใช้วิธีการทางประวัติศาสตร์
2. สำรวจ รวบรวมความคิดเห็นจากบุคคลต่าง ๆ ในองค์กร เกี่ยวกับเหตุการณ์และบุคคลสำคัญในกรณีศึกษาที่ยกตัวอย่าง เกี่ยวกับเหตุการณ์โลกในประวัติศาสตร์สมัยใหม่ ในศตวรรษที่ 21 นำมาประกอบการสัมมนาเชิงวิเคราะห์หรืออย่างเป็นเหตุเป็นผล
3. ระดมความคิดและนำเสนอรายงานผลการสัมมนา ด้วยระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

รายวิชา ส30302 การปกครองส่วนท้องถิ่น

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ส30302

ศึกษาความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการปกครองส่วนท้องถิ่น อธิบาย ความหมายและอำนาจหน้าที่ การบริหารงานต่างๆขององค์การบริหารส่วนท้องถิ่น

วิเคราะห์ลักษณะความสำคัญขององค์การบริหารส่วนท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างรัฐกับองค์การบริหารส่วนท้องถิ่นและการมีส่วนร่วมของประชาชนในท้องถิ่นซึ่งเป็นบทบาทสำคัญนำไปสู่การใช้ในชีวิตประจำวันของคนในแต่ละท้องถิ่น

เพื่อปลูกฝังค่านิยมที่ดีงามในการพัฒนาท้องถิ่น ตระหนักถึงการมีส่วนร่วม และปลูกจิตสำนึก และมีส่วนร่วมในการสร้างความสำเร็จให้กับท้องถิ่นตามหลักการและความเป็นจริง พร้อมทั้งยึดมั่นศรัทธาปฏิบัติตนตามหน้าที่พลเมืองดี

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความหมายและอำนาจหน้าที่ การบริหารงานต่างๆขององค์การบริหารส่วนท้องถิ่นได้
2. อธิบายถึงลักษณะสำคัญขององค์การบริหารส่วนท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างรัฐกับองค์การบริหารส่วนท้องถิ่นและประชาชนในท้องถิ่นได้
3. วิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ระหว่างองค์การบริหารส่วนท้องถิ่นกับองค์การบริหารส่วนกลางและประชาชนในท้องถิ่นได้
4. วิเคราะห์ถึงบทบาทสำคัญของการปกครองส่วนท้องถิ่นได้
5. ยกตัวอย่างการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ปลูกฝังค่านิยมที่ดีงามในการที่ประชาชนในท้องถิ่นได้มีส่วนร่วมในการพัฒนาท้องถิ่นได้
6. เสนอแนวทางการมีส่วนร่วมและปลูกฝังจิตสำนึก จิตสาธารณะเกี่ยวกับการสร้างความเจริญให้กับท้องถิ่นได้

รายวิชา ส30303 ทวารวดีศึกษา

Mini course

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ส30303

ศึกษาและใช้วิธีการทางประวัติศาสตร์ วิเคราะห์หลักฐานความเป็นมาของอาณาจักรทวารวดี ด้วยประสบการณ์ตรงค้นคว้าจากแหล่งโบราณคดี พิพิธภัณฑสถาน และวิทยากรในท้องถิ่นนครปฐม นครปฐมและสุพรรณบุรี

เสนอโครงการเกี่ยวกับการวิเคราะห์หลักฐานด้านวัฒนธรรม วิถีชีวิตความเป็นอยู่ หรือเรื่องอื่นตามความสนใจ โดยใช้วิธีการทางประวัติศาสตร์ เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่อย่างเป็นระบบ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. รู้และเข้าใจวิธีการทางประวัติศาสตร์ วิเคราะห์หลักฐานความเป็นมาของอาณาจักรทวารวดี ในแหล่งโบราณคดี พิพิธภัณฑสถาน และวิทยากรในท้องถิ่นนครปฐม นครปฐมและสุพรรณบุรี
2. สร้างองค์ความรู้ใหม่ทางประวัติศาสตร์อย่างเป็นระบบ โดยการเสนอโครงการเกี่ยวกับการวิเคราะห์ประเด็นสำคัญเกี่ยวกับอาณาจักรทวารวดี ด้านวัฒนธรรม ความเป็นอยู่ หรือเรื่องอื่นตามความสนใจ

รายวิชา ส30304 อุตสาหกรรมศึกษา

Mini course

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ส30304

ศึกษาวิธีการทางโบราณคดีและวิธีการทางประวัติศาสตร์ เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่จากแหล่งโบราณคดีและพิพิธภัณฑสถาน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

ศึกษาพัฒนาการความเจริญของกรุงศรีอยุธยา จากกรณีศึกษาตามความสนใจเกี่ยวกับพัฒนาการในอดีตของกรุงศรีอยุธยา เช่น การปกครอง เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม ความเป็นอยู่ ศิลปะแขนงต่าง ๆ หรือเรื่องอื่นตามความสนใจ

ศึกษาการอนุรักษ์หลักฐานที่แสดงถึงความเจริญสมัยกรุงศรีอยุธยา โดยบูรณาการความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ โบราณคดีและประวัติศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เข้าใจและใช้วิธีการทางโบราณคดีและวิธีการทางประวัติศาสตร์ สร้างองค์ความรู้ใหม่จากแหล่งโบราณคดีและพิพิธภัณฑสถาน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
2. รู้และเข้าใจพัฒนาการความเจริญของกรุงศรีอยุธยา จากกรณีศึกษาตามความสนใจเกี่ยวกับพัฒนาการในอดีตของกรุงศรีอยุธยา เช่น การปกครอง เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม ความเป็นอยู่ ศิลปะแขนงต่าง ๆ ตามความสนใจ
3. มีส่วนร่วมอนุรักษ์หลักฐานความเจริญสมัยกรุงศรีอยุธยาโดยบูรณาการความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ โบราณคดีและประวัติศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม

รายวิชา ส30305 รัตนโกสินทร์ศึกษา

Mini course

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ส30305

ศึกษาความหมาย ความสำคัญของเกาะรัตนโกสินทร์ การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชนต่างๆ ตระหนักถึงความสำคัญของชุมชนโบราณที่เป็นต้นแบบของสภาพเศรษฐกิจ ศิลปะ โบราณสถาน วัฒนธรรมในพื้นที่เกาะรัตนโกสินทร์และพื้นที่รอบเกาะรัตนโกสินทร์

เพื่อวิเคราะห์สภาพภูมิประเทศและการตั้งกรุงรัตนโกสินทร์ วิเคราะห์ความแตกต่างทางด้านเชื้อชาติ ศาสนา วัฒนธรรม เศรษฐกิจ สังคม ในอดีต เข้าใจถึงสภาพ เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรมความเป็นอยู่ของแต่ละชุมชนตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน ให้เกิดความซาบซึ้งและตระหนักถึงความสำคัญของศิลปะ โบราณสถาน วัฒนธรรม ภูมิปัญญาของชุมชนต่างๆ บริเวณรัตนโกสินทร์ ที่มีอิทธิพลต่อการดำเนินชีวิต และมีคุณค่าสมควรอนุรักษ์เป็นมรดกของชาติ และสามารถนำความรู้ประสบการณ์ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการสำรวจชุมชนโบราณในภูมิลำเนาของตน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. มีความรู้และเข้าใจความหมายของเกาะรัตนโกสินทร์ พื้นที่รอบเกาะรัตนโกสินทร์ และสามารถอธิบายความเป็นมาของกรุงรัตนโกสินทร์ได้
2. สามารถวิเคราะห์สภาพภูมิประเทศ ที่มีผลต่อการตั้งถิ่นฐาน สภาพเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม ของกลุ่มชนต่างๆอยู่ในเกาะรัตนโกสินทร์และพื้นที่รอบเกาะรัตนโกสินทร์
3. ตระหนักถึงความแตกต่างทางด้าน เชื้อชาติ ศาสนา วัฒนธรรม ของกลุ่มชนที่มาตั้งถิ่นฐานอยู่ในอดีตเพื่อเข้าใจถึงวัฒนธรรมความเป็นอยู่ที่ส่งผลมาถึงปัจจุบัน
4. ตระหนักถึงความสำคัญของศิลปะ โบราณสถาน วัฒนธรรม และภูมิปัญญาของชุมชนดั้งเดิมบริเวณเกาะรัตนโกสินทร์ ที่มีอิทธิพลต่อการดำเนินชีวิตและมีคุณค่าสมควรอนุรักษ์เป็นมรดกของชาติ
5. สามารถนำความรู้จากการศึกษาสภาพพื้นที่จริงไปประยุกต์ใช้ในการสำรวจชุมชนโบราณในภูมิลำเนาของตน

รายวิชา ส 30306 เศรษฐศาสตร์การเงินและการธนาคาร

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ส30306

ศึกษาบทบาทของเงิน วิวัฒนาการของเงิน ระบบเงิน ทฤษฎีเงินตรา ปัญหาเงินเฟ้อ เงินฝืด รวมทั้งสินเชื่อในระบบเศรษฐกิจ

ศึกษาและวิเคราะห์ระบบธนาคาร บทบาทหน้าที่ของธนาคารกลาง ธนาคารพาณิชย์ และสถาบันการเงินต่างๆที่มีต่อระบบเศรษฐกิจ

เพื่อเกิดความรู้ความเข้าใจ และตระหนักถึงความสำคัญของเงิน สถาบันการเงินที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับตนเอง ครอบครัว ประเทศชาติ อันนำไปสู่การแก้ไขปัญหาและพัฒนาเศรษฐกิจของตนเองและประเทศชาติ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เพื่อให้เข้าใจถึงพัฒนาการของเงิน บทบาทของเงินในระบบเศรษฐกิจ รวมถึงแนวทางการคิดทางการเงินที่สำคัญ
2. เพื่อให้เข้าใจถึงการดำเนินงานของสถาบันการเงินประเภทต่างๆ และบทบาทของสถาบันการเงินต่อระบบเศรษฐกิจ
3. เพื่อสามารถวิเคราะห์การธนาคาร ธนาคารกลางและสถาบันการเงิน ตลอดจนผลกระทบที่มีต่อการเงินในระบบเศรษฐกิจ

รายวิชา ส30307 ปรัชญาชีวิต

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ส30307

ศึกษาหลักธรรมที่เกี่ยวกับกฎธรรมชาติดและการเปลี่ยนแปลงของชีวิต ได้แก่ ไตรลักษณ์ ชั้น อริยสัจ กฎแห่งกรรม การบริหารจัดการและเจริญปัญญา

ปฏิบัติสมาธิ เจริญปัญญา จนรู้เท่าทันอารมณ์ของตนเอง มีสติสัมปชัญญะในขณะที่ทำงาน วิเคราะห์ข่าวหรือตัวอย่างเหตุการณ์ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับหลักพุทธสันติวิธี ที่นำไปสู่ การดำเนินชีวิตและการแก้ไขปัญหาของสังคม

เพื่อเกิดความรู้ความเข้าใจหลักธรรมและการปฏิบัติตนตามแนวทางพุทธปรัชญา รวมทั้ง สามารถนำมาเปรียบเทียบกับหลักวิทยาศาสตร์ และนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. วิเคราะห์เปรียบเทียบหลักธรรมของพระพุทธศาสนาที่เกี่ยวกับกฎธรรมชาติ สภาวะที่เกิดขึ้นได้ตามความเปลี่ยนแปลงของธรรมชาติที่เป็นอนิจจัง
2. สามารถฝึกสมาธิและเจริญปัญญาจนรอบรู้เท่าทันอารมณ์ มีสติสัมปชัญญะ เป็นอิสระ มีปัญญาเฉียบแหลมเรียนรู้ได้ง่าย เอาปัญญามาใช้ในการทำงานได้อย่างเพลิดเพลิน มีความสุข
3. มีความเข้าใจแนวทางไปสู่ความศรัทธาอย่างลึกซึ้งต่อพระพุทธศาสนา สามารถพิจารณาหาวิธีแก้ปัญหาค่าต่าง ๆ ของชีวิตตนเองและบุคคลอื่น ตลอดจนปัญหาสังคมตามหลักอริยสัจ และแก้ไขความขัดแย้งได้ด้วยหลักสันติวิธี
4. วิเคราะห์ข่าวหรือตัวอย่างเหตุการณ์ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับหลักพุทธสันติได้
5. สามารถพิจารณาหาวิธีแก้ปัญหาค่าต่าง ๆ ของชีวิตตนเองและบุคคลอื่น ตลอดจนปัญหาสังคมตามหลักอริยสัจ และแก้ไขความขัดแย้งได้ด้วยหลักสันติวิธี
6. สามารถพิจารณาแนวคิดที่หลากหลายและวินิจฉัยความถูกต้องของเหตุการณ์ได้ด้วยหลักโยนิโสมนสิการ

รายวิชา ส30308 มนุษยสัมพันธ์

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

0.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ส30308

ศึกษาความหมายและความสำคัญของมนุษยสัมพันธ์ในชีวิตส่วนตัว ครอบครัว สังคมและ การงาน ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อมนุษยสัมพันธ์ การสร้างมนุษยสัมพันธ์ที่ดี การปรับปรุงมนุษย์สัมพันธ์เพื่อสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมด้วยความภาคภูมิใจและมีความสุข

ศึกษาประวัติความเป็นมาที่เป็นสาเหตุของชีวิต ครอบครัวของตนเองให้มีความเข้าใจ เพื่อให้เกิดความภาคภูมิใจในตนเอง เข้าใจและตระหนักในความแตกต่างของบุคคล โดยปราศจากอคติต่อบุคคลรอบข้าง และสามารถปรับตัวเองให้อยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

ศึกษาการดำเนินชีวิตของบุคคลทุกระดับโดยใช้กรณีศึกษาคุศลกรในโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์

เพื่อสร้างความเข้าใจและมนุษยสัมพันธ์ที่ดีในชีวิตส่วนตัว ครอบครัว สังคม และสามารถ ดำเนินชีวิตได้อย่างมีมนุษยสัมพันธ์

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. รู้และเข้าใจความรู้พื้นฐานและหลักเกณฑ์ของมนุษยสัมพันธ์
2. รู้และเข้าใจปัจจัยต่างๆที่มีผลกระทบต่อความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและระหว่างกลุ่ม
3. รู้วิธีการทำงานกับกลุ่มบุคคลอย่างมีประสิทธิภาพ
4. เข้าใจเทคนิคต่างๆในการส่งเสริมมนุษยสัมพันธ์
5. เข้าใจในพฤติกรรมมนุษย์โดยทั่ว ๆ ไป สามารถปรับตัวเองให้อยู่ในสังคมได้อย่างเป็นสุข

รายวิชา ส30309 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

2 คาบ/สัปดาห์/ ภาคเรียน

1 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ส30309

ศึกษาความหมายและองค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ฐานข้อมูลและระบบจัดการฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศ การจัดการและการวิเคราะห์ข้อมูล การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และการแสดงผลข้อมูล

เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจด้านเทคโนโลยีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และสามารถประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการวางแผนจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเชิงพื้นที่ได้อย่างเหมาะสม

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

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

รายวิชา ส30310 การรับรู้จากระยะไกล

2 คาบ/สัปดาห์/ ภาคเรียน

1 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ส30310

ศึกษาความหมาย และแนวคิดการสำรวจจากระยะไกล องค์ประกอบของหลักการการรับรู้จากระยะไกล แหล่งพลังงาน การสะท้อนคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การสะท้อนของวัตถุ วิวัฒนาการของการรับรู้จากระยะไกล ดาวเทียมสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ แนวคิดการแปลภาพถ่าย การประมวลผลภาพเชิงตัวเลข การประยุกต์การรับรู้จากระยะไกลในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจด้านเทคโนโลยีจากการรับรู้ระยะไกล และสามารถประยุกต์ใช้การรับรู้จากระยะไกลในการวางแผน จัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเชิงพื้นที่ได้อย่างเหมาะสม

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เข้าใจแนวคิดการสำรวจจากระยะไกล และองค์ประกอบของหลักการรับรู้จากระยะไกลทางการจัดการเรียนการสอน รายวิชาการรับรู้จากระยะไกล
2. ยกตัวอย่างแหล่งพลังงาน การสะท้อนคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้
3. บอกวิวัฒนาการการรับรู้จากระยะไกล
4. เมื่อยกตัวอย่างดาวเทียมสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ นักเรียนสามารถเสนอแนวคิดและการแปลภาพถ่าย การประมวลผลภาพเชิงตัวเลขได้
5. สามารถประยุกต์การรับรู้จากระยะไกล ในการวางแผนจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ชื่อและหน่วยกิต
กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา

รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 2

1. พ30301	บาสเกตบอล	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
HPE30301	Basketball			
2. พ30302	แฮนด์บอล	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
HPE30302	Handball			
3. พ30303	มวยสากล	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
HPE30303	Boxing			
4. พ30304	ศิลปะมวยไทย	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
HPE30304	Thai Boxing			
5. พ30305	ลีลาศ	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
HPE30305	Social Dance			
6. พ30306	เทเบิลเทนนิส	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
HPE30306	Table Tennis			
7. พ30307	แบดมินตัน	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
HPE30307	Badminton			
8. พ30308	สควอช	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
HPE30308	Squash			
9. พ30309	การฝึกด้วยน้ำหนัก	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
HPE30309	Weight Training			
10. พ30310	ว่ายน้ำ	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
HPE30310	Swimming			

รายวิชา พ30301 บาสเกตบอล

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา พ30301

วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและรูปแบบการเคลื่อนไหวที่ใช้ในกีฬาบาสเกตบอล คือ ทักษะการเลี้ยงบอล การรับ - ส่งบอล การยิงประตู การเป็นฝ่ายรุก - ฝ่ายรับได้ สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเอง

เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬาชนิดต่างๆ เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัดแสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬาเห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง มีเจตคติและค่านิยมที่ดีในเรื่องกีฬาบาสเกตบอล แสดงทักษะการเลี้ยงบอล การรับ - ส่งบอล การยิงประตู การเป็นฝ่ายรุก - ฝ่ายรับ เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัดแสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬาได้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในกีฬาบาสเกตบอลได้
2. วิเคราะห์รูปแบบการเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในกีฬาบาสเกตบอลได้
3. สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเองได้
4. เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬาชนิดต่างๆ
5. เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด
6. แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา
7. เห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

รายวิชา พ30302 แอนด์บอล

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา พ30302

วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและรูปแบบการเคลื่อนไหวที่ใช้ในกีฬาแอนด์บอล คือ ทักษะการเลี้ยงบอล การรับ - ส่งบอล การยิงประตู การเป็นฝ่ายรุก - ฝ่ายรับ ได้ สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเอง

เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬานิตต่าง ๆ เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัดแสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬาเห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง มีเจตคติและค่านิยมที่ดีในเรื่องกีฬาแอนด์บอล แสดงทักษะการเลี้ยงบอล การรับ - ส่งบอล การยิงประตู การเป็นฝ่ายรุก - ฝ่ายรับ เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัดแสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬาได้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในกีฬาแอนด์บอลได้
2. วิเคราะห์รูปแบบการเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในกีฬาแอนด์บอลได้
3. สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเองได้
4. เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬานิตต่าง ๆ
5. เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด
6. แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา
7. เห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

รายวิชา พ30303 มวยสากล

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา พ30303

วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและรูปแบบการเคลื่อนไหวที่ใช้ในมวยสากล คือ การชกหมัดตรง การชกหมัดอัฟเปอร์คัต การหลบหลีก การป้องกันตนเอง การเคลื่อนที่ในมวยสากล ได้ สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเอง

เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬาชนิดต่างๆ เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัดแสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬาเห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง มีเจตคติและค่านิยมที่ดีในเรื่องกีฬามวยสากล แสดงทักษะการชกหมัดตรง การชกหมัดอัฟเปอร์คัต การหลบหลีก การป้องกันตนเอง เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัดแสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬาได้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

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

รายวิชา พ30304 ศิลปะมวยไทย

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา พ30304

วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและรูปแบบการเคลื่อนไหวที่ใช้ในศิลปะมวยไทย คือ การชกหมัดตรง การชกหมัดอัปเปอร์คัต การหลบหลีก การป้องกันตนเอง การเคลื่อนที่ในมวยไทยการเตะ การถีบได้ สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเอง

เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬาชนิดต่าง ๆ เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัดแสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬาเห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง มีเจตคติและค่านิยมที่ดีในเรื่องศิลปะมวยไทย แสดงทักษะการชกหมัดตรง การชกหมัดอัปเปอร์คัต การหลบหลีก การป้องกันตนเอง เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัดแสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬาได้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

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

รายวิชา พ30305 ลีลาศ

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา พ30305

วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและรูปแบบการเคลื่อนไหวที่ใช้ในลีลาศ คือ จังหวะ คิวบันลูมบ้า ชะชะซ่า ได้ สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเอง

เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬาชนิดต่างๆ เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัดแสดงความเป็นน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬาเห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง มีเจตคติและค่านิยมที่ดีในเรื่องลีลาศ แสดงทักษะในจังหวะคิวบันลูมบ้า ชะชะซ่า เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัดแสดงความเป็นน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬาได้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

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

รายวิชา พ30306 เทเบิลเทนนิส

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา พ30306

วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและรูปแบบการเคลื่อนไหวที่ใช้ในกีฬา เทเบิลเทนนิส คือ ทักษะการตีลูกหน้ามือ – หลังมือ การส่งลูก การเล่นลูกตบ การเล่นลูกหยอด การจับไม้แบบต่างๆ ได้ สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเอง

เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬานิต่างๆ เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัดแสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬาเห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง มีเจตคติและค่านิยมที่ดีในเรื่องกีฬาเทเบิลเทนนิส แสดงทักษะทักษะการตีลูกหน้ามือ – หลังมือ การส่งลูก การเล่นลูกตบ การเล่นลูกหยอด การจับไม้แบบต่างๆ เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัดแสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬาได้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในกีฬาเทเบิลเทนนิสได้
2. วิเคราะห์รูปแบบการเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในกีฬาเทเบิลเทนนิสได้
3. สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเองได้
4. เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬานิต่างๆ
5. เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด
6. แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา
7. เห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

รายวิชา พ30307 แบดมินตัน

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา พ30307

วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและรูปแบบการเคลื่อนไหวที่ใช้ในกีฬาแบดมินตัน คือ ทักษะการตีลูกหน้ามือ – หลังมือ การส่งลูก การเล่นลูกตบ การเล่นลูกตาด การเล่นลูกหยอด การจับไม้ได้ สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเอง

เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬานิตต่าง ๆ เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัดแสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬาเห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง มีเจตคติและค่านิยมที่ดีในเรื่องกีฬาแบดมินตัน แสดงทักษะทักษะการตีลูกหน้ามือ – หลังมือ การส่งลูก การเล่นลูกตบ การเล่นลูกตาด การเล่นลูกหยอด การจับไม้ได้ เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัดแสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬาได้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในกีฬาแบดมินตันได้
2. วิเคราะห์รูปแบบการเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในกีฬาแบดมินตันได้
3. สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเองได้
4. เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬานิตต่าง ๆ
5. เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด
6. แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา
7. เห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

รายวิชา พ30308 สควอช

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา พ30308

วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและรูปแบบการเคลื่อนไหวที่ใช้ในกีฬาสควอช คือ ทักษะการตีลูกหน้ามือ – หลังมือ การส่งลูก การเล่นลูกตบ การเล่นลูกหยอด การจับไม้ได้ สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเอง

เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬานิตต่าง ๆ เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัดแสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬาเห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง มีเจตคติและค่านิยมที่ดีในเรื่องกีฬาสควอช แสดงทักษะการตีลูกหน้ามือ – หลังมือ การส่งลูก การเล่นลูกตบ การเล่นลูกหยอด การจับไม้ได้ เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัดแสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬาได้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในกีฬาสควอชได้
2. วิเคราะห์รูปแบบการเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในกีฬาสควอชได้
3. สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเองได้
4. เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬานิตต่าง ๆ
5. เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด
6. แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา
7. เห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

รายวิชา พ30309 การฝึกด้วยน้ำหนัก

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา พ30309

วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและรูปแบบการเคลื่อนไหว ที่ใช้ในการฝึกด้วยน้ำหนัก คือ การฝึกกล้ามเนื้อไหล่ การฝึกกล้ามเนื้อแขน การฝึกกล้ามเนื้อหน้าท้อง การยืดกล้ามเนื้อได้ สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเอง

เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬาชนิดต่างๆ เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัดแสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬาเห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง มีเจตคติและค่านิยมที่ดีในเรื่องการฝึกยกน้ำหนัก แสดงทักษะการฝึกกล้ามเนื้อไหล่ การฝึกกล้ามเนื้อแขน การฝึกกล้ามเนื้อหน้าท้อง การยืดกล้ามเนื้อได้ เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัดแสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬาได้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

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

รายวิชา พ30310 วាយน้ำ

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา พ30310

ศึกษาและวิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและรูปแบบการเคลื่อนไหว ที่ใช้ในกีฬา วายน้ำ เกี่ยวกับการลอยตัว การหายใจขณะอยู่ในน้ำ การปฐมพยาบาลคนจมน้ำ การใช้สระวายน้ำให้ ถูกสุขลักษณะต่อสุขภาพอนามัยของตนเองชุมชน ประโยชน์ของกีฬาว่ายนํ้าต่อสุขภาพทางร่างกาย จิตใจ สังคม การสร้างสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเอง

เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬาว่ายนํ้าชนิดต่างๆ รู้จักเคารพ สิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกา การเล่นอย่างเคร่งครัด มีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของ การออกกำลังกายและการเล่นกีฬาทางน้ำ เห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรม การแข่งขันกีฬาทางน้ำไปใช้ในการดำรงชีวิต

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง มีเจตคติและค่านิยมที่ดีในเรื่องกีฬาว่ายนํ้า แสดงทักษะ การลอยตัว การหายใจขณะอยู่ในน้ำ การปฐมพยาบาลคนจมน้ำ การใช้สระวายน้ำให้ถูกสุขลักษณะ ต่อสุขภาพอนามัยของตนเองชุมชน เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัดแสดง ความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬาได้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในกีฬาว่ายนํ้าได้
2. วิเคราะห์รูปแบบการเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในกีฬาว่ายนํ้าได้
3. สร้างสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเองได้
4. เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬาว่ายนํ้าชนิดต่างๆ
5. เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด
6. มีน้ำใจนักกีฬาและชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬาทางน้ำ
7. เห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาทางน้ำไปใช้ในการดำรงชีวิต

ชื่อและหน่วยกิต
กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ

รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 2

1. ศ30301	ภูมิปัญญาไทย : บ้านทรงไทย	1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	0.5	หน่วยกิต
ART30301	Thai Wisdom : Traditional Thai House			
2. ศ30302	ภูมิปัญญาไทย : อาหารไทย	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
ART30302	Thai Wisdom : Traditional Thai Food			
3. ศ30303	ภูมิปัญญาไทย : สิ่งประดิษฐ์ไทย	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
ART30303	Thai Wisdom : Thai Innovation			
4. ศ30304	การละคร	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
ART30304	Drama			
5. ศ30305	พื้นฐานทฤษฎีดนตรี	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
ART30305	Music Theory			
6. ศ30306	หีบเพลงเป่า	1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	0.5	หน่วยกิต
ART30306	Harmonica			
7. ศ30307	พื้นฐานศิลปะปฏิบัติ	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
ART30307	Basic Art Studio			
8. ศ30308	พื้นฐานการออกแบบ	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
ART30308	Basic Design			
9. ศ30309	จิตรกรรมสร้างสรรค์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
ART30309	Creative Painting			
10. ศ30310	ศิลปะภาพพิมพ์สร้างสรรค์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
ART30310	Creative Graphic Arts			
11. ศ30311	ประติมากรรมสร้างสรรค์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
ART30311	Creative Sculpture			
12. ศ30312	ศิลปะไทยร่วมสมัย	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
ART30312	Thai Art Contemporary			
13. ศ30313	ออกแบบผลิตภัณฑ์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
ART30313	Product Design			

รายวิชา ศ30301 ภูมิปัญญาไทย : บ้านทรงไทย

1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

0.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ศ30301

ศึกษา ความหมาย รูปแบบ โครงสร้างของบ้านทรงไทย ทั้งเรือนไทยในวัฒนธรรมสยามและวัฒนธรรมล้านนา

วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคติความเชื่อ วิธีการดำรงชีวิตและสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติกับแนวคิดการออกแบบในการปลูกเรือน

ปฏิบัติการสร้างแบบจำลองบ้านทรงไทย การจำลองโครงสร้าง รูปแบบ เทคนิควิธีการ ด้วยอัตราส่วนมาตรฐานสากล

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจและเห็นคุณค่าในความงามของบ้านทรงไทยที่อยู่ในรูปแบบวัฒนธรรมสยามและวัฒนธรรมล้านนา

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. มีความรู้ความเข้าใจบ้านทรงไทยระดับเบื้องต้นของเรือนไทยในวัฒนธรรมสยามได้พอสังเขป
2. มีความรู้ความเข้าใจบ้านทรงไทยระดับเบื้องต้นของเรือนไทยในวัฒนธรรมล้านนาได้พอสังเขป
3. มีความรู้ความสามารถในการวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ของรากฐานในการดำรงวิถีชีวิตกับการสร้างบ้านทรงไทยได้
4. มีความรู้ความเข้าใจตลอดจนสามารถเปรียบเทียบวิเคราะห์พัฒนาการทางสถาปัตยกรรมของโบสถ์ ,วิหาร ได้
5. มีความรู้ความเข้าใจตลอดจนสามารถเปรียบเทียบวิเคราะห์พัฒนาการทางสถาปัตยกรรมของบ้านทรงไทย
6. มีความรู้ความเข้าใจตลอดจนสามารถอธิบายวิธีคิดและหลักสุนทรียศาสตร์ทางความงามในการสร้างสรรค์ผลงานการตกแต่งบ้านทรงไทยฝีมือชั้นบรมครู
7. มีความรู้ความสามารถในการสร้างแบบจำลองสถาปัตยกรรมไทยขั้นพื้นฐานได้

รายวิชา ศ30302 ภูมิปัญญาไทย : อาหารไทย

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ศ30302

ศึกษา ประวัติ และรูปแบบของอาหารไทย ในแต่ละท้องถิ่น อีกทั้งศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นในภาคต่างๆที่ถ่ายทอดออกมาให้อาหารไทย การถนอมอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการ การป้องกันสารพิษในอาหาร

เพื่อส่งเสริมให้ผู้รับประทานมีสุขภาพดี และส่งเสริมความรู้ สามารถพัฒนาคุณค่าของอาหารไทยให้มีประโยชน์มากขึ้นรวมทั้งสามารถประกอบอาหารไทยได้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. มีความรู้ความเข้าใจในประวัติของอาหารไทย
2. มีความรู้ความเข้าใจในรูปแบบของอาหารไทยแต่ละท้องถิ่น
3. มีความรู้ความเข้าใจภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ถ่ายทอดออกมาในรูปแบบอาหาร
4. มีความรู้ความเข้าใจในการถนอมอาหารและสารพิษในอาหาร
5. สามารถพัฒนาคุณค่าของอาหารไทยและประกอบอาหารไทยได้

รายวิชา ศ30303 ภูมิปัญญาไทย : สิ่งประดิษฐ์ไทย

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ศ30303

ศึกษาวิวัฒนาการภูมิปัญญาไทย ได้แก่สิ่งประดิษฐ์ไทยทุกแขนงของคนไทยที่นักเรียนสนใจ ซึ่งได้มาจากประสบการณ์ และความเฉลียวฉลาดของชาวบ้าน

ศึกษาแหล่งรวมความรู้และประสบการณ์ที่สั่งสมมาแต่บรรพบุรุษ สืบทอดจากคนรุ่นหนึ่งไปสู่คนอีกรุ่นหนึ่ง

ศึกษาเปรียบเทียบการสืบทอด การปรับ ประยุกต์และเปลี่ยนแปลงจนเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ เพื่อให้นักเรียนได้มีความตระหนักในคุณค่าของภูมิปัญญาไทย : สิ่งประดิษฐ์ของคนไทย สามารถนำมาเป็นแนวทางในการ สร้างจิตวิญญาณของความเป็นนักวิจัย นักประดิษฐ์ นักคิดค้นและนักพัฒนาที่ดี และนักเรียนสามารถศึกษาที่สิ่งตนเองสนใจได้อย่างอิสระ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. มีความตระหนักในคุณค่าของภูมิปัญญาไทยในด้านสิ่งประดิษฐ์ของคนไทยในอดีต
2. มีความสามารถประยุกต์แนวคิดจากสิ่งประดิษฐ์ของคนไทยในอดีตมาเป็นแนวทางในการ สร้างจิตวิญญาณของความเป็นนักวิจัย นักประดิษฐ์ นักคิดค้นและนักพัฒนาที่ดี
3. มีโอกาสศึกษามรดกภูมิปัญญาไทยอย่างอิสระตามความสนใจ นำไปสู่เกิดความคิด สร้างสรรค์ที่ดี

รายวิชา ศ30304 การละคร

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ศ30304

ศึกษาประวัติ ของการละคร เข้าใจในรูปแบบของการละคร
ฝึกฝนทักษะทางการแสดง ด้านการพัฒนาบุคลิกภาพและการพูด
เพื่อสามารถนำไปใช้ในกิจกรรมต่างๆของโรงเรียนได้จริง สามารถพัฒนาบุคลิกภาพและการ
พูดในที่ชุมชนบนเวทีการแสดง และเป็นการใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. มีความรู้ความเข้าใจในประวัติของการละคร
2. มีความรู้ความเข้าใจในรูปแบบของการละคร
3. มีโอกาสฝึกฝนทักษะทางการแสดงและใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์
4. เพื่อส่งเสริมบุคลิกภาพของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์
วิทยาศาสตร์

รายวิชา ศ30305 พื้นฐานทฤษฎีดนตรี

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ศ30305

ศึกษาการบันทึกโน้ตสากล บันไดเสียง กุญแจเสียง ชั้นคู่ ศัพท์สังคีตทั่วไปและการฝึกโสตประสาทให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาที่เรียน

ปฏิบัติการเกี่ยวกับ การอ่าน การบันทึกโน้ตสากล การสร้างบันไดเสียง การเขียนชั้นคู่เสียง และเข้าใจถึงศัพท์สังคีตและหลักทฤษฎีขั้นพื้นฐาน

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นฐานทฤษฎีดนตรีและนำมาปฏิบัติจริง โดยผ่านทักษะการอ่านโน้ตเบื้องต้นได้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เข้าใจถึงวิธีการอ่านและบันทึกโน้ตสากลได้
2. เข้าใจถึงเครื่องหมายของโน้ตดนตรีสากลต่างๆ
3. มีความรู้พื้นฐานในการสร้างบันไดเสียงเมเจอร์และไมเนอร์ได้
4. เข้าใจการเขียนชั้นคู่เสียงและบอกชั้นคู่เสียงได้
5. เพื่อให้นักเรียนสามารถปฏิบัติตามศัพท์สังคีตและนำไปใช้ได้ถูกต้อง

รายวิชา ศ30306 ดนตรีปฏิบัติ “หีบเพลงเป่า”

1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

0.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ศ30306

ศึกษาความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเครื่องดนตรีสากล หีบเพลงเป่า เม้าออร์แกน หรือฮาร์โมนีค้ำ เป็นเครื่องดนตรีประเภทเป่าชนิดหนึ่ง หีบเพลงเป่ามีซุ่มเสียงไพเราะ เมื่อฝึกบ่อย ๆจนเกิดทักษะ ความชำนาญจะช่วยพัฒนาโสตประสาทในการฟังและจำระดับเสียงได้เป็นอย่างดี ถ่ายทอดอารมณ์ เพลงโดยการเน้นเทคนิคการแสดงออกและคุณภาพของการแสดงด้วยการ

ปฏิบัติเครื่องดนตรีทั้งประเภทแบบบรรเลงเดี่ยวและรวมวง สามารถถ่ายทอดอารมณ์เพลง โดยการเน้นเทคนิคการแสดงออกและคุณภาพของการแสดงได้

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจสามารถปฏิบัติบรรเลงเครื่องดนตรี “หีบเพลงเป่า” ได้ด้วยตนเอง และสามารถอ่านและเข้าใจโน้ตดนตรีสากลได้อย่างถูกต้อง

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เข้าใจเกี่ยวกับ หีบเพลงเป่า เม้าออร์แกน หรือฮาร์โมนีค้ำ
2. สามารถอ่านและเข้าใจการบันทึกโน้ตสากลได้
3. ปฏิบัติเครื่องดนตรี หีบเพลงเป่า ตามบทเพลงที่กำหนด ได้อย่างถูกต้องตามจังหวะ
4. ปฏิบัติเครื่องดนตรี หีบเพลงเป่า ตามตำแหน่งซุ่มโน้ตที่กำหนดและเลียนแบบเสียงที่ได้ยินได้
5. เข้าใจเทคนิคการเล่นดนตรีและถ่ายทอดอารมณ์เพลงด้วยการปฏิบัติเครื่องดนตรีหีบเพลงเป่า โดยการปฏิบัติเดี่ยวและรวมวงได้

รายวิชา ศ30307 พื้นฐานศิลปะปฏิบัติ

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ศ30307

ศึกษาและฝึกฝนทักษะเพื่อให้เกิดความชำนาญในการแสดงออกทางศิลปะด้วยวิธีการวาดเส้น การเขียนภาพสีน้ำ

ค้นคว้า ทดลองเทคนิควิธีการในการปฏิบัติการเขียนภาพ รูปทรงเรขาคณิต หุ่นนิ่ง ภายวิภาค มนุษย์ ภาพคนเหมือนและทัศนียภาพ

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะในกระบวนการสร้างสรรค์ศิลปะขั้นพื้นฐาน ตลอดจนมีเจตนคติที่ดีและเห็นคุณค่าของการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. มีความรู้ความเข้าใจในการศึกษาศิลปะขั้นพื้นฐาน
2. มีความรู้ความเข้าใจและมีทักษะในการวาดเส้น การเขียนภาพสีน้ำ
3. มีทักษะในการเขียนภาพรูปทรงเรขาคณิต หุ่นนิ่ง ภายวิภาคมนุษย์ ภาพคนเหมือนและภาพทิวทัศน์
4. มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะในกระบวนการสร้างสรรค์ศิลปะขั้นพื้นฐาน
5. มีเจตนคติที่ดีและเห็นคุณค่าของการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะ

รายวิชา ศ30308 พื้นฐานการออกแบบ

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ศ30308

ศึกษา ความหมาย ขอบข่าย ประเภทของการออกแบบ ทักษะธาตุ องค์ประกอบสำหรับการออกแบบ ความสัมพันธ์ระหว่างประวัติการออกแบบกับอารยธรรมโลก

ปฏิบัติการออกแบบนิเทศศิลป์ ออกแบบผลิตภัณฑ์ ออกแบบเครื่องประดับ เครื่องแต่งกาย สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ ข่าวสาร เทคโนโลยี พัฒนาการทางด้านวัสดุในการออกแบบ วิธีวิทยา หลัก และวิธีการต่างๆ ทาง การออกแบบขั้นพื้นฐาน

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจสุนทรียภาพของการออกแบบรวมทั้งกระบวนการออกแบบขั้นพื้นฐาน การนำเสนอความคิดสร้างสรรค์ศิลปะประยุกต์ มีเจตคติที่ดีและเห็นคุณค่าของการสร้างสรรค์ผลงานการออกแบบ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความหมายและสามารถจำแนกประเภทของการออกแบบด้วยความเข้าใจ
2. มีความรู้และความเข้าใจในลักษณะรูปแบบและตระหนักถึงคุณค่าของการออกแบบในประเภทต่างๆ
3. อธิบายทัศนธาตุ (จุด , เส้น , สี , แสงเงา , พื้นผิว , รูปทรง , รูปร่าง , พื้นที่ว่าง) และองค์ประกอบของการออกแบบได้
4. วิเคราะห์เปรียบเทียบประวัติศาสตร์การออกแบบลักษณะและรูปแบบของการออกแบบได้อย่างเข้าใจ
5. มีความเข้าใจเกณฑ์ในการตัดสินความงามตลอดจนมีความสามารถในการวิจารณ์และประเมินคุณค่าของการออกแบบได้
6. สืบค้นข้อมูล ข่าวสาร เทคโนโลยี พัฒนาการทางด้านวัสดุในการออกแบบ
7. เข้าใจในวิธีการเขียนภาพร่างเพื่อการออกแบบ

รายวิชา ศ30309 จิตรกรรมสร้างสรรค์

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายราย ศ30309

ศึกษา ความหมาย ขอบข่ายผลงานจิตรกรรม ลักษณะการแสดงออกทางทัศนธาตุ องค์ประกอบศิลป์ ความสัมพันธ์ระหว่างประวัติศาสตร์จิตรกรรมกับอารยธรรมโลก ตลอดจนแนวทางการวิจารณ์ และปฏิบัติการสร้างสรรค์ผลงานจิตรกรรม

ศึกษา วิเคราะห์แนวคิดและวิธีการสร้างสรรค์ผลงานจิตรกรรมจากศิลปินที่มีชื่อเสียงทั้งศิลปินไทยและสากล เพื่อเป็นแนวทางในการวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ความรู้ ในการปฏิบัติการสร้างสรรค์ผลงานจิตรกรรมด้วยรูปแบบและลักษณะเฉพาะตน รวมทั้งนำเสนอผลงานจิตรกรรมออกสู่สาธารณชน

สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ ข่าวสาร เทคโนโลยี พัฒนาการทางด้านสื่อวัสดุในการสร้างสรรค์ ตลอดจนค้นคว้า ทดลองเทคนิควิธีการในการสร้างสรรค์ผลงานจิตรกรรม

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ สุนทรียภาพของผลงานจิตรกรรม มีทักษะในกระบวนการสร้างสรรค์จิตรกรรม ตลอดจนมีเจตนคติที่ดีและเห็นคุณค่าของการสร้างสรรค์ผลงานจิตรกรรม

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

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

รายวิชา ศ30310 ศิลปะภาพพิมพ์สร้างสรรค์

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ศ30310

ศึกษา ความหมาย ขอบข่ายศิลปะภาพพิมพ์ ลักษณะการแสดงออกทางทัศนธาตุ องค์ประกอบศิลป์ ความสัมพันธ์ระหว่างประวัติศาสตร์ศิลปะภาพพิมพ์กับอารยธรรมโลก ตลอดจนแนวทางการวิจารณ์ และเรียนรู้เทคนิคภาพพิมพ์ขั้นพื้นฐานเพื่อเข้าสู่การสร้างสรรค์ผลงานศิลปะภาพพิมพ์

ศึกษา วิเคราะห์แนวคิดและวิธีการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะภาพพิมพ์จากศิลปินที่มีชื่อเสียงทั้งศิลปินไทยและสากล เพื่อเป็นแนวทางในการวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ความรู้ ในการปฏิบัติการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะภาพพิมพ์ด้วยรูปแบบและลักษณะเฉพาะตน รวมทั้งนำเสนอผลงานศิลปะภาพพิมพ์ออกสู่สาธารณะชน

สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ ข่าวสาร เทคโนโลยี พัฒนาการทางด้านสื่อวัสดุในการสร้างสรรค์ ตลอดจน ค้นคว้าทดลองปฏิบัติการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะภาพพิมพ์โมโนปรินต์ ภาพพิมพ์โคโรกราฟ ภาพพิมพ์กระดาษ ภาพพิมพ์แกะไม้ ภาพพิมพ์ตะแกรงไหม

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ สุนทรียภาพของศิลปะภาพพิมพ์ มีทักษะในกระบวนการสร้างสรรค์ ตลอดจนมีเจตนคติที่ดีและเห็นคุณค่าของการสร้างสรรค์ศิลปะภาพพิมพ์

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความหมายและสามารถจำแนกประเภทของศิลปะภาพพิมพ์ด้วยความเข้าใจ
2. อธิบายทัศนธาตุ (จุด , เส้น , สี , แสงเงา , พื้นผิว , รูปทรง , รูปร่าง , พื้นที่ว่าง) และองค์ประกอบในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะภาพพิมพ์
3. มีความรู้และความเข้าใจเทคนิคภาพพิมพ์ขั้นพื้นฐานเพื่อเข้าสู่การสร้างสรรค์ผลงานศิลปะภาพพิมพ์
4. มีความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะภาพพิมพ์โมโนปรินต์ ภาพพิมพ์โคโรกราฟ ภาพพิมพ์กระดาษ ภาพพิมพ์แกะไม้ ภาพพิมพ์ตะแกรงไหม
5. สืบค้นข้อมูล ข่าวสาร เทคโนโลยี พัฒนาการทางด้านสื่อวัสดุในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะภาพพิมพ์ได้อย่างเข้าใจ
6. วิเคราะห์เปรียบเทียบประวัติศาสตร์ศิลปะลักษณะและรูปแบบของผลงานศิลปะภาพพิมพ์ได้อย่างเข้าใจ
7. มีความเข้าใจเกณฑ์ในการตัดสินความงามตลอดจนมีความสามารถในการวิจารณ์และประเมินคุณค่าผลงานศิลปะภาพพิมพ์ได้

รายวิชา ศ30311 ประติมากรรมสร้างสรรค์

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ศ30311

ศึกษา ความหมาย ขอบข่ายผลงานประติมากรรม ลักษณะการแสดงออกทางทัศนธาตุ องค์ประกอบศิลป์ ความสัมพันธ์ระหว่างประวัติศาสตร์ประติมากรรมกับอารยธรรมโลก ตลอดจน แนวทางการวิจารณ์ และเรียนรู้ประเภทการสร้างประติมากรรมขั้นพื้นฐานเพื่อเข้าสู่การสร้างสรรค์ ผลงานประติมากรรม

ศึกษา วิเคราะห์แนวคิดและวิธีการสร้างสรรค์ผลงานประติมากรรมจากศิลปินที่มีชื่อเสียงทั้ง ศิลปินไทยและสากล เพื่อเป็นแนวทางในการวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ความรู้ ในการปฏิบัติการ สร้างสรรค์ผลงานประติมากรรมด้วยรูปแบบและลักษณะเฉพาะตน รวมทั้งนำเสนอผลงาน ประติมากรรมออกสู่สาธารณะชน

สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ ข่าวสาร เทคโนโลยี พัฒนาการทางด้านสื่อวัสดุในการสร้างสรรค์ ตลอดจน ค้นคว้าทดลองปฏิบัติการสร้างสรรค์ผลงานประติมากรรมหุ่นต่ำ ประติมากรรมหุ่นสูง และ ประติมากรรมลอยตัว

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ สุนทรียภาพของประติมากรรม มีทักษะในกระบวนการ สร้างสรรค์ มีเจตนคติที่ดีและเห็นคุณค่าของการสร้างสรรค์ผลงานประติมากรรม

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความหมายและสามารถจำแนกประเภทของประติมากรรมด้วยความเข้าใจ
2. มีความรู้และความเข้าใจประเภทของการสร้างผลงานประติมากรรมขั้นพื้นฐานเพื่อเข้าสู่ การสร้างสรรค์ผลงานประติมากรรม
3. มีความรู้ความเข้าใจสามารถปฏิบัติการสร้างสรรค์ผลงานประติมากรรมหุ่นต่ำ ประติมากรรมหุ่นสูง และประติมากรรมลอยตัวได้
4. อธิบายทัศนธาตุ (จุด , เส้น , สี , แสงเงา , พื้นผิว , รูปทรง , รูปร่าง , พื้นที่ว่าง) และ องค์ประกอบในการสร้างสรรค์ผลงานประติมากรรม
5. วิเคราะห์เปรียบเทียบประวัติศาสตร์ศิลป์ลักษณะและรูปแบบของผลงานประติมากรรมได้ อย่างเข้าใจ
6. สืบค้นข้อมูล ข่าวสาร เทคโนโลยี พัฒนาการทางด้านสื่อวัสดุในการสร้างสรรค์ผลงาน ประติมากรรมได้อย่างเข้าใจ
7. มีความเข้าใจเกณฑ์ในการตัดสินความงามตลอดจนมีความสามารถในการวิจารณ์และ ประเมินคุณค่าผลงานประติมากรรมได้

รายวิชา ศ30312 ศิลปะไทยร่วมสมัย

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ศ30312

ศึกษา ความหมาย ขอบข่ายศิลปะไทยประเพณีและศิลปะไทยร่วมสมัย ลักษณะการ
แสดงออกทางทัศนธาตุ องค์ประกอบศิลป์ ความสัมพันธ์ระหว่างภูมิปัญญาไทยกับอารยธรรมโลก
ปฏิบัติการค้นคว้า ทดลองเทคนิควิธีการในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะไทยร่วมสมัย สืบค้น
ข้อมูล วิเคราะห์ ข่าวสาร เทคโนโลยี พัฒนาการทางด้านสื่อวัสดุในการสร้างสรรค์
เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจสุนทรียภาพของศิลปะไทยร่วมสมัย มีจิตสำนึกในการ
อนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมไทย รวมทั้งเจตคติที่ดีและเห็นคุณค่าของการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะไทย
ร่วมสมัย

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความหมายและสามารถจำแนกประเภทของศิลปะไทยประเพณีและศิลปะไทยร่วมสมัยได้ด้วยความเข้าใจ
2. อธิบายทัศนธาตุ (จุด, เส้น, สี, แสงเงา, พื้นผิว, รูปทรง, รูปร่าง, พื้นที่ว่าง)และองค์ประกอบในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะไทยร่วมสมัย
3. สืบค้นข้อมูล ข่าวสาร เทคโนโลยี พัฒนาการทางด้านสื่อวัสดุในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะไทยร่วมสมัยได้
4. มีความรู้ความเข้าใจในวิธีการสร้างสรรค์ผลงานจิตรกรรม ประติมากรรม ภาพพิมพ์ ที่ถึงคุณค่าของศิลปะไทยร่วมสมัย
5. เข้าใจในวิธีการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะไทยร่วมสมัยด้วยรูปแบบที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัวได้
6. มีความรู้ความเข้าใจเกณฑ์ในการตัดสินความงามตลอดจนมีสามารถในการวิจารณ์และประเมินคุณค่าของศิลปะไทยร่วมสมัยได้

รายวิชา ศ30313 ออกแบบผลิตภัณฑ์

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ศ30313

ศึกษา ความหมาย ขอบข่าย หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ จากพื้นฐานความรู้ทางศิลปะและวิทยาศาสตร์ ความสัมพันธ์ระหว่างประวัติการออกแบบผลิตภัณฑ์กับอารยธรรมโลก สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ ข่าวสาร เทคโนโลยี พัฒนาการทางด้านวัสดุในการออกแบบผลิตภัณฑ์ เศรษฐกิจและสังคม การพัฒนาผลิตภัณฑ์

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ สุนทรียภาพของผลิตภัณฑ์ มีทักษะการเขียนภาพร่าง การเขียนแบบ การสร้างแบบจำลอง และการนำเสนอแบบผลงาน มีเจตคติที่ดีและเห็นคุณค่าของการสร้างสรรค์ผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความหมายและสามารถจำแนกประเภทของการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยความเข้าใจ
2. มีความรู้และความเข้าใจในลักษณะรูปแบบและตระหนักถึงคุณค่าของการออกแบบผลิตภัณฑ์ในประเภทต่างๆได้
3. มีทักษะการเขียนแบบ การเขียนทัศนียภาพจุดเดียว ทัศนียภาพสองจุด ทัศนียภาพสามจุด เพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ได้
4. มีความเข้าใจความเข้าใจในการเขียนภาพร่างเพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ประเภทต่างๆได้
5. สืบค้นข้อมูล ข่าวสาร เทคโนโลยี พัฒนาการทางด้านวัสดุในการออกแบบผลิตภัณฑ์ได้
6. มีความรู้ความเข้าใจและมีทักษะในการสร้างแบบจำลองผลิตภัณฑ์
7. มีความเข้าใจเกณฑ์ในการตัดสินความงามตลอดจนมีความสามารถในการวิจารณ์และประเมินคุณค่าของผลงานออกแบบผลิตภัณฑ์ได้

ชื่อและหน่วยกิต
กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 2

1.	ง30301	คณิตศาสตร์ดีสครีต	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5	หน่วยกิต
	TECH30301	Discrete Mathematics			
2.	ง30302	การเขียนโปรแกรมบนเว็บ	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	TECH30302	Web Programming			
3.	ง30303	การเขียนโปรแกรม แบบจินตภาพ 1	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	TECH30303	Visual Programming 1			
4.	ง30304	การเขียนโปรแกรม แบบจินตภาพ 2	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	TECH30304	Visual Programming 2			
5.	ง30305	โครงสร้างข้อมูล	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	TECH30305	Data Structures			
6.	ง30306	การออกแบบและวิเคราะห์ อัลกอริทึม	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5	หน่วยกิต
	TECH30306	Design and Analysis of Algorithms			
7.	ง30307	ระบบฐานข้อมูลเบื้องต้น	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	TECH30307	Introduction to Database Systems			
8.	ง30361	ระบบหุ่นยนต์พื้นฐาน	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	TECH30361	Fundamentals of Robotic Systems			
9.	ง30362	คอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบ	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5	หน่วยกิต
	TECH30362	Computer Aided Design			
10.	ง30363	คอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบ และสร้างต้นแบบ	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	TECH30363	Computer Aided Design and Manufacturing			
11.	ง30364	เมคาทรอนิกส์	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5	หน่วยกิต
	TECH30364	Mechatronics			
12.	ง30365	เซรามิกเบื้องต้น	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5	หน่วยกิต
	TECH30365	Fundamentals of Ceramics			

รายวิชา ง30301 คณิตศาสตร์สำหรับคอมพิวเตอร์

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ง30301

ศึกษาเกี่ยวกับจำนวนเต็ม เมทริกซ์ (Matrix) ทฤษฎีจำนวน (Number Theory) คณิตศาสตร์เชิงการจัด (Combinatorics) ความสัมพันธ์เวียนบังเกิดและฟังก์ชันก่อกำเนิด (Recurrence relations and generating functions) พีชคณิตบูลีนเบื้องต้น (Boolean algebra)

ปฏิบัติการ วิเคราะห์โจทย์ปัญหาและเขียนโปรแกรมเพื่อแก้โจทย์ปัญหาโดยประยุกต์ใช้ความรู้ด้านคณิตศาสตร์สำหรับคอมพิวเตอร์

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะในการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์สำหรับคอมพิวเตอร์ ในการแก้ปัญหาและการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกผลบวกและจัดการผลบวกสำหรับปัญหาที่กำหนดให้ได้
2. บอกวิธีการอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์และนำไปใช้ได้
3. อธิบายความหมายของพจน์และพาดานได้
4. บอกค่าพจน์และพาดานของปัญหาที่กำหนดให้ได้
5. อธิบายความหมายและคุณสมบัติพื้นฐานของเมทริกซ์ได้
6. คำนวณหาผลการดำเนินการของเมทริกซ์ได้
7. บอกเมทริกซ์สลับเปลี่ยนของเมทริกซ์ที่กำหนดให้ได้
8. คำนวณหาเมทริกซ์ผกผันและดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ที่กำหนดให้ได้
9. บอกเมทริกซ์ที่แทนความสัมพันธ์ที่กำหนดให้ได้
10. นำทฤษฎีบทการหารลงตัวไปใช้แก้ปัญหาที่กำหนดให้ได้
11. หาดัวยุคเดียวโดยวิธีของยูคลิดได้
12. นำทฤษฎีเกี่ยวกับจำนวนเฉพาะไปใช้ได้
13. นำทฤษฎีสมาภาคไปใช้ในการแก้ปัญหาที่กำหนดให้ได้
14. แก้ปัญหาที่กำหนดให้โดยใช้ทฤษฎีจำนวนได้
15. อธิบายหลักการพื้นฐานเกี่ยวกับการนับได้
16. อธิบายหลักการเพิ่มเข้าตัดออกได้
17. เขียนแผนภาพต้นไม้แสดงแนวคิดเกี่ยวกับการนับได้
18. อธิบายและคำนวณหาจำนวนวิธีเรียงสับเปลี่ยนสิ่งของได้
19. อธิบายและคำนวณหาจำนวนวิธีจัดหมู่ของสิ่งของได้

20. อธิบายหลักการเบื้องต้นของความน่าจะเป็นได้
21. เขียนความสัมพันธ์เวียนบังเกิดสำหรับปัญหาที่กำหนดให้ได้
22. แก้ปัญหาที่กำหนดให้โดยใช้ความสัมพันธ์เวียนบังเกิด (Recurrence Relations) ได้
23. เขียนฟังก์ชันก่อกำเนิดสำหรับปัญหาที่กำหนดให้ได้
24. แก้ปัญหาที่กำหนดให้โดยใช้ฟังก์ชันก่อกำเนิดได้
25. หาค่าของฟังก์ชันและนิพจน์บูลีนที่กำหนดให้ได้
26. เขียนนิพจน์บูลีนเพื่อแทนฟังก์ชันบูลีนได้
27. หากการกระจายผลบวกของผลคูณของฟังก์ชันบูลีนที่กำหนดให้ได้
28. เขียนวงจรตรรกะจากนิพจน์บูลีนที่กำหนดให้ได้
29. วิเคราะห์และเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาที่กำหนดให้โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์สำหรับคอมพิวเตอร์ได้

รายวิชา ง30302 การเขียนโปรแกรมบนเว็บ

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ง30302

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

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะในการเขียนโปรแกรมบนเว็บได้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายหลักการทำงานของ www เทคโนโลยีได้
2. อธิบายกลไกการทำงานของ Web Browser ได้
3. เขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษา HTML เบื้องต้นได้
4. อธิบายและบอกความแตกต่างระหว่างภาษา Script ที่ทำงานฝั่งผู้ใช้งานกับภาษา Script ที่ทำงานบน Server
5. ยกตัวอย่างโปรแกรมอื่นที่ทำงานบน 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. เขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบทางเลือก (if...else) ได้
11. เขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ (loop) ได้
12. เขียนโปรแกรมรับและส่งค่าตัวแปรภายใน Form และข้าม Form ได้
13. เขียนโปรแกรมแบบ Function ได้
14. อธิบายหลักการทำงานและโครงสร้างของฐานข้อมูลได้
15. เขียนโปรแกรมติดต่อฐานข้อมูล MySQL ได้
16. อธิบายหลักการและคำสั่งต่าง ๆ ของภาษา SQL

รายวิชา ง30303 การเขียนโปรแกรมแบบจินตภาพ 1

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ง30303

ศึกษาความรู้เบื้องต้นของภาษา พื้นฐานโปรแกรมภาษาประกอบด้วยไวยากรณ์ระดับของคำ ชนิดข้อมูลแบบพื้นฐาน ตัวแปร ค่าคงที่ ตัวดำเนินการ คำสั่งอินพุตและเอาต์พุต โครงสร้างควบคุม หลักการเชิงออปเจ็ค หลักพื้นฐานของการเขียนโปรแกรมแบบจินตภาพ(Visual Programming) ส่วนประกอบและคุณลักษณะต่าง ๆ ของโปรแกรม และการออกแบบฟอร์ม

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะในการพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ที่มีหลักการและกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ รวมทั้งสามารถนำเอาความรู้ด้านการเขียนโปรแกรมไปใช้ได้ อย่างถูกต้อง เหมาะสม และมีประสิทธิภาพ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความรู้เบื้องต้นของภาษาซึ่งประกอบด้วยเทคโนโลยีของภาษา และลักษณะของโปรแกรมภาษาได้
2. อธิบายหลักพื้นฐานของการเขียนโปรแกรมแบบจินตภาพได้
3. อธิบายไวยากรณ์ระดับของคำ เช่น คอมเมนต์(comment) identifier คีย์เวิร์ด(keyword) สัญลักษณ์แยกคำ(separator) ช่องว่าง(whitespace) ข้อมูลค่าคงที่(literals) ได้
4. อธิบายความหมายของชนิดข้อมูลที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมได้
5. อธิบายและเปรียบเทียบตัวแปรและค่าคงที่ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมได้
6. อธิบายตัวดำเนินการที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมและสามารถใช้ตัวดำเนินการต่าง ๆ ได้ตามความเหมาะสม
7. เขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งอินพุตและเอาต์พุตได้
8. เขียนโปรแกรมที่มีโครงสร้างการทำงานแบบมีทางเลือกได้
9. เขียนโปรแกรมที่มีโครงสร้างการทำงานแบบวนซ้ำและเลือกใช้คำสั่งได้อย่างเหมาะสม
10. อธิบายหลักการเชิงวัตถุได้
11. ออกแบบโปรแกรมโดยใช้หลักการเชิงออปเจ็คได้
12. อธิบายส่วนประกอบและคุณลักษณะต่าง ๆ ของโปรแกรมได้
13. สามารถใช้คอมโพเนนต์ (component) ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
14. สามารถออกแบบและสร้างส่วนติดต่อกับผู้ใช้แบบกราฟิกได้

15. สามารถใช้คอมพิวเตอร์อย่างมีประสิทธิภาพและมีความรับผิดชอบ

รายวิชา ง30304 การเขียนโปรแกรมแบบจินตภาพ 2

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ง30304

ศึกษาการเขียนโปรแกรมแบบจินตภาพ(Visual Programming) ส่วนประกอบและคุณลักษณะต่าง ๆ ของหลักการโปรแกรมเชิงวัตถุขั้นประยุกต์ การสร้างออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้แบบกราฟิก ติดต่อปรับปรุงฐานข้อมูล โดยใช้ภาษาสอบถาม (Structured Query Language) ได้อย่างถูกต้อง

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะในการพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ที่จัดการระบบฐานข้อมูลได้อย่างถูกต้อง มีหลักการและกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ รวมทั้งสามารถนำเอาความรู้ด้านการเขียนโปรแกรมไปใช้ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และมีประสิทธิภาพ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายหลักการเขียนโปรแกรมแบบจินตภาพได้
2. อธิบายส่วนประกอบและคุณลักษณะต่างๆ ของโปรแกรมได้
3. อธิบายส่วนประกอบต่างๆ ของเครื่องมือที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมแบบจินตภาพได้
4. ออกแบบและสร้างส่วนติดต่อกับผู้ใช้แบบกราฟิกได้
5. อธิบายหลักการเชิงวัตถุได้
6. ออกแบบโปรแกรมโดยใช้หลักการเชิงวัตถุได้
7. สร้างแอปพลิเคชันโดยใช้ฟังก์ชันต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
8. สร้างแอปพลิเคชันจากคอมโพเนนต์ (component) ต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
9. สร้างแอปพลิเคชันติดต่อกับฐานข้อมูลในเบื้องต้นได้
10. สร้างรายงานจากฐานข้อมูลได้
11. สร้างแอปพลิเคชันกับอินเทอร์เน็ตได้
12. สร้างแอปพลิเคชันสำหรับใช้งานจริง โดยเลือกใช้คอมโพเนนต์ (component) ต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
13. จัดการและแก้ไขข้อผิดพลาดจากการเขียนโปรแกรมได้
14. ใช้คอมพิวเตอร์สร้างงานอย่างมีประสิทธิภาพและมีความรับผิดชอบ

รายวิชา ง30305 โครงสร้างข้อมูล

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ง30305

ศึกษาแนวความคิดทฤษฎีโครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธีเพื่อใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาที่ซับซ้อน การแปลงขั้นตอนวิธีให้อยู่ในรูปของโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ศึกษารูปแบบการดำเนินการข้อมูลสายอักขระในรูปแบบต่าง ๆ รวมถึงโครงสร้างข้อมูลแบบต่อเนื่องและแบบไม่ต่อเนื่อง โครงสร้างข้อมูลแบบแถวลำดับ โครงสร้างข้อมูลแบบรายการโยง โครงสร้างข้อมูลแบบกองซ้อนและคิว โครงสร้างข้อมูลแบบกราฟ และโครงสร้างข้อมูลแบบต้นไม้ ขั้นตอนวิธีการจัดเรียงและค้นข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะในการพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ที่มีหลักการและกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ และรู้จักโครงสร้างของข้อมูล ที่ใช้ทำงานในระบบคอมพิวเตอร์ รวมทั้งสามารถนำความรู้ทางด้านโครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธีไปประยุกต์ใช้ได้ถูกต้อง เหมาะสม และมีประสิทธิภาพ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. คิดและวิเคราะห์โจทย์ปัญหาที่มีความซับซ้อนได้
2. อธิบายความหมายของโครงสร้างข้อมูล แบบต่อเนื่องและแบบไม่ต่อเนื่อง และขั้นตอนวิธีแบบต่าง ๆ ได้
3. อธิบายขั้นตอนและสามารถออกแบบขั้นตอนวิธีเพื่อแก้ปัญหาที่กำหนดให้ได้
4. เขียนโปรแกรมให้ทำงานตามขั้นตอนวิธีที่กำหนดให้ได้
5. อธิบายขั้นตอนการทำงานโดยใช้สายอักขระในรูปแบบต่าง ๆ 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. อธิบายถึงความหมายและรูปแบบการทำงานโครงสร้างข้อมูลแบบกองซ้อน 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. อธิบายถึงความหมายและรูปแบบการทำงานโครงสร้างข้อมูลแบบต้นไม้ได้
17. อธิบายขั้นตอนการทำงานโดยใช้โครงสร้างข้อมูลต้นไม้แบบทวิภาค (Binary Tree) ได้
18. จัดเรียงข้อมูลในรูปแบบต่างๆ ตามความต้องการได้อย่างเหมาะสม
19. ค้นหาข้อมูลในรูปแบบต่างๆ ตามความต้องการได้อย่างเหมาะสม
20. ออกแบบและพัฒนาโครงงานคอมพิวเตอร์โดยใช้ความรู้ทางด้านโครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธีได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

รายวิชา ง30306 การออกแบบและวิเคราะห์อัลกอริทึม

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ง30306

ศึกษาปัจจัยในการวัดประสิทธิภาพของอัลกอริทึม การแทนการเติบโตของฟังก์ชันเวลาในการทำงานของอัลกอริทึมด้วยสัญกรณ์เชิงเส้นกำกับ(Asymptotic Notations) การวิเคราะห์อัลกอริทึมการทำงานแบบลำดับ แบบมีเงื่อนไข แบบวนซ้ำ และแบบเรียกเวียนเกิด (Recursive Call) แนวทางการวิเคราะห์อัลกอริทึมกรณีเลวสุด (Worse Case Analysis) กรณีเฉลี่ย (Average Case Analysis) และกรณีถ่วงเฉลี่ย (Amortized Analysis) อัลกอริทึมการแบ่งแยกและเอาชนะ (Divide and Conquer Algorithms) กำหนดการพลวัต (Dynamic Programming) อัลกอริทึมเชิงละโมภ (Greedy Algorithms) การค้นหาในปริภูมิสถานะ (State Space) การค้นหาแบบกว้าง(Breadth-first search) แนวลึก(Depth First Search) การย้อนรอย(Backtracking) การขยายและจำกัด(Branch and Bound) อัลกอริทึมเชิงสุ่ม(Randomized Algorithms) อัลกอริทึมเชิงประมาณ(Approximation Algorithms) และการจำแนกกลุ่มของปัญหา (Decision Problem)

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะในการพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ที่มีหลักการและกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ และรู้จักการวัดประสิทธิภาพของอัลกอริทึม ที่ใช้ทำงานในระบบคอมพิวเตอร์ รวมทั้งสามารถนำความรู้ทางด้านการวัดประสิทธิภาพของอัลกอริทึมไปประยุกต์ใช้ได้ อย่างถูกต้อง เหมาะสม และมีประสิทธิภาพ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกปัจจัยที่ใช้ในการวัดประสิทธิภาพของอัลกอริทึมได้
2. บอกวิธีการแทนการเติบโตของฟังก์ชันเวลาในการทำงานของอัลกอริทึมด้วยสัญกรณ์เชิงเส้นกำกับได้
3. เปรียบเทียบการเติบโตของฟังก์ชันเวลาในการทำงานของอัลกอริทึมแบบต่างๆได้
4. วิเคราะห์อัลกอริทึมการทำงานแบบลำดับ แบบมีเงื่อนไข แบบวนซ้ำ และแบบเรียกเวียนเกิด (Recursive Call) ได้
5. เปรียบเทียบแนวทางการวิเคราะห์อัลกอริทึมกรณีเลวสุด (Worse Case Analysis) กรณีเฉลี่ย (Average Case Analysis) และกรณีถ่วงเฉลี่ย (Amortized Analysis) ได้
6. บอกวิธีการแก้ปัญหาด้วยอัลกอริทึมแบ่งแยกและเอาชนะ (Divide and Conquer Algorithms) ได้
7. บอกวิธีการแก้ปัญหาด้วยอัลกอริทึมกำหนดการพลวัต (Dynamic Programming) ได้
8. บอกวิธีการแก้ปัญหาด้วยอัลกอริทึมเชิงละโมภ(Greedy Algorithms) ได้
9. บอกหลักการค้นหาในปริภูมิสถานะ (State Space) ได้

10. เปรียบเทียบหลักการค้นหามุมกว้างและแนวลึกได้
11. บอกวิธีการแก้ปัญหาด้วยการย้อนรอย(Backtracking) ได้
12. บอกวิธีการแก้ปัญหาด้วยการขยายและจำกัด(Branch and Bound) ได้
13. บอกวิธีการแก้ปัญหาด้วยอัลกอริทึมเชิงสุ่ม(Randomized Algorithms) ได้
14. บอกวิธีการแก้ปัญหาด้วยอัลกอริทึมเชิงประมาณ(Approximation Algorithms) ได้
15. บอกหลักการจำแนกกลุ่มของปัญหา (Decision Problem) ได้

รายวิชา ง30307 ระบบฐานข้อมูลเบื้องต้น

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ง30307

ศึกษาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Data Model) แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (E-R Model) รูปแบบที่เป็นบรรทัดฐาน (Normal Form) การออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ภาษามาตรฐานสำหรับการนิยามข้อมูล และการใช้ข้อมูล (SQL) กระบวนการสอบถามข้อมูล (Query Processing) ความปลอดภัยของฐานข้อมูล(Database Security) การประยุกต์ใช้ฐานข้อมูล (Database Management Application)

เพื่อสามารถใช้เทคโนโลยีในการสร้างฐานข้อมูลได้อย่างคุ้มค่า มีประสิทธิภาพ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความหมายของข้อมูลและฐานข้อมูลได้
2. อธิบายเกี่ยวกับการจัดเก็บข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์ และความจำเป็นที่ทำให้เกิดการใช้งานโดยระบบฐานข้อมูลได้
3. อธิบายสถาปัตยกรรมของระบบฐานข้อมูลได้
4. อธิบายความแตกต่างของฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น ฐานข้อมูลแบบเครือข่าย และฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ได้
5. อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์(Relational Data Model)ได้
6. อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล(E-R Model) ได้
7. อธิบายและออกแบบฐานข้อมูลด้วยแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล(E-R Model) ได้
8. แปลงฐานข้อมูลที่ออกแบบด้วยแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล(E-R Model) เป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ได้
9. อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบที่เป็นบรรทัดฐาน(Normal Form) ได้
10. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแอททริบิวต์ในแต่ละรีเลชัน และสามารถอธิบายวัตถุประสงค์ในการทำให้เป็นรูปแบบที่เป็นบรรทัดฐาน(Normal Form) ได้
11. ออกแบบฐานข้อมูลให้เป็นรูปแบบที่เป็นบรรทัดฐาน(Normal Form) ได้
12. ออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ได้
13. อธิบายภาษามาตรฐานสำหรับการนิยามข้อมูล และการใช้ข้อมูล (SQL) ได้
14. ใช้ภาษามาตรฐานสำหรับการนิยามข้อมูล และการใช้ข้อมูล(SQL) สำหรับประมวลผลข้อมูลในฐานข้อมูลได้

15. อธิบายกระบวนการสอบถามข้อมูล (Query Processing) ได้
16. อธิบายวิธีการรักษาความปลอดภัยของฐานข้อมูล(Database Security) ได้
17. สร้างระบบรักษาความปลอดภัยของฐานข้อมูลได้
18. อธิบายประโยชน์ของระบบฐานข้อมูลเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในงานต่าง ๆ ได้
19. ใช้เทคโนโลยีในการสร้างฐานข้อมูลได้อย่างคุ้มค่า มีประสิทธิภาพ สร้างสรรค์และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

รายวิชา ง30361 ระบบหุ่นยนต์พื้นฐาน

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ง30361

ศึกษาและแนะนำเครื่องมือทางฮาร์ดแวร์และการใช้งานโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ มีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบตัวเลขและการจัดการข้อมูลตลอดจนการใช้งานชาพอร์ตอินพุตและเอาต์พุตของไมโครคอนโทรลเลอร์ มีทักษะในการใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ขับสัญญาณเสียง ขับ LED ตัวเลข 7 ส่วน ขับมอเตอร์แบบต่าง ๆ

เพื่อพัฒนาทักษะในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และควบคุมการขับเคลื่อนหุ่นยนต์ เดินตามแสง และควบคุมการตรวจจับการชนวัตถุ ตลอดจน เดินตามเส้นไปเก็บวัตถุตามจุดต่างๆในช่องที่กำหนด โดยไม่ให้โดนวัตถุอื่น ๆ ที่ไม่อนุญาตให้เก็บ แล้วกลับมาจุดเริ่มต้นได้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายเครื่องมือทางฮาร์ดแวร์และการใช้งานโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ได้
2. มีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบตัวเลขและการจัดการข้อมูล
3. มีทักษะการใช้งานชาพอร์ตเอาต์พุตของไมโครคอนโทรลเลอร์
4. มีทักษะการรับข้อมูลอินพุตของไมโครคอนโทรลเลอร์
5. มีทักษะการขับสัญญาณเสียงโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์
6. มีทักษะการใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ขับ LED ตัวเลข 7 ส่วน
7. มีทักษะการใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ขับมอเตอร์แบบต่าง ๆ
8. มีทักษะการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อควบคุมการขับเคลื่อนหุ่นยนต์
9. มีทักษะการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อควบคุมการขับเคลื่อนหุ่นยนต์ และควบคุมการตรวจจับการชนวัตถุ
10. มีทักษะการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อควบคุมการขับเคลื่อนหุ่นยนต์ เดินตามแสง และควบคุมการตรวจจับการชนวัตถุ
11. มีทักษะการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อควบคุมการขับเคลื่อนหุ่นยนต์ เดินตามเส้นเก็บวัตถุตามที่กำหนดแล้วกลับมาจุดเริ่มต้น
12. มีทักษะการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อควบคุมการขับเคลื่อนหุ่นยนต์ เดินตามเส้นไปเก็บวัตถุตามจุดต่างๆในช่องที่กำหนด โดยไม่ให้โดนวัตถุอื่น ๆ ที่ไม่อนุญาตให้เก็บ แล้วกลับมาจุดเริ่มต้น

รายวิชา ง30362 คอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบ

คำอธิบายรายวิชา ง30362

ศึกษาการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบและเขียนแบบ 2 มิติ การติดตั้งโปรแกรม ส่วนประกอบต่างๆของโปรแกรม การจัดเก็บข้อมูล หลักการเขียนแบบแปลน 2 มิติ ระบบโคออดิเนต การกำหนดขอบเขตในการเขียนภาพ การตั้งระยะจุดกริดและสแน็ป การเรียกใช้คำสั่ง การเลือกวัตถุ การสร้างวัตถุ การปรับปรุงแก้ไขวัตถุ การสร้าง เลเยอร์ การบอกขนาดและเขียนข้อความ การสร้างวัตถุสำเร็จรูปและการนำมาใช้งาน

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะ กระบวนการ เจตคติและเห็นคุณค่าต่อการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการแก้ปัญหา และนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานด้านอื่น ๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความเป็นมาของการเขียนแบบ-ออกแบบ โดยใช้คอมพิวเตอร์จากอดีตถึงปัจจุบัน
2. บอกประโยชน์และความสำคัญของการใช้คอมพิวเตอร์ในการเขียนแบบ
3. สามารถใช้อุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในการเขียนแบบ-ออกแบบ ด้านคอมพิวเตอร์
4. อธิบายการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการเขียนแบบ-ออกแบบงาน 2 มิติ
5. สามารถใช้คำสั่งต่างๆของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานเขียนแบบ-ออกแบบ 2 มิติ
6. สามารถสร้างวัตถุ การปรับแต่งแก้ไขวัตถุ การควบคุมการทำงาน การบอกระยะการ PLOT
7. มีทักษะในการเขียนแบบ-ออกแบบ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบ
8. สามารถประยุกต์ใช้งานกับโปรแกรมอื่นหรืองานต่างๆได้
9. อธิบายการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อออกแบบงาน 3 มิติ
10. สามารถใช้คำสั่งต่างๆของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานออกแบบงาน 3 มิติ
11. สามารถสร้างวัตถุ การปรับแต่งแก้ไขวัตถุ การ RENDER การทำภาพเคลื่อนไหว
12. มีทักษะในการเขียนแบบออกแบบงาน 3 มิติ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบ
13. สามารถประยุกต์ใช้งานกับโปรแกรมอื่นหรืองานต่างๆได้

รายวิชา ง30363 คอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบและสร้างต้นแบบ

คำอธิบายรายวิชา ง30363

ศึกษาการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบ 3 มิติ การติดตั้งโปรแกรม ส่วนประกอบต่างๆของโปรแกรม พื้นที่การทำงานและภาพร่าง การปรับเปลี่ยนรูปทรง มุมมองวัตถุ 3 มิติ การขึ้นรูป 3 มิติ จาก 2 มิติ การใช้คำสั่งปรับปรุงแก้ไข มุมมองวัตถุ การเลือกส่วนต่างๆของ ชิ้นงาน เส้นแบบต่างๆ การประกอบชิ้นงาน การเลือกรูปทรงเพื่อตั้งค่าต่างๆ เครื่องมือสำหรับตั้งค่า ต่างๆ การสร้างชิ้นงานเคลื่อนไหว การใส่พื้นผิววัตถุและสีพื้นหลัง การใส่ข้อความประกอบชิ้นงาน การแปลงงาน 3 มิติเป็นแปลนทางวิศวกรรม (Engineering Drawing)

ศึกษาและฝึกปฏิบัติการใช้งาน และการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างต้นแบบ การติดตั้งและปรับแต่งแก้ไขงานออกแบบ 3 มิติ สามารถประยุกต์ใช้งานกับเครื่องสร้างต้นแบบ (MicroRouter) ได้

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะ กระบวนการ เจตคติและเห็นคุณค่าต่อการนำ เทคโนโลยีมาใช้ในการแก้ปัญหา และนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานทางด้านอื่นๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายประวัติความเป็นมาของการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบและสร้างต้นแบบจากอดีตถึงปัจจุบัน
2. อธิบายถึงประโยชน์บทบาทและความสำคัญของการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบและสร้างต้นแบบ
3. สามารถคำสั่งต่างๆ ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบ 3 มิติ
4. สามารถทำงานบน Workplane และสามารถปรับแต่งส่วนประกอบของโปรแกรม ให้ใช้งานได้เหมาะสมและตรงตามความต้องการ
5. สามารถใช้คำสั่งประกอบการใช้งาน View, Zoom, Select
6. สามารถใช้คำสั่งการเขียนภาพสามมิติ โดยใช้คำสั่ง New, Skectch, Cut
7. สามารถใช้คำสั่งสร้างผลงานพื้นฐาน Extrude Profile And RoundIng, Revolve Profile
8. สามารถใช้คำสั่งสร้างผลงานพื้นฐาน 3D Text , Rendering
9. สามารถใช้คำสั่งสร้างผลงานพื้นฐาน Assembly, Insert Hole, Set Component Color
10. สามารถสร้างผลงานโดยใช้คำสั่งพิเศษ Deform, Face Fcature, Left though profile, Sweep along part feature, Sweep along helix feature
11. สามารถสร้างผลงาน 3 มิติแบบกำหนดสัดส่วน โดยใช้คำสั่ง Dimension และ Properties

12. สามารถแปลงภาพ 3 มิติ เป็นแบบแปลนทางวิศวกรรม โดยใช้คำสั่ง Engineering Drawing
13. สามารถแปลง File งาน 3 มิติ ไปสู่เครื่อง MicroRouter เพื่อสร้างชิ้นงาน

รายวิชา ง30364 เมคาทรอนิกส์

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ง30364

ศึกษาโครงสร้าง การรองรับน้ำหนัก ความคงรูป ความมั่นคงของวัตถุ การเปลี่ยนเคลื่อนที่แบบหมุนเป็นการเคลื่อนที่แบบเส้นตรง การเคลื่อนที่แบบสี่ขอและแกว่งไกว หลักการทำงานของเครื่องกลที่สามารถการเปลี่ยนความเร็ว แรงบิด และทิศทางการเคลื่อนที่

ศึกษาระบบไฟฟ้า การควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า ระบบไฟฟ้าและระบบเครื่องกล การทำงานของระบบคานงัด (Levers) เฟือง (Gear) อัตราทดเฟือง และอัตราทดของรอก แรงบิด (Torque) กว้านไฟฟ้า (Motorised Winch)

ศึกษาการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับ มอเตอร์ไฟฟ้า ไมโครคอนโทรลเลอร์ ตั้งค่าตรวจสอบและใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ออกแบบระบบควบคุม ระบบการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ในลักษณะต่างๆ ออกแบบระบบควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์แบบแขนกลหมุน(Swivel Robot) หุ่นยนต์แบบแขนกล 3 แกน (ColumType 3D-RObot) หุ่นยนต์แบบส่งผ่านการเคลื่อนที่ระยะไกล (Kink-Arm Robot)

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะ กระบวนการ เจตคติและเห็นคุณค่าต่อการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการแก้ปัญหา และนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานทางด้านอื่น ๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายหลักการทำงานโครงสร้าง การรองรับน้ำหนัก ความคงรูป ความมั่นคง
2. อธิบายการเปลี่ยนลักษณะการเคลื่อนที่แบบหมุน เป็นการเคลื่อนที่แบบเส้นตรง
3. อธิบายการเคลื่อนที่แบบสี่ขอ และการเคลื่อนที่แบบแกว่งไกว
4. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องกลที่สามารถการเปลี่ยนความเร็ว แรงบิด และทิศทางการเคลื่อนที่ได้
5. อธิบายหลักการของไฟฟ้าและระบบทำงานของไฟฟ้ากับเครื่องกล
6. อธิบายการทำงานของคานงัด ระบบเฟือง ประสิทธิภาพของเครื่องกล และแรงบิด
7. อธิบายหลักการทำงานและวิธีใช้งานอุปกรณ์ต่างๆในระบบควบคุม
8. อธิบายหลักการทำงานและสามารถใช้งานอุปกรณ์ตรวจจับ(Sensor) มอเตอร์ไฟฟ้า ไมโครคอนโทรลเลอร์
9. ใช้งานโปรแกรม LLWin ในการออกแบบระบบควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์
10. พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อควบคุมระบบงานโดยใช้อุปกรณ์ตรวจจับ

11. พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์แบบแขนกลมหมุน (Swivel Robot)
12. พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์งานเชื่อม (Welding Robot)
13. พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์แบบแขนกล 3 แกน (Colum Type 3D-Robot)
14. พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์แบบส่งผ่านการเคลื่อนที่ระยะไกล (Kink-Arm Robot)

รายวิชา ง30365 เซรามิกเบื้องต้น

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ง30365

ศึกษาและปฏิบัติงานการออกแบบเครื่องเคลือบดินเผา (CERAMIC DESIGN) การใช้ประโยชน์จากเครื่องเคลือบดินเผา ศึกษาหลักการขั้นตอนการออกแบบตกแต่ง เครื่องเคลือบดินเผา กำหนดเลือกใช้และแยกประเภทชนิดของเครื่องเคลือบดินเผา สร้างและเลือกเนื้อดิน (CLAY BODY) ให้เหมาะสมกับความต้องการใช้งาน มีทักษะปฏิบัติสร้างผลงาน ด้วยวิธีบีบ-กด (PINCHING) ขด ดินเส้น (COILING) ขึ้นรูปแบบแผ่น (SLABING) กดอัด (PRESS MOULDING) หมุนเหวี่ยง (THROWING) หล่อแบบ (SLIP CASTING) มีความรู้และทักษะปฏิบัติในการชุบเคลือบ และการเผา ขึ้นรูป

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะ กระบวนการ เจตคติและเห็นคุณค่าต่อการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการแก้ปัญหา และนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานทางด้านอื่นๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความหมาย ประวัติและความเป็นมาของการออกแบบเครื่องเคลือบดินเผา ตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน
2. อธิบายบทบาท ประโยชน์และความสำคัญของเครื่องเคลือบดินเผาที่มีผลต่อการดำรงชีวิต และผลกระทบต่อการพัฒนาประเทศ
3. อธิบายถึงชนิดและประเภทของเครื่องเคลือบดินเผา สามารถจำแนก แยกประเภทของเครื่องเคลือบดินเผาเบื้องต้นเพื่อประโยชน์ต่อการเลือกใช้งานได้อย่างเหมาะสม
4. สามารถใช้เครื่องจักร เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการออกแบบและสร้างผลงานเครื่องเคลือบดินเผา
5. รู้และสามารถปฏิบัติการบำรุง ดูแลรักษาเครื่องจักร เครื่องมือ และอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการออกแบบเครื่องเคลือบดินเผาได้
6. รู้และเข้าใจทักษะในการออกแบบตกแต่งและสร้างผลงานเครื่องเคลือบดินเผาขั้นพื้นฐานได้
7. รู้และเข้าใจขั้นตอนและกระบวนการในการสร้างผลงานเครื่องเคลือบดินเผาขั้นพื้นฐานได้
8. มีทักษะในการเลือกและสร้างวัตถุดิบเนื้อดิน (CLAYBODY) สำหรับเตรียมการสร้างผลงานเครื่องเคลือบดินเผา ในขั้นตอนต่อไปได้อย่างเหมาะสม
9. มีทักษะในการออกแบบและปฏิบัติการสร้างผลงานเครื่องเคลือบดินเผาด้วยวิธีการ บีบ-กด (PINCHING)

10. มีทักษะในการออกแบบและปฏิบัติการสร้างผลงานเครื่องเคลือบดินเผาด้วยวิธีการ ขดเดินเส้น (COILING)
11. มีทักษะในการออกแบบและปฏิบัติการสร้างผลงานเครื่องเคลือบดินเผาด้วยวิธีการ ขึ้นรูปแบบแผ่น (SLABING)
12. มีทักษะในการออกแบบและปฏิบัติการสร้างผลงานเครื่องเคลือบดินเผาด้วยวิธีการ กดอัด (PRESS MOULDING)
13. มีทักษะในการออกแบบและปฏิบัติการสร้างผลงานเครื่องเคลือบดินเผาด้วยวิธีการ หมุนเหวี่ยง (THROWING)
14. มีทักษะในการออกแบบและปฏิบัติการสร้างผลงานเครื่องเคลือบดินเผาด้วยวิธีการ หล่อแบบ (SLIP CASTING)
15. มีความรู้และมีทักษะปฏิบัติในการ ชุบเคลือบ (GLAZING) ผลงานให้มีความสวยงามและ คงทนได้
16. มีความรู้และมีทักษะปฏิบัติในการ เผาขึ้นรูป (FIRING) ผลงานให้เป็นเครื่องเคลือบดิน เผาที่สมบูรณ์
17. นำความรู้และทักษะปฏิบัติไปประยุกต์ใช้ร่วมกับการเรียนการสอนในวิชาอื่นๆ ได้

ชื่อ และหน่วยกิต
กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ

รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 2

1.	อ30301	การพูดในที่ประชุมชน	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5	หน่วยกิต
	ENG30301	Public Speaking			
2.	อ30302	การอ่านเชิงวิเคราะห์	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5	หน่วยกิต
	ENG30302	Critical Reading			
3.	อ30303	การเขียนเชิงสร้างสรรค์	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5	หน่วยกิต
	ENG30303	Creative Writing			
4.	อ30304	การแปลเบื้องต้น	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5	หน่วยกิต
	ENG30304	Basic Translation			
5.	อ30305	ภาษาอังกฤษเพื่อ ศึกษาต่อต่างประเทศ 1	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5	หน่วยกิต
	ENG30305	English for Specific Purpose 1			
6.	อ30306	ภาษาอังกฤษเพื่อ ศึกษาต่อต่างประเทศ 2	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5	หน่วยกิต
	ENG30306	English for Specific Purpose 2			
7.	อ30307	ภาษาอังกฤษเพื่อ การสอบ SAT	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5	หน่วยกิต
	ENG30307	English for SAT Preparation			
8.	จ30301	สนทนาภาษาจีน 1	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5	หน่วยกิต
	CHI30301	Conversation Chinese 1			
9.	จ30302	สนทนาภาษาจีน 2	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5	หน่วยกิต
	CHI30302	Conversation Chinese 2			
10.	จ30303	ภาษาจีนในชีวิตประจำวัน 1	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5	หน่วยกิต
	CHI30303	Chinese in Everyday Life 1			
11.	จ30304	ภาษาจีนในชีวิตประจำวัน 2	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5	หน่วยกิต
	CHI30304	Chinese in Everyday Life 2			
12.	จ30305	ภาษาจีนเพื่อการศึกษา วิทยาศาสตร์ 1	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0	หน่วยกิต
	CHI30305	Chinese for Science Study 1			

13.	จ30306	ภาษาจีนเพื่อการศึกษา วิทยาศาสตร์ 2	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
	CHI30306	Chinese for Science Study 2		
14.	ญ30301	ภาษาญี่ปุ่นขั้นต้น 1	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5 หน่วยกิต
	JAP30301	Basic Japanese 1		
15.	ญ30302	ภาษาญี่ปุ่นขั้นต้น 2	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5 หน่วยกิต
	JAP30302	Basic Japanese 2		
16.	ญ30303	ภาษาญี่ปุ่นระดับกลาง 1	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5 หน่วยกิต
	JAP30303	Intermediate Japanese 1		
17.	ญ30304	ภาษาญี่ปุ่นระดับกลาง 2	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5 หน่วยกิต
	JAP30304	Intermediate Japanese 2		
18.	ย30301	ภาษาเยอรมันในชีวิตประจำวัน	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5 หน่วยกิต
	GER30301	German in Everyday-life		
19.	ย30302	ภาษาเยอรมันเพื่อการสื่อสาร	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5 หน่วยกิต
	GER30302	Communicative German		
20.	ย30303	ภาษาและวัฒนธรรมเยอรมัน	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5 หน่วยกิต
	GER30303	German Language and Culture		
21.	ย30304	ภาษาเยอรมันร่วมสมัย	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5 หน่วยกิต
	GER30304	Contemporary German		
22.	ฝ30301	ภาษาฝรั่งเศสหน้ารู้ 1	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5 หน่วยกิต
	FRE30301	Foundation French 1		
23.	ฝ30302	ภาษาฝรั่งเศสหน้ารู้ 2	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5 หน่วยกิต
	FRE30302	Foundation French 2		
24.	ฝ30303	ภาษาฝรั่งเศสเพื่อการสื่อสาร 1	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5 หน่วยกิต
	FRE30303	Communicative French 1		
25.	ฝ30304	ภาษาฝรั่งเศสเพื่อการสื่อสาร 2	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5 หน่วยกิต
	FRE30304	Communicative French 2		
26.	ฝ30305	ภาษาฝรั่งเศสสู่โลกวิทยาการ 1	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
	FRE30305	French for Science and Technology 1		
27.	ฝ30306	ภาษาฝรั่งเศสสู่โลกวิทยาการ 2	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
	FRE30306	French for Science and Technology 2		
28.	ร30301	ภาษารัสเซียพื้นฐาน 1	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5 หน่วยกิต
	RUS30301	Basic Russian 1		

29. ร30302	ภาษารัสเซียพื้นฐาน 2	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5 หน่วยกิต
RUS30302	Basic Russian 2		
30. ร30303	ภาษารัสเซียระดับกลาง 1	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5 หน่วยกิต
RUS30303	Intermediate Russian 1		
31. ร30304	ภาษารัสเซียระดับกลาง 2	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5 หน่วยกิต
RUS30304	Intermediate Russian 2		

รายวิชา อ30301 การพูดในที่ประชุมชน

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา อ30301

ศึกษาทฤษฎีการพูด (Speaking) ปัจจัย (Factors) และองค์ประกอบ (Elements) ของการพูดที่ดีและมีประสิทธิภาพ

ศึกษาทฤษฎีการพูดในที่ประชุมชน (Public Speaking) ปัจจัยและองค์ประกอบของการพูดในที่ประชุมชนที่ดีและมีประสิทธิภาพ ฝึกวิเคราะห์หัวข้อที่พูด ผู้พูด ผู้ฟังและกาลเทศะในการพูด

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

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

ศึกษาวัฒนธรรมของเจ้าของภาษาที่แฝงในภาษาที่ใช้ รู้จักการใช้ประโยคที่สุภาพ ได้เหมาะสมกับโอกาส และสถานการณ์

สร้างเจตคติที่ดีต่อภาษา และวัฒนธรรมของเจ้าของภาษา

ฝึกร่วมกิจกรรมทางภาษาและสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เพื่อพัฒนาตนเองไปสู่การศึกษาค้นคว้า และประกอบอาชีพ

ฝึกฝนการใช้อุปกรณ์เทคโนโลยีประกอบการพูด

ฝึกฝนการประเมิน (Evaluation) หัวข้อที่พูด ผู้พูด ตามกาลเทศะในการพูด

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. เพื่อให้สามารถใช้ภาษาในการแสดงความรู้สึก ได้อย่างเหมาะสม
6. เพื่อให้ใช้ภาษาอังกฤษในการพูดได้อย่างมีสุนทรียภาพ
7. เพื่อให้เกิดเจตคติที่ดีต่อภาษาและวัฒนธรรมของเจ้าของภาษา
8. เพื่อให้เห็นความสำคัญของการจัดกิจกรรมทางภาษาและนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาตนเอง ชุมชน สังคม อาชีพ และการหาความเพลิดเพลิน ได้อย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพ

รายวิชา อ30302 การเขียนเชิงสร้างสรรค์

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา อ30302

ศึกษาการเรียบเรียงและนำเสนอเนื้อหา โดยคำนึงถึงความถูกต้องของรูปแบบภาษา เครื่องหมายวรรคตอน และความเหมาะสมของสำนวนภาษาที่สอดคล้องกับงานเขียนประเภทต่าง ๆ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

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

รายวิชา อ30303 การอ่านเชิงวิเคราะห์

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา อ30303

ศึกษาบทความ(Passage) ประเภทต่าง ๆ องค์ประกอบของบทความ ศึกษาและฝึกฝน กลวิธีการอ่านที่มีประสิทธิภาพ มุ่งเน้นการศึกษาแบบนักเรียนเป็นศูนย์กลาง (Child-Centered Approach) เน้นให้ผู้เรียนอ่านบทความประเภทต่าง ๆ ด้วยตนเองอย่างมีกลยุทธ์ ส่งเสริมการอ่านเพื่อหาความรู้เพิ่มเติม สร้างนิสัยรักการอ่าน และเพื่อการศึกษาตลอดชีพ

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

แจกแจงข้อเท็จจริง (Fact) และแสดงความคิดเห็น(Opinion) ในงานที่อ่านได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ฝึกฝนและสังเกตเกี่ยวกับวัฒนธรรมที่แทรกในงานที่อ่านได้

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

รายวิชา อ30304 การแปลเบื้องต้น

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา อ30304

ศึกษาและฝึกฝนการแปลตั้งแต่ระดับประโยค จนถึงบทความสั้น ๆ ข่าวที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ทั่วไป และชีวิตประจำวัน วิเคราะห์วิจารณ์งานแปลประเภททั้งทางวิชาการและทั่วไป และประยุกต์ทักษะที่ได้เรียนรู้เพื่อนำไปใช้ในการแปลระดับที่สูงขึ้น

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ระบุความหมายคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ทั่วไป เทคโนโลยีและสาขาอื่น ๆ ได้
2. ตีความหมายทางวัฒนธรรมที่แฝงอยู่ในภาษาต้นฉบับ
3. เข้าใจรูปแบบและลีลาของภาษาต้นฉบับ
4. รับข้อมูล ข่าวสาร ความเป็นไปของเหตุการณ์ปัจจุบันจากข่าว บทความภาษาอังกฤษ
5. แปลบทความภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทยได้
6. แปลบทความภาษาไทยเป็นภาษาอังกฤษได้
7. แสดงความคิดเห็นและวิจารณ์งานแปลได้

รายวิชา อ30305 ภาษาอังกฤษเพื่อศึกษาต่อต่างประเทศ 1

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา อ30305

ศึกษาโครงสร้างไวยากรณ์ต่าง ๆ อย่างละเอียด วิเคราะห์ และแก้ไขให้ถูกต้องด้วยเครื่องมือ IT และด้วยตนเอง

ศึกษาคำศัพท์ที่พบในงานเขียนด้านต่างๆ และศึกษารากศัพท์ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของความหมายวิเคราะห์ และแยกแยะลักษณะหน้าที่ของคำศัพท์ในบริบทนั้นๆ

ฝึกฝนการฟังอย่างทีละขั้นตอนในข้อสอบ TOEFL และ IELTS อันได้แก่ การฟังบทสนทนาขนาดสั้นเกี่ยวกับเรื่องราวทั่วไปในชีวิตประจำวัน ศึกษาลักษณะการใช้ภาษาแบบไม่เป็นทางการในภาษาพูดซึ่งมีส่วนประกอบของน้ำเสียง และลักษณะการใช้ภาษาที่แตกต่างไปจากภาษาเขียนหรือภาษาวิชาการ จนถึงบทสนทนาหรือบทพูดขนาดกลาง ทั้งที่เกี่ยวกับเรื่องราวทั่วไปในชีวิตประจำวัน และเรื่องราวเชิงวิชาการ เช่น บทความสารคดี เป็นต้น

ฝึกฝนการพูดแสดงความคิดเห็นระดับสูง (Public Discourse) เกี่ยวกับเรื่องต่างๆ ที่นำมาจากบทอ่านและบทบรรยายต่างๆ และจำลองการอธิบายเทคโนโลยีและกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ต่างๆ ซึ่งมักจะถูกใช้ในการศึกษาระดับมหาวิทยาลัยและในห้อง Lab จริง

ศึกษาแนวทางและเนื้อหาข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัย และข้อสอบวัดความสามารถใช้ภาษาอังกฤษ ทั้งของไทยและสากลต่างๆ นานา โดยใช้ข้อสอบดังกล่าวเป็นแบบทดสอบความเข้าใจและความสามารถของผู้เรียนในระยะเวลาต่างๆ ของการเรียน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ออกเสียงคำภาษาอังกฤษด้วยตนเองโดยอ่านตามการสะกดเสียงในภาษาศาสตร์สากล
2. เสนอโครงการงานทางวิชาการและตอบคำถามของผู้ฟัง
3. สอบได้คะแนน 6 ขึ้นไปในบทสัมภาษณ์แบบ IELTS
4. ฟังคำบรรยายและเขียนบันทึกแบบสรุป
5. บันทึกคำต่อคำจากหนังสือทางวิชาการ มีความถูกต้องในการบันทึกอย่างน้อย 95%
6. ตอบข้อสอบการฟังแบบ TOEFL ได้ในระดับ 80% ขึ้นไป
7. อ่านบทความทางวิชาการอย่างมีระบบ (SQR3)
8. อ่านบทความด้วยความเร็ว 250 คำต่อนาทีโดยมีความเข้าใจในเนื้อหอย่างน้อย 70%
9. ตอบข้อสอบการอ่านแบบ TOEFL ได้ในระดับ 80% ขึ้นไป
10. เขียนประโยคต่างๆ อย่างคล่องแคล่ว
11. เขียน paragraphs เชิงการรวบรวมกลุ่มคำและเชิงเปรียบเทียบ
12. สอบการเขียนภาษาอังกฤษในระดับที่ 5 ขึ้นไป

รายวิชา อ30306 ภาษาอังกฤษเพื่อศึกษาต่อต่างประเทศ 2

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา อ30306

คำอธิบายรายวิชา อ40306 จะเหมือนกับคำอธิบายรายวิชา อ40305 แต่จะมีการจัดการเรียนการสอนที่มีความลึกซึ้ง และฝึกทักษะการอ่านให้มีความชำนาญมากขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนสามารถก้าวไปยังแวดวงการศึกษานานาชาติด้วยความมั่นใจการนำความรู้จากหนังสือสำคัญๆ ที่เขียนเป็นภาษาอังกฤษ มาเป็นประโยชน์ในการศึกษาค้นคว้าและการเพิ่มพูนความรู้ ปัญญา และ ศักยภาพชีวิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อ่านหนังสือวรรณกรรมสำคัญในภาษาอังกฤษทางด้านวิทยาศาสตร์ ประวัติศาสตร์ทางความคิด และศิลป์ เพื่อเป็นพื้นฐานอันสำคัญสำหรับการสอบเข้ามหาวิทยาลัยนานาชาติต่าง ๆ
2. นำเสนอผลการสำรวจหนังสือต่อผู้เรียนในชั้นเรียน และตอบคำถาม
3. จัดบันทึกเรื่อง และสรุปการบรรยายเรื่องหนังสือวรรณกรรมต่าง
4. ศึกษา เขียนบทสรุปและย่อสาระจากหนังสือ โดยการใช้ทักษะการเขียนภาษาอังกฤษแบบหลากหลายและเขียนโดยเลือกเทคนิคที่เหมาะสม
5. ตอบคำถามจากข้อสอบ AP English ในระดับ 80%

รายวิชา อ30307ภาษาอังกฤษเพื่อการสอบ SAT

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา อ30307

ศึกษาทักษะการคิดวิเคราะห์ในภาษาอังกฤษ เหมือนกับคำอธิบายรายวิชา อ40305 และ อ40306 โดยเพิ่มในส่วนของ SAT ซึ่งเป็นข้อสอบเรื่องการรู้คิดใคร่ครวญอย่างละเอียดและรอบคอบ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ฝึกฝนทักษะการอ่าน เขียน พูด และ ฟัง ตามแนวการสอบของ SAT
2. สัมผัสกับหนังสือวรรณกรรมสำคัญในภาษาอังกฤษทางด้านวิทยาศาสตร์ ประวัติศาสตร์ ทางความคิด และศิลปะ พอที่จะเพิ่มคำศัพท์ เพิ่มทักษะการวิเคราะห์ และการตอบ ปัญหา เพื่อเป็นพื้นฐานอันสำคัญสำหรับการสอบเข้ามหาวิทยาลัยนานาชาติต่าง ๆ
3. นำเสนอผลการสำรวจหนังสือต่อผู้เรียนในชั้นเรียน และตอบคำถาม
4. จัดบันทึกเรื่อง และสรุปการบรรยายเรื่องหนังสือทางวิชาการต่าง ๆ
5. ศึกษา เขียนบทสรุปและย่อสาระจากหนังสือ โดยการใช้ทักษะการเขียนภาษาอังกฤษ แบบหลากหลายและเขียนโดยเลือกเทคนิคที่เหมาะสม
6. แยกประเด็นคำถามและแนวการตอบเพื่อสามารถเห็นความแตกต่างระหว่างกัน
7. ตอบคำถามจากข้อสอบ SAT Critical Thinking, Math and Social Studies ในระดับ 1500+

รายวิชา ย30301 ภาษาเยอรมันในชีวิตประจำวัน

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ย30301

ศึกษาความรู้พื้นฐานภาษาเยอรมัน ฝึกฝนทักษะด้านการฟัง พูด อ่านและเขียน ความคิด วัฒนธรรม การใช้ชีวิตของเจ้าของภาษา เพื่อให้มีความเข้าใจและสามารถใช้ภาษาเยอรมันสื่อสารได้ในสถานการณ์ประจำวัน

หมายเหตุ : รายวิชานี้รับลงทะเบียนเฉพาะผู้ไม่ได้ลงทะเบียนในรายวิชา ย40201 ภาษาเยอรมันในชีวิตประจำวัน เท่านั้น

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

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

รายวิชา ย30302 ภาษาเยอรมันเพื่อการสื่อสาร

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ย30302

ศึกษาความรู้พื้นฐานภาษาเยอรมันต่อเนื่องจากภาษาเยอรมันในชีวิตประจำวัน ความคิด วัฒนธรรม การใช้ชีวิตของเจ้าของภาษา และฝึกฝนทักษะทั้งในด้านการฟัง พูด อ่านและเขียน เพื่อให้มีความเข้าใจและสามารถใช้ภาษาเยอรมันสื่อสารได้ในสถานการณ์ประจำวัน รวมถึงเพื่อให้มีความมั่นใจในการใช้ภาษาเยอรมันในการสื่อสารมากขึ้นด้วย

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. มีความรู้ภาษาเยอรมันเบื้องต้นด้านการฟัง พูด อ่าน เขียน ในลักษณะที่เป็นองค์รวม
2. นำความรู้ภาษาเยอรมันที่ได้ไปสื่อสารในชีวิตประจำวันได้มากขึ้น
3. เข้าใจและเรียนรู้เกี่ยวกับ ความคิด วัฒนธรรม และชีวิตประจำวันของเจ้าของภาษา
4. มีความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศเยอรมนี
5. นำความรู้ภาษาเยอรมันที่ได้จากห้องเรียนไปศึกษาต่อเพิ่มเติมด้วยตนเอง

รายวิชา ย30303 ภาษาและวัฒนธรรมเยอรมัน

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ย30303

ศึกษาภาษาเยอรมันเบื้องต้นในระดับที่สูงขึ้นจากภาษาเยอรมันในชีวิตประจำวัน และภาษาเยอรมันเพื่อการสื่อสาร ทั้งด้านไวยากรณ์ คำศัพท์ รูปประโยค ฝึกฝนการใช้ภาษาทั้งการฟัง พูด อ่านและเขียน ตลอดจนเข้าใจความคิดและวัฒนธรรมของเจ้าของภาษาและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. มีความรู้ภาษาเยอรมันเบื้องต้นด้านการฟัง พูด อ่าน เขียน ในลักษณะที่เป็นองค์รวม
2. นำความรู้ภาษาเยอรมันที่ได้ไปสื่อสารในชีวิตประจำวัน
3. เข้าใจและเรียนรู้เกี่ยวกับ ความคิด วัฒนธรรม และชีวิตประจำวันของเจ้าของภาษาในระดับที่ลึกซึ้งมากขึ้น
4. มีความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศเยอรมนี
5. นำความรู้ภาษาเยอรมันที่ได้จากห้องเรียนไปศึกษาต่อเพิ่มเติมด้วยตนเอง

รายวิชา ย30304 ภาษาเยอรมันร่วมสมัย

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ย30304

ศึกษาภาษาเยอรมันเบื้องต้นในระดับที่สูงขึ้นจากภาษาเยอรมันในชีวิตประจำวัน ภาษาเยอรมันเพื่อการสื่อสาร และภาษาและวัฒนธรรมเยอรมัน ทั้งด้านไวยากรณ์ คำศัพท์ รูปประโยค ฝึกฝนทักษะการใช้ภาษาทั้งการฟัง พูด อ่านและเขียน ตลอดจนเข้าใจความคิดและวัฒนธรรมของเจ้าของภาษาและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. มีความรู้ภาษาเยอรมันเบื้องต้นด้านการฟัง พูด อ่าน เขียน ในลักษณะที่เป็นองค์รวม
2. นำความรู้ภาษาเยอรมันที่ได้ไปสื่อสารในชีวิตประจำวัน
3. เข้าใจและเรียนรู้เกี่ยวกับ ความคิด วัฒนธรรม และชีวิตประจำวันของเจ้าของภาษา
4. มีความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศเยอรมนี
5. มีความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับภาษาและวัฒนธรรมเยอรมันที่ร่วมสมัย
6. นำความรู้ภาษาเยอรมันที่ได้จากห้องเรียนไปศึกษาต่อเพิ่มเติมด้วยตนเอง

รายวิชา ร30301 ภาษารัสเซียพื้นฐาน 1

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ร30301

ศึกษาวิชาภาษารัสเซียพื้นฐานเกี่ยวกับตัวอักษรภาษารัสเซีย สระและพยัญชนะในภาษา
รัสเซีย การอ่านออกเสียง การประสมคำในภาษารัสเซีย โครงสร้างไวยากรณ์พื้นฐานที่สำคัญของ
ภาษารัสเซียฝึกฝนทักษะการฟัง การพูด การอ่านและการเขียน ในภาษารัสเซีย ความรู้พื้นฐาน
เกี่ยวกับประวัติศาสตร์ที่สำคัญ วัฒนธรรม สังคม และศาสนาของชาติรัสเซีย

หมายเหตุ : รายวิชานี้รับลงทะเบียนเฉพาะผู้ไม่ได้ลงทะเบียนในรายวิชา ร30201 ภาษา
รัสเซียพื้นฐาน 1 เท่านั้น

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกพยัญชนะ และ สระในภาษารัสเซียได้อย่างถูกต้องทุกตัว
2. เขียนพยัญชนะ และ สระในภาษารัสเซียได้อย่างถูกต้อง ทั้งตัวพิมพ์ และ ตัวเขียน
3. ออกเสียงพยัญชนะและสระในภาษารัสเซียรวมทั้งผสมคำในภาษารัสเซียได้อย่างถูกต้อง
4. แยกเพศของคำนามในภาษารัสเซียได้อย่างถูกต้อง
5. ใช้คำแสดงความเป็นเจ้าของได้อย่างถูกต้อง
6. เปลี่ยนคำนามให้เป็นพหูพจน์ได้อย่างถูกต้อง
7. บอกการกรที่ 1 ได้ถูกต้อง
8. เปลี่ยนให้อยู่ในการกรที่ 6 ได้ถูกต้อง
9. แสดงการผันกริยากลุ่ม 1 ได้ถูกต้อง
10. เปลี่ยนให้อยู่ในการกรที่ 4 ได้ถูกต้อง
11. แสดงการผันกริยากลุ่ม 2 ได้ถูกต้อง
12. เปลี่ยนกริยาให้อยู่ในรูปของอดีตได้
13. ใช้บทสนทนาในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง

รายวิชา ร30302 ภาษาฝรั่งเศสขั้นพื้นฐาน 2

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ร30302

ศึกษาวิชาภาษาฝรั่งเศสเพิ่มเติมจากที่เคยเรียนในภาษาฝรั่งเศสขั้นพื้นฐาน 1 ในการรทที่ 3 และการรทที่ 5 ใช้คำและโครงสร้างประโยคอย่างง่ายบอกเล่าเรื่องราวของตนเองและของผู้อื่นที่ตนเองได้ฟังมา ฝึกฝนและพัฒนาทักษะการพูดและฝึกทักษะการฟังในภาษาฝรั่งเศส

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกเล่าเรื่องราวประวัติต่างๆของตนเองโดยใช้ความรู้ที่เรียนมาได้
2. เปลี่ยนกริยาให้อยู่ในรูปของอนาคตได้
3. บอกความแตกต่างระหว่างกริยาที่สมบูรณ์และไม่สมบูรณ์ได้
4. เปลี่ยนประโยคบอกเล่าให้อยู่ในรูปของประโยคขอร้องหรือคำสั่งได้
5. ใช้คำกริยาเคลื่อนที่ได้อย่างถูกต้อง
6. แต่งประโยคโดยใช้โครงสร้างพื้นฐานได้อย่างถูกต้อง
7. ตอบคำถามจากเรื่องที่ฟังได้อย่างถูกต้อง
8. เปลี่ยนให้อยู่ในรูปการรทที่ 3 ได้ถูกต้อง
9. เปลี่ยนให้อยู่ในรูปการรทที่ 5 ได้ถูกต้อง
10. เปลี่ยนคำคุณสรรพให้เป็นกริยาวิเศษณ์ได้

รายวิชา ร30303 ภาษารัสเซียระดับกลาง 1

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ร30303

ศึกษาการเปลี่ยนคำคุณศัพท์เพื่อให้สอดคล้องแต่ละการกเพื่อให้ประโยคถูกต้องและสมบูรณ์
เล่าเรื่องโดยใช้คำศัพท์พื้นฐาน จากเรื่องที่อ่านและเรื่องที่ฟังได้อย่างถูกต้อง เขียนสรุปเรื่องราวจาก
เรื่องที่อ่านและบอกจุดสำคัญของเรื่อง ศึกษาประเภทของเพลงรัสเซียและเล่าเรื่องจากเพลงที่ฟัง

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. นำคำศัพท์ที่เรียนมาสร้างเป็นประโยคที่ซับซ้อนได้
2. นำคำคุณศัพท์มาขยายคำนามให้สอดคล้องกับการกที่ 2 ได้
3. นำคำคุณศัพท์มาขยายคำนามให้สอดคล้องกับการกที่ 3 ได้
4. นำคำคุณศัพท์มาขยายคำนามให้สอดคล้องกับการกที่ 4 ได้
5. นำคำคุณศัพท์มาขยายคำนามให้สอดคล้องกับการกที่ 5 ได้
6. นำคำคุณศัพท์มาขยายคำนามให้สอดคล้องกับการกที่ 6 ได้
7. บอกเล่าเรื่องราวจากหัวข้อที่กำหนดให้ได้
8. แสดงความคิดเห็นจากเรื่องราวที่กำหนดให้
9. เขียนจดหมายเล่าประวัติส่วนตัวได้อย่างถูกต้อง
10. สรุปเรื่องราวสำคัญจากเรื่องที่อ่านได้
11. เล่าเรื่องจากเพลงรัสเซียที่ฟังได้
12. เล่าเรื่องบุคคลสำคัญของรัสเซียที่กำหนดให้

รายวิชา ร30304 ภาษารัสเซียระดับกลาง 2

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ร30304

ศึกษาคำศัพท์ภาษารัสเซียที่เกี่ยวข้องกับงานทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการอ่านเศษส่วน การอ่านค่าต่างๆ การกระทำต่างๆทางคณิตศาสตร์เช่น บวก ลบ คูณ หาร เลขยกกำลัง และรวมไปถึงเรื่องต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ คำศัพท์ทางเคมี ชีววิทยา และ ฟิสิกส์เบื้องต้น อ่านบทความ หนังสือ ทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ นำคำศัพท์ที่ได้เรียนมานั้นไปใช้ในการอธิบายถึงหลักและวิธีการแก้ปัญหา

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกคำศัพท์ทางคณิตศาสตร์ 1
2. บอกคำศัพท์ทางคณิตศาสตร์ 2
3. บอกคำศัพท์ทางคณิตศาสตร์ 3
4. บอกคำศัพท์ทางคณิตศาสตร์ 4
5. บอกคำศัพท์ทางคณิตศาสตร์ 5
6. นำคำศัพท์ทางคณิตศาสตร์ทั้งหมดมาแก้ปัญหาโจทย์ทางคณิตศาสตร์หน้าชั้นเรียนพร้อมทั้งอธิบายการแก้ปัญหาโดยใช้ภาษารัสเซียในการสื่อสารได้
7. บอกคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ทั่วไป 1 ได้
8. บอกคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ทั่วไป 2 ได้
9. บอกคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ทั่วไป 3 ได้
10. บอกคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ทั่วไป 4 ได้
11. นำคำศัพท์ทางคณิตศาสตร์ทั้งหมดมาแก้ปัญหาโจทย์ทางวิทยาศาสตร์หน้าชั้นเรียนพร้อมทั้งอธิบายการแก้ปัญหาโดยใช้ภาษารัสเซียในการสื่อสารได้

รายวิชา ร30205 ภาษารัสเซียในชีวิตประจำวัน

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ร30205

ศึกษาการใช้ภาษารัสเซียในชีวิตประจำวัน เกี่ยวกับพื้นฐานทางด้านภาษารัสเซีย ฟังและ
พัฒนาวิธีการอ่านออกเสียง การพูด การฟังในภาษารัสเซีย เนื้อหาทางด้านโครงสร้างไวยากรณ์
พื้นฐานของภาษารัสเซีย การนำความรู้พื้นฐานในภาษารัสเซียมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน
เกี่ยวกับ การทักทาย การขอร้อง และคำสั่ง คำศัพท์พื้นฐานอย่างง่ายที่ใช้ในสาขาคณิตศาสตร์และ
วิทยาศาสตร์ โครงสร้างไวยากรณ์ที่ใช้กับคำศัพท์นั้นๆ

หมายเหตุ นักเรียนที่ลงเรียนวิชาเพิ่มเติมนี้ควรจะลงกิจกรรมชุมนุมภาษารัสเซียสำหรับ
ผู้เริ่มต้น (ช32003) ควบคู่ไปด้วย

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกพยัญชนะ และ สระในภาษารัสเซียได้อย่างถูกต้องทุกตัว
2. เขียนพยัญชนะ และ สระในภาษารัสเซียได้อย่างถูกต้อง ทั้งตัวพิมพ์ และตัวเขียน
3. ออกเสียงพยัญชนะและสระในภาษารัสเซียรวมทั้งผสมคำในภาษารัสเซียได้อย่างถูกต้อง
4. แยกเพศของคำนามในภาษารัสเซียได้อย่างถูกต้อง
5. ใช้คำแสดงความเป็นเจ้าของได้อย่างถูกต้อง
6. เปลี่ยนคำนามให้เป็นพหูพจน์ได้อย่างถูกต้อง
7. บอกการกที่ 1 ได้อย่างถูกต้อง
8. เปลี่ยนให้อยู่ในการกที่ 6 ได้อย่างถูกต้อง
9. แสดงการผันกริยากลุ่ม 1 ได้อย่างถูกต้อง
10. เปลี่ยนให้อยู่ในการกที่ 4 ได้อย่างถูกต้อง
11. แสดงการผันกริยากลุ่ม 2 ได้อย่างถูกต้อง
12. ใช้คำวิเศษณ์ในภาษารัสเซียเพื่อให้เข้ากับเพศในภาษารัสเซียได้อย่างถูกต้อง
13. เปลี่ยนกริยาในรูปปัจจุบันให้เป็นกริยาในรูปพหูพจน์ได้อย่างถูกต้อง
14. เปลี่ยนกริยาให้อยู่ในรูปอนาคตได้
15. นำความรู้ภาษารัสเซียเบื้องต้นมาเขียนเป็นประโยคต่างๆอย่างง่าย และไม่ซับซ้อนได้
16. นำความรู้ภาษารัสเซียไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ เช่นการทักทาย การขอร้อง ฯลฯ ได้
17. นักเรียนบอกคำศัพท์พื้นฐานในชีวิตประจำวันและคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์และทาง
คณิตศาสตร์ได้

รายวิชา จ30301 สันทนาภาษาจีน 1

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา จ30301

ศึกษาการออกเสียงภาษาจีนกลางมาตรฐาน รวมทั้ง 21 พยัญชนะ 39 สระ และ 5 วรรณยุกต์
ศึกษาการกำกับการออกเสียง pin yin ซึ่งเป็นมาตรฐานสากล แต่ยังไม่ใช้สาระสำคัญใน
สันทนาภาษาจีน1-2

ศึกษาคำศัพท์ต่างๆ ตามมาตรฐานของ HSK ตามความเหมาะสม ของสภาพแวดล้อมและ
สถานการณ์ในชีวิตประจำวันของสังคมไทย

ศึกษาโครงสร้างของประโยคที่ไม่ซับซ้อนเป็นหลัก โดยจะเน้นประโยคบอกเล่า และประโยค
คำถาม และสอดแทรกคำอุทานที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

ศึกษาการใช้ภาษา จะเน้นการใช้ภาษาจีนที่ใช้ในประเทศจีนปัจจุบันเป็นหลัก

ศึกษาการอ่านอักษรจีน ส่วนประกอบของอักษรจีน และ เทคนิคในการจำ และ การอ่าน อักษรจีน

ศึกษาการเขียนตัวอักษรจีนแบบตัวย่อ ศึกษาลายเส้นของอักษร , ลำดับในการเขียนลายเส้น
อักษรจีน และโครงสร้างตัวอักษรจีน

หมายเหตุ : รายวิชานี้รับลงทะเบียนเฉพาะผู้ไม่ได้ลงทะเบียนในรายวิชา จ30201 สันทนา
ภาษาจีน 1 เท่านั้น

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ฟังภาษาจีนกลางโดยแยกแยะพยัญชนะ สระ และวรรณยุกต์ได้
2. ออกเสียงพยัญชนะ สระ และ วรรณยุกต์ของภาษาจีนได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน
3. ออกเสียงพยางค์เสียงภาษาจีนกลางทุกพยางค์ได้อย่าง ชัดเจน
4. ใช้คำศัพท์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง
5. สร้างประโยคใหม่ได้อย่างไม่จำกัด ภายใต้ความเข้าใจในโครงสร้างประโยคพื้นฐาน
และศัพท์ที่เรียนมา
6. สันทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความต้องการที่ไม่
ซับซ้อน
7. สันทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความคาดหวังที่ไม่
ซับซ้อน
8. สันทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความรู้สึกที่ไม่ซับซ้อน
9. สันทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการวางแผนที่ไม่ซับซ้อน
10. สันทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการคาดการณ์ที่ไม่ ซับซ้อน

11. สนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความคิดเห็นที่ไม่ซ้ำซ้อน
12. มีความรู้พื้นฐานด้านอักษรจีนอย่างถูกต้อง
13. อ่านออก และเข้าใจส่วนประกอบอักษรจีนที่ใช้อยู่
14. นำความรู้ดังกล่าวไปอ่านข้อความและได้ใจความสำคัญบนป้ายต่าง ๆ ในสถานที่สาธารณะที่พบบ่อย
15. เรียนการกำกับการออกเสียง ใต้ายขึ้นโดยผ่านการเรียนรู้เบื้องต้นจากตัวอักษรในการกำกับการออกเสียงในหนังสือบ่อยๆ
16. มีความรู้ ความเข้าใจอย่างถูกต้องเกี่ยวกับลายเส้นของอักษรจีน
17. มีความรู้ ความเข้าใจอย่างถูกต้องเกี่ยวกับลำดับการเขียนลายเส้นของอักษรจีน
18. มีความรู้ ความเข้าใจอย่างถูกต้องเกี่ยวกับโครงสร้างของอักษรจีน
19. เขียนตัวอักษรจีนอย่างง่ายเพื่อการพัฒนาการเรียนอักษรจีนในโอกาสต่อไป
20. พัฒนาการเรียนรู้ภาษาจีนด้วยตัวเอง เพื่อประโยชน์ในการเรียนภาษาจีนขั้นต่อไป
21. พัฒนาทักษะการค้นคว้าหาข้อมูลโดยผ่านสื่อต่างๆเป็นภาษาจีน
22. เปรียบเทียบความเหมือน และความแตกต่าง ระหว่างภาษาและวัฒนธรรมไทย –จีน

รายวิชา จ30302 สันทนาภาษาจีน 2

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา จ30302

ศึกษาการออกเสียงภาษาจีนกลางมาตรฐาน รวมทั้ง 21 พยัญชนะ 39 สระ และ 5 วรรณยุกต์
ศึกษาการกำกับการออกเสียง pin yin ซึ่งเป็นมาตรฐานสากล
ศึกษาคำศัพท์ต่างๆ ตามมาตรฐานของ HSK แต่จะมีการเพิ่มเติมหรือตัดออก ตามความ
เหมาะสม ของสภาพแวดล้อมและสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของสังคมไทย นอกเหนือจากรายวิชา
จ30301 สันทนาภาษาจีน 1

ศึกษาโครงสร้างประโยคที่ไม่ซับซ้อนเป็นหลัก และจะมีการศึกษาโครงสร้างประโยคซับซ้อนที่ใช้ในชีวิตประจำวัน โดยจะเน้นประโยคบอกเล่า และประโยคคำถาม และสอดแทรกคำอุทานที่
ใช้อยู่ในชีวิตประจำวัน

ศึกษาการใช้ภาษา จะเน้นการใช้ภาษาจีนที่ใช้ในประเทศจีนปัจจุบันเป็นหลัก และ สอดแทรก
การใช้ภาษาจีนในที่อื่นๆ

ศึกษาการอ่านอักษรจีน ส่วนประกอบของอักษรจีน และ เทคนิคในการจำ และการอ่าน
อักษรจีน

ศึกษาการเขียนตัวอักษรจีนแบบตัวย่อ ศึกษาลายเส้นของอักษร, ลำดับในการเขียนลายเส้น
อักษรจีน และโครงสร้างตัวอักษรจีน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ฟังภาษาจีนกลางโดยแยกแยะพยัญชนะ สระ และวรรณยุกต์ได้
2. ออกเสียงพยัญชนะ สระ และ วรรณยุกต์ของภาษาจีนได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน
3. ออกเสียงพยางค์เสียงภาษาจีนกลางทุกพยางค์ได้อย่าง ชัดเจน
4. ใช้คำศัพท์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง
5. สร้างประโยคใหม่ได้อย่างไม่จำกัด ภายใต้ความเข้าใจในโครงสร้างประโยคพื้นฐาน
และศัพท์ที่เรียนมา
6. สันทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความต้องการที่ไม่
ซับซ้อน
7. สันทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความคาดหวังที่ไม่
ซับซ้อน
8. สันทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความรู้สึกที่ไม่ซับซ้อน
9. สันทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการวางแผนที่ไม่ซับซ้อน
10. สันทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการคาดการณ์ที่ไม่ซับซ้อน

11. สนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความคิดเห็น ที่ไม่ซ้ำซ้อน
12. มีความรู้พื้นฐานด้านอักษรจีนอย่างถูกต้อง
13. อ่านออก และเข้าใจส่วนประกอบอักษรจีนที่ใช้อยู่
14. อ่านตัวอักษรจีนที่ใช้บ่อยได้ 300-400 ตัว
15. นำความรู้ดังกล่าวไปอ่านข้อความและได้ใจความสำคัญบนป้ายต่างๆ ในสถานที่สาธารณะที่พบบ่อย
16. เรียนการกำกับการออกเสียงได้ง่ายขึ้นโดยผ่านการเรียนรู้เบื้องต้นจากตัวอักษรในการกำกับการออกเสียงในหนังสือบ่อยๆ
17. มีความรู้ ความเข้าใจอย่างถูกต้องเกี่ยวกับลายเส้นของอักษรจีน
18. มีความรู้ ความเข้าใจอย่างถูกต้องเกี่ยวกับลำดับการเขียนลายเส้นของอักษรจีน
19. มีความรู้ ความเข้าใจอย่างถูกต้องเกี่ยวกับโครงสร้างของอักษรจีน
20. เขียนตัวอักษรจีนอย่างง่ายเพื่อการพัฒนาการเรียนอักษรจีนในโอกาสต่อไป
21. พัฒนาการเรียนรู้ภาษาจีนด้วยตัวเอง เพื่อประโยชน์ในการเรียนภาษาจีนขั้นต่อไป
22. พัฒนาทักษะการค้นคว้าหาข้อมูลโดยผ่านสื่อต่างๆ เป็นภาษาจีน
23. เปรียบเทียบความเหมือน และความแตกต่าง ระหว่างภาษาและวัฒนธรรม ไทย-จีน

รายวิชา จ30303 ภาษาจีนในชีวิตประจำวัน 1

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา จ30303

ศึกษาการออกเสียงภาษาจีนกลางมาตรฐาน รวมทั้ง 21 พยัญชนะ 39 สระ และ 5 วรรณยุกต์
ศึกษาการกำกับการออกเสียง pin yin ซึ่งเป็นมาตรฐานสากล
ศึกษาคำศัพท์ ตามมาตรฐานของ HSK ตามความเหมาะสม ของสภาพแวดล้อมและสถาน
การณ์ในชีวิตประจำวันของสังคมไทย

ศึกษาโครงสร้างประโยคที่ไม่ซับซ้อนเป็นหลัก และจะมีการศึกษาโครงสร้างประโยค
ซับซ้อนที่ใช้ในชีวิตประจำวัน โดยจะเน้นประโยคบอกเล่า และประโยคคำถาม และสอดแทรกคำอุทาน
ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

ศึกษาการอ่านอักษรจีน ส่วนประกอบของอักษรจีน และ เทคนิคในการจำ และ การอ่าน
อักษรจีน

ศึกษาการเขียนตัวอักษรจีนแบบตัวย่อ ศึกษาลายเส้นของอักษร , ลำดับในการเขียนลายเส้น
อักษรจีน และโครงสร้างตัวอักษรจีน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ฟังภาษาจีนกลางโดยแยกแยะพยัญชนะ สระ และวรรณยุกต์ได้
2. ออกเสียงพยัญชนะ สระ และ วรรณยุกต์ของภาษาจีนได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน
3. ออกเสียงพยางค์เสียงภาษาจีนกลางทุกพยางค์ได้อย่างชัดเจน
4. ใช้คำศัพท์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง
5. สร้างประโยคใหม่ได้อย่างไม่จำกัด ภายใต้ความเข้าใจในโครงสร้างประโยคพื้นฐาน
และศัพท์ที่เรียนมา
6. สนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความต้องการที่ไม่
ซับซ้อน
7. สนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความคาดหวังที่ไม่
ซับซ้อน
8. สนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความรู้สึกที่ไม่ซับซ้อน
9. สนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการวางแผนที่ไม่
ซับซ้อน
10. สนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการคาดการณ์ที่ไม่ซับซ้อน
11. สนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความคิดเห็นที่ไม่
ซับซ้อน

12. มีความรู้พื้นฐานด้านอักษรจีนอย่างถูกต้อง
13. อ่านออก และเข้าใจส่วนประกอบอักษรจีนที่ใช้อยู่
14. อ่านตัวอักษรจีนที่ใช้บ่อยได้ 60-100 ตัว
15. นำความรู้ดังกล่าวไปอ่านข้อความและได้ใจความสำคัญบนป้ายต่างๆ ในสถานที่สาธารณะที่พบบ่อย
16. เรียนรู้การกำกับการออกเสียง
17. มีความรู้ ความเข้าใจอย่างถูกต้องเกี่ยวกับลายเส้นของอักษรจีน
18. มีความรู้ ความเข้าใจอย่างถูกต้องเกี่ยวกับลำดับการเขียนลายเส้นของอักษรจีน
19. มีความรู้ ความเข้าใจอย่างถูกต้องเกี่ยวกับโครงสร้างของอักษรจีน
20. เขียนตัวอักษรจีนอย่างง่ายเพื่อการพัฒนาการเรียนอักษรจีนในโอกาสต่อไป
21. พัฒนาการเรียนรู้อักษรจีนด้วยตัวเอง เพื่อประโยชน์ในการเรียนภาษาจีนขั้นต่อไป
22. พัฒนาศักยภาพการค้นหาข้อมูลโดยผ่านสื่อต่างๆ เป็นภาษาจีน
23. เปรียบเทียบความเหมือน และความแตกต่าง ระหว่างภาษาและวัฒนธรรม ไทย-จีน

รายวิชา จ30304 ภาษาจีนในชีวิตประจำวัน 2

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา จ30304

ศึกษาการออกเสียงภาษาจีนกลางมาตรฐาน รวมทั้ง 21 พยัญชนะ 39 สระ และ 5 วรรณยุกต์
ศึกษาการกำกับการออกเสียง pin yin ซึ่งเป็นมาตรฐานสากล
ศึกษาคำศัพท์ต่างๆ ตามมาตรฐานของ HSK แต่จะมีการเพิ่มเติมหรือตัดออก ตามความ
เหมาะสม ของสภาพแวดล้อมและสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของสังคมไทย นอกเหนือจากรายวิชา
จ40304 ภาษาจีนในชีวิตประจำวัน 1

ศึกษาโครงสร้างประโยคที่ไม่ซับซ้อนเป็นหลัก และจะมีการศึกษาโครงสร้างประโยคซับซ้อน
ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน โดยจะเน้นประโยคบอกเล่า และประโยคคำถาม และสอดแทรกคำอุทานที่
ใช้ในชีวิตประจำวัน

ศึกษาการใช้ภาษา จะเน้นการใช้ภาษาจีนที่ใช้ในประเทศจีนปัจจุบันเป็นหลัก และ สอดแทรก
การใช้ภาษาจีนในที่อื่นๆ

ศึกษาการอ่านอักษรจีน ส่วนประกอบของอักษรจีน และ เทคนิคในการจำ และการอ่าน
อักษรจีน

ศึกษาการเขียนตัวอักษรจีนแบบตัวย่อ ศึกษาลายเส้นของอักษร, ลำดับในการเขียนลายเส้น
อักษรจีน และโครงสร้างตัวอักษรจีน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ฟังภาษาจีนกลางโดยแยกแยะพยัญชนะ สระ และวรรณยุกต์ได้
2. ออกเสียงพยัญชนะ สระ และ วรรณยุกต์ของภาษาจีนได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน
3. ออกเสียงพยางค์เสียงภาษาจีนกลางทุกพยางค์ได้อย่าง ชัดเจน
4. ใช้คำศัพท์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง
5. สร้างประโยคใหม่ได้อย่างไม่จำกัด ภายใต้ความเข้าใจในโครงสร้างประโยคพื้นฐาน
และศัพท์ที่เรียนมา
6. สนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความต้องการที่ไม่
ซับซ้อน
7. สามารถสนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความคิดหวัง
ที่ไม่ซับซ้อน
8. สามารถสนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความรู้สึกที่ไม่
ซับซ้อน

9. สามารถสนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการวางแผนที่ไม่ซับซ้อน
10. สนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการคาดการณ์ที่ไม่ซับซ้อน
11. สนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความคิดเห็นที่ไม่ซับซ้อน
12. มีความรู้พื้นฐานด้านอักษรจีนอย่างถูกต้อง
13. อ่านออก และเข้าใจส่วนประกอบอักษรจีนที่ใช้บ่อย
14. อ่านตัวอักษรจีนที่ใช้บ่อยได้ 60-100 ตัว
15. นำความรู้ดังกล่าวไปอ่านข้อความและได้ใจความสำคัญบนป้ายต่างๆ ในสถานที่สาธารณะที่พบบ่อย
16. เรียนรู้การกำกับการออกเสียง
17. มีความรู้ ความเข้าใจอย่างถูกต้องเกี่ยวกับลายเส้นของอักษรจีน
18. มีความรู้ ความเข้าใจอย่างถูกต้องเกี่ยวกับลำดับการเขียนลายเส้นของอักษรจีน
19. มีความรู้ ความเข้าใจอย่างถูกต้องเกี่ยวกับโครงสร้างของอักษรจีน
20. เขียนตัวอักษรจีนอย่างง่ายเพื่อการพัฒนาการเรียนอักษรจีนในโอกาสต่อไป
21. พัฒนาการเรียนรู้ภาษาจีนด้วยตัวเอง เพื่อประโยชน์ในการเรียนภาษาจีนขั้นต่อไป
22. พัฒนาทักษะการค้นคว้าหาข้อมูลโดยผ่านสื่อต่างๆ เป็นภาษาจีน
23. เปรียบเทียบความเหมือน และความแตกต่าง ระหว่างภาษาและวัฒนธรรม ไทย-จีน

รายวิชา จ30305 ภาษาจีนเพื่อการศึกษาวิทยาศาสตร์ 1

2 คาบ/ สัปดาห์/ ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา จ 30305

ศึกษารากศัพท์ คำศัพท์และรูปแบบไวยากรณ์ที่ใช้อยู่ในวิชาคณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ

ฝึกปฏิบัติการอ่านและการเขียนประโยคและบทความสั้นๆ ที่เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ

เพื่อให้มีความรู้และทักษะในการสื่อสารและศึกษาต่อทางด้านวิชาคณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. มีความรู้ความเข้าใจด้านรากศัพท์เชิงวิทยาศาสตร์
2. มีความรู้ความเข้าใจในรูปแบบไวยากรณ์ที่ใช้อยู่ในบทความวิทยาศาสตร์
3. มีความรู้ความเข้าใจด้านรูปแบบของบทความวิทยาศาสตร์
4. สามารถนำความรู้เกี่ยวกับรากศัพท์เชิงวิทยาศาสตร์เป็นตัวช่วยในการตีความ
5. สามารถนำคำศัพท์วิทยาศาสตร์มาเรียงประโยคในรูปแบบวิทยาศาสตร์
6. สามารถวิเคราะห์รูปแบบประโยคในบทความวิทยาศาสตร์โดยใช้ความรู้ด้านไวยากรณ์ที่ใช้อยู่ในบทความวิทยาศาสตร์

รายวิชา จ30306 ภาษาจีนเพื่อการศึกษาวิทยาศาสตร์ 2

2 คาบ/ สัปดาห์/ ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา จ 30306

ศึกษารากศัพท์ คำศัพท์และรูปแบบไวยากรณ์ที่ใช้อยู่ในวิชาเคมีและชีววิทยา
ฝึกปฏิบัติการอ่านและการเขียนประโยคและบทความสั้นๆที่เกี่ยวกับวิชาเคมีและชีววิทยา
เพื่อให้มีความรู้และทักษะในการสื่อสารและศึกษาต่อในทางด้านวิชาเคมีและชีววิทยา

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. มีความรู้ความเข้าใจด้านรากศัพท์เชิงวิทยาศาสตร์จำนวนมากขึ้น
2. มีความรู้ความเข้าใจในรูปแบบไวยากรณ์ที่ใช้อยู่ในบทความวิทยาศาสตร์
3. มีความรู้ความเข้าใจด้านรูปแบบของบทความวิทยาศาสตร์
4. สามารถนำความรู้เกี่ยวกับรากศัพท์เชิงวิทยาศาสตร์เป็นตัวช่วยในการตีความ
5. สามารถนำคำศัพท์วิทยาศาสตร์มาเรียงประโยคและบทความสั้นๆในรูปแบบวิทยาศาสตร์
6. สามารถวิเคราะห์รูปแบบประโยคในบทความวิทยาศาสตร์โดยใช้ความรู้ด้านไวยากรณ์ที่ใช้อยู่ในบทความวิทยาศาสตร์

รายวิชา ญ30301 ภาษาญี่ปุ่นขั้นต้น 1

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ญ30301

ศึกษาการอ่าน การเขียนตัวอักษรคันจิเบื้องต้น 18 ตัว

ศึกษาความหมายของตัวอักษรคันจิ เบื้องต้น 18 ตัว

ศึกษาความแตกต่างของภาษาวัฒนธรรมระหว่างภาษาญี่ปุ่น กับภาษาไทย ในด้านของ เสียง

สระ พยัญชนะ

ศึกษาโครงสร้างไวยากรณ์พื้นฐาน

ศึกษาลักษณะนาม

ศึกษาคำศัพท์ใกล้ตัว และคำศัพท์ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ได้ไม่ต่ำกว่า 300 คำ

ฝึกอ่านออกเสียง สระ พยัญชนะ คำศัพท์ สำนวน ประโยค และบทอ่านต่าง ๆ ในเรื่อง
เกี่ยวกับตนเอง และสิ่งแวดล้อมใกล้ตัว

ฝึกทักษะการพูดสนทนา เกี่ยวกับตนเอง และสิ่งแวดล้อมใกล้ตัว เพื่อสื่อสารในชีวิตประจำวัน

ฝึกทักษะการฟังคำศัพท์ ประโยคต่าง ๆ บทสนทนาต่าง ๆ ที่ใกล้ตัว และเกี่ยวข้องกับ

ชีวิตประจำวัน

ฝึกเขียนสระ พยัญชนะ คำศัพท์ ประโยคง่าย ๆ และข้อความสั้น ๆ เกี่ยวกับตนเอง และ
สิ่งแวดล้อมใกล้ตัว

ฝึกการทำความเข้าใจเกี่ยวกับภาษาท่าทาง รูปแบบ และพฤติกรรมการสื่อสารของเจ้าของ
ภาษา

ฝึกฝนและเข้าร่วมกิจกรรมเกี่ยวกับภาษาและวัฒนธรรมของเจ้าของภาษา

สร้างเจตคติที่ดี เกี่ยวกับภาษาและวัฒนธรรมญี่ปุ่นเพื่อเป็นแนวทางในการสื่อสาร ศึกษา
ค้นคว้าและความเพลิดเพลิน

หมายเหตุ : รายวิชานี้รับลงทะเบียนเฉพาะผู้ไม่ได้ลงทะเบียนในรายวิชา ญ40201

ภาษาญี่ปุ่นขั้นต้น 1 เท่านั้น

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. บอกความหมายของคำศัพท์ที่ใกล้ตัว และคำศัพท์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้
7. อ่าน เขียน และบอกความหมายอักษรคันจิตามที่กำหนดได้
8. อ่านข้อความสั้น ๆ แล้วสามารถพูดสรุปได้
9. เขียนประโยคพื้นฐานง่าย ๆ ในเรื่องเกี่ยวกับตนเอง และสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวได้ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์
10. เขียนคำศัพท์ตามคำบอกได้
11. ระบุความแตกต่างของภาษาและวัฒนธรรมระหว่างภาษาญี่ปุ่นกับภาษาไทยได้

รายวิชา ญ30302 ภาษาญี่ปุ่นขั้นต้น 2

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ญ30302

ศึกษาการอ่าน และการเขียนตัวอักษรคันจิใหม่อีก 27 ตัว

ศึกษาความหมายของตัวอักษรคันจิใหม่อีก 27 ตัว

ศึกษาโครงสร้างประโยคโดยใช้ไวยากรณ์ที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น

ศึกษาคำศัพท์ สำนวนต่าง ๆ ทั้งใกล้ ใกล้ตัว และคำศัพท์ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เพิ่มขึ้นอีก

อย่างน้อย 300 คำ

ฝึกออกเสียงคำศัพท์สำนวนต่าง ๆ

ฝึกอ่านประโยค และบทสนทนาที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น

ฝึกเขียนประโยคเปรียบเทียบ โดยใช้คำคุณศัพท์ที่หลากหลาย

ฝึกทักษะการฟัง และสรุปความจากเรื่องราว และบทสนทนาที่มีความยาวพอประมาณ

ฝึกสนทนาตามสถานการณ์ที่เป็นจริง

ฝึกพูดบรรยายเรื่องจากรูปภาพ

ฝึกกิจกรรมเกี่ยวกับภาษาและวัฒนธรรมของเจ้าของภาษา

สร้างเจตคติ เกี่ยวกับภาษาและวัฒนธรรมญี่ปุ่นเพื่อเป็นแนวทางในการสื่อสาร ศึกษาค้นคว้า

และความเพลิดเพลิน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

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

รายวิชา ญ30303 ภาษาญี่ปุ่นระดับกลาง 1

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ญ30303

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 เพื่อบรรยายเรื่องราวจากภาพหรือสถานการณ์ต่าง ๆ
ฝึกพูด และเขียนภาษาให้ถูกต้องตามกาลเทศะ
ฝึกกิจกรรมเกี่ยวกับภาษาและวัฒนธรรมญี่ปุ่น
สร้างเจตคติที่ดีเกี่ยวกับภาษาและวัฒนธรรมญี่ปุ่นเพื่อเป็นแนวทางในการสื่อสาร ศึกษา ค้นคว้า และหาความเพลิดเพลิน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

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

รายวิชา ญ30304 ภาษาญี่ปุ่นระดับกลาง 2

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ญ30304

ศึกษาการอ่านและการเขียนตัวอักษรคันจิใหม่อีก 53 ตัว
ศึกษาความหมายตัวอักษรคันจิใหม่อีก 53 ตัว
ศึกษาประโยคที่มีความยาก และมีโครงสร้างซับซ้อนยิ่งขึ้น
ศึกษาภาษาจากบทสนทนา บทความ เรื่องสั้น นิทาน หรือข่าวที่มีความยากยิ่งขึ้น
ฝึกพูดและเขียน เพื่อแสดงทัศนะ แลกเปลี่ยนข้อมูลและแสดงความคิดเห็น
ฝึกสรุปความด้วยการพูดและการเขียน เพื่อนำเสนอความคิดรวบยอดจากการอ่าน หรือการฟังบทเพลง บทกวี บทสนทนา เรื่องสั้น ประกาศโฆษณา นิทานและข่าว
ฝึกพูด และเขียนเพื่อบรรยายเรื่องจากภาพหรือสถานการณ์ต่าง ๆ
ฝึกกิจกรรมเกี่ยวกับภาษาและวัฒนธรรมญี่ปุ่น
สร้างเจตคติที่ดีเกี่ยวกับภาษา และวัฒนธรรมญี่ปุ่น เพื่อเป็นแนวทางในการสื่อสาร ศึกษา ค้นคว้าและหาความเพลิดเพลิน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

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

รายวิชา ฝ30301 ภาษาฝรั่งเศสหน้ารู้ 1

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

อธิบายรายวิชา ฝ30301

ศึกษาการฟัง พูด อ่าน เขียน สระ พยัญชนะคำศัพท์ใกล้ตัวและศัพท์ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน
กลุ่มคำและประโยคง่าย ๆ

ศึกษาการใช้ภาษาท่าทาง ของเจ้าของภาษาความแตกต่างของภาษาและวัฒนธรรมฝรั่งเศส
กับภาษาและวัฒนธรรมไทย

ศึกษาโครงสร้างไวยากรณ์ฝรั่งเศสพื้นฐาน

ฝึกทักษะการใช้ภาษา ทั้งฟัง พูด อ่าน เขียน ในเรื่องเกี่ยวกับตนเอง และสิ่งแวดล้อมใกล้ตัว
เพื่อใช้สื่อสารในชีวิตประจำวัน

ฝึกฝนและเข้าร่วมกิจกรรมเกี่ยวกับภาษาและวัฒนธรรมของเจ้าของภาษา

สร้างเจตคติที่ดีในเรื่องของภาษาและวัฒนธรรมฝรั่งเศส เพื่อการสื่อสาร การศึกษาค้นคว้า
การศึกษาต่อและความเพลิดเพลิน

หมายเหตุ: รายวิชานี้รับลงทะเบียนเฉพาะผู้ไม่ได้ลงทะเบียนในรายวิชา ฝ40201 ภาษา
ฝรั่งเศสหน้ารู้ 1 เท่านั้น

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ฟังประโยคคำสั่ง ประโยคขอร้อง ที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง
2. บอกความหมายของคำศัพท์ใกล้ และไกลตัว ตลอดจนคำศัพท์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้
3. พูดประโยคพื้นฐานง่าย ๆ เช่น การแนะนำตนเอง การแนะนำผู้อื่น การถาม การตอบรับ
การตอบปฏิเสธ การกล่าวทักทาย การกล่าวอำลา การกล่าวขอบคุณ การบรรยายลักษณะ
บุคคลและสิ่งของได้
4. บอกชนิดของคำ เช่น คำนาม คำสรรพนาม คำกริยา คำวิเศษณ์ คำคุณศัพท์ คำบุพบท
และคำสันธานได้
5. บอกโครงสร้างไวยากรณ์ฝรั่งเศสพื้นฐานอ่านออกเสียงคำ กลุ่มคำ และประโยคง่าย ๆ ได้
ถูกต้อง
6. อ่านข้อความสั้น ๆ และบทความง่าย ๆ แล้วสามารถพูดสรุปได้
7. เขียนประโยคพื้นฐานง่าย ๆ ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับตนเองและสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวได้ถูกต้อง
ตามหลักไวยากรณ์
8. เขียนคำศัพท์พื้นฐานง่าย ๆ ตามที่กำหนดได้ถูกต้อง
9. ระบุความแตกต่างระหว่างภาษาฝรั่งเศสกับภาษาไทย ในเรื่องของ คำ วลี ประโยค และ
โครงสร้างไวยากรณ์พื้นฐานได้ถูกต้อง
10. ระบุความเหมือนและความแตกต่างระหว่างวัฒนธรรมฝรั่งเศสกับวัฒนธรรมไทยได้

รายวิชา ฝ30302 ภาษาฝรั่งเศสหน้ารู้ 2

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ฝ30302

ศึกษาคำศัพท์สำนวน ต่าง ๆ ทั้งใกล้ตัว-ไกลตัว และศัพท์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันเพิ่มขึ้น
ศึกษาโครงสร้างไวยากรณ์ที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น
ศึกษาการใช้ภาษาท่าทางและน้ำเสียงในการแสดงอารมณ์ความรู้สึกของเจ้าของภาษา
ฝึกออกเสียงคำศัพท์สำนวนและประโยคต่าง ๆ ที่มีความยาวมากขึ้น
ฝึกอ่านประโยค และบทสนทนาที่มีความยาวและซับซ้อนยิ่งขึ้น
ฝึกเขียนประโยคเปรียบเทียบ โดยใช้คำคุณศัพท์ที่หลากหลาย
ฝึกการฟังและสรุปความจากเรื่องและบทสนทนาที่มีความยาวพอประมาณ
ฝึกสนทนาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้
ฝึกพูดบรรยายเรื่องจากรูปภาพ
ฝึกฝนและเข้าร่วมกิจกรรมเกี่ยวกับภาษาและวัฒนธรรมของเจ้าของภาษา
สร้างเจตคติที่ดีในเรื่องของภาษาและวัฒนธรรมฝรั่งเศส เพื่อการสื่อสาร การศึกษาค้นคว้า
การศึกษาต่อและความเพลิดเพลิน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ฟังประโยคพื้นฐาน บทสนทนาสั้น ๆ บทความและเรื่องสั้นอย่างง่าย ๆ แล้วสามารถสรุปได้
2. บอกความหมายของศัพท์สำนวน ตามที่กำหนดได้ถูกต้อง
3. พูดประโยคที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การแนะนำตนเอง การแนะนำผู้อื่น การถาม การตอบรับ การตอบปฏิเสธ การกล่าวทักทาย การกล่าวอำลา การกล่าวขอบคุณ และบรรยายลักษณะบุคคลและสิ่งของ ที่มีใจความที่ซับซ้อนได้ถูกต้อง
4. บอกโครงสร้างไวยากรณ์ฝรั่งเศสที่ซับซ้อนได้
5. อ่านออกเสียงคำศัพท์ สำนวน และข้อความ บทความ นิทาน หรือเรื่องสั้นที่มีความซับซ้อนแล้วสามารถสรุปได้
6. เขียนคำศัพท์ทั้งใกล้และไกลตัว ตามที่กำหนดได้ถูกต้อง
7. เขียนบรรยาย เรื่องที่เกี่ยวกับตนเอง และเรื่องที่กำหนดให้ ด้วยประโยคที่ซับซ้อนได้ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์
8. ระบุความแตกต่างของภาษาฝรั่งเศสกับภาษาไทย ในเรื่องของคำ วลี สำนวน ประโยค โครงสร้างและข้อความที่ซับซ้อนได้ถูกต้อง
9. ระบุความเหมือนและความแตกต่างระหว่างวัฒนธรรมฝรั่งเศสกับวัฒนธรรมไทย ที่ซับซ้อนได้ถูกต้อง

รายวิชา ฝ30303 ภาษาฝรั่งเศสเพื่อการสื่อสาร 1

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ฝ30303

ศึกษาคำศัพท์ต่าง ๆ ทั้งใกล้และไกลตัว ตลอดจนใช้ศัพท์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันที่มีความยากมากขึ้น

ศึกษาโครงสร้างไวยากรณ์ที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น

ศึกษาคำศัพท์สำนวนที่มีความยากยิ่งขึ้น

ฝึกออกเสียงเสียงคำศัพท์สำนวนที่มีความยากยิ่งขึ้น

ฝึกอ่านประโยคและบทสนทนาที่มีความยาวยิ่งขึ้น

ฝึกเขียนประโยคเปรียบเทียบ โดยใช้คำคุณศัพท์ที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น

ฝึกการฟังและสรุปความจากเรื่อง และบทสนทนาที่มีความยาวยิ่งขึ้น

ฝึกสนทนาจากสถานการณ์จริง

ฝึกพูดบรรยายเรื่องจากรูปภาพ

ศึกษาความแตกต่างระหว่างภาษาฝรั่งเศสกับภาษาไทย

ศึกษา ฝึกฝนและเข้าร่วมกิจกรรมเกี่ยวกับภาษาและวัฒนธรรมของเจ้าของภาษา

สร้างเจตคติที่ดีในเรื่องของภาษาและวัฒนธรรมฝรั่งเศส เพื่อการสื่อสาร การศึกษาค้นคว้าและความเพลิดเพลิน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

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

รายวิชา ฝ30304 ภาษาฝรั่งเศสเพื่อการสื่อสาร 2

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ฝ30304

ศึกษาและฝึกฝนการฟังเรื่องราวต่าง ๆ ที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น
ฝึกฝนการนำเสนอ และการพูดสรุปเรื่องราวต่าง ๆ โดยใช้ถ้อยคำของตนเอง
ศึกษาคำศัพท์ต่าง ๆ ทั้งใกล้-ไกลตัว และศัพท์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันที่มีความยากมากขึ้น
ศึกษาคำศัพท์ สำนวนที่มีความยากยิ่งขึ้น
ฝึกออกเสียงคำศัพท์สำนวนที่มีความยากยิ่งขึ้น
ฝึกอ่านประโยค และบทสนทนา บทกวี ที่มีความยาวยิ่งขึ้น
ฝึกเขียนประโยคเปรียบเทียบ โดยใช้คำคุณศัพท์ที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น
ฝึกเขียนโฆษณา และเอกสารเพื่อเผยแพร่ประชาสัมพันธ์
ฝึกสนทนาจากสถานการณ์จริง
ฝึกพูดบรรยายเรื่องจากรูปภาพ
ศึกษาความแตกต่างระหว่างภาษาฝรั่งเศสกับภาษาไทย
ศึกษา ฝึกฝน และเข้าร่วมกิจกรรมเกี่ยวกับภาษาวัฒนธรรมของเจ้าของภาษา
สร้างเจตคติที่ดีในเรื่องของภาษาและวัฒนธรรมฝรั่งเศส เพื่อการสื่อสาร การศึกษาค้นคว้าและ
ความเพลิดเพลิน

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 ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับตนเองและสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ในเชิงอธิบายเปรียบเทียบและแสดงความคิดเห็นได้ถูกต้อง

8. เขียนคำศัพท์ตามคำบอกได้ถูกต้อง
9. สามารถตีความจากภาพหรือสัญลักษณ์ และพูดสรุปได้ถูกต้อง
10. ระบุความเหมือนและความแตกต่างระหว่างวัฒนธรรมฝรั่งเศสและวัฒนธรรมไทยที่
จับช้อนได้

รายวิชา จ30305 ภาษาจีนเพื่อวิทยาศาสตร์ศึกษา 1

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา จ30305

ศึกษารากศัพท์ที่ใช้บ่อยในวิชาคณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ
ศึกษาคำศัพท์ในวิชาคณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ จากหนังสือเรียนระดับ
มัธยมศึกษา
ศึกษารูปแบบไวยากรณ์ที่พบบ่อยในวิชาคณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. มีความรู้ความเข้าใจด้านรากศัพท์เชิงวิทยาศาสตร์
2. มีความรู้ความเข้าใจในรูปแบบไวยากรณ์ที่ใช้บ่อยในบทความวิทยาศาสตร์
3. มีความรู้ความเข้าใจด้านรูปแบบของบทความวิทยาศาสตร์
4. นำความรู้เกี่ยวกับรากศัพท์เชิงวิทยาศาสตร์เป็นตัวช่วยในการตีความ
5. นำคำศัพท์วิทยาศาสตร์มาเรียงประโยคในรูปแบบวิทยาศาสตร์
6. วิเคราะห์รูปแบบประโยคในบทความวิทยาศาสตร์โดยใช้ความรู้ด้านไวยากรณ์ที่ใช้บ่อยในบทความวิทยาศาสตร์

รายวิชา จ30306 ภาษาจีนเพื่อวิทยาศาสตร์ศึกษา 2

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา จ30306

ศึกษารากศัพท์ที่ใช้บ่อยในวิชาเคมีและชีววิทยา

ศึกษาคำศัพท์ในวิชาเคมีและชีววิทยา จากหนังสือเรียนระดับมัธยมศึกษา

ศึกษารูปแบบไวยากรณ์ที่พบบ่อยในวิชาเคมีและชีววิทยา

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. มีความรู้ความเข้าใจด้านรากศัพท์เชิงวิทยาศาสตร์จำนวนมากขึ้น
2. มีความรู้ความเข้าใจในรูปแบบไวยากรณ์ที่ใช้บ่อยในบทความวิทยาศาสตร์
3. มีความรู้ความเข้าใจด้านรูปแบบของบทความวิทยาศาสตร์
4. นำความรู้เกี่ยวกับรากศัพท์เชิงวิทยาศาสตร์เป็นตัวช่วยในการตีความ
5. นำคำศัพท์วิทยาศาสตร์มาเรียงประโยคและบทความสั้นๆในรูปแบบวิทยาศาสตร์
6. วิเคราะห์รูปแบบประโยคในบทความวิทยาศาสตร์โดยใช้ความรู้ด้านไวยากรณ์ที่ใช้บ่อยในบทความวิทยาศาสตร์

รายวิชา ฝ30305 ภาษาฝรั่งเศสสู่โลกวิทยาการ 1

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ฝ30305

ศึกษาคำศัพท์ สำนวน และโครงสร้างพื้นฐานของภาษาฝรั่งเศส
ฝึกปฏิบัติการฟัง พูด อ่าน เขียน ภาษาฝรั่งเศสในการพบปะกับคนในวงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การบอกที่ตั้งของหน่วยงานวิทยาศาสตร์ การใช้พาหนะ มลภาวะต่างๆ สิ่งแวดล้อมและการทดลองทางวิทยาศาสตร์

เพื่อให้มีความรู้และทักษะการใช้ภาษาฝรั่งเศสติดต่อการทำโครงการทางวิทยาศาสตร์และงานวิจัยกับนักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. จับใจความจากบทสนทนา ข้อความหรือบทความสั้นๆ จากการฟังหรือการอ่านได้
2. สนทนาโดยใช้ภาษาฝรั่งเศสเบื้องต้นได้
3. สร้างประโยคโดยใช้คำศัพท์ สำนวน ไวยากรณ์ได้ถูกต้องตามโครงสร้างของภาษาขั้นพื้นฐาน
4. บรรยายเกี่ยวกับสิ่งที่กำหนดให้โดยใช้คำศัพท์ สำนวน ขั้นพื้นฐานได้
5. บอกวัฒนธรรมความเป็นอยู่ในชีวิตประจำวัน ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยและประเทศฝรั่งเศสได้

รายวิชา ฝ30306 ภาษาฝรั่งเศสสู่โลกวิทยาการ 2

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา ฝ30306

ศึกษาคำศัพท์ สำนวน และโครงสร้างพื้นฐานของภาษาฝรั่งเศสเพิ่มขึ้น
ฝึกปฏิบัติการฟัง พูด อ่าน เขียน ภาษาฝรั่งเศสเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวันและ
สิ่งแวดล้อม ปฏิบัติตามคำอธิบาย วิธีการใช้เครื่องมือ การทดลองวิทยาศาสตร์
เพื่อให้มีความรู้และทักษะการใช้ภาษาฝรั่งเศสในการทำโครงการทางวิทยาศาสตร์ งานวิจัย
และวิทยาการใหม่ๆ กับนักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. จับใจความจากบทสนทนา ข้อความหรือบทความที่ยากขึ้น จากการฟังหรือการอ่านได้
2. สนทนาโดยใช้ภาษาฝรั่งเศสเบื้องต้นได้มากขึ้นและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
3. สร้างประโยคให้ซับซ้อนขึ้นโดยใช้คำศัพท์ สำนวน ไวยากรณ์ได้ถูกต้องตามโครงสร้าง
ของภาษาชั้นพื้นฐาน
4. บรรยายเกี่ยวกับสิ่งที่กำหนดได้มากขึ้นให้โดยใช้คำศัพท์ สำนวนได้อย่างถูกต้อง
5. ปฏิบัติตามคำอธิบาย วิธีการใช้เครื่องมือ การทดลองทางวิทยาศาสตร์ที่ฟังหรืออ่านได้
6. เปรียบเทียบวัฒนธรรมวัฒนธรรมความเป็นอยู่ในชีวิตประจำวัน ความก้าวหน้าทาง
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระหว่างไทยและฝรั่งเศสได้