

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี-ชีววิทยา

ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย	ชื่อเต็ม	วิทยาศาสตรบัณฑิต (เคมี-ชีววิทยา)
	ชื่อย่อ	วท.บ. (เคมี-ชีววิทยา)
ภาษาอังกฤษ	ชื่อเต็ม	Bachelor of Science (Chemistry-Biology)
	ชื่อย่อ	B.Sc. (Chemistry-Biology)

ปรัชญาของหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี-ชีววิทยาเป็นหลักสูตรที่มีการจัดการศึกษาตามแนวทางพัฒนาการนิยม(Progressivism) ตามนโยบายของมหาวิทยาลัยฯ โดยมุ่งเน้นผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ทางทั้งทางด้านเคมีและชีววิทยา และสามารถบูรณาการความรู้ทั้งสองศาสตร์ร่วมกับศาสตร์อื่นได้ และเน้นให้บัณฑิตมีทักษะขั้นสูงในการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชา มีคุณธรรม จริยธรรม และมีทักษะในการเรียนรู้ตลอดชีวิต โดยดำเนินการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นผลลัพธ์ (Outcome Based Education) ที่มีผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ และเน้นการเรียนรู้โดยเน้นการปฏิบัติ (Active learning) เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ยั่งยืน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

PLO1: แสดงออกถึงการมีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณ ของนักวิทยาศาสตร์

PLO2: บูรณาการองค์ความรู้ด้านเคมี-ชีววิทยา เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับทรัพยากรฐานชีวภาพและขับเคลื่อนเศรษฐกิจฐานชีวภาพในภาคใต้

PLO3: ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการวิเคราะห์ทางเคมี-ชีววิทยาได้อย่างถูกต้องและปลอดภัยตามมาตรฐานห้องปฏิบัติการ

PLO4: ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสืบค้นในการเรียนรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่อง

PLO5: สื่อสารเชิงวิชาการ โดยใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น

PLO6: ทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและผู้ตามได้

โครงสร้างหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	150	หน่วยกิต
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
ไม่น้อยกว่า		
สาระบังคับศึกษาทั่วไป จำนวน 26 หน่วยกิต สาระที่ 1 ศาสตร์พระราชาและประโยชน์เพื่อนมนุษย์ บังคับ จำนวน 3 หน่วยกิต 117-101 ศาสตร์พระราชาและประโยชน์เพื่อนมนุษย์ 3((3)-0-6) สาระที่ 2 ความเป็นพลเมืองและชีวิตที่สันติ จำนวน 3 หน่วยกิต บังคับ จำนวน 3 หน่วยกิต 117-103 จิตวิวัฒน์และคิด-ทำ-นำสุข 3((3)-0-6) สาระที่ 1 และ สาระที่ 2 จำนวน 3 หน่วยกิต 993-172 จิตสาธารณะในภาวะวิกฤต 1((1)-0-2) 196-101 ความเป็นพลเมือง 2((2)-0-4) สาระที่ 3 การเป็นผู้ประกอบการกับการคิดเชิงระบบ จำนวน 3 หน่วยกิต 001-103 ไอเดียสู่ความเป็นผู้ประกอบการ 1((1)-0-2) 747-102 ข้อมูลนี้มีคำตอบ 2((2)-0-4) สาระที่ 4 การอยู่อย่างรู้เท่าทัน และการรู้ดิจิทัล จำนวน 4 หน่วยกิต 117-116 การรู้เท่าทันดิจิทัล 2((2)-0-4) 724-106 เกาะติดกระแสวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ 2((2)-0-4) สาระที่ 5 การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข บังคับ จำนวน 2 หน่วยกิต 746-103 ฟินแมท 2((2)-0-4) สาระที่ 6 ภาษาและการสื่อสาร จำนวน 6 หน่วยกิต 417-101 ไฮ-อิงลิช 2((2)-0-4) 417-102 เฟ้นแอนด์โพสต์ 2((2)-0-4) 411-101 ภาษาไทย ภาษาเธอ 2((2)-0-4) สาระที่ 7 สุนทรียศาสตร์และกีฬา เลือก 2 หน่วยกิต จากสองสาระหรือสาระใดสาระหนึ่ง สุนทรียศาสตร์ จากรายวิชาต่อไปนี้ 125-101 หัตถกรรมสร้างสรรค์ 1((1)-0-2) 277-103 สวยด้วยเศษวัสดุ 1((1)-0-2) 277-104 การ์ตูนธรรมชาติ 1((1)-0-2) 411-103 สีต้นบันเทิงคดี 1((1)-0-2) 412-123 ศิลปะแดนมังกร 1((1)-0-2) 413-242 เสน่ห์หมอลำ 1((1)-0-2) 415-140 เปิดประตูสู่ญี่ปุ่น 1((1)-0-2) 416-146 ท่องแดนกิมจิ 1((1)-0-2) 437-111 ศิลปะบำบัด 1((1)-0-2)		

910-114	เฟลิมเพลงมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	1((1)-0-2)
กีฬา จากรายวิชาต่อไปนี้		
117-118	โยคะ	1((1)-0-2)
281-204	ลีลาศ	1(0-2-1)
281-205	กิจกรรมประกอบจังหวะ	1(0-2-1)
281-207	บาสเกตบอล	1(0-2-1)
281-209	วอลเลย์บอล	1(0-2-1)
281-210	แฮนด์บอล	1(0-2-1)
281-215	เทเบิลเทนนิส	1(0-2-1)
281-216	แบดมินตัน	1(0-2-1)
281-219	ว่ายน้ำ	1(0-2-1)
281-220	เปตอง	1(0-2-1)
281-223	มวยไทย	1(0-2-1)
281-225	เทควันโด	1(0-2-1)
281-226	ไอกีโด	1(0-2-1)
281-227	ยูโด	1(0-2-1)
สาระเลือกศึกษาทั่วไป เลือกจากรายวิชาสาระต่างๆ ดังนี้ จำนวน 4 หน่วยกิต		
สาระสุนทรียศาสตร์		
125-102	มหัศจรรย์แห่งภูมิปัญญา	2((2)-0-4)
สาระอยู่อย่างรู้เท่าทัน		
724-108	ธรรมชาติบำบัด	2((2)-0-4)
สาระการคิดเชิงระบบ		
276-101	การมองภาพแบบองค์รวม	2((2)-0-4)

2. หมวดวิชาเฉพาะ

แผนสหกิจศึกษา	ไม่น้อยกว่า	114	หน่วยกิต
แผนทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	114	หน่วยกิต
กลุ่มพื้นฐานวิชาเอก			24 หน่วยกิต
721-111 เคมีทั่วไป 1			3((3)-0-6)
General Chemistry I			
721-112 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป			1((0)-3-0)
General Chemistry Laboratory			
721-113 เคมีทั่วไป 2			3((3)-0-6)
General Chemistry II			
722-111 ชีววิทยาทั่วไป 1			3((3)-0-6)
General Biology I			
722-112 ชีววิทยาทั่วไป 2			3((3)-0-6)
General Biology II			
722-113 ปฏิบัติการชีววิทยา			1((0)-3-0)
Biology Laboratory			
723-113 หลักฟิสิกส์ทั่วไป			3((3)-0-6)

Principles of General Physics			
723-114	ปฏิบัติการฟิสิกส์ Physics Laboratory		1((0)-3-0)
746-113	คณิตศาสตร์ 1 Mathematics I		3((3)-0-6)
746-114	คณิตศาสตร์ 2 Mathematics II		3((3)-0-6)
กลุ่มวิชาเอกบังคับ			
	โดย แผนสหกิจศึกษา	รวมไม่น้อยกว่า	64 หน่วยกิต
	แผนทั่วไป	รวมไม่น้อยกว่า	62 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเคมี			28 หน่วยกิต
721-221	เคมีอนินทรีย์ 1 Inorganic Chemistry I		3((3)-0-6)
721-222	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ Inorganic Chemistry Laboratory		1((0)-3-0)
721-232	เคมีอินทรีย์ 1 Organic Chemistry I		3((3)-0-6)
721-233	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 Organic Chemistry Laboratory I		1((0)-3-0)
721-241	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 Physical Chemistry		3((3)-0-6)
721-242	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ Physical Chemistry Laboratory		1((0)-3-0)
721-251	เคมีวิเคราะห์ Analytical Chemistry		3((3)-0-6)
721-252	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ Analytical Chemistry Laboratory		1((0)-3-0)
721-351	การวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ Instrumental Analysis		3((3)-0-6)
721-361	ชีวเคมี Biochemistry		3((3)-0-6)
721-362	ปฏิบัติการชีวเคมี Biochemistry Laboratory		1((0)-3-0)
721-291	ชุดวิชาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและสเปกโทรสโกปี Module: Natural products and spectroscopy		5((3)-6-6)
กลุ่มวิชาชีววิทยา 29			หน่วยกิต
722-231	พฤกษศาสตร์ทั่วไป General Botany		3((3)-0-6)
722-232	ปฏิบัติการพฤกษศาสตร์ Botany Laboratory		1((0)-3-0)
722-241	สัตววิทยาทั่วไป General Zoology		3((3)-0-6)
722-242	ปฏิบัติการสัตววิทยา		1((0)-3-0)

	Zoology Laboratory			
722-271	จุลชีววิทยา			3((3)-0-6)
	Microbiology			
722-272	ปฏิบัติการจุลชีววิทยา			1((0)-3-0)
	Microbiology Laboratory			
722-313	ชีวสถิติ			3((3)-0-6)
	Biostatistics			
722-351	นิเวศวิทยา			3((3)-0-6)
	Ecology			
722-352	ปฏิบัติการนิเวศวิทยา			1((0)-3-0)
	Ecology Laboratory			
722-361	พันธุศาสตร์			3((3)-0-6)
	Genetics			
722-362	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์			1((0)-3-0)
	Genetics Laboratory			
722-381	เทคโนโลยีชีวภาพ			3((3)-0-6)
	Biotechnology			
722-421	ชีววิทยาระดับโมเลกุลและระดับเซลล์			3((3)-0-6)
	Molecular and Cellular Biology			
แผนสหกิจศึกษา* ต้องเรียนรายวิชาต่อไปนี้ รวม		7	หน่วยกิต	
722-401	เตรียมสหกิจศึกษา			1((0)-2-1)
	Co-operative Education Preparation			
722-402	สหกิจศึกษา*			6((0)-36-0)
	Co-operative Education			
แผนทั่วไป** ต้องเรียนรายวิชาต่อไปนี้ รวม		5	หน่วยกิต	
721-472	สัมมนาทางเคมี-ชีววิทยา			1((0)-2-1)
	Seminar in Chemistry-Biology			
721-474	การวางแผนโครงการวิจัยทางเคมี-ชีววิทยา			1((0)-2-1)
	Research Project Planning in Chemistry-Biology			
721-477	การวิจัยทางเคมี-ชีววิทยา			3((0)-9-0)
	Research Project in Chemistry-Biology			
722-403	ฝึกงาน 300 ชั่วโมง**			ไม่มีหน่วยกิต
	Field Work			

* ผ่านการวัดและประเมินผล ตามหลักสูตร วทบ (เคมี-ชีววิทยา) ไม่น้อยกว่า 144 นก. ได้คะแนนเฉลี่ยสะสมถึงชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2 ตั้งแต่ 2.50 ขึ้นไป ไม่เคยได้ระดับ E/F/U ในรายวิชาใดๆ

** ต้องลงทะเบียนเรียน ไม่น้อยกว่า 6 ภาคการศึกษาปกติ

กลุ่มวิชาเอกเลือก 26 และ 28 หน่วยกิต

การเลือกเรียนวิชาเอกเลือกที่สนใจที่เสริมการทำโครงการหรือการทำวิจัยของตนเองหรือการทำวิจัยร่วมกับสถานประกอบการที่ฝึกสหกิจศึกษาหรือที่จะสามารถนำไปพัฒนาองค์ความรู้ที่จะนำไปประกอบอาชีพในอนาคตได้

แผนสหกิจศึกษา ให้เลือกเรียนรายวิชา หรือชุดวิชา ให้ครบ จำนวน 26 หน่วยกิต

แผนทั่วไป ให้เลือกเรียนรายวิชา หรือชุดวิชา ให้ครบ จำนวน 28 หน่วยกิต

รายวิชาเอกเลือก

721-243 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 Physical Chemistry II		3((3)-0-6)
721-337 เคมีของยาและเครื่องสำอางเบื้องต้น Principle of Chemistry in Drug and Cosmetics		2((2)-0-4)
721-347 พอลิเมอร์และวัสดุชีวภาพ Bio-Polymer and Materials		2((1)-3-2)
721-354 เทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม Environmental Biotechnology		3((3)-0-6)
721-358 เทคนิคการสกัดสาร Separation Technique		3((2)-3-4)
721-359 การวิเคราะห์สารพฤกษเคมีในพืช Plant Phytochemicals Analysis		3((2)-3-4)
721-363 เทคโนโลยีเอนไซม์ Enzyme Technology		3((3)-0-6)
721-365 เคมีของพอลิเมอร์สีเขียว Green Polymers Chemistry		2((1)-3-2)
721-379 เคมีของข้าวและข้าวพันธุ์พื้นเมืองของภาคใต้ Rice Chemistry and Southern Rice Cultivars		3((2)-3-4)
721-380 พืชน้ำมันและผลิตภัณฑ์ Oil Crops and Products		3((3)-0-6)
721-381 ธาตุที่เป็นพิษในสัตว์น้ำเศรษฐกิจ Toxic Elements in Economic Aquatic Animals		3((3)-0-6)
721-382 การดูดซับโดยวัสดุธรรมชาติ Adsorption by Natural Materials		3((3)-0-6)
721-391 การควบคุมคุณภาพ Quality control		2((2)-0-4)
721-394 นาโนเทคโนโลยีเบื้องต้น Introduction to Nanotechnology		2((2)-0-4)
721-481 การวิเคราะห์น้ำและน้ำเสีย Water and Wastewater Analysis		3((2)-3-4)
721-482 การผลิตแก๊สเชื้อเพลิงชีวภาพ Gaseous Biofuel Production		3((2)-3-4)

721-484 การกำจัดของเสียอุตสาหกรรมและของเสียอันตราย	3((3)-0-6)
Industrial and Hazardous Waste Treatment	
721-485 การแยกในอุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพ	3((3)-0-4)
Separations in Biotechnological Industry	
721-493 พลังงานทดแทน	2((2)-0-4)
Renewable Energy	
721-494 วิศวกรรมเคมีชีวภาพเบื้องต้น	3((3)-0-6)
Introduction to Biochemical Engineering	
722-332 สรีรวิทยาของพืช	3((3)-0-6)
Plant Physiology	
722-333 ปฏิบัติการสรีรวิทยาของพืช	1((0)-3-0)
Plant Physiology Laboratory	
722-338 สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช	3((2)-3-4)
Plant Growth Regulators	
722-339 พืชสมุนไพรและเคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ	4((3)-3-4)
Medicinal Plants and Natural Product Chemistry	
722-343 การปลูกพืชร่วมกับการเลี้ยงสัตว์น้ำและการวิเคราะห์คุณภาพ	3((2)-1-3)
Aquaponics System and Quality Analysis	
722-363 ชีวสารสนเทศศาสตร์เบื้องต้น	3((2)-3-4)
Introduction to Bioinformatics	
722-365 เทคโนโลยีโปรตีน	3((2)-3-4)
Protein Technology	
722-371 จุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม	3((2)-3-4)
Industrial Microbiology	
722-372 การวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยา	3((2)-3-4)
Microbiological Assay	
722-392 ระบบควบคุมคุณภาพ	3((3)-0-6)
Quality Control System	
722-451 การจัดการระบบนิเวศ	3((2)-3-4)
Ecosystem Management	
722-453 การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	3((2)-3-4)
Environmental Impact Assessment	
722-454 นิเวศวิทยาประยุกต์	3((2)-3-4)
Applied Ecology	
722-455 สิ่งแวดล้อมท้องถิ่นภาคใต้	2((1)-3-4)
Southern Local Environment	
721-419 ชุดวิชาเทคนิคทางเคมี	5((3)-6-6)
Module: Chemical Techniques	

3. หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต

นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาใด ๆ ที่สนใจที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หรือมหาวิทยาลัยอื่น ๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศที่เปิดสอน หรือเลือกเรียนรายวิชากลุ่มภาษามลาญอย่างน้อย 1 รายวิชา เพื่อพัฒนาความสามารถในการใช้ภาษาของประเทศในกลุ่มอาเซียน

แผนการศึกษาตลอดหลักสูตร

แผนการเรียนสำหรับกลุ่มสหกิจศึกษา

เฉพาะนักศึกษาที่มีเกรดเฉลี่ย (6 ภาคการศึกษา) ในกลุ่มวิชาเฉพาะ 2.50 ขึ้นไป หรือขึ้นอยู่กับผลการพิจารณาของคณาจารย์

ปีที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 1		ภาคการศึกษาที่ 2	
รายวิชา	หน่วยกิต	รายวิชา	หน่วยกิต
117-103 จิตวิวัฒน์และคิด-ทำ-นำสุข	3((3)-0-6)	417-102 พื้นแอนด์โพสท์	2((2)-0-4)
417-101 ไซ-อิงลิช	2((2)-0-4)	411-101 ภาษาไทย ภาษาเธอ	2((2)-0-4)
993-172 จิตสาธารณะในภาวะวิกฤต	1((1)-0-2)	747-102 ข้อมูลนี้มีคำตอบ	2((2)-0-4)
281-xx กีฬา	1(0-2-1)	721-112 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป	1((0)-3-0)
721-111 เคมีทั่วไป 1	3((3)-0-6)	721-113 เคมีทั่วไป 2	3((3)-0-6)
722-111 ชีววิทยาทั่วไป 1	3((3)-0-6)	722-112 ชีววิทยาทั่วไป 2	3((3)-0-6)
722-113 ปฏิบัติการชีววิทยา	1((0)-3-0)	723-114 ปฏิบัติการฟิสิกส์	1((0)-3-0)
723-113 หลักฟิสิกส์ทั่วไป	3((3)-0-6)	746-114 คณิตศาสตร์ 2	3((3)-0-6)
746-113 คณิตศาสตร์ 1	3((3)-0-6)	วิชาเลือกเสรี	3
รวม	20	รวม	20

ปีที่ 2

ภาคการศึกษาที่ 1		ภาคการศึกษาที่ 2	
รายวิชา	หน่วยกิต	รายวิชา	หน่วยกิต
เลือกรายวิชาสุนทรียศาสตร์	1((1)-0-2)	746-103 ฟินแนท	2((2)-0-4)
จากสาระสุนทรียศาสตร์และกีฬา		117-101 ศาสตร์พระราชาและ	3((3)-0-6)
1 หน่วยกิต		ประโยชน์เพื่อนมนุษย์	
เลือกกลุ่มสาระเลือกศึกษาทั่วไป 2 หน่วยกิต			
125-102 มหัทศวรรษแห่งภูมิปัญญา	2((2)-0-4)	721-291 ชุมวิชาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและสเปกโทรสโกปี	5((3)-6-6)
276-101 การมองภาพแบบองค์รวม	2((2)-0-4)	721-241 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	3((3)-0-6)
724-108 ธรรมชาติบำบัด	2((2)-0-4)	722-241 สัตววิทยาทั่วไป	3((3)-0-6)
724-106 เกษตรดิกระแสนวิทยาศาสตร์สมัยใหม่	2((2)-0-4)	722-242 ปฏิบัติการสัตววิทยา	1((0)-3-0)
721-232 เคมีอินทรีย์ 1	3((3)-0-6)	722-361 พันธุศาสตร์	3((3)-0-6)
721-233 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1((0)-3-0)	722-362 ปฏิบัติการพันธุศาสตร์	1((0)-3-0)
721-251 เคมีวิเคราะห์	3((3)-0-6)	รวม	21
721-252 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	1((0)-3-0)		
722-231 พฤษศาสตร์ทั่วไป	3((3)-0-6)		
722-232 ปฏิบัติการพฤษศาสตร์	1((0)-3-0)		
722-271 จุลชีววิทยา	3((3)-0-6)		
722-272 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา	1((0)-3-0)		
วิชาเลือกเสรี	1		
รวม	22		

ปีที่ 3

ภาคการศึกษาที่ 1		ภาคการศึกษาที่ 2	
รายวิชา	หน่วยกิต	รายวิชา	หน่วยกิต
196-101 ความเป็นพลเมือง	2((2)-0-4)	117-116 การรู้เท่าทันดิจิทัล	2((2)-0-4)
721-221 เคมีอินทรีย์ 1	3((3)-0-6)	721-351 การวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ	3((3)-0-6)
721-222 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1((0)-3-0)	721-361 ชีวเคมี	3((3)-0-6)
722-351 นิเวศวิทยา	3((3)-0-6)	721-362 ปฏิบัติการชีวเคมี	1((0)-3-0)
722-352 ปฏิบัติการนิเวศวิทยา	1((0)-3-0)	722-313 ชีวสถิติ	3((3)-0-6)
721-242 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์	1((0)-3-0)	722-381 เทคโนโลยีชีวภาพ	3((3)-0-6)
วิชาเอกเลือก	9	วิชาเอกเลือก	6
วิชาเลือกเสรี	1	วิชาเลือกเสรี	1
รวม	21	รวม	22

ปีที่ 4

ภาคการศึกษาที่ 1		ภาคการศึกษาที่ 2	
รายวิชา	หน่วยกิต	รายวิชา	หน่วยกิต
001-103 ใฝ่เรียนรู้ความเป็นผู้ประกอบการ	1((1)-0-2)	722-402 สหกิจศึกษา	6((0)-36-0)
		รวม	6
เลือกกลุ่มสาระเลือกศึกษาทั่วไป 2 หน่วยกิต			
125-102 มหัตถรย์แห่งภูมิปัญญา	2((2)-0-4)		
276-101 การมองภาพแบบองค์รวม	2((2)-0-4)		
724-108 ธรรมชาติบำบัด	2((2)-0-4)		
722-401 การเตรียมสหกิจศึกษา	1((0)-2-1)		
722-421 ชีววิทยาระดับโมเลกุลและระดับเซลล์	3((3)-0-6)		
วิชาเอกเลือก	11		
รวม	18		

แผนการเรียนสำหรับกลุ่มฝึกงาน

เฉพาะนักศึกษาที่มีเกรดเฉลี่ย (6 ภาคการศึกษา) ในกลุ่มวิชาเฉพาะ 2.00 ขึ้นไป

ปีที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 1		ภาคการศึกษาที่ 2	
รายวิชา	หน่วยกิต	รายวิชา	หน่วยกิต
117-103 จิตวิวัฒน์และคิด-ทำ-นำสุข	3((3)-0-6)	417-102 พื้นแอนด์โพสท์	2((2)-0-4)
417-101 ไซ-อิงลิช	2((2)-0-4)	411-101 ภาษาไทย ภาษาเธอ	2((2)-0-4)
993-172 จิตสาธารณะในภาวะวิกฤต	1((1)-0-2)	747-102 ข้อมูลนี้มีคำตอบ	2((2)-0-4)
281-xx กีฬา	1(0-2-1)	721-112 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป	1((0)-3-0)
721-111 เคมีทั่วไป 1	3((3)-0-6)	721-113 เคมีทั่วไป 2	3((3)-0-6)
722-111 ชีววิทยาทั่วไป 1	3((3)-0-6)	722-112 ชีววิทยาทั่วไป 2	3((3)-0-6)
722-113 ปฏิบัติการชีววิทยา	1((0)-3-0)	723-114 ปฏิบัติการฟิสิกส์	1((0)-3-0)
723-113 หลักฟิสิกส์ทั่วไป	3((3)-0-6)	746-114 คณิตศาสตร์ 2	3((3)-0-6)
746-113 คณิตศาสตร์ 1	3((3)-0-6)	วิชาเลือกเสรี	3
รวม	20	รวม	20

ปีที่ 2

ภาคการศึกษาที่ 1		ภาคการศึกษาที่ 2	
รายวิชา	หน่วยกิต	รายวิชา	หน่วยกิต
เลือกรายวิชาสุนทรียศาสตร์	1((1)-0-2)	746-103 ฟินแนท	2((2)-0-4)
จากสาระสุนทรียศาสตร์และกีฬา		117-101 ศาสตร์พระราชาและ	3((3)-0-6)
1 หน่วยกิต		ประโยชน์เพื่อนมนุษย์	
เลือกกลุ่มสาระเลือกศึกษาทั่วไป 2 หน่วยกิต			
125-102 มหัทศวรรษแห่งภูมิปัญญา	2((2)-0-4)		
276-101 การมองภาพแบบองค์รวม	2((2)-0-4)		
724-108 ธรรมชาติบำบัด	2((2)-0-4)		
724-106 เกษะติดกระเส้าวิทยาศาสตร์สมัยใหม่	2((2)-0-4)	721-291 ชุดวิชาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและสเปกโทรสโกปี	5((3)-6-6)
721-232 เคมีอินทรีย์ 1	3((3)-0-6)	721-241 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	3((3)-0-6)
721-233 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1((0)-3-0)	722-241 สัตววิทยาทั่วไป	3((3)-0-6)
721-251 เคมีวิเคราะห์	3((3)-0-6)	722-242 ปฏิบัติการสัตววิทยา	1((0)-3-0)
721-252 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	1((0)-3-0)	722-361 พันธุศาสตร์	3((3)-0-6)
722-231 พฤษศาสตร์ทั่วไป	3((3)-0-6)	722-362 ปฏิบัติการพันธุศาสตร์	1((0)-3-0)
722-232 ปฏิบัติการพฤษศาสตร์	1((0)-3-0)	รวม	21
722-271 จุลชีววิทยา	3((3)-0-6)		
722-272 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา	1((0)-3-0)		
วิชาเลือกเสรี	1		
รวม	22		

ปีที่ 3

ภาคการศึกษาที่ 1		ภาคการศึกษาที่ 2	
รายวิชา	หน่วยกิต	รายวิชา	หน่วยกิต
196-101 ความเป็นพลเมือง	2((2)-0-4)	117-116 การรู้เท่าทันดิจิทัล	2((2)-0-4)
721-221 เคมีอินทรีย์ 1	3((3)-0-6)	721-351 การวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ	3((3)-0-6)
721-222 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1((0)-3-0)		
722-351 นิเวศวิทยา	3((3)-0-6)	721-361 ชีวเคมี	3((3)-0-6)
722-352 ปฏิบัติการนิเวศวิทยา	1((0)-3-0)	721-362 ปฏิบัติการชีวเคมี	1((0)-3-0)
721-242 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์	1((0)-3-0)	722-313 ชีวสถิติ	3((3)-0-6)
วิชาเอกเลือก	9	722-381 เทคโนโลยีชีวภาพ	3((3)-0-6)
รวม	20	วิชาเอกเลือก	3
		วิชาเลือกเสรี	2
		รวม	20

ภาคการศึกษาที่ 3 (ภาคฤดูร้อน) (แผนทั่วไป)

722-403 FIELD WORK 300 ชั่วโมง ไม่มีหน่วยกิต

ปีที่ 4

ภาคการศึกษาที่ 1		ภาคการศึกษาที่ 2	
รายวิชา	หน่วยกิต	รายวิชา	หน่วยกิต
001-103 ใอเคียสู่ความเป็นผู้ประกอบการ	1((1)-0-2)	721-477 การวิจัยทางเคมี-ชีววิทยา วิชาเอกเลือก	3((0)-9-0) 7
เลือกกลุ่มสาระเลือกศึกษาทั่วไป 2 หน่วยกิต		รวม	10
125-102 มห้ศรร์ยแห่งภูมิปัญญา	2((2)-0-4)		
276-101 การมองภาพแบบองค์รวม	2((2)-0-4)		
724-108 ธรรมชาติบำบัด	2((2)-0-4)		
721-472 สัมมนาทางเคมี-ชีววิทยา	1((0)-2-1)		
721-474 การวางแผนโครงการวิจัยทางเคมี-ชีววิทยา	1((1)-0-2)		
722-421 ชีววิทยาระดับโมเลกุลและระดับเซลล์	3((3)-0-6)		
วิชาเอกเลือก	9		
รวม	17		

คำอธิบายรายวิชา
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี-ชีววิทยา

หมวดศึกษาทั่วไป

สาระศาสตร์พระราชทานและประโยชน์เพื่อนมนุษย์

117-101 ศาสตร์พระราชทานและประโยชน์เพื่อนมนุษย์

3((3)-0-6)

(King's Philosophy and the Benefit of Mankind)

ความหมาย หลักการ แนวคิด ความสำคัญ และเป้าหมายของหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง หลักการทรงงาน หลักการเข้าใจ เข้าถึง พัฒนา การพัฒนาตามศาสตร์พระราชทานและการพัฒนาอย่างยั่งยืน และการวิเคราะห์การนำศาสตร์พระราชทานไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่ระดับบุคคล องค์กรธุรกิจ หรือชุมชนในระดับท้องถิ่น หรือประเทศ การทำกิจกรรมเชิงบูรณาการ องค์ความรู้ เน้น (ตาม) หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อประโยชน์เพื่อนมนุษย์

Definition; principle; concept; importance and target of sufficiency economy philosophy; His Majesty the king working principles and Royal Initiative of His Majesty: understand, achieve and develop; development according to King's philosophy and sustainability development; analysis on the application of King's philosophy to personnel level; business organization; local community; and national levels; conducting activities in the aspect of knowledge integration focusing on (following) the principle of sufficient economy philosophy for the benefit of mankind.

สาระความเป็นพลเมืองและชีวิตที่สันติ

117-103 จิตวิวัฒน์และคิด-ทำ-นำสุข

3((3)-0-6)

(New Consciousness and Living a Peaceful Life)

การมีสติ การทำจิตให้สงบและเห็นความสงบของจิต การประยุกต์ใช้สติในการเรียนและทำกิจกรรมต่างๆ นำสติไปใคร่ครวญ ดูความคิดและอารมณ์ เข้าใจการเปลี่ยนแปลงของอารมณ์ มีความสุข มีการแบ่งปันคุณค่าของชีวิตและความเป็นมนุษย์ การรู้จักและเข้าใจตนเองและผู้อื่น เจตคติที่ดี การเข้าใจและยอมรับ ความแตกต่างทางวัฒนธรรม ความคิด ความเชื่อและค่านิยม การอยู่ร่วมกันบนพื้นฐานทางจริยธรรม ทักษะการสื่อสารอย่างสันติ และทักษะพหุวัฒนธรรม การจัดการความขัดแย้งและสันติวิธี เพื่อประยุกต์ใช้ ให้เกิดแนวทาง การดำเนินชีวิตที่ เป็นสุข และสันติ

Consciousness; mind calmness and apprehension of peace; able to employ consciousness in studying and conduction activities; including cogitating upon thought and emotion; able to understand change in emotional state, being happy; learning to share and acknowledging value of life and humanness; self-perception and understand others; having positive attitude; understand and accept differences in culture; idea belief and value; state of coexistence with ethics; peaceful communication skill and multiculturalism skill; conflict management and non-violent method to apply into the state of living life in happiness and peace

196-101 ความเป็นพลเมือง

2((2)-0-4)

(Citizenship)

แนวคิด หลักการ คุณสมบัติและความสำคัญของความเป็นพลเมืองภายใต้หลักการประชาธิปไตยในระดับชุมชน สังคมโลกและสังคมออนไลน์ (สังคมเสมือน) การเคารพกฎหมาย ความรับผิดชอบต่อสังคม

Concept; principle; characteristic and significance of citizenship in democratic community; global and virtual society; law-abidingness; social responsibility

993-172 จิตสาธารณะในภาวะวิกฤต

1((1)-0-2)

(Social Engagement in Crisis)

แนวคิดและหลักการของการช่วยฟื้นคืนชีพเบื้องต้น

การช่วยเหลือดูแลสุขภาพแก่บุคคลอื่นและการปฏิบัติการช่วยฟื้นคืนชีพจากสถานการณ์จำลอง

บำเพ็ญประโยชน์ร่วมกับผู้อื่น โดยใช้หลักการช่วยฟื้นคืนชีพเบื้องต้นและการช่วยเหลือดูแลสุขภาพ

Concepts and principles of CPR (Cardiopulmonary resuscitation); public health care; CPR simulation training; public service

สาระการเป็นผู้ประกอบการกับการคิดเชิงระบบ

001-103 ไอเดียสู่ความเป็นผู้ประกอบการ

1((1)-0-2)

(Idea to Entrepreneurship)

การเป็นผู้ประกอบการ การประเมินสภาพแวดล้อมธุรกิจ การแสวงหาโอกาสทางธุรกิจ การจัดทำแนวคิดธุรกิจ ด้วยเครื่องมือทางธุรกิจสมัยใหม่

Introduction to new entrepreneur creation; business environment opportunity analysis; using business models with modern business tools

747-102 ข้อมูลนี้มีคำตอบ

2((2)-0-4)

(Answering Questions with Data)

การตั้งคำถามในประเด็นที่สนใจ การหาข้อมูลจากสิ่งรอบตัวและข่าวสารในชีวิตประจำวัน สถานการณ์ปัจจุบัน การจัดการและการจำแนกข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย แหล่งเรียนรู้หลากหลาย และใช้ ทฤษฎี สถิติเบื้องต้น วิธีการสรุปผล เทคนิคการนำเสนอ

Developing interesting research questions; primary data collection; data management and classification; modern technology in data analysis; varied learning sources; basic statistics; drawing conclusions from data; data presentation techniques

สาระการอยู่อย่างรู้เท่าทัน และการรู้ดิจิทัล

117-116 การรู้เท่าทันดิจิทัล

2((2)-0-4)

(Digital Environment Literacy)

เทคโนโลยีอัจฉริยะ ปัญญาประดิษฐ์ จริยธรรมและกฎหมายในสังคมไซเบอร์ แนวคิดและความสำคัญ ของสื่อ และ ข่าวสารในยุคดิจิทัล ภูมิทัศน์การสื่อสารสมัยใหม่ ผลกระทบจากสื่อและพฤติกรรมกรสื่อสารในสื่อดิจิทัล สิทธิส่วนบุคคล และการละเมิด ภูมิสารสนเทศและผลกระทบด้านปรากฏการณ์ทางธรรมชาติเพื่อการดำเนินชีวิต การสืบค้น และการเข้าถึง สารสนเทศที่เกี่ยวข้อง การใช้สารสนเทศเพื่อการแสวงหาความรู้ตลอดชีวิต การอ้างอิง และการนำเสนอสารสนเทศ

Technology; artificial Intelligence; cyber ethics and regulations; concepts and significance of media and information in digital age; modern communication landscape; media impacts; communication behaviors in digital media; private right and violation; access to information; use of information for lifelong learning; citation; information presentation

724-106 เกาะติดกระแสวิทยาศาสตร์สมัยใหม่

2((2)-0-4)

(Current Issues in Modern Science)

พัฒนาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต รูปแบบการใช้เทคโนโลยี และสารสนเทศ เพื่อการรู้เท่าทันสถานการณ์ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี พลังงานและสิ่งแวดล้อม สถานการณ์ ปัจจุบันของความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมในระดับชุมชน ภูมิภาค และระดับสากล ประเด็นวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี สมัยใหม่ ในปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับสังคม การเมือง เศรษฐกิจ และทรัพยากรธรรมชาติที่กำลังเป็นที่น่าสนใจ หรือมีผลกระทบต่อมนุษย์ สิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม กฎหมาย วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

Science and technology development for enhancing quality of life; IT applications in science; technology; energy and environment; scientific and technological advancement; communal; regional and international innovations; modern scientific and technological issues related to or with impacts on society; politics, economy; natural resources; humans; living organisms and environment

สาระการคิดเชิงตรรกะและตัวเลข

746-103 ฟินแมท

2((2)-0-4)

(FinMath)

การประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในด้านการเงิน คณิตศาสตร์พื้นฐานด้านการเงิน การคิดอัตราดอกเบี้ย การวางแผน การเงินส่วนบุคคล การผ่อนชำระสินค้า และการลงทุนด้านการเงินเบื้องต้น

Application of mathematical knowledge in finance; basic financial mathematics; interest rate calculation; personal financial planning; installment payment; and basic investments

สาระภาษาและการสื่อสาร

ภาษาอังกฤษ

417-101 ไฮ-อิงลิช

2((2)-0-4)

(Hi ! English)

การฝึกสนทนาภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน ฝึกทักษะการออกเสียงภาษาอังกฤษอย่างถูกต้อง เรียนรู้ทักษะการสนทนา ภาษาอังกฤษผ่านสื่อที่หลากหลาย เช่น การ์ตูน นิทาน บทเพลง ภาพยนตร์และบทบรรยายสั้น ๆ

Practice of English conversation in daily life; practice of English pronunciation; learning English through media such as English cartoons; fairy tales; songs; movies and short descriptions

417-102 เพินแอนด์โพสต์

2((2)-0-4)

(Pen and Post)

การพัฒนาทักษะการอ่าน เน้นการหาหัวข้อ ใจความสำคัญ และรายละเอียดของบทอ่าน ขยายวงคำศัพท์ พัฒนาทักษะการเขียนประเภทต่างๆ ในระดับประโยคและข้อความสั้นๆ

Developing reading skills focusing on identifying topics; main ideas and details; vocabulary improvement; developing grammatical and meaningful sentences and short paragraph writing skills

ภาษาไทย

411-101 ภาษาไทย ภาษาเธอ

2((2)-0-4)

(Thai Language Your Language)

ภาษากับการนำเสนอความรู้ที่นักเรียนคิดด้วยการเขียนที่มุ่งสัมฤทธิ์ผลของการสื่อสารตามวัตถุประสงค์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์การสื่อสาร การรับสารด้วยการอ่านเพื่อจับใจความ สรุปความ และมีวิจารณญาณในการนำไปใช้ประโยชน์

Language and presentation of ideas through written communication appropriate with different situation for the achievement of communicative objectives; culture of Thai language usage; practice of correcting defective message in communication; receiving information by reading for main ideas; summarizing, and criticizing for learning and living application

สาระสุนทรียศาสตร์และกีฬา

สุนทรียศาสตร์

125-101 หัตถกรรมสร้างสรรค์

1((1)-0-2)

(Creative Craft)

การคิด การใช้ทักษะ และการจัดการภูมิปัญญา หัตถกรรมท้องถิ่น การผลิตผลงานสร้างสรรค์ เกิดนวัตกรรมนำไปสู่การสร้างคุณค่าและมูลค่าทางเศรษฐกิจ

Thoughts; skills; and knowledge management of local handicraft; creative work and innovation for value creation and economic value

277-103 สวยด้วยเศษวัสดุ

1((1)-0-2)

(Craft Appreciation)

การนำวัสดุเหลือใช้มาประดิษฐ์เพื่อให้เกิดความสวยงามและนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

Creative use of waste material

277-104 การ์ตูนหรรษา

1((1)-0-2)

(Cartoon Appreciation)

การวาดรูปการ์ตูนเบื้องต้นและนำการ์ตูนไปตกแต่งบนของใช้ในชีวิตประจำวัน

Drawing cartoons for beginners; decorative cartoons

411-103 สีสันทันเทิงคดี

1((1)-0-2)

(Colorful Fiction)

ความเข้าใจโลกและชีวิต ความจรรโลงใจ คุณค่าด้านความงาม สังคม และวัฒนธรรมผ่านงานสร้างสรรค์ ที่ใช้ภาษาในรูปแบบต่างๆ เช่น นวนิยาย เรื่องสั้น บทเพลง บทละคร

Life experience; inspiration; aesthetic; social and cultural appreciation through novels; short stories; songs; and plays

- 412-123 ศิลปะแดนมังกร** **1((1)-0-2)**
(Chinese Art)
 ศิลปวัฒนธรรมจีนด้านต่าง ๆ เช่น การตัดกระดาษ ศิลปะการเขียนพู่กันจีน ลูกคิด ศิลปะการชงชา และอาหารจีน เป็นต้น
 Chinese art and culture such as paper cutting; the art of Chinese Calligraphy; abacus; the art of tea and food
- 413-242 เสน่ห์มลายู** **1((1)-0-2)**
(Malay Enchantment)
 ชนชาติ ประเพณี วัฒนธรรมของชาวมลายูในประเทศไทยและอาเซียน
 Race; culture and traditions Malay in Thailand and ASEAN
- 415-140 เปิดประตูญี่ปุ่น** **1((1)-0-2)**
(What's Japan)
 สังคม วัฒนธรรมญี่ปุ่นและศิลปะด้านต่างๆ ศึกษาวิเคราะห์ข้อแตกต่างระหว่างสังคมญี่ปุ่นและสังคมไทย
 Japanese Society; culture and art in many aspects; analyzing the difference between Thai society and Japanese society
- 416-146 ท่องแดนกิมจิ** **1((1)-0-2)**
(Get to Know Korea)
 ศิลปวัฒนธรรมเกาหลีด้านต่าง ๆ เช่น การทำอาหารเกาหลี วัฒนธรรมการร่ายรำดั้งเดิมของชาวเกาหลี กระแสเกาหลี และการพับกระดาษต่าง ๆ เป็นต้น
 Korean art and culture; Korean cooking; Korean traditional dance; Korean wave; folk paper
- 437-111 ศิลปะบำบัด** **1((1)-0-2)**
(Arts Therapy)
 กระบวนการสร้างสรรค์ศิลปะเพื่อพัฒนาสุขภาพทางอารมณ์และสติปัญญาการบริหารจัดการความรู้สึก การแสดงออกและสื่อสารด้วยวิธีการที่สร้างสรรค์ เสริมสร้างความมั่นใจ ในตัวเอง และพัฒนาการตระหนักรู้ในตัวตนในระดับลึกซึ้ง
 Arts and creative activities for improve emotional and mental well-being; learn to manage the feelings; expression and communication in more positive way; Increasing self-confident and develop a greater self-awareness
- 910-114 เพลินเพลงมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์** **1((1)-0-2)**
(PSU Songs Appreciation)
 ประวัติความเป็นมา คุณค่า การวิจารณ์ และสุนทรียะของบทเพลงมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ การขับร้องบทเพลงมหาวิทยาลัยโดยอาศัยวิธีการร้องเพลงต่างๆ
 Background; value; criticism and appreciation of PSU's song; singing PSU's song in difference way
- กีฬา**
- 117-118 โยคะ** **1((1)-0-2)**
(Yoga)
 ความรู้และทักษะโยคะ การออกกำลังกายด้วยโยคะ การประยุกต์ใช้โยคะ ไปสู่การออกกำลังกายเพื่อส่งเสริมสุขภาพ ในชีวิตประจำวัน
 Knowledge and yoga skill; exercise with yoga; applying yoga to promote health in daily life

281-204	ลีลาศ	1(0-2-1)
	(Social Dance)	
	ทักษะเบื้องต้นและมารยาทในการลีลาศ เพลงที่ใช้ในการลีลาศ เน้นการฝึกปฏิบัติ	
	Basic social dance skills and etiquette; social dance music; emphasis on practice	
281-205	กิจกรรมประกอบจังหวะ	1(0-2-1)
	(Rhythmic Activities)	
	ความรู้เกี่ยวกับกิจกรรมประกอบจังหวะ ทักษะในการเคลื่อนไหวประกอบจังหวะ เพลงที่ใช้ในกิจกรรม ประกอบจังหวะ เน้นการฝึกปฏิบัติ	
	Knowledge of rhythmic activities; rhythmic movement skills; music for rhythmic activities; emphasis on practice	
281-207	บาสเกตบอล	1(0-2-1)
	(Basketball)	
	ความรู้และทักษะกีฬาบาสเกตบอลเบื้องต้น วิธีสอน การฝึกปฏิบัติ กติกาและการแข่งขัน	
	Basic basketball knowledge and skills; teaching methods; practical drills; rules and competition	
281-209	วอลเลย์บอล	1(0-2-1)
	(Volleyball)	
	ความรู้และทักษะกีฬาวอลเลย์บอลเบื้องต้น วิธีสอน การฝึกปฏิบัติ กติกาและการแข่งขัน	
	Basic volleyball knowledge and skills; teaching methods; practical drills; rules and competition	
281-210	แฮนด์บอล	1(0-2-1)
	(Handball)	
	ความรู้และทักษะกีฬาแฮนด์บอลเบื้องต้น วิธีสอน การฝึกปฏิบัติ กติกา และการแข่งขัน	
	Basic handball knowledge and skills; teaching methods; practical drills; rules and competition	
281-215	เทเบิลเทนนิส	1(0-2-1)
	(Table Tennis)	
	ความรู้และทักษะกีฬาเทเบิลเทนนิสเบื้องต้น วิธีสอน การฝึกปฏิบัติ กติกาและการแข่งขัน	
	Basic table tennis knowledge and skills; teaching methods; practical drill; rules and competition	
281-216	แบดมินตัน	1(0-2-1)
	(Badminton)	
	ความรู้และทักษะแบดมินตันเบื้องต้น วิธีสอน การฝึกปฏิบัติ กติกาและการแข่งขัน	
	Basic badminton knowledge and skills; teaching methods; practical drills; rules and competition	
281-219	ว่ายน้ำ	1(0-2-1)
	(Swimming)	
	ความรู้และทักษะกีฬาว่ายน้ำเบื้องต้น วิธีสอน การฝึกปฏิบัติ กติกาและการแข่งขัน	
	Basic swimming knowledge and skills; teaching methods; practical drills; rules and competition	
281-220	เปตอง	1(0-2-1)
	(Petongue)	
	ความรู้และทักษะกีฬาเปตองเบื้องต้น วิธีสอน การฝึกปฏิบัติ กติกาและการแข่งขัน	

	Basic petongue knowledge and skills; teaching methods; practical drills; rules and competition	
281-223 มวยไทย		1(0-2-1)
	(Thai Boxing)	
	ความรู้และทักษะกีฬามวยไทยเบื้องต้น วิธีสอน การฝึกปฏิบัติ กติกาและการแข่งขัน	
	Basic This boxing knowledge and skills; teaching methods; practical drills; rules and competition	
281-225 เทควันโด		1(0-2-1)
	(Taekwondo)	
	ความรู้และทักษะกีฬาเทควันโดเบื้องต้น วิธีสอน การฝึกปฏิบัติ กติกาและการแข่งขัน	
	Basic taekwondo knowledge and skills; teaching methods; practical drills; rules and competition	
281-226 อйкиโด		1(0-2-1)
	(Aikido)	
	ความรู้และทักษะกีฬาอйкиโดเบื้องต้น วิธีสอน การฝึกปฏิบัติ กติกาและการแข่งขัน	
	Basic aikido knowledge and skills; teaching methods; practical drills; rules and competition	
281-227 ยูโด		1(0-2-1)
	(Judo)	
	ความรู้และทักษะกีฬายูโดเบื้องต้น วิธีสอน การฝึกปฏิบัติ กติกาและการแข่งขัน	
	Basic judo knowledge and skills; teaching methods; practical drills; rules and competition	
สาระเลือกศึกษาทั่วไป		
สาระสุนทรียศาสตร์		
125-102 มหัศจรรย์แห่งภูมิปัญญา		2((2)-0-4)
	(Miracle of Wisdom)	
	การเรียนรู้และเห็นคุณค่าของวัฒนธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่นบูรณาการให้เหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงของสังคม	
	Learning and appreciation of local culture and wisdom; integration with social changes	
สาระอยู่อย่างรู้เท่าทัน		
724-108 ธรรมชาติบำบัด		2((2)-0-4)
	(Natural Therapy)	
	แนวคิดเกี่ยวกับธรรมชาติบำบัดเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดี ทางเลือกในการปฏิบัติเพื่อสุขภาพ ป่าบำบัด ดนตรีบำบัด โยคะ สมุนไพรในชีวิตประจำวัน ผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ	
	Natural therapy for healthy life; alternative health practice; forest therapy; music therapy; yoga; herb; natural products	
สาระการคิดเชิงระบบ		
276-101 การมองภาพแบบองค์รวม		2((2)-0-4)
	(Holistic View)	
	การแสวงหาความรู้รอบตัวที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวัน ความสามารถมองภาพแบบองค์รวม การรู้เท่าทันสถานการณ์ การเปลี่ยนแปลงทางสังคมพหุวัฒนธรรม และคาดการณ์ผลกระทบที่จะเกิดขึ้น กระบวนการ	

คิดวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณลักษณะ การเลือกใช้ข้อมูลสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจแก้ปัญหา และนำเสนอข้อมูลบนพื้นฐานคุณธรรม

Knowledge acquisition in daily life; holistic view; literacy of changes in multicultural societies and consequences; qualitative and quantitative analysis; choosing information sources for problem solving; ethical considerations in data presentation

หมวดวิชาเฉพาะ

1. กลุ่มพื้นฐานวิชาเอก

721-111 เคมีทั่วไป 1

3((3)-0-6)

(General Chemistry I)

โครงสร้างอะตอม ตารางธาตุและสมบัติของธาตุ พันธะเคมี ปริมาณสัมพันธ์ แก๊ส อุณหพลศาสตร์เบื้องต้นของเหลว สารละลายและสมบัติคอลลอยด์ของแข็ง

Atomic structure; periodic table and properties; chemical bonding; stoichiometry; gas; principle of thermodynamics; liquid; solution and colligative properties; solids

721-112 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป

1((0)-3-0)

(General Chemistry Laboratory)

สารเคมีและความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เทคนิคการใช้เครื่องแก้ว เทคนิคปฏิบัติการเคมีเบื้องต้น การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้หลักสถิติเบื้องต้น การหามวลอะตอมของโลหะกัมมันต์ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพกึ่งจุลภาค การวิเคราะห์แอนไอออน การเตรียมสารละลาย การหาปริมาณสารด้วยเทคนิคการไทเทรต การหาค่าคงที่ สมดุลการละลาย ของเกลือไอออนิก

Chemical and laboratory safety; glasswares usage technique; chemical laboratory techniques; data analysis by using fundamental statistics; determination of atomic mass of active metal; semi-micro quantitative analysis; anion analysis; solution preparation; quantitative analysis by titration technique; determination of solubility product constant of ionic salts

721-113 เคมีทั่วไป 2

3((3)-0-6)

(General Chemistry II)

จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี ทฤษฎีกรด-เบส สมดุลกรด-เบสและเกลือไอออนิก เคมีไฟฟ้า ธาตุแทรนซิชัน การเกิดสารประกอบเชิงซ้อน เคมีอินทรีย์และสารชีวโมเลกุล

Chemical kinetics; chemical equilibrium; acid-base theory; acid-base and ionic salt equilibrium; electrochemistry; transition element; complex compound formation; organic chemistry and biological substance

722-111 ชีววิทยาทั่วไป 1

3((3)-0-6)

(General Biology I)

บทนำ การศึกษาชีววิทยา เคมีของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ เซลล์และเนื้อเยื่อของพืชและสัตว์ การสืบพันธุ์ และการถ่ายทอดทางพันธุกรรม ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ระบบนิเวศ หน้าที่และความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในระบบนิเวศ

Introduction; study of biology; chemistry of life; cell structure and functions; plant and animal cells and tissues; cell reproduction and heredity; biodiversity; ecosystem; functions and relationship of ecosystem components

722-112 ชีววิทยาทั่วไป 2

3((3)-0-6)

(General Biology II)

หลักการจำแนกสิ่งมีชีวิต กลไกของวิวัฒนาการ การแสดงออกของยีน การกลาย การนำพันธุศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ ชนิดของจุลินทรีย์ การเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ ประโยชน์และโทษของจุลินทรีย์ การเจริญและการพัฒนาของพืชและสัตว์ สรีรวิทยาของพืชและสัตว์

Principles of organism classification; mechanisms of evolution; gene expression; mutation; applications of genetics; types of microorganisms; culture of microorganisms; useful and harmful microorganisms; growth and development of plant and animal tissues; plant and animal physiology

722-113 ปฏิบัติการชีววิทยา

1((0)-3-0)

(Biology Laboratory)

ความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการ เทคนิคการใช้กล้องจุลทรรศน์ การวัดขนาดวัตถุภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ชนิดและองค์ประกอบของเซลล์ การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสหลักพันธุกรรมและลักษณะพันธุกรรมในคน แบคทีเรีย ยีสต์และรา อิทธิพลของแสงและคาร์บอนไดออกไซด์ต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง การจัดจำแนกพืชและสัตว์ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

Laboratory safety; use of microscopes; size measuring by microscope; types and components of cells; mitosis cell division; principle of heredity and human inheritance; bacteria yeast and mold; effects of light and carbon dioxide on photosynthesis; classification of plants and animals; biodiversity in ecosystem

723-113 หลักฟิสิกส์ทั่วไป

3((3)-0-6)

(Principles of General Physics)

บทนำ กลศาสตร์ การสั่นและคลื่น กลศาสตร์ของของไหล เสียง ทัศนศาสตร์ ความร้อนและทฤษฎีจลน์ของแก๊ส สนามไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก วงจรไฟฟ้า ฟิสิกส์สมัยใหม่เบื้องต้น

Introduction; mechanics; vibrations and waves; fluid mechanics; sound; optics; thermal and the kinetic theory of gas; Electric fields; magnetic fields; current circuits; introduction to modern physics

723-114 ปฏิบัติการฟิสิกส์

1((0)-3-0)

(Physics Laboratory)

ปฏิบัติการเกี่ยวกับหัวข้อที่สำคัญในเรื่อง การวัดความยาวอย่างละเอียด สมการเอมพิริกัล กฎการเคลื่อนที่ ข้อที่สองของนิวตัน การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก ความยืดหยุ่น ความหนืดของของเหลว แรงตึงผิวของของเหลว สมมูลไฟฟ้า-ความร้อน การวัดความต้านทานของตัวต้านทาน การแปลงแกลแวนอมิเตอร์เป็นแอมมิเตอร์และโวลต์มิเตอร์ การประจุและปล่อยประจุของตัวเก็บประจุ วงจรอนุกรมไฟฟ้ากระแสสลับ กระจกโค้งและเลนส์

Laboratory practice on topics covered in length measurements; empirical equations; Newton's second law of motion; simple harmonic motion; flexibility; viscosity of the liquid; surface tension of the liquid; electrical equivalent of heat; resistance of the resistor; conversion of galvanometer into voltmeter and ammeter; charged and discharged of the capacitor; series AC circuits; curved mirrors and lens

746-113 คณิตศาสตร์ 1

3((3)-0-6)

(Mathematics I)

ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์และการประยุกต์ ผลต่างเชิงอนุพันธ์ ลิมิตของรูปแบบไม่กำหนด ฟังก์ชันหลายตัวแปร และอนุพันธ์ย่อย

Limits and continuities; derivative and applications; differential; limit of indeterminate forms; multivariable function and partial derivatives

746-114 คณิตศาสตร์ 2

3((3)-0-6)

(Mathematics II)

ปริพันธ์ไม่จำกัดเขต ปริพันธ์จำกัดเขต และการประยุกต์ ปริพันธ์ไม่ตรงแบบอนุกรมอนันต์อนุกรมกำลัง

Indefinite integrals; definite integrals and applications; improper integrals; infinite series; power series

2. กลุ่มวิชาเอกบังคับ

สาขาวิชาเคมี

721-221 เคมีอนินทรีย์ 1

3((3)-0-6)

(Inorganic Chemistry I)

รายวิชาบังคับก่อน : 721-111 เคมีทั่วไป 1

โครงสร้างอะตอม สมบัติฟิสิกส์เคมีของธาตุทรานซิชันและธาตุแอกทิฟของแข็งอนินทรีย์ ไอออนิก โครงสร้างผลึก เคมีโคออร์ดิเนชันเบื้องต้นและสารประกอบโคออร์ดิเนชัน

Prerequisite : 721-111 General Chemistry I

Atomic structure; periodic properties; chemistry of representative and transition elements; inorganic solid, ionic; crystal structure; introduction to coordination chemistry and coordination compounds

721-222 ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์

1((0)-3-0)

(Inorganic Chemistry Laboratory)

การปฏิบัติการเกี่ยวกับสมบัติทางเคมีของสารอนินทรีย์ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพที่จุดภาคสำหรับ แคตไอออนและแอนไอออน การเตรียมและทดสอบปฏิกิริยาเคมีของสารประกอบโคออร์ดิเนชัน การหาค่าคงที่ สมดุลของสารเชิงซ้อน ด้วยวิธีทางสเปกโทรโฟโตเมตรี

Laboratory practices on chemical properties of inorganic compounds; semimicro qualitative analysis for cations and anions; preparation and chemical reaction testing of coordination compounds; spectrometric determination of the equilibrium constant of a complex

721-232 เคมีอินทรีย์ 1

3((3)-0-6)

(Organic Chemistry I)

โครงสร้าง การเรียกชื่อ และสมบัติของสารอินทรีย์ สเตอริโอเคมี การเตรียมและปฏิกิริยาของสารประกอบ แอลิฟาติก แอลคิลแฮไลด์ แอโรแมติก แอลกอฮอล์ อีเทอร์และอีพอกไซด์

Structure; nomenclature and properties of organic compounds; stereochemistry; preparation and reactions of aliphatic compounds; alkyl halides; aromatic compounds; alcohols; ethers and epoxides

721-233 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1

1((0)-3-0)

(Organic Chemistry Laboratory I)

เทคนิคปฏิบัติการทั่วไป เกี่ยวกับการศึกษาสมบัติทางกายภาพของสารประกอบอินทรีย์ เช่น จุดหลอมเหลว จุดเดือด และการละลาย การทำสารอินทรีย์ให้บริสุทธิ์โดยวิธีต่าง ๆ เช่น การตกผลึก การกลั่น การสกัดและโครมาโทกราฟี การเตรียมและทดสอบปฏิกิริยาเคมีของสารอินทรีย์

Laboratory practices on determination of some physical properties of organic compounds; melting point; boiling point and solubility; different methods of organic compound purification; crystallization; distillation extraction and chromatography; preparation and testing of organic compounds

721-241 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1

3((3)-0-6)

(Physical Chemistry I)

สมบัติของแก๊ส แก๊สอุดมคติและแก๊สจริง สมการสถานะของแก๊ส อุณหพลศาสตร์รวมทั้งการประยุกต์ทางเคมี สมดุลวัฏภาคในระบบองค์ประกอบเดียวและสององค์ประกอบ จลนศาสตร์เคมี อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี กฎอัตรา ทฤษฎีการเกิดปฏิกิริยาเคมี กลไกและการเร่งปฏิกิริยา

Properties of gases; perfect and real gases, equations of state; thermodynamics including its application in various chemical systems; phase equilibria in one-component and binary component systems; chemical kinetics; rate of reaction; rate law; theory of chemical kinetics; mechanism and catalysis

721-242 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์

1((0)-3-0)

(Physical Chemistry Laboratory)

การปฏิบัติการเกี่ยวกับสมบัติทางกายภาพของของเหลวและของแข็ง สมบัติของแก๊สและการประยุกต์ใช้เพื่อหามวลโมเลกุลของสาร เอนทัลปีของการเกิดปฏิกิริยาเคมี จลนศาสตร์เคมี การหาอันดับปฏิกิริยา ค่าคงที่อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี สภาพละลายได้และสมดุลเคมี ไฟฟ้าเคมี

Laboratory practices on physical properties of liquid and solid; properties of gas and their applications for the determination of molecular mass of substances; enthalpy of chemical reaction; chemical kinetics; determination of reaction order and reaction rate constant; solubility and chemical equilibrium; electrochemistry

721-251 เคมีวิเคราะห์

3((3)-0-6)

(Analytical Chemistry)

รายวิชาบังคับก่อน : 721-111 เคมีทั่วไป 1

ทบทวนความรู้พื้นฐานในการวิเคราะห์เชิงปริมาณ ความคลาดเคลื่อนและการใช้สถิติเบื้องต้น ในการประเมินข้อมูล เทคนิคทางการวิเคราะห์ การวิเคราะห์โดยการไทเทรต การวิเคราะห์โดยน้ำหนัก และการวิเคราะห์โดยการวัดการดูดกลืนแสงของสารมีสี

Prerequisite : 721-111 General Chemistry I

Fundamental concepts review in quantitative analysis; errors and application of basic statistic in data assessment; analytical techniques; titrimetric; gravimetric and colorimetric analysis

721-252 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์

1((0)-3-0)

(Analytical Chemistry Laboratory)

การปฏิบัติการเกี่ยวกับกรวิเคราะห์หาปริมาณสารโดยการไทเทรต การวิเคราะห์โดย การชั่งน้ำหนักและการวิเคราะห์โดย การวัดการดูดกลืนแสงของสารมีสี

Laboratory practices on titrimetric; gravimetric and colorimetric analysis

721-351 การวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ

3((3)-0-6)

(Instrumental Analysis)

รายวิชาบังคับก่อน : 721-251 เคมีวิเคราะห์

หลักการและวิธีการวิเคราะห์สารโดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์ชนิดต่าง ๆ ทางสเปกโทรสโกปี โครมาโทกราฟี ไฟฟ้าเคมีและเทคนิคอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

Prerequisite : 721-251 Analytical Chemistry

Principles and methods of chemical analysis by means of instruments in the groups of spectroscopy; chromatography; electrochemistry and other related techniques

721-361 ชีวเคมี

3((3)-0-6)

(Biochemistry)

รายวิชาบังคับก่อน : 721-111 เคมีทั่วไป 1 หรือ 721-114 เคมีพื้นฐาน หรือ 721-115 หลักเคมี และ 721-231 หลักเคมีอินทรีย์ หรือ 721-232 เคมีอินทรีย์ 1

ลักษณะโครงสร้างทางเคมี สมบัติและหน้าที่ของสารชีวโมเลกุลชนิดต่าง ๆ กระบวนการสร้าง การสลายและกลไก การควบคุมการเปลี่ยนแปลงของสารชีวโมเลกุล ความผิดปกติ ของระบบ และโรคพันธุกรรม เนื่องจากการทำงานของชีวโมเลกุล การประยุกต์ชีวเคมีในงานเทคโนโลยีชีวภาพและพันธุวิศวกรรม

Prerequisite: 721-111 General Chemistry I or 721-114 Basic Chemistry or 721-115 Principles of Chemistry and 721-231 Principle of Organic Chemistry or 721-232 Organic Chemistry I

Chemical structure, properties and functions of different types of biomolecules; degradation; synthesis of biomolecules and their control mechanisms; biological disorder and in-born diseases from malfunctioning of biomolecules; applications of biochemistry in biotechnology and genetic engineering

721-362 ปฏิบัติการชีวเคมี

1((0)-3-0)

(Biochemistry Laboratory)

การปฏิบัติการเกี่ยวกับการสกัดแยกสารชีวโมเลกุลจากเซลล์สิ่งมีชีวิต การทดสอบทางเคมีสารชีวโมเลกุลชนิดต่าง ๆ การสกัดและศึกษาการทำงานของเอนไซม์ การทดสอบและหาปริมาณสารประกอบชีวโมเลกุลและ/หรือสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

Laboratory practices on extraction of biomolecules from living cells; chemical testing of biomolecules; extraction and activity assay of enzymes; qualitative and quantitative analyses of biological substances and related chemicals

721-472 สัมมนาทางเคมี-ชีววิทยา

1((0)-2-1)

(Seminar in Chemistry-Biology)

การสัมมนาในประเด็นใหม่ ๆ ในสาขาเคมีและชีววิทยา โดยนักศึกษาและผู้เชี่ยวชาญ

Seminar on current issues in chemistry and biology by students and experts

721-474 การวางแผนโครงงานวิจัยทางเคมี-ชีววิทยา

1((0)-2-1)

(Research Project Planning in Chemistry-Biology)

การศึกษาค้นคว้าเพื่อรวบรวมข้อมูลในหัวข้อเรื่องของโครงการวิจัยทางเคมี-ชีววิทยาที่นักศึกษาสนใจ การนำเสนอและส่งโครงร่างงานวิจัยแก่อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิจัย

Literature review on certain topics of interest in chemistry-biology; oral presentation and submission of research proposal to project advisor

721-477 การวิจัยทางเคมี-ชีววิทยา

3((0)-9-0)

(Research Project in Chemistry-Biology)

รายวิชาบังคับก่อน : 721-474 การวางแผนโครงงานวิจัยทางเคมี-ชีววิทยา

การวิจัยเชิงทดลองทางเคมีและชีววิทยา ในหัวข้อที่กำลังเป็นที่สนใจในปัจจุบัน ภายใต้คำแนะนำ ของอาจารย์ หรือผู้ทรงคุณวุฒิ รวมทั้งการเรียบเรียงและเสนอผลงานเป็นภาคนิพนธ์

Prerequisite : 721-474 Research Project Planning in Chemistry-Biology

Experimental research on current topics in chemistry and biology under supervision of project advisors and experts; presentation and submission of short thesis

สาขาวิชาชีววิทยา

722-231 พฤษศาสตร์ทั่วไป

3((3)-0-6)

(General Botany)

โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ เนื้อเยื่อ และอวัยวะของพืช กายวิภาคของราก ลำต้น และใบ การจำแนกหมวดหมู่ของพืช การสังเคราะห์ด้วยแสง การหายใจระดับเซลล์ การลำเลียงน้ำและอาหาร การสืบพันธุ์ และการแพร่พันธุ์ของพืช

Structures and functions of plant cells; tissue and organs; anatomy of root; stem and leaf; plant taxonomy; photosynthesis; cellular respiration; conduction and translocation; reproduction and dispersion of plants

722-232 ปฏิบัติการพฤษศาสตร์

1((0)-3-0)

(Botany Laboratory)

การปฏิบัติการตามหัวข้อในวิชา 722-231 พฤษศาสตร์ทั่วไป

Laboratory practices on topics covered in 722-231 Botany Laboratory

722-241 สัตววิทยาทั่วไป

3((3)-0-6)

(General Zoology)

การจัดจำพวกและลักษณะของไฟลัมต่าง ๆ ของสัตว์ เน้นสัตว์กลุ่มหลัก ๆ ของสัตว์มีกระดูกสันหลัง และไม่มีกระดูกสันหลัง กายวิภาคของสัตว์ สรีระวิทยาระบบต่าง ๆ ของร่างกายสัตว์ การเจริญเติบโตของกัพพะนิเวศวิทยาและวิวัฒนาการของสัตว์

Classification and characteristics of phyla of animals focusing on a major groups of invertebrates and vertebrates; animal anatomy; animal physiological systems; embryo development; animal ecology and evolution

722-242 ปฏิบัติการสัตววิทยา

1((0)-3-0)

(Zoology Laboratory)

ปฏิบัติการตามหัวข้อในวิชา 722-241 สัตววิทยาทั่วไป

Laboratory practices on topics covered in 722-241 General Zoology

722-271 จุลชีววิทยา

3((3)-0-6)

(Microbiology)

รูปร่างลักษณะทั่วไปของจุลินทรีย์ การจำแนกและการจัดกลุ่มจุลินทรีย์ การเจริญเติบโต และ สภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์ การควบคุมจุลินทรีย์ พันธุศาสตร์ และเมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์ ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับจุลินทรีย์ ภูมิคุ้มกัน จุลินทรีย์ก่อโรค จุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อม การประยุกต์ใช้จุลชีววิทยาในด้านเกษตรกรรม อุตสาหกรรมอาหาร การแพทย์ และด้านพลังงาน

General characteristics of microorganisms; identification and classification of microorganisms; microbial growth and environmental effects on microbial growth; control of microbial growth; microbial genetics and metabolism; relationship between human and microorganisms; immunology; pathogenic microorganisms; environmental microbiology; application of microbiology in agriculture; food industry; medicine and energy

722-272 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา

1((0)-3-0)

(Microbiology Laboratory)

เทคนิคพื้นฐานทางจุลชีววิทยา เทคนิคการถ่ายเชื้อจุลินทรีย์ การแยกเชื้อแบคทีเรีย การนับจำนวนจุลินทรีย์ โครงสร้างและสัณฐานวิทยาของจุลินทรีย์ การกำจัดและการยับยั้งจุลินทรีย์ เมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์ และจุลชีววิทยาประยุกต์

Basic microbiological techniques; aseptic transfer technique of microbes; bacterial isolation; microbial enumeration; microbial structure and morphology; destruction and inhibition; microbial metabolism and applied microbiology

722-313 ชีวสถิติ

3((3)-0-6)

(Biostatistics)

บทนำ ทบทวนสถิติพื้นฐาน การเลือกตัวอย่าง การวางแผนการทดลอง การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ การทดสอบสมมติฐานทางสถิติ ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรและการถดถอยเชิงเส้น การวิเคราะห์ข้อมูลด้วย Excel และ SPSS

Introduction; review in basic statistics; sampling; experimental design; data collection; statistical data analysis; hypothesis testing; correlation and linear regression; data analysis with Excel and SPSS

722-351 นิเวศวิทยา

3((3)-0-6)

(Ecology)

หลักการพื้นฐานของนิเวศวิทยา ระบบนิเวศ พลังงานในระบบนิเวศ ปัจจัยจำกัดที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลง กลุ่มประชากร ของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การวิเคราะห์ระบบนิเวศในระดับชุมชนชีวิต ประชากรและชนิด นิเวศวิทยาประยุกต์ นิเวศวัฒนธรรม การจัดการทรัพยากรและการอนุรักษ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน

Basic concepts of ecology; ecosystem; energy in ecosystem; limiting factors affecting the population of living organisms; interaction and relationship among the structural components of ecosystem; analysis of ecosystem at the community level; population and species; cultural ecology; natural resource management and conservation for sustainability

722-352 ปฏิบัติการนิเวศวิทยา

1((0)-3-0)

(Ecology Laboratory)

การปฏิบัติการตามหัวข้อในวิชา 722-351 นิเวศวิทยา

Laboratory practices on topics covered in 722-351 Ecology

722-361 พันธุศาสตร์**3((3)-0-6)****(Genetics)**

รายวิชาบังคับก่อน : 722-231 พฤกษศาสตร์ทั่วไป และ 722-241 สัตววิทยาทั่วไป ยกเว้นสาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร
ไม่มีรายวิชาบังคับก่อน

กฎพื้นฐานทางพันธุกรรม ความผันแปรในลักษณะของสิ่งมีชีวิต และอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมพันธุกรรม
เชิงปริมาณ พันธุกรรมที่เกี่ยวกับเพศ พันธุกรรมของยีนนอกนิวเคลียส พันธุกรรมระดับโมเลกุล รวมถึง องค์ประกอบ
ของยีนและโครโมโซม การสังเคราะห์โปรตีน หลักเบื้องต้นของพันธุศาสตร์ประชากร พันธุศาสตร์ประยุกต์

Prerequisite : 722-231 General Botany and 722-241 General Zoology except Agricultural Technology

Basic principles of heredity; characteristic variations in organisms and environmental influences; quantitative
heredity; sex inheritance; cytoplasmic inheritance; molecular genetics; chemical composition of genes and chromosomes;
protein synthesis; introduction to population genetics; applied genetics

722-362 ปฏิบัติการพันธุศาสตร์**1((0)-3-0)****(Genetics Laboratory)**

การปฏิบัติการตามหัวข้อในวิชา 722-361 พันธุศาสตร์

Laboratory practices on topics covered in 722-361 Genetics

722-381 เทคโนโลยีชีวภาพ**3((3)-0-6)****(Biotechnology)**

ความปลอดภัยทางชีวภาพ กระบวนการทางเทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีการหมัก การเก็บเกี่ยวผลิต และการทำ
ให้บริสุทธิ์ พันธุวิศวกรรม เทคโนโลยีชีวภาพทางพืช สัตว์ และจุลินทรีย์ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพทางเกษตร
อาหาร และสิ่งแวดล้อม จริยธรรม และกฎระเบียบทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ

Biosafety; processes in biotechnology; fermentation technology; product recovery and purification; genetic
engineering; plant biotechnology; animal biotechnology; microbial biotechnology; biotechnology applications in
agriculture; food and environment; ethics and regulations

722-401 เตรียมสหกิจศึกษา**1((0)-2-1)****(Co-operative Education Preparation)**

หลักการ แนวคิด กระบวนการและระเบียบข้อปฏิบัติ เทคนิคในการสมัครเข้าสถานประกอบการ ความรู้พื้นฐาน
ในการปฏิบัติงาน ในสถานประกอบการ การพัฒนาตนเองตามมาตรฐานวิชาชีพของสาขาวิชา ประกอบด้วย
การพัฒนาบุคลิกภาพ ภาษาอังกฤษ เทคโนโลยีสารสนเทศ การสื่อสาร มนุษยสัมพันธ์ การทำงานเป็นทีม
และระบบบริหารงานคุณภาพในสถานประกอบการ การศึกษาค้นคว้า เพื่อรวบรวมข้อมูล ในหัวข้อเรื่องของ
โครงการวิจัยทางเคมี-ชีววิทยาที่นักศึกษาสนใจ การจัดเตรียมโครงร่างงานวิจัย วิธีการเขียนรายงาน
และเทคนิคการนำเสนอผลงานทางวิชาการ

Principle; concept; and regulations; techniques for job application; basic workplace skills; professional
improvements in field of study; personality development; English proficiency; information technology; communication;
social relations; teamwork; and efficient administration system; literature review on certain topics of interest in
chemistry-biology; preparation of research proposal; report writing and academic presentation techniques

722-402 สหกิจศึกษา

6((0)-36-0)

(Co-operative Education)

การวิจัยเชิงทดลอง การปฏิบัติงานจริงเต็มเวลาในหน่วยงานภาคเอกชน หรือสถานประกอบการด้านเคมี หรือชีววิทยา หรือทั้งเคมีและชีววิทยา ภายใต้การดูแลของอาจารย์นิเทศ และผู้บริหารสถานประกอบการ เป็นเวลา 1 ภาคการศึกษา รวมทั้งการเรียบเรียงและเสนอผลงาน

Experimental research; full-time internship in a public or private sector organization; or corporation related to field of study for 1 semester; under the direct supervision of a designated faculty member and executive of the workplace; report writing and presentation

722-403 การฝึกงาน

300 ชั่วโมง

(Field Work)

การฝึกงานทางด้านเคมี ชีววิทยา หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า 300 ชั่วโมง

Field work requirement in chemistry; biology or related fields for a minimum of 300 hours

722-421 ชีววิทยาระดับโมเลกุลและระดับเซลล์

3((3)-0-6)

(Molecular and Cellular Biology)

วิธีการศึกษาเซลล์ องค์ประกอบระดับโมเลกุลและเมแทบอลิซึมของเซลล์ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ การทำงานของยีน การสร้างโปรตีน และการควบคุม การสังเคราะห์กรดนิวคลีอิก การเปลี่ยนแปลงสภาพของเซลล์ ชีววิทยาของเซลล์กล้ามเนื้อและเซลล์ประสาท

Method's of cell study; molecular composition and cell metabolism; cell structure and functions; gene actions; protein synthesis and regulation; nucleic acid synthesis; cell differentiation; biology of muscular and nervous cells

1. กลุ่มวิชาเอกเลือก

สาขาเคมี

721-243 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2

3((3)-0-6)

(Physical Chemistry II)

เคมีไฟฟ้า สารละลายอิเล็กโทรไลต์ พฤติกรรมของไอออนในสารละลาย เคมีของพื้นผิว แรงตึงผิว การเกิดฟิล์ม อุณหพลศาสตร์ระหว่างรอยต่อของเหลว การดูดซับของแก๊สบนผิวของแข็ง

Electrochemistry; solution of electrolyte; behavior of ions in solution; surface chemistry; surface tension; film formation; thermodynamics of liquid interfaces; adsorption of gases on solid surface

721-337 เคมีของยาและเครื่องสำอางเบื้องต้น

2((2)-0-4)

(Principle of Chemistry in Drug and Cosmetics)

แนวคิดเกี่ยวกับเคมีของยาและเครื่องสำอางเบื้องต้นประเภทต่างๆของยาและเครื่องสำอาง โครงสร้างมูลฐานทางโมเลกุลของ การออกฤทธิ์ และโครงสร้างทางเคมี ที่เกี่ยวข้องกับการออกฤทธิ์ยาและ เครื่องสำอางจากสมุนไพร และผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ

Principle of medicinal chemistry in drug and cosmetics concepts; various classes of drugs and cosmetics; molecular basis of drug action and chemical structure related to action of drugs and cosmetics for medicinal plants and natural product

721-347 พอลิเมอร์และวัสดุชีวภาพ

2((1)-3-2)

(Bio-Polymer and Materials)

โครงสร้าง คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของพอลิเมอร์และวัสดุชีวภาพ การผลิตวัสดุและพอลิเมอร์ชีวภาพรูปแบบต่าง ๆ เช่น ไคติน ไคโตซาน เซลลูโลส ยางธรรมชาติ พอลิไฮดรอกซีอัลคาโนเอท (พีเอชเอ) และกรดพอลิแลคติก (พีแอลเอ) การย่อยสลายทางชีวภาพ การปรับปรุงคุณภาพ เทคโนโลยีและ การนำไปใช้ประโยชน์ในงานอุตสาหกรรมด้านต่าง ๆ การจำลองกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ชีวภาพและวัสดุชีวภาพ และกรณีศึกษา การดำเนินการเฉพาะหน่วย สมดุลมวลและพลังงาน การควบคุมและติดตามกระบวนการผลิต การควบคุมคุณภาพ และปฏิบัติการวิเคราะห์ การจัดการความปลอดภัยและอาชีวอนามัย การจัดการของเสีย ระบบคุณภาพ การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตตามแนวคิดอุตสาหกรรมเคมีสีเขียว เชื่อมชมการผลิต

Structure, physical and chemical properties of biopolymer and biomaterials; process production of various biopolymer and biomaterials such as chitin, chitosan, cellulose, natural rubber, polyhydroxyalkanoates (PHAs), polylactic acid (PLA); biodegradation; quality improvement; technology and utilization in various industrial applications; simulation of biopolymer and biomaterials process production and case study; unit operations; material and energy balance; process control and monitoring; quality control and analytical laboratory; safety and occupational health management; waste management; quality system; green industrial chemical process enhancement; plant visit

721-354 เทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม

3((3)-0-6)

(Environmental Biotechnology)

หลักการและกระบวนการทางเทคโนโลยีชีวภาพ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการจัดการสิ่งแวดล้อม การบำบัดสารมลพิษทางชีวภาพ กระบวนการทางชีวภาพในการบำบัดน้ำเสีย กรณีศึกษาการจัดการสิ่งแวดล้อม

Principle and biotechnological processes; applications of biotechnology on management of environmental problems; bioremediation; bioprocesses in wastewater treatment; case study of environmental management

721-358 เทคนิคการสกัดสาร

3((2)-3-4)

(Separation Technique)

ทฤษฎีการสกัดสาร ชนิดของการสกัดสาร การสกัดสารแบบของเหลว การสกัดแบบของแข็ง การสกัดสารที่ระเหยกลายเป็นไอได้ง่าย กลไกของการสกัดสาร อุปกรณ์ที่ใช้ในการสกัดสาร เทคนิคการสกัดสารขั้นสูง การหาประสิทธิภาพของการสกัดสาร

Extraction theory; types of extraction method; liquid-liquid extraction; Solid phase extraction; extraction of volatile compounds; mechanism of extraction; extraction apparatus; high extraction techniques; method validation of extraction method

721-359 การวิเคราะห์สารพฤกษเคมีในพืช

3((2)-3-4)

(Plant Phytochemicals Analysis)

ความหมายของสารพฤกษเคมีในพืช แหล่งของสารพฤกษเคมี ชนิดและโครงสร้างของสารพฤกษเคมี ฤทธิ์ทางชีวภาพของสารพฤกษเคมี ประโยชน์ของสารพฤกษเคมี อนุมูลอิสระ ชนิดและแหล่งกำเนิดของอนุมูลอิสระ สารต้านอนุมูลอิสระ ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ปฏิกิริยาและกลไกการต้านอนุมูลอิสระ สารต้านอนุมูลอิสระจากธรรมชาติ การวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระแบบ DPPH, ABTS, FRAP และ ORAC การหาค่าปริมาณ ของสารต้านออกซิเดชัน ที่ทำให้ความเข้มข้นของอนุมูลอิสระเหลืออยู่ร้อยละ 50

Definition of phytochemicals; source of phytochemicals; type and structure of phytochemicals; bioactivities of phytochemicals; benefit of phytochemicals; free radicals; type and the formation of free radicals; antioxidant compounds;

antioxidation activities and chain reaction and mechanism; natural antioxidation substances; determination of antioxidation activities using DPPH; ABTS; FRAP and ORAC assay; the half maximal inhibitory concentration (IC50)

721-363 เทคโนโลยีเอนไซม์

3((3)-0-6)

(Enzyme technology)

โครงสร้าง สมบัติ และหน้าที่ของเอนไซม์ ชนิดของเอนไซม์ จลนศาสตร์และกลไกการทำงานของเอนไซม์ หลักการและกรรมวิธีในการผลิตเอนไซม์ด้วยจุลินทรีย์ การแยก การทำให้บริสุทธิ์ และการตรึงเอนไซม์ การดัดแปลงโครงสร้างของเอนไซม์ด้วยเทคนิควิศวกรรมโปรตีน การประยุกต์ใช้เอนไซม์ในอุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อม

The chemistry; structure and function of enzymes; enzyme classification; kinetics and mechanism of enzyme action; principle and processes for enzyme production from microorganisms; isolation; purification and immobilization of enzymes; modification of enzyme structure by protein engineering techniques; industrial and environmental applications of enzymes

721-365 เคมีของพอลิเมอร์สีเขียว

2((1)-3-2)

(Green Polymers Chemistry)

สมบัติทั่วไปของพอลิเมอร์ โครงสร้างและสมบัติของสายโซ่พอลิเมอร์ ลักษณะสำคัญของ เคมีพอลิเมอร์สีเขียว วัตถุดิบตั้งต้นหมุนเวียน เช่น น้ำตาล พอลิแซ็กคาไรด์ กรดแลคติก อีตาโคอิก แอนไฮไดรด์ น้ำมันพืชทดแทน คาร์ดานอล เป็นต้น สำหรับการผลิตพอลิเมอร์ ปฏิกิริยาการสังเคราะห์และดัดแปลงพอลิเมอร์ตามแนวทางเคมีสีเขียว สารตัวเติมธรรมชาติในคอมพอสิต การดำเนินการเฉพาะหน่วย สมดุลมวลและพลังงาน การควบคุมและติดตาม กระบวนการผลิต การควบคุมคุณภาพและปฏิบัติการวิเคราะห์ การจัดการความปลอดภัยและอาชีวอนามัย การจัดการของเสีย ระบบคุณภาพ การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิต ตามแนวคิดอุตสาหกรรมเคมีสีเขียว เชื่อมชมการผลิต

Introduction to polymer; structure and properties of polymer chains; characteristic important aspects of green polymer chemistry; renewable renewable starting materials such as lactic acid; itaconic anhydride; renewable plant oils; cardanols etc; for polymer production; reaction of synthesis and modification of polymers according to chemical guidelines green; natural fillers in composites; unit operations; material and energy balance; process control and monitoring; quality control and analytical laboratory; safety and occupational health management; waste management; quality system; green industrial chemical process enhancement; plant visit

721-379 เคมีของข้าวและข้าวพันธุ์พื้นเมืองของภาคใต้

3((2)-3-4)

(Rice Chemistry and Southern Rice Cultivar)

ชนิดและสายพันธุ์ของข้าว แกลบและฟางข้าว สมบัติทางกายภาพและองค์ประกอบทางเคมีของแกลบ ชนิดของข้าว แบ่งตามขนาดเมล็ด ชนิดของข้าวแบ่งตามสี จมูกข้าว รำข้าว โครงสร้าง องค์ประกอบ ทางเคมี และคุณค่าทางโภชนาการของข้าว สมบัติทางกายภาพข้าว คุณภาพของข้าว เกรด การสีข้าวและการเก็บรักษาข้าว ผลพลอยได้จากการสีข้าว แป้งข้าว ไฟเบอร์ที่ละลายได้และไม่ละลายในข้าว ข้าวกล้อง ข้าวมีสี สารกาบา สารแกมมาโอไรซานอล สารแอนโทไซยานินและโปรแอนโทไซยานินในข้าวมีสีและฤทธิ์ทางชีวภาพ โปรตีนและกรดอะมิโนจำเป็นในข้าว ไขมันและน้ำมันรำข้าว แร่ธาตุและโลหะหนักในข้าว วิตามินในข้าว สารประกอบฟีนอลิกและสารพฤษเคมีชนิดต่าง ๆ ในข้าว

Rice varieties; rice paddy; rice hulls and straw; physical properties and chemical composition of the rice husk; type of rice by size; type of rice by color; rice germ; rice barn; chemical and nutritional composition rice grain; physical quality of grain; rice grain quality; grading; handling; and storage; rice milling by products; functionality and applications

of rice starch; rice as a source of fibre; soluble and insoluble fibre in rice; brown rice; pigment rice; GABA gamma-oryzanal anthocyanins and proanthocyanidins in natural pigmented rice and their bioactivities; rice proteins and essential amino acids; rice lipids and rice barn oil rice minerals and heavy metal; rice vitamins; phenolics and other nature products

721-380 พืชน้ำมันและผลิตภัณฑ์

3((3)-0-6)

(Oil Crops and Products)

ชนิดของพืชน้ำมัน พฤกษศาสตร์และสรีรวิทยาของพืชน้ำมัน การแยกน้ำมันจากพืช สมบัติทางกายภาพ ทางเคมี และองค์ประกอบของน้ำมันจากพืช ผลิตภัณฑ์จากพืชน้ำมัน อุตสาหกรรมน้ำมันจากพืช กระบวนการผลิตน้ำมันจากพืช การวิเคราะห์คุณภาพน้ำมันจากพืช

Type of oil crops; botany and physiology of oil crops; separation of oil from plants; physical and chemical properties; and composition of plant oils; oil crop products; plant oil industry; processing of plant oils; quality analysis of plant oils

721-381 ธาตุที่เป็นพิษในสัตว์น้ำเศรษฐกิจ

3((3)-0-6)

(Toxic Elements in Economic Aquatic Animals)

ชนิดของสัตว์น้ำเศรษฐกิจ สรีรวิทยาของสัตว์น้ำเศรษฐกิจ ชนิดของธาตุที่เป็นพิษ ต้นกำเนิด การปนเปื้อน การสะสมในสิ่งมีชีวิต และความเป็นพิษของธาตุที่เป็นพิษในสัตว์น้ำเศรษฐกิจ แนวทางการลด ปริมาณธาตุที่เป็นพิษในสัตว์น้ำเศรษฐกิจ

Type of economic aquatic animals; physiology of economic aquatic animals; type of toxic elements; sources; contamination; bioaccumulation and toxicity of toxic elements in economic aquatic animals; approach to decrease in toxic elements in economic aquatic animals

721-382 การดูดซับโดยวัสดุธรรมชาติ

3((3)-0-6)

(Adsorption by Natural Materials)

การจำแนกและสมบัติของตัวดูดซับธรรมชาติ ลักษณะทางชีววิทยาของส่วนของสาหร่าย พืชและสัตว์ที่ใช้เป็นสารดูดซับ การดัดแปลงตัวดูดซับธรรมชาติ ทฤษฎีการดูดซับ การประยุกต์ ใช้การดูดซับ ในทางอุตสาหกรรม และสิ่งแวดล้อม

Classification and properties of natural adsorbents; biological aspects of parts of algae; plants and animals as adsorbents; modification of natural adsorbents; adsorption theory; application of adsorption in industry and environment

721-391 การควบคุมคุณภาพ

2((2)-0-4)

(Quality Control)

ความสำคัญและวัตถุประสงค์ของการควบคุมคุณภาพ หลักสถิติที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมคุณภาพ เทคนิคการควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ แผนการสุ่มตัวอย่างและยอมรับผลิตภัณฑ์ ระบบคุณภาพในอุตสาหกรรม

Benefits and objectives of quality control; principles of statistics for quality control; techniques for statistical quality control; plans for sampling and product acceptance; industrial quality systems

721-394 นาโนเทคโนโลยีเบื้องต้น

2((2)-0-4)

(Introduction to Nanotechnology)

หลักการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของวัสดุนาโน ความสัมพันธ์ของสมบัติและโครงสร้างของวัสดุนาโน การสังเคราะห์วัสดุนาโน และรูปแบบการเรียงตัวของโลหะ พอลิเมอร์ เซรามิก และวัสดุเชิงประกอบนาโน การประยุกต์ใช้ของวัสดุนาโนเทคโนโลยีอุตสาหกรรม นาโนเทคโนโลยีกับความปลอดภัย

Principles of science and technology of nanomaterials; structure-property relationships of nanomaterials; synthesis of nanomaterials and self-assembly application of metals, polymers; ceramics and nanocomposites; the application of nanomaterials in industrial technology; nano safety

721-481 การวิเคราะห์น้ำและน้ำเสีย

3((2)-3-4)

(Water and Wastewater Analysis)

ความสำคัญของการวัดเชิงปริมาณ นอร์มัลลิตี เคมีและจุลชีววิทยาของน้ำและน้ำเสีย ความขุ่น สี สารละลายมาตรฐาน pH สภาพกรด สภาพด่าง ความกระด้าง คลอรีนคงเหลือและความต้องการคลอรีน คลอไรด์ ออกซิเจนละลายน้ำ ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีและทางเคมี ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและฟอสเฟต เหล็ก ซัลเฟต การวิเคราะห์ของแข็ง น้ำมันและไขมัน การวิเคราะห์แก๊ส แบคทีเรียทั้งหมดในน้ำ อีโคไล โคลิฟอร์มแบคทีเรีย ฟีคัล โคลิฟอร์มแบคทีเรีย ปฏิบัติการวิเคราะห์น้ำและน้ำเสีย

Importance of quantitative measurement; normality; chemistry and biology in water and wastewater analysis; turbidity; color; standard of solution; pH; acidity; alkalinity; hardness; residue chlorine and chlorine demand; chloride; dissolved oxygen; biochemical oxygen demand (BOD) and chemical oxygen demand (COD) ; nitrogen analysis; fluoride; phosphorus and phosphate; iron and manganese; sulfate; solid analysis; oil and grease; gas analysis; total bacteria counts; E. Coli; Total and fecal coliform bacteria; water and wastewater analysis laboratory

721-482 การผลิตแก๊สเชื้อเพลิงชีวภาพ

3((2)-3-4)

(Gaseous Biofuel Production)

หลักการเบื้องต้นของการย่อยสลายไร้อากาศรวมถึงจุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการ การย่อยสลายไร้อากาศสองขั้นตอนและการย่อยสลายร่วม ปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพ และเสถียรภาพของการผลิตแก๊สเชื้อเพลิงชีวภาพ สมดุลมวลในการผลิตแก๊สเชื้อเพลิงชีวภาพ เครื่องปฏิกรณ์สำหรับผลิตแก๊สเชื้อเพลิงชีวภาพ การปรับปรุงคุณภาพแก๊สเชื้อเพลิงชีวภาพ การบำบัดน้ำทิ้งขาออกและกากตะกอนน้ำเสีย การนำแก๊สเชื้อเพลิงชีวภาพ ไปใช้ประโยชน์สำหรับพลังงานความร้อน พลังงานไฟฟ้าและยานพาหนะ สถานการณ์ การผลิตแก๊สเชื้อเพลิงชีวภาพ และตัวอย่างระบบการผลิตแก๊สเชื้อเพลิงชีวภาพ เชื่อมชมระบบผลิตแก๊สเชื้อเพลิงชีวภาพ ปฏิบัติการการหาศักยภาพการผลิตแก๊สเชื้อเพลิงชีวภาพ

Principle of anaerobic digestion including microorganisms participating; two-stage anaerobic digestion and co-digestion; factors influencing gaseous biofuel production efficiency and stability; mass balance in gaseous biofuel production; kinetics and digesters for gaseous biofuel production; gaseous biofuel upgrading; post treatment of effluent and sludge; gaseous biofuel utilization for the generation of electric power; heat; and for vehicle; gaseous biofuel production situation and typical gaseous biofuel plant; gaseous biofuel plants visit; gaseous biofuel production potential laboratory

721-484 การกำจัดของเสียอุตสาหกรรมและของเสียอันตราย

3((3)-0-6)

(Industrial and Hazardous Waste Treatment)

ของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมประเภทต่าง ๆ กรรมวิธีกำจัดของเสียจากโรงงาน อุตสาหกรรมด้วยกระบวนการทางชีวภาพ ทางกายภาพและเคมี การจัดการของเสียอันตราย และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง กระบวนการลดปริมาณของเสียและการนำของเสียมาใช้ให้เกิดประโยชน์

Types of industrial wastes; industrial waste treatment including biological; physical and chemical processes; hazardous waste management and related law and regulations; waste minimization and waste utilization

721-485 การแยกในอุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพ**3((3)-0-6)****(Separations in Biotechnological Industry)**

ผลิตภัณฑ์ทางชีวเคมี หลักการและการใช้เทคนิค การแยกและทำบริสุทธิ์สารชีวโมเลกุล ที่แยกได้จากกระบวนการชีวภาพ การแยกอนุภาคของแข็ง ได้แก่ การกรอง การปั่นเหวี่ยง ไซโคลน การทำให้เซลล์แตก การแยกโดยใช้ขนาดโมเลกุลเป็นฐาน ได้แก่ เมมเบรน โครมาโตกราฟีแบบแยกขนาด การแยกโดยใช้สมบัติการระเหย ได้แก่ การกลั่น การเป่าไล่ด้วยแก๊ส เพอแวปอเรชัน การแยกโดยใช้สมบัติการละลาย ได้แก่ การสกัด การตกตะกอนและตกผลึก โครมาโตกราฟีและการดูดซับ

Biochemical products; principles and application of separation and purification techniques of biomolecules produced from bioprocess; separation of solid particles such as filtration; centrifugation; cyclone; cell lysis; size-based separation of molecules such as membrane filtration; size exclusion chromatography; separations based on product volatility such as distillation, gas stripping, pervaporation; separations based on product solubility; extraction; precipitation and crystallization; chromatography and adsorption

721-493 พลังงานทดแทน**2((2)-0-4)****(Renewable Energy)**

คำจำกัดความและชนิดของพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก การผลิตและการประยุกต์ใช้ประโยชน์ของพลังงาน เช่น พลังงานลม พลังงานชีวมวล พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานความร้อนใต้พิภพ พลังงานน้ำ เซลล์เชื้อเพลิง และการอนุรักษ์พลังงาน มาตรการการใช้พลังงานอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพ ผลกระทบของพลังงานทดแทนที่มีต่อสิ่งแวดล้อม

Definition and types of renewable and alternative energy; production and application of energy such as wind energy; biomass energy; solar energy; geothermal energy; water energy; fuel cell and energy conservation; measures for energy saving and efficiency; effect of renewable energy on environment

721-494 วิศวกรรมเคมีชีวภาพเบื้องต้น**3((3)-0-6)****(Introduction to Biochemical Engineering)**

จุลชีววิทยาเบื้องต้น สารชีวโมเลกุลชนิดต่าง ๆ และเมแทบอลิซึม การเร่งปฏิกิริยาโดยใช้เอนไซม์ จลนศาสตร์ของการใช้สารตั้งต้น การเกิดผลิตภัณฑ์ การออกแบบและวิเคราะห์เครื่องปฏิกรณ์ชีวภาพ การประยุกต์ใช้จุลินทรีย์ในกระบวนการอุตสาหกรรม

Introductory microbiology; types of biomolecules and their metabolism; enzyme catalysis; kinetics of substrate utilization, product formation; and biomass production; design and analysis of biological reactors; application of microbial culture in industrial processes

สาขาชีววิทยา**722-332 สรีรวิทยาของพืช****3((3)-0-6)****(Plant Physiology)**

รายวิชาบังคับก่อน : 722-231 พฤษศาสตร์ทั่วไป

การเติบโตและพัฒนาการของพืช ธาตุอาหารและฮอร์โมนที่จำเป็นต่อพืช กระบวนการเมแทบอลิซึมของคาร์บอนและไนโตรเจน ระบบต่อเนื่องระหว่างดิน พืช และบรรยากาศ การลำเลียงสารอาหารในพืช การตอบสนองของพืชต่อสิ่งแวดล้อม การประยุกต์ใช้ทางสรีรวิทยาของพืช

Prerequisite : 722-231 General Botany

Plant growth and development; nutrients and hormones necessary for plant; carbon and nitrogen metabolisms; relation of soil; plant and atmosphere; translocation of nutrients in plant; plant responses to environment; applications of plant physiology

722-333 ปฏิบัติการสรีรวิทยาของพืช

1((0)-3-0)

Plant Physiology Laboratory

การปฏิบัติการตามหัวข้อในวิชา 722-332 สรีรวิทยาของพืช

Laboratory practices on topics covered in 722-332 Plant Physiology

722-338 สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช

3((2)-3-4)

(Plant Growth Regulators)

คำจำกัดความสารควบคุมการเจริญเติบโตและฮอร์โมนพืช โครงสร้างทางเคมี ชีวสังเคราะห์ การเคลื่อนย้าย บทบาท ทางสรีรวิทยา การประยุกต์ใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต ทางการเกษตรและเทคโนโลยี โคลนชีวภาพ ปฏิบัติการหัวข้อผล ของสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการพัฒนาและการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของพืช การเพาะเลี้ยง เนื้อเยื่อพืชและการย้ายปลูก

Definition of plant growth regulators and hormone; chemical structure; biosynthesis; transport; physiological effects; applications of plant growth regulators in agriculture and biotechnology; laboratory practices on effect of plant growth regulators on development; physiological change; micropropagation and transplantation

722-339 พืชสมุนไพรและเคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ

4((3)-3-4)

(Medicinal Plants and Natural Product Chemistry)

ความหลากหลายทางชีวภาพของพืชสมุนไพร นิเวศวิทยา อนุกรมวิธาน องค์ประกอบสารเคมีที่สำคัญ โครงสร้าง วิธีการสกัด การตรวจหาโครงสร้างทางเคมี การสังเคราะห์ คุณสมบัติทางการแพทย์และการรักษาโรค ภูมิปัญญาท้องถิ่นและผลิตภัณฑ์ การขยายพันธุ์และอนุรักษพืชสมุนไพร ปฏิบัติการในหัวข้อบรรยาย

Biodiversity of medicinal and spice plants; ecology and taxonomy; important chemical composition; chemical structure; extraction; structure elucidation; synthesis; medication characters and treatment; ethnomedical and products; propagation and conservation; laboratory practices on topics covered in class

722-343 การปลูกพืชร่วมกับการเลี้ยงสัตว์น้ำและการวิเคราะห์คุณภาพ

3((2)-1-3)

(Aquaponics System and Quality Analysis)

ความรู้พื้นฐานของการปลูกพืชร่วมกับการเลี้ยงสัตว์น้ำ (Aquaponics system) ชนิดของพืชและ สัตว์น้ำ ในระบบ อควาโปนิคส์ การออกแบบระบบและการดูแลระบบอควาโปนิคส์ คุณภาพของน้ำ ในระบบบทบาท ของจุลินทรีย์ ที่เกี่ยวข้อง และการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ ทางเคมี ทางชีววิทยา ของผลผลิตที่ได้จากระบบอควาโปนิคส์

Basic knowledge of aquaponics system; types of plants and freshwater animal in aquaponics system; aquaponics system design and management; water quality in the system; the role of microorganisms involved; and physico-chemical and biological quality analysis of products obtained from aquaponic systems

722-363 ชีวสารสนเทศศาสตร์เบื้องต้น

3((2)-3-4)

(Introduction to Bioinformatics)

ฐานข้อมูลทางชีววิทยาระดับโมเลกุลและการสืบค้นข้อมูล

เซิร์ฟเวอร์ออนไลน์เพื่อการเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์และกรดอะมิโน

การออกแบบไพรเมอร์

การจำลองโครงสร้างของโปรตีน การทำนายหน้าที่ของโปรตีน การประยุกต์ใช้ชีวสารสนเทศในงานวิจัยทางชีววิทยา

Molecular biology databases and database search; online servers for nucleotide and amino acid sequence alignments; primer design and protein structure modeling; prediction of protein function; application of bioinformatics in biological research

722-365 เทคโนโลยีโปรตีน

3((2)-3-4)

(Protein Technology)

ความสำคัญของโปรตีนดัดแปรในปัจจุบัน การผลิตโปรตีนดัดแปร การสกัดและทำบริสุทธิ์ โปรตีนดัดแปรด้วยวิธีการตกตะกอนและโครมาโทกราฟีแบบของเหลว การวิเคราะห์โปรตีนในเชิงคุณภาพและปริมาณ การประยุกต์ใช้โปรตีนดัดแปรในทางการแพทย์ การเกษตร และอุตสาหกรรมอาหาร

Importance of recombinant proteins; production of recombinant proteins; extraction and purification of recombinant proteins by precipitation technique and liquid chromatography; qualitative and quantitative analysis of proteins; applications of recombinant proteins in medicine, agriculture and food industry

722-371 จุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม

3((2)-3-4)

(Industrial Microbiology)

รายวิชาบังคับก่อน: 722-271 จุลชีววิทยา และ 722-272 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา

Prerequisite: 722-271 Microbiology and 722-272 Microbiology Laboratory

ความสำคัญของจุลินทรีย์ในอุตสาหกรรม กระบวนการหมักในอุตสาหกรรมและผลิตภัณฑ์ วัคซีนสำหรับอุตสาหกรรมการหมัก การคัดเลือกสายพันธุ์จุลินทรีย์และการเก็บรักษา การศึกษานอกสถานที่ ปฏิบัติการ

Importance of microorganisms in industry; industrial fermentation processes and products; substrates for industrial fermentations; strain selection and preservation; field trip; laboratory practices

722-372 การวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยา

3((2)-3-4)

(Microbiological Assay)

รายวิชาบังคับก่อน: 722-271 จุลชีววิทยา และ 722-272 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา

Prerequisite: 722-271 Microbiology and 722-272 Microbiology Laboratory

การตรวจหาจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์อาหาร ผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ และสิ่งแวดล้อม การตรวจหาสารต้านจุลินทรีย์ ตกค้างในตัวอย่าง ด้วยวิธีการทางจุลชีววิทยา การแปลผล การควบคุมคุณภาพและมาตรฐานผลิตภัณฑ์ การศึกษานอก สถานที่ ปฏิบัติการสอดคล้องกับหัวข้อ

Microbial analysis of food; agricultural products; and environment; microbiological methods for detecting antimicrobial residues in samples; interpretation; quality control and product standard; field trip; laboratory practice

722-392 ระบบควบคุมคุณภาพ

3((3)-0-6)

(Quality Control System)

หลักการควบคุมคุณภาพในอุตสาหกรรม หลักการสุขาภิบาล ระบบการจัดการน้ำเสียและของเสียเทคโนโลยีสะอาด ระบบควบคุมคุณภาพและระบบประกันคุณภาพ ศึกษาดูงานนอกสถานที่

Principles of quality control in industry; principles of sanitation; wastewater and waste management system; clean technology ;quality control and quality assurance systems; field trip

722-451 การจัดการระบบนิเวศ

3((2)-3-4)

(Ecosystem Management)

กระบวนการเรียนรู้การจัดการระบบนิเวศ องค์ประกอบทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ โครงสร้าง กระบวนการและกลไก ของระบบนิเวศ ความรู้พื้นฐาน แผนงาน รูปแบบวิธีการจัดการระบบนิเวศ เปรียบเทียบ การจัดการแบบ แยกส่วน และการจัดการแบบองค์รวม

Learning process of ecosystem management; physical, chemical and biological components; ecological structures; processes and mechanisms; fundamental knowledge; planning and methodology of ecosystem management; partitioning and holistic management comparison

722-453 การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม

3((2)-3-4)

(Environmental Impact Assessment)

หลักการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม วิธีการและกระบวนการในการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม การประเมินผลกระทบทางสุขภาพและสังคม การจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม การเสนอมาตรการป้องกันแก้ไขผลกระทบ และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม และกรณีศึกษา

Concept of environmental impact assessment; the methodology and process of environmental impact assessment; health and social impact assessment; the environmental impact assessment report; proposal of preventive and corrective measures and environmental impact monitoring measures and case studies

722-454 นิเวศวิทยาประยุกต์

3((2)-3-4)

(Applied Ecology)

การประยุกต์ใช้หลักการ ทฤษฎีและแนวคิดทางนิเวศวิทยาและความหลากหลายทางชีวภาพ บทบาทความสำคัญของนิเวศวิทยาและการประยุกต์ สิ่งมีชีวิตและการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม การอนุรักษ์ และการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน

Application of principles; theories and concepts on ecology and biodiversity; roles and importance of ecology and its application; organism and monitoring of environmental changes; conservation and sustainable use

722-455 สิ่งแวดล้อมท้องถิ่นภาคใต้

2((1)-3-4)

(Southern Local Environment)

นิเวศวิทยาเฉพาะพื้นที่ กลุ่มน้ำและชายฝั่ง ลักษณะทางกายภาพ เคมี และชีวภาพการเปลี่ยนแปลงของ ชุมชนและระบบนิเวศท้องถิ่นภาคใต้ ปัจจัยที่เกี่ยวข้องและผลกระทบ การพัฒนาอย่างยั่งยืน กรณีศึกษา

Specific ecosystems; watershed and coastal ecosystems; physical; chemical and biological characteristics; southern local community and environment change; related factors and impacts; sustainable development; case study

3.1.3 Module: ชุติวิชา

721-291 ชุติวิชาผลิตภัณฑัธรรมชาติและสเปกโทรสโกปี

5((3)-6-6)

(Module: Natural Products and Spectroscopy)

รายวิชาบังคับก่อน : 721-232 เคมีอินทรีย์ 1

โครงสร้าง การเรียกชื่อ สมบัติต่าง ๆ ของสารพฤกษเคมีที่พบในสารสกัดจากธรรมชาติ พืช สมุนไพร และสมบัติของสารต่างๆ ที่พบในผลิตภัณฑัธรรมชาติ เช่น แอลดีไฮด์ คีโตน กรดคาร์บอกซิลิก และอนุพันธ์ กรดคาร์บอกซิลิก เอมีน ฟีนอล แอริลแฮไลด์ สารประกอบเฮเทอโรไซคลิก การสกัดสารอินทรีย์จากธรรมชาติ เทคนิคการสกัดสารอินทรีย์จากธรรมชาติ ปฏิบัติการทดสอบหมู่ฟังก์ชันต่างๆ ของสารสกัด การทดสอบสาร ด้วยเครื่องมือทางสเปกโทรสโกปี โดยเน้นทางอัลตราไวโอเลต อินฟราเรด นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ และแมสสเปกโทรสโกปี การใช้สเปกโทรสโกปีในการพิสูจน์สารอินทรีย์ การวิเคราะห์สารอินทรีย์ ที่สกัดได้จาก ธรรมชาติด้วยเครื่องของเหลวสมรรถนะสูง เครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี

Prerequisite : 721-232 Organic Chemistry I

Structure; nomenclature; properties of phytochemicals from natural products; plants; herbs; and properties of organic substances found in natural products such as aldehydes; ketones; carboxylic acids and carboxylic acid derivatives; amines; phenols; aryl halides; heterocyclic compounds; separation of organics compounds from natural products; laboratory practices on serapation technique; testing of functional groups and extraction of organic compounds from natural products; functional groups testing using instrumentation of spectroscopy emphasis on UV; IR; NMR and mass spectroscopy; application of spectroscopy in identification of organic compounds; analysis of organic compounds from natural products using high performance liquid chromatography and gas chromatography

721-419 ชุติวิชาเทคนิคทางเคมี

5((3)-6-6)

Module: Chemical Techniques

การใช้ตะเกียงบนเสนา เทคนิคการใช้เครื่องแก้ว การชั่ง การตักตะกอนสาร การตกผลึก การกรอง การอบสาร การเผาสาร การใช้ pH มิเตอร์ เทคนิคการเตรียมสารละลาย เทคนิคการสกัดสาร เทคนิคการกลั่น เทคนิคการย่อยสาร การทดสอบหาปริมาณความชื้น เทคนิคการไทเทรต การวิเคราะห์หาปริมาณสารด้วยเทคนิคยูวี-วิชิเบิ้ลสเปกโตร โฟโตริมิเตอร์

Using bunsen burner; glassware; weighting technique; precipitate technique; crystallization; filtration technique; hot air oven; furnace; pH meter; preparation of standard solution; extraction technique; distillation; digestion technique; moisture content analysis; titration technique; quantitative analysis using UV-Vis spectrophotometer

722-411 ชุติวิชาเทคนิคทางชีววิทยา

5((3)-6-6)

(Module: Biological Techniques)

ความปลอดภัยและจรรยาบรรณทางชีวภาพ แนวทางปฏิบัติที่ดีทางจุลชีววิทยาในห้องปฏิบัติการ การเพาะเลี้ยงเซลล์จุลินทรีย์ การวัดมวลเซลล์ สารเมแทบอลิต์ การเก็บรักษาตัวอย่างจุลินทรีย์ การเก็บตัวอย่างชีวภาพภาคสนาม การจัดจำแนกและระบุชนิดตัวอย่างสิ่งมีชีวิต การเก็บรักษาสภาพตัวอย่างทางชีววิทยา ประกอบด้วย การดองรักษาสภาพ การศึกษาโครงสร้าง การทำสไลด์ถาวร และการดองใส่ตัวอย่างพืชและสัตว์

Biosafety and bioethics; good microbiological laboratory practices; microbial culture method; measuring biomass and metabolites; preservation of microbes; biological field sampling; classification and identification of biological specimens; preservation of biological samples including preserving technique; skeleton mounting; permanent slide preparation and tissue clearing of plant and animal specimens

รายชื่ออาจารย์ประจำหลักสูตรระดับปริญญาตรี
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิทยาเขตปัตตานี

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี-ชีววิทยา

- ภาคปกติ ภาคสมทบ
 หลักสูตรปกติ หลักสูตรนานาชาติ หลักสูตรภาษาอังกฤษ
 หลักสูตรใหม่ พ.ศ. หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วีรยา คุ้มเมือง, Ph.D.(Applied Chemistry), RMIT University, Australia, 2552
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฟารีดา หะยีเย๊ะ, ปร.ค. (เคมี), ม. สงขลานครินทร์, 2560
3. อาจารย์ธรรณา แสงโสด, วท.ม. (จุลชีววิทยาทางการแพทย์), ม.ขอนแก่น, 2548
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไกรรัตน์ บัวชูก้าน, ปร.ค. (Molecular Genetics-Genetic Engineering), ม.มหิดล, 2546
5. ดร.ปานจันทน์ สุจริตธรรการ, ปร.ค. (ชีววิทยา), ม.สงขลานครินทร์, 2555

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กลยุทธ์/วิธีการสอน และกลยุทธ์/วิธีการวัดและการประเมินผล

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการวัดและการประเมินผล
<p>PLO1: แสดงออกถึงการมีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณของนักวิทยาศาสตร์</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ของสังคม 2. คณาจารย์เป็นแบบอย่างที่ดีแก่นักศึกษา 3. ชื่นชมหรือให้รางวัลแก่นักศึกษาที่มีพฤติกรรมดีเด่น 4. อาจารย์ผู้สอนสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรมในการสอนและการเป็นแบบอย่างที่ดีของอาจารย์ 5. ส่งเสริมให้เข้าร่วมกิจกรรม ให้เกิดการมีส่วนร่วมทั้งกับสังคมและการสร้างจิตสำนึกสาธารณะ 6. ฝึกความรับผิดชอบโดยมอบหมายงานกลุ่มเพื่อฝึกการจิตสำนึกที่ดี 7. จัดการฝึกอบรมเรื่องจรรยาบรรณการวิจัย และการคัดลอกผลงาน 8. สอดแทรกเรื่องความรับผิดชอบต่อตนเอง และสังคมในระหว่างการจัดการเรียนการสอน โดยยกตัวอย่างจากสถานการณ์จริงกรณีตัวอย่าง เน้นในเรื่องจรรยาบรรณทางวิชาการ และจรรยาบรรณนักวิทยาศาสตร์เป็นสำคัญ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย 2. ประเมินจากคามมีวินัย การตรงต่อเวลา และความพร้อมเพียงของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ 3. ประเมินจากพฤติกรรมของผู้เรียนระหว่างร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน 4. ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย 5. ประเมินจากการตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ การปฏิบัติตนอย่างเหมาะสมของนักศึกษาในโอกาสต่าง ๆ 6. ประเมินจากพฤติกรรมของผู้เรียนระหว่างร่วมกิจกรรมด้านวิชาการ การเรียนการสอนและงานวิจัย
<p>PLO2: บูรณาการองค์ความรู้ด้านเคมี-ชีววิทยา เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับทรัพยากรชีวภาพและขับเคลื่อนเศรษฐกิจ</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. บรรยายความรู้ทางเคมีและชีววิทยา ทดสอบโดยให้ทำข้อสอบและถาม-ตอบในชั้นเรียน 2. จัดการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้ของผู้เรียนแบบ active learning และ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ประเมินจากพฤติกรรมของผู้เรียนระหว่างร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนและผลการเรียนรู้ทางเคมีและชีววิทยาของนักศึกษา 2. ประเมินผลจากการทดสอบทั้ง

<p>ชีวภาพในภาคใต้</p>	<p>มอบหมายงาน</p> <p>3. การอภิปรายหน้าชั้นเรียน โดยให้ผู้สอนตั้งคำถามตามระบบการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ</p> <p>4. บรรยายและยกตัวอย่างการใช้ความรู้ทางเคมีและชีววิทยาในการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ทั้งในประเทศและต่างประเทศ</p> <p>5. มอบหมายงานที่เน้นการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางเคมีและชีววิทยาเพื่อใช้ในการวิจัยแต่ละด้าน เช่น ด้านการเกษตร สาธารณสุข อุตสาหกรรม เป็นต้น</p> <p>6. ให้นักศึกษาได้ทำวิจัยโดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาคอยแนะนำ</p>	<p>ทฤษฎีและปฏิบัติ โดยการสอบย่อย และให้คะแนน</p> <p>3. ประเมินผลจากการทดสอบโดยการสอบข้อเขียนกลางภาคและปลายภาค</p> <p>4. ประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมายและการตอบคำถามเป็นรายบุคคล</p>
<p>PLO3: ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการวิเคราะห์ทางเคมี-ชีววิทยาได้อย่างถูกต้องและปลอดภัยตามมาตรฐานห้องปฏิบัติการ</p>	<p>1. การบรรยายภายในชั้นเรียน ทดสอบและการถาม-ตอบเกี่ยวกับปฏิบัติการทางเคมีและชีววิทยาโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง</p> <p>2. การสอนโดยการสาธิตและฝึกทดลองและใช้เครื่องมือภายในห้องปฏิบัติการ</p> <p>3. จัดให้มีการฝึกรอบม การใช้เครื่องมือพื้นฐานและระดับสูง</p> <p>4. การบรรยายภายในชั้นเรียน ทดสอบและการถาม-ตอบเกี่ยวกับความปลอดภัยตามมาตรฐานห้องปฏิบัติการ</p> <p>5. จัดการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้ของผู้เรียนแบบ active learning</p> <p>6. จัดให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริงและฝึกรอบมเกี่ยวกับความปลอดภัยตามมาตรฐานห้องปฏิบัติการ</p>	<p>1. ประเมินจากพฤติกรรมของผู้เรียนระหว่างร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน</p> <p>2. ประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมาย</p> <p>3. ประเมินจากทักษะในการทำการทดลองและการใช้เครื่องมือ</p> <p>4. ทดสอบ โดยการสอบข้อเขียนกลางภาคและปลายภาค</p> <p>5. ประเมินจากกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดในห้องเรียน</p> <p>6. ประเมินจากสถานการณ์ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ</p>

<p>PLO4: ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสืบค้นในการเรียนรู้ด้วยตัวเองได้อย่างต่อเนื่อง</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ให้ความรู้ผ่านรายวิชาที่ต้องใช้การบูรณาการความรู้ด้านเคมีและชีววิทยา 2. การเรียนรู้จากสถานการณ์จริงโดยใช้ข้อมูลข่าวสารหรือประสบการณ์ของอาจารย์และการศึกษานอกสถานที่ 3. มอบงานทางเคมีและชีววิทยาให้นักศึกษาทำรายงานสรุปประเด็นข้อมูลและบูรณาการความรู้ 4. จัดกระบวนการเรียนการสอนที่ฝึกกระบวนการคิด วิเคราะห์และวิพากษ์ทั้งในระดับบุคคลและระดับกลุ่ม 5. ปลูกฝังให้มีทักษะการพึ่งพาตนเอง 6. จัดกระบวนการเรียนการสอน และประสบการณ์ในการฝึกทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ทดสอบ โดยการสอบข้อเขียนกลางภาคและปลายภาค 2. ประเมินผลจากการทำงานที่ได้รับมอบหมายและรายงานที่ให้นักศึกษา 3. ประเมินจากกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดในห้องเรียน 4. ประเมินด้านความรู้จากกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดให้ผู้เรียนในห้องเรียน 5. การนำเสนอผลการค้นคว้าหรืองานที่ได้รับมอบหมายในรายวิชาต่าง ๆ
<p>PLO5: สื่อสารเชิงวิชาการโดยใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ใช้การสอนโดยเทคโนโลยีที่หลากหลายในชั้นเรียน 2. มอบหมายงานให้นักศึกษาใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการทำงาน 3. จัดกระบวนการเรียนการสอนที่ฝึกกระบวนการคิด วิเคราะห์เชิงตัวเลขในการปฏิบัติงานด้านเคมีและชีววิทยา 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ทดสอบหลักการและทฤษฎี โดยการสอบย่อย และให้คะแนน 2. ประเมินผลจากการทำงานที่ได้รับมอบหมายและรายงานที่ให้นักศึกษา 3. ประเมินจากกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดในห้องเรียน
<p>PLO6: ทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและผู้ตามได้</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. การสอนที่หลากหลายรูปแบบภายในชั้นเรียนและการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีการสื่อสาร แสดงความคิดเห็น และซักถามข้อสงสัยความรู้ทางเคมีและชีววิทยา 2. ให้อุตัวอย่างการสื่อสารความรู้ทางเคมีและชีววิทยา โดยใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ประเมินจากการสื่อสารความรู้ทางเคมีและชีววิทยาทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษในชั้นเรียน 2. ประเมินจากกิจกรรมการนำเสนอข้อมูลทางวิชาการนอกชั้นเรียน

	ที่มีประสิทธิภาพ 3.จัดกระบวนการเรียนการสอนที่ฝึกวิพากษ์ ทั้งในระดับบุคคลและระดับกลุ่ม	
--	---	--