



รายละเอียดของหลักสูตร (มคอ. 2)

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาจุลชีววิทยา

(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)

ภาควิชาจุลชีววิทยา

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

รายละเอียดของหลักสูตร
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาจุลชีววิทยา
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา พระราชวังสนามจันทร์ คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาจุลชีววิทยา

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

1.1 รหัสหลักสูตร 25500081106719

1.2 ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา

ภาษาอังกฤษ Bachelor of Science Program in Microbiology

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็มภาษาไทย วิทยาศาสตรบัณฑิต (จุลชีววิทยา)

ชื่อเต็มภาษาอังกฤษ Bachelor of Science (Microbiology)

ชื่อย่อภาษาไทย วท.บ. (จุลชีววิทยา)

ชื่อย่อภาษาอังกฤษ B.Sc. (Microbiology)

3. วิชาเอก

ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

หลักสูตรระดับปริญญาตรีทางวิชาการ ไม่น้อยกว่า 135 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

หลักสูตรระดับปริญญาตรีทางวิชาการ หลักสูตร 4 ปี

5.2 ประเภทของหลักสูตร

- หลักสูตรระดับปริญญาตรีทางวิชาการ
- หลักสูตรระดับปริญญาตรีแบบก้าวนำทางวิชาการ
- หลักสูตรระดับปริญญาตรีทางวิชาชีพหรือปฏิบัติการ
- หลักสูตรระดับปริญญาตรีแบบก้าวนำทางวิชาชีพหรือปฏิบัติการ

5.3 ภาษาที่ใช้ ภาษาไทย

5.4 การรับเข้าศึกษา รับทั้งนักศึกษาไทย และนักศึกษาต่างชาติที่สามารถใช้ภาษาไทยได้เป็นอย่างดี

5.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น เป็นหลักสูตรเฉพาะของสถาบันที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง

5.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- 6.1 นักวิทยาศาสตร์จุลชีววิทยา
- 6.2 นักวิจัยด้านจุลชีววิทยา
- 6.3 เจ้าหน้าที่ตรวจสอบคุณภาพด้านจุลชีววิทยา
- 6.4 เจ้าหน้าที่สายการผลิต (จุลชีววิทยา)
- 6.5 เจ้าหน้าที่พัฒนาผลิตภัณฑ์ (จุลชีววิทยา)
- 6.6 พนักงานส่งเสริมการขายผลิตภัณฑ์วิทยาศาสตร์
- 6.7 ผู้ประกอบการ
- 6.8 อาชีพอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ความรู้ด้านจุลชีววิทยา

7. ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวประชาชน ตำแหน่งและคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

7.1 นางสาวอรรฉรรณ บริรักษ์

เลขประจำตัวประชาชน 1-7099-00022-XX-X

ตำแหน่ง อาจารย์

คุณวุฒิ Ph.D. (Life Science) University of Amsterdam, The Netherlands (2016)

M.Sc. (Biochemistry) Mahidol University, Thailand (2009)

วท.บ. (ชีววิทยา) เกียรตินิยมอันดับ 1 มหาวิทยาลัยศิลปากร (2549)

7.2 นางสาวทักษวัน ทองอร่าม

เลขประจำตัวประชาชน 3-7399-00263-XX-X

ตำแหน่ง อาจารย์

คุณวุฒิ Ph.D. (Food Science and Human Nutrition) University of Illinois at Urbana-Champaign, USA (2015)

วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (2542)

วท.บ. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยศิลปากร (2538)

7.3 นางสาววิมลฉัตร พูลสวัสดิ์

เลขประจำตัวประชาชน 3-8501-00090-XX-X

ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์

คุณวุฒิ Ph.D. (Biotechnology) University of New South Wales, Australia (2006)

M.App.Sc. (Biotechnology) University of New South Wales, Australia (2000)

วท.บ. (จุลชีววิทยา) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2540)

7.4 นางสาวอรุณรักษ์ ร่มรื่น

เลขประจำตัวประชาชน 1-1014-00786-XX-X

ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์

คุณวุฒิ ปร.ต. (จุลชีววิทยา) มหาวิทยาลัยศิลปากร (2558)

วท.บ. (จุลชีววิทยา) มหาวิทยาลัยศิลปากร (2550)

7.5 นางสาวกิตติมา ไวไธสง

เลขประจำตัวประชาชน 1-3102-00009-XX-X

ตำแหน่ง อาจารย์

คุณวุฒิ Ph.D. (Ecosystèmes et Sciences agronomiques) Institut national d'études supérieures
agronomiques de Montpellier, France (2015)
M.Sc. (Microbiologie) Université Montpellier, France (2011)
B.Sc. (Biologie) Université de Bretagne occidentale, France (2009)

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร พระราชวังสนามจันทร์
ที่อยู่ 6 ถนนราชมรรคาใน ตำบลพระปฐมเจดีย์ อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม 73000

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

จัดการศึกษาให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้การศึกษาที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถ มีคุณธรรมจริยธรรม สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ มีทักษะในการค้นคว้าวิจัยด้านจุลชีววิทยา เป็นผู้นำในแก้ปัญหาและพัฒนาการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผสานศาสตร์และศิลป์ เพื่อสร้างสรรค์คุณค่าสู่สังคม

1.2 ความสำคัญ

จุลชีววิทยาเป็นการศึกษาจุลินทรีย์ทั้งในแง่จุลชีววิทยาพื้นฐานและจุลชีววิทยาประยุกต์ ที่เกี่ยวข้องกับ การแพทย์ เกษตร อาหาร อุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อม บุคลากรที่มีความรู้ทางด้านจุลชีววิทยาจึงมีความจำเป็นต่อการป้องกัน/แก้ไขปัญหาและพัฒนาชาติ เช่น การควบคุมป้องกันสถานการณ์โรคระบาดในคน ในพืชและสัตว์เศรษฐกิจ การใช้จุลินทรีย์ในการส่งเสริมการเจริญของพืชและสัตว์เศรษฐกิจ การใช้จุลินทรีย์และผลผลิตจากจุลินทรีย์ในอุตสาหกรรม การใช้จุลินทรีย์เพื่อบำบัดมลภาวะทางสิ่งแวดล้อม

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา มุ่งเน้นผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ ความสามารถและทักษะทางจุลชีววิทยาที่สามารถประยุกต์องค์ความรู้ไปใช้ในการปฏิบัติงานอย่างมีคุณภาพ การสร้างบุคลากรทางจุลชีววิทยาที่เข้าไปมีส่วนในการพัฒนาการแพทย์ เกษตร อาหาร อุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อม จึงเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาประเทศชาติ

1.3 วัตถุประสงค์และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร

1.3.1 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1) เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ ด้านคุณธรรมจริยธรรม ด้านความรู้ ด้านทักษะทางปัญญา ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ และด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และทักษะทางจุลชีววิทยาที่สามารถประยุกต์องค์ความรู้ในการปฏิบัติงานให้แก่ภาครัฐและเอกชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นที่ยอมรับของสังคม

2) เพื่อผลิตบัณฑิตที่สามารถประยุกต์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และจุลชีววิทยาในการแก้ปัญหา และพัฒนาการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องด้านจุลชีววิทยาได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีคุณธรรม จริยธรรม และจิตสาธารณะ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

3) เพื่อผลิตบัณฑิตที่สามารถถ่ายทอดความรู้ทางจุลชีววิทยาแก่ชุมชนและสังคม เพื่อการพัฒนาสังคมและประเทศชาติได้

1.3.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (Program Learning Outcomes) PLOs

ลำดับที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)	Cognitive Domain (Knowledge) (Bloom's Taxonomy (Revised))						Psychomotor Domain (Skills)	Affective Domain (Attitude)
		R	U	Ap	An	E	C	S	At
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป									
PLO1	อธิบายความหมายและคุณค่าของศิลปะและการสร้างสรรค์ได้		✓						
PLO2	อภิปรายความหมายของความหลากหลายทางวัฒนธรรมได้		✓						
PLO3	ระบุความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการประกอบธุรกิจและทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเป็นผู้ประกอบการได้		✓						
PLO4	มีทักษะการใช้ภาษา และสื่อสารได้ตรงตามวัตถุประสงค์ในบริบทการสื่อสารที่หลากหลาย			✓					
PLO5	เลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้ตรงตามวัตถุประสงค์ ตลอดจนรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ			✓					
PLO6	แสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง และนำความรู้ไปใช้ในการพัฒนาตนเองและการดำเนินชีวิต			✓					✓
PLO7	แสดงออกซึ่งทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ มีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์สุจริต มีความรับผิดชอบต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม			✓					✓
PLO8	ใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างผลงานหรือดำเนินโครงการได้			✓					
PLO9	คิดวิเคราะห์ วางแผน อย่างเป็นระบบ เพื่อแก้ไขปัญหาหรือเพื่อออกแบบนวัตกรรมได้				✓				
หมวดวิชาเฉพาะ									
PLO10	อธิบายความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และจุลชีววิทยาได้		✓						

ลำดับที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)	Cognitive Domain (Knowledge) (Bloom's Taxonomy (Revised))						Psychomotor Domain (Skills)	Affective Domain (Attitude)
		R	U	Ap	An	E	C	S	At
PLO11	ระบุความปลอดภัยทางชีวภาพได้ และมีจรรยาบรรณในสาขาวิชา จุลชีววิทยา*		✓						✓
PLO12	ประยุกต์ใช้เทคนิคทางวิทยาศาสตร์ในการวิเคราะห์ทดสอบด้านจุลชีววิทยาได้			✓				✓	✓
PLO13	ประยุกต์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ และจุลชีววิทยาในการแก้ปัญหา วางแผน และพัฒนาการปฏิบัติงานได้			✓					
PLO14	ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และสถิติด้านจุลชีววิทยาเพื่อการสื่อสารและนำเสนอผลงานได้			✓					
PLO15	เขียนและนำเสนอผลงาน หรือบทความทางจุลชีววิทยาได้			✓	✓				✓
PLO16	ถ่ายทอดความรู้ทางจุลชีววิทยา แก่ชุมชนและสังคมได้			✓					✓

หมายเหตุ : ระบุสัญลักษณ์ ✓ ในช่อง “Cognitive Domain” ระดับต่าง ๆ หรือช่อง “Psychomotor Domain” และ “Affective Domain” ตามความเหมาะสม
*ภาคผนวก ซ

1.3.3 ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์ของหลักสูตร และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) หมวดวิชาเฉพาะ

วัตถุประสงค์ของหลักสูตร	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)						
	PLO10	PLO11	PLO12	PLO13	PLO14	PLO15	PLO16
1. เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ ด้านคุณธรรมจริยธรรม ด้านความรู้ ด้านทักษะทางปัญญา ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ และด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และทักษะทางจุลชีววิทยาที่สามารถประยุกต์องค์ความรู้ในการปฏิบัติงานให้แก่ภาครัฐและเอกชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นที่ยอมรับของสังคม	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

วัตถุประสงค์ของหลักสูตร	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)						
	PLO10	PLO11	PLO12	PLO13	PLO14	PLO15	PLO16
2. เพื่อผลิตบัณฑิตที่สามารถประยุกต์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และจุลชีววิทยาในการแก้ปัญหาและพัฒนาการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องด้านจุลชีววิทยาได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีคุณธรรมจริยธรรม และจิตสาธารณะ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้			✓	✓	✓	✓	✓
3. เพื่อผลิตบัณฑิตที่สามารถถ่ายทอดความรู้ทางจุลชีววิทยาแก่ชุมชนและสังคม เพื่อการพัฒนาสังคมและประเทศชาติได้					✓	✓	✓

หมายเหตุ : ระบุสัญลักษณ์ ✓ ในช่องที่วัตถุประสงค์สัมพันธ์กับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ จัดการศึกษาในระบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ ข้อกำหนดต่าง ๆ ให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 และ/หรือ ที่มีการเปลี่ยนแปลงภายหลัง

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน มีการจัดการเรียนการสอนในภาคฤดูร้อน ภาคการศึกษาละไม่น้อยกว่า 8 สัปดาห์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคณะกรรมการบริหารหลักสูตรเห็นสมควร

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน – เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

ภาคการศึกษาต้น	เดือนกรกฎาคม – พฤศจิกายน
ภาคการศึกษาปลาย	เดือนพฤศจิกายน – เมษายน
ภาคการศึกษาฤดูร้อน	เดือนเมษายน – มิถุนายน

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

2.2.1 ต้องสำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่ามัธยมศึกษาตอนปลาย หรือประกาศนียบัตรอื่นที่เทียบเท่าโดยได้รับรองจากกระทรวงศึกษาธิการ

2.2.2 ผ่านการคัดเลือกตามเกณฑ์ของกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม และ/หรือเป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัยศิลปากร ที่เกี่ยวข้องกับการคัดเลือกบุคคลเพื่อเข้าศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยศิลปากร

2.2.3 มีคุณสมบัติอื่นครบถ้วนตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

2.3 ระบบการศึกษา

- [] แบบชั้นเรียน
- [] แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- [] แบบทางไกลผ่านสื่อแพร่ภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- [] แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- [] แบบทางไกลอินเทอร์เน็ต
- [] อื่น ๆ (ระบุ)

2.4 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยศิลปากร ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. 2560 (ภาคผนวก ก) และ/หรือที่มีการเปลี่ยนแปลงภายหลัง

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 135 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	จำนวนไม่น้อยกว่า	30	หน่วยกิต
1.1 วิชาบังคับ	จำนวน	24	หน่วยกิต
1.2 วิชาเลือก	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
2. หมวดวิชาเฉพาะ	จำนวนไม่น้อยกว่า	99	หน่วยกิต
2.1 วิชาแกน	จำนวน	21	หน่วยกิต
2.2 วิชาเฉพาะด้าน	จำนวนไม่น้อยกว่า	78	หน่วยกิต
2.2.1 วิชาบังคับ	จำนวน	58	หน่วยกิต
2.2.2 วิชาบังคับเลือก			
แผนที่ 1 โครงการวิจัย	จำนวน	3	หน่วยกิต
แผนที่ 2 สหกิจศึกษา	จำนวน	6	หน่วยกิต
2.2.3 วิชาเลือก			
แผนที่ 1 โครงการวิจัย	จำนวนไม่น้อยกว่า	17	หน่วยกิต
แผนที่ 2 สหกิจศึกษา	จำนวนไม่น้อยกว่า	14	หน่วยกิต
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต

3.1.3 รายวิชา

หมวดวิชาเฉพาะ

3.1.3.1 การคิดหน่วยกิต

รายวิชาภาคทฤษฎี ที่ใช้เวลาบรรยายหรืออภิปรายปัญหาไม่น้อยกว่า 15 ชั่วโมงต่อภาค การศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต

รายวิชาภาคปฏิบัติ ที่ใช้เวลาฝึกหรือทดลองไม่น้อยกว่า 30 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้ มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต

การฝึกงานหรือการฝึกภาคสนาม ที่ใช้เวลาฝึกไม่น้อยกว่า 45 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต

การทำโครงการหรือกิจกรรมการเรียนรู้อื่นใดตามที่ได้รับมอบหมายที่ใช้เวลาทำโครงการหรือ กิจกรรมนั้น ๆ ไม่น้อยกว่า 45 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต

ในแต่ละรายวิชากำหนดเกณฑ์ในการคำนวณหน่วยกิตจาก จำนวนชั่วโมงบรรยาย (บ) ชั่วโมงปฏิบัติ (ป) และชั่วโมงที่นักศึกษาต้องศึกษาด้วยตนเองนอกเวลาเรียน (น) ต่อ 1 สัปดาห์แล้วหารด้วย 3 ซึ่งมีวิธี คิด ดังนี้

$$\text{จำนวนหน่วยกิต} = \frac{\text{บ} + \text{ป} + \text{น}}{3}$$

3

การเขียนหน่วยกิตในรายวิชาต่าง ๆ ประกอบด้วยเลข 4 ตัวคือ
 เลขตัวแรกอยู่นอกวงเล็บ เป็นจำนวนหน่วยกิตของรายวิชานั้น
 เลขตัวที่สอง สาม และสี่ อยู่ในวงเล็บบอกโดย
 เลขตัวที่สองบอกจำนวนชั่วโมงบรรยายต่อสัปดาห์
 เลขตัวที่สามบอกจำนวนชั่วโมงปฏิบัติต่อสัปดาห์
 เลขตัวที่สี่บอกจำนวนชั่วโมงศึกษานอกเวลาต่อสัปดาห์

3.1.3.2 รายวิชา

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป จำนวนไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต ประกอบด้วย

1) วิชาบังคับ จำนวน 24 หน่วยกิต

กลุ่มวิชาทักษะสังคมและทักษะชีวิต

SU101	ศิลปะศิลปากร (Silpakorn Arts)	3(3-0-6)
SU102	ศิลปากรสร้างสรรค์ (Creative Silpakorn)	3(3-0-6)

กลุ่มวิชาภาษา

SU201*	ภาษาอังกฤษในยุคดิจิทัล (English in the Digital Era)	3(2-2-5)
SU202*	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารนานาชาติ (English for International Communication)	3(2-2-5)
SU203	ทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ (Creative Communication Skills)	3(3-0-6)

หมายเหตุ * หมายถึง รายวิชา SU201 ภาษาอังกฤษในยุคดิจิทัล นักศึกษามีผลการทดสอบภาษาอังกฤษแรกเข้า ตั้งแต่ B1 ขึ้นไป และรายวิชา SU202 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารนานาชาติ นักศึกษามีผลการทดสอบภาษาอังกฤษแรกเข้า ตั้งแต่ B2 ขึ้นไป หรือมีผลการทดสอบภาษาอังกฤษจากสถาบันทดสอบภาษาอื่นที่เทียบเท่าตามประกาศของมหาวิทยาลัย ได้รับยกเว้นไม่ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาดังกล่าว นักศึกษาจะได้รับผลการศึกษาเป็น S (Satisfactory) และได้รับหน่วยกิตสะสมโดยไม่นำมาคำนวณค่าผลการเรียนเฉลี่ย

กลุ่มวิชาความรับผิดชอบต่อสังคม

SU301	พลเมืองตื่นรู้ (Active Citizen)	3(3-0-6)
-------	------------------------------------	----------

กลุ่มวิชาความเป็นผู้ประกอบการ

SU401	ความเป็นผู้ประกอบการที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม (Innovation-Driven Entrepreneurship)	3(3-0-6)
SU402	นวัตกรรมและการออกแบบ (Innovation and Design)	3(3-0-6)

2) วิชาเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

กลุ่มวิชาทักษะสังคมและทักษะชีวิต

SU110	มนุษย์กับการสร้างสรรค์ (Man and Creativity)	3(3-0-6)
SU111	บ้าน (Home)	3(3-0-6)
SU112	ความสุข (Happiness)	3(3-0-6)
SU113	การตั้งคำถามและวิธีการ (Asking Questions and Methods)	3(3-0-6)
SU114	เทคโนโลยีเปลี่ยนโลก (Disruptive Technology)	3(3-0-6)
SU115	อาหารเพื่อสุขภาพ (Food for Health)	3(3-0-6)
SU116	ศิลปะสมัยใหม่และร่วมสมัยในประเทศไทย (Modern and Contemporary Art in Thailand)	3(3-0-6)
SU117	ศิลปะกับวัฒนธรรมทางการเห็น (Art and Visual Culture)	3(3-0-6)
SU118	สถาปัตยกรรมและศิลปะในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (Architecture and Art in South East Asia)	3(3-0-6)
SU119	การอ่านวรรณกรรมเพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิต (Literary Reading for Life Quality Improvement)	3(3-0-6)
SU120	ไทยศึกษา (Thai Studies)	3(3-0-6)
SU121	วิถีพุทธในประเทศไทยและอาเซียน (Buddhist Ways of Life in Thailand and ASEAN)	3(3-0-6)
SU122	สมาธิเชิงประยุกต์ (Applied Meditation)	3(3-0-6)
SU123	วิถีชีวิตในสังคมพหุวัฒนธรรม (Ways of Life in Multicultural Society)	3(3-0-6)
SU124	เหตุการณ์โลกปัจจุบัน (Contemporary World Affairs)	3(3-0-6)
SU125	มนุษย์กับการคิด (Man and Thinking)	3(3-0-6)
SU126	ศิลปะและสื่อร่วมสมัยประยุกต์เพื่อชุมชน (Contemporary Applied Arts and Media for Community)	3(3-0-6)
SU127	กระบวนการเรียนรู้ระบบสัญลักษณ์ในศตวรรษที่ 21	3(3-0-6)

	(Learning Processes of Symbolism in the 21 st Century)	
SU128	การตีความศิลปะ (Interpretation of Arts)	3(3-0-6)
SU129	ทักษะการรู้เท่าทันสารสนเทศและสื่อ (Information and Media Literacy Skills)	3(3-0-6)
SU130	การพัฒนาการคิด (Thinking Development)	3(3-0-6)
SU131	การจัดการสารสนเทศเบื้องต้น (Introduction to Information Management)	3(3-0-6)
SU132	โลกและดาราศาสตร์ในสหัสวรรษที่ 3 (Earth and Astronomy in the Third Millennium)	3(3-0-6)
SU133	การจัดการสิ่งแวดล้อมในครัวเรือน (Household Environmental Management)	3(3-0-6)
SU134	ความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร (Computer, Information Technology and Communication Literacy)	3(3-0-6)
SU135	ศิลปะการดำรงชีวิต (Art of Living)	3(3-0-6)
SU136	เทคโนโลยีเครื่องมือเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน (Technology of Appliances in Daily Life)	3(3-0-6)
SU137	เทคโนโลยีการสื่อสารกับมนุษย์ (Communication Technology and Human)	3(3-0-6)
SU138	ไฟฟ้ากับชีวิตประจำวัน (Electricity and Everyday Life)	3(3-0-6)
SU139	การพัฒนาภาวะผู้นำ (Leadership Development)	3(3-0-6)
SU140	เทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Renewable Energy Technology)	3(3-0-6)
SU141	การแก้ปัญหาแบบสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving)	3(3-0-6)
SU142	ดนตรีอาเซียน (ASEAN Music)	3(3-0-6)
SU143	สุนทรียภาพแห่งการฟัง (Aesthetics of Listening)	3(3-0-6)
SU144	สมาธิในชีวิตประจำวัน (Meditation in Daily Life)	3(3-0-6)
SU145	สังคมและวัฒนธรรมไทย (Thai Society and Culture)	3(3-0-6)

SU146	โครงการพระราชดำริ (Royal Initiative Projects)	3(3-0-6)
SU147	ภาพและเสียงดิจิทัล (Digital Imaging and Sound)	3(3-0-6)
SU148	พลวัตสังคมไทย (Dynamics of Thai Society)	3(3-0-6)
SU149	การดูแลสุขภาพ (Health Care)	3(3-0-6)
SU150	ภาพยนตร์วิจักษณ์ (Film Appreciation)	3(3-0-6)
SU151	ความเข้าใจในอารยธรรมโลกยุคโบราณ (Understanding Ancient World Civilization)	3(3-0-6)
SU152	ภูมิปัญญาไทยกับการสร้างสรรค์ (Thai Wisdom and Creativity)	3(3-0-6)
SU153	สุนทรียศาสตร์เบื้องต้น (Basic Aesthetics)	3(3-0-6)
SU154	การออกแบบและสร้างสรรค์ในศิลปะตะวันออก (Design and Creation in Oriental Arts)	3(3-0-6)
SU155	มองกรุงเทพผ่านศิลปะ (Understanding Bangkok through Its Art)	3(3-0-6)
SU156	ศิลปกรรมกับสังคมวัฒนธรรมไทย (Art in Thai Society and Culture)	3(3-0-6)
SU157	วัฒนธรรมในชีวิตประจำวัน (Culture in Everyday Life)	3(3-0-6)
SU158	การออกกำลังกายเพื่อคุณภาพชีวิต (Exercise for the Quality of Life)	3(3-0-6)

กลุ่มวิชาภาษา

SU210	การใช้ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารและการสืบค้น (Thai Usage for Communication and Retrieval)	3(3-0-6)
SU211	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภาษาและภาษาในอาเซียน (Introduction to Language and Languages in ASEAN)	3(3-0-6)
SU212	ภาษาฝรั่งเศสเพื่อการสื่อสารด้านวัฒนธรรม (French for Cultural Communication)	3(3-0-6)
SU213	ภาษาไทยเพื่อการพัฒนาชีวิต (Thai Language for Life Development)	3(3-0-6)
SU214	ภาษาจีนเพื่ออาชีพ (Chinese for Careers)	3(3-0-6)
SU215	นิทานและการละเล่นพื้นบ้าน	3(3-0-6)

	(Folktales and Folk Plays)	
SU216	การอ่านภาษาอังกฤษเพื่อการวิจารณ์ (English Reading for Criticism)	3(3-0-6)
SU217	การนำเสนอเชิงสร้างสรรค์ด้วยภาษาอังกฤษ (Creative Pitching and Presentation in English)	3(3-0-6)
SU218	ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (English for Science and Technology)	3(3-0-6)
กลุ่มวิชาความรับผิดชอบต่อสังคม		
SU310	การอนุรักษ์และการจัดการมรดกทางวัฒนธรรม (Cultural Heritage Conservation and Management)	3(3-0-6)
SU311	งานสร้างสรรค์และนวัตกรรมในศตวรรษที่ 21 (Creation and Innovation in the 21 st Century)	3(3-0-6)
SU312	เพศสภาพและเพศวิถี (Gender and Sexuality)	3(3-0-6)
SU313	ธรรมชาติวิจิตร (Nature Appreciation)	3(3-0-6)
SU314	รักษนก (Bird Conservation)	3(3-0-6)
SU315	การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมธรรมชาติและศิลปกรรม (Natural Environmental and Art Work Conservation)	3(3-0-6)
SU316	โลกของจุลินทรีย์ (Microbial World)	3(3-0-6)
SU317	อินเทอร์เน็ตสีขาว (White Internet)	3(3-0-6)
SU318	สิ่งแวดล้อม มลพิษและพลังงาน (Environment, Pollution and Energy)	3(3-0-6)
SU319	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Science and Technology for Sustainable Development)	3(3-0-6)
SU320	โลกแห่งนวัตกรรม (World of Innovations)	3(3-0-6)
SU321	วัสดุและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (Materials and Environmental Impacts)	3(3-0-6)
SU322	การดูแลสัตว์เลี้ยง (Pet Care)	3(3-0-6)
SU323	จิตสาธารณะ (Public Mind)	3(3-0-6)
SU324	เทคโนโลยีสะอาดในอุตสาหกรรม (Clean Technology in Industries)	3(3-0-6)

SU325 ภูมิภาคโลก (World Regions) 3(3-0-6)

กลุ่มวิชาความเป็นผู้ประกอบการ

SU410 การจัดการเอกสารและจดหมายเหตุ (Records and Archives Management) 3(3-0-6)

SU411 การเพาะเห็ดและการต่อยอดทางธุรกิจ (Mushroom Farming and Business Extension) 3(3-0-6)

SU412 เทคโนโลยี เทคนิค และอุตสาหกรรมอีสปอร์ต (E-Sport Technology, Techniques and Industry) 3(3-0-6)

SU413 มหัศจรรย์ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ (Amazing Biotechnology Products) 3(3-0-6)

SU414 ภูมิปัญญาท้องถิ่นสู่กระบวนการผลิต (Indigenous Knowledge toward Production Process) 3(3-0-6)

SU415 การตลาดและการเงินพื้นฐานสำหรับผู้ประกอบการ (Basic Marketing and Finance for Entrepreneurs) 3(3-0-6)

SU416 ธุรกิจดิจิทัล (Digital Business) 3(3-0-6)

2. หมวดวิชาเฉพาะ จำนวนไม่น้อยกว่า 99 หน่วยกิต ประกอบด้วย

2.1 วิชาแกน จำนวน 21 หน่วยกิต

511 114 คณิตศาสตร์ทั่วไป (General Mathematics) 4(4-0-8)

512 101 ชีววิทยาทั่วไป (General Biology) 3(3-0-6)

512 102 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป (General Biology Laboratory) 1(0-3-0)

513 101 เคมีทั่วไป 1 (General Chemistry I) 3(3-0-6)

513 102 เคมีทั่วไป 2 (General Chemistry II) 3(3-0-6)

513 103 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 (General Chemistry Laboratory I) 1(0-3-0)

513 104 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 (General Chemistry Laboratory II) 1(0-3-0)

514 107 ฟิสิกส์พื้นฐาน (Fundamental Physics) 4(4-0-8)

514 108 ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน (Fundamental Physics Laboratory) 1(0-3-0)

2.2 วิชาเฉพาะด้าน จำนวนไม่น้อยกว่า 78 หน่วยกิต ประกอบด้วย

2.2.1 วิชาบังคับ จำนวน 58 หน่วยกิต

513 231	เคมีวิเคราะห์ (Analytical Chemistry)	2(2-0-4)
513 233	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ (Analytical Chemistry Laboratory)	1(0-3-0)
513 250	เคมีอินทรีย์ (Organic Chemistry)	3(3-0-6)
513 255	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ (Organic Chemistry Laboratory)	1(0-3-0)
513 341	ชีวเคมี (Biochemistry)	4(4-0-8)
513 343	ปฏิบัติการชีวเคมี (Biochemistry Laboratory)	1(0-3-0)
515 203	สถิติสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1 (Statistics for Biological Scientists I)	3(2-2-5)
515 204	สถิติสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 2 (Statistics for Biological Scientists II)	3(2-2-5)
518 101	จุลชีววิทยาทั่วไป (General Microbiology)	3(3-0-6)
518 102	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป (General Microbiology Laboratory)	1(0-3-0)
518 201	แบคทีเรียวิทยา (Bacteriology)	3(3-0-6)
518 202	ปฏิบัติการแบคทีเรียวิทยา (Bacteriology Laboratory)	1(0-3-0)
518 203	เห็ดราวิทยา (Mycology)	4(3-3-6)
518 205	ไวรัสวิทยา (Virology)	3(3-0-6)
518 206	ปฏิบัติการไวรัสวิทยา (Virology Laboratory)	1(0-3-0)
518 207	ความปลอดภัยทางชีวภาพในห้องปฏิบัติการทางจุลชีววิทยา (Biosafety in Microbiological Laboratory)	2(2-0-4)
518 208	การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือสำหรับนักจุลชีววิทยา (Instrumental Analysis for Microbiologist)	3(3-0-6)
518 209	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือสำหรับนักจุลชีววิทยา (Laboratory in Instrumental Analysis for Microbiologist)	1(0-3-0)

518 301	ภูมิคุ้มกันวิทยา (Immunology)			3(3-0-6)
518 302	ปฏิบัติการภูมิคุ้มกันวิทยา (Immunology Laboratory)			1(0-3-0)
518 303	พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ (Microbial Genetics)			3(3-0-6)
518 304	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ (Microbial Genetics Laboratory)			2(0-6-0)
518 305	ทักษะการอ่านและการพูดภาษาอังกฤษเพื่อการวิจัยทางจุลชีววิทยา (English Reading and Speaking Skills for Microbiological Research)			3(3-0-6)
518 306	แบบเสนอโครงการวิจัย (Project Proposal)			1(1-0-2)
518 401	ชีวสารสนเทศศาสตร์เบื้องต้น (Introduction to Bioinformatics)			2(1-3-2)
518 491	สัมมนา (Seminar)			1(0-2-1)
518 493	โครงการงานวิจัย 1 (Research Project I)			2(0-4-2)
2.2.2 วิชาบังคับเลือก				
	แผนที่ 1 โครงการงานวิจัย	จำนวน 3 หน่วยกิต		
518 494	โครงการงานวิจัย 2 (Research Project II)			3(0-6-3)
	แผนที่ 2 สหกิจศึกษา	จำนวน 6 หน่วยกิต		
518 496	สหกิจศึกษา (Cooperative Education in Microbiology)			6(ไม่น้อยกว่า 300 ชั่วโมง)
2.2.3 วิชาเลือก				
	แผนที่ 1 โครงการงานวิจัย	จำนวนไม่น้อยกว่า	17	หน่วยกิต
	แผนที่ 2 สหกิจศึกษา	จำนวนไม่น้อยกว่า	14	หน่วยกิต
1. กลุ่มวิชาจุลชีววิทยาทางการเกษตร				
518 311	ชีววิทยาของเห็ด (Mushroom Biology)			3(2-3-4)
518 313	จุลชีววิทยาทางดิน (Soil Microbiology)			3(3-0-6)
518 314	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางดิน			1(0-3-0)

	(Soil Microbiology Laboratory)	
518 411	จุลชีววิทยาทางการเกษตร (Agricultural Microbiology)	3(3-0-6)
518 412	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางการเกษตร (Agricultural Microbiology Laboratory)	1(0-3-0)
2. กลุ่มวิชาจุลชีววิทยาทางอาหาร		
518 321	จุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์นม (Dairy Product Microbiology)	3(3-0-6)
518 322	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์นม (Dairy Product Microbiology Laboratory)	1(0-3-0)
518 323	โพรไบโอติกส์และพรีไบโอติกส์ (Probiotics and Prebiotics)	3(3-0-6)
518 421	จุลชีววิทยาทางอาหารเพื่อสุขภาพ (Food Microbiology for Health)	3(3-0-6)
518 422	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางอาหารเพื่อสุขภาพ (Food Microbiology for Health Laboratory)	1(0-3-0)
3. กลุ่มวิชาจุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม		
518 331	ชีววิทยาและเทคโนโลยีของยีสต์ (Yeast Biology and Technology)	2(2-0-4)
518 332	ปฏิบัติการชีววิทยาและเทคโนโลยีของยีสต์ (Yeast Biology and Technology Laboratory)	1(0-3-0)
518 333	เทคนิคการเก็บรักษาจุลินทรีย์ (Microbial Preservation Techniques)	2(1-3-2)
518 335	เทคโนโลยีของรา (Fungal Technology)	2(2-0-4)
518 336	ปฏิบัติการเทคโนโลยีของรา (Fungal Technology Laboratory)	1(0-3-0)
518 337	เทคโนโลยีของไซยาโนแบคทีเรีย (Cyanobacterial Technology)	3(3-0-6)
518 338	ปฏิบัติการเทคโนโลยีของไซยาโนแบคทีเรีย (Cyanobacterial Technology Laboratory)	1(0-3-0)
518 339	การประกันคุณภาพห้องปฏิบัติการและอาหาร (Laboratory and Food Quality Assurance)	2(2-0-4)
518 345	เทคโนโลยีเอนไซม์จากจุลินทรีย์ (Microbial Enzyme Technology)	3(3-0-6)
518 347	วิธีทดสอบมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์ด้านเห็ดราวิทยา (Standard Test Methods For Mycological Analysis)	2(1-3-2)

518 431	เทคโนโลยีการหมักเบื้องต้น (Introduction to Fermentation Technology)	3(3-0-6)
518 432	ปฏิบัติการเทคโนโลยีการหมักเบื้องต้น (Introduction to Fermentation Technology Laboratory)	1(0-3-0)
518 433	จุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม (Industrial Microbiology)	3(3-0-6)
518 434	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม (Industrial Microbiology Laboratory)	1(0-3-0)
518 435	สรีรวิทยาของแบคทีเรีย (Bacterial Physiology)	3(3-0-6)

4. กลุ่มวิชาจุลชีววิทยาทางสิ่งแวดล้อม

518 241	นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์ (Microbial Ecology)	3(3-0-6)
518 341	จุลชีววิทยาทางสิ่งแวดล้อม (Environmental Microbiology)	2(2-0-4)
518 342	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางสิ่งแวดล้อม (Environmental Microbiology Laboratory)	1(0-3-0)
518 343	ความหลากหลายทางชีวภาพของจุลินทรีย์ (Microbial Diversity)	3(3-0-6)
518 441	จุลชีววิทยาในการย่อยสลายสารและการกำจัดสารพิษจากสิ่งแวดล้อม (Biodegradation and Bioremediation Microbiology)	3(3-0-6)
518 443	นิเวศวิทยาและเทคโนโลยีชีวภาพของจุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อมที่มี สภาวะรุนแรง (Ecology and Biotechnology of Microorganisms in Extreme Environments)	3(2-3-4)

5. กลุ่มวิชาจุลชีววิทยาทางการแพทย์

518 351	โรคและสุขภาพในสัตว์น้ำ (Disease and Health in Aquatic Animals)	4(2-6-4)
518 451	สารต้านจุลชีพ (Antimicrobial Substances)	3(3-0-6)
518 453	โรคติดเชื้อ (Infectious Diseases)	3(3-0-6)
518 455	ไวรัสวิทยาระดับโมเลกุล (Molecular Virology)	3(3-0-6)
518 457	โรคเขตร้อน (Tropical Diseases)	3(3-0-6)

6. กลุ่มวิชาทักษะปฏิบัติ

518 495	การฝึกงาน (Practical Training)	1(ไม่น้อยกว่า 90 ชั่วโมง)
---------	-----------------------------------	------------------------------

3. หมวดวิชาเลือกเสรี จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

ให้เลือกศึกษาได้จากทุกรายวิชาในระดับปริญญาตรีที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยศิลปากรหรือรายวิชาของสถาบันอื่น ๆ ที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะวิทยาศาสตร์ ถ้านักศึกษาเลือกศึกษารายวิชาในวิชาเลือกของหมวดวิชาเฉพาะจะต้องนำไปคิดค่าระดับเฉลี่ยของทุกรายวิชาในวิชาเฉพาะด้านของหมวดวิชาเฉพาะด้วย เพื่อตรวจสอบเงื่อนไขการสำเร็จการศึกษา

หมายเหตุ การนับหน่วยกิตในแต่ละหมวดวิชาให้นับเป็นรายวิชา จะแยกนับหน่วยกิตรายวิชาใดรายวิชาหนึ่งไปไว้ทั้งสองหมวดวิชาไม่ได้

3.1.4 แสดงแผนการศึกษา

3.1.4.1 แผนการศึกษา แผนที่ 1 โครงการวิจัย (สำหรับนักศึกษาที่เลือกเรียนรายวิชา 518 494 โครงการวิจัย 2)

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
SU101	ศิลปะศิลปากร	3(3-0-6)
SU201	ภาษาอังกฤษในยุคดิจิทัล	3(2-2-5)
511 114	คณิตศาสตร์ทั่วไป	4(4-0-8)
512 101	ชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)
512 102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป	1(0-3-0)
513 101	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
513 103	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
SU xxx	วิชาเลือก หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
รวมจำนวน		21

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
SU102	ศิลปากรสร้างสรรค์	3(3-0-6)
SU202	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารนานาชาติ	3(2-2-5)
513 102	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
513 104	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
514 107	ฟิสิกส์พื้นฐาน	4(4-0-8)
514 108	ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน	1(0-3-0)
518 101	จุลชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)
518 102	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป	1(0-3-0)
รวมจำนวน		19

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
SU301	พลเมืองตื่นรู้	3(3-0-6)
513 231	เคมีวิเคราะห์	2(2-0-4)
513 233	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	1(0-3-0)
513 250	เคมีอินทรีย์	3(3-0-6)
513 255	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1(0-3-0)
518 201	แบคทีเรียวิทยา	3(3-0-6)
518 202	ปฏิบัติการแบคทีเรียวิทยา	1(0-3-0)
518 207	ความปลอดภัยทางชีวภาพในห้องปฏิบัติการทางจุลชีววิทยา	2(2-0-4)
SU xxx	วิชาเลือก หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
รวมจำนวน		19

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
SU203	ทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์	3(3-0-6)
SU401	ความเป็นผู้ประกอบการที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม	3(3-0-6)
518 203	เห็ดราวิทยา	4(3-3-6)
518 205	ไวรัสวิทยา	3(3-0-6)
518 206	ปฏิบัติการไวรัสวิทยา	1(0-3-0)
518 208	การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือสำหรับนักจุลชีววิทยา	3(3-0-6)
518 209	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือสำหรับนักจุลชีววิทยา	1(0-3-0)
... ..	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	3
รวมจำนวน		21

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
SU402	นวัตกรรมและการออกแบบ	3(3-0-6)
515 203	สถิติสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1	3(2-2-5)
513 341	ชีวเคมี	4(4-0-8)
513 343	ปฏิบัติการชีวเคมี	1(0-3-0)
518 301	ภูมิคุ้มกันวิทยา	3(3-0-6)
518 302	ปฏิบัติการภูมิคุ้มกันวิทยา	1(0-3-0)
... ..	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	3
รวมจำนวน		18

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
515 204	สถิติสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 2	3(2-2-5)
518 303	พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์	3(3-0-6)
518 304	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์	2(0-6-0)
518 305	ทักษะการอ่านและการพูดภาษาอังกฤษเพื่อการวิจัยทางจุลชีววิทยา	3(3-0-6)
518 306	แบบเสนอโครงการงานวิจัย	1(1-0-2)
... ..	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	6
... ..	วิชาเลือกเสรี	3
รวมจำนวน		21

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
518 401	ชีวสารสนเทศศาสตร์เบื้องต้น	2(1-3-2)
518 493	โครงการวิจัย 1	2(0-4-2)
... ..	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	3
... ..	วิชาเลือกเสรี	3
รวมจำนวน		10

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
518 491	สัมมนา	1(0-2-1)
518 494	โครงการวิจัย 2	3(0-6-3)
... ..	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	2
รวมจำนวน		6

3.1.4.2 แผนการศึกษา แผนที่ 2 สหกิจศึกษา (สำหรับนักศึกษาที่เลือกเรียนรายวิชา 518 496 สหกิจศึกษา)

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
SU101	ศิลปะศิลปากร	3(3-0-6)
SU201	ภาษาอังกฤษในยุคดิจิทัล	3(2-2-5)
511 114	คณิตศาสตร์ทั่วไป	4(4-0-8)
512 101	ชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)
512 102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป	1(0-3-0)
513 101	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
513 103	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
SU xxx	วิชาเลือก หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
รวมจำนวน		21

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
SU102	ศิลปากรสร้างสรรค์	3(3-0-6)
SU202	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารนานาชาติ	3(2-2-5)
513 102	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
513 104	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
514 107	ฟิสิกส์พื้นฐาน	4(4-0-8)
514 108	ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน	1(0-3-0)
518 101	จุลชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)
518 102	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป	1(0-3-0)
รวมจำนวน		19

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
SU301	พลเมืองตื่นรู้	3(3-0-6)
513 231	เคมีวิเคราะห์	2(2-0-4)
513 233	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	1(0-3-0)
513 250	เคมีอินทรีย์	3(3-0-6)
513 255	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1(0-3-0)
518 201	แบคทีเรียวิทยา	3(3-0-6)
518 202	ปฏิบัติการแบคทีเรียวิทยา	1(0-3-0)
518 207	ความปลอดภัยทางชีวภาพในห้องปฏิบัติการทางจุลชีววิทยา	2(2-0-4)
SU xxx	วิชาเลือก หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
รวมจำนวน		19

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
SU203	ทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์	3(3-0-6)
SU401	ความเป็นผู้ประกอบการที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม	3(3-0-6)
518 203	เห็ดราวิทยา	4(3-3-6)
518 205	ไวรัสวิทยา	3(3-0-6)
518 206	ปฏิบัติการไวรัสวิทยา	1(0-3-0)
518 208	การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือสำหรับนักจุลชีววิทยา	3(3-0-6)
518 209	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือสำหรับนักจุลชีววิทยา	1(0-3-0)
... ..	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	3
รวมจำนวน		21

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
SU402	นวัตกรรมและการออกแบบ	3(3-0-6)
515 203	สถิติสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1	3(2-2-5)
513 341	ชีวเคมี	4(4-0-8)
513 343	ปฏิบัติการชีวเคมี	1(0-3-0)
518 301	ภูมิคุ้มกันวิทยา	3(3-0-6)
518 302	ปฏิบัติการภูมิคุ้มกันวิทยา	1(0-3-0)
... ..	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	3
รวมจำนวน		18

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
515 204	สถิติสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 2	3(2-2-5)
518 303	พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์	3(3-0-6)
518 304	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์	2(0-6-0)
518 305	ทักษะการอ่านและการพูดภาษาอังกฤษเพื่อการวิจัยทางจุลชีววิทยา	3(3-0-6)
518 306	แบบเสนอโครงการงานวิจัย	1(1-0-2)
... ..	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	6
... ..	วิชาเลือกเสรี	3
รวมจำนวน		21

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
518 401	ชีวสนเทศศาสตร์เบื้องต้น	2(1-3-2)
518 491	สัมมนา	1(0-2-1)
518 493	โครงการวิจัย 1	2(0-4-2)
... ..	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	2
... ..	วิชาเลือกเสรี	3
รวมจำนวน		10

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
518 496	สหกิจศึกษา	6(ไม่น้อยกว่า 300 ชั่วโมง)
รวมจำนวน		6

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

- SU101 ศิลปะศิลปากร 3(3-0-6)**
(Silpakorn Arts)
ความซาบซึ้งในคุณค่าและความงามของธรรมชาติ งานสร้างสรรค์ทางศิลปะ ทัศนศิลป์ ศิลปะการแสดง ศิลปะหัตถกรรม ดนตรี งานออกแบบ และสถาปัตยกรรม ทั้งของไทยและต่างประเทศ และความเชื่อมโยงทางสุนทรียศาสตร์
Appreciation of the value and beauty of nature, creative arts, visual arts, performing arts, handicraft arts, music, design and architecture of Thailand and foreign countries, and aesthetic connections.
- SU102 ศิลปากรสร้างสรรค์ 3(3-0-6)**
(Creative Silpakorn)
การบูรณาการการเรียนรู้ ผ่านการจัดการเรียนการสอนแบบโครงการด้วยกิจกรรมสร้างสรรค์ การพัฒนาทักษะการเป็นผู้นำและการเป็นผู้ตามที่ดี ทักษะการติดต่อสื่อสาร ทักษะการเรียนรู้และการทำงานอย่างสร้างสรรค์ ความรับผิดชอบต่อชุมชนและสังคมของนักศึกษา การปลูกฝังเอกลักษณ์และวัฒนธรรมของมหาวิทยาลัยศิลปากรให้กับนักศึกษา โครงการสร้างสรรค์ในประเด็นที่สนใจภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อให้เกิดการรับรู้หรือการเปลี่ยนแปลง
Integration of project-based learning focusing on creative activities; development of the skills of leadership, teamwork, communication, creative learning and working, students' community and social responsibilities; instilling Silpakorn University identity and culture; creative projects on issues of interest under the advisors' supervision to enhance recognition or encourage changes.
- SU110 มนุษย์กับการสร้างสรรค์ 3(3-0-6)**
(Man and Creativity)
วิวัฒนาการของมนุษยชาติและบทบาทของมนุษย์ในการสร้างสรรค์ทั้งสิ่งที่เป็นนามธรรมและรูปธรรม ซึ่งเป็นรากฐานของความเจริญของสังคมมนุษย์ในด้านต่าง ๆ ที่สืบเนื่องจากโบราณสมัยมาถึงปัจจุบัน ปัจจัยที่เอื้อต่อการสร้างสรรค์ กระบวนการสร้างสรรค์ ลักษณะและผลผลิตของการสร้างสรรค์ ตลอดจนผลกระทบต่อมนุษยชาติในแต่ละยุคสมัย ทั้งนี้ โดยการวิเคราะห์ข้อมูลในปริทัศน์ประวัติศาสตร์ และจากมุมมองของศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
Evolution of mankind; mankind's role in abstract and concrete creation, the foundations of human civilization, from the past to the present; contributing factors, processes, characteristics and outputs of creativity and impacts on mankind in each period; analysis from the perspective of history and relevant disciplines.

SU111	บ้าน (Home) <p>แนวคิด ลักษณะทางเศรษฐกิจ การเมือง สังคมและวัฒนธรรมของคำว่าบ้าน ความเป็นพื้นที่ เทคโนโลยีและการออกแบบบ้าน เพศสภาพกับบ้าน บ้านในบริบทของการท่องเที่ยว โลกาภิวัตน์ ความเป็นชาติ คนไร้บ้าน การเนรเทศ และการนำเสนอความเป็นชาติ</p> <p>Concepts and economic, political, social and cultural characteristics of the word 'home'; space, technology and home design; gender and home; home in context of tourism; globalization; nationality; homeless people; deportation; presentation of nationality.</p>	3(3-0-6)
SU112	ความสุข (Happiness) <p>ความหมาย วิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาแห่งความสุข การจัดการความสุข นิสัยสร้างสุข กลยุทธ์เพิ่มความความสุขด้วยการคิดบวก การออกกำลังกาย อาหาร และการฝึกสติ</p> <p>Meaning, science, and psychology of happiness; management of happiness; habits of happiness; strategies to boost happiness by positive thinking, exercise, diet, mindfulness practice.</p>	3(3-0-6)
SU113	การตั้งคำถามและวิธีการ (Asking Questions and Methods) <p>การตั้งคำถามรูปแบบต่าง ๆ ตามศาสตร์และสาขาวิชา การตั้งคำถามเพื่อสร้างและแสวงหาความรู้ วิธีการตั้งคำถาม การตั้งคำถามโดยบูรณาการศาสตร์และศิลป์</p> <p>Asking questions in various forms according to science and subjects; asking to create and in search of knowledge; methods of asking questions; asking questions by integrating science and arts.</p>	3(3-0-6)
SU114	เทคโนโลยีเปลี่ยนโลก (Disruptive Technology) <p>ภาพรวมกระบวนการพลวัตของนวัตกรรมเทคโนโลยี ความสำคัญของเทคโนโลยีที่ขับเคลื่อน สร้างมูลค่าและการเติบโตทางเศรษฐกิจ วิทยาศาสตร์ข้อมูล ปัญญาประดิษฐ์ ระบบประมวลผลกลุ่มเมฆ อินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง ธุรกิจเทคโนโลยีด้านการเงินและโครงข่ายบัญชีธุรกรรมออนไลน์ และเทคโนโลยีอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง</p> <p>Overview of the dynamic process of technological innovation; importance of technology-driven value creation and economic growth; data science; artificial intelligence; cloud processing system; Internet of things; Fintech business and block chain; other related technologies.</p>	3(3-0-6)

- SU115 อาหารเพื่อสุขภาพ 3(3-0-6)**
(Food for Health)
 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความต้องการอาหารของร่างกาย องค์ประกอบอาหาร สุขลักษณะของอาหาร กับสุขภาพ อาหารที่ไม่ได้สัดส่วนกับโรค อุปนิสัยการรับประทานอาหารกับสุขภาพ ปัญหาโภชนาการ โรค จากโภชนาการ จากการปนเปื้อนของสารถนอมอาหารและบรรจุภัณฑ์ ความปลอดภัยด้านอาหารและการ คัดกรองผู้บริโภค
 Fundamental knowledge of bodily needs of food; compositions of food; food hygiene and health; diet imbalance and diseases; eating habits and health; nutritional problems; diseases from nutrition, contamination of food preservatives, and packaging; food safety and consumer protection.
- SU116 ศิลปะสมัยใหม่และร่วมสมัยในประเทศไทย 3(3-0-6)**
(Modern and Contemporary Art in Thailand)
 เนื้อหา รูปแบบ และความเคลื่อนไหวของศิลปะสมัยใหม่ และร่วมสมัยในประเทศไทย การ เปลี่ยนแปลงจากศิลปะไทยประเพณี อิทธิพลจากศิลปะสมัยใหม่ของตะวันตก ผลงานและแนวความคิดใน การสร้างสรรค์ของศิลปินคนสำคัญ
 Contents, genres, and movements of modern and contemporary art in Thailand; transitions from Thai traditional art; influences of modern Western art; art works and creative concepts of key artists.
- SU117 ศิลปะกับวัฒนธรรมทางการเห็น 3(3-0-6)**
(Art and Visual Culture)
 ผลผลิตทางวัฒนธรรมทางการเห็นในด้านศิลปะ การออกแบบ และสถาปัตยกรรมจากปัจจัยของ ปรัชญา การเมือง สังคม เศรษฐกิจ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสังคมโลก
 Visual cultural products in art, design and architecture influenced by philosophical, political, social, economic, scientific and technological factors of a global society.
- SU118 สถาปัตยกรรมและศิลปะในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ 3(3-0-6)**
(Architecture and Art in South East Asia)
 การตั้งถิ่นฐานที่สัมพันธ์กับภูมิศาสตร์และระบบนิเวศน์ พัฒนาการทางประวัติศาสตร์ คติความเชื่อ ศาสนา วัฒนธรรม สถาปัตยกรรมพื้นถิ่น พัฒนาการทางสถาปัตยกรรม ศิลปะและมรดกทางสถาปัตยกรรม ที่เกี่ยวข้อง และสถาปัตยกรรมร่วมสมัยที่เป็นเอกลักษณ์ของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้
 Development of settlements in relation to geography and ecology; development of history, belief, religion, and culture; vernacular architecture; development of architecture and its related arts and architectural heritage; contemporary architecture unique to South East Asia.

- SU119 การอ่านวรรณกรรมเพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิต** **3(3-0-6)**
(Literary Reading for Life Quality Improvement)
 วิธีการอ่านและพิจารณาวรรณกรรม ประเภทของวรรณกรรม สารสำคัญในวรรณกรรม คุณค่าของวรรณกรรม ประโยชน์ของวรรณกรรมในการพัฒนาคุณภาพชีวิต
 Methods of reading and analyzing literary works; literary genres; themes in literature; literary values; benefits of literature to quality of life improvement.
- SU120 ไทยศึกษา** **3(3-0-6)**
(Thai Studies)
 ลักษณะสำคัญของสังคมและวัฒนธรรมไทยในด้านประวัติศาสตร์ ศาสนาและความเชื่อ ประเพณีดนตรี นาฏศิลป์ และวัฒนธรรมการแต่งกาย
 มีทัศนศึกษานอกสถานที่
 Main characteristics of Thai society and culture in the light of history, religions and beliefs, customs, music, performing arts, and costumes.
 Fieldwork required.
- SU121 วิถีพุทธในประเทศไทยและอาเซียน** **3(3-0-6)**
(Buddhist Ways of Life in Thailand and ASEAN)
 ความรู้พื้นฐานในการดำเนินชีวิตที่เกี่ยวข้องกับพุทธศาสนาในประเทศไทย และอาเซียน เริ่มตั้งแต่การเกิดจนกระทั่งวาระสุดท้ายของชีวิต
 Fundamental knowledge of Buddhist ways of life, from birth to death, in Thailand and the ASEAN countries.
- SU122 สมาธิเชิงประยุกต์** **3(3-0-6)**
(Applied Meditation)
 การเรียนรู้ทฤษฎี และการฝึกสมาธิประยุกต์ ผ่านกิจกรรมส่งเสริมการพัฒนาตนเอง ด้านคุณธรรม จริยธรรม และความคิดสร้างสรรค์
 มีการศึกษานอกสถานที่
 Learning theory and meditation practice through self-development activities in terms of morality, ethics, and creativity.
 Field trips required.

- SU123** **วิถีชีวิตในสังคมพหุวัฒนธรรม** **3(3-0-6)**
(Ways of Life in Multicultural Society)
 ความเข้าใจ การซึมซับวัฒนธรรมประเพณีผ่านกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง วิถีชีวิต อาชีพและการดำรงชีวิต
 ของกลุ่มคนต่าง ๆ ที่อยู่ร่วมกันในสังคมพหุวัฒนธรรม เพื่อความเข้าใจซึ่งกันและกันและการอยู่ร่วมกัน
 Comprehension and assimilation of cultures and tradition through relevant
 activities; lifestyles, occupations, and ways of life of people in multicultural society for
 peaceful co-existence.
- SU124** **เหตุการณ์โลกปัจจุบัน** **3(3-0-6)**
(Contemporary World Affairs)
 การวิเคราะห์รากฐานด้านประวัติศาสตร์ การเมือง เศรษฐกิจ สังคม และปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ
 ของเหตุการณ์สำคัญในปัจจุบัน เชื่อมโยงเหตุการณ์เหล่านั้นกับผลกระทบต่อสังคมโลก
 Analysis of historical, political, and socio-economic root and natural phenomena of
 significant contemporary world affairs and their effects on the global community.
- SU125** **มนุษย์กับการคิด** **3(3-0-6)**
(Man and Thinking)
 ความสำคัญของการคิด ความคิดแบบเป็นเหตุผล การคิดเชิงวิพากษ์ การคิดเชิงวิเคราะห์และ
 สังเคราะห์ การคิดแบบวิทยาศาสตร์ การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงมีโนทัศน์ การคิดแบบสร้างสรรค์ การคิด
 เชิงนวัตกรรม
 Importance of thinking; rational thinking; critical thinking; analytical and synthetical
 thinking; scientific thinking, systematic thinking; conceptualization; creative thinking;
 innovative thinking.
- SU126** **ศิลปะและสื่อร่วมสมัยประยุกต์เพื่อชุมชน** **3(3-0-6)**
(Contemporary Applied Arts and Media for Community)
 การศึกษาพื้นที่ตัวอย่าง พัฒนาการ และกระบวนการต่าง ๆ ของศิลปะและสื่อร่วมสมัยประยุกต์ทั้ง
 โลกตะวันตก และตะวันออก ที่ใช้เพื่อการพัฒนาชุมชน สำหรับเป็นต้นแบบแก่ผู้เรียนในการสร้างสรรค์
 ผลงานและเครื่องมือแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง
 Area-based study; development and process of contemporary applied arts and
 media in the Eastern and Western world for community development as a model for
 students to apply to their own project and as a tool for knowledge seeking.

- SU127 กระบวนการเรียนรู้ระบบสัญลักษณ์ในศตวรรษที่ 21** **3(3-0-6)**
(Learning Processes of Symbolism in the 21st Century)
 ที่มา กระบวนการเรียนรู้ และการตีความ ระบบสัญลักษณ์ที่มีความแตกต่างกันในแต่ละวัฒนธรรม ความเข้าใจระบบสัญลักษณ์ที่ปรากฏในศตวรรษที่ 21 ผ่านสื่อร่วมสมัยต่าง ๆ การเรียนรู้ตลอดชีวิตใน สถานการณ์ที่เปลี่ยนไป
 Origin, learning processes and interpretation of symbolism varied from culture to culture; understanding of symbolism in the 21st century through various contemporary media; lifelong learning in changing situations.
- SU128 การตีความศิลปะ** **3(3-0-6)**
(Interpretation of Arts)
 ความหมาย ความคิด วิธีการ กระบวนการ การตีความทางศิลปะ ความตระหนักรู้ในความแตกต่าง ทางพหุวัฒนธรรม การวิเคราะห์ประเด็นปัญหาร่วมสมัย สำนึกทางจริยธรรม ความรับผิดชอบต่อตนเอง และสังคม
 Meanings, concepts, methods and process of interpretation of arts; awareness of the multicultural differences; analysis of contemporary issues; ethical consciousness; social and personal responsibility.
- SU129 ทักษะการรู้เท่าทันสารสนเทศและสื่อ** **3(3-0-6)**
(Information and Media Literacy Skills)
 ความสำคัญของการรู้สารสนเทศ ประเภทของสื่อสารสนเทศ เครื่องมือช่วยค้น และการคัดเลือก แหล่งสารสนเทศเพื่อการสร้างงานและการอ้างอิงข้อมูลรูปแบบต่าง ๆ วิเคราะห์กระบวนการผลิต สารสนเทศ เสรีภาพในการรับรู้ข่าวสาร และความสัมพันธ์ของสารสนเทศกับประเด็นทางการเมือง เศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรมของสังคมไร้พรมแดน
 Importance of information literacy; types of information; tools in searching information; selecting information sources and citation formats; analysis of the information production process; freedom of information; relationship between information and issues relating to politics, economy, society and culture in a borderless society.

- SU130 การพัฒนาการคิด 3(3-0-6)**
(Thinking Development)
 ความหมาย ความสำคัญของการคิด การคิดกับการทำงานของสมอง การคิด ทักษะการคิด ทักษะการคิดที่สำคัญในศตวรรษ ที่ 21 แนวทางการพัฒนาการคิดเพื่อพัฒนาชีวิตและสังคม
 มีกิจกรรมนอกสถานที่
 Meaning and significance of thinking; thinking and brain functioning; thinking, thinking skills, important thinking skills in the 21st century; ways to develop thinking for life and social development.
 Fieldwork required.
- SU131 การจัดการสารสนเทศเบื้องต้น 3(3-0-6)**
(Introduction to Information Management)
 แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับการจัดการสารสนเทศ การรวบรวมข้อมูล การจัดเตรียมข้อมูล การวิเคราะห์ และการนำเสนอข้อมูล การจินตทัศน์ข้อมูล การทำรายงานและการนำเสนอ กรณีศึกษา
 Basic concepts of information management; data collection, preparation, analysis and presentation; data visualization; report and presentation; case studies.
- SU132 โลกและดาราศาสตร์ในสหัสวรรษที่ 3 3(3-0-6)**
(Earth and Astronomy in the Third Millennium)
 ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติบนโลก บรรยากาศโลก การพยากรณ์ทางอุตุนิยมวิทยา การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและผลกระทบ ปรากฏการณ์ทางดาราศาสตร์ การสังเกตการณ์ทางดาราศาสตร์ ระบบสุริยะและดาวฤกษ์ การประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ปรากฏการณ์และเหตุการณ์ในสหัสวรรษที่ 3
 Natural phenomena of the earth; atmosphere of the earth; meteorological forecasting; climate change and its impact; astrological phenomena; astronomical observations; the solar system and star; application of this knowledge in everyday life; phenomena and events in the third millennium.
- SU133 การจัดการสิ่งแวดล้อมในครัวเรือน 3(3-0-6)**
(Household Environmental Management)
 การใช้แสงธรรมชาติเพื่อการอนุรักษ์พลังงานในครัวเรือน สวนอนุรักษ์น้ำ การอนุรักษ์น้ำใช้ภายในบ้าน การระบายอากาศแบบไม่ใช้พลังงาน การคัดแยกมูลฝอย การหมักมูลฝอย การจัดการมูลฝอยอันตรายในครัวเรือน
 Natural lighting for household energy conservation; water conservation garden; indoor water conservation; passive air ventilation; solid waste separation; solid waste composting; household hazardous waste management.

- SU134 ความรอบรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร 3(3-0-6)**
(Computer, Information Technology and Communication Literacy)
 บทบาทและความสำคัญของคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในปัจจุบัน แนวโน้มในอนาคต ความรู้พื้นฐาน การประยุกต์อย่างสร้างสรรค์ การรักษาความมั่นคง กฎหมายและจริยธรรมที่เกี่ยวข้อง
 Roles and significance of computers, information technology, and communication in modern days; future trends; fundamental knowledge; creative applications; maintenance of securities, laws, and ethics related to computer and information.
- SU135 ศิลปะการดำรงชีวิต 3(3-0-6)**
(Art of Living)
 การจัดระเบียบชีวิต การพัฒนาบุคลิกภาพและมารยาทสังคม บทบาทและความรับผิดชอบต่อครอบครัวและสังคม การคิดเชิงวิเคราะห์ การสื่อสารและการแสดงออก การสร้างความสุขให้กับชีวิต แร้งบันดาลใจในการสร้างความสำเร็จในอาชีพ จริยธรรมใน การทำงานและการดำรงชีวิต
 Life discipline; personality development and social etiquette; roles in and responsibilities for family and society; analytical thinking; communication and expression; creation of happiness in life; inspiration for career success; ethics for working and living.
- SU136 เทคโนโลยีเครื่องมือเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)**
(Technology of Appliances in Daily Life)
 ความหมายและวิวัฒนาการของเทคโนโลยี ระบบ กลไก หน้าที่ และอุปกรณ์พื้นฐานของเครื่องมือเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน
 Meaning and the evolution of technology; mechanical system, working function and basic equipment of everyday appliances.
- SU137 เทคโนโลยีการสื่อสารกับมนุษย์ 3(3-0-6)**
(Communication Technology and Human)
 วิวัฒนาการของเทคโนโลยีการสื่อสาร เทคโนโลยีการสื่อสารในปัจจุบันและแนวโน้ม ในอนาคต อินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่งและการนำไปใช้งานในชีวิตประจำวัน ภัยคุกคามและความปลอดภัย
 Evolution of communication technology; current and future trends of communication technology; the Internet of Things and its uses in everyday life;-threats and security.

SU138 ไฟฟ้ากับชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

(Electricity and Everyday Life)

การผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานน้ำ แสงอาทิตย์ ลม น้ำมัน และแก๊สธรรมชาติ การส่งจ่าย และจำหน่ายพลังงานไฟฟ้า การคำนวณค่าไฟ การเลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้า การประเมินความปลอดภัยของระบบไฟฟ้า การประหยัดไฟฟ้าในบ้านพักอาศัย อาคารสำนักงานและโรงงานอุตสาหกรรม การผลิตและการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างยั่งยืน

Process of generating electricity from sources of energy: water, sunlight, wind, oil, and natural gas; electricity transmission and distribution; calculation of electricity usage cost and charges; selection of electrical appliances; electrical safety assessment; saving and reducing electricity usage at homes, offices, and factories; sustainable electricity production and usage.

SU139 การพัฒนาภาวะผู้นำ 3(3-0-6)

(Leadership Development)

ทฤษฎีความต้องการของมนุษย์และภาวะผู้นำ ทักษะจำเป็นในการเป็นผู้นำ การพัฒนาภาวะผู้นำ ความแตกต่างของวัฒนธรรมสำหรับผู้นำ การสร้างทีม การสร้างแรงจูงใจ มนุษย์สัมพันธ์ การแก้ปัญหา การตัดสินใจ การบริหารความขัดแย้ง การสื่อสารและการควบคุม และการจัดการความเครียด

Needs theories and leadership; skills needed for leaders; leadership development; cultural diversity of leaders; team building; motivation building; interpersonal relations; problem solving; decision making; conflict management; communication and controls; stress management.

SU140 เทคโนโลยีพลังงานทดแทน 3(3-0-6)

(Renewable Energy Technology)

ความหมายของพลังงานทดแทน การเปลี่ยนพลังงานทดแทนเป็นพลังงานความร้อนและไฟฟ้า พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานจากชีวมวล กรณีศึกษาของแหล่งพลังงานทดแทน การเลือกใช้และการจัดการพลังงานทดแทน

Meaning of renewable energy; converting renewable energy to thermal and electrical energy; solar, wind, hydro, and biomass energy; case studies of renewable energy resources; selection and management of renewable energy.

- SU141 การแก้ปัญหาแบบสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving) 3(3-0-6)**
- ปัญหา ปัจจัยและสาเหตุของปัญหา การเข้าใจปัญหา รูปแบบของปัญหา ขั้นตอน การแก้ไขปัญหาค้นหาขั้นตอนวิธี การคิดเพื่อการตัดสินใจ การแก้ไขปัญหาค้นหาด้วยขั้นตอนวิธี การคิดเชิงวิฤตและแนวคิด ความน่าเชื่อถือและความสัมพันธ์กัน แหล่งที่มาของข้อมูล การเข้าใจที่มาของข้อมูล หลักฐาน ข้อเท็จจริงความมีเหตุผลและความน่าเชื่อถือ
- Problems; factors and causes of problems; understanding problems; types of problems; problem solving steps; algorithms; thinking for decision making; problem solving with algorithm; critical thinking and ideas; reliability and relevance; sources of information; understanding the sources of information, evidence, and facts; validity and reliability.
- SU142 ดนตรีอาเซียน (ASEAN Music) 3(3-0-6)**
- ดนตรีในประชาคมอาเซียน ประวัติศาสตร์และพัฒนากดนตรีในพื้นที่วัฒนธรรมหลักของอาเซียน ทฤษฎีดนตรี เครื่องดนตรี วงดนตรี เพลงสำคัญ ศิลปินดนตรีอาเซียน ความสัมพันธ์ของดนตรีกับศิลปวัฒนธรรมแขนงต่าง ๆ สภาพปัจจุบันของดนตรีอาเซียน
- Music in the ASEAN community; history and development of mainstream ASEAN music culture; music theories; musical instruments; ensembles; major songs and key ASEAN composers and musicians; the relationship between ASEAN music and other art forms; the present situation of ASEAN music.
- SU143 สุนทรียภาพแห่งการฟัง (Aesthetics of Listening) 3(3-0-6)**
- การฟังเพลงและการวิเคราะห์องค์ประกอบดนตรี การประยุกต์ใช้ศิลปะการฟังเพื่อ การพัฒนาการเรียนรู้ทางด้านดนตรีและการวิจารณ์ดนตรี
- Listening and analyzing elements of music; applying the art of listening for the development of music learning and music criticism.
- SU144 สมาธิในชีวิตประจำวัน (Meditation in Daily Life) 3(3-0-6)**
- การทำสมาธิในชีวิตประจำวัน หลักของการทำสมาธิ วิธีการทำสมาธิแบบต่าง ๆ ประโยชน์ของสมาธิในชีวิตประจำวัน การเรียนและการทำงาน สมาธิกับการจัดการความเครียด ความสำคัญของคุณธรรมในการฝึกสมาธิและการใช้ชีวิตประจำวัน
- Meditation in daily life; principles of meditation; methods of meditation; benefits of meditation in daily life, study, and work; meditation and stress management; importance of morality in meditation practice and daily life.

- SU145** **สังคมและวัฒนธรรมไทย** **3(3-0-6)**
(Thai Society and Culture)
ลักษณะพื้นฐานของโครงสร้างทางเศรษฐกิจ สังคมและการเมืองของสังคมไทย โดยพิจารณาจากพัฒนาการของสังคมและวัฒนธรรม กระบวนการเปลี่ยนแปลงและการปรับตัวของสังคมไทย รวมทั้งเงื่อนไขและปัญหาต่าง ๆ ที่มีผลต่อวิถีชีวิตของประชากรในสังคมปัจจุบัน พฤติกรรม แนวโน้มและทิศทางการเปลี่ยนแปลงในอนาคตของสังคมไทย
- Fundamental characteristics of Thai economic, social and political structures from the consideration of socio-cultural development, change and adaptation processes of Thai society, and conditions and problems that affect current population's way of life; multiculturalism; trends and directions of change in Thai society in the future.
- SU146** **โครงการพระราชดำริ** **3(3-0-6)**
(Royal Initiative Projects)
ปรัชญา ความหมาย และความสำคัญของศาสตร์พระราชา ความเป็นมาของโครงการพระราชดำรินิพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช โครงการเกี่ยวกับดิน น้ำ ป่า อาชีพ และวิศวกรรม หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ทฤษฎีใหม่ แนวทางการประยุกต์ใช้เพื่อการพัฒนาตนเอง ชุมชน สังคม และประเทศชาติ มีการศึกษานอกสถานที่
- Philosophy, meaning and importance of the King's philosophy; background to royal initiative projects of His Majesty King Bhumibol Adulyadej; royal initiative projects related to soil, forest, occupation and engineering; principles of the sufficiency economy philosophy; New Theory; application guidelines for the development of self, communities, society, and the nation.
- Field trips required.
- SU147** **ภาพและเสียงดิจิทัล** **3(3-0-6)**
(Digital Imaging and Sound)
โครงสร้าง หลักการเบื้องต้น รูปแบบต่าง ๆ ของภาพและเสียงที่อยู่ในรูปของดิจิทัล วิธีการสร้าง ภาพและเสียงที่มีการผสมผสานกันอย่างเหมาะสมเกิดเป็นงานที่มีคุณค่า
- Structure, basic principles and various forms of digital imaging and sound; synthesizing images and sounds with proper harmony to create valuable works.

- SU148 พลวัตสังคมไทย 3(3-0-6)**
(Dynamics of Thai Society)
 พัฒนาการและการเปลี่ยนแปลงของสังคมไทย ภูมิหลังด้านประวัติศาสตร์ มรดกวัฒนธรรม ภูมิปัญญา และค่านิยมในด้านภาษา วรรณกรรม ศิลปะ ศาสนาความเชื่อ การเมืองการปกครอง เศรษฐกิจ และสังคม รวมทั้งผลกระทบด้านอื่น ๆ ที่มีผลต่อสังคมไทย
 Development and changes of Thai society; historical background, cultural heritage, wisdom and values in languages, literatures, arts, religious and beliefs, politics, the economy and society, as well as other effects on Thai society.
- SU149 การดูแลสุขภาพ 3(3-0-6)**
(Health Care)
 แนวทางการดูแลตนเองสำหรับโรคและอาการเจ็บป่วยเบื้องต้น หลักการใช้ยาพื้นฐาน ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร อันตรายที่เกิดจากการใช้ยา และโทษจากยาเสพติด
 Guidelines for self-care on common diseases and illnesses, general principles on basic medication uses, dietary supplements, danger on drug uses and misuses, and drug addiction.
- SU150 ภาพยนตร์วิจักษณ์ 3(3-0-6)**
(Film Appreciation)
 องค์ประกอบพื้นฐานด้านต่าง ๆ ของภาพยนตร์ที่คัดสรรทั้งในด้านโครงสร้าง ความเป็นมาประเภทและสไตล์การนำเสนอ เพื่อพัฒนาความรู้และความเข้าใจต่อภาพยนตร์ในฐานะผู้ชม
 Basic elements of selected films: structure, history, genre, and styles of presentation; development of audiences' knowledge and understanding of the films.
- SU151 ความเข้าใจในอารยธรรมโลกยุคโบราณ 3(3-0-6)**
(Understanding Ancient World Civilization)
 ความหมายของคำว่าอารยธรรม ประวัติและความเป็นมาของอารยธรรมโบราณที่สำคัญ ความเหมือนและความแตกต่างของแต่ละอารยธรรมที่ยังมีอิทธิพลต่อสังคมมนุษย์ในปัจจุบัน
 The meaning of civilization; the history and origin of important ancient civilizations; the similarities and differences among these ancient civilizations which still have an impact on today's society.

- SU152 ภูมิปัญญาไทยกับการสร้างสรรค์ 3(3-0-6)**
(Thai Wisdom and Creativity)
 ความฉลาด ความรู้ ภูมิทัศน์วัฒนธรรม ด้านการสร้างสรรค์รวมถึงการประยุกต์ดัดแปลง ในสังคมไทย ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน
 Intelligence, knowledge, cultural landscape in field of creativity, application, modification in Thai society from prehistorical period to present.
- SU153 สุนทรียศาสตร์เบื้องต้น 3(3-0-6)**
(Basic Aesthetics)
 ขอบเขตและความหมายของสุนทรียศาสตร์ ทฤษฎีที่ว่าด้วยความงาม ประวัติแนวคิดและทัศนคติทางด้านความงามของมนุษย์ในแต่ละยุคสมัย เพื่อเป็นพื้นฐานความคิดและความเข้าใจในด้านความงาม อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนารสนิยมและวิจารณ์ญาณในการประเมินคุณค่าความงามทั้งในด้านสุนทรียศาสตร์และในชีวิตประจำวัน
 Scope and meaning of aesthetics, theory of beauty, history of concept and beauty attitude in each era; thinking foundation and understanding of beauty benefitting development of taste and evaluation of beauty from aesthetics and daily life.
- SU154 การออกแบบและสร้างสรรค์ในศิลปะตะวันออก 3(3-0-6)**
(Design and Creation in Oriental Arts)
 กระบวนการและบริบทของการสร้างสรรค์ในศิลปะตะวันออก ในช่วงเวลาและพื้นที่ต่าง ๆ การผสมผสานของแนวคิดและวิธีการ อันก่อให้เกิดการพัฒนาด้านรูปแบบและลักษณะเฉพาะเพื่อเป็นแนวทางการสร้างสรรค์ และประยุกต์ใช้กับศาสตร์อื่น ๆ
 Process and context of Eastern creativity in different time and space; integration of concept and methods engendering development of form and identity for creation guideline and application to sciences.
- SU155 มองกรุงเทพผ่านศิลปะ 3(3-0-6)**
(Understanding Bangkok through Its Art)
 งานศิลปกรรมในกรุงเทพกับการพัฒนาการของเมืองตั้งแต่อดีตจนกระทั่งปัจจุบัน
 The art of Bangkok and the development of the city since the past until the present days.

- SU156 ศิลปกรรมกับสังคมวัฒนธรรมไทย 3(3-0-6)**
(Art in Thai Society and Culture)
งานศิลปกรรมกับพัฒนาการของสังคมและวัฒนธรรมไทยตั้งแต่อดีตจนกระทั่งปัจจุบัน
Art and the development of Thai society and culture from the past to the present days.
- SU157 วัฒนธรรมในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)**
(Culture in Everyday Life)
ความหมาย ความสำคัญ ลักษณะและแนวคิดทางวัฒนธรรม รวมทั้งความหลากหลายทางวัฒนธรรม
ในชีวิตประจำวันท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงของสังคมร่วมสมัย
Cultural meanings, relevance, characteristics and concepts, including cultural diversity
in everyday life in relation to the transformations of contemporary societies.
- SU158 การออกกำลังกายเพื่อคุณภาพชีวิต 3(3-0-6)**
(Exercise for the Quality of Life)
ความรู้เบื้องต้น ความหมาย ประเภท และรูปแบบของการออกกำลังกาย หลักการและทฤษฎีการ
ออกกำลังกาย ความหมายและความสำคัญของคุณภาพชีวิต ความสำคัญของการออกกำลังกายกับคุณภาพ
ชีวิต การเลือกรูปแบบการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต
Basics, meaning, types, and patterns of exercise; principles and theories of exercise;
meaning and importance of quality of life; the importance of exercise together with quality
of life; selecting exercise patterns to improve the quality of life.
- SU201 ภาษาอังกฤษในยุคดิจิทัล 3(2-2-5)**
(English in the Digital Era)
เงื่อนไข : นักศึกษาที่มีผลการทดสอบภาษาอังกฤษแรกเข้า ตั้งแต่ระดับ B1 ขึ้นไป หรือมีผลการทดสอบ
ภาษาอังกฤษจากสถาบันทดสอบภาษาอื่นที่เทียบเท่า ตั้งแต่ระดับ B1 ขึ้นไป ตามประกาศของ
มหาวิทยาลัย ได้รับการยกเว้นไม่ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชา SU201
การพัฒนาทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียนภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารใน
ชีวิตประจำวัน การใช้ภาษาอังกฤษเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ด้วยตนเองในยุคดิจิทัล
Developing English listening, speaking, reading, and writing skills for everyday
communication; using English as a tool for self-directed learning in the digital era.

- SU202** **ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารนานาชาติ** **3(2-2-5)**
(English for International Communication)
วิชาบังคับก่อน : SU201 ภาษาอังกฤษในยุคดิจิทัล
เงื่อนไข : นักศึกษาที่มีผลการทดสอบภาษาอังกฤษแรกเข้า ตั้งแต่ระดับ B2 ขึ้นไป หรือมีผลการทดสอบภาษาอังกฤษจากสถาบันทดสอบภาษาอื่นที่เทียบเท่าตั้งแต่ระดับ B2 ขึ้นไป ตามประกาศของมหาวิทยาลัย ได้รับการยกเว้นไม่ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชา SU202
การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ การเพิ่มพูนความรู้ภาษาอังกฤษ การใช้ภาษาอังกฤษตามวัตถุประสงค์ การใช้ภาษาอังกฤษเป็นเครื่องมือสื่อสารในบริบทนานาชาติและวัฒนธรรมภาษาอันหลากหลาย
Developing English skills; improving knowledge of English; using English for different purposes; using English as a tool for communication in international and culturally and linguistically diverse contexts.
- SU203** **ทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์** **3(3-0-6)**
(Creative Communication Skills)
หลักการสื่อสาร การสื่อสารด้วยวจนภาษาและอวจนภาษา ทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์และมีประสิทธิภาพในแวดวงที่หลากหลาย การสื่อสารข้ามวัฒนธรรม การสื่อสารผ่านสื่อสังคมออนไลน์ การรู้เท่าทันดิจิทัล
Principles of communication; verbal and non-verbal communication; creative and effective communication skills in various fields; cross-cultural communication; social media communication; digital literacy.
- SU210** **การใช้ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารและการสืบค้น** **3(3-0-6)**
(Thai Usage for Communication and Retrieval)
ทักษะการใช้ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร แหล่งข้อมูลสำหรับการศึกษาค้นคว้า วิธีการสืบค้นข้อมูลจากสื่อออนไลน์และฐานข้อมูลประเภทต่าง ๆ วิธีการประเมินความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล
Thai language skills for communication; study resources; online information and database search techniques; evaluating the credibility of data sources.

- SU211 **ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภาษาและภาษาในอาเซียน** 3(3-0-6)
(Introduction to Language and Languages in ASEAN)
 ลักษณะทั่วไปของภาษา การกำเนิดภาษา ความแตกต่างระหว่างภาษามนุษย์กับภาษาสัตว์ ภาษา
 กับตัวอักษร โครงสร้างของภาษา การใช้ภาษาตามบริบทสังคม การเปลี่ยนแปลงของภาษา ความสัมพันธ์
 ระหว่างภาษากับสังคม วัฒนธรรม และอุดมการณ์ รวมทั้งการรับภาษา การเรียนรู้ภาษา การสอนภาษา
 และลักษณะทั่วไปของภาษา และวัฒนธรรมของประเทศต่าง ๆ ในอาเซียน
 General characteristics of language; origins of language; differences between human
 and animal languages; language and scripts; structure of language; uses of language in social
 contexts; language change; relationship among language, society, culture, and ideology;
 language acquisition; language learning and teaching; general characteristics of ASEAN
 languages and cultures.
- SU212 **ภาษาฝรั่งเศสเพื่อการสื่อสารด้านวัฒนธรรม** 3(3-0-6)
(French for Cultural Communication)
 ทักษะการสื่อสารภาษาฝรั่งเศสเบื้องต้นด้านศิลปวัฒนธรรม การฝึกฝนการใช้ศัพท์ สำนวนและ
 โครงสร้างประโยคที่เหมาะสมและถูกต้อง
 Basic French communication skills on art and culture; practice of using proper and
 correct vocabulary and sentence structures.
- SU213 **ภาษาไทยเพื่อการพัฒนาชีวิต** 3(3-0-6)
(Thai Language for Life Development)
 การเรียนรู้ภาษาไทย การอ่านวิเคราะห์สาร การฟังจับใจความ การนำเสนอความคิด การพัฒนา
 ทักษะการดำรงชีวิตอย่างยั่งยืนในสังคมแห่งข้อมูลข่าวสาร
 Learning Thai Language; reading analysis; listening for main ideas; presentation of
 ideas; development of sustainable life skills in the information society.
- SU214 **ภาษาจีนเพื่ออาชีพ** 3(3-0-6)
(Chinese for Careers)
 หลักการเขียนตัวอักษรจีนในระดับพื้นฐาน การฝึกการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน จาก
 คำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับอาชีพ ศึกษาอักษรจีนอย่างน้อย 300 ตัว โครงสร้างและรูปประโยคง่าย ๆ
 Principles of basic Chinese alphabets; practice of listening, speaking, reading and
 writing with vocabulary about occupations; studying of at least 300 Chinese alphabets;
 language structures and simple forms of sentences.

- SU215 นิทานและการละเล่นพื้นบ้าน 3(3-0-6)**
(Folktales and Folk Plays)
 ประเภท ลักษณะและวิธีการศึกษานิทานพื้นบ้าน การละเล่นและการแสดงพื้นบ้าน ปริศนา คำทาย สุภาษิต คำพังเพย และความเชื่อท้องถิ่น วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างนิทานและการละเล่นกับสังคมและวัฒนธรรม
 Types, characteristics, and methods of studying folk tales, folk plays and folk performances, riddles, proverbs, and local beliefs; analysis of relationships between folk tales and folk plays and society and culture.
- SU216 การอ่านภาษาอังกฤษเพื่อการวิจารณ์ 3(3-0-6)**
(English Reading for Criticism)
 การพัฒนาทักษะการอ่านและตีความ การอภิปรายถึงความหมายและคุณค่าของตัวบทบันเทิงคดีที่แต่งเป็นภาษาอังกฤษและที่ได้รับการแปลเป็นภาษาอังกฤษ และการวิจารณ์เบื้องต้น
 Developing reading comprehension and interpretation skills; discussing meaning and value of selected fictional texts originally written in English and translated into English; basic practical criticism.
- SU217 การนำเสนอเชิงสร้างสรรค์ด้วยภาษาอังกฤษ 3(3-0-6)**
(Creative Pitching and Presentation in English)
 การพัฒนาทักษะการพูดภาษาอังกฤษด้วยกระบวนการคิดวิเคราะห์เพื่อการนำเสนอ เชิงสร้างสรรค์ ทักษะการพูดและเทคนิคการนำเสนอผ่านวจนภาษาและอวัจนภาษา ทักษะการนำเสนอผลงานด้วยภาษาอังกฤษเชิงสร้างสรรค์ในที่ชุมชน การฝึกใช้ภาษาอังกฤษเป็นเครื่องมือสื่อสารและการนำเสนอในบริบททางวิชาชีพอันหลากหลาย
 Developing English speaking skills through analytical thinking for creative pitching and presentation; verbal and non-verbal communication and presentation techniques; English presentation skills for creative pitching in public; practice in using English as a tool for communication and presentation in diverse professional contexts.
- SU218 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3(3-0-6)**
(English for Science and Technology)
 การพัฒนาทักษะทางภาษาอังกฤษที่จำเป็นในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การทำความเข้าใจประเด็นปัจจุบันทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การเพิ่มพูนศัพท์เทคนิค การเสริมสร้างทักษะการนำเสนอ และทักษะการเขียนในบริบททางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 Developing essential English language skills in the field of science and technology; understanding current issues in science and technology; expanding technical vocabulary; enhancing presentation and writing skills in science and technology contexts.

- SU301 พลเมืองตื่นรู้ (Active Citizen) 3(3-0-6)**
- ความเป็นพลเมือง การรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของสังคมไทย สังคมโลก และสังคมออนไลน์ ความรับผิดชอบต่อสังคม การต่อต้านการทุจริต การมีส่วนร่วมกับชุมชน และจิตสาธารณะ
- Citizenship; awareness of changes in Thai society, global society and online society; social responsibility; anti-corruption; community engagement; public spirit.
- SU310 การอนุรักษ์และการจัดการมรดกทางวัฒนธรรม (Cultural Heritage Conservation and Management) 3(3-0-6)**
- ความหมาย แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการอนุรักษ์ และการจัดการวัฒนธรรม ความหลากหลายทางวัฒนธรรม มรดกทางวัฒนธรรมจับต้องได้และจับต้องไม่ได้ มรดกทางสถาปัตยกรรม สถาปัตยกรรมพื้นถิ่น และชุมชน แหล่งโบราณคดีและพื้นที่ประวัติศาสตร์ พิพิธภัณฑสถานและหอศิลป์ แนวทางการจัดการมรดกทางวัฒนธรรมในบริบทร่วมสมัย การท่องเที่ยววัฒนธรรมและการสื่อความหมาย
- Meaning, concept and theory of conservation and cultural management; cultural diversity; tangible and intangible cultural heritages; architectural heritages; vernacular architectures and communities; archeological and historic site; museums and galleries; guidelines for cultural heritage management in contemporary context; cultural tourism and interpretation.
- SU311 งานสร้างสรรค์และนวัตกรรมในศตวรรษที่ 21 (Creation and Innovation in the 21st Century) 3(3-0-6)**
- ประวัติ ที่มา กระบวนการ ผลสัมฤทธิ์และแนวโน้มของงานสร้างสรรค์และนวัตกรรมในศตวรรษที่ 21 การสร้างชิ้นงานสร้างสรรค์ที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม นำไปสู่การเป็นพลเมืองตื่นรู้
- History, origin, process, achievement and trend of creative and innovative projects in the 21st Century for creating a project with social responsibility, leading to being an active citizen.
- SU312 เพศสภาพและเพศวิถี (Gender and Sexuality) 3(3-0-6)**
- แนวคิดเรื่องเพศ เพศสภาพ เพศวิถี บริบททางการเมือง สังคม และวัฒนธรรมที่นิยาม ประกอบสร้าง และกำหนดบทบาทของความเป็นผู้หญิง ความเป็นผู้ชาย และเพศทางเลือก แนวคิดเรื่องสิทธิในร่างกาย และขบวนการเคลื่อนไหวทางสังคมเพื่อเรียกร้องสิทธิ และสถานการณ์เพศสภาพ เพศวิถีในปัจจุบัน
- Concepts of sex, gender, sexuality; socio-political and cultural contexts defining, constructing and assigning the roles of femininity, masculinity and queer; concepts of bodily rights and other related social movements to claim the rights; current situations of gender and sexuality.

- SU313 ธรรมชาติวิจักษ์ 3(3-0-6)**
(Nature Appreciation)
 ความหลากหลายทางชีวภาพ ความสำคัญและบทบาทของสิ่งมีชีวิต คุณค่าและความงามของธรรมชาติ การสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์และความรับผิดชอบต่อสังคม
 Biodiversity; importance and roles of living organisms; value and beauty of nature; establishing consciousness of conservation and social responsibility.
- SU314 รัักษนก 3(3-0-6)**
(Bird Conservation)
 การดูนก การจำแนกชนิด ถิ่นที่อยู่อาศัย พฤติกรรมการร้อง การหาอาหารและการสืบพันธุ์ พฤติกรรมการสร้างรัง การอพยพ การอนุรักษ์
 Birdwatching; classification; habitats; singing behavior; foraging and reproduction; nesting behavior; migration and conservation.
- SU315 การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมธรรมชาติและศิลปกรรม 3(3-0-6)**
(Natural Environmental and Art Work Conservation)
 ความรู้พื้นฐานด้านสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ผลกระทบของภัยคุกคามทางกายภาพ เคมี และชีวภาพต่อศิลปกรรม บริการของระบบนิเวศและการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ หลักการพื้นฐานในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติและศิลปกรรม การประยุกต์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมธรรมชาติและศิลปกรรม และมรดกโลก
 Basic knowledge of environment and natural resources; environmental problems; impact of physical, chemical and biological threats on art works; ecosystem services and eco-tourism; basic principle of natural and cultural environmental conservation; application of scientific knowledge to conservation of natural environment and art works; world heritage.
- SU316 โลกของจุลินทรีย์ 3(3-0-6)**
(Microbial World)
 ประโยชน์และความสำคัญของจุลินทรีย์ต่อวงการอาหาร อุตสาหกรรมการเกษตรและการแพทย์ต่อมนุษย์ในชีวิตประจำวัน การใช้จุลินทรีย์โดยคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม
 Benefits and importance of food, industrial, agricultural and medical microorganisms in human daily life; responsible use of microorganisms for consumer and environmental safety.

- SU317 อินเทอร์เน็ตสีขาว 3(3-0-6)**
(White Internet)
 บริการต่าง ๆ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและการทำธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ภัยคุกคาม แบบต่าง ๆ จากการใช้งานอินเทอร์เน็ตและการใช้งานเครือข่ายสังคม การป้องกันภัยคุกคาม ประเด็นความเป็นส่วนตัวของบริการอินเทอร์เน็ต ผลกระทบจากภัยคุกคาม กฎหมายเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ข้อควรและไม่ควรปฏิบัติเมื่อใช้งานเครือข่าย เครื่องมือที่สามารถใช้งานเพื่อเพิ่มระดับความปลอดภัย
- Internet services and electronic transactions; threats from internet and social network usage; threat preventions; privacy issues of Internet services; impacts of threats; laws related to information technology and communication; online etiquette; tools for improving security.
- SU318 สิ่งแวดล้อม มลพิษและพลังงาน 3(3-0-6)**
(Environment, Pollution and Energy)
 ระบบนิเวศ มลพิษทางน้ำ มลพิษทางอากาศ มลพิษทางดิน มูลฝอย พลังงานและผลกระทบต่อภาวะภูมิอากาศของโลก
- Ecosystem; water pollution; air pollution; soil pollution; solid waste; energy and its impact on global climate.
- SU319 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน 3(3-0-6)**
(Science and Technology for Sustainable Development)
 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อการพัฒนาประเทศอย่างสร้างสรรค์และยั่งยืนในด้านสังคม เศรษฐกิจ การศึกษา สาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม การเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากแหล่งเรียนรู้ในชุมชน การสื่อสารต่อสาธารณะและการสร้างสื่อประเภทต่าง ๆ เพื่อแสดงผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อชุมชน
- Science and technology for creative and sustainable development of the country with regards to society, economy, education, public health and environment; learning science and technology from community learning centers; public communication and creation of media to demonstrate the impact of science and technology on the community.

- SU320 โลกแห่งนวัตกรรม** **3(3-0-6)**
(World of Innovations)
 ปรัชญา แนวคิด และการสร้างสรรค์นวัตกรรมต่าง ๆ ในปัจจุบันและอนาคต การพัฒนา การประยุกต์ใช้และการจัดการ บทบาทและผลกระทบจากการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม ต่อชีวิต เศรษฐกิจและสังคม
 Philosophy, concepts and creation of various innovation at present and in the future; development, application and management; roles and effects of technological and innovative development on life, economy and society.
- SU321 วัสดุและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม** **3(3-0-6)**
(Materials and Environmental Impacts)
 การแบ่งประเภทวัสดุทั่วไป สมบัติพื้นฐานของวัสดุ วัสดุในผลิตภัณฑ์ที่พบในชีวิตประจำวัน การจัดการขยะจากวัสดุ การนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ด้วยวิธีต่าง ๆ
 General material classifications; basic properties of materials; materials in daily life products; material waste management; material recycling methods.
- SU322 การดูแลสัตว์เลี้ยง** **3(3-0-6)**
(Pet Care)
 เรื่องทั่วไปเกี่ยวกับการดูแลสัตว์เลี้ยงเป็นเพื่อนสำหรับผู้รักสัตว์ การดูแลที่มีประสิทธิภาพและเป็นเจ้าของสัตว์เลี้ยงที่รับผิดชอบต่อสัตว์และสังคม โรคที่เกิดจากสัตว์เลี้ยงติดต่อกับคน และการป้องกันโรค แผนการขยายพันธุ์สัตว์เลี้ยง การเป็นผู้ประกอบการขายและประกอบธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับสัตว์เลี้ยง
 General aspects of pet care for animal lovers; effective care and responsible pet ownership for animals and society; zoonosis diseases from pet and diseases prevention; pet breeding plan; entrepreneurship in pet selling and pet business.
- SU323 จิตสาธารณะ** **3(3-0-6)**
(Public Mind)
 ความเป็นมาเกี่ยวกับจิตสาธารณะ ความหมายของจิตสาธารณะ ความสำคัญของการมี จิตสาธารณะ องค์ประกอบของการมีจิตสาธารณะของบุคคล รูปแบบของจิตสาธารณะ แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับจิตสาธารณะ ปัจจัยที่ก่อให้เกิดการมีจิตสาธารณะ และคุณลักษณะที่เกี่ยวข้องกับจิตสาธารณะ การเขียนโครงการเกี่ยวกับจิตสาธารณะ
 Background, meaning, and importance of public mind; composition of public mind in a person; type, concepts and related theories of public mind; factors contributing to public mind and related attributes; writing public mind projects.

- SU324 เทคโนโลยีสะอาดในอุตสาหกรรม** **3(3-0-6)**
(Clean Technology in Industries)
 ผลกระทบของอุตสาหกรรมที่มีต่อมลภาวะ มลภาวะที่มีผลต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม กระบวนการสะอาดในอุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมเกษตร อุตสาหกรรมสิ่งทอและฟอยล์ อุตสาหกรรมเซรามิกส์ อุตสาหกรรมเหล็ก และอุตสาหกรรมพลาสติก การออกแบบอุตสาหกรรมที่รักษาสีสิ่งแวดล้อม
 Effects of industries on pollution; effects of pollution on societies and environment; clean processes in food, agricultural, textile and dyes, ceramics, metal, and plastic industries; industrial design for environmental conservation.
- SU325 ภูมิภาคโลก** **3(3-0-6)**
(World Regions)
 แนวคิดที่ว่าด้วยภูมิภาคตามแนวทางภูมิทัศน์ สภาพทางพื้นที่ที่มีผลต่อกิจกรรมทางเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรมของประชากรในแต่ละภูมิภาคของโลก ตระหนักความแตกต่างหลากหลายทางกายภาพและวัฒนธรรมของโลก
 Landscape concepts of region, geographical features influencing economic, social, and cultural activities of people in different regions of the world, recognizing the diversity of the physical and cultural worlds.
- SU401 ความเป็นผู้ประกอบการที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม** **3(3-0-6)**
(Innovation-Driven Entrepreneurship)
 ทักษะที่จำเป็นในการเป็นผู้ประกอบการ ความตระหนักถึงทักษะทางกฎหมาย ธุรกิจการบริหารจัดการ ความคิดสร้างสรรค์ การวิเคราะห์ และการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการจัดตั้งและดำเนินธุรกิจใหม่
 Essential skills for entrepreneurs; awareness of the legal, business, managerial, creative, analytical and interpersonal skills relevant to starting and running a new venture.
- SU402 นวัตกรรมและการออกแบบ** **3(3-0-6)**
(Innovation and Design)
 แนวคิด หลักการสร้างนวัตกรรมผ่านกระบวนการคิดเชิงออกแบบตามขั้นตอน การทำความเข้าใจปัญหา การระดมความคิดเห็น การเรียนรู้ผ่านการทดลองปฏิบัติและเผยแพร่อย่างสร้างสรรค์
 Concepts and principles of innovation creation through the design thinking process; understanding challenges; brainstorming; learning through practice and creative publicization.

SU410 การจัดการเอกสารและจดหมายเหตุ

3(3-0-6)

(Records and Archives Management)

นิยาม ความหมายและความสำคัญของเอกสารต่อประสิทธิภาพการทำงาน ฐานข้อมูล ธรรมเนียมปฏิบัติ และความน่าเชื่อถือขององค์กร ระบบ มาตรฐาน และเครื่องมือในการจัดเก็บเอกสารอย่างเป็นระบบ แนวคิด ทฤษฎี หลักการคัดเลือก การจัดหา และประเมินคุณค่าเอกสารเพื่อจัดเก็บถาวรในหอจดหมายเหตุ กระบวนการจัดการ เผยแพร่และอนุรักษ์เอกสารจดหมายเหตุในฐานะแหล่งข้อมูล ฐานความรู้และหลักฐานสำคัญทางประวัติศาสตร์

Definition, meaning, and significance of records in relation to working efficiency; database; good governance and accountability of organisations; system, standard, and tools for systematic record keeping; concepts, theories, and principles of archival selection, acquisition, and appraisal for permanent storage in archives; processes of managing, providing access, and preserving archives as informational sources, knowledge base, and historical evidence.

SU411 การเพาะเห็ดและการต่อยอดทางธุรกิจ

3(3-0-6)

(Mushroom Farming and Business Extension)

เทคโนโลยีการเพาะเห็ด การเพาะเห็ดกับการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ อาหารและอาหารเสริมสุขภาพจากเห็ด หลักการของกฎระเบียบและมาตรฐานการเกษตร การท่องเที่ยวและการผลิตอาหาร

Mushroom cultivation technology; mushroom farming and agro-tourism; development of food and nutraceutical products from mushroom; principles of regulation and standards in agricultural tourism and food production.

SU412 เทคโนโลยี เทคนิค และอุตสาหกรรมอีสปอร์ต

3(3-0-6)

(E-Sport Technology, Techniques and Industry)

นิยามและประเภทของอีสปอร์ต การผสมองค์ประกอบเกมในกิจกรรมต่าง ๆ และประโยชน์ด้านการศึกษา ความยอมรับในมหรรรณกีฬาที่สำคัญ สัมพันธ์ต่อสื่อออนไลน์ในระบบหลายผู้เล่น (โมบา) เกมยิงแบบมุมมองบุคคลที่หนึ่ง (เอฟพีเอส) มารยาทและแนวทางปฏิบัติที่เป็นที่ยอมรับ เทคโนโลยีการสื่อสารในอีสปอร์ต เทคโนโลยีการถ่ายทอดเกม กลยุทธ์ของทีมและการบริหารระดับจุลภาค รูปแบบการเล่น การสื่อสารและการร่วมมือกันระหว่างผู้เล่น ทักษะที่สำคัญในอีสปอร์ต อุตสาหกรรมเกมและอีสปอร์ต แม่แบบทางธุรกิจ รายได้ของผู้เล่นและผู้ถ่ายทอดเกม การฝึกฝนและแข่งขันเกม กรณีศึกษาจากการแข่งขันที่น่าสนใจ

Definition and types of e-sport; gamification and educational benefits; acceptance in major sport events; multiplayer online battle arena (MOBA); first-person shooting (FPS) game; civility and acceptable practice; communication technology in e-sport; game broadcasting technology; team strategy and micro-management; playing styles; player communication and collaboration; e-sport essential skills, game and e-sport industry; business models; player and game-caster income; game practice and competition with case studies from interesting competitions.

SU413 มหัศจรรย์ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ

3(3-0-6)

(Amazing Biotechnology Products)

ความหมายและประวัติความเป็นมาของเทคโนโลยีชีวภาพ ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพที่น่าสนใจในอุตสาหกรรมอาหาร เครื่องดื่ม พลังงาน ของใช้ในครัวเรือน การเกษตร การบำบัดน้ำเสียและการแพทย์ การค้นคว้าข้อมูลและนำเสนอผลิตภัณฑ์จากเทคโนโลยีชีวภาพที่สนใจ การทดลองการผลิตผลิตภัณฑ์จากเทคโนโลยีชีวภาพเบื้องต้น

Meaning and history of biotechnology; interesting biotechnology products from industries of food, beverage, energy, household products, agriculture, wastewater treatment, and pharmaceuticals; conducting research on selected biotechnology products of interest; in-class presentation of selected products; preliminary experiments for creating biotechnology products.

- SU414** **ภูมิปัญญาท้องถิ่นสู่กระบวนการผลิต** **3(3-0-6)**
(Indigenous Knowledge toward Production Process)
 การทำน้ำตาลมะพร้าว กระบวนการผลิตน้ำตาลทราย การหมักข้าวหมาก กระบวนการหมักใน
 อุตสาหกรรม การผลิตนมจากโค กระบวนการผลิตนม การทอผ้า กระบวนการผลิตสิ่งทอ กระดาษสา
 กระบวนการผลิตกระดาษ ขนมหไทย กระบวนการผลิตขนม การผลิตข้าวแบบดั้งเดิม กระบวนการผลิต
 ข้าวสารอาหารแห้ง กระบวนการอบแห้ง
 Production of home-made coconut sugar; manufacturing of granulated sugar;
 fermentation of sweetened rice; industrial fermentation process; production of cow milk;
 milk production process; fabric weaving; production process for textile manufacturing;
 mulberry paper; the process of paper production; Thai desserts; manufacturing process of
 desserts; traditional manufacturing process of rice; modern manufacturing process of rice;
 dried foods; drying process.
- SU415** **การตลาดและการเงินพื้นฐานสำหรับผู้ประกอบการ** **3(3-0-6)**
(Basic Marketing and Finance for Entrepreneurs)
 ความสำคัญของการตลาดและการเงินสำหรับผู้ประกอบการรายใหม่ แนวคิดด้านการตลาด กลไก
 ตลาด การวางแผนการตลาด แนวความคิดด้านการเงิน การวางแผนทางการเงิน การพยากรณ์ทางการเงิน
 การระดมทุน ความสำคัญของการบริหารความเสี่ยงทางการเงิน
 Importance of marketing and finance for new entrepreneurs; marketing concepts;
 marketing mechanism; marketing planning; finance concepts; financial planning; financial
 forecasts; fundraising; importance of financial risk management.
- SU416** **ธุรกิจดิจิทัล** **3(3-0-6)**
(Digital Business)
 หลักการเบื้องต้นของธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ธุรกรรมในสังคมดิจิทัล รูปแบบการทำธุรกรรมที่
 ปลอดภัยและประสบความสำเร็จบนระบบเครือข่าย การทำธุรกิจระหว่างองค์กร การทำธุรกิจระหว่าง
 องค์กรและลูกค้า การทำธุรกิจระหว่างองค์กรกับภาครัฐ ระบบบริหารจัดการด้านธุรกรรมดิจิทัล
 การตลาดดิจิทัล สื่อสังคมออนไลน์
 Basic principles of electronic transactions; transactions in a digital society; different
 types of secure and successful online transactions; business-to-business (B2B); business-to-
 consumer (B2C); business-to-government (B2G); digital transaction management system;
 digital marketing; social media.

หมวดวิชาเฉพาะ

- 511 114 คณิตศาสตร์ทั่วไป 4(4-0-8)
(General Mathematics)
การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนจริง เศษส่วน ร้อยละ อัตราส่วน สมการพหุนาม ค่าสัมบูรณ์ ฟังก์ชันพื้นฐาน ระบบสมการเชิงเส้น เลขยกกำลัง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ฟังก์ชันลอการิทึมและการประยุกต์ แคลคูลัสเบื้องต้น
Addition, subtraction, multiplication, and division of real numbers. Fractions, percentages, and ratios. Quadratic equations. Absolute values. Basic functions. Systems of linear equations. Exponentiation. Exponential and logarithmic functions, and applications. Basic calculus.
- 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 3(3-0-6)
(General Biology)
วิชาบังคับก่อน: * 512 102 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป
* อาจเรียนพร้อมกันได้
สมบัติของสิ่งมีชีวิต ระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ การจัดระบบสิ่งมีชีวิตและความหลากหลาย สารเคมีของสิ่งมีชีวิต เซลล์และโครงสร้างของเซลล์ เมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์ พันธุศาสตร์โมเลกุล พันธุศาสตร์ประชากร กลไกของวิวัฒนาการ โครงสร้างและหน้าที่ของพืช โครงสร้างและหน้าที่ของสัตว์ นิเวศวิทยาและพฤติกรรมสัตว์
Properties of organisms. Scientific methodology. Classification and biodiversity. Chemistry of life. Cell and cell structure. Metabolism. Genetics. Molecular genetics. Population genetics. Evolution mechanisms. Form and function of plant. Form and function of animal. Ecology and Animal behavior.
- 512 102 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1(0-3-0)
(General Biology Laboratory)
วิชาบังคับก่อน: * 512 101 ชีววิทยาทั่วไป
* อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 101 ชีววิทยาทั่วไป
Laboratory work related to the contents in 512 101 General Biology.

- 513 101 เคมีทั่วไป 1 3(3-0-6)
 (General Chemistry I)
 ปริมาณสัมพันธ์ โครงสร้างอะตอมและสมบัติของธาตุตามตารางธาตุ พันธะเคมี แก๊ส ของแข็ง
 อุณหพลศาสตร์
 Stoichiometry. Atomic structures and properties of the elements in the periodic
 table. Chemical bonding. Gases. Solids. Thermodynamics.
- 513 102 เคมีทั่วไป 2 3(3-0-6)
 (General Chemistry II)
 วิชาบังคับก่อน: 513 101 เคมีทั่วไป 1
 ของเหลวและสารละลาย สมดุลเคมี กรด-เบส เคมีไฟฟ้า จลนศาสตร์เคมี เคมีอินทรีย์เบื้องต้น
 Liquids and solutions. Chemical equilibrium. Acid-base. Electrochemistry.
 Chemical kinetics. Introduction to organic chemistry.
- 513 103 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 1(0-3-0)
 (General Chemistry Laboratory I)
 วิชาบังคับก่อน: 513 101 เคมีทั่วไป 1 หรืออาจเรียนพร้อมกันไม่น้อยกว่า 10 สัปดาห์
 การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 513 101 เคมีทั่วไป 1
 Experiments related to the contents in 513 101 General Chemistry I.
- 513 104 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 1(0-3-0)
 (General Chemistry Laboratory II)
 วิชาบังคับก่อน: 513 102 เคมีทั่วไป 2 หรืออาจเรียนพร้อมกันไม่น้อยกว่า 10 สัปดาห์
 513 103 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1
 การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 513 102 เคมีทั่วไป 2
 Experiments related to the contents in 513 102 General Chemistry II.

513 231 เคมีวิเคราะห์

2(2-0-4)

(Analytical Chemistry)

วิชาบังคับก่อน: 513 102 เคมีทั่วไป 2

หลักการพื้นฐานของเคมีวิเคราะห์ ทฤษฎีปฏิกิริยากรดและเบส ปฏิกิริยาออกซิเดชันและรีดักชัน ปฏิกิริยาการเกิดสารเชิงซ้อนและปฏิกิริยาการเกิดตะกอน การประยุกต์ปฏิกิริยาเหล่านี้ในการวิเคราะห์เชิงปริมาณโดยการตกตะกอนและการวัดปริมาตร สมดุลเคมีระหว่างเฟสในการสกัดด้วยตัวทำละลาย

Basic principles in analytical chemistry. Theory of acid-base. Oxidation-reduction, complex formation and precipitation reactions. Applications of the above-outlined reactions in quantitative analysis by gravimetric and volumetric methods. Interface equilibria in solvent extraction.

513 233 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์

1(0-3-0)

(Analytical Chemistry)

วิชาบังคับก่อน: 513 104 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2

513 231 เคมีวิเคราะห์ 1 หรืออาจเรียนพร้อมกันไม่น้อยกว่า 10 สัปดาห์

ความคลาดเคลื่อนในการวิเคราะห์ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติ เครื่องมือและเทคนิคในการวิเคราะห์เชิงปริมาณ การทดลองเกี่ยวกับการวิเคราะห์สารโดยวิธีตกตะกอนและการวัดปริมาตรที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 513 231 เคมีวิเคราะห์

Errors in chemical analysis. Statistical data analysis. Instrumentation and techniques in quantitative chemical analysis. Experiments on chemical analysis based on gravimetric and volumetric methods as related to the contents in 513 231 Analytical Chemistry.

513 250 เคมีอินทรีย์

3(3-0-6)

(Organic Chemistry)

วิชาบังคับก่อน: 513 102 เคมีทั่วไป 2

เคมีของสารประกอบอะลิฟาติกและสารประกอบอะโรมาติก พอลิเมอร์ คาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโน โปรตีนและลิพิด การประยุกต์เทคนิคอัลตราไวโอเลตและอินฟราเรดสเปกโทรสโกปีในการพิสูจน์ประเภทของหมู่ฟังก์ชัน

Chemistry of aliphatic and aromatic compounds. Polymers. Carbohydrates. Amino acids. Proteins and lipids. Application of ultraviolet and infrared spectroscopy in functional group identification.

- 513 255 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1(0-3-0)
(Organic Chemistry Laboratory)
วิชาบังคับก่อน: (1) 513 104 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2
513 250 เคมีอินทรีย์ หรืออาจเรียนพร้อมกันไม่น้อยกว่า 10 สัปดาห์
หรือ (2) 513 104 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2
513 257 เคมีอินทรีย์พื้นฐาน หรืออาจเรียนพร้อมกันไม่น้อยกว่า 10 สัปดาห์
การทดลองเกี่ยวกับเทคนิคการแยกและการทำให้บริสุทธิ์ การศึกษาปฏิกิริยาของ
สารประกอบอะลิฟาติกและอะโรมาติก การสังเคราะห์สารอินทรีย์
Experiments on separation and purification techniques. Studies of aliphatic and
aromatic compound reactions. Synthesis of organic compounds.
- 513 341 ชีวเคมี 4(4-0-8)
(Biochemistry)
วิชาบังคับก่อน: (1) 512 101 ชีววิทยาทั่วไป
513 250 เคมีอินทรีย์
หรือ (2) 512 101 ชีววิทยาทั่วไป
513 252 เคมีอินทรีย์ 2
โครงสร้างและหน้าที่ของชีวโมเลกุล เอนไซม์และชีวพลังงานศาสตร์ เมแทบอลิซึมและการ
ควบคุม การเก็บรักษาและการแสดงออกของข้อมูลทางพันธุกรรม พันธุวิศวกรรม
Structures and functions of biomolecules. Enzymes and bioenergetics.
Metabolism and regulation. Storage and expression of genetic information. Genetic
engineering.
- 513 343 ปฏิบัติการชีวเคมี 1(0-3-0)
(Biochemistry Laboratory)
วิชาบังคับก่อน: (1) 513 255 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์
513 341 ชีวเคมี หรืออาจเรียนพร้อมกันไม่น้อยกว่า 10 สัปดาห์
หรือ (2) 513 254 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2
513 341 ชีวเคมี หรืออาจเรียนพร้อมกันไม่น้อยกว่า 10 สัปดาห์
การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 513 341 ชีวเคมี
Experiments related to the contents in 513 341 Biochemistry.

- 514 107 **ฟิสิกส์พื้นฐาน** 4(4-0-8)
(Fundamental Physics)
 เงื่อนไข: สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ที่ไม่ใช่สาขาวิชาฟิสิกส์
 กลศาสตร์ของวัตถุเกร็ง การสั่นและคลื่น คลื่นเสียง เทอร์โมไดนามิกส์ กลศาสตร์ของของไหล
 แม่เหล็กไฟฟ้า ไฟฟ้ากระแส อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ทัศนศาสตร์ ฟิสิกส์ยุคใหม่
 Mechanics of rigid bodies. Vibrations and waves. Sound waves. Thermodynamics.
 Fluid mechanics. Electromagnetism. Electricity. Introduction to electronics. Optics.
 Modern physics.
- 514 108 **ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน** 1(0-3-0)
(Fundamental Physics Laboratory)
 วิชาบังคับก่อน: 514 107 ฟิสิกส์พื้นฐาน หรืออาจเรียนพร้อมกันไม่น้อยกว่า 10 สัปดาห์
 เงื่อนไข: สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ที่ไม่ใช่สาขาวิชาฟิสิกส์
 การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 514107 ฟิสิกส์พื้นฐาน
 Experiments related to the contents in 514 107 Fundamental Physics.
- 515 203 **สถิติสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1** 3(2-2-5)
(Statistics for Biological Scientists I)
 ความหมายและประเภทของสถิติ ประเภทของข้อมูล สถิติพรรณนา การนำเสนอข้อมูล การ
 ประมาณค่าพารามิเตอร์และช่วงความเชื่อมั่น การทดสอบสมมติฐานทางสถิติเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยและความ
 แปรปรวนสำหรับหนึ่งประชากร สองประชากรและหลายประชากร สถิติที่ไม่ใช่พารามิเตอร์ การ
 ตรวจสอบการแจกแจงปกติ การแปลงข้อมูล การวิเคราะห์สหสัมพันธ์และการถดถอยอย่างง่าย การ
 วิเคราะห์ความเกี่ยวพันสำหรับตัวแปรจำแนกประเภท การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์และ
 แปลผล
 Definition and types of statistics. Types of data. Descriptive statistics. Data
 presentation. Parameter estimation and confident intervals. Hypothesis testing about
 means and variances for one population, two populations and several populations.
 Nonparametric statistics. Normality examination. Data transformation. Correlation and
 simple regression analysis. Association analysis for categorical variables. Utilization
 software packages for analysis and interpretation.

515 204 สถิติสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 2

3(2-2-5)

(Statistics for Biological Scientists II)

วิชาบังคับก่อน : 515 203 สถิติสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1

แผนแบบการทดลองและการวิเคราะห์ความแปรปรวน การกำหนดขนาดตัวอย่าง การเปรียบเทียบเชิงพหุ การวิเคราะห์ความแปรปรวนบนแผนแบบวัดซ้ำ การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ การถดถอยลอจิสติกแบบไบนารี การวิเคราะห์โพรบิต เทคนิคการวิเคราะห์หลายตัวแปร การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์และแปลผล

Experimental design and analysis of variance. Sample size determination. Multiple comparison. Analysis of variance on repeated measure design. Analysis of covariance. Multiple regression analysis. Binary logistic regression. Probit analysis. Multivariate analysis techniques. Utilization software packages for analysis and interpretation.

518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป

3(3-0-6)

(General Microbiology)

วิชาบังคับก่อน: *518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป

* อาจเรียนพร้อมกันได้

การกระจาย สัณฐานวิทยา และการเพิ่มจำนวนของแบคทีเรีย ไวรัสและรา เทคนิคปลอดเชื้อ และการเก็บรักษาจุลินทรีย์ แนวความคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ เมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ การตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกัน ประโยชน์และโทษของจุลินทรีย์

Distribution, morphology and multiplication of bacteria, virus and fungi. Aseptic techniques and microbial preservation. Basic knowledge of structure and function of cells. Metabolism. Microbial genetics. Response of immune system. Beneficial and harmful effects of microorganisms.

518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป

1(0-3-0)

(General Microbiology Laboratory)

วิชาบังคับก่อน: *518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป

* อาจเรียนพร้อมกันได้

ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป

Laboratory work related to the contents in 518 101 General Microbiology.

- 518 201 **แบคทีเรียวิทยา** 3(3-0-6)
(Bacteriology)
 วิชาบังคับก่อน: 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป
 518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป
 * 518 202 ปฏิบัติการแบคทีเรียวิทยา
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 สัณฐานวิทยา การเพาะเลี้ยง การจำแนกชนิดของแบคทีเรีย สรีรวิทยาของแบคทีเรียและการควบคุม พันธุศาสตร์ของแบคทีเรีย
 Morphology. Cultivation. Identification of bacteria. Bacterial physiology and regulation. Bacterial genetics.
- 518 202 **ปฏิบัติการแบคทีเรียวิทยา** 1(0-3-0)
(Bacteriology Laboratory)
 วิชาบังคับก่อน: * 518 201 แบคทีเรียวิทยา
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 518 201 แบคทีเรียวิทยา
 Laboratory work related to the contents in 518 201 Bacteriology.
- 518 203 **เห็ดราวิทยา** 4(3-3-6)
(Mycology)
 วิชาบังคับก่อน: 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป
 518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป
 สัณฐานวิทยา อนุกรมวิธาน นิเวศวิทยาและสรีรวิทยาของรา ประโยชน์และโทษของรา การทดลองทางเห็ดราวิทยา
 Morphology, taxonomy, ecology and physiology of fungi. Beneficial and harmful effects of fungi. Mycological experiments.

- 518 205 ไวรัสวิทยา 3(3-0-6)
(Virology)
วิชาบังคับก่อน: 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป
518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป
* 518 206 ปฏิบัติการไวรัสวิทยา
* อาจเรียนพร้อมกันได้
- สัณฐานวิทยา องค์ประกอบทางเคมีและอนุกรมวิธานของไวรัส การเพิ่มจำนวน การขัดขวางกันของไวรัส ผลกระทบของไวรัสต่อแบคทีเรียและเซลล์สัตว์ การสังเคราะห์และบทบาทของอินเตอร์เฟอรอน การเกิดโรคจากไวรัสในพืช สัตว์ และคน การวินิจฉัยโรคที่เกิดจากไวรัส การเพาะเลี้ยงไวรัส
- Morphology, chemical composition and taxonomy of virus. Multiplication. Viral interference. Effects of virus on bacterial and animal cells. Synthesis and role of interferon. Viral infection in plants, animals and human. Diagnosis of viral diseases. Viral cultivation.
- 518 206 ปฏิบัติการไวรัสวิทยา 1(0-3-0)
(Virology Laboratory)
วิชาบังคับก่อน: * 518 205 ไวรัสวิทยา
* อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 518 205 ไวรัสวิทยา
Laboratory work related to the contents in 518 205 Virology.
- 518 207 ความปลอดภัยทางชีวภาพในห้องปฏิบัติการทางจุลชีววิทยา 2(2-0-4)
(Biosafety in Microbiological Laboratory)
วิชาบังคับก่อน: 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป
518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป
- ความสำคัญของความปลอดภัยทางชีวภาพ ระดับของความปลอดภัยทางชีวภาพและมาตรฐานการปฏิบัติในห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา การป้องกันการปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อม อุปกรณ์สำหรับป้องกันอันตรายจากจุลินทรีย์ ข้อระวังที่ควรปฏิบัติต่อจุลินทรีย์ก่อโรค
- Importance of biosafety. Biosafety levels and standard practices in microbiological laboratory. Prevention of environmental contamination. Equipment for protection from microbiological hazard. Recommended precautions against infectious microorganisms.

518 208 การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือสำหรับนักจุลชีววิทยา 3(3-0-6)

(Instrumental Analysis for Microbiologist)

วิชาบังคับก่อน: 513 102 เคมีทั่วไป 2

513 104 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2

* 518 209 ปฏิบัติการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือสำหรับนักจุลชีววิทยา

* อาจเรียนพร้อมกันได้

หลักการและเครื่องมือทางจุลชีววิทยาที่เกี่ยวข้องกับการทำปลอดเชื้อ การเพาะเลี้ยงเชื้อ จุลินทรีย์ และพันธุวิศวกรรม การประยุกต์เทคนิคทางอัลตราไวโอเล็ต วิชิเบิลสเปกโทรโฟโตเมตรี และ ฟลูออโรเมตรี แก๊สและเครื่องโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน

Microbiology principles and instruments involved in sterilization, microbial cultivation and genetic engineering. Application of techniques in ultraviolet-visible spectrophotometry, and fluorometry. Gas and high pressure liquid chromatography. Electron microscopes.

518 209 ปฏิบัติการการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือสำหรับนักจุลชีววิทยา 1(0-3-0)

(Laboratory in Instrumental Analysis for Microbiologist)

วิชาบังคับก่อน: * 518 208 การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือสำหรับนักจุลชีววิทยา

* อาจเรียนพร้อมกันได้

การทดลองเกี่ยวกับวิธีวิเคราะห์แบบต่าง ๆ ที่กล่าวถึงในรายวิชา 518 208 การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือสำหรับนักจุลชีววิทยา

Experiments related to the contents in 518 208 Instrumental Analysis for Microbiologist.

518 241 นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์

3(3-0-6)

(Microbial Ecology)

วิชาบังคับก่อน: 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป

518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป

โครงสร้างประชากรจุลินทรีย์ทั้งหมดในสิ่งแวดล้อม บทบาทของจุลินทรีย์ในระบบนิเวศ การตรวจหาจุลินทรีย์เป้าหมายด้วยเครื่องหมายทางพันธุกรรม การประมาณจำนวนจุลินทรีย์เป้าหมายจากการแสดงออกของยีนในสภาพจริง ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมและประเภทของการใช้พื้นที่ที่มีผลกระทบต่อองค์ประกอบประชากรจุลินทรีย์และการแสดงออกของยีนปฏิสัมพันธ์ระหว่างจุลินทรีย์กับเซลล์เจ้าบ้าน ความหลากหลายทางพันธุกรรมของจุลินทรีย์ การแข่งขันของจุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อม

Total microbial community structures in environments. Microbial roles in ecosystems. Detection of target microorganisms by genetic markers. Enumeration of target microorganisms by real-time gene expression. Environmental factors and types of land use impacting microbial composition and gene expression. Interaction between microorganisms and host cells. Genetic diversity of microorganisms. Microbial competition in environments.

518 301 ภูมิคุ้มกันวิทยา

3(3-0-6)

(Immunology)

วิชาบังคับก่อน: 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป

518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป

* 518 302 ปฏิบัติการภูมิคุ้มกันวิทยา

* อาจเรียนพร้อมกันได้

ระบบภูมิคุ้มกันและการพัฒนา การกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกัน แอนติบอดีและแอนติเจน การตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันแบบไม่จำเพาะ ระบบคอมพลีเมนต์ เมเจอร์ฮิสโตคอมแพทิบิลิตีคอมเพล็กซ์ ไซโตไคน์ การตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันแบบฮิวเมอรัลและแบบเซลล์ลูลาร์ หลักการและการประยุกต์ของปฏิกิริยาแอนติเจนแอนติบอดี ภูมิคุ้มกันต่อการติดเชื้อ วัคซีน การปลูกถ่ายอวัยวะ ภูมิคุ้มกันวิทยาของเนื้อเยื่อ การไม่ตอบสนองและตอบสนองต่อแอนติเจนของตนเอง ภูมิไวเกิน ภูมิคุ้มกันบกพร่อง การรักษาโดยภูมิคุ้มกัน

Immune system and development. Activation of immune system. Antibody and antigen. Non-specific immune response. Complement system. Major histocompatibility complex. Cytokine. Humoral and cellular immune response. Principle and application of antigen-antibody reactions. Immunity to infection. Vaccine. Transplantation. Tumor immunology. Tolerance and autoimmunity. Hypersensitivity. Immunodeficiency. Immunotherapy.

- 518 302 ปฏิบัติการภูมิคุ้มกันวิทยา 1(0-3-0)
 (Immunology Laboratory)
 วิชาบังคับก่อน: 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป
 518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป
 * 518 301 ภูมิคุ้มกันวิทยา
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในวิชา 518 301 ภูมิคุ้มกันวิทยา
 มีการศึกษานอกสถานที่
 Laboratory work related to the contents in 518 301 Immunology.
 Field trips required.
- 518 303 พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ 3(3-0-6)
 (Microbial Genetics)
 วิชาบังคับก่อน: 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป
 518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป
 * 518 304 ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 การสังเคราะห์สารพันธุกรรมของจุลินทรีย์ การควบคุมการแสดงออกของยีน การกลายพันธุ์
 การแลกเปลี่ยนสารพันธุกรรม การหาลำดับของดีเอ็นเอ พันธุวิศวกรรมและการประยุกต์
 Synthesis of microbial genetic materials. Control of gene expression. Mutation.
 Genetic exchange. DNA sequencing. Genetic engineering and applications.
- 518 304 ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ 2(0-6-0)
 (Microbial Genetics Laboratory)
 วิชาบังคับก่อน: * 518 303 พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 518 303 พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์
 Laboratory work related to the contents in 518 303 Microbial Genetics.

- 518 305 **ทักษะการอ่านและการพูดภาษาอังกฤษเพื่อการวิจัยทางจุลชีววิทยา** 3(3-0-6)
(English Reading and Speaking Skills for Microbiological Research)
ทักษะการอ่าน สรุปความจากข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ บทความทางวิชาการ และวิธีการดำเนินงานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านจุลชีววิทยา ฝึกฝนการพูดนำเสนอแนวความคิดที่กระชับด้านการวิจัยทางจุลชีววิทยาด้วยภาษาอังกฤษ
Reading skill. Summarizing scientific information from research articles and research methodology involving microbiology. Practicing an elevator pitch in English involving microbiological research.
- 518 306 **แบบเสนอโครงการวิจัย** 1(1-0-2)
(Project Proposal)
เงื่อนไข: สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาจุลชีววิทยา ชั้นปีที่ 3 ขึ้นไป
หลักการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ การวางแผนงานวิจัย การสืบค้นข้อมูลและสิ่งตีพิมพ์ทางวิทยาศาสตร์ การเขียนแบบเสนอโครงการและรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์เพื่อหลีกเลี่ยงการคัดลอกผลงานทางวิชาการ
Principles of scientific research. Research planning. Searching for data and scientific publications. Writing project proposal and full report to avoid plagiarism.
- 518 311 **ชีววิทยาของเห็ด** 3(2-3-4)
(Mushroom Biology)
วิชาบังคับก่อน: 518 203 เห็ดราวิทยา
สัณฐานวิทยา อนุกรมวิธาน นิเวศวิทยา พันธุศาสตร์ สรีรวิทยาและพิษวิทยาของเห็ด การเพาะเห็ดเชิงอุตสาหกรรม
มีการศึกษานอกสถานที่
Morphology, taxonomy, ecology, genetics, physiology and toxicology of mushrooms. Industrial cultivation of mushrooms.
Field trips required.

518 313 จุลชีววิทยาทางดิน

3(3-0-6)

(Soil Microbiology)

วิชาบังคับก่อน: (1) 518 201 แบททีเรียวิทยา

518 203 เห็ดราวิทยา

หรือ (2) 518 210 แบททีเรียวิทยาประยุกต์

518 211 เห็ดราวิทยาประยุกต์

คุณภาพของซากพืช อินทรีย์วัตถุในดิน และผลกระทบต่อการทำงานของจุลินทรีย์ผู้ย่อยสลาย
สิ่งมีชีวิตในดิน กลุ่มจุลินทรีย์ในดินและหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตเหล่านี้ต่อปริมาณของคาร์บอน ไนโตรเจน
ฟอสฟอรัส ความสัมพันธ์ระหว่างรากพืชและจุลินทรีย์ในไรโซสเฟียร์ การอนุรักษ์ความหลากหลายของ
การทำงานของจุลินทรีย์และผลกระทบต่อการทำงานของระบบนิเวศดิน วิธีการวิเคราะห์ความ
หลากหลายทางชีวภาพและการทำงานของจุลินทรีย์ในดิน การจัดการระบบเกษตรและผลกระทบต่อ
ความหลากหลายทางชีวภาพในดินในระบบเกษตรแบบยั่งยืน

Litter quality, soil organic matter and their impacts on decomposer activity. Soil
macrofauna, group of soil microfauna and their function on carbon, nitrogen,
phosphorus availability. Relationship between plant roots and soil microorganisms in
rhizosphere. Functional diversity conservation and impacts on soil ecosystem function.
Methods to study soil microbial diversity and functional diversity. Management of
agriculture and impacts on soil biota in the context of sustainable agriculture.

518 314 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางดิน

1(0-3-0)

(Soil Microbiology Laboratory)

วิชาบังคับก่อน: * 518 313 จุลชีววิทยาทางดิน

* อาจเรียนพร้อมกันได้

ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในวิชา 518 313 จุลชีววิทยาทางดิน

Laboratory work related to the contents in 518 313 Soil Microbiology.

- 518 321 จุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์นม 3(3-0-6)
 (Dairy Product Microbiology)
 วิชาบังคับก่อน: 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป
 518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป
 สมบัติของน้ำนม จุลินทรีย์ในน้ำนมและการเน่าเสียของน้ำนมที่เกิดจากจุลินทรีย์ จุลินทรีย์ที่ใช้ใน การผลิตผลิตภัณฑ์นมชนิดต่าง ๆ การผลิต สุขาภิบาล มาตรฐานการผลิตและการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์นม
 Properties of milk. Microorganisms and microbial spoilage of milk. Microorganisms for processing various dairy products. Production, sanitation, standardization and quality control of dairy products.
- 518 322 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์นม 1(0-3-0)
 (Dairy Product Microbiology Laboratory)
 วิชาบังคับก่อน: * 518 321 จุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์นม
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในวิชา 518 321 จุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์นม มีการศึกษาออกสถานที่
 Laboratory work related to the contents in 518 321 Dairy Product Microbiology. Field trips required.
- 518 323 โพรไบโอติกส์และพรีไบโอติกส์ 3(3-0-6)
 (Probiotics and Prebiotics)
 วิชาบังคับก่อน: 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป
 518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป
 ชีววิทยาและการจัดจำแนกโพรไบโอติกส์ แหล่งที่มาและองค์ประกอบทางเคมีของพรีไบโอติกส์ ไมโครไบโอมและโพรไบโอติกส์ บทบาทของโพรไบโอติกส์และพรีไบโอติกส์ต่อสุขภาพของคนและสัตว์ กลไกการทำงานของโพรไบโอติกส์และพรีไบโอติกส์ ผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพและคุณค่าทางโภชนาการ การกล่าวอ้างสรรพคุณทางด้านสุขภาพ ความปลอดภัยทางอาหารและกฎข้อบังคับเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับโพรไบโอติกส์และพรีไบโอติกส์
 Biology and classification of probiotics. Sources and chemical composition of prebiotics. Microbiome and probiotics. Role of probiotics and prebiotics on human and animal health. Mechanism of action of probiotics and prebiotics. Functional foods and nutrition. Health claims. Food safety and regulation. Technologies relevant to probiotics and prebiotics.

- 518 331 **ชีววิทยาและเทคโนโลยีของยีสต์** 2(2-0-4)
(Yeast Biology and Technology)
 วิชาบังคับก่อน: 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป
 518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป
 * 518 332 ปฏิบัติการชีววิทยาและเทคโนโลยีของยีสต์
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 อนุกรมวิธาน นิเวศวิทยา และความหลากหลายทางชีวภาพของยีสต์ วิธีการแยกและการเก็บรักษา ยีสต์ ชีววิทยาของเซลล์ สารอาหาร การเจริญ และเมแทบอลิซึมของยีสต์ ยีสต์และผลิตภัณฑ์จากยีสต์ในอุตสาหกรรม เทคโนโลยีใหม่ที่เกี่ยวข้องกับยีสต์
 Taxonomy, ecology and biodiversity of yeast. Isolation and maintenance of yeast. Cell biology, nutrition, growth and metabolism of yeast. Yeast and yeast products in industry. New technology relevant to yeast.
- 518 332 **ปฏิบัติการชีววิทยาและเทคโนโลยีของยีสต์** 1(0-3-0)
(Yeast Biology and Technology Laboratory)
 วิชาบังคับก่อน: * 518 331 ชีววิทยาและเทคโนโลยีของยีสต์
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในวิชา 518 331 ชีววิทยาและเทคโนโลยีของยีสต์
 มีการศึกษานอกสถานที่
 Laboratory work related to the contents in 518 331 Yeast Biology and Technology.
 Field trips required.
- 518 333 **เทคนิคการเก็บรักษาจุลินทรีย์** 2(1-3-2)
(Microbial Preservation Techniques)
 วิชาบังคับก่อน: 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป
 518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป
 แหล่งของจุลินทรีย์ อาหารเลี้ยงเชื้อ หลักการ เทคนิคและการควบคุมคุณภาพของการเก็บรักษาจุลินทรีย์
 มีการศึกษานอกสถานที่
 Microbial resources. Culture media. Principles, techniques and quality control of microbial preservation.
 Field trips required.

- 518 335 เทคโนโลยีของรา** **2(2-0-4)**
(Fungal Technology)
 วิชาบังคับก่อน: 518 203 เห็ดราวิทยา
 หรือ 518 211 เห็ดราวิทยาประยุกต์
 บทบาทของราที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีทางอุตสาหกรรม การใช้ประโยชน์จากเอนไซม์ หรือ สารต่าง ๆ จากรา โดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องด้านอาหารและยา เทคโนโลยีพันธุวิศวกรรมของรา การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีของราในทางการเกษตร
 The role of fungi relevant to technology of industrial uses. Applications of fungal enzymes or other substances produced by fungi, especially in food and pharmaceutical. Fungal genetic engineering technology. Applications of fungal technology in agriculture.
- 518 336 ปฏิบัติการเทคโนโลยีของรา** **1(0-3-0)**
(Fungal Technology Laboratory)
 วิชาบังคับก่อน: * 518 335 เทคโนโลยีของรา
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในวิชา 518 335 เทคโนโลยีของรา
 Laboratory work related to the contents in 518 335 Fungal Technology.
- 518 337 เทคโนโลยีของไซยาโนแบคทีเรีย** **3(3-0-6)**
(Cyanobacterial Technology)
 วิชาบังคับก่อน: 518 201 แบคทีเรียวิทยา
 518 202 ปฏิบัติการแบคทีเรียวิทยา
 ชีววิทยาและการจัดจำแนกของไซยาโนแบคทีเรีย บทบาททางนิเวศวิทยาของไซยาโนแบคทีเรีย การประยุกต์ทางเทคโนโลยีของไซยาโนแบคทีเรียสำหรับด้านเภสัชศาสตร์ อาหาร อาหารเสริม เชื้อเพลิงชีวภาพและอื่น ๆ ผลกระทบทางนิเวศวิทยาของไซยาโนแบคทีเรียที่สร้างสารพิษ สถานการณ์ปัจจุบันและโอกาสในอนาคตสำหรับการใช้ไซยาโนแบคทีเรียในอุตสาหกรรม
 Biology and classification of cyanobacteria. Ecological roles of cyanobacteria. Technological application of cyanobacteria in pharmacy, food, supplementary food, biofuels and others. Ecological effects of toxin producing cyanobacteria. Current situation and future prospects for the utilization of cyanobacteria in the industry.

- 518 338 ปฏิบัติการเทคโนโลยีของไซยาโนแบคทีเรีย (Cyanobacterial Technology Laboratory) 1(0-3-0)
 วิชาบังคับก่อน: * 518 337 เทคโนโลยีของไซยาโนแบคทีเรีย
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในวิชา 518 337 เทคโนโลยีของไซยาโนแบคทีเรีย
 Laboratory work related to the contents in 518 337 Cyanobacterial Technology.
- 518 339 การประกันคุณภาพห้องปฏิบัติการและอาหาร (Laboratory and Food Quality Assurance) 2(2-0-4)
 วิชาบังคับก่อน: 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป
 518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป
 ข้อกำหนดทั่วไปว่าด้วยความสามารถของห้องปฏิบัติการทดสอบและสอบเทียบมาตรฐานการปฏิบัติงานสำหรับระบบคุณภาพห้องปฏิบัติการตาม มอก. 17025 วิธีการตรวจประเมินตามข้อกำหนด มอก. 17025 หลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตอาหาร จุลินทรีย์กับข้อกำหนด (จีเอ็มพี) จุลินทรีย์กับระบบประกันคุณภาพอาหาร (เอชเอชซีซีพี) การกำหนดจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม วิธีการตรวจประเมินระบบ เอชเอชซีซีพี
 มีการศึกษานอกสถานที่
 General requirements for the competence of testing and calibration laboratory. Standard operating procedures (SOPs) for laboratory quality system ISO/ IEC 17025. ISO/IEC 17025 auditing techniques. Good manufacturing practice (GMP). Microbes and GMP criteria. Microbes and Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) food quality assurance. Critical controlled point specification. HACCP auditing techniques.
 Field trips required.

518 341 จุลชีววิทยาทางสิ่งแวดล้อม

2(2-0-4)

(Environmental Microbiology)

วิชาบังคับก่อน: 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป

518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป

การกระจายและบทบาทของจุลินทรีย์ในดิน น้ำและอากาศ ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์ การเก็บตัวอย่างและการจำแนกชนิด การวิเคราะห์ปริมาณของจุลินทรีย์ การย่อยสลายหรือการเสื่อมสภาพของสารอินทรีย์และสารเคมีโดยจุลินทรีย์ในธรรมชาติ ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการย่อยสลายหรือการเสื่อมสภาพด้วยจุลินทรีย์ จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดมลพิษ การประยุกต์จุลินทรีย์ในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม

Distribution and roles of microorganisms in soil, water and air. Factors affecting growth of microorganisms. Sample collection and identification. Quantitative assay of microorganisms. Degradation or deterioration of organic matter and chemical substances by natural microorganisms. Important factors affecting degradation or deterioration by microbes. Polluting microbes. Microbial applications for solving environmental problems.

518 342 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางสิ่งแวดล้อม

1(0-3-0)

(Environmental Microbiology Laboratory)

วิชาบังคับก่อน: * 518 341 จุลชีววิทยาทางสิ่งแวดล้อม

* อาจเรียนพร้อมกันได้

ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 518 341 จุลชีววิทยาทางสิ่งแวดล้อม
มีการศึกษานอกสถานที่

Laboratory work related to the contents in 518 341 Environmental Microbiology.

Field trips required.

518 343 ความหลากหลายทางชีวภาพของจุลินทรีย์

3(3-0-6)

(Microbial Diversity)

วิชาบังคับก่อน: 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป

518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป

วิวัฒนาการและนิเวศวิทยาของจุลินทรีย์ การจัดจำแนกชั้นของจุลินทรีย์ด้วยความสัมพันธ์ทางพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล โครงสร้างและหน้าที่ของประชากรจุลินทรีย์ ความหลากหลายทางพันธุกรรมของประชากรจุลินทรีย์ ความหลากหลายของกิจกรรมเมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์ จีโนมของจุลินทรีย์ และเมตาจีโนมิกส์ การแพร่กระจายและการดำรงชีวิตของจุลินทรีย์ในระบบนิเวศที่ปกติและในระบบนิเวศที่รุนแรง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประชากรจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตอื่น ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อสรีรวิทยาของจุลินทรีย์ เทคนิคงานวิจัยด้านวิวัฒนาการและความหลากหลายทางของจุลินทรีย์

Microbial evolution and ecology. Molecular phylogenetic classification. Microbial community structure and function. Genetic diversity of microbial communities. Microbial metabolic diversity. Microbial genomics and metagenomics. Distribution of microorganisms in typical and extreme ecosystem. Interactions between microbial populations and other organisms. Environmental factors influencing physiology of microorganisms. Research techniques in microbial evolution and diversity.

518 345 เทคโนโลยีเอนไซม์จากจุลินทรีย์

3(3-0-6)

(Microbial Enzyme Technology)

วิชาบังคับก่อน: 518 201 แบททีเรียวิทยา

518 202 ปฏิบัติการแบคทีเรียวิทยา

หลักการและความรู้พื้นฐานของเอนไซม์ โครงสร้างของเอนไซม์ จลศาสตร์ของเอนไซม์ เบื้องต้น การผลิตและการเตรียมเอนไซม์ บทบาทของจุลชีพในการผลิตเอนไซม์ในเชิงอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ บทบาทของวิศวกรรมโปรตีนและเทคโนโลยีดีเอ็นเอสายผสมในการผลิตเอนไซม์จากจุลชีพ ปัญหาต่าง ๆ ความปลอดภัยและกฎข้อบังคับของการใช้เอนไซม์จากจุลชีพ การประยุกต์ใช้เอนไซม์จากจุลชีพทางด้านอุตสาหกรรม การแพทย์ รวมทั้งด้านอื่น ๆ

Principles and basic concepts of enzymes including structure of enzymes, basic enzyme kinetics, enzyme production and preparation. Roles of microorganisms in the large-scale industrial production of enzymes. Roles of protein engineering and recombinant DNA technology in microbial enzyme production. Problems, safety concerns, and regulatory aspects of microbial enzyme use. Current applications of microbial enzymes and their relevance in industries, medicine, and others.

- 518 347 **วิธีทดสอบมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์ด้านเห็ดราวิทยา** 2(1-3-2)
(Standard Test Methods for Mycological Analysis)
 วิชาบังคับก่อน: 518 205 เห็ดราวิทยา
 หรือ 518 211 เห็ดราวิทยาประยุกต์
 มาตรฐานการทดสอบสำหรับการวิเคราะห์ด้านเห็ดราวิทยาระดับชาติและระดับนานาชาติ หลักการและปฏิบัติการของวิธีทดสอบมาตรฐานต่าง ๆ สำหรับการวิเคราะห์ด้านเห็ดราวิทยา การตรวจวิเคราะห์ด้านเห็ดราวิทยาที่เกี่ยวข้องกับอาหาร สารออกฤทธิ์ทางยา การเกษตร วัสดุและสิ่งแวดล้อม ด้วยวิธีทดสอบมาตรฐาน
 National and international standard test for mycological analysis. Principles and laboratory work in standard test methods for mycological analysis. Mycological analysis related to food, therapeutic compounds, agriculture, materials and environment by using standard test methods.
- 518 351 **โรคและสุขภาพในสัตว์น้ำ** 4(2-6-4)
(Diseases and Health in Aquatic Animals)
 วิชาบังคับก่อน: 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป
 518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป
 กายวิภาคศาสตร์ สรีรวิทยาและภูมิคุ้มกันของสัตว์น้ำ พลวัตของประชากรสัตว์น้ำ โรคติดต่อ เชื้อจากแบคทีเรีย ราและไวรัส การเกิดพยาธิสภาพของโรค สุขภาพสัตว์น้ำ การอนุรักษ์และการจัดการ สัตว์น้ำใกล้สูญพันธุ์เน้นด้านโรคและปัญหาสุขภาพ เทคนิคที่ใช้ในงานวิจัย
 มีการศึกษานอกสถานที่
 Anatomy, physiology and immunology of aquatic animals. Population dynamics of aquatic animals. Bacterial, mycotic and viral diseases. Pathogenesis of diseases. Aquatic animals health. Conservation and management of endangered species related to diseases and health problems. Techniques used in research.
 Field trips required.
- 518 401 **ชีวสารสนเทศศาสตร์เบื้องต้น** 2(1-3-2)
(Introduction to Bioinformatics)
 วิชาบังคับก่อน: 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป
 518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป
 ฐานข้อมูลทางชีวสารสนเทศศาสตร์ การใช้ซอฟต์แวร์ในการวิเคราะห์ลำดับกรดนิวคลีอิกและกรดอะมิโน การจำแนกตามวิวัฒนาการชาติพันธุ์ โครงสร้างสามมิติของสายพอลิเพปไทด์
 Bioinformatic database. Application of software in analysis of nucleic acid and amino acid sequences. Phylogenetic classification. Tertiary structure of polypeptide chains.

- 518 411 จุลชีววิทยาทางการเกษตร** **3(3-0-6)**
(Agricultural Microbiology)
วิชาบังคับก่อน: (1) 518 201 แบททีเรียวิทยา
518 203 เห็ดราวิทยา
หรือ (2) 518 210 แบททีเรียวิทยาประยุกต์
518 211 เห็ดราวิทยาประยุกต์
จุลินทรีย์และกระบวนการของจุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร วัฏจักรไนโตรเจน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพืชและจุลินทรีย์ จุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ร่วมกับพืชและจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคพืช จุลินทรีย์ที่ใช้ในการควบคุมโรคพืชทางชีววิธีและในผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร เทคโนโลยีชีวภาพและพันธุวิศวกรรมของจุลินทรีย์ในทางการเกษตร มีการสัมมนาในหัวข้อเรื่องที่เกี่ยวข้อง
Microorganisms and microbiological processes in agricultural aspects. Nitrogen cycle. Plant-microbe interaction. Symbiotic and pathogenic microorganisms. Microbes used in biological control and agricultural products. Biotechnology and genetic engineering of microorganisms in agriculture. Seminar on related topics.
- 518 412 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางการเกษตร** **1(0-3-0)**
(Agricultural Microbiology Laboratory)
วิชาบังคับก่อน: * 518 411 จุลชีววิทยาทางการเกษตร
* อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 518 411 จุลชีววิทยาทางการเกษตร มีการศึกษานอกสถานที่
Laboratory work related to the contents in 518 411 Agricultural Microbiology. Field trips required.
- 518 421 จุลชีววิทยาทางอาหารเพื่อสุขภาพ** **3(3-0-6)**
(Food Microbiology for Health)
วิชาบังคับก่อน: 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป
518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป
การปนเปื้อนจุลินทรีย์ในอาหาร ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเสื่อมเสียของอาหาร หลักการป้องกันการเน่าเสียของอาหาร จุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ การหมักดองอาหาร มาตรฐานอาหารทางจุลชีววิทยา การควบคุมคุณภาพอาหาร
Microbial contamination of foods. Factors affecting food spoilage. Principles of food preservation. Microorganisms beneficial to health. Food fermentation. Microbial standards for food. Food quality control.

- 518 422 **ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางอาหารเพื่อสุขภาพ** 1(0-3-0)
(Food Microbiology for Health Laboratory)
 วิชาบังคับก่อน: * 518 421 จุลชีววิทยาทางอาหารเพื่อสุขภาพ
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 518 421 จุลชีววิทยาทางอาหารเพื่อสุขภาพ
 มีการศึกษานอกสถานที่
 Laboratory work related to the contents in 518 421 Food Microbiology for
 Health
 Field trips required.
- 518 431 **เทคโนโลยีการหมักเบื้องต้น** 3(3-0-6)
(Introduction to Fermentation Technology)
 วิชาบังคับก่อน: 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป
 518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป
 การพัฒนาของเทคโนโลยีการหมัก อาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมักในอุตสาหกรรม
 กระบวนการหมักและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ถังหมักแบบกวนและการใช้งาน
 The development of fermentation technology. Media for industrial fermentation.
 Fermentation processes and related factors. Stirred-tank bioreactor and operation.
- 518 432 **ปฏิบัติการเทคโนโลยีการหมักเบื้องต้น** 1(0-3-0)
(Introduction to Fermentation Technology Laboratory)
 วิชาบังคับก่อน: * 518 431 เทคโนโลยีการหมักเบื้องต้น
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 518 431 เทคโนโลยีการหมักเบื้องต้น
 Experiments related to the contents in 518 431 Introduction to Fermentation
 Technology.
- 518 433 **จุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม** 3(3-0-6)
(Industrial Microbiology)
 วิชาบังคับก่อน: 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป
 518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป
 จุลินทรีย์ที่มีความสำคัญในอุตสาหกรรม การแยก การคัดกรองและการเก็บรักษาจุลินทรีย์
 อาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมักในอุตสาหกรรม ผลผลิตจากจุลินทรีย์ กระบวนการผลิตทาง
 อุตสาหกรรมและการควบคุม
 Industrially important microorganisms. Isolation, screening, and preservation of
 microorganisms. Media for industrial fermentation. Microbial products. Industrial
 production processes and control.

- 518 434 **ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม** 1(0-3-0)
(Industrial Microbiology Laboratory)
 วิชาบังคับก่อน: * 518 433 จุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 518 433 จุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม
 Experiments related to the contents in 518 433 Industrial Microbiology.
- 518 435 **สรีรวิทยาของแบคทีเรีย** 3(3-0-6)
(Bacterial Physiology)
 วิชาบังคับก่อน: 513 341 ชีวเคมี
 518 303 พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์
 เมแทบอลิซึมของพลังงาน กลไกการควบคุมเมแทบอลิซึมของแบคทีเรียและอาร์เคีย การสนอง
 ต่อสิ่งเร้า เทคนิคสำหรับใช้ศึกษาทางสรีรวิทยา การอภิปรายบทความวิจัยทางสรีรวิทยาของแบคทีเรีย
 Energy metabolism. Metabolic regulation mechanisms of bacteria and archaea.
 Responses to stimuli. Techniques employed in physiological studies. Discussion on
 research articles related to bacterial physiology.
- 518 441 **จุลชีววิทยาในการย่อยสลายสารและการกำจัดสารพิษจากสิ่งแวดล้อม** 3(3-0-6)
(Biodegradation and Bioremediation Microbiology)
 วิชาบังคับก่อน: 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป
 518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป
 ความสำคัญ บทบาทและกลไกของจุลินทรีย์ในการย่อยสลายและบำบัดมลพิษอินทรีย์
 และอนินทรีย์ปนเปื้อนโดยผ่านและไม่ผ่านระบบเมแทบอลิซึม การย่อยสลายและการบำบัดมลพิษกลุ่ม
 ต่าง ๆ โดยกิจกรรมของ จุลินทรีย์ การประยุกต์ใช้จุลินทรีย์ในการย่อยสลายและบำบัดมลพิษใน
 สิ่งแวดล้อมและจากอุตสาหกรรม นวัตกรรมเทคโนโลยีในการย่อยสลายสารและการบำบัดมลพิษใน
 ระดับอุตสาหกรรม
 มีการศึกษานอกสถานที่
 Importance, roles and mechanisms of microorganisms in biodegradation and
 bioremediation of organic and inorganic pollution substances through metabolic and
 non-metabolic pathways. Biodegradation and bioremediation by microbial activities for
 different classes of pollutants Microbial biodegradation and bioremediation applications
 for pollutants contaminated in environments and generated from industries. Novel
 technologies of biodegradation and bioremediation on an industrial scale.
 Field trips required.

518 443 นิเวศวิทยาและเทคโนโลยีชีวภาพของจุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อมที่มีสภาวะ รุนแรง 3(2-3-4)

(Ecology and Biotechnology of Microorganisms in Extreme Environments)

วิชาบังคับก่อน: 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป

518 201 แบคทีเรียวิทยา

ความหลากหลายของจุลินทรีย์และหน้าที่ของจุลินทรีย์ในระบบนิเวศที่มีสภาวะรุนแรง การปรับตัวระดับเซลล์ของจุลินทรีย์ในสภาวะที่อุณหภูมิสูง สภาวะที่อุณหภูมิต่ำ สภาวะที่ความดันสูง สภาวะที่ความเข้มข้นของเกลือสูง และสภาวะที่แห้งแล้งอย่างรุนแรง การย่อยสลายขยะชีวมวลจากพืช โดยจุลินทรีย์ชอบความร้อน การผลิตสารต้านจุลชีพโดยจุลินทรีย์ชอบความเย็น เทคนิคในการเพาะเลี้ยง การสังเกต และการศึกษาคุณสมบัติของจุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อมที่มีสภาวะรุนแรง

Diversity of microorganisms and their roles in extreme environments. Cellular adaptation of microorganisms to high temperatures, low temperatures, high pressures, high salt concentration and severe drought. Plant waste biomass degradation by thermophiles. Antimicrobial production by psychrophiles. Techniques for culture, observation and characterization of extremophilic microorganisms.

518 451 สารต้านจุลชีพ 3(3-0-6)
(Antimicrobial Substances)

วิชาบังคับก่อน: 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป

518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป

สารที่ใช้สำหรับควบคุมจุลินทรีย์ภายนอกและภายในร่างกาย ชนิดของยาปฏิชีวนะและสารเคมีบำบัดสังเคราะห์ที่ใช้ต่อต้านจุลชีพ กลไกการออกฤทธิ์ต้านจุลชีพ การดื้อยา การทดสอบความไวของเชื้อต่อ ตัวยาต้านจุลชีพ การวิเคราะห์หาปริมาณของตัวยาต้านจุลชีพ การใช้ยาร่วมกัน ฤทธิ์ข้างเคียงและปฏิกิริยาระหว่างยา การใช้ยาต้านทานจุลชีพนอกวงการแพทย์ การศึกษาใหม่ การผลิตยาปฏิชีวนะ

Substances for controlling microorganisms in vitro and in vivo. Types of antibiotics and synthetic antimicrobial chemotherapeutic agents. Mechanisms of action of antimicrobial agents. Drug resistances. Antimicrobial susceptibility tests. Antimicrobial assays. Antimicrobial agents in combination. Side effects and drug interactions. Non-medical applications of antimicrobial agents. Evaluation of new antimicrobial agent. Antibiotic products.

518 453 โรคติดเชื้อ

3(3-0-6)

(Infectious Diseases)

วิชาบังคับก่อน: 518 301 ภูมิคุ้มกันวิทยา

518 302 ปฏิบัติการภูมิคุ้มกันวิทยา

การก่อโรคของจุลินทรีย์ การทดสอบทางเซรุ่มวิทยา การควบคุมจุลินทรีย์ โรคติดเชื้อโดยการหายใจและสัมผัส โรคติดเชื้อทางอาหาร โรคติดเชื้อโดยมีแมลงเป็นพาหะ โรคติดเชื้อจากสัตว์ โรคติดเชื้อทางเพศสัมพันธ์ โรคติดเชื้อจากสิ่งแวดล้อมและอุบัติเหตุ การเสริมสร้างภูมิคุ้มกัน

Microbial pathogenesis. Serological tests. Control of microorganisms. Respiratory and direct contact infectious diseases. Food borne infectious diseases. Insect vector borne infectious diseases. Zoonosis. Sexual transmission diseases. Environmental and accidental transmission diseases. Immunization.

518 455 ไวรัสวิทยาระดับโมเลกุล

3(3-0-6)

(Molecular Virology)

วิชาบังคับก่อน: 518 205 ไวรัสวิทยา

518 303 พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์

513 341 ชีวเคมี

การถ่ายแบบจีโนมของไวรัส การถอดรหัสและกลไกในการควบคุมการสร้างอาร์เอ็นเอ นำรหัสของไวรัส กระบวนการตกแต่งอาร์เอ็นเอ นำรหัสหลังการถอดรหัสก่อนการแปลโปรตีนไวรัสชนิดต่างๆ การแสดงออกของยีนไวรัส การตัดสายโปรตีนตั้งต้นของไวรัสเพื่อสร้างเป็นโปรตีนไวรัส กระบวนการรวมตัวเป็นอนุภาคไวรัส เทคนิคที่นิยมใช้ในห้องปฏิบัติการเพื่อวิจัยการเพิ่มจำนวนไวรัส

Replication of virus genomes. Transcription and mechanisms in regulating viral mRNAs. Post-transcriptional modification of mRNAs prior to translation of viral proteins. Expression of virus genes. Cleavage of viral pro-proteins to create virus proteins. Process in the assembly into virus particles. Common laboratory techniques in virus propagation research.

518 457 โรคเขตร้อน

3(3-0-6)

(Tropical Diseases)

วิชาบังคับก่อน: 518 205 ไวรัสวิทยา

518 301 ภูมิคุ้มกันวิทยา

518 303 พันธุศาสตร์จุลินทรีย์

โรคเขตร้อนที่เกิดจากโปรโตซัว แบคทีเรีย ไวรัส และหนอนพยาธิ กลไกการเกิดโรคและระบาดวิทยา วัฏจักรชีวิตและการแพร่กระจายของเชื้อก่อโรค วิธีการวินิจฉัยและวิธีการรักษาโรคในปัจจุบัน ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ พาหะ และเชื้อก่อโรค ผลกระทบทางสังคมและเศรษฐกิจของโรคเขตร้อน กลยุทธ์การป้องกันและควบคุมโรคเขตร้อนทั้งในระดับบุคคลและระดับสาธารณสุขชาติ

Tropical diseases caused by protozoa, bacteria, viruses, and helminths. Pathogenesis and epidemiology. Life cycle and transmission. Current diagnostic techniques and treatment methods. Interaction between human host, vectors, and pathogens. Social and economic impacts of tropical diseases. Prevention and control strategies of diseases relevant to the tropics for both the personal and public health levels.

518 491 สัมมนา

1(0-2-1)

(Seminar)

เงื่อนไข: โดยความยินยอมของภาควิชาจุลชีววิทยา

สัมมนาในหัวข้อที่น่าสนใจทางจุลชีววิทยา โดยความเห็นชอบของภาควิชาจุลชีววิทยา

Seminar on topics of interest in microbiology as approved by the Microbiology Department.

518 493 โครงการวิจัย 1

2(0-4-2)

(Research Project I)

วิชาบังคับก่อน: 518 201 แบคทีเรียวิทยา

518 203 เห็ดราวิทยา

518 205 ไวรัสวิทยา

518 306 แบบเสนอโครงการวิจัย

การวิจัยในหัวข้อที่น่าสนใจทางจุลชีววิทยา เขียนรายงาน และนำเสนอผลงานภายใต้การแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

Research on topics of interest in microbiology, report writing, and report presentation under the supervision of an advisor.

- 518 494 **โครงการวิจัย 2** **3(0-6-3)**
(Research Project II)
 วิชาบังคับก่อน: 518 493 โครงการวิจัย 1
 การวิจัยในหัวข้อที่น่าสนใจทางจุลชีววิทยาต่อเนื่องจาก 518 493 โครงการวิจัย 1 เขียนรายงาน และนำเสนอผลงานภายใต้การแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา
 Research on topics of interest in microbiology continuing from 518 493 Research Project I, report writing, and report presentation under the supervision of an advisor.
- 518 495 **การฝึกงาน** **1(ไม่น้อยกว่า 90**
(Practical Training) **ชั่วโมง)**
 วิชาบังคับก่อน: 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป
 518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป
 เงื่อนไข: วัตถุประสงค์ศึกษาเป็น S หรือ U
 ฝึกปฏิบัติงานทางจุลชีววิทยาประยุกต์ในห้องปฏิบัติการอุตสาหกรรมหรือสถาบันที่ได้รับความเห็นชอบจากภาควิชาจุลชีววิทยา
 Practical training in a factory or an institute by consent of the Microbiology Department.
- 518 496 **สหกิจศึกษา** **6(ไม่น้อยกว่า 300**
(Cooperative Education in Microbiology) **ชั่วโมง)**
 วิชาบังคับก่อน: 518 493 โครงการวิจัย 1
 ฝึกปฏิบัติงานในสถาบันภาครัฐ เอกชน วิสาหกิจชุมชน หรือ สหกรณ์ชุมชน ที่เกี่ยวข้องกับงานทางจุลชีววิทยา ศึกษาวิธีการผลิต การควบคุมคุณภาพ การพัฒนาผลิตภัณฑ์และ/หรือการแก้ไขปัญหาตามโครงการที่ได้รับมอบหมายภายใต้การควบคุมของผู้ชำนาญการในสถานประกอบการ และอาจารย์ที่ปรึกษา
 Practical training in a government, private institute, community enterprise or community cooperative involving microbiology. Learning about production, quality control, development of product and/or solving an assigned problem by consent of an expert in the institute and a department counsellor.

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม

4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

ความคาดหวังในผลการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามของนักศึกษามีดังนี้

(1) ทักษะในการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ ตลอดจนมีความเข้าใจในหลักการ ความจำเป็นในการเรียนรู้ทฤษฎีมากยิ่งขึ้น

(2) บูรณาการความรู้ที่เรียนมาเพื่อนำไปใช้งานและแก้ปัญหาในการทำงานได้อย่างเหมาะสม

(3) มีมนุษยสัมพันธ์และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี

(4) มีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา และเข้าใจวัฒนธรรมองค์กร ตลอดจนสามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานประกอบการได้

(5) มีความกล้าในการแสดงออก และนำความคิดสร้างสรรค์ไปใช้ประโยชน์ในงานได้

4.2 ช่วงเวลา

รายวิชา 518 495 ฝึกงาน และ 518 496 สหกิจศึกษา สามารถเรียนได้ตั้งแต่ชั้นปีที่ 4 โดยเป็นไปตามเงื่อนไขของรายวิชา

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

ลักษณะการฝึกปฏิบัติภาคสนาม	จำนวนชั่วโมง	
	รายวิชา 518 495 ฝึกงาน	รายวิชา 518 496 สหกิจศึกษา
ฝึกทักษะในการปฏิบัติงานที่สถานประกอบการ	ระหว่างภาคการศึกษาฤดูร้อน เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 90 ชั่วโมง	จัดเต็มเวลาใน 1 ภาคการศึกษา (ระยะเวลา 120 วัน) เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 300 ชั่วโมง

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

หลักสูตรกำหนดให้นักศึกษาทำโครงการวิจัยในประเด็นปัญหาปัจจุบันที่นักศึกษาสนใจ สามารถอธิบายทฤษฎีที่นำมาประยุกต์ในการทำโครงการวิจัยมีขอบเขตโครงการวิจัยที่สามารถทำสำเร็จภายใต้ระยะเวลาที่กำหนด ภายใต้การแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการวิจัยอย่างเป็นระบบ สามารถทำวิจัยเบื้องต้นและเขียนรายงานผลการวิจัยเพื่อนำเสนอสู่สังคมได้

5.3 ช่วงเวลา

(1) ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาต้นและปลาย สำหรับนักศึกษาที่เลือกเรียนรายวิชา 518 494 โครงการวิจัย

(2) ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาต้น สำหรับนักศึกษาที่เลือกเรียนรายวิชา 518 496 สหกิจศึกษา

5.4 จำนวนหน่วยกิต

- (1) 5 หน่วยกิต (ภาคการศึกษาต้น 2 หน่วยกิต และภาคการศึกษาปลาย 3 หน่วยกิต) สำหรับนักศึกษาที่เลือกเรียนรายวิชา 518 494 โครงการวิจัย 2
- (2) 2 หน่วยกิต (ภาคการศึกษาต้น 2 หน่วยกิต) สำหรับนักศึกษาที่เลือกเรียนรายวิชา 518 496 สหกิจศึกษา

5.5 การเตรียมการ

- (1) มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการให้นักศึกษาเป็นรายบุคคล
- (2) มีการกำหนดชั่วโมงให้คำปรึกษา
- (3) อาจารย์ที่ปรึกษาให้คำปรึกษาในการเลือกหัวข้อและกระบวนการศึกษาค้นคว้า

5.6 กระบวนการประเมินผล

- (1) คณาจารย์ผู้สอนกำหนดเกณฑ์การประเมินผลรายวิชา
- (2) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันกำหนดหัวข้อโครงการวิจัย
- (3) มีการประเมินผลจากความก้าวหน้าในการทำโครงการวิจัย จากรายงานที่ได้กำหนดรูปแบบการ

นำเสนอตามระยะเวลา

- (4) ผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามแบบฟอร์ม
- (5) ผู้สอนและผู้เรียนมีการประเมินผลการเรียนรู้ร่วมกัน
- (6) ผู้เรียนนำเสนอผลการศึกษาและรับการประเมินโดยอาจารย์กรรมการซึ่งเข้าร่วมฟังการนำเสนอผล

การศึกษา

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

บัณฑิตที่สำเร็จหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา จะเป็นผู้ที่มีความรอบรู้ทางวิชาการ มีทักษะในการปฏิบัติและสามารถนำความรู้ไปใช้การปฏิบัติงานทางจุลชีววิทยาได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ยังเป็นผู้ที่มีคุณธรรม จริยธรรม และจิตอาสา ตระหนักรู้ในคุณค่าของศิลปะและงานสร้างสรรค์

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
มีคุณธรรม จริยธรรม และจิตอาสา ตระหนักในการปฏิบัติงานตามความ ปลอดภัยทางชีวภาพ	(1) สอดแทรกและปลูกฝังแนวความคิดด้านคุณธรรม จริยธรรมระหว่าง การเรียนการสอน (2) สอดแทรกและให้ความรู้ถึงผลกระทบความปลอดภัยทางชีวภาพของ การปฏิบัติงานด้านจุลชีววิทยาต่อตนเองและสังคมในรายวิชาต่าง ๆ ที่ เกี่ยวข้อง (3) มีกิจกรรมโครงการจุลชีววิทยายป็นน้ำใจสู่รั้วโรงเรียน และโครงการ จัดการนิทรรศการทางวิชาการในงานสัปดาห์วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริม การมีจิตสาธารณะ
มีความใฝ่รู้โดยใช้ทักษะและกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์	(1) ส่งเสริมให้ค้นคว้าและแก้ปัญหา โดยใช้หลักทางวิทยาศาสตร์ (2) ส่งเสริมให้เกิดการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (3) มีการทำโครงงานวิจัย เพื่อฝึกกระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์และ ทักษะการทำวิจัย หรือการทำสหกิจศึกษา/ ฝึกงาน นอกมหาวิทยาลัย เพื่อเพิ่มประสบการณ์การทำงานในสภาพแวดล้อมจริง
มีความรับผิดชอบ และสามารถปฏิบัติงาน ทางจุลชีววิทยาที่ได้รับมอบหมายได้อย่าง ถูกต้องเหมาะสม	เรียนรู้และฝึกฝนเทคนิคในการวิเคราะห์ทดสอบด้านจุลชีววิทยาผ่าน รายวิชาบรรยาย และปฏิบัติการต่างๆ รวมถึงรายวิชาสัมมนา การทำ โครงงานวิจัย ฝึกงาน และสหกิจศึกษา
มีความคิดสร้างสรรค์ และตระหนักรู้ใน คุณค่าของศิลปะและงานสร้างสรรค์	จัดการเรียนการสอนหรือกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะนักศึกษาด้าน ความคิดสร้างสรรค์ รวมถึงคุณค่าของศิลปะและงานสร้างสรรค์

2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของ หลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์สำหรับวิธีการวัด และประเมินผล
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		
PLO1 อธิบายความหมายและ คุณค่าของศิลปะและ การ สร้างสรรค์ได้	1) การเรียนรู้จากศิลปิน และผู้เชี่ยวชาญ ด้านศิลปะแขนงต่าง ๆ การศึกษาผลงาน แนวคิด และกระบวนการคิดสร้างสรรค์ เพื่อให้สามารถ เข้าใจคุณค่าและความ	การประเมินตามสภาพจริงด้วยเครื่องมือ และวิธีการหลากหลาย เช่น การอภิปราย การตอบคำถาม การนำเสนอผลงาน โดย ให้นักศึกษาอธิบายเกี่ยวกับแนวคิด และ กระบวนการคิดสร้างสรรค์ในศิลปะแขนง

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์สำหรับวิธีการวัดและประเมินผล
	<p>งามของธรรมชาติ ศิลปะ และการสร้างสรรค์</p> <p>2) การเรียนรู้ด้วยตนเองผ่าน ระบบออนไลน์/เทคโนโลยี</p>	<p>ต่าง ๆ คุณค่าและความงามของธรรมชาติ ศิลปะและการสร้างสรรค์ และประเมินจากความถูกต้องครบถ้วน และชัดเจนของการอธิบาย</p>
<p>PLO2 อภิปรายความหมาย ของความหลากหลายทางวัฒนธรรมได้</p>	<p>1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการบรรยาย กรณีศึกษา การเรียนรู้จากสถานการณ์จำลอง และสถานการณ์จริง การเรียนรู้ร่วมกับเพื่อนนักศึกษาต่างชาติ</p> <p>2) กิจกรรมเสริมหลักสูตรที่พัฒนาความรู้และความตระหนักด้านวัฒนธรรมและความหลากหลาย</p> <p>3) การเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านระบบออนไลน์/เทคโนโลยี</p> <p>4) การให้นักศึกษาฝึกอภิปรายเกี่ยวกับความหลากหลายทางวัฒนธรรมในสถานการณ์จำลองและสถานการณ์จริง</p>	<p>การประเมินตามสภาพจริง ด้วยเครื่องมือและวิธีการหลากหลาย เช่น การสอบข้อเขียน การสอบทักษะภาคปฏิบัติ การสอบปากเปล่า การสังเกตพฤติกรรม เช่น ให้นักศึกษาอภิปรายวัฒนธรรมของ ชนชาติและภาษาต่าง ๆ และความแตกต่างทางวัฒนธรรมที่ส่งผลต่อ การสื่อสารและการปฏิสัมพันธ์ เช่น การเลือกใช้ภาษา การแสดงสีหน้าท่าทาง การแต่งกาย มารยาททางสังคม เป็นต้น และประเมินจากความถูกต้อง ครบถ้วน และชัดเจนของการอธิบาย</p>
<p>PLO3 ระบุความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการประกอบธุรกิจและทักษะพื้นฐาน ที่จำเป็นต่อการเป็นผู้ประกอบการได้</p>	<p>การประยุกต์ใช้การสอนแบบเน้นสมรรถนะ (Competency Based) โดยเน้นการบูรณาการความรู้ การอภิปรายแนวคิดทางการตลาดและการประกอบธุรกิจ การอธิบายทักษะความเป็นผู้ประกอบการ การเรียนรู้จากปัญหาเป็นฐาน การทัศนศึกษาดูงานสถานประกอบการ กรณีศึกษาสถานประกอบการที่ประสบความสำเร็จ เป็นต้น</p>	<p>การประเมินตามสภาพจริงด้วยเครื่องมือและวิธีการหลากหลาย เช่น การอภิปราย การประเมินจากกิจกรรมกลุ่ม การแก้ไขปัญหา การประเมินตนเอง การประเมินโดยเพื่อนร่วมชั้นเรียนหรือกลุ่มงาน การประเมินกระบวนการ รายงานการทัศนศึกษาดูงาน</p>
<p>PLO4 มีทักษะการใช้ภาษาและสื่อสารได้ตรงตามวัตถุประสงค์ในบริบท การสื่อสารที่ หลากหลาย</p>	<p>1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน ด้วยวิธีการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) การสอนแบบสาธิต (Demonstration Method) การสอนแบบใช้สถานการณ์จำลอง (Simulation) การสอนโดยใช้เกม</p> <p>2) การเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านระบบออนไลน์/เทคโนโลยี</p>	<p>การประเมินตามสภาพจริงด้วยเครื่องมือและวิธีการหลากหลาย เช่น การสอบข้อเขียน การสอบทักษะภาคปฏิบัติ การสอบปากเปล่า การสังเกตพฤติกรรม การประเมินจากกิจกรรม</p>
<p>PLO5 เลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร</p>	<p>1) การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)</p>	<p>การประเมินตามสภาพจริงในขณะ ทำกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการสังเกต</p>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์สำหรับวิธีการวัดและประเมินผล
ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ตลอดจนรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ	2) การเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านระบบออนไลน์/เทคโนโลยี 3) ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ประเมิน และบูรณาการข้อมูลข่าวสาร หรือสารสนเทศสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีวิจารณญาณและสร้างสรรค์	พฤติกรรม การประเมินตนเอง การประเมินโดยเพื่อนร่วมชั้นเรียนหรือกลุ่มงาน การสอบข้อเขียน การสอบปฏิบัติ และการประเมิน ผลงาน โดยประเมินความสามารถในการระบุความต้องการใช้สื่อได้ถูกต้อง เลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้ตรงตามการใช้งานอย่างปลอดภัยถูกกฎหมายและมีจริยธรรม
PLO6 แสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง และนำความรู้ไปใช้ในการพัฒนา ตนเอง และการดำเนินชีวิต	1) กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง (Self-directed Learning) เพื่อการแสวงหาความรู้ตลอดชีวิต และพัฒนาตนเองให้มีสุขภาพทาง กาย จิต ปัญญา และสังคม 2) ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านระบบออนไลน์/เทคโนโลยี	การสังเกตพฤติกรรม การออกแบบและวางแผนการเรียนรู้ ความรับผิดชอบในการเรียนรู้ การประเมินตนเอง การประเมินความก้าวหน้าระหว่างภาคเรียน และการประเมินท้ายภาคเรียนด้วยการสอบข้อเขียน สอบปฏิบัติ แฟ้มสะสมงาน หรือรายงานผลการนำความรู้ไปใช้ในการพัฒนาตนเองและการดำเนินชีวิต
PLO7 แสดงออกซึ่งทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ มีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์สุจริต มีความรับผิดชอบต่องานของตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม	การเรียนการสอนที่ส่งเสริมการทำงานเป็นทีม เช่น การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning) หรือการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) เพื่อส่งเสริม การแสดงบทบาท ของการเป็นผู้นำและผู้ตาม ความรับผิดชอบ และการแก้ไขปัญหาในหลากหลายสถานการณ์ทั้งในและนอกห้องเรียน	การประเมินจากกิจกรรมกลุ่ม การประเมินผลจากสถานการณ์จริง การประเมินความสามารถในการปฏิบัติของผู้เรียนในขณะที่ทำกิจกรรมการเรียนรู้ และพิจารณา จากผลงานที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้
PLO8 ใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างผลงานหรือดำเนินโครงการได้	1) การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning) เน้นกระบวนการคิดสร้างสรรค์ การสร้างสรรค์ผลงานและพัฒนา ให้เกิดความคิดใหม่ การสร้างผลผลิตและนวัตกรรม 2) การจัดการศึกษาโดยกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบผลงาน กิจกรรมหรือโครงการในชั้นเรียน เน้นการคิดวิเคราะห์ เชื่อมโยงความหมาย และสะท้อนความคิดด้านการสร้างสรรค์	การประเมินกระบวนการจัดทำผลงาน กิจกรรมหรือโครงการ ตั้งแต่การกำหนดหัวข้อ วางแผน ปฏิบัติ ทบทวน และนำเสนอ การสังเกตพฤติกรรม การทำงานเป็นกลุ่ม การประเมินตนเอง การประเมินโดยเพื่อนร่วมชั้นเรียนหรือกลุ่มงาน การประเมินผลงาน โดยประเมินจากความใหม่ของแนวคิด/แนวทาง ประโยชน์ คุณค่าทางสุนทรียะ เป็นต้น

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์สำหรับวิธีการวัดและประเมินผล
	และสุนทรียภาพ ทั้งนี้ การสร้างผลงานและการดำเนินโครงการสามารถทำได้ทั้งในและนอกห้องเรียน	
PLO9 คิดวิเคราะห์ วางแผนอย่างเป็นระบบ เพื่อ แก้ไขปัญหาหรือเพื่อออกแบบนวัตกรรมได้	การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็น ศูนย์กลางโดย ใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based) ฝึกการคิดวิเคราะห์ คิดออกแบบอย่างมีเหตุผลและเป็นระบบ	การสังเกตพฤติกรรม การประเมินตนเอง การประเมินโดยเพื่อนร่วม ชั้นเรียนหรือกลุ่มงาน การประเมินกระบวนการ เช่น การวางแผนงาน การออกแบบเพื่อการแก้ปัญหา หรือการออกแบบนวัตกรรม การวิเคราะห์และแก้ไขโจทย์ปัญหา ด้วยการวางแผนหรือใช้นวัตกรรม
หมวดวิชาเฉพาะ		
PLO10 อธิบายความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และจุลชีววิทยาได้	1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติจริง (Active learning) การสอนแบบสาธิต (Demonstration method) การสอนแบบใช้สถานการณ์จำลอง (Simulation) 2) การเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านระบบออนไลน์/ เทคโนโลยี	การประเมินตามสภาพจริง ด้วยเครื่องมือและวิธีการหลากหลาย เช่น การสอบข้อเขียน การสอบทักษะภาคปฏิบัติ การสอบปากเปล่า การสังเกตพฤติกรรม และการทวนสอบในแต่ละชั้นปี
PLO11 ระบุความปลอดภัยทางชีวภาพได้และมีจรรยาบรรณในสาขาวิชาจุลชีววิทยา	1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติจริง (Active learning) การสอนแบบสาธิต (Demonstration method) การสอนแบบใช้สถานการณ์จำลอง (Simulation) 2) การเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านระบบออนไลน์/ เทคโนโลยี	การประเมินตามสภาพจริง ด้วยเครื่องมือและวิธีการหลากหลาย เช่น การสอบข้อเขียน การสอบทักษะภาคปฏิบัติ การสอบปากเปล่า และการสังเกตพฤติกรรม การทำงานเป็นกลุ่ม การประเมินตนเอง การประเมินโดยเพื่อนร่วมชั้นเรียนหรือกลุ่มงาน
PLO12 ประยุกต์ใช้เทคนิคทางวิทยาศาสตร์ในการวิเคราะห์ทดสอบด้านจุลชีววิทยาได้	1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติจริง (Active learning) การสอนแบบสาธิต (Demonstration method) การสอนแบบใช้สถานการณ์จำลอง (Simulation) 2) การประยุกต์ใช้การสอนแบบเน้นสมรรถนะ (Competency-based) โดยเน้นการฝึกทักษะจากการปฏิบัติงานจริง การเรียนรู้จากปัญหาเป็นฐานและกรณีศึกษา เป็นต้น	การประเมินตามสภาพจริง ด้วยเครื่องมือและวิธีการหลากหลาย เช่น การสอบข้อเขียน การสอบทักษะภาคปฏิบัติจากโจทย์ที่ตั้งให้ (Re-create) การสอบปากเปล่า การสังเกตพฤติกรรม และการทวนสอบในแต่ละชั้นปี

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์สำหรับวิธีการวัดและประเมินผล
	<p>3) การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based learning) หรือการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning) เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการแก้ไขปัญหา ฝึกการคิดวิเคราะห์ รวมทั้งคิดวางแผนอย่างเป็นระบบ โดยคำนึงถึงคุณธรรมจริยธรรม การทำงานร่วมกับผู้อื่น และมีจิตสาธารณะ</p>	
<p>PLO13 ประยุกต์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และจุลชีววิทยาในการแก้ปัญหา วางแผน และพัฒนาการปฏิบัติงานได้</p>	<p>1) การสอนเพื่อพัฒนาทักษะ Life long learning (เช่น ทักษะการสืบค้น ทักษะการนำเสนอ ทักษะการทำงานเป็นทีม เป็นต้น)</p> <p>2) การประยุกต์ใช้การสอนแบบเน้นสมรรถนะ (Competency-based) โดยเน้นการบูรณาการความรู้ และการฝึกทักษะจากการปฏิบัติงานจริง การเรียนรู้จากปัญหาเป็นฐานและกรณีศึกษา เป็นต้น</p> <p>3) การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based learning) หรือการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning) เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการแก้ไขปัญหา ฝึกการคิดวิเคราะห์ รวมทั้งคิดวางแผนอย่างเป็นระบบ โดยคำนึงถึงคุณธรรมจริยธรรม การทำงานร่วมกับผู้อื่น และมีจิตสาธารณะ</p>	<p>การประเมินตามสภาพจริง ด้วยเครื่องมือและวิธีการหลากหลาย เช่น การสอบข้อเขียน การสอบทักษะภาคปฏิบัติ การสอบปากเปล่า และการสังเกตพฤติกรรม การทำงานเป็นกลุ่ม การประเมินตนเอง การประเมินโดยเพื่อนร่วมชั้นเรียนหรือกลุ่มงาน และการทวนสอบในแต่ละชั้นปี</p> <p>มีกิจกรรมนอกห้องเรียน โดยประเมินความสามารถในการจัดกิจกรรมเพื่อสังคม/การถ่ายทอดความรู้ทางจุลชีววิทยาแก่ชุมชน/การประชาสัมพันธ์ความรู้ทางจุลชีววิทยาแก่ชุมชน เช่น การนำเสนอผลงาน และการเข้าร่วมกิจกรรม</p>
<p>PLO14 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และสถิติด้านจุลชีววิทยาเพื่อการสื่อสารและนำเสนอผลงานได้</p>	<p>1) การสอนเพื่อพัฒนาทักษะ Life Long Learning (เช่น ทักษะการสืบค้น ทักษะการนำเสนอ ทักษะการทำงานเป็นทีม เป็นต้น)</p> <p>2) การประยุกต์ใช้การสอนแบบเน้นสมรรถนะ (Competency-based) โดยเน้นการบูรณาการความรู้ และการฝึกทักษะจากการปฏิบัติงานจริง การเรียนรู้จากปัญหาเป็นฐานและกรณีศึกษา เป็นต้น</p>	<p>การประเมินตามสภาพจริง ด้วยเครื่องมือและวิธีการหลากหลาย เช่น การสอบข้อเขียน การสอบทักษะภาคปฏิบัติ การสอบปากเปล่า การสังเกตพฤติกรรม การนำเสนอผลงาน และการทวนสอบในแต่ละชั้นปี</p>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์สำหรับวิธีการวัดและประเมินผล
	3) การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based learning) หรือการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based-learning) เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนสื่อสาร และวางแผนการนำเสนอผลงานทางวิชาการได้	
PLO15 เขียนและนำเสนอผลงานหรือบทความทางจุลชีววิทยาได้	1) การประยุกต์ใช้การสอนแบบเน้นสมรรถนะ (Competency-based) โดยเน้นการบูรณาการความรู้ และการฝึกทักษะจากการปฏิบัติงานจริง การเรียนรู้จากปัญหาเป็นฐานและกรณีศึกษา เป็นต้น 2) การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based learning) หรือการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนสื่อสาร และวางแผนการนำเสนอผลงานทางวิชาการได้	การประเมินตามสภาพจริง ด้วยเครื่องมือและวิธีการหลากหลาย เช่น การสอบข้อเขียน การสอบทักษะภาคปฏิบัติ การสอบปากเปล่า การนำเสนอผลงาน และการสังเกตพฤติกรรม
PLO16 ถ่ายทอดความรู้ทางจุลชีววิทยาแก่ชุมชนและสังคมได้	1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติจริง (Active learning) การสอนแบบสาธิต (Demonstration method) การสอนแบบใช้สถานการณ์จำลอง (Simulation) 2) การประยุกต์ใช้การสอนแบบเน้นสมรรถนะ (Competency-based) โดยเน้นการบูรณาการความรู้ และการฝึกทักษะจากการปฏิบัติงานจริง การเรียนรู้จากปัญหาเป็นฐานและกรณีศึกษา เป็นต้น	การประเมินตามสภาพจริง ด้วยเครื่องมือและวิธีการหลากหลาย เช่น การสอบข้อเขียน การสอบทักษะภาคปฏิบัติ การสอบปากเปล่า และการสังเกตพฤติกรรม มีกิจกรรมนอกห้องเรียน โดยประเมินความสามารถในการจัดกิจกรรมเพื่อสังคม/การถ่ายทอดความรู้ทางจุลชีววิทยาแก่ชุมชน/การประชาสัมพันธ์ความรู้ทางจุลชีววิทยาแก่ชุมชน เช่น การสังเกตพฤติกรรม การสอบข้อเขียน การสอบทักษะภาคปฏิบัติ การสอบปากเปล่า การนำเสนอผลงาน และการเข้าร่วมกิจกรรม

ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) กับมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ (TQF)
หมวดวิชาชีพศึกษาทั่วไป

ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ (TQF)	1. คุณธรรม จริยธรรม						2. ความรู้			3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ				5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			6. ศิลปะและการสร้างสรรค์		
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3
ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)																						
PLO1 อธิบายความหมายและคุณค่าของศิลปะและการสร้างสรรค์ได้							✓	✓		✓	✓									✓	✓	
PLO2 อธิบายความหมายของความหลากหลายทางวัฒนธรรมได้							✓	✓		✓	✓											
PLO3 ระบุความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการประกอบธุรกิจและทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเป็นผู้ประกอบการได้							✓	✓	✓	✓	✓	✓					✓	✓	✓			
PLO4 มีทักษะการใช้ภาษา และสื่อสารได้ตรงตามวัตถุประสงค์ในบริบทการสื่อสารที่หลากหลาย							✓	✓									✓					
PLO5 เลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้ตรงตามวัตถุประสงค์ ตลอดจนรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ							✓	✓										✓	✓			
PLO6 แสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง และนำความรู้ไปใช้ในการพัฒนาตนเองและการดำเนินชีวิต				✓			✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓						
PLO7 แสดงออกซึ่งทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ มีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์สุจริต มีความรับผิดชอบต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม	✓	✓	✓	✓	✓	✓											✓	✓	✓	✓		

ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ (TQF)	1. คุณธรรม จริยธรรม						2. ความรู้			3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ				5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			6. ศิลปะและการสร้างสรรค์		
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3
ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)																						
PLO8 ใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างผลงานหรือดำเนินโครงการได้							✓	✓		✓	✓									✓	✓	✓
PLO9 คิดวิเคราะห์ วางแผน อย่างเป็นระบบ เพื่อแก้ไขปัญหาหรือเพื่อออกแบบนวัตกรรมได้							✓	✓	✓	✓	✓	✓										✓

หมายเหตุ : ระบุสัญลักษณ์ ✓ ในช่องที่ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) สัมพันธ์กับมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ (TQF)

ผลการเรียนรู้ในตารางมีความหมายดังนี้

1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1.1 มีวินัย เคารพกฎระเบียบขององค์กรและสังคม
- 1.2 ตรงต่อเวลาและมีความรับผิดชอบ
- 1.3 มีความซื่อสัตย์สุจริต
- 1.4 มีความสำนึกในตน เข้าใจผู้อื่น และเข้าใจโลก
- 1.5 มีความเสียสละ และมีจิตสาธารณะ
- 1.6 สามารถแก้ปัญหาด้วยสันติวิธี โดยยึดหลักคุณธรรมและจริยธรรม

2. ด้านความรู้

- 2.1 มีความรอบรู้ มีโลกทัศน์และวิสัยทัศน์ที่กว้างไกล
- 2.2 มีความใฝ่รู้ และสามารถแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง
- 2.3 สามารถนำความรู้ไปใช้ในการดำเนินชีวิต และพัฒนาสังคม

3. ด้านทักษะทางปัญญา

- 3.1 มีความคิดสร้างสรรค์
- 3.2 มีทักษะการคิด และสามารถวางแผนอย่างเป็นระบบ
- 3.3 รู้จักวิเคราะห์และแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยใช้ปัญญา

4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 4.1 มีความเข้าใจพื้นฐานของการอยู่ร่วมกันในสังคม
- 4.2 มีภาวะการเป็นผู้นำ และเข้าใจบทบาทการเป็นสมาชิกที่ดีในกลุ่ม
- 4.3 มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้อื่น
- 4.4 มีความรับผิดชอบต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม

5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 5.1 มีความสามารถในการสื่อสารและใช้ภาษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 5.2 มีความสามารถในการใช้และรู้จักเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างเหมาะสม
- 5.3 มีความสามารถวิเคราะห์เชิงตัวเลขและการจัดการข้อมูล

6. ด้านศิลปะและการสร้างสรรค์

- 6.1 ตระหนักและชื่นชมในคุณค่าและความงามของศิลปะและวัฒนธรรมของไทยและสากล
- 6.2 มีความรู้ ความเข้าใจ และสืบสานภูมิปัญญา
- 6.3 มีวิสัยทัศน์ที่นำไปสู่การสร้างสรรค์

ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) กับมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ (TQF) หมวดวิชาเฉพาะ

ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ (TQF)	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทาง ปัญญา			4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ			5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	
ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)																				
PLO10 อธิบายความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และจุลชีววิทยาได้						✓	✓	✓	✓											
PLO11 ระบุความปลอดภัยทางชีวภาพได้และมีจรรยาบรรณในสาขาวิชาจุลชีววิทยา	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓					
PLO12 ประยุกต์ใช้เทคนิคทางวิทยาศาสตร์ในการวิเคราะห์ทดสอบด้านจุลชีววิทยาได้		✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓							
PLO13 ประยุกต์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และจุลชีววิทยาในการแก้ปัญหา วางแผน และพัฒนาการปฏิบัติงานได้						✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PLO14 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และสถิติด้านจุลชีววิทยาเพื่อการสื่อสารและนำเสนอผลงานได้						✓	✓	✓	✓							✓	✓	✓	✓	✓
PLO15 เขียนและนำเสนอผลงาน หรือบทความทางจุลชีววิทยาได้	✓		✓	✓												✓	✓	✓	✓	✓
PLO16 ถ่ายทอดความรู้ทางจุลชีววิทยาแก่ชุมชนและสังคมได้	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓

หมายเหตุ : ระบุสัญลักษณ์ ✓ ในช่องที่ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) สัมพันธ์กับมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ (TQF)

ผลการเรียนรู้ในตาราง (หมวดวิชาเฉพาะ) มีความหมายดังนี้

1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1.1 มีความซื่อสัตย์สุจริต
- 1.2 มีระเบียบวินัย
- 1.3 มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
- 1.4 เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น
- 1.5 มีจิตสาธารณะ

2. ด้านความรู้

- 2.1 มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางด้านวิทยาศาสตร์และ/หรือคณิตศาสตร์
- 2.2 มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์เฉพาะ
- 2.3 สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ พัฒนาความรู้ใหม่โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
- 2.4 มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่างๆ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

3. ด้านทักษะทางปัญญา

- 3.1 สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุมีผลตามหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์
- 3.2 นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
- 3.3 มีความใฝ่รู้ สามารถวิเคราะห์ และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้อง และเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค่นวัตกรรม

4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 4.1 มีภาวะผู้นำโดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี
- 4.2 มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กรรวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนางาน
- 4.3 สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กร

5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 5.1 สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ ประมวลผล การแก้ปัญหาและนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม
- 5.2 มีทักษะในการใช้ภาษาเพื่อสื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม
- 5.3 มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่น เพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสมและจำเป็น
- 5.4 สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์

ตารางแสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)
 จำแนกตามรายวิชา กับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร PLOs : Program Learning Outcomes

รหัสวิชา/ชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร PLOs : Program-Level Learning Outcomes															
	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (PLO)									หมวดวิชาเฉพาะ (PLO)						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SU101 ศิลปะศิลปากร	●															
SU102 ศิลปากรสร้างสรรค์	●				●		●	●								
SU110 มนุษย์กับการสร้างสรรค์	●															
SU111 บ้าน		●					●									
SU112 ความสุข						●										
SU113 การตั้งคำถามและวิธีการ						●										
SU114 เทคโนโลยีเปลี่ยนโลก					●											
SU115 อาหารเพื่อสุขภาพ						●										
SU116 ศิลปะสมัยใหม่และร่วมสมัย ในประเทศไทย	●															
SU117 ศิลปะกับวัฒนธรรมทางการ เห็น	●	●														
SU118 สถาปัตยกรรมและศิลปะใน เอเชียตะวันออกเฉียงใต้	●	●														
SU119 การอ่านวรรณกรรมเพื่อการ พัฒนาคุณภาพชีวิต				●		●										
SU120 ไทยศึกษา		●														

รหัสวิชา/ชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร PLOs : Program-Level Learning Outcomes															
	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (PLO)									หมวดวิชาเฉพาะ (PLO)						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SU121 วิถีพุทธในประเทศไทยและอาเซียน		●														
SU122 สมาธิเชิงประยุกต์						●										
SU123 วิถีชีวิตในสังคมพหุวัฒนธรรม		●														
SU124 เหตุการณ์โลกปัจจุบัน						●										
SU125 มนุษย์กับการคิด						●			●							
SU126 ศิลปะและสื่อร่วมสมัย ประยุกต์เพื่อชุมชน	●					●										
SU127 กระบวนการเรียนรู้ระบบ สัญลักษณ์ในศตวรรษที่ 21		●				●										
SU128 การตีความทางศิลปะ	●	●														
SU129 ทักษะการรู้เท่าทันสารสนเทศ และสื่อ					●		●									
SU130 การพัฒนาการคิด						●										
SU131 การจัดการสารสนเทศ เบื้องต้น					●											
SU132 โลกและดาราศาสตร์ใน สหัสวรรษที่ 3						●										
SU133 การจัดการสิ่งแวดล้อมใน ครัวเรือน						●	●									

รหัสวิชา/ชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร PLOs : Program-Level Learning Outcomes															
	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (PLO)									หมวดวิชาเฉพาะ (PLO)						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SU134 ความรอบรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร					●											
SU135 ศิลปะการดำรงชีวิต						●	●									
SU136 เทคโนโลยีเครื่องมือเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน						●										
SU137 เทคโนโลยีการสื่อสารกับมนุษย์					●											
SU138 ไฟฟ้ากับชีวิตประจำวัน						●		●	●							
SU139 การพัฒนาภาวะผู้นำ						●	●									
SU140 เทคโนโลยีพลังงานทดแทน						●										
SU141 การแก้ปัญหาแบบสร้างสรรค์									●							
SU142 ดนตรีอาเซียน	●	●														
SU143 สุนทรียภาพแห่งการฟัง	●					●										
SU144 สมบัติในชีวิตประจำวัน							●									
SU145 สังคมและวัฒนธรรมไทย		●														
SU146 โครงการพระราชดำริ						●										
SU147 ภาพและเสียงดิจิทัล					●			●								
SU148 พลวัตสังคมไทย		●				●										
SU149 การดูแลสุขภาพ						●										

รหัสวิชา/ชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร PLOs : Program-Level Learning Outcomes															
	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (PLO)									หมวดวิชาเฉพาะ (PLO)						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SU150 ภาพยนตร์วิจิตร	●	●														
SU151 ความเข้าใจในอารยธรรมโลกยุคโบราณ		●														
SU152 ภูมิปัญญาไทยกับการสร้างสรรค์	●	●				●										
SU153 สุนทรียศาสตร์เบื้องต้น	●	●				●										
SU154 การออกแบบและสร้างสรรค์ในศิลปะตะวันออก	●	●				●										
SU155 มองกรุงเทพผ่านศิลปะ	●	●														
SU156 ศิลปกรรมกับสังคมวัฒนธรรมไทย	●	●														
SU157 วัฒนธรรมในชีวิตประจำวัน		●														
SU158 การออกกำลังกายเพื่อคุณภาพชีวิต						●										
SU201 ภาษาอังกฤษในยุคดิจิทัล				●	●	●										
SU202 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารนานาชาติ		●		●												
SU203 ทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์		●		●	●											
SU210 การใช้ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารและการสืบค้น				●	●											

รหัสวิชา/ชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร PLOs : Program-Level Learning Outcomes															
	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (PLO)									หมวดวิชาเฉพาะ (PLO)						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SU211 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภาษา และภาษาในอาเซียน		●		●												
SU212 ภาษาฝรั่งเศสเพื่อการสื่อสาร ด้านวัฒนธรรม		●		●												
SU213 ภาษาไทยเพื่อการพัฒนาชีวิต				●		●										
SU214 ภาษาจีนเพื่ออาชีพ				●												
SU215 นิทานและการละเล่นพื้นบ้าน		●		●												
SU216 การอ่านภาษาอังกฤษเพื่อการ วิจารณ์				●												
SU217 การนำเสนอเชิงสร้างสรรค์ด้วย ภาษาอังกฤษ				●												
SU218 ภาษาอังกฤษสำหรับ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี				●												
SU301 พลเมืองตื่นรู้		●				●	●									
SU310 การอนุรักษ์และการจัดการ มรดกทางวัฒนธรรม		●					●									
SU311 งานสร้างสรรค์และนวัตกรรม ในศตวรรษที่ 21	●						●									
SU312 เพศสภาพและเพศวิถี							●									
SU313 ธรรมชาติวิถึ							●									

รหัสวิชา/ชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร PLOs : Program-Level Learning Outcomes															
	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (PLO)									หมวดวิชาเฉพาะ (PLO)						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SU314 รัชชานุก							●									
SU315 การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ธรรมชาติและศิลปกรรม							●									
SU316 โลกของจุลินทรีย์							●		●							
SU317 อินเทอร์เน็ตสีขาว					●		●									
SU318 สิ่งแวดล้อม มลพิษและ พลังงาน							●									
SU319 วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน					●	●	●									
SU320 โลกแห่งนวัตกรรม					●	●			●							
SU321 วัสดุและผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อม							●		●							
SU322 การดูแลสัตว์เลี้ยง			●													
SU323 จิตสาธารณะ							●									
SU324 เทคโนโลยีสะอาดใน อุตสาหกรรม						●	●		●							
SU325 ภูมิภาคโลก		●														
SU401 ความเป็นผู้ประกอบการที่ ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม			●		●											
SU402 นวัตกรรมและการออกแบบ			●					●	●							

รหัสวิชา/ชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร PLOs : Program-Level Learning Outcomes															
	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (PLO)									หมวดวิชาเฉพาะ (PLO)						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SU410 การจัดการเอกสารและ จดหมายเหตุ					●				●							
SU411 การเพาะเห็ดและการต่อยอด ทางธุรกิจ			●						●							
SU412 เทคโนโลยี เทคนิค และ อุตสาหกรรมอีสปอร์ต			●		●		●									
SU413 มหัศจรรย์ผลิตภัณฑ์ เทคโนโลยีชีวภาพ			●						●							
SU414 ภูมิปัญญาท้องถิ่นสู่ กระบวนการผลิต			●													
SU415 การตลาดและการเงินพื้นฐาน สำหรับผู้ประกอบการ			●													
SU416 ธุรกิจดิจิทัล			●		●											
511 114 คณิตศาสตร์ทั่วไป										●			●			
512 101 ชีววิทยาทั่วไป										●						
512 102 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป										●						
513 101 เคมีทั่วไป 1										●						
513 102 เคมีทั่วไป 2										●	●					
513 103 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1										●		●				
513 104 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2										●		●				

รหัสวิชา/ชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร PLOs : Program-Level Learning Outcomes															
	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (PLO)									หมวดวิชาเฉพาะ (PLO)						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
513 231 เคมีวิเคราะห์										●	●			●		
513 233 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์										●	●	●		●		
513 250 เคมีอินทรีย์										●	●			●		
513 255 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์										●	●	●		●		
513 341 ชีวเคมี										●	●					
513 343 ปฏิบัติการชีวเคมี										●	●	●		●		
514 107 ฟิสิกส์พื้นฐาน										●						
514 108 ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน										●						
515 203 สถิติสำหรับนักวิทยาศาสตร์ ชีวภาพ 1										●	●			●		
515 204 สถิติสำหรับนักวิทยาศาสตร์ ชีวภาพ 2											●			●		
518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป										●						
518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป										●	●	●				
518 201 แบคทีเรียวิทยา										●	●		●			
518 202 ปฏิบัติการแบคทีเรียวิทยา										●	●	●				●
518 203 เห็ดราวิทยา										●	●	●	●	●		●
518 205 ไวรัสวิทยา										●	●		●	●		●
518 206 ปฏิบัติการไวรัสวิทยา										●	●	●	●			

รหัสวิชา/ชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร PLOs : Program-Level Learning Outcomes															
	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (PLO)									หมวดวิชาเฉพาะ (PLO)						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
518 207 ความปลอดภัยทางชีวภาพ ในห้องปฏิบัติการทางจุลชีววิทยา											●					
518 208 การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ สำหรับนักจุลชีววิทยา										●	●		●			
518 209 ปฏิบัติการการวิเคราะห์ด้วย เครื่องมือสำหรับนักจุลชีววิทยา										●	●	●	●			
518 241 นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์										●			●			
518 301 ภูมิคุ้มกันวิทยา										●	●		●	●		●
518 302 ปฏิบัติการภูมิคุ้มกันวิทยา										●	●	●	●	●		
518 303 พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์										●	●		●	●		
518 304 ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ของ จุลินทรีย์										●	●	●	●	●		
518 305 ทักษะการอ่านและการพูด ภาษาอังกฤษเพื่อการวิจัยทางจุล ชีววิทยา										●	●		●	●	●	
518 306 แบบเสนอโครงการวิจัย										●	●		●	●	●	
518 311 ชีววิทยาของเห็ด										●	●	●	●	●	●	
518 313 จุลชีววิทยาทางดิน										●	●		●	●		
518 314 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางดิน											●	●				
518 321 จุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์นม										●	●		●	●	●	

รหัสวิชา/ชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร PLOs : Program-Level Learning Outcomes															
	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (PLO)									หมวดวิชาเฉพาะ (PLO)						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
518 322 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์นม										●	●	●	●	●	●	
518 323 โปรไบโอติกส์และพรีไบโอติกส์										●	●			●	●	
518 331 ชีววิทยาและเทคโนโลยีของยีสต์										●	●			●		
518 332 ปฏิบัติการชีววิทยาและเทคโนโลยีของยีสต์											●	●		●		
518 333 เทคนิคการเก็บรักษาจุลินทรีย์										●	●	●		●		
518 335 เทคโนโลยีของรา										●	●		●	●	●	
518 336 ปฏิบัติการเทคโนโลยีของรา										●	●	●	●	●		
518 337 เทคโนโลยีของไซยาโนแบคทีเรีย										●	●		●	●	●	
518 338 ปฏิบัติการเทคโนโลยีของไซยาโนแบคทีเรีย										●	●	●		●		
518 339 การประกันคุณภาพห้องปฏิบัติการและอาหาร										●	●			●		
518 341 จุลชีววิทยาทางสิ่งแวดล้อม										●	●		●	●		

รหัสวิชา/ชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร PLOs : Program-Level Learning Outcomes															
	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (PLO)									หมวดวิชาเฉพาะ (PLO)						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
518 342 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางสิ่งแวดล้อม										●	●	●	●	●		
518 343 ความหลากหลายทางชีวภาพของจุลินทรีย์										●	●			●	●	
518 345 เทคโนโลยีเอนไซม์จากจุลินทรีย์										●	●		●	●	●	
518 347 วิธีทดสอบมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์ด้านเห็ดราวิทยา										●	●	●	●	●	●	
518 351 โรคและสุขภาพในสัตว์น้ำ										●	●	●				
518 401 ชีวสารสนเทศศาสตร์เบื้องต้น										●	●	●	●	●		
518 411 จุลชีววิทยาทางการเกษตร										●			●	●		
518 412 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางการเกษตร										●	●	●	●	●		
518 421 จุลชีววิทยาทางอาหารเพื่อสุขภาพ										●	●		●	●		●
518 422 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางอาหารเพื่อสุขภาพ										●	●	●	●	●		●
518 431 เทคโนโลยีการหมักเบื้องต้น										●	●		●	●	●	
518 432 ปฏิบัติการเทคโนโลยีการหมักเบื้องต้น										●	●	●	●	●	●	

รหัสวิชา/ชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร PLOs : Program-Level Learning Outcomes															
	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (PLO)									หมวดวิชาเฉพาะ (PLO)						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
518 433 จุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม										●	●		●	●	●	
518 434 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม										●	●	●	●	●	●	
518 435 สรีรวิทยาของแบคทีเรีย										●	●		●	●	●	
518 441 จุลชีววิทยาในการย่อยสลายสารและการกำจัดสารพิษจากสิ่งแวดล้อม										●	●		●	●	●	
518 443 นิเวศวิทยาและเทคโนโลยีชีวภาพของจุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อมที่มีสภาวะรุนแรง										●	●	●	●	●		
518 451 สารต้านจุลชีพ										●	●		●	●		
518 453 โรคติดเชื้อ										●	●		●	●		
518 455 ไวรัสวิทยาาระดับโมเลกุล										●	●		●			
518 457 โรคเขตร้อน										●	●			●	●	
518 491 สัมมนา											●		●	●	●	
518 493 โครงการวิจัย 1											●	●	●	●	●	
518 494 โครงการวิจัย 2											●	●	●	●	●	
518 495 การฝึกงาน											●	●	●	●		
518 496 สหกิจศึกษา											●	●	●	●	●	

หมายเหตุ : ระบุสัญลักษณ์ “●” หมายถึง มีการจัดการเรียนการสอนและประเมินผลว่าผู้เรียนบรรลุตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) และมีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนด

ตารางแสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่กิจกรรมนอกห้องเรียน (Cocurricular Activity Mapping)
 จำแนกตามกิจกรรมนอกห้องเรียน กับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร PLOs : Program Learning Outcomes

กิจกรรมนอกห้องเรียน	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร PLOs : Program-Level Learning Outcomes															
	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (PLO)									หมวดวิชาเฉพาะ (PLO)						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
โครงการจุลชีวินวิทยาป่นน้ำใจสู่รั้วโรงเรียน (ดำเนินกิจกรรมหลักโดยนักศึกษาปี 2)												●		●		●
โครงการการจัดนิทรรศการทางวิชาการ ในงานสัปดาห์วิทยาศาสตร์ (ดำเนิน กิจกรรมหลักโดยนักศึกษาปี 3)												●		●		●

หมายเหตุ : ระบุสัญลักษณ์ “●” หมายถึง มีการจัดการเรียนการสอนและประเมินผลว่าผู้เรียนบรรลุตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) และมีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนด

ตารางแสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

กับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร PLOs : Program Learning Outcomes

จำแนกตามรายวิชาบังคับในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป และวิชาบังคับในหมวดวิชาเฉพาะ (ตามลำดับชั้นปี)

รหัสวิชา/ชื่อวิชา	จำนวน หน่วยกิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร PLOs : Program-Level Learning Outcomes															
		หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (PLO)									หมวดวิชาเฉพาะ (PLO)						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ชั้นปีที่ 1																	
SU101 ศิลปะศิลปากร	3(3-0-6)	U															
SU102 ศิลปากรสร้างสรรค์	3(3-0-6)	U				Ap		Ap, At	Ap								
SU201 ภาษาอังกฤษในยุคดิจิทัล	3(2-2-5)				Ap	Ap	Ap, At										
SU202 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารนานาชาติ	3(2-2-5)		U		Ap												
511 114 คณิตศาสตร์ทั่วไป	4(4-0-8)										U			Ap			
512 101 ชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)										U						
512 102 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป	1(0-3-0)										U						
513 101 เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)										U						
513 102 เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)										U	At					
513 103 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)										U		Ap, At, S				
513 104 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)										U		Ap, At, S				
514 107 ฟิสิกส์พื้นฐาน	4(4-0-8)										U						
514 108 ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน	1(0-3-0)										U						
518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)										U						

รหัสวิชา/ชื่อวิชา	จำนวน หน่วยกิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร PLOs : Program-Level Learning Outcomes																
		หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (PLO)									หมวดวิชาเฉพาะ (PLO)							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา ทั่วไป	1(0-3-0)											U	U, At	Ap, At, S				
ชั้นปีที่ 2																		
SU203 ทักษะการสื่อสารอย่าง สร้างสรรค์	3(2-2-5)		U		Ap	Ap												
SU301 พลเมืองตื่นรู้	3(3-0-6)		U				Ap, At	Ap, At										
SU401 ความเป็นผู้ประกอบการที่ ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม	3(3-0-6)		U			Ap												
513 231 เคมีวิเคราะห์	2(2-0-4)											U	At			Ap		
513 233 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	1(0-3-0)											U	At	Ap, At, S		Ap		
513 250 เคมีอินทรีย์	3(3-0-6)											U	At			Ap		
513 255 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1(0-3-0)											U	At	Ap, At, S		Ap		
518 201 แบททีเรียวิทยา	3(3-0-6)											U	U, At		Ap			
518 202 ปฏิบัติการแบคทีเรีย วิทยา	1(0-3-0)											U	U, At	Ap, At, S				Ap, At
518 203 เห็ดราวิทยา	4(3-3-6)											U	At	Ap, At, S	Ap	Ap		Ap, At
518 205 ไวรัสวิทยา	3(3-0-6)											U	U, At		Ap	Ap		Ap, At
518 206 ปฏิบัติการไวรัสวิทยา	1(0-3-0)											U	U, At	Ap, At, S	Ap			

รหัสวิชา/ชื่อวิชา	จำนวน หน่วยกิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร PLOs : Program-Level Learning Outcomes															
		หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (PLO)									หมวดวิชาเฉพาะ (PLO)						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
518 207 ความปลอดภัยทาง ชีวภาพในห้องปฏิบัติการทางจุล ชีววิทยา	2(2-0-4)											U, At					
518 208 การวิเคราะห์ด้วย เครื่องมือสำหรับนักจุลชีววิทยา	3(3-0-6)										U	U, At		Ap			
518 209 ปฏิบัติการวิเคราะห์ ด้วยเครื่องมือสำหรับนักจุลชีววิทยา	1(0-3-0)										U	U, At	Ap, At, S	Ap			
ชั้นปีที่ 3																	
SU402 นวัตกรรมและการออกแบบ	3(3-0-6)			U					Ap	An							
513 341 ชีวเคมี	4(4-0-8)										U	At					
513 343 ปฏิบัติการชีวเคมี	1(0-3-0)										U	At	Ap, At, S		Ap		
515 203 สถิติสำหรับ นักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1	3(2-2-5)										U	At			Ap		
515 204 สถิติสำหรับ นักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 2	3(2-2-5)											At			Ap		
518 301 ภูมิคุ้มกันวิทยา	3(3-0-6)										U	U, At		Ap	Ap		Ap, At
518 302 ปฏิบัติการภูมิคุ้มกันวิทยา	1(0-3-0)										U	U, At	Ap, At, S	Ap	Ap		
518 303 พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์	3(3-0-6)										U	At		Ap	Ap		
518 304 ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ ของจุลินทรีย์	2(0-6-0)										U	At	Ap, At, S	Ap	Ap		

รหัสวิชา/ชื่อวิชา	จำนวน หน่วยกิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร PLOs : Program-Level Learning Outcomes																
		หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (PLO)									หมวดวิชาเฉพาะ (PLO)							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
518 305 ทักษะการอ่านและการ พูดภาษาอังกฤษเพื่อการวิจัยทางจุล ชีววิทยา	3(3-0-6)											U	At		Ap	Ap	Ap	
518 306 แบบเสนอโครงการวิจัย	1(1-0-2)											U	At		Ap	Ap	Ap, At	
ชั้นปีที่ 4																		
แผนที่ 1 โครงการวิจัย																		
518 401 ชีวสารสนเทศศาสตร์เบื้องต้น	2(1-3-2)											U	At	Ap, At, S	Ap	Ap		
518 491 สัมมนา	1(0-2-1)												At		Ap	Ap	Ap, At	
518 493 โครงการวิจัย 1	2(0-4-2)												U, At	Ap, At, S	Ap	Ap	An, At	
518 494 โครงการวิจัย 2	3(0-6-3)												U, At	Ap, At, S	Ap	Ap	An, At	
แผนที่ 2 สหกิจศึกษา																		
518 401 ชีวสารสนเทศศาสตร์เบื้องต้น	2(1-3-2)											U	At	Ap, At, S	Ap	Ap		
518 491 สัมมนา	1(0-2-1)												At		Ap	Ap	Ap, At	
518 493 โครงการวิจัย 1	2(0-4-2)												U, At	Ap, At, S	Ap	Ap	An, At	
518 496 สหกิจศึกษา	6(ไม่น้อย กว่า 300 ชั่วโมง)												U, At	Ap, At, S	Ap	Ap	An, At	

หมายเหตุ * หมายถึง ระบุรายวิชาเรียงตามชั้นปี ตามระดับผลลัพธ์การเรียนรู้ของ Bloom's Taxonomy (Revised) โดยระบุสัญลักษณ์ดังนี้ ในตารางช่อง PLOs
Remembering แทนด้วยสัญลักษณ์ "R" Understanding แทนด้วยสัญลักษณ์ "U" Applying แทนด้วยสัญลักษณ์ "Ap"
Analyzing แทนด้วยสัญลักษณ์ "An" Evaluating แทนด้วยสัญลักษณ์ "E" Creating แทนด้วยสัญลักษณ์ "C"
สำหรับ Psychomotor Domain (Skills) แทนด้วยสัญลักษณ์ "S" Affective Domain (Attitude) แทนด้วยสัญลักษณ์ "At"

ตารางแสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่กิจกรรมนอกห้องเรียน (Cocurricular Activity Mapping)
กับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร PLOs : Program Learning Outcomes
จำแนกตามกิจกรรมนอกห้องเรียน (ตามลำดับชั้นปี)

กิจกรรมนอกห้องเรียน	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร PLOs : Program-Level Learning Outcomes															
	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (PLO)									หมวดวิชาเฉพาะ (PLO)						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ชั้นปีที่ 2																
โครงการจุลชีววิทยาป็นน้ำใจสุรวัโรงเรียน (ดำเนินกิจกรรมหลักโดยนักศึกษาปี 2)												At		Ap		Ap, At
ชั้นปีที่ 3																
โครงการการจัดนิทรรศการทางวิชาการในงานสัปดาห์วิทยาศาสตร์ (ดำเนินกิจกรรมหลักโดยนักศึกษาปี 3)												At		Ap		Ap, At

หมายเหตุ * หมายถึง ระบุรายวิชาเรียงตามชั้นปี ตามระดับผลลัพธ์การเรียนรู้ของ Bloom's Taxonomy (Revised) โดยระบุสัญลักษณ์ดังนี้ ในตารางช่อง PLOs
Remembering แทนด้วยสัญลักษณ์ "R" Understanding แทนด้วยสัญลักษณ์ "U" Applying แทนด้วยสัญลักษณ์ "Ap"
Analyzing แทนด้วยสัญลักษณ์ "An" Evaluating แทนด้วยสัญลักษณ์ "E" Creating แทนด้วยสัญลักษณ์ "C"
สำหรับ Psychomotor Domain (Skills) แทนด้วยสัญลักษณ์ "S" Affective Domain (Attitude) แทนด้วยสัญลักษณ์ "At"

ตารางข้อมูลความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา

ชั้นปีที่	ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา	หมายเหตุ
1	<p>นักศึกษาสามารถอธิบายความหมายและคุณค่าของศิลปะและการสร้างสรรค์ได้ อภิปรายความหมายของความหลากหลายทางวัฒนธรรมเบื้องต้นได้ มีทักษะการใช้ภาษา และสื่อสารได้ตรงตามวัตถุประสงค์ในบริบทการสื่อสารที่หลากหลาย สามารถเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้ตรงตามวัตถุประสงค์ ตลอดจนรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ แสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง และนำความรู้ไปใช้ในการพัฒนาตนเองและการดำเนินชีวิต โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ มีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์สุจริต มีความรับผิดชอบต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม และใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างผลงานหรือดำเนินโครงการได้</p> <p>นักศึกษาสามารถอธิบายความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ทั่วไปและจุลชีววิทยาเบื้องต้นได้ ระบุความปลอดภัยทางชีวภาพได้และมีจรรยาบรรณในสาขาวิชาจุลชีววิทยา สามารถประยุกต์ใช้เทคนิคทางวิทยาศาสตร์เบื้องต้นในการวิเคราะห์ทดสอบด้านจุลชีววิทยาได้</p>	
2	<p>นักศึกษาสามารถอภิปรายความหมายของความหลากหลายทางวัฒนธรรมได้ มีทักษะการใช้ภาษา และสื่อสารได้ตรงตามวัตถุประสงค์ในบริบทการสื่อสารที่หลากหลายอย่างสร้างสรรค์ สามารถเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้ตรงตามวัตถุประสงค์ ตลอดจนรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ แสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง และนำความรู้ไปใช้ในการพัฒนาตนเองและการดำเนินชีวิต โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ มีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์สุจริต มีความรับผิดชอบต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม และใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างผลงานหรือดำเนินโครงการได้</p> <p>นักศึกษาสามารถอธิบายความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ทั่วไปและจุลชีววิทยา ได้แก่ด้าน แบคทีเรีย รา และไวรัส มีความเข้าใจในความปลอดภัยทางชีวภาพได้และมีจรรยาบรรณในสาขาวิชาจุลชีววิทยา สามารถประยุกต์ใช้เทคนิคทางวิทยาศาสตร์ในการวิเคราะห์ทดสอบด้านจุลชีววิทยาได้ และประยุกต์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และจุลชีววิทยาในการแก้ปัญหา วางแผน และพัฒนาการปฏิบัติงานได้ โดยคำนึงถึงคุณธรรม จริยธรรม การทำงานร่วมกับผู้อื่น และมีจิตสาธารณะ สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อการทำรายงาน หรือนำเสนอผลงาน รวมถึงสามารถถ่ายทอดความรู้ทางจุลชีววิทยาแก่ชุมชนและสังคมได้</p>	

ชั้นปีที่	ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา	หมายเหตุ
3	<p>นักศึกษาสามารถระบุนิยามความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการประกอบธุรกิจและทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเป็นผู้ประกอบการได้ รวมถึงใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างผลงานหรือดำเนินโครงการได้ ใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างผลงานหรือดำเนินโครงการได้ สามารถคิดวิเคราะห์ วางแผนงานอย่างเป็นระบบ เพื่อแก้ไขปัญหาหรือออกแบบนวัตกรรมได้</p> <p>นักศึกษาสามารถอธิบายและประยุกต์ใช้เทคนิคทางวิทยาศาสตร์ในการวิเคราะห์ทดสอบด้านจุลชีววิทยา ได้แก่ ด้าน ชีวเคมี ภูมิคุ้มกัน พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ มีทักษะทางภาษาอังกฤษในการอ่านงานวิจัยด้านจุลชีววิทยา เพื่อประยุกต์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และจุลชีววิทยาในการแก้ปัญหา วางแผนการทำงานและการทำวิจัย และพัฒนาการปฏิบัติงานได้ โดยคำนึงถึงคุณธรรมจริยธรรม การทำงานร่วมกับผู้อื่น และมีจิตสำนึก สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และสถิติพื้นฐานเพื่อการทำรายงาน หรือนำเสนอผลงาน รวมถึงสามารถถ่ายทอดความรู้ทางจุลชีววิทยาแก่ชุมชนและสังคมได้</p>	
4	<p>นักศึกษาสามารถอธิบายและประยุกต์ใช้เทคนิคทางชีวสารสนเทศศาสตร์ในการวิเคราะห์ทดสอบด้านจุลชีววิทยา สามารถประยุกต์องค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และจุลชีววิทยาในการแก้ปัญหา วางแผนการวิจัย และพัฒนาการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยคำนึงถึงคุณธรรมจริยธรรม การทำงานร่วมกับผู้อื่น และมีจิตสำนึก สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และสถิติทางวิทยาศาสตร์ ชีวภาพ รวมถึงสามารถวิเคราะห์ผลการวิจัยเพื่อการเขียนและนำเสนอผลงานทางจุลชีววิทยาได้</p>	

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

การวัดผลและการประเมินผลการศึกษาเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยศิลปากรว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. 2560 (ภาคผนวก ก) และ/หรือที่มีการเปลี่ยนแปลงภายหลัง

2. การประเมินผลนักศึกษา

การวัดผลและการประเมินผลการศึกษาโดยครอบคลุมสาระเกณฑ์ AUN-QA เกณฑ์ที่ 5 (Student Assessment) ดังนี้

2.1 การประเมินผลการศึกษาของนักศึกษาในรายวิชามีความหลากหลายตามลักษณะ และจุดประสงค์ของแต่ละรายวิชาเพื่อให้บรรลุตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง

2.2 การประเมินผลนักศึกษาได้มีการชี้แจงรายละเอียดที่เกี่ยวข้องให้นักศึกษาทราบเกณฑ์การประเมินต่าง ๆ ที่ชัดเจนจาก มคอ.3 และ มคอ.4 ของแต่ละรายวิชา โดยกำหนดให้ก่อนเริ่มการเรียนการสอนต้องมีการชี้แจงอธิบายรายละเอียดต่าง ๆ ซึ่งได้ระบุถึงช่วงเวลาที่จะทำการประเมินผล วิธีการที่จะใช้ประเมินผล หลักเกณฑ์และองค์ประกอบในการวัดประเมินผล

2.3 วิธีการประเมินมีความชัดเจน โดยมีการระบุน้ำหนักของเกณฑ์การให้คะแนน (Rubrics) และการแบ่งเกรดคะแนนโดยวิธีอิงเกณฑ์

2.4 มีการสะท้อนกลับผลการประเมินให้กับนักศึกษาทราบโดยประกาศคะแนนสอบย่อย คะแนนเก็บ คะแนนสอบกลางภาค ภายในระยะเวลา 15 วันเป็นอย่างช้าหลังการทำการประเมิน

2.5 มีการจัดช่องทางและแสดงขั้นตอนให้ผู้เรียน/นักศึกษาได้ทราบ โดยนักศึกษาสามารถใช้สิทธิอุทธรณ์/ร้องเรียนกระบวนการประเมินผลนักศึกษาได้ตามระเบียบข้อบังคับของคณะวิชาที่ได้กำหนดไว้

3. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

กำหนดให้มีระบบการทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของระบบประกันคุณภาพภายในสถาบันอุดมศึกษา

3.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

(1) มีการทวนสอบระดับรายวิชา โดยให้นักศึกษาประเมินการสอนในระดับรายวิชา มีคณะกรรมการพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบให้เป็นไปตามแผนการสอน มีการประเมินข้อสอบ มีการตรวจสอบผลการให้คะแนนกับข้อสอบ รายงาน โครงการและอื่น ๆ ที่ผู้เรียนได้รับมอบหมาย โดยคณาจารย์ผู้ร่วมสอนในแต่ละวิชา

(2) มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในภาพรวมหลังสิ้นปีการศึกษาเพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ตาม PLOs ของแต่ละชั้นปี อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง โดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรร่วมกันพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบและการประเมินของภาคทฤษฎี และ/หรือภาคปฏิบัติ ให้เป็นไปตามความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา

(3) การทวนสอบในระดับหลักสูตรสามารถทำได้โดยมีระบบประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถาบันการศึกษาดำเนินการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้และรายงานผล

3.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

(1) ภาวะการได้งานทำของบัณฑิต ประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่สำเร็จการศึกษาในด้านของระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบอาชีพ

(2) การสำรวจความเห็นของผู้ใช้บัณฑิต โดยการสัมภาษณ์หรือการส่งแบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้น ๆ

(3) การประเมินจากสถานศึกษาอื่น โดยการส่งแบบสอบถามหรือสอบถามระดับความพึงพอใจในด้านความรู้ ความพร้อม และคุณสมบัติด้านอื่น ๆ ของบัณฑิตที่จะจบการศึกษาและเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาที่สูงขึ้นในสถานศึกษานั้น ๆ

(4) ความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่มาประเมินหลักสูตรต่อความพร้อมของนักศึกษาในการเรียน และคุณสมบัติอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้ และการพัฒนาองค์ความรู้ของนักศึกษา

4. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

4.1 เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยศิลปากรว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. 2560 (ภาคผนวก ก) และ/หรือที่มีการเปลี่ยนแปลงภายหลัง และเป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 และ/หรือที่มีการเปลี่ยนแปลงภายหลัง

4.2 ผู้สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา ต้องสอบได้หน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า 135 หน่วยกิต และสอบได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมของทุกรายวิชาตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 2.00 และสอบได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมของทุกรายวิชาในวิชาเฉพาะด้านในหมวดวิชาเฉพาะไม่น้อยกว่า 2.00