



หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาจุลชีววิทยา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาจุลชีววิทยา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

หลักสูตรที่ขอปรับปรุงนี้ ได้ผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารประจำคณะวิทยาศาสตร์
ในคราวประชุมครั้งที่ 10/2568 เมื่อวันที่ 17 เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2568



(รองศาสตราจารย์ ดร. ปิยะพงศ์ เนียมทรัพย์)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

วันที่ 23 เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2568

สารบัญ

	หน้า
หมวดที่ 1 : ข้อมูลทั่วไป	1
หมวดที่ 2 : ระบบและกลไกการพัฒนาหลักสูตร	6
หมวดที่ 3 : คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา	24
หมวดที่ 4 : โครงสร้างของหลักสูตร	25
หมวดที่ 5 : การจัดกระบวนการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผล	56
หมวดที่ 6 : ความพร้อมและศักยภาพของหลักสูตร	63
หมวดที่ 7 : การประกันคุณภาพหลักสูตร	68
ภาคผนวก	
1. คำอธิบายลักษณะกระบวนการวิชา	74
2. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร	105
3. ผลงานทางวิชาการ การค้นคว้า วิจัย หรือการแต่งตำราของอาจารย์ประจำหลักสูตร	106
4. ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรที่ปรับปรุง	147
5. ตารางเปรียบเทียบแผนการศึกษาเดิมกับแผนการศึกษาใหม่	165
6. ข้อบังคับ/ประกาศ/ระเบียบต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง	173

รายละเอียดของหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาชีววิทยา

หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

1. ชื่อและรหัสหลักสูตร

รหัสหลักสูตร : 25440041100069
ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา
ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Microbiology

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย : ชื่อเต็ม วิทยาศาสตรบัณฑิต (จุลชีววิทยา)
: ชื่อย่อ วท.บ. (จุลชีววิทยา)
ภาษาอังกฤษ : ชื่อเต็ม Bachelor of Science (Microbiology)
: ชื่อย่อ B.S. (Microbiology)

3. วิชาเอก -ไม่มี-

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 134 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

เป็นหลักสูตรระดับปริญญาตรี หลักสูตร 4 ปี

5.2 ประเภทของหลักสูตร

ปริญญาตรีทางวิชาการ

5.3 ภาษาที่ใช้

☒ ภาษาไทย

☐ ภาษาต่างประเทศ

☐ ภาษาไทย และภาษาต่างประเทศ

5.4 การรับผู้เข้าศึกษา

☐ รับเฉพาะนักศึกษาไทย

☐ รับเฉพาะนักศึกษาต่างชาติ

☒ รับทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติที่มีทักษะด้านการใช้ภาษาไทย

5.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่นในการผลิตบัณฑิต

-ไม่มี-

5.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

กรณีหลักสูตรเฉพาะของสถาบัน

☒ หลักสูตรเดียว

☐ หลักสูตรร่วมภายในสถาบัน มีโครงการรองรับ

- คณะที่เป็นผู้รับผิดชอบหลัก.....

- คณะที่ร่วมรับผิดชอบ.....

กรณีหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น

☐ หลักสูตรปริญญาคู่ (Double Degree)

☐ หลักสูตรปริญญาร่วม (Joint Degree)

กรณีหลักสูตรร่วมกับองค์กรภายนอก

☐ หลักสูตรปริญญาเดียว (ปริญญาของมหาวิทยาลัย)

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569 ปรับปรุงมาจากหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564)
 - เริ่มใช้มาตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2535
 - มีผลบังคับใช้ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2569
 - สภาวิชาการให้ความเห็นชอบหลักสูตร ในคราวประชุมครั้งที่ 10/2568 เมื่อวันที่ 12 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2568
 - สภามหาวิทยาลัยอนุมัติหลักสูตร ในคราวประชุมครั้งที่ 12/2568 เมื่อวันที่ 27 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2568

7. ระบบการจัดการศึกษา

7.1 ระบบ

☐ ระบบการศึกษาตลอดปี (ไม่น้อยกว่า สัปดาห์)

☒ ระบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

☐ ระบบหน่วยการศึกษา (Module)

7.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

☐ แผนการศึกษากำหนดให้มีภาคฤดูร้อน เป็นเวลา 6 สัปดาห์ต่อภาคการศึกษา

☒ แผนการศึกษาไม่มีภาคฤดูร้อน

7.3 รูปแบบการศึกษา

☒ แบบชั้นเรียน

☐ อื่นๆ (ระบุ)

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

8.1 อาชีพทางตรง

อาชีพ	ลักษณะงาน (Job Description)
นักจุลชีววิทยา นักวิทยาศาสตร์ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา	- ตรวจวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ของวัตถุดิบ บรรจุภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์ ให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด - ตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ในไลน์การผลิตและบรรจุ - ตรวจสอบคุณภาพน้ำดิบ น้ำกรอง และน้ำใช้ - ควบคุมสารเคมีที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ และใช้ทำความสะอาด - รับผิดชอบเก็บงาน Shelf life on going ของสินค้า - วิเคราะห์ตัวอย่างอาหาร เครื่องมือแพทย์ สิ่งแวดล้อม ด้านจุลชีววิทยา - ดูแลเครื่องมือทดสอบ - เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ และอุปกรณ์สำหรับวิเคราะห์
เจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพ (Q.C.: Quality Control) และเจ้าหน้าที่ประกันคุณภาพ (Q.A.: Quality Assurance) ด้านจุลชีววิทยา	- ควบคุม ดูแล และตรวจสอบคุณภาพงานการตรวจวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยา - รับผิดชอบงานด้าน QC และ/หรือ QA ของห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา - พัฒนาและอบรมนักวิทยาศาสตร์ ผู้ช่วยนักวิทยาศาสตร์ เพื่อเพิ่มทักษะในหน้าที่รับผิดชอบ - ดูแลงานด้านวิชาการ และจัดเอกสารให้เป็นไปตามระบบคุณภาพ ISO/IEC 17025:2017
ผู้ตรวจประเมิน (Auditor)	- ตรวจประเมินคุณภาพห้องปฏิบัติการด้านบริหารจัดการคุณภาพและด้านวิชาการตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 ตรวจประเมินระบบ GHP ,GMP , HACCP , Food safety เป็นต้น - ตรวจสอบให้แน่ใจว่าองค์กรปฏิบัติตามกฎหมายและกฎเกณฑ์ที่เกี่ยวข้อง - ตรวจประเมินความสอดคล้องของระบบ ควบคุมคุณภาพ ผลิตภัณฑ์ ณ สถานประกอบการ ซึ่งประกอบด้วย การเตรียมความพร้อมก่อนการตรวจ ประเมิน จัดทำแผนการตรวจ ประเมิน การตรวจประเมิน การสุ่มตัวอย่างเพื่อทดสอบและกระบวนการที่จำเป็นอื่นๆในการตรวจประเมิน ได้แก่ การติดตามข้อบกพร่อง

อาชีพ	ลักษณะงาน (Job Description)
นักวิทยาศาสตร์ สำนักงานพิสูจน์หลักฐาน ตำรวจ	- ดำเนินการเข้าตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุ และพิสูจน์หลักฐาน - ดำเนินการพิสูจน์หลักฐานต่าง ๆ โดยใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ทางชีววิทยา การตรวจเปรียบเทียบ การถ่ายภาพ เพื่อช่วยพนักงานสืบสวนสอบสวนหรือหน่วยงานในกระบวนการยุติธรรมในการค้นหา ตรวจเก็บ ตรวจพิสูจน์หลักฐานต่าง ๆ - จัดทำข้อมูลด้านการตรวจพิสูจน์ การตรวจสถานที่เกิดเหตุ - ประสานงานกับหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องด้านการตรวจพิสูจน์หลักฐานและการตรวจสถานที่เกิดเหตุ - ปฏิบัติงานร่วมกันหรือสนับสนุนการปฏิบัติงานกับหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องหรือได้รับมอบหมาย
ผู้ประกอบการด้านจุลชีววิทยา	- ก่อตั้งธุรกิจ หรือบริษัท ที่ขายสินค้า ผลิตภัณฑ์ หรือ บริการที่เกี่ยวข้องกับจุลชีววิทยา โดยถือสิทธิ์ในการเป็นเจ้าของแบรนด์

8.2 อาชีพรอง

อาชีพ	ความรู้เสริมที่ต้องการ	ลักษณะงาน (Job Description)
Technical Sales (เครื่องมือวิทยาศาสตร์)	ความสามารถในการใช้งาน คอมพิวเตอร์อยู่ในเกณฑ์ดี (MS Office , Internet)	- รวบรวมข้อมูลคู่แข่ง การเคลื่อนไหวทางการตลาด และความต้องการของลูกค้า - ออกเยี่ยมเยียนลูกค้าตามตารางที่กำหนดขึ้นประจำสัปดาห์ - ค้นหาลูกค้ารายใหม่ และจัดทำข้อมูลลูกค้า ทั้ง รายเก่าและรายใหม่ - สร้างความสัมพันธ์กับลูกค้าใหม่ผ่านช่องทางการสื่อสารแบบต่างๆ - นำเสนอขายสินค้า และเจรจาต่อรองเงื่อนไข การขายกับลูกค้าปัจจุบันและรายใหม่
นักวิชาการ (พัฒนาระบบงาน)	ผ่านการอบรมมาตรฐาน ไอเอสโอ หรือเป็นผู้ตรวจประเมิน/หัวหน้าผู้ตรวจประเมินมาตรฐานไอเอสโอ	- ร่วมวางแผน คิดค้นและดำเนินการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ที่ เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบงานหรือด้านอื่นๆ ทั้งภาครัฐและภาคเอกชนใหม่ๆ - ให้คำปรึกษา และร่วมแก้ไขปัญหาภายในฝ่ายและหน่วยงานอื่นๆ ภายในสถาบันฯ

อาชีพ	ความรู้เสริมที่ต้องการ	ลักษณะงาน (Job Description)
		- เป็นวิทยากรในการบรรยายด้านระบบงาน ให้คำปรึกษา แนะนำ สอนงาน นักวิชาการ เพื่อปรับปรุงงานและประสิทธิภาพในการทำงาน พัฒนาความรู้ความสามารถ
นักวิจัยในองค์กร ภาคเอกชน	มีความเข้าใจในตลาดและ รูปแบบธุรกิจ	- ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ซึ่งประกอบไปด้วยการศึกษา การทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ได้ประโยชน์ในเชิงวิชาการ รวมทั้งการเผยแพร่ความรู้ และการแก้ปัญหาต่างๆ ทางด้านงานวิจัย - เป็นผู้ดำเนินการเผยแพร่ข้อมูลทางด้านงานวิจัยในรูปแบบงานสัมมนา การทำโปสเตอร์วิชาการ การจัดทำตีพิมพ์ลงในวารสารทางด้านวิชาการที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล - เป็นผู้ดำเนินการในการประสานงานกับผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ ทั้งในภาคมหาวิทยาลัย และหน่วยงานภายนอกที่มีผลต่องานวิจัย เพื่อให้งานวิจัยสามารถดำเนินการได้สำเร็จและลุล่วง - เป็นผู้ดำเนินการในการหาข้อมูลทางการวิจัยของมหาวิทยาลัย หรือจากหน่วยงานภายนอก เพื่อจัดสรรหาทุนอุดหนุนในงานวิจัย - รับผิดชอบในการให้ความรู้ใหม่ๆ ทางด้านงานวิจัยที่มีโอกาสในการสร้างประโยชน์ต่อธุรกิจขององค์กร

หมวดที่ 2 ระบบและกลไกการพัฒนาหลักสูตร

1. เหตุผลและความจำเป็นในการปรับปรุงหลักสูตร

1.1 ภาพรวมขององค์ความรู้ที่เปิดสอนในคณะ

คณะวิทยาศาสตร์เป็นหนึ่งในสามคณะแรกที่เปิดทำการสอน ตั้งแต่เริ่มก่อตั้งมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในปี พ.ศ. 2507 มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตบัณฑิตทางด้านวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ที่มีคุณภาพสอดคล้องกับความต้องการของชุมชนและประเทศรวมทั้งส่งเสริมและสร้างความแข็งแกร่งทางด้านการวิจัยของคณาจารย์ เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนและการบริการวิชาการแก่ชุมชน อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นรูปธรรม

ในช่วงทศวรรษแรกของการก่อตั้งมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ คณะวิทยาศาสตร์จัดการเรียนการสอนระดับปริญญาตรี 5 หลักสูตร ประกอบด้วย คณิตศาสตร์ เคมี ฟิสิกส์ ชีววิทยา และธรณีวิทยา จากนั้นได้เปิดการเรียนการสอนระดับปริญญาโทในปี พ.ศ. 2517 ใน 8 สาขาวิชาหลัก และในปี พ.ศ. 2532 เป็นคณะแรกของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่เปิดการเรียนการสอนระดับปริญญาเอก ใน 3 สาขาวิชา คือ สาขาฟิสิกส์ ชีววิทยา และธรณีวิทยา

ในปัจจุบันประกอบด้วยภาควิชา จำนวน 8 ภาควิชา 3 ศูนย์วิจัย 2 ศูนย์บริการ มีหลักสูตรทั้งหมด จำนวน 53 หลักสูตร โดยแบ่งออกเป็นหลักสูตรระดับปริญญาตรี จำนวน 15 หลักสูตร (หลักสูตรภาษาไทย 14 หลักสูตร และหลักสูตรนานาชาติ 1 หลักสูตร) หลักสูตรระดับปริญญาโท จำนวน 20 หลักสูตร (หลักสูตรภาษาไทย 1 หลักสูตร หลักสูตรสองภาษา 13 หลักสูตร และหลักสูตรนานาชาติ 6 หลักสูตร) และหลักสูตรระดับปริญญาเอก จำนวน 18 หลักสูตร (หลักสูตรสองภาษา 3 หลักสูตร และหลักสูตรนานาชาติ 15 หลักสูตร) โดยได้จัดการเรียนการสอนที่ครอบคลุมองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์รากฐาน และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ที่ทันสมัยและหลากหลาย รวมถึงการจัดการศึกษาผ่านระบบการศึกษาตลอดชีวิต เพื่อรองรับรูปแบบการเรียนรู้ที่ยืดหยุ่น ผ่านวิทยาลัยการศึกษาตลอดชีวิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

1.2 การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญที่มีผลกระทบต่อองค์ความรู้ที่จัดการเรียนการสอนโดยหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา มีเป้าหมายในการปรับปรุงหลักสูตรให้ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงทั้งทางสังคมและเศรษฐกิจของประเทศ ผ่านการวิเคราะห์แบบ PEST ซึ่งประกอบด้วย 4 ปัจจัยคือการเมือง (Political) เศรษฐกิจ (Economic) สังคม (Social) และเทคโนโลยี (Technological) การเปลี่ยนแปลงปัจจัยภายนอกที่กระทบต่อความต้องการตลาดแรงงาน ความต้องการของผู้เรียน ส่งผลกระทบต่อองค์ความรู้ที่จัดการเรียนการสอนโดยหลักสูตร ดังนี้

1) ปัจจัยการเมือง (Political) นโยบายการศึกษาของรัฐบาลไทย มีการสนับสนุนด้านการศึกษา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อพัฒนากำลังคนในประเทศให้สามารถแข่งขันในระดับสากลได้ ส่งผลให้หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา ได้รับการสนับสนุนเชิงนโยบาย ในด้านกฎหมายและมาตรฐานต่างๆ หลักสูตรอาจต้องปรับตัวตามข้อกำหนดของหน่วยงานกำกับดูแล หรือหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง เช่น ด้านความปลอดภัยในการทำงานกับจุลินทรีย์ ที่ต้องปฏิบัติตามกฎหมายและกฎกระทรวงสาธารณสุข การสนับสนุนทุนวิจัยทางด้านจุลชีววิทยา อาจได้รับการสนับสนุนจากรัฐ หรือองค์กรต่างๆ โดยเฉพาะในช่วงที่มีการระบาดจากเชื้อโรค หรือปัจจัยด้านความยั่งยืนทางสิ่งแวดล้อม ดังนั้นการมีนโยบายสนับสนุนการศึกษาหรือวิจัยในสาขาจุลชีววิทยาจากหน่วยงาน หรือโครงการเฉพาะจากรัฐบาลหรือองค์กรต่างๆ เช่น โครงการวิจัยเกี่ยวกับโรคระบาด หรือโครงการที่สนับสนุนด้าน

เทคโนโลยีชีวภาพ นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงทางการเมือง หรือข้อกำหนดทางกฎหมายในอนาคตอาจส่งผลกระทบต่อหลักสูตร

2) ปัจจัยเศรษฐกิจ (Economic) ตลาดแรงงานยังคงมีความต้องการบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาจุลชีววิทยาอย่างต่อเนื่องและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นผลจากนโยบายเศรษฐกิจของประเทศที่มุ่งเน้นการพัฒนาเศรษฐกิจฐานชีวภาพ และมีนโยบายส่งเสริมการเติบโต การสร้างความยั่งยืน และยกระดับความสามารถด้านเทคโนโลยีและการแข่งขันของอุตสาหกรรมต่าง ๆ โดยเฉพาะอุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการแพทย์และสุขภาพ และอุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพและพลังงานทางเลือก บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา จึงมีโอกาสดังกล่าวที่จะได้รับการจ้างงานในอัตราสูงเพื่อปฏิบัติงานในระบบคุณภาพและการวิจัยและพัฒนาในอุตสาหกรรมเหล่านี้ นอกจากนี้นโยบายเศรษฐกิจของชาติและแนวโน้มการพัฒนาเศรษฐกิจของโลกมีการเชื่อมโยงเครือข่ายวิชาการและอุตสาหกรรมมากขึ้น มีการบูรณาการองค์ความรู้และเทคโนโลยีจากสาขาวิชาและหน่วยงานต่าง ๆ ดังนั้น หลักสูตรฯ จึงมีการพัฒนาให้มีวิชาที่หลากหลาย และมีเนื้อหาเชิงลึกที่มีความทันสมัย ตอบสนองนโยบายเศรษฐกิจของประเทศและทิศทางเศรษฐกิจของโลก รวมทั้งตอบโจทย์ความต้องการด้านเทคโนโลยีของภาคอุตสาหกรรมที่มีความต้องการบัณฑิตในสาขาวิชาจุลชีววิทยาที่มีความรู้และทักษะเฉพาะทางที่มีขอบเขตการประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะในงานที่หลากหลายในตลาดแรงงาน

3) ปัจจัยสังคม (Social) สังคมไทยให้ความสำคัญกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากขึ้น โดยเฉพาะในด้านการแพทย์ อาหาร และสิ่งแวดล้อม หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา มีการพัฒนาที่ยั่งยืน โดยเน้นการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อนำไปสู่การพัฒนาประเทศ การสร้างบัณฑิตที่มีจรรยาบรรณและความรับผิดชอบต่อสังคมเป็นสิ่งสำคัญ นอกจากนี้บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตร สามารถต่อยอดสู่ระดับปริญญาโทหรือเอกได้ ซึ่งเป็นทางเลือกที่สนับสนุนให้ผู้เรียนที่มีความต้องการพัฒนาอาชีพในด้านวิจัยและวิชาการ และด้วยโครงสร้างประชากรไทยที่เปลี่ยนไป ทำให้จำนวนนักศึกษาในระดับอุดมศึกษาลดลง และคนรุ่นใหม่ให้ความสำคัญกับทักษะที่ใช้ได้จริงมากกว่าใบปริญญา หลักสูตรฯ จึงต้องปรับให้ทันสมัย ยืดหยุ่น และเชื่อมโยงกับเทคโนโลยีด้านการแพทย์ อาหาร และสิ่งแวดล้อม พร้อมเน้นการเรียนรู้แบบลงมือทำ เช่น การทำปัญหาพิเศษ หรือการฝึกงานในสถานประกอบการ จะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะที่จำเป็นในการทำงานจริง และสามารถเริ่มต้นอาชีพได้ทันทีหลังจบการศึกษา นอกจากนี้การเรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Education) จะช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะใหม่ๆ ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงในตลาดแรงงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4) ปัจจัยเทคโนโลยี (Technological) วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว ทั้งในด้านปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) เทคโนโลยีชีวภาพ และเทคโนโลยีโอมิกส์ (Omics Technology) รวมถึงการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการวิเคราะห์และนำเสนอผลงานวิจัย ในหลักสูตรสาขาวิชาจุลชีววิทยา นักศึกษาสามารถเข้าถึงเครื่องมือที่ทันสมัยและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีต่างๆ ในการศึกษาจุลินทรีย์ อย่างไรก็ตาม การพัฒนาเทคโนโลยีอย่างรวดเร็วและหลากหลายทำให้หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา ต้องปรับปรุงเนื้อหาเพื่อใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ควบคู่กับองค์ความรู้ด้านจุลินทรีย์ โดยการประยุกต์ใช้ในด้านต่างๆ เช่น การแพทย์ อุตสาหกรรม และการเกษตร เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงในเทคโนโลยีและตอบสนองความต้องการของตลาดแรงงาน พร้อมทั้งเพิ่มขีดความสามารถและเตรียมความพร้อมนักศึกษาให้มีศักยภาพในการแข่งขันและสร้างโอกาสใหม่ๆ ในการทำงานและการวิจัยในสาขาวิชาจุลชีววิทยาต่อไป

1.3 การวิเคราะห์ช่องว่างขององค์ความรู้และโอกาส (gap analysis and opportunity)

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยาได้วิเคราะห์ SWOT ซึ่งเป็นกระบวนการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายนอกและสภาพแวดล้อมภายในของหลักสูตร ณ เวลาปัจจุบัน และเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้สามารถกำหนดจุดแข็ง จุดอ่อน จากสภาพแวดล้อมภายใน และเป็นการกำหนดโอกาส อุปสรรค จากสภาพแวดล้อมนอกพบปัจจัยที่สำคัญดังนี้

1) จุดแข็ง (Strengths)

- ชื่อเสียงและความน่าเชื่อถือของสถาบัน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่เป็นมหาวิทยาลัยชั้นนำของประเทศ มีชื่อเสียงด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นสถาบันที่นักเรียนในพื้นที่ภาคเหนือสนใจที่จะมาศึกษาในระดับอุดมศึกษา
- คณาจารย์ที่มีความเชี่ยวชาญ มีความรู้เฉพาะทางสูง มีงานวิจัยและผลงานตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ
- หลักสูตรที่ครอบคลุมและทันสมัย หลักสูตรมีกระบวนการวิชาเอกบังคับที่ครอบคลุมทั้งจุลชีววิทยาทั่วไป จุลินทรีย์กลุ่มต่างๆ และมีกระบวนการวิชาเอกเลือกด้านจุลชีววิทยาหลายแขนง ทั้งจุลชีววิทยาทางการแพทย์ จุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อม รวมถึงเทคโนโลยีชีวภาพ
- โอกาสในการทำวิจัยและฝึกงาน นักศึกษาสามารถเข้าร่วมโครงการวิจัย ฝึกงานในห้องปฏิบัติการ โรงพยาบาล และอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องได้ตามความสนใจของนักศึกษา
- ความหลากหลายของโอกาสในการทำงาน โดยบัณฑิตสามารถประกอบอาชีพได้ในหลากหลายสาขา เนื่องจากกระบวนการวิชาเอกเลือกที่มีความหลากหลายให้นักศึกษาในหลักสูตรสามารถเลือกเรียนได้ตามความสนใจ

2) จุดอ่อน (Weaknesses)

- ขาดวิชาเอกบังคับเฉพาะทางในบางแขนง แม้หลักสูตรจะมีกระบวนการวิชาเอกเลือกที่หลากหลาย แต่นักศึกษาบางส่วนเลือกเรียนกระบวนการวิชาทางด้านจุลชีววิทยาหรือวิชาที่เกี่ยวข้องบางแขนง ทำให้บางคนมีความรู้เฉพาะทางด้านจุลชีววิทยาไม่ครอบคลุมทุกแขนง
- ขาดแผนสหกิจศึกษา แหล่งฝึกงานบางแห่งจะคัดเลือกนักศึกษาในหลักสูตรที่มีแผนสหกิจศึกษาเข้าทำงานหลังสำเร็จการศึกษา ทำให้บัณฑิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา เสียโอกาสในการได้งานระหว่างฝึกงาน
- การแข่งขันสูงในตลาดแรงงาน บัณฑิตต้องแข่งขันกับผู้สำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัยอื่นและสาขาที่เกี่ยวข้อง เช่น เทคโนโลยีชีวภาพ หรือวิทยาศาสตร์การแพทย์
- ข้อจำกัดด้านงบประมาณการวิจัยและการพัฒนา แม้จะมีงานวิจัยคุณภาพสูง แต่งบประมาณรวมทั้งการขอทุนสนับสนุนจากแหล่งต่างๆ ยังมีข้อจำกัด
- การบูรณาการเทคโนโลยีดิจิทัล หลักสูตรยังต้องพัฒนาให้ทันกับแนวโน้มใหม่ เช่น AI ในจุลชีววิทยา หรือการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big data)

3) โอกาส (Opportunities)

- ความร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรมและต่างประเทศ หลักสูตรสามารถพัฒนาโครงการแลกเปลี่ยน การฝึกงาน และทุนวิจัยร่วมกับมหาวิทยาลัยและบริษัทชั้นนำในระดับนานาชาติ

- ความต้องการบุคลากรด้านจุลชีววิทยาเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมอาหาร ยา วัคซีน เทคโนโลยีชีวภาพ และการแพทย์
- การเติบโตของเทคโนโลยีชีวภาพและชีวสารสนเทศ สามารถพัฒนาหลักสูตรให้เชื่อมโยงกับเทคโนโลยีที่กำลังเติบโต เช่น Synthetic biology หรือ Microbiome analysis

4) ภัยคุกคาม (Threats)

- การแข่งขันสูงในวงการวิชาการ มีหลักสูตรที่คล้ายกันจากสถาบันอื่นที่อาจแข่งขันได้ดีกว่า
- การแข่งขันจากหลักสูตรที่ใกล้เคียงกัน นักเรียนหรือนักศึกษาส่วนหนึ่งให้ความสนใจในหลักสูตรในบางสาขาวิชา เช่น เทคโนโลยีชีวภาพ วิทยาศาสตร์ชีวการแพทย์ หรือชีวสารสนเทศ มากกว่าหลักสูตรสาขาวิชาจุลชีววิทยา
- ตลาดแรงงานอึดตัว งานบางประเภท เช่น เจ้าหน้าที่พิสูจน์หลักฐาน อาจมีตำแหน่งที่เต็มแล้ว ทำให้บัณฑิตใหม่หางานได้ยากขึ้น
- การเปลี่ยนแปลงทางประชากรศาสตร์ จำนวนผู้สมัครเข้าเรียนอาจลดลงเนื่องจากโครงสร้างประชากรที่เปลี่ยนไป
- แนวโน้มการศึกษาเปลี่ยนไป นักเรียนหรือนักศึกษาอาจให้ความสนใจในสาขาอื่นมากขึ้น เช่น วิทยาศาสตร์ข้อมูล
- การเปลี่ยนแปลงของแนวโน้มตลาดแรงงาน หากอุตสาหกรรมเปลี่ยนไปใช้เทคโนโลยีอัตโนมัติหรือ AI มากขึ้น ความต้องการนักจุลชีววิทยาอาจลดลง
- ผลกระทบจากนโยบายภาครัฐและเศรษฐกิจ การเปลี่ยนแปลงงบประมาณด้านวิทยาศาสตร์และนโยบายภาครัฐอาจส่งผลกระทบต่อการสนับสนุนด้านวิจัยและทุนการศึกษา
- ผลกระทบจากโรคระบาดหรือปัญหาสิ่งแวดล้อม อาจทำให้การเรียนการสอน การฝึกงาน และโครงการวิจัยต้องปรับเปลี่ยนหรือเผชิญข้อจำกัดต่างๆ

1.4 การดำเนินงานของหลักสูตรเพื่อตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงภายนอก (1.2) และโอกาส (1.3)

จากการวิเคราะห์ในข้อ 1.2 และ 1.3 หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยาสามารถดำเนินงานเพื่อตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงและโอกาส ดังนี้

- หลักสูตรมีข้อได้เปรียบด้านความยืดหยุ่นและโอกาสในการทำงานที่หลากหลาย แต่ต้องปรับปรุงเรื่องโครงสร้างของวิชาเอกบังคับให้มีความเฉพาะทางด้านจุลชีววิทยาหลากหลายแขนงมากขึ้น เช่น จุลชีววิทยาทางการแพทย์ เทคโนโลยีชีวภาพ และการใช้จุลินทรีย์ในอุตสาหกรรม
- เฝ้าระวังความเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีและแนวโน้มของตลาดแรงงาน เพื่อให้บัณฑิตสามารถแข่งขันได้ในอนาคต
- ปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัย ควรเพิ่มเนื้อหาเกี่ยวกับ AI และ Data Science ในจุลชีววิทยา รวมถึงด้านชีววิทยาสังเคราะห์
- สร้างความร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรมเพื่อเพิ่มโอกาสในการฝึกงานและการจ้างงานของบัณฑิต
- ประชาสัมพันธ์หลักสูตรโดยใช้โซเชียลมีเดียและกิจกรรมแนะแนวเพื่อดึงดูดนักศึกษาใหม่

2. นโยบายและยุทธศาสตร์การพัฒนากำลังคนของประเทศ

2.1 การตอบสนองนโยบายและยุทธศาสตร์ชาติ 6 ประการ

☒ ด้านความมั่นคง

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา มุ่งเน้นการผลิตบัณฑิตที่สามารถสนับสนุนความมั่นคงของประเทศผ่านการควบคุมและป้องกันโรค รวมถึงการจัดการความเสี่ยงทางชีวภาพ (Biosafety & Biosecurity) ดังนั้น การเฝ้าระวังและควบคุมโรคอุบัติใหม่และอุบัติซ้ำ เช่น COVID-19 ไข้หวัดนก และโรคที่เกิดจากจุลชีพอื่น ๆ พัฒนาการเรียนการสอนด้านจุลชีววิทยาการแพทย์ เพื่อผลิตนักจุลชีววิทยาที่สามารถทำงานร่วมกับภาคสาธารณสุข มุ่งเน้นการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีทางจุลชีววิทยา เพื่อสนับสนุนความมั่นคงด้านอาหาร ยา และสิ่งแวดล้อม

☒ ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน

หลักสูตรมุ่งเน้นการบูรณาการองค์ความรู้ด้านจุลชีววิทยา เพื่อเพิ่มขีดความสามารถของประเทศในภาคอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพ โดยเสริมสร้างทักษะด้านเทคโนโลยีชีวภาพให้กับนักศึกษาเพื่อรองรับการเติบโตของอุตสาหกรรม สร้างเครือข่ายความร่วมมือกับภาคเอกชนและหน่วยงานภาครัฐ เพื่อสนับสนุนการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพของประเทศ

☒ ด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์

หลักสูตรมีเป้าหมายในการผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ ความสามารถ และทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 โดยเน้นการพัฒนานักศึกษาในด้านต่างๆ พัฒนาการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี เช่น การใช้ AI และ Big data ในจุลชีววิทยา มีกระบวนการฝึกงานและสหกิจศึกษา เพื่อให้บัณฑิตมีประสบการณ์จริงก่อนเข้าสู่ตลาดแรงงาน สนับสนุนให้บัณฑิตมีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learning) สามารถพัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่อง

☒ ด้านการสร้างโอกาสและความเสมอภาคทางสังคม

หลักสูตรมีบทบาทในการสร้างโอกาสทางการศึกษาโดยขยายโอกาสทางการศึกษาให้แก่กลุ่มเปราะบาง ผ่านทุนการศึกษา และพัฒนาชุมชนผ่านงานวิจัยและนวัตกรรมด้านจุลชีววิทยา เพื่อส่งเสริมคุณภาพชีวิตของประชาชนทุกกลุ่ม

☒ ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

หลักสูตรสนับสนุนการพัฒนาอย่างยั่งยืนผ่านการใช้จุลินทรีย์ในการจัดการสิ่งแวดล้อม สร้างองค์ความรู้และส่งเสริมการใช้จุลินทรีย์เพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อม เช่น การบำบัดน้ำเสียและการย่อยสลายของเสีย การผลิตพลังงานชีวภาพ (Bioenergy) เพื่อลดการพึ่งพาพลังงานฟอสซิลสนับสนุนการลดการใช้สารเคมีอันตรายในภาคอุตสาหกรรม โดยใช้จุลชีววิทยาทางเลือก ส่งเสริมการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาที่ยั่งยืน เช่น การจัดการจุลินทรีย์เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy)

☒ ด้านการปรับสมดุลและพัฒนาระบบการบริหารจัดการภาครัฐ

หลักสูตรมีบทบาทในการสนับสนุนภาครัฐให้สามารถดำเนินงานด้านจุลชีววิทยาได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยส่งเสริมความรู้ความเข้าใจของบัณฑิตต่อการกำหนดมาตรฐานด้านจุลชีววิทยาของภาครัฐ ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการบริหารจัดการข้อมูลจุลชีววิทยา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมคุณภาพและบริหารจัดการด้านจุลชีววิทยาของภาครัฐ

2.2 การตอบสนองเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน 17 ข้อ ของ SDGs

SDGs	คำอธิบาย
1. SDG 4: การศึกษาที่มีคุณภาพ	หลักสูตรได้ตอบสนองต่อ SDG 4 ที่มีเป้าหมายสร้างหลักประกันว่าทุกคนมีการศึกษาที่มีคุณภาพอย่างครอบคลุมและเท่าเทียม และสนับสนุนโอกาสในการเรียนรู้ตลอดชีวิต โดยได้จัดการศึกษาเพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเข้าถึงการเรียนการสอนที่มีคุณภาพ มีการเรียนรู้จากประสบการณ์จริงผ่านกระบวนการเรียนการสอนที่มีคุณภาพ มีการเรียนรู้จากประสบการณ์จริงผ่านกระบวนการเรียนการสอนที่มีคุณภาพ เป็นผู้มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 และมีความใฝ่เรียนรู้ตลอดชีวิต
2. SDG 9: โครงสร้างพื้นฐานและนวัตกรรมอุตสาหกรรม	หลักสูตรสนับสนุนการสร้างโครงสร้างพื้นฐานที่มีความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลง ส่งเสริมการพัฒนาอุตสาหกรรม ที่ครอบคลุมและยั่งยืน และส่งเสริมนวัตกรรมมีการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพและจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม ให้ความร่วมมือกับภาครัฐและภาคเอกชนเพื่อพัฒนานวัตกรรมจากจุลินทรีย์
3. SDG 13: การรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	หลักสูตรได้ปฏิบัติการอย่างเร่งด่วนเพื่อต่อสู้กับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและผลกระทบที่เกิดขึ้น โดยมีกระบวนการวิชาเอกบังคับที่เรียนรู้บทบาทของจุลินทรีย์กับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สนับสนุนการใช้จุลินทรีย์ในการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เช่น การลดก๊าซเรือนกระจกด้วยชีววิธี การบำบัดมลพิษด้วยวิธีทางชีวภาพ

2.3 การตอบสนองพันธกิจและยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัย

แผน 13	ประเด็น	ความสอดคล้อง
SO1	สร้างการพัฒนาที่ยั่งยืนด้านนวัตกรรมเศรษฐกิจฐานชีวภาพ (Biopolis Platform)	หลักสูตรมีการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการนำความรู้ด้านจุลชีววิทยาไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมชีวภาพ โดยมีรายวิชาที่ตอบสนองหลากหลายวิชา เช่น 215481 (จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม), 215471 (นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์), 215433 (การวิเคราะห์จีโนมจุลินทรีย์และชีวสารสนเทศศาสตร์) และสนับสนุนการบ่มเพาะนวัตกรรมผ่านรายวิชา 215493 (ปัญหาพิเศษทางจุลชีววิทยา)
SO2	สร้างการพัฒนาที่ยั่งยืนด้านนวัตกรรมทางการแพทย์ สุขภาพ และการดูแลผู้สูงอายุ (Medicopolis Platform)	หลักสูตรส่งเสริมความรู้ด้านจุลชีววิทยาทางการแพทย์ โดยเฉพาะจุลชีพก่อโรคและระบบภูมิคุ้มกัน โดยมีรายวิชาที่สอดคล้อง ได้แก่ 215381 (ไมโครไบโอตาและจุลินทรีย์ก่อโรคในมนุษย์), 506361 (ภูมิคุ้มกันวิทยาทั่วไป), 215327 (ไวรัสวิทยา) เป็นต้น และนักศึกษาสามารถเข้าฝึกงานในโรงพยาบาลหรือห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ได้

แผน 13	ประเด็น	ความสอดคล้อง
SO3	สร้างการพัฒนาที่ยั่งยืนด้านล้านนาสร้างสรรค์ (Creative Lanna Platform)	หลักสูตรสนับสนุนการนำองค์ความรู้จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยมาช่วยอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น เช่น ในรายวิชา 215471 (นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์) นอกจากนี้ยังมีวิชาเอกเลือกที่สอดคล้อง เช่น 215483 (จุลินทรีย์และวัฒนธรรม) และเปิดโอกาสให้นักศึกษาทำโครงการในหัวข้อที่เชื่อมโยงกับภูมิปัญญาท้องถิ่น เช่น อาหารหมักพื้นบ้าน การยับยั้งจุลินทรีย์ก่อโรคด้วยสมุนไพรท้องถิ่น การแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมด้วยจุลินทรีย์
SO4	สร้างการพัฒนาที่ยั่งยืนด้านการจัดการศึกษา (Educational Platform)	หลักสูตรออกแบบหลักสูตรที่ใช้แนวทาง Outcome-Based Education (OBE) พัฒนารายวิชาที่บูรณาการทักษะศตวรรษที่ 21 และการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและ AI ในการเรียนการสอน เช่น Bioinformatics การใช้ software วิเคราะห์ทางชีววิทยา ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต และการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องผ่านกระบวนวิชาต่าง ๆ
SO5	สร้างการพัฒนาที่ยั่งยืนด้านการวิจัยและนวัตกรรม (Research and Innovation Platform)	หลักสูตรส่งเสริมความยั่งยืนด้านงานวิจัยในรายวิชาปัญหาพิเศษ รวมถึงการฝึกงานและสหกิจศึกษาที่ร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรม มีการพัฒนาสมรรถนะด้านการวิจัย การคิดวิเคราะห์ และการเขียนรายงานอย่างมืออาชีพให้แก่นักศึกษา และนักศึกษามีส่วนร่วมในงานวิจัยของอาจารย์ในห้องปฏิบัติการ ซึ่งเชื่อมโยงกับ Biopolis และ Medicopolis platform

3. ความต้องการความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

หลักสูตรมีกระบวนการเชิงระบบเพื่อให้ได้มาซึ่งความต้องการและความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ดังนี้

1) กระบวนการกำหนดผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และข้อมูล/สารสนเทศที่ต้องการจากแต่ละกลุ่ม

หลักสูตรได้กำหนดผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรอย่างรอบด้าน โดยพิจารณาจากบทบาท หน้าที่ และการมีปฏิสัมพันธ์กับบัณฑิตของหลักสูตร ดังนี้

กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	ข้อมูลและสารสนเทศที่ต้องการ
นักศึกษาปัจจุบัน	ความพึงพอใจต่อรายวิชา กระบวนการเรียนรู้ และกิจกรรมเสริมหลักสูตร ความคาดหวังต่อการพัฒนาทักษะและอาชีพ
นักเรียนมัธยมปลาย	แรงจูงใจในการเลือกเรียน ความสนใจต่อเนื้อหาหลักสูตรและวิชาชีพ ความเข้าใจต่อหลักสูตร
ศิษย์เก่า	ความคิดเห็นต่อความสอดคล้องของหลักสูตรกับการทำงาน ความต้องการทักษะเพิ่มเติม

กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	ข้อมูลและสารสนเทศที่ต้องการ
ผู้ใช้บัณฑิต (หน่วยงาน/องค์กรจ้างงาน)	คุณสมบัติที่พึงประสงค์ของบัณฑิต ช่องว่างระหว่างความรู้/ทักษะของบัณฑิตกับความต้องการของตลาดงาน
ผู้ปกครอง	ความคาดหวังต่อคุณภาพบัณฑิต ความเชื่อมั่นในหลักสูตร
แหล่งฝึกงาน/สหกิจศึกษา	ความสามารถของนักศึกษาฝึกงาน/สหกิจศึกษา ความพร้อมในการทำงานจริง จุดแข็ง/จุดที่ควรพัฒนา

2) วิธีการได้มาซึ่งความต้องการและความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

หลักสูตรมีการวางระบบในการเก็บรวบรวมข้อมูลและความคิดเห็นจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง เพื่อให้สามารถนำข้อมูลไปใช้ในการพัฒนาหลักสูตรให้ตอบสนองความคาดหวังในทุกระดับ โดยใช้วิธีการหลากหลาย ได้แก่

วิธีการ	รายละเอียด	กลุ่มเป้าหมาย
แบบสอบถาม/แบบสำรวจออนไลน์	สำรวจความพึงพอใจ ความคาดหวัง และข้อเสนอแนะที่มีต่อหลักสูตร รายวิชา และการเรียนการสอน	นักศึกษาปัจจุบัน ศิษย์เก่า ผู้ใช้บัณฑิต
กิจกรรมรับฟังความคิดเห็น	พูดคุยระหว่างอาจารย์กับนักศึกษา ศิษย์เก่า และสถานประกอบการ เพื่อแลกเปลี่ยนข้อเสนอแนะอย่างไม่เป็นทางการ	นักศึกษาปัจจุบัน ศิษย์เก่า ผู้ใช้บัณฑิต
การพบปะศิษย์เก่าและแหล่งฝึกงาน	ในรูปแบบสัมมนา หรือการเยี่ยมชมสถานประกอบการ เพื่อประเมินความสามารถของบัณฑิต	ศิษย์เก่า แหล่งฝึกงาน/สหกิจศึกษา ผู้ใช้บัณฑิต
แบบฟอร์มประเมินจากแหล่งฝึกงาน	ให้สถานที่ฝึกงาน/สหกิจศึกษา ประเมินความสามารถของนักศึกษาและให้ข้อเสนอแนะ	แหล่งฝึกงาน/สหกิจศึกษา ผู้ใช้บัณฑิต
กิจกรรมแนะแนว / ออกบูธงานการศึกษา	รับฟังความสนใจและคำถามจากนักเรียนมัธยมปลาย และผู้ปกครองเกี่ยวกับหลักสูตร	นักเรียน ม.ปลาย ผู้ปกครอง
การวิเคราะห์ข้อมูลย้อนหลัง	วิเคราะห์ผลประเมินรายวิชา การเรียนรู้ของนักศึกษา ผลการฝึกงาน การมีงานทำ	นักศึกษาปัจจุบัน ศิษย์เก่า

ข้อมูลที่ได้จากกระบวนการดังกล่าว จะถูกนำมาพิจารณาโดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตรเพื่อกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) ผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา (YLOs) พัฒนาโครงสร้างรายวิชา ให้มีความเชื่อมโยงกับความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่ตอบสนองความต้องการของแต่ละกลุ่ม กำหนดแนวทางการพัฒนา นักศึกษาทั้งในด้านวิชาการ วิชาชีพ และคุณลักษณะส่วนบุคคล

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	ลักษณะความคาดหวัง				สารสนเทศที่ต้องการ	วิธีการเก็บข้อมูล	ความถี่ในการเก็บข้อมูล
	นโยบาย	ข้อกำหนด	ความพึงพอใจ	การบริหารจัดการ			
SH1 นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย			/		แรงจูงใจในการเลือกหลักสูตร ความคาดหวังต่อการเรียนและอาชีพในอนาคต	สอบถาม/สัมภาษณ์ในกิจกรรมแนะแนวออกบูธงานการศึกษา กระบวนการคัดเลือกนักศึกษาผู้เข้าศึกษา (20 คน)	ปีการศึกษา
SH2 นักศึกษาปัจจุบัน			/	/	ความพึงพอใจต่อรายวิชา กระบวนการเรียนรู้ ทักษะที่ได้รับ และสภาพแวดล้อมการเรียน	แบบสอบถามผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ (90 ชุด)	ปีการศึกษา
						ระบบประเมินการเรียนการสอน ผ่านระบบ CMU SIS	ภาคการศึกษา
						กิจกรรมนักศึกษาพบอาจารย์ที่ปรึกษา	ภาคการศึกษา
SH3 ศิษย์เก่า			/		ความเห็นต่อความสอดคล้องของหลักสูตรกับการทำงานจริง ข้อเสนอแนะเพื่อพัฒนาหลักสูตร	แบบสอบถามผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ (55 ชุด)	ปีการศึกษา
SH4 ผู้ใช้บัณฑิต	/	/			สมรรถนะที่คาดหวังต่อบัณฑิต ทักษะที่จำเป็น ความเหมาะสมของบัณฑิตกับงาน	แบบสอบถามผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ (51 ชุด)	ปีการศึกษา
						ข้อมูลบน website สมัยครงาน (5 websites)	ปีการศึกษา
SH5 ผู้ปกครอง			/		ความคาดหวังต่ออาชีพ บุตรหลาน ความคุ้มค่าของหลักสูตรต่อการลงทุนการศึกษา	สอบถาม/สัมภาษณ์ในกิจกรรมแนะแนวออกบูธงานการศึกษา (10 คน)	ปีการศึกษา
SH6 แหล่งฝึกงาน/สหกิจศึกษา	/	/			ทักษะที่ต้องการให้ผู้เรียนมี ความสามารถในการปฏิบัติงานจริง	แบบประเมินนักศึกษาฝึกงาน (45 ชุด)	ปีการศึกษา

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	ลักษณะความคาดหวัง				สารสนเทศที่ต้องการ	วิธีการเก็บข้อมูล	ความถี่ในการเก็บข้อมูล
	นโยบาย	ข้อกำหนด	ความพึงพอใจ	การบริหารจัดการ			
					ข้อเสนอแนะจาก ประสบการณ์ฝึกงาน		

4. ความเชื่อมโยงคุณสมบัติของบัณฑิตตามความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

EC (Expected Competency)

EC1 บัณฑิตมีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับจุลชีววิทยา

EC2 บัณฑิตเข้าใจหลักการทางจุลชีววิทยาทั่วไป รวมถึงจุลชีววิทยาเฉพาะทาง

EC3 บัณฑิตมีทักษะการใช้เครื่องมือและเทคนิคในห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา

EC4 บัณฑิตสามารถออกแบบการทดลองและใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์เพื่อศึกษาหรือแก้ปัญหาในจุลชีววิทยา

EC5 บัณฑิตสามารถใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

EC6 บัณฑิตสามารถนำความรู้ด้านจุลชีววิทยามาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ งานบริการ หรือการจัดการคุณภาพในการทำงาน

EC7 บัณฑิตสามารถวิเคราะห์และแปลผลข้อมูลทางจุลชีววิทยาอย่างมีหลักวิชาการ และสามารถจัดทำรายงานเชิงวิเคราะห์ได้อย่างมืออาชีพ

EC8 บัณฑิตสามารถปฏิบัติงานทางจุลชีววิทยาอย่างถูกต้องตามมาตรฐานห้องปฏิบัติการ และแนวทางความปลอดภัยทางชีวภาพ

ES (Expected Soft Skill)

ES1 บัณฑิตมีทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดเชิงวิพากษ์ และตัดสินใจโดยใช้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์

ES2 บัณฑิตมีทักษะการทำงานเป็นทีม การร่วมมือ และการประสานงานกับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ

ES3 บัณฑิตมีทักษะการสื่อสารที่ดี ทั้งการเขียนและการพูด ในเชิงวิชาการและวิชาชีพ

ES4 บัณฑิตมีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ มีวินัย และสามารถบริหารจัดการเวลาได้อย่างเหมาะสม

ES5 บัณฑิตมีภาวะผู้นำ ความสามารถในการเป็นผู้ริเริ่มและตัดสินใจภายใต้ความกดดัน

ES6 บัณฑิตมีจิตสำนึกด้านคุณธรรม จริยธรรม และความซื่อสัตย์สุจริตในการประกอบวิชาชีพ

ES7 บัณฑิตมีความสามารถในการปรับตัว เรียนรู้ตลอดชีวิต และใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้และทำงาน

ES8 บัณฑิตมีความเข้าใจในบทบาทของตนเองในสังคม และแสดงออกถึงความรับผิดชอบต่อส่วนรวม

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	สมรรถนะที่คาดหวัง								จรรยาบรรณที่คาดหวัง							
	EC1	EC2	EC3	EC4	EC5	EC6	EC7	EC8	ES1	ES2	ES3	ES4	ES5	ES6	ES7	ES8
SH1 นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	/	/									/					
SH2 นักศึกษาปัจจุบัน	/	/	/		/					/		/			/	
SH3 ศิษย์เก่า		/	/	/	/	/	/			/	/	/	/		/	
SH4 ผู้ใช้บัณฑิต		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
SH5 ผู้ปกครอง		/									/	/		/		/
SH6 แหล่งฝึกงาน/สหกิจศึกษา		/	/	/	/	/	/	/	/	/		/		/	/	/

5. ปรัชญาของหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา มุ่งเน้นผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความเข้าใจในศาสตร์ทางจุลชีววิทยาอย่างลึกซึ้งครอบคลุมทั้งทฤษฎีและปฏิบัติ สามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาและสร้างสรรค์นวัตกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ พัฒนาทักษะที่จำเป็น และปรับตัวให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอยู่เสมอ มีจิตสำนึกในการใช้ความรู้ความสามารถเพื่อประโยชน์ของสังคม คำนึงถึงจริยธรรมและความปลอดภัยทางชีวภาพ เพื่อเป็นทรัพยากรบุคคลที่มีคุณค่าต่อสังคมและมีส่วนร่วมในการพัฒนาประเทศชาติอย่างยั่งยืน

6. วัตถุประสงค์ของหลักสูตร เพื่อผลิตบัณฑิตที่

6.1 มีความรู้ความเข้าใจในทฤษฎี และปฏิบัติทางด้านจุลชีววิทยาที่ทันสมัยและครอบคลุม สามารถคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และแก้ปัญหาทางจุลชีววิทยาได้อย่างเหมาะสม

6.2 มีทักษะด้านการคิดวิเคราะห์อย่างมีวิจารณญาณ สามารถสื่อสารและนำเสนอข้อมูลทางจุลชีววิทยาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6.3 มีจริยธรรมทางวิชาการและวิชาชีพ รวมถึงความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

6.4 สามารถเรียนรู้ตลอดชีวิตและพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะในด้านจุลชีววิทยาไปสู่การทำงานในด้านต่างๆ

7. ผลลัพธ์การเรียนรู้

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่กำหนดให้ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ผลลัพธ์การเรียนรู้ทั่วไป (Generic Learning Outcomes : GELOs) ซึ่งจัดทำโดยมหาวิทยาลัย และผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (Program Learning Outcomes : PLOs) ซึ่งจัดทำโดยหลักสูตร

7.1 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (Program Learning Outcomes: PLOs)

7.1.1 กระบวนการกำหนด PLOs

กระบวนการกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (Program Learning Outcomes: PLOs) เป็นกระบวนการที่ต้องพิจารณาปัจจัยหลายด้าน เช่น นโยบายการศึกษา ความต้องการของตลาดแรงงาน การวิเคราะห์บริบทและความ

ต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ได้แก่ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (SH1) นักศึกษาปัจจุบัน (SH2) ศิษย์เก่า (SH3) ผู้ใช้บัณฑิต (SH4) ผู้ปกครอง (SH5) และแหล่งฝึกงาน/สหกิจศึกษา (SH6) เพื่อให้มั่นใจว่าบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษามีความรู้และทักษะที่ตรงกับความต้องการของสังคม ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. การวิเคราะห์บริบทและความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย กระบวนการเริ่มต้นด้วยการรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ เช่น นโยบายและมาตรฐานการศึกษา ความต้องการของตลาดแรงงานและอุตสาหกรรม ความเห็นจากนักเรียน นักศึกษาปัจจุบัน ศิษย์เก่า ผู้ใช้บัณฑิต ผู้ปกครอง และแหล่งฝึกงาน/สหกิจศึกษา

2. การกำหนดหมวดหมู่ของผลลัพธ์การเรียนรู้ให้ครอบคลุม 4 ด้าน ได้แก่ ความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skills) ที่ประกอบทักษะทางปฏิบัติและวิชาชีพ และทักษะทั่วไป จริยธรรม (Ethics) และลักษณะบุคคล (Character)

3. การพัฒนาและปรับปรุงผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร โดยกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (Program Learning Outcomes: PLOs) จากข้อมูลที่รวบรวมได้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรจะกำหนด PLOs โดยเน้นให้สอดคล้องกับมาตรฐานและความต้องการของตลาดแรงงาน ส่วนการกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs) ดำเนินการหลังจากกำหนด PLOs แล้ว รายวิชาต่าง ๆ ภายในหลักสูตรจะถูกออกแบบให้สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร โดยแต่ละรายวิชาจะมี CLOs ที่เชื่อมโยงกับ PLOs

4. การนำผลลัพธ์การเรียนรู้ไปใช้และประเมินผล โดยใช้การออกแบบการสอนและกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยการเรียนรู้แบบ Active Learning เช่น Problem-Based Learning, Project-Based Learning มีการฝึกงานและกระบวนการวิชาปัญหาพิเศษเพื่อพัฒนาทักษะวิชาชีพ ส่วนการวัดและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ ดำเนินการโดยใช้ Rubric Assessment เพื่อตรวจสอบว่า PLOs และ CLOs ได้รับการบรรลุผล จากนั้นดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรตามผลการประเมิน หลักสูตรมีการประชุมทบทวนในแต่ละปีการศึกษาเพื่อปรับปรุงเนื้อหาและวิธีการสอน นำผลสะท้อนจากศิษย์เก่าและนายจ้างมาพัฒนาเนื้อหาหลักสูตรให้ทันสมัยตามแนวโน้มเทคโนโลยีและตลาดแรงงาน

7.1.2 รายละเอียดผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

PLO 1 แสดงออกถึงความซื่อสัตย์สุจริต ปฏิบัติตามจรรยาบรรณวิชาการด้านจุลชีววิทยา และมีความรับผิดชอบต่อสังคม

PLO 2 แสดงความรู้และทักษะด้านจุลชีววิทยา ทั้งหลักการ เทคนิคทางห้องปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์พื้นฐาน และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาในการทำงานด้านจุลชีววิทยา

PLO 2.1 อธิบายและวิเคราะห์แนวคิดและหลักการของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้ในการศึกษาปัญหาและเสนอแนวทางแก้ไขทางจุลชีววิทยา

PLO 2.2 เลือกและใช้เทคนิคทางจุลชีววิทยาได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานห้องปฏิบัติการและความปลอดภัยทางชีวภาพ พร้อมทั้งประยุกต์ใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีดิจิทัล และปัญญาประดิษฐ์ในการปฏิบัติงานได้อย่างเหมาะสม

PLO 2.3 นำความรู้ด้านจุลชีววิทยามาประยุกต์ใช้ในการทำงานจริงในองค์กร

PLO 2.4 ปฏิบัติงานในสถานประกอบการได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสามารถประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะจุลชีววิทยาในการทำงานจริง (สำหรับแผนสหกิจศึกษาเท่านั้น)

PLO 3 สื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่และทำงานเป็นทีมได้

PLO 3.1 สื่อสารทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถสืบค้นข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูล และนำเสนอข้อมูลทางจุลชีววิทยาในรูปแบบที่เหมาะสม

PLO 3.2 รับผิดชอบต่อตนเองและมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

PLO 3.3 ทำงานเป็นทีมได้ สามารถเป็นทั้งผู้นำและผู้ร่วมงานที่ดี

PLO 4 สามารถพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

PLO 4.1 พัฒนาตนเองและติดตามความก้าวหน้าขององค์ความรู้ทางจุลชีววิทยา

PLO 4.2 คิดเชิงวิพากษ์และใช้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ในการตัดสินใจเกี่ยวกับประเด็นทางจุลชีววิทยาได้

7.1.3 ความสอดคล้องระหว่าง PLOs และความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

PLOs	สมรรถนะทักษะ								จรรยาวัช							
	EC1	EC2	EC3	EC4	EC5	EC6	EC7	EC8	ES1	ES2	ES3	ES4	ES5	ES6	ES7	ES8
PLO 1						/		/				/		/		/
PLO 2.1	/	/		/					/						/	
PLO 2.2		/	/		/				/						/	
PLO 2.3		/				/		/		/		/	/			
PLO 2.4*		/				/		/		/		/	/			/
PLO 3.1							/				/	/				
PLO 3.2						/						/	/			
PLO 3.3				/		/				/			/			
PLO 4.1	/				/										/	
PLO 4.2				/			/		/					/		

*สำหรับแผนสหกิจศึกษาเท่านั้น

7.1.4 ความสอดคล้องระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร และผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีของ สป.อว.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี	PLO 1	PLO 2				PLO 3			PLO 4	
		2.1	2.2	2.3	2.4*	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2
1. ความรู้ (Knowledge)										
K1 มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับจุลชีววิทยา	/									
K2 การประยุกต์ใช้ความรู้ทางจุลชีววิทยา เทคโนโลยีดิจิทัล และปัญญาประดิษฐ์ในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ			/	/	/				/	
K3 การติดตามและรู้เท่าทันความก้าวหน้าทางจุลชีววิทยา				/	/				/	
K4 การอธิบายกระบวนการคิดทางจุลชีววิทยาเพื่อสร้างนวัตกรรมได้										/
2. ทักษะ (Skills)										
S1 ทักษะดิจิทัล			/							

ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี	PLO 1	PLO 2				PLO 3			PLO 4	
		2.1	2.2	2.3	2.4*	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2
S2 การสื่อสาร						/				
S3 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ										/
S4 การทำงานร่วมกับผู้อื่น								/		
S5 ความรับผิดชอบต่อสังคม	/						/			
3. จริยธรรม (Ethics)										
E1 มีความซื่อสัตย์สุจริต	/									
4. ลักษณะบุคคล (Character)										
C1 มีการสื่อสารที่ดี						/				
C2 สามารถทำงานเป็นทีม					/			/		
C3 มีความคิดสร้างสรรค์				/						/

* หมายเหตุ: สำหรับแผนสหกิจศึกษาเท่านั้น

7.2 รายละเอียดผลลัพธ์การเรียนรู้ของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (General Education Learning Outcomes : GELOs)

ผลลัพธ์การเรียนรู้หมวดวิชาศึกษาทั่วไปจัดทำโดยมหาวิทยาลัย ผ่านกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลด้านทิศทางโอกาส อุปสรรค และความเสี่ยง เพื่อนำมาจัดทำเป็นอัตลักษณ์ของบัณฑิตมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ประกอบด้วย กลุ่มวิชาด้านทักษะทางการสื่อสารและภาษา (Language Literacy) กลุ่มวิชาด้านทักษะความเข้าใจและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Literacy) กลุ่มวิชาด้านทักษะการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) กลุ่มวิชาด้านทักษะการเป็นพลเมืองโลก (Global Citizen) กลุ่มวิชาด้านทักษะการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) และกลุ่มวิชาด้านทักษะการเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurial Skills) เพื่อให้ได้บัณฑิตที่มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของมหาวิทยาลัย หรือ CMU Student DNA โดยมีรายละเอียด GELOs ดังนี้

GELO 1 สื่อสารโดยใช้ภาษาในชีวิตประจำวัน และการประกอบอาชีพได้

GELO 2 นำเทคโนโลยีดิจิทัลมาประยุกต์ใช้เพื่อยกระดับผลผลิตภาพของการทำงานได้

GELO 3 ประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการทำงานได้อย่างเหมาะสม

GELO 4 มีปฏิสัมพันธ์อย่างเหมาะสมกับสังคมที่หลากหลาย และสิ่งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ

GELO 5 อธิบายหลักการสร้างนวัตกรรมอย่างเป็นระบบได้

GELO 6 อธิบายหลักการการบริหารจัดการจัดการตนเองและบุคคลอื่นที่เกี่ยวข้องได้

โดยมีผลลัพธ์การเรียนรู้ย่อยดังต่อไปนี้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี	GELO 1	GELO 2	GELO 3	GELO 4	GELO 5	GELO 6
1. ความรู้ (Knowledge)						
K1 การสื่อสารโดยใช้ภาษาในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง	●					

ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี	GELO 1	GELO 2	GELO 3	GELO 4	GELO 5	GELO 6
K2 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ		●				
K3 การติดตามและรู้เท่าทันความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีดิจิทัลสมัยใหม่		●	●			
K4 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ			●			
K5 การอธิบายสิทธิ หน้าที่ และความรับผิดชอบในฐานะพลเมืองได้				●		
K6 การตระหนักและรู้คุณค่าของสิ่งแวดล้อม ทั้งที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติและที่มนุษย์เป็นผู้สร้าง				●		
K7 การอธิบายกระบวนการคิดเพื่อสร้างนวัตกรรมได้					●	
K8 การอธิบายหลักการในการบริหารจัดการในระดับตนเอง โครงการ และองค์กรได้						●
2. ทักษะ (Skills)						
S1 ทักษะดิจิทัล (Digital Literacy)		●	●			
S2 การสื่อสาร (Communication)	●					
S3 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking)		●	●			●
S4 การทำงานร่วมกับผู้อื่น (Collaboration)				●		
S5 ความรับผิดชอบต่อสังคม (Social Responsibility)				●		
S6 ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and Innovation)					●	
3. จริยธรรม (Ethics)						
E1 การมีจิตสาธารณะ (Public Consciousness)				●		
E2 การรักษาสิ่งแวดล้อม (Environmental Preservation)				●		
4. ลักษณะบุคคล (Character)						
C1 มีการสื่อสารที่ดี (Effective Communication)	●					
C2 ความตระหนักถึงสังคมและวัฒนธรรม (Social & Cultural Awareness)	●	●		●		

ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี	GELO 1	GELO 2	GELO 3	GELO 4	GELO 5	GELO 6
C3 สามารถทำงานเป็นทีม (Teamwork)				●		
C4 ยอมรับความแตกต่างในสังคม (Respect for Diversity)				●		
C5 เป็นนักบริหารจัดการ (Management Skills)						●
C6 มีความคิดสร้างสรรค์ (Creativity)			●		●	

8. ผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา (Year Learning Outcomes: YLOs)

8.1 กระบวนการกำหนด YLOs

กระบวนการกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา (Yearly Learning Outcomes: YLOs) ของหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา จะต้องเป็นระบบที่เชื่อมโยงกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) อย่างเป็นรูปธรรม และมีความสอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนการสอนในแต่ละปี ดังนี้

1) วิเคราะห์ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) โดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตร นำ PLOs ของหลักสูตร ซึ่งเป็นเป้าหมายหลักในการผลิตบัณฑิต มาวิเคราะห์แยกย่อยออกเป็นทักษะหรือสมรรถนะรายปี พิจารณาให้ครอบคลุมด้านความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skills) จริยธรรม (Ethics) และลักษณะบุคคล (Character)

2) กำหนดระดับการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้รายปี ออกแบบการพัฒนายอย่างเป็นลำดับจากพื้นฐาน → เฉพาะทาง → ประยุกต์ใช้ → บูรณาการ โดยพิจารณาความสามารถของนักศึกษาในแต่ละชั้นปี

3) การจัดสัมมนาอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาแต่ละชั้นปี เพื่อพิจารณาว่ารายวิชาใดสนับสนุนผลลัพธ์การเรียนรู้ YLO ใด แต่ละ YLO ได้รับการส่งเสริมอย่างเหมาะสมและไม่ซ้ำซ้อน ใช้เครื่องมือ Curriculum Mapping เชื่อมโยงรายวิชากับ YLOs และ PLOs

4) การใช้ข้อมูลจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย นำข้อเสนอแนะจากผู้ใช้บัณฑิต ศิษย์เก่า นักศึกษาปัจจุบัน และผลการประเมินต่าง ๆ มาใช้เพื่อปรับปรุงและกำหนด YLOs ให้ตอบสนองความคาดหวัง รวมถึงข้อมูลจากผลประเมินรายวิชา ผลประเมินการฝึกงาน/สหกิจศึกษา และผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

5) คณะกรรมการบริหารหลักสูตรทำการทบทวนร่าง YLOs ทุกปี

8.2 รายละเอียดผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา

YLO1 (ชั้นปีที่ 1) – พื้นฐานวิทยาศาสตร์และวิชาการ

นักศึกษาสามารถใช้แนวคิดพื้นฐานด้านชีววิทยา เคมี ฟิสิกส์ และคณิตศาสตร์ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ธรรมชาติสื่อสารความรู้วิทยาศาสตร์เป็นภาษาอังกฤษขั้นพื้นฐานได้ แสดงทักษะในห้องปฏิบัติการในสาขาวิทยาศาสตร์ธรรมชาติและจุลชีววิทยา แสดงทักษะการคิดอย่างเป็นระบบ การเรียนรู้ด้วยตนเองและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเบื้องต้น มีจิตสำนึกความเป็นพลเมืองที่ดี

YLO2 (ชั้นปีที่ 2) – ความรู้เฉพาะทางจุลชีววิทยาเบื้องต้น

นักศึกษาสามารถอธิบายและเปรียบเทียบโครงสร้าง หน้าที่ และความหลากหลายของจุลินทรีย์ รวมถึงความสัมพันธ์กับสุขภาพมนุษย์ ใช้เครื่องมือพื้นฐานทางจุลชีววิทยาได้อย่างถูกต้อง ประยุกต์หลักการของเคมีอินทรีย์

ปริมาณวิเคราะห์ ชีวเคมี และสถิติในบริบทของการวิจัย เขียนและอภิปรายเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์เป็นภาษาอังกฤษ แสดงความคิดเชิงนวัตกรรม และทักษะเบื้องต้นด้านการเป็นผู้ประกอบการ

YLO3 (ชั้นปีที่ 3) – การประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะขั้นสูง

นักศึกษาสามารถวิเคราะห์และประเมินกลไกของพันธุศาสตร์ การจำแนกแบบคทีเรีย สรีรวิทยาของจุลินทรีย์ และไวรัส ดำเนินการทดลองในระดับกลาง-สูง เช่น เทคนิคภูมิคุ้มกัน การประเมินคุณภาพห้องปฏิบัติการ ออกแบบการทดลอง และเลือกใช้เทคนิคที่เหมาะสม แสดงความพร้อมในการฝึกงาน/สหกิจศึกษา มีจริยธรรมทางวิชาชีพ และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

YLO4 (ชั้นปีที่ 4) – การบูรณาการและวิจัยเชิงลึก

นักศึกษาสามารถใช้เครื่องมือทางชีวสารสนเทศ (bioinformatics) และเทคนิควิเคราะห์จีโนม ประยุกต์ความรู้ด้านจุลชีววิทยาในการแก้ปัญหาในด้านต่าง ๆ เช่น อุตสาหกรรม อาหาร การแพทย์ สิ่งแวดล้อม ดำเนินโครงการวิจัย ฝึกงาน หรือสหกิจศึกษาด้วยความรับผิดชอบ แสดงความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง คิดวิเคราะห์ และสื่อสารผลทางวิชาการได้อย่างมืออาชีพ มีความตระหนักในบทบาทของตนในฐานะนักวิทยาศาสตร์

8.3 ความสอดคล้องระหว่าง YLOs กับ GELOs และ PLOs

ปีที่	YLOs	GELOs						PLOs									
		1	2	3	4	5	6	1	2.1	2.2	2.3	2.4*	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2
1	นักศึกษาสามารถใช้แนวคิดพื้นฐานด้านชีววิทยา เคมี ฟิสิกส์ และคณิตศาสตร์ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ธรรมชาติสื่อสารความรู้วิทยาศาสตร์เป็นภาษาอังกฤษขั้นพื้นฐานได้ แสดงทักษะในห้องปฏิบัติการในสาขาวิทยาศาสตร์ธรรมชาติและจุลชีววิทยา แสดงทักษะการคิดอย่างเป็นระบบ การเรียนรู้ด้วยตนเองและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเบื้องต้น มีจิตสำนึกความเป็นพลเมืองที่ดี	/	/	/	/	/			/	/			/				
2	นักศึกษาสามารถอธิบายและเปรียบเทียบโครงสร้าง หน้าที่ และความหลากหลายของจุลินทรีย์ รวมถึงความสัมพันธ์กับสุขภาพมนุษย์ ใช้เครื่องมือพื้นฐานทางจุลชีววิทยาได้อย่างถูกต้อง ประยุกต์หลักการของเคมีอินทรีย์ ปริมาณวิเคราะห์ ชีวเคมี และสถิติในบริบทของการวิจัย เขียนและอภิปรายเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์เป็นภาษาอังกฤษ แสดงความคิดเชิงนวัตกรรม และทักษะเบื้องต้นด้านการเป็นผู้ประกอบการ	/					/	/	/				/			/	
3	นักศึกษาสามารถวิเคราะห์และประเมินกลไกของพันธุศาสตร์ การจำแนกแบบคทีเรีย สรีรวิทยาของจุลินทรีย์ และไวรัส ดำเนินการ							/	/	/	/			/	/		/

ปีที่	YLOs	GELOs						PLOs									
		1	2	3	4	5	6	1	2.1	2.2	2.3	2.4*	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2
	ทดลองในระดับกลาง-สูง เช่น เทคนิค ภูมิคุ้มกัน การประเมินคุณภาพห้องปฏิบัติการ ออกแบบการทดลอง และเลือกใช้เทคนิคที่เหมาะสม แสดงความพร้อมในการฝึกงาน/สหกิจศึกษา มีจริยธรรมทางวิชาชีพ และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ																
4	นักศึกษาสามารถใช้เครื่องมือทางชีวสารสนเทศ (bioinformatics) และเทคนิควิเคราะห์จีโนม ประยุกต์ความรู้ด้านจุลชีววิทยาในการแก้ปัญหาในด้านต่าง ๆ เช่น อุตสาหกรรมอาหาร การแพทย์ สิ่งแวดล้อม ดำเนินโครงการวิจัย ฝึกงาน หรือสหกิจศึกษาด้วยความรับผิดชอบ แสดงความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง คิดวิเคราะห์ และสื่อสารผลทางวิชาการได้อย่างมืออาชีพ มีความตระหนักในบทบาทของตนในฐานะนักวิทยาศาสตร์						/	/	/	/	/	/				/	/

* หมายเหตุ: สำหรับแผนสหกิจศึกษาเท่านั้น

หมวดที่ 3 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

1. คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา ได้มีการกำหนดจำนวนรับและกำหนดคุณสมบัติของนักศึกษา ในแต่ละปีการศึกษา โดยมีกระบวนการดังนี้

1.1 การกำหนดจำนวนรับนักศึกษา

หลักสูตรมีการประชุมคณะกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา เพื่อวางแผน กำหนดจำนวนรับนักศึกษาที่สอดคล้องกับความต้องการของหลักสูตร โดยพิจารณาจาก

- 1) นโยบายการรับนักศึกษาของคณะวิทยาศาสตร์
- 2) ความต้องการในตลาดแรงงาน
- 3) ความพร้อมของสิ่งสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนของหลักสูตร
- 4) สัดส่วนอาจารย์ต่อนักศึกษาเต็มเวลา (Full Time Equivalent Student : FTES)

นอกจากการรับตามช่องทางปกติสำหรับผู้เรียนทั่วไป คณะพิจารณารับนักเรียนเข้าเรียนตามความสามารถ พิเศษ และ/หรือ ตามความร่วมมือกับหน่วยงานผู้ให้ทุน เช่น โครงการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (พสวท.) โครงการโอลิมปิกวิชาการ โครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษ ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.)

1.2 การกำหนดคุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

คณะกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา กำหนดคุณสมบัติการรับนักศึกษา โดยใช้ระบบการรับสมัคร ตามระเบียบและประกาศของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้

- 1) สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หรือเทียบเท่า ในแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์
- 2) ผ่านการคัดเลือกตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี
- 3) เกณฑ์การรับนักศึกษาแผนสหกิจศึกษา ต้องเป็นนักศึกษาวิชาเอกจุลชีววิทยาที่เรียนครบวินิชาในหมวด วิชาศึกษาทั่วไป และหมวดวิชาเฉพาะครบถ้วนตามแผนการศึกษาของแผนปกติในชั้นปีที่ 2 และมีค่าลำดับชั้นเฉลี่ย สะสมใน 4 ภาคการศึกษาขั้นต่ำ 2.50

2. แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ระดับชั้นปี	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา (คน)				
	2569	2570	2571	2572	2573
ชั้นปีที่ 1	50	50	50	50	50
ชั้นปีที่ 2	-	50	50	50	50
ชั้นปีที่ 3	-	-	50	50	50
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	50	50
รวม	50	100	150	200	200
คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	50	50

3. ต้นทุนในการผลิตบัณฑิต (ต่อหัว) ตลอดหลักสูตร 65,860.00 บาท (กรณีรับได้ตามแผน 50 คน)

4. ค่าใช้จ่ายต่อหัวต่อปี (สูงสุด) 36,000 บาท

หมวดที่ 4 โครงสร้างของหลักสูตรและกระบวนวิชา

1. กระบวนการออกแบบโครงสร้างหลักสูตรและกระบวนวิชา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา ได้ออกแบบโครงสร้างหลักสูตรและกระบวนวิชาโดยอิงตามหลักการการจัดการเรียนรู้เชิงผลลัพธ์ (Outcome-Based Education: OBE) และมีความสอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (Program Learning Outcomes: PLOs) และผลลัพธ์การเรียนรู้ตามชั้นปี (Year-Level Outcomes: YLOs) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1) การใช้ข้อมูลและสารสนเทศจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องเพื่อกำหนด PLOs และ YLOs ที่ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะทางวิชาชีพ

ในการกำหนด PLOs และ YLOs ของหลักสูตร ได้มีการใช้ข้อมูลจากหลายแหล่งที่ครอบคลุมผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกกลุ่ม ได้แก่

- ผลการประเมินการเรียนการสอนของนักศึกษาปัจจุบัน เพื่อสะท้อนคุณภาพของกระบวนการจัดการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชา
- ผลการประเมินบัณฑิตโดยผู้ใช้บัณฑิต เพื่อวิเคราะห์สมรรถนะทางวิชาการและทักษะวิชาชีพที่จำเป็นในบริบทการทำงานจริง
- การสำรวจความคิดเห็นของศิษย์เก่า เพื่อประเมินความเพียงพอของทักษะที่ได้รับจากหลักสูตรเมื่อเข้าสู่โลกของการทำงาน
- การประชุมคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และแบบสอบถามจากผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อปรับให้หลักสูตรมีความทันสมัยและตอบสนองนโยบายประเทศ

2) กระบวนการออกแบบโครงสร้างหลักสูตรและกระบวนวิชา

หลักสูตรได้ออกแบบโครงสร้างการเรียนรู้ให้มีความเชื่อมโยง โดยใช้ PLOs และ YLOs เป็นกรอบกำหนดสาระการเรียนรู้ในแต่ละชั้นปี ดังนี้

ชั้นปีที่ 1 มุ่งเน้นให้นักศึกษามีความรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ พื้นฐานทางจุลชีววิทยา ภาษาการสื่อสาร และทักษะวิชาการ เพื่อส่งเสริม YLOs ด้านพื้นฐานวิทยาศาสตร์ การคิดเชิงตรรกะ และการเรียนรู้ตลอดชีวิต

ชั้นปีที่ 2 มุ่งเน้นความรู้ด้านจุลินทรีย์กลุ่มต่างๆ เคมีอินทรีย์ เคมีวิเคราะห์ ชีวเคมี และสถิติ สอดคล้องกับ YLOs ที่เน้นการสร้างความรู้ความเข้าใจจุลินทรีย์กลุ่มต่างๆ

ชั้นปีที่ 3 มุ่งเน้นวิชาเฉพาะทางและเทคนิคปฏิบัติการ เพิ่มทักษะวิเคราะห์ ประเมิน และประยุกต์ใช้ความรู้เชิงลึกตาม YLOs

ชั้นปีที่ 4 บูรณาการและการปฏิบัติจริงผ่านกระบวนวิชาระดับ 400 วิชาปัญหาพิเศษ วิชาฝึกงานและสหกิจศึกษา เน้นการบูรณาการองค์ความรู้ทั้งหมด เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีสมรรถนะตาม PLOs ครบถ้วน

โครงสร้างหลักสูตรจึงถูกออกแบบให้ผู้เรียนค่อย ๆ สั่งสมความรู้ ทักษะ และทัศนคติจากระดับพื้นฐานสู่ความเชี่ยวชาญ ผ่านการเชื่อมโยงระหว่างรายวิชาและ PLOs/YLOs อย่างเป็นระบบ

2. หลักสูตรและแผนการศึกษา

2.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร แผนปกติและแผนสหกิจศึกษา ไม่น้อยกว่า 134 หน่วยกิต

2.2 โครงสร้างหลักสูตร

	หน่วยกิต
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	24
1.1 กลุ่มวิชาด้านทักษะทางการสื่อสารและภาษา	9
1.2 กลุ่มวิชาด้านทักษะความเข้าใจและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล	3
1.3 กลุ่มวิชาด้านทักษะการเป็นพลเมืองโลก	3
1.4 กลุ่มวิชาด้านทักษะการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม	3
1.5 กลุ่มวิชาทักษะการเป็นผู้ประกอบการ	3
1.6 กลุ่มวิชาด้านทักษะความเข้าใจและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล หรือ กลุ่มวิชาด้านทักษะการเป็นพลเมืองโลก หรือ กลุ่มวิชาด้านทักษะ การประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์	3
2. หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า 104
2.1 วิชาแกน	26
2.2 วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า 63
2.2.1 วิชาเอกบังคับ	57
2.2.2 วิชาเอกเลือก	ไม่น้อยกว่า 6
2.3 วิชาโท (ถ้ามี)	ไม่น้อยกว่า 15
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า 6
2.3 รายการกระบวนวิชา	
ก. แผนปกติ (Regular Plan)	
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	24 หน่วยกิต
General Education	24 credits
1.1 กลุ่มวิชาด้านทักษะทางการสื่อสารและภาษา (Language Literacy)	9 หน่วยกิต
• สำหรับนักศึกษาที่มีผลการสอบ e-Pro ไม่ถึงระดับ B1 หรือเทียบเท่า*	9 หน่วยกิต
For students whose e-Pro score is below the B1 level or equivalent*	
001101 ม.อ. 101 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
ENGL 101 Fundamental English 1	
001102 ม.อ. 102 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
ENGL 102 Fundamental English 2	
001225 ม.อ. 225 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)
ENGL 225 English for Science and Technology	
• สำหรับนักศึกษาที่มีผลการสอบ e-Pro ในระดับตั้งแต่ B1 ขึ้นไป หรือ เทียบเท่า*	
For students whose e-Pro score is on the B1 level or higher or equivalent*	
1) วิชาบังคับ (Required Course)	3 หน่วยกิต
001225 ม.อ. 225 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)

2) วิชาเลือก (Elective Course)**6 หน่วยกิต**

โดยเลือกจากกระบวนวิชาดังต่อไปนี้

Select any courses from the followings

001201	ม.อ.	201	การอ่านอย่างมีวิจารณญาณและการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ	3(3-0-6)
	ENGL	201	Critical Reading and Effective Writing	
001233	ม.อ.	233	ภาษาอังกฤษสำหรับการสอบมาตรฐาน	3(3-0-6)
	ENGL	233	English for Standardized Tests	
001241	ม.อ.	241	การพูดภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร	3(3-0-6)
	ENGL	241	Oral communication in English	
001242	ม.อ.	242	เปิดโลกทักษะการอ่านและการเขียน	3(3-0-6)
	ENGL	242	Exploring Reading and Writing Skills	

*หรือเทียบผลการสอบมาตรฐานภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย

*or an equivalent English proficiency test score as recognized by the University's official announcement

1.2 กลุ่มวิชาด้านทักษะความเข้าใจและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Literacy)**3 หน่วยกิต**

204100	ว.คพ.	100	เรื่อนำรู้ทางปัญญาประดิษฐ์และดิจิทัล	3(3-0-6)
	CS	100	Artificial Intelligence and Digital Essentials	

1.3 กลุ่มวิชาด้านทักษะการเป็นพลเมืองโลก (Global Citizen)**3 หน่วยกิต**

140104	ร.ท.	104	การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)
	PG	104	Citizenship	

1.4 กลุ่มวิชาด้านทักษะการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and Innovation)**3 หน่วยกิต**

โดยเลือกจากกระบวนวิชาดังต่อไปนี้

Select any courses from the followings

201190	ว.วท.	190	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
	SC	190	Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication	
900100	วศ.ขพ.	100	วิศวกรรมชีวการแพทย์ในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
	BME	100	Biomedical Engineering in Daily Life	

1.5 กลุ่มวิชาด้านทักษะการเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurial Skills)**3 หน่วยกิต**

โดยเลือกจากกระบวนวิชาดังต่อไปนี้

Select any courses from the followings

701185	บธ.บช.	185	เทคนิคการจัดการภาษีอย่างง่าย	3(3-0-6)
	ACC	185	Simple Tax Management Technique	
702101	บธ.กง.	101	การเงินในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
	FINA	101	Finance for Daily Life	
703100	บธ.กจ.	100	พื้นฐานการสร้างธุรกิจสตาร์ทอัพและการเป็นผู้ประกอบการ	3(3-0-6)
	MGMT	100	Startup and Entrepreneurship Fundamentals	
703103	บธ.กจ.	103	การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น	3(3-0-6)
	MGMT	103	Introduction to Entrepreneurship and Business	

1.6 กลุ่มวิชาด้านทักษะความเข้าใจและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Literacy) หรือ

กลุ่มวิชาด้านทักษะการเป็นพลเมืองโลก (Global Citizen) หรือ กลุ่มวิชาด้านทักษะการประยุกต์ใช้

ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence)

3 หน่วยกิต

โดยเลือกจากกระบวนวิชาต่อไปนี้

Select any courses from the followings

กลุ่มวิชาด้านทักษะความเข้าใจและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Literacy)

204123	ว.คพ.	123	วิทยาการข้อมูลเบื้องต้น	3(2-2-5)
	CS	123	Introduction to Data Science	

กลุ่มวิชาด้านทักษะการเป็นพลเมืองโลก (Global Citizen)

013110	ม.จว.	110	จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
	PSY	110	Psychology and Daily Life	
152100	ส.สคศ.	100	สังคมศาสตร์รอบตัวเรา	3(3-0-6)
	SSA	100	Social Science Around Us	
154100	ส.ภม.	100	ภูมิศาสตร์เบื้องต้น	3(3-0-6)
	GEO	100	Introduction to Geography	
201192	ว.วท.	192	ดอยสุเทพศึกษา	1(0-3-0)
	SC	192	Doi Suthep Study	

กลุ่มวิชาด้านทักษะการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence)

204171	ว.คพ.	171	ปัญญาประดิษฐ์ท่ามกลางพวกเรา	3(3-0-6)
	CS	171	Artificial Intelligence Among Us	

2. หมวดวิชาเฉพาะ		ไม่น้อยกว่า	104 หน่วยกิต
Field of Specialization		a minimum of	104 credits
2.1 วิชาแกน			26 หน่วยกิต
Core Courses			26 credits
202101	ว.ชว. 101 ชีววิทยาพื้นฐาน 1		3(3-0-6)
	BIOL 101 Basic Biology 1		
202103	ว.ชว. 103 ปฏิบัติการชีววิทยา 1		1(0-3-0)
	BIOL 103 Biology Laboratory 1		
203111	ว.คม. 111 เคมี 1		3(3-0-6)
	CHEM 111 Chemistry 1		
203115	ว.คม. 115 ปฏิบัติการเคมี 1		1(0-3-0)
	CHEM 115 Chemistry Laboratory 1		
203206	ว.คม. 206 เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี		3(3-0-6)
	CHEM 206 Organic Chemistry for Non-Chemistry Students		
203209	ว.คม. 209 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี		1(0-3-0)
	CHEM 209 Organic Chemistry Laboratory for Non-Chemistry Students		
206115	ว.คณ. 115 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1		3(3-0-6)
	MATH 115 Calculus for Natural Sciences 1		
207117	ว.ฟส. 117 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1		1(0-3-0)
	PHYS 117 Physics Laboratory 1		
207187	ว.ฟส. 187 ฟิสิกส์ 1		3(3-0-6)
	PHYS 187 Physics 1		
208262	ว.สถ. 262 สถิติเบื้องต้นสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี		3(3-0-6)
	STAT 262 Elementary Statistics for Science and Technology		
211315	ว.ชท. 315 ชีวเคมีเบื้องต้น		3(3-0-6)
	BCT 315 Introductory Biochemistry		
211319	ว.ชท. 319 ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น		1(0-3-0)
	BCT 319 Introductory Biochemistry Laboratory		

2.2 วิชาเอก		ไม่น้อยกว่า	63 หน่วยกิต
Major		a minimum of	63 credits
ในจำนวนนี้อย่างน้อย 36 หน่วยกิต จะต้องเป็นวิชาระดับ 300-400 และอย่างน้อย 18 หน่วยกิต จะต้องเป็นวิชาระดับ 400			

Among the credits earned from the major courses taken, a minimum of 36 credits must be from the advanced level courses (300-400), of which at least 18 credits must be from the 400 level courses

2.2.1 วิชาเอกบังคับ		57 หน่วยกิต
Requirements		57 credits
203236	ว.คม. 236 ปริมาณวิเคราะห์ CHEM 236 Quantitative Analysis	3(3-0-6)
203239	ว.คม. 239 ปฏิบัติการปริมาณวิเคราะห์ CHEM 239 Quantitative Analysis Laboratory	1(0-3-0)
215205	ว.จช. 205 จุลชีววิทยา MICB 205 Microbiology	3(3-0-6)
215206	ว.จช. 206 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา MICB 206 Microbiology Laboratory	1(0-3-0)
215209	ว.จช. 209 การเตรียมความพร้อมสำหรับการฝึกงานและสหกิจศึกษาทางจุลชีววิทยา MICB 209 Preparation for Internship and Cooperative Education in Microbiology	1(1-0-2)
215301	ว.จช. 301 การประกันคุณภาพด้านอาหารและห้องปฏิบัติการทางจุลชีววิทยา MICB 301 Food and Microbiological Laboratory Quality Assurances	2(2-0-4)
215302	ว.จช. 302 เครื่องมือทางจุลชีววิทยา MICB 302 Microbiological Instrumentation	1(0-3-0)
215305	ว.จช. 305 การออกแบบการทดลองทางจุลชีววิทยา MICB 305 Microbiological Experimental Design	3(2-3-4)
215312	ว.จช. 312 สาหร่ายวิทยาและโพรโทซัววิทยาเบื้องต้น MICB 312 Introductory Phycology and Protozoology	3(2-3-4)
215325	ว.จช. 325 เห็ดราวิทยา MICB 325 Mycology	3(2-3-4)
215327	ว.จช. 327 ไวรัสวิทยา MICB 327 Virology	3(2-3-4)
215381	ว.จช. 381 ไมโครไบโอตาและจุลินทรีย์ก่อโรคในมนุษย์ MICB 381 Microbiota and Pathogenic Microorganism in Human	3(2-3-4)
215431	ว.จช. 431 พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ MICB 431 Microbial Genetics	3(2-3-4)
215433	ว.จช. 433 การวิเคราะห์จีโนมจุลินทรีย์และชีวสารสนเทศศาสตร์ MICB 433 Microbial Genome Analysis and Bioinformatics	3(3-0-6)
215441	ว.จช. 441 สรีรวิทยาของแบคทีเรีย MICB 441 Bacterial Physiology	3(2-3-4)
215462	ว.จช. 462 ระบบการจัดจำแนกแบคทีเรีย MICB 462 Systematic Bacteriology	4(2-6-4)
215471	ว.จช. 471 นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์	3(2-3-4)

	MICB 471	Microbial Ecology	
215481	ว.จช. 481	จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม	3(2-3-4)
	MICB 481	Industrial Microbiology	
215491	ว.จช. 491	สัมมนาจุลชีววิทยา	1(1-0-2)
	MICB 491	Microbiology Seminar	
215492	ว.จช. 492	รายงานทางจุลชีววิทยา	1(1-0-2)
	MICB 492	Microbiology Reports	
215493	ว.จช. 493	ปัญหาพิเศษทางจุลชีววิทยา	3(0-9-0)
	MICB 493	Special Project in Microbiology	
215494	ว.จช. 494	การฝึกงานจุลชีววิทยา	3(0-18-0)
	MICB 494	Training in Microbiology	
506361	ทน.ภว. 361	ภูมิคุ้มกันวิทยาทั่วไป	3(2-2-4)
	IMM 361	General Immunology	

2.2.2 วิชาเอกเลือก

ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

Major Electives

a minimum of 6 credits

เลือกจากกระบวนวิชาต่อไปนี้

Select any courses from the followings

201301	ว.วท. 301	ความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพ	2(2-0-4)
	SC 301	Biosafety and Biosecurity	
202304	ว.ชว. 304	สื่อสร้างสรรค์สำหรับข้อมูลทางชีววิทยา	2(1-2-4)
	BIOL 304	Creative Media for Biology Information	
202371	ว.ชว. 371	นิเวศวิทยา	4(3-3-6)
	BIOL 371	Ecology	
215303	ว.จช. 303	ทรัพย์สินทางปัญญาและนวัตกรรมทางชีวภาพ	1(1-0-2)
	MICB 303	Intellectual Property and Biological Innovations	
215304	ว.จช. 304	การพัฒนาผลิตภัณฑ์และรูปแบบธุรกิจใหม่ทางจุลชีววิทยา	1(1-0-2)
	MICB 304	New Product and Platform Development in Microbiology	
215306	ว.จช. 306	ปัญญาประดิษฐ์และแอปพลิเคชันเบื้องต้นสำหรับนักจุลชีววิทยา	1(1-0-2)
	MICB 306	Artificial Intelligent and Basic Applications for Microbiologist	
215307	ว.จช. 307	การคิดเชิงวิพากษ์สำหรับสิ่งแวดล้อม สังคม และธรรมาภิบาล และเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนในจุลชีววิทยา	1(1-0-2)
	MICB 307	Critical Thinking for Environment, Social, Governance and Sustainable Development Goals in Microbiology	
215311	ว.จช. 311	แอกติโนไมซีสเบื้องต้น	3(2-3-4)
	MICB 311	Introduction to Actinomycetes	

215371	ว.จช. 371	จุลชีววิทยาทางน้ำ	3(2-3-4)
	MICB 371	Aquatic Microbiology	
215382	ว.จช. 382	นิติจุลชีววิทยาเบื้องต้น	2(2-0-4)
	MICB 382	Introduction to Forensic Microbiology	
215401	ว.จช. 401	ความปลอดภัยของอาหารด้านจุลินทรีย์	3(2-3-4)
	MICB 401	Microbial Food Safety	
215411	ว.จช. 411	ชีววิทยาของเห็ด	3(2-3-4)
	MICB 411	Biology of Mushrooms	
215412	ว.จช. 412	ชีววิทยาของยีสต์	3(2-3-4)
	MICB 412	Biology of Yeasts	
215437	ว.จช. 437	โคลนนิ่งระดับโมเลกุลของยีน	2(2-0-4)
	MICB 437	Molecular Cloning of Genes	
215438	ว.จช. 438	ปฏิบัติการโคลนนิ่งระดับโมเลกุลของยีน	1(0-3-0)
	MICB 438	Molecular Cloning of Genes Laboratory	
215472	ว.จช. 472	จุลชีววิทยาของสภาวะแวดล้อมสุดขีด	2(2-0-4)
	MICB 472	Microbiology of Extreme Environments	
215473	ว.จช. 473	จุลชีววิทยาทางการเกษตร	2(2-0-4)
	MICB 473	Agricultural Microbiology	
215482	ว.จช. 482	จุลชีววิทยาเครื่องสำอาง	1(1-0-2)
	MICB 482	Cosmetic Microbiology	
215483	ว.จช. 483	จุลินทรีย์และวัฒนธรรม	3(3-0-6)
	MICB 483	Microbes and Cultures	
215484	ว.จช. 484	พลังงานทางเลือกจากจุลินทรีย์	2(2-0-4)
	MICB 484	Alternative Energy from Microorganisms	
215495	ว.จช. 495	หัวข้อเลือกสรรทางจุลชีววิทยา 1	1(1-0-2)
	MICB 495	Selected Topics in Microbiology 1	
215496	ว.จช. 496	หัวข้อเลือกสรรทางจุลชีววิทยา 2	1(1-0-2)
	MICB 496	Selected Topics in Microbiology 2	
215497	ว.จช. 497	หัวข้อเลือกสรรทางจุลชีววิทยา 3	2(2-0-4)
	MICB 497	Selected Topics in Microbiology 3	
602301	อ.ทช. 301	เทคโนโลยีชีวภาพเบื้องต้น	3(3-0-6)
	BIOT 301	Introductory Biotechnology	

2.3 วิชาโท (ถ้ามี)

Minor (if any)

ไม่น้อยกว่า

a minimum of

15 หน่วยกิต

15 credits

1) นักศึกษาที่ประสงค์จะเรียนวิชาโท อาจเลือกเรียนวิชาโทในสาขาใดก็ได้ที่เปิดสอนตามประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่อง วิชาโทที่เปิดสอนสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาวิชาเอก

Students who wish to have minor may take courses corresponding to any minor listed in Chiang Mai University announcement about minors being offered for CMU students for at least 15 credits with approval of an academic advisor.

2) นักศึกษาที่ไม่ต้องการเรียนวิชาโท เลือกเรียนกระบวนวิชาในข้อ 2.2.2 อีกไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต

Students who do not wish to have a minor must select at least 15 credits from 2.2.2

3. หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต
Free electives	a minimum of	6 credits

ข. แผนสหกิจศึกษา (Cooperative Education Plan)

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	24 หน่วยกิต
General Education	24 credits
1.1 กลุ่มวิชาด้านทักษะทางการสื่อสารและภาษา (Language Literacy)	9 หน่วยกิต
• สำหรับนักศึกษาที่มีผลการสอบ e-Pro ไม่ถึงระดับ B1 หรือเทียบเท่า*	9 หน่วยกิต
For students whose e-Pro score is below the B1 level or equivalent*	
001101 ม.อ. 101 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
ENGL 101 Fundamental English 1	
001102 ม.อ. 102 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
ENGL 102 Fundamental English 2	
001225 ม.อ. 225 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)
ENGL 225 English for Science and Technology	
• สำหรับนักศึกษาที่มีผลการสอบ e-Pro ในระดับตั้งแต่ B1 ขึ้นไป หรือ เทียบเท่า*	
For students whose e-Pro score is on the B1 level or higher or equivalent*	
1) วิชาบังคับ (Required Course)	3 หน่วยกิต
001225 ม.อ. 225 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)
ENGL 225 English for Science and Technology	
2) วิชาเลือก (Elective Course)	6 หน่วยกิต
โดยเลือกจากกระบวนวิชาดังต่อไปนี้	
Select any courses from the following	
001201 ม.อ. 201 การอ่านอย่างมีวิจารณญาณและการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ	3(3-0-6)
ENGL 201 Critical Reading and Effective Writing	

001233	ม.อ.	233	ภาษาอังกฤษสำหรับการสอบมาตรฐาน	3(3-0-6)
	ENGL	233	English for Standardized Tests	
001241	ม.อ.	241	การพูดภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร	3(3-0-6)
	ENGL	241	Oral communication in English	
001242	ม.อ.	242	เปิดโลกทักษะการอ่านและการเขียน	3(3-0-6)
	ENGL	242	Exploring Reading and Writing Skills	

*หรือเทียบผลการสอบมาตรฐานภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย

*or an equivalent English proficiency test score as recognized by the University's official announcement

1.2 กลุ่มวิชาด้านทักษะความเข้าใจและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Literacy)				3 หน่วยกิต
204100	ว.คพ.	100	เรื่องน่ารู้ทางปัญญาประดิษฐ์และดิจิทัล	3(3-0-6)
	CS	100	Artificial Intelligence and Digital Essentials	
1.3 กลุ่มวิชาด้านทักษะการเป็นพลเมืองโลก (Global Citizen)				3 หน่วยกิต
140104	ร.ท.	104	การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)
	PG	104	Citizenship	
1.4 กลุ่มวิชาด้านทักษะการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and Innovation)				3 หน่วยกิต
โดยเลือกจากกระบวนวิชาดังต่อไปนี้				
Select any courses from the followings				
201190	ว.วท.	190	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
	SC	190	Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication	
900100	วศ.ขพ.	100	วิศวกรรมชีวการแพทย์ในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
	BME	100	Biomedical Engineering in Daily Life	
1.5 กลุ่มวิชาด้านทักษะการเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurial Skills)				3 หน่วยกิต
โดยเลือกจากกระบวนวิชาดังต่อไปนี้				
Select any courses from the followings				
701185	บธ.บช.	185	เทคนิคการจัดการภาษีอย่างง่าย	3(3-0-6)
	ACC	185	Simple Tax Management Technique	
702101	บธ.กง.	101	การเงินในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
	FINA	101	Finance for Daily Life	
703100	บธ.กจ.	100	พื้นฐานการสร้างธุรกิจสตาร์ทอัพและการเป็นผู้ประกอบการ	3(3-0-6)
	MGMT	100	Startup and Entrepreneurship Fundamentals	

703103	บธ.กจ.	103	การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น	3(3-0-6)
	MGMT	103	Introduction to Entrepreneurship and Business	

- 1.6 กลุ่มวิชาด้านทักษะความเข้าใจและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Literacy) หรือ
 กลุ่มวิชาด้านทักษะการเป็นพลเมืองโลก (Global Citizen) หรือ กลุ่มวิชาด้านทักษะการประยุกต์ใช้
 ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) 3 หน่วยกิต
 โดยเลือกจากกระบวนวิชาต่อไปนี้

Select any courses from the followings

กลุ่มวิชาด้านทักษะความเข้าใจและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Literacy)

204123	ว.คพ.	123	วิทยาการข้อมูลเบื้องต้น	3(2-2-5)
	CS	123	Introduction to Data Science	

กลุ่มวิชาด้านทักษะการเป็นพลเมืองโลก (Global Citizen)

013110	ม.จว.	110	จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
	PSY	110	Psychology and Daily Life	
152100	ส.สคศ.	100	สังคมศาสตร์รอบตัวเรา	3(3-0-6)
	SSA	100	Social Science Around Us	
154100	ส.ภม.	100	ภูมิศาสตร์เบื้องต้น	3(3-0-6)
	GEO	100	Introduction to Geography	
201192	ว.วท.	192	ดอยสุเทพศึกษา	1(0-3-0)
	SC	192	Doi Suthep Study	

กลุ่มวิชาด้านทักษะการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence)

204171	ว.คพ.	171	ปัญญาประดิษฐ์ท่ามกลางพวกเรา	3(3-0-6)
	CS	171	Artificial Intelligence Among Us	

2. หมวดวิชาเฉพาะ		ไม่น้อยกว่า	104 หน่วยกิต
Field of Specialization		a minimum of	104 credits
2.1 วิชาแกน			26 หน่วยกิต
Core Courses			26 credits
0202101	ว.ชว. 101 ชีววิทยาพื้นฐาน 1		3(3-0-6)
	BIOL 101 Basic Biology 1		
202103	ว.ชว. 103 ปฏิบัติการชีววิทยา 1		1(0-3-0)
	BIOL 103 Biology Laboratory 1		
203111	ว.คม. 111 เคมี 1		3(3-0-6)
	CHEM 111 Chemistry 1		
203115	ว.คม. 115 ปฏิบัติการเคมี 1		1(0-3-0)
	CHEM 115 Chemistry Laboratory 1		
203206	ว.คม. 206 เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี		3(3-0-6)
	CHEM 206 Organic Chemistry for Non-Chemistry Students		
203209	ว.คม. 209 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี		1(0-3-0)
	CHEM 209 Organic Chemistry Laboratory for Non-Chemistry Students		
206115	ว.คณ. 115 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1		3(3-0-6)
	MATH 115 Calculus for Natural Sciences 1		
207117	ว.ฟส. 117 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1		1(0-3-0)
	PHYS 117 Physics Laboratory 1		
207187	ว.ฟส. 187 ฟิสิกส์ 1		3(3-0-6)
	PHYS 187 Physics 1		
208262	ว.สถ. 262 สถิติเบื้องต้นสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี		3(3-0-6)
	STAT 262 Elementary Statistics for Science and Technology		
211315	ว.ชท. 315 ชีวเคมีเบื้องต้น		3(3-0-6)
	BCT 315 Introductory Biochemistry		
211319	ว.ชท. 319 ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น		1(0-3-0)
	BCT 319 Introductory Biochemistry Laboratory		

2.2 วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	63 หน่วยกิต
Major	a minimum of	63 credits

ในจำนวนนี้อย่างน้อย 36 หน่วยกิต จะต้องเป็นวิชาระดับ 300-400 และอย่างน้อย 18 หน่วยกิต จะต้องเป็นวิชาระดับ 400

Among the credits earned from the major courses taken, a minimum of 36 credits must be from the advanced level courses (300-400), of which at least 18 credits must be from the 400 level courses

2.2.1 วิชาเอกบังคับ		57 หน่วยกิต
Requirements		57 credits
203236	ว.คม. 236 ปริมาณวิเคราะห์ CHEM 236 Quantitative Analysis	3(3-0-6)
203239	ว.คม. 239 ปฏิบัติการปริมาณวิเคราะห์ CHEM 239 Quantitative Analysis Laboratory	1(0-3-0)
215205	ว.จช. 205 จุลชีววิทยา MICB 205 Microbiology	3(3-0-6)
215206	ว.จช. 206 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา MICB 206 Microbiology Laboratory	1(0-3-0)
215209	ว.จช. 209 การเตรียมความพร้อมสำหรับการฝึกงานและสหกิจศึกษาทางจุลชีววิทยา MICB 209 Preparation for Internship and Cooperative Education in Microbiology	1(1-0-2)
215301	ว.จช. 301 การประกันคุณภาพด้านอาหารและห้องปฏิบัติการทางจุลชีววิทยา MICB 301 Food and Microbiological Laboratory Quality Assurances	2(2-0-4)
215302	ว.จช. 302 เครื่องมือทางจุลชีววิทยา MICB 302 Microbiological Instrumentation	1(0-3-0)
215305	ว.จช. 305 การออกแบบการทดลองทางจุลชีววิทยา MICB 305 Microbiological Experimental Design	3(2-3-4)
215312	ว.จช. 312 สาหร่ายวิทยาและโพรโทซัววิทยาเบื้องต้น MICB 312 Introductory Phycology and Protozoology	3(2-3-4)
215325	ว.จช. 325 เห็ดราวิทยา MICB 325 Mycology	3(2-3-4)
215327	ว.จช. 327 ไวรัสวิทยา MICB 327 Virology	3(2-3-4)
215381	ว.จช. 381 ไมโครไบโอตาและจุลินทรีย์ก่อโรคในมนุษย์ MICB 381 Microbiota and Pathogenic Microorganism in Human	3(2-3-4)
215431	ว.จช. 431 พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ MICB 431 Microbial Genetics	3(2-3-4)
215433	ว.จช. 433 การวิเคราะห์จีโนมจุลินทรีย์และชีวสารสนเทศศาสตร์ MICB 433 Microbial Genome Analysis and Bioinformatics	3(3-0-6)
215441	ว.จช. 441 สรีรวิทยาของแบคทีเรีย MICB 441 Bacterial Physiology	3(2-3-4)
215462	ว.จช. 462 ระบบการจัดจำแนกแบคทีเรีย MICB 462 Systematic Bacteriology	4(2-6-4)
215471	ว.จช. 471 นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์	3(2-3-4)

	MICB 471	Microbial Ecology	
215481	ว.จช. 481	จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม	3(2-3-4)
	MICB 481	Industrial Microbiology	
215491	ว.จช. 491	สัมมนาจุลชีววิทยา	1(1-0-2)
	MICB 491	Microbiology Seminar	
215492	ว.จช. 492	รายงานทางจุลชีววิทยา	1(1-0-2)
	MICB 492	Microbiology Reports	
215498	ว.จช. 498	สหกิจศึกษาทางจุลชีววิทยา	6 หน่วยกิต
	MICB 498	Cooperative Education in Microbiology	
506361	ทน.ภว. 361	ภูมิคุ้มกันวิทยาทั่วไป	3(2-2-4)
	IMM 361	General Immunology	

2.2.2 วิชาเอกเลือก

ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

Major Electives

a minimum of 6 credits

เลือกจากกระบวนวิชาต่อไปนี้

Select any courses from the followings

201301	ว.วท. 301	ความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพ	2(2-0-4)
	SC 301	Biosafety and Biosecurity	
202304	ว.ชว. 304	สื่อสร้างสรรค์สำหรับข้อมูลทางชีววิทยา	2(1-2-4)
	BIOL 304	Creative Media for Biology Information	
202371	ว.ชว. 371	นิเวศวิทยา	4(3-3-6)
	BIOL 371	Ecology	
215303	ว.จช. 303	ทรัพย์สินทางปัญญาและนวัตกรรมทางชีวภาพ	1(1-0-2)
	MICB 303	Intellectual Property and Biological Innovations	
215304	ว.จช. 304	การพัฒนานวัตกรรมและรูปแบบธุรกิจใหม่ทางจุลชีววิทยา	1(1-0-2)
	MICB 304	New Product and Platform Development in Microbiology	
215306	ว.จช. 306	ปัญญาประดิษฐ์และแอปพลิเคชันเบื้องต้นสำหรับนักจุลชีววิทยา	1(1-0-2)
	MICB 306	Artificial Intelligent and Basic Applications for Microbiologist	
215307	ว.จช. 307	การคิดเชิงวิพากษ์สำหรับสิ่งแวดล้อม สังคม และธรรมาภิบาล และเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนในจุลชีววิทยา	1(1-0-2)
	MICB 307	Critical Thinking for Environment, Social, Governance and Sustainable Development Goals in Microbiology	
215311	ว.จช. 311	แอคติโนไมซีสเบื้องต้น	3(2-3-4)
	MICB 311	Introduction to Actinomycetes	
215371	ว.จช. 371	จุลชีววิทยาทางน้ำ	3(2-3-4)
	MICB 371	Aquatic Microbiology	

215382	ว.จช. 382	นิติจุลชีววิทยาเบื้องต้น	2(2-0-4)
	MICB 382	Introduction to Forensic Microbiology	
215401	ว.จช. 401	ความปลอดภัยของอาหารด้านจุลินทรีย์	3(2-3-4)
	MICB 401	Microbial Food Safety	
215411	ว.จช. 411	ชีววิทยาของเห็ด	3(2-3-4)
	MICB 411	Biology of Mushrooms	
215412	ว.จช. 412	ชีววิทยาของยีสต์	3(2-3-4)
	MICB 412	Biology of Yeasts	
215437	ว.จช. 437	โคลนนิ่งระดับโมเลกุลของยีน	2(2-0-4)
	MICB 437	Molecular Cloning of Genes	
215438	ว.จช. 438	ปฏิบัติการโคลนนิ่งระดับโมเลกุลของยีน	1(0-3-0)
	MICB 438	Molecular Cloning of Genes Laboratory	
215472	ว.จช. 472	จุลชีววิทยาของสภาวะแวดล้อมสุดขั้ว	2(2-0-4)
	MICB 472	Microbiology of Extreme Environments	
215473	ว.จช. 473	จุลชีววิทยาทางการเกษตร	2(2-0-4)
	MICB 473	Agricultural Microbiology	
215482	ว.จช. 482	จุลชีววิทยาเครื่องสำอาง	1(1-0-2)
	MICB 482	Cosmetic Microbiology	
215483	ว.จช. 483	จุลินทรีย์และวัฒนธรรม	3(3-0-6)
	MICB 483	Microbes and Cultures	
215484	ว.จช. 484	พลังงานทางเลือกจากจุลินทรีย์	2(2-0-4)
	MICB 484	Alternative Energy from Microorganisms	
215495	ว.จช. 495	หัวข้อเลือกสรรทางจุลชีววิทยา 1	1(1-0-2)
	MICB 495	Selected Topics in Microbiology 1	
215496	ว.จช. 496	หัวข้อเลือกสรรทางจุลชีววิทยา 2	1(1-0-2)
	MICB 496	Selected Topics in Microbiology 2	
215497	ว.จช. 497	หัวข้อเลือกสรรทางจุลชีววิทยา 3	2(2-0-4)
	MICB 497	Selected Topics in Microbiology 3	
602301	อ.ทช. 301	เทคโนโลยีชีวภาพเบื้องต้น	3(3-0-6)
	BIOT 301	Introductory Biotechnology	

2.3 วิชาโท (ถ้ามี)

Minor (if any)

ไม่น้อยกว่า

a minimum of

15 หน่วยกิต

15 credits

1) นักศึกษาที่ประสงค์จะเรียนวิชาโท อาจเลือกเรียนวิชาโทในสาขาใดก็ได้ที่เปิดสอนตามประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่อง วิชาโทที่เปิดสอนสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาวิชาเอก

Students who wish to have minor may take courses corresponding to any minor listed in Chiang Mai University announcement about minors being offered for CMU students for at least 15 credits with approval of an academic advisor.

2) นักศึกษาที่ไม่ต้องการเรียนวิชาโท เลือกเรียนกระบวนวิชาในข้อ 2.2.2 อีกไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต

Students who do not wish to have a minor must select at least 15 credits from 2.2.2

3. หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต
Free electives	a minimum of	6 credits

หมายเหตุ ความหมายของเลขรหัสกระบวนวิชา

รหัสกระบวนวิชาที่ใช้กำหนดเป็นตัวเลข 6 หลัก ดังต่อไปนี้

1. เลข 3 ตัวแรก แสดงถึงคณะ และภาควิชา/สาขาวิชา ที่กระบวนวิชานั้นสังกัด
2. เลข 3 ตัวท้าย จำแนกได้ดังนี้
 - 1) เลขตัวแรก (หลักร้อย) แสดงถึง ระดับของกระบวนวิชา

“1” “2”	แสดงถึง	กระบวนวิชาระดับปริญญาตรีระดับพื้นฐาน
“3” “4”	แสดงถึง	กระบวนวิชาระดับปริญญาตรีระดับสูง
 - 2) เลขตัวกลาง (หลักสิบ) แสดงถึง หมวดหมู่ในสาขาวิชา
 - 3) เลขตัวท้าย (หลักหน่วย) แสดงถึง อนุกรมในหมวดหมู่ของสาขาวิชา

2.4 แผนการศึกษา

แผนปกติ และแผนสหกิจศึกษา

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

วิชาศึกษาทั่วไป (กลุ่มวิชาด้านทักษะทางการสื่อสารและภาษา)

General Education (Language Literacy)

- สำหรับนักศึกษาที่มีผลการสอบ e-Pro ไม่ถึงระดับ B1 หรือเทียบเท่า
For students whose e-Pro score is below the B1 level or equivalent

001101	ม.อ.101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
		ENGL 101 Fundamental English 1	
- สำหรับนักศึกษาที่มีผลการสอบ e-Pro ในระดับตั้งแต่ B1 ขึ้นไป หรือเทียบเท่า
For students whose e-Pro score is on the B1 level or higher or equivalent

001225	ม.อ. 225	ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)
		ENGL 225 English for Science and Technology	
140104	ร.ท.104	การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)
		PG 104 Citizenship	
202101	ว.ชว. 101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
		BIOL 101 Basic Biology 1	

202103	ว.ชว. 103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)
	BIOL 103	Biology Laboratory 1	
203111	ว.คม. 111	เคมี 1	3(3-0-6)
	CHEM 111	Chemistry 1	
203115	ว.คม. 115	ปฏิบัติการเคมี 1	1(0-3-0)
	CHEM 115	Chemistry Laboratory 1	
206115	ว.คณ. 115	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1	3(3-0-6)
	MATH 115	Calculus for Natural Sciences 1	

รวม 17 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

วิชาศึกษาทั่วไป (กลุ่มวิชาด้านทักษะทางการสื่อสารและภาษา)

General Education (Language Literacy)

- สำหรับนักศึกษาที่มีผลการสอบ e-Pro ไม่ถึงระดับ B1 หรือเทียบเท่า
For students whose e-Pro score is below the B1 level or equivalent

001102	ม.อ.102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
	ENGL 102	Fundamental English 2	

- สำหรับนักศึกษาที่มีผลการสอบ e-Pro ในระดับตั้งแต่ B1 ขึ้นไป หรือเทียบเท่า
For students whose e-Pro score is on the B1 level or higher or equivalent

เลือกเรียนกระบวนวิชาภาษาอังกฤษที่กำหนด 3 หน่วยกิต
Select English courses as required

204100	ว.คพ. 100	เรื่องน่ารู้ทางปัญญาประดิษฐ์และดิจิทัล	3(3-0-6)
	CS 100	Artificial Intelligence and Digital Essentials	
207117	ว.ฟส. 117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)
	PHYS 117	Physics Laboratory 1	
207187	ว.ฟส. 187	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
	PHYS 187	Physics 1	
215205	ว.จช. 205	จุลชีววิทยา	3(3-0-6)
	MICB 205	Microbiology	
215206	ว.จช. 206	ปฏิบัติการจุลชีววิทยา	1(0-3-0)
	MICB 206	Microbiology Laboratory	

วิชาศึกษาทั่วไป (กลุ่มวิชาด้านทักษะการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม) 3 หน่วยกิต
General Education (Creativity and Innovation)

รวม 17 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

วิชาศึกษาทั่วไป (กลุ่มวิชาด้านทักษะทางการสื่อสารและภาษา)

General Education (Language Literacy)

● สำหรับนักศึกษาที่มีผลการสอบ e-Pro ไม่ถึงระดับ B1 หรือเทียบเท่า		For students whose e-Pro score is below the B1 level or equivalent	
001225	ม.อ. 225 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ENGL 225 English for Science and Technology	3(3-0-6)
● สำหรับนักศึกษาที่มีผลการสอบ e-Pro ในระดับตั้งแต่ B1 ขึ้นไป หรือเทียบเท่า		For students whose e-Pro score is on the B1 level or higher or equivalent	
เลือกเรียนกระบวนวิชาภาษาอังกฤษที่กำหนด		Select English courses as required	3 หน่วยกิต
203206	ว.คม. 206 เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี	CHEM 206 Organic Chemistry for Non-Chemistry Students	3(3-0-6)
203209	ว.คม. 209 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอกภาควิชาเคมี	CHEM 209 Organic Chemistry Laboratory for Non-Chemistry Students	1(0-3-0)
208262	ว.สถ. 262 สถิติเบื้องต้นสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	STAT 262 Elementary Statistics for Science and Technology	3(3-0-6)
215325	ว.จช. 325 เห็ดราวิทยา	MICB 325 Mycology	3(2-3-4)
215381	ว.จช. 381 ไมโครไบโอตาและจุลินทรีย์ก่อโรคในมนุษย์	MICB 381 Microbiota and Pathogenic Microorganism in Human	3(2-3-4)
วิชาศึกษาทั่วไป (กลุ่มวิชาด้านทักษะการเป็นผู้ประกอบการ)			3 หน่วยกิต
General Education (Entrepreneurial Skills)			
		รวม	19 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

203236	ว.คม. 236 ปริมาณวิเคราะห์	CHEM 236 Quantitative Analysis	3(3-0-6)
203239	ว.คม. 239 ปฏิบัติการปริมาณวิเคราะห์	CHEM 239 Quantitative Analysis Laboratory	1(0-3-0)
211315	ว.ชท. 315 ชีวเคมีเบื้องต้น	BCT 315 Introductory Biochemistry	3(3-0-6)
211319	ว.ชท. 319 ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น	BCT 319 Introductory Biochemistry Laboratory	1(0-3-0)
215302	ว.จช. 302 เครื่องมือทางจุลชีววิทยา	MICB 302 Microbiological Instrumentation	1(0-3-0)

215312	ว.จช. 312	สาหร่ายวิทยาและโพรโทซัววิทยาเบื้องต้น	3(2-3-4)
	MICB 312	Introductory Phycology and Protozoology	
	วิชาเลือกเสรี		3 หน่วยกิต
	Free Elective		
	วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท		3 หน่วยกิต
	Major Elective or Minor		
	รวม		18 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

215305	ว.จช. 305	การออกแบบการทดลองทางจุลชีววิทยา	3(2-3-4)
	MICB 305	Microbiological Experimental Design	
215431	ว.จช. 431	พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์	3(2-3-4)
	MICB 431	Microbial Genetics	
215462	ว.จช. 462	ระบบการจัดจำแนกแบคทีเรีย	4(2-6-4)
	MICB 462	Systematic Bacteriology	
506361	ทน.ภว. 361	ภูมิคุ้มกันวิทยาทั่วไป	3(2-2-4)
	IMM 361	General Immunology	
	วิชาศึกษาทั่วไป (กลุ่มวิชาด้านทักษะความเข้าใจและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล หรือกลุ่มวิชาด้านทักษะการเป็นพลเมืองโลก หรือกลุ่มวิชาด้านทักษะการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์)		3 หน่วยกิต
	General Education (Digital Literacy or Global Citizen or Artificial Intelligence)		
	วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท		3 หน่วยกิต
	Major Elective or Minor		
	รวม		19 หน่วยกิต

แผนปกติ

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

215209	ว.จช. 209	การเตรียมความพร้อมสำหรับการฝึกงานและสหกิจศึกษาทางจุลชีววิทยา	1(1-0-2)
	MICB 209	Preparation for Internship and Cooperative Education in Microbiology	
215301	ว.จช. 301	การประกันคุณภาพด้านอาหารและห้องปฏิบัติการทางจุลชีววิทยา	2(2-0-4)
	MICB 301	Food and Microbiological Laboratory Quality Assurances	
215327	ว.จช. 327	ไวรัสวิทยา	3(2-3-4)
	MICB 327	Virology	
215441	ว.จช. 441	สรีรวิทยาของแบคทีเรีย	3(2-3-4)
	MICB 441	Bacterial Physiology	
	วิชาเอกเลือก		3 หน่วยกิต
	Major Elective		

วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท	3 หน่วยกิต
Major Elective or Minor	
รวม	15 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

215471 ว.จช. 471 นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์	3(2-3-4)
MICB 471 Microbial Ecology	
215481 ว.จช. 481 จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม	3(2-3-4)
MICB 481 Industrial Microbiology	
215494 ว.จช. 494 การฝึกงานจุลชีววิทยา	3(0-18-0)
MICB 494 Training in Microbiology	
วิชาเลือกเสรี	3 หน่วยกิต
Free Elective	
วิชาเอกเลือก	3 หน่วยกิต
Major Elective	
วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท	3 หน่วยกิต
Major Elective or Minor	
รวม	18 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

215433 ว.จช. 433 การวิเคราะห์จีโนมจุลินทรีย์และชีวสารสนเทศศาสตร์	3(3-0-6)
MICB 433 Microbial Genome Analysis and Bioinformatics	
215491 ว.จช. 491 สัมมนาจุลชีววิทยา	1(1-0-2)
MICB 491 Microbiology Seminar	
215492 ว.จช. 492 รายงานทางจุลชีววิทยา	1(1-0-2)
MICB 492 Microbiology Reports	
215493 ว.จช. 493 ปัญหาพิเศษทางจุลชีววิทยา	3(0-9-0)
MICB 493 Special Project in Microbiology	
วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท	3 หน่วยกิต
Major Elective or Minor	
รวม	11 หน่วยกิต

แผนสหกิจศึกษา

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

215209 ว.จช. 209 การเตรียมความพร้อมสำหรับการฝึกงานและสหกิจศึกษาทางจุลชีววิทยา	1(1-0-2)
MICB 209 Preparation for Internship and Cooperative Education in Microbiology	
215301 ว.จช. 301 การประกันคุณภาพด้านอาหารและห้องปฏิบัติการทางจุลชีววิทยา	2(2-0-4)

	MICB 301	Food and Microbiological Laboratory Quality Assurances	
215327	ว.จช. 327	ไวรัสวิทยา	3(2-3-4)
	MICB 327	Virology	
215433	ว.จช. 433	การวิเคราะห์จีโนมจุลินทรีย์และชีวสารสนเทศศาสตร์	3(3-0-6)
	MICB 433	Microbial Genome Analysis and Bioinformatics	
215441	ว.จช. 441	สรีรวิทยาของแบคทีเรีย	3(2-3-4)
	MICB 441	Bacterial Physiology	
215491	ว.จช. 491	สัมมนาจุลชีววิทยา	1(1-0-2)
	MICB 491	Microbiology Seminar	
215492	ว.จช. 492	รายงานทางจุลชีววิทยา	1(1-0-2)
	MICB 492	Microbiology Reports	
	วิชาเอกเลือก		3 หน่วยกิต
	Major Elective		
	วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท		3 หน่วยกิต
	Major Elective or Minor		
	รวม		20 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

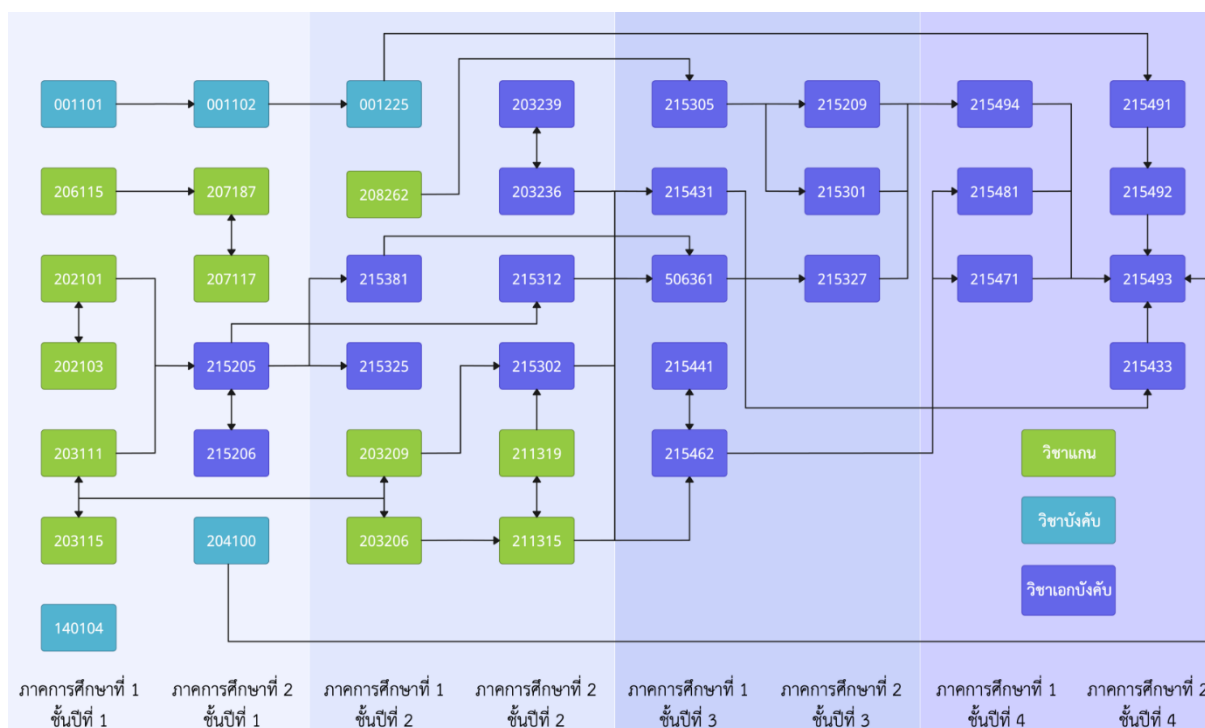
215471	ว.จช. 471	นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์	3(2-3-4)
	MICB 471	Microbial Ecology	
215481	ว.จช. 481	จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม	3(2-3-4)
	MICB 481	Industrial Microbiology	
	วิชาเลือกเสรี		3 หน่วยกิต
	Free Elective		
	วิชาเอกเลือก		3 หน่วยกิต
	Major Elective		
	วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท		6 หน่วยกิต
	Major Elective or Minor		
	รวม		18 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

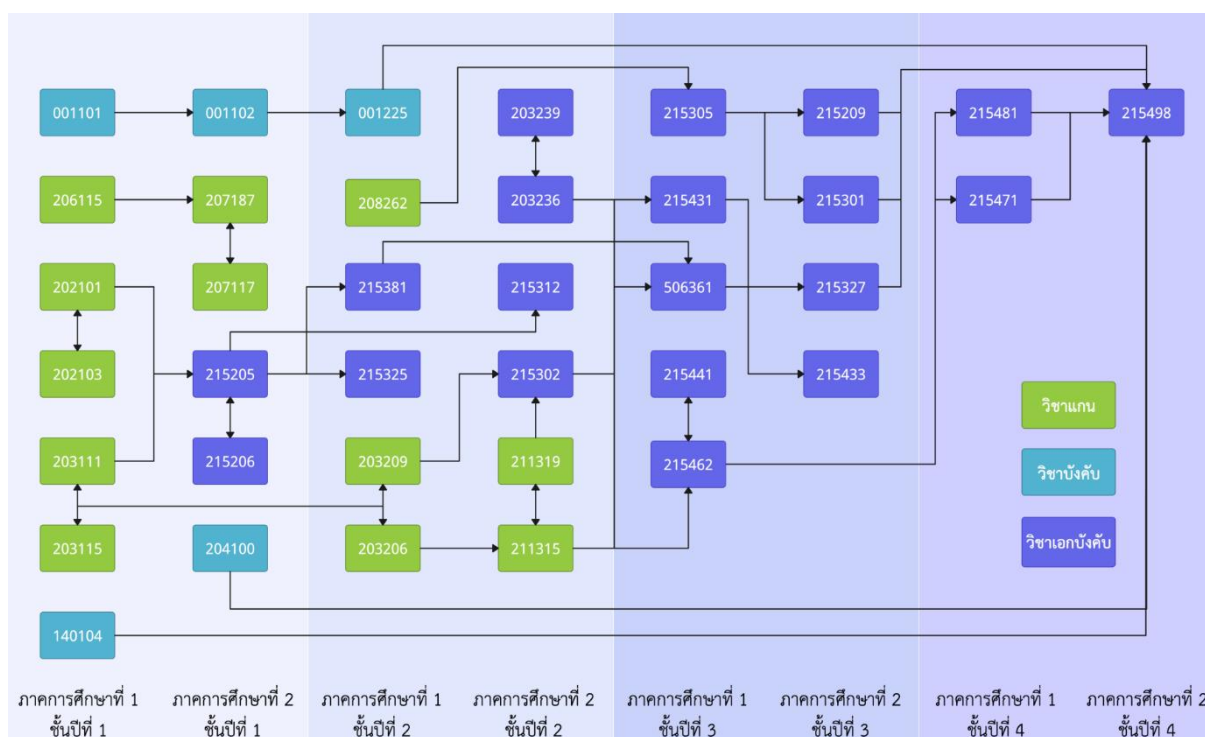
215498	ว.จช. 498	สหกิจศึกษาทางจุลชีววิทยา	6 หน่วยกิต
	MICB 498	Cooperative Education in Microbiology	
	รวม		6 หน่วยกิต

2.5 แผนภาพการส่งต่อขององค์ความรู้

แผนปกติ



แผนสหกิจศึกษา



3. คำอธิบายลักษณะกระบวนการวิชา

ระบุไว้ในภาคผนวก

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	GELO 1	GELO 2	GELO 3	GELO 4	GELO 5	GELO 6
140104	การเป็นพลเมือง Citizenship				●		
1.4 กลุ่มวิชาด้านทักษะการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and Innovation)							
201190	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication					●	
900100	วิศวกรรมชีวการแพทย์ในชีวิตประจำวัน Biomedical Engineering in Daily Life					●	
1.5 กลุ่มวิชาด้านทักษะการเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurial Skills)							
701185	เทคนิคการจัดการภาษีอย่างง่าย Simple Tax Management Technique						●
702101	การเงินในชีวิตประจำวัน Finance for Daily Life						●
703100	พื้นฐานการสร้างธุรกิจสตาร์ทอัพและการเป็นผู้ประกอบการ Startup and Entrepreneurship Fundamentals						●
703103	การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น Introduction to Entrepreneurship and Business						●
1.6 กลุ่มวิชาด้านทักษะความเข้าใจและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล หรือ กลุ่มวิชาด้านทักษะการเป็นพลเมืองโลก หรือ กลุ่มวิชาด้านทักษะการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ (Digital Literacy or Global Citizen or Artificial Intelligence)							
013110	จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน Psychology and Daily Life				●		
152100	สังคมศาสตร์รอบตัวเรา Social Science Around Us				●		
154100	ภูมิศาสตร์เบื้องต้น				●		

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	GELO 1	GELO 2	GELO 3	GELO 4	GELO 5	GELO 6
	Introduction to Geography						
201192	ดอยสุเทพศึกษา Doi Suthep Study				●		
204123	วิทยาการข้อมูลเบื้องต้น Introduction to Data Science		●				
204171	ปัญญาประดิษฐ์ท่ามกลางพวกเรา Artificial Intelligence Among Us			●			

GELO 1 สื่อสารโดยใช้ภาษาในชีวิตประจำวัน และการประกอบอาชีพได้

GELO 2 นำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้เพื่อยกระดับผลผลิตภาพของการทำงานได้

GELO 3 ประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการทำงานได้อย่างเหมาะสม

GELO 4 มีปฏิสัมพันธ์อย่างเหมาะสมกับสังคมที่หลากหลาย และสิ่งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ

GELO 5 อธิบายหลักการสร้างนวัตกรรมอย่างเป็นระบบได้

GELO 6 อธิบายหลักการการบริหารจัดการจัดการตนเองและบุคคลอื่นที่เกี่ยวข้องได้

หมวดวิชาเฉพาะ

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO 1	PLO 2				PLO 3			PLO 4	
			2.1	2.2	2.3	2.4*	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2
วิชาแกน											
202101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1 Basic Biology 1		●								
202103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1 Biology Laboratory 1			●							
203111	เคมี 1 Chemistry 1		●								
203115	ปฏิบัติการเคมี 1 Chemistry Laboratory 1			●							
203206	เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี Organic Chemistry for Non-Chemistry Students		●								
203209	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอกภาควิชาเคมี Organic Chemistry Laboratory for Non-Chemistry Students		●								
206115	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1 Calculus for Natural Sciences 1		●								
207117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 Physics Laboratory 1			●							
207187	ฟิสิกส์ 1 Physics 1		●								
208262	สถิติเบื้องต้นสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Elementary Statistics for Science and Technology		●								

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO 1	PLO 2				PLO 3			PLO 4	
			2.1	2.2	2.3	2.4*	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2
211315	ชีวเคมีเบื้องต้น Introductory Biochemistry			●							
211319	ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น Introductory Biochemistry Laboratory			●							
วิชาเอกบังคับ											
203236	ปริมาณวิเคราะห์ Quantitative Analysis		●								
203239	ปฏิบัติการปริมาณวิเคราะห์ Quantitative Analysis Laboratory		●								
215205	จุลชีววิทยา Microbiology			●							
215206	ปฏิบัติการจุลชีววิทยา Microbiology Laboratory		●								
215209	การเตรียมความพร้อมสำหรับการฝึกงานและสหกิจศึกษาทางจุลชีววิทยา Preparation for Internship and Cooperative Education in Microbiology				●	●		●			
215301	การประกันคุณภาพด้านอาหารและห้องปฏิบัติการทางจุลชีววิทยา Food and Microbiological Laboratory Quality Assurances	●		●							●
215302	เครื่องมือทางจุลชีววิทยา Microbiological Instrumentation			●			●				
215305	การออกแบบการทดลองทางจุลชีววิทยา Microbiological Experimental Design		●								
215312	สาหร่ายวิทยาและโพรโทซัววิทยาเบื้องต้น			●						●	

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO 1	PLO 2				PLO 3			PLO 4	
			2.1	2.2	2.3	2.4*	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2
	Introductory Phycology and Protozoology										
215325	เห็ดราวิทยา Mycology			•							
215327	ไวรัสวิทยา Virology		•	•							•
215381	ไมโครไบโอตาและจุลินทรีย์ก่อโรคในมนุษย์ Microbiota and Pathogenic Microorganism in Human				•		•				
215431	พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ Microbial Genetics			•							
215433	การวิเคราะห์จีโนมจุลินทรีย์และชีวสารสนเทศศาสตร์ Microbial Genome Analysis and Bioinformatics			•							
215441	สรีรวิทยาของแบคทีเรีย Bacterial Physiology			•							
215462	ระบบการจัดจำแนกแบคทีเรีย Systematic Bacteriology			•					•		
215471	นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์ Microbial Ecology			•						•	
215481	จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม Industrial Microbiology			•							
215491	สัมมนาจุลชีววิทยา Microbiology Seminar						•	•			
215492	รายงานทางจุลชีววิทยา						•	•			

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO 1	PLO 2				PLO 3			PLO 4	
			2.1	2.2	2.3	2.4*	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2
	Microbiology Reports										
215493	ปัญหาพิเศษทางจุลชีววิทยา Special Project in Microbiology	•		•	•		•			•	•
215494	การฝึกงานจุลชีววิทยา Training in Microbiology	•	•	•	•		•	•	•	•	•
215498	สหกิจศึกษาทางจุลชีววิทยา Cooperative Education in Microbiology	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
506361	ภูมิคุ้มกันวิทยาทั่วไป General Immunology			•							
วิชาเอกเลือก											
201301	ความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพ Biosafety and Biosecurity			•							
202304	สื่อสร้างสรรค์สำหรับข้อมูลทางชีววิทยา Creative Media for Biology Information						•				
202371	นิเวศวิทยา Ecology		•								
215303	ทรัพย์สินทางปัญญาและนวัตกรรมทางชีวภาพ Intellectual Property and Biological Innovations				•		•	•		•	
215304	การพัฒนาผลิตภัณฑ์และรูปแบบธุรกิจใหม่ทางจุลชีววิทยา New Product and Platform Development in Microbiology		•	•			•	•		•	
215306	ปัญญาประดิษฐ์และแอปพลิเคชันเบื้องต้นสำหรับนักจุลชีววิทยา Artificial Intelligent and Basic Applications for Microbiologist			•			•	•		•	•

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO 1	PLO 2				PLO 3			PLO 4	
			2.1	2.2	2.3	2.4*	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2
215307	การคิดเชิงวิพากษ์สำหรับสิ่งแวดล้อม สังคม และธรรมาภิบาล และเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนในจุลชีววิทยา Critical Thinking for Environment, Social, Governance and Sustainable Development Goals in Microbiology		•		•		•	•			•
215311	แอกติโนไมซีตเบื้องต้น Introduction to Actinomycetes		•				•	•	•		
215371	จุลชีววิทยาทางน้ำ Aquatic Microbiology		•	•			•	•	•		•
215382	นิติจุลชีววิทยาเบื้องต้น Introduction to Forensic Microbiology		•				•	•			•
215401	ความปลอดภัยของอาหารด้านจุลินทรีย์ Microbial Food Safety				•		•	•			•
215411	ชีววิทยาของเห็ด Biology of Mushrooms		•				•	•	•		
215412	ชีววิทยาของยีสต์ Biology of Yeasts		•				•	•			
215437	โคลนนิ่งระดับโมเลกุลของยีน Molecular Cloning of Genes		•				•	•			
215438	ปฏิบัติการโคลนนิ่งระดับโมเลกุลของยีน Molecular Cloning of Genes Laboratory		•	•			•	•			
215472	จุลชีววิทยาของสภาวะแวดล้อมสุดขั้ว Microbiology of Extreme Environments		•				•	•		•	

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO 1	PLO 2				PLO 3			PLO 4	
			2.1	2.2	2.3	2.4*	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2
215473	จุลชีววิทยาทางการเกษตร Agricultural Microbiology		•				•	•			•
215482	จุลชีววิทยาเครื่องสำอาง Cosmetic Microbiology		•				•	•		•	•
215483	จุลินทรีย์และวัฒนธรรม Microbes and Cultures		•				•	•			
215484	พลังงานทางเลือกจากจุลินทรีย์ Alternative Energy from Microorganisms		•				•	•		•	
215495	หัวข้อเลือกสรรทางจุลชีววิทยา 1 Selected Topics in Microbiology 1		•					•		•	
215496	หัวข้อเลือกสรรทางจุลชีววิทยา 2 Selected Topics in Microbiology 2		•					•		•	
215497	หัวข้อเลือกสรรทางจุลชีววิทยา 3 Selected Topics in Microbiology 3		•					•		•	
602301	เทคโนโลยีชีวภาพเบื้องต้น Introductory Biotechnology		•								

*หมายเหตุ: สำหรับแผนสหกิจศึกษาเท่านั้น

หมวดที่ 5 การจัดการกระบวนการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผล

1. กระบวนการจัดการเรียนรู้ และกระบวนการวัดผลประเมินผล

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ออกแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยยึดหลักการพัฒนาผู้เรียนรอบด้าน ทั้งด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ ด้วยเป้าหมายเพื่อให้ผู้เรียนมีกรอบคิดแบบเติบโต (Growth Mindset) สามารถแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง และมีสมรรถนะพร้อมต่อการทำงานจริงในโลกยุคใหม่ โดยมีกระบวนการดำเนินการตามลำดับขั้น ดังนี้

1) การใช้ข้อมูลและสารสนเทศเพื่อพัฒนากระบวนการเรียนรู้ โดยพิจารณาผลประเมินการเรียนการสอน รายวิชาผลประเมินบัณฑิตจากผู้ใช้บัณฑิต เช่น สถานประกอบการ แหล่งฝึกงาน ข้อมูลจากศิษย์เก่าและนักศึกษา นำข้อเสนอแนะ ความคาดหวัง หรือผลการประเมินจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย มาปรับปรุงผลลัพธ์การเรียนรู้ในระดับรายวิชา (CLOs) และบันทึกไว้เป็นหลักฐาน (change log) เพื่อให้เห็นการเปลี่ยนแปลงอย่างมีระบบและตรวจสอบย้อนกลับได้ วิเคราะห์ความสอดคล้องกับ PLOs และ YLOs เพื่อตรวจสอบว่าเนื้อหาการสอนส่งเสริมการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้หรือไม่

2) กระบวนการจัดการกระบวนการเรียนรู้ในแต่ละชั้นปี หลักสูตรได้วางแผนการศึกษาให้ชั้นปีที่ 1 เน้นกระบวนการวิชาที่สร้างพื้นฐานวิทยาศาสตร์และทักษะวิชาการ ชั้นปีที่ 2 เน้นสะสมความรู้เฉพาะทางจุลชีววิทยา ชั้นปีที่ 3 เน้นเตรียมพร้อมวิชาชีพ และชั้นปีที่ 4 เน้นบูรณาการความรู้ผ่านกระบวนการวิชาปัญหาพิเศษ ฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา

3) การประเมินประสิทธิผลของกระบวนการเรียนรู้ พิจารณาจากอัตราการบรรลุผลลัพธ์ (PLOs, YLOs) ระดับความพึงพอใจของผู้เรียนและผู้สอน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาบังคับ ผลประเมินจากแหล่งฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา และการติดตามบัณฑิตหลังสำเร็จการศึกษา

ข้อมูลทั้งหมดจะถูกนำเข้าสู่กระบวนการ PDCA เพื่อการพัฒนากระบวนการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

2. วิธีการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่ก่อให้เกิดการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 เกณฑ์การบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) ตามที่กำหนด

หลักสูตรควรได้ระดับคะแนนตั้งแต่ 3 เป็นต้นไป โดยพิจารณาจากเกณฑ์ดังตาราง

ระดับคะแนน	สิ่งบ่งชี้
4 – บรรลุผลในระดับดีเยี่ยม (Excellent)	ร้อยละ 80 ขึ้นไปของนักศึกษาทั้งรุ่น ได้รับอักษรลำดับชั้นตั้งแต่ B ขึ้นไปในกระบวนการวิชาแกนและเอกบังคับที่มีผลลัพธ์การเรียนรู้ (CLO) สอดคล้องกับ PLO แต่ละข้อ
3 – บรรลุผลในระดับดี (Satisfactory)	ร้อยละ 60-79 ของนักศึกษาทั้งรุ่น ได้รับอักษรลำดับชั้นตั้งแต่ B ขึ้นไปในกระบวนการวิชาแกนและเอกบังคับที่มีผลลัพธ์การเรียนรู้ (CLO) สอดคล้องกับ PLO แต่ละข้อ
2 – บรรลุผลในระดับปานกลาง (Partially Achieved)	ร้อยละ 40-59 ของนักศึกษาทั้งรุ่น ได้รับอักษรลำดับชั้นตั้งแต่ B ขึ้นไปในกระบวนการวิชาแกนและเอกบังคับที่มีผลลัพธ์การเรียนรู้ (CLO) สอดคล้องกับ PLO แต่ละข้อ

1 – ยังไม่บรรลุผล (Not Achieved)	ต่ำกว่าร้อยละ 40 ของนักศึกษาทั้งรุ่น ได้รับอักษรลำดับชั้นตั้งแต่ B ขึ้นไปใน กระบวนวิชาแกนและเอกบังคับที่มีผลลัพธ์การเรียนรู้ (CLO) สอดคล้องกับ PLO แต่ละข้อ
-------------------------------------	---

2.2 เกณฑ์การบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้รายปี (YLOs) ตามที่หลักสูตรกำหนด

หลักสูตรควรได้ระดับคะแนนตั้งแต่ 3 เป็นต้นไป โดยพิจารณาจากเกณฑ์ดังตาราง

ระดับคะแนน	สิ่งบ่งชี้
4 – บรรลุผลในระดับดีเยี่ยม (Excellent)	ร้อยละ 80 ขึ้นไปของนักศึกษาทั้งรุ่น ได้รับอักษรลำดับชั้นตั้งแต่ B ขึ้นไปใน กระบวนวิชาเอกบังคับที่มีผลลัพธ์การเรียนรู้ (CLO) ที่สอดคล้องกับ PLO ที่ สอดคล้องกับ YLO แต่ละชั้นปี
3 – บรรลุผลในระดับดี (Satisfactory)	ร้อยละ 60-79 ของนักศึกษาทั้งรุ่น ได้รับอักษรลำดับชั้นตั้งแต่ B ขึ้นไปใน กระบวนวิชาเอกบังคับที่มีผลลัพธ์การเรียนรู้ (CLO) สอดคล้องกับ PLO ที่ สอดคล้องกับ YLO แต่ละชั้นปี
2 – บรรลุผลในระดับปานกลาง (Partially Achieved)	ร้อยละ 40-59 ของนักศึกษาทั้งรุ่น ได้รับอักษรลำดับชั้นตั้งแต่ B ขึ้นไปใน กระบวนวิชาเอกบังคับที่มีผลลัพธ์การเรียนรู้ (CLO) สอดคล้องกับ PLO ที่ สอดคล้องกับ YLO แต่ละชั้นปี
1 – ยังไม่บรรลุผล (Not Achieved)	ต่ำกว่าร้อยละ 40 ของนักศึกษาทั้งรุ่น ได้รับอักษรลำดับชั้นตั้งแต่ B ขึ้นไปใน กระบวนวิชาเอกบังคับที่มีผลลัพธ์การเรียนรู้ (CLO) สอดคล้องกับ PLO ที่ สอดคล้องกับ YLO แต่ละชั้นปี

2.3 เกณฑ์การบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) เมื่อสิ้นสุดการศึกษา

หลักสูตรควรได้ระดับคะแนนตั้งแต่ 3 เป็นต้นไป โดยพิจารณาจากเกณฑ์ดังตาราง

ระดับคะแนน	สิ่งบ่งชี้
4 – บรรลุผลในระดับดีเยี่ยม (Excellent)	- ร้อยละ 80 ขึ้นไปของนักศึกษาทั้งรุ่น ได้เกรดเฉลี่ยวิชาเอกตั้งแต่ 2.00 ขึ้นไป - ร้อยละ 80 ขึ้นไปของนักศึกษาทั้งรุ่น สอบผ่านวิชาปัญหาพิเศษทางจุลชีววิทยา (215493) และวิชาการฝึกงานทางจุลชีววิทยา (215494) หรือ วิชาสหกิจศึกษาทางจุลชีววิทยา (215498)
3 – บรรลุผลในระดับดี (Satisfactory)	- ร้อยละ 60-79 ของนักศึกษาทั้งรุ่น ได้เกรดเฉลี่ยวิชาเอกตั้งแต่ 2.00 ขึ้นไป - ร้อยละ 60-79 ของนักศึกษาทั้งรุ่น สอบผ่านวิชาปัญหาพิเศษทางจุลชีววิทยา (215493) และวิชาการฝึกงานทางจุลชีววิทยา (215494) หรือ วิชาสหกิจศึกษาทางจุลชีววิทยา (215498)
2 – บรรลุผลในระดับปานกลาง (Partially Achieved)	ร้อยละ 40-59 ของนักศึกษาทั้งรุ่น ได้เกรดเฉลี่ยวิชาเอกตั้งแต่ 2.00 ขึ้นไป

ระดับคะแนน	สิ่งบ่งชี้
	● ร้อยละ 40-59 ของนักศึกษาทั้งรุ่น สอบผ่านวิชาปัญหาพิเศษทางจุลชีววิทยา (215493) และวิชาการฝึกงานทางจุลชีววิทยา (215494) หรือ วิชาสหกิจศึกษาทางจุลชีววิทยา (215498)
1 – ยังไม่บรรลุผล (Not Achieved)	● ต่ำกว่าร้อยละ 40 ของนักศึกษาทั้งรุ่น ได้เกรดเฉลี่ยวิชาเอกตั้งแต่ 2.00 ขึ้นไป ● ต่ำกว่าร้อยละ 40 ของนักศึกษาทั้งรุ่น สอบผ่านวิชาปัญหาพิเศษทางจุลชีววิทยา (215493) และวิชาการฝึกงานทางจุลชีววิทยา (215494) หรือ วิชาสหกิจศึกษาทางจุลชีววิทยา (215498)

2.4 ตารางการกระจายผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) กับความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา (YLOs) ไปยังวิธีการจัดกระบวนการเรียนรู้

แผนปกติ

ผลลัพธ์การเรียนรู้		วิธีการจัดกระบวนการเรียนรู้				กลยุทธ์การประเมิน			
YLO	PLO	บรรยาย	ปฏิบัติการ	Active Learning	Problem-based Learning	สอบ	รายงาน	การนำเสนอ	แบบประเมิน
1	2.1	202101, 203111, 206115, 207187, 215205				202101, 203111, 206115, 207187, 215205			
	2.2		202103, 203115, 207117, 215206			202103, 203115, 207117, 215206	202103, 203115, 207117, 215206		
	3.1	204100				204100			
2	2.1	208262, 203236	203239			208262, 203239			
	2.2	211315, 215312, 215325	211319, 215302, 215312, 215325			211315, 215302, 215312, 215325	211319, 215302, 215312, 215325	215312, 215325	
	3.1	215381	215302, 215381			215381	215302	215381	
	4.1	215312						215312	
3	1	215301		215301		215301	215301	215301	
	2.1	215305	215305			215305	215305		
	2.2	215327, 215431, 215441, 215462, 506361	215327, 215431, 215441, 215462, 506361			215327, 215431, 215441, 215462, 506361	215327, 215431, 215441, 215462, 506361		
	2.3	215209					215209	215209	
	3.2	215209					215209		

ผลลัพธ์การเรียนรู้		วิธีการจัดกระบวนการเรียนรู้				กลยุทธ์การประเมิน			
YLO	PLO	บรรยาย	ปฏิบัติการ	Active Learning	Problem-based Learning	สอบ	รายงาน	การนำเสนอ	แบบประเมิน
4	3.3		215462				215462		
	4.2	215327				215327			
	1	215493, 215494			215493			215493	215494
	2.2	215433, 215471, 215481, 215493, 215494	215471, 215481	215471	215471, 215493	215433, 215471, 215481, 215493	215471, 215481, 215494	215493	215494
	2.3	215494			215493		215494	215493	215494
	3.1	215491, 215492, 215493		215491, 215492	215493	215493	215492	215491, 215492, 215493	215491, 215492
	4.1			215494	215493		215493, 215494	215493, 215494	215493, 215494
	4.2	215491, 215492		215493, 215494			215494	215491, 215492, 215493, 215494	215494

แผนสหกิจศึกษา

ผลลัพธ์การเรียนรู้		วิธีการจัดกระบวนการเรียนรู้				กลยุทธ์การประเมิน			
YLO	PLO	บรรยาย	ปฏิบัติการ	Active Learning	Problem-based Learning	สอบ	รายงาน	การนำเสนอ	แบบประเมิน
1	2.1	202101, 203111, 206115, 207187, 215205				202101, 203111, 206115, 207187, 215205			

ผลลัพธ์การเรียนรู้		วิธีการจัดกระบวนการเรียนรู้				กลยุทธ์การประเมิน			
YLO	PLO	บรรยาย	ปฏิบัติการ	Active Learning	Problem-based Learning	สอบ	รายงาน	การนำเสนอ	แบบประเมิน
	2.2		202103, 203115, 207117, 215206			202103, 203115, 207117, 215206	202103, 203115, 207117, 215206		
	3.1	204100				204100			
2	2.1	208262, 203236	203239			208262, 203239			
	2.2	211315, 215312, 215325	211319, 215302, 215312, 215325			211315, 215302, 215312, 215325	211319, 215302, 215312, 215325	215312, 215325	
	3.1	215381	215302, 215381			215381	215302	215381	
	4.1	215312						215312	
3	1	215301		215301		215301	215301	215301	
	2.1	215305	215305			215305	215305		
	2.2	215327, 215431, 215433, 215441, 215462, 506361	215327, 215431, 215441, 215462, 506361			215327, 215431, 215433, 215441, 215462, 506361	215327, 215431, 215441, 215462, 506361		
	2.3	215209					215209	215209	
	3.2	215209					215209		
	3.3		215462				215462		
	4.2	215327				215327			
4	1	215498			215498			215498	215498
	2.2	215498			215498		215498	215498	215498
	2.3	215471, 215481, 215498	215471, 215481	215471	215471, 215481,	215471, 215481	215471, 215481, 215494, 215498	215493	215494, 215498

ผลลัพธ์การเรียนรู้		วิธีการจัดกระบวนการเรียนรู้				กลยุทธ์การประเมิน			
YLO	PLO	บรรยาย	ปฏิบัติการ	Active Learning	Problem-based Learning	สอบ	รายงาน	การนำเสนอ	แบบประเมิน
	2.4*	215498							215498
	3.1	215491, 215492, 215498		215491, 215492	215498		215492	215491, 215498	215491, 215492, 215498
	4.1			215498	215498		215498	215498	215498
	4.2			215498	215498		215498	215498	215498

*หมายเหตุ: สำหรับแผนสหกิจศึกษาเท่านั้น

2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร / อาจารย์ประจำหลักสูตร / อาจารย์ผู้สอน

ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิ	ภาระงานสอน/สัปดาห์				จำนวนผลงาน วิชาการรวม (ผลงานในระยะ 5 ปีล่าสุด)
			ปัจจุบัน		เมื่อปรับปรุง หลักสูตร		
			ตรี	บศ.	ตรี	บศ.	
1.	ผศ.ดร. จีรพร เพกเกาะ*	วท.ด. (ชีววิทยา), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2551) วท.ม. (ชีววิทยา), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2545) วท.บ. (จุลชีววิทยา), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2542)	20.87	6.55	23.00	5.00	77(49)
2.	ผศ.ดร. ชารารัตน์ ชีตตอฟ*	Ph.D. (Bioscience and Biotechnology), University of Strathclyde, Glasgow, UK (2000) M.Sc. (Food Science and Microbiology), University of Strathclyde, Glasgow, UK (1996) วท.บ. (ชีววิทยา), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2537)	25.76	5.8	25.76	5.8	28(15)
3.	อ.ดร. ธิดา แก้วคต*	วท.ด. (จุลชีววิทยาประยุกต์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2563) วท.ม. (จุลชีววิทยาประยุกต์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2557) วท.บ. (จุลชีววิทยา), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2555)	21.2	-	20.0	5.0	35(34)
4.	ผศ.ดร.เนตรชนก รอดรัมย์*	Ph.D. (Applied Molecular Bioscience), Yamaguchi University, Japan (2011) วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ, นานาชาติ), มหาวิทยาลัยมหิดล, (2550) วท.บ. (เทคโนโลยีชีวภาพ), มหาวิทยาลัยมหิดล (2547)	13.41	1.6	15.00	3.00	14(2)
5.	ผศ.ดร. บุญสม บุษบรรณ*	วท.ด. (ชีววิทยา), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2548) วท.บ. (เกษตรศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2542)	16.6	10.32	16.0	10.0	40(3)
6.	อ.ดร. ภาราดา รังษีแก้ว*	วท.ด. (จุลชีววิทยาประยุกต์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2565) วท.บ. (จุลชีววิทยา), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2561)	17.2	1.8	19.8	5.0	14(13)
7.	ผศ.ดร. จอมขวัญ มีรักษ์	Ph.D. (Agricultural Science), Gifu University, Japan (2008)	19.2	5.1	19.8	6.1	17(6)

ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิ	ภาระงานสอน/สัปดาห์				จำนวนผลงาน วิชาการรวม (ผลงานในระยะ 5 ปีล่าสุด)
			ปัจจุบัน		เมื่อปรับปรุง หลักสูตร		
			ตรี	บศ.	ตรี	บศ.	
		วท.ม. (จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2548) วท.บ. (จุลชีววิทยา), จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย (2546)					
8.	รศ.ดร.ชยากร ภูมาศ	วท.ด. (เทคโนโลยีชีวภาพ), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2554) วท.ม. (ชีววิทยา), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2549) วท.บ. (จุลชีววิทยา), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2546)	11.16	8.55	17.16	12.55	63(31)
9.	อ.ดร. ณัฐพล น้อยรังษี	Dr. rer. nat. (Microbiology), Hamburg University of Technology, Germany (2020) วท.ม. (ชีววิทยาสังแวดล้อม, นานาชาติ), มหาวิทยาลัยมหิดล (2557) วท.บ. (ชีววิทยา), มหาวิทยาลัยมหิดล (2552)	20.20	5.0	21.00	5.00	15(13)
10	รศ.ดร. เทิด ดิษยธนูวัฒน์	วท.ด. (ชีววิทยา), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2555) วท.บ. (ชีววิทยา), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2550)	19.37	5.87	22.00	10.00	56(41)
11.	ผศ. ดร. นฤมล ทองไว	Ph.D. (Microbiology), Louisiana State University, USA (1999) วท.บ. (เทคนิคการแพทย์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2531)	22.48	10.58	12.00	0.00	19(7)
12.	ผศ.ดร. พชร สัตยวรรธน	Ph.D. (Life Sciences), Imperial College London, London, UK (2020) วท.ม. (จุลชีววิทยาประยุกต์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2559) วท.บ. (ชีววิทยา), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2557)	23.50	5.20	24.00	10.00	25(23)
13.	รศ.ดร. ยิ่งมณี ตระกูลพั	Ph.D. (Biology), University of Essex, UK (2000) วท.ม. (จุลชีววิทยา), มหาวิทยาลัยมหิดล (2537) วท.บ. (เทคนิคการแพทย์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2534)	21.00	3.60	14.00	5.00	93(44)

ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิ	ภาระงานสอน/สัปดาห์				จำนวนผลงาน วิชาการรวม (ผลงานในระยะ 5 ปีล่าสุด)
			ปัจจุบัน		เมื่อปรับปรุง หลักสูตร		
			ตรี	บศ.	ตรี	บศ.	
14.	รศ.ดร. วสุ ปฐมอารีย์	Ph.D. (Microbiology), University of Newcastle, UK (2005) วท.ม. (จุลชีววิทยา), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2542) วท.บ. (ชีววิทยา), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2536)	30.69	26.14	31.00	27.34	155(65)
15.	รศ.ดร. อธิญากรณ์ พรหมพุทธา	วท.ด. (ชีววิทยา), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2549) วท.บ. (เทคนิคการแพทย์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2544)	30.00	5.00	30.00	10.00	121(35)

หมายเหตุ * หมายถึง อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
ลำดับที่ 1 – 15 เป็นอาจารย์ประจำหลักสูตร

2.2 อาจารย์พิเศษ

ไม่มี

3. ความพร้อมในการจัดการเรียนการสอน

สาขาวิชาจุลชีววิทยา ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนดังนี้

สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ต่างๆ ที่จำเป็น	ความพร้อม (รายละเอียด)
ห้องเรียน	ห้องเรียนบรรยายประจำอาคาร 40 ปีคณะวิทยาศาสตร์ - ห้องเรียนความจุไม่เกิน 330 ที่นั่ง จำนวน 1 ห้อง (ScB2100) - ห้องเรียนความจุไม่เกิน 70 ที่นั่ง จำนวน 1 ห้อง (ScB2814) - ห้องเรียนความจุไม่เกิน 55 ที่นั่ง จำนวน 1 ห้อง (ScB2718) - ห้องเรียนความจุไม่เกิน 20 ที่นั่ง จำนวน 1 ห้อง (ScB2804)
ห้องปฏิบัติการ	ห้องปฏิบัติการทางเคมี จำนวน 1 ห้อง ห้องปฏิบัติการทางจุลชีววิทยา จำนวน 3 ห้อง ห้องปฏิบัติการเฉพาะทาง (BSL-2) จำนวน 1 ห้อง ห้องปฏิบัติการสำหรับคณาจารย์สาขาวิชาจุลชีววิทยาและ นักศึกษาในความดูแล จำนวน 6 ห้อง
เครื่องมือและอุปกรณ์การเรียนการสอน	- ห้องเรียนมีอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ เครื่องเสียง และระบบ อินเทอร์เน็ต wifi รองรับการใช้งานด้านการเรียนการสอน

สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ต่างๆ ที่จำเป็น	ความพร้อม (รายละเอียด)
	- ห้องปฏิบัติการมีอุปกรณ์และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์สำหรับการเรียนการสอนในสาขาวิชาจุลชีววิทยา
เทคโนโลยีสารสนเทศ (รวมซอฟต์แวร์ต่างๆ)	ห้องคอมพิวเตอร์คณะวิทยาศาสตร์ ห้องคอมพิวเตอร์ภาควิชาชีววิทยา ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน
ห้องสมุดและพื้นที่การเรียนรู้ร่วมกัน	ห้องสมุดของคณะวิทยาศาสตร์ Co-working space ของคณะวิทยาศาสตร์ ห้องสมุดสาขาวิชาจุลชีววิทยา ห้องพักนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาจุลชีววิทยา

4. ความพร้อมด้านทุนสนับสนุนการศึกษา และความร่วมมือทางวิชาการกับสถาบันอื่น

นักศึกษาในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา สามารถขอรับทุนสนับสนุนการศึกษาผ่าน คณะวิทยาศาสตร์ และมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยมีทุนการศึกษา ดังนี้

- ทุนการศึกษาประเภทขาดแคลน
- ทุนการศึกษาประเภทเรียนดี
- ทุนการศึกษาประเภททำงาน
- ทุนการศึกษาประเภทฉุกเฉิน
- ทุนสนับสนุนค่าเล่าเรียนจากบริษัทหรือหน่วยงานภาคเอกชน

นักศึกษาสามารถติดต่อสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม หรือสมัครทุนการศึกษาได้ที่ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ และหน่วยพัฒนาคุณภาพนักศึกษาและศิษย์เก่าสัมพันธ์ คณะวิทยาศาสตร์

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การวางแผนคุณภาพและการควบคุมคุณภาพ

1.1 การออกแบบการวางแผนคุณภาพ (Quality Planning) และการควบคุมคุณภาพ (Quality Control)

หลักสูตรมีกระบวนการการวางแผนคุณภาพ และการควบคุมคุณภาพระหว่างดำเนินการหลักสูตร ดังนี้

1) การใช้ข้อมูลและสารสนเทศเพื่อการวางแผนคุณภาพ โดยพิจารณาข้อมูลดังต่อไปนี้ ผลประเมินการเรียนการสอน การบรรลุ CLOs, PLOs และ YLOs ความพึงพอใจจากนักศึกษา ศิษย์เก่า ผู้ใช้บัณฑิต และสถานประกอบการ รายงานการฝึกงาน/สหกิจศึกษา และการสัมมนา ข้อเสนอแนะจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตรและผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกหลักสูตร มาปรับปรุงผลลัพธ์การเรียนรู้ในระดับรายวิชา (CLOs) และบันทึกไว้เป็นหลักฐาน (change log) เพื่อให้เห็นการเปลี่ยนแปลงอย่างมีระบบและตรวจสอบย้อนกลับได้ จากนั้นนำข้อมูลทั้งหมดมาวางแผนพัฒนาให้สอดคล้องกับอัตลักษณ์บัณฑิต PLOs และ YLOs

2) กระบวนการวางแผนและควบคุมคุณภาพ (PDCA)

Plan

- วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตั้งตัวชี้วัด เช่น ร้อยละการบรรลุ CLO ระดับความพึงพอใจที่มีต่อหลักสูตร
- วางแผนกิจกรรม เช่น อบรม Active Learning ปรับโครงสร้าง CLOs

Do & Control

- ดำเนินกิจกรรมที่วางแผนไว้ เช่น ประชุม ปรับรายวิชา ติดตามผลสัมฤทธิ์
- กำหนดผู้รับผิดชอบ ความถี่ในการดำเนินการ และผลลัพธ์ที่คาดหวัง
- มีการปรับปรุงหลักสูตรอย่างน้อยทุก 5 ปี โดยนำความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ บัณฑิตใหม่ ผู้ใช้บัณฑิต และการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคม และความก้าวหน้าทางวิชาการ มาประกอบการพิจารณา

3) การประเมินประสิทธิผลของแผนและการควบคุมคุณภาพ โดยเก็บข้อมูลผลลัพธ์ตามตัวชี้วัด เช่น คะแนน CLOs ระดับความพึงพอใจ ใช้แบบสอบถามประเมินความมีประสิทธิภาพของกิจกรรม จัดประชุมสะท้อนผลการดำเนินงาน จากนั้นใช้ข้อมูลการประเมินเป็น Feedback Loop เพื่อนำไปใช้ในกิจกรรมข้อ 1) ในรอบถัดไป

1.2 ตัวชี้วัดเชิงกระบวนการ

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
1. มีการประชุมหลักสูตรเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร อย่างน้อยปีการศึกษาละสองครั้ง โดยมีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเข้าร่วมประชุม อย่างน้อยร้อยละ 80 และมีการบันทึกการประชุมทุกครั้ง	x	x	x	x	x
2. มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามข้อกำหนดหลักสูตรที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือมาตรฐานคุณวุฒิสาชา/สาขาวิชา	x	x	x	x	x
3. มีรายละเอียดของกระบวนการวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามข้อกำหนดกระบวนการวิชาและข้อกำหนดการฝึกประสบการณ์ภาคสนาม อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกกระบวนการวิชา	x	x	x	x	x

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของกระบวนวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม ตามรายงานผลการดำเนินการของกระบวนวิชาและรายงานผลการฝึกประสบการณ์ภาคสนาม ให้ครบทุกกระบวนวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตร ภายใน 30 วัน หลังวันปิดภาคการศึกษา	x	x	x	x	x
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรตามรายงานผลการดำเนินงานหลักสูตร ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	x	x	x	x	x
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดในข้อกำหนดกระบวนวิชาและข้อกำหนดการฝึกประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของกระบวนวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	x	x	x	x	x
7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานในรายงานผลการดำเนินงานหลักสูตรปีที่แล้ว		x	x	x	x
8. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่ได้รับการแต่งตั้งใหม่ ได้รับคำแนะนำด้านการบริหารจัดการหลักสูตร	x	x	x	x	x
9. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง	x	x	x	x	x
10. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพของหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.51 จากคะแนนเต็ม 5.0				x	x
11. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.51 จากคะแนนเต็ม 5.0					x

1.3 ตัวชี้วัดประสิทธิภาพและประสิทธิผล

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
1. อัตราการรับเข้าศึกษาตามแผนการศึกษา	x	x	x	x	x
2. อัตราการคงอยู่ของนักศึกษา	x	x	x	x	x
3. อัตราการสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร				x	
4. คะแนนเฉลี่ยของผลการประเมินกระบวนวิชาในหลักสูตร	x	x	x	x	x
5. ความพึงพอใจของนักศึกษาต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้	x	x	x	x	x
6. การทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้	x	x	x	x	x
7. การบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcomes)	x	x	x	x	x
8. ภาวะการมีงานทำของบัณฑิต					x
9. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร				x	x
10. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่					x

1.4 กิจกรรมควบคุมคุณภาพ

1) กระบวนการประเมินและปรับปรุงกระบวนการจัดการเรียนรู้

วิธีการประเมิน	รอบการประเมิน	การนำผลการประเมินไปใช้
มีการประเมินผลการสอนของอาจารย์โดยนักศึกษา และนำผลการประเมินมาวิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อนและจุดแข็งในการสอนของอาจารย์ผู้สอน เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสม โดยอาจารย์แต่ละท่าน	ทุกภาคการศึกษา	นำผลจากการประเมินมาวิเคราะห์ในที่ประชุมคณะกรรมการบริหารหลักสูตรทุกภาคการศึกษา เพื่อปรับปรุงกระบวนการจัดการการเรียนรู้ ผลการปรับปรุงจะถูกติดตามในรอบถัดไป
มีการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาโดยการสอบ		
มีการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาโดยการปฏิบัติงานกลุ่ม		
วิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อนและจุดแข็งในการเรียนรู้ของนักศึกษา เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสมกับนักศึกษาแต่ละชั้นปี โดยอาจารย์แต่ละท่าน	ทุกปีการศึกษา	
มีการประเมิน CLOs ที่สอดคล้องกับ PLOs เพื่อตรวจสอบผลสัมฤทธิ์และการเชื่อมโยงระหว่างระดับวิชาและระดับหลักสูตร		

2) กระบวนการประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้

วิธีการประเมิน	รอบการประเมิน	การนำผลการประเมินไปใช้
ให้นักศึกษาได้ประเมินผลการสอนของอาจารย์ในทุกด้าน ทั้งในด้านทักษะ กลยุทธ์การสอน และการใช้สื่อในทุกกระบวนการวิชา	ทุกภาคการศึกษา	นำผลจากการประเมินมาวิเคราะห์ในที่ประชุมคณะกรรมการบริหารหลักสูตรทุกภาคการศึกษา เพื่อปรับปรุงกระบวนการจัดการการเรียนรู้ ผลการปรับปรุงจะถูกติดตามในรอบถัดไป

2. การบริหารความเสี่ยง

หลักสูตรมีกระบวนการบริหารความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างดำเนินการหลักสูตร รวมถึงมีการจัดการข้อร้องเรียนและการอุทธรณ์ ดังนี้

1) การใช้ข้อมูลและสารสนเทศเพื่อการบริหารความเสี่ยง

หลักสูตรใช้ข้อมูลและสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกกลุ่ม เพื่อระบุปัจจัยเสี่ยงและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นในการดำเนินการหลักสูตร โดยใช้ข้อมูล ดังนี้ ผลประเมินผู้เรียน รายงาน CLOs, PLOs, และ YLOs ผลการฝึกงาน/สหกิจศึกษา และข้อเสนอแนะจากแหล่งฝึกงาน ผลประเมินจากผู้ใช้บัณฑิตและศิษย์เก่า ข้อมูลการร้องเรียน / อุทธรณ์จากนักศึกษา ความพึงพอใจต่อการเรียนการสอน และทรัพยากรสนับสนุนการเรียนรู้

ข้อมูลเหล่านี้เชื่อมโยงกับเป้าหมายของหลักสูตร (PLOs และ YLOs) และอัตลักษณ์บัณฑิต เพื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงที่อาจกระทบต่อคุณภาพและความสำเร็จของผู้เรียน

2) กระบวนการบริหารความเสี่ยง หลักสูตรดำเนินการบริหารความเสี่ยงตามขั้นตอนต่อไปนี้

- ระบุและจำแนกความเสี่ยง

- จัดประชุมคณะกรรมการหลักสูตรเพื่อรวบรวมสถานการณ์เสี่ยง ประเมินระดับความเสี่ยงโดยใช้เกณฑ์ประเมินระดับโอกาสและความรุนแรง เพื่อจัดลำดับความสำคัญของความเสี่ยง โดยระดับโอกาส ต่ำ → มาก (1-5) และระดับความรุนแรง ต่ำ → มาก (1-5)
 - กรณีมีความเสี่ยงสูง หลักสูตรวางแผนแก้ไขเชิงรุก เช่น เพิ่มที่ปรึกษา
 - กรณีมีความเสี่ยงปานกลาง หลักสูตรเฝ้าระวัง และติดตามแนวโน้ม
 - กรณีมีความเสี่ยงต่ำ หลักสูตรบันทึกข้อมูลไว้เป็นแนวโน้มการพัฒนา

3) ลักษณะของความเสี่ยงที่รายงาน หลักสูตรจะรายงานเฉพาะความเสี่ยงที่ส่งผลกระทบต่อการบรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

4) การประเมินประสิทธิผลของการบริหารความเสี่ยง กำหนดตัวชี้วัด ได้แก่

- ร้อยละของความเสี่ยงที่ถูกจัดการได้ภายในรอบปี $\geq 80\%$
- ความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการจัดการข้อร้องเรียน ≥ 4.0

ผลการประเมินจะถูกนำมาใช้ในกิจกรรมที่ 1) เพื่อปรับกลยุทธ์การจัดการความเสี่ยงในรอบถัดไป

ตารางแสดงกิจกรรมการบริหารความเสี่ยง

ความเสี่ยง	โอกาสเกิด	ผลกระทบ	แนวทางการจัดการความเสี่ยง
R1 งบประมาณที่ได้รับการจัดสรรไม่เพียงพอสำหรับใช้ปรับปรุงหรือจัดหาห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ หรือการจัดหาครุภัณฑ์ที่จำเป็นต่อการเรียนการสอน	ปานกลาง 3	มาก 5	- วางแผนขอตั้งงบประมาณแผ่นดินเพื่อจัดซื้อ จัดหา ปรับปรุง ฯลฯ ทรัพยากรที่ต้องใช้ในการเรียนการสอน - ส่งเสริมให้คณาจารย์แสวงหาแหล่งทุนภายนอก หรือ คู่ความร่วมมือในการผลิตบัณฑิตที่สามารถให้การสนับสนุนการจัดซื้อจัดหาครุภัณฑ์ที่ทันสมัยที่สามารถใช้ทำวิจัยและใช้ประกอบการเรียนการสอนขั้นสูงได้ - สร้างนวัตกรรมการเรียนการสอนใหม่ ๆ ที่สามารถใช้ทดแทนสิ่งที่ขาดหายไปเพื่อเติมเต็มทักษะของบัณฑิตให้เป็นไปตาม PLOs ที่ตั้งไว้
R2 การรับนักศึกษาไม่เป็นไปตามเป้าหรือแผนการรับเข้าที่ตั้งไว้	ต่ำ 1	มาก 5	- ดำเนินการประชาสัมพันธ์เชิงรุก เพื่อให้ผู้เรียนในอนาคต (Prospects) ได้รู้จักและมีความเข้าใจ รวมถึงมีทัศนคติที่ถูกต้องต่อหลักสูตร - ปรับปรุงหลักสูตร หรือปรับปรุงการดำเนินการจัดการเรียนการสอนของหลักสูตรให้มีความทันสมัย และตรงตามความต้องการของตลาด
R3 นักศึกษาลาออก/พ้นสภาพระหว่างศึกษา	ค่อนข้างต่ำ 2	ค่อนข้างมาก 4	- มีกระบวนการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์สาเหตุการลาออก/พ้นสภาพฯ เพื่อหาทางแก้ไขปัญหาดังกล่าวโดยเร็วที่สุด - สร้างความรู้ความเข้าใจในเส้นทางอาชีพเพื่อเพิ่ม Engagement ของนักศึกษา (ลดการลาออก)

ความเสี่ยง	โอกาสเกิด	ผลกระทบ	แนวทางการจัดการความเสี่ยง
			กลางคัน) โดยจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรให้ความรู้ความเข้าใจ และมีทัศนคติที่ถูกต้องต่อสาขา หรือให้เริ่มเรียนวิชาเอกตั้งแต่ปีที่ 1 ที่ให้นักศึกษาเห็นภาพการทำงานของตนเองในอนาคตได้ชัดเจนขึ้น - ช่วยเหลือนักศึกษาที่ประสบปัญหาการเรียน โดยเฉพาะการเรียนในวิชาพื้นฐานที่มักเป็นอุปสรรคสำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ของคณะ/สาขา รวมทั้งปรับปรุงระบบ กลไก หรือกระบวนการดูแลนักศึกษาให้ชัดเจนขึ้น โดยอาจกระทำในรูปแบบติดตามรายคน (Individual tracking) เพื่อให้ทราบปัญหาและช่วยเหลือได้ทันการณ์
R4 นักศึกษาไม่สามารถสำเร็จการศึกษาได้ตามกำหนดเวลาของหลักสูตร	ต่ำ 1	ปานกลาง 3	- มีกระบวนการวิเคราะห์หาสาเหตุของการไม่สามารถสำเร็จการศึกษาได้ตามแผน เพื่อนำไปสู่การคิดหาแนวทางการแก้ไขปัญหานั้นที่ตรงจุด - มีระบบการดูแลนักศึกษารายบุคคลตลอดหลักสูตร ผ่านกลไกการให้คำปรึกษาโดยผ่านอาจารย์ที่ปรึกษา หรืออาจารย์ผู้ดูแลนักศึกษาโดยตรง (Advising & Counseling System) เพื่อให้มั่นใจว่าหลักสูตรให้ ความสนใจดูแล เอาใจใส่ และอำนวยความสะดวกให้นักศึกษาได้เรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพของตน และสามารถสำเร็จการศึกษาได้ตามแผน

3. การจัดการข้อร้องเรียนและการอุทธรณ์

ระบบการรับข้อร้องเรียนและการจัดการข้อร้องเรียนจากนักศึกษาของหลักสูตรมีรายละเอียดดังนี้

1) ระบบรับข้อร้องเรียน

- ช่องทางออนไลน์ผ่าน Facebook คณะวิทยาศาสตร์
- ติดต่อโดยตรงกับอาจารย์ที่ปรึกษาหรือหัวหน้าภาควิชา

2) การจัดการข้อร้องเรียน

- ภาควิชารับเรื่องและนำเข้าสู่การประชุมคณะกรรมการบริหารหลักสูตรหรือคณะกรรมการพิจารณา
- กำหนดกรอบเวลาไม่เกิน 14 วันในการตอบกลับและดำเนินการแก้ไข
- แจ้งผลการพิจารณาแก่นักศึกษาและเก็บข้อมูลในระบบฐานข้อมูลข้อร้องเรียน

3) การอุทธรณ์

- นักศึกษาสามารถยื่นอุทธรณ์ ผ่านภาควิชา
- ดำเนินการพิจารณาอย่างเป็นธรรมโดยคณะกรรมการเฉพาะกิจ
- แจ้งผลภายในกรอบระยะเวลาที่กำหนด

4. การเผยแพร่ข้อมูลของหลักสูตรให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทราบ

มีการประชาสัมพันธ์ข้อมูลของหลักสูตรโดยเผยแพร่เว็บไซต์คณะวิทยาศาสตร์ เว็บไซต์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และ CISA

ภาคผนวก

1. คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (General Education)

ก1.1 กลุ่มวิชาด้านทักษะทางการสื่อสารและภาษา (Language Literacy)

001101 ม.อ. 101 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1 3(3-0-6)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ไม่มี

การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการปฏิสัมพันธ์ในชีวิตประจำวันตามมาตรฐาน CEFR ระดับ B1+ ในบริบททางสังคมและวัฒนธรรมที่หลากหลายเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

ENGL 101 Fundamental English 1 3(3-0-6)

Pre: None

Communication in English for everyday interactions based on CEFR B1+ in various social and cultural contexts for life-long learning

001102 ม.อ. 102 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2 3(3-0-6)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ไม่มี

การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการปฏิสัมพันธ์ในชีวิตประจำวันตามมาตรฐาน CEFR ระดับ B1+ ในบริบททางสังคมและวัฒนธรรมที่หลากหลายเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

ENGL 102 Fundamental English 2 3(3-0-6)

Pre: None

Communication in English for everyday interactions based on CEFR B1+ in various social and cultural contexts for life-long learning

001201 ม.อ. 201 การอ่านอย่างมีวิจารณญาณและการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ 3(3-0-6)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ม.อ. 101 หรือ ม.อ. 102 หรือคะแนน e-Pro ระดับ B1 ขึ้นไป;
หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

การอ่านภาษาอังกฤษอย่างมีวิจารณญาณจากแหล่งข้อมูลและสื่อต่างๆ และการเขียนภาษาอังกฤษระดับย่อหน้าอย่างมีประสิทธิภาพ

ENGL 201 Critical Reading and Effective Writing 3(3-0-6)

Pre: ENGL 101 or ENGL 102 or e-Pro score of no less than B1;
or consent of the department

English language skills for critical reading from different sources and media and effective paragraph writing

001225 ม.อ. 225 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3(3-0-6)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ม.อ. 101 หรือ ม.อ. 102 หรือคะแนน e-Pro ระดับ B1 ขึ้นไป;
หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

การสื่อสารโดยใช้ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวันในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และการประยุกต์ใช้ทักษะภาษาอังกฤษในการประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ENGL 225 English for Science and Technology 3(3-0-6)

Pre: ENGL 101 (001101) or ENGL 102 (001102);

or e-Pro score of no less than B1; or consent of the department

Communication in English in daily life in science and technology contexts and application of English language skills for careers in science and technology.

001233 ม.อ. 233 ภาษาอังกฤษสำหรับการสอบมาตรฐาน 3(3-0-6)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: คะแนน e-Pro 70 คะแนนขึ้นไป; หรือตามความเห็นชอบของสาขาวิชา

การเตรียมความพร้อมภาษาอังกฤษสำหรับการสอบมาตรฐาน ในด้าน คำศัพท์ ไวยากรณ์ การฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน โดยมีการประเมินผลเป็นที่พอใจ (S) หรือไม่เป็นที่พอใจ (U)

ENGL 233 English for Standardized Tests 3(3-0-6)

Pre: e-Pro score of no less than 70 points or consent of the department

English preparation for standardized tests in the areas of vocabulary, grammar, listening, speaking, reading, and writing. Grading will be given on satisfactory (S) and unsatisfactory (U) basis

001241 ม.อ. 241 การพูดภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 3(3-0-6)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: คะแนน e-Pro ระดับ B1 ขึ้นไป หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

การสื่อสารภาษาอังกฤษในหัวข้อต่าง ๆ ทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม ตามมาตรฐาน CEFR ระดับ B2

ENGL 241 Oral Communication in English 3(3-0-6)

Pre: e-Pro score of no less than B1 or consent of the department

English communication on various concrete and abstract topics based on CEFR B2

001242 ม.อ. 242 เปิดโลกทักษะการอ่านและการเขียน 3(3-0-6)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: คะแนน e-Pro ระดับ B1 ขึ้นไป หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

ฝึกการอ่านโดยเน้นการอ่านอย่างใช้วิจารณญาณเน้นความเข้าใจคำศัพท์พัฒนาทักษะการอ่านเพื่อความเข้าใจบทความหลายประเภททั้งเชิงวิชาการและไม่เชิงวิชาการ สร้างทักษะการเขียน ฝึกกระบวนการการเขียนย่อหน้า เพื่อแสดงความคิดเห็นและความรู้สึกอย่างมีเหตุผลและชัดเจน ตลอดจนการใช้ไวยากรณ์ภาษาอังกฤษอย่างถูกต้อง

ENGL 242 Exploring Reading and Writing Skills 3(3-0-6)

Pre: e-Pro score of no less than B1 or consent of the department

Practice reading skills with an emphasis on critical reading, focusing on enhancing vocabulary comprehension. Develop reading skills to comprehend various types of texts, including both

academic and non-academic articles; build writing skills to produce coherent paragraphs, and practice the process of writing to express opinions and feelings clearly and logically as well as using English grammar correctly.

ก1.2 กลุ่มวิชาด้านทักษะความเข้าใจและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Literacy)

204100 ว.คพ. 100 **เรื่อนำรู้ทางปัญญาประดิษฐ์และดิจิทัล** 3(3-0-6)
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ไม่มี

คอมพิวเตอร์กับการใช้งานในชีวิตประจำวัน เครือข่ายคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต องค์ประกอบสำคัญของการออนไลน์ การทำงานร่วมกันแบบออนไลน์ ซอฟต์แวร์ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในสำนักงานสำหรับชีวิตสมัยใหม่ ความปลอดภัยทางเทคโนโลยีสารสนเทศ การรู้สารสนเทศ ความรู้พื้นฐานปัญญาประดิษฐ์แบบรู้สร้าง เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์

CS 100 **Artificial Intelligence and Digital Essentials** 3(3-0-6)
Pre: None

Computer in everyday life, computer network and internet, online essentials, online collaboration, office productivity software for modern life, information technology security, information literacy, basic knowledge of generative artificial intelligence, and artificial intelligence tools.

ก1.3 กลุ่มวิชาด้านทักษะการเป็นพลเมืองโลก (Global Citizen)

140104 ร.ท. 104 **การเป็นพลเมือง** 3(3-0-6)
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ไม่มี

ความหมาย นิยาม และแนวคิดเกี่ยวกับการเป็นพลเมือง การสร้างความตระหนักถึงปัญหารอบตัว ทั้งในระดับท้องถิ่น ระดับประเทศ และระดับนานาชาติ การเป็นพลเมืองกับการเรียนรู้และการดำรงตนในพหุวัฒนธรรมและความหลากหลายทางสังคม การสร้างทัศนคติเชิงบวกเพื่อการแก้ไขปัญหาความขัดแย้งด้วยสันติวิธี การแสดงออกทางการเมืองในศตวรรษที่ 21

PG 104 **Citizenship** 3(3-0-6)
Pre: None

Meanings, definitions, and concepts involving citizenship. Creating awareness in surrounding problems at the local level, national level, and international level. Citizenship and learning, and existence in multicultural society and social diversity. Cultivation of positive attitude for peaceful conflict resolution. Political expression in the 21st century.

ก1.4 กลุ่มวิชาด้านทักษะการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and Innovation)

201190 ว.วท. 190 **การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์** 3(3-0-6)
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ไม่มี

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

SC 190 Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication 3(3-0-6)

Pre: None

Critical thinking, problem solving in science and technology, communication in science and technology.

900100 วศ.ชพ. 100 วิศวกรรมชีวการแพทย์ในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ไม่มี

ความเป็นมาและนิยามของวิศวกรรมชีวการแพทย์ ปัญหาประดิษฐ์และชีวสารสนเทศทางการแพทย์ สัญญาณชีวภาพ วัสดุชีวภาพ นาโนเทคโนโลยีกับการแพทย์ การแพทย์แม่นยำ การพิมพ์ 3 มิติทางชีวการแพทย์ ตลอดจนเทคโนโลยีสุขภาพเกิดใหม่อื่นๆ

BME 100 Biomedical Engineering in Daily Life 3(3-0-6)

Pre: None

Introduction to Biomedical Engineering (BME), artificial intelligence and bioinformatics, biosignals, biomaterials, bionanotechnology, precision medicine, 3D printing in biomedicine, and emerging technologies and their impact on health informatics.

ก1.5 กลุ่มวิชาด้านทักษะการเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurial Skills)

701185 บธ.บช. 185 เทคนิคการจัดการภาษีอย่างง่าย 3(3-0-6)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ไม่มี

โครงสร้างการจัดเก็บภาษีของประเทศไทย หน่วยงานที่จัดเก็บภาษี และผู้มีหน้าที่เสียภาษี การจัดเก็บภาษีของหน่วยงานการปกครองระดับท้องถิ่นและการจัดการภาษีที่ดินและสิ่งปลูกสร้าง หลักเกณฑ์และการจัดการภาษีมรดกเบื้องต้น ภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาจากเงินได้จากการจ้างงาน เงินได้จากวิชาชีพ เงินได้จากการลงทุน เงินได้จากการให้บริการ และเงินได้อื่นๆ การจัดการภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาให้เสียภาษีอย่างประหยัด การหักภาษี ณ ที่จ่ายตามหลักเกณฑ์ของกรมสรรพากร ความแตกต่างระหว่างการเสียภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาและภาษีเงินได้นิติบุคคล และแนวทางการพิจารณาแบบการจัดตั้งกิจการ การจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มเกี่ยวกับสิทธิและหน้าที่ของผู้ประกอบการจดทะเบียน และแนวทางการพิจารณาการจดทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม หน้าที่ของผู้ประกอบการจดทะเบียนเกี่ยวกับใบกำกับภาษี การจัดทำรายงาน และการชำระหรือการขอคืนภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิต การจัดหา การให้บริการ และการจำหน่ายทรัพย์สินต่างๆ

ACC 185 Simple Tax Management Technique 3(3-0-6)

Pre: None

Tax collection structure of Thailand, tax agency and taxable person. Tax collection by local government and Land and Building Tax management. Rules and management of inheritance Tax. Personal Income Tax from income from employment, professions, investment, services and others. Personal Income Tax management for saving tax. Withholding Income Tax according to the rules of

the Revenue Department. Difference between Personal Income Tax and Corporate Income Tax, and guidelines for considering the forms of business establishment. Value Added Tax collection, rights and duties of registered entrepreneurs, and guidelines for considering Value Added Tax registration. Duties of registered entrepreneurs for tax invoices, Value Added Tax reporting, Value Added Tax payments or refunds. Other taxes related to the production, procurement, services, and disposal of assets.

702101 บธ.ก. 101 การเงินในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: สำหรับนักศึกษาเอกวิชาเอกการเงินและการธนาคาร

ความรู้เบื้องต้นของการบริหารการเงินในชีวิตประจำวัน การสร้างฐานะมั่นคงทางการเงิน การสำรวจสุขภาพทางการเงิน การวางแผนทางการเงิน การบริหารรายได้ รายจ่าย และภาระหนี้สิน บริการของสถาบันการเงิน การออมเงิน การให้เงินทำงาน การวางแผนการเงินสำหรับเหตุการณ์ของชีวิต การประกันความเสี่ยง การวางแผนภาษี และการเตรียมความพร้อมเพื่อความสุข

FINA 101 Finance for Daily Life 3(3-0-6)

Pre: Non-Finance and Banking majors

Basic knowledge of financial management for daily life. Wealth creation. Financial health evaluation. Financial planning. Income, expenses and debt management. Financial institution services. Savings. Letting the money work for you. Financial planning for life events. Risk insurance. Tax planning. Preparing for happiness.

703100 บธ.ก. 100 พื้นฐานการสร้างธุรกิจสตาร์ทอัพและการเป็นผู้ประกอบการ 3(3-0-6)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ไม่มี

แนวคิดของธุรกิจสตาร์ทอัพและการเป็นผู้ประกอบการ การพัฒนาแผนธุรกิจสตาร์ทอัพ กระบวนการคิดเชิงออกแบบเพื่อพัฒนานวัตกรรม กลยุทธ์การนำผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาดสำหรับธุรกิจสตาร์ทอัพ กลยุทธ์การตลาดและการตลาดดิจิทัล แนวคิดการบริหารจัดการการเติบโตของธุรกิจสตาร์ทอัพ การบริหารธุรกิจครอบครัว การสร้างวัฒนธรรมองค์กรสำหรับธุรกิจสตาร์ทอัพ การใช้ข้อมูลบัญชีเพื่อการขับเคลื่อนธุรกิจสตาร์ทอัพ แนวคิดทางการเงินสำหรับการธุรกิจสตาร์ทอัพ เส้นทางการระดมทุนของธุรกิจสตาร์ทอัพ

MGMT 100 Startup and Entrepreneurship Fundamentals 3(3-0-6)

Pre: None

Introduction to startup business and entrepreneurship. Business plan development for startup business. Design thinking for innovation development. Product launch strategy for startup business. Marketing strategy and digital marketing. Management concepts for startup business. Family business management. Building the right culture for startup business. Accounting data for startup business. Financial concepts for startup business. Fundraising journey for startup business.

703103 บธ.ก. 103 การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น 3(3-0-6)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ไม่มี

บทบาทการเป็นผู้ประกอบการกับการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ โอกาสในการประกอบธุรกิจ คุณลักษณะ และแรงจูงใจในการเป็นผู้ประกอบการ สภาพแวดล้อม ประเภท รูปแบบและแผนธุรกิจ หลักการจัดการ การจัดการด้านการตลาด การผลิต การเงิน บัญชี ภาษี กฎหมายธุรกิจ ธุรกิจระหว่างประเทศ และจริยธรรมสำหรับผู้ประกอบการ

MGMT 103 Introduction to Entrepreneurship and Business 3(3-0-6)

Pre: None

Entrepreneur role in economics development country Entrepreneur and business opportunities. The characteristic of entrepreneur and motivation factors, environment, types of business, forms of business, business plans, principle of management, marketing management, production management, financial management, accounting, taxation, business law, international business and business ethics for entrepreneur.

ก1.6 กลุ่มวิชาด้านทักษะความเข้าใจและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Literacy) หรือ กลุ่มวิชาด้านทักษะการเป็นพลเมืองโลก (Global Citizen) หรือ กลุ่มวิชาด้านทักษะการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence)

กลุ่มวิชาด้านทักษะความเข้าใจและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Literacy)

204123 ว.คพ. 123 วิทยาการข้อมูลเบื้องต้น 3(2-2-5)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ไม่มี

ภาพรวมของวิทยาการข้อมูล การรวบรวมและการได้มาซึ่งข้อมูล การวิเคราะห์เชิงพรรณนา การวิเคราะห์เชิงพยากรณ์ การวิเคราะห์เชิงวางเงื่อนไข การมองภาพข้อมูล ประเด็นท้าทายในวิทยาการข้อมูล

CS 123 Introduction to Data Science 3(2-2-5)

Pre: None

Overview of data science, data collection and acquisition, descriptive analysis, predictive analysis, prescriptive analysis, data visualization, challenging issues in data science.

กลุ่มวิชาด้านทักษะการเป็นพลเมืองโลก (Global Citizen)

013110 ม.จว. 110 จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ไม่มี; สำหรับนักศึกษาที่ไม่ใช่วิชาเอก

จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน ปัจจัยด้านลักษณะส่วนบุคคล ปัจจัยด้านสัมพันธภาพระหว่างบุคคล ปัจจัยด้านสังคม

PSY 110 Psychology and Daily Life 3(3-0-6)

Pre: None; for non-major only

Psychology and daily life. Individual factors. Interpersonal factors. Social factors.

152100 ส.สคศ. 100 สังคมศาสตร์รอบตัวเรา 3(3-0-6)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ไม่มี

ความเข้าใจสังคมศาสตร์ อาหารกับพฤติกรรมผู้บริโภค เทคโนโลยีการสื่อสารในชีวิตประจำวัน ปฏิบัติการ การเคลื่อนที่ในสังคมสมัยใหม่ แรงงานอารมณ์ สื่อและวัฒนธรรมร่วมสมัย เพศและความหลากหลาย การท่องเที่ยว พลเมืองกับความเสมอภาค คนชายขอบกับศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ ผู้ด้อยโอกาสกับสวัสดิการสังคม มนุษย์กับ ธรรมชาติ ประชาสังคมและขบวนการเคลื่อนไหวทางสังคม สุขภาพและความงาม ชีวิตและความตาย

SSA 100 Social Science Around Us 3(3-0-6)

Pre: None

Understanding social science. Food and consumption behavior. Communication technology in everyday life. Mobility practices in the modern world. Emotional labor. Media and popular culture. Gender and diversity. Tourism. Citizen and equity. Marginalized people and human dignity. Disadvantaged people and social welfare. Human and nature. Civil society and social movements. Health and beauty. Life and death.

154100 ส.ภม. 100 ภูมิศาสตร์เบื้องต้น 3(3-0-6)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ไม่มี

ภูมิศาสตร์และการพัฒนาอย่างยั่งยืน ประชากร การย้ายถิ่น เพศภาวะและสุขภาพ การจัดการน้ำและดิน ความไม่เท่าเทียมทางเศรษฐกิจและสังคม การเกษตรและความมั่นคงทางอาหาร พลังงาน การเปลี่ยนแปลงสภาพ ภูมิอากาศ ภูมิศาสตร์ในโลกสมัยใหม่

GEO 100 Introduction to Geography 3(3-0-6)

Pre: None

Geography and sustainable development. Population, migration, gender and health. Water and soil management. Economic and social inequality. Agriculture and food security. Energy. Climate change. Geographies of the modern world.

201192 ว.วท. 192 ดอยสุเทพศึกษา 1(0-3-0)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ไม่มี

ศึกษาดอยสุเทพใน 4 มิติ คือ มิติทางกายภาพ : ธรณีวิทยา มิติทางชีวภาพ : ระบบนิเวศ และความหลากหลาย ทางชีวภาพ มิติทางสังคมและวัฒนธรรม : ศาสนาและมานุษยวิทยา และมิติทางการอนุรักษ์ : พื้นที่อนุรักษ์ การฟื้นฟู ป่าและการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างดอยสุเทพกับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

SC 192 Doi Suthep Study 1(0-3-0)

Pre: None

Studying Doi Suthep in 4 aspects: physical - geology, biology, ecosystems and biodiversity; social and cultural - religion and anthropology; and conservation - conservation area, forest restoration, eco-tourism, and relationship between Doi Suthep and Chiang Mai University.

กลุ่มวิชาด้านทักษะการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence)

204171 ว.คพ. 171 ปัญญาประดิษฐ์ท่ามกลางพวกเรา 3(3-0-6)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ไม่มี

ปัญญาประดิษฐ์เบื้องต้น โครงสร้างการทำงานของปัญญาประดิษฐ์ ปัญญาประดิษฐ์ในชีวิตประจำวัน ปัญญาประดิษฐ์ในบ้านอัจฉริยะ ปัญญาประดิษฐ์ในเมืองอัจฉริยะ ปัญญาประดิษฐ์ในการบันเทิงและมัลติมีเดีย ปัญญาประดิษฐ์ในภาษาศาสตร์ ปัญญาประดิษฐ์ในการเงินและชีวิตการทำงาน ปัญญาประดิษฐ์ในบริการด้านการแพทย์ ปัญญาประดิษฐ์ในการเกษตร แนวโน้ม ผลกระทบ และประเด็นทางจริยธรรมของปัญญาประดิษฐ์

CS 171 Artificial Intelligence Among Us 3(3-0-6)

Pre: None

Introduction to artificial intelligence, working framework of artificial intelligence, artificial intelligence in daily life, artificial intelligence in smart home, artificial intelligence in smart city, artificial intelligence in entertainment and multimedia, artificial intelligence in linguistics, artificial intelligence in finance and working life, artificial intelligence in medical service, artificial intelligence in agriculture, trends, influence, and ethical issues of artificial intelligence.

ข. หมวดวิชาเฉพาะ (Field of Specialization)

ข1. วิชาแกน (Core Courses)

202101 ว.ชว. 101 ชีววิทยาพื้นฐาน 1 3(3-0-6)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ไม่มี

บทนำ ระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ลักษณะเฉพาะของสิ่งมีชีวิต การจัดระบบสิ่งมีชีวิต สารเคมีของสิ่งมีชีวิต เซลล์และเมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์และอนุพันธุศาสตร์ กลไกของวิวัฒนาการ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของพืช โครงสร้างและหน้าที่ของสัตว์ และนิเวศวิทยาและพฤติกรรม

BIOL 101 Basic Biology 1 3(3-0-6)

Pre: None

Introduction, scientific methods, characteristics of life, biological level of organization, chemical of Life, cell and metabolism, genetics and molecular genetics, mechanism of evolution, diversity of life, structure and function of plant, structure and function of animal and ecology and behavior.

202103 ว.ชว. 103 ปฏิบัติการชีววิทยา 1 1(0-3-0)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.ชว.101

กล้องจุลทรรศน์ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ การหายใจระดับเซลล์ การแบ่งเซลล์ พันธุศาสตร์ วิวัฒนาการ และความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต เนื้อเยื่อพืช เนื้อเยื่อสัตว์ พฤติกรรม และนิเวศวิทยาประชากร

BIOL 103 Biology Laboratory 1 1(0-3-0)

Pre: concurrent to BIOL 101

Microscope, cell structures and functions, cellular respiration, cell divisions, genetics, evolution and biological diversity, plant tissues, animal tissues, behavior and population ecology.

203111 ว.คม. 111 เคมี 1 3(3-0-6)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ไม่มี

บทนำและปริมาณสัมพันธ์ทางเคมี โครงสร้างอะตอม พันธะเคมีในสารประกอบประเภทต่างๆ สมดุลเคมี อุณหพลศาสตร์เชิงเคมี ไฟฟ้าเคมี สารละลายและคอลลอยด์ กรด-เบสและ จลนพลศาสตร์เชิงเคมี

CHEM 111 Chemistry 1 3(3-0-6)

Pre: None

Introduction and chemical stoichiometry, atomic structures, chemical bonding in various compounds, chemical equilibrium, chemical thermodynamics, electrochemistry, solutions and colloids, acid-bases and chemical kinetics.

203115 ว.คม. 115 ปฏิบัติการเคมี 1 1(0-3-0)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.คม.111

เทคนิคต่าง ๆ ในปฏิบัติการเคมี ปฏิบัติการของทองแดง สารกำหนดปริมาณ: การสังเคราะห์แคลเซียมออกไซด์ การสังเคราะห์โพแทสเซียมอะลูมิเนียมฟอสเฟต พันธะเคมีและโครงสร้างโมเลกุล สมดุลเคมี เอนทัลปีของปฏิกิริยา เซลล์กัลวานิกและเซลล์ความเข้มข้น อิเล็กโทรลิซิส การหามวลโมเลกุลโดยอาศัยหลักการลดลงของจุดเยือกแข็ง สมดุลกรดเบสและบัฟเฟอร์ กราฟการไทเทรตระหว่างกรด-เบส การไทเทรตระหว่างกรด-เบส การหาอัตรา การเกิดปฏิกิริยาเคมี: ไอโอดีนชันของแอสไตน และการทดลองพิเศษ

CHEM 115 Chemistry Laboratory 1 1(0-3-0)

Pre: concurrent to CHEM 111

Chemistry laboratory techniques, reactions of copper, limiting agent: synthesis of calcium oxalate, synthesis of potassium alum from aluminum foils, chemical bonds and molecular structure, chemical equilibria, enthalpy of reactions, galvanic and concentration cells, electrolysis, determination of molar weight by freezing point depression, acid-base equilibria and buffers, titration curves of acid-base, acid-base titration, determination of rate of reaction: iodination of acetone and special experiments.

203206 ว.คม. 206 เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี 3(3-0-6)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ว.คม. 104 หรือ ว.คม. 111

การจำแนกและการเรียกชื่อ พันธะในโมเลกุลของสารประกอบอินทรีย์ ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ การวิเคราะห์สารประกอบอินทรีย์ แอลิฟาติกไฮโดรคาร์บอน ไอโซเมอร์และไอโซเมอร์โครงสร้าง สเตอริโอเคมี สารประกอบแอโรแมติก สารประกอบแฮโลเจน แอลกอฮอล์ ฟีนอล และอีเทอร์ เอมีน แอลดีไฮด์และคีโตน กรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์ คาร์โบไฮเดรต ลิพิด กรดอะมิโน เปปไทด์ และโปรตีน

CHEM 206 Organic Chemistry for Non-Chemistry Students 3(3-0-6)

Pre: CHEM 104 or CHEM 111

Classification and nomenclature, bonding in molecules of organic compounds, organic reactions, organic compounds analysis, aliphatic hydrocarbons, isomerism and conformational isomers, stereochemistry, aromatic compounds, halogen compounds, alcohols, phenols and ethers, amines, aldehydes and ketones, carboxylic acids and derivatives, carbohydrates, lipids, amino acids, peptides and proteins.

203209 ว.คม. 209 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอกภาควิชาเคมี 1(0-3-0)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ว.คม. 108 หรือ ว.คม. 115; และลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ

ว.คม. 206

แนะนำอุปกรณ์และแนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี เทคนิคปฏิบัติการพื้นฐานทางเคมีอินทรีย์ ไอโซเมอร์โครงสร้างและสเตอริโอไอโซเมอร์ ปฏิกริยาเคมีอินทรีย์พื้นฐาน และการวิเคราะห์หาหมู่ฟังก์ชันเบื้องต้น

CHEM 209 Organic Chemistry Laboratory for Non-Chemistry Students 1(0-3-0)

Pre: CHEM 108 or CHEM 115; and concurrent to CHEM 206

Introduction to the equipment and safety procedure in chemistry laboratory, basic laboratory techniques in organic chemistry, conformational isomers and stereoisomers, basic organic reactions and preliminary analysis of functional groups.

206115 ว.คณ. 115 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1 3(3-0-6)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ไม่มี

คณิตศาสตร์มูลฐานสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ ลิมิตและภาวะต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียว การประยุกต์ของอนุพันธ์สำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ ปริพันธ์และการประยุกต์สำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ

MATH 115 Calculus for Natural Sciences 1 3(3-0-6)

Pre: None

Elementary mathematics for natural sciences, limit and continuity of functions, derivative of single variable functions, applications of derivatives for natural sciences, integration and its applications for natural sciences.

207117 ว.ฟส. 117 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 1(0-3-0)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ไม่มี

กระบวนการปฏิบัติการเกี่ยวกับการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในฟิสิกส์พื้นฐาน ซึ่งประกอบด้วย การทดลองต่างๆ ทางด้านกลศาสตร์ อุณหพลศาสตร์ คลื่น ไฟฟ้า สภาวะแม่เหล็ก ทศนศาสตร์ และฟิสิกส์ยุคใหม่

PHYS 117 Physics Laboratory 1 1(0-3-0)

Pre: None

Laboratory course dealing with scientific methods in basic physics consisting of various experiments in mechanics, thermodynamics, waves, electricity, magnetism, optics and modern physics.

207187 ว.ฟส. 187 ฟิสิกส์ 1 3(3-0-6)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ไม่มี

หน่วยและการวัด กลศาสตร์ การสั่น คลื่น และเสียง ของไหล อุณหพลศาสตร์ ไฟฟ้า สนามไฟฟ้า สภาวะแม่เหล็กและสนามแม่เหล็ก ทศนศาสตร์ และฟิสิกส์ยุคใหม่

PHYS 187 Physics 1 3(3-0-6)

Pre: None

Dimension and measurement, mechanics, vibrations, wave and sound, fluid, thermodynamics, electricity, electric field, magnetism and magnetic field, optics and modern physics.

208262 ว.สถ. 262 สถิติเบื้องต้นสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3(3-0-6)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ไม่มี

การอธิบายข้อมูล ความน่าจะเป็นและการแจกแจงความน่าจะเป็น การประมาณและทดสอบสมมุติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยประชากร การประมาณและทดสอบสมมุติฐานเกี่ยวกับความแปรปรวนประชากร การประมาณและทดสอบสมมุติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนประชากร การประยุกต์ การทดสอบไคกำลังสอง การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์ การวิเคราะห์ข้อมูลโดยอาศัยผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

STAT 262 Elementary Statistics for Science and Technology 3(3-0-6)

Pre: None

Describing data, probability and probability distribution, estimation and hypothesis testing of population mean, estimation and hypothesis testing of population variance, estimation and hypothesis testing of population proportion, chi-squared test application, analysis of variance, regression and correlation analysis, data analysis using results from statistical package

211315 ว.ชท. 315 ชีวเคมีเบื้องต้น 3(3-0-6)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ว.คม. 202 หรือ ว.คม. 204 หรือ ว.คม. 206

บทนำสู่ชีวเคมีของสิ่งมีชีวิต: เซลล์และองค์ประกอบของเซลล์ หลักการและเทคนิคทางชีวเคมี คาร์โบไฮเดรต ลิพิด กรดอะมิโนและโปรตีน เอนไซม์และโคเอนไซม์ กรดนิวคลีอิก การส่งผ่านอิเล็กตรอนและชีวพลังงานศาสตร์ และชีวเคมีประยุกต์

BCT 315 Introductory Biochemistry 3(3-0-6)

Pre: CHEM 202 or CHEM 204 or CHEM 206

Introduction to the biochemistry of life: cells and subcellular organelles, principles and techniques of biochemistry, carbohydrates, lipids, amino acids and proteins, enzyme and co-enzymes, nucleic acids, electron transport and bioenergetics, applied biochemistry.

211319 ว.ชท. 319 ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น 1(0-3-0)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ลงทะเบียนพร้อมกับ ว.ชท. 315

คาร์โบไฮเดรต ชีวพลังงานศาสตร์ ลิพิด โปรตีน เอนไซม์ และกรดนิวคลีอิก

BCT 319 Introductory Biochemistry Laboratory 1(0-3-0)

Pre: concurrent to BCT 315

Carbohydrates, bioenergetics, lipids, protein, enzyme and nucleic acid.

ข2. วิชาเอกบังคับ

203236 ว.คม. 236 ปริมาณวิเคราะห์ 3(3-0-6)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ว.คม.111 หรือ ลงทะเบียนพร้อมกับ ว.คม. 104

การจำแนกประเภทวิธีวิเคราะห์ทางเคมีและการคำนวณเบื้องต้น สถิติในเคมีวิเคราะห์ การวิเคราะห์โดยปริมาตร การวิเคราะห์โดยน้ำหนัก การวิเคราะห์เชิงเคมีไฟฟ้า เทคนิคการแยกสารเบื้องต้น และเทคนิคสเปกโทรโฟโตเมตรี

CHEM 236 Quantitative Analysis 3(3-0-6)

Pre: CHEM 111 or concurrent to CHEM 104

Classification of chemical analysis method and basic calculations, statistics in analytical chemistry, volumetric analysis, gravimetric analysis, electrochemical analysis, basic separation techniques, and spectrophotometric analysis.

203239 ว.คม. 239 ปฏิบัติการปริมาณวิเคราะห์ 1(0-3-0)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ลงทะเบียนพร้อมกับ ว.คม. 236

กฎความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ การใช้เครื่องแก้วและเครื่องมือวัดทางปริมาณวิเคราะห์ที่เหมาะสม การเตรียมสารละลายและการคำนวณความเข้มข้น การหาปริมาณกรดอะซิติกในน้ำส้มสายชูโดยการไทเทรต การหาปริมาณซีโอติโดยการไทเทรต การหาปริมาณคลอรีนอิสระในแคลเซียมไฮโปคลอไรต์โดยการไทเทรต การหาค่าความกระด้างของตัวอย่างน้ำโดยการไทเทรต การหาปริมาณแคลเซียมโดยการตกตะกอน โพแทสเซียมเมตริกไทเทรชัน: ปฏิริยากรด-เบส คอนดักโทเมตริกไทเทรชัน: ปฏิริยากรด-เบส คูลอมเมตริกไทเทรชัน: ปฏิริยาไอโอโดเมตริก การหาปริมาณเหล็กโดยเทคนิคเคมีสะอาด การวิเคราะห์องค์ประกอบของยาโดยวิธีโครมาโทกราฟีผิวบาง

CHEM 239 Quantitative Analysis Laboratory 1(0-3-0)

Pre: concurrent to CHEM 236

Laboratory safety rules, appropriate use of analytical glassware and measuring equipment, solution preparations and concentration calculation, determination of acetic acid in vinegar by titration, determination of COD by titration, determination of free chlorine in calcium hypochlorite by titration, determination of hardness in water sample by titration, determination of calcium by precipitation, potentiometric titration: acid – base reaction, conductometric titration: acid – base reaction, coulometric titration: iodometric reaction, determination of iron by green chemistry technique, analysis of drug composition by thin layer chromatography.

215205 ว.จช. 205 จุลชีววิทยา 3(3-0-6)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ว.ชว. 101 และ ว.ชว. 103; หรือ ว.ชว. 147; หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

บทนำสู่จุลชีววิทยา ประวัติของจุลชีววิทยา วิธีการทางจุลชีววิทยา จุลินทรีย์โปรแคริโอต และยูแคริโอต ความหลากหลายและการจัดจำแนกแบคทีเรีย โภชนาการและการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์และการเจริญของจุลินทรีย์ เม-

แทบอลิซึมของจุลินทรีย์ จุลินทรีย์และการก่อโรค ไวรัสและภูมิคุ้มกันวิทยา พันธุศาสตร์และเทคโนโลยีชีวภาพของจุลินทรีย์ จุลชีววิทยาอุตสาหกรรมและอาหาร และจุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม

MICB 205

Microbiology

3(3-0-6)

Pre: BIOL 101 and BIOL 103; or BIOL 147; or consent of the department

Introduction to microbiology, history of microbiology, the methods in microbiology, prokaryotic and eukaryotic microorganisms, bacterial diversity and classification, nutrition and cultivation of microorganisms and microbial growth, microbial metabolism, microorganisms and diseases, viruses and immunology, microbial genetics and biotechnology, industrial and food microbiology and environmental microbiology

215206 ว.จช. 206

ปฏิบัติการจุลชีววิทยา

1(0-3-0)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ลงทะเบียนพร้อมกับ ว.จช. 205

เทคนิคพื้นฐานทางจุลชีววิทยา การควบคุมจุลินทรีย์ การเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ โครงสร้างของแบคทีเรีย การเจริญเติบโตและธาตุอาหารที่ช่วยในการเจริญเติบโต การเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ในสภาพไร้ออกซิเจน แบบแผนการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย การทำงานในแง่เมตาบอลิซึมของแบคทีเรีย ฟังไจ ไวรัส ภูมิคุ้มกันวิทยา จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม จุลชีววิทยาของน้ำดื่ม จุลชีววิทยาของอากาศ จุลชีววิทยาของดิน

MICB 206

Microbiology Laboratory

1(0-3-0)

Pre: concurrent to MICB 205

Basic technique in microbiology, microorganism control, microorganism cultivation, bacterial structure, microbial growth and nutrition, anaerobic cultivation, microbial growth phase, microbial metabolism, fungi, viruses, immunology, industrial microbiology, drinking water microbiology, air microbiology, soil microbiology.

215209 ว.จช. 209

การเตรียมความพร้อมสำหรับการฝึกงานและสหกิจศึกษา

1(1-0-2)

ทางจุลชีววิทยา

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: นักศึกษาชั้นปีที่ 3 หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

แนวคิด หลักการ และวิธีการในการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน กรณีศึกษาการเรียนรู้ผ่านสหกิจศึกษา และการฝึกงาน การสมัครและการดำเนินงานสหกิจศึกษาและการฝึกงาน การเขียนประวัติส่วนตัวและการเตรียมตัวสัมภาษณ์งาน พันธกิจ การบริหารงาน และระบบคุณภาพขององค์กร การพัฒนาบุคลากรและทักษะการสื่อสาร มาตรฐานทางจริยธรรมในวิชาชีพและวัฒนธรรมในการปฏิบัติงาน ความรู้ทางวิชาการที่ต้องการสำหรับงานเฉพาะอย่าง การวางแผนการปฏิบัติงาน เทคนิคการนำเสนอข้อมูลและการเขียนรายงาน สหกิจศึกษาและการฝึกงานจากมุมมองของผู้ประกอบการ

MICB 209

**Preparation for Internship and Cooperative Education
in Microbiology**

1(1-0-2)

Pre: Third year standing or consent of the department

Concepts, principles, and procedures in work-integrated learning, case studies of cooperative learning and internship, application and procedures in cooperative learning and internship, writing curriculum vitae and preparation for job interviews, organisations' missions, administrations, and quality systems, development of personality and communication skills, profession-related ethics and work cultures, academic knowledge requirement for specific jobs, contextualised work plans, presentation techniques and report writing, internship and cooperative education from entrepreneurs' points of view.

215301 ว.จช. 301 การประกันคุณภาพด้านอาหาร 2(2-0-4)
และห้องปฏิบัติการทางจุลชีววิทยา

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ว.จช. 205 และ ว.จช. 206; หรือ ว.จช. 207 และ ว.จช. 208

หลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตอาหารจีเอ็มพี จุลินทรีย์กับข้อกำหนดจีเอ็มพี กฎหมายและจีเอ็มพีสากล (โคเด็กซ์) การนำระบบคุณภาพจีเอ็มพีไปประยุกต์ จุลินทรีย์กับระบบประกันคุณภาพอาหารเอชเอชซีซีพี การตรวจประเมินระบบเอชเอชซีซีพี ข้อกำหนดมาตรฐานระบบบริหารงานคุณภาพไอเอสโอ 9001 ระบบคุณภาพห้องปฏิบัติการตามมาตรฐานสากลISO/IEC 17025 ศึกษาฐานภาคสนาม

MICB 301 Food and Microbiological Laboratory Quality Assurances 2(2-0-4)

Pre: MICB 205 and MICB 206; or MICB 207 and MICB 208

Good manufacturing practice (GMP), microbes and GMP criteria, law and CODEX, application of GMP, microbes and HACCP food quality assurance, evaluation of HACCP, criteria for ISO 9001, ISO/IEC 17025, field study.

215302 ว.จช. 302 เครื่องมือทางจุลชีววิทยา 1(0-3-0)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ว.จช. 205 และ ว.จช. 206; หรือ ว.จช. 207 และ ว.จช. 208

ภาพรวมเกี่ยวกับอุปกรณ์ เครื่องมือ สำหรับจุลชีววิทยา ความปลอดภัย และการกำจัดของเสียทางชีวภาพ สำหรับจุลชีววิทยา หลักการและการทำงานของกล้องจุลทรรศน์ชนิดต่างๆ การวัดขนาดวัตถุ หม้อนึ่งฆ่าเชื้อ ตู้บ่มเชื้อ และอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ ตู้ปลอดเชื้อ ตู้แช่เชื้อ โถดูดความชื้น ตู้บ่มเชื้อ และตู้เลี้ยงเชื้อภายใต้บรรยากาศคาร์บอนไดออกไซด์ ห้องเย็น ตู้แช่แข็ง ระบบการกลั่น-กรองน้ำ และเครื่องทำน้ำปราศจากไอออน ปิเปต ไมโคร-ปิเปต เครื่องเขย่า เครื่องเขย่าผสมสาร และเครื่องกวนสารละลายด้วยแม่เหล็ก เครื่องชั่งไฟฟ้า เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง และเครื่องวัดแสงแบบมือถือ เครื่องหมุนเหวี่ยงตกตะกอน ถังหมักเชื้อจุลินทรีย์ เครื่องวัดปริมาณแอลกอฮอล์ เครื่องกลั่นระเหยสารแบบหมุน เครื่องทำแห้งภายใต้ความเย็นและสุญญากาศ เครื่องมือในการอ้างอิงบรรณานุกรม เครื่องวัดปริมาณสารพันธุกรรมปริมาณน้อย หลักการและการทำงานของเทคนิคเจลอิเล็กโตรโฟรีซิสสำหรับวิเคราะห์ดีเอ็นเอ และโปรตีน เครื่องวิเคราะห์ถ่ายภาพเจล หลักการและการทำงานของเทคนิคโครมาโทกราฟี และเครื่องมืออื่นๆ

MICB 302 Microbiological Instrumentation 1(0-3-0)

Pre: MICB 205 and MICB 206; or MICB 207 and MICB 208

Overview of scientific instruments for microbiology, biosafety and biological waste management for microbiology, principles and instrumentation of microscopes and objective measurement, autoclave, hot air oven and water bath, biological safety cabinet, laminar flow cabinet, desiccators, Incubator and CO₂ incubator, cool room, freezer, water purification and deionized system, pipette, micropipette, shaker, vortex mixer, magnetic stirrer, electronic balance, pH meter, spectrophotometer, portable lux meter, centrifuge, fermenter, ebulliometer, rotary evaporator, lyophilizer, principles and instrumentation of reference tools, nanodrop, gel electrophoresis for DNA and protein and gel documentation system, chromatographic techniques, group discussion: other necessary equipments.

215305 ว.จช. 305 การออกแบบการทดลองทางจุลชีววิทยา 3(2-3-4)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ว.จช. 205 และ ว.จช. 206 และ ว.สส. 262

การกำหนดโจทย์ปัญหาทางจุลชีววิทยา การกำหนดปัจจัยและสิ่งทดลองสำหรับการออกแบบการทดลองทางจุลชีววิทยา บ่งชี้การตอบสนองของตัวแปรที่ใช้ในการทดลอง การออกแบบการทดลองทางจุลชีววิทยา ระเบียบวิธีทางจุลชีววิทยา การวิเคราะห์ข้อมูลทางจุลชีววิทยา การประยุกต์โปรแกรม R ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางจุลชีววิทยา

MICB 305 Microbiological Experimental Design 3(2-3-4)

Pre: MICB 205 and MICB 206 and STAT 262

Problem statement in microbiology, identifying factors and treatment for microbiological experimental design, identifying response of factors used in experiment, microbiological experimental design, microbiological methodology, analysis of microbiological data, application of R program in microbiological experimental data.

215312 ว.จช. 312 สาหร่ายวิทยาและโพรโทซัววิทยาเบื้องต้น 3(2-3-4)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ว.จช. 205 และ ว.จช. 206; หรือ ว.จช. 207 และ ว.จช. 208

โลกของไซยาโนแบคทีเรีย สาหร่าย และโพรโทซัว องค์ประกอบต่างๆ ของเซลล์ วงจรชีวิต การจัดจำแนก สันฐานวิทยา สรีรวิทยา นิเวศวิทยา การเพาะเลี้ยงไซยาโนแบคทีเรีย สาหร่าย และโพรโทซัว และเทคนิคที่เกี่ยวข้อง ความสำคัญในด้านต่างๆ และองค์ความรู้ เทคโนโลยีชีวภาพและนวัตกรรมเกี่ยวกับไซยาโนแบคทีเรีย สาหร่าย และโพรโทซัวในโลกปัจจุบัน และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง.

MICB 312 Introductory Phycology and Protozoology 3(2-3-4)

Pre: MICB 205 and MICB 206; or MICB 207 and MICB 208

The world of cyanobacteria algae and protozoa, cell components, life cycles, classification, morphology, physiology, ecology and importance of cyanobacteria, algae and protozoa, cultivation of cyanobacteria, algae and protozoa and related techniques, knowledge, biotechnology and innovation of cyanobacteria algae and protozoa in the current world and related laboratory.

215325 ว.จช. 325 เห็ดราวิทยา 3(2-3-4)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ว.จช. 205 และ ว.จช. 206; หรือ ว.จช. 207 และ ว.จช. 208

บทนำสู่เห็ดราวิทยา โครงสร้างทั่วไป การสืบพันธุ์และวงจรชีวิตของเห็ดรา อนุกรมวิธานของเห็ดราและสิ่งมีชีวิตที่สัมพันธ์กัน โภชนาการและสรีรวิทยาของเห็ดรา พันธุศาสตร์ของเห็ดรา ความสำคัญของเห็ดรา และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

MICB 325 Mycology 3(2-3-4)

Pre: MICB 205 and MICB 206; or MICB 207 and MICB 208

Introduction to mycology, general structure, reproduction and life cycle of fungi, taxonomy of fungi and related organisms, nutrition and physiology of fungi, genetics of fungi, importance of fungi and related laboratories.

215327 ว.จช. 327 ไวรัสวิทยา 3(2-3-4)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ว.จช. 205 และ ว.จช. 206; หรือ ว.จช. 207 และ ว.จช. 208

บทนำเกี่ยวกับไวรัสก่อโรคสัตว์ รูปร่าง คุณสมบัติ และการจำแนกชนิดของไวรัส การเพิ่มจำนวนของไวรัส พันธุศาสตร์ของไวรัส การขยายพันธุ์ การเก็บรักษาไวรัส และการตรวจหาอนุภาคไวรัส การตรวจการติดเชื้อไวรัสโดยใช้เทคนิคทางชีวโมเลกุล และภูมิคุ้มกันวิทยา กลไกการติดเชื้อไวรัส และการก่อโรคของไวรัส ไวรัสก่อโรคไข้เลือดออก และภูมิคุ้มกันบกพร่อง ภูมิคุ้มกันต่อการติดเชื้อไวรัส ยาต้านเชื้อไวรัสและวัคซีนไวรัส ไวรอยด์และพรีออน และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

MICB 327 Virology 3(2-3-4)

Pre: MICB 205 and MICB 206; or MICB 207 and MICB 208

Introduction to animal viruses, morphology, properties and classification of viruses, multiplication of viruses, viral genetics, propagation, maintenance and detection of the virus particles, molecular and immunological detection of viral infection, mechanism of viral infection and viral pathogenesis, dengue and immunodeficiency viruses, immunity against viral infection, antiviral agents and viral vaccine, viroid and prion and related laboratories.

215381 ว.จช. 381 ไมโครไบโอตาและจุลินทรีย์ก่อโรคในมนุษย์ 3(2-3-4)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ว.จช. 205 และ ว.จช. 206; หรือ ว.จช. 207 และ ว.จช. 208

ประวัติความเป็นมาและต้นกำเนิดของไมโครไบโอมในมนุษย์ การจัดจำแนกไมโครไบโอตา สมดุลไมโครไบโอมในร่างกายมนุษย์ ไมโครไบโอตาและจุลินทรีย์ก่อโรคในระบบร่างกายมนุษย์ กลไกการติดเชื้อของจุลินทรีย์ก่อโรค การป้องกันการติดเชื้อและการทำลายจุลินทรีย์ก่อโรค ไมโครไบโอตาและการเกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง ไมโครไบโอตาและการทำงานของระบบภูมิคุ้มกัน ไมโครไบโอตาและการทำงานของสมอง และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

MICB 381 Microbiota and Pathogenic Microorganisms in Human 3(2-3-4)

Pre: MICB 205 and MICB 206; or MICB 207 and MICB 208

History and origins of human microbiome, classification of microbiota, microbiome balance in human, microbiota and pathogenic microorganisms in human body systems, mechanism of microbial infections, prevention of infection and destruction of pathogenic microorganisms,

microbiota and non-communicable diseases, microbiota and function of immune system, microbiota and brain function and related laboratories.

215431 ว.จช. 431 พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ 3(2-3-4)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ว.จช. 205 และ ว.จช. 206; หรือ ว.จช. 207 และ ว.จช. 208

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ สารพันธุกรรม และการจำลองตัวของดีเอ็นเอ การแสดงออกของยีนในแบคทีเรีย การควบคุมการแสดงออกของยีน ความเสียหาย และการซ่อมแซมดีเอ็นเอ การแลกเปลี่ยนยีน และทรานสโพซอน พันธุศาสตร์ของแบคทีเรียโอฟาจ พันธุศาสตร์ของเชื้อรา พันธุศาสตร์ของสาหร่าย การเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอ และการหาลำดับเบสของดีเอ็นเอ การโคลนยีนและการบ่งบอกลักษณะของโคลนลูกผสม การประยุกต์เทคโนโลยีดีเอ็นเอลูกผสม บทนำเกี่ยวกับชีวสารสนเทศศาสตร์ และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

MICB 431 Microbial Genetics 3(2-3-4)

Pre: MICB 205 and MICB 206; or MICB 207 and MICB 208

Fundamental of microbial genetics, genetic material and DNA replication, gene expression in bacteria, regulation of gene expression, DNA damage and repair, genetic exchange and transposons, bacteriophage genetics, fungal genetics, algal genetics, amplification of DNA and DNA sequencing, gene cloning and characterization of recombinant clones, application of recombinant DNA technology, introduction to Bioinformatics and related laboratory.

215433 ว.จช. 433 การวิเคราะห์จีโนมจุลินทรีย์และชีวสารสนเทศศาสตร์ 3(3-0-6)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ว.จช. 205 และ ว.จช. 206; หรือ ว.จช. 207 และ ว.จช. 208; และ ว.จช. 431 หรือ ว.ชว.231

ภาพรวมของชีวสารสนเทศศาสตร์สำหรับจุลินทรีย์ ชีวสารสนเทศศาสตร์ในยุคข้อมูลขนาดใหญ่ ฐานข้อมูลชีวสารสนเทศศาสตร์จุลชีววิทยา การเตรียมตัวอย่างกรดนิวคลีอิก บทนำการเขียนโปรแกรมสำหรับจุลชีววิทยา การหาลำดับเบสวิธีเนกเจนเนอเรชันซีควนซิง การวิเคราะห์จีโนมและเมทาจีโนม การหาลำดับอาร์เอ็นเอ ทรานสคริปโตมิกส์ เครือข่ายจีโนม และยีนแอนโนเทชัน ฐานข้อมูลโปรตีน และการทำนายโครงสร้าง

MICB 433 Microbial Genome Analysis and Bioinformatics 3(3-0-6)

Pre: MICB 205 and MICB 206; or MICB 207 and MICB 208; and MICB 431 or BIOL 231

Overview of bioinformatics for microorganisms, bioinformatics in big data era, bioinformatics databases for microbiology, preparation of nucleic acid, introduction to computer programming for microbiology, next-generation sequencing (NGS), analysis of genome and metagenomics, RNA sequencing, transcriptomics, genome network and gene annotation, protein database and structure prediction.

215441 ว.จช. 441 สรีรวิทยาของแบคทีเรีย 3(2-3-4)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ว.คม. 206 และ ว.คม. 209 และ ว.จช. 205 และ ว.จช. 206;

หรือ ว.จช. 207 และ ว.จช. 208

โครงสร้างและหน้าที่ขององค์ประกอบเซลล์แบคทีเรีย การเกิดพอลิเมอร์และการรวมตัวกันของส่วนประกอบของเซลล์แบคทีเรีย การเจริญของแบคทีเรียและการเปลี่ยนแปลงสภาพของเซลล์ ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญของแบคทีเรีย การทำงานประสานกันของเมแทบอลิซึม การควบคุมการแสดงออกของยีน การนำสารอาหารเข้าเซลล์และการใช้ เมแทบอลิซึมของการสร้างพลังงาน เมแทบอลิซึมของสารประกอบอินทรีย์ เมแทบอลิซึมของสารประกอบอินทรีย์ นิเวศวิทยาทางสรีรวิทยา และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

MICB 441 Bacterial Physiology 3(2-3-4)

Pre: CHEM 206 and CHEM 209 and MICB 205 and MICB 206; or MICB 207 and MICB 208

Structure and function of bacterial cell components, polymerization and assembly of bacterial cell parts, bacterial cell growth and cellular differentiation, environmental factors affecting on bacterial growth, coordination of metabolic reactions, regulation of gene expression, nutrient uptake and assimilation, energy metabolism, metabolism of organic compounds, metabolism of inorganic compounds, physiological ecology and related laboratory.

215462 ว.จช. 462 ระบบการจัดจำแนกแบคทีเรีย 4(2-6-4)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ว.จช. 205 และ ว.จช. 206; หรือ ว.จช. 207 และ ว.จช. 208

หลักอนุกรมวิธานของแบคทีเรีย หลักเกณฑ์การจัดหมวดหมู่และแนวปฏิบัติสำหรับอนุกรมวิธานของแบคทีเรีย หลักการตั้งชื่อแบคทีเรียชนิดใหม่ในระดับสปีชีส์ การเพาะเลี้ยงแบคทีเรียเพื่อการจัดจำแนกชนิด วิธีการในการบ่งบอกชนิดของแบคทีเรีย การเก็บรักษาเชื้อแบคทีเรีย การจัดจำแนกแบคทีเรียโดยอาศัยองค์ประกอบทางเคมี หลักการและกลไกการทดสอบทางชีวเคมีเพื่อบ่งบอกชนิดของแบคทีเรีย การจัดจำแนกแบคทีเรียตามระบบสากล อนุกรมวิธานแบบนิวเมอริเคิล อนุกรมวิธานแบบพอลิฟาสสิก วิธีการชีววิทยาระดับโมเลกุลสำหรับอนุกรมวิธานของแบคทีเรีย วิธีการทางพันธุศาสตร์ในการบ่งบอกชนิดแบคทีเรีย และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

MICB 462 Systematic Bacteriology 4(2-6-4)

Pre: MICB 205 and MICB 206; or MICB 207 and MICB 208

Principles of bacterial taxonomy, taxonomic criteria and practices for bacteria, bacterial nomenclature: bacterial species, culture-based bacteriology, methods for bacterial identification, preservation of bacteria, chemotaxonomy, principles and mechanism of biochemical tests for bacterial identification, classification of bacteria based on the universal system, numerical taxonomy, polyphasic taxonomy, molecular biology approaches to bacterial taxonomy, genetic methods in bacterial identification and related laboratory.

215471 ว.จช. 471 นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์ 3(2-3-4)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ว.จช. 205 และ ว.จช. 206; หรือ ว.จช. 207 และ ว.จช. 208

บทบาทและความสำคัญของจุลินทรีย์ในระบบนิเวศ ระบบนิเวศของจุลินทรีย์ แหล่งที่อยู่ของจุลินทรีย์และจุลชีवालย์ วัฏจักรการหมุนเวียนธาตุ การบำบัดทางชีวภาพและการบำบัดน้ำทิ้ง จุลชีววิทยาของสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้าง

ขึ้น ความหลากหลายทางชีวภาพของจุลินทรีย์ในเขตร้อนชื้น วิธีการในการศึกษานิเวศวิทยาจุลินทรีย์ การวิเคราะห์ข้อมูลทางนิเวศวิทยาจุลินทรีย์ การตรวจวัดกิจกรรมของจุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อม ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประชากร: จุลินทรีย์ พืช และสัตว์ การควบคุมโดยชีววิธี บทบาทของจุลินทรีย์ในอาหาร ความสัมพันธ์ระหว่างจุลินทรีย์ในระบบนิเวศอาหาร ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการควบคุมจุลินทรีย์ในอาหาร และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

MICB 471

Microbial Ecology

3(2-3-4)

Pre: MICB 205 and MICB 206; or MICB 207 and MICB 208

Roles and significance of microbes in ecosystems, microbial ecosystems, microbial habitat and microbiome, nutrient cycles, bioremediation and wastewater treatment, microbiology of the built environment, microbial diversity of tropical area, methods in microbial ecology study, microbial ecology data analysis, microbial activity measurements in environment, population interaction: microbes, plants and animals, biological control, the role of microorganisms in food, Inter-relationships among microbial species in food ecology, environmental factors affecting the control of microorganisms in food and related laboratory.

215481 ว.จช. 481

จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม

3(2-3-4)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ว.จช. 205 และ ว.จช. 206; หรือ ว.จช. 207 และ ว.จช. 208

การแยก คัดเลือก พัฒนา เก็บรักษาจุลินทรีย์ การควบคุมการเจริญของจุลินทรีย์ เทคโนโลยีการหมัก เทคโนโลยีการทำสารให้บริสุทธิ์ การผลิตเอทานอล เอนไซม์จากจุลินทรีย์ อาหารหมัก โปรตีนเซลล์เดียว และการผลิตกรดอะมิโน การผลิตกรดอินทรีย์ สารปฏิชีวนะ และสารสี การประยุกต์ใช้จุลินทรีย์กับเครื่องสำอาง สิทธิบัตร การประยุกต์ใช้พันธุศาสตร์ในจุลินทรีย์อุตสาหกรรม การบำบัดน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

MICB 481

Industrial Microbiology

3(2-3-4)

Pre: MICB 205 and MICB 206; or MICB 207 and MICB 208

Isolation, selection, development and preservation of microbes; microbial growth control, fermentation technology, purification technology, ethanol production, microbial enzymes, fermented foods, single cell proteins and amino acid production, production of organic acids, antibiotics and colors, application of microbes in cosmetics, patents, application of genetics in industrial microbes, industrial wastewater treatment and related laboratory.

215491 ว.จช. 491

สัมมนาจุลชีววิทยา

1(1-0-2)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: นักศึกษาชั้นปีที่ 4 หรือตามความเห็นของภาควิชา

วิธีการนำเสนอผลงานวิชาการ การบรรยายและอภิปรายโดยวิทยากรรับเชิญ การนำเสนอผลงานโดยนักศึกษากิปรายและสรุปการนำเสนอผลงาน

MICB 491

Microbiology Seminar

1(1-0-2)

Pre: fourth year standing or consent of the department

How to present academic research, presentation and discussion by invited speakers, presentation by students, discussion and conclusion.

215492 ว.จช. 492 รายงานทางจุลชีววิทยา 1(1-0-2)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: นักศึกษาชั้นปีที่ 4 หรือตามความเห็นของภาควิชา

การเขียนรายงานปัญหาพิเศษ การเขียนบทคัดย่อ ทบทวนเอกสาร/งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง วัสดุอุปกรณ์ และผลการวิจัย อภิปรายผลการวิจัย สรุปผลการวิจัยและการเขียนเอกสารอ้างอิง การจัดทำรูปเล่มปัญหาพิเศษ การนำเสนอผลงานแบบโปสเตอร์ ประสพการณ์ในการเขียนบทความทางจุลชีววิทยา

MICB 492 Microbiology Reports 1(1-0-2)

Pre: fourth year standing or consent of the department

Special problem report writing, abstract writing, literature review, material, methods and results, discussion, conclusion and references, how to prepare special problem report, poster presentation, experience on writing microbiological articles.

215493 ว.จช. 493 ปัญหาพิเศษทางจุลชีววิทยา 3(0-9-0)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: นักศึกษาชั้นปีที่ 4 หรือตามความเห็นของภาควิชา

การทำวิจัยในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับจุลชีววิทยา ที่อาจารย์ที่ปรึกษาและนักศึกษามีความสนใจร่วมกัน ซึ่งการทำวิจัยนี้อาจทำวิจัยเดี่ยวหรือเป็นกลุ่มระหว่าง 1-3 คน โดยมีปริมาณงานและขอบเขตที่เหมาะสมกับจำนวนนักศึกษาและจำนวนหน่วยกิต 3 หน่วยกิต มีการเขียนรายงานและการสอบปากเปล่า การให้ลำดับขั้นเป็นที่น่าพอใจ (Satisfactory: S) หรือไม่เป็นที่น่าพอใจ (Unsatisfactory: U)

MICB 493 Special Project in Microbiology 3(0-9-0)

Pre: fourth year standing or consent of the department

Research in microbiology related topic with common interest between supervisor and student. The research can be carried out individually or group of 1-3 people depending on the amount and scope of study. A proper written report and oral examination are required. Grading will be given on satisfactory or unsatisfactory basis.

215494 ว.จช. 494 การฝึกงานจุลชีววิทยา 3(0-18-0)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: นักศึกษาชั้นปีที่ 4

การฝึกงานทางจุลชีววิทยากับภาคอุตสาหกรรม หน่วยงานวิจัย สถาบัน หรืองานอื่นที่เทียบเท่าภายใต้การดูแลของผู้ควบคุมการฝึกงาน และ/หรืออาจารย์ ไม่น้อยกว่า 270 ชั่วโมง นักศึกษาจะต้องเขียนรายงานและนำเสนอผลการฝึกงาน การให้ลำดับขั้นเป็นที่น่าพอใจ (Satisfactory: S) หรือไม่เป็นที่น่าพอใจ (Unsatisfactory: U)

MICB 494 Training in Microbiology 3(0-18-0)

Pre: Fourth year standing

Practical training in industry, research institute or equivalent job under supervision of trainer(s) and/or instructor(s) at least 270 hours. A written report and oral presentation are required. Grading will be given on the satisfactory or unsatisfactory basis.

215498 ว.จช. 498 สหกิจศึกษาทางจุลชีววิทยา 6 หน่วยกิต

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: นักศึกษาชั้นปีที่ 4 หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

นักศึกษาปฏิบัติงานด้านจุลชีววิทยา และ/หรือด้านที่เกี่ยวข้องในตำแหน่งที่มีหน้าที่รับผิดชอบแน่นอนเสมือนพนักงานในองค์กรเอกชนหรือหน่วยงานของรัฐ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ภาคการศึกษาและปฏิบัติงานในสถานประกอบการไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์หรือ 480 ชั่วโมงอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ขั้นตอนการปฏิบัติงานจะต้องเป็นไปภายใต้การกำกับดูแลและควบคุมของพนักงานพี่เลี้ยงผู้ได้รับมอบหมายจากหน่วยงาน และอาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้รับมอบหมายจากภาควิชาชีววิทยา โดยมีการจัดทำเอกสารและนำเสนอด้วยปากเปล่าต่อหน่วยงาน คณาจารย์และผู้ที่สนใจทั้งในส่วนของขั้นตอนการปฏิบัติงานภายใต้กรอบงานและโครงการสหกิจศึกษา รวมทั้งผลลัพธ์ที่ได้จากโครงการสหกิจศึกษา

MICB 498 Cooperative Education in Microbiology 6 Credits

Pre: Fourth year standing or consent of the department

Students are required to work in microbiology and /or related fields in positions of responsibility in a private organization or government office for not less than 1 semester with at least 16 weeks or 480 hours continuously. Students work like employees under the supervision of the charge trainer at the organization and instructor (s) of the department. A written report and oral presentation are required from the agency, faculty and people who are interested both in the process of working within the framework and results from the cooperative education project.

506361 ทน.ภว. 361 ภูมิคุ้มกันวิทยาทั่วไป 3(2-2-4)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ว.ชว. 102

วิวัฒนาการของระบบภูมิคุ้มกัน กลไกการป้องกันโรคของร่างกาย ขบวนการทำงานของระบบภูมิคุ้มกัน วิธีการต่างๆ เพื่อทดสอบการทำงานของระบบภูมิคุ้มกัน เทคนิคการตรวจวัดโดยอาศัยวิธีทางภูมิคุ้มกัน โรคที่เกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกัน และการประยุกต์ความรู้ทางภูมิคุ้มกันในการป้องกันและรักษาโรค

IMM 361 General Immunology 3(2-2-4)

Pre: BIOL 102

Development of immune system, defense mechanisms, immune responses and regulation, evaluation of immune responses, immunological techniques, diseases related to immune system, application of immunological knowledge for prevention and treatment of diseases.

ข3. วิชาเอกเลือก

201301 ว.วท. 301 ความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพ 2(2-0-4)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ว.จช. 200 หรือ ว.จช. 201 หรือ ว.จช. 205 หรือ ว.จช. 207

กฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพ หลักการด้านความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพ การจัดการความเสี่ยงทางชีวภาพ การปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยทางชีวภาพ อุปกรณ์ปกป้องส่วนบุคคล อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัย การทำลายเชื้อโรค วิธีปฏิบัติในการบรรจุและการขนส่งเชื้อโรค และพิษจากสัตว์ การจัดการขยะติดเชื้อ การจัดการสารชีวภาพรั่วไหล

SC 301 Biosafety and Biosecurity 2(2-0-4)

Pre: MICB 200 or MICB 201 or MICB 205 or MICB 207

Laws and regulations on biosafety and biosecurity, principles of biosafety and biosecurity, biorisk management, biosafety practices, personal protective equipment, safety equipment, sterilization, procedures in packing and transport of pathogens and animal toxins, infectious waste management, and management of biological spills.

202304 ว.ชว. 304 สื่อสร้างสรรค์สำหรับข้อมูลทางชีววิทยา 2(1-2-4)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ว.ชว. 101 และ ว.ชว. 103

บทบาทและบทบาทของการสื่อสารข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ ชนิดและประเภทของสื่อ และการเลือกใช้ให้เหมาะสมกับข้อมูลเลือกสรรทางชีววิทยา การเตรียมข้อมูลทางชีววิทยาสำหรับสร้างสื่อ การสร้างและปรับแต่งภาพถ่ายดิจิทัลเพื่อใช้ในการนำเสนอทางชีววิทยา การสร้างและตัดต่อคลิปวิดีโอเพื่อใช้ในการนำเสนอทางชีววิทยา การสร้างสื่อแบบอินโฟกราฟิกของข้อมูลทางชีววิทยา การสร้างโปสเตอร์สำหรับข้อมูลทางชีววิทยา และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

BIOL 304 Creative Media for Biology Information 2(1-2-4)

Pre: BIOL 101 and BIOL 103

Introduction and the roles of scientific communication, types of media and proper media for selected biological data, biological data preparation for creating media, creating and editing digital photo for presenting biological data, making and editing VDO clips for presenting biological data, making Infographic media with biological data, creating a poster presentation for biology information and laboratories on related lecture topics.

202371 ว.ชว. 371 นิเวศวิทยา 4(3-3-6)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ว.ชว. 101 และ ว.ชว. 103

นิเวศวิทยาวิทยาการ สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ และการปรับตัว สิ่งจำเป็นในการดำรงชีพ และทรัพยากร นิเวศวิทยาประชากร ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ ชีวภูมิศาสตร์ การเปลี่ยนแปลงแทนที่ การถ่ายทอดพลังงาน และการหมุนเวียนธาตุอาหาร เครื่องมือในการประเมินระบบนิเวศ มนุษย์กับระบบนิเวศ ปัญหาสิ่งแวดล้อม และออกภาคสนามหรือมีปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

BIOL 371 Ecology 4(3-3-6)

Pre: BIOL 101 and BIOL 103

Evolutionary ecology, physical environments and adaptation, conditions and resources, population ecology, species interaction, biodiversity, biogeography, succession, flux of energy and

flux of matter, tools for assessing ecosystem, man and ecosystems, environmental problems and field trip or related laboratories.

215303 ว.จช.303 ทรัพย์สินทางปัญญาและนวัตกรรมทางชีวภาพ 1(1-0-2)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ว.ชว 101 และ ว.ชว. 103

ที่มาและรูปแบบของการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา อนุสัญญาและข้อตกลงระหว่างประเทศและในประเทศไทยเกี่ยวกับทรัพย์สินทางปัญญา ฐานข้อมูลสิทธิบัตรและเทคโนโลยีชีวภาพ สิทธิบัตรของนวัตกรรมทางชีวภาพ การจดสิทธิบัตรสิ่งมีชีวิต การจดสิทธิบัตรนวัตกรรมทางชีวภาพและจริยธรรม รูปแบบการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาอื่นๆ กับนวัตกรรมทางเทคโนโลยีชีวภาพ อนุสัญญาความหลากหลายทางชีวภาพและพระราชบัญญัติคุ้มครองพันธุ์พืช การคุ้มครองความรู้ทางชนบประเพณี ศักยภาพทางชีวภาพและการละเมิดทางชีวภาพ

MICB 303 Intellectual Property and Biological Innovations 1(1-0-2)

Pre: BIOL 101 and BIOL 103

History and forms of Intellectual Property Protection (IPP), international conventions and national law in intellectual property, patent database and biotechnology, patents in biological innovations, patenting life forms, patenting of biological innovations and ethics, other forms of IPP for innovations in biotechnology, convention of biological diversity and plant varieties protection act, protection of traditional knowledge and bioprospecting and biopiracy.

215304 ว.จช. 304 การพัฒนาผลิตภัณฑ์และรูปแบบธุรกิจใหม่ทางจุลชีววิทยา 1(1-0-2)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ว.จช. 205

เทคนิคการออกแบบ การพัฒนา และการจัดการผลิตภัณฑ์และบริการทางจุลชีววิทยา การวิเคราะห์ตลาดทางจุลชีววิทยา การพัฒนาแนวคิดและรูปแบบการเข้าสู่ตลาดทางจุลชีววิทยา การปรับแนวคิดและรูปแบบความต้องการของลูกค้า การเลือกผลิตภัณฑ์และรูปแบบธุรกิจทางจุลชีววิทยา การพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดสำหรับสินค้าบริการและรูปแบบธุรกิจใหม่ การทดสอบตลาดและการบริหารวงจรผลิตภัณฑ์ทางจุลชีววิทยา

MICB 304 New Product and Platform Development in Microbiology 1(1-0-2)

Pre: MICB 205

Techniques in designing developing and managing new products and services in microbiology, market analysis in microbiology, concept and platform development for entering the market in microbiology, concept and platform adjustment to customer need and desire, product and business platform selection in microbiology, market mixing development for new product and service in microbiology, market testing, and life cycle management of microbiological product.

215306 ว.จช. 306 ปัญหาประดิษฐ์และแอปพลิเคชันเบื้องต้นสำหรับนักจุลชีววิทยา 1(1-0-2)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ว.จช. 205 หรือ ว.จช. 207

ความหมายและประเภทของปัญหาประดิษฐ์และแอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับจุลชีววิทยา ปัญหาประดิษฐ์ในงานวิจัยทางจุลชีววิทยา แอปพลิเคชันสำหรับงานวิจัยด้านจุลชีววิทยา การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลทางจุล -

ชีววิทยาด้วยปัญญาประดิษฐ์และแอปพลิเคชัน การประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการแก้ไขปัญหาทางจุลชีววิทยา ประเด็นทางจริยธรรม ข้อควรระวังและข้อจำกัดในการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์

MICB 306 Artificial Intelligent and Basic Applications for Microbiologist 1(1-0-2)

Pre: MICB 205 or MICB 207

Definition and types of artificial intelligence and applications related to microbiology, artificial intelligence in microbiological research, applications for microbiological research, analysis and presentation of microbiological data with artificial intelligence and applications, application of artificial intelligence to solve microbiological problems, ethical issues, precautions and limitations in the application of artificial intelligence.

215307 ว.จช. 307 การคิดเชิงวิพากษ์สำหรับสิ่งแวดล้อม สังคม และธรรมาภิบาล 1(1-0-2)

และเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนในจุลชีววิทยา

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ว.จช. 205 หรือ ว.จช. 207

บทนำด้านสิ่งแวดล้อม สังคม และธรรมาภิบาล เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน และจุลชีววิทยา การคิดเชิงวิพากษ์และจริยธรรมในการวิจัยทางจุลชีววิทยา การวิจัยและพัฒนาทางจุลชีววิทยาเพื่อความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อม ผลกระทบทางสังคมของนวัตกรรมจุลชีววิทยา นโยบายการกำกับดูแลในการวิจัยด้านจุลชีววิทยา นวัตกรรมจุลชีววิทยาเพื่อเกษตรกรรมที่ยั่งยืน กรณีศึกษาในจุลชีววิทยาสำหรับแนวคิดการดำเนินธุรกิจอย่างยั่งยืนและเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน โครงการบูรณาการ การนำเสนอโครงการ

MICB 307 Critical Thinking for Environment, Social, Governance and Sustainable Development Goals in Microbiology 1(1-0-2)

Pre: MICB 205 or MICB 207

Introduction to ESG, SDG and Microbiology, critical thinking and ethics in microbiological research, microbiological R&D for environmental sustainability, social impact of microbiological innovations, governance policy in microbiological research, microbial innovations for sustainable agriculture, case studies in microbiology for ESG and SDG, integrative project, project presentations.

215311 ว.จช. 311 แอกติโนมัยซีดเบื้องต้น 3(2-3-4)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ว.จช. 205 และ ว.จช. 206; หรือ ว.จช. 207 และ ว.จช. 208

บทนำเกี่ยวกับแอกติโนมัยซีด เทคนิคการแยกเชื้ออย่างจำเพาะ ความหลากหลายของแอกติโนมัยซีด อนุกรมวิธานของแอกติโนมัยซีด ปฏิสัมพันธ์ระหว่างแอกติโนมัยซีดกับแมลง นิเวศวิทยาของแอกติโนมัยซีด การเจริญและการเก็บรักษา เมแทบอลิซึม จีโนมิกส์เปรียบเทียบ ยาปฏิชีวนะและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพชนิดอื่น การประยุกต์ทางด้านสิ่งแวดล้อม การประยุกต์ในอุตสาหกรรม การประยุกต์ในการเกษตร แอกติโนมัยซีดที่มีความสำคัญทางการแพทย์ และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

MICB 311 Introduction to Actinomycetes 3(2-3-4)

Pre: MICB 205 and MICB 206; or MICB 207 and MICB 208

Introduction to actinomycetes, selective isolation technique, diversity of actinomycetes, taxonomy of actinomycetes, actinomycetes and interaction with insects, ecology of actinomycetes, growth and preservation, metabolism, comparative genomics, antibiotics and other bioactive compounds, environmental applications, industrial applications, agricultural applications, medically important actinomycetes and related laboratory.

215371 ว.จช. 371 จุลชีววิทยาทางน้ำ 3(2-3-4)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ว.จช. 205 และ ว.จช. 206

สภาพแวดล้อมของจุลินทรีย์ในน้ำ อิทธิพลของปัจจัยทางกายภาพและเคมีที่มีต่อจุลินทรีย์ในน้ำ แบคทีเรียและการใช้เป็นตัวชี้วัดคุณภาพน้ำ ฟังไจในน้ำและความสำคัญ ไวรัสในน้ำและความสำคัญ แอคติโนมัยซีสต์ในน้ำและความสำคัญ โปรโตซัว และความสำคัญ สาหร่าย ไชยาโนแบคทีเรียและสารพิษ บทบาทของจุลินทรีย์ในกระบวนการหมุนเวียนธาตุอาหาร กระบวนการบำบัดน้ำเสีย การบำบัดมลพิษโดยจุลินทรีย์ ความสำคัญทางเศรษฐกิจของจุลินทรีย์ในน้ำ และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

MICB 371 Aquatic Microbiology 3(2-3-4)

Pre: MICB 205 and MICB 206

Environments of aquatic microorganisms, the influence of physical and chemical factors on aquatic microorganisms, bacteria and bioindicator of water quality, aquatic fungi, aquatic viruses, aquatic actinomycete, protozoa and their importance, algae, cyanobacteria and their toxins, the role of microorganisms in the cycling of elements, wastewater treatment process, bioremediation by aquatic microorganism, the economic significance of aquatic microorganisms and related laboratory.

215382 ว.จช. 382 นิติจุลชีววิทยาเบื้องต้น 2(2-0-4)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ว.จช. 205 และ ว.จช. 206

ที่มาและการใช้จุลินทรีย์เพื่อเป็นหลักฐานเชิงกายภาพ วิธีการเก็บตัวอย่างและการแปลผลข้อมูล จุลชีวาลัยของมนุษย์ การใช้นิติจุลชีววิทยาในงานวิจัยด้านการย่อยสลาย ประชาคมจุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับการเสื่อมสภาพของศพ จุลชีววิทยาคลินิกในการพิสูจน์สาเหตุการเสียชีวิต กรณีศึกษา

MICB 382 Introduction to Forensic Microbiology 2(2-0-4)

Pre: MICB 205 and MICB 206

History and use of microorganisms as physical evidence, sampling methods and data interpretation, human microbiome, uses forensic microbiology in decomposition research, microbial communities associated with decomposing corpses, clinical microbiology in the context of autopsy, case study.

215401 ว.จช. 401 ความปลอดภัยของอาหารด้านจุลินทรีย์ 3(2-3-4)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ว.จช. 205 และ ว.จช. 206; หรือ ว.จช. 207 และ ว.จช. 208

จุลินทรีย์กับความปลอดภัยอาหาร แหล่งของจุลินทรีย์ก่อโรคและเส้นทางการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ก่อโรค ในอาหาร ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเจริญและการสร้างสารพิษของจุลินทรีย์ในอาหาร แบคทีเรียก่อโรคที่มาจากอาหาร เชื้อราที่สร้างสารพิษ ไวรัส โปรโตซัว และสาหร่ายขนาดเล็กที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยอาหาร จุลินทรีย์ดรรชนีที่ บ่งชี้ความปลอดภัยอาหารและสุขลักษณะ การควบคุมจุลินทรีย์ในอาหาร การตรวจวิเคราะห์อาหารด้านจุลชีววิทยา และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

MICB 401 Microbial Food Safety 3(2-3-4)

Pre: MICB 205 and MICB 206; or MICB 207 and MICB 208

Microbes and food safety, sources of microbial pathogens and routes of microbial contamination in food, factors relating to microbial growth and toxin production in food, foodborne bacterial pathogens, toxigenic molds, viruses protozoa and microscopic algae related to food safety, indicator microorganisms related to food safety and hygiene, control of microorganisms in food, microbiological examinations of foods and related laboratory.

215411 ว.จช. 411 ชีววิทยาของเห็ด 3(2-3-4)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ว.จช. 205 และ ว.จช. 206; หรือ ว.จช. 207 และ ว.จช. 208

บทนำเกี่ยวกับชีววิทยาของเห็ด วัฏจักรชีวิตของเห็ด โครงสร้างและสัณฐานวิทยาของเห็ด การจัดจำพวกและอนุกรมวิธานของเห็ด ความสำคัญของเห็ด สารอาหารและสรีรวิทยาของเห็ด กระบวนการเพาะเห็ด พันธุศาสตร์และการปรับปรุงพันธุ์เห็ด และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

MICB 411 Biology of Mushrooms 3(2-3-4)

Pre: MICB 205 and MICB 206; or MICB 207 and MICB 208

Introduction to biology of mushrooms, life cycle of mushrooms, structures and morphology of mushrooms, classification and taxonomy of mushrooms, importance of mushrooms, nutrition and physiology of mushrooms, process of mushroom cultivation, genetics, and breeding of mushrooms and related laboratory.

215412 ว.จช. 412 ชีววิทยาของยีสต์ 3(2-3-4)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ว.จช. 205 และ ว.จช. 206; หรือ ว.จช. 207 และ ว.จช. 208

ประวัติและความสำคัญของยีสต์ การกระจายของยีสต์ในธรรมชาติ การจัดหมวดหมู่และการบ่งชี้ชนิดของยีสต์ เซลล์วิทยาของยีสต์ โภชนาการของยีสต์ เมแทบอลิซึมและการเจริญของยีสต์ พันธุศาสตร์และพันธุวิศวกรรมของยีสต์ การเก็บรักษายีสต์ ยีสต์ทำให้อาหารเสียและยีสต์ก่อโรค ยีสต์ในอุตสาหกรรม และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

MICB 412 Biology of Yeasts 3(2-3-4)

Pre: MICB 205 and MICB 206; or MICB 207 and MICB 208

History and importance of yeasts, distribution of yeasts in nature, systematic and identification of yeast, cell biology of yeast, nutrition of yeast, growth and metabolism of yeasts, genetic and genetic engineering of yeasts, yeast preservation, spoilage yeasts and pathogenic yeasts and industrial yeast and related laboratory.

215437 ว.จช. 437 โคลนนิ่งระดับโมเลกุลของยีน 2(2-0-4)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ว.จช. 205 และ ว.จช. 206; หรือ ว.จช. 207 และ ว.จช. 208

เทคนิคพื้นฐานระดับโมเลกุลสำหรับการโคลนนิ่ง เอนไซม์ที่เกี่ยวข้องในการโคลนนิ่งระดับโมเลกุล พลาสมิด และโคลนนิ่งเวกเตอร์ของแบคทีเรีย พลาสมิดและโคลนนิ่งเวกเตอร์ของยีสต์ แบคทีเรียโอฟาจเวกเตอร์ การตรวจหาลำดับนิวคลีโอไทด์และการวิเคราะห์ ไฮบริไดเซชัน การกลายพันธุ์ ห้องสมุดจีโนม ชีวสารสนเทศศาสตร์ การประยุกต์ยีนโคลนนิ่ง

MICB 437 Molecular Cloning of Genes 2(2-0-4)

Pre: MICB 205 and MICB 206; or MICB 207 and MICB 208

Basic molecular techniques for gene cloning, enzymes involve in gene cloning, plasmid and cloning vector for bacteria and yeast, bacteriophage vector, DNA sequencing and analysis, hybridization, mutation, genomic library, bioinformatics and gene cloning application.

215438 ว.จช. 438 ปฏิบัติการโคลนนิ่งระดับโมเลกุลของยีน 1(0-3-0)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ว.จช. 205 และ ว.จช. 206; หรือ ว.จช. 207 และ ว.จช. 208;
และลงทะเบียนพร้อมกับ ว.จช. 437

การเตรียมสารเคมีสำหรับการโคลนนิ่ง การสกัดจีโนมิกดีเอ็นเอจากแบคทีเรีย การสกัดพลาสมิดจากแบคทีเรีย เจลอิเล็กโตรโฟรีซิส การออกแบบไพรเมอร์ การเพิ่มปริมาณยีนด้วยวิธีพีซีอาร์ การย่อยดีเอ็นเอด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ การเชื่อมต่อดีเอ็นเอ การเตรียมเซลล์คอมพีเทนท์ ของ *E. coli* การส่งถ่ายรีคอมบิแนนท์พลาสมิดเข้าสู่ *E. coli* การคัดเลือกโคโลนีทรานสฟอร์มแมนต์ด้วยวิธีโคโลนีพีซีอาร์ การตรวจสอบดีเอ็นเอที่แทรกในรีคอมบิแนนท์พลาสมิด การหาลำดับเบสของดีเอ็นเอและการวิเคราะห์ การตรวจรีคอมบิแนนท์โปรตีนด้วยวิธี western blot ชีวสารสนเทศศาสตร์และฐานข้อมูล

MICB 438 Molecular Cloning of Genes Laboratory 1(0-3-0)

Pre: MICB 205 and MICB 206; or MICB 207 and MICB 208; and
concurrent to MICB 437

Preparation for reagents for gene cloning, bacterial genomic DNA extraction, bacterial plasmid DNA extraction, gel electrophoresis, primer designation, gene amplification by PCR, digestion of DNA with restriction enzyme, DNA ligation, preparation of *E. coli* competent cell, transformation of recombinant DNA to *E. coli*, selection of transformant by colony PCR, determination of inserted DNA in plasmid, DNA sequencing and analysis, determination of recombinant protein by western blot, bioinformatics and database.

215472 ว.จช. 472 จุลชีววิทยาของสภาวะแวดล้อมสุดขีด 2(2-0-4)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ว.จช. 205 และ ว.จช. 206; หรือ ว.จช. 207 และ ว.จช. 208

บทนำเกี่ยวกับจุลชีววิทยาของสภาวะแวดล้อมสุดขีด จุลินทรีย์ชอบต่าง จุลินทรีย์ชอบกรด จุลินทรีย์ชอบร้อน จุลินทรีย์ชอบเย็น จุลินทรีย์ชอบเค็ม จุลินทรีย์ชอบแรงกดดัน จุลินทรีย์ที่ทนต่อโลหะ จุลินทรีย์ที่ทนต่อตัวทำละลาย

อินทรีย์ จุลินทรีย์ที่ทนต่อรังสี จุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อมโอลิโกโทรฟิก จุลินทรีย์ที่อยู่ในหิน จุลินทรีย์ในชีวมณฑลใต้พิภพ ดาราศาสตร์จุลชีววิทยา การใช้ประโยชน์จุลินทรีย์จากสภาวะแวดล้อมสุดขั้วในเทคโนโลยีชีวภาพ

MICB 472 Microbiology of Extreme Environments 2(2-0-4)

Pre: MICB 205 and MICB 206; or MICB 207 and MICB 208

Introduction to microbiology of extreme environments, alkaliphiles, acidophiles, thermophiles, psychrophiles, halophiles, piezophiles, metallotolerant microorganisms, organic solvent tolerant microorganisms, radiation resistant microorganisms, microorganisms in oligotrophic environments, endolithic microorganisms, microorganisms in deep biosphere, astromicrobiology, applications of microorganisms from extreme environments in biotechnology

215473 ว.จช. 473 จุลชีววิทยาทางการเกษตร 2(2-0-4)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ว.จช. 205 หรือ ว.จช. 207

บทนำเกี่ยวกับจุลินทรีย์กับการเกษตร จุลินทรีย์ในดิน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพืชและจุลินทรีย์ จุลินทรีย์และกลไกต่างๆ ของพืช ผลกระทบของสารเคมีทางการเกษตรและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการบรรเทาผลกระทบด้วยจุลินทรีย์ การคัดแยกจุลินทรีย์ส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช และจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากจุลินทรีย์เพื่อการเกษตร การใช้ประโยชน์จากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรโดยจุลินทรีย์ หลักการด้านความปลอดภัยทางชีวภาพของการใช้จุลินทรีย์ทางการเกษตร กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้จุลินทรีย์เพื่อการเกษตร ความก้าวหน้าทางจีโนมของจุลินทรีย์ และการประยุกต์ใช้โอมิกส์ในด้านการเกษตร ประเด็นปัญหา และกรณีศึกษาที่น่าสนใจทางการเกษตร

MICB 473 Agricultural Microbiology 2(2-0-4)

Pre: MICB 205 or MICB 207

Introduction to agricultural microbiology, soil microorganisms, plant-microbe interactions, microorganisms and their mechanisms in plant, impact of agrochemicals and climate change and microbial mitigation, isolation of plant-growth promoting and antagonistic microorganisms for plant disease control, development of microorganism-derived products for agriculture, microbial utilization of agricultural wastes, principle of biosafety for microbial applications in agriculture, legal regulations associated with the use of microorganisms in agriculture, advances in microbial genomics and the application of omics in agriculture, issues and case study related to agricultural microbiology.

215482 ว.จช. 482 จุลชีววิทยาเครื่องสำอาง 1(1-0-2)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ว.จช. 205 และ ว.จช. 206; หรือ ว.จช. 207 และ ว.จช. 208

ภาพรวมของจุลชีววิทยาเครื่องสำอาง ชีววิทยาของผิวหนังมนุษย์และจุลินทรีย์ประจำถิ่น บทบาทของจุลชีววิทยาในเครื่องสำอาง ความสัมพันธ์ของจุลินทรีย์ต่อเครื่องสำอาง การสังเคราะห์สารออกฤทธิ์และวัตถุดิบสำหรับเครื่องสำอางโดยจุลินทรีย์ วิธีตรวจสอบการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในเครื่องสำอาง แนวปฏิบัติทางจุลชีววิทยาสำหรับระบบจีเอ็มพี การเก็บรักษาและการทดสอบประสิทธิภาพยาต้านจุลชีพในเครื่องสำอาง แนวโน้มจุลชีววิทยาเครื่องสำอางในอนาคต

MICB 482 Cosmetic Microbiology 1(1-0-2)

Pre: MICB 205 and MICB 206; or MICB 207 and MICB 208

Overview of cosmetic microbiology, biology of human skin and normal microflora of skin, roles of microbiology in cosmetics, relevance of microbes in cosmetics, microbial synthesis of cosmetic active compounds and raw materials, detecting methods for microbial contamination in cosmetics, microbiological aspects of Good Manufacturing Practices (GMP), preservation of cosmetics and antimicrobial efficacy test and trends of cosmetic microbiology in the future.

215483 ว.จช. 483 จุลินทรีย์และวัฒนธรรม 3(3-0-6)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ว.จช. 205 และ ว.จช. 206

หลักการพื้นฐานของบทบาทของจุลินทรีย์และวัฒนธรรม จุลินทรีย์และชาติพันธุ์มนุษย์ หลักการพื้นฐานของการลงพื้นที่เชิงชาติพันธุ์ จุลินทรีย์และประวัติศาสตร์โลก จุลินทรีย์ในวัฒนธรรมอาหารโลก จุลินทรีย์และวัฒนธรรมเครื่องดื่ม ราและวัฒนธรรมมนุษย์ สาหร่ายและวัฒนธรรมมนุษย์ จุลินทรีย์และภาพยนตร์โบราณ จุลินทรีย์ในวัสดุหินสลัก จุลินทรีย์ในงานโบราณคดีใต้น้ำ จุลินทรีย์ในงานวัฒนธรรมผ้า จุลินทรีย์ในวัฒนธรรมสมัยใหม่

MICB 483 Microbes and Cultures 3(3-0-6)

Pre: MICB 205 and MICB 206

Basic principles of the role of microbes on culture, microbes and human ethnicity, principle for field study in ethnography, microbes and world history, microbes and world food culture, microbes and beverage culture, fungi and human culture, algae and human culture, microbes and ancient painting, microbial in carved stone materials, microbes in sub-aqua archeology, microbes in fabric culture, microbes in modern culture.

215484 ว.จช. 484 พลังงานทางเลือกจากจุลินทรีย์ 2(2-0-4)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ว.จช. 205 หรือ ว.จช. 207

บทนำสู่พลังงานทางเลือกจากจุลินทรีย์ ความหลากหลายและบทบาทของจุลินทรีย์ในการผลิตพลังงานทางเลือกกระบวนการทางชีวเคมีของการผลิตพลังงานทางเลือก การผลิตไบโอแก๊ส การผลิตไบโอดีเซลและไบโอเอทานอล เซลล์เชื้อเพลิงจุลินทรีย์ และพลังงานทางเลือกอื่นๆ เทคโนโลยีการผลิตพลังงานทางเลือกจากจุลินทรีย์ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีพลังงานทางเลือกจากจุลินทรีย์

MICB 484 Alternative Energy from Microorganisms 2(2-0-4)

Pre: MICB 205 or MICB 207

Introduction to alternative energy from microorganisms, diversity and role of microorganisms in alternative energy production, biochemical process of alternative energy production, biogas production, biodiesel and bioethanol production, microbial fuel cells and other alternative energy, alternative energy production technology from microorganisms, application of alternative energy technology from microorganisms.

- 215495 ว.จช. 495 หัวข้อเลือกสรรทางจุลชีววิทยา 1 1(1-0-2)**
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: นักศึกษาชั้นปีที่ 3
 การบรรยายและอภิปรายหัวข้อทางจุลชีววิทยาที่น่าสนใจและทันสมัย ซึ่งมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วและไม่สามารถบรรจุอยู่ในกระบวนวิชาอื่นๆ ตามแผนการศึกษาได้
- MICB 495 Selected Topics in Microbiology 1 1(1-0-2)**
 Pre: Third year standing
 Lecture and discussion of currently interesting and up-to-date topics in various fields of Microbiology, which develop rapidly and may not be included in available courses.
- 215496 ว.จช. 496 หัวข้อเลือกสรรทางจุลชีววิทยา 2 1(1-0-2)**
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: นักศึกษาชั้นปีที่ 3
 การบรรยายและอภิปรายหัวข้อทางจุลชีววิทยาที่น่าสนใจและทันสมัย ซึ่งมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วและไม่สามารถบรรจุอยู่ในกระบวนวิชาอื่นๆ ตามแผนการศึกษาได้
- MICB 496 Selected Topics in Microbiology 2 1(1-0-2)**
 Pre: Third year standing
 Lecture and discussion of currently interesting and up-to-date topics in various fields of Microbiology, which develop rapidly and may not be included in available courses.
- 215497 ว.จช. 497 หัวข้อเลือกสรรทางจุลชีววิทยา 3 2(2-0-4)**
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: นักศึกษาชั้นปีที่ 3
 การบรรยายและอภิปรายหัวข้อทางจุลชีววิทยาที่น่าสนใจและทันสมัย ซึ่งมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วและไม่สามารถบรรจุอยู่ในกระบวนวิชาอื่นๆ ตามแผนการศึกษาได้
- MICB 497 Selected Topics in Microbiology 3 2(2-0-4)**
 Pre: Third year standing
 Lecture and discussion of currently interesting and up-to-date topics in various fields of Microbiology, which develop rapidly and may not be included in available courses.
- 602301 อ.ทช. 301 เทคโนโลยีชีวภาพเบื้องต้น 3(3-0-6)**
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ว.จช. 205 หรือ ว.จช. 207 หรือ อ.ทช. 120; สำหรับนักศึกษา
 นอกวิชาเอก
 บทบาทของจุลินทรีย์ที่ใช้ในอุตสาหกรรม สารอาหาร ชนิดของการหมัก เทคนิคการฆ่าเชื้อ การคน
 จลนศาสตร์การหมัก การเก็บเกี่ยวผลผลิต พันธุวิศวกรรม การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ การชะล้างแร่ด้วยแบคทีเรีย ผลิตภัณฑ์
 การหมักทั้งที่เป็นอาหารและไม่ใช่อาหาร
- BIOT 301 Introductory Biotechnology 3(3-0-6)**
 Pre: MICB 205 or MICB 207 or BIOT 120; for non-majors only

Roles of microorganisms in industrial utilization, nutrient requirement, types of fermentation, sterilization techniques, agitation, kinetics of fermentation, product recovery, genetic engineering, tissue cultures, bacterial leaching, various fermented products of foods and non-foods.

2. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร

(สำเนา)

คำสั่งมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ที่ 3429 /2567
เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา

.....

เพื่อให้การดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 35 และมาตรา 38 (1) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ. 2551 จึงแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา ซึ่งประกอบด้วย

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิรพร	เพกเกาะ	ประธานกรรมการ (อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)
2. รองศาสตราจารย์ ดร.โสภณ	บุญลือ	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อำนาจ	เจวีรัตน์	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
4. ดร.ศรีญา	เสนสุภา	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ (ผู้มีส่วนได้-ส่วนเสีย)
5. นางธนกร	ไกรแสง	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ (ผู้มีส่วนได้-ส่วนเสีย)
6. นางสาวฉันทวรรณ	ต้นประสงค์	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ (ผู้มีส่วนได้-ส่วนเสีย)
7. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธารารัตน์	ชื้อตอพ	กรรมการ (อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)
8. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เนตรชนก	รอดรัมย์	กรรมการ (อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)
9. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญสม	บุษบรรณ	กรรมการ (อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)
10. รองศาสตราจารย์ ดร.ชยากร	ภูมาศ	กรรมการ
11. รองศาสตราจารย์ ดร.เทิด	ดิษยธนูวัฒน์	กรรมการ
12. รองศาสตราจารย์ ดร.ยิ่งมณี	ตระกูลพั่ว	กรรมการ
13. รองศาสตราจารย์ ดร.วสุ	ปฐมอารีย์	กรรมการ
14. รองศาสตราจารย์ ดร.อิทธิญากรณ์	พรหมพุดธา	กรรมการ
15. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จอมขวัญ	มีรักษ์	กรรมการ
16. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤมล	ทองไว	กรรมการ
17. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพชร	สัตยวรรณ	กรรมการ
18. อาจารย์ ดร.ณัฐพล	น้อยรังษี	กรรมการ
19. อาจารย์ ดร.ธิดา	แก้วคต	กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)
20. อาจารย์ ดร.ภาราดา	รังษีแก้ว	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ (อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)

3. ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตร

1. ผศ.ดร. จีรพร เพกเกาะ (H-Index : 18)

ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

ระดับนานาชาติ

1. Ruangrit K., Phinyo K., Chailungka S., Duangjan K., Naree A., Thasana J., Kamopas W., Seanpong S., **Pekkoh J.**, Noirungsee N. 2025. Enhanced nitrate removal in aquatic systems using biochar immobilized with algicidal *Bacillus* sp. AK3 and denitrifying *Alcaligenes* sp. M3: a synergistic approach. PLOS ONE, 20(3 March), e0318416.

2. **Pekkoh J.**, Kamngoen A., Wichaphian A., Zin M.T., Chaipoot S., Yakul K., Pathom-aree W., Maneechote W., Cheirsilp B., Khoo K.S., Srinuanpan S. 2025. Production of ACE inhibitory peptides via ultrasonic-assisted enzymatic hydrolysis of microalgal *Chlorella* protein: Process improvement, fractionation, identification, and *in silico* structure-activity relationship. Future Foods, 11: 100548, <https://doi.org/10.1016/j.fufo.2025.100548>.

3. Zin M.T. Kaewkod T., **Pekkoh J.**, Pathom-aree W., Chaipoot S., Kanthakat G., Seesuriyachan P., Chen Y.Y., Khoo K.S., Cheirsilp B., Srinuanpan S. 2025. Integrated deep eutectic solvent (DES) extraction and microwave-assisted process for algal protein extraction: Process improvement, characterizations, functional properties, and antioxidant and anti-colorectal cancer potentials. Journal of Agriculture and Food Research, 19: 101673, <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2025.101673>

4. Maneechote W., Pathom-aree W., Sriket N., Wichaphian A., **Pekkoh J.**, Cheirsilp B., Srinuanpan S. 2025. Optimizing the nutrient and light conditions for the enhancement of biomass and high value molecules productions in *Spirulina* using hydroponic effluent - A sustainable circular economy approach. Biomass and Bioenergy, 194: 107638, <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2025.107638>

5. Sriaporn C., Komonjinda S., Klayposri N., Phinyo K., **Pekkoh J.**, Awiphan S., Chanprom T. 2025. Microbial and mineralogical characterization of the alkaline Chae Son hot spring, Northern Thailand. Extremophiles, 29:2, <https://doi.org/10.1007/s00792-024-01373-z>.

6. Srisai P., Suriyaprom S., Panya, A. **Pekkoh J.**, Tragoolpua Y., 2024. Inhibitory effects of algal polysaccharide extract from *Cladophora* spp. against herpes simplex virus infection. Scientific Reports, 14:11914.

7. **Pekkoh J.**, Theera T., Ruangrit K., Chaichana, C., Phinyo K., Lomakool S., Wichaphian A., Cheirsilp B., Srinuanpan S. 2024. Co-bioaugmentation with microalgae and probiotic bacteria: Sustainable solutions for upcycling of aquaculture wastewater and agricultural residues into microbial-rice bran complexes. Environmental Research, 26115, 119760.

8. Sriket N., Wichaphian A., Kamngoen A., **Pekkoh J.**, Chromkaew Y., Pathom-aree W., Maneechote W., Cheirsilp B., Srinuanpan S. 2024. Hydroponic effluent recycling and resource recovery

using heterotrophic *Chlorella* microalgae: Advancing a circular bioeconomy. *Journal of Water Process Engineering*, 67, 10617.

9. **Pekkoh, J.**, Wichaphian, A., Kamngoen, A., Sriket N., Zin, M.T., Lomakool, S., Maneechote, W., Chromkaew, Y., Pathom-aree, W., Cheirsilp, B., Srinuanpan, S. 2024. Heterotrophic upcycling of hydroponic wastewater supplemented with glucose and indole-3-acetic acid into high-quality *Chlorella* biomass for zero-waste multiproduct microalgal biorefinery. *Environmental Technology and Innovation*, 36, 103813.

10. Panya, A., Wathikthinnakon, M., Thepmalee, C., Chiawpanit, C., Panwong, S., Wutti-In, Y., Vongchan, P., Klanginsirikul, P., Sattayawat, P., **Pekkoh, J.**, 2024. Polysaccharide extract of *Spirulina* sp. increases effector immune-cell killing activities against cholangiocarcinoma. *J. PLoS ONE*, 19(10 October), e0312414.

11. Wichaphian, A., Kaewman, N., Pathom-aree, W., Phinyo, K., **Pekkoh, J.**, Chromkaew Y., Cheirsilp, B., Srinuanpan, S. 2024. Zero-waste biorefining co-products from ultrasonically assisted deep eutectic solvent-pretreated *Chlorella* biomass: Sustainable production of biodiesel and bio-fertilizer. *Bioresource Technology*, 408, 131163.

12. Panwong, S., Phinyo, K., Duangjan, K., Sattayawat, P., **Pekkoh, J.**, Tragoolpua, Y., Yenchitsomanus, P., Panya, A. 2024. Inhibition of dengue virus infection in vitro by fucoidan and polysaccharide extract from marine alga *Sargassum* spp. *International Journal of Biological Macromolecules*, 276, 133496.

13. Phinyo, K., Saeku, K., Nunto, W., **Pekkoh, J.**, Prasertsin, T. 2024. Morphological and Molecular Characterization of *Spirogyra* Species from Water Bodies in Chiang Rai Province, Thailand: Insights into Bioactivity and Antioxidant Potential *Sains Malaysiana*, 53(5), pp. 1093–1104.

14. **Pekkoh, J.**, Ruangrit, K., Aurepatipan, N., Duangjan, K., Sensupa, S., Pumas, C., Chaichana, C., Pathom-aree, W., Kato, Y., Srinuanpan, S. 2024. CO₂ to green fuel converter: Photoautotrophic- cultivation of microalgae and its lipids conversion to biodiesel. *Renewable Energy*, 222, 119919.

15. Htoo, N.Y.M., Kraseasintra, O., Buncharoen, W., Kaewkod, T., **Pekkoh, J.**, Tragoolpua, Y., Khoo, K.S., Chaipoot, S., Srinuanpan, S., Pumas, C. 2024. *In vitro* immunomodulation activity of protein hydrolysate from spirulina (*Arthrospira platensis*): the ingredient of future foods. *Frontiers in Marine Science*, 11, 1303025.

16. Pathom-aree, W., Sensupa, S., Wichaphian, A., Sriket, N., Kitwetch, B., **Pekkoh, J.**, Sattayawat, P., Lomakool, S., Chromkaew, Y., Srinuanpan, S. 2024. An innovative co-cultivation of microalgae and actinomycete-inoculated lettuce in a hydroponic deep-water culture system for the sustainable development of a food–agriculture–energy nexus. *Horticulturae*, 2024, 10(1), 70.

17. Suanoi, P.-U., Kaewman, N., **Pekkoh, J.**, Charoenkwan, P., Pumas, C. 2024. A novel system for assessing paraquat toxicity using *Desmodesmus maximus* as a potential bio-indicator and deep learning-based approach. *Algal Research*, 77, 103370. <https://doi.org/10.1016/j.algal.2023.103370>.
18. Wichaphian, A., Sriket, N., Sensupa, S., **Pekkoh, J.**, Cheirsilp, B., Srinuanpan, S. 2023. Value-added green biorefinery co-products from ultrasonically assisted DES-pretreated *Chlorella* biomass. *Ultrasonics Sonochemistry*, 100, 106628, <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2023.106628>
19. Jareonsin, S., Mahanil, K., Duangjan, K., Srinuanpan, S., **Pekkoh, J.**, Ishii, M., Pumas, C. 2023. Dark mode of microalga — A sustainable and economical solution for microalgal biofuel production and waste treatment, *Bioresource Technology Reports*, 2023, 23, 101574.
20. **Pekkoh J.**, Ruangrit K., Pumas C., Duangjan K., Chaipoot S., Phongphisutthinant R., Jeerapan I., Sawangrat K., Pathom-aree W. and Srinuanpan S. 2023. Transforming microalgal *Chlorella* biomass into cosmetically and nutraceutically protein hydrolysates using high-efficiency enzymatic hydrolysis approach. *Biomass Conversion and Biorefinery*, <https://doi.org/10.1007/s13399-021-01622-7>.
21. Suriyaprom, S., Srisai, P., Intachaisri, V., Kaewkod, T. **Pekkoh, J.**, Desvaux, M., Tragoolpua, Y. 2023. Antioxidant and anti-Inflammatory activity on LPS-Stimulated RAW 264.7 macrophage cells of white mulberry (*Morus alba* L.) leaf extracts. *Molecules*, 28(11), 4395.
22. Sawasdee N., Jantakee K. Wathikthinnakon M., Panwong S., **Pekkoh J.**, Duangjan K., Yenchitsomanus P., Panya A. 2023. Microalga *Chlorella* sp. extract induced apoptotic cell death of cholangiocarcinoma via AKT/mTOR signaling pathway. *Biomedicine and Pharmacotherapy*, 160, 114306.
23. Lomakool S., Ruangrit K., Jeerapan I., Tragoolpua Y., Pumas C., Srinuanpan S., **Pekkoh J.** and Duangjan K. 2023. Biological activities and phytochemicals profiling of different cyanobacterial and microalgal biomass. *Biomass Conversion and Biorefinery*. 13, 4195–4211.
24. **Pekkoh, J.**, Duangjan K., Phinyo K., Kaewkod T., Ruangrit K., Thurakit T., Pumas C., Pathom-aree W., Cheirsilp B., Gu W., Wang G., Srinuanpan S. 2023. Turning waste CO₂ into value-added biorefinery co-products using cyanobacterium *Leptolyngbya* sp. KC45 as a highly efficient living photocatalyst. *Chemical Engineering Journal*, 460, 141765.
25. Kraseasintra, O., Sensupa, S., Mahanil, K., Yoosathaporn, S., Srinuanpan, S., **Pekkoh, J.**, Pathom-aree, W., Pumas, C. 2023. Optimization of melanin production by *Streptomyces antibioticus* NRRL B-1701 using *Arthrospira (Spirulina) platensis* residues hydrolysates as low-cost L-tyrosine supplement. *BioTech*, 12(1), 24. <https://doi.org/10.3390/biotech12010024>.
26. Inwongwan, S., **Pekkoh, J.**, Pumas, C., Sattayawat, P. 2023. Metabolic network reconstruction of *Euglena gracilis*: Current state, challenges, and applications. *Frontiers in Microbiology*, 14, 1143770.

27. Ruangrit K., Chaipoot, S., Phongphisutthinant R., Duangjan K., Phinyo K., Jeerapan I. **Pekkoh J.**, Srinuanpan S. 2023. A successful biorefinery approach of macroalgal biomass as a promising sustainable source to produce bioactive nutraceutical and biodiesel. *Biomass Conversion and Biorefinery*, 13(2), 1089-1099.
28. Phinyo K., Ruangrit K., **Pekkoh, J.**, Tragoolpua Y., Kaewkod T., Duangjan K., Pumas C., Suwannarach N., Kumla J., Pathom-aree W., Gu W., Wang G., Srinuanpan S. 2022. Naturally occurring functional ingredient from filamentous thermophilic cyanobacterium *Leptolyngbya* sp. KC45: Phytochemical Characterizations and Their Multiple Bioactivities. *Antioxidants*, 11, 2437. <https://doi.org/10.3390/antiox11122437>
29. Boonbangkeng D., Treesubsuntorn C., Krobthong S., Yingchutrakul Y., **Pekkoh, J.** and Thiravetyan P. 2022. Using cell-free supernatant of *Bacillus* sp. AK3 in combination with *Chlorella* to remove harmful algal bloom species, TP, TN, and COD from water. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 10 (6), 108645.
30. Kraseasintra O., Tragoolpua Y., Pandith H., Khonkarn R., Pathomaree W., **Pekkoh J.** and Pumas C. 2022. Application of phycocyanin from *Arthrospira (Spirulina) platensis* as a hair dye. *Front. Mar. Sci.* 9:1024988. doi: 10.3389/fmars.2022.1024988.
31. Cheirsilp, B., Wantip, K., Chai-issarapap, N., Maneechote, W., **Pekkoh, J.**, Duangjan, K., Ruangrit, K., Pumas, C., Pathom-aree, W. and Srinuanpan, S., 2022. Enhanced production of astaxanthin and co-bioproducts from microalga *Haematococcus* sp. integrated with valorization of industrial wastewater under two-stage LED light illumination strategy. *Environmental Technology & Innovation*, 28, p.102620. <https://doi.org/10.1016/j.eti.2022.102620>.
32. Thurakit T., Pathom-Aree W., Pumas C., Brocklehurst T.W., **Pekkoh J.**, and Srinuanpan S. 2022. High-efficiency production of biomass and biofuel under two-stage cultivation of a stable microalga *Botryococcus braunii* mutant generated by ethyl methanesulfonate-induced mutation. *Renewable Energy*, 198, 176–188.
33. **Pekkoh J.**, Chaichana C., Thurakit T., Phinyo K., Lomakool S., Ruangrit K., Duangjan K., Suwannarach N., Kumla J., Cheirsilp B. and Srinuanpan S. 2022. Dual-bioaugmentation strategy to enhance the formation of algal-bacteria symbiosis biofloc in aquaculture wastewater supplemented with agricultural wastes as an alternative nutrient sources and biomass support materials. *Bioresource Technology*, 359. 127469.
34. Uttaratotai T., Mukjang, N., Chaisoung N., Pathom-Aree W., **Pekkoh J.**, Pumas C., Sattayawat, P. 2022. Putative protein discovery from microalgal genomes as a synthetic biology protein library for heavy metal bio-removal. *Biology*, 11, 1226. <https://doi.org/10.3390/biology11081226>.
35. Mahanil, K., Sattayawat, P., **Pekkoh, J.**, Kameya, M., Ishii, M. and Pumas, C., 2022. Simple transformation of the filamentous thermophilic cyanobacterium *Leptolyngbya* sp. KC45. *Algal Research*, 66, p.102758. <https://doi.org/10.1016/j.algal.2022.102758>.

36. Kanklai, J., Thongwai, N., Rungsirivanich, P., Tragoolpua, Y. and **Pekkoh, J.**, 2022. Optimization of GABA production and partial gad gene identification of potential probiotic *Levilactobacillus brevis* F064A isolated from Thai fermented sausage. Chiang Mai J. Sci, 49, pp.1013-1027. <https://doi.org/10.12982/CMJS.2022.068>.
37. Boonbangkeng D., Thiemsorn W., Ruangrit K. and **Pekkoh J.** 2022. Promoting the simultaneous removal of *Microcystis* bloom and microcystin-RR by *Bacillus* sp. AK3 immobilized on floating porous glass pellets. Journal of Applied Phycology. <https://doi.org/10.1007/s10811-022-02701-6>
38. **Pekkoh J.**, Phinyo K., Thurakit T., Lomakool S., Duangjan K., Ruangrit K., Pumas C., Jiranusornkul S., Yooiin, W., Cheirsilp B., et al. 2022 Lipid profile, antioxidant and antihypertensiveActivity, and computational molecular docking of diatom fatty acids as ACE inhibitors. Antioxidants, 11, 186. <https://doi.org/10.3390/antiox11020186>.
39. Yana, E., Nakkaew, S., **Pekkoh, J.**, Peerapornpisal, Y., Tuji, A., Davis, M.P., Julius, M.L. and Mayama, S., 2022. Valve and ‘Stigma’Structure and Phylogeny of an Enigmatic Cymbelloid Diatom *Karthickia verestigmata* Glushchenko, Kulikovskiy & Kociolek. Diatom Research, 37(3), pp.293-305. <https://doi.org/10.1080/0269249X.2022.2101545>.
40. **Pekkoh J.**, Lomakool S., Chankham J., Duangjan K., Thurakit T., Phinyo K., Ruangrit K., Tragoolpua Y., Pumas C., Pathom-Aree, W. and Srinuanpan S. 2022. Maximizing biomass productivity of cyanobacterium *Nostoc* sp. Through high-throughput bioprocess optimization and application in multiproduct biorefinery towards a holistic zero waste. Biomass Conversion and Biorefinery. <https://doi.org/10.1007/s13399-021-02285-0>.
41. Mahanil K., Sensupa A., **Pekkoh J.**, Tragoolpua Y. and Pumas C. 2021. Application of phycobiliproteins from *Leptolyngbya* sp. KC45 for natural illuminated colourant beverages. Journal of Applied Phycology, <https://doi.org/10.1007/s10811-021-02556-3>.
42. Sattayawat P., Yunus I.S., Noirungsee N., Mukjang N., Pathom-Aree W., **Pekkoh J.** and Pumas C. 2021. Synthetic biology-Based approaches for microalgal bio-removal of heavy metals from wastewater effluents. Front. Environ. Sci. 9:778260. doi: 10.3389/fenvs.2021.778260.
43. Kumsiri B., **Pekkoh J.**, Pathom-aree W., Lumyong S., Phinyo K., Pumas C. and Srinuanpan S., 2021. Enhanced production of microalgal biomass and lipid as an environmentally friendly biodiesel feedstock through actinomycete co-culture in biogas digestate effluent. Bioresource Technology, 337, 125446.
44. Chotchindakun K., **Pekkoh J.**, Ruangsuriya J., Zheng K., Unalan I. and Boccaccini A.R. 2021. Fabrication and characterization of cinnamaldehyde-loaded mesoporous bioactive glass nanoparticles/PHBV-based microspheres for preventing bacterial infection and promoting bone tissue regeneration. Polymers, 13(11), 1794; <https://doi.org/10.3390/polym13111794>

45. Sirikulrat K., **Pekkoh J.** and Pumas C. 2021. Illumination system for growth and net energy ratio enhancement of *Arthrospira (Spirulina) platensis* outdoor cultivation in deep raceway pond, Bioresource Technology Reports, 14, <https://doi.org/10.1016/j.biteb.2021.100661>.
46. Inthama P., Pumas P., **Pekkoh J.**, Pathom-aree W., Pumas C. 2021. Plant growth and drought tolerance-promoting bacterium for bioremediation of paraquat pesticide residues in agriculture soils. Frontiers in Microbiology, 12:604662. doi: 10.3389/fmicb.2021.604662
47. Chotchindakun K., Pathom-Aree W., Dumri K., Ruangsuriya J., Pumas C. and **Pekkoh J.** 2021. Low Crystallinity of Poly(3-Hydroxybutyrate-co-3-Hydroxyvalerate) Bioproduction by Hot Spring Cyanobacterium *Cyanosarcina* sp. AARL T020. Plants, 10(3), 503, <https://doi.org/10.3390/plants10030503>.
48. Ruangrit, K., **Pekkoh. J.**, Duangjan, K., Phinyo, K., Kamopas, W., Jeerapan, I., Pathom-aree, W. and Srinuanpan, S. 2021. Effectiveness of using oleaginous microalgae as a green biosorbent to remove a heavy metal (Cu^{2+}) from aqueous media. EnvironmentAsia, 14(2), 14-23.
49. Ruangrit, K., Chaipoot, S., Phongphisutthinant, R., Kamopas, W., Jeerapan, I. **Pekkoh, J.**, Srinuanpan, S. 2021. Environmental-friendly pretreatment and process optimization of macroalgal biomass for effective ethanol production as an alternative fuel using *Saccharomyces cerevisiae*. Biocatalysis and Agricultural Biotechnology, 31, <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2021.101919>.

2. ผศ.ดร. ธารรัตน์ ชี้อตอฟ (H-Index : 10)

ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

ระดับนานาชาติ

1. Pheepakpraw, J., Sinchao, C., Sutheeworapong, S., Sattayawat, P., Panya, A., Tragoolpua, Y. and **Chitov, T.**, 2025. Cytotoxicity and Genome Characteristics of an Emetic Toxin-Producing *Bacillus cereus* Group sp. Isolated from Raw Milk. Foods, 14(3), 485.
2. Takam, P., Pongjaroenkit, S., **Chitov, T.**, Sillapawattana, P., Limlenglert, P. and Charerntantanakul, W., 2025. Development of multiplex polymerase chain reaction for the simultaneous detection of bovine mastitis-associated pathogens. Veterinary Integrative Sciences, 23(1), e2025
3. Uttarotai T., McGenity T.J., Sutheeworapong S., **Chitov, T.** 2024. Draft genome sequence of *Methylobacterium* sp. 37f isolated from forest soil Microbiology Resource Announcements. 13(6), e00324-24.
4. Yongsawas R., In-on A., Inta A., Kampuansai J., Pandith H., Suwannarach N., Lumyong S., **Chitov T.**, Disayathanooowat T. 2023. Bacterial Communities in Lanna Fermented Soybeans from Three Different Ethnolinguistic Groups in Northern Thailand Microorganisms. 11(3), 649.
5. Charoenrak S., Wakayama M., Charumanee S., Sirisa-Ard P., Bovonsombut S., Kiatkarun S., **Chitov T.**, Bovonsombut S. 2023. Extraction and Characterization of β -Glucan from Kombucha

Bacterial Cellulose and Concentrated Kombucha: Evaluating their Bile Acid Binding Capacity Chiang Mai Journal of Science. 50(3).

6. Pheepakpraw J., Kaewkod T., Konkit M., Krongdang S., Jantakee K., Praphrueet R., Bovonsombut S., Panya A., Tragoolpua Y., Logan N.A., **Chitov T.** 2023. Intraspecific Diversity and Pathogenicity of *Bacillus thuringiensis* Isolates from an Emetic Illness Toxins. 15(2), 89.

7. Charoenrak S., Charumanee S., Sirisa-ard P., Bovonsombut S., Kumdhithahutsawakul L., Kiatkarun S., Pathom-Aree W., **Chitov T.**, Bovonsombut S. 2023. Nanobacterial Cellulose from Kombucha Fermentation as a Potential Protective Carrier of *Lactobacillus plantarum* under Simulated Gastrointestinal Tract Conditions Polymers. 15(6), 1356.

8. Thanasirikul C., Patumvan A., Lipsky D., Bovonsombut S., Singjai P., Boonchieng E., **Chitov T.** 2023. Rapid assessment and prediction of microbiological quality of raw milk using machine learning based on RGB-colourimetric resazurin assay International Dairy Journal. 146, 105750.

9. Suantai B., Jantakee K., Kaewkod T., Sangboonruang S, **Chitov T.**, Tragoolpua Y. 2022. Anthocyanins in Red Jasmine Rice (*Oryza sativa* L.) Extracts and Efficacy on Inhibition of Herpes Simplex Virus, Free Radicals and Cancer Cell Nutrients. 14(9), 1905.

10. Mukjang N., **Chitov T.**, Mhuantong W., Champreda V., Pathom-aree W., Sattayawat P., Bovonsombut S. 2022. Bacterial Communities Associated with Crude Oil Bioremediation through Composting Approaches with Indigenous Bacterial Isolate Life. 12(11), 1712.

11. Yongsawas R., Inta A., Kampuansai J., Pandith H., Suwannarach N., Lamyong S., Chantawannakul P., **Chitov T.**, Disayathanoowat T. 2022. Bacterial Communities in Lanna Phak-Gard-Dong (Pickled Mustard Green) from Three Different Ethnolinguistic Groups in Northern Thailand Biology. 11(1), 150.

12. Ngamsomchat A., Kaewkod T., Konkit M., Tragoolpua Y., Bovonsombut S., **Chitov T.** 2022. Characterisation of *Lactobacillus plantarum* of Dairy-Product Origin for Probiotic Chèvre Cheese Production Foods. 11(7), 934.

13. Uttaratotai T., Sutheeworapong S., Crombie A.T., Murrell J.C., Mhuantong W., Noirungsee N., Wangkarn S., Bovonsombut S., McGenity T.J., **Chitov T.** 2022. Genome Characterisation of an Isoprene-Degrading *Alcaligenes* sp. Isolated from a Tropical Restored Forest Biology. 11(4), 519.

14. Kumdhithahutsawakul L., Jirachaisakdeacha D., Kantha U., Pholchan P., Sattayawat P., **Chitov T.**, Tragoolpua Y., Bovonsombut S. 2022. Removal of Hydrogen Sulfide from Swine-Waste Biogas on a Pilot Scale Using Immobilized *Paracoccus versutus* CM1 Microorganisms. 10(11), 2148.

15. Uttaratotai, T.; McKew, B.A.; Benyahia, F.; Murrell, J.C.; Mhuantong, W.; Wangkarn, S.; **Chitov, T.**; Bovonsombut, S.; McGenity, T.J. 2021. Isoprene-Degrading Bacteria from Soils Associated with Tropical Economic Crops and Framework Forest Trees. *Microorganisms* 9: 1024. <https://doi.org/10.3390/microorganisms9051024>, 1-14.

3. อ.ดร. ธิดา แก้วคต (H-Index: 13)

ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

ระดับนานาชาติ

1. Zin, M. T., **Kaewkod, T.**, Pekkoh, J., Pathom-aree, W., Chaipoot, S., Kanthakat, G., ... & Srinuanpan, S. (2025). Integrated Deep Eutectic Solvent (DES) Extraction and Microwave-Assisted Process for Algal Protein Extraction: Process Improvement, Characterizations, Functional Properties, and Antioxidant and Anti-Colorectal Cancer Potentials. *Journal of Agriculture and Food Research*, 101673.
2. Zin, M. T., **Kaewkod, T.**, Chaipoot, S., Kanthakat, G., Chen, Y. Y., Cheirsilp, B., & Srinuanpan, S. (2025). Ultrasound-Assisted Deep Eutectic Solvent Extraction of Antioxidant and Anti-Colorectal Cancer Proteins from Spirulina Biomass: Process Intensification, Characterization, and Bioactivity Evaluation. *Antioxidants*, 14(3), 365.
3. Sattayawat, P., **Kaewkod, T.**, Thongyim, S., Chiawpanit, C., Wutti-In, Y., Thepmalee, C., Tragoolpua, Y., Disayathanoowat, T. and Panya, A., (2025). A Comparative Study of Melittins from *Apis florea* and *Apis mellifera* as Cytotoxic Agents Against Non-Small Cell Lung Cancer (NSCLC) Cells and Their Combination with Gefitinib. *International Journal of Molecular Sciences*, 26(6), 2498.
4. Praphawilai, P., **Kaewkod, T.**, Suriyaprom, S., Panya, A., Disayathanoowat, T., Tragoolpua, Y. (2024). Anti-herpes simplex virus and anti-inflammatory activities of the melittin peptides derived from *Apis mellifera* and *Apis florea* Venom. *Insects*. 15, 109. <https://doi.org/10.3390/insects15020109>.
5. Htoo, N.Y.M., Kraseasintra, O., Buncharoen, W., **Kaewkod, T.**, Pekkoh, J., Tragoolpua, Y., Khoo, K.S., Chaipoot, S., Srinuanpan, S. and Pumas, C. (2024). *In vitro* immunomodulation activity of protein hydrolysate from spirulina (*Arthrospira platensis*): the ingredient of future foods. *Frontiers in Marine Science*. 11: 1303025. doi: 10.3389/fmars.2024.1303025.
6. Tran, D.B., Le, N.K.N., Duong, M.T., Yuna, K., Pham, L.A.T., Nguyen, Q.C.T., Tragoolpua, Y., **Kaewkod, T.** and Kamei, K. (2024). *Drosophila* models of the anti-inflammatory and anti-obesity mechanisms of kombucha tea produced by *Camellia sinensis* leaf fermentation. *Food Science and Nutrition*. <https://doi.org/10.1002/fsn3.4223>.
7. **Kaewkod, T.**, Kumseewai, P., Suriyaprom, S., Intachaisri, V., Cheepchirasuk, N. and Tragoolpua Y. (2024). Potential therapeutic agents of *Bombyx mori* silk cocoon extracts from agricultural product for inhibition of skin pathogenic bacteria and free radicals. *Peer J*. 12. 1-24.
8. Thongyim, S., Wright, T.A., Sattayawat, P., **Kaewkod, T.**, Baillie, G.S., Tragoolpua, Y., Jangsutthivorawat, S. and Panya, A. (2024). *Clinacanthus nutans* extract lowers periodontal inflammation under high-glucose conditions via inhibiting NF- κ B signaling pathway. *Frontiers in Pharmacology*. 15: 1410419. doi: 10.3389/fphar.2024.1410419.

9. Suriyaprom, S., Ngamsaard, P., Intachaisri, V., Cheepchirasuk, N., Panya, A., **Kaewkod, T.**, and Tragoolpua Y. (2024). Inhibition of Oral Pathogenic Bacteria, Suppression of Bacterial Adhesion and Invasion on Human Squamous Carcinoma Cell Line (HSC-4 Cells), and Antioxidant Activity of Plant Extracts from Acanthaceae Family. *Plants (Basel)*. 13(18): 2622. doi: 10.3390/plants13182622.
10. Pechroj S., **Kaewkod T.**, Sattayawat P., Inta A., Suriyaprom S., Yata T., Tragoolpua Y., Promputtha I. 2024. Multifunctional Nanoemulsified *Clinacanthus nutans* Extract: Synergistic Anti-Pathogenic, Anti-Biofilm, Anti-Inflammatory, and Metabolic Modulation Effects against Periodontitis Biology. 13(10), 815.
11. **Kaewkod, T.**, Ngamsaoad, P., Mayer, K., Cheepchirasuk, N., Promputtha, I., Tragoolpua, Y. 2024. Antioxidant, Antibacteria, and Anti-Inflammatory Effects of *Cordyceps militaris* Extracts and Their Bioactive Compounds. <https://doi.org/10.1155/jfbc/1862818>
12. Pheepakpraw, J., **Kaewkod, T.**, Konkit, M., Krongdang, S., Jantakee, K., Praphruet, R., Bovonsombut, S., Panya, A., Tragoolpua, Y., Logan, N.A., Chitov, T. (2023). Intraspecific Diversity and Pathogenicity of *Bacillus thuringiensis* Isolates from an Emetic Illness. *Toxins*. 15, 89. <https://doi.org/10.3390/toxins15020089>.
13. Uthaibutra, V., **Kaewkod, T.**, Prapawilai, P., Pandith, H., Tragoolpua, Y. (2023). Inhibition of Skin Pathogenic Bacteria, Antioxidant and Anti-Inflammatory Activity of Royal Jelly from Northern Thailand. *Molecules*. 28, 996. <https://doi.org/10.3390/molecules28030996>.
14. Pekkoh, J., Duangjan, K., Phinyo, K., **Kaewkod, T.**, Ruangrit, K., Thurakit, T., Pumas, C., Pathom-aree, W., Cheirsilp, B., Gu, W., Wang, G., Chaichana, C., Srinuanpan, S. (2023). Turning Waste CO₂ into Value-Added Biorefinery Co-Products using Cyanobacterium *Leptolyngbya* sp. KC45 as a Highly Efficient Living Photocatalyst. *Chemical Engineering Journal*. 460, 141765. <https://doi.org/10.1016/j.cej.2023.141765>.
15. Suriyaprom, S., Srisai, P., Intachaisri, V., **Kaewkod, T.**, Pekkoh, J., Desvaux, M., Tragoolpua, Y. (2023). Antioxidant and Anti-Inflammatory Activity on LPS-Stimulated RAW 264.7 Macrophage Cells of White Mulberry (*Morus alba* L.) Leaf Extracts. *Molecules* 2023, 28, 4395. <https://doi.org/10.3390/molecules28114395>.
16. Klawpiyapamornkun, T., **Kaewkod, T.**, Uttarotai, T., Wangkarn, S., Sirisa-ard, P., Kiatkarun, S., Tragoolpua, Y., Bovonsombut, S. (2023). Efficacy of Dried Indian Gooseberry Kombucha on a Pre-industrial Scale: Chemical Composition, Antioxidant and Antibacterial Activity. *Chiang Mai Journal of Science*. 50(3): 1-17.
17. Pekkoh, J., Ruangrit, K., **Kaewkod, T.**, Tragoolpua, Y., Hoijang, S., Srisombat, L., Wichapein, A., Pathom-aree, W., Kato, Y., Wang, G., et al. (2023). Innovative Eco-Friendly Microwave-Assisted Rapid Biosynthesis of Ag/AgCl-NPs Coated with Algae Bloom Extract as Multi-Functional Biomaterials with

Non-Toxic Effects on Normal Human Cells. *Nanomaterials*. 13, 2141. <https://doi.org/10.3390/nano13142141>.

18. Sirisa-ard, P., Pholsonklam, K., Satchachai, A., Tragoolpua, Y., **Kaewkod, T.** (2023). Antioxidant, antibacterial activities and cytotoxicity of garlic leaf extract from garlic waste. *Natural and Life Sciences Communications*. 22(4): e2023059.

19. Yucharoen, R., Srisuksomwong, P., Julsrigival, J., Mungmai, L., **Kaewkod, T.**, Tragoolpua, Y. (2023). Antioxidant, Anti-Tyrosinase, and Anti-Skin Pathogenic Bacterial Activities and Phytochemical Compositions of Corn Silk Extracts, and Stability of Corn Silk Facial Cream Product. *Antibiotics*. 12, 1443. <https://doi.org/10.3390/antibiotics12091443>.

20. Chiangchin, S., Thongyim, S., Pandith, H., **Kaewkod, T.**, Tragoolpua, Y., Inta, A., Watthana, S., Pongamornkul, W., Jangsutthivorawat, S., Panya, A. (2023). *Clinacanthus nutans* genetic diversity and its association with anti-apoptotic, antioxidant, and anti-bacterial activities. *Scientific Report*. 13(1): 19566. doi: 10.1038/s41598-023-46105-z.

21. **Kaewkod, T.**, Songkhakul, W., Tragoolpua, Y. (2022). Inhibitory Effects of Tea Leaf and Medicinal Plant Extracts on Enteric Pathogenic Bacteria Growth, Oxidation and Epithelial Cell Adhesion. *Pharmacognosy Research*. 14(1): 71-81.

22. **Kaewkod, T.**, Sangboonruang, S., Khacha-ananda, S., Charoenrak, S., Bovonsombut, S., Tragoolpua, Y. (2022). Combinations of traditional kombucha tea with medicinal plant extracts for enhancement of beneficial substances and activation of apoptosis signaling pathways in colorectal cancer cells. *Food Science and Technology*. 42: <https://doi.org/10.1590/fst.107521>.

23. Suriyaprom, S., Mosoni, P., Leroy, S., **Kaewkod, T.**, Desvaux, M., Tragoolpua, Y. (2022). Antioxidants of fruit extracts as antimicrobial agents against pathogenic bacteria. *Antioxidants*. 11, 602. <https://doi.org/10.3390/antiox11030602>.

24. Eiamthaworn, K., **Kaewkod, T.**, Bovonsombut, S., Tragoolpua, Y. (2022). Efficacy of *Cordyceps militaris* extracts against some skin pathogenic bacteria and antioxidant activity. *Journal of Fungi*. 8, 327. <https://doi.org/10.3390/jof8040327>.

25. Ngamsomchat, A.; **Kaewkod, T.**; Konkit, M.; Tragoolpua, Y.; Bovonsombut, S.; Chitov, T. (2022). Characterisation of *Lactobacillus plantarum* of dairy-product origin for probiotic chèvre cheese production. *Foods*. 11, 934. <https://doi.org/10.3390/foods11070934>.

26. Suantai, B., Jantakee, K., **Kaewkod, T.**, Sangboonruang, S., Chitov, T., Tragoolpua, Y. (2022). Anthocyanins in Red Jasmine Rice (*Oryza sativa* L.) Extracts and Efficacy on Inhibition of Herpes Simplex Virus, Free Radicals and Cancer Cell. *Nutrients* 2022, 14, 1905. <https://doi.org/10.3390/nu14091905>.

27. Phinyo, K., Ruangrit, K., Pekkoh, J., Tragoolpua, Y., **Kaewkod, T.**, Duangjan, K., Pumas, C., Suwannarach, N., Kumla, J., Pathom-aree, W., Gu, W., Wang, G. and Srinuanpan, S. (2022). Naturally

Occurring Functional Ingredient from Filamentous Thermophilic Cyanobacterium *Leptolyngbya* sp. KC45: Phytochemical Characterizations and Their Multiple Bioactivities. *Antioxidants*. 11, 2437. <https://doi.org/10.3390/antiox11122437>.

28. **Kaewkod, T.**, Wangroongsarb, P., Promputtha, I. and Tragoolpua, Y. (2021). Inhibitory efficacy of *Camellia sinensis* leaf and medicinal plant extracts on *Helicobacter pylori* standard and isolate strains growth, urease enzyme production and epithelial cell adhesion. *Chiang Mai Journal of Science*. 48(1): 56-73.

29. Khacha-ananda, S., Mahawong, P. and **Kaewkod, T.** (2021). Haplotype profiling of Y-STRs among northern population in Thailand. *Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology*. 15 (2): 1016-1023.

30. Panya, A., Songprakhon, P., Panwong, S., Jantakee, K., **Kaewkod, T.**, Tragoolpua, Y., Sawasdee, N., Lee, V.S., Nimmanpipug, P., Yenchitsomanus, P.t. (2021). Cordycepin Inhibits Virus Replication in Dengue Virus-Infected Vero Cells. *Molecules*. 26, 3118; doi.org/10.3390/molecules26113118

31. Panwong, S., Wathikthinnakon, M., **Kaewkod, T.**, Sawasdee, N., Tragoolpua, Y., Yenchitsomanus, P.t., Panya, A. (2021). Cordycepin Sensitizes Cholangiocarcinoma Cells to Be Killed by Natural Killer-92 (NK-92) Cells. *Molecules*. 26, 5973; <https://doi.org/10.3390/molecules26195973>.

32. Panya, A., Jantakee, K., Punwong, S., Thongyim, S., **Kaewkod, T.**, Yenchitsomanus, P.t, Tragoolpua, Y., Pandith, H. (2021). Triphala in Traditional Ayurvedic Medicine Inhibits Dengue Virus Infection in Huh7 Hepatoma Cells. *Pharmaceuticals*. 14, 1236; <https://doi.org/10.3390/ph14121236>.

33. Suriyaprom, S., **Kaewkod, T.**, Promputtha, I., Desvaux, M., Tragoolpua, Y. (2021). Evaluation of Antioxidant and Antibacterial Activities of White Mulberry (*Morus alba* L.) Fruit Extracts. *Plants*. 10(12): 2736. <https://doi.org/10.3390/plants10122736>.

ระดับชาติ

34. Chiangchin, S., Thongyim, S., Pundith, H., **Kaewkod, T.**, Inta, A., Tragoolpua, Y., Watthana, S., Rotarayanont, S., Panya, A. (2021). Genetic diversity, Phytochemical composition and bioactivity, of saba snake grass, (*Clinacanthus nutans* (Burm. f.) Lindau) of Northern Thailand. *Naresaun Phayao Journal*. 14(3): 63-67.

4. ผศ.ดร. เนตรชนก รอดรัมย์ (H-Index : 8)

ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

ระดับนานาชาติ

1. Saengphing T., Sattayawat P., Kalawil T., Suwannarach N., Kumla J., Yamada M., Panbangred W., **Rodrussamee N.** 2024. Improving furfural tolerance in a xylose-fermenting yeast *Spathaspora passalidarum* CMUWF1–2 via adaptive laboratory evolution *Microbial Cell Factories*. 23(1), 80.

หนังสือ

2. Lertwattanasakul, N., Nurcholis, M., Rodrussamee, N., Kosaka, T., Murata, M. and Yamada, M., 2022. *Kluyveromyces marxianus* as a platform in synthetic biology for the production of useful materials. In *Synthetic Biology of Yeasts: Tools and Applications* (pp. 293-335). Cham: Springer International Publishing.

5. ผศ.ดร. บุญสม บุษบรรณ (H-Index : 19)

ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

ระดับนานาชาติ

1. Kalayanamitra P., Kalayanamitra K., Nontajak S., Taylor P.W.J., Jonglaekha N., **Bussaban B.** 2023. Identification, Characterization, and Control of Black Spot on Chinese Kale Caused by *Sphaerobolus cuprophilus* sp. nov. *Plants*. 12(3), 480.

2. Chitta P., Nontajak S., Mabangkhu N., **Bussaban B.** 2023. *Tranzschelia* discolor as the Causal Agent of Rust on Nectarine, Peach, and Japanese Plum in Highland Areas of Northern Thailand Plant disease. 107: 2316-2319.

3. Thongkantha, S., Thongklam, S., McKenzie, E., Lumyong, S., Pathom-aree, W., **Bussaban, B.** 2021. Diversity and molecular phylogeny of some boletes from three conserved forests in Chiang Mai, with four new records (*Chiua viridula*, *Neoboletus obscurebrinus*, *Parvixerocomus pseudoaookii* and *Xerocomus nigromaculatus*) of Thailand. *Chiang Mai Journal of Science*, 48 (3), pp. 876-883.

6. อ.ดร. ภารดา รังษีแก้ว (H-Index: 7)

ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

ระดับนานาชาติ

1. Khomampai, J., Jeeatid, N., Kaeomuangmoon, T., Pathom-Aree, W., **Rangseekaew, P.**, Yosen, T., Khongdee, N., Chromkaew, Y. (2024). Endophytic actinomycetes promote growth and fruits quality of tomato (*Solanum lycopersicum*): an approach for sustainable tomato production. *PeerJ*, 12, e17725.

2. Pathom-Aree, W., Sattayawat, P., Inwongwan, S., Cheirsilp, B., Liewtrakula, N., Maneechote, W., **Rangseekaew, P.**, Ahmad, F., Mehmood, M.A., Gao, F., and Srinuanpan, S. (2024). Microalgae growth-promoting bacteria for cultivation strategies: Recent updates and progress. *Microbiological Research*, 127813.

3. **Rangseekaew, P.**, Ua-arakb, N. and Pathom-aree, W. (2023). Draft genome sequence data of plant growth promoting and calcium carbonate precipitating *Bacillus velezensis* CMU008. Data in Brief 47, 108965.
 4. Kitwetch, B., **Rangseekaew, P.**, Chromkaew, Y., Pathom-Aree, W., & Srinuanpan, S. (2023). Employing a plant probiotic actinomycete for growth promotion of lettuce (*Lactuca sativa* L. var. longifolia) cultivated in a hydroponic system under nutrient limitation. Plants 12(22), 3793.
 5. **Rangseekaew, P.**, Barros-Rodríguez, A., Pathom-aree, P., and Manzanera, M. (2022). Plant beneficial deep-sea actinobacterium, *Dermaococcus abyssi* MT1.1^T promote growth of tomato (*Solanum lycopersicum*) under salinity stress. Biology 11(2),191.
 6. **Rangseekaew, P.**, Barros-Rodríguez, A., Pathom-aree, P., and Manzanera, M. (2021). Deep-sea actinobacteria mitigate salinity stress in tomato seedlings and their biosafety testing. Plants 10(8), 1687.
 7. Pathom-aree, W., Matakko, A., **Rangseekaew, P.**, Seesuriyachan, P., and Srinuanpan, S. (2021). Performance of actinobacteria isolated from rhizosphere soils on plant growth promotion under cadmium toxicity. International Journal of Phytoremediation 23(14), 1497-1505.
 8. Barros-Rodríguez, A., **Rangseekaew, P.**, Lasudee, K., Pathom- aree, W., Manzanera, M. (2021). Impacts of agriculture on the environment and soil microbial biodiversity. Plants 10(11),2325.
- หนังสือ
9. **Rangseekaew, P.**, and Pathom-Aree. W. 2024. Isolation of Actinobacteria from Caves and Limestone Habitats. *In Protocols of Actinomycetes*, CRC Press, pp. 18-22.
 10. Pathom-Aree, W., Kitwetch, B., Meethangdee, M. and **Rangseekaew, P.**, 2024. Isolation of Endophytic Actinobacteria from Different Sources. *In Protocols of Actinomycetes*, CRC Press, pp. 23-31
 11. Pathom-aree, W., **Rangseekaew, P.**, Kamjam, M. and Dungmal, K. 2023. Actinobacteria from Tropical Marine Environments of Thailand and Their Biotechnological Applications. In Kurtboke, I. (ed.). Actinomycetes in Marine and Extreme Environments -Unexhausted Source for Microbial Biotechnology. CRC Press. pp. 27-52.
 12. Xie, F., **Rangseekaew, P.** and Pathom-aree, W. 2022. Actinobacteria from Arid Environments and Their Biotechnological Applications. In Rai, R.V. and Bai, J.A. (eds.), Natural Products from Actinomycetes: Diversity, Ecology and Drug Discovery. Springer Singapore. pp. 91 - 118. https://doi.org/10.1007/978-981-16-6132-7_4
 13. Lasudee, K., **Rangseekaew, P.** and Pathom-aree, W. 2021. Endophytic Actinobacteria Associated with Mycorrhizal Spores and Their Benefits to Plant Growth. In Maheshwari, D.K. and Dheeman, S. (eds.), Endophytes: Mineral Nutrient Management Volume 3, Sustainable Development and Biodiversity 26, Springer, Cham. pp. 229-246. https://doi.org/10.1007/978-3-030-65447-4_10

7. ผศ.ดร. จอมขวัญ มีรักษ์ (H-Index : 9)

ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

ระดับนานาชาติ

1. Janthong, A., Utama, K., Khamto, N., Chawapun, P., Siriphong, S., Van Doan, H., **Meerak, J.**, Meepowpan, P. and Sangthong, P., 2025. Semi-synthetic flavonoid derivatives from *Boesenbergia Rotunda* induce extrinsic apoptosis pathway via Caspase-3 and Caspase-8 in HCT116 Colon Cancer cell lines. *Bioorganic Chemistry*, p.108343.
2. Chawapun P., Khamto N., Utama K., Siriphong S., Dechsupa N., Kantapan J., **Meerak J.**, Meepowpan P., Sangthong P. 2024. Synthesis and biological evaluation of imidazolium conjugated with dimethylcardamonin (DMC) as a novel potential agent against MDA-MB-231 triple-negative breast cancer cells *Biomedicine and Pharmacotherapy*. 178, 117249.
3. Utama K., Khamto N., Meepowpan P., Aobchey P., Kantapan J., **Meerak J.**, Roytrakul S., Sangthong P. 2023. 2',4'-Dihydroxy-6'-methoxy-3',5'-dimethylchalcone and its amino acid-conjugated derivatives induce G0/G1 cell cycle arrest and apoptosis via BAX/BCL2 ratio upregulation and in silico insight in SiHa cell lines *European Journal of Pharmaceutical Sciences*. 184, 106390.
4. Ngamnok T., Nimlamool W., Amador-Noguez D., Palaga T., **Meerak J.** 2023. Efficiency of *Lactiplantibacillus plantarum* JT-PN39 and *Paenibacillus motobuensis* JT-A29 for Fermented Coffee Applications and Fermented Coffee Characteristics *Foods*. 12(15), 2894.
5. Bhat F., Chaityaso T., Siddiqui Mohammed, **Meerak J.**, Bansal V., Chittasupho C., Shivamallu C., Devaraj J., Prasad S. and Sommano S. 2021. Fighting against Severe Acute Respiratory Syndrome: A Systematic Review on Plant Foods and Natural Products as Complementary Herbal Medicines Correspondence. *Systematic Reviews in Pharmacy* 12(3), 597-610.
6. Sriyai, M., Tasati, J., Molloy, R., Meepowpan, P., Somsunan, R., Worajittiphon, P., Daranarong, D., **Meerak, J.** and Punyodom, W., 2021. Development of an antimicrobial-coated absorbable monofilament suture from a medical-grade poly (l-lactide-co-ε-caprolactone) copolymer. *ACS omega*, 6(43), pp.28788-28803.

8. รศ.ดร. ชยากร ภูมาศ (H-Index : 18)

ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

ระดับนานาชาติ

1. Suanoi P.u., Kaewman N., Pekkoh J., Charoenkwan P., **Pumas C.** 2024. A novel system for assessing paraquat toxicity using *Desmodesmus maximus* as a potential bio-indicator and deep learning-based approach *Algal Research*. 77, 103370.
2. Htoo N.Y.M., **Pumas C.**, Srinuanpan S., Kee P.E., Lan J.C.W., Lim J.W., Upadhyay S.K., Khoo K.S. 2024. Advancements in valorization of food waste resources by microalgae for sustainable biorefinery production. *Bioenergy Research*. 17:2062-2081.

3. Pekkoh J., Ruangrit K., Aurepatipan N., Duangjana K., Sensupa S., **Pumas C.**, Chaichana C., Pathom-aree W., Kato Y., Srinuanpan S. 2024. CO₂ to green fuel converter: Photoautotrophic-cultivation of microalgae and its lipids conversion to biodiesel Renewable Energy. 222, 119919.
4. Jareonsin S., **Pumas C.**, Jaitiang D., Uttarotai T. 2024. Green fusion proteins: An approach to sustainable nutrition blending plant and algae-based proteins for a circular food system Future Foods. 10, 100415.
5. Htoo N.Y.M., Krasesintra O., Buncharoen W., Kaewkod T., Pekkoh J., Tragoolpua Y., Khoo K.S., Chaipoot S., Srinuanpan S., **Pumas C.** 2024. In vitro immunomodulation activity of protein hydrolysate from spirulina (*Arthrospira platensis*): the ingredient of future foods Frontiers in Marine Science. 11, 1303025.
6. Pekkoh J., Lomakool S., Chankham J., Duangjan K., Thurakit T., Phinyo K., Ruangrit K., Tragoolpua Y., **Pumas C.**, Pathom-aree W., Srinuanpan S. 2024. Maximizing biomass productivity of cyanobacterium *Nostoc* sp. through high-throughput bioprocess optimization and application in multiproduct biorefinery towards a holistic zero waste Biomass Conversion and Biorefinery. 14:327-347.
7. Kaewman N., Charoenkwan P., Yana J., Suanoi P.U., Duangjan K., Pekkoh J., **Pumas C.** 2023. A deep learning approach for locating microalgae in image captured by smartphone and digital microscope camera. 8th International Conference on Digital Arts, Media and Technology and 6th ECTI Northern Section Conference on Electrical, Electronics, Computer and Telecommunications Engineering, ECTI DAMT and NCON 2023. 457-462.
8. Lomakool S., Ruangrit K., Jeerapan I., Tragoolpua Y., **Pumas C.**, Srinuanpan S., Pekkoh J., Duangjan K. 2023. Biological activities and phytochemicals profiling of different cyanobacterial and microalgal biomass Biomass Conversion and Biorefinery. 13:4195-4211.
9. Yootoum A., Jantanasakulwong K., Rachtanapun P., Moukamnerd C., Chaiyaso T., **Pumas C.**, Tanadchangsang N., Watanabe M., Fukui T., Insomphun C. 2023. Characterization of newly isolated thermotolerant bacterium *Cupriavidus* sp. CB15 from composting and its ability to produce polyhydroxyalkanoate from glycerol. Microbial Cell Factories. 22(1), 68.
10. Jareonsin S., Mahanil K., Duangjan K., Srinuanpan S., Pekkoh J., Ishii M., **Pumas C.** 2023. Dark mode of microalga — A sustainable and economical solution for microalgal biofuel production and waste treatment Bioresource Technology Reports. 23, 101574.
11. Inwongwan S., Pekkoh J., **Pumas C.**, Sattayawat P. 2023. Metabolic network reconstruction of *Euglena gracilis*: Current state, challenges, and applications. Frontiers in Microbiology. 14, 1143770.
12. Krasesintra O., Sensupa S., Mahanil K., Yoosathaporn S., Pekkoh J., Srinuanpan S., Pathom-aree W., **Pumas C.** 2023. Optimization of melanin production by *Streptomyces antibioticus* NRRL B-1701 using *Arthrospira* (*Spirulina*) *platensis* residues hydrolysates as low-cost L-tyrosine supplement. BioTech. 12(1), 24.

13. Pekkoh J., Ruangrit K., **Pumas C.**, Duangjan K., Chaipoot S., Phongphisutthinant R., Jeerapan I., Sawangrat K., Pathom-aree W., Srinuanpan S. 2023. Transforming microalgal *Chlorella* biomass into cosmetically and nutraceutically protein hydrolysates using high-efficiency enzymatic hydrolysis approach. *Biomass Conversion and Biorefinery*. 13:6299-6315.
14. Pekkoh J., Duangjan K., Phinyo K., Kaewkod T., Ruangrit K., Thurakit T., **Pumas C.**, Pathom-aree W., Cheirsilp B., Gu W., Wang G., Chaichana C., Srinuanpan S. 2023. Turning waste CO₂ into value-added biorefinery co-products using cyanobacterium *Leptolyngbya* sp. KC45 as a highly efficient living photocatalyst. *Chemical Engineering Journal*. 460, 141765.
15. Jareonsin S., Mahanil K., Phinyo K., Srinuanpan S., Pekkoh J., Kameya M., Arai H., Ishii M., Chundet R., Sattayawat P., **Pumas C.** 2023. Unlocking microalgal host—exploring dark-growing microalgae transformation for sustainable high-value phytochemical production. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*. 11, 1296216.
16. Induvesa P., Rattanakom R., Sriboonnak S., **Pumas C.**, Duangjan K., Rakruam P., Nitayavardhana S., Sittisom P., Wongrueng A. 2022. Adsorption of fluoride onto acid-modified low-cost pyrolusite ore: Adsorption characteristics and efficiencies. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 19(24), 17103.
17. Krasesintra O. , Tragoolpua Y. , Pandith H. , Khonkarn R. , Pathom-aree W. , Pekkoh J. , **Pumas C.** 2022. Application of phycocyanin from *Arthrospira (Spirulina) platensis* as a hair dye *Frontiers in Marine Science*. 9, 1024988.
18. Sriboonnak S. , Yanun A. , Induvesa P. , **Pumas C.** , Duangjan K. , Rakruam P. , Nitayavardhana S. , Sittisom P. , Wongrueng A. 2022. Efficiencies of O-MBR and A/O-MBR for Organic Matter Removal from and Trihalomethane Formation Potential Reduction in Domestic Wastewater Membranes. 12(8), 761.
19. Cheirsilp B. , Wantip K. , Chai-issarapap N. , Maneechote W. , Pekkoh J. , Duangjan K. , Ruangrit K. , **Pumas C.** , Pathom-aree W. , Srinuanpan S. 2022. Enhanced production of astaxanthin and co-bioproductions from microalga *Haematococcus* sp. integrated with valorization of industrial wastewater under two-stage LED light illumination strategy *Environmental Technology and Innovation*. 28, 102620.
20. Tennakoon D.S. , Kuo C.H. , Purahong W. , Gentekaki E. , **Pumas C.** , Promputtha I. , Hyde K.D. 2022. Fungal community succession on decomposing leaf litter across five phylogenetically related tree species in a subtropical forest *Fungal Diversity*. 115:73-103.
21. Thurakit T. , Pathom-aree W. , **Pumas C.** , Brocklehurst T.W. , Pekkoh J. , Srinuanpan S. 2022. High-efficiency production of biomass and biofuel under two-stage cultivation of a stable microalga *Botryococcus braunii* mutant generated by ethyl methanesulfonate-induced mutation *Renewable Energy*. 198:176-188.

22. Pekkoh J. , Phinyo K. , Thurakit T. , Lomakool S. , Duangjan K. , Ruangrit K. , **Pumas C.** , Jiranusornkul S. , Yooiin W. , Cheirsilp B. , Pathom-Aree W. , Srinuanpan S. 2022. Lipid Profile, Antioxidant and Antihypertensive Activity, and Computational Molecular Docking of Diatom Fatty Acids as ACE Inhibitors Antioxidants. 11(2), 186.
23. Phinyo K. , Ruangrit K. , Pekkoh J. , Tragoolpua Y. , Kaewkod T. , Duangjan K. , **Pumas C.** , Suwannarach N. , Kumla J. , Pathom-aree W. , Gu W. , Wang G. , Srinuanpan S. 2022. Naturally Occurring Functional Ingredient from Filamentous Thermophilic Cyanobacterium *Leptolyngbya* sp. KC45: Phytochemical Characterizations and Their Multiple Bioactivities Antioxidants. 11(12), 2437.
24. Uttaratat T. , Mukjang N. , Chaisoung N. , Pathom-Aree W. , Pekkoh J. , **Pumas C.** , Sattayawat P. 2022. Putative Protein Discovery from Microalgal Genomes as a Synthetic Biology Protein Library for Heavy Metal Bio-Removal Biology. 11(8), 1226.
25. Mahanil K. , Sattayawat P. , Pekkoh J. , Kameya M. , Ishii M. , **Pumas C.** 2022. Simple transformation of the filamentous thermophilic cyanobacterium *Leptolyngbya* sp. KC45 Algal Research. 66, 102758.
26. Inthama, P., Pumas, P., Chitwicharn, C. and **Pumas, C.** 2021. Knowledge and behaviour of agrochemical usage and effect on farming area: case study in Chiang Mai, Thailand. GMSARN International Journal 15, 301-309.
27. Chotchindakun, K., Pathom-Aree, W., Dumri, K., Ruangsuriya, J., **Pumas, C.** and Pekkoh, J. 2021. Low crystallinity of poly (3-hydroxybutyrate-co-3-hydroxyvalerate) bioproduction by hot spring cyanobacterium *Cyanosarcina* sp. AARL T020. Plants 10(3): 503, 1-24.
28. Inthama, P., Pumas, P., Pathom-Aree, W., Pekkoh, J. and **Pumas, C.** 2021. Plant growth and drought tolerance- promoting bacterium for bioremediation of paraquat pesticide residues in agriculture soils. Frontiers in Microbiology 12: 446, 1-14.
29. Jareonsin, S. and **Pumas, C.** 2021. Advantages of heterotrophic microalgae as a host for phytochemicals production. Frontiers in Bioengineering and Biotechnology 9: 58, 1-17.
30. Pekkoh, J. , Ruangrit, K. , **Pumas, C.** , Duangjan, K. , Chaipoot, S. , Phongphisutthinant, R. , Jeerapan, I. , Sawangrat, K. , Pathom-aree, W. and Srinuanpan, S. 2021. Transforming microalgal *Chlorella* biomass into cosmetically and nutraceutically protein hydrolysates using high-efficiency enzymatic hydrolysis approach. Biomass Conversion and Biorefinery: 1-17.
31. Sirikulrat, K., Pekkoh, J. and **Pumas, C.** 2021. Illumination system for growth and net energy ratio enhancement of *Arthrospira (Spirulina) platensis* outdoor cultivation in deep raceway pond. Bioresource Technology Reports, 14: 100661, 1-9.

9. อ.ดร. ณัฐพล น้อยรังษี (H-Index : 6)

ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

ระดับนานาชาติ

1. Ruangrit, K., Phinyo, K., Chailungka, S., Duangjan, K., Naree, A., Thasana, J., Kamopas, W., Seanpong, S., Pekkoh, J. and **Noirungsee, N.**, 2025. Enhanced nitrate removal in aquatic systems using biochar immobilized with algicidal *Bacillus* sp. AK3 and denitrifying *Alcaligenes* sp. M3: A synergistic approach. PloS one, 20(3), e0318416
2. Castillo, D., Abella, E., Sinpoo, C., Phokasem, P., Chantaphanwattana, T., Yongsawas, R., Cervancia, C., Baroga-Barbecho, J., Attasopa, K., **Noirungsee, N.** and Disayathanoowat, T., 2025. Gut Microbiome Diversity in European Honeybees (*Apis mellifera* L.) from La Union, Northern Luzon, Philippines. Insects, 16(2), 112.
3. Guerin, E., Chheang, C., Sinpoo, C., Attasopa, K., **Noirungsee, N.**, Zheng, H., Ling, T.C., Phokasem, P. and Disayathanoowat, T., 2025. Current Status, Challenges, and Perspectives in the Conservation of Native Honeybees and Beekeeping in Cambodia. Insects, 16(1), 39.
4. Yabueng, N., Sansupa, C., **Noirungsee, N.**, Kraisitnitikul, P., Chansuebsri, S., Janta, R., Khoomrung, S., Disayathanoowat, T. and Chantara, S., 2025. Characterization of airborne microbial communities in northern Thailand: Impacts of smoke haze versus non-haze conditions. Environmental Pollution, 364, 125302.
5. Castillo D.C., Sinpoo C., Phokasem P., Yongsawas R., Sansupa C., Attasopa K., Suwannarach N., Inwongwan S., **Noirungsee N.**, Disayathanoowat T. 2024. Distinct fungal microbiomes of two Thai commercial stingless bee species, *Lepidotrigona terminata* and *Tetragonula pagdeni* suggest a possible niche separation in a shared habitat Frontiers in Cellular and Infection Microbiology. 14, 1367010.
6. Sattayawat P., Inwongwan S., **Noirungsee N.**, Li J., Guo J., Disayathanoowat T. 2024. Engineering Gut Symbionts: A Way to Promote Bee Growth? Insects. 15(5), 369.
7. **Noirungsee N.**, Changkhong S., Phinyo K., Suwannajak C., Tanakul N., Inwongwan S. 2024. Genome-scale metabolic modelling of extremophiles and its applications in astrobiological environments Environmental Microbiology Reports. 16(1), e13231.
8. Sinpoo C., In-On A., **Noirungsee N.**, Attasopa K., Chantawannakul P., Chaimanee V., Phokasem P., Ling T.C., Purahong W., Disayathanoowat T. 2023. Microbial community profiling and culturing reveal functional groups of bacteria associated with Thai commercial stingless worker bees (*Tetragonula pagdeni*) PLoS ONE. 18(3), e0280075.
9. Nonthijun P., Mills N., Mills N., Yongsawas R., Sansupa C., Suwannarach N., Jaikang C., Motanated K., Chayapakdee P., Jongjitngam S., **Noirungsee N.**, Disayathanoowat T. 2023. Seasonal Variations in Fungal Communities on the Surfaces of Lan Na Sandstone Sculptures and Their Biodeterioration Capacities. Journal of Fungi. 9(8), 833.

10. Tenzin U.W., **Noirungsee N.**, Runsaeng P., Noppradit P., Klinnawee L. 2022. Dry-Season Soil and Co-Cultivated Host Plants Enhanced Propagation of Arbuscular Mycorrhizal Fungal Spores from Sand Dune Vegetation in Trap Culture. *Journal of Fungi*. 8(10), 1061.
11. Uttarotai, T., Sutteeworapong, S., Crombie., A. T., Murrell, C. J., Mhuanong, W., **Noirungsee, N.**, Wangkarn, S., Bovonsombut, S., McGenity, T. J., Chitov, T. (2022). Genome characterisation of an isoprene-degrading *Alcaligenes* sp. isolated from a tropical restored forest. *Biology*. 11(4), 519. doi.org/10.3390/biology11040519
12. Sattayawat, S., Yunus, I.S., **Noirungsee, N.**, Mukjan., N., Pathom-Aree, W., Pekkoh, J., Pumas, C. (2021). Synthetic biology-based approaches for microalgal bio-removal of heavy metals from wastewater effluents. *Frontiers in Environmental Science*. 9. doi:10.3389/fenvs.2021.778260
13. Klinnawee, L., **Noirungsee, N.**, Noppakatt, K., Runsaeng, P., Chantarachot. T. (2021). Flooding overshadows phosphorus availability in controlling the intensity of arbuscular mycorrhizal colonization in Sangyod Muang Phatthalung lowland indica rice. *ScienceAsia*, 47. doi:10.2306/scienceasia1513-1874.2021.025

10. รศ.ดร. เทิด ดิษยธรรณวัฒน์ (H-Index : 14)

ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

ระดับนานาชาติ

1. Sattayawat, P., Kaewkod, T., Thongyim, S., Chiawpanit, C., Wutti-In, Y., Thepmalee, C., Tragoolpua, Y., **Disayathanoowat, T.** and Panya, A., 2025. A Comparative Study of Melittins from *Apis florea* and *Apis mellifera* as Cytotoxic Agents Against Non-Small Cell Lung Cancer (NSCLC) Cells and Their Combination with Gefitinib. *International Journal of Molecular Sciences*, 26(6), 2498.
2. Inta, A., Panyadee, P., Suksathan, R., Pongamornkul, W., Punchay, K., **Disayathanoowat, T.**, Chaisoung, N., Phichonsatcha, T., Maneenoon, K. and Yang, L., 2025. Culinary and Medicinal Wonders of the Wild: An Ethnobotanical Review of Native Herbs and Spices in Thailand. *Heliyon*. 11(4), e42470.
3. Castillo, D., Abella, E., Sinpoo, C., Phokasem, P., Chantaphanwattana, T., Yongsawas, R., Cervancia, C., Baroga-Barbecho, J., Attasopa, K., Noirungsee, N. and **Disayathanoowat, T.**, 2025. Gut Microbiome Diversity in European Honeybees (*Apis mellifera* L.) from La Union, Northern Luzon, Philippines. *Insects*, 16(2), 112.
4. Duan, X.Y., Hu, D.B., Pandith, H., **Disayathanoowat, T.**, Bai, X., Yang, J., Luo, J.F., Inta, A. and Wang, Y.H., 2025. Chemical Constituents and Antimicrobial Properties of the Nonresinous Heartwood of *Aquilaria sinensis*. *Chemistry of Natural Compounds*, pp.1-10.
5. Guerin, E., Chheang, C., Sinpoo, C., Attasopa, K., Noirungsee, N., Zheng, H., Ling, T.C., Phokasem, P. and **Disayathanoowat, T.**, 2025. Current Status, Challenges, and Perspectives in the Conservation of Native Honeybees and Beekeeping in Cambodia. *Insects*, 16(1), 39.

6. Shafiey, H., Gogol-Döring, A., McMahon, D.P., Doublet, V., **Disayathanoowat, T.** and Paxton, R.J., 2025. A new variant of slow bee paralysis virus revealed by transcriptome analysis. *Journal of Apicultural Research*, 64(1), pp.56-59.
7. Yabueng, N., Sansupa, C., Noirungsee, N., Kraisitnitikul, P., Chansuebsri, S., Janta, R., Khoomrung, S., **Disayathanoowat, T.** and Chantara, S., 2025. Characterization of airborne microbial communities in northern Thailand: Impacts of smoke haze versus non-haze conditions. *Environmental Pollution*, 364, 125302.
8. Nonthijun, P., Tanunchai, B., Schroeter, S.A., Wahdan, S.F.M., Alves, E.G., Hilke, I., Buscot, F., Schulze, E.D., **Disayathanoowat, T.**, Purahong, W. and Noll, M., 2024. Feels Like Home: A Biobased and Biodegradable Plastic Offers a Novel Habitat for Diverse Plant Pathogenic Fungi in Temperate Forest Ecosystems. *Microbial Ecology*, 87(1), 155.
9. Shafiey H., Gogol-Döring A., McMahon D.P., Doublet V., **Disayathanoowat T.**, Paxton R.J. 2024. A new variant of slow bee paralysis virus revealed by transcriptome analysis *Journal of Apicultural Research*. 1-4.
10. Yan X., Inta A., Yang X., Pandith H., **Disayathanoowat T.**, Yang L. 2024. An Investigation of the Effect of the Traditional Naxi Herbal Formula Against Liver Cancer Through Network Pharmacology, Molecular Docking, and In Vitro Experiments *Pharmaceuticals*. 17(11), 1429.
11. Praphawilai P., Kaewkod T., Suriyaprom S., Panya A., **Disayathanoowat T.**, Tragoolpua Y. 2024. Anti-Herpes Simplex Virus and Anti-Inflammatory Activities of the Melittin Peptides Derived from *Apis mellifera* and *Apis florea* Venom. *Insects*. 15(2), 109.
12. Boonmee T., Sinpoo C., Thayatham K., Suanpoot P., **Disayathanoowat T.**, Pettis J.S., Chaimanee V. 2024. Atmospheric non-thermal plasma inactivation of *Ascosphaera apis*, the causative agent of chalkbrood disease in honeybee *Scientific Reports*. 14(1), 1831.
13. Phokasem P., **Disayathanoowat T.**, Chantaphanwattana T., Sinpoo C., Chen Y.P., Evans J.D. , Lee J.H., Krongdang S. 2024. Comparative toxicity of oral exposure to paraquat: Survival rates and gene expression in two honey bees species; *Apis mellifera* and *Apis cerana* *Environmental Pollution*. 362, 125026.
14. Castillo D.C., Sinpoo C., Phokasem P., Yongsawas R., Sansupa C., Attasopa K., Suwannarach N., Inwongwan S., Noirungsee N., **Disayathanoowat T.** 2024. Distinct fungal microbiomes of two Thai commercial stingless bee species, *Lepidotrigona terminata* and *Tetragonula pagdeni* suggest a possible niche separation in a shared habitat *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*. 14, 1367010
15. Sattayawat P., Inwongwan S., Noirungsee N., Li J., Guo J., **Disayathanoowat T.** 2024. Engineering Gut Symbionts: A Way to Promote Bee Growth? *Insects*. 15(5), 369.

16. Yan X., Inta A., Li G., Pandith H., **Disayathanoowat T.**, Yang L. 2024. Ethnobotanical and Ethnopharmacological Study of *Paris polyphylla* var. *yunnanensis* in Yunnan Province, China *Plants*. 13(20), 2914.
17. Punya S., Sinpoo C., Phokasem P., **Disayathanoowat T.** 2024. Exploring network governance in sustainable beekeeping management in the Mekong subregion and its challenges *Frontiers in Sustainable Food Systems*. 8, 1420836.
18. Kaewpetch K., Yolsuriyan S., **Disayathanoowat T.**, Phokasem P., Jannu T., Renaldi G., Samakradhamrongthai R.S. 2024. Influence of Gelatin and Propolis Extract on Honey Gummy Jelly Properties: Optimization Using D-Optimal Mixture Design *Gels*. 10(4), 282.
19. Boonmee T., Sinpoo C., Wongthaveethong L., **Disayathanoowat T.**, Suanpoot P., Pettis J.S., Chaimanee V. 2024. Properties of essential oils absorbed on the surface of cardboard pieces after using atmospheric-pressure plasma treatments to develop long-lasting *Varroa* miticides in honeybees (*Apis mellifera*) *PLoS ONE*. 19(2), e0297980
20. Luo F., Bibi F., **Disayathanoowat T.**, Ling T.C. 2023. Attributes of host-specificity better explain the diversified wood-boring longhorn beetles in tropical SW China than plant species diversity *Scientific Reports*. 13(1), 9997.
21. Yongsawas R., In-on A., Inta A., Kampuansai J., Pandith H., Suwannarach N., Lumyong S., Chitov T., **Disayathanoowat T.** 2023. Bacterial Communities in Lanna Fermented Soybeans from Three Different Ethnolinguistic Groups in Northern Thailand *Microorganisms*. 11(3), 649.
22. Ounjaijom T., Intawin P., Kraipok A., Panyata S., Chanchiaw R., Teeranun Y., Gaewwiset P., Boonprakong P., Meechoowas E., **Disayathanoowat T.**, Intaja S., Dito P., Piboon C., Pengpat K. 2023. Chemical and Mechanical Characterization of the Alternative Kriab-Mirror Tesserae for Restoration of 18th to 19th-Century Mosaics (Thailand) *Materials*. 16(9), 3321.
23. Yan X.X., Zhao Y.Q., He Y., **Disayathanoowat T.**, Pandith H., Inta A., Yang L.X. 2023. Cytotoxic and pro-apoptotic effects of botanical drugs derived from the indigenous cultivated medicinal plant *Paris polyphylla* var. *yunnanensis* *Frontiers in Pharmacology*. 14, 1100825.
24. Thewanjutiwong S., Phokasem P., **Disayathanoowat T.**, Juntrapirom S., Kanjanakawinkul W., Chaiyana W. 2023. Development of Film-Forming Gel Formulations Containing Royal Jelly and Honey Aromatic Water for Cosmetic Applications *Gels*. 9(10), 816.
25. Sansupa C., Suphaphimol N., Nonthijun P., Ronsuek T., Yimklan S., Semakul N., Khrueraya T., Suwannarach N., Purahong W., **Disayathanoowat T.** 2023. Life on the wall: the diversity and activity of microbes on 13th – century AD. Lan Na mural painting *Frontiers in Microbiology*. 14, 1220901.
26. Sinpoo C., In-On A., Noirungsee N., Attasopa K., Chantawannakul P., Chaimanee V., Phokasem P., Ling T.C., Purahong W., **Disayathanoowat T.** 2023. Microbial community profiling and

culturing reveal functional groups of bacteria associated with Thai commercial stingless worker bees (*Tetragonula pagdeni*) PLoS ONE. 18(3), e0280075.

27. Phokasem P., Sinpoo C., Attasopa K., Krongdang S., Chantaphanwattana T., Ling T.C., Pettis J.S., Chantawannakul P., Chaimanee V., **Disayathanoowat T.** 2023. Preliminary Survey of Pathogens in the Asian Honey Bee (*Apis cerana*) in Thailand Life. 13(2), 438.

28. Chantaphanwattana T., Houdelet C., Sinpoo C., Voisin S.N., Bocquet M., **Disayathanoowat T.**, Chantawannakul P., Bulet P. 2023. Proteomics and Immune Response Differences in *Apis mellifera* and *Apis cerana* Inoculated with Three *Nosema ceranae* Isolates Journal of Proteome Research. 22:2030-2043.

29. Nonthijun P., Mills N., Mills N., Yongsawas R., Sansupa C., Suwannarach N., Jaikang C., Motanated K., Chayapakdee P., Jongjitngam S., Noirungsee N., **Disayathanoowat T.** 2023. Seasonal Variations in Fungal Communities on the Surfaces of Lan Na Sandstone Sculptures and Their Biodeterioration Capacities Journal of Fungi. 9(8), 833.

30. Chantaphanwattana T., Shafiey H., Phokasem P., **Disayathanoowat T.**, Paxton R.J. 2023. The presence of identical deformed wing virus sequence variants in co-occurring *Apis* species in Northern Thailand may represent a potential epidemiological threat to native honey bees of Southeast Asia Journal of Invertebrate Pathology. 200, 107957.

31. Ling T.C., Phokasem P., Sinpoo C., Chantawannakul P., Khongphinitbunjong K., **Disayathanoowat T.** 2023. *Tropilaelaps mercedesae* Infestation Is Correlated with Injury Numbers on the Brood and the Population Size of Honey Bee *Apis mellifera* Animals. 13(8), 1318.

32. Yongsawas R., Inta A., Kampuansai J., Pandith H., Suwannarach N., Lamyong S., Chantawannakul P., Chitov T., **Disayathanoowat T.** 2022. Bacterial Communities in Lanna Phak-Gard-Dong (Pickled Mustard Green) from Three Different Ethnolinguistic Groups in Northern Thailand Biology. 11(1), 150.

33. Suphaphimol N., Suwannarach N., Purahong W., Jaikang C., Pengpat K., Semakul N., Yimklan S., Jongjitngam S., Jindasu S., Thiangtham S., Chantawannakul P., **Disayathanoowat T.** 2022. Identification of Microorganisms Dwelling on the 19th Century Lanna Mural Paintings from Northern Thailand Using Culture-Dependent and-Independent Approaches Biology. 11(2), 228.

34. Sansupa C., Purahong W., Nawaz A., Wubet T., Suwannarach N., Chantawannakul P., Chairuang Sri S., **Disayathanoowat T.** 2022. Living Fungi in an Opencast Limestone Mine: Who Are They and What Can They Do? Journal of Fungi. 8(10), 987.

35. Ling T.C., Phokasem P., Sinpoo C., Yang Y.P., **Disayathanoowat T.** 2022. Microhabitat and Pollinator Differentiation Drive Reproductive Isolation between Two Sympatric *Salvia* Species (Lamiaceae) Plants. 11(18), 2423.

36. Boonmee T., Wongthaveethong L., Sinpoo C., **Disayathanoowat T.**, Pettis J.S., Chaimanee V. 2022. Surface Modification of Materials by Atmospheric-Pressure Plasma to Improve Impregnation

with Essential Oils for the Control of Tropilaelaps Mites in Honeybees (*Apis mellifera*) Applied Sciences (Switzerland). 12(12), 5800.

37. Ling T.C., Inta A., Armstrong K.E. , Little D.P., Tiansawat P. , Yang Y.P. , Phokasem P. , Tuang Z.K. , Sinpoo C. , **Disayathanoowat T.** 2022. Traditional Knowledge of Textile Dyeing Plants: A Case Study in the Chin Ethnic Group of Western Myanmar Diversity. 14(12), 1065.

38. Sansupa, C. Wahdan, S. F. M. **Disayathanoowat, T.** Purahong W. Identifying Hidden Viable Bacterial Taxa in Tropical Forest Soils Using Amplicon Sequencing of Enrichment Cultures .2021. Biology. 10, 569.

39. Panjad, P., Yongsawas , R.. Sinpoo C, Pakwan , C. Subta P.,. Krongdang S, In-on , A., Chomdej , S.Chantawannakul, P., **Disayathanoowat, T.** 2021. Impact of Nosema Disease and American Foulbrood on Gut Bacterial Communities of Honeybees *Apis mellifera*. Insects 2021, 12, 525.

40. Sansupa C., Purahong W., Wubet T., Tiansawat P., Pathom-Aree W., Teaumroong N., Chantawannakul P., Buscot F., Elliott S., **Disayathanoowat T.**, 2021. Soil bacterial communities and their associated functions for forest restoration on a limestone mine in northern Thailand. PLoS ONE, Apr 8;16(4):e0248806

41. Sansupa, C., Wahdan, S.F.M., Hossen, S., **Disayathanoowat, T.**, Wubet, T., Purahong, W. 2021.Can we use functional annotation of prokaryotic taxa (Faprotax) to assign the ecological functions of soil bacteria? Applied Sciences (Switzerland) 11(2), 688.

11. ผศ.ดร. นฤมล ทองไว (H-Index : 6)

ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

ระดับนานาชาติ

1. Rungsirivanich, P., Parlindungan, E., Mahony, J., Supandee, W., **Thongwai, N.** and van Sinderen, D., 2025. Functional genomic insights into *Floricoccus penangensis* ML061-4 isolated from leaf surface of Assam tea. Scientific Reports, 15(1),2951.

2. Promsai S. , Tragoolpua Y. , **Thongwai N.** 2023. Biological control of bacterial wilt in pathumma; *Curcuma alismatifolia* Global Journal of Environmental Science and Management. 9:127-144.

3. Kanklai J. , **Thongwai N.** , Rungsirivanich P. , Tragoolpua Y. , Pekkoh J. 2022. Optimization of GABA Production and Partial gad Gene Identification of Potential Probiotic *Levilactobacillus brevis* F064A Isolated from Thai Fermented Sausage Chiang Mai Journal of Science. 49:1013-1027.

4. **Thongwai, N.**, Futui, W., Ladpala, N., Sirichai, B., Weechan, A., Kanklai, J. and Rungsirivanich, P. 2022. Characterization of bacterial cellulose produced by *Komagataeibacter maltaceti* P285 isolated from contaminated honey wine. Microorganisms. 10(3): 528. <https://doi.org/10.3390/microorganisms10030528>.

5. Rungsirivanich, P., Parlindungan, E., O'Connor, P.M., Field, D., Mahony, J., **Thongwai, N.** and van Sinderen, D. 2021. Simultaneous production of multiple antimicrobial compounds by *Bacillus velezensis* ML122-2 isolated from Assam tea leaf [*Camellia sinensis* var. *assamica* (J.W.Mast.) Kitam.]. *Frontiers in Microbiology*. 12: 789362. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.789362>.
6. Kanklai, K., Chemama Somwong, T., Rungsirivanich, P. and **Thongwai, N.** 2021. Screening of GABA-producing lactic acid bacteria from Thai fermented foods and probiotic potential of *Levilactobacillus brevis* F064A for GABA-fermented mulberry juice production. *Microorganisms*. 9(1): 33. <https://doi.org/10.3390/microorganisms9010033>.
7. Chemama, T., Hayashi, J., Wakayama, M. and **Thongwai, N.** 2021. Characteristics of D-lactate dehydrogenase from the high potential D-lactic acid producer *Leuconostoc pseudomesenteroides* TC49 isolated from Thailand. *Chiang Mai Journal of Science*. 48(1): 42-55.

12. ผศ.ดร. พชร สัตยวรรณ์ (H-Index: 6)

ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

ระดับนานาชาติ

1. **Sattayawat, P.**, Kaewkod, T., Thongyim, S., Chiawpanit, C., Wutti-In, Y., Thepmalee, C., Tragoolpua, Y., Disayathanoowat, T. and Panya, A., 2025. A Comparative Study of Melittins from *Apis florea* and *Apis mellifera* as Cytotoxic Agents Against Non-Small Cell Lung Cancer (NSCLC) Cells and Their Combination with Gefitinib. *International Journal of Molecular Sciences*, 26(6), 2498.
2. Pheepakpraw, J., Sinchao, C., Sutheeworapong, S., **Sattayawat, P.**, Panya, A., Tragoolpua, Y. and Chitov, T., 2025. Cytotoxicity and Genome Characteristics of an Emetic Toxin-Producing *Bacillus cereus* Group sp. Isolated from Raw Milk. *Foods*, 14(3), 485.
3. Pathom-aree W., Sensupa S., Wichaphian A., Sriket N., Kitwetch B., Pekkoh J., **Sattayawat P.**, Lomakool S., Chromkaew Y., Srinuanpan S. 2024. An Innovative Co-Cultivation of Microalgae and Actinomyces-Inoculated Lettuce in a Hydroponic Deep-Water Culture System for the Sustainable Development of a Food–Agriculture–Energy Nexus Horticulturae. 10(1), 70.
4. Jantakee K., Panwong S., **Sattayawat P.**, Sumankan R., Saengmuang S., Choowongkamon K., Panya A. 2024. *Clinacanthus nutans* (Burm. f.) Lindau Extract Inhibits Dengue Virus Infection and Inflammation in the Huh7 Hepatoma Cell Line Antibiotics. 13(8), 705.
5. Thongyim S., Wright T.A., **Sattayawat P.**, Kaewkod T., Baillie G.S., Tragoolpua Y., Jangsutthivorawat S., Panya A. 2024. *Clinacanthus nutans* extract lowers periodontal inflammation under high-glucose conditions via inhibiting NF- κ B signaling pathway *Frontiers in Pharmacology*. 15, 1410419.
6. Promubon K., Tathiya K., Panya A., Pathom-Aree W., **Sattayawat P.** 2024. Computational-guided discovery of UDP-glycosyltransferases for lauryl glucoside production using engineered E. coli *Bioresources and Bioprocessing*. 11(1), 103.

7. Tarasuk M., Songprakhon P., Muhamad P., Panya A., **Sattayawat P.**, Yenchitsomanus P.T. 2024. Dual action effects of ethyl-p-methoxycinnamate against dengue virus infection and inflammation via NF-**KB** pathway suppression Scientific Reports. 14(1), 9322.
8. **Sattayawat P.**, Inwongwan S., Noirungsee N., Li J., Guo J., Disayathanoowat T. 2024. Engineering Gut Symbionts: A Way to Promote Bee Growth? Insects. 15(5), 369.
9. Saengphing T., **Sattayawat P.**, Kalawil T., Suwannarach N., Kumla J., Yamada M., Panbangred W., Rodrussamee N. 2024. Improving furfural tolerance in a xylose-fermenting yeast *Spathaspora passalidarum* CMUWF1–2 via adaptive laboratory evolution Microbial Cell Factories. 23(1), 80.
10. Panwong S., Phinyo K., Duangjan K., **Sattayawat P.**, Pekkoh J., Tragoolpua Y., Yenchitsomanus P.t., Panya A. 2024. Inhibition of dengue virus infection in vitro by fucoidan and polysaccharide extract from marine alga *Sargassum* spp. International Journal of Biological Macromolecules. 276, 133496.
11. Pathom-aree W., **Sattayawat P.**, Inwongwan S., Cheirsilp B., Liewtrakula N., Maneechote W., Rangseekaew P., Ahmad F., Mehmood M.A., Gao F., Srinuanpan S. 2024. Microalgae growth-promoting bacteria for cultivation strategies: Recent updates and progress Microbiological Research. 286, 127813.
12. Pechroj S., Kaewkod T., **Sattayawat P.**, Inta A., Suriyaprom S., Yata T., Tragoolpua Y., Promptuttha I. 2024. Multifunctional Nanoemulsified *Clinacanthus nutans* Extract: Synergistic Anti-Pathogenic, Anti-Biofilm, Anti-Inflammatory, and Metabolic Modulation Effects against Periodontitis Biology. 13(10), 815.
13. Panya A., Wathikthinnakon M., Thepmalee C., Chiawpanit C., Panwong S., Wutti-In Y., Vongchan P., Klangsinrikul P., **Sattayawat P.**, Pekkoh J. 2024. Polysaccharide extract of *Spirulina* sp. increases effector immune-cell killing activities against cholangiocarcinoma PloS one. 19(10), e0312414.

14. Inwongwan S., Pekkoh J., Pumas C., **Sattayawat P.** 2023. Metabolic network reconstruction of *Euglena gracilis*: Current state, challenges, and applications *Frontiers in Microbiology*. 14, 1143770.
15. **Sattayawat P.**, Yunus I.S., Jones P.R. 2023. Production of Fatty Acids and Derivatives Using Cyanobacteria *Advances in Biochemical Engineering/Biotechnology*. 183:145-169.
16. Jareonsin S., Mahanil K., Phinyo K., Srinuanpan S., Pekkoh J., Kameya M., Arai H., Ishii M., Chundet R., **Sattayawat P.**, Pumas C. 2023. Unlocking microalgal host—exploring dark-growing microalgae transformation for sustainable high-value phytochemical production *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*. 11, 1296216.
17. Mukjang N., Chitov T., Mhuantong W., Champreda V., Pathom-aree W., **Sattayawat P.**, Bovonsombut S. 2022. Bacterial Communities Associated with Crude Oil Bioremediation through Composting Approaches with Indigenous Bacterial Isolate Life. 12(11), 1712.
18. Uttarotai T., Mukjang N., Chaisoung N., Pathom-Aree W., Pekkoh J., Pumas C., **Sattayawat P.** 2022. Putative Protein Discovery from Microalgal Genomes as a Synthetic Biology Protein Library for Heavy Metal Bio-Removal Biology. 11(8), 1226.
19. Kumdhithahutsawakul L., Jirachaisakdeacha D., Kantha U., Pholchan P., **Sattayawat P.**, Chitov T., Tragoolpua Y., Bovonsombut S. 2022. Removal of Hydrogen Sulfide from Swine-Waste Biogas on a Pilot Scale Using Immobilized *Paracoccus versutus* CM1 Microorganisms. 10(11), 2148.
20. Mahanil K., **Sattayawat P.**, Pekkoh J., Kameya M., Ishii M., Pumas C. 2022. Simple transformation of the filamentous thermophilic cyanobacterium *Leptolyngbya* sp. KC45 *Algal Research*. 66, 102758.
21. Yunus I.S., Wang Z., **Sattayawat P.**, Muller J., Zemichael F.W., Hellgardt K. , Jones P.R. 2021. Improved Bioproduction of 1-Octanol Using Engineered *Synechocystis* sp. PCC 6803 *ACS Synthetic Biology*. 10: 1417-1428.
22. **Sattayawat P.**, Yunus I.S., Noirungsee N., Mukjang N., Pathom-Aree W., Pekkoh J., Pumas C. 2021. Synthetic Biology-Based Approaches for Microalgal Bio-Removal of Heavy Metals From Wastewater Effluents *Frontiers in Environmental Science*. 9, 778260.

หนังสือ

23. **Sattayawat, P.**, Pathom-aree, W. 2022. Synthetic Biology and Metabolic Engineering in Actinobacteria for Natural Product Production. In *Actinobacteria: Microbiology to Synthetic Biology* (pp. 163-180). Singapore: Springer Nature Singapore.

13. รศ.ดร. ยิ่งมณี ตระกูลพั้ว (H-Index : 20)

ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

ระดับนานาชาติ

1. Khacha-Ananda, S., Thammasit, P., Iadnut, A., Sangboonruang, S., **Tragoolpua, Y.** Tragoolpua, K. 2025. *In vitro* activity of ethanolic extract of propolis (EEP) against *Candida albicans* pathogenicity mechanisms. Journal of Associated Medical Science, 58(2), pp. 1-11.
2. Sattayawat, P., Kaewkod, T., Thongyim, S., Chiawpanit, C., Wutti-In, Y., Thepmalee, C., **Tragoolpua, Y.**, Disayathanoowat, T. and Panya, A., 2025. A Comparative Study of Melittins from *Apis florea* and *Apis mellifera* as Cytotoxic Agents Against Non-Small Cell Lung Cancer (NSCLC) Cells and Their Combination with Gefitinib. International Journal of Molecular Sciences, 26(6), 2498.
3. Pheepakpraw, J., Sinchao, C., Sutheeworapong, S., Sattayawat, P., Panya, A., **Tragoolpua, Y.** and Chitov, T., 2025. Cytotoxicity and Genome Characteristics of an Emetic Toxin-Producing *Bacillus cereus* Group sp. Isolated from Raw Milk. Foods, 14(3), 485.
4. Srisai P., Suriyaprom S., Panya, A. Pekkoh J., **Tragoolpua Y.**, 2024. Inhibitory effects of algal polysaccharide extract from *Cladophora* spp. against herpes simplex virus infection. Scientific Reports, 14:11914.
5. Phrompanya, P., Buncharoen, W., **Tragoolpua, Y.**, Saenphet, K. 2024. Antioxidant, anti-inflammatory, and antibacterial activities against acne-causing bacteria of *Miliusa velutina* (A.DC.) Hook.f. & Thomson extracts. Journal of Pharmacy & Pharmacognosy Research, 12 (2), 243-254. DOI: https://doi.org/10.56499/jppres23.1704_12.2.243
6. Praphawilai, P., Kaewkod, T., Suriyaprom, S., Panya, A., Disayathanoowat, T. and **Tragoolpua, Y.** 2024. Anti-Herpes Simplex Virus and Anti-Inflammatory Activities of the Melittin Peptides Derived from *Apis mellifera* and *Apis florea* Venom. Insects. 15(2), 109; <https://doi.org/10.3390/insects15020109>.
7. Htoo, N. Y. M., Krasesintra, O., Buncharoen, W., Kaewkod, T., Pekkoh, J., **Tragoolpua, Y.**, Khoo, K. S., Chaipoot, S., Srinuanpan, S. and Pumas, C. 2024. In vitro immunomodulation activity of protein hydrolysate from spirulina (*Arthrospira platensis*): the ingredient of future foods. Frontiers in Marine Science. 11:1303025. <https://doi.org/10.3389/fmars.2024.1303025>.
8. Tran, D. B., Le, N. K. N., Duong, M. T., Yuna, K., Pham, L. A. T., Nguyen, Q. C. T., **Tragoolpua, Y.**, Kaewkod, T. and Kamei, K. 2024. Drosophila models of the anti-inflammatory and anti-obesity mechanisms of kombucha tea produced by *Camellia sinensis* leaf fermentation. Food Science & Nutrition 1–12. <https://doi.org/10.1002/fsn3.4223>.
9. Srisai, P., Suriyaprom, S., Panya, A., Pekkoh, J. and **Tragoolpua, Y.** 2024. Inhibitory effects of algal polysaccharide extract from *Cladophora* spp. against herpes simplex virus infection. Scientific Reports. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-60941-7>.
10. Kaewkod, T., Kumseewai, P., Suriyaprom, S., Intachaisri, V., Cheepchirasuk, N. and **Tragoolpua, Y.** 2024. Potential therapeutic agents of *Bombyx mori* silk cocoon extracts from agricultural product for inhibition of skin pathogenic bacteria and free radicals. PeerJ. 12:e17490. <http://doi.org/10.7717/peerj.17490>.

11. Thongyim, S., Wright, T. A., Sattayawat, P., Kaewkod, T., Baillie, G. S., **Tragoolpua, Y.**, Jangsutthivorawat, S. & Panya, A. 2024. Clinacanthus nutans extract lowers periodontal inflammation under high-glucose conditions via inhibiting NF- κ B signaling pathway. *Frontiers in Pharmacology*, 15, 1410419. <https://doi.org/10.3389/fphar.2024.1410419>.
12. Suriyaprom, S., Ngamsaard, P., Intachaisri, V., Cheepchirasuk, N., Panya, A., Kaewkod, T., & **Tragoolpua, Y.** 2024. Inhibition of Oral Pathogenic Bacteria, Suppression of Bacterial Adhesion and Invasion on Human Squamous Carcinoma Cell Line (HSC-4 Cells), and Antioxidant Activity of Plant Extracts from Acanthaceae Family. *Plants*, 13(18), 2622. <https://doi.org/10.3390/plants13182622>.
13. Pechroj, S., Kaewkod, T., Sattayawat, P., Inta, A., Suriyaprom, S., Yata, T., **Tragoolpua, Y.** & Promputtha, I. 2024. Multifunctional Nanoemulsified Clinacanthus nutans Extract: Synergistic Anti-Pathogenic, Anti-Biofilm, Anti-Inflammatory, and Metabolic Modulation Effects against Periodontitis. *Biology*, 13(10), 815. <https://doi.org/10.3390/biology13100815>.
14. Eiamthaworn, K., Holthaus, D., Suriyaprom, S., Rickerts, V., & **Tragoolpua, Y.** 2024. Immunomodulation and Protective Effects of Cordyceps militaris Extract Against Candida albicans Infection in Galleria mellonella Larvae. *Insects*, 15(11), 882. <https://doi.org/10.3390/insects15110882>.
15. Pheepakpraw, J., Kaewkod, T., Konkit, M., Krongdang, S., Jantakee, K., Praphrue, R., Bovonsombut, S., Panya, A., **Tragoolpua, Y.**, Logan, N.A., Chitov, T. 2023. Intraspecific diversity and pathogenicity of Bacillus thuringiensis Isolates from an emetic illness. *Toxins*. 15, 89. <https://doi.org/10.3390/toxins15020089>.
16. Uthaibutra, V., Kaewkod, T., Prapawilai, P., Pandith, H., **Tragoolpua, Y.** 2023. Inhibition of skin pathogenic bacteria, antioxidant and anti-inflammatory activity of royal jelly from Northern Thailand. *Molecules*. 28, 996. <https://doi.org/10.3390/molecules28030996>.
17. Klawpiyapamornkun, T., Uttarotai, T., Sunanta W, Sirisa-ard, P., Kiatkarun, S., **Tragoolpua, Y.** and Bovonsombut, S. 2023. Enhancing the Chemical Composition of Kombucha Fermentation by Adding Indian Gooseberry as a Substrate. *Fermentation*. 9(3), 291; <https://doi.org/10.3390/fermentation9030291>
18. Thongyim, S., Chiangchin, S., Pandith, H., **Tragoolpua, Y.**, Jangsutthivorawat, S. and Panya, A. 2023. Anti-Inflammatory Activity of Glycerol 1,3-Distearate Identified from Clinacanthus nutans Extract against Bovine Mastitis Pathogens. *Antibiotics*. 12(3), 549; <https://doi.org/10.3390/antibiotics12030549>
19. Suriyaprom, S., Srisai, P., Intachaisri, V., Kaewkod, T., Pekkoh, J., Desvaux, M. and **Tragoolpua, Y.** 2023. Antioxidant and Anti-Inflammatory Activity on LPS-Stimulated RAW 264.7 Macrophage Cells of White Mulberry (Morus alba L.) Leaf Extracts. *Antibiotics*. 28, 4395; <https://doi.org/10.3390/molecules28114395>
20. Kietrungruang, K., Sookkree, S., Sangboonruang, S., Semakul, N., Poomanee, W., Kitidee, K., **Tragoolpua, Y.** and Tragoolpua, K. 2023. Ethanolic Extract Propolis-Loaded Niosomes Diminish

Phospholipase B1, Biofilm Formation, and Intracellular Replication of *Cryptococcus neoformans* in Macrophages. *Molecules*. 28, 6224. <https://doi.org/10.3390/molecules28176224>

21. Klawpiyapamornkun, T., Kaewkod, T., Uttarat, T., Wangkarn, S., Sirisa-ard, P., Kiatkarun, S., **Tragoolpua, Y.** and Bovonsombut, S. 2023. Efficacy of Dried Indian Gooseberry Kombucha on a Pre-industrial Scale: Chemical Composition, Antioxidant and Antibacterial Activity. *Chiang Mai Journal of Science*. 50(3): 1-17.

22. Yucharoen, R., Srisuksomwong, P., Julsrigival, J., Mungmai, L., Kaewkod, T. and **Tragoolpua, Y.** 2023. Antioxidant, Anti-Tyrosinase, and Anti-Skin Pathogenic Bacterial Activities and Phytochemical Compositions of Corn Silk Extracts, and Stability of Corn Silk Facial Cream Product. *Antibiotics* 12, 1443. <https://doi.org/10.3390/antibiotics12091443>.

23. Chiangchin, S., Thongyim, S., Pandith, H., Kaewkod, T., **Tragoolpua, Y.**, Inta, A., Watthana, S., Pongamornkul, W., Jangsutthivorawat, S, and Panya, A. 2023. *Clinacanthus nutans* genetic diversity and its association with anti apoptotic, antioxidant, and anti bacterial activities. *Scientific Reports*, 2023, 13:19566. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-46105-z>.

24. Pekkoh, J., Ruangrit, K., Kaewkod, T., **Tragoolpua, Y.**, Hoijang, S., Srisombat, L., Wichapein, A., Pathom-aree, W., Kato, Y., Wang, G. 2023. Innovative Eco-Friendly Microwave-Assisted Rapid Biosynthesis of Ag/AgCl-NPs Coated with Algae Bloom Extract as Multi-Functional Biomaterials with Non-Toxic Effects on Normal Human Cells. *Nanomaterials*. DOI: 10.3390/nano13142141

25. Wathikthinnakon, M., Luangwattananun, P., Sawasdee, N., Chiawpanit, C., Lee, V.S., Nimmanpipug, P., **Tragoolpua, Y.**, Rotarayanont, S., Sangsuwannukul, T., Phanthaphol, N. and Wutti-In, Y., 2022. Combination gemcitabine and PD-L1xCD3 bispecific T cell engager (BiTE) enhances T lymphocyte cytotoxicity against cholangiocarcinoma cells. *Scientific Reports*, 15(1), 4515.

26. Kaewkod, T., Songkhakul, W. and **Tragoolpua, Y.** 2022. Inhibitory effects of tea leaf and medicinal plant extracts on enteric pathogenic bacteria growth, oxidation and epithelial cell adhesion. *Pharmacognosy Research* 14 (1): 71-81. DOI : 10.5530/pres.14.1.11

27. Kaewkod, T., Sangboonruang, S., Khacha-ananda, S., Charoenrak, S., Bovonsombut, S. and **Tragoolpua, Y.** 2022. Combinations of traditional kombucha tea with medicinal plant extracts for enhancement of beneficial substances and activation of apoptosis signaling pathways in colorectal cancer cells. *Food Science and Technology, Campinas*, 42, e107521, 2022. doi.org/10.1590/fst.107521.

28. Suriyaprom,S., Mosoni,P., Leroy, S., Kaewkod, T., Desvaux, M., and **Tragoolpua, Y.** 2022. Antioxidants of fruit extracts as antimicrobial agents against pathogenic bacteria. *Antioxidants (Basel)*. 11(3): 602. doi: 10.3390/antiox11030602.

29. Eiamthaworn, K., Kaewkod, T., Bovonsombut, S. and **Tragoolpua, Y.** 2022. Efficacy of *Cordyceps militaris* extracts against some skin pathogenic bacteria and antioxidant activity. *Journal of Fungi*. 8(4), 327. <https://doi.org/10.3390/jof8040327>.

30. Suantai, B., Jantakee, K., Kaewkod, T., Sangboonruang, S., Chitov, T. and **Tragoolpua, Y.** 2022. Anthocyanins in red jasmine rice (*Oryza sativa* L.) extracts and efficacy on inhibition of herpes simplex virus, free radicals and cancer cell. *Nutrients* 14, 1905. <https://doi.org/10.3390/nu14091905>.
31. Ngamsomchat, A., Kaewkod, T., Konkitt, M., **Tragoolpua, Y.**, Bovonsombut, S. and Chitov, T. 2022. Characterisation of *Lactobacillus plantarum* of dairy-product origin for probiotic chèvre cheese production. *Foods*. 11, 934. <https://doi.org/10.3390/foods11070934>.
32. Phinyo, K., Ruangrit, K., Pekkoh, J., **Tragoolpua, Y.**, Kaewkod, T., Duangjan, K., Pumas, C., Suwannarach, N., Kumla, J., Pathom-aree, W., Gu, W., Wang, G. and Srinuanpan, S. 2022. Naturally occurring functional ingredient from filamentous thermophilic cyanobacterium *Leptolyngbya* sp. KC45: Phytochemical characterizations and their multiple bioactivities. *Antioxidants*. 11, 2437. <https://doi.org/10.3390/antiox11122437>.
33. Somwong, K., Lertpatipanpong, P., Nimlamool, W., Panya, A., **Tragoolpua, Y.**, Yongsawas, R., Gritsanapan, W., Pandith, H. and Baek, S. J. 2022. Effect of *Holoptelea integrifolia* (Roxb.) Planch. n-hexane extract and its bioactive compounds on wound healing and anti-Inflammatory activity. 27, 8540. <https://doi.org/10.3390/molecules27238540>.
34. Suriyaprom, S., Kaewkod, T., Promputtha, T., Desvaux, M. and **Tragoolpua, Y.** 2021. Evaluation of antioxidant and antibacterial activities of white mulberry (*Morus alba* L.) fruit extracts. *Plants* 10: 2736; doi.org/10.3390/plants10122736.
35. Jantakee, K., Prangkio, P., Panya, A. and **Tragoolpua, Y.** 2021. Anti-herpes simplex virus efficacy of silk cocoon, silkworm pupa and non-sericin extracts. *Antibiotics*. 10: 1553; doi.org/10.3390/antibiotics10121553.
36. Panya, A., Jantakee, K., Punwong, S., Thongyim, S., Kaewkod, T., Yenchitsomanus, P.T, **Tragoolpua, Y.**, Pandith, H. 2021. Triphala in traditional ayurvedic medicine inhibits dengue virus infection in Huh7 Hepatoma Cells. *Pharmaceuticals*. 14, 1236; doi.org/10.3390/ph14121236.
37. Sangboonruang, S., Semakul, N., Obeid, M.A., Ruano, M. , Kitidee ,K., Anukool, U., Pringproa, K., Chantawannakul, P., Ferro, V.A, **Tragoolpua, Y.** and Tragoolpua, K. 2021. Potentiality of melittin-loaded niosomal vesicles against vancomycin-intermediate *Staphylococcus aureus* and staphylococcal skin infection. *International Journal of Nanomedicine* 16: 7639—7661; doi.org/10.2147/IJN.S325901.
38. Panwong, S., Wathikthinnakon, M., Kaewkod, T., Sawasdee, N., **Tragoolpua, Y.** Yenchitsomanus, P.-T. and Panya, A. 2021. Cordycepin sensitizes cholangiocarcinoma cells to be killed by natural killer-92 (Nk-92) cells. *Molecules* 26 (19), 5973; doi.org/10.3390/molecules26195973
39. Thammasit, P., Tharinjaroen, C.S., **Tragoolpua, Y.**, Rickerts, V., Georgieva, R., Bäumler, H. and Tragoolpua, K. 2021. Targeted propolis-loaded poly (butyl) cyanoacrylate nanoparticles: an alternative drug delivery tool for the treatment of *Cryptococcal meningitis*. *Frontiers in Pharmacology* 12, 723727

40. Lomakool, S., Ruangrit, K., Jeerapan, I., **Tragoolpua, Y.** and Pumas, C., Srinuanpan, S., Pekkoh, J., Duangjan, K. 2021. Biological activities and phytochemicals profiling of different cyanobacterial and microalgal biomass. *Biomass Conversion and Biorefinery*; doi.org/10.1007/s13399-021-01974-0.
41. Mahanil, K., Sensupa, A., Pekkoh, J., **Tragoolpua, Y.** and Pumas, C. 2021. Application of phycobiliproteins from *Leptolyngbya* sp. KC45 for natural illuminated colourant beverages. *Journal of Applied Phycology*; doi.org/10.1007/s10811-021-02556-3.
42. Panya, A., Songprakhon, P., Panwong, S., Jantakee, K., Kaewkod, T., **Tragoolpua, Y.**, Sawasdee, N., Lee, V. S., Nimmanpipug, P. and Yenchitsomanus, P. 2021. Cordycepin inhibits virus replication in dengue virus-infected Vero cells. *Molecules*. 26, 3118; doi.org/10.3390/molecules26113118.
43. Jantakee, K., Prapan, A., Chaiwaree, S., Suwannasom, N., Kaewprayoon, W., Georgieva, R., **Tragoolpua, Y** and Bäumler, H. 2021. Fabrication and characterization of human serum albumin particles Loaded with non-sericin extract obtained from silk cocoon as a carrier system for hydrophobic substances. *Polymers* 13, 334; doi.org/10.3390/polym13030334.
44. Kaewkod, T., Wangroongsarb, P., Promputtha, I and **Tragoolpua, Y.** 2021. Inhibitory efficacy of *Camellia sinensis* leaf and medicinal plant extracts on *Helicobacter pylori* standard and isolate strains growth, urease enzyme production and epithelial cell adhesion. *Chiang Mai Journal of Science* 48 (1): 56-73.

14. รศ.ดร. วสุ ปฐมอารีย์ (H-Index : 27)

ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

ระดับนานาชาติ

1. Pekkoh, J., Kamngoen, A., Wichaphian, A., Zin, M.T., Chaipoot, S., Yakul, K., **Pathom-aree, W.**, Maneechote, W., Cheirsilp, B., Khoo, K.S. and Srinuanpan, S., 2025. Production of ACE Inhibitory Peptides via Ultrasonic-Assisted Enzymatic Hydrolysis of Microalgal *Chlorella* Protein: Process Improvement, Fractionation, Identification, and In Silico Structure-Activity Relationship. *Future Foods*, 100548.
2. Wichaphian, A., Yasan, P., **Pathom-aree, W.**, Lumyong, S., Suwannarach, N., Kumla, J., Chaipoot, S., Hoijang, S., Krasian, T., Worajittiphon, P. and Punyodom, W., 2025. From agricultural waste to active films: Enhanced crystallinity of spent mushroom substrate-derived cellulose via deep eutectic solvent-based microwave-assisted pretreatment and its application in reinforcing CMC-based composite films. *Journal of Agriculture and Food Research*, 20, p101759.
3. Sunghanghwa, Y., Paemanee, A., Do, K.M., Meethangdee, M., Plechatá, M., **Pathom-aree, W.**, Punsawad, C., Morita, H., Tangphatsornruang, S., Kamenik, Z. and Jaisi, A., 2025. Nontargeted

Metabolomics of *Streptomyces* Sourced from Thailand Reveals the Presence of Bioactive Metabolites. ACS omega. 10(11), pp. 11567–11579

4. Wichaphian, A., Kamngoen, A., **Pathom-aree, W.**, Maneechote, W., Khuendee, T., Chromkaew, Y., Cheirsilp, B., Shyu, D.J. and Srinuanpan, S., 2025. Integrating Microalgal Chlorella Biomass and Biorefinery Residues into Sustainable Agriculture and Food Production: Insights from Lettuce Cultivation. Foods, 14(5), 808.

5. Maneechote, W., **Pathom-aree, W.**, Sriket, N., Wichaphian, A., Pekkoh, J., Cheirsilp, B. and Srinuanpan, S., 2025. Optimizing the nutrient and light conditions for the enhancement of biomass and high value molecules productions in Spirulina using hydroponic effluent-A sustainable circular economy approach. Biomass and Bioenergy, 194,107638.

6. Zin, M.T., Kaewkod, T., Pekkoh, J., **Pathom-aree, W.**, Chaipoot, S., Kanthakat, G., Seesuriyachan, P., Chen, Y.Y., Khoo, K.S., Cheirsilp, B. and Srinuanpan, S., 2025. Integrated Deep Eutectic Solvent (DES) Extraction and Microwave-Assisted Process for Algal Protein Extraction: Process Improvement, Characterizations, Functional Properties, and Antioxidant and Anti-Colorectal Cancer Potentials. Journal of Agriculture and Food Research, 19, 101673

7. Kongpun A., Pusadee T., Jaksomsak P., Chinachanta K., Tuiwong P., Chan-In P., Konsaeng S., **Pathom-Aree W.**, Utasee S., Wangkaew B., Prom-U-Thai C. 2024. Abiotic and Biotic Factors Controlling Grain Aroma along Value Chain of Fragrant Rice: A Review Rice Science. 31:142-158.

8. **Pathom-aree W.**, Sensupa S., Wichaphian A., Sriket N., Kitwetch B., Pekkoh J., Sattayawat P., Lomakool S., Chromkaew Y., Srinuanpan S. 2024. An Innovative Co-Cultivation of Microalgae and Actinomycete-Inoculated Lettuce in a Hydroponic Deep-Water Culture System for the Sustainable Development of a Food–Agriculture–Energy Nexus Horticulturae. 10.

9. Xie F., Andrews B., Asenjo J.A., Goodfellow M., **Pathom-aree W.** 2024. Atacama desert actinomycetes: taxonomic analysis, drought tolerance and plant growth promoting potential World Journal of Microbiology and Biotechnology. 40.

10. **Pathom-aree W.**, Butbunchu N., Jaito N., Suwannarangsee S., Srinuanpan S. 2024. Bioprocess optimization platform for valorization of poly(lactic)-based bioplastic waste using PLA-degrading actinobacteria, *Saccharothrix* sp. MY1 cultured in silk wastewater as low-cost nutrient source Biomass Conversion and Biorefinery. 14:13071-13086.

11. Pekkoh J., Ruangrit K., Aurepatipan N., Duangjana K., Sensupa S., Pumas C., Chaichana C., **Pathom-aree W.**, Kato Y., Srinuanpan S. 2024. CO₂ to green fuel converter: Photoautotrophic-cultivation of microalgae and its lipids conversion to biodiesel Renewable Energy. 222.

12. Promubon K., Tathiya K., Panya A., **Pathom-Aree W.**, Sattayawat P. 2024. Computational-guided discovery of UDP-glycosyltransferases for lauryl glucoside production using engineered E. coli Bioresources and Bioprocessing. 11.

13. Chinachanta K., Chaiwan F., Luu D.T., **Pathom-aree W.** 2024. Draft genome sequence data of *Micrococcus yunnanensis* strain ORF15-23 from rice rhizosphere soil in Thailand Data in Brief. 54.
14. Gaudêncio S.P., **Pathom-aree W.** 2024. Editorial: Actinomycete natural products: isolation, structure elucidation, biological activity, biosynthesis, and yield improvement *Frontiers in Chemistry*. 12.
15. Khomampai J., Jeeatid N., Kaeomuangmoon T., **Pathom-Aree W.**, Rangseekaew P., Yosen T., Khongdee N., Chromkaew Y. 2024. Endophytic actinomycetes promote growth and fruits quality of tomato (*Solanum lycopersicum*): an approach for sustainable tomato production *PeerJ*. 12.
16. Pekkoh J., Wichaphian A., Kamngoen A., Sriket N., Zin M.T., Lomakool S., Maneechote W., Chromkaew Y., **Pathom-aree W.**, Cheirsilp B., Srinuanpan S. 2024. Heterotrophic upcycling of hydroponic wastewater supplemented with glucose and indole-3-acetic acid into high-quality *Chlorella* biomass for zero-waste multiproduct microalgal biorefinery *Environmental Technology and Innovation*. 36.
17. Sriket N., Wichaphian A., Kamngoen A., Pekkoh J., Chromkaew Y., **Pathom-aree W.**, Maneechote W., Cheirsilp B., Srinuanpan S. 2024. Hydroponic effluent recycling and resource recovery using heterotrophic *Chlorella* microalgae: Advancing a circular bioeconomy *Journal of Water Process Engineering*. 67.
18. Jehalee F., Maneechote W., Srinuanpan S., **Pathom-aree W.**, Phusunti N., Mouradov A., Cheirsilp B. 2024. Intensifying outdoor cultivation of oleaginous microalgae in photobioreactors for simultaneous wastewater bioremediation and low-cost production of renewable biodiesel feedstocks *Biochemical Engineering Journal*. 206.
19. Pekkoh J., Lomakool S., Chankham J., Duangjan K., Thurakit T., Phinyo K., Ruangrit K., Tragoolpua Y., Pumas C., **Pathom-aree W.**, Srinuanpan S. 2024. Maximizing biomass productivity of cyanobacterium *Nostoc* sp. through high-throughput bioprocess optimization and application in multiproduct biorefinery towards a holistic zero waste *Biomass Conversion and Biorefinery*. 14:327-347.
20. **Pathom-aree W.**, Sattayawat P., Inwongwan S., Cheirsilp B., Liewtrakula N., Maneechote W., Rangseekaew P., Ahmad F., Mehmood M.A., Gao F., Srinuanpan S. 2024. Microalgae growth-promoting bacteria for cultivation strategies: Recent updates and progress *Microbiological Research*. 286.
21. Xie F., Andrews B., Asenjo J.A., Goodfellow M., **Pathom-Aree W.** 2024. Plant Beneficial Desert Actinomycete, *Modestobacter caceresii* KNN 45-2bT, Promote Growth of Tomato (*Lycopersicum esculentum* Mill.) under Drought Condition *Natural and Life Sciences Communications*. 23.

22. Thitla T., Kumla J., Khuna S., Srinuanpan S., Hongsanan S., Senwanna C., Tibpromma S., **Pathom-Aree W.**, Lumyong S., Suwannarach N. 2024. Research Advances in Taxonomy, Phylogeny, Ecology, and Distribution of the Genus *Cladophialophora* Chiang Mai Journal of Science. 51.
23. Khamsuk K., Dell B., **Pathom-Aree W.**, Pathaichindachote W., Suphrom N., Nakaew N., Jumpathong J. 2024. Screening Plant Growth-Promoting Bacteria with Antimicrobial Properties for Upland Rice Journal of Microbiology and Biotechnology. 34:1029-1039.
24. Naruangsri K., **Pathom-aree W.**, Elliott S., Tiansawat P. 2024. Selecting Suitable Tree Species for Direct Seeding to Restore Forest Ecosystems in Northern Thailand Forests. 15.
25. Nwokolo N.L., Enebe M.C., Chigor C.B. , **Pathom-aree W.** , Chigor V.N. 2024. The impacts of phage-actinobacterial interactions on the ecological functions of actinobacteria Microbe (Netherlands). 2.
26. Meethangdee M., **Pathom-aree W.** 2024. Unraveling growth-promoting potential of plant beneficial actinobacteria on tropical bryophytes Current Research in Microbial Sciences. 7.
27. Wichaphian A., Kaewman N., **Pathom-aree W.**, Phinyo K., Pekkoh J., Chromkaew Y., Cheirsilp B., Srinuanpan S. 2024. Zero-waste biorefining co-products from ultrasonically assisted deep eutectic solvent-pretreated *Chlorella* biomass: Sustainable production of biodiesel and bio-fertilizer Bioresource Technology. 408.
28. Nuanjohn T., Suphrom N., Nakaew N., **Pathom-Aree W.**, Pensupa N., Siangsuepchart A., Dell B., Jumpathong J. 2024. Actinomycins from Soil-Inhabiting *Streptomyces* as Sources of Antibacterial Pigments for Silk Dyeing Molecules. 28.
29. Cheirsilp B., Satansat J., Wanthong K., Chaiyasain R., Rakmai J., Suwannarach N., Kumla J., **Pathom-aree W.**, Wang G., Srinuanpan S. 2023. Bioprocess Improvement for fermentation of pigmented Thai glutinous rice-based functional beverage (Sato) with superior antioxidant properties Biocatalysis and Agricultural Biotechnology. 50.
30. Rangseekaew P., Ua-arak N., **Pathom-aree W.** 2023. Draft genome sequence data of plant growth promoting and calcium carbonate precipitating *Bacillus velezensis* CMU008 Data in Brief. 47.
31. Kitwetch B., Rangseekaew P., Chromkaew Y., **Pathom-Aree W.**, Srinuanpan S. 2023. Employing a Plant Probiotic Actinomycete for Growth Promotion of Lettuce (*Lactuca sativa* L. var. longifolia) Cultivated in a Hydroponic System under Nutrient Limitation Plants. 12.
32. Chaisarn D., Suwannarach N., Lumyong S., Youpensuk S., **Pathom-Aree W.** 2023. First Report of *Curvularia hominis* as a Causal Agent of Riceberry Rice Leaf Spot in Northern Thailand Chiang Mai Journal of Science. 50.
33. Pekkoh J., Ruangrit K., Kaewkod T., Tragoolpua Y., Hoijang S., Srisombat L., Wichapein A., **Pathom-aree W.**, Kato Y., Wang G., Srinuanpan S. 2023. Innovative Eco-Friendly Microwave-Assisted Rapid Biosynthesis of Ag/AgCl-NPs Coated with Algae Bloom Extract as Multi-Functional Biomaterials with Non-Toxic Effects on Normal Human Cells Nanomaterials. 13.

34. Charoenrak S., Charumanee S., Sirisa-ard P., Bovonsombut S., Kumdhithahutsawakul L., Kiatkarun S., **Pathom-Aree W.**, Chitov T., Bovonsombut S. 2023. Nanobacterial Cellulose from Kombucha Fermentation as a Potential Protective Carrier of *Lactobacillus plantarum* under Simulated Gastrointestinal Tract Conditions *Polymers*. 15.
35. Kraseasintra O., Sensupa S., Mahanil K., Yoosathaporn S., Pekkoh J., Srinuanpan S., **Pathom-aree W.**, Pumas C. 2023. Optimization of Melanin Production by *Streptomyces antibioticus* NRRL B-1701 Using *Arthrospira* (*Spirulina*) *platensis* Residues Hydrolysates as Low-Cost L-tyrosine Supplement *BioTech*. 12.
36. Maneechote W., Cheirsilp B., Liewtrakul N., Srinuanpan S., **Pathom-aree W.**, Phusunti N. 2023. Production of microalgal biomass and lipids with superior biodiesel-properties by manipulating various trophic modes and simultaneously optimizing key energy sources *Renewable Energy*. 202:797-808.
37. Chinachanta K., Shutsrirung A., Santasup C., **Pathom-Aree W.**, Luu D.T., Herrmann L., Lesueur D., Prom-u-thai C. 2023. Rhizoactinobacteria Enhance Growth and Antioxidant Activity in Thai Jasmine Rice (*Oryza sativa*) KDML105 Seedlings under Salt Stress *Plants*. 12.
38. Pekkoh J., Ruangrit K., Pumas C., Duangjan K., Chaipoot S., Phongphisutthinant R., Jeerapan I., Sawangrat K., **Pathom-aree W.**, Srinuanpan S. 2023. Transforming microalgal *Chlorella* biomass into cosmetically and nutraceutically protein hydrolysates using high-efficiency enzymatic hydrolysis approach *Biomass Conversion and Biorefinery*. 13:6299-6315.
39. Pekkoh J., Duangjan K., Phinyo K., Kaewkod T., Ruangrit K., Thurakit T., Pumas C., **Pathom-aree W.**, Cheirsilp B., Gu W., Wang G., Chaichana C., Srinuanpan S. 2023. Turning waste CO₂ into value-added biorefinery co-products using cyanobacterium *Leptolyngbya* sp. KC45 as a highly efficient living photocatalyst *Chemical Engineering Journal*. 460.
40. Wichaphian A., Sriket N., Sensupa S., Pekkoh J., **Pathom-aree W.**, Chromkaew Y., Suwannarach N., Kumla J., Cheirsilp B., Srinuanpan S. 2023. Value-added green biorefinery co-products from ultrasonically assisted DES-pretreated *Chlorella* biomass *Ultrasonics Sonochemistry*. 100.
41. Kraseasintra O., Tragoolpua Y., Pandith H., Khonkarn R., **Pathom-aree W.**, Pekkoh J., Pumas C. 2022. Application of phycocyanin from *Arthrospira* (*Spirulina*) *platensis* as a hair dye *Frontiers in Marine Science*. 9.
42. Mukjang N., Chitov T., Mhuantong W., Champreda V., **Pathom-aree W.**, Sattayawat P., Bovonsombut S. 2022. Bacterial Communities Associated with Crude Oil Bioremediation through Composting Approaches with Indigenous Bacterial Isolate *Life*. 12.
43. Suwannarach N., Kumla J., **Pathom-Aree W.**, Lumyong S., Hyde K.D. 2022. Changes in the Understanding of Fungal Diversity Based on Research in the Tropics *Chiang Mai Journal of Science*. 49: v-viii.

44. Cheirsilp B., Wantip K., Chai-issarapap N., Maneechote W., Pekkoh J., Duangjan K., Ruangrit K., Pumas C., **Pathom-aree W.**, Srinuanpan S. 2022. Enhanced production of astaxanthin and co-bioproducts from microalga *Haematococcus* sp. integrated with valorization of industrial wastewater under two-stage LED light illumination strategy Environmental Technology and Innovation. 28.
45. Thurakit T., **Pathom-aree W.**, Pumas C., Brocklehurst T.W., Pekkoh J. , Srinuanpan S. 2022. High-efficiency production of biomass and biofuel under two-stage cultivation of a stable microalga *Botryococcus braunii* mutant generated by ethyl methanesulfonate-induced mutation Renewable Energy. 198:176-188.
46. Chanthasena P., Hua Y., Rosyidah A., **Pathom-Aree W.**, Limphirat W., Nantapong N. 2022. Isolation and Identification of Bioactive Compounds from *Streptomyces actinomycinicus* PJ85 and Their In Vitro Antimicrobial Activities against Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus Antibiotics. 11.
47. Pekkoh J., Phinyo K., Thurakit T., Lomakool S., Duangjan K., Ruangrit K., Pumas C., Jiranusornkul S., Yoo W., Cheirsilp B., **Pathom-Aree W.**, Srinuanpan S. 2022. Lipid Profile, Antioxidant and Antihypertensive Activity, and Computational Molecular Docking of Diatom Fatty Acids as ACE Inhibitors Antioxidants. 11.
48. Phinyo K., Ruangrit K., Pekkoh J., Tragoolpua Y., Kaewkod T., Duangjan K., Pumas C., Suwannarach N., Kumla J., **Pathom-aree W.**, Gu W., Wang G., Srinuanpan S. 2022. Naturally Occurring Functional Ingredient from Filamentous Thermophilic Cyanobacterium *Leptolyngbya* sp. KC45: Phytochemical Characterizations and Their Multiple Bioactivities Antioxidants. 11.
49. Rangseekaew P., Barros-Rodríguez A., **Pathom-Aree W.**, Manzanera M. 2022. Plant Beneficial Deep-Sea Actinobacterium, *Dermacoccus abyssi* MT1.1^T Promote Growth of Tomato (*Solanum lycopersicum*) under Salinity Stress Biology. 11.
50. Uttarotai T., Mukjang N., Chaisoung N., **Pathom-Aree W.**, Pekkoh J., Pumas C., Sattayawat P. 2022. Putative Protein Discovery from Microalgal Genomes as a Synthetic Biology Protein Library for Heavy Metal Bio-Removal Biology. 11.
51. Insuk C., Pongpamorn P., Forsythe A., Matsumoto A., Ōmura S., **Pathom-Aree W.**, Cheeptham N., Xu J. 2022. Taxonomic and Metabolite Diversities of Moss-Associated Actinobacteria from Thailand Metabolites. 12.
52. Kumsiri, B., Pekkoh, J., **Pathom-aree, W.**, Lumyong, S., Phinyo, K., Pumas, C., and Srinuanpan, S. 2021. Enhanced production of microalgal biomass and lipid as an environmentally friendly biodiesel feedstock through actinomycete co- culture in biogas digestate effluent. Bioresource Technology, 125446: 1-10.
53. Maneechote, W., Cheirsilp, B., Srinuanpan S. and **Pathom-aree, W.** 2021. Optimizing physicochemical factors for two-stage cultivation of newly isolated oleaginous microalgae from local

lake as promising sources of pigments, PUFAs and biodiesel feedstocks. *Bioresource Technology Reports* 5, 100738: 1-10.

54. Pekkoh, J., Ruangrit, K., Pumas, C., Duangjan, K. Chaipoot, S., Phongphisutthinant, R. Jeerapan, I., Sawangrat, K., **Pathom-aree, W.** and Srinuanpan, S. 2021. Transforming microalgal *Chlorella* biomass into cosmetically and nutraceutically protein hydrolysates using high-efficiency enzymatic hydrolysis approach. *Biomass Conversion and Biorefinery*, <https://doi.org/10.1007/s13399-021-01622-7>: 1-17.

55. **Pathom-aree, W.**, Matako, A., Rangseekaew, P., Seesuriyachan P. and Srinuanpan S. 2021. Performance of actinobacteria isolated from rhizosphere soils on plant growth promotion under cadmium toxicity. *International Journal of Phytoremediation*, 23(14): 1497-1505.

56. Thongkantha, S., Thongklam, S., McKenzie, E.H.C., Lumyong, S., **Pathom-aree, W.** and Bussaban, B. 2021. Diversity and molecular phylogeny of some boletes from three conserved forests in Chiang Mai, with four new records (*Chiusa viridula*, *Neoboletus obscureumbrinus*, *Parvixerocomus pseudoaokii* and *Xerocomus nigromaculatus*) of Thailand. *Chiang Mai Journal of Science* 48(3): 867-883.

57. Ruangrit, K., Pekkoh, J., Duangjan, K., Phinyo, K., Kamopas, W., Jeerapan, I., **Pathom-aree, W.** and Srinuanpan, S. 2021. Effectiveness of using oleaginous microalgae as a green biosorbent to remove copper from aqueous media. *EnvironmentAsia* 14(2): 14-21.

58. Abdel-Mageed, W.M., Al-Wahaibi, L.H., Lehri, B., Al-Saleem, M.S.M., Goodfellow, M., Kusuma, A.B., Nouioui, I., Soleh, H., **Pathom-aree, W.**, Jaspars, M. and Karlyshev, A.V. 2021. Biotechnological and ecological potential of *Micromonospora provocatoris* sp. nov., a gifted strain isolated from the Challenger Deep of the Mariana Trench. *Marine Drugs* 19: 243.

59. Sansupa, C., Purahong, W., Wubet, T., Tiansawat, P., **Pathom-aree, W.**, Teaumroong, N., Chantawannakul, P., Buscot, F., Elliott, S. and Disayathanoowat, T. 2021. Soil bacterial communities and their associated functions for forest restoration on a limestone mine in northern Thailand. *PLoS One* 16(4): e0248806.

60. Inthama, P., Pumas, P., **Pathom-aree, W.**, Pekkoh, J. and Pumas, C. 2021. Plant growth and drought tolerance-promoting bacterium for bioremediation of paraquat pesticide residues in agriculture soils. *Frontiers in Microbiology* 12: 604662.

61. Chotchindakun, K., **Pathom-aree, W.**, Dumri, K., Ruangsuriya, J., Pumas, C. and Pekkoh, J. 2021. Low crystallinity of poly(3-hydroxybutyrate-co-3-hydroxyvalerate) bioproduction by hot spring cyanobacterium *Cyanosarcina* sp. AARL T020. *Plants* 10: 503.

หนังสือ

62. Rangseekaew, P., and **Pathom-Aree, W.** 2024. Isolation of Actinobacteria from Caves and Limestone Habitats. In *Protocols of Actinomycetes*, CRC Press, pp. 18-22.

63. **Pathom-Aree, W.**, Kitwetch, B., Meethangdee, M. and Rangseekaew, P., 2024. Isolation of Endophytic Actinobacteria from Different Sources. In *Protocols of Actinomycetes*, CRC Press, pp. 23-31.

64. Pathom-aree, W., Rangseekaew, P., Kamjam, M. and Duangmal, K., 2024. Actinomycetes from Tropical Marine Environments of Thailand and their Biotechnological Applications. In *Actinomycetes in Marine and Extreme Environments*, CRC Press, pp. 27-52.

65. Lasudee, K., Rangseekaew, P. and **Pathom-aree, W.** 2021. Endophytic Actinobacteria Associated with Mycorrhizal Spores and Their Benefits to Plant Growth. In Maheshwari, D.K. and Dheeman, S. (eds.), *Endophytes: Mineral Nutrient Management Volume 3, Sustainable Development and Biodiversity 26*, Springer Nature Switzerland AG, pp. 229-246.

15. รศ.ดร. อธิษฐากรณ์ พรหมพุทธา (H-Index : 34)

ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

ระดับนานาชาติ

1. Yang, E., Karunarathna, S.C., Shao, S., Han, L., Samarakoon, M.C., Elgorban, A.M., Chiu, C., Tibpromma, S. **Promptuttha, I.** (2025) Additions to *Termitomyces aurantiacus* growing termite comb-associated fungi. *Phytotaxa* 690 (2): 212–230.

2. Priyashantha A.K.H., Dai D.Q., Bhat D.J., Stephenson S.L., **Promptuttha I.**, Kaushik P., Tibpromma S., Karunarathna S. C. 2024. Correction to: Plant–Fungi Interactions: Where It Goes? (*Biology*, (2023), 12, 6, (809), 10.3390/biology12060809) *Biology*. 12.6: 809.

3. Phookamsak R., Hongsanan S., Bhat D.J., Wanasinghe D.N., **Promptuttha I.**, Suwannarach N., Kumla J., Xie NN., Dawoud T.M., Mortimer P.E., Xu J., Lumyong S. 2024. Exploring ascomycete diversity in Yunnan II: Introducing three novel species in the suborder Massarineae (*Dothideomycetes*, *Pleosporales*) from fern and grasses *MycoKeys*. 104:9-50.

4. Yang E., Karunarathna S.C., Priyashantha A.K.H., **Promptuttha I.** , Chen X., Elgorban A.M., Bashir N.H. , Tibpromma S. , Dossa G.G.O. 2024. Microfungi associated with dead caterpillars and spiders in Xishuangbanna Tropical Botanical Garden, P.R. China *Phytotaxa*. 644:243-257.

5. Pechroj S., Kaewkod T., Sattayawat P., Inta A., Suriyaprom S., Yata T., Tragoolpua Y., **Promptuttha I.** 2024. Multifunctional Nanoemulsified *Clinacanthus nutans* Extract: Synergistic Anti-Pathogenic, Anti-Biofilm, Anti-Inflammatory, and Metabolic Modulation Effects against Periodontitis *Biology*. 13.10: 815.

6. Han, L.S., Liu, C., Dai, D.Q., **Promptuttha, I.**, Elgorban, A.M., Al-Rejaie, S., Li, Q. and Wijayawardene, N.N., 2024. Five new species, two new sexual morph reports, and one new geographical record of *Apiospora* (Amphisphaeriales, Sordariomycetes) isolated from bamboo in Yunnan, China. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 14,1476066.

7. Thivijan, S., Pavalakumar, D., Gunathunga, C.J., Undugoda, L.J., Manage, P.M., Nugara, R.N., Bandara, P.C., Thambugala, K.M., Al-Asmari, F. and **Promptuttha, I.**, 2024. Influence of indigenous non-Saccharomyces yeast strains on the physicochemical and sensory properties of wine fermentation: a promising approach to enhancing wine quality. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 14, p.1495177.
8. Han L.S., Wijayawardene N.N., Liu C., Han L.H., **Promptuttha I.**, Li Q., Elgorban A.M., Al-Rejaie S., Tanaka K., Dai D.Q. 2024. *Paramphibambusa bambusicola* gen. et. sp. nov., *Arecophila xishuangbannaensis* and *A. zhaotongensis* spp. nov. in Cainiaceae from Yunnan, China *MycoKeys*. 104:113-132.
9. Yang E.F., Karunarathna S.C., Elgorban A.M., Soyong K. , **Promptuttha I.**, Tibpromma S. 2024. Taxonomy and phylogeny of endophytic *Chaetomium* (Chaetomiaceae) associated with mango (*Mangifera indica*) in Yunnan, China *New Zealand Journal of Botany*. 62:481-500.
10. Asad S., Priyashantha A.K.H., Tibpromma S., Luo Y., Zhang J., Fan Z., Zhao L., Shen K., Niu C., Lu L., **Promptuttha I.**, Karunarathna S.C. 2023. Coffee-Associated Endophytes: Plant Growth Promotion and Crop Protection Biology. 12.7: 911.
11. Yang E.F., Karunarathna S.C., Tibpromma S. , Stephenson S.L., **Promptuttha I.**, Elgorban A.M. , Al-Rejaie S., Chomnunti P. 2023. Endophytic Fungi Associated with Mango Show In Vitro Antagonism against Bacterial and Fungal Pathogens *Agronomy*. 13.1: 169.
12. Hongsanan S., Phookamsak R., Bhat D.J., Wanasinghe D.N., **Promptuttha I.** , Suwannarach N., Sandamali D., Lumyong SS., Xu J., Xie N. 2023. Exploring ascomycete diversity in Yunnan, China I: resolving ambiguous taxa in Phaeothecoidiaceae and investigating conservation implications of fungi *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*. 13: 1252387.
13. Priyashantha A.K.H., Dai D.Q., Bhat D.J., Stephenson S.L., **Promptuttha I.**, Kaushik P., Tibpromma S., Karunarathna S.C. 2023. Plant–Fungi Interactions: Where It Goes? *Biology*. 12, 809.
14. Yang E.F., Dai D.Q., Bhat J.D., Dawoud T.M. , **Promptuttha I.** , Adikaram N., Stephenson S.L. , Karunarathna S.C. , Tibpromma S. 2023. Taxonomic and Phylogenetic Studies of Saprobic Fungi Associated with *Mangifera indica* in Yunnan, China *Journal of Fungi*. 9(6), 680.
15. Han L.S., Dai D.Q., Du T.Y., Wijayawardene N.N., **Promptuttha I.**, Bhat D.J., Gao Y. 2023. Taxonomy and phylogenetic studies revealed *Parabambusicola yunnanensis* sp. nov. (Parabambusicolaceae, Pleosporales) on bamboo from Yunnan, China *Phytotaxa*. 589:245-258.
16. Yang E.F., Karunarathna S.C., Dai D.Q., Priyashantha A.K.H., **Promptuttha I.**, Elgorban A., Tibpromma S. 2023. Taxonomy and Phylogeny of Endophytic Fungi (Chaetomiaceae) Associated with Healthy Leaves of *Mangifera indica* in Yunnan, China *Diversity*. 15(10), 1094.
17. Zhang G.Q., Dai D.Q., Wijayawardene N.N., **Promptuttha I.**, Bhat D.J., Dawoud T.M., Tibpromma S., Wei X.M. 2023. Taxonomy and phylogeny of *Hypoxylon zhaotongensis* sp. nov. (Hypoxylaceae, Xylariales), a bambusicolous fungus from Yunnan, China *Phytotaxa*. 598:111-123.

18. Yang E. , Lu W. , Tibpromma S. , Dai D. , Gao Y. , **Promptuttha I.** , Karunarathna S.C. 2023. Three interesting fungi from American bullfrog larvae (*Rana catesbeiana*) in Yunnan, China Phytotaxa. 587:251-268.
19. Kalamulla R., Karunarathna S.C., Asad S., Tibpromma S., Stephenson S.L., **Promptuttha I.**, Yapa N. 2022. Biocontrol Potential of Arbuscular Mycorrhizal Fungi on Soil-borne Pathogens in Rice and Other Crops Chiang Mai Journal of Science. 49:730-741.
20. Sangthong S., **Promptuttha I.**, Pintathong P., Chaiwut P. 2022. Chemical Constituents, Antioxidant, Anti-Tyrosinase, Cytotoxicity, and Anti-Melanogenesis Activities of Etlingera elatior (Jack) Leaf Essential Oils Molecules. 27(11), 3469.
21. Tennakoon D.S., Kuo C.H., Purahong W., Gentekaki E., Pumas C., **Promptuttha I.**, Hyde K.D. 2022. Fungal community succession on decomposing leaf litter across five phylogenetically related tree species in a subtropical forest Fungal Diversity. 115:73-103.
22. Chaiwan N., Jeewon R., Pem D., Jayawardena R.S., Nazurally N., Mapook A., **Promptuttha I.**, Hyde K.D. 2022. Fungal Species from Rhododendron sp.: *Discosia rhododendricola* sp.nov, *Neopestalotiopsis rhododendricola* sp.nov and Diaporthe nobilis as a New Host Record. Journal of Fungi. 8(9), 907.
23. Wang H., Cao L., Li Q., Wijayawardene N.N., Zhao J., Cheng M., Li Q.R., Li X., **Promptuttha I.**, Kang Y.Q. 2022. Overexpressing GRE3 in Saccharomyces cerevisiae enables high ethanol production from different lignocellulose hydrolysates Frontiers in Microbiology. 13, 1085114.
24. Cheng M., Wijayawardene N.N., **Promptuttha I.**, de Vries R.P., Lan Y., Luo G., Wang M., Li Q., Guo X., Wang F., Liu Y., Kang Y. 2022. Potential Fungi Isolated From Anti-biodegradable Chinese Medicine Residue to Degrade Lignocellulose Frontiers in Microbiology. 13, 877884.
25. Yang E.F., Phookamsak R., Jiang H.B., Tibpromma S., Bhat D.J., Karunarathna S.C., Dai D.Q., Xu J.C., **Promptuttha I.** 2022. Taxonomic Reappraisal of Periconiaceae with the Description of Three New Periconia Species from China Journal of Fungi. 8(3), 243.
26. Yang E.F., Karunarathna S.C., Dai D.Q., Stephenson S.L., Elgorban A.M., Al-Rejaie S., Xiong Y.R., **Promptuttha I.**, Samarakoon M.C., Tibpromma S. 2022. Taxonomy and Phylogeny of Fungi Associated with Mangifera indica from Yunnan, China Journal of Fungi. 8(12), 1249.
27. Yang E.F., Tibpromma S., Karunarathna S.C., Phookamsak R., Xu J.C., Zhao Z.X., Karunanayake C. , **Promptuttha I.** 2022. Taxonomy and Phylogeny of Novel and Extant Taxa in Pleosporales Associated with Mangifera indica from Yunnan, China (Series I) Journal of Fungi. 8(2), 152.
28. Samarakoon M.C., Hyde K.D., Maharachchikumbura S.S.N., Stadler M., Gareth Jones E.B., **Promptuttha I.**, Suwannarach N., Camporesi E., Bulgakov T.S., Liu J.K. 2022. Taxonomy, phylogeny, molecular dating and ancestral state reconstruction of Xylariomycetidae (Sordariomycetes) Fungal Diversity. 112(1), 1-88.

29. Phukhamsakda C., Nilsson R.H., Bhunjun C.S., de Farias A.R.G., Sun Y.R., Wijesinghe S.N., Raza M., Bao D.F., Lu L., Tibpromma S., Dong WW., Tennakoon D.S., Tian X.G., Xiong Y.R., Karunarathna S.C., Cai L., Luo Z.L., Wang Y., Manawasinghe I.S. , Camporesi E. , Kirk P.P.M., **Promptuttha I.** , Kuo C.C.H., u H.Y. , Doilom M. , Li Y. Y., Y.P. , Hyde K.D. 2022. The numbers of fungi: contributions from traditional taxonomic studies and challenges of metabarcoding Fungal Diversity. 114:327-386.
30. Yang E. , Tibpromma S. , Dai D. , **Promptuttha I.** , Mortimer P.E. , Karunarathna S.C. 2022. Three interesting fungal species associated with the Asian House Gecko in Kunming, China Phytotaxa. 545:37-56.
31. Li X.H., Wu H.X., Li J.C. , Song J.Y., Wang Q. , **Promptuttha I.**, Wijayawardene N.N. 2022. Two New Species of Allodiatripe from Monsoon Evergreen Broad-leaved Forest in Pu'er, Yunnan, China Chiang Mai Journal of Science. 49:565-580.
32. Bhunjun, C.S., Phukhamsakda, C., Jayawardena, R.S., Jeewon, R., **Promptuttha, I.** and Hyde, K.D. 2021. Investigating species boundaries in *Colletotrichum*. Fungal Diversity 107(1): 107-127.
33. Bhunjun, C. S. , Phukhamsakda, C. , Jeewon, R. , **Promptuttha, I.** and Hyde, K. D. 2021. Integrating Different Lines of Evidence to Establish a Novel Ascomycete Genus and Family (Anastomitrabeculia, Anastomitrabeculiaceae) in Pleosporales. Journal of Fungi 7(2): Article Number 94 (DOI: 10.3390/jof7020094).
34. Tennakoon, D.S., Gentekaki, E., Jeewon, R., Kuo, C.H., **Promptuttha, I.** and Hyde KD. 2021. Life in leaf litter: Fungal community succession during decomposition. Mycosphere 12(1): 406-429.
35. Kaewkod, T., Wangroongsarb, P., **Promptuttha, I.** and Tragoolpua Y. 2021. Inhibitory Efficacy of *Camellia sinensis* Leaf and Medicinal Plant Extracts on *Helicobacter pylori* Standard and Isolate Strains Growth, Urease Enzyme Production and Epithelial Cell Adhesion. Chiang Mai Journal of Science 48(1): 56-73.

4. ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรที่ปรับปรุง แผนปกติ

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2564	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569	เหตุผลในการปรับปรุง
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต วิชาบังคับ 24 หน่วยกิต 1.1 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้ (Learner Person) 15 หน่วยกิต 001101 ม.อ. 101 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1 3(3-0-6) ENGL 101 Fundamental English 1 001102 ม.อ. 102 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2 3(3-0-6) ENGL 102 Fundamental English 2 001201 ม.อ. 201 การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ 3(3-0-6) ENGL 201 Critical Reading and Effective Writing 001225 ม.อ. 225 ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3(3-0-6) ENGL 225 English in Science and Technology Context 204100 ว.คพ. 100 เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่ 3(3-0-6) CS 100 Information Technology and Modern Life 1.2 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovative Co-creator) 3 หน่วยกิต 201190 ว.วท. 190 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหาและการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6) SC 190 Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication 1.3 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง (Active Citizen) 6 หน่วยกิต 140104 ร.ท. 104 การเป็นพลเมือง 3(3-0-6) PG 104 Citizenship 201111 ว.วท. 111 โลกแห่งวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6)	1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 24 หน่วยกิต 1.1 กลุ่มวิชาด้านทักษะทางการสื่อสารและภาษา (Language Literacy) 9 หน่วยกิต *สำหรับนักศึกษาที่มีผลการสอบ e-Pro ไม่ถึงระดับ B1 หรือเทียบเท่า* 9 หน่วยกิต 001101 ม.อ. 101 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1 3(3-0-6) ENGL 101 Fundamental English 1 001102 ม.อ. 102 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2 3(3-0-6) ENGL 102 Fundamental English 2 001225 ม.อ. 225 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3(3-0-6) ENGL 225 English for Science and Technology *สำหรับนักศึกษาที่มีผลการสอบ e-Pro ในระดับตั้งแต่ B1 ขึ้นไป หรือ เทียบเท่า* 1) วิชาบังคับ 3 หน่วยกิต 001225 ม.อ. 225 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3(3-0-6) ENGL 225 English for Science and Technology 2) วิชาเลือก 6 หน่วยกิต โดยเลือกจากกระบวนวิชาดังต่อไปนี้ 001201 ม.อ. 201 การอ่านอย่างมีวิจารณญาณและการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ 3(3-0-6) ENGL 201 Critical Reading and Effective Writing 001233 ม.อ. 233 ภาษาอังกฤษสำหรับการสอบมาตรฐาน 3(3-0-6) ENGL 233 English for Standardized Tests 001241 ม.อ. 241 การพูดภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 3(3-0-6) ENGL 241 Oral Communication in English 001242 ม.อ. 242 เปิดโลกทักษะการอ่านและการเขียน 3(3-0-6) ENGL 242 Exploring Reading and Writing Skills *หรือเทียบผลการสอบมาตรฐานภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย	เพื่อให้ได้บัณฑิตที่มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เป็นอัตลักษณ์ของบัณฑิตมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งประกอบด้วย ทักษะทางการสื่อสารและภาษา (Language Literacy) ทักษะความเข้าใจและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Literacy) ทักษะการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) ทักษะการเป็นพลเมืองโลก (Global Citizen) ทักษะการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) และทักษะการเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurial Skills)

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2564	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569	เหตุผลในการปรับปรุง
SC 111 The World of Science วิชาเลือก 6 หน่วยกิต ให้นักศึกษาเลือกเรียนกระบวนวิชาจากทั้ง 3 กลุ่มเพิ่มเติมอีก 6 หน่วยกิต จากกระบวนวิชาต่อไปนี้ Select any courses from the followings กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้ (Learner Person) 462130 ภ.บก. 130 ยาในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6) PHPC 130 Medications in Everyday Life 702101 บธ.กง. 101 การเงินในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6) FINA 101 Finance for Daily Life กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovative Co-creator) 013110 ม.จว. 110 จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน 3(3-0-6) PSY 110 Psychology and Daily Life 204123 ว.คพ. 123 วิทยาการข้อมูลเบื้องต้น 3(2-2-5) CS 123 Introduction to Data Science 703103 บธ.กจ. 103 การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น 3(3-0-6) MGMT 103 Introduction to Entrepreneurship and Business กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง (Active Citizen) 801100 สก.ส. 100 สถาปัตยกรรมในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6) ARCT 100 Architecture in Everyday Life	*or an equivalent English proficiency test score as recognized by the University's official announcement 1.2 กลุ่มวิชาด้านทักษะความเข้าใจและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Literacy) 3 หน่วยกิต 204100 ว.คพ. 100 เรื่อนำรู้ทางปัญญาประดิษฐ์และดิจิทัล 3(3-0-6) CS 100 Artificial Intelligence and Digital Essentials 1.3 กลุ่มวิชาด้านทักษะการเป็นพลเมืองโลก (Global Citizen) 3 หน่วยกิต 140104 ร.ท. 104 การเป็นพลเมือง 3(3-0-6) PG 104 Citizenship 1.4 กลุ่มวิชาด้านทักษะการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) 3 หน่วยกิต โดยเลือกจากกระบวนวิชาดังต่อไปนี้ 201190 ว.วท. 190 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6) SC 190 Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication 900100 วศ.ขพ. 100 วิศวกรรมชีวการแพทย์ในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6) BME 100 Biomedical Engineering in Daily Life 1.5 กลุ่มวิชาด้านทักษะการเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurial Skills) 3 หน่วยกิต โดยเลือกจากกระบวนวิชาดังต่อไปนี้ 701185 บธ.บข. 185 เทคนิคการจัดการภาษีอย่างง่าย 3(3-0-6) ACC 185 Simple Tax Management Technique 702101 บธ.กง. 101 การเงินในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6) FINA 101 Finance for Daily Life 703100 บธ.กจ. 100 พื้นฐานการสร้างธุรกิจสตาร์ทอัพและการเป็นผู้ประกอบการ 3(3-0-6) MGMT 100 Startup and Entrepreneurship Fundamentals	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2564			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569			เหตุผลในการปรับปรุง
			703103 บธ.ภจ. 103 การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น 3(3-0-6) _____ MGMT 103 Introduction to Entrepreneurship and Business _____ 1.6 กลุ่มวิชาด้านทักษะความเข้าใจและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Literacy) หรือ กลุ่มวิชาด้านทักษะการเป็นพลเมืองโลก (Global Citizen) หรือ กลุ่มวิชาด้าน ทักษะการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) 3 หน่วยกิต โดยเลือกจากกระบวนวิชาต่อไปนี้ กลุ่มวิชาด้านทักษะความเข้าใจและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Literacy) 204123 ว.คพ. 123 วิทยาการข้อมูลเบื้องต้น 3(2-2-5) _____ CS 123 Introduction to Data Science _____ กลุ่มวิชาด้านทักษะการเป็นพลเมืองโลก (Global Citizen) 013110 ม.จว. 110 จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน 3(3-0-6) _____ PSY 110 Psychology and Daily Life _____ 152100 ส.สศศ. 100 สังคมศาสตร์รอบตัวเรา 3(3-0-6) _____ SSA 100 Social Science Around Us _____ 154100 ส.กม. 100 ภูมิศาสตร์เบื้องต้น 3(3-0-6) _____ GEO 100 Introduction to Geography _____ 201192 ว.วท. 192 ดอยสุเทพศึกษา 1(0-3-0) _____ SC 192 Doi Suthep Study _____ กลุ่มวิชาด้านทักษะการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) 204171 ว.คพ. 171 ปัญญาประดิษฐ์ท่ามกลางพวกเรา 3(3-0-6) _____ CS 171 Artificial Intelligence Among Us _____			
2. หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	105 หน่วยกิต	2. หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	104 หน่วยกิต	
Field of Specialization	a minimum of	105 credits	Field of Specialization	a minimum of	104 credits	-
2.1 วิชาแกน		33 หน่วยกิต	2.1 วิชาแกน		26 หน่วยกิต	เนื่องจากความรู้ในกระบวนวิชาชีววิทยาพื้นฐาน
Core Courses		33 credits	Core Courses		26 credits	1 (202101) และปฏิบัติการชีววิทยา 1 (202103)
202101 ว.ชว. 101 ชีววิทยาพื้นฐาน 1		3(3-0-6)	202101 ว.ชว. 101 ชีววิทยาพื้นฐาน 1		3(3-0-6)	เพียงพอแก่การเรียนรู้ในกระบวนวิชาจุลชีววิทยา
BIOL 101 Basic Biology 1			BIOL 101 Basic Biology 1			(215205) และปฏิบัติการจุลชีววิทยา (215206)
						หลักสูตรจึงตัดกระบวนวิชาชีววิทยาพื้นฐาน 2
						(202102) และปฏิบัติการชีววิทยา 2 (202104)

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2564	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569	เหตุผลในการปรับปรุง
202102 ว.ชว. 102 ชีววิทยาพื้นฐาน 2 3(3-0-6) BIOL 102 Basic Biology 2	202103 ว.ชว. 103 ปฏิบัติการชีววิทยา 1 1(0-3-0) BIOL 103 Biology Laboratory 1	ออกจากวิชาแกน ทำให้หลักสูตรสามารถปรับแผนการศึกษาในหลักสูตรปรับปรุงพ.ศ. 2569 ให้ นักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาจุลชีววิทยา ได้เรียน กระบวนวิชา 215205 และ 215206 ตั้งแต่ชั้นปี ที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 ซึ่งหลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2564) นักศึกษาจะได้เรียนวิชาดังกล่าวในชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 การปรับปรุงนี้ทำให้ลดความเสี่ยงที่นักศึกษาลาออกเมื่อขึ้นชั้นปีที่ 2 - นักศึกษาต้องการทักษะทางคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนด้านจุลชีววิทยา ซึ่งหลักสูตรได้สอดแทรกในการเรียนการสอนวิชาเอกบังคับของสาขาวิชา จึงได้ตัดกระบวนวิชา 204101 และ 204102 ที่ให้นักศึกษาเลือกเรียนกระบวนวิชาใดวิชาหนึ่งในหลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2564)
202103 ว.ชว. 103 ปฏิบัติการชีววิทยา 1 1(0-3-0) BIOL 103 Biology Laboratory 1	203111 ว.คม. 111 เคมี 1 3(3-0-6) CHEM 111 Chemistry 1	
202104 ว.ชว. 104 ปฏิบัติการชีววิทยา 2 1(0-3-0) BIOL 104 Biology Laboratory 2	203115 ว.คม. 115 ปฏิบัติการเคมี 1 1(0-3-0) CHEM 115 Chemistry Laboratory 1	
203111 ว.คม. 111 เคมี 1 3(3-0-6) CHEM 111 Chemistry 1	203206 ว.คม. 206 เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี 3(3-0-6) CHEM 206 Organic Chemistry for Non-Chemistry Students	
203115 ว.คม. 115 ปฏิบัติการเคมี 1 1(0-3-0) CHEM 115 Chemistry Laboratory 1	203209 ว.คม. 209 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี 1(0-3-0) CHEM 209 Organic Chemistry Laboratory for Non-Chemistry Students	
203206 ว.คม. 206 เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี 3(3-0-6) CHEM 206 Organic Chemistry for Non-Chemistry Students	206115 ว.คณ. 115 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1 3(3-0-6) MATH 115 Calculus for Natural Sciences 1	
203209 ว.คม. 209 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี 1(0-3-0) CHEM 209 Organic Chemistry Laboratory for Non-Chemistry Students	207117 ว.ฟส. 117 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 1(0-3-0) PHYS 117 Physics Laboratory 1	
204101 ว.คพ. 101 คอมพิวเตอร์เบื้องต้น 3(2-2-5) CS 101 Introduction to Computer	207187 ว.ฟส. 187 ฟิสิกส์ 1 3(3-0-6) PHYS 187 Physics 1	
หรือ 204102 ว.คพ. 102 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงระยะ: การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์	208262 ว.สถ. 262 สถิติเบื้องต้นสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3(3-0-6) STAT 262 Elementary Statistics for Science and Technology	
CS 102 Intelligent Data Analysis: Survey of Techniques and Applications	211315 ว.ชท. 315 ชีวเคมีเบื้องต้น 3(3-0-6) BCT 315 Introductory Biochemistry	
206115 ว.คณ. 115 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1 3(2-2-5) MATH 115 Calculus for Natural Sciences 1	211319 ว.ชท. 319 ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น 1(0-3-0) BCT 319 Introductory Biochemistry Laboratory	
207117 ว.ฟส. 117 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 1(0-3-0) PHYS 117 Physics Laboratory 1		
207187 ว.ฟส. 187 ฟิสิกส์ 1 3(3-0-6) PHYS 187 Physics 1		
208262 ว.สถ. 262 สถิติเบื้องต้นสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3(3-0-6) STAT 262 Elementary Statistics for Science and Technology		

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2564	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569	เหตุผลในการปรับปรุง
211315 ว.ชท. 315 ชีวเคมีเบื้องต้น 3(3-0-6) BCT 315 Introductory Biochemistry 211319 ว.ชท. 319 ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น 1(0-3-0) BCT 319 Introductory Biochemistry Laboratory		
2.2 วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 57 หน่วยกิต Major a minimum of 57 credits ในจำนวนนี้น้อยอย่างน้อย 36 หน่วยกิต จะต้องเป็นวิชาระดับ 300-400 และอย่างน้อย 18 หน่วยกิต จะต้องเป็นวิชาระดับ 400 Among the credits earned from the major courses taken, a minimum of 36 credits must be from the advanced level courses (300-400), of which at least 18 credits must be from the 400 level courses 2.2.1 วิชาเอกบังคับ 48 หน่วยกิต Requirements 48 credits 203236 ว.คม. 236 ปริมาณวิเคราะห์ 3(3-0-6) CHEM 236 Quantitative Analysis 203239 ว.คม. 239 ปฏิบัติการปริมาณวิเคราะห์ 1(0-3-0) CHEM 239 Quantitative Analysis Laboratory 215205 ว.จช. 205 จุลชีววิทยา 3(3-0-6) MICB 205 Microbiology 215206 ว.จช. 206 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา 1(0-3-0) MICB 206 Microbiology Laboratory 215302 ว.จช. 302 เครื่องมือทางจุลชีววิทยา 1(0-3-0) MICB 302 Microbiological Instrumentation 215303 ว.จช. 303 ทรัพย์สินทางปัญญาและนวัตกรรมทางชีวภาพ 1(1-0-2) MICB 303 Intellectual Property and Biological Innovations 215305 ว.จช. 305 การออกแบบการทดลองทางจุลชีววิทยา 3(2-3-4) MICB 305 Microbiological Experimental Design	2.2 วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 63 หน่วยกิต Major a minimum of 63 credits ในจำนวนนี้น้อยอย่างน้อย 36 หน่วยกิต จะต้องเป็นวิชาระดับ 300-400 และอย่างน้อย 18 หน่วยกิต จะต้องเป็นวิชาระดับ 400 Among the credits earned from the major courses taken, a minimum of 36 credits must be from the advanced level courses (300-400), of which at least 18 credits must be from the 400 level courses 2.2.1 วิชาเอกบังคับ 57 หน่วยกิต Requirements 57 credits 203236 ว.คม. 236 ปริมาณวิเคราะห์ 3(3-0-6) CHEM 236 Quantitative Analysis 203239 ว.คม. 239 ปฏิบัติการปริมาณวิเคราะห์ 1(0-3-0) CHEM 239 Quantitative Analysis Laboratory 215205 ว.จช. 205 จุลชีววิทยา 3(3-0-6) MICB 205 Microbiology 215206 ว.จช. 206 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา 1(0-3-0) MICB 206 Microbiology Laboratory <u>215209 ว.จช. 209 การเตรียมความพร้อมสำหรับการฝึกงานและสหกิจศึกษา</u> <u>ทางจุลชีววิทยา 1(1-0-2)</u> <u>MICB 209 Preparation for Internship and Cooperative Education</u> <u>in Microbiology</u> <u>215301 ว.จช. 301 การประกันคุณภาพด้านอาหารและห้องปฏิบัติการทางจุลชีววิทยา</u> <u>2(2-0-4)</u>	เพื่อเสริมทักษะความเฉพาะทางด้านจุลชีววิทยา หลากหลายแขนงมากขึ้น ซึ่งจะเป็นการเพิ่มโอกาสในการประกอบอาชีพให้แก่บัณฑิต จึงเปลี่ยนแปลงวิชาเอกบังคับ ดังนี้ - ตัดกระบวนวิชา 3 กระบวนวิชา ได้แก่ ทรัพย์สินทางปัญญาและนวัตกรรมทางชีวภาพ (215303) โดยปรับเป็นกระบวนวิชาเอกเลือก เนื่องด้วยมหาวิทยาลัยเชียงใหม่มีการจัดอบรมเกี่ยวกับทรัพย์สินทางปัญญาอย่างต่อเนื่อง และมีใบรับรองสมรรถนะ นักศึกษาสามารถเข้าร่วมอบรมในช่วงเวลาที่นักศึกษาสะดวกได้ทั้งปี การศึกษา ตัดกระบวนวิชาให้ตราวิทยาและไวรัสวิทยา (215313 และ 215314) ซึ่งเป็นกระบวนวิชา 4 หน่วยกิต โดยเพิ่มกระบวนวิชาให้ตราวิทยาและไวรัสวิทยา (215325 และ 215327) ซึ่งเป็นกระบวนวิชา 3 หน่วยกิตแทน เนื่องจากมีเนื้อหาเพียงพอต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรนี้ - เปิดกระบวนวิชาเอกบังคับใหม่ 1 กระบวนวิชา ได้แก่ การเตรียมความพร้อมสำหรับการฝึกงาน

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2564	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569	เหตุผลในการปรับปรุง
215312 ว.จช. 312 สาหร่ายวิทยาและโพรโทซัววิทยาเบื้องต้น 3(2-3-4) MICB 312 Introductory Phycology and Protozoology 215313 ว.จช. 313 เห็ดราวิทยา 4(3-3-6) MICB 313 Mycology 215314 ว.จช. 314 ไวรัสวิทยา 4(3-3-6) MICB 314 Virology 215431 ว.จช. 431 พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ 3(2-3-4) MICB 431 Microbial Genetics 215441 ว.จช. 441 สรีรวิทยาของแบคทีเรีย 3(2-3-4) MICB 441 Bacterial Physiology 215462 ว.จช. 462 ระบบการจัดจำแนกแบคทีเรีย 4(2-6-4) MICB 462 Systematic Bacteriology 215471 ว.จช. 471 นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์ 3(2-3-4) MICB 471 Microbial Ecology 215491 ว.จช. 491 สัมมนาจุลชีววิทยา 1(1-0-2) MICB 491 Microbiology Seminar 215492 ว.จช. 492 รายงานทางจุลชีววิทยา 1(1-0-2) MICB 492 Microbiology Reports 215493 ว.จช. 493 ปัญหาพิเศษทางจุลชีววิทยา 3(0-9-0) MICB 493 Special Project in Microbiology 215494 ว.จช. 494 การฝึกงานจุลชีววิทยา 3(0-18-0) MICB 494 Training in Microbiology 506361 ทน.ภว. 361 ภูมิคุ้มกันโลหิตวิทยาทั่วไป 3(2-2-4) IMM 361 General Immunology	MICB 301 Food and Microbiological Laboratory Quality Assurances 215302 ว.จช. 302 เครื่องมือทางจุลชีววิทยา 1(0-3-0) MICB 302 Microbiological Instrumentation 215305 ว.จช. 305 การออกแบบการทดลองทางจุลชีววิทยา 3(2-3-4) MICB 305 Microbiological Experimental Design 215312 ว.จช. 312 สาหร่ายวิทยาและโพรโทซัววิทยาเบื้องต้น 3(2-3-4) MICB 312 Introductory Phycology and Protozoology 215325 ว.จช. 325 เห็ดราวิทยา 3(2-3-4) MICB 325 Mycology 215327 ว.จช. 327 ไวรัสวิทยา 3(2-3-4) MICB 327 Virology 215381 ว.จช. 381 ไมโครไบโอตาและจุลินทรีย์ก่อโรคในมนุษย์ 3(2-3-4) MICB 381 Microbiota and Pathogenic Microorganism in Human 215431 ว.จช. 431 พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ 3(2-3-4) MICB 431 Microbial Genetics 215433 ว.จช. 433 การวิเคราะห์จีโนมจุลินทรีย์และชีวสารสนเทศศาสตร์ 3(3-0-6) MICB 433 Microbial Genome Analysis and Bioinformatics 215441 ว.จช. 441 สรีรวิทยาของแบคทีเรีย 3(2-3-4) MICB 441 Bacterial Physiology 215462 ว.จช. 462 ระบบการจัดจำแนกแบคทีเรีย 4(2-6-4) MICB 462 Systematic Bacteriology 215471 ว.จช. 471 นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์ 3(2-3-4) MICB 471 Microbial Ecology 215481 ว.จช. 481 จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม 3(2-3-4) MICB 481 Industrial Microbiology 215491 ว.จช. 491 สัมมนาจุลชีววิทยา 1(1-0-2) MICB 491 Microbiology Seminar	และสหกิจศึกษาทางจุลชีววิทยา (215209) และ เพิ่มเป็นวิชาเอกบังคับ - เพิ่มวิชาเอกบังคับ 6 กระบวนวิชา ได้แก่ ○ การประกันคุณภาพด้านอาหารและ ห้องปฏิบัติการทางจุลชีววิทยา (215301) ○ เห็ดราวิทยา (215325) ○ ไวรัสวิทยา (215327) ○ ไมโครไบโอตาและจุลินทรีย์ก่อโรคในมนุษย์ (215381) ○ การวิเคราะห์จีโนมจุลินทรีย์และชีวสารสนเทศศาสตร์ (215433) ○ จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม (215481)

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2564	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569	เหตุผลในการปรับปรุง
	215492 ว.จช. 492 รายงานทางจุลชีววิทยา 1(1-0-2) MICB 492 Microbiology Reports 215493 ว.จช. 493 ปัญหาพิเศษทางจุลชีววิทยา 3(0-9-0) MICB 493 Special Project in Microbiology 215494 ว.จช. 494 การฝึกงานจุลชีววิทยา 3(0-18-0) MICB 494 Training in Microbiology 506361 ทน.ภว. 361 ภูมิคุ้มกันวิทยาทั่วไป 3(2-2-4) IMM 361 General Immunology	
2.2.2 วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า <u>9 หน่วยกิต</u> Major Electives a minimum of <u>9 credits</u> เลือกจากกระบวนวิชาต่อไปนี้ Select any courses from the followings 201301 ว.วท. 301 ความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพ 2(2-0-4) SC 301 Biosafety and Biosecurity 202304 ว.ชว. 304 สื่อสร้างสรรค์สำหรับข้อมูลทางชีววิทยา 2(1-2-4) BIOL 304 Creative Media for Biology Information 202311 ว.ชว. 311 ชีววิทยาระดับเซลล์และโมเลกุล 4(3-3-6) BIOL 311 Cell and Molecular Biology 202353 ว.ชว. 353 สัณฐานวิทยาของพืช 3(2-3-4) BIOL 353 Plant Morphology 202371 ว.ชว. 371 นิเวศวิทยา 4(3-3-6) BIOL 371 Ecology 202432 ว.ชว. 432 เทคโนโลยีดีเอ็นเอ 3(3-0-6) BIOL 432 DNA Technology 202433 ว.ชว. 433 ดีเอ็นเอบาร์โค้ดและการประยุกต์ 3(3-0-6) BIOL 433 DNA Barcoding and Applications 202438 ว.ชว. 438 วิวัฒนาการของมนุษย์ 3(3-0-6)	2.2.2 วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า <u>6 หน่วยกิต</u> Major Electives a minimum of <u>6 credits</u> เลือกจากกระบวนวิชาต่อไปนี้ 201301 ว.วท. 301 ความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพ 2(2-0-4) SC 301 Biosafety and Biosecurity 202304 ว.ชว. 304 สื่อสร้างสรรค์สำหรับข้อมูลทางชีววิทยา 2(1-2-4) BIOL 304 Creative Media for Biology Information 202371 ว.ชว. 371 นิเวศวิทยา 4(3-3-6) BIOL 371 Ecology 215303 ว.จช. 303 ทรัพย์สินทางปัญญาและนวัตกรรมทางชีวภาพ 1(1-0-2) MICB 303 Intellectual Property and Biological Innovations 215304 ว.จช. 304 การพัฒนาผลิตภัณฑ์และรูปแบบธุรกิจใหม่ทางจุลชีววิทยา 1(1-0-2) MICB 304 New Product and Platform Development in Microbiology 215306 ว.จช. 306 ปัญญาประดิษฐ์และแอปพลิเคชันเบื้องต้นสำหรับนักจุลชีววิทยา 1(1-0-2) MICB 306 Artificial Intelligent and Basic Applications for Microbiologist 215307 ว.จช. 307 การคิดเชิงวิพากษ์สำหรับสิ่งแวดล้อม สังคม และธรรมาภิบาล และเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนในจุลชีววิทยา 1(1-0-2) MICB 307 Critical Thinking for Environment, Social, Governance	เพื่อให้หลักสูตรเพิ่มโอกาสในการเรียนรู้ให้ตรงกับ กับความสนใจของนักศึกษาและเพิ่มโอกาสใน การประกอบอาชีพของบัณฑิต จึงปรับปรุง กระบวนวิชาเอกเลือกดังนี้ - ตัดกระบวนวิชา จำนวน 14 กระบวนวิชา ได้แก่ 202311, 202353, 202432, 202433, 202438, 202475, 214301, 214310, 214340, 214411, 215301, 215381, 215433 และ 215481 - เพิ่มกระบวนวิชา จำนวน 6 กระบวนวิชา 215303, 215306, 215307, 215472, 215473 และ 215484

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2564	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569	เหตุผลในการปรับปรุง
BIOL 438 Human Evolution	and Sustainable Development Goals in Microbiology	
202475 ว.ชว. 475 พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)	215311 ว.จช. 311 แอคติโนไมซีตเบื้องต้น 3(2-3-4)	
BIOL 475 Environmental Toxicology	MICB 311 Introduction to Actinomycetes	
214301 ว.สว. 301 สัตว์มีกระดูกสันหลัง 3(2-3-4)	215371 ว.จช. 371 จุลชีววิทยาทางน้ำ 3(2-3-4)	
ZOOL 301 Vertebrate Zoology	MICB 371 Aquatic Microbiology	
214310 ว.สว. 310 สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง 3(2-3-4)	215382 ว.จช. 382 นิติจุลชีววิทยาเบื้องต้น 2(2-0-4)	
ZOOL 310 Invertebrate Zoology	MICB 382 Introduction to Forensic Microbiology	
214340 ว.สว. 340 สัตว์ทดลองทางชีววิทยา 2(2-0-4)	215401 ว.จช. 401 ความปลอดภัยของอาหารด้านจุลินทรีย์ 3(2-3-4)	
ZOOL 340 Laboratory Animals in Biology	MICB 401 Microbial Food Safety	
214411 ว.สว. 411 ปรสิตวิทยา 3(2-3-4)	215411 ว.จช. 411 ชีววิทยาของเห็ด 3(2-3-4)	
ZOOL 411 Parasitology	MICB 411 Biology of Mushrooms	
215301 ว.จช. 301 การประกันคุณภาพด้านอาหารและห้องปฏิบัติการทางจุลชีววิทยา 2(2-0-4)	215412 ว.จช. 412 ชีววิทยาของยีสต์ 3(2-3-4)	
MICB 301 Food and Microbiological Laboratory Quality Assurances	MICB 412 Biology of Yeasts	
215304 ว.จช. 304 การพัฒนาผลิตภัณฑ์และรูปแบบธุรกิจใหม่ทางจุลชีววิทยา 1(1-0-2)	215437 ว.จช. 437 โคลนนิ่งระดับโมเลกุลของยีน 2(2-0-4)	
MICB 304 New Product and Platform Development in Microbiology	MICB 437 Molecular Cloning of Genes	
215311 ว.จช. 311 แอคติโนไมซีตเบื้องต้น 3(2-3-4)	215438 ว.จช. 438 ปฏิบัติการโคลนนิ่งระดับโมเลกุลของยีน 1(0-3-0)	
MICB 311 Introduction to Actinomycetes	MICB 438 Molecular Cloning of Genes Laboratory	
215371 ว.จช. 371 จุลชีววิทยาทางน้ำ 3(2-3-4)	215472 ว.จช. 472 จุลชีววิทยาของสภาวะแวดล้อมสุดขีด 2(2-0-4)	
MICB 371 Aquatic Microbiology	MICB 472 Microbiology of Extreme Environments	
215381 ว.จช. 381 จุลินทรีย์ประจำถิ่น และจุลินทรีย์ก่อโรคในมนุษย์ 3(2-3-4)	215473 ว.จช. 473 จุลชีววิทยาทางการเกษตร 2(2-0-4)	
MICB 381 Normal Flora and Pathogenic Microorganisms in Human	MICB 473 Agricultural Microbiology	
215382 ว.จช. 382 นิติจุลชีววิทยาเบื้องต้น 2(2-0-4)	215482 ว.จช. 482 จุลชีววิทยาเครื่องสำอาง 1(1-0-2)	
MICB 382 Introduction to Forensic Microbiology	MICB 482 Cosmetic Microbiology	
215401 ว.จช. 401 ความปลอดภัยของอาหารด้านจุลินทรีย์ 3(2-3-4)	215483 ว.จช. 483 จุลินทรีย์และวัฒนธรรม 3(3-0-6)	
MICB 401 Microbial Food Safety	MICB 483 Microbes and Cultures	
215411 ว.จช. 411 ชีววิทยาของเห็ด 3(2-3-4)	215484 ว.จช. 484 พลังงานทางเลือกจากจุลินทรีย์ 2(2-0-4)	
	MICB 484 Alternative Energy from Microorganisms	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2564	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569	เหตุผลในการปรับปรุง
MICB 411 Biology of Mushrooms 215412 ว.จช. 412 ชีววิทยาของยีสต์ 3(2-3-4) MICB 412 Biology of Yeasts 215433 ว.จช. 433 การวิเคราะห์จีโนมจุลินทรีย์และชีวสารสนเทศศาสตร์ 3(3-0-6) MICB 433 Microbial Genome Analysis and Bioinformatics 215437 ว.จช. 437 โคลนนิ่งระดับโมเลกุลของยีน 2(2-0-4) MICB 437 Molecular Cloning of Genes 215438 ว.จช. 438 ปฏิบัติการโคลนนิ่งระดับโมเลกุลของยีน 1(0-3-0) MICB 438 Molecular Cloning of Genes Laboratory 215481 ว.จช. 481 จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม 3(2-3-4) MICB 481 Industrial Microbiology 215482 ว.จช. 482 จุลชีววิทยาเครื่องสำอาง 1(1-0-2) MICB 482 Cosmetic Microbiology 215483 ว.จช. 483 จุลินทรีย์และวัฒนธรรม 3(3-0-6) MICB 483 Microbes and Cultures 215495 ว.จช. 495 หัวข้อเลือกสรรทางจุลชีววิทยา 1 1(1-0-2) MICB 495 Selected Topics in Microbiology 1 215496 ว.จช. 496 หัวข้อเลือกสรรทางจุลชีววิทยา 2 1(1-0-2) MICB 496 Selected Topics in Microbiology 2 215497 ว.จช. 497 หัวข้อเลือกสรรทางจุลชีววิทยา 3 2(2-0-4) MICB 497 Selected Topics in Microbiology 3 602301 อ.ทช. 301 เทคโนโลยีชีวภาพเบื้องต้น 3(3-0-6) BIOT 301 Introductory Biotechnology	215495 ว.จช. 495 หัวข้อเลือกสรรทางจุลชีววิทยา 1 1(1-0-2) MICB 495 Selected Topics in Microbiology 1 215496 ว.จช. 496 หัวข้อเลือกสรรทางจุลชีววิทยา 2 1(1-0-2) MICB 496 Selected Topics in Microbiology 2 215497 ว.จช. 497 หัวข้อเลือกสรรทางจุลชีววิทยา 3 2(2-0-4) MICB 497 Selected Topics in Microbiology 3 602301 อ.ทช. 301 เทคโนโลยีชีวภาพเบื้องต้น 3(3-0-6) BIOT 301 Introductory Biotechnology	
2.3 วิชาโท (ถ้ามี) ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต Minor (if any) a minimum of 15 credits 1) นักศึกษาที่ประสงค์จะเรียนวิชาโท อาจเลือกเรียนวิชาโทในสาขาใดก็ได้ที่เปิดสอนตามประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่อง วิชาโทที่เปิดสอนสำหรับนักศึกษา	2.3 วิชาโท (ถ้ามี) ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต Minor (if any) a minimum of 15 credits 1) นักศึกษาที่ประสงค์จะเรียนวิชาโท อาจเลือกเรียนวิชาโทในสาขาใดก็ได้ที่เปิดสอนตามประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่อง วิชาโทที่เปิดสอนสำหรับนักศึกษา	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2564	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569	เหตุผลในการปรับปรุง
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาวิชาเอก Students who wish to have minor may take courses corresponding to any minor listed in Chiang Mai University announcement about minors being offered for CMU students for at least 15 credits with approval of an academic advisor. 2) นักศึกษาที่ไม่ต้องการเรียนวิชาโท เลือกเรียนกระบวนวิชาในข้อ 2.2.2 ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต Students who do not wish to have a minor must select at least 15 credits from 2.2.2	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาวิชาเอก Students who wish to have minor may take courses corresponding to any minor listed in Chiang Mai University announcement about minors being offered for CMU students for at least 15 credits with approval of an academic advisor. 2) นักศึกษาที่ไม่ต้องการเรียนวิชาโท เลือกเรียนกระบวนวิชาในข้อ 2.2.2 อีกไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต Students who do not wish to have a minor must select at least 15 credits from 2.2.2	
3. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต Free Electives a minimum of 6 credits	3. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต Free Electives a minimum of 6 credits	
4. จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 141 หน่วยกิต	4. จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 134 หน่วยกิต	

แผนสหกิจศึกษา

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2564	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569	เหตุผลในการปรับปรุง
ไม่มีแผนสหกิจศึกษา	1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 24 หน่วยกิต 1.1 กลุ่มวิชาด้านทักษะทางการสื่อสารและภาษา (Language Literacy) 9 หน่วยกิต • สำหรับนักศึกษาที่มีผลการสอบ e-Pro ไม่ถึงระดับ B1 หรือเทียบเท่า* 9 หน่วยกิต 001101 ม.อ. 101 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1 3(3-0-6) ENGL 101 Fundamental English 1 001102 ม.อ. 102 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2 3(3-0-6) ENGL 102 Fundamental English 2 001225 ม.อ. 225 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3(3-0-6) ENGL 225 English for Science and Technology • สำหรับนักศึกษาที่มีผลการสอบ e-Pro ในระดับตั้งแต่ B1 ขึ้นไป หรือ เทียบเท่า*	เพื่อเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้เรียนรู้ ทำงานหรือทำกิจกรรมเสริมสร้างประสบการณ์ชีวิตให้มากขึ้น

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2564	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569	เหตุผลในการปรับปรุง
	1) วิชาบังคับ 3 หน่วยกิต 001225 ม.อ. 225 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3(3-0-6) ENGL 225 English for Science and Technology 2) วิชาเลือก 6 หน่วยกิต โดยเลือกจากกระบวนวิชาดังต่อไปนี้ 001201 ม.อ. 201 การอ่านอย่างมีวิจารณญาณและการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ 3(3-0-6) ENGL 201 Critical Reading and Effective Writing 001233 ม.อ. 233 ภาษาอังกฤษสำหรับการสอบมาตรฐาน 3(3-0-6) ENGL 233 English for Standardized Tests 001241 ม.อ. 241 การพูดภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 3(3-0-6) ENGL 241 Oral Communication in English 001242 ม.อ. 242 เปิดโลกทักษะการอ่านและการเขียน 3(3-0-6) ENGL 242 Exploring Reading and Writing Skills *หรือเทียบผลการสอบมาตรฐานภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย *or an equivalent English proficiency test score as recognized by the University's official announcement 1.2 กลุ่มวิชาด้านทักษะความเข้าใจและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Literacy) 3 หน่วยกิต 204100 ว.คพ. 100 เรื่อนำรู้ทางปัญญาประดิษฐ์และดิจิทัล 3(3-0-6) CS 100 Artificial Intelligence and Digital Essentials 1.3 กลุ่มวิชาด้านทักษะการเป็นพลเมืองโลก (Global Citizen) 3 หน่วยกิต 140104 ร.ท. 104 การเป็นพลเมือง 3(3-0-6) PG 104 Citizenship 1.4 กลุ่มวิชาด้านทักษะการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) 3 หน่วยกิต โดยเลือกจากกระบวนวิชาดังต่อไปนี้ 201190 ว.วท. 190 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6)	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2564	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569	เหตุผลในการปรับปรุง
	SC 190 Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication 900100 วศ.ชพ. 100 วิศวกรรมชีวการแพทย์ในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6) BME 100 Biomedical Engineering in Daily Life 1.5 กลุ่มวิชาด้านทักษะการเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurial Skills) 3 หน่วยกิต โดยเลือกจากกระบวนวิชาดังต่อไปนี้ 701185 บธ.บข. 185 เทคนิคการจัดการภาษีอย่างง่าย 3(3-0-6) ACC 185 Simple Tax Management Technique 702101 บธ.กง. 101 การเงินในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6) FINA 101 Finance for Daily Life 703100 บธ.กจ. 100 พื้นฐานการสร้างธุรกิจสตาร์ทอัพและการเป็นผู้ประกอบการ 3(3-0-6) MGMT 100 Startup and Entrepreneurship Fundamentals 703103 บธ.กจ. 103 การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น 3(3-0-6) MGMT 103 Introduction to Entrepreneurship and Business 1.6 กลุ่มวิชาด้านทักษะความเข้าใจและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Literacy) หรือ กลุ่มวิชาด้านทักษะการเป็นพลเมืองโลก (Global Citizen) หรือ กลุ่มวิชาด้านทักษะการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) 3 หน่วยกิต โดยเลือกจากกระบวนวิชาต่อไปนี้ กลุ่มวิชาด้านทักษะความเข้าใจและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Literacy) 204123 ว.คพ. 123 วิทยาการข้อมูลเบื้องต้น 3(2-2-5) CS 123 Introduction to Data Science กลุ่มวิชาด้านทักษะการเป็นพลเมืองโลก (Global Citizen) 013110 ม.จว. 110 จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน 3(3-0-6) PSY 110 Psychology and Daily Life 152100 ส.สคศ. 100 สังคมศาสตร์รอบตัวเรา 3(3-0-6) SSA 100 Social Science Around Us	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2564	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569	เหตุผลในการปรับปรุง
	154100 ส.กม. 100 ภูมิศาสตร์เบื้องต้น 3(3-0-6) _____ GEO 100 Introduction to Geography 201192 ว.วท. 192 ดอยสุเทพศึกษา 1(0-3-0) _____ SC 192 Doi Suthep Study กลุ่มวิชาด้านทักษะการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) 204171 ว.คพ. 171 ปัญญาประดิษฐ์ท่ามกลางพวกเรา 3(3-0-6) _____ CS 171 Artificial Intelligence Among Us	
	2. หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 104 หน่วยกิต Field of Specialization a minimum of 104 credits 2.1 วิชาแกน 26 หน่วยกิต Core Courses 26 credits 202101 ว.ชีว. 101 ชีววิทยาพื้นฐาน 1 3(3-0-6) _____ BIOL 101 Basic Biology 1 202103 ว.ชีว. 103 ปฏิบัติการชีววิทยา 1 1(0-3-0) _____ BIOL 103 Biology Laboratory 1 203111 ว.คม. 111 เคมี 1 3(3-0-6) _____ CHEM 111 Chemistry 1 203115 ว.คม. 115 ปฏิบัติการเคมี 1 1(0-3-0) _____ CHEM 115 Chemistry Laboratory 1 203206 ว.คม. 206 เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี 3(3-0-6) _____ CHEM 206 Organic Chemistry for Non-Chemistry Students 203209 ว.คม. 209 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี 1(0-3-0) _____ CHEM 209 Organic Chemistry Laboratory for Non-Chemistry Students 206115 ว.คณ. 115 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1 3(3-0-6) _____ MATH 115 Calculus for Natural Sciences 1 207117 ว.ฟส. 117 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 1(0-3-0) _____ PHYS 117 Physics Laboratory 1	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2564	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569	เหตุผลในการปรับปรุง
	207187 ว.ฟส. 187 ฟิสิกส์ 1 3(3-0-6) PHYS 187 Physics 1 208262 ว.สถ. 262 สถิติเบื้องต้นสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3(3-0-6) STAT 262 Elementary Statistics for Science and Technology 211315 ว.ขท. 315 ชีวเคมีเบื้องต้น 3(3-0-6) BCT 315 Introductory Biochemistry 211319 ว.ขท. 319 ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น 1(0-3-0) BCT 319 Introductory Biochemistry Laboratory	
	2.2 วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 63 หน่วยกิต Major a minimum of 63 credits ในจำนวนอย่างน้อย 36 หน่วยกิต จะต้องเป็นวิชาระดับ 300-400 และอย่างน้อย 18 หน่วยกิต จะต้องเป็นวิชาระดับ 400 Among the credits earned from the major courses taken, a minimum of 36 credits must be from the advanced level courses (300-400), of which at least 18 credits must be from the 400 level courses 2.2.1 วิชาเอกบังคับ 57 หน่วยกิต Requirements 57 credits 203236 ว.คม. 236 ปริมาณวิเคราะห์ 3(3-0-6) CHEM 236 Quantitative Analysis 203239 ว.คม. 239 ปฏิบัติการปริมาณวิเคราะห์ 1(0-3-0) CHEM 239 Quantitative Analysis Laboratory 215205 ว.จข. 205 จุลชีววิทยา 3(3-0-6) MICB 205 Microbiology 215206 ว.จข. 206 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา 1(0-3-0) MICB 206 Microbiology Laboratory 215209 ว.จข. 209 การเตรียมความพร้อมสำหรับการฝึกงานและสหกิจศึกษา ทางจุลชีววิทยา 1(1-0-2)	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2564	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569	เหตุผลในการปรับปรุง
	_____ MICB 209 Preparation for Internship and Cooperative Education _____ in Microbiology 215301 ว.จช. 301 การประกันคุณภาพด้านอาหารและห้องปฏิบัติการทางจุลชีววิทยา _____ 2(2-0-4) _____ MICB 301 Food and Microbiological Laboratory Quality Assurances 215302 ว.จช. 302 เครื่องมือทางจุลชีววิทยา 1(0-3-0) _____ MICB 302 Microbiological Instrumentation 215305 ว.จช. 305 การออกแบบการทดลองทางจุลชีววิทยา 3(2-3-4) _____ MICB 305 Microbiological Experimental Design 215312 ว.จช. 312 สาหร่ายวิทยาและไพรโทซัววิทยาเบื้องต้น 3(2-3-4) _____ MICB 312 Introductory Phycology and Protozoology 215325 ว.จช. 325 เห็ดราวิทยา 3(2-3-4) _____ MICB 325 Mycology 215327 ว.จช. 327 ไวรัสวิทยา 3(2-3-4) _____ MICB 327 Virology 215381 ว.จช. 381 ไมโครไบโอตาและจุลินทรีย์ก่อโรคในมนุษย์ 3(2-3-4) _____ MICB 381 Microbiota and Pathogenic Microorganism in Human 215431 ว.จช. 431 พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ 3(2-3-4) _____ MICB 431 Microbial Genetics 215433 ว.จช. 433 การวิเคราะห์จีโนมจุลินทรีย์และชีวสารสนเทศศาสตร์ 3(3-0-6) _____ MICB 433 Microbial Genome Analysis and Bioinformatics 215441 ว.จช. 441 สรีรวิทยาของแบคทีเรีย 3(2-3-4) _____ MICB 441 Bacterial Physiology 215462 ว.จช. 462 ระบบการจัดจำแนกแบคทีเรีย 4(2-6-4) _____ MICB 462 Systematic Bacteriology 215471 ว.จช. 471 นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์ 3(2-3-4) _____ MICB 471 Microbial Ecology	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2564	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569	เหตุผลในการปรับปรุง
	215481 ว.จช. 481 จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม 3(2-3-4) MICB 481 Industrial Microbiology 215491 ว.จช. 491 สัมมนาจุลชีววิทยา 1(1-0-2) MICB 491 Microbiology Seminar 215492 ว.จช. 492 รายงานทางจุลชีววิทยา 1(1-0-2) MICB 492 Microbiology Reports 215498 ว.จช. 498 สหกิจศึกษาทางจุลชีววิทยา 6 หน่วยกิต MICB 498 Cooperative Education in Microbiology 506361 ทน.ภว. 361 ภูมิคุ้มกันวิทยาทั่วไป 3(2-2-4) IMM 361 General Immunology	
	2.2.2 วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต Major Electives a minimum of 6 credits เลือกจากกระบวนวิชาต่อไปนี้ 201301 ว.วท. 301 ความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพ 2(2-0-4) SC 301 Biosafety and Biosecurity 202304 ว.ชว. 304 สื่อสร้างสรรค์สำหรับข้อมูลทางชีววิทยา 2(1-2-4) BIOL 304 Creative Media for Biology Information 202371 ว.ชว. 371 นิเวศวิทยา 4(3-3-6) BIOL 371 Ecology 215303 ว.จช. 303 ทรัพย์สินทางปัญญาและนวัตกรรมทางชีวภาพ 1(1-0-2) MICB 303 Intellectual Property and Biological Innovations 215304 ว.จช. 304 การพัฒนาผลิตภัณฑ์และรูปแบบธุรกิจใหม่ทางจุลชีววิทยา 1(1-0-2) MICB 304 New Product and Platform Development in Microbiology 215306 ว.จช. 306 ปัญญาประดิษฐ์และแอปพลิเคชันเบื้องต้นสำหรับนักจุลชีววิทยา 1(1-0-2) MICB 306 Artificial Intelligent and Basic Applications for Microbiologist 215307 ว.จช. 307 การคิดเชิงวิพากษ์สำหรับสิ่งแวดล้อม สังคม และธรรมาภิบาล	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2564	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569	เหตุผลในการปรับปรุง
	และเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนในจุลชีววิทยา 1(1-0-2) MICB 307 Critical Thinking for Environment, Social, Governance and Sustainable Development Goals in Microbiology 215311 ว.จช. 311 แอคติโนไมซีสเบื้องต้น 3(2-3-4) MICB 311 Introduction to Actinomycetes 215371 ว.จช. 371 จุลชีววิทยาทางน้ำ 3(2-3-4) MICB 371 Aquatic Microbiology 215382 ว.จช. 382 นิติจุลชีววิทยาเบื้องต้น 2(2-0-4) MICB 382 Introduction to Forensic Microbiology 215401 ว.จช. 401 ความปลอดภัยของอาหารด้านจุลินทรีย์ 3(2-3-4) MICB 401 Microbial Food Safety 215411 ว.จช. 411 ชีววิทยาของเห็ด 3(2-3-4) MICB 411 Biology of Mushrooms 215412 ว.จช. 412 ชีววิทยาของยีสต์ 3(2-3-4) MICB 412 Biology of Yeasts 215437 ว.จช. 437 โคลนนิ่งระดับโมเลกุลของยีน 2(2-0-4) MICB 437 Molecular Cloning of Genes 215438 ว.จช. 438 ปฏิบัติการโคลนนิ่งระดับโมเลกุลของยีน 1(0-3-0) MICB 438 Molecular Cloning of Genes Laboratory 215472 ว.จช. 472 จุลชีววิทยาของสภาวะแวดล้อมสุดขั้ว 2(2-0-4) MICB 472 Microbiology of Extreme Environments 215473 ว.จช. 473 จุลชีววิทยาทางการเกษตร 2(2-0-4) MICB 473 Agricultural Microbiology 215482 ว.จช. 482 จุลชีววิทยาเครื่องสำอาง 1(1-0-2) MICB 482 Cosmetic Microbiology 215483 ว.จช. 483 จุลินทรีย์และวัฒนธรรม 3(3-0-6) MICB 483 Microbes and Cultures	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2564	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569	เหตุผลในการปรับปรุง
	215484 ว.จช. 484 พลังงานทางเลือกจากจุลินทรีย์ 2(2-0-4) MICB 484 Alternative Energy from Microorganisms 215495 ว.จช. 495 หัวข้อเลือกสรรทางจุลชีววิทยา 1 1(1-0-2) MICB 495 Selected Topics in Microbiology 1 215496 ว.จช. 496 หัวข้อเลือกสรรทางจุลชีววิทยา 2 1(1-0-2) MICB 496 Selected Topics in Microbiology 2 215497 ว.จช. 497 หัวข้อเลือกสรรทางจุลชีววิทยา 3 2(2-0-4) MICB 497 Selected Topics in Microbiology 3 602301 อ.ทช. 301 เทคโนโลยีชีวภาพเบื้องต้น 3(3-0-6) BIOT 301 Introductory Biotechnology	
	2.3 วิชาโท (ถ้ามี) ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต Minor (if any) a minimum of 15 credits 1) นักศึกษาที่ประสงค์จะเรียนวิชาโท อาจเลือกเรียนวิชาโทในสาขาใดก็ได้ที่เปิดสอนตามประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่อง วิชาโทที่เปิดสอนสำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาวิชาเอก Students who wish to have minor may take courses corresponding to any minor listed in Chiang Mai University announcement about minors being offered for CMU students for at least 15 credits with approval of an academic advisor. 2) นักศึกษาที่ไม่ต้องการเรียนวิชาโท เลือกเรียนกระบวนวิชาในข้อ 2.2.2 อีกไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต Students who do not wish to have a minor must select at least 15 credits from 2.2.2	
	3. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต Free Electives a minimum of 6 credits	
	4. จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 134 หน่วยกิต	

5. ตารางเปรียบเทียบแผนการศึกษาเดิมกับแผนการศึกษาใหม่

แผนการศึกษาเดิม แผนปกติ		แผนการศึกษาใหม่ แผนปกติ	
ชั้นปีที่ 1		ชั้นปีที่ 1	
ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วยกิต
001101 ม.อ. 101 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3	วิชาศึกษาทั่วไป (กลุ่มวิชาด้านทักษะทางการสื่อสารและภาษา)	
140104 ร.ท. 104 การเป็นพลเมือง	3	• สำหรับนักศึกษาที่มีผลการสอบ e-Pro ไม่ถึงระดับ B1 หรือเทียบเท่า	
202101 ว.ชว. 101 ชีวิตวิทยาพื้นฐาน 1	3	001101 ม.อ. 101 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3
202103 ว.ชว. 103 ปฏิบัติการชีวิตวิทยา 1	1	• สำหรับนักศึกษาที่มีผลการสอบ e-Pro ในระดับตั้งแต่ B1 ขึ้นไป หรือเทียบเท่า	
203111 ว.คม. 111 เคมี 1	3	001225 ม.อ. 225 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3
203115 ว.คม. 115 ปฏิบัติการเคมี 1	1	140104 ร.ท. 104 การเป็นพลเมือง	3
206115 ว.คณ.115 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1	3	202101 ว.ชว. 101 ชีวิตวิทยาพื้นฐาน 1	3
		202103 ว.ชว. 103 ปฏิบัติการชีวิตวิทยา 1	1
		203111 ว.คม. 111 เคมี 1	3
		203115 ว.คม. 115 ปฏิบัติการเคมี 1	1
		206115 ว.คณ.115 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1	3
รวม	17	รวม	17
ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วยกิต
001102 ม.อ. 102 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3	วิชาศึกษาทั่วไป (กลุ่มวิชาด้านทักษะทางการสื่อสารและภาษา)	
202102 ว.ชว. 102 ชีวิตวิทยาพื้นฐาน 2	3	• สำหรับนักศึกษาที่มีผลการสอบ e-Pro ไม่ถึงระดับ B1 หรือเทียบเท่า	
202104 ว.ชว. 104 ปฏิบัติการชีวิตวิทยา 2	1	001102 ม.อ. 102 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3
207117 ว.ฟส. 117 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1	• สำหรับนักศึกษาที่มีผลการสอบ e-Pro ในระดับตั้งแต่ B1 ขึ้นไป หรือเทียบเท่า	
207187 ว.ฟส. 187 ฟิสิกส์ 1	3	เลือกเรียนกระบวนวิชาภาษาอังกฤษที่กำหนด	3
204100 ว.คพ. 100 เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3	215205 ว.จช. 205 จุลชีวิตวิทยา	3
201111 ว.วท. 111 โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3	215206 ว.จช. 206 ปฏิบัติการจุลชีวิตวิทยา	1
		207117 ว.ฟส. 117 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1
		207187 ว.ฟส. 187 ฟิสิกส์ 1	3
		204100 ว.คพ. 100 เรื่องน่ารู้ทางปัญญาประดิษฐ์และดิจิทัล	3
รวม	17	วิชาศึกษาทั่วไป (กลุ่มวิชาด้านทักษะการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม)	3
		รวม	17

แผนการศึกษาเดิม แผนปกติ		แผนการศึกษาใหม่ แผนปกติ	
ชั้นปีที่ 2		ชั้นปีที่ 2	
ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วยกิต
001201 ม.อ. 201 การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ	3	วิชาศึกษาทั่วไป (กลุ่มวิชาด้านทักษะทางการสื่อสารและภาษา)	
203206 ว.คม. 206 เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี	3	● สำหรับนักศึกษาที่มีผลการสอบ e-Pro ไม่ถึงระดับ B1 หรือเทียบเท่า	
203209 ว.คม. 209 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอกภาควิชาเคมี	1	001225 ม.อ. 225 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3
215205 ว.จช. 205 จุลชีววิทยา	3	● สำหรับนักศึกษาที่มีผลการสอบ e-Pro ในระดับตั้งแต่ B1 ขึ้นไป หรือเทียบเท่า	
215206 ว.จช. 206 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา	1	เลือกเรียนกระบวนวิชาภาษาอังกฤษที่กำหนด	3
201190 ว.วท. 190 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	3	203206 ว.คม. 206 เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี	3
204101 ว.คพ. 101 คอมพิวเตอร์เบื้องต้น หรือ 204102 ว.คพ. 102	3	203209 ว.คม. 209 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอกภาควิชาเคมี	1
การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ: การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์		208262 ว.สอ. 262 สถิติเบื้องต้นสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3
วิชาศึกษาทั่วไป (เลือกจาก 3 กลุ่มวิชา)	3	215325 ว.จช. 325 เคีตราวิทยา	3
รวม	20	215381 ว.จช. 381 ไมโครไบโอตาและจุลินทรีย์ก่อโรคในมนุษย์	3
		วิชาศึกษาทั่วไป (กลุ่มวิชาด้านทักษะการเป็นผู้ประกอบการ)	3
		รวม	19
ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วยกิต
001225 ม.อ. 225 ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3	203236 ว.คม. 236 ปริมาณวิเคราะห์	3
203236 ว.คม. 236 ปริมาณวิเคราะห์	3	203239 ว.คม. 239 ปฏิบัติการปริมาณวิเคราะห์	1
203239 ว.คม. 239 ปฏิบัติการปริมาณวิเคราะห์	1	211315 ว.ขท. 315 ชีวเคมีเบื้องต้น	3
208262 ว.สอ. 262 สถิติเบื้องต้นสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3	211319 ว.ขท. 319 ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น	1
215312 ว.จช. 312 สาหร่ายวิทยาและโพรโทซัววิทยาเบื้องต้น	3	215302 ว.จช. 302 เครื่องมือทางจุลชีววิทยา	1
215313 ว.จช. 313 เคีตราวิทยา	4	215312 ว.จช. 312 สาหร่ายวิทยาและโพรโทซัววิทยาเบื้องต้น	3
วิชาศึกษาทั่วไป (เลือกจาก 3 กลุ่มวิชา)	3	วิชาเลือกเสรี	3
รวม	20	วิชาเอกเลือก หรือวิชาโท	3
		รวม	18

แผนการศึกษาเดิม แผนปกติ		แผนการศึกษาใหม่ แผนปกติ	
ชั้นปีที่ 3		ชั้นปีที่ 3	
ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วยกิต
211315 ว.ขท. 315 ชีวเคมีเบื้องต้น	3	215305 ว.จช. 305 การออกแบบการทดลองทางจุลชีววิทยา	3
211319 ว.ขท. 319 ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น	1	215431 ว.จช. 431 พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์	3
215302 ว.จช. 302 เครื่องมือทางจุลชีววิทยา	1	215462 ว.จช. 462 ระบบการจัดจำแนกแบคทีเรีย	4
215305 ว.จช. 305 การออกแบบการทดลองทางจุลชีววิทยา	3	506361 ทน.ภว. 361 ภูมิคุ้มกันวิทยาทั่วไป	3
215431 ว.จช. 431 พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์	3	วิชาศึกษาทั่วไป (กลุ่มวิชาด้านทักษะความเข้าใจและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล หรือ กลุ่มวิชา	
506361 ทน.ภว. 361 ภูมิคุ้มกันโลหิตวิทยาทั่วไป	3	ด้านทักษะการเป็นพลเมืองโลก หรือ กลุ่มวิชาด้านทักษะการประยุกต์ใช้	
วิชาเอกเลือก	6	ปัญญาประดิษฐ์	3
		วิชาเอกเลือก หรือวิชาโท	3
รวม	20	รวม	19
ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วยกิต
215314 ว.จช. 314 ไวรัสวิทยา	4	215209 ว.จช. 209 การเตรียมความพร้อมสำหรับการฝึกงานและสหกิจศึกษา	
215441 ว.จช. 441 สรีรวิทยาของแบคทีเรีย	3	ทางจุลชีววิทยา	1
215462 ว.จช. 462 ระบบการจัดจำแนกแบคทีเรีย	4	215301 ว.จช. 301 การประกันคุณภาพด้านอาหารและห้องปฏิบัติการทางจุลชีววิทยา	2
วิชาเอกเลือก หรือวิชาโท	6	215327 ว.จช. 327 ไวรัสวิทยา	3
		215441 ว.จช. 441 สรีรวิทยาของแบคทีเรีย	3
		วิชาเอกเลือก	3
		วิชาเอกเลือก หรือวิชาโท	3
รวม	17	รวม	15

แผนการศึกษาเดิม แผนปกติ		แผนการศึกษาใหม่ แผนปกติ	
ชั้นปีที่ 4		ชั้นปีที่ 4	
ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วยกิต
<u>215303 ว.จช. 303 ทรัพยากรเส้นทางปัญญาและนวัตกรรมทางชีวภาพ</u>	<u>1</u>	215471 ว.จช.471 นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์	3
215471 ว.จช.471 นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์	3	<u>215481 ว.จช. 481 จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม</u>	<u>3</u>
215494 ว.จช. 494 การฝึกงานจุลชีววิทยา	3	215494 ว.จช. 494 การฝึกงานจุลชีววิทยา	3
วิชาเอกเลือก หรือวิชาโท	<u>6</u>	<u>วิชาเอกเลือก</u>	<u>3</u>
วิชาเลือกเสรี	3	วิชาเอกเลือก หรือวิชาโท	<u>3</u>
		วิชาเลือกเสรี	3
รวม	<u>16</u>	รวม	<u>18</u>
ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วยกิต
215491 ว.จช. 491 สัมมนาจุลชีววิทยา	1	215491 ว.จช. 491 สัมมนาจุลชีววิทยา	1
215492 ว.จช. 492 รายงานทางจุลชีววิทยา	1	215492 ว.จช. 492 รายงานทางจุลชีววิทยา	1
215493 ว.จช. 493 ปัญหาพิเศษทางจุลชีววิทยา	3	215493 ว.จช. 493 ปัญหาพิเศษทางจุลชีววิทยา	3
<u>วิชาเอกเลือก</u>	<u>3</u>	<u>215433 ว.จช. 433 การวิเคราะห์จีโนมจุลินทรีย์และชีวสารสนเทศศาสตร์</u>	<u>3</u>
วิชาเอกเลือก หรือวิชาโท	3	วิชาเอกเลือก หรือวิชาโท	3
<u>วิชาเลือกเสรี</u>	<u>3</u>		
รวม	<u>14</u>	รวม	<u>11</u>

แผนการศึกษาเดิม แผนสหกิจศึกษา	แผนการศึกษาใหม่ แผนสหกิจศึกษา
ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 ไม่มีแผนสหกิจศึกษา	ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 หน่วยกิต วิชาศึกษาทั่วไป (กลุ่มวิชาด้านทักษะทางการสื่อสารและภาษา) • สำหรับนักศึกษาที่มีผลการสอบ e-Pro ไม่ถึงระดับ B1 หรือเทียบเท่า 001101 ม.อ.101 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1 3 • สำหรับนักศึกษาที่มีผลการสอบ e-Pro ในระดับตั้งแต่ B1 ขึ้นไป หรือเทียบเท่า 001225 ม.อ. 225 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3 140104 ร.ท. 104 การเป็นพลเมือง 3 202101 ว.ชว. 101 ชีววิทยาพื้นฐาน 1 3 202103 ว.ชว. 103 ปฏิบัติการชีววิทยา 1 1 203111 ว.คม. 111 เคมี 1 3 203115 ว.คม. 115 ปฏิบัติการเคมี 1 1 206115 ว.คณ.115 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1 3 รวม 17
ภาคการศึกษาที่ 2 ไม่มีแผนสหกิจศึกษา	ภาคการศึกษาที่ 2 หน่วยกิต วิชาศึกษาทั่วไป (กลุ่มวิชาด้านทักษะทางการสื่อสารและภาษา) • สำหรับนักศึกษาที่มีผลการสอบ e-Pro ไม่ถึงระดับ B1 หรือเทียบเท่า 001102 ม.อ.102 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2 3 • สำหรับนักศึกษาที่มีผลการสอบ e-Pro ในระดับตั้งแต่ B1 ขึ้นไป หรือเทียบเท่า เลือกเรียนกระบวนวิชาภาษาอังกฤษที่กำหนด 3 215205 ว.จช. 205 จุลชีววิทยา 3 215206 ว.จช. 206 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา 1 207117 ว.ฟส. 117 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 1 207187 ว.ฟส. 187 ฟิสิกส์ 1 3 204100 ว.คพ. 100 เรื่องน่ารู้ทางปัญญาประดิษฐ์และดิจิทัล 3 วิชาศึกษาทั่วไป (กลุ่มวิชาด้านทักษะการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม) 3 รวม 17

แผนการศึกษาเดิม แผนสหกิจศึกษา	แผนการศึกษาใหม่ แผนสหกิจศึกษา
ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 ไม่มีแผนสหกิจศึกษา	ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 หน่วยกิต วิชาศึกษาทั่วไป (กลุ่มวิชาด้านทักษะทางการสื่อสารและภาษา) ● สำหรับนักศึกษาที่มีผลการสอบ e-Pro ไม่ถึงระดับ B1 หรือเทียบเท่า 001225 ม.อ. 225 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3 ● สำหรับนักศึกษาที่มีผลการสอบ e-Pro ในระดับตั้งแต่ B1 ขึ้นไป หรือเทียบเท่า เลือกเรียนกระบวนการวิชาภาษาอังกฤษที่กำหนด 3 203206 ว.คม. 206 เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี 3 203209 ว.คม. 209 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอกภาควิชาเคมี 1 208262 ว.สอ. 262 สถิติเบื้องต้นสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3 215325 ว.จช. 325 เค็ดราวิทยา 3 215381 ว.จช. 381 ไมโครไบโอตาและจุลินทรีย์ก่อโรคในมนุษย์ 3 วิชาศึกษาทั่วไป (กลุ่มวิชาด้านทักษะการเป็นผู้ประกอบการ) 3 รวม 19
ภาคการศึกษาที่ 2 ไม่มีแผนสหกิจศึกษา	ภาคการศึกษาที่ 2 หน่วยกิต 203236 ว.คม. 236 ปริมาณวิเคราะห์ 3 203239 ว.คม. 239 ปฏิบัติการปริมาณวิเคราะห์ 1 211315 ว.ขท. 315 ชีวเคมีเบื้องต้น 3 211319 ว.ขท. 319 ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น 1 215302 ว.จช. 302 เครื่องมือทางจุลชีววิทยา 1 215312 ว.จช. 312 สาหร่ายวิทยาและไฟโรโตชีววิทยาเบื้องต้น 3 วิชาเลือกเสรี 3 วิชาเอกเลือก หรือวิชาโท 3 รวม 18

แผนการศึกษาเดิม แผนสหกิจศึกษา	แผนการศึกษาใหม่ แผนสหกิจศึกษา
ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1 ไม่มีแผนสหกิจศึกษา	ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1 หน่วยกิต 215305 ว.จช. 305 การออกแบบการทดลองทางจุลชีววิทยา 3 215431 ว.จช. 431 พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ 3 215462 ว.จช. 462 ระบบการจัดจำแนกแบคทีเรีย 4 506361 ทน.ภว. 361 ภูมิคุ้มกันวิทยาทั่วไป 3 วิชาศึกษาทั่วไป (กลุ่มวิชาด้านทักษะความเข้าใจและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล หรือ กลุ่มวิชาด้านทักษะการเป็นพลเมืองโลก หรือ กลุ่มวิชาด้านทักษะการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ 3 วิชาเอกเลือก หรือวิชาโท 3 รวม 19
ภาคการศึกษาที่ 2 ไม่มีแผนสหกิจศึกษา	ภาคการศึกษาที่ 2 หน่วยกิต 215209 ว.จช. 209 การเตรียมความพร้อมสำหรับการฝึกงานและสหกิจศึกษาทางจุลชีววิทยา 1 215301 ว.จช. 301 การประกันคุณภาพด้านอาหารและห้องปฏิบัติการทางจุลชีววิทยา 2 215327 ว.จช. 327 ไวรัสวิทยา 3 215433 ว.จช. 433 การวิเคราะห์จีโนมจุลินทรีย์และชีวสารสนเทศศาสตร์ 3 215441 ว.จช. 441 สรีรวิทยาของแบคทีเรีย 3 215491 ว.จช. 491 สัมมนาจุลชีววิทยา 1 215492 ว.จช. 492 รายงานทางจุลชีววิทยา 1 วิชาเอกเลือก 3 วิชาเอกเลือก หรือวิชาโท 3 รวม 20

แผนการศึกษาเดิม แผนสหกิจศึกษา	แผนการศึกษาใหม่ แผนสหกิจศึกษา
ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 ไม่มีแผนสหกิจศึกษา	ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 หน่วยกิต <u>215471 ว.จช.471 นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์</u> 3 <u>215481 ว.จช. 481 จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม</u> 3 <u>วิชาเอกเลือก</u> 3 <u>วิชาเอกเลือก หรือวิชาโท</u> 6 <u>วิชาเลือกเสรี</u> 3 รวม 18
ภาคการศึกษาที่ 2 ไม่มีแผนสหกิจศึกษา	ภาคการศึกษาที่ 2 หน่วยกิต <u>215498 ว.จช. 498 สหกิจศึกษาทางจุลชีววิทยา</u> 6 รวม 6

6. ข้อบังคับ/ประกาศ/ระเบียบต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๖

โดยที่เป็นการสมควรให้ข้อบังคับว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี เพื่อให้การจัดการศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่เป็นไปด้วยความเรียบร้อย สอดคล้องกับความมุ่งหมายและหลักการของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๔๒ และที่แก้ไขเพิ่มเติม รวมทั้งมีมาตรฐานและคุณภาพสอดคล้องกับประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๕

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๕(๓) และ (๔) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ. ๒๕๕๑ และโดยข้อเสนอแนะของสภาวิชาการ ประกอบกับมติที่ประชุมสภามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในคราวประชุมครั้งที่ ๑๒/๒๕๖๕ เมื่อวันที่ ๒๔ ธันวาคม ๒๕๖๕ จึงให้ออกข้อบังคับไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ข้อบังคับนี้เรียกว่า “ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๖”

ข้อ ๒ ให้ใช้ข้อบังคับนี้สำหรับการศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาวิชาต่าง ๆ ในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ดำเนินการตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร พ.ศ. ๒๕๕๘ และ พ.ศ. ๒๕๖๕ ตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๖๖ เป็นต้นไป แต่ไม่ใช้บังคับกับ

๒.๑ นักศึกษาที่เข้าศึกษาเพื่อปริญญาแพทยศาสตรบัณฑิต ทันตแพทยศาสตรบัณฑิต เกษศาสตรบัณฑิต สัตวแพทยศาสตรบัณฑิต และวิทยาศาสตร์บัณฑิตเฉพาะสาขาวิทยาศาสตร์การแพทย์ และสาขาวิทยาศาสตร์การสัตวแพทย์

๒.๒ นักศึกษาระดับปริญญาตรีที่เข้าศึกษาก่อนปีการศึกษา ๒๕๖๖

ข้อ ๓ บรรดาข้อบังคับ ระเบียบ คำสั่ง หรือประกาศอื่นใด ที่มีความกล่าวไว้แล้วในข้อบังคับนี้ หรือซึ่งขัดหรือแย้งกับความในข้อบังคับนี้ ให้ใช้ข้อบังคับนี้แทน

ข้อ ๔ ในข้อบังคับฉบับนี้

“มหาวิทยาลัย” หมายความว่า มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

“สภามหาวิทยาลัย” หมายความว่า สภามหาวิทยาลัยเชียงใหม่

“ส่วนงาน” หมายความว่า คณะ วิทยาลัย หรือส่วนงานวิชาการที่เรียกชื่ออย่างอื่น ที่มีการจัดการเรียนการสอนในระดับปริญญาตรีในสังกัดมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

“สถาบันอุดมศึกษา” หมายความว่า สถาบันอุดมศึกษาอื่นที่สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมรับรองมาตรฐานการศึกษา

“หลักสูตรแบบก้าวหน้า” หมายความว่า หลักสูตรสำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษ มุ่งเน้นผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ ความสามารถทางวิชาการ หรือมีสมรรถนะทางวิชาชีพระดับสูง โดยใช้หลักสูตรปกติที่เปิดสอนอยู่แล้ว แต่ให้เสริมศักยภาพของผู้เรียน โดยกำหนดให้ผู้เรียนได้ศึกษาบางกระบวนวิชาในระดับบัณฑิตศึกษาที่เปิดสอนอยู่แล้ว จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๒ หน่วยกิต และสนับสนุนให้ผู้เรียนได้ทำวิจัยที่กลุ่มลึกรหรือได้รับการฝึกปฏิบัติขั้นสูงในองค์กรหรือสถานประกอบการ

-๒-

“ปริญญาควบ” หมายความว่า การจัดหลักสูตรหรือจัดการศึกษา ที่ผู้สำเร็จ การศึกษาจะได้รับปริญญาควบจากมหาวิทยาลัย หรือร่วมกับสถาบันอุดมศึกษาทั้งในหรือต่างประเทศ โดยทั่วไปแยกออกเป็น ๒ แบบ ได้แก่ ปริญญาคู่ (Double Degree) และปริญญาร่วม (Joint Degree)

“พหุวิทยาการ” ภาษาอังกฤษใช้ “Multi-Disciplinary” หมายความว่า หลักสูตรที่ ประกอบด้วยศาสตร์จากสาขาวิชาต่าง ๆ มารวมกันไว้ในลักษณะที่แต่ละกระบวนวิชาสามารถแยกเป็น อิสระจากกันได้

“สหวิทยาการ” ภาษาอังกฤษใช้ “Inter-Disciplinary” หมายความว่า หลักสูตรที่ ประกอบด้วยศาสตร์จากสาขาวิชาต่าง ๆ มาบูรณาการอย่างกลมเกลียวจนเป็นวิทยาการ สาขาวิชา หรือ ศาสตร์ใหม่

ข้อ ๕ คุณสมบัติและเงื่อนไขการเข้าเป็นนักศึกษา

๕.๑ สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า เว้นแต่หลักสูตร การศึกษาต่อเนื่อง ต้องสำเร็จการศึกษาระดับอนุปริญญา หรือประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หรือ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หรือประกาศนียบัตรอื่น ๆ ที่เทียบเท่า และไม่เป็นโรคหรือภาวะอันเป็น อุปสรรคในการศึกษา

๕.๒ นักศึกษาที่โอนย้ายจากสถาบันอุดมศึกษา ต้องมีคุณสมบัติตามข้อ ๕.๑ และได้ ศึกษาอยู่ในสถาบันอุดมศึกษาเดิม ไม่น้อยกว่า ๑ ปีการศึกษา

๕.๓ นักศึกษาเพื่อปริญญาที่สอง ต้องสำเร็จการศึกษาปริญญาตรีหรือเทียบเท่าจาก มหาวิทยาลัย หรือสถาบันอุดมศึกษา

๕.๔ นักศึกษาหลักสูตรแบบก้าวน้ำ ต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอน ปลายหรือเทียบเท่า โดยมีคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่น้อยกว่า ๓.๕๐ จากระบบ ๔ ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า และมีผลการเรียนในหลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวน้ำไม่น้อยกว่า ๓.๕๐ ทุกภาคการศึกษาในระหว่าง การศึกษาในหลักสูตรแบบก้าวน้ำ หากภาคการศึกษาใดภาคการศึกษาหนึ่งมีผลการเรียนต่ำกว่า ๓.๕๐ จะถือว่าผู้เรียนขาดคุณสมบัติในการศึกษาหลักสูตรแบบก้าวน้ำ

๕.๕ เงื่อนไขเพิ่มเติมอื่น ๆ ตามที่ส่วนงานหรือสาขาวิชากำหนด โดยความเห็นชอบของ มหาวิทยาลัย

ข้อ ๖ การรับเข้าศึกษา

๖.๑ มหาวิทยาลัยจะสอบคัดเลือกหรือคัดเลือกผู้ที่มีคุณสมบัติตามข้อ ๕ เข้าเป็น นักศึกษาเป็นคราว ๆ ไป ตามระเบียบ หรือประกาศของมหาวิทยาลัย

๖.๒ มหาวิทยาลัยอาจสอบคัดเลือกหรือคัดเลือกบุคคลเข้าเป็นนักศึกษาตามนโยบาย ของสภามหาวิทยาลัยหรือรัฐบาล

ข้อ ๗ ประเภทของนักศึกษา

๗.๑ นักศึกษาเต็มเวลา หมายถึง นักศึกษาที่มีคุณสมบัติครบถ้วนตามข้อ ๕ ซึ่ง มหาวิทยาลัยรับเข้าศึกษาในหลักสูตรที่เรียนเต็มเวลา

๗.๒ นักศึกษาสมทบ หมายถึง นักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาที่มหาวิทยาลัยรับให้ ลงทะเบียนกระบวนวิชาในหลักสูตรระดับปริญญาตรี หรือลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย หรือ ทำการวิจัย โดยไม่มีสิทธิ์รับปริญญาจากมหาวิทยาลัย

ข้อ ๘ การรับโอนนักศึกษา

๘.๑ มหาวิทยาลัยอาจพิจารณารับโอนนักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษา หรือสถาบันอุดมศึกษาต่างประเทศ เข้าเป็นนักศึกษาได้โดยมีหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

(๑) ต้องมีกระบวนวิชาที่ได้เรียนมาแล้วจากสถาบันอุดมศึกษาเดิม เทียบได้กับกระบวนวิชาในมหาวิทยาลัย ตามแผนการศึกษาของสาขาวิชาที่จะรับโอนมาโดยได้เป็นหน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิต และมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยของกระบวนวิชาที่เทียบโอนทั้งหมดไม่น้อยกว่า ๒.๕๐ การเทียบโอนหน่วยกิตให้นำความตามข้อ ๙ มาใช้โดยอนุโลม ทั้งนี้ ต้องมีจำนวนหน่วยกิตที่เรียนในมหาวิทยาลัยไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนหน่วยกิตรวมทั้งหมดของหลักสูตร และระยะเวลาการศึกษาต้องไม่เกิน ๒ เท่าของระยะเวลาตามหลักสูตร โดยนับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาเดิม และไม่นับรวมภาคการศึกษาที่ได้รับอนุมัติจากมหาวิทยาลัยให้ลาพักการศึกษาส่วนที่ไม่เกินครึ่งหนึ่งของระยะเวลาตามหลักสูตร

(๒) นักศึกษาที่ขอโอนต้องยื่นคำร้องต่อมหาวิทยาลัยตามแบบที่กำหนด และติดต่อขอให้สถาบันอุดมศึกษาเดิมจัดส่งระเบียบผลการเรียน และรายละเอียดเนื้อหากระบวนวิชาที่ได้เรียนไปแล้วมายังมหาวิทยาลัยโดยตรง โดยส่งถึงมหาวิทยาลัย ไม่น้อยกว่า ๔๕ วัน ก่อนเปิดภาคการศึกษาที่นักศึกษาประสงค์จะโอนมาเรียน

(๓) มหาวิทยาลัยจะพิจารณารับโอนโดยความเห็นชอบของส่วนงาน ภาควิชา หรือสำนักวิชา และ/หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ จำนวนรับนักศึกษาและการรับโอน ให้เป็นไปตามเงื่อนไขที่ส่วนงานหรือสาขาวิชาประกาศไว้

๘.๒ การรับโอนนักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาต่างประเทศให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๙ การโอน การเทียบโอน และการใช้กระบวนวิชาแทนกัน จากการศึกษาในระบบและคลับหน่วยกิต

๙.๑ การโอนหน่วยกิตกระบวนวิชาของมหาวิทยาลัยหรือการเทียบโอนหน่วยกิตจากสถาบันอุดมศึกษา และสถาบันอุดมศึกษาต่างประเทศให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

๙.๒ การใช้กระบวนวิชาแทนกัน จากกระบวนวิชาที่อยู่นอกหลักสูตร ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๐ การศึกษาเพื่อปริญญาที่สอง

๑๐.๑ มหาวิทยาลัยจะพิจารณารับนักศึกษาตามความเห็นชอบของส่วนงาน ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามประกาศที่ส่วนงานกำหนด

๑๐.๒ การแสดงความจำนงขอเข้าศึกษา นักศึกษาต้องยื่นคำร้องต่อมหาวิทยาลัยตามแบบที่กำหนด โดยส่งถึงมหาวิทยาลัย ไม่น้อยกว่า ๔๕ วัน ก่อนเปิดภาคการศึกษาของปีการศึกษาที่นักศึกษาประสงค์จะมาเรียน

๑๐.๓ การโอนหรือการเทียบโอนหน่วยกิต

(๑) กระบวนวิชาที่ได้ศึกษามาแล้วทั้งหมดในปริญญาเดิม จะได้รับพิจารณาโอนหรือเทียบโอนเฉพาะเท่าที่ใช้ได้ในแผนการศึกษาของสาขาวิชาใหม่ กระบวนวิชาที่โอนหรือเทียบโอนหน่วยกิตไม่ได้ให้ตัดออก

(๒) การโอนหรือเทียบโอนหน่วยกิตให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

-๕-

ข้อ ๑๑ การรายงานตัวเป็นนักศึกษา

๑๑.๑ ผู้ที่ผ่านการสอบคัดเลือกและผู้ที่ได้รับคัดเลือกตามข้อ ๖ ข้อ ๘ และข้อ ๑๐ ให้รายงานตัวเพื่อขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาพร้อมด้วยหลักฐานต่าง ๆ ตามวัน เวลา ที่มหาวิทยาลัยกำหนด ผู้ขอขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาที่บรรลุนิติภาวะแล้ว สามารถรับรองตนเองได้โดยไม่ต้องมีผู้ปกครองรับรอง

๑๑.๒ ผู้ที่ไม่มารายงานตัวภายใน ๑๐ วันทำการ นับจากวันสุดท้ายที่กำหนดให้รายงานตัว ถือว่าสละสิทธิ์การเข้าเป็นนักศึกษา

ข้อ ๑๒ ระบบการศึกษา

มหาวิทยาลัยยึดหลักว่านักศึกษาทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และนักศึกษามีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้นักศึกษาสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ มหาวิทยาลัยใช้ระบบสหวิทยาการโดยให้ส่วนงาน ภาควิชาหรือสำนักวิชาที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาใดให้การศึกษาในสาขานั้นแก่นักศึกษาทั้งมหาวิทยาลัย สาขาวิชาหนึ่ง ๆ ที่จัดสอนในมหาวิทยาลัย ประกอบด้วยหลายกระบวนวิชา

๑๒.๑ มหาวิทยาลัยอาจจัดการศึกษา ๒ รูปแบบคือ การศึกษาในระบบ และการศึกษิตามอัธยาศัย

(๑) การศึกษาในระบบ เป็นการศึกษากำหนดจุดมุ่งหมาย วิธีการศึกษา หลักสูตรระยะเวลาของการศึกษา การวัดและประเมินผล ซึ่งเป็นเงื่อนไขของการสำเร็จการศึกษาที่แน่นอน

(๒) การศึกษิตามอัธยาศัย เป็นการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองตามความสนใจ ศักยภาพ ความพร้อมและโอกาส โดยศึกษาจากบุคคล ประสบการณ์ สังคม สภาพแวดล้อม สื่อ หรือแหล่งความรู้อื่น ๆ สำหรับจำนวนหน่วยกิตและปริมาณการเรียนรู้ของแต่ละกระบวนวิชาให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

๑๒.๒ มหาวิทยาลัยใช้ระบบทวิภาค หรือระบบหน่วยการศึกษา

(๑) ระบบทวิภาค คือ ระบบที่แบ่งการศึกษาใน ๑ ปีการศึกษาออกเป็น ๒ ภาคการศึกษาปกติ มีระยะเวลาการศึกษาภาคการศึกษาละ ไม่น้อยกว่า ๑๕ สัปดาห์ และอาจมีภาคฤดูร้อนซึ่งเป็นภาคการศึกษาไม่บังคับ ใช้ระยะเวลาการศึกษาประมาณ ๖ สัปดาห์ โดยจัดจำนวนชั่วโมงเรียนของแต่ละกระบวนวิชา ให้เท่ากับภาคการศึกษาปกติ

ทั้งนี้ อาจมีภาคฤดูร้อนเป็นภาคการศึกษาบังคับ สำหรับหลักสูตรที่กำหนดแผนการศึกษาในภาคฤดูร้อน

ในกรณีที่หลักสูตรสาขาวิชาใดประกอบด้วยกระบวนวิชาที่จำเป็นต้องเปิดสอนในภาคฤดูร้อนเพื่อการฝึกงาน หรือฝึกภาคสนาม หรือสหกิจศึกษา หรือโครงงาน หรือกรณีศึกษา การบริหารและการจัดการกระบวนวิชานั้น ไม่ถือเป็นการศึกษาภาคฤดูร้อน แต่ให้ถือเป็นส่วนหนึ่งของภาคการศึกษาปกติ

(๒) ระบบหน่วยการศึกษา คือ ระบบที่แบ่งช่วงการจัดการเรียนการสอนให้เป็นไปตามหัวข้อการศึกษา โดยมีปริมาณการเรียนรู้ จำนวนชั่วโมง และจำนวนหน่วยกิต เทียบเท่ากับเกณฑ์กลางของระบบทวิภาค

๑๒.๓ มหาวิทยาลัยใช้ระบบหน่วยกิตในการดำเนินการศึกษา จำนวนหน่วยกิตบ่งถึงปริมาณการศึกษาของแต่ละกระบวนวิชา การกำหนดหน่วยกิตกระบวนวิชาให้เทียบเกณฑ์กลางของระบบทวิภาค ดังนี้

-๕-

(๑) การเรียนการสอนภาคทฤษฎี ที่ใช้เวลาบรรยาย หรืออภิปรายปัญหา ๑ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ตลอดภาคการศึกษาปกติ ไม่น้อยกว่า ๑๕ ชั่วโมง เป็นปริมาณการศึกษา ๑ หน่วยกิต

(๒) การเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ ที่ใช้เวลาฝึกหรือทดลองหรือปฏิบัติการ ๒-๓ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ตลอดภาคการศึกษาปกติ ระหว่าง ๓๐-๔๕ ชั่วโมง เป็นปริมาณการศึกษา ๑ หน่วยกิต

(๓) การฝึกปฏิบัติ ที่ใช้เวลาฝึก ๓-๖ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ตลอดภาคการศึกษาปกติ ระหว่าง ๔๕-๙๐ ชั่วโมง เป็นปริมาณการศึกษา ๑ หน่วยกิต

(๔) การฝึกงาน หรือการฝึกภาคสนาม ที่ใช้เวลาฝึกระหว่าง ๔๕-๙๐ ชั่วโมง ตลอดภาคการศึกษาปกติ เป็นปริมาณการศึกษา ๑ หน่วยกิต

(๕) สหกิจศึกษา จำนวนหน่วยกิตต้องไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต โดยฝึกปฏิบัติ ไม่น้อยกว่า ๑๖ สัปดาห์อย่างต่อเนื่องหรือเทียบเท่า จำนวนชั่วโมงฝึกปฏิบัติรวมทั้งสิ้นไม่น้อยกว่า ๔๘๐ ชั่วโมง

(๖) การทำโครงการหรือกิจกรรมการเรียนอื่นใดตามที่ได้รับมอบหมายที่ใช้ เวลาทำโครงการหรือกิจกรรมนั้น ๆ ตลอดภาคการศึกษาปกติ ระหว่าง ๔๕-๙๐ ชั่วโมง เป็นปริมาณ การศึกษา ๑ หน่วยกิต

(๗) กิจกรรมการเรียนอื่นใดที่สร้างการเรียนรู้นอกเหนือจากรูปแบบที่กำหนด ข้างต้น การนับระยะเวลาในการทำกิจกรรมนั้นต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต ให้ เป็นไปตามที่สภามหาวิทยาลัยกำหนด

๑๒.๔ มหาวิทยาลัยอาจกำหนดเงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน สำหรับการลงทะเบียนบาง กระบวนวิชา เพื่อให้นักศึกษาสามารถเรียนกระบวนวิชานั้นอย่างมีประสิทธิภาพ

๑๒.๕ กระบวนวิชาหนึ่ง ๆ มีรหัสกระบวนวิชา และชื่อกระบวนวิชากำกับไว้

๑๒.๖ รหัสกระบวนวิชาประกอบด้วยชื่อย่อของสาขาวิชาไม่เกิน ๔ ตัวอักษร และเลข ประจำกระบวนวิชา ซึ่งประกอบด้วยเลข ๓ หลัก โดยเลขตัวแรก (หลักร้อย) แสดงถึงระดับของกระบวนวิชา ดังนี้

“๑” “๒” แสดงถึง กระบวนวิชาระดับปริญญาตรีระดับพื้นฐาน

“๓” “๔” “๕” “๖” แสดงถึง กระบวนวิชาระดับปริญญาตรีระดับสูง

“๗” “๘” “๙” แสดงถึง กระบวนวิชาระดับบัณฑิตศึกษา

๑๒.๗ ในกรณีที่ปิดสอนกระบวนวิชาใด ๆ ให้ส่วนงานตรวจสอบจนแน่ใจว่าไม่มี นักศึกษาดำรงตำแหน่งที่จะลงทะเบียนในกระบวนวิชานั้น และให้คงรหัสกระบวนวิชานั้นไว้เป็นระยะเวลาอย่าง น้อย ๕ ปี

ข้อ ๑๓ หลักสูตรสาขาวิชา

๑๓.๑ หลักสูตรสาขาวิชาเพื่อปริญญาตรี ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย หรือ ตามที่สภามหาวิทยาลัยกำหนด

๑๓.๒ นักศึกษาที่ประสงค์จะขอใช้หลักสูตรปรับปรุง ให้ยื่นคำร้องผ่านอาจารย์ ที่ปรึกษา เพื่อเสนอหัวหน้าส่วนงานพิจารณาอนุมัติการขอใช้หลักสูตรปรับปรุงดังกล่าวแล้วแจ้งสำนัก ทะเบียนและประมวลผลเพื่อทราบ

๑๓.๓ การจัดหลักสูตรในลักษณะพิเศษอื่น ๆ เช่น หลักสูตรปริญญาควบ หลักสูตรความร่วมมือระหว่างสถาบัน หรือหลักสูตรวิทยาการรูปแบบต่าง ๆ ให้จัดทำเป็นโครงการ โดยผ่านความเห็นชอบจากสภามหาวิทยาลัย หรือเป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

-๖-

ข้อ ๑๔ การลงทะเบียน

๑๔.๑ การลงทะเบียนกระบวนวิชา

มหาวิทยาลัยจัดให้มีการลงทะเบียนกระบวนวิชาในแต่ละภาคการศึกษา โดยส่วนงานจัดอาจารย์ที่ปรึกษาให้นักศึกษาเพื่อทำหน้าที่แนะนำและให้คำปรึกษา ตลอดจนแนะแนวการศึกษาให้สอดคล้องกับแผนการศึกษาและเป็นไปตามเอกัตภาพของแต่ละบุคคล และให้นักศึกษาถือปฏิบัติตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

(๑) การลงทะเบียนกระบวนวิชา ให้ดำเนินการตามประกาศของมหาวิทยาลัย หากนักศึกษาลงทะเบียนกระบวนวิชาหลังวันที่มหาวิทยาลัยกำหนด จะต้องถูกปรับตามระเบียบว่าด้วยค่าธรรมเนียมการศึกษา

(๒) การลงทะเบียนกระบวนวิชาหลังกำหนดให้กระทำได้ในระยะเวลาที่กำหนดไว้ในปฏิทินการศึกษา หากพ้นกำหนดนี้มหาวิทยาลัยจะยกเลิกสิทธิ์การลงทะเบียนกระบวนวิชาในภาคการศึกษานั้น

(๓) การลงทะเบียนกระบวนวิชาจะสมบูรณ์ต่อเมื่อได้ชำระค่าธรรมเนียมต่าง ๆ และมหาวิทยาลัยได้รับหลักฐานครบถ้วนแล้ว

ในกรณีที่มีเหตุจำเป็นการขอรับคืนค่าธรรมเนียมให้เป็นไปตามระเบียบว่าด้วยค่าธรรมเนียมการศึกษา

(๔) กระบวนวิชาใดที่เคยได้อักษรลำดับชั้น C หรือเทียบเท่า หรือสูงกว่า หรือเคยได้อักษรลำดับชั้น S, CE, CP, CS, CT และ CX จะลงทะเบียนกระบวนวิชานั้นหรือกระบวนวิชาที่มีเนื้อหาเทียบเท่ากันซ้ำอีกไม่ได้ หากมีการลงทะเบียนซ้ำให้ถือเป็นการลงทะเบียนที่ผิดเงื่อนไข

เว้นแต่กรณีที่เคยได้อักษรลำดับชั้น C หรือ C+ ในกระบวนวิชาในกลุ่มวิชาเอก จะลงทะเบียนกระบวนวิชาดังกล่าวซ้ำอีกก็ได้

(๕) กระบวนวิชาใดที่ได้รับอักษรลำดับชั้น I หรือ P นักศึกษาต้องไม่ลงทะเบียนกระบวนวิชานั้นซ้ำอีก

(๖) สำหรับนักศึกษาเต็มเวลา การลงทะเบียนกระบวนวิชาในแต่ละภาคการศึกษาปกติ นักศึกษาต้องลงทะเบียนกระบวนวิชา ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต แต่ไม่เกิน ๒๒ หน่วยกิต สำหรับภาคฤดูร้อนนักศึกษาจะลงทะเบียนกระบวนวิชาได้ไม่เกิน ๔ หน่วยกิต

(๗) ในกรณีที่มีเหตุจำเป็น นักศึกษาอาจลงทะเบียนน้อยกว่า ๔ หน่วยกิต ในภาคการศึกษาปกติได้ โดยให้หัวหน้าส่วนงานเป็นผู้พิจารณาอนุมัติแล้วแจ้งสำนักทะเบียนและประมวลผลเพื่อทราบ

(๘) การลงทะเบียนกระบวนวิชาสหกิจศึกษา หรือกระบวนวิชาที่มีลักษณะการฝึกวิชาชีพหรือการฝึกงานที่กำหนดไว้ในแผนการศึกษา ให้มีจำนวนหน่วยกิตลงทะเบียนตามที่กำหนดไว้ในแผนการศึกษาของหลักสูตรสาขาวิชานั้น

(๙) ในกรณีนักศึกษาที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษาในภาคการศึกษานั้น นักศึกษาอาจลงทะเบียนเกินกว่า ๒๒ หน่วยกิต ในภาคการศึกษาปกติ หรือเกินกว่า ๔ หน่วยกิต ในภาคฤดูร้อนได้ โดยให้หัวหน้าส่วนงานเป็นผู้พิจารณาอนุมัติแล้วแจ้งสำนักทะเบียนและประมวลผลเพื่อทราบ

(๑๐) นักศึกษาอาจขอลงทะเบียนเข้าร่วมศึกษากระบวนวิชาใด ๆ ในฐานะผู้เข้าร่วมศึกษาได้ หากอาจารย์ผู้สอนยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรโดยผ่านความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและได้ยื่นหลักฐานนั้นต่อมหาวิทยาลัย โดยนักศึกษาจะได้รับอักษรลำดับชั้น V

-๗-

หากนักศึกษาลงทะเบียนกระบวนวิชาเพื่อขอรับอักษรลำดับชั้น V แล้ว ประสงค์จะเปลี่ยนแปลงเพื่อขอรับการวัดและประเมินผล เป็นอักษรลำดับชั้นที่มีการนำมาคิดค่าลำดับชั้น หรืออักษรลำดับชั้น S หรือ U ให้ปฏิบัติตามประกาศของมหาวิทยาลัย

กระบวนวิชาใดที่นักศึกษาเคยลงทะเบียนและได้อักษรลำดับชั้น V นักศึกษาจะลงทะเบียนกระบวนวิชานั้นซ้ำอีกไม่ได้ หากมีการลงทะเบียนกระบวนวิชานั้นซ้ำ ให้ถือเป็น การลงทะเบียนที่ผิดเงื่อนไข ยกเว้นกรณีย้ายสาขาวิชา และกระบวนวิชานั้นเป็นกระบวนวิชาที่อยู่ใน หลักสูตรสาขาวิชาใหม่

(๑๑) การลงทะเบียนที่ผิดเงื่อนไข ให้ถือว่าลงทะเบียนนั้นเป็นโมฆะ และ กระบวนวิชาที่ลงทะเบียนผิดเงื่อนไขนั้นให้ได้รับอักษรลำดับชั้น W

(๑๒) กรณีที่ได้รับอักษรลำดับชั้น I หรือ P และประสงค์จะขอรับการวัดและ ประเมินผลเพื่อแกเป็นอักษรลำดับชั้นที่สมบูรณ์ แต่ไม่ประสงค์จะลงทะเบียนกระบวนวิชาอื่น ให้นักศึกษา ลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย

อักษรลำดับชั้นมีความหมายตามที่กล่าวไว้ในข้อ ๑๖.๔

๑๔.๒ การลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย

นักศึกษาที่ไม่ได้ลงทะเบียนกระบวนวิชาใด ๆ แต่ในภาคการศึกษานั้นประสงค์จะใช้ บริการของมหาวิทยาลัยในการศึกษาค้นคว้าหรือทำกิจกรรมอื่นใด ให้ดำเนินการลงทะเบียนเพื่อใช้บริการ และชำระค่าธรรมเนียมเพื่อใช้บริการตามประกาศของมหาวิทยาลัย

๑๔.๓ การลงทะเบียนของนักศึกษาสมทบ ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๕ การเพิ่มและการถอนกระบวนวิชา ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๖ การวัดและประเมินผลการศึกษา

๑๖.๑ มหาวิทยาลัยจัดให้มีการวัดผลการศึกษาในกระบวนวิชาที่นักศึกษาลงทะเบียน ภาคการศึกษาละไม่น้อยกว่าหนึ่งครั้ง เมื่อได้ทำการประเมินผลการศึกษากระบวนวิชาใดเป็นครั้งสุดท้ายแล้ว ให้ถือว่าการศึกษากระบวนวิชานั้นสิ้นสุดลง

๑๖.๒ นักศึกษาต้องมีเวลาเรียนแต่ละกระบวนวิชา ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ของเวลา เรียนทั้งหมด จึงจะมีสิทธิ์ได้รับการวัดและประเมินผลในกระบวนวิชานั้น ทั้งนี้ เว้นแต่อาจารย์ผู้สอนจะ พิจารณาให้มีสิทธิ์นั้น

ผู้ไม่มีสิทธิ์ได้รับการประเมินผลตามวรรคแรกจะได้รับอักษรลำดับชั้น F หรือ U เว้นแต่ได้ถอนกระบวนวิชาภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๑๖.๓ มหาวิทยาลัยใช้อักษรลำดับชั้นและค่าลำดับชั้นในการวัดและประเมินผล การศึกษาในแต่ละกระบวนวิชา โดยแบ่งการกำหนดอักษรลำดับชั้นเป็น ๓ กลุ่ม คือ อักษรลำดับชั้นที่มีค่า ลำดับชั้น อักษรลำดับชั้นที่ไม่มีค่าลำดับชั้น และอักษรลำดับชั้นที่การวัดและประเมินผลยังไม่สิ้นสุด

๑๖.๔ อักษรลำดับชั้น ความหมาย และค่าลำดับชั้น

(๑) อักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้น ให้กำหนดดังนี้

อักษรลำดับชั้น	ความหมาย	ค่าลำดับชั้น
A	ดีเยี่ยม (Excellent)	๔.๐๐
B+	ดีมาก (Very Good)	๓.๕๐
B	ดี (Good)	๓.๐๐
C+	ดีพอใช้ (Fairly Good)	๒.๕๐

-๘-

C	พอใช้ (Fair)	๒.๐๐
D+	อ่อน (Poor)	๑.๕๐
D	อ่อนมาก (Very Poor)	๑.๐๐
F	ตก (Failed)	๐.๐๐
(๒) อักษรลำดับชั้นที่ไม่มีค่าลำดับชั้น ให้กำหนดดังนี้		
อักษรลำดับชั้น	ความหมาย	
S	เป็นที่พอใจ (Satisfactory)	
U	ไม่เป็นที่พอใจ (Unsatisfactory)	
V	เข้าร่วมศึกษา (Visiting)	
W	ถอนกระบวนวิชา (Withdrawn)	
CE	หน่วยกิตที่ได้จากการทดสอบ (Credits from Examination)	
CP	หน่วยกิตที่ได้จากการเสนอแฟ้มสะสมงาน (Credits from Portfolio)	
CS	หน่วยกิตที่ได้จากการทดสอบมาตรฐาน (Credits from Standardized Tests)	
CT	หน่วยกิตที่ได้จากการประเมินหรืออบรมที่ จัดโดยหน่วยงานต่าง ๆ (Credits from Training)	
CX	หน่วยกิตที่ได้รับการยกเว้นการเรียน (Credits from Exemption)	
(๓) อักษรลำดับชั้นที่การวัดและประเมินผลยังไม่สิ้นสุด ให้กำหนดดังนี้		
อักษรลำดับชั้น	ความหมาย	
I	การวัดผลยังไม่สิ้นสุด (Incomplete)	
P	การเรียนการสอนยังไม่สิ้นสุด (In Progress)	

๑๖.๕ อักษรลำดับชั้น I แสดงว่านักศึกษาไม่สามารถเข้ารับการวัดและประเมินผลในกระบวนวิชานั้นให้เสร็จสมบูรณ์ โดยนักศึกษาต้องมีหลักฐานแสดงเหตุผลความจำเป็น ทั้งนี้ การให้อักษรลำดับชั้น I ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้สอนและการอนุมัติจากหัวหน้าส่วนงานที่กระบวนวิชานั้นสังกัด

นักศึกษาจะต้องดำเนินการขอรับการวัดและประเมินผลเพื่อแก้อักษรลำดับชั้น I ให้สมบูรณ์ ภายใน ๓๐ วันนับจากวันเปิดภาคการศึกษา ของภาคการศึกษาปกติหรือภาคฤดูร้อนถัดไปที่นักศึกษาลงทะเบียนกระบวนวิชาหรือลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย หากพ้นกำหนดดังกล่าวมหาวิทยาลัยจะเปลี่ยนอักษรลำดับชั้น I เป็นอักษรลำดับชั้น F หรือ U

อนึ่ง ในกรณีที่นักศึกษาได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษาในภาคการศึกษาใด อักษรลำดับชั้น I จะไม่ได้รับการวัดและประเมินผล

๑๖.๖ อักษรลำดับชั้น P แสดงว่า กระบวนวิชานั้นยังมีการเรียนการสอนต่อเนื่องอยู่ โดยยังไม่มี การวัดและประเมินผลภายในภาคการศึกษาที่ลงทะเบียน ทั้งนี้ ให้ใช้เฉพาะกระบวนวิชาฝึกปฏิบัติ ฝึกงาน ฝึกภาคสนาม การทำโครงงาน สหกิจศึกษา หรือกิจกรรมอื่นใดตามที่ได้รับมอบหมาย และให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

-๙-

อักษรลำดับชั้น P จะถูกเปลี่ยนเมื่อได้รับการวัดและประเมินผลแล้ว ทั้งนี้ไม่เกินวันสุดท้ายของการส่งผลการศึกษาของภาคการศึกษาปกติถึงไปที่นักศึกษาลงทะเบียนกระบวนวิชาหรือลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย หากพ้นกำหนดดังกล่าว นักศึกษาจะไม่ได้รับการวัดและประเมินผล อักษรลำดับชั้น P จะถูกเปลี่ยนเป็นอักษรลำดับชั้น F หรือ U

เว้นแต่ นักศึกษาได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษาในภาคการศึกษาลัดไป อักษรลำดับชั้น P จะไม่ได้รับการวัดและประเมินผล

๑๖.๗ อักษรลำดับชั้น V แสดงว่า นักศึกษาได้ลงทะเบียนกระบวนวิชาในฐานะผู้เข้าร่วมศึกษา โดยไม่ต้องเข้ารับการวัดและประเมินผลในกระบวนวิชานั้น ตามข้อ ๑๔.๑ (๑๐) แต่ต้องมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ของเวลาเรียนทั้งหมด หากเวลาเรียนไม่ครบตามที่กำหนดหรือนักศึกษาไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดสำหรับการเรียนการสอนในกระบวนวิชานั้น อาจารย์ผู้สอนอาจพิจารณาเปลี่ยนอักษรลำดับชั้น V เป็น W

๑๖.๘ อักษรลำดับชั้น W แสดงว่า

- (๑) การลงทะเบียนผิดเงื่อนไขและเป็นโมฆะ ตามข้อ ๑๔.๑ (๑๑)
- (๒) การเรียนไม่เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนด ตามข้อ ๑๖.๗
- (๓) นักศึกษาถูกสั่งพักการศึกษาในภาคการศึกษานั้น
- (๔) นักศึกษาลาออกก่อนวันสุดท้ายของการส่งผลการศึกษาประจำภาคการศึกษานั้น หรือตายก่อนการวัดและประเมินผลครั้งสุดท้าย
- (๕) นักศึกษาถอนกระบวนวิชาที่ลงทะเบียนภายในระยะเวลาการถอนกระบวนวิชาตามที่กำหนดไว้ในประกาศของมหาวิทยาลัย
- (๖) มหาวิทยาลัยอนุมัติให้นักศึกษาถอนทุกกระบวนวิชาที่ลงทะเบียนอันเนื่องมาจากเหตุสุดวิสัยเมื่อพ้นกำหนดระยะเวลาการถอนกระบวนวิชา
- (๗) นักศึกษาได้รับอักษรลำดับชั้น I หรือ P และมีได้รับการวัดและประเมินผลให้เสร็จสิ้นก่อนการยื่นใบลาออกจากการเป็นนักศึกษา

๑๖.๙ อักษรลำดับชั้น S และ U ใช้สำหรับกระบวนวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้วัดและประเมินผลด้วยอักษรลำดับชั้น S และ U

๑๖.๑๐ อักษรลำดับชั้น CE, CP, CS, และ CT ใช้เฉพาะบางกระบวนวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้ได้รับการเทียบโอนผลการเรียนจากการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยเข้าสู่การศึกษาในระบบ

๑๖.๑๑ อักษรลำดับชั้น CX ใช้เฉพาะบางกระบวนวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้ได้รับยกเว้นการเรียน

๑๖.๑๒ อักษรลำดับชั้น S, U, I, P, V, W, CE, CP, CS, CT และ CX จะไม่ถูกนำมาคำนวณหาค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ย (Grade Point Average, GPA)

๑๖.๑๓ การนับหน่วยกิตสะสม เพื่อสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

(๑) กระบวนวิชาที่นักศึกษาได้อักษรลำดับชั้น A, B+, B, C+, C, D+, D หรือ S, CE, CP, CS, CT และ CX เท่านั้น จึงจะนับหน่วยกิตของกระบวนวิชานั้นเป็นหน่วยกิตสะสมเพื่อสำเร็จการศึกษา

(๒) ในกรณีที่นักศึกษาลงทะเบียนกระบวนวิชาใดมากกว่าหนึ่งครั้ง ให้นับหน่วยกิตสะสมได้เพียงครั้งเดียว และให้นับเฉพาะครั้งสุดท้าย เพื่อสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร ยกเว้น

-๑๐-

กระบวนวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้ลงทะเบียนซ้ำได้ โดยให้นับเป็นหน่วยกิตสะสมเพื่อการสำเร็จการศึกษาทุกครั้ง

๑๖.๑๔ มหาวิทยาลัยคำนวณค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยจากจำนวนหน่วยกิต และค่าลำดับชั้นของกระบวนวิชาทั้งหมดที่นักศึกษาได้ลงทะเบียนและมีการวัดและประเมินผลเป็นอักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้น หากกระบวนวิชาใดลงทะเบียนมากกว่า ๑ ครั้ง ให้คิดทุกครั้ง

๑๖.๑๕ การคำนวณหาค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ย ให้นำเอาผลคูณของจำนวนหน่วยกิตกับค่าลำดับชั้นของแต่ละกระบวนวิชา ตามข้อ ๑๖.๑๔ มารวมกัน แล้วหารด้วยผลบวกของจำนวนหน่วยกิตของกระบวนวิชาที่มีการวัดและประเมินผลด้วยอักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้นทั้งหมด ในการหารนี้ให้มีทศนิยม ๒ ตำแหน่ง ในกรณีที่ทศนิยมตำแหน่งที่ ๓ มีค่าตั้งแต่ ๕ ขึ้นไป ให้ปัดค่าทศนิยมตำแหน่งที่ ๒ ขึ้น

๑๖.๑๖ นักศึกษาที่ได้รับอักษรลำดับชั้นไม่เป็นไปตามเงื่อนไขของแต่ละหลักสูตรสาขาวิชากำหนดไว้ นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนในกระบวนวิชานั้นซ้ำอีกจนกว่าจะได้อักษรลำดับชั้นตามที่หลักสูตรสาขานั้นได้กำหนดไว้

๑๖.๑๗ นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติจากมหาวิทยาลัยให้ไปศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาเป็นการชั่วคราว อาจขอเทียบโอนหน่วยกิตและผลการเรียนมาประเมินรวมกับผลการเรียนในมหาวิทยาลัยได้

กระบวนวิชาที่นักศึกษาได้ลงทะเบียนในสถาบันอุดมศึกษา ต้องมีจำนวนหน่วยกิตและจำนวนชั่วโมงตามข้อ ๑๖.๓ ที่สอดคล้องหรือเทียบเท่า ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานการศึกษาของมหาวิทยาลัย

๑๖.๑๘ ในกรณีที่มีการร้องเรียน หรือปรากฏข้อมูลว่า การให้อักษรลำดับชั้นในกระบวนวิชาใดไม่ถูกต้อง ไม่เป็นไปตามหลักเกณฑ์ หรือไม่เหมาะสม ให้อธิการบดีมีอำนาจสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการขึ้นเพื่อทำการสืบสวนหาข้อเท็จจริงในกรณีดังกล่าว และให้อธิการบดีมีอำนาจสั่งการตามที่เหมาะสม

ข้อ ๑๗ การลา

๑๗.๑ การลาป่วย

นักศึกษาผู้ใดที่ป่วยจนไม่สามารถเข้าร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนหรือกำหนดการจัดการเรียนการสอนของกระบวนวิชาได้ ให้ยื่นคำร้องผ่านอาจารย์ที่ปรึกษา แล้วนำไปขออนุญาตต่ออาจารย์ผู้สอน

ในกรณีที่นักศึกษาป่วยติดต่อกันตั้งแต่ ๓ วันขึ้นไป ให้ยื่นคำร้องพร้อมด้วยใบรับรองแพทย์จากสถานพยาบาลของทางราชการ หรือจากสถานพยาบาลเอกชน

๑๗.๒ การลากิจ

นักศึกษาผู้ใดมีกิจจำเป็น ไม่สามารถเข้าร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนหรือกำหนดการจัดการเรียนการสอนของกระบวนวิชาได้ ให้ยื่นคำร้องผ่านอาจารย์ที่ปรึกษา แล้วนำไปขออนุญาตต่ออาจารย์ผู้สอนล่วงหน้าอย่างน้อย ๑ วัน หากไม่สามารถยื่นใบลาล่วงหน้าได้ ให้ยื่นในวันแรกที่กลับเข้าชั้นเรียน

๑๗.๓ การลาพักการศึกษา

(๑) นักศึกษาต้องขอลาพักการศึกษาในกรณีที่ไม่ได้ลงทะเบียนกระบวนวิชาหรือไม่ได้ลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย หรือลงทะเบียนไม่สมบูรณ์ หรือถอนทุกกระบวนวิชาที่ลงทะเบียนโดยไม่ได้รับอักษรลำดับชั้น W

-๑๑-

(๒) การลาพักการศึกษา นักศึกษาจะต้องยื่นใบลาตามแบบของมหาวิทยาลัย ภายใน ๓๐ วัน นับจากวันเปิดภาคการศึกษาปกติที่ประสงค์จะลาพักการศึกษา พร้อมด้วยหนังสือยินยอมจากผู้ปกครองผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาถึงหัวหน้าส่วนงานเพื่อพิจารณาอนุมัติ

สำหรับนักศึกษาที่บรรลุนิติภาวะ สามารถลาพักการศึกษาได้โดยไม่ต้องมีหนังสือยินยอมจากผู้ปกครอง

กรณีนักศึกษาเป็นผู้ที่ลาศึกษาต่อต้องมีหนังสือยินยอมจากหัวหน้าหน่วยงานต้นสังกัด

(๓) นักศึกษาที่ลาพักการศึกษาจะต้องชำระค่าธรรมเนียมตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

(๔) ในกรณีที่นักศึกษาได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา ระยะเวลาลาพักที่เกิดขึ้นจากกึ่งหนึ่งของระยะเวลาตามหลักสูตรจะถูกนำมานับรวมอยู่ในระยะเวลาการศึกษา

๑๗.๔ การลาออก

นักศึกษาผู้ประสงค์จะขอลาออกต้องยื่นใบลาตามแบบของมหาวิทยาลัย พร้อมหนังสือยินยอมจากผู้ปกครองผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาถึงหัวหน้าส่วนงาน แล้วเสนอมหาวิทยาลัยเพื่อพิจารณาอนุมัติ

สำหรับนักศึกษาที่บรรลุนิติภาวะ สามารถลาออกโดยไม่ต้องมีหนังสือยินยอมจากผู้ปกครอง

กรณีนักศึกษาเป็นผู้ที่ลาศึกษาต่อต้องมีหนังสือยินยอมจากหัวหน้าหน่วยงานต้นสังกัด

ขั้นตอนการยื่นใบลาออกให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๘ การย้ายสาขาวิชา

๑๘.๑ การย้ายสาขาวิชาภายในส่วนงานให้ปฏิบัติตามหลักเกณฑ์และ/หรือเงื่อนไขของส่วนงานนั้น

๑๘.๒ การย้ายสาขาวิชาไปส่วนงานอื่นให้เป็นไปตามเงื่อนไขดังต่อไปนี้

(๑) นักศึกษาจะสามารถย้ายสาขาวิชาได้ต้องลงทะเบียนกระบวนวิชาตามทีระบไว้ในโครงสร้างหลักสูตรในสาขาวิชาเดิมที่สังกัด และได้รับหน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิต โดยไม่นับรวมกระบวนวิชาที่ได้รับอักษรลำดับชั้น V

(๒) นักศึกษาจะสามารถย้ายสาขาวิชาไปส่วนงานอื่นได้ ต่อเมื่อได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา หัวหน้าภาควิชาหรือสำนักวิชา และ/หรือหัวหน้าสาขาวิชา และหัวหน้าส่วนงานเดิม

(๓) การย้ายสาขาวิชาไปส่วนงานอื่น ให้ปฏิบัติตามเงื่อนไขของสาขาวิชาและส่วนงานนั้น ตามประกาศของมหาวิทยาลัย

(๔) การย้ายสาขาวิชาไปส่วนงานอื่น ให้อยู่ในดุลยพินิจของสาขาวิชาและส่วนงานที่จะรับย้ายไปสังกัดพิจารณาอนุมัติ

(๕) การย้ายสาขาวิชาไปส่วนงานอื่น จะสมบูรณ์ต่อเมื่อได้ชำระค่าธรรมเนียมการย้ายสาขาวิชา และได้รับการเปลี่ยนรหัสประจำตัวใหม่แล้ว

๑๘.๓ การย้ายสาขาวิชาภายในส่วนงานและต่างส่วนงาน ให้ดำเนินการตามช่วงเวลาที่กำหนดในปฏิทินการศึกษา

กรณีดำเนินการหลังช่วงเวลาที่กำหนด ให้มีผลบังคับใช้ในภาคการศึกษาถัดไป

-๑๒-

๑๘.๔ เมื่อนักศึกษาได้ย้ายสาขาวิชาแล้ว กระบวนวิชาที่เคยเรียนมาทั้งหมดจะนำมา นับเป็นหน่วยกิตสะสมเพื่อสำเร็จการศึกษา และนำมานับเป็นหน่วยกิตที่เคยลงทะเบียนตามข้อ ๒๐.๙ (๔) รวมทั้งนำมาคำนวณหาค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยในสาขาวิชาใหม่ด้วย

ข้อ ๑๙ การรักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษา โดยการลาพักการศึกษา

นักศึกษาจะต้องชำระค่าธรรมเนียมเพื่อดำรงไว้ซึ่งสถานภาพนักศึกษา โดยไม่ได้ หมายถึงการลงทะเบียนกระบวนวิชา และการลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย ดังกรณีต่อไปนี้

๑๙.๑ นักศึกษาที่ประสงค์ลาพักการศึกษา

๑๙.๒ นักศึกษาที่ถูกสั่งพักการศึกษา

๑๙.๓ นักศึกษาที่ได้รับอักษรลำดับชั้น I หรือ P และไม่ประสงค์จะลงทะเบียน กระบวนวิชาใด ๆ หรือไม่ได้ลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๒๐ การพ้นสถานภาพนักศึกษา

นักศึกษาจะพ้นสถานภาพนักศึกษาด้วยเหตุดังต่อไปนี้

๒๐.๑ ตาย

๒๐.๒ ลาออก

๒๐.๓ โอนไปเป็นนักศึกษาสถาบันอุดมศึกษา

๒๐.๔ เป็นผู้ที่ไม่ได้รักษาสถานภาพนักศึกษา ตามข้อ ๑๙

๒๐.๕ ขาดคุณสมบัติของการเข้าเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัย ตามข้อ ๕

๒๐.๖ ไม่ลงทะเบียนกระบวนวิชาภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนดและมีได้ ลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย และ/หรือมิได้ลาพักการศึกษา ภายใน ๓๐ วัน นับจากวันเปิด ภาคการศึกษาปกติ

๒๐.๗ มีความประพฤติไม่สมควรเป็นนักศึกษา หรือกระทำการอันก่อให้เกิด ความเสื่อมเสียแก่มหาวิทยาลัย และมหาวิทยาลัยเห็นสมควรให้ลบชื่อออกจากการเป็นนักศึกษา ตามข้อบังคับว่าด้วยวินัยนักศึกษา

๒๐.๘ เมื่อได้ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาเต็มเวลาของมหาวิทยาลัยเป็นเวลาสองเท่า ของระยะเวลาตามหลักสูตร กรณีนักศึกษาโอนย้ายให้นับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ขึ้นทะเบียนเป็น นักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาเดิม ทั้งนี้ ให้นับระยะเวลาเมื่อสิ้นสุดภาคฤดูร้อนของปีการศึกษาสุดท้าย และไม่นับรวมภาคการศึกษาที่ได้รับอนุมัติจากมหาวิทยาลัยให้ลาพักการศึกษาส่วนที่ไม่เกินกึ่งหนึ่งของ ระยะเวลาตามหลักสูตร

๒๐.๙ มีผลการศึกษาดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งต่อไปนี้

(๑) เมื่อเรียนมาแล้วครบสองภาคการศึกษาปกติ ยังมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ย ทั้งหมดไม่ถึง ๑.๕๐

(๒) เมื่อเรียนมาแล้วครบสี่ภาคการศึกษาปกติ ยังมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ย ทั้งหมดไม่ถึง ๑.๗๕

(๓) เมื่อเรียนมาแล้วสี่ภาคการศึกษาปกติขึ้นไป ยังมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ย ทั้งหมดไม่ถึง ๑.๗๕ ติดต่อกันถึงสองภาคการศึกษาปกติ

(๔) เมื่อได้เคยลงทะเบียนกระบวนวิชาเรียนและได้รับการโอนหรือเทียบโอน หน่วยกิต โดยได้รับอักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้น รวมทั้งอักษรลำดับชั้น S, U, V, CE, CP, CS, CT และ CX

มาแล้วถึง ๒๔๐ หน่วยกิต สำหรับหลักสูตร ๔ ปี และ ๓๐๐ หน่วยกิต สำหรับหลักสูตร ๕ ปี ยังมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยทั้งหมดไม่ถึง ๒.๐๐

ทั้งนี้ ไม่นับรวมจำนวนหน่วยกิตกระบวนวิชาที่ได้รับอักษรลำดับชั้น W

๒๐.๑๐ ได้รับอนุมัติให้สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

ข้อ ๒๑ การเสนอให้ได้รับปริญญาตรี

๒๑.๑ ในภาคการศึกษาที่นักศึกษาจะสำเร็จการศึกษา นักศึกษาต้องรายงานตัวคาดว่าจะสำเร็จการศึกษาพร้อมชำระค่าธรรมเนียมผ่านสำนักทะเบียนและประมวลผล ภายในระยะเวลาตามที่กำหนดไว้ในปฏิทินการศึกษาของมหาวิทยาลัย ในแต่ละภาคการศึกษาที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา

ในกรณีที่นักศึกษาเรียนกระบวนวิชาครบตามหลักสูตรแล้ว และไม่ได้รายงานตัวคาดว่าจะสำเร็จการศึกษาภายในระยะเวลาตามที่กำหนดในภาคการศึกษานั้น นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัยและรายงานตัวคาดว่าจะสำเร็จการศึกษาในภาคการศึกษาถัดไป ที่ประสงค์จะสำเร็จการศึกษา

๒๑.๒ นักศึกษาที่จะได้รับการเสนอให้ได้รับปริญญาตรี ต้องผ่านเงื่อนไขดังต่อไปนี้

(๑) ต้องเรียนกระบวนวิชาต่าง ๆ ให้ครบตามหลักสูตรและเงื่อนไขของสาขาวิชานั้น และต้องไม่มีกระบวนวิชาใดยังคงได้รับอักษรลำดับชั้น I หรือ P หรือยังไม่ได้รับการวัดและประเมินผล

(๒) การศึกษาในระบบทวิภาคต้องใช้เวลาในการเรียนไม่น้อยกว่า ๖ ภาคการศึกษาปกติ สำหรับหลักสูตร ๔ ปี หรือ ๘ ภาคการศึกษาปกติ สำหรับหลักสูตร ๕ ปี

สำหรับนักศึกษาที่โอนมาจากสถาบันอุดมศึกษา ให้นับเวลาที่ศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาเดิมและเวลาที่ศึกษาในมหาวิทยาลัยรวมกัน แต่ไม่นับรวมภาคการศึกษาที่ได้รับอนุมัติจากมหาวิทยาลัยให้ลาพักการศึกษา

(๓) มีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยในกระบวนวิชาที่กำหนดเป็นวิชาเอกไม่น้อยกว่า ๒.๐๐ และมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า ๒.๐๐

(๔) เข้ารับการทดสอบความรู้และทักษะภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ก่อนการสำเร็จการศึกษา ตามประกาศของมหาวิทยาลัย

(๕) สำหรับนักศึกษาผู้ได้รับอนุปริญญาหรือเทียบเท่าที่มาจากสถาบันอุดมศึกษา

ก. ต้องลงทะเบียนกระบวนวิชา โดยให้มีหน่วยกิตสะสมเพื่อสำเร็จการศึกษาในมหาวิทยาลัย ไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนหน่วยกิตของหลักสูตร

ข. เงื่อนไขอื่น ๆ เฉพาะสาขาวิชาให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

(๖) สำหรับนักศึกษาผู้ได้รับปริญญาตรี หรือเทียบเท่าที่เข้าศึกษาเป็นนักศึกษาเพื่อปริญญาที่สองของมหาวิทยาลัย ต้องลงทะเบียนกระบวนวิชาในหลักสูตรสาขาวิชาใหม่อีกไม่น้อยกว่า ๓๖ หน่วยกิต ทั้งนี้ หน่วยกิตสะสมรวมเพื่อสำเร็จการศึกษาต้องเป็นไปตามที่หลักสูตรสาขาวิชาใหม่กำหนด

(๗) สำหรับนักศึกษาที่ย้ายสาขาวิชาภายในส่วนงานและต่างส่วนงาน ต้องสังกัดและลงทะเบียนในสาขาวิชาใหม่น้อยกว่า ๒ ภาคการศึกษาปกติ

(๘) ไม่มีหนี้สินใด ๆ ต่อส่วนงานและ/หรือมหาวิทยาลัย

(๙) เป็นผู้มีความประพฤติเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยว่าด้วยการพิจารณาเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษาที่จะเสนออนุมัติให้ได้รับปริญญา ประกาศนียบัตรบัณฑิต ประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง อนุปริญญา หรือประกาศนียบัตรของมหาวิทยาลัย

-๑๔-

๒๑.๓ เมื่อสิ้นภาคการศึกษาหนึ่ง ๆ ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบและเสนอชื่อนักศึกษาที่จะสำเร็จการศึกษาตามข้อ ๒๑.๑ พร้อมรายละเอียดตามแบบที่มหาวิทยาลัยกำหนดต่อสาขาวิชาและ/หรือภาควิชาหรือสำนักวิชา ส่วนงาน และมหาวิทยาลัยตามลำดับ เพื่อนำเสนอขออนุมัติปริญญาจากสภามหาวิทยาลัย

๒๑.๔ นักศึกษาที่จะได้รับการเสนอให้ได้รับปริญญาเกียรตินิยม ต้องเป็นผู้ที่มีคุณสมบัติตามความในข้อ ๒๑.๒ และมีคุณสมบัติเพิ่มเติม ดังต่อไปนี้

(๑) มีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตร ตั้งแต่ ๓.๕๐ ขึ้นไป จะได้รับเกียรตินิยมอันดับหนึ่ง หรือมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตรตั้งแต่ ๓.๒๕ ถึง ๓.๔๙ จะได้รับเกียรตินิยมอันดับสอง

(๒) ไม่เคยได้รับอักษรลำดับชั้น F หรือ U ในกระบวนวิชาใด

(๓) ใช้เวลาศึกษาในมหาวิทยาลัยภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ในแผนการศึกษาของสาขาวิชานั้น โดยเริ่มนับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา ทั้งนี้ ไม่นับรวมภาคการศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา

(๔) สำหรับนักศึกษาที่ย้ายสาขาวิชา ให้นับเวลาที่ศึกษาในสาขาวิชาเดิมและสาขาวิชาใหม่ ซึ่งเมื่อรวมกันแล้วต้องไม่เกินระยะเวลาที่กำหนดไว้ในแผนการศึกษาของสาขาวิชาใหม่

(๕) สำหรับนักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ออนหรือเทียบโอนหน่วยกิต หรือได้รับการยกเว้นการเรียนโดยได้รับอักษรลำดับชั้น CE, CP, CS, CT, CX ต้องมีจำนวนการโอนหรือการเทียบโอนหน่วยกิตหรือการยกเว้นหน่วยกิตตามประกาศของมหาวิทยาลัย รวมไม่เกิน ๑๒ หน่วยกิต และไม่เคยได้รับอักษรลำดับชั้น F หรือ U หรืออักษรลำดับชั้นอื่นใดที่เทียบเท่าในกระบวนวิชาใด

(๖) สำหรับนักศึกษาเพื่อปริญญาที่สอง จะได้รับการเสนอให้ได้รับปริญญาเกียรตินิยม จะต้องมียุทธศาสตร์ดังนี้

ก. มีการโอนหรือเทียบโอนหรือยกเว้นกระบวนวิชาในหลักสูตรให้เท่าเทียมกับหลักสูตรปกติ และการโอนหรือเทียบโอนนั้นนำมานับเป็นหน่วยกิตสะสมเพื่อสำเร็จการศึกษา โดยบันทึกผลการเรียนเป็น CX

การโอนหรือเทียบโอนหรือยกเว้นหน่วยกิต ตามวรรคข้างต้นเกินกว่า ๑๒ หน่วยกิตจะไม่มีสิทธิ์ได้รับการเสนอให้ได้รับปริญญาเกียรตินิยม

ข. ไม่เคยได้รับอักษรลำดับชั้น F หรือ U หรืออักษรลำดับชั้นอื่นใดที่เทียบเท่าในกระบวนวิชาใดในมหาวิทยาลัย

ค. ใช้เวลาศึกษาในมหาวิทยาลัยภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ในแผนการศึกษาของสาขาวิชานั้น ๆ โดยเริ่มนับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา ทั้งนี้ ไม่นับรวมภาคการศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา

(๗) ไม่เคยถูกล้างพักการศึกษาหรือระงับการสำเร็จการศึกษา เพราะกระทำผิดวินัยนักศึกษา

ข้อ ๒๒ การให้เหรียญรางวัลและเกียรติบัตรรางวัลแก่ผู้เรียนดี

ให้ส่วนงานเสนอชื่อนักศึกษาที่เรียนดีต่อมหาวิทยาลัย เพื่อขอรับเหรียญรางวัลเรียนดีตลอดหลักสูตรและเกียรติบัตรรางวัลเรียนดีประจำปี ตามเงื่อนไขต่อไปนี้

-๑๕-

๒๒.๑ เหรียญรางวัลเรียนดีตลอดหลักสูตร

(๑) เหรียญทอง

นักศึกษามีสิทธิ์ได้รับเหรียญทองจะต้องเป็นผู้ได้รับเกียรตินิยมอันดับหนึ่ง และมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยทั้งหมดตั้งแต่ ๓.๗๕ ขึ้นไป

(๒) เหรียญเงิน

นักศึกษามีสิทธิ์ได้รับเหรียญเงินจะต้องเป็นผู้ได้รับเกียรตินิยมอันดับหนึ่ง และมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยทั้งหมดตั้งแต่ ๓.๕๐ ถึง ๓.๗๔

๒๒.๒ เกียรติบัตรรางวัลเรียนดีประจำปี

นักศึกษามีสิทธิ์ได้รับเกียรติบัตรรางวัลเรียนดีประจำปี ต้องลงทะเบียน กระบวนวิชาสองภาคการศึกษาปกติในปีการศึกษานั้น ไม่น้อยกว่า ๓๐ หน่วยกิต เว้นแต่การลงทะเบียน กระบวนวิชาน้อยกว่า ๓๐ หน่วยกิต เป็นไปตามแผนการศึกษาของหลักสูตรสาขาวิชาในปีการศึกษานั้น

ทั้งนี้ การวัดและประเมินผลกระบวนวิชาเหล่านั้นต้องสิ้นสุด ไม่มีกระบวนวิชา ไดยังคงได้รับอักษรลำดับชั้น I หรือ P และต้องไม่เคยได้รับอักษรลำดับชั้น F หรือ U ในปีการศึกษานั้น และต้องมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยในปีการศึกษานั้น ตั้งแต่ ๓.๕๐ ขึ้นไปในสองภาคการศึกษาปกติในปี การศึกษานั้น

อนึ่ง สำหรับนักศึกษาที่ขาดคุณสมบัติได้รับเกียรติบัตรรางวัลเรียนดีเฉพาะ กรณีที่การวัดและประเมินผลกระบวนวิชาในปีการศึกษานั้นยังไม่สิ้นสุดอันเนื่องจากแผนการศึกษาได้ กำหนดไว้ หรือเป็นกรณีที่ไม่ได้เกิดจากความผิดของนักศึกษา เมื่อการวัดและประเมินผลกระบวนวิชา เหล่านั้นสิ้นสุดลง ให้นักศึกษามีสิทธิ์ยื่นคำร้องขอต่อหัวหน้าส่วนงาน เพื่อพิจารณาให้เกียรติบัตรรางวัลเรียน ดีประจำปีแก่ตนได้

ข้อ ๒๓ ในกรณีที่มีความจำเป็น สภามหาวิทยาลัยอาจมีมติให้ดใช้ข้อบังคับนี้ข้อใดข้อหนึ่งได้

ข้อ ๒๔ ให้อธิการบดีรักษาการตามข้อบังคับนี้

ในกรณีพิเศษให้อธิการบดีมีอำนาจสั่งการและปฏิบัติตามที่เห็นสมควร

การใดที่มีได้กำหนดตามข้อบังคับนี้ ให้อธิการบดีมีอำนาจออกประกาศ ระเบียบ ตามที่ ข้อบังคับกำหนด ซึ่งต้องไม่ขัดหรือแย้งกับข้อบังคับนี้ แล้วรายงานให้สภามหาวิทยาลัยทราบ

ประกาศ ณ วันที่ ๓ มกราคม พ.ศ. ๒๕๖๖



(ศาสตราจารย์เกียรติคุณเกษม วัฒนชัย)

นายกสภามหาวิทยาลัยเชียงใหม่

-๑๖-

หมายเหตุ :- เหตุผลในการประกาศใช้ข้อบังคับฉบับนี้ คือ โดยที่คณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษาได้ออกประกาศเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๕ กำหนดให้ใช้บังคับตั้งแต่วันที่ ๒๗ กันยายน ๒๕๖๕ เป็นต้นไป สำหรับหลักสูตรเปิดใหม่และหลักสูตรปรับปรุงระดับปริญญาตรีทุกสาขาวิชาของสถาบันอุดมศึกษาของรัฐและเอกชน มหาวิทยาลัยจึงจำเป็นต้องออกข้อบังคับนี้เพื่อรองรับประกาศฉบับดังกล่าว