



หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหาร
(หลักสูตรปรับปรุง พุทธศักราช 2565)

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

คำนำ

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหาร ฉบับนี้เป็นหลักสูตรปรับปรุงปีพุทธศักราช 2565 ที่ได้ปรับปรุงจากหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร หลักสูตรปรับปรุง ปีพุทธศักราช 2560 ในการปรับปรุงครั้งนี้ได้ปรับปรุงเปลี่ยนชื่อสาขาวิชาและเพิ่มรายวิชาให้มีความทันสมัยต่อสถานการณ์ของโลกปัจจุบัน สอดคล้องกับการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ และกรอบแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566 – 2570) ที่มุ่งเน้นการสร้างมูลค่าเพิ่มผลิตภัณฑ์อาหารด้วยนวัตกรรมและเทคโนโลยี การสร้างโอกาสทางเศรษฐกิจให้กระจายตัวอย่างทั่วถึง สร้างเศรษฐกิจฐานรากและชุมชนเข้มแข็ง พัฒนาวิสาหกิจชุมชนและสร้างผู้ประกอบการท้องถิ่น เพื่อลดความเหลื่อมล้ำและสร้างความเป็นธรรมในสังคม ดังนั้น การส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพอุตสาหกรรมอาหาร และธุรกิจด้านอาหารให้มีความเข้มแข็งสามารถแข่งขันได้ จึงมีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม

หลักสูตรฉบับนี้ มีองค์ประกอบหลัก 8 หมวดสำคัญ ได้แก่ 1. ข้อมูลทั่วไป 2. ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร 3. ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการและโครงสร้างของหลักสูตร 4. ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอน และประเมินผล 5. หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา 6. การพัฒนาคณาจารย์ 7. การประกันคุณภาพหลักสูตร และ 8. การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร ซึ่งการนำหลักสูตรไปใช้ในการสอนควรพิจารณาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เพื่อให้สามารถผลิตบัณฑิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

สารบัญ

เรื่อง		หน้า
หมวดที่ 1	ข้อมูลทั่วไปของหลักสูตร	
	ชื่อหลักสูตร	1
	ชื่อปริญญา	1
	จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร	1
	รูปแบบของหลักสูตร	1
	สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร	2
	การขอรับการประเมินเพื่อขึ้นทะเบียนหลักสูตร	2
	อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา	2
	ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	4
	สถานที่จัดการเรียนการสอน	5
	สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณา ในการวางแผนพัฒนาหลักสูตร	5
	ผลกระทบต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจ ของมหาวิทยาลัย	6
	ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ / ภาควิชาอื่นของสถาบัน	7
	หมวดที่ 2	ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร
ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร		9
แผนพัฒนาปรับปรุง		11
หมวดที่ 3	ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร	
	ระบบการจัดการศึกษา	12
	การดำเนินการหลักสูตร	12
	หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน	15
	องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์วิชาชีพ (การฝึกงานหรือสหกิจศึกษา)	70
	ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำปัญหาพิเศษหรือโครงการวิจัย	70

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง		หน้า
หมวดที่ 4	ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอบและการประเมินผล	72
	การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา	72
	ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาในแต่ละชั้นปี	72
	การพัฒนาผลการเรียนรู้ในกลุ่มมาตรฐานผลการเรียนรู้หมวดศึกษาทั่วไป	74
	แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตร	78
	สูรยวิชาหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (Curriculum Mapping)	
	การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านหมวดวิชาเฉพาะ	80
	แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตร	84
	สูรยวิชาของหมวดวิชาเฉพาะ (Curriculum Mapping)	
หมวดที่ 5	หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา	
	กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)	90
	กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา	90
	เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร	90
หมวดที่ 6	การพัฒนาคณาจารย์	
	การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่	91
	การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์	91
หมวดที่ 7	การประกันคุณภาพหลักสูตร	
	การกำกับมาตรฐาน	93
	บัณฑิต	93
	นักศึกษา	93
	อาจารย์	94
	หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน	95
	สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้	96
	ตัวบ่งชี้การดำเนินงาน (Key Performance Indicators)	97

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง		หน้า
หมวดที่ 8	การประเมินและปรับปรุงการดำเนินงานของหลักสูตร	
	การประเมินประสิทธิผลของการสอน	98
	การประเมินหลักสูตรในภาพรวม	98
	การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร	98
	การทบทวนผลการประเมินและการวางแผนปรับปรุงหลักสูตร และแผนกลยุทธ์การสอน	98
	ภาคผนวก	ภาคผนวก ก คณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร
ภาคผนวก ข คณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตร		103
ภาคผนวก ค ประวัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและ อาจารย์ประจำหลักสูตร		107
ภาคผนวก ง ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ว่าด้วยการศึกษา ชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2563		121
ภาคผนวก จ ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ว่าด้วยว่าด้วยการ ดำเนินงานระบบคลังหน่วยกิตระดับอุดมศึกษา พ.ศ.2563		136
ภาคผนวก ฉ ตารางเปรียบเทียบหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 กับหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชา เทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหาร หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2565		144
ภาคผนวก ช สำเนาผลงานวิชาการตีพิมพ์เผยแพร่ของอาจารย์ ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและ นวัตกรรมอาหาร หลักสูตรปรับปรุง พุทธศักราช 2565		164

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหาร
Bachelor of Science Program in Food Technology and Innovation
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)

.....
ชื่อสถาบันอุดมศึกษา : มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
วิทยาเขต/คณะ/สำนัก/ภาควิชา : คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
โปรแกรมวิชานวัตกรรมอาหารและการเกษตร

หมวดที่ 1
ข้อมูลทั่วไปของหลักสูตร

1. ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหาร
ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Food Technology and Innovation

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

รหัสหลักสูตร : 25521431103101
ชื่อเต็ม (ไทย) : วิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหาร)
ชื่อย่อ (ไทย) : วท.บ. (เทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหาร)
ชื่อเต็ม (อังกฤษ) : Bachelor of Science (Food Technology and Innovation)
ชื่อย่อ (อังกฤษ) : B.Sc. (Food Technology and Innovation)

3. แขนงวิชา/วิชาเอก

ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

129 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

หลักสูตรระดับปริญญาตรีหลักสูตร 4 ปี เป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ พ.ศ. 2552 (TQF) ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับ ปริญญาตรี พ.ศ. 2558

5.2 ประเภทหลักสูตร

หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ

5.3 ภาษาที่ใช้

การจัดการเรียนการสอนเป็นภาษาไทย

5.4 การรับเข้าศึกษา

รับนักศึกษาไทย และนักศึกษาต่างประเทศ ที่มีความสามารถในการสื่อสารภาษาไทยได้เป็น อย่างดี ทั้งการฟัง พูด อ่าน และเขียน

5.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรเฉพาะของ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

5.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหาร ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2565 ปรับปรุงจากหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2560
- สภาวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ได้พิจารณาให้ความเห็นชอบในการประชุม ครั้งที่ 2 / 2565 เมื่อวันที่ 11 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565
- สภามหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ได้พิจารณาให้ความเห็นชอบหลักสูตรในการประชุม ครั้งที่ 3 / 2565 เมื่อวันที่ 18 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2565
เปิดสอนในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2565

7. การขอรับการประเมินเพื่อขึ้นทะเบียนหลักสูตร

หลักสูตรมีความพร้อมที่จะขอรับการประเมินและเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 (TQF) ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 ในปีการศึกษา 2567 หลังทำการเปิดสอนเป็นเวลา 2 ปี

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- 8.1 หน่วยงานเอกชน เจ้าหน้าที่โรงงานอุตสาหกรรมอาหาร ในฝ่ายกระบวนการผลิต การควบคุมคุณภาพ การประกันคุณภาพ จัดทำระบบความปลอดภัยด้านอาหาร และการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร นักการตลาดด้านผลิตภัณฑ์อาหาร และวัตถุดิบอาหาร เจ้าหน้าที่จัดทำระบบมาตรฐานโรงงาน และเจ้าหน้าที่ตรวจประเมินมาตรฐานโรงงานอาหาร เป็นต้น
- 8.2 หน่วยงานราชการ ตำแหน่งนักวิชาการระบบการจัดการความปลอดภัยด้านอาหาร นักวิชาการด้านวิเคราะห์และกำหนดมาตรฐานอาหาร นักวิจัยด้านอาหาร นักวิเคราะห์ตรวจสอบ วางแผน กำกับนโยบายทางด้านอาหาร ในสังกัดกระทรวงสาธารณสุข กระทรวงอุตสาหกรรม และกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และนักวิทยาศาสตร์ในหน่วยงานราชการ เป็นต้น
- 8.3 ประกอบธุรกิจส่วนตัว ได้แก่ ผู้ประกอบการด้านแปรรูปอาหาร การนำเข้าหรือส่งออกผลิตภัณฑ์อาหาร และผู้ประกอบการด้านธุรกิจเกษตร
- 8.4 หน่วยงานด้านบริการธุรกิจอาหาร ได้แก่ การกระจายสินค้า การบริการอาหาร การจัดจำหน่ายสินค้าที่เกี่ยวข้องกับอาหาร เป็นต้น
- 8.5 อาชีพอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

9. ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ปี พ.ศ.ที่สำเร็จการศึกษา
1	นางนุกูล อินทกุล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ (สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร)	ปร.ด.	การศึกษาและพัฒนาสังคม	มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย	2558
			วท.ม.	เทคโนโลยีการอาหาร	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2532
			วท.บ.	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2530
2	นายสารจน์ ปัญญามงคล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ (สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร)	วท.ม.	เทคโนโลยีการอาหาร	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2537
			วท.บ.	อุตสาหกรรมเกษตร	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2530
3	นางวาสนา แก้วโพธิ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ (สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร)	ศศ.ม.	การวิจัยและพัฒนาท้องถิ่น	สถาบันราชภัฏเชียงราย	2545
			วท.บ.	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2528
4.	นางสาวพรหทัย พุทธรวัน	อาจารย์	ปร.ด.	วิทยาศาสตร์การอาหาร (หลักสูตรนานาชาติ)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2562
			วท.ม.	เทคโนโลยีการอาหาร	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2550
			วท.บ.	เทคโนโลยีการอาหารและโภชนาการ	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	2547
5.	นางวรรรัตน์ ชัยนการ	อาจารย์	ปร.ด.	การศึกษาและพัฒนาสังคม	มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย	2562
			วท.ม.	เทคโนโลยีการอาหาร	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2540
			ทษ.บ.	อุตสาหกรรมเกษตร	สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้	2532

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

จัดการเรียนการสอนที่คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย และ
ทำการฝึกประสบการณ์วิชาชีพในสถานประกอบการทั้งของรัฐและเอกชน

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศ พ.ศ. 2561-2580 เพื่อให้ประเทศไทยสามารถยกระดับการพัฒนาให้บรรลุตามวิสัยทัศน์ “ประเทศไทยมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน” เป็นประเทศพัฒนาแล้ว ด้วยการพัฒนาตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ให้มีภูมิคุ้มกันต่อการเปลี่ยนแปลงจากปัจจัยภายในและภายนอกประเทศ ในทุกมิติ ทุกรูปแบบและทุกระดับ ทั้งภาคเกษตรกรรม ภาคอุตสาหกรรม และภาคบริการของประเทศได้รับการพัฒนายกระดับไปสู่การใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมในการสร้างมูลค่าเพิ่มและพัฒนาเทคโนโลยีที่สำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจใหม่ที่จะสร้างและเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันของประเทศ เพื่อยกระดับฐานรายได้ของประชาชนในภาพรวมและกระจายผลประโยชน์ไปสู่ภาคส่วนต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม โดยเฉพาะประเด็นยุทธศาสตร์ชาติในการยกระดับการแข่งขัน ได้แก่ การเกษตรสร้างมูลค่าพัฒนาต่อยอดโครงสร้างธุรกิจการเกษตรด้วยการสร้างมูลค่าเพิ่ม เน้นเกษตรคุณภาพสูงและขับเคลื่อนการเกษตรด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม ที่ให้ความสำคัญกับการเพิ่มผลผลิตการผลิตทั้งเชิงปริมาณและมูลค่า และความหลากหลายของสินค้าเกษตร เพื่อรักษาฐานรายได้เดิมและสร้างฐานอนาคตใหม่ที่สร้างรายได้สูง ทั้งเกษตรอัตลักษณ์พื้นถิ่น เกษตรปลอดภัย เกษตรชีวภาพ เกษตรแปรรูป และเกษตรอัจฉริยะ เพื่อให้เกษตรกรมีรายได้สูงขึ้น

อุตสาหกรรมอาหารแปรรูป มีความเชื่อมโยงกับภาคการเกษตรอย่างใกล้ชิดและเป็นสาขาอุตสาหกรรมที่เป็นโอกาสและมีศักยภาพในการที่จะสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจให้แก่ประเทศผ่านการพัฒนาผลิตภัณฑ์ได้อย่างหลากหลาย โดยพบว่า ในปี 2561 อุตสาหกรรมอาหารแปรรูปสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่ประเทศได้ถึง 625,526 ล้านบาท และยังมีแนวโน้มการเติบโตที่ดีในอนาคตด้วยกระแสการค้ามุ่งถึงสุขภาพและการดูแลสุขภาพเชิงป้องกันที่มีมากขึ้นของผู้บริโภคภายในประเทศและต่างประเทศ ตลอดจนการเข้าสู่สังคมสูงวัย และการเติบโตของชนชั้นกลางและชุมชนเมือง ในประเทศเพื่อนบ้านที่มีแนวโน้มต้องการบริโภคสินค้าและผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ จึงส่งผลให้อุตสาหกรรมอาหารมูลค่าสูงเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ จากทิศทางการพัฒนาเศรษฐกิจดังกล่าว ก่อให้เกิดความต้องการแรงงานทักษะฝีมือ และบุคลากรที่มีความรู้ ความสามารถในด้านนวัตกรรมอาหาร เพื่อรองรับการเติบโตของอุตสาหกรรมอาหารในประเทศไทย

นอกจากนั้น ยุทธศาสตร์การลดความเหลื่อมล้ำและสร้างความเป็นธรรมในสังคม มุ่งเน้นการพัฒนาเศรษฐกิจฐานรากและชุมชนเข้มแข็ง ส่งเสริมสนับสนุนวิสาหกิจชุมชนและสร้างผู้ประกอบการในท้องถิ่น การส่งเสริมและสนับสนุนอุตสาหกรรมอาหารแปรรูปที่สร้างมูลค่าเพิ่มผลผลิตการเกษตร ธุรกิจด้านอาหารในท้องถิ่น และการได้เข้าร่วมเป็นเครือข่าย Rains for Thailand Food Valley ภาคเหนือ เพื่อขับเคลื่อนอุตสาหกรรมอาหารด้วยการวิจัย และพัฒนาผลิตภัณฑ์เกษตรแปรรูปมูลค่าสูง ทำให้สามารถพัฒนาบัณฑิตให้มีศักยภาพในการวิจัยและแปรรูปอาหารช่วยในการ

พัฒนาท้องถิ่น ซึ่งตรงกับแผนพลิกโฉมของมหาวิทยาลัย และการสร้างผู้ประกอบการอาหารที่เมืองค ความรู้และศักยภาพ ซึ่งจะส่งผลให้ประชากรและชุมชนมีความเข้มแข็ง สามารถพึ่งพาตนเองและ แข่งขันได้ จึงเป็นแนวทางการพัฒนาที่ตอบสนองต่อยุทธศาสตร์การพัฒนาของประเทศ ดังนั้น การ พัฒนาหลักสูตรเพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ ความสามารถในด้านนวัตกรรมอาหาร รวมถึง ความสามารถในการเป็นผู้ประกอบการธุรกิจด้านอาหารในท้องถิ่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงมีความ สอดคล้องกับความต้องการของทิศทางการพัฒนาประเทศเป็นอย่างยิ่ง

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

จากสถานการณ์สังคมในปัจจุบันที่ให้ความสำคัญกับนวัตกรรมมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง วิถี ชีวิตที่เปลี่ยนไปในสังคมที่จำเป็นต้องพึ่งอาหารสำเร็จรูปมากขึ้น ผู้บริโภคมีความตื่นตัวด้านความ ปลอดภัยอาหาร และการรักษาสุขภาพ มีความต้องการผลิตภัณฑ์อาหารที่ตอบสนองความ สะดวกสบาย มีความปลอดภัยในการบริโภค และมีคุณค่าทางโภชนาการสูง ส่งผลให้ผู้ผลิตมีการ พัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารที่ตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคมากขึ้น และให้ความสำคัญต่อการ กำหนดและการกำกับดูแลด้านกฎหมายอาหาร กระบวนการผลิตและควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ อาหารมากขึ้น ประกอบกับยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศที่มุ่งเน้นการพัฒนาเศรษฐกิจฐานรากและ ชุมชนเข้มแข็ง ส่งเสริมสนับสนุนวิสาหกิจชุมชนและสร้างผู้ประกอบการในท้องถิ่น จึงจำเป็นต้องมีการ พัฒนาหลักสูตรที่ส่งเสริมและสนับสนุนผู้ประกอบการท้องถิ่นให้มีศักยภาพในการดำเนินการธุรกิจ ด้านอาหารอย่างมีประสิทธิภาพ

12. ผลกระทบจากข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของ สถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร ได้ดำเนินการโดยคำนึงถึงผลกระทบในข้อ 11.1 และ 11.2 ซึ่งนำมาเป็นกรอบในการพัฒนาหลักสูตรให้มีลักษณะที่สอดคล้องกับผลกระทบดังกล่าว โดยมี ลักษณะ ดังนี้

12.1.1 หลักสูตรที่ตอบสนองทิศทางการพัฒนาของประเทศทางด้านกำลังคน ให้มี ความรู้ ความเชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมอาหาร และธุรกิจด้านอาหาร ให้ความสำคัญใน เรื่องคุณภาพ ความปลอดภัยและคุณค่าทางโภชนาการ สอดคล้องกับกฎหมายมาตรฐานอาหารทั้งใน ประเทศและกฎหมายสากล

12.1.2 หลักสูตรที่ตอบสนองการพัฒนาเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มผลิตภัณฑ์นวัตกรรม อาหารที่ตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค การสร้างสรรค์เพื่อเพิ่มมูลค่า การเป็นผู้ประกอบการ รวมถึงประสิทธิภาพการจัดการธุรกิจด้านอาหาร

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย

หลักสูตรมีความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัยในด้านต่างๆ ดังต่อไปนี้

12.2.1 การจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษาและเพิ่มรายวิชาที่เน้นการพัฒนาท้องถิ่น เพื่อให้สอดคล้องกับแผนพลิกโฉมของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

12.2.2 วิจัยและสร้างสรรค์การให้บริการวิชาการแก่สังคม ทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม ส่งเสริมวิชาชีพครู และสืบสานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น

12.2.3 ดำเนินการที่เป็นเอกลักษณ์ของมหาวิทยาลัยทางเลือกใหม่ มหาวิทยาลัยเพื่อการพัฒนาท้องถิ่นที่ก้าวข้ามพรมแดนระบบสร้างข้อจำกัดทางโอกาส ความเสมอภาคและความยุติธรรม

12.2.4 เป็นเครือข่ายการพัฒนาท้องถิ่นร่วมกับหน่วยงานภาครัฐ เอกชน และประชาชน ที่ข้ามพรมแดน

ผลกระทบจากสถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคม และวัฒนธรรมที่มีต่อพันธกิจของมหาวิทยาลัยที่มุ่งสร้างบัณฑิตที่มีความรู้ ความสามารถและมีจิตสำนึกเพื่อเป็นหลักในการขับเคลื่อนและพัฒนาท้องถิ่น การพัฒนาหลักสูตรตามพันธกิจของมหาวิทยาลัยราชภัฏที่กำหนดให้มหาวิทยาลัยเป็นสถาบันอุดมศึกษาเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น และมีความสอดคล้องกับแผนพลิกโฉมมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายที่ได้กำหนดสาขาวิชาอุตสาหกรรมแปรรูปอาหาร เป็นหนึ่งในสาขาความเชี่ยวชาญที่มหาวิทยาลัยมุ่งเน้น รวมถึงการให้ความสำคัญของการผลิตบัณฑิตในกลุ่ม 10 อุตสาหกรรมเป้าหมาย (S-curve, New S-curve) เพื่อเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนและพัฒนา ระบบเศรษฐกิจของประเทศให้มีความยั่งยืน การพัฒนาหลักสูตรจึงเน้นที่จะผลิตบุคลากรทางนวัตกรรมอาหารให้เป็นผู้มีความรู้ คู่คุณธรรมและจริยธรรม มีความเป็นผู้นำ และดำรงไว้ซึ่งจรรยาบรรณในวิชาชีพ การส่งเสริมการเรียนการสอนที่ใช้สื่อที่หลากหลาย เน้นใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ที่มีผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ส่งเสริมการใช้องค์ความรู้ทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหารเพื่อพัฒนาสังคม พัฒนาท้องถิ่น ผลิตผลงานวิจัยและเผยแพร่งานวิจัยสร้างเครือข่ายความร่วมมือทางวิชาการภายในและภายนอกสถาบัน

13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตร

กลุ่มวิชาและรายวิชาในโครงสร้างหลักสูตรที่สัมพันธ์กับหน่วยงานอื่น ๆ ของมหาวิทยาลัย มีดังต่อไปนี้

13.1.1 กลุ่มรายวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสารกลุ่มวิชามนุษย์ศาสตร์และสังคมศาสตร์ กลุ่มวิชาบูรณาการและเสริมสร้างทักษะชีวิต

13.1.2 กลุ่มวิชาเอกบังคับ สัมพันธ์กับคณะวิทยาการจัดการ

13.1.3 กลุ่มวิชาเอกเลือก สัมพันธ์กับสำนักวิชาการท่องเที่ยวและสำนักการบัญชี

13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้คณะวิชา/ภาควิชา/หลักสูตรอื่นสามารถมาเรียนได้

นักศึกษาที่เรียนในสาขาวิชาอื่นๆ สามารถลงทะเบียนเรียนรายวิชาที่มีความสนใจซึ่งเปิดสอนในหลักสูตรนี้เป็นรายวิชาเลือกเสรีได้

13.3 การบริหารจัดการ

การบริหารจัดการหลักสูตร มีการดำเนินการดังต่อไปนี้

13.3.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรประสานงานกับอาจารย์ผู้แทนจากในคณะและสำนักวิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งในด้านเนื้อหาสาระ ด้านการจัดตารางเรียนและการสอบ ตลอดจนความสอดคล้องกับมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่ได้มีกำหนดความรับผิดชอบไว้ในรายละเอียดของหลักสูตร

13.3.2 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรติดตามและประเมินผลการดำเนินการจัดการเรียนการสอน

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหาร เป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้นผลิตบัณฑิตให้เป็นนักนวัตกรอาหารสายพันธุ์ใหม่ ที่รู้ลึก รู้จริง ลงมือปฏิบัติจริง และแก้ไขปัญหาได้จริง เพื่อสร้างบุคลากรที่ตอบโจทย์ภาคอุตสาหกรรมและธุรกิจด้านอาหาร รวมทั้งเพิ่มผู้ประกอบการอาหารรายใหม่ที่มีศักยภาพออกสู่เชิงพาณิชย์ทั้งในประเทศและต่างประเทศ รวมทั้งบัณฑิตมีคุณธรรม จริยธรรม จิตสำนึก และความรับผิดชอบต่อสังคม

1.2 ความสำคัญของหลักสูตร

อุตสาหกรรมอาหารเป็นอุตสาหกรรมหลักอันดับต้นๆ ที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศทั้งในด้านมูลค่าผลผลิต มูลค่าเพิ่มที่เกิดขึ้น การจ้างงาน และการส่งออก รวมทั้งมีความเชื่อมโยงทั้งภาคการเกษตร และอุตสาหกรรมอื่นๆ เป็นอย่างมาก ถึงแม้สถานการณ์ประเทศและสถานการณ์ของโลกที่ประสบปัญหาด้านเศรษฐกิจอันเนื่องมาจากสถานการณ์แพร่ระบาดของโรคไวรัส แต่จากข้อมูลจากศูนย์วิจัยกสิกรไทย ในปี 2564 พบว่าธุรกิจอาหารก็ยังคงมีการขยายตัวแต่อยู่บนพื้นฐานความเปราะบางของภาวะโรคระบาดโควิด-19 มูลค่าตลาดอาหารในประเทศคิดเป็น 4.10-4.15 แสนล้านบาท และคาดว่ามูลค่าตลาดอาหารในประเทศในปี 2564 จะขยายตัวอยู่ในช่วงที่ร้อยละ 1.4-2.6 ต่อปี ซึ่งต่ำกว่าข้อมูลการตลาดทางด้านอาหารเมื่อปี 2558 จากกระแสการบริโภคอาหารในปัจจุบันที่เน้นคุณภาพ ความปลอดภัย และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ดีต่อสุขภาพและเน้นอาหารที่ช่วยป้องกันโรค รวมถึงเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ทำให้ผู้ผลิตและส่งออกสินค้าไทยต้องแสวงหาโอกาสทางธุรกิจใหม่ๆ ทั้งการพัฒนาสินค้าให้มีคุณภาพและมีนวัตกรรม รวมถึงการเจาะประเทศเป้าหมายการส่งออกใหม่ๆ ส่งผลให้การส่งออกสินค้าที่เกี่ยวข้องกับอาหารไทยขยายตัวได้อย่างต่อเนื่อง

จากสถานการณ์การระบาดของไวรัส COVID-19 พบว่าหลายอุตสาหกรรมต้องปิดกิจการ ในขณะที่อุตสาหกรรมอาหารยังคงมีการผลิตและเติบโตอย่างต่อเนื่อง และประชาชนที่ว่างงานหรือตกงานมีแนวโน้มหันมาเป็นผู้ประกอบการอาหารเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะธุรกิจอาหารแบบขายออนไลน์ หรือ ส่งแบบ delivery ศูนย์วิจัยกสิกราคาดว่ามูลค่า ธุรกิจ Food Delivery ปี 2564 มูลค่ารวมสูงถึง 5.58 หมื่นล้านบาท ขยายตัวถึง 24.4% จะเห็นได้ว่าอุตสาหกรรมอาหารยังคงเป็นอุตสาหกรรมที่สร้างรายได้ให้กับประชาชนและสร้างมูลค่าทางการตลาดให้กับประเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงได้ปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหาร เพื่อผลิตบุคลากรระดับปริญญาตรีที่มีความรู้ ความสามารถในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมอาหาร การวางแผนและควบคุมกระบวนการผลิต การควบคุมและการประกันคุณภาพ และความปลอดภัยอาหารในโรงงานอุตสาหกรรมอาหารของประเทศ รวมถึงสร้างผู้ประกอบการที่มีองค์ความรู้ในการเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์อาหารด้วยนวัตกรรมและเทคโนโลยี และการเพิ่มมูลค่าสินค้าการเกษตรใน

ท้องถิ่น ซึ่งจะก่อให้เกิดการพัฒนาและขับเคลื่อนเศรษฐกิจในท้องถิ่นและประเทศ ซึ่งสามารถตอบสนองต่อยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศได้ต่อไป

1.3 วัตถุประสงค์

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหาร เป็นหลักสูตรที่พัฒนาขึ้น เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถ ที่นำไปประยุกต์ใช้ในการประกอบอาชีพ หรือนำไปใช้ในการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ของหลักสูตรเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหาร ดังนี้

1.3.1 เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหาร ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับภาคอุตสาหกรรมอาหารและเป็นผู้ประกอบการธุรกิจอาหารได้

1.3.2 เพื่อผลิตบัณฑิตให้เป็นนักนวัตกรอาหารในท้องถิ่นที่มีทักษะพื้นฐานทางด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหาร ตอบสนองต่อภาคการเกษตรในท้องถิ่นในการเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์เกษตรและอาหาร

1.3.3 เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หาแนวทางการแก้ไขปัญหา เพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมอาหารและเป็นผู้ประกอบการธุรกิจอาหาร ทั้งในระดับท้องถิ่นและประเทศ

1.3.4 เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีวิสัยทัศน์ มีความสามารถในการสื่อสาร และทำงานร่วมกับบุคคลอื่นได้ทุกระดับอย่างเหมาะสม ตลอดจนมีคุณธรรม จริยธรรม จิตสำนึก และความรับผิดชอบต่อสังคม ตามจรรยาบรรณวิชาชีพ

2. แผนพัฒนาปรับปรุงระยะ 5 ปี

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1. ดำเนินการพัฒนาหลักสูตรให้ได้มาตรฐานไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่ สกอ. กำหนด	1.1 ติดตามประเมินหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators) 1.2 พัฒนาการดำเนินการหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558	1.1 รายงานผลการดำเนินงานของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา
2. ปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับทิศทางการพัฒนาประเทศและความต้องการของตลาดแรงงาน	2.1 ศึกษาแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ 2.2 ติดตามการเปลี่ยนแปลงความต้องการของตลาดแรงงานและความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต	2.1 แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับปัจจุบัน 2.2 รายงานผลการประเมินความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต 2.3 รายงานผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต 2.4 เอกสารการปรับปรุงหลักสูตร
3. พัฒนาบุคลากรด้านการส่งเสริมความรู้ความสามารถและการบริการวิชาการแก่สังคม	3.1 สนับสนุนการศึกษาต่อการประชุมสัมมนาวิชาการและการฝึกอบรม 3.2 สนับสนุนให้บุคลากรมีโอกาสดำเนินงานบริการวิชาการแก่สังคม 3.3 สนับสนุนให้บุคลากรเผยแพร่ผลงานวิชาการ	3.1 แผนปฏิบัติการประจำปี 3.2 รายงานผลการพัฒนาทางวิชาการและหรือวิชาชีพของบุคลากรประจำปี 3.3 จำนวนผลงานวิชาการที่มีการเผยแพร่ของบุคลากรประจำปี 3.4 รายงานสรุปผลการให้บริการวิชาการแก่สังคมประจำปี
4. ส่งเสริมความสามารถของนักศึกษาในการสืบค้นฐานข้อมูลเฉพาะด้านและการนำเสนอผลงานในรูปแบบต่างๆ	4.1 ปรับปรุงระบบการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาสัมมนาและปัญหาพิเศษทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมการอาหาร 4.2 จัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรเพื่อให้นักศึกษามีโอกาสได้นำเสนอผลงานวิจัยในรูปแบบต่างๆ	4.1 รายละเอียดของรายวิชา (มคอ.3) และรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา (มคอ.5) ประจำปีวิชาสัมมนาและปัญหาพิเศษทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมการอาหาร 4.2 โครงการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร และรายงานผลการดำเนินโครงการ 4.3 จำนวนผลงานวิชาการที่มีการเผยแพร่ของนักศึกษาประจำปี

หมวดที่ 3

ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

การจัดการศึกษาใช้ระบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ ซึ่งมีระยะเวลาการศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ต่อภาคการศึกษาปกติ ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายว่าด้วยการการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2563 (ภาคผนวก ง.)

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

ไม่มี

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

จัดการเรียนการสอนในเวลาราชการ ระหว่างวันจันทร์ ถึง วันศุกร์ โดยช่วงเวลาในแต่ละภาคเรียน ตามปฏิทินวิชาการของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ดังต่อไปนี้

ภาคเรียนที่ 1 ระหว่างเดือน มิถุนายน - ตุลาคม

ภาคเรียนที่ 2 ระหว่างเดือน พฤศจิกายน - กุมภาพันธ์

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

1. ผู้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า
2. ผู้สำเร็จการศึกษาระดับอนุปริญญาหรือเทียบเท่า สาขาอาหารและโภชนาการหรือที่เกี่ยวข้อง
3. ผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาอาหารและโภชนาการหรือที่เกี่ยวข้อง
4. นักศึกษาต่างชาติที่จบการศึกษาหรือเทียบเท่ามัธยมศึกษาตอนปลายที่สามารถสื่อสารและเขียนภาษาไทยได้
5. อื่นๆ ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายเรื่องการรับสมัครนักศึกษาระดับปริญญาตรีในแต่ละปีการศึกษา

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

2.3.1 นักศึกษามีทักษะพื้นฐานความรู้ความสามารถที่จำเป็นต่อการเรียนที่แตกต่างกัน และอยู่ในระดับที่ไม่เพียงพอ ได้แก่ ทักษะพื้นฐานการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ และทักษะพื้นฐานการใช้ภาษาอังกฤษ

2.3.2 นักศึกษามีปัญหาเรื่องการปรับตัวเข้าสู่สังคมใหม่และการปรับตัวด้านการเรียนจากระดับมัธยมศึกษาสู่ระดับอุดมศึกษา

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

2.4.1 จัดให้มีการทดสอบวัดระดับความรู้พื้นฐานสำหรับนักศึกษาแรกเข้า ได้แก่ การทดสอบมาตรฐานเทคโนโลยีสารสนเทศแรกเข้า (Ordinary Information Technology Test, OIT) และการทดสอบมาตรฐานภาษาอังกฤษแรกเข้า (Ordinary English Test, OET) โดยหากไม่ผ่านเกณฑ์การทดสอบ จะต้องเข้ารับการอบรมตามข้อกำหนดของมหาวิทยาลัย

2.4.2 จัดให้มีอาจารย์ที่ปรึกษาประจำหมู่เรียนเพื่อให้คำปรึกษาแนะนำทั้งในด้านวิชาการ และการปรับตัว

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

จำนวนนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่	ปีการศึกษา				
	2565	2566	2567	2568	2569
1	60	60	60	60	60
2	-	60	60	60	60
3	-	-	60	60	60
4	-	-	-	60	60
รวม	60	120	180	240	240
จำนวนนักศึกษาที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	60	60

2.6 งบประมาณตามแผน

งบประมาณรายรับ-รายจ่าย ประจำปีงบประมาณ 2565 – 2569 สาขาวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

2.6.1 งบประมาณรายรับ (หน่วย บาท)

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2565	2566	2567	2568	2569
ค่าธรรมเนียมการศึกษา	960,000	1,920,000	2,880,000	3,840,000	4,800,000
เงินอุดหนุนจากรัฐบาล	1,944,000	2,159,300	2,375,300	2,592,000	2,629,500
รวมรายรับ	2,904,000	4,079,300	5,255,300	6,432,000	7,429,500

หมายเหตุ : ค่าธรรมเนียมการศึกษา ปีการศึกษาละ 16,000 บาท / คน / ปี

(ค่าธรรมเนียมการศึกษาที่ระบุเป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย เรื่องกำหนดอัตราค่าธรรมเนียมการศึกษาภาคปกติ (เรียนวันจันทร์ถึงวันศุกร์) ระดับปริญญาตรี ประจำปีการศึกษา 2565 ลงวันที่ 9 สิงหาคม 2564)

2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย บาท)

รายการ	ร้อยละ	ปีงบประมาณ พ.ศ.				
		2565	2566	2567	2568	2569
1. เงินเดือนและค่าจ้างประจำ	35.17	1,764,000	1,799,300	1,835,300	1,872,000	1,909,500
2. ค่าจ้างชั่วคราว	-	-	-	-	-	-
3. ค่าตอบแทน ใช้สอยและวัสดุ	45.27	664,000	1,528,000	2,392,000	3,256,000	3,976,000
4. ค่าสาธารณูปโภค	4.69	84,000	168,000	252,000	336,000	384,000
5. ค่าครุภัณฑ์	3.83	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000
6. ค่าที่ดินและสิ่งก่อสร้าง	-	-	-	-	-	-
7. ค่าเงินอุดหนุน	-	-	-	-	-	-
8. รายจ่ายอื่นๆ	11.03	192,000	384,000	576,000	768,000	960,000
รวมทั้งสิ้น	100	2,904,000	4,079,300	5,255,300	6,432,000	7,429,500

งบประมาณค่าใช้จ่ายในการผลิตบัณฑิตตลอดหลักสูตร จำนวน 16,000 บาท / คน / ปี

หมายเหตุ

1. รายการค่าใช้จ่ายที่กำหนดเป็นรายการตามรูปแบบที่มหาวิทยาลัยกำหนด
2. ปีงบประมาณที่ระบุเป็นการระบุตามวงรอบการปรับปรุงหลักสูตรซึ่งตามเกณฑ์กำหนดทุกๆ 5 ปี
3. ค่าธรรมเนียมการศึกษาที่ระบุเป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย เรื่องกำหนดอัตราค่าธรรมเนียมการศึกษาภาคปกติ (เรียนวันจันทร์ถึงวันศุกร์) ระดับปริญญาตรี ประจำปีการศึกษา 2565 ลงวันที่ 9 สิงหาคม 2564)

2.7 ระบบการศึกษา

2.7.1 ระบบการศึกษาเป็นแบบชั้นเรียน และเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงรายว่าด้วยการการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2563 (ภาคผนวก ง.)

2.7.2 รูปแบบการจัดการศึกษาตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงราย ว่าด้วยการ ดำเนินงานระบบคลังหน่วยกิตระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2563 (ภาคผนวก จ.)

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิตรายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันอุดมศึกษา

นักศึกษาที่เคยศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาอื่นมาก่อน เมื่อเข้าศึกษาในหลักสูตรนี้สามารถ เทียบโอนหน่วยกิตได้ โดยให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงรายว่าด้วยการการศึกษา ชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2563 (ภาคผนวก ง.)

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

องค์ประกอบของหลักสูตร แบ่งเป็นหมวดวิชา ดังนี้

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร 129 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต

- | | | | |
|------------------------------------------------|---------------------|----|----------|
| 1. กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | ให้เรียนไม่น้อยกว่า | 6 | หน่วยกิต |
| 2. กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร | ให้เรียนไม่น้อยกว่า | 12 | หน่วยกิต |
| 3. กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ | ให้เรียนไม่น้อยกว่า | 9 | หน่วยกิต |
| 4. กลุ่มวิชาบูรณาการและเสริมสร้างทักษะชีวิต | ให้เรียนไม่น้อยกว่า | 3 | หน่วยกิต |

ข. หมวดวิชาเฉพาะ 93 หน่วยกิต

- | | | | |
|------------------------------------------------|---------------------|----|----------|
| 1. กลุ่มวิชาเฉพาะพื้นฐาน | ให้เรียน | 16 | หน่วยกิต |
| 2. กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน | | 70 | หน่วยกิต |
| 2.1. วิชาเอกบังคับ | ให้เรียน | 55 | หน่วยกิต |
| 2.2. วิชาเอกเลือก | ให้เรียนไม่น้อยกว่า | 15 | หน่วยกิต |
| 3. กลุ่มวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพหรือสหกิจศึกษา | | 7 | หน่วยกิต |

ค. หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต

3.1.3 รายวิชา

ความหมายของรหัสประจำวิชาในหมวดวิชาเอกบังคับในหลักสูตร

FTI หมายถึง รหัสในสาขาวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหาร

เลขตัวที่ 1 หมายถึง ระดับชั้นปี

เลขตัวที่ 2 หมายถึง ลักษณะเนื้อหา (แยกตามกลุ่ม)

1 หมายถึง กลุ่มวิชาเคมีอาหาร วิเคราะห์อาหาร และโภชนาการอาหาร

2 หมายถึง กลุ่มวิชาจุลชีววิทยา การประกันคุณภาพอาหารและ
กฎหมายอาหาร และการควบคุมการผลิตและการจัดการโรงงาน

3 หมายถึง กลุ่มวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูปอาหาร การ
พัฒนาผลิตภัณฑ์ วิศวกรรมอาหาร และการประเมินคุณภาพอาหาร

4 หมายถึง กลุ่มวิชา การเป็นผู้ประกอบการ การจัดการธุรกิจด้าน
อาหาร

5 หมายถึง กลุ่มวิชาศึกษาดูงาน สัมมนา ปัญหาพิเศษ ฝึกประสบการณ์
และสหกิจศึกษา

เลขตัวที่ 3-4 หมายถึง ลำดับก่อนหลังของรายวิชา

ความหมายของรหัสประจำวิชาในหมวดวิชาเอกเลือกในหลักสูตร

FTI หมายถึง รหัสในสาขาวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหาร

เลขตัวที่ 1 หมายถึง ระดับชั้นปี

เลขตัวที่ 2-4 หมายถึง ลำดับก่อนหลังของวิชา

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

1. กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้เรียนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

1.1 บัณฑิตเรียน 1 รายวิชา จำนวน 3 หน่วยกิต ได้แก่

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
GEN1001	วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน Essential Science and Mathematics in Daily Life	3(3-0-6)

1.2 เลือกเรียน จากรายวิชาใดวิชาหนึ่งต่อไปนี้อีกไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
GEN1002	สุขภาพเพื่อชีวิต Healthy Life	3(3-0-6)
GEN1003	เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการสื่อสารและการเรียนรู้ Digital Technology for Communication and Learning	3(3-0-6)

2. กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร ให้เรียนไม่น้อยกว่า		12 หน่วยกิต
โดยเป็นรายวิชาบังคับเรียนทุกวิชา ดังนี้		
2.1. บัณฑิตเรียน จำนวน		9 หน่วยกิต
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
GEN2001	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1 Communicative English I	3(3-0-6)
GEN2002	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2 Communicative English II	3(3-0-6)
GEN2003	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารในศตวรรษที่ 21 Thai for Communication in the 21 st Century	3(3-0-6)
2.2. เลือกเรียน จากรายวิชาใดวิชาหนึ่งต่อไปนี้		3 หน่วยกิต
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
GEN2004	ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ English for Academic Purposes	3(3-0-6)
GEN2005	ภาษาอังกฤษเพื่อการประกอบอาชีพ English for Careers	3(3-0-6)
GEN2006	ภาษาจีนเพื่อการสื่อสารเบื้องต้น Chinese for Basic Communication	3(3-0-6)
GEN2007	ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสารเบื้องต้น Japanese for Basic Communication	3(3-0-6)
GEN2008	ภาษาพม่าเพื่อการสื่อสารเบื้องต้น Burmese for Basic Communication	3(3-0-6)
GEN2009	ภาษาเกาหลีเพื่อการสื่อสารเบื้องต้น Korean for Basic Communication	3(3-0-6)
GEN2010	ภาษาเวียดนามเพื่อการสื่อสารเบื้องต้น Vietnamese for Basic Communication	3(3-0-6)
3. กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ให้เรียนไม่น้อยกว่า		9 หน่วยกิต
3.1. บัณฑิตเรียน 2 รายวิชา จำนวน 6 หน่วยกิต ได้แก่		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
GEN3001	พลเมืองดี Good Citizen	3(3-0-6)
GEN3002	ศาสตร์พระราชา The King's Philosophy	3(3-0-6)

3.2. ให้เลือกเรียน จากรายวิชาใดวิชาหนึ่งต่อไปนี้ อีกไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
GEN3003	วิถีวัฒนธรรม Cultural Way	3(3-0-6)
GEN3004	ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง Sufficiency Economy Philosophy	3(3-0-6)
GEN3005	สุนทรียสร้างสรรค์ Creative Aesthetics	3(3-0-6)
GEN3006	การเมืองและกฎหมายโลก World Politics and Law	3(3-0-6)
GEN3007	สมรรถนะของบัณฑิต Competency of Graduate	3(3-0-6)
GEN3008	ประชาคมอาเซียน ASEAN Community	3(3-0-6)
GEN3009	การเมืองการปกครองไทย Thai Politics and Government	3(3-0-6)
GEN3010	กฎหมายในชีวิตประจำวัน Law in Daily Life	3(3-0-6)
GEN3011	ทักษะชีวิต Life Skills	3(3-0-6)

4. กลุ่มวิชาบูรณาการและเสริมสร้างทักษะชีวิต ให้เรียนไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต
ให้เลือกเรียนจากรายวิชาใดวิชาหนึ่งต่อไปนี้

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
GEN4001	การออกกำลังกายเพื่อชีวิต Exercise for Life	3(3-0-6)
GEN4002	พลังงานกับการดำเนินชีวิต Energy for Life	3(3-0-6)
GEN4003	การรู้เท่าทันการสื่อสาร Communication Literacy	3(3-0-6)
GEN4004	การเป็นผู้ประกอบการในเขตเศรษฐกิจพิเศษ Entrepreneurship in Special Economic Zone	3(3-0-6)
GEN4005	สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน Environment in Today's World	3(3-0-6)
GEN4006	กฎหมายกับการประกอบอาชีพในยุคดิจิทัล Law and Occupation in the Digital Age	3(3-0-6)

GEN4007	สมาธิเพื่อพัฒนาชีวิต Meditation for Life Development	3(3-0-6)
GEN4008	มนุษย์สังคม เศรษฐกิจและการพัฒนา Human, Society, Economics and Development	3(3-0-6)
GEN4009	จิตอาสาเพื่อการพัฒนาท้องถิ่นกับการบริการสังคม Volunteering for Local Development and Social Services	3(3-0-6)

ข. หมวดวิชาเฉพาะ

93 หน่วยกิต

1. กลุ่มวิชาเฉพาะพื้นฐาน ให้เรียน

16 หน่วยกิต

จากรายวิชาดังต่อไปนี้

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
SCI1001	หลักชีววิทยา Foundation of Biology	3(2-2-5)
SCI1002	หลักเคมี Foundation of Chemistry	3(2-2-5)
SCI1003	หลักคณิตศาสตร์ Foundation of Mathematics	3(3-0-6)
SCI1004	หลักฟิสิกส์ Foundation of Physics	3(2-2-5)
SCI1005	เทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับวิทยาศาสตร์ Information Technology for Science	2(2-0-4)
SCI1006	สถิติสำหรับวิทยาศาสตร์ Statistics for Science	2(2-0-4)

2. กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน

70 หน่วยกิต

2.1. วิชาเอกบังคับ ให้เรียน

55 หน่วยกิต

จากรายวิชาดังต่อไปนี้

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
FTI1301	เทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหารเบื้องต้น Introduction of Food Technology and Innovation	2(2-0-4)
FTI1302	การจัดการระบบอาหารที่ยั่งยืน Sustainable Food System Management	2(2-0-4)
FTI1501	การศึกษาอุตสาหกรรมอาหารและอุตสาหกรรมอาหาร Food Business and Food Industrial Studies	1(0-2-1)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
FTI2101	เคมีอาหาร Food Chemistry	3(2-2-5)
FTI2102	โภชนาการและการกำหนดอาหาร Nutrition and Dietetics	2(2-0-4)
FTI2201	การควบคุมการผลิตและการจัดการโรงงานอาหาร Operation and Food Manufacturing Management	2(2-0-4)
FTI2301	หลักการการแปรรูปอาหาร Principle of Food Processing	3(2-2-5)
FTI2302	การสร้างแนวคิดและพัฒนาผลิตภัณฑ์นวัตกรรมอาหาร Product Concept and Innovative Food Product Development	3(2-2-5)
FTI2303	เทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูปอาหาร Food Processing Technology and Innovation	3(2-2-5)
FTI3102	การวิเคราะห์อาหาร Food Analysis	3(2-2-5)
FTI3201	การประกันคุณภาพอาหารและกฎหมายอาหาร Food Assurance and Food Laws	3(3-0-6)
FTI3202	จุลชีววิทยาอาหารและนวัตกรรม Food Microbiology and Innovation	4(2-4-6)
FTI3301	การวิจัยผู้บริโภคและการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส Consumer Research and Sensory Evaluation	3(2-2-5)
FTI3302	วิศวกรรมอาหาร Food Engineering	3(2-2-5)
FTI3303	เทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหารอนาคต Innovative Future Foods and Technology	2(2-0-4)
FTI3304	นวัตกรรมบรรจุภัณฑ์อาหารและการออกแบบ Innovative Food Packaging and Design	3(2-2-5)
FTI3401	การจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม Technology and Innovation Management	3(3-0-6)
FTI3402	การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนในสินทรัพย์ดิจิทัล Application of Blockchain Technology in Digital Assets	3(3-0-6)
FTI3501	สัมมนาทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหาร Seminar in Food Technology and Innovation	1(0-2-1)
FTI4401	ทักษะการเป็นผู้ประกอบการอาหาร Food Entrepreneurial Skills	3(2-2-5)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
FTI4502	ปัญหาพิเศษทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหาร Special Problem in Food Technology and Innovation	3(0-6-3)
2.2. วิชาเอกเลือก ให้เรียนไม่น้อยกว่า		15 หน่วยกิต
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
FTI2111	การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารพื้นบ้าน Traditional Food Product Development	3(2-2-5)
FTI2112	เทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูปผลิตภัณฑ์นม Dairy Product Processing Technology and Innovation	3(2-2-5)
FTI2113	เทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูปธัญชาติและถั่ว Cereal and Legume Processing Technology and Innovation	3(2-2-5)
FTI2114	เทคโนโลยีอาหารฉลากเขียวและนวัตกรรม Green Food Technology and Innovation	2(2-0-4)
FTI2115	เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อาหารหมักและนวัตกรรม Fermented Food Product Technology and Innovation	3(2-2-5)
FTI2116	อาหารฟังก์ชันและการกล่าวอ้างทางสุขภาพ Functional Foods and Health Claims	3(2-2-5)
FTI2117	การใช้ประโยชน์จากวัสดุเศษเหลือจากอุตสาหกรรมอาหาร Utilization of Food Industrial Waste	2(2-0-4)
FTI2118	เทคโนโลยีองค์ประกอบอาหาร Food Ingredients Technology	2(2-0-4)
FTI2119	เทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูปเครื่องดื่ม Beverage Processing Technology and Innovation	3(2-2-5)
FTI2120	นวัตกรรมอาหารจากโปรตีนพืช Innovative Food Plant Protein	3(2-2-5)
FTI3111	การประเมินอายุการเก็บรักษาอาหาร Food Shelf life Evaluation	3(2-2-5)
FTI3112	มาตรฐานผลิตภัณฑ์ฮาลาล Halal Products Standard	2(2-0-4)
FTI3113	นวัตกรรมอาหารสำหรับผู้สูงอายุ Innovative Food for Eldery	2(2-0-4)
FTI3114	เทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูปขนมอบ Bakery Processing Technology and Innovation	3(2-2-5)
FTI3115	เทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูปผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์และสัตว์น้ำ Meat and Fishery Processing Technology and Innovation	3(2-2-5)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
FTI3116	เทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูปผักและผลไม้ Fruit and Vegetable Processing Technology and Innovation	3(2-2-5)
FTI3117	เทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูปโกโก้และช็อคโกแลต Cocoa and Chocolate Processing Technology and Innovation	3(2-2-5)
FTI3118	ผลิตภัณฑ์น้ำมันและไขมันเพื่อสุขภาพ Fat and Oil Products for Health	2(2-0-4)
FTI3119	การวิเคราะห์อันตรายและการควบคุมจุดวิกฤต Hazard Analysis and Critical Control Points	2(2-0-4)
FTI3120	พิษวิทยาทางอาหาร Food Toxicology	2(2-0-4)
FTI4111	การจัดการความปลอดภัยอาหารในงานบริการอาหาร Food Safety Management for Food Service	3(3-0-6)
FTI4112	การตลาดอิเล็กทรอนิกส์ Electronic Marketing	3(3-0-6)
FTI4113	การจัดการธุรกิจอาหารขนาดกลางและขนาดย่อม Small and Medium Food Enterprises Management	3(3-0-6)
FTI4114	หลักการจัดการธุรกิจด้านอาหาร Principle of Food Business Management	3(3-0-6)
FTI4115	เทคโนโลยีการจัดและบริการอาหาร Food Catering and Service Technology	2(1-2-3)
FTI4116	การจัดการธุรกิจเฟรนไชส์ Franchise Business Management	2(2-0-4)
FTI4117	การจัดการการส่งออกและนำเข้า Export and Import Management	3(3-0-6)
FTI4118	การเงินธุรกิจ Business Finance	2(2-0-4)

3. กลุ่มวิชา ฝึกประสบการณ์วิชาชีพหรือสหกิจศึกษา ให้เรียน
กำหนดให้ลงทะเบียนเรียนรายวิชาในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งต่อไปนี้

7 หน่วยกิต

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ		
FTI4503	การเตรียมฝึกประสบการณ์ Preperation for Professional Experience Training	1(45)
FTI4504	การฝึกประสบการณ์วิชาชีพ Professional Experience Training	6(495)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสหกิจศึกษา		
FTI4505	การเตรียมฝึกสหกิจศึกษา Preparation for Co – operative Education	1(45)
FTI4506	สหกิจศึกษา Co-operative Education	6(495)

ค. หมวดวิชาเลือกเสรี ให้เรียนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนรายวิชาใดๆ ในหลักสูตรมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย โดยไม่ซ้ำกับรายวิชาที่เคยเรียนมาแล้ว และต้องไม่เป็นรายวิชาที่กำหนดให้เรียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมในเกณฑ์การสำเร็จหลักสูตร

3.1.4 แสดงแผนการศึกษา

ปีที่ 1/ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
GEN1002	สุขภาพเพื่อชีวิต (Healthy Life)	3	3	0	6
GEN2001	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1 (Communicative English I)	3	3	0	6
GEN3006	การเมืองและกฎหมายโลก (World Politics and Law)	3	3	0	6
GEN4005	สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน (Environment in Today's World)	3	3	0	6
SCI1001	หลักชีววิทยา (Foundation of Biology)	3	2	2	5
SCI1002	หลักเคมี (Foundation of Chemistry)	3	2	2	5
รวม		18	16	4	34
ชั่วโมง/สัปดาห์			54		

ปีที่ 1/ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วย กิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
GEN2002	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2 (Communicative English II)	3	3	0	6
GEN3001	พลเมืองดี (Good Citizen)	3	3	0	6
GEN3002	ศาสตร์พระราชา (The King's Philosophy)	3	3	0	6
SCI1003	หลักคณิตศาสตร์ (Foundation of Mathematics)	3	3	0	6
SCI1005	เทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับวิทยาศาสตร์ (Information Technology for Science)	2	2	0	4
FTI1301	เทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหารเบื้องต้น (Introduction of Food Technology and Innovation)	2	2	0	4
FTI1302	การจัดการระบบอาหารที่ยั่งยืน (Sustainable Food System Managment)	2	2	0	4
FTI1501	การศึกษาฐานธุรกิจอาหารและ อุตสาหกรรมอาหาร (Food Business and Food Industrial Studies)	1	0	2	1
รวม		19	18	2	37
ชั่วโมง/สัปดาห์			57		

ปีที่ 2/ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
GEN1001	วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน (Essential Science and Mathematics in Daily Life)	3	3	0	6
SCI1004	หลักฟิสิกส์ (Foundation of Physics)	3	2	2	5
SCI1006	สถิติสำหรับวิทยาศาสตร์ (Statistics for Science)	2	2	0	4
FTI2101	เคมีอาหาร (Food Chemistry)	3	2	2	5
FTI2301	หลักการการแปรรูปอาหาร (Principle of Food Processing)	3	2	2	5
FTIXXXX	วิชาเอกเลือก 1	2	2	0	4
XXXX	วิชาเลือกเสรี 1	3	3	0	6
รวม		19	16	6	35
ชั่วโมง/สัปดาห์			57		

ปีที่ 2/ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
GEN2003	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารในศตวรรษที่ 21 (Thai for Communication in the 21 st Century)	3	3	0	6
FTI2102	โภชนาการและการกำหนดอาหาร (Nutrition and Dietetics)	2	2	0	4
FTI2201	การควบคุมการผลิตและการจัดการโรงงานอาหาร (Operation and Food Manufacturing Management)	2	2	0	4
FTI2302	การสร้างแนวคิดและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ นวัตกรรมอาหาร (Product Concept and Innovative Food Product Development)	3	2	2	5
FTI2303	เทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูปอาหาร (Food Processing Technology and Innovation)	3	2	2	5
FTIXXXX	วิชาเอกเลือก 2	2	2	0	4
FTIXXXX	วิชาเอกเลือก 3	3	2	2	5
รวม		18	15	6	32
ชั่วโมง/สัปดาห์			53		

ปีที่ 3/ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
FTI3102	การวิเคราะห์อาหาร (Food Analysis)	3	2	2	5
FTI3201	การประกันคุณภาพอาหารและกฎหมายอาหาร (Food Assurance and Food Laws)	3	3	0	6
FTI3202	จุลชีววิทยาอาหารและนวัตกรรม (Food Microbiology and Innovation)	4	2	4	6
FTI3301	การวิจัยผู้บริโภคและการประเมินคุณภาพ ทางประสาทสัมผัส (Consumer Research and Sensory Evaluation)	3	2	2	5
FTI3401	การจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม (Technology and Innovation Management)	3	3	0	6
FTIXXXX	วิชาเอกเลือก 4	2	2	0	4
รวม		18	14	8	32
ชั่วโมง/สัปดาห์			54		

ปีที่ 3/ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
GEN2009	ภาษาเกาหลีเพื่อการสื่อสารเบื้องต้น (Korean for Basic Communication)	3	3	0	6
FTI3302	วิศวกรรมอาหาร (Food Engineering)	3	2	2	5
FTI3303	เทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหารอนาคต (Innovative Future Food and Technology)	2	2	0	4
FTI3304	นวัตกรรมบรรจุภัณฑ์อาหารและการออกแบบ (Innovative Food Packaging and Design)	3	2	2	5
FTI3402	การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนในสินทรัพย์ดิจิทัล (Application of Blockchain Technology in Digital Assets)	3	3	0	6
FTI3501	สัมมนาทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหาร (Seminar in Food Technology and Innovation)	1	0	2	1
FTIXXXX	วิชาเอกเลือก 5	3	2	2	5
รวม		18	14	8	32
ชั่วโมง/สัปดาห์			54		

1. แผนการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

ปีที่ 4/ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
FTI4401	ทักษะการเป็นผู้ประกอบการอาหาร (Food Entrepreneurial Skills)	3	2	2	5
FTI4502	ปัญหาพิเศษทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหาร (Special Problem in Food Technology and Innovation)	3	0	6	3
FTI4503	การเตรียมฝึกประสบการณ์ (Preparation for Professional Experience Training)	1	0	45	0
FTIXXXX	วิชาเอกเลือก 6	3	3	0	6
XXXX	วิชาเลือกเสรี 2	3	3	0	6
รวม		13	8	53	20
ชั่วโมง/สัปดาห์			81		

ปีที่ 4/ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
FTI4504	การฝึกประสบการณ์วิชาชีพ (Professional Experience Training)	6	0	495	0
รวม		6	0	495	0
ชั่วโมง/ภาคเรียน			495		

2. แผนสหกิจศึกษา

ปีที่ 4/ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
FTI4401	ทักษะการเป็นผู้ประกอบการอาหาร (Food Entrepreneurial Skills)	3	2	2	5
FTI4505	การเตรียมฝึกสหกิจศึกษา (Preparation for Co-operative Education)	1	0	45	0
FTIXXXX	วิชาเอกเลือก 6	3	3	0	6
XXXX	วิชาเลือกเสรี 2	3	3	0	6
รวม		10	8	47	17
ชั่วโมง/สัปดาห์			72		

ปีที่ 4/ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
FTI4502	ปัญหาพิเศษทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหาร (Special Problem in Food Technology and Innovation)	3	0	6	3
FTI4506	สหกิจศึกษา (Co-operative Education)	6	0	495	0
รวม		9	0	501	3
ชั่วโมง/ภาคเรียน			504		

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

1. กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รหัสวิชา	ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
GEN1001	วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน Essential Science and Mathematics in Daily Life	3(3-0-6)

กระบวนการคิดของมนุษย์ การพัฒนาทักษะกระบวนการคิดและการประยุกต์ใช้ในด้านต่างๆ ในชีวิตประจำวัน วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับความรู้ทางวิทยาศาสตร์เทียม หลักคณิตศาสตร์ที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน และสถิติเบื้องต้น

Human thinking process, development and application of thinking process skills in daily life, scientific method, scientific knowledge and pseudoscience, essential mathematical principles in everyday life and elementary statistics.

GEN1002	สุขภาพเพื่อชีวิต Healthy Life	3(3-0-6)
---------	----------------------------------	----------

องค์ประกอบพื้นฐาน ความสำคัญของสุขภาพเพื่อชีวิต ภาวะสุขภาพและการดูแลสุขภาพ พฤติกรรมสุขภาพ การตรวจสุขภาพเบื้องต้นด้วยตนเอง การปฐมพยาบาล อาหารและโภชนาการ การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ ยาและสารเสพติด อนามัยการเจริญพันธุ์ และสุขภาพจิต สามารถนำความรู้ที่ได้ ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

Explains the meaning, basic element and importance of healthy life. Health status and health care, health behavior, basic health check manually, first aid, food and nutrition, exercise for health, medication and drugs abuse, health, reproductive health and mental health knowledge to be applied in everyday life.

รหัสวิชา	ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
GEN1003	เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการสื่อสารและการเรียนรู้	3(3-0-6)

Digital Technology for Communication and Learning

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัล การใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตและสื่อสังคมออนไลน์อย่างถูกต้องตามกฎหมายและจริยธรรมทางเทคโนโลยีดิจิทัล วิธีการรักษาความปลอดภัยในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการสื่อสาร การเรียนรู้ และการสืบค้นข้อมูลสารสนเทศ ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์

Introduction to digital technology; ethical and legal use of internet and social media, security use of digital technology, utilization of digital technology for communication, learning and searching for information; basic knowledge of computer programs.

2. กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร

รหัสวิชา	ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
GEN2001	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1	3(3-0-6)

Communicative English I

ทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน โดยการบูรณาการ ทั้ง 4 ทักษะ ได้แก่ การฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน การสื่อสารในสถานการณ์ต่างๆ รวมทั้งการเรียนรู้วัฒนธรรมของเจ้าของภาษา

English communication skills by integrating all 4 skills; listening, speaking, reading, and writing in everyday life, communication in various situations including learning the culture of native speakers.

GEN2002	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2	3(3-0-6)
---------	-----------------------------	----------

Communicative English II

ทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษในระดับที่สูงขึ้นโดยการบูรณาการทั้ง 4 ทักษะ ได้แก่ การฟัง การพูด การอ่าน และการเขียนเพื่อการสื่อสารในสถานการณ์ที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น โดยเน้นการแสดงความคิดเห็นในประเด็นต่างๆ อย่างมีเหตุและผล การใช้สำนวนภาษาเพื่อการเจรจาต่อรอง การเล่าประสบการณ์และความสนใจ

Advanced English communication skills by integrating all 4 skills; listening, speaking, reading, and writing for communication in more complicated situations with an emphasis on giving opinions in various issues logically, using language expressions for negotiation, sharing experiences and interests.

รหัสวิชา	ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
GEN2003	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารในศตวรรษที่ 21 Thai for Communication in the 21 st Century ประเด็นเกี่ยวกับการใช้ภาษาไทยในศตวรรษที่ 21 ความเข้าใจในการใช้ภาษาไทยและการใช้ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมกับยุคสมัย ทั้ง 4 ทักษะสำคัญ ได้แก่ การฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน เพื่อการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และตีความได้อย่างสร้างสรรค์ Issues relating to Thai language usage in the 21 st century, understanding Thai language usage correctly and properly for the era in all 4 skills including listening, speaking, reading, and writing in order to analyze, synthesize, and interpret creatively.	3(3-0-6)
GEN2004	ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ English for Academic Purposes ทักษะการอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษที่จำเป็นสำหรับการสื่อสารทางวิชาการ โดยเน้น การอ่านเชิงวิเคราะห์และสังเคราะห์เนื้อหาจากสื่อต่างๆ ทั้งสื่อสิ่งพิมพ์ สื่อโสตทัศน์ และสื่อออนไลน์ รวมทั้งการเขียนสรุปความ Essential English skills for academic purposes by focusing on reading and writing skills; analyzing and synthesizing of texts in authentic materials from printed and audio-visual media and online resources as well as writing summary.	3(3-0-6)
GEN2005	ภาษาอังกฤษเพื่อการประกอบอาชีพ English for Careers ทักษะภาษาอังกฤษที่จำเป็นในการเตรียมตัวสมัครงานทั้งการหาตำแหน่งงาน การเขียนประวัติส่วนตัว การเขียนจดหมายสมัครงาน และการสัมภาษณ์งาน รวมทั้งทักษะการสื่อสารในสถานที่ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ การเตรียมความพร้อมการพัฒนาทักษะที่จำเป็นในการเตรียมตัวสำหรับการสอบโทอิค (TOEIC) English skills needed for a job application preparation including job seeking, writing resumes, writing application letters, and job interviews including effective communication skills in workplaces; skills needed in preparing for the Test of English for International Communication (TOEIC).	3(3-0-6)

รหัสวิชา ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา หน่วยกิต
GEN2006 ภาษาจีนเพื่อการสื่อสารเบื้องต้น 3(3-0-6)

Chinese for Basic Communication

ระบบเสียงภาษาจีนกลาง คำศัพท์ขั้นพื้นฐานตั้งแต่ 400 คำขึ้นไป จำนวนและรูปประโยค อย่างง่ายจากบทสนทนาในสถานการณ์ต่างๆ โดยเน้นการฝึกทักษะด้านการฟังและการพูด ตลอดจน ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับมารยาทและวัฒนธรรมต่างๆ เพื่อใช้สำหรับการติดต่อสื่อสารเบื้องต้นกับชาวจีน

Chinese phonetic system, basic vocabulary of more than 400 words, simple expressions and sentence patterns from conversations in various situations by focusing on the practice of listening and speaking skills as well as general knowledge about manners and cultures for basic communication with Chinese people.

GEN2007 ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสารเบื้องต้น 3(3-0-6)

Japanese for Basic Communication

ประเภทตัวอักษรในภาษาญี่ปุ่น ระบบการออกเสียง การฝึกทักษะการฟัง พูด อ่าน และเขียน โดยเน้นวิธีอ่านและเขียนคำศัพท์หรือประโยคด้วยอักษรโรมัน จำนวนและโครงสร้างไวยากรณ์พื้นฐาน เพื่อใช้ในการสื่อสาร เช่น คำทักทายในชีวิตประจำวัน การพูดแนะนำตนเอง การบอกตำแหน่ง การบอก เวลา การพูดเกี่ยวกับครอบครัวและมหาวิทยาลัย การซื้อและขายสินค้า การชักชวน และการแนะนำ สถานที่ท่องเที่ยว เป็นต้น เกร็ดความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับลักษณะสังคม วัฒนธรรม ประเพณีของญี่ปุ่น เพื่อความ เข้าใจภาษาควบคู่กับ ธรรมเนียมปฏิบัติและสามารถนำไปสื่อสารได้อย่างราบรื่น

Types of characters in Japanese, pronunciation system, practice of listening, speaking, reading, and writing skills with an emphasis on reading and writing vocabulary and sentences in Roman alphabets, basic expressions and grammar structures for communication, such as greetings in everyday life, self-introduction, telling locations, telling time, talking about family and university, buying and selling products, persuading and recommending tourist places, etc., general knowledge about social characteristics, culture, and traditions of Japan for understanding the language along with the customs and practices to be able to communicate smoothly.

GEN2008 ภาษาพม่าเพื่อการสื่อสารเบื้องต้น 3(3-0-6)

Burmese for Basic Communication

ระบบอักษรพม่าที่สัมพันธ์กับระบบเสียง โครงสร้างประโยคพื้นฐาน คำศัพท์พื้นฐาน ฝึกทักษะการฟัง พูด อ่าน และเขียน ให้สามารถสื่อสารภาษาพม่าได้ในระดับเบื้องต้น

Myanmar alphabetical systems in relation to phonological system. Basic sentence structures, basic vocabulary. Practice of listening, speaking, reading, and writing skills in order to communicate in Myanmar language at a fundamental level.

รหัสวิชา	ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
GEN2009	ภาษาเกาหลีเพื่อการสื่อสารเบื้องต้น Korean for Basic Communication ตัวอักษรภาษาเกาหลี โครงสร้างประโยคพื้นฐาน คำศัพท์ ระบบไวยากรณ์ขั้นพื้นฐาน และประโยคพื้นฐานที่ใช้สื่อสารในชีวิตประจำวันในสถานการณ์ต่างๆ Korean alphabets, basic sentence structures, vocabulary, basic grammar system and basic sentences used for everyday life communication in various situations.	3(3-0-6)

GEN2010	ภาษาเวียดนามเพื่อการสื่อสารเบื้องต้น Vietnamese for Basic Communication ระบบเสียงภาษาเวียดนาม ตัวอักษรเวียดนาม คำศัพท์ที่ใช้สื่อสารในชีวิตประจำวัน ศึกษา สำนวนและรูปประโยคอย่างง่ายในสถานการณ์ต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในการสื่อสารได้ Vietnamese sound systems. Vietnamese alphabet, vocabulary, simple expressions and sentence structures applicable for various language use situations for daily communication.	3(3-0-6)
---------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------

3. กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

รหัสวิชา	ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
GEN3001	พลเมืองดี Good Citizen ปรัชญาของการเป็นพลเมืองดี สิทธิและหน้าที่พลเมือง พลเมืองกับคุณธรรมจริยธรรม ความหมายของการทุจริตคอร์รัปชัน รูปแบบและลักษณะการทุจริตคอร์รัปชัน วิธีการต่อต้านการทุจริตคอร์รัปชัน การมีส่วนร่วมทางสังคม จิตอาสาและจิตสาธารณะ เจตคติของบุคคลในสังคม ภาวะผู้นำและการทำงานเป็นทีม หลักมนุษยสัมพันธ์และการติดต่อสื่อสาร ธรรมมาภิบาลและแนวทางในการสร้างความสามัคคี รวมถึงการแก้ไขปัญหาโดยสันติวิธี และการมีทักษะทางสังคมของพลเมืองในศตวรรษที่ 21 เพื่อทำให้เกิดพลเมืองดีของสังคม ประเทศชาติและของโลก	3(3-0-6)

To study fundamental approaches of good citizen, rights and duty of citizen, citizen and morals & ethics, meaning, form and characteristic, and resistance of dishonesty and corruption, social participation, voluntary and public mind, social attitude, leadership and teamwork, human relation and communication, good governance and national unity creation, problem solving with peaceful meaning, and enhancing of social skill of the 21th century citizen for building of good citizen of society, nation and global.

รหัสวิชา ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา

หน่วยกิต

GEN3002 ศาสตร์พระราชา

3(3-0-6)

The King's Philosophy

หลักการและแนวความคิดการพัฒนาของพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร (รัชกาลที่ 9) และพระบรมราโชบายด้านการศึกษาและการพัฒนาท้องถิ่นของพระบาทสมเด็จพระปรเมนทรรามาธิบดีศรีสินทรมหาวชิราลงกรณ พระวชิรเกล้าเจ้าอยู่หัว (รัชกาลที่ 10) เน้นวิธีการดำเนินการที่สามารถใช้ในการดำเนินการปรับปรุง ยกระดับความเป็นอยู่และการดำรงชีวิตของประชาชนภายใต้ข้อจำกัดและความขาดแคลนให้มีคุณภาพ มั่นคง มั่งคั่งและยั่งยืน การเป็นคนดีของชุมชน สังคม และประเทศ ให้มีความสำคัญกับการทำงานร่วมกับชุมชน ท้องถิ่น สังคม หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และแนวคิดเศรษฐกิจพอเพียง

Principles and concepts in development of His Majesty's the King Rama 9 and royal plans and strategies for education and local development of His Majesty's the King Rama 10. Focus on how things can be improved upon with a view to achieving greater prosperity, stability, good living and sustainability on what course of action should be taken when people encounter hardship; being a good members of community, society and nation. Collaborate work with communities, societies and related organizations; sufficiency economy principles are amongst key principles and concepts implemented.

GEN3003 วิถีวัฒนธรรม

3(3-0-6)

Cultural Way

ความสำคัญ ประเภทของวัฒนธรรม กระบวนการในการสร้างความเข้าใจความแตกต่างทางวัฒนธรรมและการยอมรับความแตกต่างทางวัฒนธรรม ทั้งวัฒนธรรมระดับท้องถิ่น ระดับชาติและระดับสากล ศึกษาวัฒนธรรมและภูมิปัญญาที่โดดเด่นของท้องถิ่นของไทยและของโลก ความเข้าใจ ในวัฒนธรรม ภูมิปัญญาความเป็นล้านนาและเชียงใหม่ การเปลี่ยนแปลงทางวัฒนธรรมและภูมิปัญญา การเข้าใจคุณค่าของวัฒนธรรมและภูมิปัญญา เพื่อนำไปสู่การสร้างสรรคทางวัฒนธรรมของภูมิปัญญา

Signification, type of culture. Process on how to generate people's understanding and acceptance of cultural differences in local, national and international levels, remarkable wisdom of the local Thai and world; and to understand culture and wisdom of the Lanna and Chiang Rai, change and adjustment of culture and wisdom, and value of culture and wisdom for creativity in culture and wisdom.

รหัสวิชา ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา หน่วยกิต
GEN3004 ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง 3(3-0-6)
Sufficiency Economy Philosophy

ความสำคัญของหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง อันมีผลต่อแนวทางการดำเนินชีวิต ของประชาชน โดยยึดหลักทางสายกลางอันนำไปสู่สมดุลและยั่งยืนจากคุณลักษณะ 3 ห่วง คือ ความพอประมาณ ความมีเหตุผล การมีภูมิคุ้มกันที่ดี และ 2 เงื่อนไข คือ การมีความรู้ในการปฏิบัติงาน และคุณธรรมภายใต้การดำเนินกิจกรรมตามหลักเศรษฐกิจพอเพียงแบบก้าวหน้า และการประยุกต์ใช้ ในชีวิตประจำวัน โดยการทำบัญชี การออม การวางแผนการใช้จ่าย การทำงานประมาณส่วนบุคคล การลงทุนส่วนบุคคล การเสียภาษี และการบริหารเงินเพื่ออนาคต

Signification of sufficiency economy philosophy which affects people living with the middle path for balance and sustainability based on three characteristic cycles: sufficiency, rationality and immunity and two conditions: knowledge and know how, and moral under proactive activities of sufficiency economy philosophy and application in daily life including accounting, saving, expense planning, personal budgeting and investing, taxing, and future financial planning.

GEN3005 สุนทรียสร้างสรรค์ 3(3-0-6)
Creative Aesthetics

การตระหนักรู้ เกี่ยวกับองค์ความรู้พื้นฐานทางศิลปะ ดนตรี และการแสดง เพื่อพัฒนา นักศึกษาให้เข้าใจกระบวนการ และสามารถสร้างสรรค์งานเชิงศิลปะที่นำไปต่อยอดเป็นผลงานบนพื้นฐาน ที่เกี่ยวข้องกับความงาม และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

Awareness of basic art, music and performance knowledge in order to develop students in terms of creativity process and art making ability which could be further developed and applied into everyday life usage within beauty groundwork.

GEN3006 การเมืองและกฎหมายโลก 3(3-0-6)
World Politics and Law

บริบทการเมืองโลก วิวัฒนาการของสังคมระหว่างประเทศ ระบบโลกและองค์การระหว่าง ประเทศความร่วมมือความขัดแย้งระหว่างประเทศ ระบบกฎหมายโลก บ่อเกิดกฎหมายระหว่างประเทศ การค้าระหว่างประเทศ และการระงับข้อพิพาทระหว่างประเทศ

Global politics context, evolution of international society, world system and international organization, international conflict and cooperation, world legal system, international source of law, international trade and international dispute settlement.

รหัสวิชา ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา

หน่วยกิต

GEN3007 สมรรถนะของบัณฑิต

3(3-0-6)

Competency of Graduate

หลักการพัฒนาตนเองเพื่อความเป็นบัณฑิตที่พึงประสงค์ หลักการครองตน ครองคน ครองงาน ทักษะในการเข้าถึง เข้าใจและพัฒนาตนเอง ทักษะชีวิตที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วย หลัก 3Rs และ 7Cs ซึ่งหลัก 3Rs คือ อ่านออก เขียนได้ คิดเลขเป็น และหลัก 7Cs คือ ทักษะด้านการคิด อย่างมีวิจารณญาณ และทักษะในการแก้ปัญหา ทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม ทักษะด้านความ เข้าใจต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์ ทักษะด้านความร่วมมือการทำงาน เป็นทีม และภาวะผู้นำ ทักษะ ด้านการสื่อสารสารสนเทศและรู้เท่าทันสื่อ ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และ เทคโนโลยีสารสนเทศและ การสื่อสาร ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้

Self-development principles for being desired graduate, manner for self-management, personal management, and work management, competency in access, understanding, and improvement of self, and skills for the 21st century which consist of 3Rs and 7Cs: the 3Rs are Reading, (W)riting, and (A) rithmetics; and the 7Cs are Critical Thinking & Problem Solving, Creativity & Innovation, Cross-cultural Understanding, Collaboration, Teamwork & Leadership, Communications, Information & Media literacy, Computing & ICT Literacy, and Career & Learning Skills.

GEN3008 ประชาคมอาเซียน

3(3-0-6)

ASEAN Community

การวิเคราะห์ภูมิภาคอาเซียนเชิงลึก ทั้งทางด้านสังคม วัฒนธรรม ประวัติศาสตร์ เศรษฐกิจ การเมือง และความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ จุดกำเนิดองค์กรอาเซียน โครงสร้างองค์กร วิถีอาเซียน กลไก ความร่วมมือด้านการเมือง เศรษฐกิจ และสังคมวัฒนธรรม ความสัมพันธ์ต่อกลุ่มประเทศคู่เจรจา การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นต่อประเทศไทยและกลุ่มประเทศสมาชิกหลังการรวมตัวประชาคมเศรษฐกิจ มีผลบังคับในปี 2558 การตระหนักถึงความเป็นพลเมืองอาเซียน แนวทางรับมือต่อการเกิดชุมชนอาเซียนและ การเปลี่ยนแปลงที่เป็นผลดีต่อไทยและประเทศสมาชิกประชาคมอาเซียน ความรู้ที่จำเป็นเพื่อการลงทุน หรือทำธุรกิจกับประเทศในอาเซียน และ สมรรถนะการแข่งขันในการทำธุรกิจของ ประเทศในอาเซียน

To analyze ASEAN Community deeply in society, culture, history, economics, politics and international relations, started point of ASEAN, organizational structure, the way of ASEAN life, country coordinating mechanism in politics, economics, and cultural society, relationship to the group of dialogue partner countries, transformation of Thailand.

รหัสวิชา ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา หน่วยกิต
GEN3009 การเมืองการปกครองของไทย 3(3-0-6)

Thai Politics and Government

สถาบันและกระบวนการเมืองไทย ประวัติศาสตร์การปกครองของไทย ศึกษาพฤติกรรมทางการเมือง วิเคราะห์บทบาทของสถาบันทางการเมือง คณะรัฐมนตรี รัฐสภา ศาล พรรคการเมือง การเลือกตั้ง การปกครองท้องถิ่น ความเป็นพลเมือง การเมืองกับวิถีชีวิตประชาชน วัฒนธรรมทางการเมือง การจัดการความขัดแย้งและสันติศึกษา

Institutions and processes of politics in Thailand, historical dominance of Thai politics. Analyzing of the role of political institutions, cabinet, monarchy, political parties, parliament, courts, election and local government. Citizenship, political and people's lifestyles, political culture, conflict management and peace education.

GEN3010 กฎหมายในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

Law in Daily Life

ความสำคัญ ลักษณะและประเภทของกฎหมายวิวัฒนาการและลำดับศักดิ์ของกฎหมายไทย ศึกษากฎหมายทั่วไปที่ประชาชนควรรู้ และจำเป็นต้องใช้ในชีวิตประจำวัน เป็นต้นว่า ประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ว่าด้วย บุคคล นิติกรรมสัญญา เอกเทศสัญญา ครอบครัว ประมวลกฎหมายอาญาว่าด้วย เจตนา ประมาท ตั๋วการ ผู้ใช้ ผู้สนับสนุนจำเป็นและป้องกันโดยชอบด้วยกฎหมายบันดัลโทสะ พระราชบัญญัติจรรยา พระราชบัญญัติยาเสพติด พระราชบัญญัติคุ้มครองผู้บริโภค พระราชบัญญัติ สัญชาติ ประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญาว่าด้วย จับ คั่น ปลอ่ย สิทธิในกระบวนการยุติธรรม และ กระบวนการ ยุติธรรมทางแพ่งและอาญา

Significance, characteristic, category and evolution of law including hierarchy of Thai law, judicial process in civil and criminal cases, general laws that people need to understand and essential for daily life, for instances - civil and commercial code in cases of person, legal act and contract law, specific contract, family; criminal code in cases of - intention, carelessness, culprit, user, supporter, necessity and prevention by the law, anger, traffic act, narcotics act, consumer protection act, nationality act; code of criminal procedure in cases of-arrestment, investigation, release; the right to justice process, and civil procedure.

รหัสวิชา	ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
GEN3011	ทักษะชีวิต Life Skills	3(3-0-6)

แนวคิดทางจิตวิทยาที่เกี่ยวกับการทำความเข้าใจและเห็นคุณค่าของตนเองและผู้อื่น กระบวนการคิดเพื่อสร้างภูมิคุ้มกันชีวิตให้กับตนเอง การเผชิญปัญหา การจัดการอารมณ์ในการทำงาน และการดำเนินชีวิตประจำวัน การพัฒนาทักษะทางสังคม ศิลปะการใช้ชีวิตอย่างมีความสุขบนพื้นฐาน ความพอเพียง ความสามารถในการจัดการและออกแบบชีวิตด้านการเงินส่วนตัว การทำงาน การเข้าสังคม และการใช้ชีวิตร่วมกับผู้อื่น การเรียนรู้ การตั้งเป้าหมายในชีวิตที่สอดคล้องต่อกระแสการเปลี่ยนแปลงใน ศตวรรษที่ 21 เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของสังคม

Life Skills involves studying psychological concepts to understand and appreciate selfness and others, and systematic thinking in order to foster mental immunity, recognize and avoid problems and cope with them; managing emotions at work and in daily life; improving social skills; applying the art of happily living with sufficiency; developing the ability to manage and design private life in terms of personal finance, career, social life, and human interaction; and learning to set corresponding life goals based on the changes in 21st century in order to meet social needs.

4. กลุ่มวิชาบูรณาการและเสริมสร้างทักษะชีวิต

รหัสวิชา	ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
GEN4001	การออกกำลังกายเพื่อชีวิต Exercise for Life	3(3-0-6)

ความสัมพันธ์ของการออกกำลังกายต่อระบบต่างๆ ของร่างกายที่เกี่ยวข้องกับการออกกำลังกาย และการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ การเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย การทดสอบสมรรถภาพทางกาย รู้จักวิธีการป้องกันและการรักษาการบาดเจ็บทางการออกกำลังกาย

The relation of exercise and body system. Exercise and daily life; exercise for health; enhancing of physical capability; the physical capability test; injury prevention and injury treatment from exercise.

รหัสวิชา	ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
GEN4002	พลังงานกับการดำเนินชีวิต Energy for Life	3(3-0-6)

ประเภท แหล่งกำเนิดของพลังงานและรูปแบบการใช้งาน ความสำคัญของพลังงานกับการดำเนินชีวิต ในสังคมโลก และแนวทางการใช้พลังงานในอนาคต การอนุรักษ์พลังงานในชีวิตประจำวัน ทัศนศึกษาและมาตรการอนุรักษ์พลังงานในพื้นที่ตัวอย่าง

Energy classification, energy resources and their uses, importance of energy in daily life, community and world life including trend of energy in the future, energy conservation in daily life, case study and energy conservation measures in selected area.

GEN4003	การรู้เท่าทันการสื่อสาร Communication Literacy	3(3-0-6)
---------	---------------------------------------------------	----------

แนวคิดและหลักการของการรู้เท่าทันการสื่อสารในบริบทสังคมสารสนเทศ อิทธิพลและรูปแบบของการครอบงำทางการสื่อสาร ทักษะและองค์ประกอบการวิเคราะห์การสื่อสารเพื่อความตระหนัก และรู้เท่าทันการสื่อสารของตนเองและบุคคลอื่น หลักการเปิดรับ การเข้าถึง และการเผยแพร่กระจาย ข่าวสารในยุคดิจิทัล คุณลักษณะของผู้รู้เท่าทันการสื่อสาร ผลกระทบของความรู้เท่าทันการสื่อสาร แนวทางการป้องกันการถูกครอบงำจากข่าวสาร ความรับผิดชอบในการสื่อสาร กฎหมายและจริยธรรม ที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสาร หลักการหลีกเลี่ยงการสื่อสารที่ก่อให้เกิดโทษต่อตนและสังคมในรูปแบบต่างๆ แนวทางการใช้สื่อยุคดิจิทัลอย่างสร้างสรรค์เพื่อประโยชน์ต่อตนเองและสังคม

Principles and concepts of communication literacy in information society context, influencing factors and patterns of dominance in communication, skills and components of communication literacy to build up an awareness of communication literacy of self and others. Principles of information exposure and information accessibility and publicity in digital era.

รหัสวิชา ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา หน่วยกิต
GEN4004 การเป็นผู้ประกอบการในเขตเศรษฐกิจพิเศษ 3(3-0-6)
Entrepreneurship in Special Economic Zone

หลักการและรูปแบบธุรกิจ หลักการในการดำเนินธุรกิจ แนวคิดและการเตรียมพร้อม สำหรับเป็นผู้ประกอบการในยุคดิจิทัล การเริ่มต้นในการประกอบการธุรกิจ แนวทางการจัดตั้งธุรกิจ การดำเนินงานตามหน้าที่ทางธุรกิจ การรวมกลุ่มทางเศรษฐกิจในระดับภูมิภาคและระดับโลก ความ เป็นมา และลักษณะความสำคัญของเขตเศรษฐกิจพิเศษ นโยบายภาครัฐและเอกชนในเขตเศรษฐกิจ พิเศษ วิเคราะห์แนวทางการเป็นผู้ประกอบการในเขตเศรษฐกิจพิเศษร่วมกับการฝึกปฏิบัติใน สถานการณ์

Principles, concepts and types of business operations preparing for entrepreneurship in digital era. Starting business, guideline in starting business, business functions operation, regional economic cooperation and world economic cooperation. Characteristics and importance of Special Economic Zone, government and private sectors' policies toward Special Economic Zone, analyze of being entrepreneur in the Special Economic Zone and including of practical knowledge in Special Economic Zone.

GEN4005 สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน 3(3-0-6)
Environment in Today's World

องค์ประกอบ และประเภทของสิ่งแวดล้อม สาเหตุและปัญหาสิ่งแวดล้อม ผลกระทบจาก ปัญหา สิ่งแวดล้อม สถานการณ์สิ่งแวดล้อมปัจจุบันในระดับท้องถิ่น ระดับชาติระดับภูมิภาค และระดับ นานาชาติ ความตระหนักเรื่องสิ่งแวดล้อมในเวทีนานาชาติ ความสำคัญของความหลากหลายทาง ชีวภาพ การอนุรักษ์เพื่ออนาคต การพัฒนาอย่างยั่งยืนเพื่อรักษาสมดุลในการบริโภคทรัพยากร ธรรมชาติและ การทดแทน และกรณีศึกษา

Component and types of environment, Cause and environmental problems, Impacts from environmental problems, Current environmental situation in local, national, regional and international levels, Environmental concerns in international venues, importance of biodiversity, conservation for the future, Sustainable development on balancing of natural resource consumption and replacement and case studies.

รหัสวิชา	ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
GEN4006	กฎหมายกับการประกอบอาชีพในยุคดิจิทัล Law and Occupation in the Digital Age	3(3-0-6)

ความรู้เกี่ยวกับกฎหมายที่สอดคล้องกับธุรกิจ และการประกอบอาชีพในช่วงเวลา ที่เทคโนโลยีเข้ามาเปลี่ยนแปลงหรือทำลายขนบดั้งเดิมในวิถีของธุรกิจหรือกลไกและวิธีการประกอบอาชีพ หลักการทางกฎหมายทรัพย์สินทางปัญญาและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับความเป็นส่วนตัว กฎหมายเกี่ยวกับ วิทยาการและเทคโนโลยี การบังคับใช้กฎหมายในปัจจุบันและแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของกฎหมายที่สอดคล้องกับธุรกิจและการประกอบอาชีพดิจิทัลต่อไปในอนาคต

Law regarding careers and business in the time of technological disruption; intellectual properties law, privacy, data protection law including technology related laws; the implementation of law in careers and business, including the trends of disruptive legal changes which were caused by technological advancement in the near future.

GEN4007	สมาธิเพื่อพัฒนาชีวิต Meditation for Life Development	3(3-0-6)
---------	---------------------------------------------------------	----------

ความหมายของการทำสมาธิ จุดประสงค์ วิธีการ ขั้นตอน จุดเริ่มต้นของการทำสมาธิ ลักษณะของการบริการและการทำสมาธิ ประโยชน์ของสมาธิ ลักษณะอาการต่อต้านสมาธิ และการนำสมาธิไปใช้ในชีวิตประจำวัน สมาธิกับการเรียนและการงาน ลักษณะ ขั้นตอน คุณสมบัติ ประโยชน์ของฌาน และญาณ ความรู้เบื้องต้นเรื่องวิปัสสนา ความแตกต่างระหว่างสมณะกับวิปัสสนา แผนผังสมณะกับวิปัสสนา ชาวโลกกับวิปัสสนา

Meaning of meditation; objectives, methods, processes, the beginning of meditation practice; characteristics of reciting and meditating; benefits of meditation; meditation resistances and applying meditation to daily life; meditation as related to education and work; characteristic, processes, qualities and benefits of the states of absorption (Jhana) and insight knowledge (Nana); fundamental knowledge about insight meditation (Vipassana); differences between the foundation meditation (Summata) and the insight meditation (Vipassana); layout of the foundation meditation (Summata) and the insight meditation (Vipassana); Insight meditation as related to the world population.

รหัสวิชา	ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
GEN4008	มนุษย์ สังคม เศรษฐกิจ และการพัฒนา Human, Society, Economics and Development	3(3-0-6)

หลักการดำรงอยู่ของมนุษย์ภายใต้การเปลี่ยนทางสังคม สภาพของสังคมในแต่ละช่วงวัย ความหลากหลายทางเพศที่เกิดขึ้นในสังคม หลักการทิศทางของการพัฒนาเศรษฐกิจกับสังคม การเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจบนฐานนวัตกรรม เศรษฐกิจสร้างสรรค์ และการประกอบการธุรกิจเพื่อสังคม เรียนรู้ใน หลักการพัฒนาที่ยั่งยืน ภายใต้กรอบการพัฒนาที่ยั่งยืนของสหประชาชาติ ความสัมพันธ์ในทางสังคม เศรษฐกิจ กับการพัฒนาในระดับชาติและระดับโลกที่มีผลกระทบและความเกี่ยวข้องกัน

Living principles of human under uncertain conditions of social aspects, different of generations, multisexual; trends of economic and social development, innovation-based economic development; creative economy; social enterprise (SE.), sustainable development learning towards Sustainable Development Goals framework (SDGs); and the engagement and relationship of economic and social development both national and international level.

GEN4009	จิตอาสาเพื่อการพัฒนาท้องถิ่นกับการบริการสังคม Volunteering for Local Development and Social Services	3(3-0-6)
---------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------

แนวคิด หลักการ เกี่ยวกับจิตอาสาเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น จิตอาสากับการบริการสังคม จิตอาสากับภาคธุรกิจ กระบวนการดำเนินงานอาสาสมัคร การเริ่มต้น การจัดองค์กร การดำเนินงาน และการพัฒนา เน้นการพัฒนาและเสริมสร้างทักษะให้นักศึกษาสามารถดำเนินกิจกรรมจิตอาสาได้

Principles and concepts about volunteering for local development; volunteering and social services; volunteering and business sectors; process of volunteering operation; getting start, organizing, operating and developing; focusing on developing and enhancing skills for students to be able to perform volunteer activities.

ข. หมวดวิชาเฉพาะ

1. กลุ่มวิชาเฉพาะพื้นฐาน

รหัสวิชา	ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
SCI1001	หลักชีววิทยา Foundation of Biology สมบัติของสิ่งมีชีวิต การจัดระบบสิ่งมีชีวิต ระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ สารเคมีของชีวิต เซลล์ และเมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์ กลไกของวิวัฒนาการ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของพืช โครงสร้างและหน้าที่ของสัตว์ นิเวศวิทยาและพฤติกรรม Properties of life, organization of life, scientific methodology, chemicals of life, cells and metabolisms, genetics, mechanisms of evolution, diversity of life, structures and functions of plant and animal, ecology and behavior.	3(2-2-5)
SCI1002	หลักเคมี Foundation of Chemistry โครงสร้างอะตอม ปริมาณสารสัมพันธ์ พันธะเคมี สมบัติของธาตุเรพริเซนเททีฟ และทรานสิชัน ก๊าซ ของเหลว สารละลาย ของแข็ง อุณหพลศาสตร์ จลนพลศาสตร์ สมดุลเคมี กรด – เบส เคมีไฟฟ้า เคมีนิวเคลียร์ เคมีอินทรีย์ เคมีสิ่งแวดล้อม Atomic structure, stoichiometry, chemical bond, representative elements, transition gas, liquid, solution, solid, thermodynamics, kinetics, acid-base balance, electrochemistry, nuclear chemistry, organic chemistry, environmental chemistry.	3(2-2-5)
SCI1003	หลักคณิตศาสตร์ Foundation of Mathematics ฟังก์ชันและกราฟ ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียวและการประยุกต์ หลักเกณฑ์โลปีตาล และอนุพันธ์อันดับสูง ปริพันธ์เบื้องต้น Functions and graphs, limits and continuous of function, derivative of a function of one variable and application, L'Hopital's rule, higher order derivatives and basic integration.	3(3-0-6)
SCI1004	หลักฟิสิกส์ Foundation of Physics กลศาสตร์ การสั่นและคลื่น อุณหพลศาสตร์ของไหล สนามไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก แสง เสียง ฟิสิกส์ยุคใหม่ Mechanics, wave and vibration, fluid thermodynamics, electric field, magnetic field, Lights, sounds, modern physics.	3(2-2-5)

รหัสวิชา ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา หน่วยกิต

SCI1005 เทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับวิทยาศาสตร์
Information Technology for Science 2(2-0-4)

การใช้คอมพิวเตอร์และโปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์ข้อมูล การจัดการข้อมูล และการประมวลผล การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการสืบค้น สังเคราะห์ และนำเสนอข้อมูลในรูปแบบต่างๆ ในงานการสื่อสารวิทยาศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ เน้นการฝึกปฏิบัติที่เหมาะสมกับแต่ละสาขาวิชา

Data analysis and interpretation by computer software, application of search engines, effective generation of scientific data synthesis and presentation, intensive practicing specifically for each subject branches.

SCI1006 สถิติสำหรับวิทยาศาสตร์ 2(2-0-4)
Statistics for Science

ความรู้พื้นฐานทางสถิติ ความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม การแจกแจงของตัวแปรสุ่ม การสุ่มตัวอย่าง การแจกแจงของค่าสถิติ การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐานกลุ่มเดียว และสองกลุ่ม การวิเคราะห์ความแปรปรวน การทดสอบไคสแควร์ และการวิเคราะห์การถดถอยและ สหสัมพันธ์

Preliminary statistics, probability, random variable, random variable distribution, sampling, sampling distribution, estimation and hypothesis testing of one and two sample mean, analysis of variance, chi-square testing, and regression and correlation analysis.

2. กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน

2.1. วิชาเอกบังคับ

รหัสวิชา ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา หน่วยกิต

FTI1301 เทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหารเบื้องต้น 2(2-0-4)
Introduction of Food Technology and Innovation

ความสำคัญของเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหารต่อการพัฒนาประเทศ หลักการเบื้องต้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร การเสื่อมเสียของอาหาร การแปรรูปอาหาร เคมีอาหาร จุลชีววิทยาอาหาร การควบคุมคุณภาพอาหาร โภชนาการ หลักการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร การสร้างนวัตกรรมอาหาร แนวโน้มนวัตกรรมอาหารและเครื่องดื่ม

The importance of food technology and innovation on the development of the country. Basic principle of food science and technology, food deterioration, food processing, food chemistry, food microbiology, food quality control, nutrition. Principle of food product development, food innovation, trend of food and beverage products.

รหัสวิชา	ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
FTI1302	การจัดการระบบอาหารที่ยั่งยืน Sustainable Food System Management ความสำคัญของระบบอาหาร มิติทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม แนวคิดความมั่นคงทางอาหาร การมีอาหารอย่างเพียงพอ การเข้าถึงอาหาร คุณค่าทางโภชนาการ อาหารสุขภาพ และความปลอดภัยด้านอาหาร ระบบการจัดการของเสียที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ความยั่งยืนของระบบการผลิตอาหาร ฐานการผลิตพืชและสัตว์ที่ยั่งยืน แหล่งกระจายอาหารในท้องถิ่น กรณีศึกษาปัญหาคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม แนวทางการพัฒนาระบบอาหารอย่างยั่งยืน The important of food system on economy, society, and environment dimation. Food security concept, availability, accessibility, nutrition, healthy and food safety. Environmentally friendly waste management system, food sustainability. Field trips sustainable agriculture plants and animals, local food distribution. Case studies of life quality and environment problems and sustainable food system development guidelines.	2(2-0-4)
FTI1501	การศึกษาอุตสาหกรรมอาหารและอุตสาหกรรมอาหาร Food Business and Food Industrial Studies ทัศนศึกษาอุตสาหกรรมอาหารท้องถิ่นและโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร การกระจายผลผลิต การเกษตรและอาหาร การแปรรูปอาหาร และการบริการอาหาร ศึกษาการจัดการ การตลาด และการพัฒนาธุรกิจอาหาร นำเสนอรายงานจากการศึกษาดูงาน Food business and food industrial field trip, food and agricultural product distribution, food processing and food service. Study on management, marketing and food business development, present the report from field trip studies.	1(0-2-1)
FTI2101	เคมีอาหาร Food Chemistry วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : หลักเคมี (SCI1002) โครงสร้าง คุณสมบัติทางเคมี คุณสมบัติการทำหน้าที่ขององค์ประกอบทางเคมีของอาหาร ได้แก่ น้ำ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน วิตามิน สี เอนไซม์ และสารเจือปนอาหาร การเปลี่ยนแปลงทางเคมีของอาหารระหว่างการแปรรูป การเก็บรักษาและการควบคุมปฏิกิริยาเคมีที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงคุณภาพอาหาร การปฏิบัติการทดสอบคุณสมบัติทางเคมีของอาหาร Prerequisite: Foundation of Chemistry (SCI1002) Chemical structure, properties and functionality of food composition including water, proteins, carbohydrates, fats, vitamins, pigments, enzyme, and food additives. Change in food chemical composition due to processing. Storage and control of chemical reactions that cause food quality to change. Experimental food chemistry laboratory.	3(2-2-5)

รหัสวิชา	ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
FTI2102	โภชนาการและการกำหนดอาหาร Nutrition and Dietetics ระบบทางเดินอาหาร ชนิด หน้าที่ของสารอาหาร ความสัมพันธ์ของสารอาหารต่อสุขภาพ อาหารเสริม อาหารเพื่อสุขภาพ สารอาหารที่แนะนำบริโภคต่อวันสำหรับคนไทย การคำนวณปริมาณสารอาหาร การจัดทำฉลากโภชนาการอาหาร การกล่าวอ้างทางสุขภาพ การกำหนดอาหารสำหรับผู้ป่วยเฉพาะโรค The gastrointestinal tract, types, functions of nutrients, relationship of nutrients to health, dietary supplements, healthy food. Recommended nutrients to consume per day for Thai people. Nutrient content calculation, food nutrition labeling, health claims and dietetics for specific patients.	2(2-0-4)
FTI2201	การควบคุมการผลิตและการจัดการโรงงานอาหาร Operation and Food Manufacturing Management การพยากรณ์ยอดขาย การวางแผนกำลังการผลิต การวางแผนการผลิต การจัดทำตารางการผลิต การจัดการสินค้าคงคลัง การจัดการโครงการ การจัดการคุณภาพ การจัดการความปลอดภัย และการยศาสตร์ Sale forecasting, capacity planning, production planning, scheduling, inventory management, project management, quality management, safety management, and ergonomics design.	2(2-0-4)
FTI2301	หลักการการแปรรูปอาหาร Principle of Food Processing หลักการของเทคโนโลยีการแปรรูปอาหารและการถนอมอาหาร การเตรียมวัตถุดิบ การควบคุมคุณภาพของวัตถุดิบ หลักการของเฮลด์เทคโนโลยี กระบวนการทำแห้ง การพาสเจอร์ไรส์ การสเตอริไรส์ การแช่เย็น การแช่แข็ง การฉายรังสี การทำให้เกิดอิมัลชัน การหมัก วัตถุเจือปนในอาหาร บทปฏิบัติการการแปรรูปอาหาร Principles of food processing technology and preservation. Raw material preparation, quality control of raw materials. Principle of hurdle technology. Dehydration, pasteurization, sterilization, chilling, freezing, irradiation, emulsification, fermentation process, laboratories of food processing.	3(2-2-5)

รหัสวิชา ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา หน่วยกิต

FTI2302 การสร้างแนวคิดและพัฒนาผลิตภัณฑ์นวัตกรรมอาหาร 3(2-2-5)

Product Concept and Innovative Food Product Development

การสร้างแนวคิดผลิตภัณฑ์อาหาร การค้นหาความต้องการของผู้บริโภค เทคนิคการวิเคราะห์ห่อองค์ประกอบร่วม (Conjoint analysis) เทคนิคคานอ (Kano model) วิธีแฟลชโพรไฟล์ (Flash profile) เครื่องมือการพัฒนาผลิตภัณฑ์ Customer journey template, Business model canvas template, Lean canvas template, Value proposition template โปรแกรมการพัฒนาสูตรอาหาร Mixture design และ Inmucal-nutrients การตรวจสอบคุณภาพและการประเมินอายุการเก็บอาหาร การจดทรัพย์สินทางปัญญา บทปฏิบัติการสร้างแนวคิดและพัฒนานวัตกรรมอาหาร

The product concept development. Finding consumer needs, conjoint analysis technique, Kano model technique, Flash profile method. Tools for product development, customer journey template, business model canvas template, lean canvas template, value proposition template etc. Recipe development program, mixture design and inmucal - nutrients program. Food quality control and shelf life evaluation, Intellectual property registration, laboratorie for innovative food product development.

FTI2303 เทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูปอาหาร 3(2-2-5)

Food Processing Technology and Innovation

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : FTI2301 หลักการการแปรรูปอาหาร

เทคโนโลยีและนวัตกรรมในการแปรรูปอาหาร การพาสเจอร์ไรซ์อาหารที่ความดันและอุณหภูมิต่ำ เทคโนโลยีเครื่องต้มอัดแก๊สในบรรจุภัณฑ์ปิดสนิท เทคโนโลยีการแปรรูปอาหารด้วยความดันสูง เทคโนโลยีการใช้กระแสไฟฟ้าในการแปรรูปอาหาร เทคโนโลยีการทำแห้งแบบใช้ความร้อนและไม่ใช้ความร้อน เทคโนโลยีการแปรรูปด้วยคลื่นเสียงและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า นวัตกรรมการสกัดสารด้วยของไหลวิกฤติยิ่งยวด เทคโนโลยีเครื่องพิมพ์อาหาร 3 มิติ นวัตกรรมหุ่นยนต์แปรรูปอาหาร บทปฏิบัติการนวัตกรรมการแปรรูปอาหาร

Prerequisite: Principle Food Processing (FTI2301)

Technology and food processing innovation. Low pressure low temperature pasteurization (MST), Carbonated drink technology, High pressure technology, Pulse electrical field and Ohmic heating, Thermal and Non - thermal drying technology, Ultrasound and Electromagnetic wave technology, Super critical fluid extraction, 3D Food Printing, Robot chef, laboratories of food processing technology and innovation.

รหัสวิชา	ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
FTI3102	การวิเคราะห์อาหาร Food Analysis หลักการ วิธีการ การใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์อาหารเชิงคุณภาพและปริมาณ ขั้นตอนการสุ่มและการเตรียมตัวอย่างอาหาร การวิเคราะห์องค์ประกอบอาหารโดยประมาณ สี วิตามิน วัตถุเจือปนอาหาร และคุณสมบัติทางเคมีของอาหาร การประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานและกฎหมายอาหาร การฝึกทักษะในห้องปฏิบัติการวิเคราะห์อาหาร	3(2-2-5)
	Principle, method and instrument in qualitative and quantitative of food analysis. Sampling and sample preparation procedure. Determination of proximate analysis, food colorant, vitamin, food additives and chemistry properties of foods. Food product standard evaluation. Food analysis laboratory practice.	
FTI3201	การประกันคุณภาพอาหารและกฎหมายอาหาร Food Assurance and Food Laws ระบบประกันคุณภาพในสถานประกอบการและโรงงานอุตสาหกรรม ปัจจัยคุณภาพ การตรวจวัดคุณภาพอาหาร ทางด้านกายภาพ ทางด้านประสาทสัมผัส แผนการสุ่มตัวอย่าง วิธีทางสถิติ สำหรับการควบคุมและประกันคุณภาพ การป้องกันการก่อการร้ายทางอาหาร กฎหมายอาหารระดับประเทศและต่างประเทศ มาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ	3(3-0-6)
	The quality assurance system of food business and food industries. Quality factors, food quality measurement, physical, sensory. Sampling plans, statistical methods for quality control and assurance. Food defense. Food laws of domestic and and abroad. International food standards.	

รหัสวิชา	ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
FTI3202	จุลชีววิทยาอาหารและนวัตกรรม Food Microbiology and Innovation วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : หลักชีววิทยา (SCI1001)	4(2-4-6)

ความรู้พื้นฐานทางจุลชีววิทยา โพรแคริโอตและยูคาริโอต การจำแนกประเภทของจุลินทรีย์ จุลินทรีย์ที่มีความสำคัญในอาหาร การวิเคราะห์ปัจจัยในอาหารและธรรมชาติที่มีผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์ แหล่งของการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในระหว่างการผลิต การแปรรูปและการเก็บรักษา จุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเน่าเสีย จุลินทรีย์ที่ก่อโรค การควบคุมจุลินทรีย์ด้วยวิธีทางกายภาพและเคมี นวัตกรรมจุลินทรีย์ที่ใช้ในการผลิตอาหารและนวัตกรรมการตรวจสอบความปลอดภัยอาหาร มาตรฐานอาหารทางด้านจุลินทรีย์ และบทปฏิบัติการในการตรวจสอบจุลินทรีย์ในอาหาร

Prerequisite: Foundation of Biology (SCI1001)

Basic knowledge of microbiology, prokaryotes and eukaryotes and classification of microorganism. The importance microorganisms in foods, analysis of factors and natural of food on growth of microorganisms, source of microbial contamination during production, processing and storage, food spoilage and pathogenic microorganisms, control of microbial growth with physical and chemical methods, innovation of microorganisms used in food production and food safety inspection, microbiological food standards, and laboratories for inspection microorganisms in foods.

FTI3301	การวิจัยผู้บริโภคและการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส Consumer Research and Sensory Evaluation วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : สถิติสำหรับวิทยาศาสตร์ (SCI1006)	3(2-2-5)
---------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------

พฤติกรรมผู้บริโภค ข้อมูลผู้บริโภค แนวทางการตลาด ความสำคัญของการทดสอบทางประสาทสัมผัส จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ การรับรู้ของประสาทสัมผัส การคัดเลือกผู้ทดสอบ การฝึกหัดของผู้ทดสอบ การทดสอบความแตกต่าง การทดสอบความชอบแบบอินเทนซิตี เฮโดนิคสเกล การทดสอบความพอดี แบบ just about right methods การทดสอบเชิงพรรณนา การวางแผนการทดลองทางประสาทสัมผัส การควบคุมคุณภาพและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ การวิเคราะห์ความแปรปรวนและวัดความสัมพันธ์ทางสถิติ การใช้โปรแกรม SPSS ปฏิบัติการทดสอบทางประสาทสัมผัส

Prerequisite: Statistic for Science (SCI1006)

Consumer behavior, consumers data, marketing guide. The importance of sensory evaluation, the human research ethics, senses perception, selection and assessors training. Discrimination tests, preference tests (intensity, hedonic scaling), just about right methods. Descriptive analysis techniques, sensory experimental design. Quality control and product development. Analysis of variance and statistical relationship measurement, SPSS program. Sensory evaluation laboratory practice.

รหัสวิชา	ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
FTI3302	วิศวกรรมอาหาร Food Engineering วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : หลักฟิสิกส์ (SCI1004) หน่วยและมิติ เทอร์โมไดนามิกส์ สมดุลมวลและสมดุลพลังงาน กลศาสตร์ของไหล รีโอโลยีของอาหาร การถ่ายโอนความร้อนและมวลสาร ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยสำหรับวิศวกรรมอาหาร Prerequisite: Foundation of physic (SCI1004) Dimension and engineering unit, thermodynamics, mass and energy balance, fluid mechanics, rheology of foods, heat and mass transfer, unit operation for food engineering.	3(2-2-5)
FTI3303	เทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหารอนาคต Innovative Future Foods and Technology อาหารเกษตรอินทรีย์ เทคโนโลยีเกษตรแบบแม่นยำ อาหารสุขภาพตามช่วงวัย อาหารทางการแพทย์ อาหารโนเวล อาหารเสริมภูมิคุ้มกัน อาหารจากแมลง อาหารจากของเหลือทิ้งจากการแปรรูป อาหารสำหรับนักบินอวกาศ นวัตกรรมอาหารจากสาหร่าย นวัตกรรมการปลูกเนื้อ นวัตกรรมหุ่นยนต์ทำอาหาร การจัดการห่วงโซ่อาหารด้วยเทคโนโลยีบล็อกเชน Organic food, precision agriculture, healthy food by age, medical food, novel food, immune boosting food, insect food, food waste, food for astronauts, algae food innovation, invitro meat innovation, robot chef innovation. Food chain management with blockchain technology.	2(2-0-4)
FTI3304	นวัตกรรมบรรจุภัณฑ์อาหารและการออกแบบ Innovative Food Packaging and Design ความสำคัญของบรรจุภัณฑ์อาหาร หน้าที่ของบรรจุภัณฑ์อาหาร คุณสมบัติของวัสดุบรรจุภัณฑ์อาหาร การผลิต การขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์ เทคโนโลยีการบรรจุอาหาร เครื่องบรรจุผลิตภัณฑ์อาหาร หลักการออกแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์อาหาร กราฟิกของบรรจุภัณฑ์อาหาร ฉลากบรรจุภัณฑ์อาหาร สารเคลือบผิวและฟิล์มบิโอบิโอดีและย่อยสลายได้ บรรจุภัณฑ์แบบแอคทีฟ บรรจุภัณฑ์อัจฉริยะ นวัตกรรมบรรจุภัณฑ์สำหรับผู้สูงอายุ หัวข้อทันสมัยทางเทคโนโลยีบรรจุภัณฑ์อาหาร The importance of food packaging, function of food packaging, properties of food packaging material, production and molding of packaging, food packing technology, food packing machine. Principles of structural and graphic design of food packaging, food packaging labels, coating surface and edible film and biodegradable, active packaging, intelligent packaging, packaging innovation for elderly people and current topics in food packaging technology.	3(2-2-5)

รหัสวิชา	ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
FTI3401	การจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม Technology and Innovation Management การจัดการเชิงกลยุทธ์ด้านการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม การวางแผน การทำให้เกิดผล การประเมิน การควบคุมด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยี การสร้างขีดความสามารถสำหรับการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม การจัดการการตลาด การจัดการขนส่งสินค้า การจัดการห่วงโซ่อุปทานเชิงบูรณาการของธุรกิจ Strategic management of technology and innovation management, planing, implementation, evaluation. Control of innovation and technology. Building capacity for technology and innovation management. Marketing management. Freight management. Manage a business's integrated supply chain method.	3(3-0-6)
FTI3402	ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนในสินทรัพย์ดิจิทัล Application of Blockchain Technology in Digital Assets ความหมาย ความสำคัญ ความรู้พื้นฐานของเทคโนโลยีบล็อกเชน การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนในอุตสาหกรรมและธุรกิจด้านอาหาร การกระจายสินค้า และระบบขนส่งโลจิสติกส์ สินทรัพย์ดิจิทัล สกุลเงินดิจิทัล การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนในสินทรัพย์ดิจิทัลและสกุลเงินดิจิทัลสำหรับธุรกิจอาหาร สัญญาอัจฉริยะ การสร้างกระเป๋าเงินดิจิทัล กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการลงทุนในสกุลเงินดิจิทัล Meaning, importanc, basic knowledge of blockchain technology. Applications of blockchain technology in food industries, food business, distribution and logistics transportation system, digital assets, digital currency (Cryptocurrency). Application of blockchain technology in digital assets and cryptocurrencies in food business. Smart contract, creating a digital wallet. Laws related to invest in cryptocurrencies.	3(3-0-6)
FTI3501	สัมมนาทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมการอาหาร Seminar in Food Technology and Innovation ค้นคว้าหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีและนวัตกรรมการอาหารที่นักศึกษาให้ความสนใจจากแหล่งสารสนเทศต่างๆ ทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ การวิเคราะห์ การสรุปข้อมูล การนำเสนอผลงานด้วยวาจา และรูปเล่มรายงาน Interested topics in food technology and innovation. Information resources including Thai and Foreign languages. Analalysis data, summary data. Report and oral presentation.	1(0-2-1)

รหัสวิชา	ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
FTI4401	ทักษะการเป็นผู้ประกอบการอาหาร Food Entrepreneurial Skills แนวคิดการดำเนินธุรกิจยุคใหม่ การออกแบบธุรกิจ คุณลักษณะของการเป็นผู้ประกอบการที่ดี ทักษะที่จำเป็นสำหรับผู้ประกอบการ Startup และ SME องค์ประกอบและการเขียนแผนธุรกิจ การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางธุรกิจ การบริหารความเสี่ยง การสร้างแบรนด์และการสร้างทีม ทักษะการขายทั้งแบบออฟไลน์และแบบออนไลน์ ปฏิบัติการการเป็นผู้ประกอบการ	3(2-2-5)
	The new business concept, business design, characteristic of good entrepreneurs, necessary skills for startup and SME, composition and writing a business plan, business feasibility analysis, risk management, brand and team building, sales skills both offline and online. Food entrepreneurship practice.	

FTI4502	ปัญหาพิเศษทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหาร Special Problem in Food Technology and Innovation การทำโครงร่างปัญหาพิเศษ การทำวิจัยในหัวข้อที่สนใจทางด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหาร ภายใต้ความดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ ความเข้าใจ และมีประสบการณ์ ในการคิดหัวข้องานวิจัย การตั้งสมมติฐาน การวางแผนการทดลอง การทำวิจัย การวิเคราะห์ อภิปรายและสรุปผล การเขียนผลงานวิจัย การนำเสนอผลงานวิจัย	3(0-6-3)
	Proposal of special problem research project in food technology innovation topics under advisor instruction, to understand in knowledge and research topic experience. Hypothesis, experimental design and doing research, analysis, discussion and conclusion. Report writing oral presentation.	

2.2 วิชาเอกเลือก

รหัสวิชา	ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
FTI2111	การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารพื้นบ้าน Traditional Food Product Development กระบวนการผลิต การพัฒนาสูตร การควบคุมคุณภาพ การออกแบบบรรจุภัณฑ์ การยืดอายุการเก็บ และการยกระดับคุณภาพและมาตรฐานอาหารพื้นบ้าน และฝึกทักษะปฏิบัติการ	3(2-2-5)
	Food processing, formulation development, quality control, packaging design, shelf life extension. Quality and standards elevation. Laboratory practice.	

รหัสวิชา	ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
FTI2112	เทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูปผลิตภัณฑ์นม Dairy Product Processing Technology and Innovation องค์ประกอบของน้ำนมวัว นมแพะ นมกระป๋อง การตรวจสอบและควบคุมคุณภาพของนมดิบ เทคโนโลยีการแปรรูปผลิตภัณฑ์นม นมพาสเจอร์ไรซ์ นมสเตอริไรซ์ นมยูเอชที เนยแข็ง เนย โยเกิร์ต นมเปรี้ยวพร้อมดื่ม ครีมเปรี้ยว ครีมชีส การแปรรูปด้วยเทคโนโลยีการปลอดเชื้อ นวัตกรรมการแปรรูปนมร่วมกับความดันหรือกระแสไฟฟ้า การเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์นม มาตรฐานผลิตภัณฑ์นม การตรวจคุณภาพผลิตภัณฑ์นม บทปฏิบัติการเทคโนโลยีการแปรรูปผลิตภัณฑ์นม Raw milk and dairy products composition, cow, goat buffalo. Quality inspection and quality control of raw milk. Processing technology of dairy products, pasteurization and UHT milk, cheese, butter, yoghurt, drinking yoghurt, sour cream, cream cheese, etc. Aseptic technique processing, milk processing innovation combination with pressure or electrical, dairy product standards, quality inspection of dairy products, laboratories of dairy technology.	3(2-2-5)
FTI2113	เทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูปธัญชาติและถั่ว Cereal and Legume Processing Technology and Innovation ลักษณะโครงสร้าง องค์ประกอบของธัญชาติและถั่ว เทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูป การเสื่อมเสีย เทคโนโลยีการเก็บรักษา ผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมธัญชาติและถั่ว การพัฒนาผลิตภัณฑ์ การออกแบบบรรจุภัณฑ์ แนวโน้มของการตลาด บทปฏิบัติการการแปรรูปธัญชาติและถั่ว The structure and composition of cereal and legume. Technology and Innovation processing. Deterioration, storage technology. By-products of the cereal and legume industry. Product development, packaging design, trend of marketing. Laboratory practice.	3(2-2-5)
FTI2114	เทคโนโลยีอาหารฉลากเขียวและนวัตกรรม Green Food Technology and Innovation ความหมายผลิตภัณฑ์อาหารสีเขียว คาร์บอนฟุตพริ้นท์ หลักการ 4R กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์สีเขียวและการออกแบบ นวัตกรรมบรรจุภัณฑ์สีเขียว การตลาดสีเขียว การยื่นขอใช้ฉลากเขียว แนวโน้มผลิตภัณฑ์อาหารสีเขียว Meaning of green food products, carbon footprint, 4R principles, green product manufacturing process and eco - design, green packaging innovation, green marketing, applying for a green label. Trend of green food products.	2(2-0-4)

รหัสวิชา	ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
FTI2115	เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อาหารหมักและนวัตกรรม Fermented Food Product Technology and Innovation จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับการหมัก เทคโนโลยีการแปรรูปผลิตอาหารหมัก ข้าวหมาก สาโท ไวน์ คีเฟอร์ ไชเดอร์ กิมจิ โยเกิร์ต นมเปรี้ยว ซีอิ๊ว เต้าเจี้ยว เหมเบ้ เป็นต้น นวัตกรรมผลิตภัณฑ์อาหารหมัก การออกแบบบรรจุภัณฑ์ เทคนิคการเก็บรักษาเพื่อยืดอายุการเก็บผลิตภัณฑ์ มาตรฐานผลิตภัณฑ์อาหารหมัก การเสื่อมเสียของอาหารหมัก ปัญหาและแนวทางแก้ไขปัญหาของอาหารหมัก บทปฏิบัติการอาหารหมัก The microbial related in fermentation, fermented food processing technology Khao mak, Sa to, Kefer, Kimchi, Yogurt, Soy sauce, Salted soya bean, Tempeh. Innovative fermented food product, packaging design, storage technique to prolong the shelf life products. Fermented food product standard, deterioration of fermented food product, problem and solution of fermented food product. Laboratories for fermented food products.	3(2-2-5)
FTI2116	อาหารฟังก์ชันและการกล่าวอ้างทางสุขภาพ Functional Food and Health Claims นิยามของอาหารฟังก์ชันและโภชนเภสัชภัณฑ์ ชนิดของสารพฤกษเคมีและสารต้านอนุมูลอิสระจากธรรมชาติ สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพและการทดสอบ การสกัดสารต้านอนุมูลอิสระ การแปรรูปอาหารฟังก์ชัน วิเคราะห์ปริมาณของสารที่ออกฤทธิ์ในผลิตภัณฑ์ ประโยชน์ทางสุขภาพ การออกแบบบรรจุภัณฑ์ การตลาดของผลิตภัณฑ์อาหารฟังก์ชันของไทยและต่างประเทศ ข้อกำหนดและการกล่าวอ้างทางสุขภาพของไทยและต่างประเทศ Definition of functional food and nutraceutical, types of phytochemicals and antioxidant from natural, bioactive compounds and testing, antioxidant extraction, functional food processing, phytochemical content analysis of the products. Health benefit. Packaging design. Functional foods marketing in Thailand and abroad, specification and health claims of Thailand and other countries.	3(2-2-5)
FTI2117	การใช้ประโยชน์จากวัสดุเศษเหลือจากอุตสาหกรรมอาหาร Utilization of Food Industrial Waste แหล่งที่มาของวัสดุเศษเหลือของอุตสาหกรรมอาหาร องค์ประกอบทางเคมี และสมบัติทางกายภาพ เคมี และชีวภาพของวัสดุเศษเหลือจากโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร กระบวนการแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่า การคิดต้นทุน ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง Sources waste of food industry, chemical composition, physic - chemical and biological of waste from food industry. The processing for value added, costing, progress of related technology.	2(2-0-4)

รหัสวิชา	ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
FTI2118	เทคโนโลยีองค์ประกอบอาหาร Food Ingredients Technology องค์ประกอบของวัตถุดิบ โครงสร้าง คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี คุณสมบัติเชิงหน้าที่ในผลิตภัณฑ์อาหาร ปัจจัยในการคัดเลือกองค์ประกอบอาหาร การวิเคราะห์องค์ประกอบด้าน สี กลิ่น รส เครื่องเทศ ไฮโดรคอลลอยด์ แป้ง โปรตีน ไขมัน และสารเจือปนในอาหาร Ingredient composition, structure, physical and chemical properties, functionality in food products. Factors for selection food ingredient, food composition analysis including color, flavor, spice, hydrocolloid, starch, protein, fat and food additives.	2(2-0-4)
FTI2119	เทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูปเครื่องดื่ม Beverage Processing Technology and Innovation บทบาทของเครื่องดื่ม ประเภทของเครื่องดื่ม การผลิตเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์และไม่มีแอลกอฮอล์ การผลิตเครื่องดื่มอัดก๊าซและไม่อัดก๊าซ ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มพื้นบ้าน บรรจุภัณฑ์เครื่องดื่ม การเสื่อมเสียของเครื่องดื่ม เครื่องดื่มฟังก์ชัน นวัตกรรมเครื่องดื่มจากกัญชง กัญชาและกระท่อม การออกแบบบรรจุภัณฑ์ ข้อกำหนดทางกฎหมายที่เกี่ยวข้อง แนวโน้มของผลิตภัณฑ์ Role of beverages, type of beverages, process of alcoholic and non-alcoholic beverages, process of carbonated and non-carbonated beverages, Traditional beverages, beverage packaging, deterioration of beverage, Functional beverage, innovation beverage from Hemp, Cannabis and Kratom, packaging design, legal requirements, trend of beverage products.	3(2-2-5)
FTI2120	นวัตกรรมอาหารจากโปรตีนพืช Innovative Food Plant Protein แหล่งของโปรตีนพืช ชนิดและโครงสร้างของโปรตีน นวัตกรรมการสกัดโปรตีน คุณค่าทางโภชนาการ คุณสมบัติเชิงหน้าที่ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ การออกแบบบรรจุภัณฑ์ แนวโน้มนวัตกรรมอาหารจากพืช บทปฏิบัติการ นวัตกรรมอาหารจากโปรตีนพืช Source of plant-based protein, types and protein structure, innovative protein extraction, nutrition, functionality, product development, packaging design, plant food innovation trends and laboratories of innovative plant-based protein.	3(2-2-5)

รหัสวิชา	ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
FTI3111	การประเมินอายุการเก็บรักษาอาหาร Food Shelf Life Evaluation นิยามของอายุการเก็บรักษา การเสื่อมเสียทางกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ การตรวจวัดคุณภาพผลิตภัณฑ์อาหาร ปัจจัยที่เร่งการเสื่อมเสีย อัตราการเกิดปฏิกิริยา อันดับปฏิกิริยาอันดับต่างๆ การประเมินอายุการเก็บรักษาอาหารแบบสภาวะเร่ง ได้แก่ สมการอาร์เรเนียส และ Temperature Quotient (Q_{10}) บทปฏิบัติการการประเมินคุณภาพและอายุการเก็บอาหาร Defination of shelf life, physical, chemical, and microbiological deterioration, food quality measurement , factors accelerating deterioration. Reaction rate constant, order reaction, shelf life evaluation of food products like Arrhenius equation and temperature Quotient (Q_{10}). Laboratories of shelf life evaluation.	3(2-2-5)
FTI3112	มาตรฐานผลิตภัณฑ์ฮาลาล Halal Products Standard ความหมายฮาลาลและฮารอม ข้อกำหนดและเงื่อนไขของอาหารฮาลาล การเตรียมวัตถุดิบ การเชือดสัตว์ องค์ประกอบของอาหารต้องห้าม กระบวนการผลิต การติดฉลาก กฎหมายและข้อบังคับ การจัดจำหน่ายอาหารฮาลาลภายในประเทศไทยและต่างประเทศ การขอใบรับรองเครื่องหมายฮาลาลของประเทศไทย โอกาสทางธุรกิจของอุตสาหกรรมอาหารฮาลาล Halal and haram meanings. Terms, condition of halal foods. Raw materials preperation, slaughter, compositions of haram foods. Production, labeling, laws and regulations of halal foods. Distribution of halal food in Thailand and abroad. Procedure for halal certification in Thailand. Business opportunities of the halal food Industry.	2(2-0-4)
FTI3113	นวัตกรรมอาหารสำหรับผู้สูงอายุ Innovative Food for Eldely ความหมายและความสำคัญของผู้สูงอายุ การเปลี่ยนแปลงของร่างกาย โภชนาการและอาหารสำหรับผู้สูงอายุ ปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะทุพโภชนาการในผู้สูงอายุ หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อาหาร และการพัฒนานวัตกรรมอาหารสำหรับผู้สูงอายุ The meaning and the importance of the elderly. Body changes, nutrition and diet for the elderly. Risk factors for malnutrition in the elderly. Principles of food innovation design and development for the elderly.	2(2-0-4)

รหัสวิชา ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา หน่วยกิต

FTI3114 เทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูปขนมอบ 3(2-2-5)

Bakery Processing Technology and Innovation

องค์ประกอบผลิตภัณฑ์ขนมอบ คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีขององค์ประกอบผลิตภัณฑ์ขนมอบที่มีต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์โดยเน้นที่ขนมปังและเค้ก กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ขนมอบ การเสื่อมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ขนมอบ การบรรจุและการเก็บรักษา การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมอบ ขนมอบเพื่อสุขภาพ ขนมอบไร้แป้ง ขนมอบปราศจากกลูเตน นวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ขนมอบ การออกแบบบรรจุภัณฑ์ แนวโน้มความนิยมผลิตภัณฑ์ขนมอบ

Compositions of bakery products, physical and chemical properties of bakery compositions on quality of products focusing on breads and cake products. Study on process of bakery products, deterioration of products, packing and storage, development of bakery products, healthy bakery, flour free bakery, gluten free bakery, innovation of bakery products, packaging design, trend of bakery.

FTI3115 เทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูปเนื้อสัตว์และสัตว์น้ำ 3(2-2-5)

Meat and Fishery Processing Technology and Innovation

โครงสร้างกล้ามเนื้อ สรีระวิทยาและโปรตีนในกล้ามเนื้อ การเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีของเนื้อสัตว์หลังการเชือด คุณภาพเนื้อสัตว์ กระบวนการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ในอุตสาหกรรม ลักษณะทางกายภาพและองค์ประกอบทางเคมีของสัตว์น้ำ การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของสัตว์น้ำ ตลอดจนการตรวจสอบและการควบคุม นวัตกรรมการแปรรูปเนื้อสัตว์และสัตว์น้ำในอุตสาหกรรม การเสื่อมเสียคุณภาพ เทคโนโลยีการบรรจุ และการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ การสุขาภิบาลโรงงาน การใช้ประโยชน์จากส่วนเหลือทิ้งและผลพลอยได้ การออกแบบบรรจุภัณฑ์ และฝึกทักษะการแปรรูปในห้องปฏิบัติการ

The muscle structure, physiology and muscle protein, biochemistry of meat and post-mortem changes, meat quality, processing of meat products, physical appearance and chemical composition of fishery, quality change of fishery, inspection and quality control, innovative processing of meat and fishery product, deterioration of products, packing and storage technology, factory sanitation, waste utilization and by product, packaging design and laboratory practice.

รหัสวิชา	ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
FTI3116	เทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูปผักและผลไม้ Fruit and Vegetable Processing Technology and Innovation ความสำคัญของการแปรรูปผักและผลไม้ คุณสมบัติทางกายภาพ เคมีและชีววิทยาของผักและผลไม้ การเปลี่ยนแปลงภายหลังการเก็บเกี่ยว ปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยว การยืดอายุการเก็บรักษา กระบวนการแปรรูปผักและผลไม้ ผักผลไม้ตัดแต่งสด นวัตกรรมการยืดอายุการเก็บรักษาและผลิตภัณฑ์แปรรูปผักและผลไม้ การออกแบบบรรจุภัณฑ์ การศึกษาดูงานและการฝึกทักษะปฏิบัติ Importance of fruit and vegetable technology, physical, chemistry and biology properties of fruits and vegetables. Postharvest technology, extended shelf life, processing of fruit and vegetables. Fresh cut fruit and vegetables processing. Innovation of fruit and vegetable shelf - life extension and products. Packaging design. Farm and packing house field trips and laboratory practice.	3(2-2-5)
FTI3117	เทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูปโกโก้และช็อคโกแลต Cocoa and Chocolate Processing Technology and Innovation สายพันธุ์โกโก้ การเก็บเกี่ยวผลผลิต กระบวนการหมัก การอบแห้ง การคั่ว และการบด เมล็ดโกโก้ องค์ประกอบทางเคมีและประโยชน์ของโกโก้ การตกผลึกไขมันช็อคโกแลต ความแตกต่างระหว่างโกโก้และช็อคโกแลต ชนิดของช็อคโกแลต การเสื่อมเสียของช็อคโกแลต แบบ fat bloom และ sugar bloom นวัตกรรมการแปรรูปโกโก้และช็อคโกแลต ของเหลือทิ้งจากกระบวนการผลิต การออกแบบบรรจุภัณฑ์ บทปฏิบัติการการแปรรูปโกโก้และช็อคโกแลต Cocoa cultivars, harvesting, fermentation, drying, roasting and conching cacao nib processing, chemical composition and health benefit of cocoa, chocolate tempering. Different between cocoa and chocolate, types of chocolate, chocolate deterioration, fat bloom and sugar bloom. Cocoa and chocolate processing innovation. Food waste from cocoa processing. Packaging design. Laboratories of cocoa and chocolate processing.	3(2-2-5)
FTI3118	ผลิตภัณฑ์น้ำมันและไขมันเพื่อสุขภาพ Fat and Oil Products for Health องค์ประกอบ คุณสมบัติทางกายภาพเคมีของไขมันและน้ำมัน แหล่งของน้ำมันดี อาโวคาโด งาขี้ม่อน เมล็ดแฟลกซ์ ปลาแซลมอน ปลาทะเล การสกัดน้ำมัน ประโยชน์ทางโภชนาการ กรดไขมัน โอเมก้า 3, 6, 9 และ plant sterol การวิเคราะห์คุณภาพของน้ำมัน การเก็บรักษา การเสื่อมเสียของน้ำมัน การพัฒนาผลิตภัณฑ์ Composition, physic - chemistry properties. Sources of good oil, avocado, pweilla seed, flax seed, salmon, sea fish etc. Oil extraction, nutritional value, omega 3 6 9 and plant sterol. Quality analysis, storage, deterioration, products development.	2(2-0-4)

รหัสวิชา	ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
FTI3119	การวิเคราะห์อันตรายและการควบคุมจุดวิกฤต Hazard Analysis and Critical Control Points อันตรายทางด้าน กายภาพ เคมี จุลินทรีย์ และสารก่อภูมิแพ้ การป้องกันและลดความเสี่ยง การวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม การกำหนดจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม กำหนดค่าวิกฤต การตรวจติดตาม ปฏิบัติการแก้ไข การกำหนดการทวนสอบ การกำหนดระบบเอกสาร การบันทึกข้อมูล กรณีศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์อันตราย	2(2-0-4)
	Physical, chemical, biological and allergen hazard. Prevention and reduce risk. Hazard analysis and critical control point (HACCP). Defining critical control point, setting critical limit, monitoring, setting corrective action, setting procedures for validation, setting document system, record data. Case study of hazard analysis.	
FTI3120	พิษวิทยาทางอาหาร Food Toxicology หลักเบื้องต้นของพิษวิทยา ชนิดของสารพิษในอาหาร กลไกการเกิดพิษ การดูดซึม การสลายตัว และการขับออกของสารพิษ หลักการทางเภสัชจลศาสตร์ การเปลี่ยนแปลงของสารพิษในสิ่งมีชีวิต ปัจจัยทางชีวภาพที่มีผลต่อการทำลายสารพิษ การก่อกลายพันธุ์และการก่อรูป การเกิดมะเร็ง การเกิดสารพิษในกระบวนการแปรรูปอาหาร การประเมินความปลอดภัยของสารเคมีที่ใช้ในอาหาร การทดสอบความเป็นพิษ กรณีศึกษาประเด็นปัญหาด้านสารพิษปนเปื้อนอาหารในปัจจุบัน	2(2-0-4)
	Basic principle of toxicology, types of toxins in food, mechanisms of toxicity, absorption, decomposition and excretion of toxins. Principles of pharmacokinetics, change of toxins in living organisms, biological factors that affect the destruction of toxins. Mutation and cancer formation, toxins in food processing, safety assessment of chemicals used in food. Case study of current food poisoning issue.	
FTI4111	การจัดการความปลอดภัยอาหารในงานบริการอาหาร Food Safety Management for Food Service ความสำคัญด้านความปลอดภัยอาหาร มาตรฐานความปลอดภัยอาหารในงานบริการอาหาร การบริหารจัดการ สถานที่ผลิตอาหาร การควบคุมการปฏิบัติงาน การล้างทำความสะอาด การจัดการขยะและสิ่งปฏิกูล การควบคุมป้องกันสัตว์พาหะนำโรค สุขอนามัยส่วนบุคคล การศึกษาดูงานบริการอาหาร กรณีศึกษาการประเมินมาตรฐานร้านอาหาร	3(3-0-6)
	The importance of food safety and food safety standards in food service. Management of food premises, operational control, cleaning, waste management, control of animal carrier and personal hygiene. Food service field trip and food safety standard audit case study.	

รหัสวิชา	ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
FTI4112	การตลาดอิเล็กทรอนิกส์ Electronic Marketing ความหมายและลักษณะของการตลาดอิเล็กทรอนิกส์ แนวคิดเกี่ยวกับพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ทางด้านธุรกิจนวัตกรรมอาหาร การวิเคราะห์สิ่งแวดล้อม พฤติกรรมผู้บริโภค เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานทางการตลาด กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์อาหารและผู้ประกอบการอาหาร	3(3-0-6)
	Definition and characteristics of electronic marketing. The concept of electronic commerce of food innovation business, environmental analysis, consumer behavior. Technologies related to marketing operations. Laws relating to food electronic commerce and entrepreneur.	
FTI4113	การจัดการธุรกิจอาหารขนาดกลางและขนาดย่อม Small and Medium Food Enterprises Management ลักษณะและคุณสมบัติของธุรกิจอาหารขนาดกลางและขนาดย่อม การบริหารงาน ปัญหาของธุรกิจอาหารขนาดกลางและขนาดย่อม การเริ่มต้นประกอบธุรกิจการลงทุน การจัดหาเงินทุน การจัดการองค์การ การปฏิบัติงาน โครงสร้างของตลาดและการดำเนินกลยุทธ์ทางการตลาด ข้อได้เปรียบ-เสียเปรียบของธุรกิจอาหารขนาดกลางและขนาดย่อม ความสัมพันธ์ของส่วนต่างๆ การตลาดการเงิน การบริหารทรัพยากรมนุษย์ การผลิต กฎหมายที่เกี่ยวข้อง การวางแผนเชิงกลยุทธ์ทางนวัตกรรมอาหาร การประเมินผลการดำเนินงาน แนวโน้มและบทบาทของธุรกิจอาหารขนาดกลางและขนาดย่อมในประเทศไทย	3(3-0-6)
	Characteristics of small and medium food businesses. Management, problem of small and medium food business. Starting a business, financing, organization and operation. Market structure and implementation of marketing strategies. Advantages - disadvantages of small and medium food businesses. Relationships of various segments, financial markets, human resource management, law, strategic food innovation planning, performance appraisal. Trends and role of small and medium food enterprises in Thailand.	

รหัสวิชา	ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
FTI4114	หลักการจัดการธุรกิจด้านอาหาร Principle of Food Business Management แนวคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับการจัดการธุรกิจอาหาร ประเภทของธุรกิจอาหาร การจัดหาแหล่ง ทุน บุคลากรและสถานที่ การจัดการการตลาด การบัญชีและการใช้ข้อมูลทางการเงิน การควบคุมต้นทุน และคุณภาพอาหาร การคาดการณ์ทิศทางและตลาดธุรกิจอาหาร Basic concepts in food business management. Type of food business, financing source, personnel and location. Marketing management, accounting and financial information, cost and food quality control, predicting the direction and marketing of food businesses.	3(3-0-6)
FTI4115	เทคโนโลยีการจัดและบริการอาหาร Food Catering and Service Technology หลักการจัดและบริการอาหาร รูปแบบการจัดระบบการบริการอาหาร การพัฒนารายการ อาหาร การกำหนดราคา การระบุตลาดเป้าหมาย ทักษะการบริหารระบบ การเตรียม การขนส่ง การ เก็บรักษา และการบริการอาหาร เทคนิคการเพิ่มยอดขายอาหารและการบริการ รวมทั้งชนิดของ อาหาร การประดับตกแต่ง การจัดแสดง และการประชาสัมพันธ์ การศึกษาดูงานบริการอาหารและการ ฝึกปฏิบัติ Principle of food service, food service system, menu, pricing development, target identification, administrative skills. Preparation, transportation, storage and food service. Techniques to increase food sales and services, including types of food, food decoration, food exhibition and public relations. Food service field trip and laboratory practice.	2(1-2-3)
FTI4116	การจัดการธุรกิจเฟรนไชส์ Franchise Business Management กระบวนการ หลักเกณฑ์ นโยบายและกลยุทธ์ในการจัดการธุรกิจแฟรนไชส์ การวิเคราะห์ ความเป็นไปได้ในการทางธุรกิจ การติดต่อ กระบวนการในการสร้างสรรค์โอกาสทางธุรกิจ กฎหมาย จริยธรรมและจรรยาบรรณในการประกอบธุรกิจ Processes, policies and strategies for managing franchise businesses. Feasibility analysis of business, contact, processes to create business opportunities. Law, ethics and morals of business.	2(2-0-4)

รหัสวิชา	ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
FTI4117	การจัดการการส่งออกและนำเข้า Export and Import Management รูปแบบและลักษณะของตลาดส่งออกและนำเข้า การติดต่อซื้อขาย เงื่อนไขการค้า การขนส่ง การชำระเงิน การเสนอราคา การต่อรองราคา และพิธีการศุลกากร Forms and characteristics of export and import markets. Trading, incoterms, transportation, payment, bidding, bargain, and customs.	3(3-0-6)
FTI4118	การเงินธุรกิจ Business Finance การบริหารจัดการทางการเงิน การตัดสินใจทางการเงิน การวิเคราะห์ผลตอบแทนของธุรกิจ การจัดหาเงินทุน การวางแผนกำไร การจัดทำงบการเงินล่วงหน้า การกำหนดนโยบายการจ่ายเงินปันผล Financial management, financial decisions, business return analysis, financing profit planning, preparation of advance financial statements and dividend payment policy.	2(2-0-4)

3. กลุ่มวิชา ฝึกประสบการณ์วิชาชีพหรือสหกิจศึกษา

รหัสวิชา	ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
FTI4503	การเตรียมฝึกประสบการณ์ Preparation for Professional Experience Training การฝึกปฏิบัติการวิชาชีพ พัฒนาทักษะ ความรู้ความสามารถ เจตคติในวิชาชีพ กฎระเบียบข้อบังคับต่างๆ ในโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร เตรียมความพร้อมสู่การฝึกประสบการณ์วิชาชีพในโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร Professional practice, skills development, knowledge, professional attitude. Rules in food industrial plant. Preparation for experience training in food industries.	1(45)

รหัสวิชา	ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
FTI4504	<p>การฝึกประสบการณ์วิชาชีพ Professional Experience Training วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : FTI4503 การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพ</p> <p>การฝึกประสบการณ์วิชาชีพทางด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหาร ในโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร หน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมอาหาร หรือ ผู้ประกอบการ Startup/SME เรียนรู้ระบบการผลิต การควบคุมคุณภาพและประกันคุณภาพ ระบบการบริหารและการจัดการโรงงาน เรียนรู้การใช้ชีวิตและการทำงานในโรงงาน สรุปผลการเรียนรู้จากการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ จัดทำรูปเล่มรายงานและนำเสนอด้วยวาจา</p> <p>Prerequisite: Preparation for Experience Training (FTI4503)</p> <p>Professional practical training in food innovation in food industries, government sectors or Startup/SME. Study on production, quality control and assurance, administration and management system. Learning to work in food industry. Summary results from experience training. Reporting and presentation.</p>	6(495)
FTI4505	<p>การเตรียมฝึกสหกิจศึกษา Preperation for Co – operative Education หลักการแนวคิด กระบวนการของสหกิจศึกษา ระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง ความรู้พื้นฐานในการปฏิบัติงาน การสื่อสารและมนุษยสัมพันธ์ การพัฒนาบุคลิกภาพ ระบบการบริหารคุณภาพในสถานประกอบการ เทคนิคการนำเสนอ การเขียนรายงาน การศึกษาและค้นคว้าเอกสารในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการฝึกงาน การพัฒนาโครงการการศึกษาวิจัยสำหรับสหกิจศึกษา</p> <p>Concept principles, processes of co - operative education. Relevant regulations, basic knowledge for work, communication and human relations, personality development. Quality management system in the establishment, presentation techniques, report writing, documentary study related to job training. Research proposal development for co-operative education.</p>	1(45)

รหัสวิชา	ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
FTI4506	สหกิจศึกษา Co-operative Education วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : FTI4505 การเตรียมฝึกสหกิจศึกษา การบูรณาการความรู้ในห้องเรียนกับประสบการณ์การทำงาน การฝึกประสบการณ์ทำงานจริง เน้นการแก้ปัญหาในสถานประกอบการ การเสริมสร้างให้เกิดการพัฒนาทักษะด้านอาชีพ การทำวิจัยหรือปัญหาพิเศษที่เป็นปัญหาของสถานประกอบการ ทำรูปเล่มรายงานพร้อมนำเสนอต่อสถานประกอบการและอาจารย์ที่ปรึกษาเมื่อสิ้นสุดการปฏิบัติงาน Prerequisite: Preparation for Co-operative Education (FTI4505) Work integrated Learning (WIL). Experience training and working as the employee. Focus on problems solving, professional skill development. Research project for co-operative establishments solving problems. Reporting and presentation.	6(495)

3.2 ชื่อ-สกุล ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ที่	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระงานสอน/สัปดาห์				
							2565	2566	2567	2568	2569
1	นางนุกูล อินทกุล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ (สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร)	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	การศึกษาและพัฒนาสังคม เทคโนโลยีการอาหาร วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร	มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2558	12	12	12	12	12
						2532					
						2530					
2	นายสาโรจน์ ปัญญามงคล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ (สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร)	วท.ม. วท.บ.	เทคโนโลยีการอาหาร อุตสาหกรรมเกษตร	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2537	12	12	12	12	12
						2530					
3	นางวาสนา แก้วโพธิ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ (สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร)	ศศ.ม. วท.บ.	การวิจัยและพัฒนาท้องถิ่น วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร	สถาบันราชภัฏเชียงราย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2545	9	9	9	9	9
						2528					
4	นางสาวพรหทัย พุทธรัน	อาจารย์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	วิทยาศาสตร์การอาหาร (หลักสูตรนานาชาติ) เทคโนโลยีการอาหาร เทคโนโลยีการอาหารและ โภชนาการ	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	2562	12	12	12	12	12
						2550					
						2547					
5	นางวรรรัตน์ ชัยนการ	อาจารย์	ปร.ด. วท.ม. ทษ.บ.	การศึกษาและพัฒนาสังคม เทคโนโลยีการอาหาร อุตสาหกรรมเกษตร	มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้	2562	12	12	12	12	12
						2540					
						2532					

3.2.2 อาจารย์ผู้สอน

ที่	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระงานสอน/สัปดาห์				
							2565	2566	2567	2568	2569
1	นายประเสริฐ ไวยะกา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ (สาขาชีววิทยา)	วท.ม.	จุลชีววิทยา	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2541	4	4	4	4	4
2	นายวสันต์ มะโนเรือง	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ (สาขาชีววิทยา)	วท.ด.	วิทยาศาสตร์ชีวภาพ	มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง	2554	4	4	4	4	4
3	นางวลีพรรณ รกติกุล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ (สาขาเคมีเชิงฟิสิกส์)	วท.ด.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2551	4	4	4	4	4
4	นางสาวทิพวรรณ ประเสริฐสินธุ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ (สาขาชีววิทยา)	วท.ด.	ชีววิทยาประยุกต์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2556	4	4	4	4	4
5	นางสาวธัญวรัตน์ บุตรสาร	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ (สาขาคณิตศาสตร์)	วท.ด.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2553	4	4	4	4	4
6	นางสาวนิติมา ชัยเสนสุข	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ (สาขาคณิตศาสตร์)	วท.ด.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2556	4	4	4	4	4
7	นางฟ้ารุ่ง สุรินา บุญทิศ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ (สาขาฟิสิกส์)	Ph.D.	Astrophysic	Liverpool John Moores University, UK	2557	4	4	4	4	4
8	นางสาววรลักษณ์ วรรณโล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ (สาขาบัญชี)	ปร.ด.	การศึกษาและพัฒนา สังคม	มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย	2558	4	4	4	4	4
9	นางปิยพร ศรีสม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ (สาขาเคมี)	วท.ด.	เภสัชศาสตร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2550	4	4	4	4	4
10	นางพิรญา ชื่นวงศ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ (สาขาบริหารธุรกิจ)	กจ.ด.	การจัดการธุรกิจ	มหาวิทยาลัยศรีปทุม	2556	4	4	4	4	4

ที่	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระงานสอน/สัปดาห์				
							2565	2566	2567	2568	2569
11	นางสาวมณสิชา ชาวคำ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ (สาขาการท่องเที่ยวและ การโรงแรม)	ศศ.บ	อุตสาหกรรมท่องเที่ยว	มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย	2544	4	4	4	4	4
12	นายเฉลิมชัย คำแสน	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ (สาขาการตลาด)	ปร.ด.	ยุทธศาสตร์การพัฒน ภูมิภาค	มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย	2554	4	4	4	4	4
13	นายสุรินทร์ พิทักษ์สิกุล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ (สาขาบริหารธุรกิจ)	บธ.ด.	บริหารธุรกิจ	มหาวิทยาลัยรังสิต	2560	4	4	4	4	4
14	นายเอกชัย อุตสาหะ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ (สาขาบัญชี)	บธ.ม	การบัญชี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2553	4	4	4	4	4
15	นางสาวปิยดา ยศสุนทร	อาจารย์	วท.ม.	เคมีเทคนิค	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2546	4	4	4	4	4
16	นางสาวสุรัสวดี นางแล	อาจารย์	ปร.ด.	วิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ	มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง	2558	4	4	4	4	4
17	นายธนาบุตร ช่างเรือนงาม	อาจารย์	วท.ม.	คณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยแม่โจ้	2555	4	4	4	4	4
18	นางสาวสุนทรี กรโอชาเลิศ	อาจารย์	วท.ด.	ชีววิทยา	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2555	4	4	4	4	4
19	นางจินดา ศิริตา	อาจารย์	วท.ด.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2551	4	4	4	4	4

อาจารย์พิเศษ

ที่	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระงานสอน/สัปดาห์				
							2565	2566	2567	2568	2569
1	นางพัชรินทร์ ระวียั้ง	รองศาสตราจารย์ (สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร)	Ph.D.	Food Science and Food Human Nutrition	Washington State University, USA	2543	4	4	4	4	4
2	นายรัฐพงศ์ ปกแก้ว	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ (สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร)	Ph.D.	Food Science	National Chiayi University, Taiwan	2556	4	4	4	4	4

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์การวิชาชีพ (การฝึกงานหรือสหกิจศึกษา)

การฝึกประสบการณ์วิชาชีพหรือสหกิจศึกษาหรือการปฏิบัติงานในสถานประกอบการสามารถฝึกได้ทั้งใน หน่วยงานภาครัฐและเอกชนภายในประเทศ ภายใต้การกำกับดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา และตัวแทนสถานประกอบการ หรือหน่วยงานภาครัฐและเอกชน ไม่น้อยกว่า 495 ชั่วโมง ในกรณีสหกิจศึกษาต้องมีการทำโครงการวิจัยร่วมกับสถานประกอบการ การเขียนรายงาน และการนำเสนอผลงาน

4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้

มาตรฐานผลการเรียนรู้ของการฝึกประสบการณ์ภาคสนามของนักศึกษา ประเมินจากความสามารถของนักศึกษาในด้านต่างๆ ดังนี้

4.1.1 มีวินัย ซื่อสัตย์ ตรงต่อเวลา รักษากฎระเบียบ มีความรับผิดชอบ มีจรรยาบรรณวิชาชีพ

4.1.2 มีความรู้และทักษะปฏิบัติในงาน มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง

4.1.3 มีทักษะการสื่อสาร การพูด การเขียน และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

4.2 ช่วงเวลา

ภาคเรียนที่ 2 ของปีการศึกษาที่ 4

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน จัดเต็มเวลาใน 1 ภาคการศึกษา

4.4 การกำหนดคุณสมบัติของนักศึกษาที่จะออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

ผ่านการเรียนวิชาเตรียมฝึกประสบการณ์หรือวิชาเตรียมสหกิจศึกษา ซึ่งเป็นรายวิชาที่เตรียมความพร้อมนักศึกษาก่อนออกไปฝึกประสบการณ์วิชาชีพหรือสหกิจศึกษาของหลักสูตร ซึ่งมีจำนวน 45 ชั่วโมง โดยเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานสหกิจศึกษา ที่ระบุว่า นักศึกษาจะต้องผ่านการเรียนไม่น้อยกว่า 30 ชั่วโมง

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำปัญหาพิเศษหรือโครงการวิจัย

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

ปัญหาพิเศษหรือโครงการวิจัย กรณีเลือกแผนฝึกประสบการณ์วิชาชีพ นักศึกษาจะต้องทำโครงการวิจัยโดยเป็นหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีและนวัตกรรมการอาหาร ภายใต้การกำกับดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาในหลักสูตร กรณีสหกิจศึกษา นักศึกษาต้องทำวิจัยภายใต้โจทย์ของหน่วยงานที่ไปสหกิจศึกษา และมีอาจารย์ประจำหลักสูตรไปประเมินผลงานวิจัยร่วมกับหน่วยงานหรือสถานประกอบการ นักศึกษาต้องทำการวิจัยตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นำเสนอผลงานวิจัยในรูปแบบรายงาน และวาจา มีการจัดนิทรรศการเสนอผลงาน และต้องผ่านการประเมินผลงานวิจัย

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

5.2.1 มีความรู้ด้านการวิจัย สามารถคิดวิเคราะห์ ประมวลผล สรุปผล และให้ข้อเสนอแนะเพื่อพัฒนาและแก้ปัญหาได้

5.2.2 มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการศึกษาค้นคว้าข้อมูล และการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติได้

5.2.3 มีทักษะการสื่อสาร การพูด การเขียน และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

5.3 ช่วงเวลา ภาคการศึกษาที่ 1 และ 2 ของปีการศึกษาที่ 4

5.4 จำนวนหน่วยกิต 6 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

5.5.1 แนะนำการสืบค้นฐานข้อมูลด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหาร ให้ความรู้ด้านขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัย การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

5.5.2 กำหนดชั่วโมงการให้คำปรึกษา จัดทำบันทึกการให้คำปรึกษา ให้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับโครงการวิจัยและปรับปรุงให้ทันสมัยเสมอ

5.5.3 จัดเตรียมห้องปฏิบัติการ วัสดุ อุปกรณ์ และสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำวิจัยสำหรับนักศึกษา

5.6 กระบวนการประเมินผล

5.6.1 ประเมินคุณภาพข้อเสนอโครงการวิจัยโดยอาจารย์ประจำวิชาและอาจารย์ที่ปรึกษา

5.6.2 ประเมินความก้าวหน้าในระหว่างการทำงานวิจัยโดยอาจารย์ประจำวิชาและอาจารย์ที่ปรึกษา โดยจากการสังเกต การรายงานด้วยวาจาและเอกสาร

5.6.3 ประเมินการนำเสนอผลงานวิจัยในรูปแบบโปสเตอร์ โดยอาจารย์ประจำวิชาหรือผู้ประสานงานรายวิชาและอาจารย์ประจำหลักสูตร อีกรอย่างน้อย 2 คน

5.6.4 ประเมินผลการทำงานของนักศึกษาในภาพรวม การติดตามการทำงาน ผลงานที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอน และการรายงานโดยอาจารย์ที่ปรึกษา

หมวดที่ 4
ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
1. มีความตระหนักและทัศนคติที่ดีต่อจรรยาบรรณทางวิชาชีพ	<ul style="list-style-type: none"> • การสอดแทรกในวิชาเรียนที่เกี่ยวกับจรรยาบรรณวิชาชีพ เช่น การวิเคราะห์อาหาร การแปรรูปอาหาร การประกันคุณภาพ การเป็นผู้ประกอบการ และการฝึกวิชาชีพ เป็นต้น
2. มีจิตสำนึกสาธารณะ	<ul style="list-style-type: none"> • จัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร เช่น โครงการจิตอาสา
3. มีทักษะการเป็นผู้นำและการทำงานเป็นทีม	<ul style="list-style-type: none"> • การทำงานเป็นทีมในชั้นเรียน • กิจกรรมการจัดงานแสดงผลงานนักศึกษา
4. มีวินัยและความรับผิดชอบต่อนตนเองและสังคม	<ul style="list-style-type: none"> • การสอดแทรกในวิชาเรียนทุกรายวิชา • การมอบหมายงานให้นักศึกษารับผิดชอบในกิจกรรมต่างๆ
5. มีทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง	<ul style="list-style-type: none"> • การจัดการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง เช่น การค้นคว้าข้อมูลสารสนเทศ กรณีศึกษา และโครงการวิจัย

2. ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาในแต่ละชั้นปี

ชั้นปี	สมรรถนะที่คาดหวัง	คุณลักษณะที่คาดหวัง	ระบบ กลไก กลยุทธ์ และวิธีการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาสมรรถนะที่คาดหวัง (โดยให้เน้นกระบวนการ WIL อย่างเป็นระบบและชัดเจน)
ชั้นปีที่ 1	มีองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ทั่วไป ความรู้ทางด้านความมั่นคงทางอาหาร และนวัตกรรมอาหารเบื้องต้น	<ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถใช้อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ได้ และทดสอบทางวิทยาศาสตร์เบื้องต้นได้ 2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความมั่นคงทางอาหาร และระบบอาหารที่ยั่งยืน 3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับนวัตกรรมอาหารเบื้องต้น 	<ul style="list-style-type: none"> - จัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการเรียน การสอน กับ สถานประกอบการ ในรายวิชาเอกบังคับ การศึกษาดูงานอุตสาหกรรมอาหาร และธุรกิจอาหาร รูปแบบ WIL: Job Shadowing และมีการจัดการอบรมเกี่ยวกับระบบความปลอดภัยอาหาร ตลอดห่วงโซ่อาหาร - การประเมินผลสัมฤทธิ์ พิจารณาจากผลการศึกษา และสัมภาชน์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมอาหารเบื้องต้น

ชั้นปี	สมรรถนะที่คาดหวัง	คุณลักษณะที่คาดหวัง	ระบบ กลไก กลยุทธ์ และวิธีการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาสมรรถนะที่คาดหวัง (โดยให้เน้นกระบวนการ WIL อย่างเป็นระบบและชัดเจน)
ชั้นปีที่ 2	มีองค์ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหารและทักษะการแปรรูปอาหาร	1. สามารถออกแบบพัฒนานวัตกรรมอาหารได้ 2. สามารถแปรรูปนวัตกรรมอาหารได้ 3. สามารถผลิตอาหารและขายได้ในเชิงพาณิชย์ ตั้งแต่ชั้นปีที่ 2 ขึ้นไป และมีรายได้เสริมในระหว่างการศึกษา	- ร่วมมือกับสถานประกอบการ โดยจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการเรียนการสอนกับสถานประกอบการ ในรายวิชาเอกบังคับ วิชา หลักการการแปรรูปอาหาร รูปแบบ WIL: Fieldwork และมีการจัดการอบรม เกี่ยวกับการสร้างแนวคิดนวัตกรรมอาหาร - การประเมินผลสัมฤทธิ์ พิจารณาจากผลการศึกษา และจากการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ
ชั้นปีที่ 3	มีองค์ความรู้และมีทักษะในด้านการประเมินการวิเคราะห์คุณภาพอาหารและธุรกิจอาหาร	1. สามารถประเมินคุณภาพในด้าน กายภาพ จุลินทรีย์ เคมี และทางประสาทสัมผัสอาหารได้ 2. มีความรู้ในด้านกฎหมายอาหารและการประกันคุณภาพอาหาร 3. มีความรู้ในด้านการทำธุรกิจอาหาร การตลาด การเงิน และการลงทุน	- ร่วมมือกับสถานประกอบการ โดยจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการเรียนการสอนกับสถานประกอบการ ในรายวิชาเอกบังคับ วิชาการวิเคราะห์อาหาร รูปแบบ WIL: Fieldwork และมีการจัดการอบรม เกี่ยวกับการขออนุญาตสถานที่ผลิตอาหารและการขึ้นทะเบียนอาหาร - การประเมินผลสัมฤทธิ์ พิจารณาจากผลการศึกษา และจากแบบทดสอบทางด้านการประเมินคุณภาพอาหาร
ชั้นปีที่ 4	มีทักษะด้านการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหาร	1. มีความรู้และทักษะในด้านการเป็นผู้ประกอบการอาหาร 2. สามารถเป็นนักนวัตกรรมอาหารได้ 3. สามารถเป็นผู้ประกอบการอาหารได้	- การปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการในรูปแบบสหกิจศึกษา 1 ภาคการศึกษา โดยเน้นการทำ Work Base Learning โครงการหรืองานวิจัย และมีการจัดการอบรม เกี่ยวกับการเป็นผู้ประกอบการธุรกิจอาหาร - การประเมินผลสัมฤทธิ์ จากผลการฝึกประสบการณ์และสหกิจศึกษาและจากการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ

3. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

3.1 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

3.1.1 ผลการเรียนรู้ ด้านคุณธรรมจริยธรรม

1. มีความซื่อสัตย์ สุจริตและประพฤติตนให้เป็นแบบอย่างที่ดีในสังคม
2. มีวินัยตรงต่อเวลา และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
3. รู้จักช่วยเหลือผู้อื่น มีความเอื้ออาทรต่อผู้อื่นและสังคม

3.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. ส่งเสริมให้มีการกำหนดหรือสร้างค่านิยมร่วมในกลุ่มนักศึกษาเรื่องความซื่อสัตย์ สุจริตและประพฤติตนให้เป็นแบบอย่างที่ดีในสังคม
2. ผู้สอนสอดแทรกเนื้อหาเกี่ยวกับคุณธรรม จริยธรรมในเนื้อหาที่สอนทุกรายวิชา
3. การแสดงออกซึ่งการเป็นแบบอย่างที่ดีของอาจารย์ผู้สอนรู้จักช่วยเหลือผู้อื่น มีความเอื้ออาทรต่อผู้อื่นและสังคม
4. ผู้สอนให้ความสำคัญกับการสร้างวินัย การตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบผ่านกิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชา

3.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. ประเมินจากสัมฤทธิ์ผลการเรียนและการทำกิจกรรมของนักศึกษาเปรียบเทียบกับคำอธิบายประกอบกิจกรรมที่มอบหมาย
2. ประเมินพฤติกรรมการเรียนของนักศึกษา เช่น การตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงาน ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม
3. สสำรวจและประเมินจากความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอน

3.2 ด้านความรู้

3.2.1 ผลการเรียนรู้ ด้านความรู้

1. มีความเข้าใจแนวคิด หลักการ ทฤษฎีด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และภาษาศาสตร์
2. สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์และนำความรู้ด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และภาษาศาสตร์ไปปรับใช้ในการศึกษาและใช้ในชีวิตประจำวัน
3. สามารถบูรณาการความรู้ด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และภาษาศาสตร์ และนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนและนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

3.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ ด้านความรู้

1. บูรณาการวิธีการสอนที่มีความหลากหลายเพื่อเสริมสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน

2. เน้นการเรียนการสอนโดยการฝึกปฏิบัติและการศึกษาจากกรณีศึกษา โดยเน้นวิเคราะห์กรณีศึกษาแบบองค์รวมและรอบด้าน

3. เน้นการศึกษาจากสถานการณ์จริง และให้ความสำคัญสามารถบูรณาการความรู้ด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภาษาศาสตร์ และนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนและนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

3.2.3 ยุทธการประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

1. การทดสอบทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ทั้งสอบย่อย สอบระหว่างภาค และสอบปลายภาค

2. ประเมินจากการจัดทำรายงาน การศึกษาค้นคว้าและการศึกษา กรณีศึกษา

3. ประเมินจากการนำเสนอรายงานทั้งที่เป็นรูปเล่มรายงานและการรายงานด้วยวาจา

3.3. ด้านทักษะทางปัญญา

3.3.1 ผลการเรียนรู้ ด้านทักษะทางปัญญา

1. สามารถประยุกต์ความรู้ด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และภาษาศาสตร์กับการแก้ปัญหา

2. มีวิีคิด สามารถสรุปแนวคิดและการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าอย่างมีหลักการและเหตุผล

3. มีวิจารณ์ญาณในการเลือก คิดอย่างมีวิจารณ์ญาณและอย่างเป็นระบบ

3.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ ด้านทักษะทางปัญญา

1. การใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการคิด การวิเคราะห์ และการตัดสินใจ เช่น การอภิปรายกลุ่ม การให้ศึกษาค้นคว้าเรื่องใดเรื่องหนึ่งเป็นการเฉพาะและให้มีการนำเสนอ

2. การให้มีการศึกษาและวิเคราะห์กรณีศึกษา การศึกษาในสถานการณ์จริง

3. การเชิญผู้มีประสบการณ์และความเชี่ยวชาญ มาบรรยายเรื่องวิีคิด สามารถสรุปแนวคิดและการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าอย่างมีหลักการและเหตุผล

3.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ ด้านทักษะทางปัญญา

1. ประเมินจากผลงานที่มอบหมายทั้งในรูปแบบของรายงานและการนำเสนอด้วยวาจา

2. ประเมินจากการสอบ

3.4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

3.4.1 ผลการเรียนรู้ ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. สามารถสื่อสารกับบุคคลอื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและต่างประเทศได้
2. สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นและเคารพในความแตกต่างและการปฏิบัติต่อผู้อื่นอย่างเป็นกัลยาณมิตร
3. มีความรับผิดชอบในการทำงาน สามารถทำงานเป็นทีม และมีส่วนร่วมในกิจกรรม การเรียน การแสวงหาความรู้

3.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. ให้ความสำคัญกับกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการทำงานเป็นทีม
2. มีการกำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบให้ปฏิบัติ
3. ผู้สอนรายวิชาต่างๆ เน้นให้นักศึกษาได้ตระหนักถึงความสำคัญของความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความสำคัญของความรับผิดชอบ

3.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. ประเมินผลจากการทำงานเป็นทีม
2. การให้นักศึกษาประเมินตนเองและประเมินกันเอง
3. การประเมินพฤติกรรมในชั้นเรียน

3.5 ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

3.5.1 ผลการเรียนรู้ ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. สามารถเลือกและประยุกต์คณิตศาสตร์หรือเทคนิคทางสถิติที่เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสม
2. สามารถค้นคว้าความรู้โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและนำมาประยุกต์ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน
3. สามารถสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพและเลือกใช้รูปแบบของการนำเสนอผลงาน รายงานที่เหมาะสมสำหรับกลุ่มบุคคลที่แตกต่างกันได้โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

3.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ

1. จัดให้มีการฝึกการจัดการแก้ไขปัญหาโดยใช้ตัวแบบทางสถิติและคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือ
2. จัดให้มีการทดสอบทักษะและความสามารถในการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารในรูปแบบของภาษาที่เป็นวิชาการ โดยเฉพาะภาษาอังกฤษ
3. ส่งเสริมการใช้ประโยชน์ของอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อพัฒนาขีดความสามารถและศักยภาพการเรียนรู้ของนักศึกษา

3.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ

1. ประเมินจากการให้นำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าทั้งในรูปแบบรูปเล่มรายงานและด้วยวาจา
2. ประเมินโดยการทดสอบทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการศึกษาค้นคว้า
3. ประเมินจากการให้จัดทำข้อสรุปการวิเคราะห์ปัญหาที่ได้รับมอบหมาย

4. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้			3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5. ทักษะการปฏิบัติการ การวิเคราะห์เชิงระบบ ตัวเลข การสื่อสารและ เทคโนโลยีสารสนเทศ		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป															
GEN1001 วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	○	○	○	○	●	●	●	●	○	○	○	○	●	○	○
GEN1002 สุขภาพเพื่อชีวิต	○	●	○	●	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○
GEN1003 เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการสื่อสารและการเรียนรู้	○	○	○	○	●	●	●	●	○	●	○	○	○	●	●
GEN2001 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1	○	●	○	○	●	○	○	○	●	○	○	●	○	○	●
GEN2002 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2	○	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
GEN2003 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารในศตวรรษที่ 21	○	●	○	○	●	●	○	●	●	●	○	○	○	●	○
GEN2004 ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ	○	○	●	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○	○	●
GEN2005 ภาษาอังกฤษเพื่อการประกอบอาชีพ	○	●	○	○	○	●	○	●	○	○	●	○	○	○	●
GEN2006 ภาษาจีนเพื่อการสื่อสารเบื้องต้น	○	○	○	●	●	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○
GEN2007 ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสารเบื้องต้น	○	○	○	○	●	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○
GEN2008 ภาษาพม่าเพื่อการสื่อสารเบื้องต้น	○	○	○	○	●	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○
GEN2009 ภาษาเกาหลีเพื่อการสื่อสารเบื้องต้น	○	○	○	○	●	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○
GEN2010 ภาษาเวียดนามเพื่อการสื่อสารเบื้องต้น	○	○	○	○	●	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○
GEN3001 พลเมืองดี	○	●	○	○	●	○	○	○	●	○	●	○	○	○	●
GEN3002 ศาสตร์พระราชา	○	●	○	●	○	○	○	●	○	○	○	●	○	○	●

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้			3.ทักษะทางปัญญา			4.ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5.ทักษะการปฏิบัติการ การวิเคราะห์เชิงระบบ ตัวเลข การสื่อสารและ เทคโนโลยีสารสนเทศ			
	○	●	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○
GEN3003 วิถีวัฒนธรรม	○	●	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○
GEN3004 ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	●	○	●	○	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○
GEN3005 สุนทรียสร้างสรรค์	○	●	○	○	○	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○
GEN3006 การเมืองและกฎหมายโลก	○	●	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○
GEN3007 สมรรถนะของบัณฑิต	○	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○
GEN3008 ประชาคมอาเซียน	○	●	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○
GEN3009 การเมืองการปกครองของไทย	○	●	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○
GEN3010 กฎหมายในชีวิตประจำวัน	○	●	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○
GEN3011 ทักษะชีวิต	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
GEN4001 การออกกำลังกายเพื่อชีวิต	●	●	○	●	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○
GEN4002 พลังงานกับการดำเนินชีวิต	○	●	○	○	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○
GEN4003 การรู้เท่าทันการสื่อสาร	○	○	○	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○
GEN4004 การเป็นผู้ประกอบการในเขตเศรษฐกิจพิเศษ	○	○	○	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○
GEN4005 สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน	○	●	○	○	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○
GEN4006 กฎหมายกับการประกอบอาชีพในยุคดิจิทัล		○		○	●	●	●			○	○			○	○	
GEN4007 สมาธิเพื่อพัฒนาชีวิต		○		○	●	●	●			○	○			○	○	
GEN4008 มนุษย์ สังคม เศรษฐกิจ และการพัฒนา	○	●	○	○	●	○	●	○	○	○	○	○		○	○	
GEN4009 จิตอาสาเพื่อการพัฒนาท้องถิ่นกับการบริการสังคม	●	●	○	●	●	●		○	●		○	○	○	○	○	

5. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านของหมวดวิชาเฉพาะ

บัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหาร จะมีมาตรฐานผลการเรียนรู้อย่างน้อย 5 ด้านตามที่กำหนดในเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร ระดับปริญญาตรี พ.ศ.2558

5.1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

5.1.1 ผลการเรียนรู้ ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 5.1.1.1 มีความซื่อสัตย์สุจริต มีจิตสำนึกและตระหนักต่อจรรยาบรรณวิชาชีพ
- 5.1.1.2 มีวินัย มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
- 5.1.1.3 มีจิตสาธารณะ

5.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาผลการเรียนรู้ ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 5.1.2.1 การเรียนรู้จากสถานการณ์จริง และกิจกรรมเพื่อพัฒนา
- 5.1.2.2 การสอดแทรกเนื้อหาเกี่ยวกับคุณธรรม จริยธรรม ในเนื้อหาวิชาที่สอน
- 5.1.2.3 การแสดงออกซึ่งการเป็นแบบอย่างที่ดีของอาจารย์ผู้สอน

5.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 5.1.3.1 นักศึกษาประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเองก่อนและหลังการเรียน
- 5.1.3.2 การสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกของนักศึกษา
- 5.1.3.3 สัมภาษณ์และประเมินจากความคิดเห็นของเพื่อนร่วมชั้นเรียน

5.2. ด้านความรู้

5.2.1 ผลการเรียนรู้ ด้านความรู้

- 5.2.1.1 มีความรู้ ความเข้าใจหลักการและเนื้อหาสาระสำคัญรายวิชา ทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ
- 5.2.1.2 สามารถเชื่อมโยงและประยุกต์ใช้ความรู้ภาคทฤษฎีไปสู่ภาคปฏิบัติได้
- 5.2.1.3 สามารถบูรณาการความรู้ เพื่อใช้ในการทำงาน และการศึกษาค้นคว้าด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหาร

5.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาผลการเรียนรู้ ด้านความรู้

5.2.2.1 ผู้สอนให้ภาพรวมความรู้ก่อนเข้าสู่บทเรียน การสรุปย้าความรู้ใหม่หลังบทเรียนพร้อมกับเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม การเชื่อมโยงความรู้จากวิชาหนึ่งไปสู่อีกวิชาหนึ่งในระดับที่สูงขึ้น

5.2.2.2 ผู้สอนมีการสอนแบบเน้นทักษะนักศึกษา ในศตวรรษที่ 21

5.2.2.3 การเลือกใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ ได้แก่ การบรรยาย การทบทวน การฝึกปฏิบัติการ และเทคนิคการสอนที่เน้นการศึกษาที่มุ่งผลลัพธ์ (Outcome based education) โดยให้ผู้เรียนเป็นสำคัญ เช่น การเรียนแบบร่วมมือ การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน การเรียนโดยการค้นคว้าด้วยตนเอง

5.2.2.4 การเรียนรู้จากสถานการณ์จริง จากการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ หรือการปฏิบัติงานจริงในอุตสาหกรรมอาหาร การศึกษาดูงาน การฟังบรรยายจากวิทยากรภาคอุตสาหกรรม และนักวิชาการนอกสถาบันในหัวข้อที่น่าสนใจและทันสมัย

5.2.2.5 มีการสอนแบบออนไลน์ ในบางสถานการณ์ที่จำเป็น และมีการประเมินผลจากการเรียนรู้แบบออนไลน์ เพื่อให้นักศึกษาเกิดองค์ความรู้มากที่สุด

5.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ ด้านความรู้

5.2.3.1 ประเมินจากผลงานนักศึกษา การบ้าน การจัดทำรายงาน การศึกษาค้นคว้า และการนำเสนอโครงการ

5.2.3.2 ประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้และการฝึกปฏิบัติของนักศึกษา โดยการทดสอบย่อย การสอบกลางภาค และปลายภาคการศึกษา

5.2.3.3 ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

5.3. ด้านทักษะทางปัญญา

5.3.1 ผลการเรียนรู้ ด้านทักษะทางปัญญา

5.3.1.1 สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ ในการคิดวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางการแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ

5.3.1.2 สามารถบูรณาการความรู้เชิงวิชาการและทักษะปฏิบัติ นำไปประยุกต์ใช้ในการพิจารณา การตัดสินใจ และการปฏิบัติได้อย่างมีหลักการและเหตุผล

5.3.1.3 สามารถทำความเข้าใจและประเมินข้อมูลสารสนเทศจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย เพื่อหาข้อสรุปและตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม

5.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาผลการเรียนรู้ ด้านทักษะทางปัญญา

5.3.2.1 การใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการคิด การวิเคราะห์ และการตัดสินใจ เช่น การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง การนำเสนอรายงานการศึกษา การอภิปรายกลุ่ม ร่วมกับอาจารย์ในกรณีศึกษา หรือสถานการณ์จริงที่เกี่ยวข้อง

5.3.2.2 การฝึกทักษะปฏิบัติในห้องปฏิบัติการที่เชื่อมโยงกับภาคทฤษฎี เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ และทักษะทางปัญญาจากการลงมือปฏิบัติจริง

5.3.2.3 การทำโครงการ ในประเด็นปัญหาที่นักศึกษาสนใจ เพื่อให้เกิดการคิดวิเคราะห์ และมีทักษะปัญญาในการแก้ปัญหาอย่างเหมาะสม

5.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ ด้านทักษะทางปัญญา

5.3.3.1 ประเมินจากการมีส่วนร่วมในการอภิปราย การจัดทำรายงาน และการนำเสนอด้วยวาจา ทั้งรายกลุ่มและรายบุคคล

5.3.3.2 ประเมินโดยการสอบข้อเขียนที่ต้องใช้ทักษะทางปัญญา

5.4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

5.4.1 ผลการเรียนรู้ ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ

5.4.1.1 มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย ทั้งงานรายบุคคลและกลุ่ม

5.4.1.2 สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่น ในฐานะผู้นำหรือสมาชิกกลุ่มได้

5.4.1.3 สามารถวางแผนการทำงาน รับผิดชอบในการเรียนรู้และพัฒนาตนเอง

5.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาผลการเรียนรู้ ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

5.4.2.1 มอบหมายการทำงาน ทั้งงานรายบุคคลและรายกลุ่ม

5.4.2.2 มอบหมายการทำงานแบบกลุ่มย่อยที่สลับหมุนเวียนสมาชิกกลุ่ม และตำแหน่งหน้าที่ในกลุ่ม

5.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

5.4.3.1 ประเมินผลจากพฤติกรรมการทำงานเป็นทีม

5.4.3.2 นักศึกษาประเมินตนเอง และการประเมินจากเพื่อนร่วมชั้นเรียน

5.5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.5.1.1 สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์และสถิติที่เกี่ยวข้อง ในการวิเคราะห์ สรุปผล และให้ข้อเสนอแนะได้

5.5.1.2 สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อรวบรวมข้อมูล ติดตามความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและสถานการณ์ของโลก และสื่อสารข้อมูลแนวความคิดได้อย่างเหมาะสม

5.5.1.3 สามารถใช้ภาษาในการสื่อสารข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.5.2.1 การมอบหมายงานที่ต้องใช้ทักษะในการวิเคราะห์ หรือคำนวณ

5.5.2.2 การมอบหมายงานที่มีการสืบค้นข้อมูล การรวบรวม และการเรียบเรียงข้อมูล โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.5.2.3 การมอบหมายงานที่มีการเรียบเรียงนำเสนอเป็นภาษาเขียน การนำเสนอด้วยวาจา และใช้สื่อประกอบการนำเสนอ

5.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.5.3.1 การประเมินจากผลการปฏิบัติงานหรือผลการสอบข้อเขียนของนักศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การใช้สถิติ

5.5.3.2 การประเมินผลการสืบค้นข้อมูลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ

5.5.3.3 การประเมินรายงานและการนำเสนองานด้วยวาจา

6. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

- ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้			3. ทักษะ ทางปัญญา			4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5. ผลการเรียนรู้ด้าน ทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
กลุ่มวิชาเฉพาะพื้นฐาน																
SCI1001	หลักชีววิทยา	●	●	○	●	●		○	●	○	●	●	●		●	●
SCI1002	หลักเคมี	●	●	○	●	●	○	○	●		●	●		○	●	●
SCI1003	หลักคณิตศาสตร์		●	○	●	○		○	○	○	●		○	●	○	
SCI1004	หลักฟิสิกส์	●	○	○	●	●		●	●		●	●	○	●	○	●
SCI1005	เทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับวิทยาศาสตร์	●	○		○	●		○	○	○	○	●		●	●	
SCI1006	สถิติสำหรับวิทยาศาสตร์	○	○	○	●	●	○	●		○		●	○	●	○	

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้			3. ทักษะ ทางปัญญา			4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบต่อ สังคม			5. ผลการเรียนรู้ด้าน ทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ			
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน-วิชาเอกบังคับ																	
FTI1301	เทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหารเบื้องต้น	●	●	○	●	●	○	●	●	○	○	○	○	○	●	○	●
FTI1302	การจัดการระบบอาหารที่ยั่งยืน	●	○	○	●	●	○	●	○	○	○	○	○	○	●	○	○
FTI1501	การศึกษาฐานธุรกิจอาหารและอุตสาหกรรม อาหาร	○	●	●	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○	●	○	○
FTI2101	เคมีอาหาร	●	○	○	●	○	●	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○
FTI2102	โภชนาการและการกำหนดอาหาร	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	●	○	●
FTI2201	การควบคุมการผลิตและการจัดการโรงงานอาหาร	●	○	○	●	●	○	●	○	○	○	○	○	○	●	○	○
FTI2301	หลักการการแปรรูปอาหาร	●	○	○	●	○	●	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○
FTI2302	การสร้างแนวคิดและพัฒนาผลิตภัณฑ์นวัตกรรม อาหาร	●	●	○	●	●	○	●	●	○	○	○	○	○	●	○	●
FTI2303	เทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูปอาหาร	●	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	○	○	●	●	
FTI3102	การวิเคราะห์อาหาร	●	○	○	●	○	○	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○
FTI3201	การประกันคุณภาพอาหารและกฎหมายอาหาร	●	●	○	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	●	○	○
FTI3202	จุลชีววิทยาอาหารและนวัตกรรม	●	○	○	●	○	○	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○
FTI3301	การวิจัยผู้บริโภคและการประเมินคุณภาพอาหาร ทางประสาทสัมผัส	●	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	○	○	●	●	○

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้			3. ทักษะ ทางปัญญา			4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5. ผลการเรียนรู้ด้าน ทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
FTI3302	วิศวกรรมอาหาร	●	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	○	●	●	○
FTI3303	เทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหารอนาคต	●	○	○	●	●	○	●	○	○	○	○	○	●	○	○
FTI3304	นวัตกรรมบรรจุภัณฑ์อาหารและการออกแบบ	●	○	○	●	●	○	●	○	○	○	○	○	●	●	○
FTI3401	การจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม	●	○	○	●	●	○	●	○	○	○	○	○	●	○	○
FTI3402	การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนในสินทรัพย์ ดิจิทัล	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○	○	○	●	●	○
FTI3501	สัมมนาทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหาร	●	●	○	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●	●
FTI4401	ทักษะการเป็นผู้ประกอบการอาหาร	●	●	○	●	●	○	●	○	○	○	○	○	●	○	○
FTI4502	ปัญหาพิเศษทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหาร	●	●	○	●	●	●	●	●	●	○	○	○	●	●	●

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้			3. ทักษะ ทางปัญญา			4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5. ผลการเรียนรู้ด้าน ทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน-วิชาเอกเลือก																
FTI2111	เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อาหารพื้นบ้าน	●	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○
FTI2112	เทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูปผลิตภัณฑ์นม	●	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○
FTI2113	เทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูปธัญชาติและถั่ว	●	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○
FTI2114	เทคโนโลยีอาหารฉลากเขียวและนวัตกรรม	●	○	○	●	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○
FTI2115	เทคโนโลยีอาหารหมักและนวัตกรรม	●	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○
FTI2116	อาหารฟังก์ชันและการกล่าวอ้างทางสุขภาพ	●	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○
FTI2117	การใช้ประโยชน์จากวัสดุเศษเหลือจากอุตสาหกรรมอาหาร	●	○	○	●	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○
FTI2118	เทคโนโลยีองค์ประกอบอาหาร	●	○	○	●	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○
FTI2119	เทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูปเครื่องดื่ม	●	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○
FTI2120	นวัตกรรมอาหารจากโปรตีนพืช	●	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○
FTI3111	การประเมินอายุการเก็บรักษาอาหาร	●	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○
FTI3112	มาตรฐานผลิตภัณฑ์ฮาลาล	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○
FTI3113	นวัตกรรมอาหารสำหรับผู้สูงอายุ	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○
FTI3114	เทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูปขนมอบ	●	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○
FTI3115	เทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูปผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์และสัตว์น้ำ	●	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้			3. ทักษะ ทางปัญญา			4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบต่อ			5. ผลการเรียนรู้ด้าน ทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
FTI3116	เทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูปผักและ ผลไม้	●	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	○	●	●	○
FTI3117	เทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูปไก่ และซ็อกโกแลต	●	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	○	●	●	○
FTI3118	ผลิตภัณฑ์น้ำมันและไขมันเพื่อสุขภาพ	○	●	○	●	○	○	●	○	○	○	○	○	●	○	○
FTI3119	การวิเคราะห์อันตรายและการควบคุมจุดวิกฤต	●	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	○	○	●	○
FTI3120	พิษวิทยาทางอาหาร	○	●	○	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	●	○
FTI4111	การจัดการความปลอดภัยอาหารในงานบริการ อาหาร	○	●	○	●	○	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○
FTI4112	การตลาดอิเล็กทรอนิกส์	●	○	○	●	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	○
FTI4113	การจัดการธุรกิจอาหารขนาดกลางและขนาดย่อม	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	●	○	○
FTI4114	หลักการจัดการธุรกิจด้านอาหาร	○	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●
FTI4115	เทคโนโลยีการจัดและบริการอาหาร	○	●	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○
FTI4116	การจัดการธุรกิจเฟรนไชส์	○	●	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○
FTI4117	การจัดการการส่งออกและนำเข้า	○	●	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○
FTI4118	การเงินธุรกิจ	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○	○	○	●	○	○

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้			3. ทักษะ ทางปัญญา			4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5. ผลการเรียนรู้ด้าน ทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ			
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
กลุ่มวิชา ฝึกประสบการณ์วิชาชีพหรือสหกิจศึกษา																	
FTI4503	การเตรียมฝึกประสบการณ์	○	○	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○
FTI4505	การเตรียมฝึกสหกิจศึกษา	○	○	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○
FTI4504	การฝึกประสบการณ์วิชาชีพ	●	●	○	●	●	○	○	●	○	●	○	○	●			
FTI4506	สหกิจศึกษา	●	●	○	○	●	●	●	●	○	●	○	○	●	●	●	

หมวดที่ 5

หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

การวัดผลให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ.2563 (ภาคผนวก ง.)

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

มีคณะกรรมการบริหารหลักสูตรรับผิดชอบเรื่องกระบวนการทวนสอบมาตรฐาน การวัดผลสัมฤทธิ์ให้มีการทวนสอบในเรื่องต่างๆ ดังนี้

- 2.1 การประเมินและตรวจสอบ รายงานรายวิชา ผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาแต่ละรายวิชา
- 2.2 การจัดทำข้อสอบมาตรฐานสำหรับรายวิชาที่มีผู้สอนหลายคน
- 2.3 การเปรียบเทียบการให้คะแนนข้อสอบในแต่ละข้อในแต่ละรายวิชา โดยเฉพาะรายวิชาที่มีผู้สอนหลายคน
- 2.4 มีคณะกรรมการประเมินข้อสอบของแต่ละรายวิชา
- 2.5 มีการสอบวัดสมรรถนะวิชาการและวิชาชีพเฉพาะก่อนสำเร็จการศึกษา (Specific Exit-Exam)
- 2.6 การประเมินสัดส่วนการสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาตามเวลาภาคเรียนปกติที่สามารถสำเร็จการศึกษาได้ตามโครงสร้างหลักสูตรและแผนการเรียน
- 2.7 การประเมินความพึงพอใจต่อผลการปฏิบัติงานของนักศึกษาที่เข้ารับการฝึกประสบการณ์วิชาชีพหรือสหกิจศึกษาในสถานประกอบการโดยการสัมภาษณ์ผู้บริหาร หัวหน้างาน พี่เลี้ยงในหน่วยงานที่รับนักศึกษาเข้ารับการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ
- 2.8 การประเมินความพึงพอใจผลการปฏิบัติงานของนายจ้างและผู้ใช้บัณฑิต
- 2.9 การประเมินเส้นทางอาชีพและความก้าวหน้าทางอาชีพ (Career Path) ของบัณฑิตที่ปฏิบัติงานในวิชาชีพทางด้านอาหารและธุรกิจที่เกี่ยวข้อง
- 2.10 การประเมินอัตราการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้นของบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตร

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

(ก) ระดับปริญญาตรี

- 3.1 ศึกษารายวิชาครบตามโครงสร้างหลักสูตรภายในระยะเวลาที่กำหนด
- 3.2 สอบผ่านการสอบเกณฑ์การประกันมาตรฐานขั้นต่ำก่อนสำเร็จการศึกษาสำหรับบัณฑิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย (Exit Exam) ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และเทคโนโลยีสารสนเทศ
- 3.3 สอบผ่านการทดสอบสมรรถนะวิชาการและวิชาชีพเฉพาะสาขา (Specific Exit Exam) ตามที่คณะกรรมการบริหารหลักสูตรกำหนด
- 3.4 คะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00 จากระบบ 4 ระดับคะแนน
- 3.5 อื่น ๆ ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ว่าด้วยการจัดการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2563 (ภาคผนวก ง.)

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

1.1 จัดให้มีการปฐมนิเทศอาจารย์ใหม่ให้มีความเข้าใจในบทบาทหน้าที่ พันธกิจ แนวนโยบายของมหาวิทยาลัย สถาบันและคณะ ตลอดจนวัตถุประสงค์และเป้าหมายในหลักสูตร

1.2 ให้ความรู้เกี่ยวกับระบบประกันคุณภาพการศึกษา และกฎระเบียบต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 พัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

2.1.1 สนับสนุนให้อาจารย์ได้เข้าร่วมอบรมการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลรวมทั้งวิธีการผลิต และการใช้สื่อการสอนที่ทันสมัย

2.1.2 สนับสนุนให้อาจารย์ทำวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน

2.1.3 สนับสนุนด้านการศึกษาต่อ การฝึกอบรม การดูงานทางวิชาการ และวิชาชีพในองค์กรต่างๆ

2.2 พัฒนาทักษะด้านการวิจัย

2.2.1 ส่งเสริมให้อาจารย์ได้พัฒนาทักษะด้านการวิจัย การพัฒนาข้อเสนอโครงการวิจัยเพื่อรับการสนับสนุนจากแหล่งทุนวิจัย

2.2.2 ส่งเสริมให้อาจารย์ได้ทำงานวิจัยเพื่อพัฒนาสร้างมูลค่าเพิ่มผลผลิตในท้องถิ่น และต่อยอดในเชิงพาณิชย์ร่วมกับผู้ประกอบการในทุกระดับ

2.2.3 สนับสนุนให้อาจารย์ทำงานวิจัยอย่างต่อเนื่อง และนำเสนอผลงานในการประชุมวิชาการทั้งในระดับชาติ และนานาชาติ

2.3 พัฒนาทักษะด้านการบริการวิชาการ

2.3.1 ส่งเสริมให้อาจารย์ได้พัฒนาทักษะด้านการบริการวิชาการ การประเมินความต้องการและการวางแผนการทำงานร่วมกับชุมชน การถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีแก่ชุมชนและสังคม

2.3.2 สนับสนุนให้อาจารย์ได้มีส่วนร่วมในการทำงานตามพระราชบัญญัติเพื่อพัฒนาท้องถิ่น

2.3.3 สนับสนุนให้อาจารย์ได้บูรณาการการเรียนการสอนและการบริการวิชาการเพื่อพัฒนาท้องถิ่น และพัฒนานักศึกษา

2.4 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

2.4.1 การมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวกับการพัฒนาความรู้ และ
คุณธรรม

2.4.2 สนับสนุนให้อาจารย์ทำงานวิจัยอย่างต่อเนื่อง และนำเสนอผลงานในการประชุม
วิชาการทั้งในระดับชาติ และนานาชาติ

2.4.3 สนับสนุนให้อาจารย์ทำผลงานวิชาการ เพื่อขอกำหนดตำแหน่งทางวิชาการ

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การกำกับมาตรฐาน

มีวิธีการกำกับมาตรฐานหลักสูตรเพื่อให้สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนี้

1.1 ดำเนินการโดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตร ซึ่งประกอบด้วยรองคณบดีฝ่ายวิชาการ ประธานหลักสูตรหรือหัวหน้าโปรแกรมวิชา และอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร โดยมีคณบดีเป็นผู้กำกับดูแลให้คำแนะนำ และกำหนดนโยบายการปฏิบัติงานให้เป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติเป็นสำคัญ

1.2 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ทำหน้าที่ในการวางแผนการจัดการเรียนการสอนร่วมกับอาจารย์ผู้สอนและผู้บริหารของคณะ ติดตามและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับหลักสูตร เพื่อใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น พิจารณาความเหมาะสมของผู้สอนในแต่ละรายวิชา รวมถึงมีการเสนอแนะผู้สอนในรายวิชาเกี่ยวกับแนวทางในการสอนเพื่อให้มีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร

2. บัณฑิต

บัณฑิตหลักสูตรเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหาร มีความรู้ และทักษะในการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหารในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมอาหาร การวางแผนและควบคุมกระบวนการผลิต การควบคุมและการประกันคุณภาพ การสุขาภิบาลและความปลอดภัยอาหาร การเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์อาหาร รวมถึงการเป็นผู้ประกอบการอาหารในท้องถิ่นและมีความรู้ความสามารถในการจัดการธุรกิจด้านอาหาร

บัณฑิตสามารถประกอบอาชีพในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตอาหาร หรือโรงงานอุตสาหกรรมอื่นที่เกี่ยวข้อง ทำหน้าที่ในฝ่ายการผลิต ฝ่ายการวางแผนการผลิต ฝ่ายวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ฝ่ายควบคุมและประกันคุณภาพ ฝ่ายสุขาภิบาลและความปลอดภัย และฝ่ายขาย สามารถประกอบอาชีพในหน่วยงานราชการและรัฐวิสาหกิจ โดยทำหน้าที่เป็นนักวิทยาศาสตร์ นักวิชาการ นักวิจัยและพัฒนา เป็นเจ้าหน้าที่วิเคราะห์โครงการทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับอาหาร นอกจากนี้ ยังสามารถประกอบอาชีพในธุรกิจบริการอาหารและการจัดการด้านอาหารได้ และเป็นเจ้าของธุรกิจอาหารเองได้

หลักสูตรมีการสำรวจการดำเนินงานทำของบัณฑิตภายหลังจบการศึกษา มีการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ หลักสูตรมีการติดตามผลงานของนักศึกษา และผู้สำเร็จการศึกษาโดยระบุตามปีการศึกษา และมีการจำแนกผลงานที่เผยแพร่ออกเป็นภายในสถาบัน และภายนอกสถาบัน

3. นักศึกษา

มีกระบวนการในการดำเนินการ ดังต่อไปนี้

3.1 กระบวนการรับนักศึกษาและการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา

หลักสูตรได้กำหนดจำนวนนักศึกษาที่รับเข้าจำนวน 60 คนต่อปีการศึกษา โดยขั้นตอนในการรับผู้เรียนเข้าศึกษาในหลักสูตรฯ เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย หลักสูตรมีการเตรียมความพร้อมของนักศึกษา โดยจัดการปฐมนิเทศนักศึกษาก่อนเข้าศึกษา การจัดค่ายปรับพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และภาษาอังกฤษ

3.2 การให้คำปรึกษาวิชาการและแนะแนว

มหาวิทยาลัยมีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาแก่นักศึกษาของหลักสูตร เพื่อให้คำปรึกษาในการวางแผนการเรียนของนักศึกษา และกำหนดให้อาจารย์ที่ปรึกษาต้องกำหนดชั่วโมงการให้คำปรึกษา เพื่อให้ นักศึกษาสามารถเข้าปรึกษาได้ นอกจากนี้ ในแต่ละรายวิชาอาจารย์ผู้สอนจะติดตามความก้าวหน้าทางด้านวิชาการ โดยกำหนดระบบการติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียนให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและมีการให้คำปรึกษาเพิ่มเติมนอกห้องเรียนสำหรับนักศึกษาที่ต้องการ

3.3 การคงอยู่ การสำเร็จการศึกษา

หลักสูตรมีการติดตามจำนวนนักศึกษาที่คงอยู่ จำนวนนักศึกษาที่ลาออกและจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาตามปีการศึกษาเพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการปรับปรุงคุณภาพ และการบริหารจัดการหลักสูตร

3.4 ความพึงพอใจ และผลการจัดการข้อร้องเรียนของนักศึกษา

หลักสูตรมีการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาต่อหลักสูตรในด้านต่างๆ เช่น การให้บริการด้านปรึกษาทางวิชาการ และแนะแนวการใช้ชีวิตให้แก่ นักศึกษา ความพึงพอใจด้านสภาพแวดล้อม ทั้งทางกายภาพ สังคม และจิตใจ ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการบริการสิ่งอำนวยความสะดวกที่เอื้อต่อการเรียน การจัดการข้อร้องเรียนของนักศึกษาโปรแกรมวิชาจะมีการแต่งตั้งคณะกรรมการพิจารณาข้อร้องทุกข์ และดำเนินการตามความเหมาะสมและยุติธรรม

4. อาจารย์

มีกระบวนการในการดำเนินการ ดังต่อไปนี้

4.1 การรับอาจารย์ใหม่

การรับอาจารย์ใหม่เป็นไปตามระเบียบและข้อกำหนดของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย โดยคณะฯ เป็นผู้กำหนดคุณสมบัติและคุณสมบัติที่ต้องการ ดำเนินการโดยประกาศต่อสาธารณะ ตรวจสอบข้อมูลและประวัติในใบสมัคร สอบข้อเขียนและ/หรือสอบสัมภาษณ์ โดยอาจมีการทดสอบความสามารถเป็นกรณีไป

4.2 การบริหารและพัฒนาอาจารย์

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และคณาจารย์ผู้สอน มีการประชุมร่วมกันเพื่อวางแผนในการจัดการเรียนการสอน ประเมินผลและให้ความเห็นชอบการประเมินผลรายวิชา เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนปรึกษาหารือแนวทางที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายของหลักสูตร เพื่อให้บัณฑิตมีผลการเรียนรู้อย่างน้อยเป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ

มหาวิทยาลัยฯ มีการส่งเสริมและพัฒนาอาจารย์ประจำหลักสูตรให้มีประสบการณ์ตรงกับสาขาวิชาที่สอน โดยสนับสนุนการฝึกอบรม การดูงานทางวิชาการ การประชุมวิชาการ ทั้งในและต่างประเทศ ส่งเสริมการศึกษา ค้นคว้า และวิจัย เพื่อสร้างองค์ความรู้ พัฒนาการเรียนการสอน และการบริการวิชาการแก่สังคม

5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

มีกระบวนการในการดำเนินการ ดังต่อไปนี้

5.1 การออกแบบหลักสูตร

ดำเนินการออกแบบหลักสูตรให้สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร พ.ศ. 2558 และให้มีความทันสมัย โดยนำความคิดเห็นจากผู้ใช้บัณฑิต ศิษย์เก่าและผู้เชี่ยวชาญ รวมถึงสถานการณ์และทิศทางการพัฒนาประเทศ นโยบายและ ยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยฯ เป็นข้อมูลประกอบการพัฒนาหลักสูตรเทคโนโลยีและนวัตกรรม การ อาหาร ที่สอดคล้องกับความต้องการของสังคม

5.2 การวางระบบผู้สอนและกระบวนการจัดการเรียนการสอน

หลักสูตรมีเกณฑ์การกำหนดผู้สอน ซึ่งต้องมีคุณวุฒิตรงตามสาขา มีประสบการณ์ ผลงานวิชาการ หรือมีความชำนาญในรายวิชาที่สอน นอกจากนั้น ยังส่งเสริมให้นักศึกษาได้มีโอกาส เพิ่มพูนความรู้จากวิทยากรผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์วิชาชีพโดยตรงและการศึกษาดูงานจาก สถานที่ยั่งยืน

ในด้านการจัดกระบวนการเรียนการสอน อาจารย์ผู้สอนต้องจัดทำแผนการจัดการเรียน การสอน (มคอ.3) ที่สอดคล้องกับหลักสูตร ซึ่งคณะกรรมการบริหารหลักสูตรมีการกำกับ ติดตาม และตรวจสอบ นอกจากนั้น ยังเปิดโอกาสให้นักศึกษาประเมินคุณภาพการสอน และความเหมาะสม ของเนื้อหาในแต่ละรายวิชา เพื่อให้ผู้สอนได้ใช้ประกอบการปรับปรุงแผนการสอนให้สอดคล้องและ เหมาะสมกับผู้เรียน

5.3 การประเมินผู้เรียน

หลักสูตรมีการประเมินผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรมีการกำกับ ติดตาม และตรวจสอบ โดยการพิจารณาแผนการเรียน การสอนและรายละเอียดเกณฑ์การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ซึ่งอาจารย์ผู้สอนต้องมีการแจ้งชี้แจงให้ นักศึกษาทราบในสัปดาห์แรกของการจัดการเรียนการสอน และใช้เครื่องมือการประเมินที่หลากหลาย ทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ การสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนเป็นรายบุคคลและการทำงานเป็นกลุ่ม โดยแจ้งให้

นักศึกษาทราบผลการประเมินตามช่วงเวลาที่กำหนด นอกจากนั้น มีการพิจารณารายงานผลการจัดการเรียนการสอน การทวนสอบ เพื่อพิจารณาความผิดปกติของผลการประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตร เพื่อใช้ในการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนในปีการศึกษาต่อไป

5.4 ผลการดำเนินงานหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ

อาจารย์ประจำหลักสูตรจะรายงานผลการดำเนินงานประจำปี ในแบบรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร (มคอ.7) ซึ่งจะแสดงรายละเอียดของผลการดำเนินการตามตัวบ่งชี้การดำเนินงานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาที่ปรากฏในข้อที่ 7

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

มีกระบวนการในการดำเนินการดังต่อไปนี้

6.1 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

โปรแกรมวิชาใช้ทรัพยากรการเรียนการสอนทั้งหนังสือ ตำรา และการสืบค้นผ่านฐานข้อมูลจากสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศของมหาวิทยาลัยและคณะ นอกจากนั้น โปรแกรมวิชา มีห้องปฏิบัติการรวมถึงวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เพื่อรองรับการจัดการเรียนการสอนในสาขาเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหาร ได้แก่ ห้องปฏิบัติการเคมีอาหารและการวิเคราะห์อาหาร ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาอาหาร ห้องปฏิบัติการควบคุมคุณภาพอาหาร ห้องปฏิบัติการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ห้องปฏิบัติการแปรรูปอาหาร โรงงานแปรรูปอาหารต้นแบบ และบุคลากร สิ้นค้าในการฝึกทักษะการเป็นผู้ประกอบการอาหาร

6.2 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

โปรแกรมวิชาได้จัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม โดยผ่านช่องทางคณะ และมหาวิทยาลัยฯ ซึ่งมีระบบการจัดสรรงบประมาณทั้งจากเงินงบประมาณแผ่นดินและเงินรายได้ ในการจัดหาอุปกรณ์ เครื่องมือ สารเคมี และวัสดุต่างๆ ที่จำเป็นในการเรียนการสอน รวมถึงการปรับปรุงห้องเรียนและห้องปฏิบัติการ ให้มีความพร้อมและเพียงพอ และสนับสนุนให้คณาจารย์ขอทุนวิจัยเพื่อใช้ในการทำปัญหาพิเศษของนักศึกษา

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีการศึกษา				
	2565	2566	2567	2568	2569
1. อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และ ทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	✓	✓	✓	✓	✓
2. มีรายละเอียดของหลักสูตรครอบคลุมหัวข้อตาม แบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ	✓	✓	✓	✓	✓
3. มีรายละเอียดของรายวิชาและประสบการณ์ ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และ ประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ. 5 และ 6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาค การศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตาม แบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปี การศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตาม มาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ.3 และ 4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอนหรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว	✓	✓	✓	✓	✓
8. อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศ หรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	✓	✓	✓	✓	✓
9. อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	✓	✓	✓	✓	✓
10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อย กว่าร้อยละ 50 ต่อปี	✓	✓	✓	✓	✓
11. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/ บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อย กว่า 3.5 จากคะแนน 5.0				✓	✓
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิต ใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0					✓

หมวดที่ 8 การประเมิน และปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

ช่วงก่อนการสอนควรมีการประเมินกลยุทธ์การสอนโดยทีมผู้สอนหรือระดับโปรแกรมวิชา และ/หรือการปรึกษาหารือกับผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรหรือวิธีการสอน ส่วนช่วงหลังการสอนควรมีการวิเคราะห์ผลการประเมินการสอนโดยนักศึกษา และการวิเคราะห์ผลการเรียนของนักศึกษา

ด้านกระบวนการนำผลการประเมินไปปรับปรุง สามารถทำได้รวบรวมปัญหา/ข้อเสนอแนะ เพื่อปรับปรุง และกำหนดประธานหลักสูตรและทีมผู้สอนนำไปปรับปรุงและรายงานผลต่อไป

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

การประเมินทักษะดังกล่าวสามารถทำได้ดังนี้

- 1) ประเมินโดยนักศึกษาในแต่ละวิชา
- 2) การสังเกตการณ์ของผู้รับผิดชอบหลักสูตร/ประธานหลักสูตร และ/หรือทีมผู้สอน
- 3) ภาพรวมของหลักสูตรประเมินโดยบัณฑิตใหม่
- 4) การทดสอบผลการเรียนรู้ของนักศึกษาเทียบเคียงกับสถาบันอื่นในหลักสูตรเดียวกัน

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

การประเมินหลักสูตรในภาพรวม โดยสำรวจข้อมูลจาก

- 1) นศ.ปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่
- 2) ผู้ว่าจ้าง หรือหัวหน้าสถานประกอบการ
- 3) ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
- 4) สำรวจสัมฤทธิ์ผลของบัณฑิต

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

ต้องผ่านการประกันคุณภาพหลักสูตร และจัดการเรียนการสอนตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF) พ.ศ. 2552 และตัวบ่งชี้เพิ่มเติมข้างต้น รวมทั้งการผ่านการประเมินการประกันคุณภาพภายใน (IQA)

4. การทบทวนผลการประเมินและการวางแผนปรับปรุงหลักสูตรและแผนกลยุทธ์การสอน

- 1) รวบรวมข้อเสนอแนะ/ข้อมูล จากการประเมินจากนักศึกษา ผู้ใช้บัณฑิต ผู้ทรงคุณวุฒิ
- 2) วิเคราะห์ทบทวนข้อมูลข้างต้น โดยผู้รับผิดชอบหลักสูตร / ประธานหลักสูตร
- 3) เสนอการปรับปรุงหลักสูตรและแผนกลยุทธ์ (ถ้ามี)

ภาคผนวก

ภาคผนวก

- ภาคผนวก ก คณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร
- ภาคผนวก ข คณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตร
- ภาคผนวก ค ประวัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร
- ภาคผนวก ง ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ.2563
- ภาคผนวก จ ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายว่าด้วยการดำเนินงานระบบคลังหน่วยกิต ระดับอุดมศึกษา พ.ศ 2563
- ภาคผนวก ฉ ตารางเปรียบเทียบหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 กับหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและนวัตกรรมกรรมการอาหาร หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
- ภาคผนวก ช สำเนาผลงานวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ตามเกณฑ์ของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมกรรมการอาหาร หลักสูตรปรับปรุง พุทธศักราช 2565

ภาคผนวก ก
สำเนาคำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร



คำสั่งมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
ที่ ๓๑๓๗/๒๕๖๔

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชานวัตกรรมอาหารและการเป็นผู้ประกอบการ พุทธศักราช ๒๕๖๕

เพื่อให้การดำเนินงานการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมอาหาร และการเป็นผู้ประกอบการ พุทธศักราช ๒๕๖๕ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และมีประสิทธิภาพ ถูกต้องตามมาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี ของสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๑(๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ.๒๕๔๗ มหาวิทยาลัย จึงแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมอาหาร และการเป็นผู้ประกอบการ พุทธศักราช ๒๕๖๕ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังต่อไปนี้

- | | |
|----------------------------------------|---------------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.พรหทัย พุทธวัน | ประธานกรรมการ |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์วาสนา แก้วโพธิ์ | กรรมการ |
| ๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาโรจน์ ปัญญามงคล | กรรมการ |
| ๔. อาจารย์ ดร.วรรัตน์ ชัยนการ | กรรมการ |
| ๕. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นุกูล อินทกุล | กรรมการและเลขานุการ |
| ๖. นายชิษณุพงศ์ บรรจง | ผู้ช่วยเลขานุการ |

หน้าที่ พัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TOF) พ.ศ.๒๕๕๒ และประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่องเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ.๒๕๕๘

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๑๔ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๔

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรชัย มุ่งไธสง)
รักษาราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

ภาคผนวก ข
สำเนาคำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร



คำสั่งมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

ที่ ๓๗๓๒/๒๕๖๔

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต
สาขาวิชานวัตกรรมอาหารและการเป็นผู้ประกอบการ
หลักสูตรปรับปรุง พุทธศักราช ๒๕๖๕

เพื่อให้การดำเนินการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมอาหาร และการเป็นผู้ประกอบการ หลักสูตรปรับปรุง พุทธศักราช ๒๕๖๕ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ บรรลุวัตถุประสงค์สูงสุด

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๓ (๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ.๒๕๔๗ มหาวิทยาลัย จึงแต่งตั้งคณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมอาหาร และการเป็นผู้ประกอบการ หลักสูตรปรับปรุง พุทธศักราช ๒๕๖๕ ประกอบด้วย บุคคลดังต่อไปนี้

๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์วาลนา แก้วโพธิ์	ประธานกรรมการ
๒. รองศาสตราจารย์ ดร.พัชรินทร์ ระเบียบัน	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัฐพงศ์ ปกแก้ว	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
๔. ดร.ประมษฐ์ ชุ่มยิ้ม	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
๕. นางไศรยา พรินทรากุล	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
๖. นายเสนีย์ พูนพันธ์	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
๗. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤศ อินทกุล	กรรมการ
๘. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาโรจน์ ปัญญามงคล	กรรมการ
๙. อาจารย์ ดร.วรรัตน์ ชัยนการ	กรรมการ
๑๐. อาจารย์ ดร.พรหทัย พุทธิวัน	กรรมการและเลขานุการ
๑๑. นายฉิมพลีพงศ์ บรรจง	ผู้ช่วยเลขานุการ

หน้าที่ ดำเนินการวิพากษ์หลักสูตร และให้ข้อเสนอแนะต่อโครงสร้างหลักสูตร ตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ ตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี ของสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ข้อปฏิบัติ/ประกาศ/ระเบียบ/ข้อบังคับมหาวิทยาลัย โดยต้องรักษามาตรฐานทางวิชาการ มาตรฐานวิชาชีพ และคำนึงถึงความสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐาน ของสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม รวมถึงความเหมาะสมของหลักสูตรในด้านต่างๆ

พียงนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๒ กันยายน พ.ศ. ๒๕๖๔

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรชัย มุ่งไธสง)

รักษาราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

ข้อสรุปมติที่ประชุมกรรมการวิพากษ์หลักสูตร
(ร่าง) หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหาร
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.

วันที่ 9 กันยายน 2564 เวลา 9.00-12.00 น ผ่านการประชุมแบบออนไลน์

ผู้เข้าร่วมประชุม

1. ผศ. วาสนา แก้วโพธิ์	ประธานกรรมการ
2. รองศาสตราจารย์ ดร. พัชรินทร์ ระวัง	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รัฐพงศ์ ปกแก้ว	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
4. ดร.ปรเมษฐ์ ชุ่มยิ้ม	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
5. นางไศรยา พรินทรากุล	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
6. นายเสนีย์ พูนพันธ์	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
7. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นุกูล อินทกุล	กรรมการ
8. อาจารย์ ดร.พรหทัย พุทธวัน	กรรมการและเลขานุการ
9. นายชิษณุพงศ์ บรรจง	ผู้ช่วยเลขานุการ

สรุปมติที่ประชุม

กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ และคณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตร ได้มีมติสรุปเกี่ยวกับ (ร่าง) หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหาร หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ดังนี้

1. จำนวนหน่วยกิต 129 หน่วยกิตมีความเหมาะสม ชื่อหลักสูตรมีความใหม่น่าสนใจ ในหมวดข้อมูลทั่วไป ให้อัพเดทข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์อาหาร และเพิ่มความเห็นของผู้ใช้บัณฑิต
2. เสนอแนะเพิ่มวิชา การควบคุมการผลิตและการจัดการโรงงานอาหาร วิชาทางด้านสินทรัพย์ดิจิทัล วิชาทางด้านการเงินธุรกิจ และควรรายวิชา การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส จากวิชาเอกเลือกมาเป็นวิชาแกน
3. ควรตัดวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ จุลชีววิทยา ซึ่งมี 4 หน่วยกิต เพราะในวิชาแกนของสาขา ก็มีวิชาดังกล่าว และเสนอแนะให้เพิ่มวิชาแกนของสาขาแทน
4. วิชาเอกบังคับและวิชาเอกเลือกมากกว่าร้อยละ 70% มีเทคโนโลยีและนวัตกรรม แต่ยังมีบางรายวิชาเช่น วิชาจุลชีววิทยาอาหารและนวัตกรรม วิชาเทคโนโลยีผักและผลไม้ และวิชาเทคโนโลยีการแปรรูปเนื้อสัตว์และสัตว์น้ำ ควรมีการเพิ่มนวัตกรรมต่างๆในรายละเอียดวิชา
5. ควรเพิ่มรูปแบบการทำวิจัย นอกเหนือจากสหกิจศึกษาเพียงอย่างเดียว เพื่อเป็นทางเลือกให้นักศึกษาและไว้เป็นตัวเลือกในสถานการณ์ที่ไม่สามารถไปสหกิจศึกษาได้
6. ควรเพิ่มทักษะการสอนนักศึกษาในศตวรรษที่ 21 และการสอนแบบออนไลน์ ในหัวข้อกลยุทธ์จัดการเรียนการสอน
7. วิชาทางด้านการเป็นผู้ประกอบการ ยังขาดเนื้อหาบางประเด็นเช่น การสร้างเรื่องราวผลิตภัณฑ์การสร้างแบรนด์ การสร้างทีม การออกแบบธุรกิจ การตลาดแบบ social marketing อาจไม่ต้องเพิ่มรายวิชาใหม่ แต่เห็นควรนำไปเพิ่มเติมในคำอธิบายรายวิชาอื่นๆ

8. ควรมีการจัดอบรมหรือบรรยายพิเศษในหัวข้อ การเป็นผู้ประกอบการอาหาร โดยเชิญผู้เชี่ยวชาญทางด้านธุรกิจอาหารมาบรรยาย

9. วิชาทางด้าน การเงิน การตลาด และการจัดการธุรกิจอาหาร ควรระบุชื่อผู้สอนและระบุสาขาวิชา

10. ในส่วนของการศึกษาดูงานหรือสหกิจศึกษา ควรเชื่อมโยงกับอุตสาหกรรมอาหารใหญ่ๆ หรือศึกษาดูงานกับผู้ประกอบการอาหารรุ่นใหม่ที่ประสบความสำเร็จ

11. ในการรับเข้านักศึกษาที่เป็นต่างชาติควรระบุเงื่อนไขเพิ่มเติม เพราะการสื่อสารแค่ภาษาไทยได้ อาจไม่สามารถเรียนวิชาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้

12. ควรเพิ่มจริยธรรมการศึกษาในมนุษย์ในรายวิชา การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

13. ควรเพิ่มเติมรายละเอียด การจดสิทธิบัตร แทรกในรายวิชาที่เกี่ยวข้อง

ภาคผนวก ค

ประวัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร

ประวัติ และผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ชื่อ -สกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นุกูล อินทกุล

ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ (สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร)

ประวัติการศึกษา

ปร.ด. (การศึกษาและพัฒนาสังคม)	มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย	พ.ศ. 2558
วท.ม. (เทคโนโลยีการอาหาร)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	พ.ศ. 2532
วท.บ. (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	พ.ศ. 2530

ประวัติการทำงาน

2560 - 2564	รองคณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
2555 - 2560	อาจารย์ประจำสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

ผลงานวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่

นุกูล อินทกุล, วรลักษณ์ วรรณโล, พรหทัย พุทธรวัน, ธิญญา มุลตัน, สุรินทร์ บุญทราย และ
ชิษณุพงศ์ บรรจง. (2564). การพัฒนาผลิตภัณฑ์แคแรกเกอร์ปราศจากกุเตนจาก
แป้งข้าวและแป้งกล้วย สีน้าไอทอปอ้าเภอแม่ลาว จังหวัดเชียงราย. *วารสาร
การเกษตรราชภัฏ คณะเกษตรศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี*, 20(1),
เดือนมกราคม - มิถุนายน 2564. หน้า 24-32.

รายวิชาที่รับผิดชอบในหลักสูตร

FTI2101	เคมีอาหาร
FTI2102	โภชนาการและการกำหนดอาหาร
FTI3102	การวิเคราะห์อาหาร
FTI3120	พิษวิทยาทางอาหาร
FTI3116	เทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูปผักและผลไม้
FTI3113	นวัตกรรมอาหารสำหรับผู้สูงอายุ



คำสั่งมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

ที่ 654/2549

เรื่อง เลื่อนและแต่งตั้งข้าราชการ


อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 74 แห่งพระราชบัญญัติระเบียบข้าราชการพลเรือน
ในสถาบันอุดมศึกษา พ.ศ. 2547 มาตรา 35 มาตรา 42 และมาตรา 47 แห่งพระราชบัญญัติระเบียบ
ข้าราชการครู พ.ศ. 2523 และมาตรา 78 วรรคสอง แห่งพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการกระทรวง
ศึกษาธิการ พ.ศ. 2546 ประกอบกับหนังสือสำนักงาน ก.ค. ที่ ศธ 1503/29460 ลงวันที่ 8 กรกฎาคม 2529
ที่ ศธ 1503/17782 ลงวันที่ 15 มิถุนายน 2530 ที่ ศธ 1502(สมต.)/ว 10 ลงวันที่ 22 มิถุนายน 2538
มติ ก.ม. ตามหนังสือสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ที่ ศธ 0509.2/ว 470 ลงวันที่ 28 มีนาคม 2548
และโดยอนุมัติสภามหาวิทยาลัย ทำหน้าที่ อ.ก.ค. สำนักงานสภาสถาบันราชภัฏ ในการประชุมครั้งที่
4/2549 เมื่อวันที่ 21 เมษายน 2549 ให้เลื่อนข้าราชการผู้ได้รับคัดเลือกขึ้นแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จำนวน 1 ราย ดังบัญชีรายละเอียดแนบท้ายคำสั่งนี้

สั่ง ณ วันที่ 21 เมษายน พ.ศ. 2549

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานพ ภาสศิริไธธรรม)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

**บัญชีรายละเอียดการเลื่อนและแต่งตั้งข้าราชการให้ดำรงตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์
แนบท้ายคำสั่งมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายที่ 654/2549 สั่ง ณ วันที่ 21 เมษายน พ.ศ. 2549**

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่งและส่วนราชการเดิม				ตำแหน่งที่เลื่อนและแต่งตั้ง				ตั้งแต่วันที่	หมายเหตุ		
		วุฒิ/วิชาเอก	ตำแหน่ง/ สังกัด	ตำแหน่ง เลขที่	เงินเดือน ระดับ ขั้น	ตำแหน่ง/ สังกัด	ตำแหน่ง เลขที่	ให้ได้รับเงินเดือน ระดับ ขั้น					
1	นาง นฤดี อินทกุล	วท.บ. (วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีการ อาหาร) วท.ม. (เทคโนโลยี การอาหาร)	อาจารย์ 2 มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงราย	0164	7	16,910	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงราย	วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี	0164	7	16,910	2 สิงหาคม 2548	

ประวัติ และผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ชื่อ – สกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาโรจน์ ปัญญามงคล

ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ (สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร)

ประวัติการศึกษา

วท.ม. (เทคโนโลยีการอาหาร)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	พ.ศ. 2537
วท.บ. (อุตสาหกรรมเกษตร)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง	พ.ศ. 2530

ประวัติการทำงาน

2555 - ปัจจุบัน อาจารย์ประจำ
สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

ผลงานวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่

สาโรจน์ ปัญญามงคล, วรรัตน์ ชัยนการ และนลินี ผลประมุข. (2563). การใช้ภูมิปัญญาในการผลิตหัวเชื้อสมุนไพรพื้นบ้านเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาน้ำมันหมู. *การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ราชภัฏวิจัย ครั้งที่ 6 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม*. 17-18 สิงหาคม 2563. หน้า 328-334.

รายวิชาที่รับผิดชอบในหลักสูตร

FTI4111	การจัดการความปลอดภัยอาหารในงานบริการอาหาร
FTI3201	การประกันคุณภาพอาหารและกฎหมายอาหาร
FTI3119	การวิเคราะห์อันตรายและการควบคุมจุดวิกฤติ
FTI2112	เทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูปผลิตภัณฑ์นม



คำสั่งมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

ที่ 848/2551

เรื่อง เลื่อนและแต่งตั้งข้าราชการ

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 28 และมาตรา 31 แห่งพระราชบัญญัติระเบียบข้าราชการพลเรือนในสถาบันอุดมศึกษา พ.ศ. 2547 มาตรา 31 (2) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ. 2547 ประกอบกับ มติ ก.พ.อ. ตามหนังสือสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ที่ ศธ 0509.2/ว 1984 ลงวันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2549 หนังสือสำนักงาน ก.พ. ที่ นร 1008.4/ว 12 ลงวันที่ 30 กันยายน 2548 และโดยอนุมัติสภามหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ในการประชุมครั้งที่ 6/2551 เมื่อวันที่ 20 เมษายน 2551 จึงให้เลื่อนข้าราชการผู้ได้รับคัดเลือกขึ้นแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการ จำนวน 5 ราย ดังบัญชีรายละเอียดแนบท้ายคำสั่งนี้

สั่ง ณ วันที่ 23 เมษายน พ.ศ. 2551

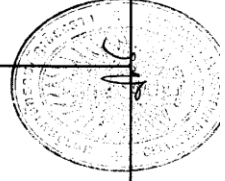
(นายวรสฤษฎ์ ปิงเมือง)

รองอธิการบดี รักษาราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

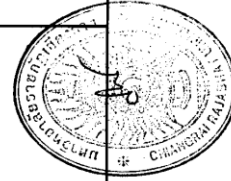
บัญชีรายละเอียดการเลื่อนและแต่งตั้งข้าราชการให้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการ

แบบท้ายคำสั่งมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ที่ 848/2551 สั่ง ณ วันที่ 23 เมษายน พ.ศ. 2551

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่งและส่วนราชการเดิม				ตำแหน่งที่เลื่อนและแต่งตั้ง				วันที่ ตั้งแต่วันที่	หมายเหตุ		
		วุฒิ/วิชาเอก	ตำแหน่ง/ สังกัด	ตำแหน่ง เลขที่	เงินเดือน ระดับ ขั้น	ตำแหน่ง/ สังกัด	สาขา/วิชา	ตำแหน่ง เลขที่	ให้ได้รับเงินเดือน ระดับ ขั้น				
1	นาง ชุพิน จันทวีเรือง	ค.ม. (วิธสอนภาษาไทย)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงราย	0081	8	36,510	รองศาสตราจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงราย	ภาษาไทย	0081	9	38,900	13 กันยายน 2549	
2	นาย ทวี สมหวัง	ศศ.ม. (จารึกภาษา ตะวันออก)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงราย	0083	8	31,520	รองศาสตราจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงราย	ภาษาไทย	0083	9	33,330	25 กันยายน 2549	
3	นาง เกศกนก ชุบประดิษฐ์	นศ.ม. (การหนังสือพิมพ์)	อาจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงราย	0113	6	12,730	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงราย	การสื่อสารมวลชน	0113	6	12,730	23 กันยายน 2549	



ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่งและส่วนราชการเดิม				ตำแหน่งที่เลื่อนและแต่งตั้ง				ตั้งแต่วันที่	หมายเหตุ		
		วุฒิ/วิชาเอก	ตำแหน่ง/ สังกัด	ตำแหน่ง เลขที่	เงินเดือน ระดับ	ขั้น	ตำแหน่ง/สังกัด	สาขาวิชา	ตำแหน่ง เลขที่			ให้ได้รับเงินเดือน ระดับ	ขั้น
4	นาย ศิริพัฒน์ บุญอนาโรจน์	ศศ.ม. (การวิจัยและ พัฒนาท้องถิ่น)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงราย	0144	8	31,520	รองศาสตราจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงราย	วิทยาศาสตร์	0144	9	33,330	11 กันยายน 2549	
5	นาย สาโรจน์ บุญงามกุล	วท.ม. (เทคโนโลยี การอาหาร)	อาจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงราย	0169	7	19,440	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงราย	วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี การอาหาร	0169	8	19,730	21 กันยายน 2549	



ประวัติ และผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ชื่อ -สกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วาสนา แก้วโพธิ์
ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ (สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร)

ประวัติการศึกษา

ศศ.ม. (การวิจัยและพัฒนาท้องถิ่น) สถาบันราชภัฏเชียงราย พ.ศ. 2545
วท.บ. (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ. 2528

ประวัติการทำงาน

2563 - ปัจจุบัน ประธานโปรแกรมนวัตกรรมอาหารและการเกษตร
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
2555 - 2564 ผู้อำนวยการศูนย์ส่งเสริมและเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์อาหารท้องถิ่น
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

ผลงานวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่

Kaewpho, W. (2019). The Wisdom Development of Khmu Ethnic Rice Variety to Commercial. *Proceeding of Suratthani Rajabhat University Conference 2019 International Conference on Multidisciplinary Research to Create Future Prospect (MRCFP)*. December 12-13, 2019, Suratthani, Thailand. pp 265-274.

ผลงานที่จดทะเบียนทรัพย์สินทางปัญญา

ได้รับอนุสิทธิบัตรของกรมทรัพย์สินทางปัญญา 4 เรื่อง

1. อนุสิทธิบัตรเลขที่ 4299
2. อนุสิทธิบัตรเลขที่ 4300
3. อนุสิทธิบัตรเลขที่ 5532
4. อนุสิทธิบัตรเลขที่ 6505

รายวิชาที่รับผิดชอบในหลักสูตร

FTI2119 เทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูปเครื่องดื่ม
FTI3114 เทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูปขนมอบ
FTI2111 การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารพื้นบ้าน
FTI1301 เทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหารเบื้องต้น
FTI3304 นวัตกรรมบรรจุภัณฑ์อาหารและการออกแบบ



คำสั่งมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

ที่ 2123/2550

เรื่อง เลื่อนและแต่งตั้งข้าราชการ

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 28 และมาตรา 31 แห่งพระราชบัญญัติระเบียบข้าราชการพลเรือนในสถาบันอุดมศึกษา พ.ศ. 2547 มาตรา 31 (2) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ. 2547 ประกอบกับ มติ ก.พ.อ. ตามหนังสือสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ที่ ศช 0509.2/ว 1984 ลงวันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2549 หนังสือสำนักงาน ก.พ. ที่ นร 1008.4/ว 12 ลงวันที่ 30 กันยายน 2548 และโดยอนุมัติสภามหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ในการประชุมครั้งที่ 13/2550 เมื่อวันที่ 19 ตุลาคม 2550 จึงให้เลื่อนข้าราชการผู้ได้รับคัดเลือกขึ้นแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการ จำนวน 11 ราย ดังบัญชีรายละเอียดแนบท้ายคำสั่งนี้

สั่ง ณ วันที่ 20 ตุลาคม พ.ศ. 2550

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มาณพ ภาณีทวีไลธรรม)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

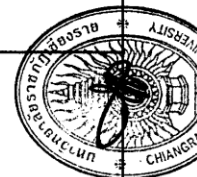
บัญชีรายละเอียดการเลื่อนและแต่งตั้งข้าราชการให้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการ

แนบท้ายคำสั่งมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ที่ 2123/2550 ลง ณ วันที่ 20 ตุลาคม พ.ศ. 2550

ลำดับที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่งและส่วนราชการเดิม				ตำแหน่งที่เลื่อนและแต่งตั้ง				ตั้งแต่วันที่	หมายเหตุ		
		วุฒิ/วิชาเอก	ตำแหน่ง/สังกัด	ตำแหน่ง เงินเดือน ระดับ	จำนวน	ตำแหน่ง/สังกัด	สาขา/วิชา	ตำแหน่ง เงินเดือน ระดับ	จำนวน				
1	นาย จำริญ ฐานันดร	ศศ.ม. (ภาษาอังกฤษ)	อาจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงราย	0063	7	25,160	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงราย	ภาษาอังกฤษ	0063	8	26,490	26 กันยายน 2549	
2	นาย ปรีดา จันทน์แจ่มศรี	อ.ม. (ศาสนา เปรียบเทียบ)	อาจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงราย	0065	7	15,650	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงราย	ปรัชญาและ ศาสนา	0065	7	15,650	24 กันยายน 2549	
3	นาย ณัฐกิตต์ เสงคระกุล	บธ.ม. (การบริหาร การตลาด)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงราย	0121	8	21,810	รองศาสตราจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงราย	การตลาด	0121	8	21,810	14 กันยายน 2549	



ลำดับที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่งและส่วนราชการเดิม				ตำแหน่งที่เลื่อนและแต่งตั้ง				ตั้งแต่วันที่	หมายเหตุ	
		วุฒิ/วิชาเอก	ตำแหน่ง/สังกัด	ตำแหน่ง เงินเดือน ระดับ	ตำแหน่ง/สังกัด	ตำแหน่ง เงินเดือน ระดับ	สาขาวิชา	ตำแหน่ง เลขที่	ให้ได้รับเงินเดือน ระดับ			
4	นาย เสวต บันโต	วท.ม. (พืชไร่-นา)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงราย	0129	8	39,020	รองศาสตราจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงราย	0129	9	41,890	7 กันยายน 2549	
5	นาง วาสนา แก้วโพธิ์	ศศ.ม. (การวิจัยและการพัฒนาท้องถิ่น)	อาจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงราย	0137	7	22,860	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงราย	0137	8	23,890	7 กันยายน 2549	
6	นาง ประมอม แก้วระคน	Ph.D. (Molecular Micro biology)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงราย	0149	8	27,010	รองศาสตราจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงราย	0149	9	28,100	22 กันยายน 2549	
7	นาง สุทธิพร ธนศกกุลวัฒน์	วท.ม. (ชีววิทยา)	อาจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงราย	0156	7	32,250	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงราย	0156	8	34,630	11 กันยายน 2549	



ประวัติ และผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ชื่อ -สกุล อาจารย์ ดร. พรหทัย พุทธรัง

ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์

ประวัติการศึกษา

ปร.ด. (วิทยาศาสตรบัณฑิตการอาหารหลักสูตรนานาชาติ) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	พ.ศ 2562
วท.ม. (เทคโนโลยีการอาหาร)	มหาวิทยาลัยขอนแก่น พ.ศ 2550
วท.บ. (เทคโนโลยีการอาหารและโภชนาการ)	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พ.ศ 2547

ประวัติการทำงาน

2558 – ปัจจุบัน อาจารย์ประจำสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

ผลงานวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์ เผยแพร่

Putthawan. P., Prompanya. B. and Promnet. S. (2021). Extraction, biological activities and stability of *Hylocereus polyrhizus* peel extract as a functional food colorant and nutraceutical. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*. 20(8). 1683-1690.

รายวิชาที่รับผิดชอบในหลักสูตร

FTI2303	เทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูปอาหาร
FTI3202	จุลชีววิทยาอาหารและนวัตกรรม
FTI2301	หลักการการแปรรูปอาหาร
FTI3302	วิศวกรรมอาหาร
FTI3117	เทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูปโกโก้และช็อคโกแลต
FTI2302	การสร้างแนวคิดและพัฒนาผลิตภัณฑ์นวัตกรรมอาหาร

ประวัติ และผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ชื่อ -สกุล อาจารย์ ดร. วรรัตน์ ชัยนการ

ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์

ประวัติการศึกษา

ปร.ด. (การศึกษาและพัฒนาสังคม)	มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย	พ.ศ. 2562
วท.ม. (เทคโนโลยีการอาหาร)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	พ.ศ. 2540
ทช.บ. (อุตสาหกรรมเกษตร)	สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้	พ.ศ. 2532

ประวัติการทำงาน

2563 – ปัจจุบัน	อาจารย์ประจำสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
2555 - 2563	ประธานโปรแกรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

ผลงานวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่

สารโรรจน์ ปัญญามงคล, วรรัตน์ ชัยนการ และนลินี ผลประมุข. (2563). การใช้ภูมิปัญญาในการผลิตหัวเชื้อสมุนไพรพื้นบ้านเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาน้ำมันหมู. *การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ราชภัฏวิจัย ครั้งที่ 6 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม*. 17-18 สิงหาคม 2563. หน้า 328-334.

รายวิชาที่รับผิดชอบในหลักสูตร

FTI3301	การวิจัยผู้บริโภคและการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส
FTI2117	การใช้ประโยชน์จากวัสดุเศษเหลือจากอุตสาหกรรมอาหาร
FTI3115	เทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูปผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์และสัตว์น้ำ
FTI2115	เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อาหารหมักและนวัตกรรม

ภาคผนวก ง

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2563



ประกาศมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
เรื่อง การจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๓

โดยที่สมควรกำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการในการจัดการศึกษาในระดับปริญญาตรี ให้เป็นไปด้วยความเรียบร้อย มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๑(๑) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ. ๒๕๔๗ จึงออกประกาศ เรื่อง การจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๓ ไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ประกาศนี้เรียกว่า "ประกาศมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย เรื่อง "การจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๓"

ข้อ ๒ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับกับนักศึกษาที่เข้าศึกษาตั้งแต่ภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๓ เป็นต้นไป

ข้อ ๓ ในประกาศนี้

"มหาวิทยาลัย" หมายความว่า มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

"สภามหาวิทยาลัย" หมายความว่า สภามหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

"อธิการบดี" หมายความว่า อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

"นักศึกษา" หมายความว่า ผู้ที่มหาวิทยาลัยรับเข้าศึกษาในหลักสูตร

ปริญญาตรีของมหาวิทยาลัย

"หลักสูตร" หมายความว่า หลักสูตรของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

ที่ผ่านความเห็นชอบจากสภามหาวิทยาลัย

"สถาบันอุดมศึกษา" หมายความว่า สถาบันการศึกษาอื่นที่มีการจัดการศึกษา

ในระดับหลังมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า หลักสูตรไม่ต่ำกว่าอนุปริญญาหรือเทียบเท่าที่สภามหาวิทยาลัยรับรอง

หมวดที่ ๑

การรับเข้าศึกษาและระบบการศึกษา

ข้อ ๔ การรับเข้าเป็นนักศึกษา

กำหนดการและวิธีการรับเข้าศึกษา ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย ที่จะกำหนดในแต่ละปี

ข้อ ๕ คุณสมบัติของผู้สมัครเข้าเป็นนักศึกษา

๕.๑ หลักสูตรปริญญาตรีที่จัดการศึกษา ๔ ปี หรือ ๕ ปี หรือ ๖ ปี จะต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า



๕.๒ หลักสูตรปริญญาตรีเทียบโอน จะต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หรือ เทียบเท่า หรือ ระดับอนุปริญญา หรือ เทียบเท่า

๕.๓ คุณสมบัติอื่นตามที่มหาวิทยาลัยประกาศกำหนดในแต่ละปี

ข้อ ๖ ระบบการจัดการศึกษา

ระบบการจัดการศึกษาใช้ระบบพหุภาค โดยหนึ่งปีการศึกษาแบ่งออกเป็นสองภาคเรียนปกติ มีระยะเวลาไม่น้อยกว่าสิบห้า (๑๕) สัปดาห์ มหาวิทยาลัยอาจเปิดสอนภาคฤดูร้อน (ภาคเรียนที่ ๓) ได้ โดยกำหนดระยะเวลาและจำนวนหน่วยกิตมีส่วนเทียบเคียงกันกับภาคเรียนปกติ การจัดการเรียนที่แตกต่างไปจากนี้ จะต้องได้รับความเห็นชอบจากมหาวิทยาลัย

หมวดที่ ๒

สถานภาพการเป็นนักศึกษา

ข้อ ๗ ผู้ที่ผ่านการคัดเลือกเข้าศึกษา จะมีสถานภาพเป็นนักศึกษาเมื่อได้ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาตามขั้นตอนที่มหาวิทยาลัยกำหนดแล้ว

ข้อ ๘ ในภาคเรียนปกติ หากนักศึกษาไม่ลงทะเบียนเรียนด้วยเหตุใด ๆ ก็ตาม นักศึกษาจะต้องขอลาพักการเรียนสำหรับภาคเรียนปกตินั้น โดยยื่นคำร้องขอลาพักการเรียนต่อสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน และต้องชำระค่าธรรมเนียมเพื่อรักษาสถานภาพนักศึกษาคณะประกาศของมหาวิทยาลัยก่อนสอบปลายภาคไม่น้อยกว่าสิบสี่ (๑๔) วัน

๘.๑ การลาพักการศึกษา นักศึกษาใหม่ไม่มีสิทธิ์ลาพักการศึกษาในภาคเรียนแรก เว้นแต่ได้รับอนุมัติจากอธิการบดี

๘.๒ การลาพักการศึกษาต่อเนื่องได้ไม่เกินสองภาคเรียนปกติ กรณีมีความจำเป็นต้องลาพักการเรียนมากกว่าสองภาคเรียนปกติ ต้องได้รับการอนุมัติจากอธิการบดี

ข้อ ๙ นักศึกษาที่พ้นสภาพนักศึกษาด้วยเหตุไม่ชำระค่าธรรมเนียมการศึกษาและไม่ชำระเงินค่ารักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษา ให้มีสิทธิ์ยื่นคำร้องขอคืนสภาพการเป็นนักศึกษาต่อสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียนก่อนเปิดภาคเรียน และต้องชำระค่าธรรมเนียมการขอคืนสภาพนักศึกษาและค่าธรรมเนียมขอลาพักการศึกษาของภาคเรียนที่ค้างชำระตามประกาศที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๑๐ การลาออก นักศึกษาที่ประสงค์จะลาออกจากการเป็นนักศึกษา ให้ยื่นคำร้องลาออกตามแบบที่สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียนกำหนด

หมวดที่ ๓

แผนการเรียน การลงทะเบียนเรียน และจำนวนหน่วยกิต

ข้อ ๑๑ นักศึกษาที่เข้าศึกษาตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๖๓ เป็นต้นไป กำหนดให้จัดแผนการเรียนสอง (๒) ภาคเรียน ไม่มีภาคฤดูร้อน (ภาคเรียนที่ ๓) ในกรณีที่มีเหตุผลและความจำเป็นที่ต้องมีการจัดการเรียนการสอนในภาคฤดูร้อน (ภาคเรียนที่ ๓) ให้เสนอขออนุมัติต่อมหาวิทยาลัยเป็นวาระกรณี

ข้อ ๑๒ กำหนดการลงทะเบียนและวิธีการลงทะเบียนเรียน ให้เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยประกาศกำหนดในแต่ละภาคเรียน

ข้อ ๑๓ การจัดแผนการเรียนให้หลักสูตร/สาขาวิชาจัดแผนการเรียนโดยให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่เกินสิบแปด (๑๘) หน่วยกิตต่อภาคเรียน สำหรับนักศึกษาภาคปกติ (เรียนวันจันทร์ถึงวันศุกร์)



และไม่เกินสิบห้า (๑๕) หน่วยกิตต่อภาคเรียน สำหรับนักศึกษาภาคปกติ (เรียนวันเสาร์ - อาทิตย์) และไม่เกิน ห้า (๕) หน่วยกิต ในภาคฤดูร้อน (ภาคเรียนที่ ๓) ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๔ มหาวิทยาลัยอาจพิจารณาให้นักศึกษาลงทะเบียนเรียนเกินที่กำหนดไว้ในแผน การเรียนได้ แต่ต้องไม่เกินยี่สิบสอง (๒๒) หน่วยกิต สำหรับนักศึกษาภาคปกติ (เรียนวันจันทร์ถึงวันศุกร์) และ ไม่เกินสิบแปด (๑๘) หน่วยกิต สำหรับนักศึกษาภาคปกติ (เรียนวันเสาร์-อาทิตย์) และในภาคเรียนฤดูร้อน (ภาคเรียนที่ ๓) สามารถลงทะเบียนได้ไม่เกินสิบสอง (๑๒) หน่วยกิต จะต้องเป็นกรณีตาม ข้อใดข้อหนึ่ง ดังต่อไปนี้

๑๔.๑ เป็นนักศึกษาที่สาขาวิชาจัดแผนการเรียน ๒ ภาคเรียน ไม่มีภาคฤดูร้อน (ภาคเรียนที่ ๓)

๑๔.๒ เป็นนักศึกษาในหลักสูตรที่จัดการศึกษาในลักษณะการบูรณาการการเรียน การสอนกับการทำงาน (CWE : Cooperative Work Integrated Education)

๑๔.๓ เป็นนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนซ้ำในรายวิชาที่เคยได้ผลการเรียนเป็น "F" "W" หรือ "U"

๑๔.๔ เป็นนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนที่เคยได้รับผลการเรียนเป็น "F" "W" หรือ "U" ในกลุ่มวิชาเลือกเดียวกัน

๑๔.๕ เป็นนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาที่ต้องเรียนตามลำดับก่อน-หลัง (Pre-requisite)

๑๔.๖ เป็นนักศึกษาที่เคยได้รับอนุมัติให้พักการเรียน

๑๔.๗ เป็นนักศึกษาที่เข้าศึกษาในหลักสูตร ๔ ปี เทียบโอน ที่สำเร็จการศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) หรือเทียบเท่า ซึ่งเป็นผู้ที่สำเร็จการศึกษาไม่ตรงสาขาวิชาตามที่กำหนด ในคุณสมบัติผู้สมัครเข้าเรียนของหลักสูตรนั้น ๆ ที่ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาเพิ่มเติมตามที่กำหนด

๑๔.๘ เป็นนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาหรือฝึกประสบการณ์วิชาชีพ หรือ รายวิชาเสริมสหกิจศึกษา หรือ รายวิชาในลักษณะเดียวกัน หรือ รายวิชาบูรณาการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

๑๔.๙ เป็นการลงทะเบียนเรียนภาคเรียนสุดท้ายก่อนการออกฝึกประสบการณ์ วิชาชีพ หรือ สหกิจศึกษา หรือ เป็นภาคเรียนสุดท้ายที่จะสำเร็จการศึกษา

๑๔.๑๐ กรณีอื่นใด ให้เสนอขออนุมัติต่ออธิการบดี เป็นวาระกรณี

ข้อ ๑๕ การลงทะเบียนเรียน การเพิ่ม-ถอนและเปลี่ยนแปลงรายวิชาเรียน ให้กระทำให้เสร็จสิ้นภายในสิบ (๑๐) วัน นับแต่วันเปิดภาคเรียน และตามที่กำหนดในปฏิทินวิชาการของมหาวิทยาลัย

ทั้งนี้ ให้อยกเว้น สำหรับกรณีการเพิ่ม-ถอนรายวิชาที่กำหนดให้เป็นรายวิชาเรียน ต่อเนื่อง หรือ เรียนตามลำดับก่อน-หลัง ที่ผู้สอนประเมินผลครั้งแรกเป็นเกรด I หรือ M ให้กระทำให้เสร็จสิ้น ภายในหนึ่ง (๑) สัปดาห์ซึ่งกำหนดผลการส่งเกรด I หรือ M

ข้อ ๑๖ การขอเปิดรายวิชาใหม่ ให้กระทำได้ภายในห้า (๕) วันนับแต่วันเปิดภาคเรียน และตามที่กำหนดในปฏิทินวิชาการของมหาวิทยาลัย และให้อยู่ในเกณฑ์ข้อใดข้อหนึ่ง ดังต่อไปนี้

๑๖.๑ เป็นการขอเปิดรายวิชาเพื่อลงทะเบียนเรียนซ้ำในรายวิชาที่ได้ผลการเรียน เป็น "F" หรือ "W" หรือ "U" และพักการเรียน และหลักสูตรกำหนดเป็นรายวิชาที่ต้องเรียนตามลำดับ ก่อน-หลัง (Pre-requisite)

๑๖.๒ เป็นรายวิชาสุดท้ายที่ต้องเรียนให้ครบหลักสูตรในภาคเรียนสุดท้ายก่อน การออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพ หรือ ภาคเรียนสุดท้ายที่จะสำเร็จการศึกษา



๑๖.๓ ไม่เป็นการเปิดเรียนเพื่อเป็นรายวิชาเลือกเสรี

ทั้งนี้ จำนวนหน่วยกิตต้องไม่เกินที่กำหนดในข้อ ๑๔ และหรือ ข้อ ๑๕

ข้อ ๑๗ การขอขอลงทะเบียนเรียนในกรณีที่ยื่นกำหนดการขอถอน และการเปลี่ยนแปลงวิชาเรียน ให้ดำเนินการให้เสร็จสิ้นก่อนกำหนดการสอบปลายภาคอย่างน้อยสามสิบ (๓๐) วัน ตามที่กำหนดในปฏิทินวิชาการของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๘ การชำระค่าธรรมเนียมการศึกษา ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย เรื่อง อัตราค่าธรรมเนียมการศึกษา และประกาศมหาวิทยาลัย เรื่อง กำหนดการชำระเงินค่าธรรมเนียมการศึกษา

ข้อ ๑๙ การลงทะเบียนเรียนรายวิชาการมีตารางสอบตรงกัน

กรณีที่นักศึกษามีความจำเป็นที่จะต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาที่ตารางสอบตรงกัน นักศึกษาจะต้องยื่นคำร้องขอลงทะเบียนเรียนกรณีตารางสอบตรงกันในขั้นตอนการลงทะเบียนเรียนต่อเจ้าหน้าที่ของสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน โดยต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้สอน และอาจารย์ผู้สอนจะเป็นผู้ดำเนินการจัดสอบนอกตารางสำหรับนักศึกษารายนั้น ๆ แยกต่างหาก ทั้งนี้ จำนวนหน่วยกิตรวมที่ลงทะเบียนเรียนต้องไม่เกินเกณฑ์ตามข้อ ๑๓ และ หรือข้อ ๑๔ แล้วแต่กรณี

ข้อ ๒๐ การลงทะเบียนเรียนกรณีต่างประเทศนักศึกษา

นักศึกษาสามารถลงทะเบียนเรียนต่างประเทศนักศึกษาได้ ภายในเวลาที่กำหนดในปฏิทินวิชาการของมหาวิทยาลัย โดยต้องเป็นไปตามเงื่อนไข ดังนี้

๒๐.๑ นักศึกษากาศปกติ (เรียนวันจันทร์ถึงวันศุกร์) ที่ประสงค์ลงทะเบียนเรียนกับนักศึกษากาศปกติ (เรียนวันเสาร์-อาทิตย์) ต้องยื่นคำร้องขอลงทะเบียนเรียนสมทบต่อเจ้าหน้าที่สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน โดยนักศึกษาต้องชำระค่าธรรมเนียมการศึกษาเป็นแบบเหมาจ่ายตามประกาศอัตราค่าธรรมเนียมการศึกษาของนักศึกษากาศปกติ (เรียนวันเสาร์-อาทิตย์)

๒๐.๒ นักศึกษากาศปกติ (เรียนวันเสาร์-อาทิตย์) ที่ประสงค์ลงทะเบียนเรียนกับนักศึกษากาศปกติ (เรียนวันจันทร์ถึงวันศุกร์) ต้องยื่นคำร้องขอลงทะเบียนเรียนสมทบ ในกรณีเป็นนักศึกษาที่มีหน้าที่และรับผิดชอบงานประจำในองค์กร หรือ หน่วยงานระหว่างวันจันทร์ - วันศุกร์ จะต้องแสดงหนังสือที่ได้รับอนุญาตให้เข้าเรียนในคาบเรียนวันจันทร์ - วันศุกร์ จากหน่วยงานต้นสังกัดประกอบด้วยคำร้องขอลงทะเบียนเรียนสมทบต่อเจ้าหน้าที่สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน

ทั้งนี้ จำนวนหน่วยกิตรวมที่ลงทะเบียนเรียนต้องไม่เกินเกณฑ์ตามข้อ ๑๓ และหรือ

ข้อ ๑๔ แล้วแต่กรณี

ข้อ ๒๑ การลงทะเบียนเรียนพร้อมกับการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ หรือ สหกิจศึกษา

มหาวิทยาลัย อนุญาตให้นักศึกษากาศปกติ (เรียนวันจันทร์ถึงวันศุกร์) ที่มีความจำเป็นต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาอื่น ๆ พร้อมกับรายวิชาการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ หรือ สหกิจศึกษา ได้เฉพาะกรณีใดกรณีหนึ่งต่อไปนี้

๒๑.๑ เป็นรายวิชาโครงการ

๒๑.๒ เป็นรายวิชาปัญหาพิเศษ

๒๑.๓ เป็นรายวิชาวิทยานิพนธ์/สารนิพนธ์

ทั้งนี้ ต้องได้รับความเห็นชอบจากประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร ประธานโปรแกรมวิชา และคณบดี

กรณี นักศึกษากาศปกติ (เรียนวันเสาร์-อาทิตย์) สามารถลงทะเบียนเรียนได้ตามแผนการเรียนที่สาขาวิชากำหนด



หมวดที่ ๔

การเทียบโอนผลการเรียนและการออกเว้นการศึกษารายวิชา

ข้อ ๒๒ "การเทียบโอนผลการเรียน" หมายความว่า การนำหน่วยกิตและค่าระดับคะแนนของทุกรายวิชา ที่เคยศึกษาจากหลักสูตรของมหาวิทยาลัยมาใช้โดยไม่ต้องศึกษารายวิชานั้นอีก

"การออกเว้นการศึกษารายวิชา" หมายความว่า การนำหน่วยกิตของรายวิชาในหลักสูตรของมหาวิทยาลัย หรือ ของสถาบันอุดมศึกษาอื่นที่สภามหาวิทยาลัยรับรองที่ได้ศึกษามาแล้ว ซึ่งมีเนื้อหาสาระครอบคลุมไม่น้อยกว่าสามในสี่ของรายวิชาที่ออกเว้นมาใช้ โดยไม่ต้องศึกษารายวิชานั้นอีก

ข้อ ๒๓ คุณสมบัติของผู้มีสิทธิ์ขอเทียบโอนผลการเรียนหรือขอออกเว้นการศึกษารายวิชาต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า

ข้อ ๒๔ รายวิชาที่จะนำมาเทียบโอนผลการเรียน หรือ ออกเว้นการศึกษารายวิชา สามารถนำมาขอเทียบโอนผลการเรียนหรือออกเว้นการศึกษาได้ทุกรายวิชาโดยไม่ต้องคำนึงถึงวันที่สอบได้หรือสำเร็จการศึกษา

ข้อ ๒๕ ผู้มีสิทธิ์ขอเทียบโอนผลการเรียน ต้องอยู่ในหลักเกณฑ์ข้อใดข้อหนึ่ง ดังต่อไปนี้

๒๕.๑ ผู้ที่สำเร็จการศึกษาหรือเคยศึกษาในหลักสูตรของมหาวิทยาลัย หรือ

๒๕.๒ ผู้ที่เปลี่ยนสภาพจากนักศึกษาภาคปกติ ไปเป็นนักศึกษาตามโครงการอื่นที่ใช้หลักสูตรของมหาวิทยาลัย หรือ

๒๕.๓ ผู้ที่กำลังศึกษาอยู่ในสาขาวิชาใดวิชาหนึ่งในมหาวิทยาลัยต้องเปลี่ยนไปศึกษาในอีกสาขาวิชาหนึ่งในระดับเดียวกัน

๒๕.๔ ผู้ที่ผ่านการศึกษจากระบบการศึกษาต่อเนื่องตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายว่าด้วยการศึกษาค้นคว้า

๒๕.๕ ผู้ที่ศึกษาในหลักสูตรของมหาวิทยาลัยที่จัดการศึกษาในระบบคลังหน่วยกิตตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายว่าด้วยการดำเนินงานระบบคลังหน่วยกิต

ข้อ ๒๖ เงื่อนไขในการเทียบโอนผลการเรียน

๒๖.๑ ผู้ขอเทียบโอนต้องไม่เคยพ้นสภาพการเป็นนักศึกษาตามประกาศของมหาวิทยาลัยว่าด้วยการพ้นสภาพตามเกณฑ์การประเมินผลการเรียน

๒๖.๒ การเทียบโอน ต้องโอนทุกรายวิชาที่เรียนมาแล้ว

๒๖.๓ นักศึกษาจะต้องใช้เวลาศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยอย่างน้อยหนึ่ง (๑) ปีการศึกษา

ข้อ ๒๗ ผู้มีสิทธิ์ขอออกเว้นการศึกษารายวิชา ได้แก่

๒๗.๑ ผู้ที่สำเร็จการศึกษาหรือเคยศึกษาในหลักสูตรของมหาวิทยาลัย

๒๗.๒ ผู้ที่สำเร็จการศึกษาหรือเคยศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น หรือเทียบเท่าที่สภามหาวิทยาลัยรับรอง

ข้อ ๒๘ เงื่อนไขการออกเว้นการศึกษารายวิชา

๒๘.๑ เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาในหลักสูตรระดับอุดมศึกษาหรือเทียบเท่าที่สภามหาวิทยาลัยรับรอง

๒๘.๒ เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่มีเนื้อหาสาระครอบคลุมไม่น้อยกว่าสามในสี่ของรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่ยกเว้น



๒๘.๓ เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่สอบได้ไม่ต่ำกว่าระดับคะแนน "C" หรือแต้มระดับคะแนน ๒.๐๐

๒๘.๔ จะขอยกเว้นได้ไม่เป็นผลในสามของจำนวนหน่วยกิตทั้งหมดของหลักสูตรที่ขอยกเว้น

๒๘.๕ รายวิชาที่ได้รับการยกเว้นการศึกษารายวิชา ให้บันทึกไว้ในระเบียบแสดงผลการเรียนเป็น "S" และไม่นำหน่วยกิตมาคำนวณหาค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม แต่จะนับจำนวนหน่วยกิตรวมในเกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

๒๘.๖ ผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรี หรือสูงกว่ามาแล้ว จะเข้าศึกษาในระดับอนุปริญญาหรือปริญญาตรีในอีกสาขาวิชาหนึ่ง ให้ได้รับการยกเว้นการศึกษารายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปทั้งหมดรวมทั้งหมวดวิชาเลือกเสรี รายวิชาที่ได้รับการยกเว้นให้นับหน่วยกิตรวมในเกณฑ์การสำเร็จการศึกษา โดยไม่ต้องบันทึกระเบียบแสดงผลการเรียนเป็นรายวิชา

ข้อ ๒๙ ค่าธรรมเนียมในการขอเทียบโอนผลการเรียนและการยกเว้นการศึกษารายวิชาให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๓๐ เพื่อให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัยเกี่ยวกับสถานการณ์การเป็นนักศึกษาของผู้ที่จะสำเร็จการศึกษาดมเกณฑ์การสำเร็จการศึกษาของหลักสูตร การนับจำนวนภาคเรียนของผู้ที่ขอเทียบโอนผลการเรียน และขอยกเว้นการศึกษารายวิชาให้ถือเกณฑ์ดังนี้

๓๐.๑ นักศึกษามหาวิทยาลัย (เรียนวันจันทร์ถึงวันศุกร์) ไม่เกินสิบแปด (๑๘) หน่วยกิตเป็นหนึ่งภาคการศึกษาปกติ

๓๐.๒ นักศึกษามหาวิทยาลัย (เรียนวันเสาร์-อาทิตย์) ไม่เกินสิบห้า (๑๕) หน่วยกิตเป็นหนึ่งภาคการศึกษาปกติ

หมวดที่ ๕

การย้ายสาขาวิชา การเปลี่ยนประเภทนักศึกษา และการย้ายสถานศึกษา

ข้อ ๓๑ การย้ายสาขาวิชาต้องอยู่ในเกณฑ์ดังต่อไปนี้

๓๑.๑ นักศึกษาไม่สามารถขอย้ายเข้าสาขาวิชาดังต่อไปนี้

(ก) สาขาวิชาในหลักสูตรสังกัดคณะครุศาสตร์ ที่จัดการเรียนการสอนตามเงื่อนไขที่กำหนดในมาตรฐานการผลิตของคุรุสภา

(ข) สาขาวิชาที่มีการสอบคัดเลือกเข้าศึกษา

๓๑.๒ นักศึกษาประสงค์จะขอย้ายสาขาวิชา ต้องเป็นนักศึกษาที่มีผลการเรียนภายใต้แผนการเรียนของสาขาวิชาเดิมไม่น้อยกว่าหนึ่ง (๑) ปีการศึกษา

๓๑.๓ นักศึกษาต้องมีผลการเรียนครบทุกรายวิชา นับถึงภาคเรียนที่ขอย้ายสาขาวิชา และต้องมีผลการเรียนได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐ จำนวนหน่วยกิตสะสมให้นับถึงภาคเรียนที่ขอย้ายสาขาวิชา

๓๑.๔ นักศึกษาต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาในกลุ่มวิชาเอกของสาขาวิชาใหม่ไม่น้อยกว่าหนึ่ง (๑) รายวิชา และได้ระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า B หลักเกณฑ์อื่นให้เป็นไปตามข้อกำหนดของแต่ละคณะ/สำนักวิชาวิทยาลัย



๓๑.๕ การขอย้ายสาขาวิชา ต้องผ่านความเห็นของประธานโปรแกรมวิชาและคณบดี คณะ/สำนักวิชา/วิทยาลัยเดิม และประธานโปรแกรมวิชาและคณบดี คณะ/สำนักวิชา/วิทยาลัยใหม่ ก่อนเสนอต่ออธิการบดี

๓๑.๖ สาขาวิชาใหม่จะพิจารณาปรับย้ายได้ในกรณีที่มีเหตุผลอันสมควร

๓๑.๗ เมื่อนักศึกษาได้รับการอนุมัติให้ย้ายสาขาวิชาใหม่แล้ว ไม่มีสิทธิ์ขอย้ายสาขาวิชาอีกในปีการศึกษาเดียวกัน

๓๑.๘ นักศึกษาที่ประสงค์จะขอย้ายสาขาวิชา ต้องยื่นคำร้องที่สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียนก่อนหมดกำหนดการเพิ่ม - ถอนวิชาเรียน ของแต่ละภาคเรียน ตามกำหนดในปฏิทินวิชาการของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๓๒ การเปลี่ยนประเภทนักศึกษา ให้อยู่ภายใต้เงื่อนไขดังนี้

๓๒.๑ ต้องศึกษาในประเภทนักศึกษาเดิมมาแล้วไม่น้อยกว่าหนึ่ง (๑) ปีการศึกษา

๓๒.๒ ต้องมีผลการเรียนครบทุกรายวิชา นับถึงภาคเรียนที่ขอเปลี่ยนประเภทนักศึกษา และต้องมีผลการเรียนได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐

๓๒.๓ การเปลี่ยนประเภทนักศึกษา ต้องเป็นสาขาวิชาเดียวกัน

๓๒.๔ การเปลี่ยนประเภทนักศึกษา ต้องผ่านความเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษา

๓๒.๕ ต้องดำเนินการยื่นคำร้องที่สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียนก่อนหมดกำหนดการเพิ่ม - ถอนวิชาเรียน ของแต่ละภาคเรียน ตามกำหนดในปฏิทินวิชาการของมหาวิทยาลัย

๓๒.๖ นักศึกษาที่ไม่สามารถขอเปลี่ยนประเภทนักศึกษา มีดังต่อไปนี้

(ก) สาขาในหลักสูตรสังกัคคณะศุศาสตร์ ที่จัดการเรียนการสอนทางเรียนใจที่กำหนดในมาตรฐานการผลิตของจุฬาลงกรณ์

(ข) สาขาวิชาที่มีการสอบคัดเลือกเข้าศึกษา

๓๒.๗ นักศึกษาที่ได้รับการอนุมัติให้เปลี่ยนประเภทนักศึกษาต้องดำเนินการเทียบโอนผลการเรียนให้แล้วเสร็จก่อนหมดกำหนดการเพิ่ม - ถอนวิชาเรียน ของแต่ละภาคเรียน ตามกำหนดในปฏิทินวิชาการของมหาวิทยาลัย

๓๒.๘ เมื่อนักศึกษาได้รับการอนุมัติให้เปลี่ยนประเภทนักศึกษาแล้ว ไม่มีสิทธิ์ขอเปลี่ยนประเภทนักศึกษาอีกในปีการศึกษาเดียวกัน

ข้อ ๓๓ การย้ายสถานศึกษา

๓๓.๑ เกณฑ์การรับย้ายนักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น

(ก) ได้ศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาเดิมมาแล้วไม่น้อยกว่าหนึ่ง (๑) ปีการศึกษา และมีผลการเรียนเฉลี่ยรวมไม่น้อยกว่า ๒.๐๐

(ข) การรับย้ายนักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น จะต้องได้รับความเห็นชอบจาก ประธานโปรแกรมวิชาและคณบดีของสาขาวิชาที่ขอย้ายเข้า

(ค) การออกเว้นการศึกษารายวิชาของนักศึกษาที่ย้ายจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยว่าด้วยการออกเว้นการศึกษารายวิชา

๓๓.๒ เกณฑ์การขอย้ายไปสถาบันอุดมศึกษาอื่น

(ก) นักศึกษาที่จะขอย้ายไปสถาบันอุดมศึกษาอื่นต้องศึกษาในมหาวิทยาลัยมาแล้วไม่น้อยกว่าหนึ่ง (๑) ปีการศึกษา

(ข) มีผลการเรียนเฉลี่ยรวมไม่น้อยกว่า ๒.๐๐



หมวดที่ ๖

หลักเกณฑ์ วิธีการ และแนวปฏิบัติในการวัดผล ประเมินผล

ข้อ ๓๔ ให้มีการวัดผลการเรียนการสอนทุกรายวิชาในหลักสูตรของมหาวิทยาลัย ทั้งนี้ นักศึกษาที่มีสิทธิ์สอบวัดผลการศึกษาปลายภาคต้องอยู่ในเกณฑ์ ดังต่อไปนี้

๓๔.๑ มีเวลาเรียนในรายวิชานั้น ๆ หรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชานั้น ๆ ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ของเวลาเรียนทั้งหมดหรือของเวลาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งหมด

๓๔.๒ ในกรณีที่มีเวลาเรียนในรายวิชาใด หรือ เวลาในการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชาใดน้อยกว่าร้อยละ ๘๐ แต่ไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๖๐ ให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ผู้สอนประจำรายวิชา โดยความเห็นชอบของคณาบดี

๓๔.๓ ในกรณีที่มีเวลาเรียนในรายวิชาใด หรือ มีเวลาในการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชาใดน้อยกว่าร้อยละ ๖๐ จะไม่มีสิทธิ์สอบในรายวิชานั้น และให้ผู้สอนให้ผลการศึกษาคือ "F" หรือ "U" แล้วแต่กรณี

ข้อ ๓๕ ให้มีการประเมินผลการศึกษาในรายวิชาต่าง ๆ ตามหลักสูตรของมหาวิทยาลัย ในหนึ่ง (๑) ภาคเรียน โดยแบ่งเป็นสอง (๒) ระบบ คือ

๓๕.๑ ระบบมีค่าระดับคะแนน กำหนดสัญลักษณ์ระดับคะแนนการประเมินแปลงเป็นเกรด (๘) ระดับ ได้แก่

สัญลักษณ์ระดับคะแนน	ความหมายของผลการศึกษา	ค่าระดับคะแนน
A	ดีเยี่ยม (EXCELLENT)	๔.๐
B ⁺	ดีมาก (VERY GOOD)	๓.๕
B	ดี (GOOD)	๓.๐
C ⁺	ดีพอใช้ (FAIRLY GOOD)	๒.๕
C	พอใช้ (FAIR)	๒.๐
D ⁺	อ่อน (POOR)	๑.๕
D	อ่อนมาก (VERY POOR)	๑.๐
F	ตก (FAILED)	๐.๐

ระบบนี้ใช้สำหรับการประเมินรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนตามหลักสูตรค่าระดับคะแนนที่ถือว่าสอบได้คือไม่ต่ำกว่า "D"

นักศึกษาที่ได้ค่าระดับคะแนนในรายวิชาบังคับเป็น "F" ต้องลงทะเบียนเรียนใหม่จนกว่าจะสอบได้และให้บันทึกค่าระดับคะแนนลงในทะเบียนแสดงผลการเรียนด้วยทุกครั้ง

สำหรับรายวิชาเลือก ถ้าสอบได้ค่าระดับคะแนนเป็น "F" จะลงทะเบียนเรียนซ้ำในรายวิชานั้นอีก หรือเลือกลงทะเบียนในรายวิชาอื่นในกลุ่มวิชาเลือกเดียวกันแทนก็ได้ และให้บันทึกค่าระดับคะแนนลงในทะเบียนแสดงผลการเรียนด้วยทุกครั้ง

๓๕.๒ ระบบไม่มีค่าระดับคะแนน กำหนดสัญลักษณ์การประเมินดังนี้

PD	ผ่านดีเยี่ยม (Passed with Distinction)
S	ผ่าน (Satisfactory)
U	ไม่ผ่าน (Unsatisfactory)

ระบบนี้ใช้สำหรับการประเมิน

(ก) รายวิชาในกลุ่มปฏิบัติการและหรือการฝึกประสบการณ์วิชาชีพและหรือ

สหกิจศึกษา

(ข) รายวิชาที่กำหนดให้ศึกษาเพิ่มเติมตามข้อกำหนดเฉพาะของหลักสูตร



(ค) รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (General Education)

กรณีที่มีมหาวิทยาลัยกำหนดให้นักศึกษาเรียนรายวิชาใดเพิ่มเติมโดยไม่นับเป็นหน่วยกิตสะสม หรือกรณีที่มีมหาวิทยาลัยกำหนดให้นักศึกษาทดสอบหรืออบรมตามเกณฑ์มาตรฐานของบัณฑิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ให้ใช้สัญลักษณ์การประเมินดังกล่าวโดยอนุโลม

รายวิชาบังคับที่ได้รับผลการประเมินเป็น "U" นักศึกษาต้องลงทะเบียนและเรียนใหม่จนกว่าจะผ่านการประเมินและให้บันทึกค่าระดับคะแนนลงในระเบียบแสดงผลการเรียนด้วยทุกครั้ง

สำหรับรายวิชาเลือกที่ได้รับผลการประเมินเป็น "U" จะลงทะเบียนเรียนซ้ำในรายวิชานั้นอีก หรือเลือกลงทะเบียนในรายวิชาอื่นในกลุ่มวิชาเลือกเดียวกันแทนก็ได้ และให้บันทึกค่าระดับคะแนนลงในระเบียบแสดงผลการเรียนด้วยทุกครั้ง

ข้อ ๑๖ สัญลักษณ์อื่นที่ใช้ในการประเมิน มีดังนี้

๑๖.๑ Au (Audit) ใช้สำหรับการลงทะเบียนเรียนเพื่อร่วมฟัง

๑๖.๒ W (Withdraw) ใช้ในกรณีดังต่อไปนี้

(น) ใช้สำหรับบันทึกหลังจากที่ได้รับอนุมัติให้ยกเลิกรายวิชานั้นก่อนกำหนดสอบปลายภาคไม่น้อยกว่าสามสัปดาห์ (๓๐) วันสำหรับภาคเรียนปกติ และไม่น้อยกว่าสิบห้า (๑๕) วันสำหรับภาคฤดูร้อน (ภาคเรียนที่ ๑)

(ข) ใช้สำหรับบันทึกหลังจากที่ได้รับอนุมัติให้ยกเลิกรายวิชาเรียนในกรณีที่นักศึกษารอลาพักการศึกษา หรือถูกสั่งให้พักการศึกษา หลังจากลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนนั้น และพ้นกำหนดเวลาการขออนุญาตรายวิชานั้นแล้ว

๑๖.๓ I (Incomplete) ใช้ในกรณีต่อไปนี้

(ก) ในกรณีที่นักศึกษาทำงานไม่แล้วเสร็จเมื่อสิ้นภาคเรียนนั้น

(ข) ในกรณีที่ผู้สอนไม่สามารถส่งผลการประเมินในรายวิชาที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนดประจำภาคเรียนนั้น ๆ

การส่งผลการประเมินเป็น "I" ให้ผู้สอนส่งผลการประเมินโดยระบุคะแนนเท่าที่มีอยู่ในขณะนั้น

กรณีผู้สอนส่งผลการประเมินรายวิชาเป็น "I" ทั้งหมดเรียน จะต้องมิหนังสือชี้แจงเหตุผลและความจำเป็นที่สอดคล้องกับแผนบริหารการสอนที่ระบุในเอกสาร มคอ.๓ ของรายวิชา และต้องได้รับความเห็นชอบจากหน่วยงานต้นสังกัด

๑๖.๔ M (Missing) ใช้บันทึกการประเมินในรายวิชาที่นักศึกษาขาดสอบปลายภาค และให้ผู้สอนส่งคะแนนที่มีอยู่หรือเกณฑ์การประเมินของรายวิชานั้น

หากนักศึกษาไม่มาสอบตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด ให้คิดค่าระดับคะแนนตามคะแนนที่มีอยู่ตามเกณฑ์การประเมินของรายวิชานั้น

นักศึกษาที่ได้รับการประเมินเป็น "I" หรือ "M" ต้องดำเนินการขอรับการประเมินเพื่อเปลี่ยนค่าระดับคะแนนให้เสร็จสิ้นภายในสิบห้า (๑๕) วันนับจากวันที่ครบกำหนดส่งผลการเรียนของภาคเรียนนั้น ๆ เว้นแต่ที่นักศึกษาจะได้รับอนุญาตจากมหาวิทยาลัยให้ขอเวลาได้ ทั้งนี้ต้องดำเนินการให้เสร็จสิ้นภายในภาคเรียนถัดไป หากดำเนินการไม่แล้วเสร็จ ให้ถือว่านักศึกษาดังกล่าวได้รับค่าระดับคะแนนในรายวิชาดังกล่าวตามคะแนนที่มีหรือค่าระดับคะแนนเป็น "F" หรือ "U" โดยทันที แล้วแต่กรณี

๑๖.๕ สัญลักษณ์อื่นที่ใช้ในการได้รับยกเว้นผลการเรียน ค่าที่ระบุในข้อบังคับของมหาวิทยาลัยให้ได้รับผลการเรียน ดังนี้

(ก) ผู้ที่ได้รับการยกเว้นการศึกษาวิชาในหลักสูตรระดับอุดมศึกษาหรือเทียบเท่าที่สถานมหาวิทยาลัยรับรองให้ได้รับผลการเรียนเป็น "S"



(ข) รายวิชาที่ได้รับการยกเว้นการศึกษาจากการศึกษานอกระบบ หรือ การศึกษาตามอัธยาศัย ให้ได้รับผลการศึกษาดังนี้

(๑) CE (Credits from Exam) กรณีที่ได้หน่วยกิตจากการทดสอบด้วย แบบทดสอบจากมหาวิทยาลัย จากการทดสอบที่ไม่ใช่การทดสอบมาตรฐาน

(๒) CP (Credits from Portfolio) กรณีที่ได้หน่วยกิตจากการประเมิน ประสิทธิภาพ โดยการนำเสนอแฟ้มสะสมผลงาน

(๓) CS (Credits from Standardized Test) กรณีที่ได้หน่วยกิตจาก การทดสอบมาตรฐาน

(๔) CT (Credits from Training) กรณีที่ได้หน่วยกิตจากการประเมิน จากการศึกษาอบรมจากการประเมินการศึกษาหรืออบรมที่จัดโดยหน่วยงานอื่นที่ไม่ใช่สถาบันอุดมศึกษา

ผู้มีสิทธิ์ขอยกเว้นการศึกษารายวิชาจะต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับชั้น มัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า

ข้อ ๓๗ การทาค่าระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาคเรียน และค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม ให้คิดเป็นเลขทศนิยมสองตำแหน่งโดยไม่ปัดเศษ

สำหรับรายวิชาที่ได้รับผลการศึกษาเป็น "F"ให้นำหน่วยกิตมาเป็นตัวหารเฉลี่ย หากต่อมาได้มีการลงทะเบียนซ้ำ แล้วได้ผลการศึกษาในระดับอื่นจึงจะไม่นำหน่วยกิตที่ได้รับผลการศึกษาเป็น "F" มาเป็นตัวหารเฉลี่ย แต่ยังคงต้องบันทึกค่าระดับคะแนนไว้ในทะเบียนแสดงผลการเรียน สำหรับผู้ได้รับผลการศึกษาดม ข้อ ๓๕.๒ ข้อ ๓๖ ไม่นำหน่วยกิตมาเป็นตัวหารเฉลี่ย

ในกรณีที่นักศึกษาสอบตกและเรียนซ้ำหรือเรียนซ้ำในรายวิชาที่เคยสอบได้แล้วให้นำหน่วยกิตและผลการศึกษาค้างที่ได้รับผลการประเมินที่ดีที่สุดเพียงครั้งเดียวมาคำนวณค่าเฉลี่ยประจำภาคการศึกษาและคะแนนเฉลี่ยสะสม

ข้อ ๓๘ ให้กำหนดช่วงคะแนนการประเมินผลการเรียนรายวิชาต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

สัญลักษณ์ระดับคะแนน	ช่วงคะแนน
A	๘๐ - ๑๐๐ คะแนน
B ⁺	๗๕ - ๗๙ คะแนน
B	๗๐ - ๗๔ คะแนน
C ⁺	๖๕ - ๖๙ คะแนน
C	๖๐ - ๖๔ คะแนน
D ⁺	๕๕ - ๕๙ คะแนน
D	๕๐ - ๕๔ คะแนน
F	๐ - ๔๙ คะแนน
PD	๘๐ - ๑๐๐ คะแนน
S	๕๐ - ๗๙ คะแนน
U	๐ - ๔๙ คะแนน

หมวดที่ ๗

หลักเกณฑ์ วิธีการจัดการเรียนการสอน การจัดคนผู้เรียน การรายงานสอน

ข้อ ๓๙ หลักเกณฑ์ภาระงาน และการกำหนดอาจารย์ผู้สอนประจำรายวิชา กำหนดดังนี้

๓๙.๓ อาจารย์ผู้สอน และหรืออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ต้องเป็นอาจารย์ประจำ ๓๐ มหาวิทยาลัยและเป็นผู้ที่มีคุณวุฒิและคุณสมบัติสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี



พ.ศ. ๒๕๕๘ และสอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีของสาขาวิชา (มคอ.๑) (ถ้ามี) และหรือตามประกาศสภาวิชาชีพหรือองค์การวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามี)

๓๔.๒ อาจารย์ผู้สอน ให้สามารถรับผิดชอบสอนได้ไม่เกินสาม (๓) รายวิชาต่อภาคเรียนต่อประเภทนักศึกษา ภาคปกติ (เรียนวันจันทร์ถึงวันศุกร์) และภาคปกติ (เรียนวันเสาร์-อาทิตย์) ไม่นับรวมรายวิชาในกลุ่มหรือหมวดวิชาการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ หรือ รายวิชาที่ไม่ได้จัดให้มีคาบเรียน

๓๔.๓ อาจารย์ผู้สอน และหรือ อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ที่เป็นอาจารย์พิเศษ ต้องเป็นผู้ที่มีคุณวุฒิและคุณสมบัติสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๘ และหรือ ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด โดยจะรับภาระสอนได้ไม่เกินที่กำหนดในเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๘ หรือ ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๓๔.๔ จำนวนภาระงานสอน และหรือคาบสอนของอาจารย์ ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยเรื่อง เกณฑ์มาตรฐานภาระงานของผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการของมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศชัยราช

ข้อ ๔๐ หลักเกณฑ์การกำหนดจำนวนนักศึกษาต่อผู้เรียน กำหนดดังนี้

๔๐.๑ รายวิชาศึกษาทั่วไป

(ก) กรณีเป็นรายวิชาที่มีหลายหมู่เรียน กำหนดจำนวนนักศึกษาชั้นต่ำไม่น้อยกว่าหกสิบ (๖๐) คนต่อหมู่เรียน

(ข) กรณีอาจารย์ผู้สอนที่มีภาระงานสอนทั้งรายวิชาศึกษาทั่วไปและรายวิชาเฉพาะด้าน และมีภาระงานสอนรวมกันทั้งสองส่วนเกินเกณฑ์ที่กำหนดภาระงานสอนตามประกาศมหาวิทยาลัย ให้ดำเนินการบูรรวมหมู่เรียนในส่วนของรายวิชาศึกษาทั่วไป ทั้งนี้เพื่อไม่ให้มีภาระงานสอนเกินเกณฑ์ หรือ ให้หน่วยงานทบทุนการกระจายภาระงานสอนรายวิชาเฉพาะด้านให้แก่ผู้สอนรายอื่น

๔๐.๒ รายวิชาเฉพาะด้าน

(ก) กรณีรายวิชาพื้นฐานวิชาชีพครูในหลักสูตรสังกัดคณะครุศาสตร์ ที่จัดการเรียนการสอนตามเงื่อนไขที่กำหนดในมาตรฐานการผลิตของคุรุสภา

(ข) กรณีรายวิชาเฉพาะด้านในหลักสูตรอื่น ๆ ให้หน่วยงานต้นสังกัดพิจารณาจัดตามศักยภาพและความพร้อมของหน่วยงาน โดยให้พิจารณาจัดผู้สอนตามความเชี่ยวชาญของอาจารย์และมาตรฐานภาระงานวิชาการตามประกาศของมหาวิทยาลัย ทั้งนี้ให้ใช้ข้อมูลจากแบบสำรวจผู้สอนตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๔๑ หลักเกณฑ์การกำหนดอาจารย์ผู้สอนรับผิดชอบสอนประจำรายวิชา

๔๑.๑ ให้หน่วยงานต้นสังกัดหลักสูตร และหรือ รายวิชาระบุชื่ออาจารย์ผู้สอนประจำรายวิชา โดยต้องเป็นผู้ที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๘

๔๑.๒ อาจารย์ผู้สอนประจำรายวิชาต้องเป็นอาจารย์ประจำปฏิบัติงานเต็มเวลา ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศชัยราช และเป็นผู้มีคุณสมบัติตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๘

๔๑.๓ กรณีอาจารย์ผู้สอนเป็นอาจารย์พิเศษ จะต้องเป็นผู้ที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๘ และรับผิดชอบการสอนไม่เกินร้อยละ ๕๐ ของรายวิชา และต้องมีอาจารย์ประจำเป็นผู้สอนร่วมในรายวิชานั้น ๆ กรณีรับภาระสอนเกินร้อยละ ๕๐ จะต้องเสนอขอความเห็นชอบต่อสภามหาวิทยาลัยก่อนการดำเนินการสอน



๔๑.๔ กรณีอาจารย์ผู้สอนที่เป็นอาจารย์พิเศษ และไม่เคยปฏิบัติหน้าที่เป็นอาจารย์ผู้สอนในมหาวิทยาลัยมาก่อน หน่วยงานต้นสังกัดรายวิชาหรือที่ดำเนินการจัดการ จะต้องเสนอขออนุมัติต่อมหาวิทยาลัยก่อนก่อนดำเนินการจัดให้เป็นอาจารย์ผู้สอน โดยให้แนบประวัติและผลงานประกอบการพิจารณา

๔๑.๕ กรณีเป็นการสอนรายวิชาที่ขอเปิดใหม่เพิ่มเติมจากแผนการเรียนปกติ มหาวิทยาลัยอนุญาตให้อาจารย์ ๑ รายสามารถสอนได้ไม่เกินสอง (๒) รายวิชา และรวมกันแล้วต้องไม่เกินสอง (๒) หมู่เรียน ทั้งนี้ ไม่มีข้อยกเว้นรายวิชาในกลุ่มหรือหมวดวิชาการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ หรือรายวิชาอื่น ๆ ที่ไม่ได้จัดให้มีความเรียน

๔๑.๖ กรณีที่มีความจำเป็นต้องจัดอาจารย์ผู้สอนข้ามหน่วยงานจัดการศึกษา หน่วยงานต้นสังกัดรายวิชาต้องดำเนินการประสานงานกับหน่วยงานต้นสังกัดของอาจารย์ผู้สอนท่านนั้น ๆ เป็นลายลักษณ์อักษร

๔๑.๗ กรณีที่มีความจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงอาจารย์ผู้สอนประจำรายวิชาหลังจากที่มหาวิทยาลัยอนุมัติผู้สอนไปแล้ว ให้หน่วยงานต้นสังกัดหลักสูตรและหรือรายวิชาดำเนินการเสนอขออนุมัติต่อมหาวิทยาลัยก่อน

๔๑.๘ รายวิชาที่เปิดใหม่ สามารถนำมากับรวมเป็นการรายงานสอนปกติได้

ข้อ ๔๒ หลักเกณฑ์การปฏิบัติการสอนของอาจารย์ผู้สอน

๔๒.๑ อาจารย์ผู้สอนต้องดำเนินการจัดทำเอกสาร มคอ.๓ และ มคอ.๔ ประจำรายวิชาที่รับผิดชอบสอน และดำเนินการจัดส่งที่หน่วยงานต้นสังกัดก่อนการเปิดภาคเรียนนั้น ๆ

๔๒.๒ อาจารย์ผู้สอนต้องดำเนินการจัดการเรียนการสอน/กิจกรรมการเรียนการสอนแต่ละรายวิชาไม่น้อยกว่าสิบห้า (๑๕) สัปดาห์ต่อภาคเรียนและให้ได้เนื้อหาครบถ้วนตามที่ระบุในเอกสาร มคอ.๓ และหรือ มคอ.๔ ของรายวิชา

๔๒.๓ อาจารย์ผู้สอนต้องดำเนินการจัดการเรียนการสอนรายวิชานั้น ๆ ให้เสร็จสิ้นภายในภาคเรียนที่เปิดสอน

๔๒.๔ อาจารย์ผู้สอนต้องรับผิดชอบในการจัดการเรียนการสอนของตนเองให้นักศึกษา ในกรณีที่ไม่ได้ปฏิบัติการสอนตามความเรียนปกติเนื่องจากการไปราชการหรือปฏิบัติการกิจอื่น ๆ ที่มหาวิทยาลัยมอบหมาย หรือการลาในกรณีต่าง ๆ

๔๒.๕ อาจารย์ผู้สอนต้องรับผิดชอบในการแจ้งให้นักศึกษาทราบล่วงหน้ากรณีที่มีความจำเป็นต้องยกเลิกการเรียนหรือมีการเปลี่ยนแปลงเวลาเรียน

๔๒.๖ อาจารย์ผู้สอนต้องรับผิดชอบในการจัดทำข้อสอบ ส่งข้อสอบ และตรวจข้อสอบ ตามกำหนดของมหาวิทยาลัย (กรณีที่เป็นรายวิชาที่ผู้สอนระบุจัดสอบในตารางสอบ)

๔๒.๗ อาจารย์ผู้สอนต้องรับผิดชอบในการวัดผลและประเมินผลการเรียนการสอนตามที่ระบุใน มคอ.๓ ของรายวิชาโดยถูกต้องและเป็นระบบ

๔๒.๘ อาจารย์ผู้สอนต้องดำเนินการประเมินผล (ออกเกรด) ให้เป็นไปตามข้อบังคับว่าด้วยการจัดการศึกษาขั้นปริญญาตรี ของมหาวิทยาลัยที่บังคับใช้สำหรับนักศึกษาที่เข้าเรียนปีการศึกษา นั้น ๆ

๔๒.๙ อาจารย์ผู้สอนต้องส่งผลการเรียนทุกรายวิชาที่รับผิดชอบสอนในภาคเรียนนั้น ๆ ตามกำหนดการส่งผลการเรียนที่ระบุในปฏิทินวิชาการของมหาวิทยาลัยสำหรับภาคเรียนนั้น ๆ



- ๔๒.๑๐ มหาวิทยาลัย ไม่อนุญาตให้ส่งผลการเรียนข้ามภาคเรียน
- ๔๒.๑๑ อาจารย์ผู้สอนต้องดำเนินการจัดทำเอกสาร มคอ.๕ และ มคอ.๖ ประจำรายวิชาที่รับผิดชอบสอน และดำเนินการจัดส่งที่หน่วยงานต้นสังกัดหลังเสร็จสิ้นการจัดการเรียนการสอนในภาคเรียนนั้น ๆ
- ๔๒.๑๒ อาจารย์ผู้สอนต้องตรวจสอบความถูกต้องของผลการเรียนก่อนส่งเข้าระบบส่งผลการเรียนของมหาวิทยาลัย กรณีมีข้อผิดพลาดจะต้องดำเนินการตามขั้นตอนของมหาวิทยาลัย
- ๔๒.๑๓ อาจารย์ผู้สอนต้องประเมินผลการเรียนด้วยความถูกต้อง เที่ยงธรรม และยุติธรรม

หมวดที่ ๔

การขอสำเร็จการศึกษาและการขึ้นทะเบียนบัณฑิต

- ข้อ ๔๓ การขอสำเร็จการศึกษาและการขึ้นทะเบียนบัณฑิตให้อยู่ภายใต้เงื่อนไขดังนี้
- ๔๓.๑ เป็นนักศึกษาที่เรียนครบหลักสูตรในภาคเรียนสุดท้ายและคาดว่าจะสำเร็จการศึกษาในแต่ละภาคเรียน
- ๔๓.๒ ผ่านเกณฑ์การสำเร็จการศึกษตามที่กำหนดในหลักสูตร
- ๔๓.๓ ผ่านเกณฑ์การประกันมาตรฐานขั้นต่ำสำหรับบัณฑิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
- ข้อ ๔๔ ให้นักศึกษาที่มีสิทธิ์ขอสำเร็จการศึกษาและขึ้นทะเบียนบัณฑิตยื่นคำร้องขอสำเร็จการศึกษาและขึ้นทะเบียนบัณฑิตด้วยตนเอง ณ สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน ก่อนการประชุมคณะกรรมการอนุมัติผลการเรียนสัปดาห์ (๑๕) วัน ตามกำหนดปฏิทินวิชาการ
- ข้อ ๔๕ นักศึกษาที่เรียนครบหลักสูตรแล้วแต่ไม่ยื่นคำร้องขอสำเร็จการศึกษาระยะเวลาที่กำหนดตามข้อ ๔๔ ถือว่าไม่ประสงค์จะขอสำเร็จการศึกษาในภาคเรียนนั้น ๆ

หมวดที่ ๕

การขอรับปริญญา และ ขอรับหลักฐานการศึกษา

- ข้อ ๔๖ การออกหลักฐานการศึกษา เมื่อนักศึกษาสำเร็จการศึกษาแล้ว มหาวิทยาลัยจะออกหลักฐานการศึกษาดังนี้
- ๔๖.๑ ใบรายงานผลการศึกษา (Transcript)
- ๔๖.๒ ใบรับรองสำเร็จการศึกษา
- หลักฐานการศึกษาดังข้อ ๔๖.๑ และ ๔๖.๒ จะออกให้เมื่อคณะกรรมการอนุมัติผลการเรียนได้ประชุมอนุมัติผลการเรียนแล้ว
- ๔๖.๓ ใบรับรองคุณวุฒิ จะออกให้เมื่อสถานมหาวิทยาลัยอนุมัติให้ปริญญาแล้ว
- ๔๖.๔ ปริญญาบัตร นักศึกษาจะได้รับในวันจัดพิธีพระราชทานปริญญาบัตร ซึ่งสำนักพระราชวังจะกำหนดเป็นปี ๆ ไป
- ข้อ ๔๗ ในกรณีที่ต้องมีการตีความหรือปัญหาข้อขัดข้องในการดำเนินการตามประกาศนี้ ให้ถือการบันทึกฉันทนัยหรือสั่งการและให้ถือเป็นที่สุด



จึงประกาศมาให้ทราบและถือปฏิบัติโดยทั่วกัน

ประกาศ ณ วันที่ ๓๐ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๓


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรัทธา มุ่งไธสง)
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

ภาคผนวก จ
ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
ว่าด้วยการดำเนินงานระบบคลังหน่วยกิตระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2563



ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
ว่าด้วยการดำเนินงานระบบคลังหน่วยกิตระดับอุดมศึกษา
พ.ศ. ๒๕๖๓

โดยที่เป็นการสมควรให้มีข้อบังคับ ว่าด้วยการดำเนินงานระบบคลังหน่วยกิตระดับอุดมศึกษา
ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๘ (๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ.
๒๕๔๗ และมติสภามหาวิทยาลัยราชภัฏ ในคราวประชุมครั้งที่ ๑๕/๒๕๖๓ เมื่อวันที่ ๒ พฤศจิกายน ๒๕๖๓
จึงออกข้อบังคับไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ข้อบังคับนี้เรียกว่า “ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ว่าด้วยการดำเนินงาน
ระบบคลังหน่วยกิตระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๓”

ข้อ ๒ ให้ใช้ข้อบังคับนี้ตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศเป็นต้นไป

ข้อ ๓ บรรดากฎ ระเบียบ ข้อบังคับ ประกาศ หรือคำสั่งใดของมหาวิทยาลัยในส่วน
ที่กำหนดไว้แล้วในข้อบังคับนี้ หรือซึ่งขัดหรือแย้งกับข้อบังคับนี้ ให้ใช้ข้อบังคับนี้แทน

ข้อ ๔ ในข้อบังคับนี้

- | | | |
|------------------|-------------|------------------------------|
| - “มหาวิทยาลัย” | หมายความว่า | มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย |
| “สภามหาวิทยาลัย” | หมายความว่า | สภามหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย |
| “สภาวิชาการ” | หมายความว่า | สภาวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏ |

เชียงราย

“หน่วยงานรับผิดชอบการจัดการศึกษาระบบคลังหน่วยกิต” หมายความว่า
หน่วยงานที่มหาวิทยาลัยมอบหมายให้รับผิดชอบการจัดการศึกษาระบบคลังหน่วยกิตตามข้อบังคับนี้

“นักศึกษา” หมายความว่า ผู้ที่มหาวิทยาลัยรับเข้าศึกษาใน
หลักสูตรระดับอนุปริญญา ระดับปริญญาตรี และระดับบัณฑิตศึกษาของมหาวิทยาลัย

“ผู้เรียน” หมายความว่า ผู้ที่มหาวิทยาลัยรับเข้าศึกษาภายใต้
รูปแบบการจัดการเรียนการสอนรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งในหลักสูตรที่มหาวิทยาลัยเปิดสอนในระบบคลังหน่วย
กิต

“ระบบคลังหน่วยกิต” หมายความว่า ระบบและกลไกในการเทียบโอนความรู้
ความสามารถหรือสมรรถนะที่ได้จากการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ การศึกษาตามอัธยาศัย
และจากประสบการณ์บุคคล มาเก็บสะสมไว้ในคลังหน่วยกิตของมหาวิทยาลัย

“คลังหน่วยกิต” หมายความว่า ระบบทะเบียนสะสมหน่วยกิตสำหรับ ผู้เรียนที่เข้าศึกษารายวิชาต่าง ๆ ในหลักสูตรระยะสั้น หลักสูตรฝึกอบรม หรือ หลักสูตรระยะยาวในระดับ อนุปริญญา ปริญญาตรี ระดับบัณฑิตศึกษาของมหาวิทยาลัยที่จัดไว้สำหรับการจัดการศึกษาและที่ได้จากการ เทียบโอนในระบบคลังหน่วยกิตโดยจัดให้มีหลักฐานการสะสมหน่วยกิต อาทิ สมุดสะสมหน่วยกิต แฟ้มสะสม งานแบบอิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์และฝากในคลังหน่วยกิตของมหาวิทยาลัย

“การเทียบโอนหรือการโอน” หมายถึง การเทียบผลการเรียน ผลลัพธ์การเรียนรู้ จากการเรียนเข้าสู่รายวิชาในหลักสูตรที่มหาวิทยาลัยที่เปิดสอน

“การศึกษาในระบบ” หมายความว่า การศึกษาที่กำหนดจุดมุ่งหมาย วิธี การศึกษา หลักสูตร ระยะเวลาของการศึกษา การวัดและประเมินผล ซึ่งเป็นเงื่อนไขของการสำเร็จการศึกษาที่ แน่นนอน โดยได้รับประกาศนียบัตร ประกาศนียบัตรชั้นสูง อนุปริญญา ปริญญา หรือ คุณวุฒิทางการศึกษาอื่น ๆ ซึ่งมหาวิทยาลัยยอมรับ

“การศึกษานอกระบบ” หมายความว่า การศึกษาที่มีความยืดหยุ่นในการกำหนด จุดมุ่งหมาย รูปแบบ วิธีการจัดการศึกษา ระยะเวลาของการศึกษา การวัดและประเมินผล ซึ่งเป็นเงื่อนไขของ การสำเร็จการศึกษา โดยเนื้อหาและหลักสูตรจะต้องมีความเหมาะสมสอดคล้องกับสภาพปัญหาและความ ต้องการของบุคคลแต่ละกลุ่ม

“การศึกษาดตามอัธยาศัย” หมายความว่า การศึกษาที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ตามความสนใจ ศักยภาพ ความพร้อม และโอกาส โดยศึกษาจากบุคคล ประสบการณ์ สังคม สภาพแวดล้อม สื่อหรือแหล่งความรู้อื่น ๆ

“ประสบการณ์บุคคล” หมายความว่า ความสามารถและหรือสมรรถนะของ บุคคลที่สั่งสมได้จากการศึกษาด้วยตนเอง ประสบการณ์จากการทำงาน การฝึกอบรมที่สถานประกอบการจัด ขึ้น การฝึกอบรมจากการปฏิบัติงาน การฝึกอาชีพ การสัมมนาและการประชุมเชิงปฏิบัติการ

“ผลการเรียน” หมายถึง ความรู้ ทักษะ และเจตคติที่เกิดจากการศึกษาในระบบซึ่ง สามารถแสดงในรูปของคะแนนตัวอักษร หรือแต่มีระดับคะแนนที่นำมาคิดคะแนนผลการเรียนหรือคำนวณ แต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมได้

“ผลลัพธ์การเรียนรู้” หมายความว่า ความรู้ ทักษะ และเจตคติ ที่เกิดจาก การศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ การศึกษาดตามอัธยาศัย และประสบการณ์บุคคลที่สั่งสมไว้ ที่เทียบได้ ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ของแต่ละระดับคุณวุฒิตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ซึ่ง สามารถวัดและประเมินได้โดยวิธีการต่าง ๆ

“การเทียบโอนประสบการณ์” หมายความว่า การนำผลลัพธ์การเรียนรู้มาขอเทียบ กับเนื้อหาสาระสำคัญของรายวิชาต่าง ๆ ของการเรียนในระบบตามหลักสูตรเพื่อให้ได้หน่วยกิต โดยผู้เรียน สามารถแสดงได้ว่ามีความรู้ ทักษะ และเจตคติของตนเอง พร้อมทั้งมีหลักฐานซึ่งแสดงว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ ตรงตามวัตถุประสงค์ หรือผลลัพธ์การเรียนรู้ ที่กำหนดในรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาของหลักสูตรที่ผู้เรียนศึกษา อยู่หรือประสงค์จะศึกษา ซึ่งควรได้รับการประเมินผลการเรียนรู้เพื่อเทียบโอนประสบการณ์ที่มีเพื่อส่งเสริมการ เรียนรู้ตลอดชีวิตและไม่ต้องศึกษาซ้ำในเนื้อหาสาระที่ผู้เรียนมีทักษะมาก่อนแล้ว ทั้งนี้ การเทียบโอน ประสบการณ์ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์การเทียบโอนผลการเรียนระดับปริญญาเข้าสู่การศึกษาในระบบ และ ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับแนวปฏิบัติที่ดีในการเทียบโอนผลการเรียนระดับปริญญา

ข้อ ๕ การดำเนินงานระบบคลังหน่วยกิตในระดับอุดมศึกษามุ่งบังคับนี้ มีวัตถุประสงค์
 (๑) ส่งเสริม สนับสนุน ให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ตลอดชีวิต โดยไม่กำหนดอายุ
 เชื่อมโยงทั้งการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาคตามอัธยาศัย
 (๒) ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถสะสมผลการเรียนและผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่ได้รับ
 จากการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ การศึกษาคตามอัธยาศัย และจากประสบการณ์บุคคลไว้ในคลัง
 หน่วยกิต

ข้อ ๖ ระบบคลังหน่วยกิต มีหลักการ ดังต่อไปนี้

- (๑) ผู้เรียนสามารถนำผลการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ความสามารถและหรือ
 สมรรถนะมาเทียบหน่วยกิตและสะสมในคลังหน่วยกิตได้ตามหลักเกณฑ์การเทียบโอนผลการเรียนระดับ
 ปริญญาเข้าสู่การศึกษาในระบบ

(๒) ผู้เรียนสามารถสะสมผลการเรียนและผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ความสามารถและ
 หรือสมรรถนะในคลังหน่วยกิตได้โดยไม่จำกัดอายุและคุณวุฒิของผู้เรียน ระยะเวลาในการสะสมหน่วย
 กิตและระยะเวลาในการเรียน ทั้งนี้ การสะสมผลการเรียนและผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ในคลังหน่วยกิต องค์ความรู้
 ของแต่ละศาสตร์อาจจะมีลักษณะเฉพาะที่ขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่กำหนดในตัวเอง ซึ่งขึ้นอยู่กับบริบทของศาสตร์
 นั้น ๆ ที่อาจจะต้องมีระยะเวลาเป็นตัวกำหนดในการปรับเปลี่ยนองค์ความรู้

(๓) ผู้ที่ต้องการพัฒนาความรู้และสมรรถนะเฉพาะทางหรือต้องการเปลี่ยนอาชีพ
 สามารถรับการฝึกอบรมจากหน่วยงานและเป็นหลักสูตรที่ได้รับการรับรองโดยหน่วยงานที่เป็นที่ยอมรับใน
 วิชาชีพนั้น จะถือว่าหลักสูตรนั้นได้รับการรับรอง แต่ในกรณีที่หลักสูตรยังไม่ได้รับการรับรองจะต้องนำ
 ผลการเรียนรู้มาเทียบอีกครั้งหนึ่งเพื่อสะสมหน่วยกิตในคลังหน่วยกิต

(๔) ผู้เรียนสามารถลงทะเบียนเรียนและสะสมหน่วยกิตได้ตลอดชีวิต โดยไม่มี
 เงื่อนไขของระยะเวลาในการสะสมและระยะเวลาในการศึกษา

(๕) ผู้เรียนสามารถลงทะเบียนเรียนและสะสมหน่วยกิตในมหาวิทยาลัย
 พร้อมกับสถาบันอุดมศึกษาอื่นได้

ข้อ ๗ การสะสมหน่วยกิตในคลังหน่วยกิตตามข้อบังคับฉบับนี้ ให้สามารถสะสมได้ทั้งผล
 การเรียนจากการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ การศึกษาคตามอัธยาศัย และ จากประสบการณ์บุคคล
 โดยสามารถคำนวณการในรูปแบบต่าง ๆ ดังนี้

(๑) การเรียนรายวิชา/หลักสูตรต่าง ๆ ที่จัดการเรียนการสอนโดยสถาบันอุดมศึกษา
 ที่ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการการอุดมศึกษา หรือ หน่วยงานของรัฐที่มีอำนาจตามกฎหมายรับรอง

(๒) การฝึกอบรมของหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน หรือสถาบันทางการศึกษา
 อื่น ๆ ที่ผ่านการประเมินโดยสถาบันอุดมศึกษา เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานการจัดการศึกษาที่กำหนด

(๓) การเทียบโอนประสบการณ์ที่ได้จากการศึกษานอกระบบ การศึกษาคตาม
 อัธยาศัย และประสบการณ์บุคคล

ข้อ ๘ หลักสูตรในระบบคลังหน่วยกิตโดยเฉพาะในระดับอนุปริญญา ปริญญาตรี และระดับบัณฑิตศึกษา ต้องเสนอขอความเห็นชอบจากสภามหาวิทยาลัยและแจ้งคณะกรรมการการอุดมศึกษา พิจารณาไว้ทราบการจัดการเรียนการสอนระบบคลังหน่วยกิตระดับอุดมศึกษาตามหลักเกณฑ์และเงื่อนไข ดังต่อไปนี้

(๑) ต้องเป็นหลักสูตรในสาขาวิชาที่คณะกรรมการการอุดมศึกษาไว้ทราบการเปิดดำเนินการหลักสูตรแล้ว

(๒) กรณีเป็นหลักสูตรที่มีองค์วิชาซีพี ต้องเป็นหลักสูตรที่องค์วิชาซีพีนั้น ๆ ให้การรับรองแล้ว และหากนำมาดำเนินการในระบบคลังหน่วยกิตต้องแจ้งให้องค์วิชาซีพีรับทราบอีกครั้ง หนึ่ง

(๓) มหาวิทยาลัยต้องมีระเบียบ ข้อบังคับในการเทียบโอนผลการเรียนและ ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่รวมถึงการเทียบโอนประสบการณ์ รวมทั้งมีหลักเกณฑ์ กลไก และวิธีการในการประเมินผล การเรียน ผลลัพธ์การเรียนรู้ และประสบการณ์บุคคลของผู้เรียนที่ชัดเจนและสอดคล้องตามหลักเกณฑ์การ เทียบโอนผลการเรียนระดับปริญญาเข้าสู่การศึกษาในระบบ

(๔) มหาวิทยาลัยต้องจัดให้มีบุคลากร/หน่วยงานรับผิดชอบเฉพาะสำหรับการ ดำเนินงานในระบบคลังหน่วยกิต เพื่อทำหน้าที่ให้คำแนะนำปรึกษาแก่ผู้เรียนและดำเนินการให้มีการ สะสมหน่วยกิตตามที่กำหนด

(๕) การดำเนินการหลักสูตรต้องมีการชำระไว้ซึ่งคุณภาพมาตรฐาน และมีการ ติดตาม ตรวจสอบและประเมินผลการดำเนินการอย่างต่อเนื่อง

ข้อ ๙ ผู้เรียนในระบบคลังหน่วยกิตต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

(๑) ต้องการเพิ่มพูนความรู้ โดยเข้าศึกษาในรายวิชาต่าง ๆ หรือหลักสูตรระยะสั้น ในระดับประกาศนียบัตร วุฒิบัตร สัมฤทธิบัตร ที่ต่ำกว่าระดับอนุปริญญาต้องมีคุณสมบัติตามที่มหาวิทยาลัย กำหนด

(๒) ในกรณีผู้ที่จะเข้าสู่การศึกษาระดับอนุปริญญา ปริญญาตรี และระดับ บัณฑิตศึกษา ในระบบคลังหน่วยกิต จะต้องมีสมรรถนะที่แสดงถึงองค์ความรู้ที่สามารถเทียบได้กับองค์ความรู้ ในระดับชั้นของอนุปริญญา ปริญญาตรี และระดับบัณฑิตศึกษาในสาขานั้น ๆ ซึ่งเป็นองค์ความรู้ที่สามารถวัด และประเมินผลได้

ข้อ ๑๐ ระบบคลังหน่วยกิตในระดับอุดมศึกษา มีวิธีดำเนินการและเงื่อนไข ดังนี้

(๑) มหาวิทยาลัย ต้องเป็นผู้ดำเนินการหลักสูตรในระบบคลังหน่วยกิตทั้ง ระบบ ตั้งแต่การรับเข้าศึกษา ให้คำแนะนำปรึกษา การลงทะเบียน การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ การเทียบ โอนผลลัพธ์การเรียนรู้ การเทียบโอนประสบการณ์ การสะสมหน่วยกิต การวัดและประเมินผล และการให้ ปริญญา โดยคำนึงถึงผลลัพธ์การเรียนรู้ที่เหมาะสม

(๒) การจัดการเรียนการสอนในรายวิชา/หลักสูตรระยะสั้นสำหรับผู้เรียนที่ ต้องการเพิ่มพูนความรู้แต่ไม่ต้องการคุณวุฒิการศึกษาทั้งในระดับอนุปริญญา ปริญญาตรี หรือ ปริญญาระดับ บัณฑิตศึกษา ให้ดำเนินการจัดทำรายวิชา/หลักสูตรระยะสั้นให้อิงสมรรถนะหรือผลลัพธ์การเรียนรู้ โดยมี จำนวนชั่วโมงในการเรียนที่สามารถเทียบเป็นหน่วยกิตได้ และมีระบบการวัดและประเมินผลที่ชัดเจนเพื่อ ประโยชน์ในการเทียบโอนผลลัพธ์การเรียนรู้และการเทียบโอนประสบการณ์ในการสะสมหน่วยกิต

(๓) การดำเนินการหลักสูตรระดับอนุปริญญา ปริญญาตรี และระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยอาจเลือกจัดหลักสูตรที่จะใช้จัดการเรียนการสอนในระบบคลังหน่วยกิต ได้หลายแบบ ดังนี้

(ก) หลักสูตรเดิมที่มหาวิทยาลัยเปิดสอนอยู่แล้ว โดยปรับปรุงเพิ่มระบบการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถสะสมหน่วยกิตได้ นอกเหนือจากการเรียนการสอนในระบบชั้นเรียนปกติ โดยหลักสูตรที่นำมาจัดการเรียนการสอนในระบบคลังหน่วยกิต ต้องมีผลการประกันคุณภาพในระดับดีขึ้นไป

(ข) หลักสูตรที่พัฒนาขึ้นใหม่ร่วมกับสถาบันอุดมศึกษาอื่น เพื่อให้ผู้เรียนสามารถลงทะเบียนเรียนได้หลายแห่งในเวลาเดียวกัน ทั้งนี้ ต้องจัดทำบันทึกข้อตกลงร่วมกันโดยได้รับอนุมัติจากสภามหาวิทยาลัยที่จะร่วมกันพัฒนาหลักสูตร และให้มหาวิทยาลัยดำเนินการคัดเลือกสาขาวิชาที่เหมาะสมพัฒนาหลักสูตรและกำหนดระบบการวัดและประเมินผลในระบบคลังหน่วยกิตร่วมกัน

(ค) หลักสูตรใหม่ มหาวิทยาลัยอาจพัฒนาหลักสูตรใหม่ที่ใช้เฉพาะในระบบคลังหน่วยกิต โดยต้องแสดงเจตนาให้ครบถ้วนตามที่กำหนดไว้ในประกาศกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม เรื่อง แนวทางการดำเนินงานระบบคลังหน่วยกิตระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๒

ข้อ ๑๑ การลงทะเบียนเรียนและการสะสมหน่วยกิต มีหลักเกณฑ์และเงื่อนไข ดังนี้

(๑) ผู้เรียนสามารถลงทะเบียนเรียนและสะสมหน่วยกิตในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยมหาวิทยาลัย หรือกับการเรียนในสถาบันอุดมศึกษาอื่นได้

(๒) การสะสมหน่วยกิตจากการลงทะเบียนเรียนในสถาบันอุดมศึกษาอื่น ให้ผู้เรียนสะสมหน่วยกิตไว้ในคลังหน่วยกิตของสถาบันอุดมศึกษาที่ตนลงทะเบียนเรียนได้

สำหรับการลงทะเบียนเรียนระหว่างมหาวิทยาลัยหรือสถาบันอุดมศึกษาที่ได้มีบันทึกข้อตกลงร่วมกัน ให้ทั้งสองฝ่ายยอมรับผลการเรียนของสถาบันอุดมศึกษาที่มีบันทึกข้อตกลงร่วมกันทุกสถาบันที่ร่วมลงนามข้อตกลงร่วมกันทั้งหมด และให้สะสมหน่วยกิตไว้ในคลังหน่วยกิตได้

(๓) การสะสมหน่วยกิตที่ได้จากการเทียบโอนประสบการณ์ มหาวิทยาลัยจะต้องดำเนินการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้จากการศึกษาจากระบบ การศึกษาคตามอัธยาศัยและประสบการณ์บุคคล โดยกำหนดให้มีระบบและกลไกในการประเมิน ซึ่งการประเมินต้องมีหลักเกณฑ์และวิธีการที่ชัดเจน สมเหตุสมผล เชื่อถือได้ มีความโปร่งใส และมีมาตรฐานเดียวกัน ทั้งนี้ ต้องปฏิบัติให้สอดคล้องตามหลักเกณฑ์การเทียบโอนผลการเรียนระดับปริญญาเข้าสู่อการศึกษาในระบบ และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับแนวปฏิบัติที่ดีในการเทียบโอนผลการเรียนระดับปริญญา ซึ่งผู้เรียนสามารถยื่นขอเทียบโอนประสบการณ์ในสถาบันอุดมศึกษาทุกแห่งได้

การสะสมหน่วยกิตที่ได้จากการเทียบโอนผลการเรียน กรณีผู้เรียนลงทะเบียนเรียนและสะสมหน่วยกิตในสถาบันอุดมศึกษาอื่น ๆ หลายแห่ง ผู้เรียนสามารถยื่นขอเทียบโอนผลการเรียนในสถาบันอุดมศึกษาทุกแห่งได้ โดยที่ ต้องมีการดำเนินการประเมินผลการเรียน ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้จากประสบการณ์และสะสมหน่วยกิตให้ผู้เรียน

ข้อ ๑๒ การวัดและการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของผู้เรียนต้องมีมาตรฐานเทียบได้กับหลักสูตรในสาขาหรือกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติดังผู้เรียนในระบบชั้นเรียนปกติ

ข้อ ๑๓ การบันทึกผลการเรียน และผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของผู้เรียนในคลังหน่วยกิต ให้ดำเนินการ ดังนี้

(๑) กรณีที่ผู้เรียนได้รับหน่วยกิตจากการเทียบโอนประสบการณ์ ให้บันทึกตามวิธีการประเมินผลการเรียนรู้ โดยไม่ให้ระดับคะแนนตัวอักษรหรือแต้มระดับคะแนน และไม่มีการนำมาคิดคะแนนผลการเรียนหรือคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม

(๒) กรณีผู้เรียนได้รับหน่วยกิตจากการลงทะเบียนเรียนในรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยหรือจากสถาบันอุดมศึกษาอื่นที่มีบันทึกข้อตกลงร่วมกัน ให้บันทึกผลการเรียนตามระดับคะแนนตัวอักษรหรือแต้มระดับคะแนนที่สอบได้และสามารถนำมาคิดคะแนนเฉลี่ยสะสมได้

(๓) กรณีผู้เรียนได้รับหน่วยกิตจากการลงทะเบียนเรียนในหลักสูตรของมหาวิทยาลัย และจากสถาบันอุดมศึกษาอื่นหลายแห่งและนำผลการเรียนไปเทียบโอนเพื่อสะสมหน่วยกิต ให้สถาบันอุดมศึกษาผู้ประเมินบันทึกผลการประเมินเป็นตัวอักษร และไม่มีการนำมาคิดคะแนนผลการเรียน หรือคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม

ข้อ ๑๔ การให้คุณวุฒิและปริญญา มีดังนี้

(๑) กรณีผู้เรียนที่เข้าศึกษาเพื่อเพิ่มพูนความรู้ในรายวิชาต่าง ๆ หลักสูตรระยะสั้น หรือ หลักสูตรฝึกอบรม สามารถได้รับประกาศนียบัตร วุฒิบัตร หรือ สัมฤทธิบัตร แล้วแต่กรณีตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

(๒) กรณีผู้เรียนที่เข้าศึกษาในหลักสูตรระดับอนุปริญญา ปริญญาตรี และระดับบัณฑิตศึกษา จะได้รับคุณวุฒิต่างกล่าวตามเงื่อนไข ดังนี้

(ก) ผู้เรียนจะสำเร็จการศึกษาได้เมื่อเรียนและสะสมหน่วยกิตได้ครบตามจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดไว้ในหลักสูตร มีผลการเรียนและค่าคะแนนเฉลี่ยสะสมตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

(ข) มหาวิทยาลัยที่จะเป็นผู้ให้ปริญญาจะเป็นผู้คิดค่าธรรมเนียมเฉลี่ยสะสมให้แก่ผู้เรียนเพื่อสำเร็จการศึกษา โดยผู้เรียนต้องลงทะเบียนเรียนในหมวดวิชาเฉพาะไม่น้อยกว่า ๑ ใน ๔ ของจำนวนหน่วยกิตรวมของหลักสูตรในสถาบันอุดมศึกษาที่จะเป็นผู้ให้ปริญญา

(ค) การให้ออนุปริญญา ปริญญาตรี หรือปริญญาระดับบัณฑิตศึกษา แก่ผู้เรียนในระบบคลังหน่วยกิต ต้องระบุว่าสำเร็จการศึกษาในระบบคลังหน่วยกิตไว้ในใบแสดงผลการเรียนด้วย

ข้อ ๑๕ มหาวิทยาลัย ต้องจัดให้มีฐานข้อมูลทะเบียนรายบุคคลในระบบคลังหน่วยกิตเพื่อเป็นคลังหน่วยกิตสำหรับบันทึกผลการเรียนและการสะสมหน่วยกิตของผู้เรียนที่พร้อมรับการตรวจสอบและต้องรายงานผลให้คณะกรรมการการอุดมศึกษาทราบทุกสิ้นปีการศึกษา และมีระบบที่สามารถเชื่อมโยงข้อมูลกับฐานข้อมูลระบบคลังหน่วยกิตของสำนักปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม

ข้อ ๑๖ ทุกหลักสูตรที่ดำเนินงานระบบคลังหน่วยกิต จะต้องกำหนดให้มีระบบประกันคุณภาพของหลักสูตรให้มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับการจัดการศึกษาในระบบคลังหน่วยกิตตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๕๘ โดยมีองค์ประกอบในการประกันคุณภาพอย่างน้อย ๖ ด้าน ดังนี้

(๑) องค์ประกอบที่ ๑ การกำหนดมาตรฐาน

(๒) องค์ประกอบที่ ๒ บัณฑิต

(๓) องค์ประกอบที่ ๓ นักศึกษา

- (๔) องค์ประกอบที่ ๔ อาจารย์
- (๕) องค์ประกอบที่ ๕ หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน
- (๖) องค์ประกอบที่ ๖ สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

การประกันคุณภาพการศึกษา ต้องมีการกระทำอย่างต่อเนื่อง มีการรายงานต่อสภามหาวิทยาลัย และแจ้งต่อสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม เพื่อนำผลการประกันคุณภาพมาใช้ในการปรับปรุงคุณภาพและมาตรฐานการดำเนินงานในระบบคลังหน่วยกิตให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลยิ่งขึ้น

ข้อ ๑๗ ให้มหาวิทยาลัยแต่งตั้งคณะกรรมการขึ้นมาชุดหนึ่งเรียกว่า "คณะกรรมการดำเนินงานระบบคลังหน่วยกิต" ประกอบด้วย

- (๑) อธิการบดี เป็นประธานกรรมการ
- (๒) รองอธิการบดีหรือผู้ช่วยอธิการบดีที่รับผิดชอบด้านการจัดการศึกษา เป็นรองประธานกรรมการ
- (๓) คณบดี ทุกคณะ วิทยาลัย สำนักวิชา เป็นกรรมการ
- (๔) ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย เป็นกรรมการ
- (๕) ผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน เป็นกรรมการ
- (๖) ผู้อำนวยการหรือหัวหน้าหน่วยงานที่มหาวิทยาลัยมอบหมายให้รับผิดชอบงานจัดการศึกษาระบบคลังหน่วยกิต เป็นกรรมการและเลขานุการ
- (๗) รองผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียนหนึ่งคน เป็นกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

อธิการบดีอาจแต่งตั้งบุคลากรในหน่วยงานที่มหาวิทยาลัยมอบหมายให้รับผิดชอบงานจัดการศึกษาระบบคลังหน่วยกิตหรือสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียนหน่วยงานละหนึ่งคน เป็นผู้ช่วยเลขานุการ

คณะกรรมการ มีหน้าที่และอำนาจดังต่อไปนี้

- (๑) ออกประกาศ หลักเกณฑ์ วิธีการ ขั้นตอน และแนวปฏิบัติ ตลอดจนคุณสมบัติของผู้เรียน ที่เกี่ยวกับการจัดการศึกษาในระบบคลังหน่วยกิต
- (๒) กำกับ ดูแล ติดตาม และประเมินผลการดำเนินงานให้เป็นไปอย่างมีคุณภาพ
- (๓) รายงานการดำเนินงานให้สภามหาวิทยาลัยทราบอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง

ข้อ ๑๘ ให้อธิการบดี วิชาการให้เป็นไปตามข้อบังคับนี้ กรณีมีปัญหาหรือไม่สามารถปฏิบัติ ตามประกาศได้ ให้อธิการบดีมีอำนาจวินิจฉัยสั่งการ โดยคำวินิจฉัยสั่งการของอธิการบดีให้ถือเป็นที่สุด

ประกาศ ณ วันที่ ๒ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๓



(นายชัยยศ สัจจิตานนท์)

นายกสภามหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

ภาคผนวก ฉ
ตารางเปรียบเทียบหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560
กับหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหาร
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565

**ตารางเปรียบเทียบหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560
กับหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหาร หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565**

ที่	หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พุทธศักราช 2560	หลักสูตรปรับปรุงปีพุทธศักราช 2565	เหตุผลในการปรับปรุง
1	รูปแบบของหลักสูตร	1. เป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF) พ.ศ. 2552 2. เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการเรื่องเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558	1. เป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF) พ.ศ. 2552 2. เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการเรื่องเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558	เพื่อให้หลักสูตรเป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่องเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558
2	ชื่อหลักสูตร	2.1 ปริญญาตรี (1) ภาษาไทย: หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร	2.1 ปริญญาตรี (1) ภาษาไทย: หลักสูตรเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหาร	เปลี่ยนชื่อสาขาวิชา เพื่อให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติและวิถีการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีและวัฒนธรรม
		(2) ภาษาอังกฤษ: Bachelor of Science Program in Food Science and Technology	(2) ภาษาอังกฤษ: Bachelor of Science Program in Food Technology and Innovation	
3	ชื่อปริญญา	3.1 ปริญญาตรี (1) ภาษาไทย: วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร)	3.1 ปริญญาตรี (1) ภาษาไทย: วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหาร)	เพื่อให้สอดคล้องกับชื่อหลักสูตร
		(2) ภาษาอังกฤษ: Bachelor of Science (Food Science and Technology)	(2) ภาษาอังกฤษ: Bachelor of Science (Food Technology and Innovation)	
4	ปรัชญาของหลักสูตร	หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร มุ่งผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ ทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ มีความสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการทำงาน การศึกษาค้นคว้า เพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมและธุรกิจด้านอาหาร มีคุณธรรม จริยธรรม จิตสำนึก และความรับผิดชอบต่อสังคม	หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาสาขาเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหาร เป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้นผลิตบัณฑิตให้เป็นนักนวัตกรอาหารสายพันธุ์ใหม่ ที่รู้สึก รู้จริง ลงมือปฏิบัติจริง และแก้ไขปัญหาได้จริง เพื่อสร้างบุคลากรที่ตอบโจทย์ภาคอุตสาหกรรมและธุรกิจด้านอาหาร รวมทั้งเพิ่มผู้ประกอบการอาหารรายใหม่ที่มีศักยภาพออกสู่เชิงพาณิชย์ทั้งในประเทศและต่างประเทศ รวมทั้งบัณฑิตมีคุณธรรม จริยธรรม จิตสำนึก และความรับผิดชอบต่อสังคม	ปรับปรุงปรัชญาหลักสูตรให้มีความชัดเจน และสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร

ที่	หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พุทธศักราช 2560	หลักสูตรปรับปรุงปีพุทธศักราช 2565	เหตุผลในการปรับปรุง
5	วัตถุประสงค์ของหลักสูตร	<p>วัตถุประสงค์</p> <p>หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร เป็นหลักสูตรที่พัฒนาขึ้น เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ ความสามารถที่นำไปประยุกต์ใช้ในการประกอบอาชีพ หรือนำไปใช้ในการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ของหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรม และธุรกิจด้านอาหารได้ 2. เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หาแนวทางการแก้ไขปัญหา เพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมและธุรกิจด้านอาหาร ทั้งในระดับท้องถิ่นและประเทศ 3. เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีวิสัยทัศน์ มีความสามารถในการสื่อสาร และทำงานร่วมกับบุคคลอื่นได้ทุกระดับอย่างเหมาะสม ตลอดจนมีคุณธรรม จริยธรรม จิตสำนึก และความรับผิดชอบต่อสังคม ตามจรรยาบรรณวิชาชีพ 	<p>วัตถุประสงค์</p> <p>หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหาร เป็นหลักสูตรที่พัฒนาขึ้น เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ ความสามารถที่นำไปประยุกต์ใช้ในการประกอบอาชีพ หรือนำไปใช้ในการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ของหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต เทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหาร ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหาร ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับภาคอุตสาหกรรมอาหารและเป็นผู้ประกอบการธุรกิจอาหารได้ 2. เพื่อผลิตบัณฑิตให้เป็นนักนวัตกรรมอาหารในท้องถิ่นที่มีทักษะพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมอาหาร ตอบสนองต่อภาคการเกษตรในท้องถิ่นในการเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์เกษตรและอาหาร 3. เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หาแนวทางการแก้ไขปัญหา เพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมอาหารและเป็นผู้ประกอบการธุรกิจอาหาร ทั้งในระดับท้องถิ่นและประเทศ 4. เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีวิสัยทัศน์ มีความสามารถในการสื่อสาร และทำงานร่วมกับบุคคลอื่นได้ทุกระดับอย่างเหมาะสม ตลอดจนมีคุณธรรม จริยธรรม จิตสำนึก และความรับผิดชอบต่อสังคม ตามจรรยาบรรณวิชาชีพ 	ปรับวัตถุประสงค์ให้มีความชัดเจน สอดคล้องกับการเรียนการสอนของหลักสูตรและสัมพันธ์กับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
6	ระบบการศึกษา	<p>6.1 ระบบการศึกษาวิภาค</p> <p>การจัดการศึกษาให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย เรื่องการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2549 โดยใช้ระบบการศึกษาแบบวิภาค</p>	<p>6.1 ระบบการศึกษาวิภาค</p> <p>การจัดการศึกษาให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย เรื่องการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2563 โดยใช้ระบบการศึกษาแบบวิภาค</p>	
		<p>6.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน</p> <p>มีการจัดการเรียนการสอนภาคฤดูร้อน</p>	ไม่มี	

ที่	หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พุทธศักราช 2560	หลักสูตรปรับปรุงปีพุทธศักราช 2565	เหตุผลในการปรับปรุง
	ระบบการศึกษา (ต่อ)	6.3 การเทียบเคียงหน่วยกิต การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค ไม่มี	-	คงเดิม
7	ประเภทหลักสูตร	หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ	หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ	คงเดิม
8	การดำเนินการหลักสูตร	8.1 วันเวลาในการดำเนินการเรียนการสอน ภาคการศึกษาที่ 1 ระหว่างเดือนสิงหาคม – ธันวาคม ภาคการศึกษาที่ 2 ระหว่างเดือนมกราคม – พฤษภาคม ภาคฤดูร้อน ระหว่างเดือนพฤษภาคม – กรกฎาคม	8.1 วันเวลาในการดำเนินการเรียนการสอน ภาคการศึกษาที่ 1 ระหว่างเดือนมิถุนายน – ตุลาคม ภาคการศึกษาที่ 2 ระหว่างเดือนพฤศจิกายน – มีนาคม	เปลี่ยนแปลงตามปฏิทิน วิชาการของของ มหาวิทยาลัย
		8.2 คุณสมบัติผู้เข้าศึกษา 8.2.1 เป็นผู้สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หรือเทียบเท่าในสาย คณิตศาสตร์-วิทยาศาสตร์ หรือมีคุณวุฒิอื่นๆ ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด	8.2 คุณสมบัติผู้เข้าศึกษา 8.2.1 เป็นผู้สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า 8.2.2 เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับอนุปริญญาหรือเทียบเท่า สาขา อาหารและโภชนาการหรือที่เกี่ยวข้อง 8.2.3 เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขา อาหารและโภชนาการหรือที่เกี่ยวข้อง 8.2.4 นักศึกษาต่างชาติที่เป็นผู้สำเร็จการศึกษาเทียบเท่ามัธยมศึกษา ตอนปลาย ที่สามารถสื่อสารและเขียนภาษาไทยได้ 8.2.5 อื่นๆ ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย เรื่อง การรับนักศึกษาปริญญาตรีในแต่ละปีการศึกษา	ปรับเปลี่ยนให้ สอดคล้องกับบริบทของ สาขาและให้เป็นไปตาม ประกาศมหาวิทยาลัย ราชภัฏเชียงราย เรื่อง การรับสมัครนักศึกษา
		8.3 คุณสมบัติเฉพาะสาขา -	8.3 คุณสมบัติเฉพาะสาขา -	
		8.4 การคัดเลือกผู้เข้าศึกษา การคัดเลือกผู้เข้ารับการศึกษาให้เป็นไปตามแนวปฏิบัติของสกอ. หรือ ตามที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายกำหนด	8.4 การคัดเลือกผู้เข้าศึกษา การคัดเลือกผู้เข้าศึกษาในหลักสูตรนี้ ต้องเป็นไปตามเกณฑ์คุณสมบัติ ผู้เข้าศึกษา เรื่องการรับสมัครนักศึกษา สำหรับผู้สมัครที่มีคุณสมบัติ นอกเหนือไปจากที่ระบุไว้ข้างต้น ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการ ประจำหลักสูตร	

ที่	หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พุทธศักราช 2560	หลักสูตรปรับปรุงปีพุทธศักราช 2565	เหตุผลในการปรับปรุง																																																																																														
	โครงสร้างหลักสูตร (ต่อ)	8.5 แผนการรับนักศึกษา <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">จน.นศ. ชั้นปีที่</th> <th colspan="5">ปีการศึกษา</th> </tr> <tr> <th>2560</th> <th>2561</th> <th>2562</th> <th>2563</th> <th>2564</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>40</td> <td>40</td> <td>40</td> <td>40</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>-</td> <td>40</td> <td>40</td> <td>40</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>40</td> <td>40</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>40</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>รวม</td> <td>40</td> <td>80</td> <td>120</td> <td>160</td> <td>160</td> </tr> <tr> <td>คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>40</td> <td>40</td> </tr> </tbody> </table>	จน.นศ. ชั้นปีที่	ปีการศึกษา					2560	2561	2562	2563	2564	1	40	40	40	40	40	2	-	40	40	40	40	3	-	-	40	40	40	4	-	-	-	40	40	รวม	40	80	120	160	160	คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	40	40	8.3 แผนการรับนักศึกษา <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">จน.นศ. ชั้นปีที่</th> <th colspan="5">ปีการศึกษา</th> </tr> <tr> <th>2565</th> <th>2566</th> <th>2567</th> <th>2568</th> <th>2569</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>-</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>รวม</td> <td>60</td> <td>120</td> <td>180</td> <td>240</td> <td>240</td> </tr> <tr> <td>คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> </tbody> </table>	จน.นศ. ชั้นปีที่	ปีการศึกษา					2565	2566	2567	2568	2569	1	60	60	60	60	60	2	-	60	60	60	60	3	-	-	60	60	60	4	-	-	-	60	60	รวม	60	120	180	240	240	คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	60	60	ให้สอดคล้องกับสัดส่วนจำนวนของอาจารย์ : จำนวนนักศึกษา และเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานการประกันคุณภาพการศึกษา
จน.นศ. ชั้นปีที่	ปีการศึกษา																																																																																																	
	2560	2561	2562	2563	2564																																																																																													
1	40	40	40	40	40																																																																																													
2	-	40	40	40	40																																																																																													
3	-	-	40	40	40																																																																																													
4	-	-	-	40	40																																																																																													
รวม	40	80	120	160	160																																																																																													
คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	40	40																																																																																													
จน.นศ. ชั้นปีที่	ปีการศึกษา																																																																																																	
	2565	2566	2567	2568	2569																																																																																													
1	60	60	60	60	60																																																																																													
2	-	60	60	60	60																																																																																													
3	-	-	60	60	60																																																																																													
4	-	-	-	60	60																																																																																													
รวม	60	120	180	240	240																																																																																													
คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	60	60																																																																																													
9		จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 134 หน่วยกิต ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ให้เรียนไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต 1. กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้เรียนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต 2. กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร ให้เรียนไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต 3. กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ให้เรียนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต 4. กลุ่มวิชาบูรณาการและเสริมสร้างทักษะชีวิต ให้เรียนไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต ข. หมวดวิชาเฉพาะ ให้เรียนไม่น้อยกว่า 98 หน่วยกิต 1. กลุ่มวิชาแกน ให้เรียนไม่น้อยกว่า 37 หน่วยกิต 2. กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน ให้เรียนไม่น้อยกว่า 54 หน่วยกิต	จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 129 หน่วยกิต ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ให้เรียนไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต 1. กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้เรียนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต 2. กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร ให้เรียนไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต 3. กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ให้เรียนไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต 4. กลุ่มวิชาบูรณาการและเสริมสร้างทักษะชีวิต ให้เรียนไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต ข. หมวดวิชาเฉพาะ ให้เรียนไม่น้อยกว่า 93 หน่วยกิต 1. กลุ่มวิชาเฉพาะพื้นฐาน ให้เรียนไม่น้อยกว่า 16 หน่วยกิต 2. กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน ให้เรียนไม่น้อยกว่า 70 หน่วยกิต	ปรับเปลี่ยนเพื่อให้สอดคล้องกับหลักสูตรปรับปรุงใหม่และเพิ่มโอกาสให้กับบัณฑิตที่จบการศึกษา																																																																																														

ที่	หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พุทธศักราช 2560	หลักสูตรปรับปรุงปีพุทธศักราช 2565	เหตุผลในการปรับปรุง																														
	โครงสร้างหลักสูตร (ต่อ)	<ul style="list-style-type: none"> - เอกบังคับ ให้เรียนไม่น้อยกว่า 39 หน่วยกิต - เอกเลือก ให้เรียนไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต 3. กลุ่มวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพหรือสหกิจศึกษา ให้เรียนไม่น้อยกว่า 7 หน่วยกิต ค. หมวดวิชาเลือกเสรี ให้เรียนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต 	<ul style="list-style-type: none"> - วิชาเอกบังคับ ให้เรียนไม่น้อยกว่า 55 หน่วยกิต - วิชาเอกเลือก ให้เรียนไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต 3. กลุ่มวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพหรือสหกิจศึกษา 7 หน่วยกิต ค. หมวดวิชาเลือกเสรี ให้เรียนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต 																															
		<p>ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ให้เรียนไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต</p> <p>1. กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้เรียนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต</p> <p>1.1 บังคับเรียน 1 รายวิชา จำนวน 3 หน่วยกิต ได้แก่</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>รหัสวิชา</th> <th>ชื่อวิชา</th> <th>หน่วยกิต</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GEN1111</td> <td>วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน Essential Science and Mathematics in Daily Life</td> <td>3(3-0-6)</td> </tr> </tbody> </table> <p>1.2 เลือกเรียน จากรายวิชาใดวิชาหนึ่งต่อไปนี้ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>รหัสวิชา</th> <th>ชื่อวิชา</th> <th>หน่วยกิต</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GEN1112</td> <td>เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสารและการเรียนรู้ Information technology for Communication and Learning</td> <td>3(3-0-6)</td> </tr> <tr> <td>GEN1113</td> <td>สุขภาพเพื่อชีวิต Healthy Life</td> <td>3(3-0-6)</td> </tr> </tbody> </table>	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	GEN1111	วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน Essential Science and Mathematics in Daily Life	3(3-0-6)	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	GEN1112	เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสารและการเรียนรู้ Information technology for Communication and Learning	3(3-0-6)	GEN1113	สุขภาพเพื่อชีวิต Healthy Life	3(3-0-6)	<p>ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ให้เรียนไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต</p> <p>1. กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้เรียนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต</p> <p>1.1 บังคับเรียน 1 รายวิชา จำนวน 3 หน่วยกิต ได้แก่</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>รหัสวิชา</th> <th>ชื่อวิชา</th> <th>หน่วยกิต</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GEN1001</td> <td>วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน Essential Science and Mathematics in Daily Life</td> <td>3(3-0-6)</td> </tr> </tbody> </table> <p>1.2 เลือกเรียน จากรายวิชาใดวิชาหนึ่งต่อไปนี้ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>รหัสวิชา</th> <th>ชื่อวิชา</th> <th>หน่วยกิต</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GEN1002</td> <td>สุขภาพเพื่อชีวิต Healthy Life</td> <td>3(3-0-6)</td> </tr> <tr> <td>GEN1003</td> <td>เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการสื่อสารและการเรียนรู้ Digital Technology for Communication and Learning</td> <td>3(3-0-6)</td> </tr> </tbody> </table>	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	GEN1001	วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน Essential Science and Mathematics in Daily Life	3(3-0-6)	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	GEN1002	สุขภาพเพื่อชีวิต Healthy Life	3(3-0-6)	GEN1003	เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการสื่อสารและการเรียนรู้ Digital Technology for Communication and Learning	3(3-0-6)	<p>ปรับเปลี่ยนรายวิชาศึกษาทั่วไปให้สอดคล้องกับรายวิชาศึกษาทั่วไป ประกาศใช้ปีการศึกษา 2563</p>
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต																																
GEN1111	วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน Essential Science and Mathematics in Daily Life	3(3-0-6)																																
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต																																
GEN1112	เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสารและการเรียนรู้ Information technology for Communication and Learning	3(3-0-6)																																
GEN1113	สุขภาพเพื่อชีวิต Healthy Life	3(3-0-6)																																
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต																																
GEN1001	วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน Essential Science and Mathematics in Daily Life	3(3-0-6)																																
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต																																
GEN1002	สุขภาพเพื่อชีวิต Healthy Life	3(3-0-6)																																
GEN1003	เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการสื่อสารและการเรียนรู้ Digital Technology for Communication and Learning	3(3-0-6)																																

ที่	หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พุทธศักราช 2560	หลักสูตรปรับปรุงปีพุทธศักราช 2565	เหตุผลในการปรับปรุง																																																						
	โครงสร้างหลักสูตร (ต่อ)	<p>2. กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร ให้เรียนไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยเป็นรายวิชาบังคับเรียนทุกวิชา ดังนี้</p> <p>2.1 รายวิชาภาษาอังกฤษ จำนวน 12 หน่วยกิต</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>รหัสวิชา</th> <th>ชื่อวิชา</th> <th>หน่วยกิต</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GEN1121</td> <td>การสื่อสารภาษาอังกฤษเบื้องต้น Fundamental English Communication</td> <td>2(1-2-3)</td> </tr> <tr> <td>GEN1122</td> <td>การเขียนภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน English Writing in Daily Life</td> <td>2(1-2-3)</td> </tr> <tr> <td>GEN1123</td> <td>การอ่านภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน English Reading in Daily Life</td> <td>2(1-2-3)</td> </tr> <tr> <td>GEN1124</td> <td>ท่องโลกด้วยภาษาอังกฤษ English Language as Windows to the World</td> <td>2(1-2-3)</td> </tr> <tr> <td>GEN1125</td> <td>ภาษาอังกฤษเพื่ออาชีพ English for Careers</td> <td>2(1-2-3)</td> </tr> <tr> <td>GEN1126</td> <td>ภาษาอังกฤษในศตวรรษที่ 21 English in the 21st Century</td> <td>2(1-2-3)</td> </tr> </tbody> </table>	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	GEN1121	การสื่อสารภาษาอังกฤษเบื้องต้น Fundamental English Communication	2(1-2-3)	GEN1122	การเขียนภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน English Writing in Daily Life	2(1-2-3)	GEN1123	การอ่านภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน English Reading in Daily Life	2(1-2-3)	GEN1124	ท่องโลกด้วยภาษาอังกฤษ English Language as Windows to the World	2(1-2-3)	GEN1125	ภาษาอังกฤษเพื่ออาชีพ English for Careers	2(1-2-3)	GEN1126	ภาษาอังกฤษในศตวรรษที่ 21 English in the 21 st Century	2(1-2-3)	<p>2. กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร ให้เรียนไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต โดยเป็นรายวิชาบังคับเรียนทุกวิชา ดังนี้</p> <p>2.1 บังคับเรียน จำนวน 9 หน่วยกิต</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>รหัสวิชา</th> <th>ชื่อวิชา</th> <th>หน่วยกิต</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GEN2001</td> <td>ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1 Communicative English I</td> <td>3(3-0-6)</td> </tr> <tr> <td>GEN2002</td> <td>ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2 Communicative English II</td> <td>3(3-0-6)</td> </tr> <tr> <td>GEN2003</td> <td>ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารในศตวรรษที่ 21 Thai for Communication in the 21st Century</td> <td>3(3-0-6)</td> </tr> </tbody> </table> <p>2.2 เลือกเรียน จากรายวิชาใดวิชาหนึ่งต่อไปนี้ 3 หน่วยกิต</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>รหัสวิชา</th> <th>ชื่อวิชา</th> <th>หน่วยกิต</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GEN2004</td> <td>ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ English for Academic Purposes</td> <td>3(3-0-6)</td> </tr> <tr> <td>GEN2005</td> <td>ภาษาอังกฤษเพื่อการประกอบอาชีพ English for Careers</td> <td>3(3-0-6)</td> </tr> <tr> <td>GEN2006</td> <td>ภาษาจีนเพื่อการสื่อสารเบื้องต้น Chinese for Basic Communication</td> <td>3(3-0-6)</td> </tr> <tr> <td>GEN2007</td> <td>ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสารเบื้องต้น Japanese for Basic Communication</td> <td>3(3-0-6)</td> </tr> <tr> <td>GEN2008</td> <td>ภาษาพม่าเพื่อการสื่อสารเบื้องต้น Burmese for Basic Communication</td> <td>3(3-0-6)</td> </tr> <tr> <td>GEN2009</td> <td>ภาษาเกาหลีเพื่อการสื่อสารเบื้องต้น Korean for Basic Communication</td> <td>3(3-0-6)</td> </tr> </tbody> </table>	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	GEN2001	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1 Communicative English I	3(3-0-6)	GEN2002	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2 Communicative English II	3(3-0-6)	GEN2003	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารในศตวรรษที่ 21 Thai for Communication in the 21 st Century	3(3-0-6)	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	GEN2004	ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ English for Academic Purposes	3(3-0-6)	GEN2005	ภาษาอังกฤษเพื่อการประกอบอาชีพ English for Careers	3(3-0-6)	GEN2006	ภาษาจีนเพื่อการสื่อสารเบื้องต้น Chinese for Basic Communication	3(3-0-6)	GEN2007	ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสารเบื้องต้น Japanese for Basic Communication	3(3-0-6)	GEN2008	ภาษาพม่าเพื่อการสื่อสารเบื้องต้น Burmese for Basic Communication	3(3-0-6)	GEN2009	ภาษาเกาหลีเพื่อการสื่อสารเบื้องต้น Korean for Basic Communication	3(3-0-6)	ปรับเปลี่ยนรายวิชาศึกษาทั่วไปให้สอดคล้องกับรายวิชาศึกษาทั่วไป ประกาศใช้ปีการศึกษา 2563
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต																																																								
GEN1121	การสื่อสารภาษาอังกฤษเบื้องต้น Fundamental English Communication	2(1-2-3)																																																								
GEN1122	การเขียนภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน English Writing in Daily Life	2(1-2-3)																																																								
GEN1123	การอ่านภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน English Reading in Daily Life	2(1-2-3)																																																								
GEN1124	ท่องโลกด้วยภาษาอังกฤษ English Language as Windows to the World	2(1-2-3)																																																								
GEN1125	ภาษาอังกฤษเพื่ออาชีพ English for Careers	2(1-2-3)																																																								
GEN1126	ภาษาอังกฤษในศตวรรษที่ 21 English in the 21 st Century	2(1-2-3)																																																								
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต																																																								
GEN2001	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1 Communicative English I	3(3-0-6)																																																								
GEN2002	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2 Communicative English II	3(3-0-6)																																																								
GEN2003	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารในศตวรรษที่ 21 Thai for Communication in the 21 st Century	3(3-0-6)																																																								
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต																																																								
GEN2004	ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ English for Academic Purposes	3(3-0-6)																																																								
GEN2005	ภาษาอังกฤษเพื่อการประกอบอาชีพ English for Careers	3(3-0-6)																																																								
GEN2006	ภาษาจีนเพื่อการสื่อสารเบื้องต้น Chinese for Basic Communication	3(3-0-6)																																																								
GEN2007	ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสารเบื้องต้น Japanese for Basic Communication	3(3-0-6)																																																								
GEN2008	ภาษาพม่าเพื่อการสื่อสารเบื้องต้น Burmese for Basic Communication	3(3-0-6)																																																								
GEN2009	ภาษาเกาหลีเพื่อการสื่อสารเบื้องต้น Korean for Basic Communication	3(3-0-6)																																																								

ที่	หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พุทธศักราช 2560	หลักสูตรปรับปรุงปีพุทธศักราช 2565	เหตุผลในการปรับปรุง																																													
	โครงสร้างหลักสูตร (ต่อ)		<table border="1"> <thead> <tr> <th>รหัสวิชา</th> <th>ชื่อวิชา</th> <th>หน่วยกิต</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GEN3010</td> <td>กฎหมายในชีวิตประจำวัน Law in Daily Life</td> <td>3(3-0-6)</td> </tr> <tr> <td>GEN3011</td> <td>ทักษะชีวิต Life Skills</td> <td>3(3-0-6)</td> </tr> </tbody> </table>	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	GEN3010	กฎหมายในชีวิตประจำวัน Law in Daily Life	3(3-0-6)	GEN3011	ทักษะชีวิต Life Skills	3(3-0-6)																																					
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต																																															
GEN3010	กฎหมายในชีวิตประจำวัน Law in Daily Life	3(3-0-6)																																															
GEN3011	ทักษะชีวิต Life Skills	3(3-0-6)																																															
		<p>4. กลุ่มวิชาบูรณาการและเสริมสร้างทักษะชีวิต ให้เรียนไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต ให้เลือกเรียนจากรายวิชาใดวิชาหนึ่งต่อไปนี้</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>รหัสวิชา</th> <th>ชื่อวิชา</th> <th>หน่วยกิต</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GEN1141</td> <td>การออกกำลังกายเพื่อชีวิต Exercise for Life</td> <td>3(3-0-6)</td> </tr> <tr> <td>GEN1142</td> <td>พลังงานกับการดำเนินชีวิต Energy for Life</td> <td>3(3-0-6)</td> </tr> <tr> <td>GEN1143</td> <td>ประชาคมอาเซียน ASEAN Community</td> <td>3(3-0-6)</td> </tr> <tr> <td>GEN1144</td> <td>การเมืองการปกครองของไทย Thai Politics and Government</td> <td>3(3-0-6)</td> </tr> <tr> <td>GEN1145</td> <td>กฎหมายเกี่ยวกับชีวิตประจำวัน Law in Daily Life</td> <td>3(3-0-6)</td> </tr> <tr> <td>GEN1146</td> <td>การรู้เท่าทันการสื่อสาร Communication Literacy</td> <td>3(3-0-6)</td> </tr> <tr> <td>GEN1147</td> <td>การเป็นผู้ประกอบการในเขตเศรษฐกิจพิเศษ Entrepreneurship in Special Economic Zone</td> <td>3(3-0-6)</td> </tr> </tbody> </table>	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	GEN1141	การออกกำลังกายเพื่อชีวิต Exercise for Life	3(3-0-6)	GEN1142	พลังงานกับการดำเนินชีวิต Energy for Life	3(3-0-6)	GEN1143	ประชาคมอาเซียน ASEAN Community	3(3-0-6)	GEN1144	การเมืองการปกครองของไทย Thai Politics and Government	3(3-0-6)	GEN1145	กฎหมายเกี่ยวกับชีวิตประจำวัน Law in Daily Life	3(3-0-6)	GEN1146	การรู้เท่าทันการสื่อสาร Communication Literacy	3(3-0-6)	GEN1147	การเป็นผู้ประกอบการในเขตเศรษฐกิจพิเศษ Entrepreneurship in Special Economic Zone	3(3-0-6)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>รหัสวิชา</th> <th>ชื่อวิชา</th> <th>หน่วยกิต</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GEN4001</td> <td>การออกกำลังกายเพื่อชีวิต Exercise for Life</td> <td>3(3-0-6)</td> </tr> <tr> <td>GEN4002</td> <td>พลังงานกับการดำเนินชีวิต Energy for Life</td> <td>3(3-0-6)</td> </tr> <tr> <td>GEN4003</td> <td>การรู้เท่าทันการสื่อสาร Communication Literacy</td> <td>3(3-0-6)</td> </tr> <tr> <td>GEN4004</td> <td>การเป็นผู้ประกอบการในเขตเศรษฐกิจพิเศษ Entrepreneurship in Special Economic Zone</td> <td>3(3-0-6)</td> </tr> <tr> <td>GEN4005</td> <td>สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน Environment in Today's World</td> <td>3(3-0-6)</td> </tr> <tr> <td>GEN4006</td> <td>กฎหมายกับการประกอบอาชีพในยุคดิจิทัล Law and Occupation in the Digital Age</td> <td>3(3-0-6)</td> </tr> </tbody> </table>	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	GEN4001	การออกกำลังกายเพื่อชีวิต Exercise for Life	3(3-0-6)	GEN4002	พลังงานกับการดำเนินชีวิต Energy for Life	3(3-0-6)	GEN4003	การรู้เท่าทันการสื่อสาร Communication Literacy	3(3-0-6)	GEN4004	การเป็นผู้ประกอบการในเขตเศรษฐกิจพิเศษ Entrepreneurship in Special Economic Zone	3(3-0-6)	GEN4005	สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน Environment in Today's World	3(3-0-6)	GEN4006	กฎหมายกับการประกอบอาชีพในยุคดิจิทัล Law and Occupation in the Digital Age	3(3-0-6)	ปรับเปลี่ยนรายวิชาศึกษาทั่วไปให้สอดคล้องกับรายวิชาศึกษาทั่วไปประกาศใช้ปีการศึกษา 2563
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต																																															
GEN1141	การออกกำลังกายเพื่อชีวิต Exercise for Life	3(3-0-6)																																															
GEN1142	พลังงานกับการดำเนินชีวิต Energy for Life	3(3-0-6)																																															
GEN1143	ประชาคมอาเซียน ASEAN Community	3(3-0-6)																																															
GEN1144	การเมืองการปกครองของไทย Thai Politics and Government	3(3-0-6)																																															
GEN1145	กฎหมายเกี่ยวกับชีวิตประจำวัน Law in Daily Life	3(3-0-6)																																															
GEN1146	การรู้เท่าทันการสื่อสาร Communication Literacy	3(3-0-6)																																															
GEN1147	การเป็นผู้ประกอบการในเขตเศรษฐกิจพิเศษ Entrepreneurship in Special Economic Zone	3(3-0-6)																																															
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต																																															
GEN4001	การออกกำลังกายเพื่อชีวิต Exercise for Life	3(3-0-6)																																															
GEN4002	พลังงานกับการดำเนินชีวิต Energy for Life	3(3-0-6)																																															
GEN4003	การรู้เท่าทันการสื่อสาร Communication Literacy	3(3-0-6)																																															
GEN4004	การเป็นผู้ประกอบการในเขตเศรษฐกิจพิเศษ Entrepreneurship in Special Economic Zone	3(3-0-6)																																															
GEN4005	สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน Environment in Today's World	3(3-0-6)																																															
GEN4006	กฎหมายกับการประกอบอาชีพในยุคดิจิทัล Law and Occupation in the Digital Age	3(3-0-6)																																															

ที่	หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พุทธศักราช 2560			หลักสูตรปรับปรุงปีพุทธศักราช 2565			เหตุผลในการปรับปรุง
	โครงสร้าง หลักสูตร (ต่อ)	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	
		GEN1148	สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน Environment in Today's World	3(3-0-6)	GEN4007	สมาธิเพื่อพัฒนาชีวิต Meditation for Life Development	3(3-0-6)	
		GEN1204	ภาษาจีนเพื่อการสื่อสารเบื้องต้น Chinese for Basic Communication	3(3-0-6)	GEN4008	มนุษย์สังคม เศรษฐกิจและการพัฒนา Human, Society, Economics and Development	3(3-0-6)	
		GEN1206	ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสารเบื้องต้น Japanese for Basic Communication	3(3-0-6)	GEN4009	จิตอาสาเพื่อการพัฒนาท้องถิ่นกับการ บริการสังคม Volunteering for Local Development and Social Services	3(3-0-6)	
					GEN1207	ภาษาพม่าเพื่อการสื่อสารเบื้องต้น Burmese for Basic Communication	3(3-0-6)	
					GEN1209	ภาษาเกาหลีเพื่อการสื่อสารเบื้องต้น Korean for Basic Communication	3(3-0-6)	
					GEN1210	ภาษาเวียดนามเพื่อการสื่อสารเบื้องต้น Vietnamese for Basic Communication	3(3-0-6)	

ที่	หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พุทธศักราช 2560	หลักสูตรปรับปรุงปีพุทธศักราช 2565	เหตุผลในการปรับปรุง																					
	โครงสร้างหลักสูตร (ต่อ)		<p>ข.หมวดวิชาเฉพาะ 93 หน่วยกิต</p> <p>1. กลุ่มวิชาเฉพาะพื้นฐาน ให้เรียน 16 หน่วยกิต จากรายวิชาดังต่อไปนี้</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>รหัสวิชา</th> <th>ชื่อวิชา</th> <th>หน่วยกิต</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SCI1001</td> <td>หลักชีววิทยา Foundation of Biology</td> <td>3(2-2-5)</td> </tr> <tr> <td>SCI1002</td> <td>หลักเคมี Foundation of Chemistry</td> <td>3(2-2-5)</td> </tr> <tr> <td>SCI1003</td> <td>หลักคณิตศาสตร์ Foundation of Mathematics</td> <td>3(2-2-5)</td> </tr> <tr> <td>SCI1004</td> <td>หลักฟิสิกส์ Foundation of Physics</td> <td>3(3-0-6)</td> </tr> <tr> <td>SCI1005</td> <td>เทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับ วิทยาศาสตร์ Information Technology for Science</td> <td>2(2-0-4)</td> </tr> <tr> <td>SCI1006</td> <td>สถิติสำหรับวิทยาศาสตร์ Statistics for Science</td> <td>2(2-0-4)</td> </tr> </tbody> </table>	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	SCI1001	หลักชีววิทยา Foundation of Biology	3(2-2-5)	SCI1002	หลักเคมี Foundation of Chemistry	3(2-2-5)	SCI1003	หลักคณิตศาสตร์ Foundation of Mathematics	3(2-2-5)	SCI1004	หลักฟิสิกส์ Foundation of Physics	3(3-0-6)	SCI1005	เทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับ วิทยาศาสตร์ Information Technology for Science	2(2-0-4)	SCI1006	สถิติสำหรับวิทยาศาสตร์ Statistics for Science	2(2-0-4)	<p>หมวดวิชาเฉพาะ ไม่ได้ทำการเปรียบเทียบกับหลักสูตรเดิม เนื่องจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> เปลี่ยนชื่อหลักสูตรใหม่ เปลี่ยนรหัสวิชาใหม่ทั้งหมด <p>ดำเนินการหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558</p>
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต																							
SCI1001	หลักชีววิทยา Foundation of Biology	3(2-2-5)																							
SCI1002	หลักเคมี Foundation of Chemistry	3(2-2-5)																							
SCI1003	หลักคณิตศาสตร์ Foundation of Mathematics	3(2-2-5)																							
SCI1004	หลักฟิสิกส์ Foundation of Physics	3(3-0-6)																							
SCI1005	เทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับ วิทยาศาสตร์ Information Technology for Science	2(2-0-4)																							
SCI1006	สถิติสำหรับวิทยาศาสตร์ Statistics for Science	2(2-0-4)																							

ที่	หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พุทธศักราช 2560	หลักสูตรปรับปรุงปีพุทธศักราช 2565	เหตุผลในการปรับปรุง																								
	โครงสร้างหลักสูตร (ต่อ)		<p>2. กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน ให้เรียน 70 หน่วยกิต</p> <p>- วิชาเอกบังคับ ให้เรียน 55 หน่วยกิต</p> <p>จากรายวิชาดังต่อไปนี้</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>รหัสวิชา</th> <th>ชื่อวิชา</th> <th>หน่วยกิต</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>FTI1301</td> <td>เทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหารเบื้องต้น Introduction of Food Technology and Innovation</td> <td>2(2-0-4)</td> </tr> <tr> <td>FTI1302</td> <td>การจัดการระบบอาหารที่ยั่งยืน Sustainable Food System Management</td> <td>2(2-0-4)</td> </tr> <tr> <td>FTI1501</td> <td>การศึกษาดูงานธุรกิจอาหารและอุตสาหกรรมอาหาร Food Business and Food Industrial Studies</td> <td>1(0-2-1)</td> </tr> <tr> <td>FTI2101</td> <td>เคมีอาหาร Food Chemistry</td> <td>3(2-2-5)</td> </tr> <tr> <td>FTI2102</td> <td>โภชนาการและการกำหนดอาหาร Nutrition and Dietetics</td> <td>2(2-0-4)</td> </tr> <tr> <td>FTI2201</td> <td>การควบคุมการผลิตและการจัดการโรงงานอาหาร Operation and Food Manufacturing Management</td> <td>2(2-0-4)</td> </tr> <tr> <td>FTI2301</td> <td>หลักการการแปรรูปอาหาร Principle Food Processing</td> <td>3(2-2-5)</td> </tr> </tbody> </table>	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	FTI1301	เทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหารเบื้องต้น Introduction of Food Technology and Innovation	2(2-0-4)	FTI1302	การจัดการระบบอาหารที่ยั่งยืน Sustainable Food System Management	2(2-0-4)	FTI1501	การศึกษาดูงานธุรกิจอาหารและอุตสาหกรรมอาหาร Food Business and Food Industrial Studies	1(0-2-1)	FTI2101	เคมีอาหาร Food Chemistry	3(2-2-5)	FTI2102	โภชนาการและการกำหนดอาหาร Nutrition and Dietetics	2(2-0-4)	FTI2201	การควบคุมการผลิตและการจัดการโรงงานอาหาร Operation and Food Manufacturing Management	2(2-0-4)	FTI2301	หลักการการแปรรูปอาหาร Principle Food Processing	3(2-2-5)	
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต																										
FTI1301	เทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหารเบื้องต้น Introduction of Food Technology and Innovation	2(2-0-4)																										
FTI1302	การจัดการระบบอาหารที่ยั่งยืน Sustainable Food System Management	2(2-0-4)																										
FTI1501	การศึกษาดูงานธุรกิจอาหารและอุตสาหกรรมอาหาร Food Business and Food Industrial Studies	1(0-2-1)																										
FTI2101	เคมีอาหาร Food Chemistry	3(2-2-5)																										
FTI2102	โภชนาการและการกำหนดอาหาร Nutrition and Dietetics	2(2-0-4)																										
FTI2201	การควบคุมการผลิตและการจัดการโรงงานอาหาร Operation and Food Manufacturing Management	2(2-0-4)																										
FTI2301	หลักการการแปรรูปอาหาร Principle Food Processing	3(2-2-5)																										

ที่	หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พุทธศักราช 2560	หลักสูตรปรับปรุงปีพุทธศักราช 2565	เหตุผลในการปรับปรุง																											
	โครงสร้างหลักสูตร (ต่อ)		<table border="1"> <thead> <tr> <th>รหัสวิชา</th> <th>ชื่อวิชา</th> <th>หน่วยกิต</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>FTI2302</td> <td>การสร้างแนวคิดและพัฒนาผลิตภัณฑ์นวัตกรรมอาหาร Product Concept and Innovative Food Product Development</td> <td>3(2-2-5)</td> </tr> <tr> <td>FTI2303</td> <td>เทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูปอาหาร Food Processing Technology and Innovation</td> <td>3(2-2-5)</td> </tr> <tr> <td>FTI3102</td> <td>การวิเคราะห์อาหาร Food Analysis</td> <td>3(2-2-5)</td> </tr> <tr> <td>FTI3201</td> <td>การประกันคุณภาพอาหารและกฎหมายอาหาร Food Assurance and Food Laws</td> <td>3(3-0-6)</td> </tr> <tr> <td>FTI3202</td> <td>จุลชีววิทยาอาหารและนวัตกรรม Food Microbiology and Innovation</td> <td>4(2-2-6)</td> </tr> <tr> <td>FTI3301</td> <td>การวิจัยผู้บริโภคและการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส Consumer Research and Sensory Evaluation</td> <td>3(2-2-5)</td> </tr> <tr> <td>FTI3302</td> <td>วิศวกรรมอาหาร Food Engineering</td> <td>3(2-2-5)</td> </tr> <tr> <td>FTI3303</td> <td>เทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหารอนาคต Innovative Future Foods and Technology</td> <td>2(2-0-40)</td> </tr> </tbody> </table>	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	FTI2302	การสร้างแนวคิดและพัฒนาผลิตภัณฑ์นวัตกรรมอาหาร Product Concept and Innovative Food Product Development	3(2-2-5)	FTI2303	เทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูปอาหาร Food Processing Technology and Innovation	3(2-2-5)	FTI3102	การวิเคราะห์อาหาร Food Analysis	3(2-2-5)	FTI3201	การประกันคุณภาพอาหารและกฎหมายอาหาร Food Assurance and Food Laws	3(3-0-6)	FTI3202	จุลชีววิทยาอาหารและนวัตกรรม Food Microbiology and Innovation	4(2-2-6)	FTI3301	การวิจัยผู้บริโภคและการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส Consumer Research and Sensory Evaluation	3(2-2-5)	FTI3302	วิศวกรรมอาหาร Food Engineering	3(2-2-5)	FTI3303	เทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหารอนาคต Innovative Future Foods and Technology	2(2-0-40)	
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต																													
FTI2302	การสร้างแนวคิดและพัฒนาผลิตภัณฑ์นวัตกรรมอาหาร Product Concept and Innovative Food Product Development	3(2-2-5)																													
FTI2303	เทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูปอาหาร Food Processing Technology and Innovation	3(2-2-5)																													
FTI3102	การวิเคราะห์อาหาร Food Analysis	3(2-2-5)																													
FTI3201	การประกันคุณภาพอาหารและกฎหมายอาหาร Food Assurance and Food Laws	3(3-0-6)																													
FTI3202	จุลชีววิทยาอาหารและนวัตกรรม Food Microbiology and Innovation	4(2-2-6)																													
FTI3301	การวิจัยผู้บริโภคและการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส Consumer Research and Sensory Evaluation	3(2-2-5)																													
FTI3302	วิศวกรรมอาหาร Food Engineering	3(2-2-5)																													
FTI3303	เทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหารอนาคต Innovative Future Foods and Technology	2(2-0-40)																													

ที่	หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พุทธศักราช 2560	หลักสูตรปรับปรุงปีพุทธศักราช 2565	เหตุผลในการปรับปรุง																					
	โครงสร้างหลักสูตร (ต่อ)		<table border="1"> <thead> <tr> <th>รหัสวิชา</th> <th>ชื่อวิชา</th> <th>หน่วยกิต</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>FTI3304</td> <td>นวัตกรรมบรรจุภัณฑ์อาหารและการออกแบบ Innovative Food Packaging and Design</td> <td>3(3-2-6)</td> </tr> <tr> <td>FTI3401</td> <td>การจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม Technology and Innovation Management</td> <td>3(3-0-6)</td> </tr> <tr> <td>FTI3402</td> <td>การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนในสินทรัพย์ดิจิทัล Application of Blockchain Technology in Digital Assets</td> <td>3(3-0-6)</td> </tr> <tr> <td>FTI3501</td> <td>สัมมนาทางเทคโนโลยีและนวัตกรรม การอาหาร Seminar in Food Technology and Innovation</td> <td>1(0-2-1)</td> </tr> <tr> <td>FTI4401</td> <td>ทักษะการเป็นผู้ประกอบการอาหาร Food Entrepreneurial Skills</td> <td>3(2-2-5)</td> </tr> <tr> <td>FTI4502</td> <td>ปัญหาพิเศษทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหาร Special Problem in Food Technology and Innovation</td> <td>3(0-6-3)</td> </tr> </tbody> </table>	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	FTI3304	นวัตกรรมบรรจุภัณฑ์อาหารและการออกแบบ Innovative Food Packaging and Design	3(3-2-6)	FTI3401	การจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม Technology and Innovation Management	3(3-0-6)	FTI3402	การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนในสินทรัพย์ดิจิทัล Application of Blockchain Technology in Digital Assets	3(3-0-6)	FTI3501	สัมมนาทางเทคโนโลยีและนวัตกรรม การอาหาร Seminar in Food Technology and Innovation	1(0-2-1)	FTI4401	ทักษะการเป็นผู้ประกอบการอาหาร Food Entrepreneurial Skills	3(2-2-5)	FTI4502	ปัญหาพิเศษทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหาร Special Problem in Food Technology and Innovation	3(0-6-3)	
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต																							
FTI3304	นวัตกรรมบรรจุภัณฑ์อาหารและการออกแบบ Innovative Food Packaging and Design	3(3-2-6)																							
FTI3401	การจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม Technology and Innovation Management	3(3-0-6)																							
FTI3402	การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนในสินทรัพย์ดิจิทัล Application of Blockchain Technology in Digital Assets	3(3-0-6)																							
FTI3501	สัมมนาทางเทคโนโลยีและนวัตกรรม การอาหาร Seminar in Food Technology and Innovation	1(0-2-1)																							
FTI4401	ทักษะการเป็นผู้ประกอบการอาหาร Food Entrepreneurial Skills	3(2-2-5)																							
FTI4502	ปัญหาพิเศษทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหาร Special Problem in Food Technology and Innovation	3(0-6-3)																							

ที่	หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พุทธศักราช 2560	หลักสูตรปรับปรุงปีพุทธศักราช 2565	เหตุผลในการปรับปรุง																					
	โครงสร้างหลักสูตร (ต่อ)		<p>-วิชาเอกเลือก ให้เรียนไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>รหัสวิชา</th> <th>ชื่อวิชา</th> <th>หน่วยกิต</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>FTI2111</td> <td>การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารพื้นบ้าน Traditional Food Product Development</td> <td>3(2-2-5)</td> </tr> <tr> <td>FTI2112</td> <td>เทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูปผลิตภัณฑ์นม Dairy Product Processing Technology and Innovation</td> <td>3(2-2-5)</td> </tr> <tr> <td>FTI2113</td> <td>เทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูปธัญชาติและถั่ว Cereal and Legume Processing Technology and Innovation</td> <td>3(2-2-5)</td> </tr> <tr> <td>FTI2114</td> <td>เทคโนโลยีอาหารฉลากเขียวและนวัตกรรม Green Food Technology and Innovation</td> <td>2(2-0-4)</td> </tr> <tr> <td>FTI2115</td> <td>เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อาหารหมักและนวัตกรรม Fermented Food Product Technology and Innovation</td> <td>3(2-2-5)</td> </tr> <tr> <td>FTI2116</td> <td>อาหารฟังก์ชันและการกล่าวอ้างทางสุขภาพ Functional Foods and Health Claims</td> <td>3(2-2-5)</td> </tr> </tbody> </table>	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	FTI2111	การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารพื้นบ้าน Traditional Food Product Development	3(2-2-5)	FTI2112	เทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูปผลิตภัณฑ์นม Dairy Product Processing Technology and Innovation	3(2-2-5)	FTI2113	เทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูปธัญชาติและถั่ว Cereal and Legume Processing Technology and Innovation	3(2-2-5)	FTI2114	เทคโนโลยีอาหารฉลากเขียวและนวัตกรรม Green Food Technology and Innovation	2(2-0-4)	FTI2115	เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อาหารหมักและนวัตกรรม Fermented Food Product Technology and Innovation	3(2-2-5)	FTI2116	อาหารฟังก์ชันและการกล่าวอ้างทางสุขภาพ Functional Foods and Health Claims	3(2-2-5)	
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต																							
FTI2111	การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารพื้นบ้าน Traditional Food Product Development	3(2-2-5)																							
FTI2112	เทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูปผลิตภัณฑ์นม Dairy Product Processing Technology and Innovation	3(2-2-5)																							
FTI2113	เทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูปธัญชาติและถั่ว Cereal and Legume Processing Technology and Innovation	3(2-2-5)																							
FTI2114	เทคโนโลยีอาหารฉลากเขียวและนวัตกรรม Green Food Technology and Innovation	2(2-0-4)																							
FTI2115	เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อาหารหมักและนวัตกรรม Fermented Food Product Technology and Innovation	3(2-2-5)																							
FTI2116	อาหารฟังก์ชันและการกล่าวอ้างทางสุขภาพ Functional Foods and Health Claims	3(2-2-5)																							

ที่	หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พุทธศักราช 2560	หลักสูตรปรับปรุงปีพุทธศักราช 2565	เหตุผลในการปรับปรุง
	โครงสร้างหลักสูตร (ต่อ)		<p>รหัสวิชา ชื่อวิชา หน่วยกิต</p> <p>FTI2117 การใช้ประโยชน์จากวัสดุเศษเหลือจากอุตสาหกรรมอาหาร 2(2-0-4) Utilization of Food Industrial Waste</p> <p>FTI2118 เทคโนโลยีองค์ประกอบอาหาร 2(2-0-5) Food Ingredients Technology</p> <p>FTI2119 เทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูปเครื่องดื่ม 3(2-2-3) Beverage Processing Technology and Innovation</p> <p>FTI2120 นวัตกรรมอาหารจากโปรตีนพืช 3(2-2-5) Innovative Food Plant Protein</p> <p>FTI3111 การประเมินอายุการเก็บรักษาอาหาร 3(2-2-5) Food Shelf Life Evaluation</p> <p>FTI3112 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ฮาลาล 2(2-0-4) Halal Products Standard</p> <p>FTI3113 นวัตกรรมอาหารสำหรับผู้สูงอายุ 2(2-0-4) Innovative Food for Eledery</p> <p>FTI3114 เทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูปขนมอบ 3(2-2-5) Bakery Processing Technology and Innovation</p> <p>FTI3115 เทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูปผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์และสัตว์น้ำ 3(2-2-5) Fishery and Meat Processing Technology and Innovation</p>	

ที่	หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พุทธศักราช 2560	หลักสูตรปรับปรุงปีพุทธศักราช 2565	เหตุผลในการปรับปรุง
	โครงสร้าง หลักสูตร (ต่อ)		<p>รหัสวิชา ชื่อวิชา หน่วยกิต</p> <p>FTI3116 เทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูปผัก และผลไม้ 3(2-2-5) Fruit and Vegetable Processing Technology and Innovation</p> <p>FTI3117 เทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูป โกโก้และช็อคโกแลต 3(2-2-5) Cocoa and Chocolate Processing Technology and Innovation</p> <p>FTI3118 ผลิตภัณฑ์น้ำมันและไขมันเพื่อสุขภาพ 2(2-0-4) Fat and Oil Product for Health</p> <p>FTI3119 การวิเคราะห์อันตรายและการควบคุม จุดวิกฤต 2(2-0-4) Hazard Analysis and Critical Control Points</p> <p>FTI3120 พิษวิทยาอาหาร 2(2-0-4) Food Toxicology</p> <p>FTI4111 การจัดการความปลอดภัยอาหารใน งานบริการอาหาร 3(3-0-6) Food Safety Management for Food Service</p> <p>FTI4112 การตลาดอิเล็กทรอนิกส์ 3(3-0-6) Electronic Marketing</p>	

ที่	หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พุทธศักราช 2560	หลักสูตรปรับปรุงปีพุทธศักราช 2565	เหตุผลในการปรับปรุง
	โครงสร้างหลักสูตร (ต่อ)		<p>รหัสวิชา ชื่อวิชา หน่วยกิต</p> <p>FTI4113 การจัดการธุรกิจอาหารขนาดกลางและขนาดย่อม 3(3-0-6) Small and Medium Food Enterprises Management</p> <p>FTI4114 หลักการจัดการธุรกิจด้านอาหาร 3(3-0-6) Principle of Food Business Management</p> <p>FTI4115 เทคโนโลยีการจัดและบริการอาหาร 2(1-2-3) Food Catering and Service Technology</p> <p>FTI4116 การจัดการธุรกิจเฟรนไชส์ 2(2-0-4) Franchise Business Management</p> <p>FTI4117 การจัดการการส่งออกและนำเข้า 3(3-0-6) Export and Import Management</p> <p>FTI4118 การเงินธุรกิจ 2(2-0-4) Business Finance</p>	

ที่	หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พุทธศักราช 2560	หลักสูตรปรับปรุงปีพุทธศักราช 2565	เหตุผลในการปรับปรุง
	โครงสร้างหลักสูตร (ต่อ)		<p>3. กลุ่มวิชา ฝึกประสบการณ์วิชาชีพหรือสหกิจศึกษา ให้เรียน 7 หน่วยกิต (ให้เลือกอย่างใดอย่างหนึ่ง)</p> <p>รหัสวิชา ชื่อวิชา หน่วยกิต</p> <p>แผนฝึกประสบการณ์วิชาชีพ</p> <p>FTI4503 การเตรียมฝึกประสบการณ์ Preparation for Professional Experience Training 1(45)</p> <p>FTI4504 การฝึกประสบการณ์วิชาชีพ Professional Experience Training 6(495)</p> <p>แผนสหกิจศึกษา</p> <p>รหัสวิชา ชื่อวิชา หน่วยกิต</p> <p>FTI4505 การเตรียมฝึกสหกิจศึกษา Preparation for Co – operative Education 1(45)</p> <p>FTI4506 สหกิจศึกษา Co-operative Education 6(495)</p> <p>ค. หมวดวิชาเลือกเสรี ให้เรียนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต</p>	

ที่	หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พุทธศักราช 2560	หลักสูตรปรับปรุงปีพุทธศักราช 2565	เหตุผลในการปรับปรุง
10	อาจารย์ ผู้รับผิดชอบ หลักสูตร	1. ผศ.ดร. นุกูล อินทกุล 2. ผศ. สาโรจน์ ปัญญามงคล 3. ผศ. วาสนา แก้วโพธิ์ 4. อาจารย์ ดร. พรหทัย พุทธวัน 5. อาจารย์ ดร. วรรัตน์ ชัยนगर		คงเดิม
11	แผนที่การ กระจายรายวิชา (Curriculum Mapping)	มีการดำเนินการจัดทำโดยเป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ (TQF) พ.ศ.2552		คงเดิม

ภาคผนวก ข
สำเนาผลงานวิชาการตีพิมพ์เผยแพร่ของ
อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหาร
หลักสูตรปรับปรุง พุทธศักราช 2565

ประวัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร

ชื่อ -สกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นุกูล อินทกุล

ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ (สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร)

ประวัติการศึกษา

ปร.ด. (การศึกษาและพัฒนาสังคม)	มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย	พ.ศ. 2558
วท.ม. (เทคโนโลยีการอาหาร)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	พ.ศ. 2532
วท.บ. (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	พ.ศ. 2530

ประวัติการทำงาน

2560 - 2564	รองคณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
2555 - 2560	อาจารย์ประจำสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

ผลงานวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่

นุกูล อินทกุล, วรลักษณ์ วรรณโล, พรหทัย พุทธรวัน, ัญญา มูลตัน, สุรินทร์ บุญทราย และ ชิชณูพงศ์ บรรจง. (2564). การพัฒนาผลิตภัณฑ์แคแรกเกอร์ปราศจากกุเตนจากแป้งข้าว และแป้งกล้วย สีน้าโอทอปอำเภอมแม่ลาว จังหวัดเชียงราย. *วารสารการเกษตรราชภัฏ คณะเกษตรศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี*, 20(1), เดือนมกราคม - มิถุนายน 2564. หน้า 24-32.

รายวิชาที่รับผิดชอบในหลักสูตร

FTI2101	เคมีอาหาร
FTI2102	โภชนาการและการกำหนดอาหาร
FTI3102	การวิเคราะห์อาหาร
FTI3120	พิษวิทยาทางอาหาร
FTI3116	เทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูปผักและผลไม้
FTI3113	นวัตกรรมอาหารสำหรับผู้สูงอายุ

การพัฒนาผลิตภัณฑ์แครกเกอร์ปราศจากกลูเตนจากแป้งข้าวและแป้งกล้วย
สินค้าโอท็อปอำเภอแม่ลาว จังหวัดเชียงราย

Development of Gluten-free Cracker from Rice and Banana Flour,
OTOP of Mae Lao District Chiang Rai Province

นุกูล อินทกุล^{1*} วรลักษณ์ วรณโล² พรหทัย พุทธรวัน¹ ธัญญา มุลตัน¹
สุรินทร์ บุญทราย¹ และ ชิชณพงษ์ บรรจง¹

Nukul Intakul^{1*}, Woraluk Wannalo², Pornhatai Puttawan¹, Thanya Moonton¹,
Surin Boonsai¹ and Chisnupong Banjong¹

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราส่วนแป้งผสมและแป้งกล้วยที่เหมาะสมในแครกเกอร์ปราศจากกลูเตน โดยศึกษาปริมาณแป้งข้าว แป้งมันสำปะหลัง และแป้งถั่วขาว ในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน 4 สูตร ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่าผู้บริโภคให้การยอมรับแครกเกอร์ที่มีแป้งข้าว แป้งมันสำปะหลัง และแป้งถั่วขาวในอัตราส่วน 1:1:1 มากที่สุด ($p < 0.05$) จึงคัดเลือกมาศึกษาปริมาณแป้งกล้วยที่เหมาะสม โดยใช้แป้งกล้วยทดแทนแป้งสมร้อยละ 0 10 20 และ 30 ของน้ำหนักแป้งทั้งหมด พบว่า แป้งกล้วยมีผลทำให้ปริมาณเถ้าทั้งหมดในแครกเกอร์เพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส ผู้บริโภคให้การยอมรับแครกเกอร์ที่ใช้แป้งกล้วยร้อยละ 10 มากที่สุด ($p < 0.05$) และมีปริมาณโปรตีน ไขมัน แร่ธาตุ และเส้นใยอาหาร เท่ากับร้อยละ 9.33 ± 0.37 21.78 ± 0.14 3.41 ± 0.02 และ 11.71 ± 0.39 โดยน้ำหนักเปียก ตามลำดับ มีสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด เท่ากับ 145.73 ± 3.79 มิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิกต่อ 100 กรัม แครกเกอร์ที่ได้จัดเป็นขนมอบเพื่อสุขภาพ ปราศจากกลูเตน มีโปรตีน เส้นใยอาหาร และแร่ธาตุสูง

คำสำคัญ: แครกเกอร์ปราศจากกลูเตน แป้งข้าว แป้งกล้วย

Received: 21 December 2020; Accepted: 8 May 2021

¹ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย 57000

¹ Faculty of Science and Technology, Chiang Rai Rajabhat University, Maung District, Chiang Rai Province. 57000.

² สำนักวิชาบัญชี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย 57000

² Faculty of Accounting, Chiang Rai Rajabhat University, Maung District, Chiang Rai Province. 57000.

*Corresponding author: n.intakul@gmail.com

Abstract

The objective of this research was to study the suitable of mixed flour ratio and banana flour in gluten-free crackers. Studying the ratio of mixed flour among 4 formulas. It was found that crackers made with rice flour, tapioca flour, and white bean flour at the ratio of 1:1:1 showed the highest sensory score ($p < 0.05$). This mixed flour ratio was then used to further study an appropriate ratio in substituting banana flour at 0, 10, 20, and 30 (% of total flour weight). The results showed that the added banana flour significantly increased the amount of total ash ($p < 0.05$). The crackers with 10% substitution of banana flour showed the highest sensory score ($p < 0.05$). The banana flour crackers also contained protein, fat, minerals, dietary fiber and total phenolic compound at 9.33 ± 0.37 , 21.78 ± 0.14 , 3.41 ± 0.02 , 11.71 ± 0.39 (% wet basis) and 145.73 ± 3.79 (mg of GAE/100g) respectively. They are thus considered healthy, gluten-free, high protein, fiber and minerals crackers.

Keywords: Gluten-free Cracker, Rice Flour, Banana Flour

บทนำ

ในปัจจุบัน อาหารปราศจากกลูเตน (Gluten-free) มีความต้องการเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของจำนวนผู้ป่วยโรคแพ้กลูเตน (Celiac disease) ที่เกิดจากการได้รับกลูเตนจากอาหารที่มีข้าวสาลี ข้าวไรน์ และข้าวบาเลย์เป็นส่วนผสม เช่น ขนมอบแป้งสาลี พาสต้า ซีเรียล และอาหารที่มีแป้งผสมเพื่อเพิ่มความข้นหนืด การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากข้าวซึ่งปราศจากกลูเตนโดยธรรมชาติ จึงได้รับความสนใจมากขึ้น (วิภา, 2556) และจากข้อมูลทางการตลาดได้ชี้ให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์กลุ่มบิสกิตเป็นที่นิยมและเติบโตอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น เพื่อส่งเสริมและพัฒนาสินค้าโอท็อปอำเภอแม่ลาว จังหวัดเชียงราย งานวิจัยนี้ จึงมีเป้าหมายในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบแครกเกอร์ปราศจากกลูเตน โดยใช้แป้งข้าวกล้องหอมมะลิเป็นวัตถุดิบหลักเสริมด้วยแป้งกล้วยหอมพันธุ์คาเวนดิช ซึ่งเป็นการพัฒนาต่อยอดสินค้ากลุ่มโอท็อปให้มีมูลค่าและสร้างโอกาสทางการตลาดมากขึ้น

จากผลการศึกษาของผลิตภัณฑ์แครกเกอร์ปราศจากกลูเตนจากแป้งข้าวในปัจจุบัน พบว่าส่วนประกอบแป้งที่เหมาะสมประกอบด้วยแป้งข้าวกล้องหอมมะลิ แป้งมันสำปะหลัง และแป้งข้าวโอ๊ต ในอัตราส่วน

1.5:1:0.5 มีความเหมาะสมมากที่สุด (ชัญญา และปัญญาพร, 2562) อย่างไรก็ตาม ข้าวโอ๊ตไม่อยู่ในกลุ่มธัญพืชที่มีกลูเตน แต่มักจะเกิดการปนเปื้อนจากการเพาะปลูกและการแปรรูปได้ จึงควรปรับส่วนประกอบโดยเลือกใช้วัตถุดิบในท้องถิ่นที่มีความเหมาะสมและดีต่อสุขภาพ ได้แก่ แป้งถั่วขาว ซึ่งมีโปรตีน เส้นใยอาหารสูง และมีสารยับยั้งการทำงานของเอนไซม์อะมัยเลส (จุฑารัตน์, 2557) นอกจากนี้ แป้งกล้วยดิบ ยังเป็นแหล่งของโปรตีน แร่ธาตุ และเส้นใยอาหาร (da Mota et al., 2000) มีแป้งต้านการย่อย (Resistance starch) มีค่าดัชนีน้ำตาลต่ำ และเป็นพรีไบโอติกดีต่อระบบทางเดินอาหาร (Bezerra et al., 2013) และมีสารประกอบฟีนอลิกที่ออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในปริมาณสูง (กุหลาบ และขวัญชัย, 2556)

การวิจัยนี้ จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราส่วนแป้งผสมของแป้งข้าว แป้งมันสำปะหลัง แป้งถั่วขาว และแป้งกล้วยที่เหมาะสมในแครกเกอร์ปราศจากกลูเตน โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค

วิธีการวิจัย

ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของแปงกล้วย

นำแปงกล้วย สีน้าโทป กลุ่มกล้วยตากแม่ลาว อำเภอแม่ลาว จังหวัดเชียงราย ซึ่งผลิตจากเนื้อกล้วยหอมพันธุ์คาเวนดิช (Cavendish) ผลดิบแก่จัดเปลือกมีสีเขียวทั้งผล มาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี และความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ

ศึกษาอัตราส่วนของแปงผสมที่เหมาะสม

เตรียมแครกเกอร์โดยใช้ แปงผสม ซึ่งประกอบด้วย แปงข้าวกล้องหอมมะลิ แปงมันสำปะหลัง และแป้งถั่วขาวในสัดส่วนที่แตกต่างกัน 4 สูตร คือ 2:1:0 1.5:1:0.5 1:1:1 และ 0.5:1:1.5 โดยมีส่วนผสมแครกเกอร์ คือ แปงผสม น้ำ เนยสด นมผง น้ำตาล กลีวันนิลาเกลือ และเบคกิ้งโซดา ในปริมาณร้อยละ 49.0 22.4 16.4 8.2 1.6 1.2 0.8 และ 0.4 โดยน้ำหนัก ตามลำดับ น้ำส่วนผสมทั้งหมดมาวัดผสมให้เป็นเนื้อเดียวกันในเครื่องผสม (Kitchenaid รุ่น 5KSM150 PSEER) แล้วรีดเป็นแผ่นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 เซนติเมตรหนา 2 มิลลิเมตร นำไปอบในเตาอบที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที พักให้เย็น บรรจุในถุงอะลูมิเนียมพอยด์ปิดสนิท นำไปวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี และทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส เพื่อคัดเลือกแครกเกอร์ที่มีสัดส่วนแปงผสมที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดไปศึกษาในขั้นตอนต่อไป

ศึกษาปริมาณแปงกล้วยที่เหมาะสม

เตรียมแครกเกอร์ตามขั้นตอนในการศึกษาอัตราส่วนแปงผสมที่เหมาะสม โดยเตรียมสูตรที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด จากนั้นใช้แปงกล้วยทดแทนแปงผสมในปริมาณที่แตกต่างกัน 4 สูตร คือ ร้อยละ 0 10 20 และ 30 โดยน้ำหนักแปงผสมทั้งหมด แล้วนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ และทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส

การวิเคราะห์คุณภาพและองค์ประกอบทางเคมี

วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี (Proximate analysis) ได้แก่ ความชื้น เถ้า โปรตีน ไขมัน และเส้นใย

อาหาร ตามวิธีการของ AOAC (2020) และนำค่าที่ได้มาคำนวณหาคาร์โบไฮเดรต โดย % คาร์โบไฮเดรต = 100 - % ความชื้น - % เถ้า - % โปรตีน - % ไขมัน - % เส้นใยอาหาร และวิเคราะห์ค่าน้ำอิสระ (Water activity, a_w) ด้วยเครื่องวัดน้ำอิสระ (Aqua Lab 4TE)

วิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด (Total phenolic compound) และวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH radical scavenging capacity ตัดแปลงวิธีของ Wanyo et al., (2014) และ Irakli et al., (2015) เตรียมสารสกัดตัวอย่าง โดยใช้ตัวอย่างและสารละลายผสม (เมทานอลและน้ำ 70:30 โดยปริมาตร) ในอัตราส่วน 1:10 โดยน้ำหนัก สกัดที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 6 ชั่วโมง นำไปปั่นเหวี่ยงที่ความเร็วรอบ 6000 รอบต่อนาที แยกส่วนที่เป็นของเหลว นำมากรองด้วยกระดาษกรองได้เป็นสารสกัดตัวอย่าง

นำสารสกัดตัวอย่างมา 300 ไมโครลิตร เติมสารละลาย Fo-lin Ciocalteu's reagent (ร้อยละ 10 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร) 2.25 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 5 นาที เติมสารละลายโซเดียมไอบอร์ไบเตด (ร้อยละ 6 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร) 2.25 มิลลิลิตร แล้วตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 90 นาที นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 725 นาโนเมตร และคำนวณปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดเป็นมิลลิกรัมกรดแกลลิกต่อ 100 กรัมตัวอย่าง

นำสารสกัดตัวอย่างที่ได้ 0.1 มิลลิลิตร เติมสารละลาย 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl radical (DPPH) ความเข้มข้น 0.1 มิลลิโมลาร์ ปริมาตร 1.9 มิลลิลิตร ผสมด้วยเครื่อง vortex mixer 1 นาที ตั้งทิ้งไว้ในที่มืดที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 30 นาที นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 517 นาโนเมตร แล้วคำนวณร้อยละการยับยั้งอนุมูลอิสระ (% inhibition) เท่ากับ $[(A_0 - A_e)/A_0] \times 100$ เมื่อ A_0 คือ ค่าการดูดกลืนแสงของแบลงค์ A_e คือ ค่าการดูดกลืนแสงของสารสกัดตัวอย่าง

การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส

ให้ผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 30 คน เพื่อประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส ในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และการยอมรับโดยรวม โดยใช้

วิธีการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-point hedonic scale) คะแนนเท่ากับ 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด และคะแนนเท่ากับ 1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วางแผนการทดลองแบบสุ่ม (Completely Randomized Design, CRD) สำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี และความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) สำหรับการทดสอบทางประสาทสัมผัส นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance, ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของแป้งกล้วย

แป้งกล้วย สีน้ำตาลโกลูโคสกลุ่มกล้วยตากแม่ลาว มีความชื้นร้อยละ 7.09 ± 0.01 มีค่า a_w 0.33 ± 0.00 ซึ่งสอดคล้องตามเกณฑ์มาตรฐานแป้งกล้วย (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2550) มีโปรตีน ไขมัน เถ้า และเส้นใยอาหาร เท่ากับร้อยละ 4.75 ± 0.40 0.24 ± 0.04 3.16 ± 0.10 และ 11.93 ± 0.04 ตามลำดับ ซึ่งมีค่า

ใกล้เคียงกับผลการศึกษาแป้งกล้วย 8 ชนิดในประเทศบราซิล ได้แก่ Ouro colatina Nanica Nanicao Prata ana Prata comum Mysore Maca และ Ouro da mata ที่พบว่าแป้งจากเนื้อกล้วยดิบมีความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า และเส้นใยอาหารร้อยละ $4.0 - 6.0$ $2.5 - 3.3$ $0.3 - 0.8$ $2.6 - 3.5$ และ $6 - 15.5$ ตามลำดับ (da Mota et al., 2000) ในด้านการต้านอนุมูลอิสระ พบว่า มีสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด 6.20 ± 0.00 มิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิกต่อ 100 กรัม ซึ่งสูงกว่าแป้งจากกล้วยไข่ กล้วยหอมทอง กล้วยหักมุก และกล้วยน้ำว้าดิบ ที่มีรายงานพบในปริมาณ 2.10 2.01 1.68 และ 1.31 มิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิกต่อ 100 กรัม ตามลำดับ (กุหลาบ และขวัญชัย, 2556) และความสามารถในการยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH ของแป้งกล้วย มีค่าเท่ากับร้อยละ 15.86 ± 0.75 ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าแป้งกล้วย สีน้ำตาลโกลูโคสกลุ่มกล้วยตากแม่ลาว สามารถใช้เสริมคุณค่าทางโภชนาการในผลิตภัณฑ์อาหารได้ โดยเป็นแหล่งของเส้นใยอาหาร แร่ธาตุ สารประกอบฟีนอลิก และแป้งด้านการย่อยที่มีรายงานพบในแป้งกล้วยหอมควาเวนิช ผลดิบแก่จัด ในปริมาณร้อยละ 40.14 ± 0.34 (Bezerra et al., 2013)

การศึกษาสัดส่วนของแป้งผสมที่เหมาะสม

องค์ประกอบทางเคมีและการยอมรับทางประสาทสัมผัสของแครกเกอร์ที่มีสัดส่วนแป้งผสมแตกต่างกัน 4 สูตร แสดงในตารางที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

ตารางที่ 1 องค์ประกอบทางเคมีของแครกเกอร์ที่มีสัดส่วนแป้งข้าว แป้งมันสำปะหลัง และแป้งถั่วขาวแตกต่างกัน

สูตร	a_w	ความชื้น (% by wt.)	โปรตีน (% by wt.)	ไขมัน (% by wt.)	เถ้า (% by wt.)	เส้นใย ^{ns} (% by wt.)
1	0.26 ± 0.00^a	2.89 ± 0.07^a	7.92 ± 0.28^a	19.64 ± 0.15^a	3.05 ± 0.00^a	11.96 ± 0.07
2	0.33 ± 0.00^c	4.27 ± 0.03^d	8.82 ± 0.11^b	19.47 ± 0.12^a	3.17 ± 0.00^a	11.91 ± 0.14
3	0.27 ± 0.00^b	3.22 ± 0.03^b	10.05 ± 0.21^c	20.90 ± 0.57^b	3.38 ± 0.07^b	12.20 ± 0.03
4	0.34 ± 0.00^d	3.92 ± 0.04^c	11.89 ± 0.26^d	21.94 ± 0.27^c	3.86 ± 0.33^c	12.87 ± 0.56

หมายเหตุ : ตัวเลขในแนวตั้งที่มีตัวอักษรกำกับแตกต่างกัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

^{ns} หมายถึง ตัวเลขในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

สูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 มีอัตราส่วนแป้งข้าว : แป้งมันสำปะหลัง : แป้งถั่วขาว เท่ากับ 2 : 1 : 0 1.5 : 1 : 0.5 1 : 1 : 1 และ 0.5 : 1 : 1.5 ตามลำดับ

จากตารางที่ 1 องค์ประกอบทางเคมีของแครกเกอร์ทั้ง 4 สูตร มีปริมาณโปรตีนร้อยละ 7.92 ± 0.28 - 11.89 ± 0.26 ไขมันร้อยละ 19.47 ± 0.12 - 21.94 ± 0.27 เกลือร้อยละ 3.05 ± 0.00 - 3.86 ± 0.33 และเส้นใยอาหารร้อยละ 11.91 ± 0.14 - 12.87 ± 0.56 มีความชื้นร้อยละ 2.89 ± 0.07 - 4.27 ± 0.03 และค่า a_w 0.26 ± 0.00 - 0.34 ± 0.00 ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานขนมปังกรอบ (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2555) และจัดเป็นอาหารกลุ่มที่เสื่อมเสียจากจุลินทรีย์ได้ยาก เนื่องจากผลิตภัณฑ์แครกเกอร์มีค่า a_w ต่ำกว่า 0.7 จึงทำให้อาหารประเภทนี้เสื่อมเสียได้ยาก

การเพิ่มสัดส่วนแป้งถั่วขาวมีผลให้แครกเกอร์มีคุณค่าทางโภชนาการดีขึ้น โดยสูตรที่ 4 ซึ่งมีแป้งถั่วขาว

มากที่สุด มีโปรตีน ไขมัน และเถ้าสูงกว่าสูตรที่ 1 2 และ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) นอกจากนั้น แป้งถั่วขาวยังมีผลทำให้เส้นใยอาหาร มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นแต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) ทั้งนี้เนื่องจากถั่วขาวมีสารอาหารเป็นองค์ประกอบในปริมาณมากกว่าข้าวกล้อง โดยแป้งถั่วขาวมีความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า และเส้นใยอาหารร้อยละ 11.07 20.28 1.8 4.10 และ 31.73 ตามลำดับ (จุฑารัตน์, 2557) ส่วนแป้งข้าวกล้องมีความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า และเส้นใยอาหารร้อยละ 6.70 8.25 2.53 1.19 และ 5.20 ตามลำดับ (สถาบันโภชนาการมหิดล, 2563)

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความชอบในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและการยอมรับโดยรวมของแครกเกอร์ที่มีสัดส่วนแป้งข้าว แป้งมันสำปะหลัง และแป้งถั่วขาวแตกต่างกัน

สูตร	สี ^{ns}	กลิ่น ^{ns}	รสชาติ ^{ns}	เนื้อสัมผัส	การยอมรับโดยรวม
1	7.25 ± 0.55	7.95 ± 1.05	7.25 ± 0.85	7.10 ± 1.07^a	7.25 ± 0.91^a
2	7.60 ± 0.88	7.65 ± 0.81	7.35 ± 0.59	7.25 ± 0.85^{ab}	7.40 ± 0.88^{ab}
3	7.65 ± 0.74	7.50 ± 0.83	7.30 ± 1.17	8.00 ± 0.80^c	8.50 ± 0.69^c
4	7.45 ± 0.89	7.45 ± 0.83	7.55 ± 1.15	7.60 ± 0.75^{bc}	7.80 ± 0.89^b

หมายเหตุ : ตัวเลขในแนวตั้งที่มีตัวอักษรกำกับแตกต่างกัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

^{ns} หมายถึง ตัวเลขในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

สูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 มีอัตราส่วนแป้งข้าว : แป้งมันสำปะหลัง : แป้งถั่วขาว เท่ากับ 2 : 1 : 0 1.5 : 1 : 0.5 1 : 1 : 1 และ 0.5 : 1 : 1.5 ตามลำดับ

จากตารางที่ 2 ผลการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของแครกเกอร์ที่มีสัดส่วนแป้งผสมแตกต่างกัน 4 สูตร พบว่า สัดส่วนของแป้งผสมในแครกเกอร์ ไม่มีผลต่อคะแนนความชอบในด้านสี กลิ่น และรสชาติ แต่มีผลต่อคะแนนความชอบด้านเนื้อสัมผัส และการยอมรับโดยรวมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) การเพิ่มแป้งถั่วขาวมีผลทำให้คะแนนความชอบด้านเนื้อสัมผัสมีค่าเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยสูตรที่ 3 ที่มีสัดส่วนของแป้งข้าว แป้งมันสำปะหลัง และแป้งถั่วขาว

เท่ากับ 1:1:1 มีค่าคะแนนความชอบด้านเนื้อสัมผัส และการยอมรับโดยรวมสูงที่สุด เท่ากับ 8.00 ± 0.80 และ 8.50 ± 0.69 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับชอบมาก จึงคัดเลือกแครกเกอร์สูตรที่ 3 เพื่อศึกษาในขั้นตอนต่อไป

ผลการศึกษาปริมาณแป้งถั่วที่เหมาะสม

องค์ประกอบทางเคมีและการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของแครกเกอร์ข้าวเสริมแป้งถั่วในปริมาณแตกต่างกัน แสดงในตารางที่ 3 และ 4 ตามลำดับ

ตารางที่ 3 องค์ประกอบทางเคมีของแครกเกอร์ข้าวเสริมแป้งกล้วยในปริมาณที่แตกต่างกัน

องค์ประกอบทางเคมี	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4
ความชื้น	2.76±0.04 ^d	2.23±0.08 ^c	2.83±0.03 ^b	1.58±0.01 ^a
ค่าน้ำอิสระ (a _w)	0.25±0.01 ^d	0.19±0.01 ^c	0.16±0.00 ^b	0.13±0.00 ^a
โปรตีน ^{ns}	9.84±0.42	9.33±0.37	9.17±0.06	9.33±0.12
ไขมัน ^{ns}	21.42±0.82	22.02±0.58	22.02±0.58	22.39±0.77
เถ้า	3.30±0.01 ^a	3.41±0.02 ^b	3.65±0.03 ^c	3.62±0.03 ^c
เส้นใยอาหาร ^{ns}	11.57±0.04	11.71±0.39	11.75±0.11	11.87±0.33
สารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด	145.73±0.00 ^a	145.73±3.79 ^a	152.87±0.27 ^b	154.15±2.16 ^b
ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ	4.57±0.91 ^a	6.45±1.44 ^{ab}	9.25±0.05 ^{bc}	10.35±1.82 ^c

หมายเหตุ : ตัวเลขในแนวนอนที่มีตัวอักษรกำกับแตกต่างกัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

^{ns} หมายถึง ตัวเลขในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p ≥ 0.05)

สูตรที่ 1 หมายถึง สูตรควบคุม สูตรที่ 2 3 และ 4 หมายถึง สูตรที่เติมแป้งกล้วยร้อยละ 10 20 และ 30 ของน้ำหนักแป้งผสมทั้งหมด สารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด คำนวณเป็นมิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิกต่อ 100 กรัม ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ คำนวณเป็นร้อยละของการยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH ปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้าและเส้นใยอาหาร คำนวณเป็นร้อยละโดยน้ำหนัก

จากตารางที่ 3 พบว่า แครกเกอร์ข้าวเสริมแป้งกล้วยในปริมาณที่แตกต่างกัน 4 สูตร มีความชื้นและค่า a_w อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานขนมปังกรอบ และมีโปรตีน ไขมัน และเส้นใยอาหารร้อยละ 9.17±0.06 – 9.84±0.42 21.42±0.82 – 22.39±0.77 และ 11.57±0.04 – 11.87±0.33 ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p≥0.05) อย่างไรก็ตาม แครกเกอร์ข้าวเสริมแป้งกล้วยร้อยละ 10 20 และ 30 มีเถ้าทั้งหมดสูงกว่าแครกเกอร์สูตรควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) สอดคล้องกับผลการศึกษากาการใช้แป้งกล้วยทดแทนแป้งสาลี ในเส้นขนมปังมีผลทำให้ปริมาณเถ้าทั้งหมดสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทาง

สถิติ (p<0.05) (Ritthiruangdej et al., 2011) นอกจากนี้ แครกเกอร์ข้าวเสริมแป้งกล้วยร้อยละ 20 และ 30 มีสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดเท่ากับ 152.87±0.27 และ 154.15±2.16 มิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิกต่อ 100 กรัม มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเท่ากับร้อยละ 9.25±0.05 และ 10.35±1.82 ซึ่งสูงกว่าสูตรควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) สอดคล้องกับผลการศึกษากาใช้แป้งกล้วยทดแทนแป้งสาลีในขนมปังมีผลทำให้ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) (Arya and Poonia, 2019)

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความชอบในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและการยอมรับโดยรวมของแครกเกอร์ข้าวเสริมแป้งกล้วยในปริมาณที่แตกต่างกัน

สูตร	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	การยอมรับโดยรวม
1	8.20±1.40 ^b	7.80±0.95 ^a	6.25±1.48 ^a	5.70±1.52 ^a	6.80±1.32 ^a
2	7.65±1.23 ^b	7.35±1.04 ^{ab}	7.75±1.07 ^b	7.60±1.19 ^b	7.70±0.98 ^b
3	6.20±1.15 ^a	6.90±1.41 ^{bc}	6.50±1.61 ^a	6.95±1.00 ^{bc}	6.55±0.89 ^a
4	5.70±1.30 ^a	6.40±1.54 ^c	6.75±1.52 ^a	6.70±1.30 ^b	6.75±1.16 ^a

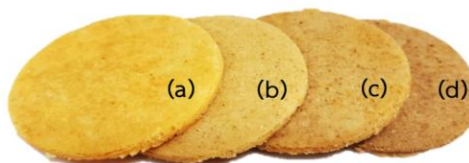
หมายเหตุ : ตัวเลขในแนวนอนที่มีตัวอักษรกำกับแตกต่างกัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p < 0.05)

สูตรที่ 1 หมายถึง สูตรควบคุมไม่เติมแป้งกล้วย

สูตรที่ 2 3 และ 4 หมายถึง สูตรที่มีการเติมแป้งกล้วยในปริมาณร้อยละ 10 20 และ 30 ของน้ำหนักแป้งผสมทั้งหมด

จากตารางที่ 4 พบว่า การใช้แป้งกล้วยทดแทนแป้งผสมมีผลทำให้คะแนนความชอบในด้านสี และกลิ่นลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แครกเกอร์มีสีคล้ำ ดังแสดงในภาพที่ 1 และมีกลิ่นหอมลดลง เนื่องจากแป้งกล้วยมีสีคล้ำที่เป็นผลจากปฏิกิริยาออกซิเดชันของสารประกอบฟีนอลิกในระหว่างการแปรรูป (รสพร และคณะ, 2563) นอกจากนี้ กลิ่นแป้งกล้วยดิบมีผลทำให้แครกเกอร์มีกลิ่นหอมลดลง อย่างไรก็ตาม แครกเกอร์ที่เสริมแป้งกล้วยร้อยละ 10 20 และ 30 มีคะแนนความชอบด้านเนื้อสัมผัสสูงกว่าแครกเกอร์สูตรควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เนื่องจากแป้งกล้วยมีแป้งด้านการย่อย เม็ดแป้ง (Starch granule) มีความหนาแน่นสูงจากการจัดเรียงตัวของอะไมโลสและอะไมโลเพกตินเป็นผลึกในเม็ดแป้ง จึงส่งผลให้เนื้อสัมผัสแครกเกอร์มีความแน่น กรอบ และแข็งมากขึ้น สอดคล้องกับผลการศึกษากาไรใช้แป้งกล้วยในผลิตภัณฑ์ตุ๋มมีผลทำให้เนื้อสัมผัสมีความแข็ง มีรูพรุนลดลง มีความแปรปรวนมากขึ้น (รสพร และคณะ, 2563) โดย

แครกเกอร์ที่เติมแป้งกล้วยร้อยละ 10 มีคะแนนการยอมรับโดยรวมสูงสุด ($p < 0.05$) มีค่าคะแนนความชอบในด้านสี รสชาติ เนื้อสัมผัสและการยอมรับโดยรวมมีค่าระหว่าง 7.60 -7.70 ซึ่งอยู่ในระดับชอบมาก มีโปรตีน ไขมัน และเส้นใยอาหาร เท่ากับร้อยละ 9.33 ± 0.37 3.41 ± 0.02 และ 11.71 ± 0.39 ตามลำดับ และได้คัดเลือกเป็นผลิตภัณฑ์ต้นแบบแครกเกอร์ข้าวเสริมแป้งกล้วยของกลุ่มโอท็อปอำเภอแม่ลาว และเมื่อเปรียบเทียบกับแครกเกอร์ในท้องตลาด และแครกเกอร์ปราศจากกลูเตนจากแป้งข้าวโพดและแป้งมันฝรั่งที่มีโปรตีน ไขมัน และเส้นใยอาหารร้อยละ 4.61-8.37 1.21-1.97 และ 2.31 ตามลำดับ (ญานิศา และคณะ, 2562) และ (Kamel et al., 2020) ซึ่งมีปริมาณน้อยกว่าแครกเกอร์ข้าวเสริมแป้งกล้วย ดังแสดงในตารางที่ 3 ดังนั้น ผลิตภัณฑ์ต้นแบบแครกเกอร์ข้าวเสริมแป้งกล้วยจึงเป็นขนมอบเพื่อสุขภาพ ปราศจากกลูเตน มีโปรตีน แร่ธาตุ เส้นใยอาหารสูง และสอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภคในปัจจุบัน



ภาพที่ 1 แครกเกอร์ข้าวหอมมะลิเสริมแป้งกล้วยหอมพันธุ์คาเวนดิช ในปริมาณร้อยละ 0 (a) 10 (b) 20 (c) และ 30 (d) โดยน้ำหนักแป้งทั้งหมด

สรุปผลการวิจัย

แป้งกล้วยหอมพันธุ์คาเวนดิช สีน้าโอท็อปกลุ่มกล้วยตากแม่ลาว เป็นแหล่งของเส้นใยอาหาร แร่ธาตุสารต้านอนุมูลอิสระและแป้งด้านการย่อย สามารถนำไปใช้เสริมคุณค่าทางโภชนาการในผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพได้ ส่วนประกอบแป้งที่เหมาะสมในการผลิตแครกเกอร์ปราศจากกลูเตนประกอบด้วยแป้งข้าวกล้องหอมมะลิ แป้งมันสำปะหลัง และแป้งถั่วขาวในอัตราส่วน 1:1:1 แครกเกอร์ข้าวเสริมแป้งกล้วยร้อยละ 10 ของแป้งผสมทั้งหมด มี

คะแนนความชอบในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และการยอมรับโดยรวมอยู่ในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก และจัดเป็นขนมอบเพื่อสุขภาพ ปราศจากกลูเตน มีโปรตีน ไขมันใยอาหาร และแร่ธาตุสูง

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการทำวิจัย จากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ประจำปีงบประมาณ 2563

เอกสารอ้างอิง

- กุหลาบ สิทธิสวนจิก และขวัญชัย ศรีรักษา. 2556. การศึกษาเปรียบเทียบกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมและคุณสมบัติทางเคมีกายภาพของแป้งกล้วย. วิทยาศาสตร์เกษตร. 44(พิเศษ 2), 213-216.
- จตุรรัตน์ มั่นสวียางกูร. 2557. กิจกรรมการยับยั้งเอนไซม์แอลฟาอะมัยเลสของสารสกัดจากกล้วย. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- ญาณิศา โพธิ์รัตน์โส, สุนันท์ บุตรศาสตร์และ พรพิชญ์ธรรมปัทม. 2562. การพัฒนาผลิตภัณฑ์แครกเกอร์ฟักทองปลอดกลูเตน. เกษตรพระวรุณ. 16(2), 221-227.
- ชญญา มูลตัน และปัญญาพร ศิริแสน. 2562. การพัฒนาแครกเกอร์ข้าวหอมมะลิเสริมผงเปลือกผลกาแฟ. รายงานวิจัยปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.
- รสพร เขียมจริยธรรม, พรธรมภัทร พรหมเพ็ญ และ บงกช บุญบุรพงศ์. 2563. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ตุลจากแป้งกล้วย. วิทยาศาสตร์บูรพา. 25(2), 464-481.
- วิภา สุโรจนะเมธากุล. 2556. โรคแพ้งลูเตน และความสำคัญของอาหารปราศจากกลูเตน. อาหาร. 43(3), 16-21.
- สถาบันโภชนาการมหิดล. 2563. องค์ประกอบทางโภชนาการแป้งข้าวกล้อง. ค้นเมื่อ 25 พฤศจิกายน 2563, จาก <https://inmu2-mahidol.ac.th/thaifcd/home.php>.
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2550. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน เรื่อง แป้งกล้วย มผช. 1375/2550. กรุงเทพฯ: กระทรวงอุตสาหกรรม.
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2555. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน เรื่อง ขนมปังกรอบ มผช. 523/2555. กรุงเทพฯ: กระทรวงอุตสาหกรรม.
- AOAC. 2000. Official methods of analysis of AOAC 17th(Ed.). Gaithersburg Maryland: AOAC International.
- Arya, P., and A. Poonia. 2019. Effect of banana flour on composition and shelf life of concentrated whey incorporated bread. The Pharma Innovation Journal. 8(1), 616-621.
- Bezerra, C.V., A.M. da C. Rodrigues, E.R. Amante, and L.H.M. da Silva. 2013. Nutritional potential of green banana flour obtained by drying in spouted bed. Revista Brasileira De Fruticultura. 35(4), 1140-1146.
- da Mota, R.V., F.M. Lajolo, B.R. Cordenunsi, and C. Ciacco. 2000. Composition and functional properties of banana flour from different varieties. Starch-Stärke. 52(2-3), 63-68.
- Irakli, M., D. Katsantonis, and F. Kleisaris. 2015. Evaluation of quality attributes, nutraceutical components and antioxidant potential of wheat bread substituted with rice bran. Journal of Cereal Science. 65, 74-80.
- Kamel, M.A.-A., M.H.H. Aly, and M.H. Abd-El-Khalek. 2020. Preparation of Gluten-Free Corn Crackers Supplemented with Legume Flours. Journal of Advanced Research in Food Science and Nutrition. 3(1), 42-49.
- Ritthiruangdej, P., S. Parnbankled, S. Donchedee, and R. Wongsagonsup. 2011. Physical, chemical, textural and sensory properties of dried wheat noodles supplemented with unripe banana flour. Agriculture and Natural Resources. 45(3), 500-509.

- Wanyo, P., N. Meeso, and S. Siriamompun. 2014. Effects of different treatments on the antioxidant properties and phenolic compounds of rice bran and rice husk. *Food chemistry*. 157, 457–463.

ประวัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร

ชื่อ - สกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาโรจน์ ปัญญามงคล
ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ (สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร)

ประวัติการศึกษา

วท.ม. (เทคโนโลยีการอาหาร)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	พ.ศ. 2537
วท.บ. (อุตสาหกรรมเกษตร)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง	พ.ศ. 2530

ประวัติการทำงาน

2555 - ปัจจุบัน อาจารย์ประจำ
สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

ผลงานวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่

สาโรจน์ ปัญญามงคล, วรรัตน์ ชัยนการ และนลินี ผลประมุข. (2563). การใช้ภูมิปัญญาในการผลิตหัวเชื้อสมุนไพรพื้นบ้านเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาน้ำมันหมู. *การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ราชภัฏวิจัย ครั้งที่ 6 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม*. 17-18 สิงหาคม 2563. หน้า 328-334.

รายวิชาที่รับผิดชอบในหลักสูตร

FTI4111	การจัดการความปลอดภัยอาหารในงานบริการอาหาร
FTI3201	การประกันคุณภาพอาหารและกฎหมายอาหาร
FTI3119	การวิเคราะห์อันตรายและการควบคุมจุดวิกฤติ
FTI2112	เทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูปผลิตภัณฑ์นม

การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ราชภัฏวิจัย ครั้งที่ 6
วันที่ 17-18 สิงหาคม 2563 มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

การใช้ภูมิปัญญาในการผลิตหัวเชื้อสมุนไพรพื้นบ้านเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาน้ำมันหมู
Local wisdom use for production of concentrated local herbal extracts
for shelf life extending of lard

สาโรจน์ ปัญญามงคล¹, วรรัตน์ ชัยนการ¹ และณลินี ผลประมุข¹

¹วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสัดส่วนที่เหมาะสมระหว่างปริมาณพืชสมุนไพรพื้นบ้านกับน้ำมันหมูที่จะนำมาเคี่ยวเป็นหัวเชื้อสมุนไพรพื้นบ้าน เพื่อศึกษาปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระที่สกัดได้จากพืชสมุนไพรพื้นบ้านกับน้ำมันหมูที่มีสัดส่วนแตกต่างกัน และเพื่อศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของหัวเชื้อสมุนไพรพื้นบ้านที่จะเติมลงในน้ำมันหมูเพื่อป้องกันการเกิดกลิ่นเหม็นหืนและยืดอายุการเก็บรักษาได้นานขึ้น ผลการวิจัยพบว่าพืชสมุนไพรพื้นบ้านที่จะเติมลงในน้ำมันหมูเพื่อป้องกันการเกิดกลิ่นเหม็นหืนและยืดอายุการเก็บรักษาได้นานขึ้น 1:1:1:1:1:1 นำมาเคี่ยวกับน้ำมันหมูอัตราส่วนพืชสมุนไพรร้อยละ 25 50 75 และ 100 นำไปวิเคราะห์ค่าความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ (Radical Scavenging Activity, RSA) พบว่า ที่อัตราส่วนร้อยละ 100 จะมีค่า RSA สูงที่สุด คือร้อยละ 39.28 จึงเลือกมาเป็นหัวเชื้อสมุนไพรและเติมลงในน้ำมันหมูในอัตราส่วนร้อยละ 0 5 10 15 20 25 และ 30 โดยปริมาตร เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 1 เดือน นำไปวิเคราะห์ค่าเปอร์ออกไซด์ ค่าความเป็นกรดและค่ากรดไขมันอิสระ ผลการวิจัยพบว่าน้ำมันหมูที่เติมหัวเชื้อสมุนไพรในอัตราส่วนที่ต่างกันจะมีค่าเปอร์ออกไซด์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) กล่าวคือน้ำมันหมูที่ไม่เติมหัวเชื้อสมุนไพรจะมีค่าเปอร์ออกไซด์สูงสุด น้ำมันหมูที่เติมหัวเชื้อสมุนไพรในอัตราส่วนที่มากขึ้นจะมีค่าเปอร์ออกไซด์ที่ต่ำลงตามลำดับ ค่าความเป็นกรดและค่ากรดไขมันอิสระในน้ำมันหมูที่ไม่ได้เติมหัวเชื้อสมุนไพรกับน้ำมันหมูที่เติมหัวเชื้อสมุนไพรในปริมาณที่ต่างกัน พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยน้ำมันหมูที่ไม่เติมหัวเชื้อสมุนไพรจะมีค่าความเป็นกรดและค่ากรดไขมันอิสระสูงกว่าน้ำมันหมูที่เติมหัวเชื้อสมุนไพร เมื่อพิจารณาคุณภาพในด้านสี กลิ่น และรสชาติ ของน้ำมันหมูที่เติมหัวเชื้อสมุนไพรพบว่ามีการเปลี่ยนแปลงน้อยมากทั้งนี้เนื่องจากสารต้านอนุมูลอิสระในหัวเชื้อสมุนไพรช่วยรักษาคุณภาพไว้

คำสำคัญ: สมุนไพรพื้นบ้าน หัวเชื้อสมุนไพร สารต้านอนุมูลอิสระ

Abstract

The objective of this research is to study the suitable proportion between the amount of indigenous herbs and lard that will be simmered as indigenous herbs. To study the amount of antioxidants extracted from local herbs and lard with different proportions And to study the appropriate amount of indigenous herbs added to lard to prevent rancidity and extend the shelf life.

The results of the research showed that Thailand local herbs 7 types are Cratoxylum formosum, Planchonia valida, Glochidion Perakense Hook. f., Fagraea fragrans Roxb., Pandanus amaryllifolius come Camellia sinensis, and Anacardium occidentale mixe in proportion 1: 1: 1: 1: 1: 1: 1. Then bring to rendering with lard ratio of 25, 50, 75 and 100 percent. When analyzed for radical scavenging activity, RSA. Found that at the ratio of 100 percent has the highest value is 39.28 percent. Therefore chose to be a herbs starter for adding to lard in the ratio of 0, 5, 10, 15, 20, 25 and 30 by volume. To test the shelf life of lard for 1 month. It was found that the peroxide values were significantly different ($p \leq 0.05$). That was not add herbs starter more higher than adding. And with the addition of more herbs starter, the peroxide value will be lowered in order. Because in the herbs starter have antioxidants. At the same time, the acid value and the free fatty acid in the quantity different added or not added herbs starter have significant differences. ($p \leq 0.05$). And when stored lard added with herbs starter for one month have a little changed in the acid value and the free fatty acid. Causing the lard that was added the herbs starter without any quality changes such as color, odor and taste because there was antioxidants in the herbs starter to help protect qualities

Keywords indigenous herbs, concentrated extract herbs, antioxidants

1. บทนำ

แต่ก่อนนั้นผู้บริโภครู้จักใช้น้ำมันหมู(lard)สำหรับประกอบอาหารมาเป็นเวลานาน ต่อมามีการสกัดน้ำมันจากพืชชนิดต่างๆ ในระดับอุตสาหกรรม เช่น ถั่วเหลือง ไร่ข้าว ปาล์ม และงา มีการรายงานว่าน้ำมันพืชช่วยลดคอเลสเตอรอลแต่น้ำมันหมูมีแต่จะเพิ่มคอเลสเตอรอลซึ่งคอเลสเตอรอลมีผลเสียต่อร่างกายเป็นสาเหตุสำคัญของโรคเรื้อรังหลายชนิดได้แก่โรคหัวใจ โรคอ้วน ซึ่งต่อมาพบว่าปัญหาสำคัญของโรคเรื้อรังดังกล่าวเกิดจากไขมันทรานส์ซึ่งพบมากในเนยเทียมและน้ำมันใช้ซ้ำซึ่งผู้ประกอบอาหารในระดับครัวเรือนมีความเข้าใจมากขึ้นว่าแท้จริงแล้วน้ำมันพืชมีอันตรายมากกว่าน้ำมันหมูในประเด็นของไขมันทรานส์ (จิรพรรณ เบ้าบัวเงินและปัทมพงษ์ เกษสมบุรณ์,

การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ราชภัฏวิจัย ครั้งที่ 6
วันที่ 17-18 สิงหาคม 2563 มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

2559) ประกอบกับมีรายงานว่าน้ำมันพืชมีชื่อเสียงมากกว่าน้ำมันหมู เนื่องจากน้ำมันพืชผ่านขั้นตอนการผลิตหลายมีการใช้สารเคมีเป็นตัวทำละลาย (Solvents) ถึงแม้ว่าจะมีขั้นตอนการระเหยแยกออกไปแล้วก็ตาม ก็อาจส่งผลเสียต่อสุขภาพและยังพบว่าในกระบวนการผลิตน้ำมันพืชมักจะทำให้เกิดไขมันทรานส์ (Trans Fat) เป็นไขมันไม่อิ่มตัวซึ่งพบได้ไม่บ่อยในธรรมชาติ แต่สามารถสังเคราะห์ขึ้นได้จากกระบวนการแปรรูปกรดไขมันไม่อิ่มตัวให้กลายเป็นกรดไขมันอิ่มตัวสูง ตัวอย่างเช่น การทำน้ำมันพืช จะมีการเติมไฮโดรเจนลงไปในน้ำมันพืช เรียกว่า กระบวนการไฮโดรจีเนชัน (Hydrogenation) เช่น น้ำมันปาล์ม น้ำมันถั่วเหลือง หรือแม้กระทั่งการแปรรูปให้มีลักษณะเป็นกึ่งของแข็ง เช่น มาร์การีนหรือเนยเทียม เนยขาว ครีมเทียม เป็นต้น กระแสการใช้ไขมันหมูในการประกอบอาหารเพื่อความปลอดภัยต่อสุขภาพมีมากขึ้น แต่ปัญหาสำคัญของน้ำมันหมูคือการเหม็นหืนซึ่งพบว่าการใช้สารต้านอนุมูลอิสระ(Antioxidants)จากธรรมชาติ โดยเฉพาะจากพืชสมุนไพรพื้นบ้านหลายชนิดที่มีสารต้านอนุมูลอิสระสูงและโดยปกติก็นำมาใช้เป็นอาหารหรือเป็นส่วนประกอบอาหารอยู่แล้ว เช่น เกล็ดหอมซึ่งเคยทำกันแบบภูมิปัญญาชาวบ้านมานานแล้ว คือ นำใบมาทอดพร้อมกับอาหารต่างๆ หรือนำใบมาหั่นเป็นชิ้นๆ ทอดในน้ำมันทั้งน้ำมันพืชและน้ำมันหมูเพื่อขจัดกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์และเพิ่มกลิ่นหอมให้น้ำมันที่ใช้ทอด ตัวชาวมักใช้สารสกัดจากผักตัวในส่วนของการยัดอ้อนเข้ากระบวนกรสกัดผสมกับเอทานอลจนได้สารจากผักตัวที่ชื่อว่า “คอลโรจินิกเอสซี” สามารถนำไปใช้ยังกลิ่นหืนของอาหารได้เป็นอย่างดี สำหรับกระโถนนั้นชาวบ้านทั่วไปใช้ใบอ้อน ยอดอ่อน และดอกอ้อนซึ่งมีรสฝาดอมมัน ใช้รับประทานเป็นผักสดร่วมกับน้ำพริก แจ่ว ลาบ ก้อย ส้มตำ ตำมะม่วง ผักประกอบเมี่ยงต๋มแดง เป็นผักที่มีสารต้านอนุมูลอิสระสูง เช่นเดียวกับกับมันปลาหรือก้นกรามีสารสำคัญที่พบในใบและผล พบสาร alkaloid ซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่จะนำมาใช้ในการป้องกันกลิ่นหืนในน้ำมัน ส่วนมะม่วงหิมพานต์พบวาปีอ้อน ยอดอ่อน สามารถใช้รับประทานเป็นผักสดร่วมกับน้ำพริก หรือแกงเผ็ด ลาบ ก้อย ขนมจีนน้ำยาได้ ช่วยต่อต้านอนุมูลอิสระ (ยูธยา อยุธยา, 2554) ชาและน้ำมันดอกชา มีค่า ORAC (Oxygen Radical Absorbance Capacity) ซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระจากธรรมชาติที่น่าสนใจ (สุปรียา สุขเกษม และ วิไลศรี สิมปพยอม, 2559) นอกจากนี้ยังพบว่าพืชสมุนไพรพื้นบ้านได้แก่กระโถนบก ขาเขียด แค้ว เถ็ง ขมวง เม็ก ส้มอม ส้มลม เสี้ยน และผักหนาม มีสารประกอบฟีนอลิกและสารยับยั้งอนุมูลอิสระสูง ผักพื้นบ้านของไทย ซึ่งถือเป็นแหล่ง สำคัญที่ให้สารต้านอนุมูลอิสระจากธรรมชาติ เพราะนอกจากจะมีกลิ่นหอม เพิ่มรสชาติให้อาหาร แล้ว ยังมีสรรพคุณทางยาและนำมาใช้ใน ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางได้อีกด้วย สารต้านอนุมูลอิสระซึ่งมีคุณสมบัติในการป้องกันการเกิดอนุมูลอิสระ ทำลายหรือยับยั้งอนุมูลอิสระที่เกิดขึ้น ยับยั้งการเกิดปฏิกิริยาลูกโซ่ ทำให้สารอนุมูลอิสระมีจำนวนน้อยลง มีผลให้ความเสี่ยงของการเกิดโรคลดลงด้วย ดังนั้นสารต้านอนุมูลอิสระจึงช่วยลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคร้ายได้ (พนิดา แสนประกอบ, 2561) จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นได้ว่าภูมิปัญญาพื้นบ้านมีการใช้พืชสมุนไพรเจียวกับน้ำมันหมูเพื่อลดการเหม็นหืนมาเป็นเวลานาน หากมีการศึกษาวิจัยการใช้ภูมิปัญญาในการผลิตหัวเชื้อสมุนไพรพื้นบ้านเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาน้ำมันหมูจะทำให้เป็นการเพิ่มศักยภาพการใช้พืชสมุนไพรท้องถิ่นให้เกิดประโยชน์ในด้านความปลอดภัยต่อผู้บริโภคและประโยชน์ในการเพิ่มมูลค่าของพืชสมุนไพรในระดับครัวเรือนและอุตสาหกรรมต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

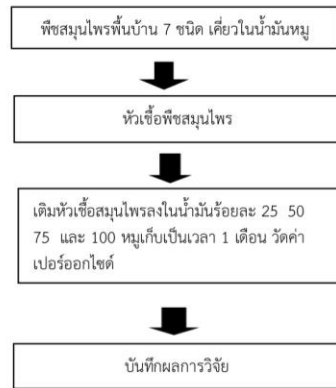
- 2.1 เพื่อศึกษาสัดส่วนที่เหมาะสมระหว่างปริมาณพืชสมุนไพรพื้นบ้านกับน้ำมันหมูที่จะนำมาเคี่ยวเป็นหัวเชื้อสมุนไพรพื้นบ้าน
- 2.2 เพื่อศึกษาปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระที่สกัดได้จากพืชสมุนไพรพื้นบ้านกับน้ำมันหมูที่มีสัดส่วนแตกต่างกัน
- 2.3 เพื่อศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของหัวเชื้อสมุนไพรพื้นบ้านที่จะเติมลงในน้ำมันหมูเพื่อป้องกันการเกิดกลิ่นเหม็นหืนและยืดอายุการเก็บรักษาได้นานขึ้น

3. ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยเรื่องการใช้ภูมิปัญญาและหัวเชื้อสมุนไพรพื้นบ้านในการยืดอายุการเก็บรักษาน้ำมันหมูมีขอบเขตการวิจัย กลุ่มตัวอย่างพืชสมุนไพรพื้นบ้าน 7 ชนิด ได้แก่ ตำข้าว กระโดน มันปู มันปลา เถยหอม ชา และมะม่วงหิมพานต์
ตัวแปรอิสระ คือ หัวเชื้อพืชสมุนไพรพื้นบ้าน
ตัวแปรตาม คือ ค่าเปอร์ออกไซด์

การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ราชภัฏวิจัย ครั้งที่ 6
วันที่ 17-18 สิงหาคม 2563 มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

4. กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

5. วิธีดำเนินการวิจัย

คัดเลือกเนื้อเยื่อไขมันหมูที่ไม่มีมันติด มีความใหม่สด ที่มีจำหน่ายในตลาดสดบ้านตู้ อำเภอเมือง จังหวัด เชียงราย เพื่อนำมาเจียวเป็นน้ำมันหมู หั่นให้มีขนาดเล็กระมาณ 1x1x1 เซนติเมตร นำมาเจียวที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เพื่อสกัดเอาน้ำมันหมู บันทึกปริมาณน้ำมันหมูที่ได้เทียบกับปริมาณ เนื้อเยื่อไขมัน คุณลักษณะน้ำมันหมูในด้าน สี กลิ่น รส ความใส ค่าเปอร์ออกไซด์ ค่าความเป็นกรด คัดเลือกและเก็บเกี่ยวส่วนยอดและใบของพืชสมุนไพร 7 ชนิด คือ เตยหอม ตั้วขาว มันปลา ชา กระโดน มันปู และมะม่วงหิมพานต์ จากพื้นที่ในจังหวัดเชียงราย และเชียงใหม่ บรรจุลงกล่องกระดาษ ปิดด้วยเทปกาวให้มิดชิด ส่ง ถึงห้องปฏิบัติการโปรแกรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายภายใน 12 ชั่วโมง ส่วนที่ยังไม่นำมาทำวิจัยจะเก็บรักษาไว้ในตู้เย็นทันที จะมีการบันทึกข้อมูลทางพฤกษศาสตร์ บันทึกภาพ สมุนไพรทั้งหมด นำพืชสมุนไพรทั้ง 7 ชนิดมารวมกันในอัตราส่วน 1:1:1:1:1:1:1 โดยน้ำหนัก เติมน้ำมันหมูในปริมาณที่แตกต่างกัน คือ ร้อยละ 25 50 75 และ 100 โดยน้ำหนัก เคี้ยวที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 1 ชั่วโมง หรือจนกระทั่งสมุนไพรแห้งกรอบ นำมากรองผ่านผ้ากรองจะได้หัวเชื้อสมุนไพร เก็บรักษาในขวดสีชา นำตัวอย่างทั้งหมดไปวิเคราะห์หาค่าสารต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี ดีพีพีเอช บันทึกข้อมูล บันทึกข้อมูลคุณลักษณะทางกายภาพของหัวเชื้อ (สี กลิ่น รสชาติ เติมหักหัวเชื้อสมุนไพรลงในน้ำมันหมูในอัตราส่วนร้อยละ 5 10 15 20 25 และ 30 โดยปริมาตร คนหรือเขย่าเบาๆ ให้หัวเชื้อ สมุนไพรและน้ำมันหมูเข้ากันได้ดี เก็บรักษาในขวดสีชา ไม่ให้ถูกแสงแดด ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส วิเคราะห์ค่าเปอร์ออกไซด์ (AOCS Cd 8-53, 1997) ค่าความเป็นกรด (AOCS Official Method Cd 3d-63 revised., 2003) กรดไขมันอิสระ (Free fatty Value) (AOAC, 1997) สี กลิ่น และรส ตั้งแต่วันแรกจนครบหนึ่งเดือน การวิเคราะห์ข้อมูลและ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล วางแผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomized Design: CRD) ทำการทดลองจำนวน 3 ซ้ำ นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variation: ANOVA) วิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Least Significant Difference (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

6. ผลการวิจัย

ในขั้นตอนแรกนำมันหมูที่หั่นเสร็จแล้วไปทำการเจียว ผลการเจียวน้ำมันหมูคุณลักษณะ และปริมาณน้ำมันหมูที่ได้ แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 มันหมูที่หั่นเสร็จแล้ว การเจียวน้ำมันหมู และน้ำมันหมูที่ได้

การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ราชภัฏวิจัย ครั้งที่ 6
วันที่ 17-18 สิงหาคม 2563 มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

จากภาพที่ 1 ผลการวิจัยพบว่าคุณลักษณะน้ำมันหมูจะมีลักษณะใส สีเหลืองเข้ม มีกลิ่นหอม รสชาติจืด ปริมาณน้ำมันหมูที่ได้ร้อยละ 84 โดยน้ำหนัก ค่าเปอร์ออกไซด์ 0.58 มิลลิกรัมสมมูลต่อ น้ำมันและไขมัน 1 กิโลกรัม และค่าความเป็นกรด 0.52 มิลลิกรัมโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ ต่อ น้ำมันหรือไขมัน 1 กรัม

พืชสมุนไพรทั้ง 7 ชนิดคือ เตยหอม ตู๋ขาว มันปลา ชา กระโดน มันปู และมะม่วงหิมพานต์ รวบรวมพื้นที่ในจังหวัด เชียงใหม่ และพะเยา นำมาหั่นให้มีขนาดเล็กลง แล้วนำมาผสมกันในอัตราส่วน 1:1:1:1:1:1:1 โดยน้ำหนัก เติมน้ำมันหมูในปริมาณที่แตกต่างกัน คือ ร้อยละ 25 50 75 และ 100 โดยน้ำหนัก เคี้ยวที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมงหรือจนกระทั่งสมุนไพรแห้งกรอบ นำมากรองผ่านผ้ากรองจะได้หัวเชื้อสมุนไพร (ดูภาพที่ 4) เก็บรักษาในขวดสีชา เมื่อนำตัวอย่างทั้งหมดไปวิเคราะห์หาค่าสารต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี ดีพีพีเอซ (DDPH, (Diphenylpicrylhydrazyl) radical scavenging activity (ดัดแปลงจาก Brand – William และคณะ, 1995) ได้ผลดังภาพที่ 2



(A) (B) (C) (D)

ภาพที่ 2 หัวเชื้อสมุนไพรที่เติมพืชสมุนไพร 7 ชนิดลงในน้ำมันหมูในปริมาณที่แตกต่างกัน คือ

(A) ร้อยละ 25 (B) ร้อยละ 50 (C) ร้อยละ 75 และ (D) ร้อยละ 100 โดยน้ำหนัก

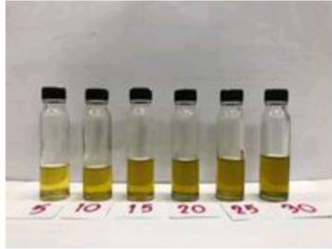
ผลการวิเคราะห์หาค่าสารต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี ดีพีพีเอซ พบว่า หัวเชื้อสมุนไพรที่เติมพืชสมุนไพรทั้ง 7 ชนิด คือ ร้อยละ 25 50 75 และ 100 จะมีค่าสารต้านอนุมูลอิสระร้อยละ 24.08 24.56 33.51 และ 39.28 ตามลำดับ ดังภาพที่ 3



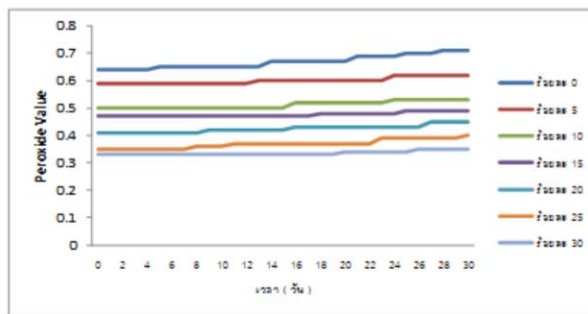
ภาพที่ 3 ค่าสารต้านอนุมูลอิสระ (Radical Scavenging Activity, RSA) ของหัวเชื้อสมุนไพรของหัวเชื้อสมุนไพรที่เติมพืชสมุนไพร 7 ชนิดลงในน้ำมันหมูในปริมาณที่แตกต่างกันคือ ร้อยละ 25 50 75 และ 100 โดยน้ำหนัก

เลือกหัวเชื้อสมุนไพรที่มีค่าสารต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุดร้อยละ 39.28 มาทดสอบอายุการเก็บรักษาน้ำมันหมูเป็นเวลาหนึ่งเดือน โดยเติมน้ำมันหมูในอัตราส่วนร้อยละ 5 10 15 20 25 และ 30 โดยปริมาตร เขย่าเบาๆ ให้หัวเชื้อสมุนไพรและน้ำมันหมูเข้ากันได้ดีแสดงในภาพที่ 4 เก็บรักษาในขวดสีชา ไม่ให้ถูกแสงแดด ผลการวิเคราะห์ค่าเปอร์ออกไซด์ (AOCS Cd 8-53, 1997) แสดงในภาพที่ 5 ผลการวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด (AOCS Official Method Cd 3d-63 revised., 2003) แสดงในภาพที่ 6 ผลการวิเคราะห์ค่ากรดไขมันอิสระ (Free fatty Value) (AOAC, 1997) แสดงในภาพที่ 7

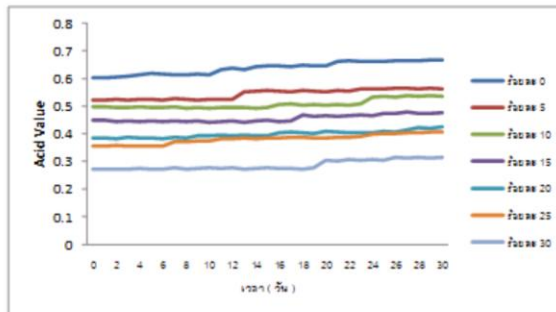
การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ราชภัฏวิจัย ครั้งที่ 6
วันที่ 17-18 สิงหาคม 2563 มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม



ภาพที่ 4 น้ำมันหมูที่เติมหัวเชื้อสมุนไพรในอัตราส่วนร้อยละ 5 10 15 20 25 และ 30 โดยปริมาตร

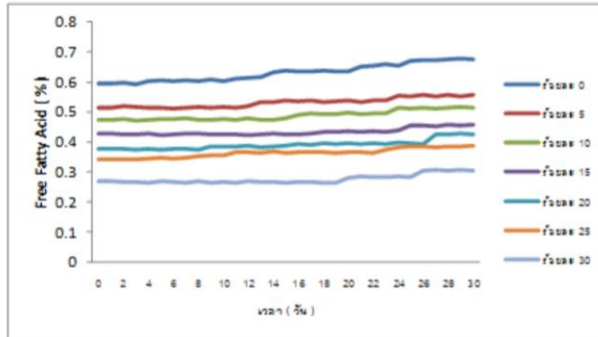


ภาพที่ 5 ผลการวิเคราะห์ค่าเปอร์ออกไซด์ (มิลลิกรัมสมมูลต่อ น้ำมันและไขมัน 1 กิโลกรัม) ในน้ำมันหมูที่เติมหัวเชื้อสมุนไพรในอัตราส่วนร้อยละ 0 5 10 15 20 25 และ 30 โดยปริมาตร เมื่อเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 30 วัน



ภาพที่ 6 ผลการวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด (มิลลิกรัมโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ ต่อ น้ำมันหรือไขมัน 1 กรัม) ในน้ำมันหมูที่เติมหัวเชื้อสมุนไพรในอัตราส่วนร้อยละ 0 5 10 15 20 25 และ 30 โดยปริมาตร เมื่อเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 30 วัน

การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ราชภัฏวิจัย ครั้งที่ 6
วันที่ 17-18 สิงหาคม 2563 มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทระ



ภาพที่ 7 ผลการวิเคราะห์ ค่ากรดไขมันอิสระ (ร้อยละ)ในน้ำมันหมู่นี้เติมหัวเชื้อสมุนไพร อัตราส่วนร้อยละ 0 5 10 15 20 25 และ 30 โดย ปริมาตร เมื่อเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 30 วัน

7. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

น้ำมันหมู่นี้ได้จากการเจียวที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส มีลักษณะใส มีสีเหลืองเข้ม กลิ่นหอม รสจืด ปริมาณน้ำมันหมู่นี้ได้ร้อยละ 84 โดยน้ำหนัก ค่าเปอร์ออกไซด์ 0.58 มิลลิกรัมสมมูลต่อน้ำมันและไขมัน 1 กิโลกรัม และค่าความเป็นกรด 0.52 มิลลิกรัมโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ ต่อน้ำมันหรือไขมัน 1 กรัม ซึ่งถือว่า เป็นน้ำมันหมู่นี้มีคุณภาพได้มาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 205) พ.ศ.2543 เรื่อง น้ำมัน และไขมัน ที่กำหนดให้ มีค่าของกรด (Acid Value) คิดเป็นมิลลิกรัมโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ต่อน้ำมันหรือไขมัน 1 กรัม ได้ไม่เกิน 4.0 สำหรับน้ำมันและไขมันซึ่งทำโดยวิธีธรรมชาติ ค่าเปอร์ออกไซด์ (Peroxide Value) คิดเป็นมิลลิกรัมสมมูลต่อ น้ำมันและไขมัน 1 กิโลกรัม ได้ไม่เกิน 10 เมื่อนำ พืชสมุนไพรทั้ง 7 ชนิด ที่นำมาทำหัวเชื้อน้ำมันหมู่นี้ สามารถรวบรวมได้จากในพื้นที่จังหวัดเชียงราย คือ ใบเตย มะม่วงหิมพานต์ ใบชา ใบมันปู ใบมันปลา และ จังหวัดใกล้เคียงคือ พะเยา คือ โคนและเชียงใหม่ คือ ตำบั่ว ซึ่งพืชสมุนไพรเหล่านี้มีทั้งที่ขึ้นเองตาม ธรรมชาติ และชาวบ้านทั่วไปปลูกไว้ใช้ประโยชน์ การรวบรวมไม่ทำได้ง่าย พืชสมุนไพรทั้ง 7 ชนิด นำมากรวมกัน ในอัตราส่วน 1:1:1:1:1:1 โดยน้ำหนัก เติมน้ำมันหมู่นี้ในปริมาณที่แตกต่างกัน คือ ร้อยละ 25 50 75 และ 100 โดยน้ำหนัก เคี้ยวที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมงหรือจนกระทั่งสมุนไพรแห้งกรอบ นำมากรองผ่านผ้ากรองจะได้หัวเชื้อสมุนไพร เมื่อนำตัวอย่างทั้งหมดไปวิเคราะห์หาค่าสารต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี ดีพีพีเอช พบว่า หัวเชื้อสมุนไพรที่มีค่าสารต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุดร้อยละ 39.28 คือหัวเชื้อที่เติมพืชสมุนไพร ร้อยละ 30 มีสีเขียวเข้ม ใส มีกลิ่นหอมของพืชสมุนไพรมาก รสชาติมีความเผ็ดและขมไม่มาก เมื่อนำหัวเชื้อ สมุนไพรมาทดสอบอายุการเก็บรักษาน้ำมันหมู่นี้เป็นเวลาหนึ่งเดือน โดยเติมน้ำมันหมู่นี้ในอัตราส่วนร้อยละ 0 5 10 15 20 25 และ 30 โดยปริมาตร พบว่า มีผลต่อคุณลักษณะทางกายภาพของน้ำมันหมู่นี้ในทางที่ขึ้น คือ มีกลิ่นหอมของพืชสมุนไพร สีขี้เฒะมกออกจนถึงสีเขียวอ่อนใส รสชาติจืด ถึงแม้ว่าเก็บรักษาไว้ครบหนึ่งเดือนแล้ว คุณลักษณะทางกายภาพนี้ก็ยังไม่เปลี่ยนแปลง น้ำมันหมู่นี้เติมหัวเชื้อในอัตราส่วนร้อยละ 0 5 10 15 20 25 และ 30 โดยปริมาตร พบว่า ค่าเปอร์ออกไซด์จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) คือ มีค่าต่ำที่สุด (ร้อยละ 30) และสูงที่สุด (ร้อยละ 0) คือ 0.33 และ 0.64 มิลลิกรัมสมมูลต่อ น้ำมันและไขมัน 1 กิโลกรัมตามลำดับ เมื่อเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 30 วัน การเปลี่ยนแปลงจะเกิดขึ้นน้อยมาก คือ มีค่าต่ำที่สุด (ร้อยละ 30) และสูงที่สุด (ร้อยละ 0) คือ 0.35 และ 0.71 มิลลิกรัมสมมูลต่อ น้ำมันและไขมัน 1 กิโลกรัมตามลำดับ สาเหตุเพราะน้ำมัน หมู่นี้เติมหัวเชื้อสมุนไพรตั้งแต่ ร้อยละ 5 จะมีสารต้านอนุมูลอิสระที่จะไปช่วยป้องกันการออกซิเดชันในน้ำมันหมู่นี้ ได้ เพราะโดยธรรมชาติน้ำมันหมู่นี้มีสารต้านอนุมูลอิสระต่ำมากจึงเสียได้ง่าย จะสังเกตได้จากเส้นกราฟที่จะ เพิ่มขึ้นในขณะที่น้ำมันหมู่นี้เติมหัวเชื้อสมุนไพรที่เพิ่มขึ้นจะแสดงค่าเปอร์ออกไซด์ต่ำกว่าเมื่อปริมาณหัวเชื้อเพิ่มขึ้น ค่าความเป็นกรดและค่ากรดไขมันอิสระจะใช้เป็นค่าที่บ่งบอกถึงการเสื่อมคุณภาพของน้ำมันหมู่นี้ โดยเฉพาะหากมีค่าเกินกว่ามาตรฐานที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนดไว้คือ ไม่เกิน 4 มิลลิกรัมโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ ต่อน้ำมันหรือไขมัน 1 กรัม สำหรับน้ำมันและไขมันซึ่งทำโดยวิธีธรรมชาติ จะเห็นว่าน้ำมันหมู่นี้เติมหัวเชื้อ สมุนไพรจะมีค่าต่ำกว่าน้ำมันหมู่นี้ไม่ได้เติมหัวเชื้อสมุนไพรอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) และเมื่อเก็บรักษาไว้ จนถึง 30 วัน การเปลี่ยนแปลงก็เกิดขึ้นน้อยมากเพราะน้ำมันหมู่นี้เติมหัวเชื้อสมุนไพรจะมีสารต้านอนุมูลอิสระ ป้องกันการย่อยสลายไขมัน

8. ข้อเสนอแนะและการนำไปใช้ประโยชน์

ในงานวิจัยนี้ได้ค้นพบว่าพืชสมุนไพรพื้นบ้านหลายชนิดมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ทั้งนี้โดยการรวบรวม พืชพื้นบ้านในเขตจังหวัดเชียงราย พะเยา และเชียงใหม่ สำหรับภูมิภาคอื่นนั้นสามารถผลิตน้ำมันหมู่นี้เพื่อการบริโภคได้เช่นกัน หากต้องการยืดอายุการเก็บรักษาควรมีการวิจัยเพิ่มเติมโดยใช้พืชสมุนไพรในท้องถิ่นนั้น ๆ เพื่อให้เกิดประโยชน์อย่างยั่งยืน

การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ราชภัฏวิจัย ครั้งที่ 6
วันที่ 17-18 สิงหาคม 2563 มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

9. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายที่สนับสนุนงบประมาณในการทำวิจัย ขอขอบคุณโปรแกรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายที่อนุเคราะห์ห้องปฏิบัติการและการใช้เครื่องมือประกอบการทำวิจัย

10. เอกสารอ้างอิง

- จิรพรรณ เบ้าบัวเงินและปัดพงษ์ เกษสมบูรณ์. 2559. การบริโภคน้ำมันประกอบการทำอาหารของครอบครัว ตำบลกุดน้ำใส อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น. *วารสารการพัฒนาศึกษาชุมชน มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 4 (3) 341-357.
- พนิดา แสนประกอบ. 2561. การศึกษาสารประกอบฟีนอลิกและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของผักพื้นบ้านในจังหวัดร้อยเอ็ด. *วารสารวิชาการเกษตร*, 36 (3) 293-301.
- บุษยา อยู่เย็น. 2554. พิษสกลตัว คุณค่าที่มากกว่าผักพื้นบ้าน. *วารสารสวนดุสิต*, 4 (1) 67-72.
- สุปรียา สุขเกษมและวิไลศรี สิมปยอม. 2559. การศึกษาคุณภาพเมล็ดขาน้ำมัน (*Camellia oleifera*) และน้ำมันเมล็ดชา. *วารสารวิชาการเกษตร*, 34 (3) 270-285.
- AOCS. (1997). *Official methods and recommended Practices of the American Oil Chemists*. Society 5thed. Washington, DC: American Oil Chemists' Society Press. (Method Cc 1-25).
- Brand-Williams,W., Cuvelier,M.E. and Berset,C. (1995). Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *Lebensmittel-Wissenschaft and technologie. Food Science and Technology*, 28: 25-30 .

ประวัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร

ชื่อ -สกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์วาสนา แก้วโพธิ์
ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ (สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร)

ประวัติการศึกษา

ศศ.ม. (การวิจัยและพัฒนาท้องถิ่น)	สถาบันราชภัฏเชียงราย	พ.ศ. 2545
วท.บ. (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	พ.ศ. 2528

ประวัติการทำงาน

2563 - ปัจจุบัน ประธานโปรแกรมนวัตกรรมอาหารและการเกษตร
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
2555 - 2564 ผู้อำนวยการศูนย์ส่งเสริมและเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์อาหารท้องถิ่น
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

ผลงานวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่

Kaewpho, W. (2019). The Wisdom Development of Khmu Ethnic Rice Variety to Commercial. *Proceeding of Suratthani Rajabhat University Conference 2019 International Conference on Multidisciplinary Research to Create Future Prospect (MRCFP)*. December 12-13, 2019, Suratthani, Thailand. pp 265-274.

ผลงานที่จดทะเบียนทรัพย์สินทางปัญญา

ได้รับอนุสิทธิบัตรของกรมทรัพย์สินทางปัญญา 4 เรื่อง

1. อนุสิทธิบัตรเลขที่ 4299
2. อนุสิทธิบัตรเลขที่ 4300
3. อนุสิทธิบัตรเลขที่ 5532
4. อนุสิทธิบัตรเลขที่ 6505

รายวิชาที่รับผิดชอบในหลักสูตร

FTI2119	เทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูปเครื่องต้ม
FTI3114	เทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูปขนมอบ
FTI2111	การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารพื้นบ้าน
FTI1301	เทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหารเบื้องต้น
FTI3304	นวัตกรรมบรรจุภัณฑ์อาหารและการออกแบบ

The Wisdom Development of Khmu Ethnic Rice Variety to Commercial

Watsana Kaewpho

Innovation of Food and Agriculture Program, Faculty of Science and Technology
Chiang Rai Rajabhat University, Tel.053-776271, Fax.053-776271, E-mail: sc_watsanar@cruu.ac.th

Abstract

The purposes of the research entitled “The Wisdom Development of Khmu Ethnic Original Rice Varieties to Commercial” were to study the identity and utilization from Khmu Ethnic original rice varieties of Ban Wang Pha, Ta Kham Sub-district, Wiang Kaen District, Chiang Rai Province, to investigate “Lao Hai” (Liquor was brewed in little brown jugs) from Khmu Ethnic original rice varieties of Ban Wang Pha and to develop the product for developing the wisdom to be the local product linking to the governmental offices in the area. The research was done by the process of integrated research between participatory action research and experimental research. The research showed that Khmu Ethnic original rice varieties of Ban Wang Pha still preserved 6 grains of rice varieties. The most outstanding variety was Khao Kum Khmu (Huaw-Ek) with quantity analysis of antioxidants by DPPH method with 318.48 mg eg trolox/100 g. The 4 products which were developed from the wisdom were Khao Kum Khmu (pounded by hand) in vacuum package, Khao Kum Khmu with 6 kinds of cereals (pounded by hand) in vacuum package, Khao Kum Khmu rice congee, and “Lao Hai” (Liquor was brewed in little brown jars) in package. The analysis of the nutritional value of Khao Kum Khmu (pounded by hand) with 6 kinds of cereals revealed that there were the quantity percentages of carbohydrate 69.14 percent, protein 13.93 percent, fat 2.52 percent, ash 1.86 percent, moisture 12.55 percent and energy 355 kcal / 100 g. The analysis of “Lao Hai” (Liquor was brewed in little brown jugs) was found that there was an amount of 11.88 percent of alcohol and the total amount of 3.27 mg of methanol per cubic decimeter. Nowadays, the villagers have gathered and have established “Khmu Rice Processing Profession Group” and have prepared for legal permission to produce fermented beverages.

Keywords: Khmu Ethnic Group, Wisdom, Nutritious Value, Commercial

Introduction

Khamu is one of the tribal residents in the north of Thailand, especially in the border of Chiang Rai and Nan which is bordered with Lao PDR. Some of them are found in the Central Area such as Suphanburi, Uthai Thani and Kanchanaburi. Most of their population in the world mainly lives in the north of Lao PDR. The ancestors of Khmu Ethnic of Ban Wang Pha, Ta Kham Sub-district, Wiang Kaen District, Chiang Rai Province emigrated from Lao PDR., and they have settled on the hill of the Highway of Wiang kaen-Toeng. In the back of the village, adjacent the border with Thailand-Laos, there is a population of about 500 people. All household was Khamu Ethnic. The main profession of Ban Wang Pha Village is agriculture; growing rice, corn and black beans field. Ban Wang Pha villagers grow the original sticky rice strains which are extremely fragrant, soft and delicious, especially purple variety sticky rice. (Khamdee Rakswang, Interview, March 5, 2018).

The purple variety sticky rice is called “Khao Kum” in the north of Thailand. It is high nutritious rice. It has a high nutritional value than white rice with substances that are beneficial to the body such as antioxidants helping slow the degeneration of cells, reducing the risk of breast cancer include Anthocyanin, Gamma Oryzanol vitamin E in the Tocopherol,

Flavonoids, Phenolic, zinc and vitamin B1 B2 B3, Omega 3 6 9 and ASGs (Acylated glucosides sterhl) for enhancing the function of insulin and blood glucose control, etc.

The utilization of rice of Khmu Ethnic is not only for consuming, it is also used for sweets and producing “Lao Hai” (Ou) (Liquor was brewed in little brown jugs). Producing “Lao Hai” is considered to be the identity wisdom of Khmu Ethnic. This is done by the fermentation of glutinous rice and rice husk into the jars. When they want to drink, they will fill water into the jars and then use bamboo tube to drink. Besides Khmu Ethnic, Thai Khao (Muang Mai Chau), Viet Nam and Thai Dam (Laos Song) or Thai Dam Renu Nakorn also have Lao Hai Drinking Culture as Khmu. The economic problem of Wang Pha villagers is poverty. Almost households have earning less than expenditure. Every year after harvest, there are middlemen from the nearby villages come to buy paddy strains, a traditional rice variety in a large quantity. However, the price of original strain is worth a lot more than the price of traditional sticky rice. After selling the original rice variety, the villagers have no career to create ongoing revenue. (Phudit Boonsiriphant, Interview, March 6, 2018) To solve the problem of poverty, it is needed to find a career to create income by using the social capital and intellectual capital they have. The purposes of the research were to study the identity and utilization from Khmu Ethnic original rice varieties of Ban Wang Pha, to investigate the production process of “Lao Hai” (Liquor was brewed in little brown jugs) from Khmu Ethnic of Ban Wang Pha and to develop the product for developing the wisdom to be the local product linking to the governmental offices in the area to cause the gathering of the villagers in a form of profession group leading to ongoing revenue and quality of life and economy of Ban Wang Pha village.

Objectives

1. To study of the identity and utilization from Khmu Ethnic original rice varieties of Ban Wang Pha, Ta Kham Sub-district, Wiang Kaen District, Chiang Rai Province.
2. To investigate of “Lao Hai” (Liquor was brewed in little brown jugs) from Khmu Ethnic original rice varieties of Ban Wang Pha.
3. To develop the product for developing the wisdom to be the local product.
4. To linking to the governmental offices in the area to commercial.

Research Methodology

This study was a research and development research. The research questions developed from focus group discussion between Ban Wang Pha community leaders and Chiang Rai Rajabhat University academic done by using a mixed methods composed of a qualitative research process by using a participatory action research from community leaders, local experts, Khmu housewife farmers who have experiences from using rice based on wisdom and officials from related government agencies in areas related and experimental research to analyze total antioxidants (trolox) by DPPH-Method and nutrition value (proximate analysis) by AOAC (2016) total alcohol by Ebulliometer and methyl alcohol by AOAC (2016).

The research was operated in the area of Ban Wang Pha, Ta Kham Sub-district, Wiang Kaen District, Chiang Rai Province and Value-added Food Product from Wisdom Centre, Chiang Rai Rajabhat University. The data was collected in February 2018-June 2019. The details were as follows:

Population and Samples: The population and samples were from Khmu housewife farmers, Ban Wang Pha villagers, Ban Wang Pha leaders, Ban Wang Pha experts, officials such as members of the Municipal Council of Ta Kham Sub-district, community developers of Wiang Kaen District, Excise officers of Wiang Kaen District, Agriculture Officers of Wiang Kaen District, and Excise officers of Chiang Rai Province for 80 people.

The research tools included focus group discussions, in-depth interviews, education knowledge and training.

The data analysis used a Descriptive Analysis and Content Analysis and the analysis of statistical data used frequency and percentage. Data collection used a combination of both data and document studies and a survey in the community.

Research Operation

1. Develop research questions with Ban Wang Pha villagers and leaders.
2. Study related documents and researches.
3. Survey and discuss with Ban Wang Pha leaders and villagers for the data of original rice varieties, identity and utilization of Khmu Ethnic of Ban Wan Pha.
4. Collect data of the utilization of rice of Khmu Ethnic of Ban Wan Pha such as making "Lao Hai" (Liquor was brewed in little brown jugs) from Khmu Ethnic (Ou) and making local sweet from rice (boiled rice).
5. Analyze rice in the lab room to get the scientific results which can be referenced to the nutritional benefits.
6. Develop the rice products from the wisdom to the local products that can generate income for the locals.
7. Arrange training on manufacturing hygienic food knowledge and production skills for the housewives.
8. Connect the profession group of Ban Wan Pha and product distribution channels.
9. Connect for the support of local offices in the area for the budget for sustainable Community.

Results

1. To study the identity and utilization from Khmu Ethnic original rice varieties of Ban Wang Pha Khmu Ethnic compared their rice as something nourished their life.

They give priority to the importance of rice as the daily consumption of rice and a medium to connect people with supernatural powers. Bour Boonma, Hwan Boonkhong and Van Boonma. (2018) give information that they still have preserved 6 original rice grains such as Khao Makuea Yao (Huaw Lam Tang), Khao Ma Kuea Dang Med Mon (Huaw Yim), Khao Dang Med Yao (Huaw Ngan), Khao Khao Med Yao or Khao Dok Kong (Huaw Krak), Khao Shiew (Huaw Shiew), and Khao Kum (Huaw Ek).The most outstanding rice grain is Huaw Ek. It is fragrant and very soft. Even it is left overnight, it is still delicious and it is sold for the best price. The rest of the sales, the villagers keep them for their own consumption. They make for sweets and a good quality of Lao Ou. This kind of drink has nice color and good smell than other Lao Ou which is made from other kinds of rice grains.



Figure 1: Interview for data



Figure 2: Khmu Rice (Pounding by hand)



Figure 3: 6 original rice grains preserved by Khmu Ethnic

Table 1: Analysis of the quantity of all antioxidants. (Total Antioxidant, Trolox) found in Khao Kum (Huaw Ek)

Khao Kum (Huaw Ek)	Mg eq Trolox / 100 mg	Test method
	318.48	DPPH

The table 1 analysis result found that Khao Kum (Huaw Ek) have high antioxidant activity 318.48 Mg eq Trolox / 100 mg according to the knowlage of various benefits black glutinous rice (Jaranjit Phengrat & Suwat Jearakongman, 2009, p.325-342) and Khao Kum (Huaw Ek) consider to high nutritious rice (Dechrut Sukkumnoed, 2018).

The antioxidant activity of Khao Kum (Huaw Ek) higher than local herbs from Tombon Nakornchum, Amper Muaeng, Kamphaeng Phet collected and analyzed by Anek Halee and Boonyakrit Rattanapun (2017).

2. To study of the production process of “Lao Hai” (Liquor was brewed in little brown jugs) from Khmu Ethnic of Ban Wang Pha.

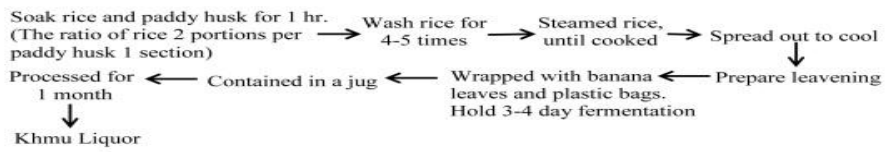


Figure 4: Production process of “Lao Hai”

How to drink alcohol, according to the wisdom of the Khmu villagers, it uses bamboo tube or the Khmu people have called "Prong Juk Prood". The tube is drilled for 2 sides at the end of the wood and wash it clean. And then dip to the jar at the bottom by using fingers above to protect the rice husk close the tube. Then, fill in water until the water is full and draw the water as usual. It can be filled water until the liquor tasteless. (Chonthicha Boonsiriphath, Interview, March 6, 2018).

Belief according to the wisdom of making liquor in a jug of Khmu in Wang Pha. Yoy Boonlong (2018) gives an interview that Belief according to the wisdom of making liquor in a jug of Khmu in Wang Pha.

1. People with pregnancy and menstruation should not stay around the jar because its taste will be sour and bitter.
2. The rice with is ripen with leavening, it will be put in banana leave for 2 pieces, for paying ghost spirits.
3. To place the ashes and dried chili with knife strapped with charcoal. Place it on a chopping board for 3-4 times, overlapping with rice in banana leaf curing hack 3-4 times and cutting board, and spell to protect from ghosts and spirits.
4. The place to keep rice, there should not have people to come in and out.
5. To contain rice into a jar, it must be contained in the steamed rice room.
6. To store the leavening in the rice container, it must be wrapped with chili and charcoal,
7. To preserve the leavening, there will be Mang Lao or Mang Pang to smell the leavening. There were 2 kinds of Mang Lao such as Mang Mon. It will make the liquor nice and delicious. And Mang Mon Kha Yao, it will make the liquor bitter and sour.

3. Product development for formulating the original wisdom of the Khmu villagers to be Ban Wang Pha local products.

3.1 Add value to Khao Kum Khmu product

By developing rice products of high nutritional Khmu Kum in the packaging can be stored longer and has a unique packaging design, ethnic, which helps generate value products.



Figure 5: Khao Kum Khmu (hand pounding) **Figure 6:** Khao Kum Khmu (hand pounding) with 6 grains of cereal **Figure 7:** Khao Tom made from Khao Kum Khmu with 6 grains of cereal

Table 2: The nutrition value (proximate analysis) and the energy of Khmu Kum rice (Huaw Ek) mixed cereal.

Test List	Result	Percentage	Test Method
Carbohydrate	69.14	Percent	Compendium of Method for Food analysis. Thailand.
Protein	13.93	Percent	AOAC
Fat	2.52	Percent	AOAC
Ash	1.86	Percent	AOAC
Moisture	12.55	Percent	AOAC
Energy	355	kcal/100 g	Compendium of Method for Food analysis. Thailand.

The table 2 analysis results found that nutrition value (proximate analysis) and the energy of Khmu Kum rice (Huaw Ek) mixed cereal were higher (especially lower carbohydrate and higher protein) than rice varieties grown in Thiphuye Village, Thong Pha Phum district, Kanchanaburi province. (Phinthida Na Thaisong, Suwimon Katakul, Jindarat Tokamolthom and Naticha Thaweesang (2009).

3.2 Development of Lao Hai from Khao Kum Khmu



Figure 8: Package design of Lao Hai from Khao Kum Khmu


Table 3: Display the quantity analysis of alcohol and methyl alcohol of Ban Wang Pha Liquor

Test List	Result	Standard	
All Alcohol Quantity (Degree or percentage by volume)	Ebullio meter	11.88	not less than 15 (1±Degree from label)
Methyl alcohol	AOAC	3.27	not less than 420

The table 3 analysis result found that Ban Wang Pha liquor of all by volume and quantity of methyl alcohol is based on the Excise Department Standard. (Thai Industrial Standards Institute, 2003).

4. Promote the production and distribution by connection with the governmental offices in the area to generate income for Khmu Community.

4.1 Establish of a community enterprise group (registered with the Agriculture Office (Wiang Kaen District).


SRU International Conference 2019, December 12-13, 2019
 International Conference on Multidisciplinary Research to Create Future Prospect (MRCFP)

4.2 Arrange the training of occupational groups on food hygiene in food production and a new wrapped form by using local plants (Ton Kong Tree) in order to create value added product.

4.3 Register Khao Kum as an OTOP product of Wiang District (with community development of Wiang Kaen District, Chiang Rai Province).

4.4 Distribution Trial online on www.facebook.com named "Poom Panya Jark Yod Doi" or Wisdom from Mountain top.

4.5 Preparation of the registration of producing legal local alcohol with the Excise Department of Chiang Rai Office. It must be authorized by Tha Kham Sub-district Municipality, Wiang Kaen District by using the multi-purpose hall of the village as a manufacturing location. The municipalities must cooperate in the writing, production and building floor plan to get rid of water damage.




Figure 9: Wrapped product training




Figure 10: Wrapped product training




Figure 11: Wrapped product training




Figure 12: Raw material




Figure 13: Ton Kong leaf




Figure 14: Product before boiling




Figure 15: Boiled product

271



Figure 16: Products selling



Figure 17: "Poom Panya Jark Yod Doi" web page



Figure 18: "Poom Panya Jark Yod Doi" web page

Discussion

1. There were 6 original preserved rice grains such as Khao Makuea Yao (Huaw Lam Tang), Khao Ma Kuea Dang Med Mon (Huaw Yim), Khao Dang Med Yao (Huaw Ngan), Khao Khao Med Yao or Khao Dok Kong (Hauw Krak), Khao Shiew (Huaw Shiew), and Khao Kum (Huaw Ek).
2. The most outstanding rice grain of Ban Wang Pha was Huaw Ek. It was purple sticky rice (Khao Kum). It was fragrant and very soft. It should be soaked for just 1 hour. Even it is left overnight, it is still delicious.
3. Khmu villagers used the benefit from rice for consuming in daily life and used rice for making sweets and they also used them for rituals because rice was a symbol of fertility. They produced Lao Hai or local liquor and sold rice after harvest to support their families. The study was consistent Stien Chanta (2006).
4. The analysis of all anti-oxidants of Khao Kum (Huaw-Ek) revealed that it was high value at 318.48 milligrams per 100 grams of rice. It was considered as high nutritious rice when it was compared with the amount of anti-oxidants in 10 varieties of rice grains. According to the Rice Department Analysis in 2016, it showed that the high amount of anti-oxidants was found in Kha Dok Kha (Pang-Nga Province); 546 milligrams per rice 100 grams, followed by Khao Niew Luem Phua; 491 milligrams per rice 100 grams and Khao Tabtim Chum Pae 308 milligrams per rice 100 grams. In contrast with Khao Riceberry 186 milligrams per rice 100 grams and Khao Hom Mali 37 milligrams per rice 100 grams (Dechrat, 2017).
5. The analysis of nutrition value (proximate analysis) of Khao Kum mixed with 6 grains of cereals showed that there was Carbohydrate and Protein 13.93 percent, Fat 2.52 percent, Ash 1.86 percent, Moisture 12.55 percent, and Energy 355 kcal/100 g.
6. From the study of the production process of Lao Hai according to the wisdom of Khmu villagers by using raw materials; sticky rice and aged paddy husk was steamed till it was cooked, then put the leavening (produced by nature). Next, cover them with banana leaves for 3–4 days and contain rice in a jar for 1 month. The production of Lao Hai had belief in the involved ancestors (ghosts) in the process of the production.
7. The analysis showed the total amount of alcohol 11.88 percent of Ban Wang Pha Liquor, while the amount of methyl alcohol was at just 3.27 milligrams per cubic decimeter. This is in conformity with the Excise Department Standard.
8. There were 4 products made from the traditional wisdom of the Khmu villagers of Ban Wang Pha such as Khao Kum (pounded by hand) in vacuum package, Khao Kum Khmu mixed with 6 grains of cereals in vacuum package, Khao Tom made from Khao Kum mixed with cereals in vacuum package, and the design development of Lao Hai Package for a small size appropriately used for souvenirs. (Lao Hai has been prepared for registration as legal community liquor).
9. There was a Processing Profession Khmu Rice Group registered as an OTOP product of Wiang District (with community development of Wiang Kaen District, Chiang Rai Province).
10. Distribution Trial online on www.facebook.com called Wisdom from Mountain top.

Recommendations

1. Develop the Local Liquor Profession Group in the community which could be legally registered with the Excise Department, Chiang Rai Province. It must be approved from the public hearing from the villagers and the public hearing from Tha Kham Sub-district Municipality.

2. Other ethnic products could be advertised on www.facebook.com named "Poom Panya Jark Yod Doi" or Wisdom from Mountain top to show the variety of products but they still have the identity of the ethnic wisdom.

Acknowledgements

The authors would like to thank Chiang Rai Rajabhat University for granting research funds. Thank you for all rice samples supplement form Ban Wang Pha Villagers and Thank you Suratthani Rajabhat University for present an opportunity on Surattani Rajabhat University National and International Conference 2019.

References

Boonkhong, H. (2018, March 5). Interview.
 Boonlong, Y. (2018, March 6). Interview.
 Boonma, B. (2018, March 6). Interview.
 Boonma, V. (2018, March 6). Interview.
 Boonsiriphath, C. (2018, March 5). Interview.
 Boonsiriphath, P. Member of the Municipal Council. (2018, March 6). Interview.
 Chanta, S. (2006). **Rice Mother of Cereals of the Southeast Asian People**. Chiang Mai: Withindesing.
 Halee, A. & Rattanapun, B. (2017). "Study of Antioxidant Efficacies of 15 Local Herbs", **KMULL Research and Development Journal**. 40(2), 283-293.
 Na Thaisong, P., Katakul, S., Tokamolthom, J. & Thaweeseang, N. (2017). "Proximate Composition and Antioxidant Activity of Native Rice Varieties in Ban Thiphuye, Thong Pha Phum District, Kanchanaburi Province", **Science and Technology Journal Rungsit Center Thammasat University**. 25(5), 805-812.
 Phengrat, J. & Jearakongman, W. (2009). "Black Glutinous Rice: Various Benefits, Composite Thinking, Enhancing Thai Economic Opportunities", **Rice and Winter Cereals Academic Conference 2009**. (325-342). Rice Department Bureau of Rice Research and Development: Bangkok.
 Rakswang, K. Headman, (2018, March 5). Interview.
 Sukkumnoed, D. (2018). High Nutrious Rice. Rice Department. Retrieved 30 January 2019, from: <https://www.thairicedb.com/productintro-detail.php?id=11>.
 Sukkumnoed, D. (2017). The Highest Antioxidant Rice Department. Retrieved 10 July 2018, from: <https://www.thairicedb.com/productintro-detail.php?id=9>.
 Thai Industrial Standards Institute. (2003). Community Product Standards of Wort. Ministry of Industry. Retrieved 7 January 2019, from: http://tcps.tisi.go.th/pub/tep:3_46.pdf.

ประวัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร

ชื่อ -สกุล อาจารย์ ดร.พรหทัย พุทธรวัน

ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์

ประวัติการศึกษา

ปร.ด. (วิทยาศาสตร์การอาหารหลักสูตรนานาชาติ) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พ.ศ 2562
วท.ม. (เทคโนโลยีการอาหาร) มหาวิทยาลัยขอนแก่น พ.ศ 2550
วท.บ. (เทคโนโลยีการอาหารและโภชนาการ) มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พ.ศ 2547

ประวัติการทำงาน

2558 – ปัจจุบัน อาจารย์ประจำสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

ผลงานวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์ เผยแพร่

Putthawan. P., Prompanya. B. and Promnet. S. (2021). Extraction, biological activities and stability of *Hylocereus polyrhizus* peel extract as a functional food colorant and nutraceutical. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*. 20(8). 1683-1690.

รายวิชาที่รับผิดชอบในหลักสูตร

FTI2303 เทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูปอาหาร
FTI3202 จุลชีววิทยาอาหารและนวัตกรรม
FTI2301 หลักการการแปรรูปอาหาร
FTI3302 วิศวกรรมอาหาร
FTI3117 เทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูปโกโก้และช็อคโกแลต
FTI2302 การสร้างแนวคิดและพัฒนาผลิตภัณฑ์นวัตกรรมอาหาร

Original Research Article

Extraction, biological activities and stability of *Hylocereus polyrhizus* peel extract as a functional food colorant and nutraceutical

Pornhathai Putthawan*, Burimnat Prompanya, Suthasinee Prommet

Program in Food and Agriculture Innovation, Faculty of Science and Technology, Chiang Rai Rajabhat University, Chiang Rai 57100, Thailand

*For correspondence: **Email:** Pornhathai.put@crru.ac.th; **Tel:** +66-611636264

Sent for review: 14 April 2021

Revised accepted: 1 August 2021

Abstract

Purpose: To study the biological effects and the stability of *H. polyrhizus* peel extract as a natural colorant and nutraceutical in foods

Methods: Distilled water, 90 % alcohol mixed with citric acid (2 and 4 %) were used for pigment extraction. Betalain content and 2, 2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) radical scavenging activity were determined. Cytotoxic effect against human breast adenocarcinoma (MCF-7), human cervical adenocarcinoma (Hela), human colon adenocarcinoma (HT-29), murine leukemia (P388) and human oral cavity carcinoma (KB) were measured with MTT assay. Then, the effectiveness of different carriers for coating the pigment i.e., lactose, starch and maltodextrin were measured. The thermal and pH stabilities of pigments were determined in samples at temperatures of 50, 70 and 90 °C, and at pH values of 2, 7 and 12. Finally, consumer acceptance of cooled jelly containing synthetic dye and betalain pigment was assessed.

Results: Distilled water was the best solvent for extraction, producing 59.9 mg/g of betalain, and 42.39 % DPPH radical scavenging activity. The betalain pigment had high antiproliferative effect against P388 cancer, with 77.50 % cytotoxicity. The best for carriers were 10 % lactose and 10 % maltodextrin ($p > 0.05$). The samples were unstable when adjusted pH 2 and 12 at all temperatures. Cooled jelly containing 1 % artificial dye had the highest sensory score, followed by 2.5 % natural colorant.

Conclusion: *H. polyrhizus* pigment has promising potential for application in food products as a functional food colorant and nutraceutical. However, further studies are required the shelf life of pigment.

Keywords: *Hylocereus polyrhizus*, Betalain, Utilized waste, Biological activities, Stability, Natural food colorant, Nutraceutical

This is an Open Access article that uses a funding model which does not charge readers or their institutions for access and distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>) and the Budapest Open Access Initiative (<http://www.budapestopenaccessinitiative.org/read>), which permit unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly credited.

Tropical Journal of Pharmaceutical Research is indexed by Science Citation Index (SciSearch), Scopus, International Pharmaceutical Abstract, Chemical Abstracts, Embase, Index Copernicus, EBSCO, African Index Medicus, JournalSeek, Journal Citation Reports/Science Edition, Directory of Open Access Journals (DOAJ), African Journal Online, Bioline International, Open-J-Gate and Pharmacy Abstracts

INTRODUCTION

One of the causes of increasing illness in people is the type of product that they consume.

Nowadays, food preservatives and synthetic food additives are popularly used to prolong the shelf life and improve the appearance of food products. However, the use of these additives is

associated with problems concerning their safety and toxicity. Therefore, there is increasing demand for nutraceutical and medicinal products containing natural food antioxidants, based on increasing awareness of the harmful effects of synthetic food additives. In recent years, consumers have focused on processed foods rich in nutritional and functional properties, and free from synthetic food additives.

Dragon fruit (*Hylocereus* spp.) is a good source of nutrients, such as high dietary fibers, vitamins, minerals and its role as an antioxidants. The appearance is unique such as reddish flesh, sweet taste, and crunchy texture. Several studies have shown that dragon fruit contains the betacyanins and betaxanthins act as antioxidants. These substances are potent antioxidants which help in radical scavenging that cause cell damage [1]. In addition, the antioxidant properties of dragon fruit are helpful in preventing inflammation-based diseases such as gout and other forms of arthritis [2]. Extracts from the fruit of the *H. polyrhizus* exerted anti-proliferative effect on melanoma cells, with the peel extract producing a higher effect than the flesh extract due to higher content of flavonoids and betalains [3]. Nutraceuticals are food substances or parts of food that provide health or medicinal benefits, including the treatment and prevention of diseases. Therefore, food industries endeavor to incorporate nutraceuticals into their food products. In Thailand, the two species of dragon fruit consumed are *H. polyrhizus* and *H. undatus*. The processing of dragon fruits produces numerous waste products from the peel. Typically, the waste from the peel constitutes about 50 % of the weight of the dragon fruit. Betalain is the reddish pigment in *H. polyrhizus* which is a potential source of natural food additive that can be used to fortify foods. Natural pigments are known to be safe, cheap and healthy. However, they are very unstable when subjected to changes in pH, temperature, light, oxygen and storage conditions. Thus, this research focused on the antioxidant and cytotoxic effects, and stability of natural pigments from *H. polyrhizus* peel extract, and also the likelihood of consumer acceptance if it is used as substitute for synthetic colorants and as enriched-antioxidants for industrial food applications.

EXPERIMENTAL

Plant materials and reagents

Fresh *H. polyrhizus* was purchased between October and December 2019, from a local market near Rajabhat University, Chiang Rai

Province, Thailand. The samples were kept at 4 °C before use. The reagent, 2, 2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) was purchased from Sigma Aldrich (USA), Rosewell Park Memorial Institute 1640 medium (RPMI). Fetal bovine serum (FBS), trypsin and MTT reagent 3-(4,5 - dimethylthiazol-2-yl) - 2,5-diphenyltetrazolium bromide were bought from Gibco (USA).

Pigment extraction

Fresh *H. polyrhizus* was washed and peeled, and the peels were cut into small sizes of about 3 mm and dried in a tray drier at 50 °C for about 24 h. Thereafter, the dried samples were finely ground using blender, and extracted separately with 6 different solvents to obtain pigment extracts. The solvents used were distilled water, 2 % citric acid, 4 % citric acid, 90 % alcohol, 90 % alcohol containing 2 % citric acid, and 90 % alcohol containing 4 % citric acid. The dried samples were extracted with each solvent at the ratio 1:50 (2 g of dried sample and 100 g of solvent). Each mixture was shaken at about 300 rpm for 24 h at room temperature. The supernatant was filtered and the solvent was removed by rotary evaporator at 40 °C, followed by freeze-drying. A solution of each extract was prepared at a concentration of 2,000 µg/mL and kept at -20 °C prior to analysis. Betalain content, DPPH radical scavenging and cytotoxicity were measured spectrophotometrically.

Determination of betalain content

A solution of the pigment was prepared. The samples were measured at 525 nm in a visible spectrophotometer. Total betalain content (B) was calculated as shown in Eq 1 [4].

$$B \text{ (mg/g)} = (A \times DF \times MW \times 1000) / \epsilon L \dots\dots\dots (1)$$

where *A* is absorbance of the samples; *DF* is dilution factor; *MW* is molecular weight of betalain at 550 g/mol; ϵ is the molar extinction coefficient (60,000 L/mol) and *L* is width of cuvette (1 cm).

Antioxidant capacity

The DPPH radical scavenging assay was performed as described by Brand-Williams *et al* [5]. 1 ml of extract was mixed with 3 ml of 0.2 mM DPPH in a tube in the dark place at room temperature for 30 min. The blank used was a mixture of 1 ml of ethanol and 3 ml of DPPH. The absorbance was measured at 517 nm. The percentage inhibition of DPPH radical by each sample was calculated as shown in Eq 2.

DPPH radical scavenging (%) = $\frac{(Ac - As)}{Ac} \times 100$ (2)

where Ac, and As are the absorbance of control and treated sample, respectively

Cell culture

Five cell lines were obtained from the National Cancer Institute of Thailand. The cells were grown in RPMI1640 containing 8 % of fetal bovine serum (FBS) and gentamycin (50 µg/mL). The cells were grown at 37 °C under 5 % CO₂.

MTT proliferation assay

Cell viability was determined with MTT assay as described by Mosmann (1983) [6], with a slight modification. Human breast adenocarcinoma (MCF-7), human cervical adenocarcinoma (Hela), human colon adenocarcinoma (HT-29), murine leukemia (P388) and human oral cavity carcinoma (KB) were seeded separately in 96-well plates, each at a density of 1x 10⁵ cells/well, and were incubated at 37°C in a 5 % CO₂ incubator for 24 h. The peel extracts were added in each well at final concentration 4000 µg/mL. Cells treated with 1 % DMSO used as a negative control. Untreated cell cultures (control) and blank wells without cells containing 100 µL of medium were incubated for 20 h. Thereafter 10 µL of MTT reagent (5 mg/ml) was added to each well and incubated for 4 h, after which 100 µL of a mixture of 100 % DMSO and 10 % sodium dodecyl sulfate (SDS; volume ratio, 9:1) was added to the wells, followed by shaking to solubilize the formazan crystal formed. Absorbance was measured at 570 nm. Surviving cell was calculated as a percentage as an index of cytotoxicity. The percentage of cytotoxicity was determined as shown in Eq 3.

Cell cytotoxicity (%) = $100 - \frac{(As - Ab)}{(Ac - Ab)} \times 100$ (3)

where As, Ab and Ac are the absorbance of treated sample, blank and control samples, respectively.

Adsorption of concentrated pigments onto carriers

Solutions (0.5 %) of the dried pigments were prepared by dissolving 0.5 g in water and making up the volume to 100. They were adsorbed to solid matrices (lactose, starch, and maltodextrin) at different levels (5 and 10%), and the mixtures were freeze-dried. The water activity was determined using a water activity meter (Dew Point Water Activity Meter 4TE), and the yield

(%) was calculated as the ratio of output weight to input weight, expressed as a percentage.

Evaluation of heat and pH stability

The effects of pH and heat on the stability of betalain samples extracted from *H. polyrhizus* were measured. Dried pigment samples were dissolved in phosphate buffer and adjusted to pH values of 2, 7 and 12 using 6M HCl and 1M NaOH. The mixtures were heated to temperatures of 50, 70 and 90 °C. Betalain content and color (CIE) were measured. The CIE color coordinates L*(light/dark), a*(+redness to -greenness) and b*(+yellowness to -blueness) were determined using a colorimeter (Reflection Spectrometer Avantes).

Sensory evaluation

To 100 g of cooled jelly containing 2 % agar, 0.4 % stevia extract and 1 % artificial food additive was added 2.5 or 5 % of natural pigment, followed by organoleptic evaluation. Thirty untrained panelists assessed the acceptability of the jelly samples on a 9-point hedonic scale, with 1 as 'most unliked' and 9 as 'liked most'. The 5 characteristics assessed were color, odor, texture, flavor and overall acceptance.

Statistical analysis

All analyses were done in duplicate, and the results are reported as mean ± SD. A completely randomized experimental design was used. Analysis of variance (ANOVA) was used for statistical analysis with IBM SPSS software, version 24 (IBM Singapore Pte. Ltd., Changi, Singapore). Values of *p* < 0.05 indicated significant differences.

RESULTS

Betalain yield and DPPH radical scavenging activity

The betalain contents and DPPH radical scavenging are presented on Table 1. It was found that solvents containing citric acid decreased betalain content. Increasing citric acid concentration from 2 to 4 % decreased the betalain yield from 11.4 to 6.1 mg/g. In contrast, a sample extracted with distilled water had the highest betalain yield of 59.9 mg/g. Different solvent extracts showed different antioxidant effects. The DPPH radical scavenging effect varied from 6.35 to 44.59 %. The highest DPPH radical scavenging activity was found in extracts from four solvents: 90 % ethanol and 90 % ethanol with 2 and 4 % citric acid, and distilled

Table 1: Betalain contents and DPPH radical scavenging activity of samples with different solvent extraction

Solvent	Betalain (mg/g)	DPPH radical scavenging (%)
Distilled water	59.9 ± 1.16 ^a	42.39 ± 11.5 ^a
Distilled water + 2 % citric acid	11.4 ± 0.01 ^b	18.96 ± 1.18 ^b
Distilled water + 4 % citric acid	6.1 ± 0.02 ^c	6.35 ± 10.5 ^c
90 % ethanol	1.7 ± 0.00 ^d	44.59 ± 4.12 ^a
90 % ethanol + 2 % citric acid	1.9 ± 0.02 ^d	41.85 ± 0.86 ^a
90 % ethanol + 4 % citric acid	1.5 ± 0.01 ^d	38.81 ± 2.09 ^a

Different letters within the same column indicate significant differences ($p \leq 0.05$)

water. These results indicated that the reddish pigment in *H. polyrhizus* were soluble in distilled water as well, while other phytochemicals involved in DPPH radical scavenging were soluble in ethanol containing citric acid.

Cytotoxic effects

The *H. polyrhizus* peel extract exhibited different antiproliferative effects against the 5 cancer cell lines, as revealed in MTT assay (Table 2). The peel extract showed highest cytotoxicity against P388, followed by Hela, KB, MCF-7 and HT-29, with percentage cytotoxicity values of 77.50, 41.52, 21.94, 21.20 and 19.24 %, respectively. After treatment of the cells with the extracts, the toxicity produced resulted in smaller amount of formazan crystals when compared with control (Figure 1). These results indicate that the peel extract was able to inhibit cell proliferation at concentration of 4000 µg/mL.

Table 2: Cytotoxic effect of distilled water extract of *H. polyrhizus* peel (4,000 µg/mL) on cancer cell lines

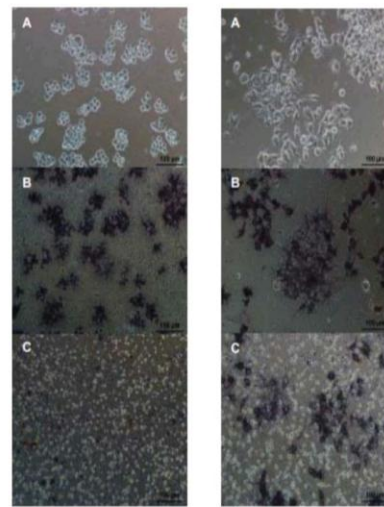
Cell lines	Cytotoxic activity (%)
MCF-7	21.20 ± 3.50 ^c
Hela	41.52 ± 3.18 ^b
KB	21.94 ± 4.51 ^c
HT-29	19.24 ± 4.12 ^c
P388	77.50 ± 2.02 ^a

Different letters within the same column indicate significant differences ($p \leq 0.05$)

Adsorption of concentrated pigments on carriers

This study was carried out to select a suitable carrier for coating the pigment prior to use. The data obtained in studies on the adsorption of betalain extracted from *H. polyrhizus* peel as a natural food are presented on Table 3. These results indicate that lactose and maltodextrin gave higher yield than starch, and the lower free water. At 10 % adsorbent level, the highest betalain concentrations were 9.30±0.35 and 8.83

%. The control (without carrier) had the lowest yield, whereas all carriers improved the bulk density of the extract, leading to a higher yield of pigment. Moreover, the increased amounts of pigment resulted in lower free water.

**Figure 1:** Photomicrographs (x200) of *H. polyrhizus* peel extract-treated P388 (left) and Hela cells (right). Cells before addition of MTT reagent (A); cells without treatment (B), and cells treated with extract at a dose of 4,000 µg/mL (C)

A comparison showed that 10 % maltodextrin yielded 8.83±0.39 % betalain, while starch carrier yielded 8.07 % betalain. In addition, samples encapsulated with lactose had more homogeneous texture than those encapsulated with maltodextrin. Lactose gave a color closest to the control sample (pigment without carrier) which had dark pink color (Figure 2).

Table 3: Yield and water activity of samples with different carriers

Carrier	Yield (%)	Water activity (a_w)
Control (without carrier)	1.06 ± 0.04 ^a	0.62 ± 0.03 ^a
5 % Lactose	5.02 ± 0.02 ^c	0.24 ± 0.01 ^b
5 % Starch	4.09 ± 0.32 ^d	0.58 ± 0.04 ^a
5 % Maltodextrin	4.73 ± 0.19 ^{cd}	0.17 ± 0.01 ^c
10 % Lactose	9.30 ± 0.35 ^a	0.06 ± 0.00 ^d
10 % Starch	8.07 ± 0.34 ^b	0.17 ± 0.03 ^c
10 % Maltodextrin	8.83 ± 0.39 ^a	0.06 ± 0.01 ^d

Different letters within the same column indicate significant differences ($p \leq 0.05$)

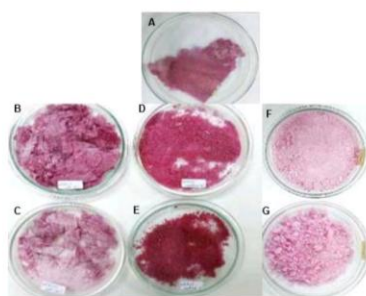


Figure 2: Betanin samples extracted from *H. polyrhizus* peel with different carriers after freeze drying. A (without carrier); B, C (5 and 10% starch); D, E (5 and 10% lactose); F, G (5 and 10% maltodextrin), respectively

Heat and pH stability

The stability values of betanin extracted from *H. polyrhizus* peel at pH values of 2, 7, 12 and 5.1 (control pH) when heated to temperatures of 50, 70 and 90 °C are shown in Figure 3A. The results showed that increases in pH increased the stability of betanin (64.02 %) up to pH 7.0. The stability of betanin was increased from 72.42 mg/g at pH 2.0 to 113.10 mg/g at pH 7.0, whereas it was decreased to 23.81 mg/g at pH 12. These results indicate that betanin is not suitable for use in high alkaline foods, since the high alkalinity may degrade its structure.

The color of extracted betanin varied with pH and temperature, as shown in Figure 3B,C,D). The color stability of betanin pigment at a given pH depends on the structure of betanin. Under neutral or slightly acidic condition, the betanin pigment exists predominantly in the reddish color, while at highly alkaline pH, the pigment is unstable and colorless. The results showed that pH had a great effect on the stability of betanin pigment. The lightness (L^*) was increased at pH

12, whereas pH 2 and 7 had no effect. Redness (a^*) value increased at pH 2, while at pH 12, the color of the extract was changed from red to green. Yellowness (b^*) value of the extract increased at highly acidic and highly alkaline pH. However, temperature had very little effect on color change.

Temperature was a major factor that destabilized the betanin structure: an increase in temperature resulted in greater yellowness in betanin pigment. Except at pH 7, temperature did not affect betanin structure. The results demonstrated that the pigment was more stable at neutral pH (7), while it had low stability at highly alkaline conditions (pH 12). From these results, it is very clear that the use of betanin extract as natural food colorant in neutral and light acidic products such as ice cream, bakery, drink, milk and jelly, is feasible.

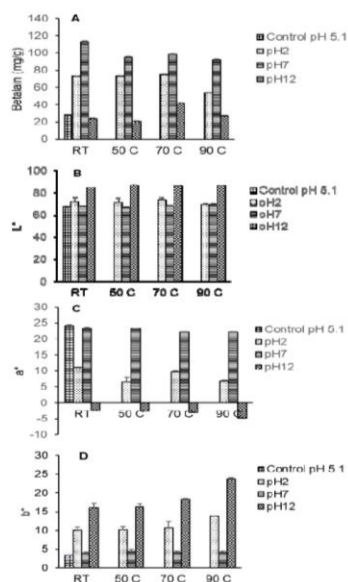


Figure 3: Effect of pH and temperature on betanin contents (A), and color stability L^* (B), a^* (C) and b^* (D) respectively

Sensory properties

The sensory properties of jelly containing 1 % synthetic and natural pigment (2.5 and 5 %) were evaluated by 30 panelists. The results are shown in Table 4. The cooled jelly containing synthetic

Table 4: Sensory scores of cooled jelly samples containing synthetic or natural pigments

Sample	Color	Odor	Texture	Flavor	Overall liking
1 % Synthetic color	7.10 ±1.93 ^a	7.17±1.70 ^a	7.33±1.39 ^a	6.93±2.05 ^a	7.60±1.24 ^a
2.5 % Betalain pigment	6.97±2.12 ^b	6.80±1.62 ^b	6.87±1.75 ^b	5.57±1.94 ^b	6.30±1.61 ^b
5 % Betalain pigment	7.47±1.54 ^a	5.10±2.07 ^c	5.00±2.22 ^c	4.77±2.11 ^c	5.37±2.09 ^b

colorant had bright pink color, while jelly containing 2.5 and 5 % natural pigment showed the deep pink and dull red colors, respectively (Figure 4.). The highest overall liked color was found in the jelly containing 1 % synthetic dye, whereas there was significant difference between jelly containing 2.5 and 5 % natural pigment ($p > 0.05$). The results showed slight and insignificant color scores of jelly samples containing 1 % synthetic and natural pigment (2.5 and 5 %), with values of 7.10, 6.97 and 7.47, respectively.

Most panelists preferred the color of betalain pigment, but it decreased the odor, texture, and flavor of the jelly. However, cooled jelly with 2.5 % betalain pigment gave higher scores in odor, texture and flavor than cooled jelly containing 5 % betalain pigment. Most of the panelists reported that too much coloring addition gave rise to a soft texture and a little smell. Therefore, 2.5 % betalain pigment was suitable and could be used as a substitute for synthetic color.



Figure 4: Cooled jelly incorporated with synthetic colorant (left) and 0.25 % red dragon peel extract (middle) or 0.5 % red dragon peel (right)

DISCUSSION

Betalain pigment can be solubilized in distilled water and alcoholic solvent due to its structure which is similar to that of anthocyanin, both of which are hydrophilic natural coloring substances [7]. The present study found that distilled water extracted the betalains pigment better than alcoholic solvent. On the other hand, alcoholic solvent gave an extract with higher DPPH radical scavenging effect than water. This may be due to the fact that water extracts only polar substances, while alcohol extracts both polar and non-polar bioactive substances, resulting in an extract with a higher inhibition of DPPH radical.

Dragon fruit is also rich in flavonoids. Several studies have been reported organic solvents such as methanol and ethanol are more effectively for their extraction than polar solvents due to the polarity of flavonoids. [8]. Therefore, flavonoids contained in *H. polyrhizus* may help to increase the inhibition of free radicals. Increasing the efficiency of extraction can be also achieved by changing the solvent pH and ionic strength, both of which affect the solubility of the bioactive compounds and their interactions with the plant matrix.

Mai *et al* [9] studied investigation of the effect of solvent pH on the reconstruction of flavonoids, and found that reconstructions increased in acidic solvent at pH 2.5 - 3.5 and decreased at alkaline pH. It was similar results with Motikar *et al* [10] studied influence of pH on polyphenols. It was found that pomegranate peel extraction was affected by solvent pH, with the best results showed in acidic pH [10]. In addition, at a lower pH, it supports cleavage of phenolics bonds between proteins and carbohydrate structure, leading to the readily penetrate the micelles. [11,12]. This is at variance with the results obtained in the present study which showed that adjusting pH with citric acid had no effect on betalain extraction. Moreover, increasing the amount of citric acid actually decreased the betalain content and decreased the DPPH free radical scavenging potential of the extract. It may be possible that the amount of citric added was not enough to produce acidic pH in the solvent.

The *H. polyrhizus* peel extract showed the highest antiproliferative activity against P388 followed by HeLa cancer cells. Although the extract ratio is high (1:50) but the extract still had a good effect in inhibiting cancer cells. The principle of MTT assay for checking viability of cell lines is that viable cells transform the yellow colored MTT to a purple-colored formazan crystals in the mitochondria.

As a result, cells treated with extract showed smaller formazan crystal than control. These phenomena may be due to phytochemicals contained in *H. polyrhizus* peel extract, which were polyphenols, flavonoids and betalains. At high concentration of the extract (4,000 µg/mL), these compounds altered structures of the cell lines, resulting in cell death.

Putthawan *et al* [13] reported that as the concentration of extract increased to 4,000 µg/mL, loss of cell adhesion, reduced cell density, and membrane blebbing occurred. The results of this study demonstrate that the peel of *H. polyrhizus* is a source of antioxidants that prevent disease and have potential applications in the pharmaceutical and food industries.

Carriers serve as shells that encapsulate the extract for increased yield, reduced free water content, and prevention of degradation. Lactose and maltodextrin at 10 % adsorbent levels had the highest betalain concentrations, followed by starch. A similar result was obtained by Shukla *et al* [14] who found that lactose was the best of several tested carriers, followed by starch. It was noticed that the smaller the size of carrier, the better the penetration of the pigment. Considering a_w , an increase in the amount of carrier decreased the moisture content. Maltodextrin and lactose at 10 % had the highest capacity to reduce the amount of free water, while starch had the lowest capacity. Due to the fact that starch had a larger particle size than any other carrier, as well as the lowest solubility, it had low extract penetration. The carriers help to reduce the free water by replacing the porosity due to evaporated water.

Results from the effect of pH suggest that betalain is not suitable for use in highly alkaline foods because high alkalinity may degrade its structure, while slight acidic and neutral pH sustain its color. Betacyanin pigment refers to the extraction product of betalains [15]. The red pigment is stable in acidic condition within the range of pH from 4 to 7 at which the pigment retains its red color. According to Shukla *et al* [16], pH value affected the stability of carotenoids extracted from sour orange and grape fruit peels: increases in pH resulted in decreases in carotenoid pigment, while neutral pH (7) led to the highest retention of carotenoids. Jackman and Smith [17] reported that variations in pH from 3.5 to 7 did not induce changes in betalain color.

The sensory scores of cooled jelly revealed that the one most preferred by consumers was cooled jelly containing the natural pigment. However, the synthetic dye had the most score for overall acceptance because most consumers liked its flavor and texture more than those of the natural pigment. Most synthetic food additives do not affect the smell and taste of food. In contrast, the texture and smell of cooled jelly were affected by the added betalain pigment due to the acidic effect of betalain on food components, which made the texture too soft. The smell might

have resulted from the aroma of the raw natural plant.

However, blanching may help reduce the smell of plants, but too prolonged blanching may affect the structural stability of phytochemicals. Manihuruk *et al* [18] found that adding natural dye reduced the texture score of beef sausage, which is similar to the results of this study. Peel extract at high concentration up to 40 % was ineffective in increasing the reddish intensity of beef sausages, but rather the color was changed to yellow, indicating that excessive addition of natural pigment affects the texture and color of food. Therefore, the use of natural betalain pigment should be controlled.

CONCLUSION

Red dragon peel extract provides phytochemicals with a powerful antioxidant potential capable of preventing cancer, especially murine leukemia cancer. Therefore, it can potentially be used as a source of food colorant and betalain-enriched extracts in functional foods and pharmaceuticals. However, the amount used is limited by pH, thermal processing and other ingredients of foods. Future studies are necessary to prolong the stability of the pigment and its shelf life.

DECLARATIONS

Acknowledgement

The authors would like to thank the Faculty of Science and Technology and Research staff of Department of Food Science and Technology, Chiang Rai Rajabhat University for their support.

Conflict of interest

No conflict of interest is associated with this work.

Contribution of authors

We declare that this work was done by the authors named in this article and all liabilities pertaining to claims relating to the content of this article will be borne by the authors.

Open Access

This is an Open Access article that uses a funding model which does not charge readers or their institutions for access and distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/>)

4.0) and the Budapest Open Access Initiative (<http://www.budapestopenaccessinitiative.org/read>), which permit unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly credited.

REFERENCES

1. Cai YZ, Sun M, Coke H. Antioxidant activity of betalains from plants in the Amaranthaceae. *J Agric Food Chem* 2003; 51(8): 2288-2294.
2. Shinde Mayuri S, Aher Smita S, Saudagar RB. Dragon fruit as a nutraceutical. *J Pharm Pharm Sci* 2018; 7(4): 958-972.
3. Wu L, Hsu HW, Chen YC, Chiu CC, Lin Yi, Ho JA. Antioxidant and antiproliferative activities of red pitaya. *Food Chem* 2006; 95(2): 319-327.
4. Castellar MR, Obón JM, Alacid M, Fernández-López JA. Color properties and stability of betacyanins from *Opuntia* fruits. *J Agric Food Chem* 2003; 51: 2772-2776.
5. Brand-Williams W, Cuvelier ME, Berset C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *LWT* 1995; 28(1): 25-30.
6. Mosmann T. Rapid colorimetric assay for cellular growth and survival: application to proliferation and cytotoxicity assays. *J Immunol* 1983; 65(1-2): 55-63.
7. Villaño D, García-Viguera C, Mena P. Colors: Health Effects. Reference Module in Food Science 2016. In B. Caballero (Ed.). *Encyclopedia of food and health* (pp. 265-272). Amsterdam: Academic Press.
8. Fu X, Belwal T, Cravotto G, Luo Z. Sono-physical and sono-chemical effects of ultrasound: primary applications in extraction and freezing operations and influence on food components. *Ultrason Sonochem* 2019; 60(2020): 1-23.
9. Mai X, Liu Y, Wang Tang X, Wang L, Lin Y, Zeng H, Luo L, Fan H, Li P. Sequential extraction and enrichment of flavonoids from *Euonymus alatus* by ultrasonic-assisted polyethylene glycol-based extraction coupled to temperature-induced cloud point extraction. *Ultrason Sonochem* 2016; 66(2020): 1-12.
10. Motikar PD, More PR, Arya SS. A novel, green environment-friendly cloud point extraction of polyphenols from pomegranate peels: a comparative assessment with ultrasound and microwave-assisted extraction. *Sep Sci Technol* 2020; 56(6):1014-1025.
11. Ilbay Z, Sahin S, Buyukkabasakal K. A novel approach for olive leaf extraction through ultrasound technology: response surface methodology versus artificial neural networks. *Korean J Chem Eng* 2014; 31(9): 1661-1667.
12. El-Abbassi A, Kiai H, Raiti J, Hafidi A. Cloud point extraction of phenolic compounds from pretreated olive mill wastewater. *J Environ Chem Eng* 2014; 2(3): 1480-1486.
13. Putthawan P, Poeaim S, Areekul V. Cytotoxic activity and apoptotic induction of some edible Thai local plant extracts against colon and liver cancer cell lines. *Trop J Pharm Res* 2017; 16 (12): 2927-2933.
14. Shukla PS, Gawande SS, Thorat AV. Extraction, Identification and Utilization of Pigments Extracted from Citrus Wastes. *Int J Sci Res* 2016; 5(5): 840-847.
15. Harivandaram KV, Rebecca OPS, Chandran S. Study of optimal temperature, pH and stability of dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*) peel for use as potential natural colorant. *Pak J Biol Sci* 2008; 11(18): 2259-2263.
16. Shukla PS, Gawande SS, Thorat AV. Extraction, Identification and Utilization of Pigments Extracted from Citrus Wastes. *Int J Sci Res* 2016; 5(5): 840-847.
17. Jackman RL, Smith JL. Anthocyanins and betalains. In: Hendry GF, Houghton JD, editors. *Natural food colourants* 1996. London: Blackie Academic and Professional. pp. 244-309.
18. Manihuruka FM, Suryatib T, Ariefb II. Effectiveness of the Red Dragon Fruit (*Hylocereus polyrhizus*) Peel Extract as the Colorant, Antioxidant, and Antimicrobial on Beef Sausage. *J Anim Sci Technol.* 2017; 40(1): 47-54.

ประวัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร

ชื่อ -สกุล อาจารย์ ดร.วรัรัตน์ ชัยนการ

ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์

ประวัติการศึกษา

ปร.ด. (การศึกษาและพัฒนาสังคม)	มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย	พ.ศ. 2562
วท.ม. (เทคโนโลยีการอาหาร)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	พ.ศ. 2540
ทช.บ. (อุตสาหกรรมเกษตร)	สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้	พ.ศ. 2532

ประวัติการทำงาน

2563 – ปัจจุบัน	อาจารย์ประจำสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
2555 - 2563	ประธานโปรแกรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

ผลงานวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่

สาโรจน์ ปัญญามงคล, วรัรัตน์ ชัยนการ และนลินี ผลประมุข. (2563). การใช้ภูมิปัญญาในการผลิตหัวเชื้อสมุนไพรพื้นบ้านเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาน้ำมันหมู. *การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ราชภัฏวิจัย ครั้งที่ 6 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม*. 17-18 สิงหาคม 2563. หน้า 328-334.

รายวิชาที่รับผิดชอบในหลักสูตร

FTI3301	การวิจัยผู้บริโภคและการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส
FTI2117	การใช้ประโยชน์จากวัสดุเศษเหลือจากอุตสาหกรรมอาหาร
FTI3115	เทคโนโลยีและนวัตกรรมการแปรรูปผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์และสัตว์น้ำ
FTI2115	เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อาหารหมักและนวัตกรรม

การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ราชภัฏวิจัย ครั้งที่ 6
วันที่ 17-18 สิงหาคม 2563 มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

การใช้ภูมิปัญญาในการผลิตหัวเชื้อสมุนไพรพื้นบ้านเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาน้ำมันหมู
Local wisdom use for production of concentrated local herbal extracts
for shelf life extending of lard

สาโรจน์ ปัญญามงคล¹, วรรณิณี ชัยนการ¹ และณลินี ผลประมุข¹

¹วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสัดส่วนที่เหมาะสมระหว่างปริมาณพืชสมุนไพรพื้นบ้านกับน้ำมันหมูที่จะนำมาเคี่ยวเป็นหัวเชื้อสมุนไพรพื้นบ้าน เพื่อศึกษาปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระที่สกัดได้จากพืชสมุนไพรพื้นบ้านกับน้ำมันหมูที่มีสัดส่วนแตกต่างกัน และเพื่อศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของหัวเชื้อสมุนไพรพื้นบ้านที่จะเติมลงในน้ำมันหมูเพื่อป้องกันการเกิดกลิ่นเหม็นหืนและยืดอายุการเก็บรักษาได้นานขึ้น ผลการวิจัยพบว่าพืชสมุนไพรพื้นบ้านที่จะเติมลงในน้ำมันหมูเพื่อป้องกันการเกิดกลิ่นเหม็นหืนและยืดอายุการเก็บรักษาได้นานขึ้น 1:1:1:1:1:1 นำมาเคี่ยวกับน้ำมันหมูอัตราส่วนพืชสมุนไพรร้อยละ 25 50 75 และ 100 นำไปวิเคราะห์ค่าความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ (Radical Scavenging Activity, RSA) พบว่า ที่อัตราส่วนร้อยละ 100 จะมีค่า RSA สูงที่สุด คือร้อยละ 39.28 จึงเลือกมาเป็นหัวเชื้อสมุนไพรและเติมลงในน้ำมันหมูในอัตราส่วนร้อยละ 0 5 10 15 20 25 และ 30 โดยปริมาตร เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 1 เดือน นำไปวิเคราะห์ค่าเปอร์ออกไซด์ ค่าความเป็นกรดและค่ากรดไขมันอิสระ ผลการวิจัยพบว่าน้ำมันหมูที่เติมหัวเชื้อสมุนไพรในอัตราส่วนที่ต่างกันจะมีค่าเปอร์ออกไซด์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) กล่าวคือน้ำมันหมูที่ไม่เติมหัวเชื้อสมุนไพรจะมีค่าเปอร์ออกไซด์สูงที่สุด น้ำมันหมูที่เติมหัวเชื้อสมุนไพรในอัตราส่วนที่มากขึ้นจะมีค่าเปอร์ออกไซด์ที่ต่ำลงตามลำดับ ค่าความเป็นกรดและค่ากรดไขมันอิสระในน้ำมันหมูที่ไม่ได้เติมหัวเชื้อสมุนไพรกับน้ำมันหมูที่เติมหัวเชื้อสมุนไพรในปริมาณที่ต่างกัน พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยน้ำมันหมูที่ไม่เติมหัวเชื้อสมุนไพรจะมีค่าความเป็นกรดและค่ากรดไขมันอิสระสูงกว่าน้ำมันหมูที่เติมหัวเชื้อสมุนไพร เมื่อพิจารณาคุณภาพในด้านสี กลิ่น และรสชาติ ของน้ำมันหมูที่เติมหัวเชื้อสมุนไพรพบว่ามีการเปลี่ยนแปลงน้อยมากทั้งนี้เนื่องจากสารต้านอนุมูลอิสระในหัวเชื้อสมุนไพรช่วยรักษาคุณภาพไว้

คำสำคัญ: สมุนไพรพื้นบ้าน หัวเชื้อสมุนไพร สารต้านอนุมูลอิสระ

Abstract

The objective of this research is to study the suitable proportion between the amount of indigenous herbs and lard that will be simmered as indigenous herbs. To study the amount of antioxidants extracted from local herbs and lard with different proportions And to study the appropriate amount of indigenous herbs added to lard to prevent rancidity and extend the shelf life.

The results of the research showed that Thailand local herbs 7 types are Cratoxylum formosum, Planchonia valida, Glochidion Perakense Hook f., Fagraea fragrans Roxb., Pandanus amaryllifolius come Camellia sinensis, and Anacardium occidentale mixe in proportion 1: 1: 1: 1: 1: 1: 1. Then bring to rendering with lard ratio of 25, 50, 75 and 100 percent. When analyzed for radical scavenging activity, RSA. Found that at the ratio of 100 percent has the highest value is 39.28 percent. Therefore chose to be a herbs starter for adding to lard in the ratio of 0, 5, 10, 15, 20, 25 and 30 by volume. To test the shelf life of lard for 1 month. It was found that the peroxide values were significantly different ($p \leq 0.05$). That was not add herbs starter more higher than adding. And with the addition of more herbs starter, the peroxide value will be lowered in order. Because in the herbs starter have antioxidants. At the same time, the acid value and the free fatty acid in the quantity different added or not added herbs starter have significant differences. ($p \leq 0.05$). And when stored lard added with herbs starter for one month have a little changed in the acid value and the free fatty acid. Causing the lard that was added the herbs starter without any quality changes such as color, odor and taste because there was antioxidants in the herbs starter to help protect qualities

Keywords indigenous herbs, concentrated extract herbs, antioxidants

1. บทนำ

แต่ก่อนนั้นผู้บริโภครู้จักใช้น้ำมันหมู(lard)สำหรับประกอบอาหารมาเป็นเวลานาน ต่อมามีการสกัดน้ำมันจากพืชชนิดต่างๆ ในระดับอุตสาหกรรม เช่น ถั่วเหลือง ไร่ข้าว ปาล์ม และงา มีการรายงานว่าน้ำมันพืชช่วยลดคอเลสเตอรอลแต่น้ำมันหมูมีแต่จะเพิ่มคอเลสเตอรอลซึ่งคอเลสเตอรอลมีผลเสียต่อร่างกายเป็นสาเหตุสำคัญของโรคเรื้อรังหลายชนิดได้แก่โรคหัวใจ โรคอ้วน ซึ่งต่อมาพบว่าปัญหาสำคัญของโรคเรื้อรังดังกล่าวเกิดจากไขมันทรานส์ซึ่งพบมากในเนยเทียมและน้ำมันใช้ซ้ำซึ่งผู้ประกอบอาหารในระดับครัวเรือนมีความเข้าใจมากขึ้นว่าแท้จริงแล้วน้ำมันพืชมีอันตรายมากกว่าน้ำมันหมูในประเด็นของไขมันทรานส์ (จิรพรรณ เบ้าบัวเงินและปัทมพงษ์ เกษสมบุรณ์,

การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ราชภัฏวิจัย ครั้งที่ 6
วันที่ 17-18 สิงหาคม 2563 มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

2559) ประกอบกับมีรายงานว่าน้ำมันพืชมีชื่อเสียงมากกว่าน้ำมันหมู เนื่องจากน้ำมันพืชผ่านขั้นตอนการผลิตหลายมีการใช้สารเคมีเป็นตัวทำละลาย (Solvents) ถึงแม้ว่าจะมีขั้นตอนการระเหยแยกออกไปแล้วก็ตาม ก็อาจส่งผลเสียต่อสุขภาพและยังพบว่าในกระบวนการผลิตน้ำมันพืชมักจะทำให้เกิดไขมันทรานส์ (Trans Fat) เป็นไขมันไม่อิ่มตัวซึ่งพบได้ไม่บ่อยในธรรมชาติ แต่สามารถสังเคราะห์ขึ้นได้จากกระบวนการแปรรูปกรดไขมันไม่อิ่มตัวให้กลายเป็นกรดไขมันอิ่มตัวสูง ตัวอย่างเช่น การทำน้ำมันพืช จะมีการเติมไฮโดรเจนลงในน้ำมันพืช เรียกว่า กระบวนการไฮโดรจีเนชัน (Hydrogenation) เช่น น้ำมันปาล์ม น้ำมันถั่วเหลือง หรือแม้กระทั่งการแปรรูปให้มีลักษณะเป็นกึ่งของแข็ง เช่น มาร์การีนหรือเนยเทียม เนยขาว ครีมเทียม เป็นต้น กระแสการใช้ไขมันหมูในการประกอบอาหารเพื่อความปลอดภัยต่อสุขภาพมีมากขึ้น แต่ปัญหาสำคัญของน้ำมันหมูคือการเหม็นหืนซึ่งพบว่าการใช้สารต้านอนุมูลอิสระ(Antioxidants)จากธรรมชาติ โดยเฉพาะจากพืชสมุนไพรพื้นบ้านหลายชนิดที่มีสารต้านอนุมูลอิสระสูงและโดยปกติก็นำมาใช้เป็นอาหารหรือเป็นส่วนประกอบอาหารอยู่แล้ว เช่น เกล็ดหอมซึ่งเคยทำกันแบบภูมิปัญญาชาวบ้านมานานแล้ว คือ นำใบมาทอดพร้อมกับอาหารต่างๆ หรือนำใบมาหั่นเป็นชิ้นๆ ทอดในน้ำมันทั้งน้ำมันพืชและน้ำมันหมูเพื่อขจัดกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์และเพิ่มกลิ่นหอมให้น้ำมันที่ใช้ทอด ตัวชาวมักใช้สารสกัดจากผักตัวในส่วนของการยัดอ้อนเข้ากระบวนการสกัดผสมกับเอทานอลจนได้สารจากผักตัวที่ชื่อว่า “คอลโรจินิกเอสซี” สามารถนำไปใช้ยังกลิ่นหืนของอาหารได้เป็นอย่างดี สำหรับกระโถนนั้นชาวบ้านทั่วไปใช้ใบอ่อน ยอดอ่อน และดอกอ่อนซึ่งมีรสฝาดอมมัน ใช้รับประทานเป็นผักสดร่วมกับน้ำพริก แจ่ว ลาบ ก้อย ส้มตำ ตำมะม่วง ผักประกอบเมี่ยงต๋มแดง เป็นผักที่มีสารต้านอนุมูลอิสระสูง เช่นเดียวกับกับมันปลาหรือก้นกรามีสารสำคัญที่พบในใบและผล พบสาร alkaloid ซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่จะนำมาใช้ในการป้องกันกลิ่นหืนในน้ำมัน ส่วนมะม่วงหิมพานต์พบวาปีออ่อน ยอดอ่อน สามารถใช้รับประทานเป็นผักสดร่วมกับน้ำพริก หรือแกงเผ็ด ลาบ ก้อย ขนงจิ้นน้ำยาได้ ช่วยต่อต้านอนุมูลอิสระ (ยูธยา อยุธยา, 2554) ชาและน้ำมันดอกชา มีค่า ORAC (Oxygen Radical Absorbance Capacity) ซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระจากธรรมชาติที่น่าสนใจ (สุปรียา สุขเกษม และ วิไลศรี สิมพยยอม, 2559) นอกจากนี้ยังพบว่าพืชสมุนไพรพื้นบ้านได้แก่กระโถนบก ขาเขียด แคป่า เค็ง ขมวง เม็ก ส้มอม ส้มลม เสี้ยน และผักหนาม มีสารประกอบฟีนอลิกและสารยับยั้งอนุมูลอิสระสูง ผักพื้นบ้านของไทย ซึ่งถือเป็นแหล่งสำคัญที่ให้สารต้านอนุมูลอิสระจากธรรมชาติ เพราะนอกจากจะมีกลิ่นหอม เพิ่มรสชาติให้อาหารแล้ว ยังมีสรรพคุณทางยาและนำมาใช้ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางได้อีกด้วย สารต้านอนุมูลอิสระซึ่งมีคุณสมบัติในการป้องกันการเกิดอนุมูลอิสระ ทำลายหรือยับยั้งอนุมูลอิสระที่เกิดขึ้น ยับยั้งการเกิดปฏิกิริยาลูกโซ่ ทำให้สารอนุมูลอิสระมีจำนวนน้อยลง มีผลให้ความเสี่ยงของการเกิดโรคลดลงด้วย ดังนั้นสารต้านอนุมูลอิสระจึงช่วยลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคร้ายได้ (พนิดา แสนประกอบ, 2561) จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นได้ว่าภูมิปัญญาพื้นบ้านมีการใช้พืชสมุนไพรเดียวกับน้ำมันหมูเพื่อลดการเหม็นหืนมาเป็นเวลานาน หากมีการศึกษาวิจัยการใช้ภูมิปัญญาในการผลิตหัวเชื้อสมุนไพรพื้นบ้านเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาน้ำมันหมูจะทำให้เป็นการเพิ่มศักยภาพการใช้พืชสมุนไพรท้องถิ่นให้เกิดประโยชน์ในด้านความปลอดภัยต่อผู้บริโภคและประโยชน์ในการเพิ่มมูลค่าของพืชสมุนไพรในระดับครัวเรือนและอุตสาหกรรมต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 2.1 เพื่อศึกษาสัดส่วนที่เหมาะสมระหว่างปริมาณพืชสมุนไพรพื้นบ้านกับน้ำมันหมูที่จะนำมาเคี่ยวเป็นหัวเชื้อสมุนไพรพื้นบ้าน
- 2.2 เพื่อศึกษาปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระที่สกัดได้จากพืชสมุนไพรพื้นบ้านกับน้ำมันหมูที่มีสัดส่วนแตกต่างกัน
- 2.3 เพื่อศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของหัวเชื้อสมุนไพรพื้นบ้านที่จะเติมลงในน้ำมันหมูเพื่อป้องกันการเกิดกลิ่นเหม็นหืนและยืดอายุการเก็บรักษาได้นานขึ้น

3. ขอบเขตของการวิจัย

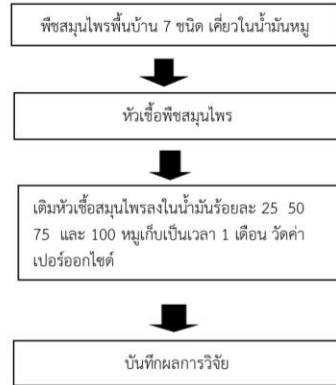
การวิจัยเรื่องการใช้ภูมิปัญญาและหัวเชื้อสมุนไพรพื้นบ้านในการยืดอายุการเก็บรักษาน้ำมันหมูมีขอบเขตการวิจัย กลุ่มตัวอย่างพืชสมุนไพรพื้นบ้าน 7 ชนิด ได้แก่ ตำข้าว กระโดน มันปู มันปลา เถยหอม ชา และมะม่วงหิมพานต์

ตัวแปรอิสระ คือ หัวเชื้อพืชสมุนไพรพื้นบ้าน

ตัวแปรตาม คือ ค่าเปอร์ออกไซด์

การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ราชภัฏวิจัย ครั้งที่ 6
วันที่ 17-18 สิงหาคม 2563 มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

4. กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

5. วิธีดำเนินการวิจัย

คัดเลือกเนื้อเยื่อไขมันหมูที่ไม่มีมันติด มีความใหม่สด ที่มีจำหน่ายในตลาดสดบ้านตู้ อำเภอเมือง จังหวัด เชียงราย เพื่อนำมาเจียวเป็นน้ำมันหมู หั่นให้มีขนาดเล็กระมาณ 1x1x1 เซนติเมตร นำมาเจียวที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เพื่อสกัดเอาน้ำมันหมู บันทึกปริมาณน้ำมันหมูที่ได้เทียบกับปริมาณ เนื้อเยื่อไขมัน คุณลักษณะน้ำมันหมูในด้าน สี กลิ่น รส ความใส ค่าเปอร์ออกไซด์ ค่าความเป็นกรด คัดเลือกและเก็บเกี่ยวส่วนยอดและใบของพืชสมุนไพร 7 ชนิด คือ เตยหอม ตั้วขาว มันปลา ชา กระโดน มันปู และมะม่วงหิมพานต์ จากพื้นที่ในจังหวัด เชียงราย และเชียงใหม่ บรรจุลงกล่องกระดาษ ปิดด้วยเทปกาวให้มิดชิด ส่ง ถึงห้องปฏิบัติการโปรแกรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายภายใน 12 ชั่วโมง ส่วนที่ยังไม่นำมาทำวิจัยจะเก็บรักษาไว้ในตู้เย็นทันที จะมีการบันทึกข้อมูลทางพฤกษศาสตร์ บันทึกภาพ สมุนไพรทั้งหมด นำพืชสมุนไพรทั้ง 7 ชนิดมารวมกันในอัตราส่วน 1:1:1:1:1:1:1 โดยน้ำหนัก เติมน้ำมันหมูในปริมาณที่แตกต่างกัน คือ ร้อยละ 25 50 75 และ 100 โดยน้ำหนัก เคี้ยวที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 1 ชั่วโมง หรือจนกระทั่งสมุนไพรแห้งกรอบ นำมากรองผ่านผ้ากรองจะได้หัวเชื้อสมุนไพร เก็บรักษาในขวดสีชา นำตัวอย่างทั้งหมดไปวิเคราะห์หาค่าสารต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี ดีพีพีเอช บันทึกข้อมูล บันทึกข้อมูลคุณลักษณะทางกายภาพของหัวเชื้อ (สี กลิ่น รสชาติ เติมน้ำมันหมูในปริมาณที่แตกต่างกัน 5 10 15 20 25 และ 30 โดยปริมาตร คนหรือเขย่าเบาๆ ให้หัวเชื้อ สมุนไพรและน้ำมันหมูเข้ากันได้ดี เก็บรักษาในขวดสีชา ไม่ให้ถูกแสงแดด ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส วิเคราะห์ค่าเปอร์ออกไซด์ (AOCS Cd 8-53, 1997) ค่าความเป็นกรด (AOCS Official Method Cd 3d-63 revised., 2003) กรดไขมันอิสระ (Free fatty Value) (AOAC, 1997) สี กลิ่น และรส ตั้งแต่วันแรกจนครบหนึ่งเดือน การวิเคราะห์ข้อมูลและ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล วางแผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomized Design: CRD) ทำการทดลองจำนวน 3 ซ้ำ นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variation: ANOVA) วิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Least Significant Difference (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

6. ผลการวิจัย

ในขั้นตอนแรกนำมันหมูที่หั่นเสร็จแล้วไปทำการเจียว ผลการเจียวน้ำมันหมูคุณลักษณะ และปริมาณน้ำมันหมูที่ได้ แสดงดังภาพที่ 1

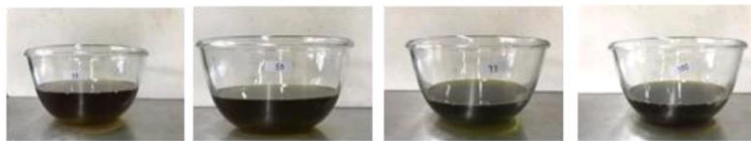


ภาพที่ 1 มันหมูที่หั่นเสร็จแล้ว การเจียวน้ำมันหมู และน้ำมันหมูที่ได้

การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ราชภัฏวิจัย ครั้งที่ 6
วันที่ 17-18 สิงหาคม 2563 มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

จากภาพที่ 1 ผลการวิจัยพบว่าคุณลักษณะน้ำมันหมูจะมีลักษณะใส สีเหลืองเข้ม มีกลิ่นหอม รสชาติจืด ปริมาณน้ำมันหมูที่ได้ร้อยละ 84 โดยน้ำหนัก ค่าเปอร์ออกไซด์ 0.58 มิลลิกรัมสมมูลต่อ น้ำมันและไขมัน 1 กิโลกรัม และค่าความเป็นกรด 0.52 มิลลิกรัมโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ ต่อ น้ำมันหรือไขมัน 1 กรัม

พืชสมุนไพรทั้ง 7 ชนิดคือ เตยหอม ตู๋ขาว มันปลา ชา กระโดน มันปู และมะม่วงหิมพานต์ รวบรวมพื้นที่ในจังหวัด เชียงใหม่ และพะเยา นำมาหั่นให้มีขนาดเล็กลง แล้วนำมาผสมกันในอัตราส่วน 1:1:1:1:1:1:1 โดยน้ำหนัก เติมน้ำมันหมูในปริมาณที่แตกต่างกัน คือ ร้อยละ 25 50 75 และ 100 โดยน้ำหนัก เคี้ยวที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมงหรือจนกระทั่งสมุนไพรแห้งกรอบ นำมากรองผ่านผ้ากรองจะได้หัวเชื้อสมุนไพร (ดูภาพที่ 4) เก็บรักษาในขวดสีชา เมื่อนำตัวอย่างทั้งหมดไปวิเคราะห์หาค่าสารต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี ดีพีพีเอช (DDPH, (Diphenylpicrylhydrazyl) radical scavenging activity (ดัดแปลงจาก Brand – William และคณะ, 1995) ได้ผลดังภาพที่ 2



(A) (B) (C) (D)

ภาพที่ 2 หัวเชื้อสมุนไพรที่เติมพืชสมุนไพร 7 ชนิดลงในน้ำมันหมูในปริมาณที่แตกต่างกัน คือ

(A) ร้อยละ 25 (B) ร้อยละ 50 (C) ร้อยละ 75 และ (D) ร้อยละ 100 โดยน้ำหนัก

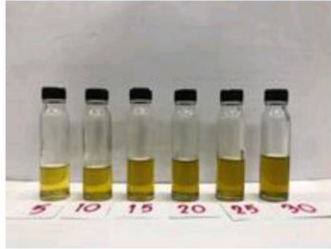
ผลการวิเคราะห์หาค่าสารต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี ดีพีพีเอช พบว่า หัวเชื้อสมุนไพรที่เติมพืชสมุนไพรทั้ง 7 ชนิด คือ ร้อยละ 25 50 75 และ 100 จะมีค่าสารต้านอนุมูลอิสระร้อยละ 24.08 24.56 33.51 และ 39.28 ตามลำดับ ดังภาพที่ 3



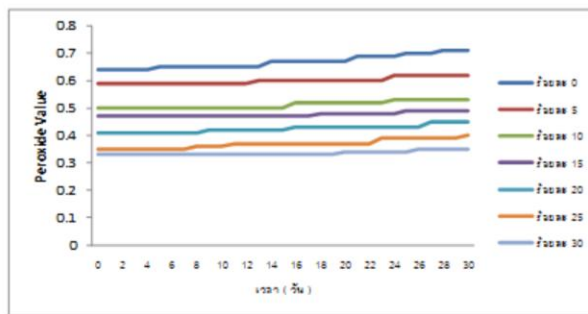
ภาพที่ 3 ค่าสารต้านอนุมูลอิสระ (Radical Scavenging Activity, RSA) ของหัวเชื้อสมุนไพรของหัวเชื้อสมุนไพรที่เติมพืชสมุนไพร 7 ชนิดลงในน้ำมันหมูในปริมาณที่แตกต่างกันคือ ร้อยละ 25 50 75 และ 100 โดยน้ำหนัก

เลือกหัวเชื้อสมุนไพรที่มีค่าสารต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุดร้อยละ 39.28 มาทดสอบอายุการเก็บรักษาน้ำมันหมูเป็นเวลาหนึ่งเดือน โดยเติมน้ำมันหมูในอัตราส่วนร้อยละ 5 10 15 20 25 และ 30 โดยปริมาตร เขย่าเบาๆ ให้หัวเชื้อสมุนไพรและน้ำมันหมูเข้ากันได้ดีแสดงในภาพที่ 4 เก็บรักษาในขวดสีชา ไม่ให้ถูกแสงแดด ผลการวิเคราะห์ค่าเปอร์ออกไซด์ (AOCS Cd 8-53, 1997) แสดงในภาพที่ 5 ผลการวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด (AOCS Official Method Cd 3d-63 revised., 2003) แสดงในภาพที่ 6 ผลการวิเคราะห์ค่ากรดไขมันอิสระ (Free fatty Value) (AOAC, 1997) แสดงในภาพที่ 7

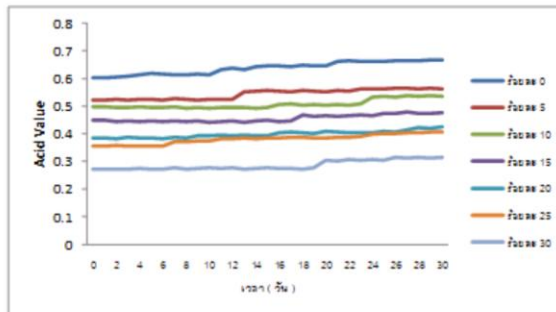
การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ราชภัฏวิจัย ครั้งที่ 6
วันที่ 17-18 สิงหาคม 2563 มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม



ภาพที่ 4 น้ำมันหมูที่เติมหัวเชื้อสมุนไพรในอัตราส่วนร้อยละ 5 10 15 20 25 และ 30 โดยปริมาตร

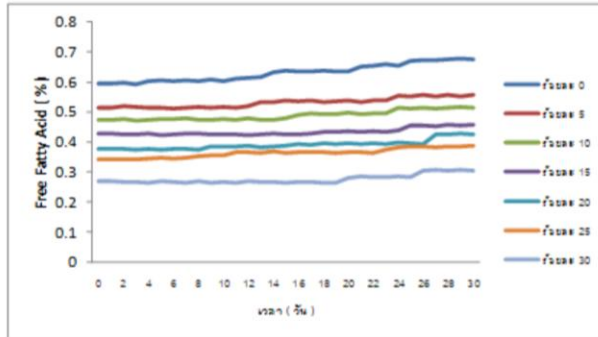


ภาพที่ 5 ผลการวิเคราะห์ค่าเปอร์ออกไซด์ (มิลลิกรัมสมมูลต่อ น้ำมันและไขมัน 1 กิโลกรัม) ในน้ำมันหมูที่เติมหัวเชื้อสมุนไพรในอัตราส่วนร้อยละ 0 5 10 15 20 25 และ 30 โดยปริมาตร เมื่อเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 30 วัน



ภาพที่ 6 ผลการวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด (มิลลิกรัมโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ ต่อ น้ำมันหรือไขมัน 1 กรัม) ในน้ำมันหมูที่เติมหัวเชื้อสมุนไพรในอัตราส่วนร้อยละ 0 5 10 15 20 25 และ 30 โดยปริมาตร เมื่อเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 30 วัน

การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ราชภัฏวิจัย ครั้งที่ 6
วันที่ 17-18 สิงหาคม 2563 มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทระ



ภาพที่ 7 ผลการวิเคราะห์ ค่ากรดไขมันอิสระ (ร้อยละ)ในน้ำมันหมู่นี้เติมหัวเชื้อสมุนไพร อัตราส่วนร้อยละ 0 5 10 15 20 25 และ 30 โดย ปริมาตร เมื่อเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 30 วัน

7. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

น้ำมันหมู่นี้ได้จากการเจียวที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส มีลักษณะใส มีสีเหลืองเข้ม กลิ่นหอม รสจืด ปริมาณน้ำมันหมู่นี้ได้ร้อยละ 84 โดยน้ำหนัก ค่าเปอร์ออกไซด์ 0.58 มิลลิกรัมสมมูลต่อน้ำมันและไขมัน 1 กิโลกรัม และค่าความเป็นกรด 0.52 มิลลิกรัมโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ ต่อน้ำมันหรือไขมัน 1 กรัม ซึ่งถือว่า เป็นน้ำมันหมู่นี้มีคุณภาพได้มาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 205) พ.ศ.2543 เรื่อง น้ำมัน และไขมัน ที่กำหนดให้ มีค่าของกรด (Acid Value) คิดเป็นมิลลิกรัมโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ต่อน้ำมันหรือไขมัน 1 กรัม ได้ไม่เกิน 4.0 สำหรับน้ำมันและไขมันซึ่งทำโดยวิธีธรรมชาติ ค่าเปอร์ออกไซด์ (Peroxide Value) คิดเป็นมิลลิกรัมสมมูลต่อ น้ำมันและไขมัน 1 กิโลกรัม ได้ไม่เกิน 10 เมื่อนำ พืชสมุนไพรทั้ง 7 ชนิด ที่นำมาทำหัวเชื้อน้ำมันหมู่นี้ สามารถรวบรวมได้จากในพื้นที่จังหวัดเชียงราย คือ ใบเตย มะม่วงหิมพานต์ ใบชา ใบมันปู ใบมันปลา และ จังหวัดใกล้เคียงคือ พะเยา คือ เติบูนและเชียงใหม่ คือ ตำบั่ว ซึ่งพืชสมุนไพรเหล่านี้มีทั้งที่ขึ้นเองตาม ธรรมชาติ และชาวบ้านทั่วไปปลูกไว้ใช้ประโยชน์ การรวบรวมไม่ทำได้ง่าย พืชสมุนไพรทั้ง 7 ชนิด นำมากรวมกัน ในอัตราส่วน 1:1:1:1:1:1 โดยน้ำหนัก เติบูนในน้ำมันหมู่นี้ปริมาณที่แตกต่างกัน คือ ร้อยละ 25 50 75 และ 100 โดยน้ำหนัก เคี้ยวที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมงหรือจนกระทั่งสมุนไพรแห้งกรอบ นำมากรองผ่านผ้ากรองจะได้หัวเชื้อสมุนไพร เมื่อนำตัวอย่างทั้งหมดไปวิเคราะห์หาค่าสารต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี ดีพีพีเอช พบว่า หัวเชื้อสมุนไพรที่มีค่าสารต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุดร้อยละ 39.28 คือหัวเชื้อที่เติมพืชสมุนไพร ร้อยละ 30 มีสีเขียวเข้ม ใส มีกลิ่นหอมของพืชสมุนไพรมาก รสชาติมีความเผ็ดและขมไม่มาก เมื่อนำหัวเชื้อ สมุนไพรมาทดสอบอายุการเก็บรักษาน้ำมันหมู่นี้เป็นเวลาหนึ่งเดือน โดยเติมลงในน้ำมันหมู่นี้ในอัตราส่วนร้อยละ 0 5 10 15 20 25 และ 30 โดยปริมาตร พบว่า มีผลต่อคุณลักษณะทางกายภาพของน้ำมันหมู่นี้ในทางที่ขึ้น คือ มีกลิ่นหอมของพืชสมุนไพร สีเขียวจะออกจนถึงสีเขียวอ่อนใส รสชาติจืด ถึงแม้ว่าเก็บรักษาไว้ครบหนึ่งเดือนแล้ว คุณลักษณะทางกายภาพนั้นก็ยังไม่เปลี่ยนแปลง น้ำมันหมู่นี้เติมหัวเชื้อในอัตราส่วนร้อยละ 0 5 10 15 20 25 และ 30 โดยปริมาตร พบว่า ค่าเปอร์ออกไซด์จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) คือ มีค่าต่ำที่สุด (ร้อยละ 30) และสูงที่สุด (ร้อยละ 0) คือ 0.33 และ 0.64 มิลลิกรัมสมมูลต่อ น้ำมันและไขมัน 1 กิโลกรัมตามลำดับ เมื่อเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 30 วัน การเปลี่ยนแปลงจะเกิดขึ้นน้อยมาก คือ มีค่าต่ำที่สุด (ร้อยละ 30) และสูงที่สุด (ร้อยละ 0) คือ 0.35 และ 0.71 มิลลิกรัมสมมูลต่อ น้ำมันและไขมัน 1 กิโลกรัมตามลำดับ สาเหตุเพราะน้ำมัน หมู่นี้เติมหัวเชื้อสมุนไพรตั้งแต่ร้อยละ 5 จะมีสารต้านอนุมูลอิสระที่จะไปช่วยป้องกันการออกซิเดชันในน้ำมันหมู่นี้ ได้ เพราะโดยธรรมชาติน้ำมันหมู่นี้มีสารต้านอนุมูลอิสระต่ำมากจึงเสียได้ง่าย จะสังเกตได้จากเส้นกราฟที่จะ เพิ่มขึ้นในขณะที่น้ำมันหมู่นี้เติมหัวเชื้อสมุนไพรที่เพิ่มขึ้นจะแสดงค่าเปอร์ออกไซด์ต่ำกว่าเมื่อปริมาณหัวเชื้อเพิ่มขึ้น ค่าความเป็นกรดและค่ากรดไขมันอิสระจะเป็นค่าที่บ่งบอกถึงการเสื่อมคุณภาพของน้ำมันหมู่นี้ โดยเฉพาะหากมีค่าเกินกว่ามาตรฐานที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนดไว้คือ ไม่เกิน 4 มิลลิกรัมโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ ต่อน้ำมันหรือไขมัน 1 กรัม สำหรับน้ำมันและไขมันซึ่งทำโดยวิธีธรรมชาติ จะเห็นว่าน้ำมันหมู่นี้เติมหัวเชื้อ สมุนไพรจะมีค่าต่ำกว่าน้ำมันหมู่นี้ไม่ได้เติมหัวเชื้อสมุนไพรอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) และเมื่อเก็บรักษาไว้ จนถึง 30 วัน การเปลี่ยนแปลงก็เกิดขึ้นน้อยมากเพราะน้ำมันหมู่นี้เติมหัวเชื้อสมุนไพรจะมีสารต้านอนุมูลอิสระ ป้องกันการย่อยสลายไขมัน

8. ข้อเสนอแนะและการนำไปใช้ประโยชน์

ในงานวิจัยนี้ได้ค้นพบว่าพืชสมุนไพรพื้นบ้านหลายชนิดมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ทั้งนี้โดยการรวบรวม พืชพื้นบ้านในเขตจังหวัดเชียงราย พะเยา และเชียงใหม่ สำหรับภูมิภาคอื่นนั้นสามารถผลิตน้ำมันหมู่นี้เพื่อการบริโภคได้เช่นกัน หากต้องการยืดอายุการเก็บรักษาควรมีการวิจัยเพิ่มเติมโดยใช้พืชสมุนไพรในท้องถิ่นนั้น ๆ เพื่อให้เกิดประโยชน์อย่างยั่งยืน

การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ราชภัฏวิจัย ครั้งที่ 6
วันที่ 17-18 สิงหาคม 2563 มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

9. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายที่สนับสนุนงบประมาณในการทำวิจัย ขอขอบคุณโปรแกรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายที่อนุเคราะห์ห้องปฏิบัติการและการใช้เครื่องมือประกอบการทำวิจัย

10. เอกสารอ้างอิง

- จิรพรรณ เบ้าบัวเงินและปัทพงษ์ เกษสมบูรณ์. 2559. การบริโภคน้ำมันประกอบการทำอาหารของครอบครัว ตำบลกุดน้ำใส อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น. *วารสารการพัฒนาศึกษาชุมชน มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 4 (3) 341-357.
- พนิดา แสนประกอบ. 2561. การศึกษาสารประกอบฟีนอลิกและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของผักพื้นบ้านในจังหวัดร้อยเอ็ด. *วารสารวิชาการเกษตร*, 36 (3) 293-301.
- บุษยา อยู่เย็น. 2554. พิษสกลตัว คุณค่าที่มากกว่าผักพื้นบ้าน. *วารสารสวนดุสิต*, 4 (1) 67-72.
- สุปรียา ศุขเกษมและวิไลศรี สิมปยอม. 2559. การศึกษาคุณภาพเมล็ดขาน้ำมัน (*Camellia oleifera*) และน้ำมันเมล็ดชา. *วารสารวิชาการเกษตร*, 34 (3) 270-285.
- AOCS. (1997). *Official methods and recommended Practices of the American Oil Chemists*. Society 5thed. Washington, DC: American Oil Chemists' Society Press. (Method Cc 1-25).
- Brand-Williams,W., Cuvelier,M.E. and Berset,C. (1995). Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *Lebensmittel-Wissenschaft and technologie. Food Science and Technology*, 28: 25-30 .