



หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาการพยาบาลสัตว์  
หลักสูตรปรับปรุง พุทธศักราช 2567

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

## คำนำ

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลสัตว์ (วท.บ. การพยาบาลสัตว์) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567 เป็นหลักสูตรที่ปรับปรุงจากหลักสูตรเดิมซึ่งเป็นหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2562 และเป็นหลักสูตรระดับปริญญาตรี (4 ปี) ตามประกาศคณะกรรมการมาตรฐานอุดมศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565 ได้ดำเนินการปรับปรุงตามแนวทางของ **Outcome-based Education (OBE)** ซึ่งเป็นการจัดการศึกษามุ่งเน้นเป้าหมายหรือผลลัพธ์ โดยมีผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและอาจารย์เป็นผู้จัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้บรรลุผลลัพธ์ตามสมรรถนะที่คาดหวังทั้ง 3 ด้าน คือ **ความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skills) และ เจตคติที่ดี (Attitude)** และมีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานอุดมศึกษา พ.ศ.2565 ใน 4 ด้าน คือ **ความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skills) คุณธรรมและจริยธรรม (Ethics) และ ลักษณะบุคคล (Character)** การปรับปรุงหลักสูตรได้ดำเนินการตามกระบวนการตั้งแต่สำรวจความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ทั้ง **ผู้ประกอบการและผู้ใช้บัณฑิต นักศึกษาปัจจุบัน ศิษย์เก่า และ นักศึกษาในอนาคต** (นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย) ในจังหวัดเชียงรายและใกล้เคียง แล้วนำผลการสำรวจมาวิเคราะห์เพื่อให้ได้รายวิชาที่สอดคล้องกับความต้องการของทุกฝ่าย รวมถึงการวิพากษ์หลักสูตรที่นำข้อสรุปจากกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิมาใช้เป็นแนวทางการปรับปรุงหลักสูตรด้วย ซึ่งกรรมการวิพากษ์หลักสูตรนี้ ประกอบไปด้วยกรรมการสายวิชาการ สายวิชาชีพ และ เจ้าของกิจการ หรือ ผู้ใช้บัณฑิต จึงหวังเป็นอย่างยิ่งว่า หลักสูตรปรับปรุงนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาด้านการพยาบาลสัตว์ ที่สามารถผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ คุณธรรม และมีจรรยาบรรณ เป็นส่วนหนึ่งในทีมงานรักษาสัตว์ เพื่อช่วยพัฒนางานด้านการรักษาสัตว์ให้มีประสิทธิภาพ ตอบสนองต่อความต้องการของท้องถิ่นและสังคมได้ตามความคาดหวังต่อไป

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

# สารบัญ

หมวดที่	หน้า
<b>1. ข้อมูลทั่วไป</b>	
ชื่อหลักสูตร	1
ชื่อปริญญาและสาขาวิชา	1
วิชาเอก/แขนงวิชา	1
จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร	1
รูปแบบของหลักสูตร	1
สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร	2
ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน	2
อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา	2
ชื่อ นามสกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	4
สถานที่จัดการเรียนการสอน	5
สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร	5
ผลกระทบต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน	11
ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน	11
<b>2. ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร</b>	
ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร	13
แผนพัฒนาปรับปรุง	19
<b>3. ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างหลักสูตร</b>	
ระบบการจัดการศึกษา	21
การดำเนินการหลักสูตร	21
หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน	23
องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกประสบการณ์วิชาชีพ หรือสหกิจศึกษา)	81
ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำงานวิจัย/โครงการ/วิทยานิพนธ์	82

## สารบัญ (ต่อ)

หมวดที่	หน้า
<b>4. ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล</b>	
การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา	84
ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาในแต่ละชั้นปี	85
การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน (หมวดวิชาศึกษาทั่วไป)	89
กลยุทธ์การสอนและกลยุทธ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (PLOs) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	84
แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตร สู่รายวิชา (Curriculum Mapping) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	92
การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน (หมวดวิชาเฉพาะด้าน)	96
กลยุทธ์การสอนและกลยุทธ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (PLOs) หมวดวิชาเฉพาะด้าน	99
แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตร สู่รายวิชา (Curriculum Mapping) หมวดวิชาเฉพาะด้าน	102
<b>5. หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา</b>	
กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)	106
กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา	106
เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร	107
<b>6. การพัฒนาคณาจารย์</b>	
การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่	108
การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์	108
<b>7. การประกันคุณภาพหลักสูตร</b>	
การกำกับมาตรฐาน	110
บัณฑิต	111
นักศึกษา	112
อาจารย์	113
หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน	114
สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้	115
ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)	119

## สารบัญ (ต่อ)

หมวดที่	หน้า
<b>8. การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร</b>	
การประเมินประสิทธิผลของการสอน	121
การประเมินหลักสูตรในภาพรวม	121
การประเมินผลการดำเนินงานตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ปรากฏ ในรายละเอียดของหลักสูตร	121
กระบวนการทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุงหลักสูตร	122
<b>ภาคผนวก</b>	
<b>ภาคผนวก ก</b> กรรมการปรับปรุงหลักสูตร	124
<b>ภาคผนวก ข</b> กรรมการวิพากษ์หลักสูตร	127
<b>ภาคผนวก ค</b> ประวัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอาจารย์ประจำหลักสูตร	131
<b>ภาคผนวก ง</b> ตารางเปรียบเทียบหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ....	143
<b>ภาคผนวก จ</b> ประกาศคณะกรรมการมาตรฐานอุดมศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐาน หลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ.2565	180
<b>ภาคผนวก ฉ</b> ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ว่าด้วยการศึกษาระดับ ปริญญาตรี พ.ศ. 2565	191
<b>ภาคผนวก ช</b> ประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่องรายละเอียด ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565	201
<b>ภาคผนวก ซ</b> ราชกิจจานุเบกษา ประกาศสัตวแพทยสภาที่ 47/2564 เรื่อง กิจกรรม หลักสูตร คุณสมบัติ บทบาทและหน้าที่ของผู้ช่วยผู้ประกอบ วิชาชีพการสัตวแพทย์	206
<b>ภาคผนวก ฌ</b> ประกาศศูนย์การศึกษาต่อเนื่องทางสัตวแพทย์ ที่ 4/2565 เรื่องการ ขึ้นทะเบียนเป็นผู้ช่วยประกอบวิชาชีพการสัตวแพทย์ชั้นหนึ่ง	213
<b>ภาคผนวก ฎ</b> สำเนาผลงานวิชาการตีพิมพ์เผยแพร่ของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอาจารย์ประจำหลักสูตร	218

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาการพยาบาลสัตว์  
(Bachelor of Science Program in Veterinary Nursing)  
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา      มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย  
คณะ/วิทยาลัย              คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หมวดที่ 1  
ข้อมูลทั่วไปของหลักสูตร

1. ชื่อหลักสูตร

รหัสหลักสูตร                : 25621431100046  
ภาษาไทย                    : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลสัตว์  
ภาษาอังกฤษ                : Bachelor of Science Program in Veterinary Nursing

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม (ไทย)              : วิทยาศาสตรบัณฑิต (การพยาบาลสัตว์)  
ชื่อย่อ (ไทย)                : วท.บ. (การพยาบาลสัตว์)  
ชื่อเต็ม (อังกฤษ)         : Bachelor of Science (Veterinary Nursing)  
ชื่อย่อ (อังกฤษ)            : B.S. (Veterinary Nursing)

3. วิชาเอก/แขนงวิชา (ถ้ามี)

ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

120 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

เป็นหลักสูตรระดับปริญญาตรี (4 ปี) ตามประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง เกณฑ์  
มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565

5.2 ประเภทหลักสูตร

หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ

5.3 ภาษาที่ใช้

จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาไทย ใช้เอกสารประกอบการสอน ตำรา สื่อการเรียนการสอนทั้ง  
ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

#### 5.4 การรับเข้าศึกษา

รับนักศึกษาไทย และนักศึกษาต่างชาติที่ ฟัง พูด อ่าน เขียน สื่อสาร และเข้าใจภาษาไทยเป็นอย่างดี

#### 5.5 ความร่วมมือกับสถาบันการศึกษาอื่น ๆ หรือ หน่วยงานภายนอก

เป็นหลักสูตรเฉพาะของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

#### 5.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

### 6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลสัตว์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567 ปรับปรุงจากหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลสัตว์ หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2562

สภาวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ได้พิจารณาให้ความเห็นชอบในการประชุมครั้งที่ 9 /2566 เมื่อวันที่ 8 เดือน กันยายน พ.ศ. 2566

สภามหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ได้พิจารณาให้ความเห็นชอบในการประชุมครั้งที่ 10 /2566 เมื่อวันที่ 20 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2566

เปิดสอนในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2567

### 7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลสัตว์ มีความพร้อมในการเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามกฎกระทรวง มาตรฐานการจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 และประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565 ในปีการศึกษา 2569 หลังทำการเปิดสอน 2 ปี

### 8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

ผู้สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร วท.บ. (การพยาบาลสัตว์) สามารถปฏิบัติงานได้หลากหลายสาขา ตามความสนใจ หรือ ตามความถนัด ซึ่งได้แก่การประกอบอาชีพต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. พยาบาลสัตว์เลี้ยงเป็นเพื่อน (Companion Animal) ได้แก่ สุนัข แมว และสัตว์เลี้ยงพิเศษต่างถิ่น (Exotic Pet) ได้แก่ นก ปลาสวยงาม กระจ่าง และสัตว์เลี้ยงขนาดเล็ก ในสถานพยาบาลสัตว์ต่าง ๆ เช่น คลินิกรักษาสัตว์ โรงพยาบาลสัตว์ของทางราชการ โรงพยาบาลสัตว์ของภาคเอกชน
2. พยาบาลสัตว์เลี้ยงเพื่อการบริโภค (Food Animal) ได้แก่ โค กระบือ สุกร แพะ แกะ และสัตว์ปีก ในสถานพยาบาลสัตว์ของทางราชการ ฟาร์ม หรือ เกษตรกรรายย่อย

3. พยาบาลสัตว์ป่าที่เลี้ยงขังกรง (Captive Wildlife) ตามสวนสัตว์ในกำกับหน่วยงานของทางราชการ หรือสถานประกอบการสวนสัตว์ของเอกชน
4. นักวิทยาศาสตร์ หรือนักวิชาการในหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับสัตว์ เช่น กรมปศุสัตว์ สถาบันสุขภาพสัตว์ สถานเสาวภา และสภากาชาดไทย
5. เจ้าหน้าที่ในห้องปฏิบัติการด้านวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสัตว์หรือ พนักงานดูแลสัตว์ทดลองในศูนย์เลี้ยงสัตว์เพื่อการวิจัยหรือการทดลองของหน่วยงานต่าง ๆ
6. ผู้แทนบริษัทที่เกี่ยวข้องกับการจำหน่ายยาหรือเวชภัณฑ์สำหรับสัตว์
7. ธุรกิจส่วนตัวที่เกี่ยวข้องกับสัตว์เลี้ยง อุปกรณ์ เครื่องมือ สำหรับโรงพยาบาลสัตว์ เช่น ร้านอาบน้ำตัดขน ร้านอุปกรณ์สัตว์เลี้ยง หรือโรงแรมสำหรับสัตว์เลี้ยง
8. อาชีพอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ หรือ วิทยาศาสตร์สุขภาพสัตว์ เช่น สัตวบาลประจำฟาร์มสุกร ฟาร์มไก่ หรือ ฟาร์มโค รวมไปถึงฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสวยงามและพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ
9. อาชีพอิสระที่สามารถประยุกต์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ทั่วไป เช่นนักวิชาการหรือนักวิจัยในหน่วยงานภาครัฐและเอกชน

**หมายเหตุ:** ผู้สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร วท.บ. (การพยาบาลสัตว์) สามารถขึ้นทะเบียนเป็นผู้ช่วยผู้ประกอบวิชาชีพการสัตวแพทย์ชั้นหนึ่งได้ โดยต้องเข้าอบรมตามหลักสูตรที่ผ่านการรับรองจากสัตวแพทย์สภาเพื่อรับประกาศนียบัตร และโดยความยินยอมจากผู้ประกอบวิชาชีพการสัตวแพทย์ชั้นหนึ่ง ว่าจะเป็นผู้ควบคุมกำกับ บทบาท และหน้าที่ของผู้ช่วยนั้น (ภาคผนวก ซ และ ฉ)

9. ชื่อ นามสกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จ การศึกษา
1.	นายสิทธิวิวัฒน์ ดลวงค์จันทอง	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ (สาขาวิชาสัตวแพทย์สาธารณสุข)	Ph.D.	Large Animal Clinical Sciences	Michigan State University, United States of America	2554
			M.Sc.	Veterinary Public Health	Freie Universitaet Berlin, Germany	2548
			สพ.บ.	สัตวแพทยศาสตร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2545
2.	นายสิทธิชน รัตนจันทร์	อาจารย์	ปร.ด.	ชีววิทยา	มหาวิทยาลัยมหิดล	2557
			สพ.บ.	สัตวแพทยศาสตร์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร	2549
3.	นางคณนา อาจสูงเนิน	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ (สาขาวิชาสัตวศาสตร์)	วท.ม.	เทคโนโลยีชีวภาพ	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2543
			สพ.บ.	สัตวแพทยศาสตร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2535
4.	นางสาวสุภาภรณ์ อุดมทรัพย์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ (สาขาวิชาเภสัชวิทยา)	วท.ม.	เภสัชวิทยาทางสัตวแพทยศาสตร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2554
			สพ.บ.	สัตวแพทยศาสตร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2548
5.	นางสาวอรวรรณ วนะชีวิน	อาจารย์	วท.ด.	ชีวเคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2558
			วท.บ.	สัตววิทยา	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2549

## 10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

## 11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

### 11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ เช่น แผนพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566 – 2570) เป็นแผนที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่ทั่วโลก รวมถึงประเทศไทยต้องเผชิญกับข้อจำกัดหลากหลายประการที่เป็นผลสืบเนื่องจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโควิด-19 ซึ่งไม่เพียงแต่ก่อให้เกิดการเจ็บป่วยและเสียชีวิตของประชากร แต่ยังส่งผลให้เกิดเงื่อนไขทางเศรษฐกิจและการดำเนินชีวิตของประชาชนทุกกลุ่ม ทิศทางของแผนพัฒนาเป็นไปเพื่อให้ “ประเทศไทยมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศพัฒนา ด้วยการพัฒนาตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” ตามเจตนารมณ์ของยุทธศาสตร์ชาติ ได้อาศัยหลักการและแนวคิด 4 ประการ ดังนี้ 1) หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โดยสืบสาน รักษา ต่อยอด การพัฒนาตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง 2) การสร้างความสามารถในการ “ล้มแล้ว ลุกไว” 3) เป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนของสหประชาชาติ โดยกำหนดทิศทางการพัฒนาที่อยู่บนพื้นฐานของแนวคิด “ไม่ทิ้งใครไว้ข้างหลัง” มุ่งเสริมสร้างคุณภาพชีวิตที่ดีให้กับประชาชนทุกกลุ่ม ในเรื่องของการดำรงชีวิตขั้นพื้นฐานที่เพียงพอและการมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม 4) การพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน เศรษฐกิจสีเขียว โดยประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีสมัยใหม่ และความคิดสร้างสรรค์ เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ ในขณะเดียวกันมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายก็ได้มีนโยบายให้ทุกหลักสูตรต้องเป็นไปตามแนวทางของ Outcome-based Education (OBE) ซึ่งเป็นการจัดการศึกษาที่มุ่งเน้นเป้าหมายหรือผลลัพธ์โดยมีผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและอาจารย์เป็นผู้จัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้บรรลุผลลัพธ์ และต้องการหลักสูตรที่เป็นหลักสูตรเชิงพื้นที่ ที่สามารถพัฒนานวัตกรรมสู่การพัฒนานวัตกรรมด้านการบริหารจัดการทั้งระบบ โดยคำนึงถึงข้อปฏิบัติตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565 เพื่อให้หลักสูตรการพยาบาลสัตว์สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน ที่ต้องการผู้ปฏิบัติงานที่มีความรู้พื้นฐานทางด้านวิชาการ มีทักษะทางวิชาการ มีพื้นฐานในการปฏิบัติงาน และสามารถนำไปใช้ในสถานประกอบการได้ การปรับปรุงหลักสูตรการพยาบาลสัตว์ จึงต้องมีความสอดคล้องกับนโยบายของมหาวิทยาลัยและแผนพัฒนาเศรษฐกิจ ดังกล่าวข้างต้น นอกจากนี้ จากรายงานของกระทรวงแรงงาน พ.ศ. 2565 พบว่า คุณสมบัติของแรงงานที่สถานประกอบการต้องการมากที่สุด 3 ลำดับแรก คือ 1) ความสามารถเฉพาะวิชาชีพ 2) ความขยันหมั่นเพียร และ 3) การมีประสบการณ์ ดังนั้นนอกจากการปรับปรุงหลักสูตรให้เป็นไปตามแนวทางของ OBE และตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาทั้ง 4 ด้าน คือ ความรู้ ทักษะ จริยธรรม และลักษณะบุคคล แล้วหลักสูตรปรับปรุงนี้ จึงเป็นไปตามความต้องการของผู้ประกอบวิชาชีพ เพิ่มการส่งเสริมประสบการณ์ให้ผู้เรียนจนเกิดความชำนาญก่อนออกไปปฏิบัติงานจริง และคุณธรรมที่ควรปลูกฝังเพิ่มเติมให้แก่บัณฑิตอีก 1 ประการ คือ “ความขยันหมั่นเพียร”

## 11.2 สถานการณ์ หรือ การพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

นับตั้งแต่กระบวนการโลกาภิวัตน์ ที่ได้แพร่ขยายแนวคิดเศรษฐกิจทุนนิยม และแนวคิดด้านการเมือง การปกครองแบบเสรีนิยมประชาธิปไตย จากประเทศตะวันตกไปยังประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก นับจากสมัยการแสวงหาอาณานิคมของประเทศมหาอำนาจทางตะวันตก และเพิ่มทวีคูณขึ้นในสมัยหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 ที่นำกลไกตลาดแบบเสรีเข้าสู่ประเทศต่าง ๆ จนถึงยุคปัจจุบันที่ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศ ระบบการติดต่อสื่อสารมีความเจริญอย่างยิ่ง เสมือนทั้งโลกเป็นหนึ่งเดียว (Globalization) กล่าวคือกระบวนการโลกาภิวัตน์เป็นกระบวนการที่ทำให้ชุมชนโลกเป็นแบบเดียวกัน มีการเชื่อมโยงระบบและสิ่งต่าง ๆ เข้าเป็นเครือข่ายเดียวกัน โดยผ่านกระบวนการสร้างสรรค์ทางสังคมที่มีการกำหนดรูปแบบและการเชื่อมโยงในด้านเศรษฐกิจ การเมือง และวัฒนธรรม สิ่งเหล่านี้ได้เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสิ่งต่าง ๆ ในชุมชน ทั้งวิถีคิด ความรู้ การจัดการ และระบบความสัมพันธ์ อีกทั้งส่งผลต่อระบบสังคมและวัฒนธรรมของชุมชน ทำให้ความสัมพันธ์ของภาครัฐที่ร่วมมือกับกลุ่มธุรกิจเอกชนมีอิทธิพลต่อการกำหนดแนวทางการพัฒนาประเทศทั้งทางด้านเศรษฐกิจ การเมือง และวัฒนธรรม อย่างหลีกเลี่ยงมิได้ นอกจากนั้น ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ทำให้ประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกได้เปลี่ยนแปลงไปมาก ทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง การปกครอง และสิ่งแวดล้อม ซึ่งก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในชุมชนไม่ทางตรงก็ทางอ้อมด้วยเช่นกัน เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและวัฒนธรรม การปรับปรุงหลักสูตรจึงต้องคำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงทางด้านสังคมและวัฒนธรรมที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและต่อเนื่องนั้นด้วย รวมถึงต้องคำนึงถึงองค์กรที่ทำหน้าที่กำกับดูแล อันได้แก่ กรอบการจัดการเรียนการสอนตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา มาตรฐานคุณวุฒิของสาขาวิชา และสภาวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตร (ถ้ามี) การปรับปรุงหลักสูตรการพยาบาลสัตว์ จึงตั้งอยู่บนพื้นฐานของการพัฒนาคนตามยุคแห่งการพัฒนาสังคม การเปลี่ยนแปลงทางวัฒนธรรม และความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยี ดังนั้น นอกจากความรู้ทางด้านการพยาบาลสัตว์แล้ว หลักสูตรยังต้องมีการเสริมสร้างจิตสำนึกและความรับผิดชอบต่อสังคม มุ่งเน้นการผลิตบัณฑิตที่มีคุณธรรม จริยธรรม เพื่อพัฒนาสังคม และรักษาขนบธรรมเนียมวัฒนธรรมในท้องถิ่นให้ยั่งยืนสืบเนื่องต่อไป

## 11.3 ความคิดเห็นของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholders)

จากการสำรวจความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่อหลักสูตรการพยาบาลสัตว์ ซึ่งประกอบไปด้วย

- 1) ผู้ประกอบการคลินิกรักษาสัตว์ โรงพยาบาลสัตว์ และนายสัตวแพทย์ที่ทำงานในส่วนงานต่าง ๆ และ กรมปศุสัตว์ ตลอดไปถึง
- 2) นักศึกษา ทั้งที่ศึกษาอยู่ในปัจจุบัน
- 3) ศิษย์เก่า และ
- 4) นักศึกษาในอนาคต (นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย) พบว่าความคาดหวังด้านความรู้ที่มีต่อบัณฑิตการพยาบาลสัตว์
- 5 ลำดับแรก คือ 1) ควรมีความรู้พื้นฐานด้านการเลี้ยงสัตว์และการดูแลสุขภาพสัตว์เลี้ยงทั่วไป 2) ความรู้ด้านหลักการทางการพยาบาลสัตว์อย่างถูกต้อง 3) ความรู้ในการปฐมพยาบาลสัตว์เบื้องต้น 4) สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางการพยาบาลสัตว์ในการทำงานจริงได้อย่างเหมาะสม และ 5) ความรู้ในการเตรียมอุปกรณ์สำหรับงานด้านอายุรกรรมและศัลยกรรมสำหรับทักษะที่ผู้ประกอบการต้องการให้มีในหลักสูตรมากที่สุด คือ 1) ทักษะการดูแลช่วยเหลือสัตว์ป่วย และ 2) ทักษะการควบคุมสุนัขและแมวเพื่อตรวจโรคหรือกระทำหัตถการต่าง ๆ ส่วนคุณธรรมและจริยธรรมของบัณฑิตที่

ผู้ประกอบการต้องการให้เกิดขึ้นกับบัณฑิต ได้แก่ 1) การมีคุณธรรม จริยธรรม 2) สามารถประพุดิตนได้อย่างเหมาะสมตามจรรยาบรรณวิชาชีพ 3) การตรงต่อเวลา ชยัน และ อดทน

ในส่วนความต้องการของนักศึกษาปัจจุบัน พบว่า บัณฑิตที่จบจากหลักสูตรนี้ ต้องมีความรู้แบบองค์รวมที่ครบถ้วนและครอบคลุมตามหลักสูตร รวมถึงสามารถนำความรู้นั้นไปใช้ในชีวิตประจำวันและการทำงานในอนาคตได้เป็นอย่างดี ความรู้ที่พยาบาลสัตว์พึงมี ได้แก่

1. ความรู้ด้านพันธุกรรมสัตว์ ทั้งปกติและผิดปกติ รวมถึงการจับบังคับสัตว์ชนิดต่าง ๆ
2. กายวิภาคและสรีรวิทยาของสัตว์เลี้ยง
3. อาหารและโภชนาการของสัตว์ทั้งปกติและสัตว์ป่วย
4. โรคที่สำคัญในสัตว์เลี้ยง
5. ยาและการจัดการยาสำหรับสัตว์ป่วย
6. แผล การผ่าตัด การเย็บ การทายของแผล และการดูแลแผลในสัตว์
7. อุปกรณ์การผ่าตัด การใช้เครื่องมือผ่าตัด และการจัดเตรียมเครื่องมือผ่าตัด
8. หัตถการต่าง ๆ ได้แก่ การเจาะเลือด การตรวจเลือด การฉีควัคซีน การฉีดยา การวางยาสลบ
9. การตรวจร่างกาย การวินิจฉัย การใช้เครื่องมือเพื่อการตรวจวินิจฉัยโรคสัตว์
10. การพยาบาลสัตว์ป่วยสัตว์ชนิดต่าง ๆ
11. การปฐมพยาบาล การดูแลสัตว์เบื้องต้น การป้องกัน และการเฝ้าระวังโรคในประชากรสัตว์
12. โรคสัตว์ติดสุคน และหลักระบาดวิทยาทางการพยาบาลสัตว์
13. การรับมือกับสถานการณ์วิกฤติ หรือภาวะฉุกเฉินในสัตว์เลี้ยง
14. กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการพยาบาลสัตว์
15. เห็นควรเพิ่มรายวิชา “โรคสัตว์น้ำ” ให้เปิดสอนในหลักสูตรด้วย

**ด้านทักษะที่พยาบาลสัตว์พึงมี ได้แก่**

1. ทักษะการจับบังคับสัตว์ชนิดต่าง ๆ เพื่อการให้อาหารหรืออาหาร เพื่อการตรวจร่างกาย การตรวจวินิจฉัยทางรังสีวิทยาหรือการทำอัลตราซาวด์
2. ทักษะการตรวจร่างกาย การปฐมพยาบาล การตรวจวิเคราะห์ปัญหาสุขภาพสัตว์
3. ทักษะการกู้ฟื้นคืนชีพ และการรับมือกับภาวะวิกฤติหรือภาวะฉุกเฉินในสัตว์เลี้ยง
4. ทักษะการใช้เครื่องมือทางการสัตวแพทย์ เช่น การใช้เครื่องเอกซเรย์เพื่อการรังสีวินิจฉัย และ การใช้เครื่องมือตรวจภายในร่างกายสัตว์ด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง หรือ Ultrasound
5. การใช้เครื่องมือตรวจทางโลหิตวิทยาและการหาค่าเคมีในเลือด
6. การทำหัตถการเบื้องต้น ได้แก่ การฉีดยา การเจาะเลือด การเจาะของเหลวที่คั่งตามช่องว่างต่าง ๆ ในร่างกายสัตว์ป่วย การสวนท่อน้ำไขสันหลัง และการเก็บตัวอย่างส่งตรวจ เพื่อการชันสูตรโรคสัตว์
7. การให้สารน้ำ การให้เลือด หรือของเหลวผ่านทางหลอดโลหิตดำ ภายใต้การกำกับดูแลของนายสัตวแพทย์
- 8) การพยาบาลสัตว์ป่วย ทั้งทางด้านอายุกรรม และศัลยกรรม

9. การพยาบาลสัตว์ป่วยทางด้านสูติกรรมและการสืบพันธุ์
10. การเอาตัวรอดในสังคม การสื่อสาร การใช้ภาษาไทย อังกฤษ และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

#### ด้านคุณธรรม จริยธรรม ที่บัณฑิตพึงมี ได้แก่

1. ความรักสัตว์ การมีเมตตา การคำนึงถึงสวัสดิภาพสัตว์ และการเอาใจเขามาใส่ใจเรา
2. การตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบในหน้าที่
3. การเสาะแสวงหาความรู้ และการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต
4. ความสามัคคี การมีน้ำใจ และการทำงานร่วมกันเป็นทีม
5. การมีระเบียบวินัย และการให้ความเคารพอาจารย์ รุ่นพี่ รุ่นน้อง และเพื่อนร่วมงาน
6. การมีจิตใจบริการ และการรักษามาตรฐานการบริการ
7. ความเป็นผู้นำ และการเป็นผู้ตามที่ดี
8. ความขยัน ประหยัด ซื่อสัตย์ และอดทน

ในส่วนความต้องการของศิษย์เก่าพบว่า จากการจัดการเรียนการสอนที่ผ่านมา เรื่องที่หลักสูตรควรปรับปรุง ได้แก่

1. ในหลาย ๆ รายวิชา ผู้สอนใช้เวลาไปกับการสอนเนื้อหามากเกินไป
2. ควรมีโอกาสกิจกรรมนอกห้องเรียนให้มากขึ้น เช่น การไปดูสถานที่อื่น ๆ เพื่อหาประสบการณ์จริง
3. ควรนำนักเรียนไปดูฟาร์มสัตว์ เพื่อศึกษางานจริง การเลี้ยงดู การรักษา นอกเหนือจากการทำงานใน

โรงพยาบาลสัตว์ของมหาวิทยาลัย

#### คุณลักษณะบัณฑิตที่ควรเสริมหรือปรับปรุง ได้แก่

1. ควรให้ความเคารพครู-อาจารย์ เจ้าหน้าที่ ให้มากกว่าที่เป็นอยู่
2. ควรมีการพบปะสังสรรค์หรือทำกิจกรรมร่วมกันให้มากกว่าเดิม เพื่อสร้างความสัมพันธ์ที่ดีของพี่น้อง
3. ควรเพิ่มความตั้งใจ และมีความรับผิดชอบต่อตนเองในการลงปฏิบัติงานให้มากขึ้น
4. ควรเน้นการปฏิบัติงานและการเพิ่มพูนประสบการณ์แก่ผู้เรียน ทั้งในและนอกสถานที่ เพื่อให้ นักศึกษานำความรู้ การปฏิบัติการ และประสบการณ์ ไปใช้ประยุกต์ในการปฏิบัติงานจริงในสถานพยาบาลสัตว์ได้อย่างถูกต้อง คล่องแคล่ว และมีความมั่นใจในการทำงานที่บางครั้งอาจมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นได้
5. ผู้ช่วยต้องสามารถรับคำสั่งของสัตวแพทย์ได้เข้าใจ และสามารถทำงานตามคำสั่งได้อย่างครบถ้วน

ในส่วนความต้องการของนักศึกษาในอนาคต หรือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในเขตจังหวัด เชียงรายและใกล้เคียง พบว่าความต้องการพัฒนาตนเอง ความคาดหวัง ความรู้ และทักษะ ที่ควรได้รับการส่งเสริม หากได้เข้าศึกษาในหลักสูตรการพยาบาลสัตว์ ได้แก่

1. การเข้าใจในธรรมชาติและพฤติกรรมของสัตว์
2. การเลี้ยงสัตว์และการเข้าใจภาษาและท่าทางของสัตว์
3. การเข้าใกล้สัตว์ได้โดยง่าย

4. การดูแลสัตว์ทั่วไปและสัตว์ป่วย
5. การรู้จักโรคของสัตว์เบื้องต้น
6. การปฐมพยาบาลสัตว์เบื้องต้น
7. การรักษาสัตว์ขั้นพื้นฐานอย่างถูกวิธี
8. การใช้สมุนไพรทางเลือกเพื่อรักษาสัตว์
9. การช่วยเหลือสัตว์ในพื้นที่ห่างไกล
10. การให้คำปรึกษาปัญหาสัตว์เลี้ยงแก่ประชาชน
11. การมีความรักและการใส่ใจต่อสัตว์
12. การป้องกันโรคในสัตว์เลี้ยง เช่น การฉีดวัคซีนให้สุนัขทุกตัว
13. การพัฒนาระบบการศึกษาเรื่องสัตว์
14. การเรียนที่เน้นภาคปฏิบัติและรักษาสัตว์ได้จริง
15. การเรียนที่เน้นปฏิบัติและตรงไปตรงมา
16. การเป็นผู้ช่วยสัตวแพทย์ที่สามารถต่อยอดความรู้ได้

สำหรับอาชีพที่สามารถทำได้ ภายหลังจากสำเร็จการศึกษา ได้แก่

1. การเป็นผู้ช่วยสัตวแพทย์ ในสถานพยาบาลสัตว์ต่าง ๆ
2. การเปิดฟาร์มสุนัขและแมว
3. เปิดคลินิกรักษาสัตว์ โดยการจ้างสัตวแพทย์
4. อยากรับเป็นสัตวแพทย์ แต่ถ้าสอบไม่ได้ ก็สามารถเป็นพยาบาลสัตว์ได้
5. เปิดร้านขายยาและอุปกรณ์สำหรับสัตว์

ในส่วน คุณสมบัติที่นักศึกษาการพยาบาลสัตว์ควรมี คือ ความสามารถในการเพิ่มพูนความรู้ของตนเอง โดยการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ไม่ว่าจะตอนเป็นนักศึกษา หรือถึงแม้จะเรียนจบไปแล้วก็ตาม

#### 11.4 ปรัชญาการศึกษา วิสัยทัศน์ พันธกิจ ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

##### 1) ปรัชญาการศึกษา

จัดการศึกษาให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้การศึกษาที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้สู่การเป็นนวัตกรรมมืออาชีพ สร้างสรรค์คุณค่าสู่ท้องถิ่น

##### 2) วิสัยทัศน์

เป็นสถาบันแห่งการบูรณาการองค์ความรู้ สร้างนวัตกรรม ถ่ายทอดเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

##### 3) พันธกิจ

1. ผลิตบัณฑิตเป็นนวัตกรรมมืออาชีพ เพื่อสร้างการเปลี่ยนแปลงและตอบสนองต่อการพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

2. ผลงานวิจัยและงานสร้างสรรค์ สามารถต่อยอดในเชิงพาณิชย์ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในท้องถิ่น ประเทศ และภูมิภาคอาเซียน
3. ให้บริการวิชาการแก่สังคม เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนในท้องถิ่นและประเทศสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน
4. สืบสานและส่งเสริมศิลปวัฒนธรรมอันดีงามของท้องถิ่น และของชาติ
5. พัฒนามหาวิทยาลัยให้เป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ที่มีความสุข มีคุณภาพ และมีธรรมาภิบาล

### 11.5 วิสัยทัศน์ พันธกิจ ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

#### 1) วิสัยทัศน์

องค์กรแห่งการเรียนรู้ บูรณาการความร่วมมือ สรรสร้างนวัตกรรมคุณภาพ ขับเคลื่อนพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

#### 2) พันธกิจ

1. ผลิตบัณฑิตเป็นนวัตกรมืออาชีพ เพื่อสร้างการเปลี่ยนแปลงและตอบสนองต่อการพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน
2. ผลงานวิจัยและงานสร้างสรรค์ สามารถต่อยอดในเชิงพาณิชย์ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในท้องถิ่น ประเทศ และภูมิภาคอาเซียน
3. ให้บริการวิชาการแก่สังคม เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนในท้องถิ่นและประเทศสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน
4. สืบสาน และส่งเสริมศิลปวัฒนธรรมอันดีงามของท้องถิ่น และของชาติ
5. พัฒนาคณะให้เป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ที่มีความสุข มีคุณภาพ และมีธรรมาภิบาล

#### อัตลักษณ์

ทักษะดี วิชาชีพเด่น เป็นนวัตกรคุณภาพ

### 11.6 วิสัยทัศน์ พันธกิจ ของหลักสูตรการพยาบาลสัตว์

#### 1) วิสัยทัศน์

เป็นหลักสูตรที่ผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ มีทักษะ และมีคุณธรรมจริยธรรม ในการเป็นผู้ช่วยผู้ประกอบวิชาชีพการสัตวแพทย์ ชั้น 1 แห่งแรกของภาคเหนือ ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง จัดการศึกษาแบบองค์รวมที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นสำคัญ ผ่านกระบวนการฝึกปฏิบัติงานจริงในโรงพยาบาลสัตว์ของมหาวิทยาลัย ที่มีเครื่องมือทางการสัตวแพทย์อันทันสมัย และส่งเสริมการฝึกประสบการณ์วิชาชีพในสถานพยาบาลสัตว์ที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ภายนอกมหาวิทยาลัย เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้ประกอบการในพื้นที่ รวมทั้งการมีทักษะชีวิต สามารถดำรงชีวิตในสังคมแห่งการเปลี่ยนแปลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีความสุข

## 2) พันธกิจ

1. ผลิตบัณฑิตการพยาบาลสัตว์ที่มีความพร้อม ทั้งทางด้านความรู้ที่ทันสมัยและสามารถใช้เครื่องมือทางการสัตวแพทย์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมด้วยความชำนาญ มีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณ ตลอดจนสามารถทำงานร่วมกับคณะทำงานในการรักษาพยาบาลสัตว์ได้เป็นอย่างดี
2. พัฒนาการศึกษาระดับปริญญาตรีและบัณฑิตศึกษา ด้านการพยาบาลสัตว์และการสัตวแพทย์ ผ่านการศึกษา วิจัย ทั้งภายในและภายนอกโรงพยาบาลสัตว์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการบูรณาการ เพื่อการแก้ไขปัญหา โดยใช้การเรียนรู้จากปัญหาที่พบในการทำงานจริง (Problem-based Learning) และส่งเสริมการศึกษาแบบการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life-long Education) เพื่อการพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

## 12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย

### 12.1 การปรับปรุงหลักสูตร

ได้ดำเนินการโดยคำนึงถึงผลกระทบในข้อ 11.1 และ 11.2 ซึ่งนำมาเป็นกรอบในการพัฒนาหลักสูตรให้มีลักษณะที่สอดคล้องกับผลกระทบดังกล่าว โดยมีลักษณะ ดังนี้

12.1.1 ต้องเป็นหลักสูตรที่ทันสมัย ตามการเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจ ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี การสื่อสาร และการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและวัฒนธรรม

12.1.2 ต้องเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565

12.1.3 ต้องผลิตบัณฑิต ตามคุณสมบัติของแรงงานที่สถานประกอบการต้องการ

### 12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย

หลักสูตรปรับปรุงนี้ มีความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัยในด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

12.2.1 จัดหลักสูตรตามนโยบายของมหาวิทยาลัย คือ พัฒนาตามแนวทางของ Outcome-based Education (OBE) ซึ่งเป็นการจัดการศึกษา ที่มุ่งเน้นเป้าหมายหรือผลลัพธ์ โดยผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและอาจารย์เป็นผู้จัดกระบวนการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้บรรลุผลลัพธ์ตามความคาดหวัง

12.2.2 เป็นหลักสูตรที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในพื้นที่อย่างแท้จริง

12.2.3 เป็นหลักสูตรที่มีการนำเอาวิสัยทัศน์และพันธกิจของมหาวิทยาลัยมาประยุกต์ใช้สำหรับปรับปรุงหลักสูตร กล่าวคือ มีการบูรณาการองค์ความรู้ สร้างนวัตกรรม และการถ่ายทอดเทคโนโลยี

## 13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของมหาวิทยาลัย

### 13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

กลุ่มวิชาและรายวิชาในโครงสร้างหลักสูตรที่สัมพันธ์กับหน่วยงานอื่น ๆ ของมหาวิทยาลัย มีดังต่อไปนี้

13.1.1 กลุ่มวิชาการศึกษาทั่วไป บัณฑิตตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด 4 รายวิชา (12 หน่วยกิต)

13.1.2 กลุ่มวิชาการศึกษาทั่วไป ที่เลือกตามความเหมาะสม 4 รายวิชา (12 หน่วยกิต)

13.1.3 กลุ่มวิชาแกนตามหลักสูตร วท.บ.ที่เป็นรายวิชาพื้นฐานที่สำคัญต่อการพยาบาลสัตว์  
(13 หน่วยกิต)

**13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่นักศึกษาจากคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่นสามารถมาเรียนได้**

13.2.1 รายวิชาทางการพยาบาลสัตว์ ที่เป็นพื้นฐาน หรือเกี่ยวข้องกับหลักสูตรอื่น

13.2.2 รายวิชาทางการพยาบาลสัตว์ ที่สามารถกำหนดให้เป็นวิชาเลือกเสรีได้

**13.3 การบริหารจัดการ**

ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี  
พ.ศ. 2565 และ ประกาศอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

## หมวดที่ 2

### ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

#### 1. ปรัชญา ความสำคัญ วัตถุประสงค์ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร

##### 1.1 ปรัชญา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลสัตว์ เป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้นผลิตบัณฑิตทางด้านวิชาการพยาบาลสัตว์ที่มีความรู้ความชำนาญด้านการดูแลสัตว์ การฟื้นฟูสัตว์ป่วย การประเมินสุขภาพสัตว์เบื้องต้น การดูแลโภชนาการของสัตว์เลี้ยง การตรวจวินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการ และการป้องกันและเฝ้าระวังโรคในสัตว์เลี้ยงอันส่งผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ โดยอยู่บนพื้นฐานของคุณธรรมและจริยธรรมการประกอบอาชีพ และตอบสนองต่อความต้องการของท้องถิ่น

##### 1.2 ความสำคัญ

เพื่อผลิตบุคลากรที่มีความรู้ คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น ในงานที่เกี่ยวข้องกับการบริหาร สัตว์ป่วย การจัดการสุขภาพสัตว์และป้องกันโรคตามหลักสุขศาสตร์ รวมถึงการส่งเสริมสวัสดิภาพของสัตว์เลี้ยง อีกทั้งเพื่อรองรับการเติบโตของสถานพยาบาลสัตว์ของชุมชน ท้องถิ่น และประเทศ ตามพลวัตทางเศรษฐกิจ

##### 1.3 วัตถุประสงค์ และ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร

###### 1.3.1 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร (Curriculum Aims)

เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

- 1) ปฏิบัติหน้าที่พยาบาลสัตว์ ที่มีความรู้ ความเข้าใจ ในกระบวนการพยาบาลสัตว์และการจัดการส่งเสริมสุขภาพสัตว์ที่มีผลกระทบต่อมนุษย์โดยรวม
- 2) ประยุกต์ความรู้และทักษะปฏิบัติงานเพื่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์และการเปลี่ยนแปลงของวิถีโลกและเทคโนโลยี
- 3) ทำงานและสื่อสารกับคณะทำงานเพื่อการรักษาสัตว์ในโรงพยาบาลสัตว์หรือ สถานพยาบาลสัตว์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
- 4) มีคุณธรรมและจริยธรรมในวิชาชีพ และเป็นผู้รับผิดชอบในหน้าที่พยาบาลสัตว์ในคณะทำงานเพื่อการรักษาสัตว์ในโรงพยาบาลสัตว์ หรือสถานพยาบาลสัตว์ของหน่วยงานต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องตามกฎหมาย

### 1.3.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง (Expected Learning Outcomes, ELOs)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (Program Learning Outcomes, PLOs)

PLO1 อธิบายหลักการทางการแพทย์พยาบาลสัตว์ได้อย่างถูกต้อง

PLO2 ประยุกต์ใช้ความรู้ทางการแพทย์พยาบาลสัตว์ในการทำงานจริงได้อย่างเหมาะสม

PLO3 ปฏิบัติงานด้านการพยาบาลและดูแลสัตว์ป่วยในสถานพยาบาลสัตว์ได้อย่างถูกต้อง

PLO4 ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทางการแพทย์ได้อย่างถูกต้อง

PLO5 สื่อสารข้อมูลการพยาบาลและดูแลสัตว์ป่วยได้อย่างถูกต้องและเข้าใจง่าย

PLO6 ปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างเหมาะสม

PLO7 เห็นคุณค่าของคุณธรรมและจริยธรรมการพยาบาลสัตว์

ลำดับ ที่	Bloom's Taxonomy															
	Cognitive Domain (Knowledge)						Affective Domain (Attitude)					Psychomotor Domain (Skills)				
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	A1	A2	A3	A4	A5	S1	S2	S3	S4	S5
หมวดวิชาเฉพาะด้านทางการแพทย์พยาบาลสัตว์																
PLO1		✓														
PLO2			✓													
PLO3														✓		
PLO4														✓		
PLO5														✓		
PLO6									✓							
PLO7									✓							

### 1.3.3 ความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์ของหลักสูตรและผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (Program Learning Outcomes, PLOs)

วัตถุประสงค์ของหลักสูตร	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (Program Learning Outcome; PLOs)						
	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
1. ผลิตบัณฑิตให้ปฏิบัติหน้าที่พยาบาลสัตว์ตลอดจนมีความรู้ ความเข้าใจในกระบวนการพยาบาลสัตว์ และการจัดการส่งเสริมสุขภาพสัตว์ที่มีผลกระทบต่อมนุษย์โดยรวม	✓	✓	✓	✓			

วัตถุประสงค์ของหลักสูตร	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (Program Learning Outcome; PLOs)						
	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
2. ผลิตบัณฑิตให้ประยุกต์ความรู้และทักษะปฏิบัติงาน เพื่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพ ได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์และการเปลี่ยนแปลงของวิถีโลกและเทคโนโลยี		✓	✓	✓			
3. ผลิตบัณฑิตให้ทำงานและสื่อสารกับคณะทำงานเพื่อการรักษาสัตว์ ในโรงพยาบาลสัตว์หรือสถานพยาบาลสัตว์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม					✓	✓	
4. ผลิตบัณฑิตที่มีคุณธรรมและจริยธรรมในวิชาชีพ และเป็นผู้รับผิดชอบในหน้าที่พยาบาลสัตว์ในคณะทำงานเพื่อการรักษาสัตว์ ในโรงพยาบาลสัตว์หรือสถานพยาบาลสัตว์ของหน่วยงานต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องตามกฎหมาย						✓	✓

### 1.3.4 ความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) และความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)	ความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย					
	วิสัยทัศน์/ พันธกิจของ มหาวิทยาลัย	วิสัยทัศน์/ พันธกิจ ของคณะ	ผู้ใช้ บัณฑิต/ สถาน ประกอบ การ	นักศึกษา ปัจจุบัน	ศิษย์เก่า	ผู้สนใจเข้า ศึกษา (นักเรียน)
1. อธิบายหลักการทางการแพทย์บาลสัตว์ได้อย่างถูกต้อง			✓	✓	✓	✓
2. ประยุกต์ใช้ความรู้ทางการแพทย์บาลสัตว์ในการทำงานจริงได้อย่างเหมาะสม	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3. ปฏิบัติงานด้านการพยาบาลและดูแลสัตว์ป่วยในสถานพยาบาลสัตว์ได้อย่างถูกต้อง			✓	✓	✓	✓
4. ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทางการแพทย์ได้อย่างถูกต้อง			✓	✓	✓	✓

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)	ความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย					
	วิสัยทัศน์/ พันธกิจของ มหาวิทยาลัย	วิสัยทัศน์ /พันธกิจ ของคณะ	ผู้ใช้ บัณฑิต/ สถาน ประกอบ การ	นักศึกษา ปัจจุบัน	ศิษย์เก่า	ผู้สนใจเข้า ศึกษา (นักเรียน)
5. สื่อสารข้อมูลการพยาบาลและดูแลสัตว์ป่วยได้ อย่างถูกต้อง และเข้าใจง่าย	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6. ปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างเหมาะสม	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7. เห็นคุณค่าของคุณธรรมและจริยธรรมการ พยาบาลสัตว์			✓	✓	✓	✓

### 1.3.5 ความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) และรายละเอียด ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานหลักสูตรอุดมศึกษา พ.ศ. 2565

ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 ของหลักสูตรการพยาบาลสัตว์ ได้แก่

#### 1. ด้านความรู้ (Knowledge)

- 1.1 มีความรู้เกี่ยวกับหลักการทางการพยาบาลสัตว์
- 1.2 มีความรู้เกี่ยวกับการดูแลสุขภาพสัตว์
- 1.3 มีความเข้าใจแผนงานทางด้านการพยาบาลสัตว์และการนำเอาความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการประกอบอาชีพทางด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพยาบาลสัตว์

#### 2. ด้านทักษะ (Skills)

- 2.1 มีทักษะในการในการปฏิบัติงานด้านการพยาบาลสัตว์ในสถานพยาบาลสัตว์ได้อย่างถูกต้อง
- 2.2 สามารถใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทางการสัตวแพทย์ได้อย่างถูกต้อง
- 2.3 สามารถสื่อสารข้อมูลทางการพยาบาลสัตว์ได้อย่างถูกต้อง

#### 3. ด้านจริยธรรม (Ethics)

- 3.1 มีความซื่อสัตย์สุจริต และประพฤติตนให้เป็นแบบอย่างที่ดีในสังคม
- 3.2 มีความรับผิดชอบ ความขยันหมั่นเพียร ความมีระเบียบวินัยทั้งต่อตนเองและผู้อื่น
- 3.3 รู้จักช่วยเหลือผู้อื่น เคารพผู้อื่น มีความเอื้ออาทรต่อผู้อื่นและสังคม
- 3.4 มีจรรยาบรรณในวิชาชีพ

#### 4. ด้านลักษณะบุคคล (Character)

- 4.1 มีมนุษยสัมพันธ์ในการทำงาน มีความสามารถในการเป็นทั้งผู้นำและผู้ตามที่ดีได้
- 4.2 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
- 4.3 มีความรับผิดชอบและมีความอดทนในการทำงาน สามารถทำงานหนักหรืองานที่ต้องใช้ความพยายามสูง
- 4.4 มีความเชื่อมั่นในตนเอง สามารถปรับตัวในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของหลักสูตร (PLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565													
	1. ด้านความรู้			2. ด้านทักษะ			3. ด้านจริยธรรม				4. ด้านลักษณะ บุคคล			
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4
PLO1	✓	✓	✓											
PLO2	✓	✓	✓											
PLO3				✓	✓	✓					✓	✓	✓	✓
PLO4				✓	✓	✓							✓	✓
PLO5				✓	✓	✓					✓	✓	✓	✓
PLO6							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PLO7							✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓

### 1.3.6 ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังรายชั้นปี (Year Learning Outcomes, YLOs)

ชั้นปีที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังรายชั้นปี (Year Learning Outcomes, YLOs)
1	<p>การมีความรู้พื้นฐานและทักษะทางการพยาบาลสัตว์เบื้องต้น รวมถึงการมีเจตคติที่ดี</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- อธิบายหลักการและทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพยาบาลสัตว์เลี้ยงเบื้องต้น</li> <li>- อธิบายกระบวนการรักษาพยาบาลสัตว์เลี้ยง ในโรงพยาบาลสัตว์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงราย</li> <li>- เห็นคุณค่าของคุณธรรมจริยธรรมการรักษาสัตว์เลี้ยง และวิชาชีพการพยาบาลสัตว์</li> </ul>
2	<p>การมีองค์ความรู้ ทั้งในระดับพื้นฐานและข้อมูลเฉพาะทางทฤษฎี ในการพยาบาลสัตว์</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- อธิบายกระบวนการพยาบาลสัตว์เลี้ยง ทั้งทางด้านอายุรกรรม/ศัลยกรรม</li> <li>- อธิบายหลักการจัดการส่งเสริมสุขภาพสัตว์เลี้ยง เพื่อการรักษาพยาบาล ในโรงพยาบาลสัตว์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงราย</li> <li>- เห็นคุณค่าของคุณธรรมจริยธรรมการรักษาสัตว์เลี้ยง และวิชาชีพการพยาบาลสัตว์</li> </ul>
3	<p>การทำงานร่วมกับองค์กรด้านการดูแลสัตว์เลี้ยง และระบบการบริหารจัดการ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- อภิปรายหลักการและทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพยาบาลสัตว์เลี้ยงในเชิงลึก</li> <li>- ประยุกต์ใช้หลักการและทฤษฎีทางการพยาบาลสัตว์ เพื่อการลงฝึกปฏิบัติงานทางการพยาบาลสัตว์ ในโรงพยาบาลสัตว์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงราย</li> <li>- อธิบายระบบการบริหารจัดการ ในสถานพยาบาลสัตว์เลี้ยง</li> </ul>
4	<p>การมีทักษะในการปฏิบัติหน้าที่เป็นผู้ช่วยสัตวแพทย์</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ประยุกต์หลักการและทฤษฎีทางการพยาบาลสัตว์ เพื่อการลงฝึกปฏิบัติงานจริง ในสถานพยาบาลสัตว์ภายนอกมหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงราย</li> <li>- ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทางการสัตวแพทย์ได้อย่างถูกต้อง</li> <li>- แสดงวิธีการในการจับบังคับสัตว์และอำนวยความสะดวกให้แก่สัตวแพทย์</li> <li>- ปฏิบัติงานอย่างถูกต้องตามหลักการพยาบาลสัตว์ในสถานการณ์จริง</li> <li>- สามารถสื่อสารข้อมูลทางการพยาบาลสัตว์ และปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างเหมาะสม</li> </ul>

## 2. แผนพัฒนาปรับปรุง

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลสัตว์ได้กำหนดแผนในการดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรตามกรอบเวลาอายุหลักสูตร (5 ปี) ดังต่อไปนี้

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1. แผนการส่งเสริมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	1.1 อบรมคณาจารย์ให้มีความรู้ทางด้านเทคนิคการสอนที่หลากหลาย 1.2 ปรับปรุงสถานที่ที่เอื้อต่อบรรยากาศการเรียนรู้ และจัดเวลาให้นักศึกษาจะได้มีโอกาสพบปะคณาจารย์ได้มากขึ้น 1.3 จัดกิจกรรมต่าง ๆ ที่นอกเหนือการเรียนเพื่อส่งเสริมความสามารถด้านอื่น ๆ ของนักศึกษา 1.4 ส่งเสริมการประเมินผลที่เน้นพัฒนาการของผู้เรียน โดยมีการประเมินผลทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ	1.1 ผลการประเมินประสิทธิภาพการสอนจากผู้เรียนในรายวิชานั้น ๆ 1.2 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสถานที่และการได้รับความเอาใจใส่จากคณาจารย์ 1.3 จำนวนกิจกรรมที่จัดให้ตลอดการศึกษา 1.4 จำนวนรายวิชาที่ใช้การประเมินผลทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ
2. ส่งเสริมการรู้อจจริง ปฏิบัติจริง	2.1 ปรับปรุงห้องปฏิบัติการให้นักศึกษาได้ปฏิบัติมากขึ้น 2.2 เพิ่มแบบฝึกปฏิบัติการในทุกรายวิชา 2.3 ส่งเสริมให้มีการฝึกปฏิบัติงานในโรงพยาบาลสัตว์ของมหาวิทยาลัย 2.4 ส่งเสริมให้มีการฝึกปฏิบัติงานจากหน่วยงานภายนอก เช่นหน่วยงานของกรมปศุสัตว์ โรงพยาบาลสัตว์หรือ คลินิกรักษาสัตว์ของเอกชน	2.1 จำนวนครั้งที่นักศึกษาใช้ห้องปฏิบัติการ/หนึ่งรายวิชา 2.2 จำนวนรายวิชาที่มีแบบฝึกปฏิบัติการ 2.3 ผลการประเมินจากผู้ดูแลการปฏิบัติงานของผู้เรียน 2.4 ผลการประเมินจากผู้ดูแลการปฏิบัติงานของผู้เรียน

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
3. ส่งเสริมความรู้ความสามารถในการค้นคว้าจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ	3.1 จัดอุปกรณ์อำนวยความสะดวกแก่นักศึกษา เช่น ห้องสมุดประจำคณะ 3.2 จัดห้องบริการอินเทอร์เน็ต หรือ จัดมุมบริการทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์แก่นักศึกษา	3.1 ความพอใจของผู้เรียนต่อการจัดอุปกรณ์อำนวยความสะดวก 3.2 ความพอใจของผู้เรียนต่อการใช้บริการมุมสื่ออิเล็กทรอนิกส์
4. ส่งเสริมให้มีการนำความรู้ที่ได้รับจากการเรียนไปใช้จริงในสถานการณ์จริง	4.1 จัดให้มีการเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพภายในมหาวิทยาลัยร่วมกับโรงพยาบาลสัตว์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย 4.2 จัดให้มีการออกหน่วยปฏิบัติงานบริการนอกสถานที่ร่วมกับโรงพยาบาลสัตว์ หรือหน่วยงานภายในที่เกี่ยวข้อง 4.3 จัดให้มีการฝึกงานกับหน่วยงานภายนอกของมหาวิทยาลัย ได้แก่ หน่วยงานของรัฐ เช่น กรมปศุสัตว์ หรือหน่วยงานเอกชนอื่น เช่น ฟาร์มคลินิก โรงพยาบาลสัตว์ สวนสัตว์ ในสายงานที่นักศึกษามีความสนใจ	4.1 ผลการประเมินจากผู้ดูแลการปฏิบัติงานของผู้เรียน 4.2 ความพึงพอใจของผู้รับบริการ 4.3 ผลการประเมินจากผู้ดูแลการปฏิบัติงานของผู้เรียน
5. ส่งเสริมความเป็นผู้มีคุณธรรม จริยธรรม และการดำเนินชีวิตที่ถูกต้อง ดีงาม	5.1 แทรกคุณธรรม จริยธรรมในเนื้อหาการเรียนการสอน 5.2 จัดกิจกรรมอบรมคุณธรรม หรือกิจกรรมส่งเสริมจริยธรรม	5.1 จำนวนวิชาที่ได้รับการเสริมสร้างคุณธรรม จริยธรรม ในการเรียนการสอน 5.2 จำนวนที่จัดกิจกรรมการอบรมด้านคุณธรรม และจริยธรรมในแต่ละปีการศึกษา

หมายเหตุ : แผนพัฒนาหรือแผนการเปลี่ยนแปลงทุกข้อ คาดว่าจะดำเนินการแล้วเสร็จ ภายใน 5 ปี

### หมวดที่ 3

#### ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

##### 1. ระบบการจัดการศึกษา

###### 1.1 ระบบทวิภาค

โดย 1 ปีการศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ ส่วนภาคฤดูร้อนอาจจัดได้ตามความจำเป็นของแต่ละหลักสูตร โดยข้อกำหนดในรายละเอียดต่าง ๆ ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565

###### 1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน (ถ้ามี)

ไม่มี

###### 1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565

##### 2. การดำเนินการหลักสูตร

###### 2.1 วัน – เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วัน – เวลาราชการปกติ

นอกวัน – เวลาราชการ (ระบุ)

ภาคเรียนที่ 1                      เดือน มิถุนายน – ตุลาคม

ภาคเรียนที่ 2                      เดือน ตุลาคม – กุมภาพันธ์

###### 2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

ผู้ที่เข้ามาศึกษาในหลักสูตร ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

2.2.1 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า หรือ

2.2.2 สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หรือเทียบเท่า หรือระดับอนุปริญญา หรือเทียบเท่าในสาขาวิชาที่ตรงหรือสัมพันธ์กับการพยาบาลสัตว์

2.2.3 คุณสมบัติอื่นตามประกาศของมหาวิทยาลัย

###### 2.3 การคัดเลือกผู้เข้าศึกษา

คุณสมบัติทั่วไปของผู้สมัครเข้าเรียน มีดังนี้

1. สำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย หรือเทียบเท่า หรือสำเร็จการศึกษาระดับอนุปริญญา หรือ ปวส. หรือเทียบเท่าในสาขาวิชาที่ตรงหรือสัมพันธ์กับการพยาบาลสัตว์

2. รับทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติ ที่สามารถสื่อสารภาษาไทย ทั้ง ฟัง พูด อ่าน และเขียน ได้เป็นอย่างดี

3. อื่น ๆ ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย เรื่องการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565

## 2.4 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

1. นักศึกษามีทักษะพื้นฐานความรู้ความสามารถที่จำเป็นต่อการเรียนที่แตกต่างกัน และอยู่ในระดับที่ไม่เท่ากัน ได้แก่ ทักษะพื้นฐานการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ และทักษะพื้นฐานการใช้ภาษาอังกฤษ

2. นักศึกษาแรกเข้ามีพื้นฐานการเรียนด้านวิทยาศาสตร์ไม่อยู่ในระดับที่สามารถเรียนระดับอุดมศึกษาได้ทันที ต้องมีการปรับพื้นฐาน

3. นักศึกษามีปัญหาเรื่องการปรับตัวเข้าสู่สังคมใหม่และการปรับตัวด้านการเรียนจากระดับมัธยมศึกษาสู่ระดับอุดมศึกษา

## 2.5 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.4

1. จัดให้มีการทดสอบวัดระดับความรู้พื้นฐานสำหรับนักศึกษาแรกเข้า ได้แก่ การทดสอบมาตรฐานภาษาไทยแรกเข้า การทดสอบมาตรฐานภาษาอังกฤษแรกเข้า และการทดสอบมาตรฐานเทคโนโลยีสารสนเทศแรกเข้า โดยหากไม่ผ่านเกณฑ์การทดสอบจะต้องเข้ารับการอบรมตามข้อกำหนดของมหาวิทยาลัย

2. จัดให้มีการอบรมปรับพื้นฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์ให้กับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ของคณะ ได้แก่ ปรับพื้นฐานวิชาความรู้ ด้านเคมี ชีววิทยา และคณิตศาสตร์

3. จัดให้มีอาจารย์ที่ปรึกษาประจำหมู่เรียนเพื่อให้คำปรึกษาแนะนำทั้งในด้านวิชาการและการปรับตัว

## 2.6 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ชั้นปีที่	ปีการศึกษา				
	2567	2568	2569	2570	2571
1	50	50	50	50	50
2	-	50	50	50	50
3	-	-	50	50	50
4	-	-	-	50	50
รวม	50	100	150	200	200
จำนวนที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	50	50

## 2.7 งบประมาณตามแผน

### 2.7.1 งบประมาณรายรับจากเงินค่าลงทะเบียนของนักศึกษา (หน่วย : บาท)

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2567	2568	2569	2570	2571
ค่าธรรมเนียมการศึกษา	750,000	1,500,000	2,250,000	3,000,000	3,000,000
<b>รวมรายรับ</b>	<b>750,000</b>	<b>1,500,000</b>	<b>2,250,000</b>	<b>3,000,000</b>	<b>3,000,000</b>

\* ค่าธรรมเนียมการศึกษา 18,750 บาท/คน/ปี (ไม่รวมค่าธรรมเนียมอื่น ๆ)

### 2.7.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย : บาท)

รายละเอียดรายจ่าย	ร้อยละ	ปีงบประมาณ				
		2567	2568	2569	2570	2571
1. ค่าตอบแทนการสอน	60	360,000	720,000	1,080,000	1,440,000	1,440,000
2. ค่าใช้สอยวัสดุ	20	120,000	240,000	360,000	480,000	480,000
3. ค่าสาธารณูปโภค	10	60,000	120,000	180,000	240,000	240,000
4. รายจ่ายอื่นๆ	10	60,000	120,000	180,000	240,000	240,000
<b>รวมรายจ่ายทั้งสิ้น</b>	<b>100</b>	<b>600,000</b>	<b>1,200,000</b>	<b>1,800,000</b>	<b>2,400,000</b>	<b>2,400,000</b>

\* งบประมาณค่าใช้จ่ายในการผลิตบัณฑิตตลอดหลักสูตร 60,000 บาท/คน/ตลอดหลักสูตร (4) ปี

## 2.8 ระบบการศึกษา

2.8.1 แบบชั้นเรียน และเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ว่าด้วยการศึกษา ระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565

2.8.2 จัดการศึกษาตามประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐาน หลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565

## 2.9 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนเข้ามหาวิทยาลัย

ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ว่าด้วยการศึกษา ระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565 และประกาศอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

### 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

#### 3.1 หลักสูตร

องค์ประกอบของหลักสูตร แบ่งเป็นหมวดวิชาต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

##### 3.1.1 จำนวนหน่วยกิต

หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 120 หน่วยกิต

##### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ให้เรียนไม่น้อยกว่า ประกอบด้วยกลุ่มวิชา ดังต่อไปนี้	24	หน่วยกิต
1) กลุ่มวิชาบังคับเรียน ให้เรียน	12	หน่วยกิต
2) กลุ่มวิชาเลือกเรียน ให้เรียนไม่น้อยกว่า	12	หน่วยกิต
ข. หมวดวิชาเฉพาะ ให้เรียนไม่น้อยกว่า ประกอบด้วยกลุ่มวิชาดังต่อไปนี้	83	หน่วยกิต
1) กลุ่มวิชาแกน ให้เรียน	13	หน่วยกิต
2) กลุ่มวิชาเอกบังคับ ให้เรียน	55	หน่วยกิต
3) กลุ่มวิชาเอกเลือก ให้เรียนไม่น้อยกว่า	15	หน่วยกิต
ค. หมวดวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ/สหกิจศึกษา	7	หน่วยกิต
ง. หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต

##### 3.1.3 รายวิชา

ความหมายของเลขรหัสที่ใช้ในหลักสูตร

รหัสวิชาตามหลักสูตรมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ราย

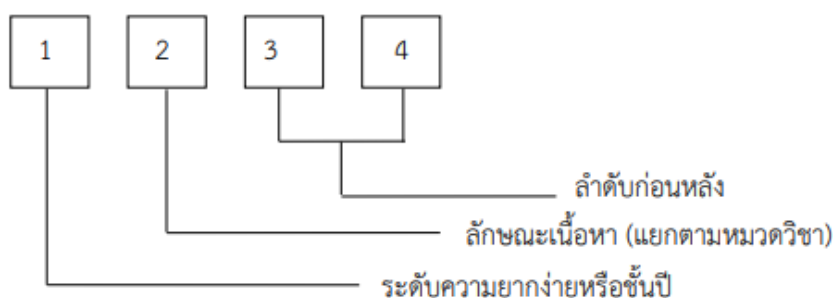
ตัวอักษร VNS ย่อมาจากคำว่า Veterinary Nursing หมายถึง การพยาบาลสัตว์

ตัวอักษร SCI ย่อมาจากคำว่า Science หมายถึง วิทยาศาสตร์

เลขตัวที่ 1 บ่งบอกถึงระดับความยากง่ายหรือชั้นปี

เลขตัวที่ 2 บ่งบอกถึงลักษณะเนื้อหาวิชา

เลขตัวที่ 3 บ่งบอกถึงลำดับก่อนหลังของวิชา



หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		ให้เรียนไม่น้อยกว่า	24	หน่วยกิต	ดังนี้
กลุ่มวิชาบังคับเรียน		ให้เรียน	12	หน่วยกิต	
รหัสวิชา	ชื่อวิชา				หน่วยกิต
GECRRU101	เทรนด์เทคโนโลยีดิจิทัล Digital Technology Trends				3(3-0-6)
GECRRU102	การจัดการความมั่นคงทางการเงิน Financial Stability Management				3(3-0-6)
GECRRU103	พลเมืองอัจฉริยะ Smart Citizen				3(3-0-6)
GECRRU104	ภาษาอังกฤษสุดปัง Lit Up English				3(3-0-6)
กลุ่มวิชาวิชาเลือกเรียน		ให้เรียนไม่น้อยกว่า	12	หน่วยกิต	
รหัสวิชา	ชื่อวิชา				หน่วยกิต
GECRRU201	กฎหมายรู้แล้วรอด Law Survivor				3(3-0-6)
GECRRU202	ฉลาดวิทย์ Smart Science Literacy				3(3-0-6)
GECRRU203	พาเธอไปดูดาว Stargaze with Me				3(3-0-6)
GECRRU204	ผู้ประกอบการมือใหม่ยุคดิจิทัล New Entrepreneur in Digital Age				3(3-0-6)
GECRRU205	รู้ทันสื่อ Media Literacy				3(3-0-6)
GECRRU206	รสนิยมศิลป์ Artistic Taste				3(3-0-6)
GECRRU207	วัฒนธรรมสร้างสรรค์ Creative Culture				3(3-0-6)
GECRRU208	เชียงใหม่ศึกษา Chiang Rai Studies				3(3-0-6)
GECRRU209	ออกแบบรัก Love Design				3(3-0-6)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
GECRRU210	ปฐมพยาบาลทำเองได้ First Aid	3(3-0-6)
GECRRU211	ภาษาไทยในชีวิตประจำวัน Thai in Daily Life	3(3-0-6)
GECRRU212	รู้ภาษาและวัฒนธรรมแดนมังกร Language and Culture of the Dragon Land	3(3-0-6)
GECRRU213	รู้ภาษาและวัฒนธรรมแดนซากุระ Know the Language and Culture of the Sakura Land	3(3-0-6)
GECRRU214	รู้ภาษาและวัฒนธรรมแดนกิมจิ Know the Language and Culture of the Kimchi Land	3(3-0-6)
GECRRU215	มหัศจรรย์ท่องเที่ยวไทย Amazing Thailand	3(3-0-6)
GECRRU216	การเป็นเจ้าบ้านที่ดี Be My Guest	3(3-0-6)
GECRRU217	เสน่ห์แห่งการบริการ Charm of Service	3(3-0-6)
GECRRU218	เที่ยวหยุดโรค Tourism Therapy	3(3-0-6)
GECRRU219	เกมเพื่อชีวิต Games for Life	3(3-0-6)
GECRRU220	เจ้าของแบรนด์ผลิตภัณฑ์สุขภาพและความงาม Brand Ownership of Health and Beauty Products	3(3-0-6)
GECRRU221	นันทนาการ ค่ายพักแรม Recreation and Camping	3(3-0-6)
GECRRU222	แผนที่ชีวิต Life Map	3(3-0-6)
GECRRU223	สมาธิเพื่อพัฒนาชีวิต Meditation for Life Development	3(3-0-6)
GECRRU224	มารยาทการเข้าสังคม Social Etiquette	3(3-0-6)
GECRRU225	สุขภาพดีด้วยสมุนไพรและการแพทย์ไทย Healthy with Thai Herbs and Medicine	3(3-0-6)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
GECRRU226	ศิลปะการใช้ชีวิต Art of Living	3(3-0-6)
GECRRU227	ศาสตร์แห่งความเป็นผู้นำ The Science of Leadership	3(3-0-6)
GECRRU228	รู้แล้วรอด How to Survive	3(3-0-6)
GECRRU229	ปรับห้องตามฮวงจุ้ย เปลี่ยนชีวิตให้สุดปัง Feng Shui Adjustment for Enhancement Life Prosperity	3(3-0-6)

หมวดวิชาเฉพาะ ให้เรียนไม่น้อยกว่า 83 หน่วยกิต ดังนี้

กลุ่มวิชาแกน ให้เรียน 13 หน่วยกิต

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
VNS1103	ชีววิทยาสำหรับการพยาบาลสัตว์ Biology for Veterinary Nursing	3(2-2-5)
VNS1104	คณิตศาสตร์สำหรับการพยาบาลสัตว์ Mathematics for Veterinary Nursing	3(3-0-6)
VNS1105	เคมีสำหรับการพยาบาลสัตว์ Chemistry for Veterinary Nursing	3(2-2-5)
VNS1106	เทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับการพยาบาลสัตว์ Information Technology for Veterinary Nursing	2(2-0-4)
VNS1107	สถิติสำหรับการพยาบาลสัตว์ Statistics for Veterinary Nursing	2(2-0-4)

กลุ่มวิชาเอกบังคับ ให้เรียน 55 หน่วยกิต ดังนี้

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
VNS1101	สัตววิทยา Zoology	3(2-2-5)
VNS1102	พฤติกรรมและการจับบังคับสัตว์ Animal Behaviors and Restraint	3(2-2-5)
VNS1301	แนวคิดและทฤษฎีทางการพยาบาลสัตว์ Concept and Theory of Veterinary Nursing	2(2-0-4)
VNS2214	ชีวเคมีสำหรับการพยาบาลสัตว์ Biochemistry for Veterinary Nursing	3(2-2-5)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
VNS2207	วิทยาภูมิคุ้มกันทางการพยาบาลสัตว์ Immunology for Veterinary Nursing	2(2-0-4)
VNS2211	กายวิภาคและสรีรวิทยาของสัตว์เลี้ยง Anatomy and Physiology of Domestic Animal	3(2-2-5)
VNS2212	จุลชีววิทยาและปรสิตทางการพยาบาลสัตว์ Microbiology and Parasitology for Veterinary Nursing	3(2-2-5)
VNS2302	เทคนิคทางการพยาบาลสัตว์เบื้องต้น Basic Veterinary Nursing Techniques	2(1-2-3)
VNS2401	จรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการพยาบาลสัตว์ และปศุสัตว์ Ethics and Laws Concerning for Veterinary Nursing and Livestock	2(2-0-4)
VNS2504	โรคสัตว์สู่คนและการอนามัยสิ่งแวดล้อม Zoonoses and Environmental Health	3(2-2-5)
VNS3208	เภสัชวิทยาและพิษวิทยาทางการพยาบาลสัตว์ Pharmacology and Toxicology for Veterinary Nursing	3(3-0-6)
VNS3213	พยาธิวิทยาและปฏิบัติการพยาธิวิทยาคลินิกสำหรับการพยาบาลสัตว์ Pathology and Clinical Laboratory for Veterinary Nursing	3(2-2-5)
VNS3304	การพยาบาลสัตว์ป่วยฉุกเฉินและวิกฤติ Veterinary Nursing for Emergency and Critical Animal	3(2-2-5)
VNS3307	การถ่ายภาพรังสีและภาพทางการสัตวแพทย์ Veterinary Radiography and Photography	2(1-2-3)
VNS3314	วิสัญญีและศัลยกรรมทางการพยาบาลสัตว์ Anesthesia and Surgery for Veterinary Nursing	3(2-2-5)
VNS3315	หลักการพยาบาลและการออกแบบนวัตกรรมสำหรับสัตว์เลี้ยง Principle of Nursing and Innovative Design for Companion Animal	3(2-2-5)
VNS3316	โรคที่สำคัญในสัตว์เลี้ยงสำหรับการพยาบาลสัตว์ Main Diseases in Companion Animal for Veterinary Nursing	3(2-2-5)
VNS3502	ระเบียบวิธีวิจัยทางการพยาบาลสัตว์ Research Methodology in Veterinary Nursing	3(2-2-5)
VNS3505	หลักการระบาดวิทยาทางการพยาบาลสัตว์ Principle of Epidemiology for Veterinary Nursing	3(3-0-6)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
VNS3801	สัมมนา Seminar	1(0-2-1)
VNS4802	ปัญหาพิเศษ Special Problems	2(1-2-3)

กลุ่มวิชาวิชาเอกเลือก ให้เรียนไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต  
โดยเลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
VNS1601	ภาษาอังกฤษสำหรับการพยาบาลสัตว์ English for Veterinary Nursing	3(3-0-6)
VNS3309	โภชนบำบัดทางการพยาบาลสัตว์ Nutritional Therapy for Veterinary Nursing	2(2-0-4)
VNS3310	การพยาบาลสัตว์เคี้ยวเอื้อง Ruminant Nursing	3(2-2-5)
VNS3312	การพยาบาลสัตว์น้ำ Aquatic Animal Nursing	3(2-2-5)
VNS3313	การพยาบาลสัตว์ในสวนสัตว์และสัตว์ป่า Zoo Animal and Wildlife Nursing	3(2-2-5)
VNS3317	การพยาบาลสัตว์ปีก Poultry Nursing	3(2-2-5)
VNS3318	การพยาบาลสุกร Pig Nursing	3(2-2-5)
VNS3402	ระบบสารสนเทศทางการพยาบาลสัตว์ Information System for Veterinary Nursing	2(1-2-3)
VNS3405	นวัตกรรมอาหารและยาสัตว์ทางเลือก Innovation of Animal Feed and Alternative Medicine	3(2-2-5)
VNS3604	การฝึกสุนัขเบื้องต้น Basic Dog Training	3(2-2-5)
VNS4210	ธนาคารเลือดของสัตว์ Animal Blood Bank	2(2-0-4)
VNS4308	เวชศาสตร์ฟื้นฟูทางการพยาบาลสัตว์ Rehabilitation for Veterinary Nursing	3(2-2-5)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
VNS4403	การบริหารธุรกิจโรงพยาบาลสัตว์ Animal Hospital Business Administration	2(2-0-4)
<b>หมวดวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ/สหกิจศึกษา</b>		<b>7</b>
<b>หน่วยกิต</b>		
<b>กลุ่มวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ</b>		
รหัส	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
VNS3701	การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพการพยาบาลสัตว์ Preparation for Field Experience in Veterinary Nursing	2(90)
VNS4702	การฝึกประสบการณ์วิชาชีพการพยาบาลสัตว์ Field Experience in Veterinary Nursing	5(450)
<b>หรือ สหกิจศึกษา</b>		
CO4705	สหกิจศึกษา Co-operative Education	7(540)

**หมวดวิชาเลือกเสรี****6****หน่วยกิต**

ให้นักศึกษาเลือกเรียนจากรายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรระดับปริญญาตรี ของมหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงราย ที่ไม่ซ้ำกับรายวิชาที่เคยเรียนมาแล้ว และไม่ใช่อายวิชาที่กำหนดให้เรียน

## 3.1.4 แผนการศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลสัตว์ (หลักสูตร 4 ปี)

15 หมวดวิชา	ปีการศึกษาที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1					
	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
การศึกษาทั่วไป (บังคับ)	GECRRU101	เทรนด์เทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Technology Trends)	3	3	0	6
การศึกษาทั่วไป (เลือก)	GECRRU209	ออกแบบรัก (Love Design)	3	3	0	6
หมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาแกน)	VNS1103	ชีววิทยาสำหรับการพยาบาลสัตว์ (Biology for Veterinary Nursing)	3	2	2	5
หมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาแกน)	VNS1105	เคมีสำหรับการพยาบาลสัตว์ (Chemistry for Veterinary Nursing)	3	2	2	5
หมวดวิชาเฉพาะ (วิชาเอกบังคับ)	VNS1102	พฤติกรรมและการจับบังคับสัตว์ (Animal Behaviors and Restraint)	3	2	2	5
หมวดวิชาเฉพาะ (วิชาเอกบังคับ)	VNS1301	แนวคิดและทฤษฎีทางการพยาบาลสัตว์ (Concept and Theory of Veterinary Nursing)	2	2	0	4
	<b>รวม</b>		<b>17</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>31</b>
	<b>จำนวนชั่วโมง/สัปดาห์</b>			<b>51</b>		

หมวดวิชา	ปีการศึกษาที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2					ศึกษาด้วย ตนเอง
	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	
การศึกษาทั่วไป (บังคับ)	GECRRU102	การจัดการความมั่นคงทางการเงิน (Financial Stability Management)	3	3	0	6
การศึกษาทั่วไป (เลือก)	GECRRU217	เสน่ห์แห่งการบริการ (Charm of Service)	3	3	0	6
หมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาแกน)	VNS1106	เทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับการพยาบาลสัตว์ (Information Technology for Veterinary Nursing)	2	2	0	4
หมวดวิชาเฉพาะ (วิชาเอกบังคับ)	VNS1101	สัตววิทยา (Zoology)	3	2	2	5
หมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาแกน)	VNS1104	คณิตศาสตร์สำหรับการพยาบาลสัตว์ (Mathematics for Veterinary Nursing)	3	3	0	6
หมวดวิชา เลือกเสรี	xxxx1	เลือกเสรี 1 (Free Elective 1)	3	3	0	6
	<b>รวม</b>		<b>17</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>33</b>
	<b>จำนวนชั่วโมง/สัปดาห์</b>			<b>51</b>		

หมวดวิชา	ปีการศึกษาที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1					
	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
การศึกษาทั่วไป (บังคับ)	GECRRU103	พลเมืองอัจฉริยะ (Smart Citizen)	3	3	0	6
การศึกษาทั่วไป (เลือก)	GECRRU201	กฎหมายรู่แลรอด (Law Survivor)	3	3	0	6
หมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาแกน)	VNS1107	สถิติสำหรับการพยาบาลสัตว์ (Statistics for Veterinary Nursing)	2	2	0	4
หมวดวิชาเฉพาะ (วิชาเอกบังคับ)	VNS2214	ชีวเคมีสำหรับการพยาบาลสัตว์ (Biochemistry for Veterinary Nursing)	3	2	2	5
หมวดวิชาเฉพาะ (วิชาเอกบังคับ)	VNS2211	กายวิภาคและสรีรวิทยาของสัตว์เลี้ยง (Anatomy and Physiology of Domestic Animal)	3	2	2	5
หมวดวิชา เลือกเสรี	XXXX 2	เลือกเสรี 2 (Free Elective 2)	3	3	0	6
	<b>รวม</b>		<b>17</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>33</b>
	<b>จำนวนชั่วโมง/สัปดาห์</b>			<b>51</b>		

หมวดวิชา	ปีการศึกษาที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2					
	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
การศึกษาทั่วไป (บังคับ)	GECRRU104	ภาษาอังกฤษสุดปัง (Lit Up English)	3	3	0	6
การศึกษาทั่วไป (เลือก)	GECRRU227	ศาสตร์แห่งความเป็นผู้นำ (The Science of Leadership)	3	3	0	6
หมวดวิชาเฉพาะ (วิชาเอกบังคับ)	VNS2212	จุลชีววิทยาและปรสิตวิทยาทางการ พยาบาลสัตว์ (Microbiology and Parasitology for Veterinary Nursing)	3	2	2	5
หมวดวิชาเฉพาะ (วิชาเอกบังคับ)	VNS2302	เทคนิคการพยาบาลสัตว์เบื้องต้น (Basic Veterinary Nursing Techniques)	2	1	2	3
หมวดวิชาเฉพาะ (วิชาเอกบังคับ)	VNS2401	จรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่ เกี่ยวข้องกับการพยาบาลสัตว์และปศุ สัตว์ (Ethics and Laws Concerning for Veterinary Nursing and Livestock)	2	2	0	4
หมวดวิชาเฉพาะ (วิชาเอกบังคับ)	VNS2207	วิทยาภูมิคุ้มกันทางการพยาบาลสัตว์ (Immunology for Veterinary Nursing)	2	2	0	4
หมวดวิชาเฉพาะ (วิชาเอกบังคับ)	VNS2504	โรคสัตว์สู่คนและการอนามัยสิ่งแวดล้อม (Zoonoses and Environmental Health)	3	2	2	5
	<b>รวม</b>		<b>18</b>	<b>15</b>	<b>6</b>	<b>33</b>
	<b>จำนวนชั่วโมง/สัปดาห์</b>			<b>54</b>		

หมวดวิชา	ปีการศึกษาที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1					
	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
หมวดวิชาเฉพาะ (วิชาเอกบังคับ)	VNS3208	เภสัชวิทยาและพิษวิทยาทางการพยาบาลสัตว์ (Pharmacology and Toxicology for Veterinary Nursing)	3	3	0	6
หมวดวิชาเฉพาะ (วิชาเอกบังคับ)	VNS3213	พยาธิวิทยาและปฏิบัติการพยาธิวิทยาคลินิกสำหรับการพยาบาลสัตว์ (Pathology and Clinical Laboratory for Veterinary Nursing)	3	2	2	5
หมวดวิชาเฉพาะ (วิชาเอกบังคับ)	VNS3314	วิสัญญีและศัลยศาสตร์ทางการพยาบาลสัตว์ (Anesthesia and Surgery for Veterinary Nursing)	3	2	2	5
หมวดวิชาเฉพาะ (วิชาเอกบังคับ)	VNS3315	หลักการพยาบาลและการออกแบบนวัตกรรมสำหรับสัตว์เลี้ยง (Principle of Nursing and Innovative Design for Companion Animal)	3	2	2	5
หมวดวิชาเฉพาะ (วิชาเอกบังคับ)	VNS3316	โรคที่สำคัญในสัตว์เลี้ยงสำหรับการพยาบาลสัตว์ (Main Diseases in Companion Animal for Veterinary Nursing)	3	2	2	5
หมวดวิชาเฉพาะ (วิชาเอกบังคับ)	VNS3505	หลักระบาดวิทยาทางการพยาบาลสัตว์ (Principle of Epidemiology for Veterinary Nursing)	3	3	0	6
	<b>รวม</b>		<b>18</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>32</b>
	<b>จำนวนชั่วโมง/สัปดาห์</b>			<b>54</b>		

หมวดวิชา	ปีการศึกษาที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2					
	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
หมวดวิชาเฉพาะ (วิชาเอกบังคับ)	VNS3304	การพยาบาลสัตว์ป่วยฉุกเฉินและวิกฤติ (Veterinary Nursing for Emergency and Critical Animal)	3	2	2	5
หมวดวิชาเฉพาะ (วิชาเอกบังคับ)	VNS3307	การถ่ายภาพรังสีและภาพทางสัตวแพทย์ (Veterinary Radiography and Photography)	2	1	2	3
หมวดวิชาเฉพาะ (วิชาเอกเลือก)	VNS3310	การพยาบาลสัตว์เคี้ยวเอื้อง (Ruminant Nursing)	3	2	2	5
หมวดวิชาเฉพาะ (วิชาเอกเลือก)	VNS3312	การพยาบาลสัตว์น้ำ (Aquatic Animal Nursing)	3	2	2	5
หมวดวิชาเฉพาะ (วิชาเอกบังคับ)	VNS3502	ระเบียบวิธีวิจัยทางการพยาบาลสัตว์ (Research Methodology in Veterinary Nursing)	3	2	2	5
หมวดวิชาฝึก ประสบการณ์ วิชาชีพ	VNS3701	การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพการ พยาบาลสัตว์ (Preparation for Field Experience in Veterinary Nursing)	2	-	90	-
หมวดวิชาเฉพาะ (วิชาเอกบังคับ)	VNS3801	สัมมนา (Seminar)	1	0	2	5
	<b>รวม</b>		<b>17</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>28</b>
	<b>จำนวนชั่วโมง/สัปดาห์</b>			<b>49</b>		

หมวดวิชา	ปีการศึกษาที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1					
	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
หมวดวิชาเฉพาะ (วิชาเอกเลือก)	VNS3313	การพยาบาลสัตว์ในสวนสัตว์และสัตว์ป่า (Zoo Animal and Wildlife Nursing)	3	2	2	5
หมวดวิชาเฉพาะ (วิชาเอกเลือก)	VNS3317	การพยาบาลสัตว์ปีก (Poultry Nursing)	3	2	2	5
หมวดวิชาเฉพาะ (วิชาเอกเลือก)	VNS3318	การพยาบาลสุกร (Pig Nursing)	3	2	2	5
หมวดวิชาเฉพาะ (วิชาเอกบังคับ)	VNS4802	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	2	1	2	3
	รวม		11	7	8	18
	จำนวนชั่วโมง/สัปดาห์			33		

หมวดวิชา	ปีการศึกษาที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2					
	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
หมวดวิชาฝึก ประสบการณ์ วิชาชีพ	VNS4702	การฝึกประสบการณ์วิชาชีพอ พยาบาลสัตว์ (Field Experience in Veterinary Nursing)	5	-	450	-
	รวม		5	-	450	-
	จำนวนชั่วโมง/สัปดาห์			450/15 = 30		

หรือ

หมวดวิชา	ปีการศึกษาที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2					
	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
หมวดวิชาฝึก ประสบการณ์ วิชาชีพ	CO4705	สหกิจศึกษา (Co-operative Education)	7	-	-	540
	รวม		7	-	-	540
	จำนวนชั่วโมง/สัปดาห์			540/15 = 36		

### 3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

#### 1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	12	หน่วยกิต
GECRRU101	เทรนด์เทคโนโลยีดิจิทัล		3(3-0-6)

#### Digital Technology Trends

ระบุความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัล และดำเนินการสืบค้นสารสนเทศ การสร้างเนื้อหาดิจิทัลและนำเสนอ โดยสามารถประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีดิจิทัลและสื่อสังคมออนไลน์ได้อย่างรู้เท่าทัน สร้างสรรค์ ถูกกฎหมายและจริยธรรม รวมถึงใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้อย่างปลอดภัย เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ สร้างความตระหนักและเห็นความสำคัญ ในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในปัจจุบันและอนาคตที่มีผลกระทบต่อชีวิตประจำวันและการประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์

Identify the knowledge of digital technology and operate information retrieval. Create and present digital content. Apply digital technology and online media works knowingly, creatively, legally, and morally. Use digital technology securely to construct knowledge, understanding, awareness and its importance in using digital technology at present and in the future that impacts daily life activities and its applications.

GECRRU102	การจัดการความมั่นคงทางการเงิน		3(3-0-6)
-----------	-------------------------------	--	----------

#### Financial Stability Management

ระบุและจำแนกประเภทของรายได้ และค่าใช้จ่าย อธิบายแนวคิดการเงินส่วนบุคคล อธิบายแนวคิดของการออมและระบุประเภทของการออมและการลงทุน ระบุและจัดประเภทหนี้ผู้บริโภค และเครดิต ประกันภัยส่วนบุคคล วางแผนภาษีบุคคล วางแผนการเงินตลอดอายุงานจนถึงวัยเกษียณ และการวางแผนการเงินตามหลักทฤษฎีพอเพียง

Identify and classify the types of income and expense. Explain personal financial concept. Explain saving concept and identify the types of saving and investment. Identify and classify consumer's debt and personal insurance, tax planning, financial planning, including working period till retirement and financial planning based on Sufficiency Economy Philosophy Principle.

<b>รหัสวิชา</b>	<b>ชื่อและคำอธิบายรายวิชา</b>	<b>หน่วยกิต</b>
GECRRU103	พลเมืองอัจฉริยะ <b>Smart Citizen</b>	3(3-0-6)

อธิบายสิทธิและหน้าที่การเป็นพลเมืองในศตวรรษที่ 21 ชื่อสัตย์ สุจริต ต่อด้านการทุจริต มีจิตอาสาและจิตสาธารณะกับการมีส่วนร่วมทางสังคมของพลเมือง บทบาทสถาบันทางการเมือง ระบบการเลือกตั้ง การบริหารราชการแผ่นดิน การประยุกต์ใช้ศาสตร์พระราชาภายใต้หลักการและแนวคิดการพัฒนา โดยมุ่งเน้นการใช้ทรัพยากรเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มโดยการรักษาสິงแวดล้อมได้อย่างสมดุลและยั่งยืน ประเมินคุณค่าเครื่องมือทางวิศวกรรมสังคมเพื่อบูรณาการองค์ความรู้แบบสหวิทยาการ การออกแบบและสร้างนวัตกรรม โดยใช้การพัฒนาเชิงพื้นที่เป็นฐาน รวมทั้งการพัฒนาภาวะผู้นำและการทำงานเป็นทีม

Explain the right and duties for the 21st century citizen with honesty, trust, anti-corruption, voluntariness, public mind and the civic participation in societal activities, the role in political institution, election system, public administration, the application of King's Philosophy under developmental principle and concept. Emphasize the use of resources to increase added value by sustaining and balancing sustainable environment. Evaluate the value of social engineering tools to integrate with multiple knowledge and create the innovation based on area development as well as develop leadership and team working skills.

<b>GECRRU104</b>	<b>ภาษาอังกฤษสุดปัง</b> <b>Lit Up English</b>	<b>3(3-0-6)</b>
------------------	--	-----------------

บูรณาการทักษะภาษาอังกฤษเพื่อเป็นเครื่องมือสำหรับการสื่อสารในชีวิตประจำวันกับชาวต่างชาติในสถานการณ์ต่าง ๆ ระบุ คำศัพท์ สำนวน โครงสร้างประโยคพื้นฐานที่จำเป็นต่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน ใช้ภาษาเพื่อ อธิบาย แลกเปลี่ยนข้อมูล ร้องขอ แสดงความคิดเห็น นำเสนอข้อมูล อธิบาย วัฒนธรรมของประเทศที่ใช้ภาษาอังกฤษ

Integrate English skills as the tool for daily communication with the non-Thai speakers in various situations. Identify basic vocabulary, expressions, sentence structures necessarily for daily life contacts. Apply the language for explaining, exchanging, requesting, and presenting information, expressing opinions, and explaining the culture of the country using English as the native language.

กลุ่มวิชาเลือกเรียน ให้เลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้ ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
GECRRU201	กฎหมายรู้แล้วรอด	3(3-0-6)

**Law Survivor**

อธิบายกระบวนการทางกฎหมายเพื่อการอยู่รอดในสังคมรวมถึงกฎหมายที่เหมาะสมกับการใช้ชีวิตในโลกออนไลน์ ระบบสิทธิขั้นพื้นฐานของประชาชน อธิบายวิธีปฏิบัติสำหรับการแก้ไขข้อพิพาท และนำมาประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน

Explain legal process for societal survival, including the appropriate laws for life spending in online world and basic right system of the citizen. Explain the practical methods for controversy resolution leading to the application for the problems occurred in daily life activities.

GECRRU202	ฉลาดวิทย์	3(3-0-6)
-----------	-----------	----------

**Smart Science Literacy**

อธิบายการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ กระบวนการ และ ประยุกต์ใช้เครื่องมือ มุมมองทางวิทยาศาสตร์ของ สิ่งรอบตัว วิทยาศาสตร์ที่น่าสนใจในปัจจุบันและอนาคต การค้นคว้าและรายงานเกี่ยวกับความก้าวหน้าทาง วิทยาการสมัยใหม่ และมีการวัดผลสัมฤทธิ์อย่างต่อเนื่อง เพื่อการพัฒนาผู้เรียน

Explain scientific thought, process and the application of the tools for scientific perspectives, its surroundings, interesting sciences in the present and in the future, research and report of modern innovation advancement, and continual assessment for learner development.

GECRRU203	พาเธอไปดูดาว	3(3-0-6)
-----------	--------------	----------

**Stargaze with Me**

อธิบายความรู้พื้นฐานด้านดาราศาสตร์ สามารถใช้แผนที่ ดาว ยกตัวอย่างการเล่าเรื่อง นิทานที่เกี่ยวข้องกับดาวเบื้องต้น และยกตัวอย่างการจัดการท่องเที่ยวด้านดาราศาสตร์ พร้อมสามารถนำไปใช้สำหรับจัดกิจกรรม การตั้งแคมป์ดูดาวได้

Explain basic knowledge of astronomy. Enable to use the star map. Exemplify the storytelling related to basic stars. Exemplify stargazing tourism management enabling to organize the stargazing camp activities.

รหัสวิชา GECRRU204	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา ผู้ประกอบการมือใหม่ยุคดิจิทัล New Entrepreneur in Digital Age ศึกษาหลักการและรูปแบบธุรกิจ การสร้างรายได้ใช้ทุนการเป็นผู้ประกอบการ การดำเนิน ธุรกิจ แนวคิดและการเตรียมพร้อมสำหรับการเป็นผู้ประกอบการในยุคดิจิทัล และวิเคราะห์กรณีศึกษาทาง ธุรกิจ โดยมีการวัดผลเมื่อเสร็จสิ้นกิจกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียน Study the business principles and types, the entrepreneurial mindset, business management, the concepts and preparation for being entrepreneurs in digital age, and analyze business cases based on the evaluation after finishing the activities for developing the learners.	หน่วยกิต 3(3-0-6)
GECRRU205	รู้ทันสื่อ Media Literacy ศึกษาและปฏิบัติการใช้รู้เท่าทันสื่อในยุคดิจิทัล ผลกระทบจากสื่อ และองค์ประกอบการ รู้เท่าทันสื่อ หลักการเปิดรับและเข้าถึงข้อมูลข่าวสารจากสื่อต่าง ๆ เพื่อประโยชน์สูงสุด และไม่ให้เกิดผล กระทบทางลบต่อตนเองและสังคม โดยมีการวิเคราะห์กรณีศึกษาด้านสื่อในมิติต่างๆ และมีการวัดผลต่อเนื่อง เพื่อพัฒนาผู้เรียน Study and knowingly practice about the medias in digital age and its elements, the principles of exposure and accessibility for the information from various medias for the utmost benefit, and the prevention of negative effect towards self and society through the case study analysis from various medias, and the continual assessment for learner development.	3(3-0-6)
GECRRU206	รสนิยมศิลป์ Artistic Taste ระบุแนวคิด ความหมาย และจำแนกองค์ประกอบพื้นฐานของสุนทรียศาสตร์ด้านศิลปะ และดนตรี อธิบายวิวัฒนาการของศิลปะและดนตรีโดยสังเขป ยกตัวอย่างความงามของสุนทรียศาสตร์ร่วม สมัยในโลกตะวันตก และตะวันออก Identify the meaning and classify basic components of art and music aesthetics. Explain brief evolution of art and music. Exemplify the beauty of contemporary aesthetics in western and eastern worlds.	3(3-0-6)

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
GECRRU207	วัฒนธรรมสร้างสรรค์ Creative Culture	3(3-0-6)
	อธิบายแนวคิดทางเศรษฐกิจสร้างสรรค์ผ่านการศึกษาหลักการ ความสำคัญของอัตลักษณ์แห่งทุนทางสังคมและวัฒนธรรมของแต่ละท้องถิ่น หลักการทำงานร่วมกับชุมชน วิเคราะห์บทเรียนองค์ความรู้จากชุมชน ประเมินคุณค่าผลงานที่เป็นต้นแบบ ผลงานศิลปกรรมท้องถิ่นร่วมสมัยที่มีอัตลักษณ์การพัฒนาและยกระดับเศรษฐกิจให้แก่ชุมชนอย่างยั่งยืน	
	Explain the concept of creative economics through the examination of principles and importance societal and cultural capital identities of each local area, the principles of working with local communities. Analyze learned knowledge lessons derived from the communities. Evaluate the prototypical products, contemporarily local art products with its uniqueness. Sustainably develop and improve the community economic level.	
GECRRU208	เชียงใหม่ศึกษา Chiang Rai Studies	3(3-0-6)
	ศึกษาจังหวัดเชียงใหม่ใน 4 มิติ คือ มิติทางกายภาพ (ที่ตั้ง และลักษณะภูมิประเทศ) มิติทางชีวภาพ (ระบบนิเวศ และความหลากหลายทางชีวภาพ) มิติทางสังคมและวัฒนธรรม (ความหลากหลายของกลุ่มชาติพันธุ์) และมิติทางการอนุรักษ์ (การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ) และกรณีศึกษา และมีการวัดผลในแต่ละกิจกรรม กรณีศึกษาให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อการพัฒนาผู้เรียน	
	Study Chiang Rai Province in 4 parameters: physical appearance (location and geographical appearance), biology (ecology and bio-diversity), social and cultural parameters (ethnic diversity), conservation parameter (natural resources conservation and ecological tourism), and its case studies. Evaluate of each activity to provide the feedbacks for developing the learners.	

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
GECRRU209	ออกแบบรัก Love Design	3(3-0-6)

อธิบายพัฒนาการด้านร่างกาย จิตใจ และธรรมชาติของวัยเจริญพันธุ์ ประยุกต์ใช้ในชีวิต เรื่องการปรับตัวด้านความรักการแสดงออกและบทบาททางเพศอย่างสร้างสรรค์ อธิบายลักษณะของความรัก ในวัยเรียน จำแนกปัญหาที่เกิดจากความรัก อธิบายการมีเพศสัมพันธ์ที่ปลอดภัย โรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ และพฤติกรรมเสี่ยง ตระหนักในคุณค่าของตนเองบนพื้นฐานของการเคารพสิทธิของผู้อื่นการเข้าใจพฤติกรรม และการยอมรับระหว่างบุคคล มีทัศนคติในการครองตนให้อยู่อย่างเหมาะสมกับความรักการปฏิบัติตนเพื่อรับมือกับความผิดหวัง และวางแผนชีวิตรักให้ยั่งยืนและมั่นคง

Explain the revolution of physical, mental and natural characteristics of the reproductive age. Apply the knowledge for daily life activities on love adjustment, expression and sexual role creatively. Explain love characteristics in learning age. Classify the problems caused by love. Explain safe sexual intercourse, its related communicative diseases, and sexual risk behaviors. Realize on self-esteem based on the respect of others' rights. Understand interpersonal behaviors and acceptance. Have positive attitude in self-reliance appropriately with love. Practice self to cope with disappointment and plan sustainable and stable love life.

GECRRU210	ปฐมพยาบาลตัวเองได้ First Aid	3(3-0-6)
-----------	---------------------------------	----------

อธิบายความหมายและความสำคัญของการปฐมพยาบาล สามารถปฐมพยาบาลผู้มีบาดแผล ผู้ได้รับสารพิษ ผู้ถูกงูและสุนัขกัด ผู้มีสิ่งแปลกปลอมเข้าหู ตา คอและจมูก ผู้ป่วยข้อเคล็ดและกระดูกหัก ชัก ช็อค และหมดสติ ปฏิบัติการช่วยฟื้นคืนชีพ ช่วยเหลือเมื่อเกิดอุบัติเหตุห่มและอุบัติเหตุ และ สามารถเคลื่อนย้ายผู้ป่วยได้

Explain the meaning and importance of first aid enabling to assist people with wound, poisonous victim, snake and dog bites, those who have foreign objects in their ears, eyes, throat and nose, those with sprains and broken bones, convulsions, shock, and unconsciousness. Assist those who have cardio pulmonary resuscitation, mass casualty incident and disaster, and enable to move the patients.

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
GECRRU211	ภาษาไทยในชีวิตประจำวัน  Thai in Daily Life อธิบายทักษะทางการใช้ภาษาไทย ทั้ง 4 ทักษะ ประกอบด้วย การฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน และใช้ทักษะทางภาษาไทยได้อย่างถูกต้องเหมาะสมกับยุคสมัย เขียนวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่า และตีความอย่างสร้างสรรค์	3(3-0-6)
	Explain the skills in using Thai covering 4 parts; listening, speaking, reading and writing. Use correct Thai skills suitably for modern times. Write, analyze, synthesize, evaluate and interpret Thai language creatively.	
GECRRU212	รู้ภาษาและวัฒนธรรมแดนมังกร  Language and Culture of the Dragon Land รู้ระบบการออกเสียงของตัวอักษรภาษาจีน คำศัพท์ ไวยากรณ์ และการสร้างรูปประโยค ภาษาจีนพื้นฐาน พัฒนาทักษะด้านการสื่อสารภาษาจีน สามารถสื่อสารภาษาจีนกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันได้ ตลอดจนใช้ภาษากับการเรียนรู้วัฒนธรรมจีน ตระหนักและเห็นคุณค่าของภาษาและวัฒนธรรมและสามารถนำความรู้ทางภาษาและวัฒนธรรมจีนไปประยุกต์ใช้ในการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพในอนาคตได้	3(3-0-6)
	Know the pronunciation of Chinese alphabets, vocabulary, grammar, and basic structure. Develop the skills of Chinese communication. Be able to communicate Chinese with others in daily life activities. Use Chinese with its cultural learning. Be aware of and appreciate on Chinese language and culture for applying in daily life activities and future careers.	
GECRRU213	รู้ภาษาและวัฒนธรรมแดนซากุระ  Know the Language and Culture of the Sakura Land รู้ระบบการออกเสียงของตัวอักษรภาษาญี่ปุ่น คำศัพท์ ไวยากรณ์ และการสร้างรูปประโยค ภาษาญี่ปุ่นพื้นฐาน พัฒนาทักษะด้านการสื่อสารภาษาญี่ปุ่น สามารถสื่อสารภาษาญี่ปุ่นกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันได้ ตลอดจนใช้ภาษากับการเรียนรู้วัฒนธรรมญี่ปุ่น ตระหนักและเห็นคุณค่าของภาษาและวัฒนธรรมญี่ปุ่น และสามารถนำความรู้ทางภาษาและวัฒนธรรมญี่ปุ่นไปประยุกต์ใช้ในการดำรงชีวิต และการประกอบอาชีพในอนาคตได้	3(3-0-6)
	Know the pronunciation of Japanese alphabets, vocabulary, grammar, and basic structure. Develop Japanese communicative skills. Be able to communicate the language in daily life situations. Use and apply the language with its cultural learning. Be aware of and appreciate on Japanese language and culture for applying in daily life activities and future careers.	

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
GECRRU214	<b>รู้ภาษาและวัฒนธรรมแดนกิมจิ</b> <b>Know the Language and Culture of the Kimchi Land</b> รู้ระบบการออกเสียงของตัวอักษรภาษาเกาหลี คำศัพท์ ไวยากรณ์ และการสร้างรูปประโยคภาษาเกาหลีพื้นฐาน สะกด เขียนตัวอักษรภาษาเกาหลี และแต่งประโยคตามโครงสร้างประโยคพื้นฐาน โดยใช้คำศัพท์และไวยากรณ์ขั้นพื้นฐาน ตลอดจนผู้เรียนสามารถตระหนักรู้ และเห็นคุณค่าทางภาษา และวัฒนธรรมเกาหลีในบริบทต่าง ๆ ผ่านการเรียนรู้เครื่องมือทางวัฒนธรรมเกาหลี เช่น K-pop, K-drama, K-food, K-tour	3(3-0-6)
	<p>Know the pronunciation of Korean alphabets, vocabulary, grammar, and basic sentence structure. Spell and write Korean alphabets and basic sentence structure by using basic vocabulary and basic grammatical structure. Be aware of and appreciate on Korean language and culture in various situations though the learning process based on Korean cultural tools, for instances; K-pop, K-drama, K- food and K-tour.</p>	
GECRRU215	<b>มหัศจรรย์ท่องเที่ยวไทย</b> <b>Amazing Thailand</b> ค้นคว้า เรียนรู้เรื่องราว สถานที่ กิจกรรมต่าง ๆ ทางการท่องเที่ยวเพื่อสัมผัสประสบการณ์อันน่าทึ่งในการท่องเที่ยวของประเทศไทยทั้งความสวยงามของสถานที่ท่องเที่ยว ศิลปะ วัฒนธรรม ประเพณี วิถีชีวิต การละเล่น อาหารการกิน และกิจกรรมทางการท่องเที่ยวที่มีเอกลักษณ์เป็นของตัวเองและแตกต่างกันอย่างน่าทึ่งในภูมิภาคต่าง ๆ ทั่วประเทศไทย ทั้งผ่านสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ เครื่องมือการท่องเที่ยวเสมือนและการสำรวจเพื่อสัมผัสประสบการณ์จริงตามสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ ความสำคัญ ผลกระทบ องค์ประกอบของการท่องเที่ยวในมิติต่าง ๆ เสน่ห์ของการท่องเที่ยวในประเทศไทย ความสัมพันธ์ระหว่างการท่องเที่ยวไทยและการท่องเที่ยวโลก	3(3-0-6)
	<p>Explore the Amazing Thailand towards stories, tourism destinations and activities. Discover the beauty and unique of tourist attractions, arts, culture, traditions, lifestyles, entertainment, food and tourism activities that remarkably different in different regions across Thailand both through online teaching materials and virtual tourism tools. Field study are provided, together with panel discussion towards the benefits, importance, impacts, elements of tourism in various dimensions, the charm of tourism and the relationship between Global tourism and Thailand tourism.</p>	

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
GECRRU216	การเป็นเจ้าบ้านที่ดี Be My Guest	3(3-0-6)

จำแนกและระบุความต้องการของผู้มาเยี่ยมเยือนและนักท่องเที่ยว ที่มีความหลากหลายแตกต่างกันตามถิ่นที่มาจากทุกภูมิภาคของโลก ระบุสาเหตุของพฤติกรรมที่แตกต่างกันของผู้มาเยี่ยมเยือนและนักท่องเที่ยว อธิบายวิธีปฏิบัติเพื่อสร้างความพึงพอใจและความประทับใจในฐานะเจ้าของบ้านเพื่อให้ผู้มาเยี่ยมเยือนและนักท่องเที่ยวมีความสุขและความพึงพอใจและตัดสินใจเดินทางกลับมาอีกครั้งพร้อมกับการเชิญชวนเพื่อน ๆ และสมาชิกในครอบครัว

Classify and identify the differences of needs and wants of tourists and visitors according to their origin destination. Identify the reasons why their behaviour is different. Explain how to satisfy and impress as a host to make guest, tourists and visitors, happy and satisfied and make the second visit with friends and family members.

GECRRU217	เสน่ห์แห่งการบริการ Charm of Service	3(3-0-6)
-----------	---	----------

อธิบายหัวใจและหลักการพื้นฐานของการบริการระบุลักษณะที่ดีของการบริการและเทคนิคและวิธีในการให้บริการที่สร้างความพึงพอใจสูงสุดแก่ผู้รับบริการ จำแนกขั้นตอนและวิธีการบริการที่เป็นเลิศ อธิบายหลักของจิตวิทยาการบริการ ระบุลักษณะบุคลิกภาพที่ดีของพนักงานบริการ อภิปรายและวิเคราะห์วิธีการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าและการสื่อสารเพื่อลดหรือป้องกันความขัดแย้งและข้อร้องเรียนต่าง ๆ

Explain key foundation and principles of service. Identify the good characteristics of the service, methods, and techniques in order to provide the best service to meet customer expectation and satisfaction. Identify and list procedures and methods of service excellence psychology. Explain the principles of service Identify good personality traits of service personnel. Discussion of how to handle problems solving and complaint handling is also included.

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
GECRRU218	เที่ยวหยุดโรค	3(3-0-6)

### Tourism Therapy

บูรณาการและประยุกต์รูปแบบการใช้ชีวิตประจำวันให้เป็นกิจกรรมการท่องเที่ยว แสวงหาประสบการณ์แปลกใหม่เพื่อการผ่อนคลาย การทำกิจกรรมการท่องเที่ยวตามความสนใจเฉพาะ การเดิน วิ่ง ปั่นไหว้พระ ทำสมาธิ โยคะ ดื่มและกินอาหารเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ

Integrate and apply daily life activities with tourism activities. Seeking and exploring new experiences for relaxation. Experiencing leisure, pleasure towards travel activities according to personal special interest: walking, running, cycling, worshipping, meditation, yoga, healthy drinking and eating.

GECRRU219	เกมเพื่อชีวิต	3(3-0-6)
-----------	---------------	----------

### Games for Life

อธิบายความหมายของเกม ประเภทของเกม จิตวิทยาเกม กำเนิดเกม เกมกับวิถีชีวิต ทักษะการเล่นเกม และลักษณะของเกม จำแนกรูปแบบเกม ได้แก่ เกมสันทนาการ เกมกับวิถีชีวิตไทย เกมพื้นบ้านไทย เกมกระดาน (บอร์ดเกม) เกมออนไลน์ เกมกับการเรียนรู้ เกมเครื่องมือการเรียนการสอน (เกมการศึกษา) เกมกับการใช้ชีวิตประจำวัน เกมกับทักษะวิชาชีพ เกมสร้างอาชีพ สาธิตการเล่นเกมที่พัฒนาชีวิต และการรู้เท่าทันเกม อภิปรายการป้องกันการติดเกม และการป้องกันอาชญากรรมจากเกม ออกแบบบอร์ดเกมและเกมออนไลน์

Explain the meaning of games, types of games, the origin of games, games and ways of life, games playing skills, and games characteristics. Classify the types of games including; recreational games, games and Thai lifestyles, Thai traditional games, games and learning, games as instructional tools (educational games), games and daily life tasks, games and vocational skills, games for careers, the demonstration of games playing for life development, and game literacy. Discuss the prevention of game addict and game crime. Design board games and online games.

<b>รหัสวิชา</b>	<b>ชื่อและคำอธิบายรายวิชา</b>	<b>หน่วยกิต</b>
GECRRU220	<b>เจ้าของแบรนด์ผลิตภัณฑ์สุขภาพและความงาม</b> <b>Brand Ownership of Health and Beauty Products</b> อธิบายขอบเขตและความหมายของผลิตภัณฑ์สุขภาพ และความงาม พัฒนาแนวคิด สำหรับสร้างผลิตภัณฑ์ สุขภาพและความงาม แนวสร้างสรรค์ ใช้สารสกัดธรรมชาติสำหรับผลิตภัณฑ์สุขภาพ และความงาม ระบุความสัมพันธ์ของคุณภาพและมาตรฐานผลิตภัณฑ์ ประยุกต์แนวคิดธุรกิจผลิตภัณฑ์ สุขภาพและความงาม สู่การเป็นเจ้าของแบรนด์	3(3-0-6)
	Define the scope and meaning of health and beauty products. Develop the ideas for product making and creative health and beauty products. Use the natural extracts for health and beauty products. Identify the relationship between its quality and product standardization. Apply business creating ideas of health and beauty products leading to be brand owners.	
GECRRU221	<b>นันทนาการ ค่ายพักแรม</b> <b>Recreation and Camping</b> ศึกษาความรู้เกี่ยวกับ แนวคิด ขอบข่าย ความหมายและความสำคัญของนันทนาการ ประเภทของนันทนาการ การออกแบบกิจกรรมนันทนาการ การพักผ่อนด้วยกิจกรรมนันทนาการ ความหมาย ความมุ่งหมาย ลักษณะของค่ายพักแรม	3(3-0-6)
	Study the knowledge of concepts, scopes, meanings and importance of recreation, types recreational activities, designs of recreational activities, relaxation with recreational activities, meanings, objectives types of camping activities.	
GECRRU222	<b>แผนที่ชีวิต</b> <b>Life Map</b> อธิบายความหมายของชีวิต รู้จักตนเอง บทบาทของตนเอง และสามารถออกแบบชีวิต ตามที่ต้องการ เข้าใจและมองชีวิตในเชิงคุณค่าและความท้าทาย มีเป้าหมาย ประยุกต์ใช้ทักษะในการติดตาม ความก้าวหน้าของการออกแบบชีวิต โดยเน้นการสร้างกระบวนทัศน์ใหม่และทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 เตรียมตัวในด้านารดูแลจิตใจ การเผชิญปัญหา และการผ่อนคลายความเครียด อธิบายหลักการสื่อสารเชิง บวก สามารถใช้ชีวิตร่วมกันในสังคม ปรับตัวและวางตัวในสังคมอย่างเหมาะสม และใช้ชีวิตอย่างมีความสุขใน ทุกมิติ	3(3-0-6)
	Explain the meanings of life. Know oneself, roles and abilities and be able to design needed lifestyle. Understand and view the life as meaningful and challenging with successful goals. Apply the skills in monitoring the progress of life design emphasizing new paradigm and essential 21st century skills. Prepare for mental care-taking, problem facing, and stress reduction. Explain positive communication being able to spend life with other societal residents happily, adjustment and positioning self in the social groups appropriately as well as spending life happily in every situation.	

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
GECRRU223	สมาธิเพื่อพัฒนาชีวิต	3(3-0-6)

### Meditation for Life Development

ศึกษาความหมายของการทำสมาธิ จุดประสงค์ วิธีการ ขั้นตอน จุดเริ่มต้นของการทำสมาธิ ลักษณะของการบริการและการทำสมาธิ ประโยชน์ของสมาธิ ลักษณะอาการต่อต้านสมาธิ และการนำสมาธิไปใช้ในชีวิตประจำวัน สมาธิกับการเรียนและการงาน ลักษณะ ขั้นตอน คุณสมบัติ ประโยชน์ของสมาธิและญาณ ความรู้เบื้องต้นเรื่องวิปัสณา ความแตกต่างระหว่างสมถะกับวิปัสณา แผนผังสมถะกับวิปัสณา ชาวโลกกับวิปัสณา โดยมีการฝึกปฏิบัติสมาธิ (เดินจงกรมและนั่งสมาธิ) และมีการวัดผลหลังเสร็จกิจกรรม

Study the meanings of meditation, objectives, methods, steps, origins of meditation, the characteristics of chanting and meditation practice, the benefit of meditation, the symptom of meditation against, and the application of meditation for daily life activities. Study meditation and learning and working, characteristics, steps and qualifications, benefits of contemplation, basic knowledge of introspection, differences of humbleness and contemplation, world population and contemplation through the meditation practices (walking meditation and meditating), and the assessment and evaluation after finishing the activities.

GECRRU224	มารยาทการเข้าสังคม	3(3-0-6)
-----------	--------------------	----------

### Social Etiquette

เรียนรู้เกี่ยวกับมารยาทการเข้าสังคมการสื่อสารด้วยภาษาพูด และภาษากาย ฝึกมารยาทบนโต๊ะอาหาร การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการรับประทานอาหารแบบสากลการแสดงออกในที่สาธารณะ บุคลิกและการแต่งกาย สามารถปรากฏกายได้เหมาะสมกับกาลเทศะ

Learn about social etiquette. The arts of communication towards spoken language and body language. Off the job practical training about table manners and how to use tools and equipment for international serving. Public appearance, dress-up and showing well personality in various situations appropriately.

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
GECRRU225	<p>สุขภาพดีด้วยสมุนไพรและการแพทย์ไทย</p> <p><b>Healthy with Thai Herbs and Medicine</b></p> <p>จำแนกและระบุการใช้สมุนไพรใกล้มือสำหรับการดูแลสุขภาพตนเองและครอบครัว อธิบายวิธีการใช้ยาสามัญประจำบ้านของการแพทย์แผนไทยจากสมุนไพร ประยุกต์ใช้สมุนไพรเพื่อสุขภาพ ความงาม และความสะอาด การดูแลรูปร่าง และสุขภาพผิว การดูแลโรคเรื้อรัง และอาการเจ็บป่วยพื้นฐาน ด้วยภูมิปัญญาการแพทย์แผนไทยและสมุนไพร</p> <p>Classify and identify the utilization of herbal medicine nearby for self and family care. Explain how to use Thai traditionally herbal home remedies. Apply the use of herbs for health and beauty care, cleanliness, cares of body shape, skin health, chronic diseases, and basic sicknesses with Thai traditional wisdoms and herbs.</p>	3(3-0-6)
GECRRU226	<p>ศิลปะการใช้ชีวิต</p> <p><b>Art of Living</b></p> <p>จำแนกและระบุหลักการ แนวคิด ความหมาย ปัจจัย และอิทธิพลที่ส่งผลต่อบุคลิกภาพ จำแนกบุคลิกภาพที่ดีทั้งด้านร่างกายและจิตใจ เข้าใจตนเองและผู้อื่น สามารถปรับตัวเข้ากับคนทั้งในองค์กร และนอกองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ จัดระบบการเข้าสังคมภายใต้บริบทที่แตกต่าง การวางตัวในโอกาสต่าง ๆ ภายใต้ธรรมเนียมไทยและสากล และการฝึกปฏิบัติเพื่อพัฒนาบุคลิกภาพ</p> <p>Classify and identify the principles, concepts, meanings, factors, and influences impacting personality. Classify good personalities physically and mentally. Understand self and others and be able to effectively adjust self with others in the organization and outside. Systematize socialization under different context and self-positioning in various occasions under Thai and international customs. Regularly practice self for personality development.</p>	3(3-0-6)

รหัสวิชา GECRRU227	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา ศาสตร์แห่งความเป็นผู้นำ	หน่วยกิต 3(3-0-6)
-----------------------	---	----------------------

### The Science of Leadership

ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับผู้นำ รูปแบบของผู้นำสำหรับการสร้างและการตระหนักถึงประโยชน์ของการเปลี่ยนแปลง ปัจจัยที่ส่งเสริมต่อการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศ และอภิปรายกระบวนการพัฒนาผู้นำเชิงสร้างสรรค์ พัฒนานวัตกรรมเชิงยุทธศาสตร์ ทักษะการสื่อสารของผู้นำ การบริหารความขัดแย้งและการเจรจาต่อรอง และอธิบายผู้นำที่เหมาะสมแก่การสร้างองค์การนวัตกรรมบนพื้นฐานแห่งภูมิปัญญาท้องถิ่น ตลอดจนศึกษาภาคสนาม เพื่อศึกษาความเป็นผู้นำทั้งในหน่วยงานภาครัฐและเอกชน

Study the concepts and theories of leaders, types of leaders for constructing the awareness of benefits of changing factors that enhances innovative learning and information technology. Discuss the process of creative leader development. Develop the leaders' strategic innovation, communication skills, conflict management and negotiation. Explain the qualified leaders for innovative organization building based on local wisdom. And study field work for investigating the leaders' leadership in both governmental and private sectors.

GECRRU228	รู้แล้วรอด	3(3-0-6)
-----------	------------	----------

### How to Survive

อธิบาย จำแนก และยกตัวอย่างปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับภัยธรรมชาติและภัยพิบัติจากมนุษย์ในโลกปัจจุบัน อธิบายกระบวนการจัดการเชิงพื้นที่ในการรับมือภัยพิบัติรูปแบบต่าง ๆ ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีกับสถานการณ์ภัยพิบัติ ใช้หลักการเอาตัวรอดและการให้ความช่วยเหลือเมื่อประสบกับภัยพิบัติ และสถานการณ์ฉุกเฉิน และอภิปรายกรณีศึกษาการเกิดภัยพิบัติ

Explain, classify, and exemplify about natural phenomenon and disasters caused by the present world populations. Explain the process of area-based management by applying technologies with disastrous situations. Use the principles of survival and assistance when facing occurring disasters and emergencies. And explain the case studies about disastrous occurs.

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
GECRRU229	ปรับห้องตามฮวงจุ้ย เปลี่ยนชีวิตให้สุดปัง	3(3-0-6)

### Feng Shui Adjustment for Enhancement Life Prosperity

อธิบายพื้นฐานของฮวงจุ้ยในเรื่องธาตุและความหมายฮวงจุ้ยตามศาสตร์จีน เข้าใจหลักการจัดสภาพแวดล้อมของห้องให้มีความสมดุลและกลมกลืนกับพลังงานธรรมชาติ แสดงภาพประกอบการออกแบบพื้นที่ห้องด้วยการจัดวางผังเครื่องเรือน การเลือกใช้สีและวัสดุของเครื่องเรือนเพื่อการออกแบบให้ผู้อยู่อาศัยมีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดีและปลอดภัย

Explain the basic principles of Feng Shui based on Chinese knowledge. Understand the principles of room environmental management to balance and harmonize with natural energies. Present the pictures for room floor design with the layout of furniture in order to make the residents happy, physically, and mentally healthy and safe.

## 2) หมวดวิชาเฉพาะ

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
VNS1103	ชีววิทยาสำหรับการพยาบาลสัตว์ Biology for Veterinary Nursing	3(2-2-5)

บอกสมบัติของสิ่งมีชีวิต วิธีการการจัดระบบสิ่งมีชีวิต และ ระเบียบวิธีทางการศึกษา วิทยาศาสตร์ ยกตัวอย่างสารเคมีของชีวิต เซลล์ และอธิบายกระบวนการเมแทบอลิซึม หลักการทางพันธุศาสตร์ กลไกของวิวัฒนาการ และความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต บอกและปฏิบัติการโครงสร้างและหน้าที่ของพืช โครงสร้างและหน้าที่ของสัตว์ ตลอดจนหลักการทางนิเวศวิทยา และพฤติกรรม

Indicate the properties of life, methods of life organization, and scientific methodology. Give examples of chemicals of life, cells, and explain metabolisms, principle of genetics, mechanisms of evolution, and diversity of life. Identify and perform structures and functions of plants and animals, as well as, principles of ecology, and behaviors.

VNS1104	คณิตศาสตร์สำหรับการพยาบาลสัตว์ Mathematics for Veterinary Nursing	3(3-0-6)
---------	--	----------

อธิบายหลักการพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ เพื่อการทำงานด้านการพยาบาลสัตว์ได้อย่างถูกต้อง เช่น การใช้สมการทั่วไป การหาอัตรา อัตราส่วน เศษส่วน สัดส่วน และการคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ หรือร้อยละ เป็นต้น

Elucidate basic principles of Mathematics and correctly apply fundamental Mathematics for veterinary nurse practice, e.g., using general equation, calculation of rate, ratio, fractions, proportion, percentage calculation, and so on.

<b>รหัสวิชา</b>	<b>ชื่อและคำอธิบายรายวิชา</b>	<b>หน่วยกิต</b>
<b>VNS1105</b>	<b>เคมีสำหรับการพยาบาลสัตว์</b> <b>Chemistry for Veterinary Nursing</b> อธิบายโครงสร้างอะตอม ปริมาณสารสัมพันธ์ พันธะเคมี และสมบัติของธาตุเรฟริเซนเทที่ฟ บอกลักษณะสมบัติทั่วไปของทรานสิชันแก๊ซ ของเหลว สารละลาย และของแข็ง อธิบายหลักการและปฏิบัติการทางอุณหพลศาสตร์ จลนพลศาสตร์ สมดุลเคมี กรด – เบส เคมีไฟฟ้า เคมีนิวเคลียร์ เคมีอินทรีย์ และเคมีสิ่งแวดล้อม	<b>3(2-2-5)</b>
	Illustrate atomic structure, stoichiometry, chemical bond, and representative elements. Indicate general characteristics of transition gas, liquid, solution, and solid. Explain and perform the principles of thermodynamics, kinetics, acid–base equilibration, electrochemistry, nuclear chemistry, organic chemistry, and environmental chemistry.	
<b>VNS1106</b>	<b>เทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับการพยาบาลสัตว์</b> <b>Information Technology for Veterinary Nursing</b> บอกหลักการใช้คอมพิวเตอร์และโปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์ข้อมูล อธิบายวิธีการจัดการข้อมูลและการประมวลผล ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้น สังเคราะห์ และนำเสนอข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ ในงานการสื่อสารวิทยาศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเน้นการฝึกปฏิบัติที่เหมาะสมกับแต่ละสาขาวิชา	<b>2(2-0-4)</b>
	Indicate the principles of computers and package programs for data analysis. Explain data management and processing. Effectively apply information technology for data searching, synthesis, and presentation in scientific communication by intensive practice specifically on each subject branch.	
<b>VNS1107</b>	<b>สถิติสำหรับการพยาบาลสัตว์</b> <b>Statistics for Veterinary Nursing</b> อธิบายความรู้พื้นฐานทางสถิติ ความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม การแจกแจงของตัวแปรสุ่ม การสุ่มตัวอย่าง การแจกแจงของค่าสถิติ การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐานกลุ่มเดียวและสองกลุ่ม การวิเคราะห์ความแปรปรวน การทดสอบไคสแควร์ และการวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์	<b>2(2-0-4)</b>
	Explain the preliminary statistics, probability, random variable, random variable distribution, sampling, sampling distribution, estimation and hypothesis testing of one and two sample means, analysis of variance, chi-square testing, and regression and correlation analysis.	

	ข. กลุ่มวิชาเอกบังคับ	ให้เรียน	55	หน่วยกิต
รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา			หน่วยกิต
VNS1101	สัตววิทยา Zoology			3(2-2-5)
	<b>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: VNS1103 ชีววิทยาสำหรับการพยาบาลสัตว์</b> นิยามการวิวัฒนาการและชีววิทยาของสัตว์ เซลล์ เนื้อเยื่อ และจำแนกประเภทของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรสัตว์ อธิบายลักษณะทางสัณฐานวิทยา กายวิภาค สรีรวิทยา การเจริญเติบโต การสืบพันธุ์ นิเวศวิทยาของสัตว์ ระบุการจัดเตรียมตัวอย่างสัตว์และการเก็บรักษาอย่างถูกวิธี รวมถึงการสังเกตการณ์งานภาคสนามที่เกี่ยวข้อง			
	<b>Prerequisite: VNS1103 Biology for Veterinary Nursing</b> Define evolution and biology of animal, cell, tissue and classify type of organisms within animal kingdom. Explain features of animal morphology, anatomy, physiology, growth, reproduction, and animal ecology. Identify the proper preparation and storage of animal specimens; including observing of related field-trip study.			
VNS1102	พฤติกรรมและการจับบังคับสัตว์			3(2-2-5)
	<b>Animal Behaviors and Restraint</b> อธิบายพฤติกรรมปกติและผิดปกติของสัตว์ รวมถึงการแก้ไขปัญหาพฤติกรรมที่ผิดปกติ ปฏิบัติการควบคุมบังคับสัตว์เพื่อหวังผลในการตรวจรักษา การให้ยา การเคลื่อนย้าย และวัตถุประสงค์อื่น ๆ สามารถเลือกใช้เครื่องมือหรือวัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับการบังคับสัตว์เลี้ยงแต่ละชนิดได้อย่างถูกต้อง แสดงให้เห็นถึงการมีจรรยาบรรณและความห่วงใยในสวัสดิภาพของสัตว์ในขณะที่ปฏิบัติงานกับสัตว์			
	Explain normal and abnormal behaviors of domestic animals, as well as, behavior modification. Perform animal restraint for clinical examination, medication, sample collection, transportation, and other objectives. Be able to select the suitable tools to restraint the companion animals and livestock. Demonstrate ability with ethics and concerns of animal welfare, while working with animals.			

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
VNS1301	แนวคิดและทฤษฎีทางการพยาบาลสัตว์ <b>Concept and Theory of Veterinary Nursing</b> อธิบายหลักการและทฤษฎีการพยาบาลสัตว์ รวมถึงกระบวนการปฏิบัติงานการพยาบาลสัตว์ รายงานระบบบันทึกทางการพยาบาลสัตว์ ประยุกต์ใช้และนำความรู้ด้านการให้บริการพยาบาลสัตว์ แบบองค์รวมและผสมผสาน ด้านการส่งเสริมสุขภาพ การป้องกันโรค การรักษาพยาบาล และการฟื้นฟูสภาพสัตว์ป่วย รวมทั้งการสื่อสารให้ข้อมูลทางด้านสุขภาพและการดูแลสัตว์เลี้ยงให้แก่เจ้าของสัตว์เลี้ยงที่สามารถนำไปใช้ในการปฏิบัติงานจริงได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม  Explain principle and theory of Veterinary Nursing, as well as, processes in veterinary nursing practicum. Report the veterinary nursing record system. Apply and implement correctly and properly the holistic veterinary nursing services and integrated to health extension, disease prevention, nursing, rehabilitation, and convey information of animal health and care to pet owner in actual practice.	2(2-0-4)
VNS2214	ชีวเคมีทางการพยาบาลสัตว์ <b>Biochemistry for Veterinary Nursing</b> วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : VNS1103 ชีววิทยาสำหรับการพยาบาลสัตว์ และ VNS1105 เคมีสำหรับการพยาบาลสัตว์ จดจำลักษณะทางโครงสร้างพื้นฐาน และประเภทของสารชีวโมเลกุลชนิดต่าง ๆ เข้าใจกระบวนการทางชีวเคมีที่เกิดในสิ่งมีชีวิต เมแทบอลิซึม และสมบัติทางเคมีของกรดอะมิโน โปรตีน ลิพิด คาร์โบไฮเดรต เอ็นไซม์ และโคเอ็นไซม์ รวมถึงสามารถอธิบายการควบคุมการแสดงออกทางพันธุกรรมของยีน  <b>Prerequisite: VNS1103 Biology for Veterinary Nursing and VNS1105 Chemistry for Veterinary Nursing</b>  Recognize basic structures and functions of biomolecules, understand biochemical process in living organisms, metabolisms, and chemical properties of amino acid, protein, lipid, carbohydrate, enzyme, and coenzyme, including explain regulation of genetic expression.	3(2-2-5)

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
VNS2207	<b>วิทยาภูมิคุ้มกันทางการพยาบาลสัตว์</b> <b>Immunology for Veterinary Nursing</b> อธิบายระบบภูมิคุ้มกันกลไกการป้องกันการติดเชื้อของร่างกายโดยทั่วไป แอนติเจน แอนติบอดี แยกแยะประเภทของภาวะภูมิไวเกิน สามารถค้นคว้าหาข้อมูลกรณีตัวอย่าง ประยุกต์ความรู้ด้าน วิทยาภูมิคุ้มกันเกี่ยวเรื่องการทำวัคซีนในสัตว์เลี้ยงและการวินิจฉัยโรคสัตว์ทางซีรัมวิทยา ซึ่งรวมถึงการแปลผลและรายงานผลการตรวจวินิจฉัย	2(2-0-4)
	<p>Explain Immune system, mechanism of immune responses, antigen, antibody, classify type of hypersensitivity, immunology, be able to search case information, apply knowledge of immunology in veterinary vaccination and serological diagnosis of animal diseases with correctly lab interpretation and report.</p>	
VNS2211	<b>กายวิภาคและสรีรวิทยาของสัตว์เลี้ยง</b> <b>Anatomy and Physiology of Domestic Animal</b> อธิบายลักษณะทางกายวิภาคของสัตว์เลี้ยงอย่างเป็นระบบ บรรยายหน้าที่และกลไกการทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกายปกติของสัตว์เลี้ยง ได้แก่ ระบบผิวหนัง ระบบประสาท ต่อมไร้ท่อ ระบบทางเดินหายใจ ทางเดินอาหาร ทางเดินปัสสาวะ ระบบสืบพันธุ์ ระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ และ ระบบหัวใจ และหลอดเลือด รวมถึงสามารถประยุกต์ความรู้ทางกายวิภาคและสรีรวิทยาของสัตว์ไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เช่น การรักษาทางอายุรกรรม ศัลยกรรม การอธิบายการเปลี่ยนแปลงทางกายวิภาคศาสตร์ของสัตว์ที่อาจเปลี่ยนแปลงไปหลังผ่าตัดเพื่อดูแลสัตว์ป่วยหลังผ่าตัด และเพื่อการบังคับสัตว์	3(2-2-5)
	<p>Explain anatomy of the domestic animals systematically. Describe normal functions and working mechanisms in normal body systems of the domestic animals; e.g., integumentary, nervous, endocrine, respiratory, gastrointestinal, urinary, reproductive, musculoskeletal, and cardiovascular systems. Apply anatomical and physiological knowledge for using in any field of animal nursing, such as, in medicine, surgery and convey post operative health care to pet owner, and for animal restraint.</p>	

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
VNS2212	จุลชีววิทยาและปรสิตวิทยาทางการแพทย์พยาบาลสัตว์ Microbiology and Parasitology for Veterinary Nursing	3(2-2-5)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : VNS1103 ชีววิทยาสำหรับการพยาบาลสัตว์

อธิบายหลักการศึกษาด้านจุลชีววิทยาและปรสิตวิทยาทางการแพทย์พยาบาลสัตว์ ซึ่งประกอบไปด้วยรูปร่าง โครงสร้าง และสรีรวิทยาของจุลินทรีย์และปรสิต ได้อย่างถูกต้อง จำแนกประเภทของจุลินทรีย์และปรสิตที่ทำให้เกิดโรคติดเชื้อในสัตว์เลี้ยง บอกคุณลักษณะทางจุลชีววิทยาของจุลินทรีย์และลักษณะของหนอนพยาธิภายใน ปรสิตภายนอก และโปรโตซัว ซึ่งเป็นปรสิตที่มีความสำคัญในปศุสัตว์และสัตว์เลี้ยง บรรยายรูปร่าง ลักษณะ วงจรชีวิต พยาธิกำเนิด อาการทางคลินิก การตอบสนองทางภูมิคุ้มกัน และข้อมูลทางระบาดวิทยา รวมทั้งการเผยแพร่ข้อมูลเพื่อเฝ้าระวังโรค ประยุกต์ใช้ความรู้ทางจุลชีววิทยาและปรสิตวิทยาอย่างถูกต้อง เพื่อการวินิจฉัยเบื้องต้นทางการแพทย์พยาบาลสัตว์ ดำเนินการตรวจวินิจฉัย ควบคุม รวมถึงป้องกันจุลินทรีย์และปรสิตในสัตว์เลี้ยงได้อย่างเหมาะสม ตลอดจนเห็นความสำคัญของจุลินทรีย์และปรสิตที่เป็นสาเหตุของโรคติดเชื้อในสัตว์เลี้ยง

**Prerequisite: VNS1103 Biology for Veterinary Nursing**

Correctly explain the principle of Microbiology and Parasitology in Veterinary Nursing, e.g., morphology, structure, and physiology of microbes and parasites. Classify types of microbes and parasites, which are the causes of infectious diseases in domestic animals. Define microbiological characteristics of those micro-organisms and unique characteristics of Helminthes, external parasites, and Protozoa that are important for livestock and domestic animals. Describe morphological structures, life cycles, pathogenesis, clinical signs, immune responses, and epidemiological information with forecasting for disease surveillance. Apply knowledge of micro-organisms and parasites correctly for basic disease diagnosis. Implement diagnosis, control, and disease prevention properly. And demonstrate the importance of microbes and parasites as the major causes of infectious diseases in domestic animals.

รหัสวิชา VNS2302	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา เทคนิคทางการพยาบาลสัตว์เบื้องต้น  <b>Basic Veterinary Nursing Techniques</b> อธิบายหลักการเบื้องต้นในการดูแลสุขภาพและปฐมพยาบาลสัตว์ บรรยายเทคนิคการจับ บังคับสัตว์ การตรวจสุขภาพสัตว์ การซักประวัติสัตว์ป่วยจากเจ้าของสัตว์เลี้ยง และเทคนิคในห้องปฏิบัติการ คลินิก ฝึกปฏิบัติงานการพยาบาลสัตว์ขั้นพื้นฐานในโรงพยาบาลสัตว์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย เพื่อ เสริมสร้างความพร้อมสำหรับนำไปใช้ในการทำงานจริง	หน่วยกิต 2(1-2-3)
	<p>Explain basic principles of animal health care and first aid. Describe animal restraint techniques, physical examination, client history taking, and clinical laboratory techniques. Manipulate the basic veterinary nursing skills practiced in an Animal Teaching Hospital of CRRU, in order to strengthen preparedness of the students before working in the actual settings.</p>	
VNS2401	จรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการพยาบาลสัตว์และ ปศุสัตว์  <b>Ethics and Laws Concerning for Veterinary Nursing and Livestock</b> นิยาม แปลความหมาย บรรยาย และ นำจรรยาบรรณวิชาชีพ กฎหมาย และ พระราชบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพการพยาบาลสัตว์และปศุสัตว์ไปใช้ปฏิบัติจริง อธิบายพระราชบัญญัติ อาหารสัตว์ รวมถึงการนำกฎหมายสิทธิและสวัสดิภาพสัตว์ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม และเห็นคุณค่า จรรยาบรรณวิชาชีพเพื่อการทำงานเป็นพยาบาลสัตว์	2(2-0-4)
	<p>Define, interpret, describe, and implement the Ethics, Laws, and Acts concerning veterinary nursing and livestock for the actual work. Explain the Acts for animal feed, including properly manipulate Laws for animal rights and welfare, as well as, appreciate the value of ethics for working as a veterinary nurse.</p>	

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
VNS2504	โรคสัตว์สู่คนและการอนามัยสิ่งแวดล้อม Zoonoses and Environmental Health	3(2-2-5)

จำแนกสาเหตุของโรค ระบุของทางการติดเชื้อโรคจากสัตว์ไปสู่คนและจากคนไปสู่สัตว์ ปฏิบัติการเก็บตัวอย่างเพื่อการตรวจวินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการ บรรยายหลักการป้องกันและควบคุมโรคจากสัตว์สู่คน ยกตัวอย่างโรคสัตว์สู่คนที่พบบ่อยในประเทศไทย อธิบายความรู้พื้นฐานทางการอนามัยสิ่งแวดล้อม สรุปหลักการสุขาภิบาลอาหารและน้ำดื่ม น้ำใช้เพื่อการผลิตสัตว์ บอกหลักการจัดการที่เหมาะสมในการบำบัดน้ำเสียและการกำจัดสิ่งปฏิกูลจากสัตว์ ปฏิบัติการศึกษาและดูงานตัวอย่างการจัดการอนามัยสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการผลิตหรือการรักษาสัตว์ รายงานการใช้มูลสัตว์เพื่อผลิตแก๊สชีวภาพ ชี้แจงรายละเอียดของการจัดการที่เหมาะสมกับขยะมูลฝอยและขยะอันตรายซึ่งเป็นผลพลอยได้จากกระบวนการผลิต หรือ การรักษาสัตว์ บอกหลักการควบคุมและป้องกันสัตว์และแมลงพาหะนำโรค วิเคราะห์การวางแผนและการจัดการอนามัยสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการผลิตหรือการรักษาสัตว์

Classify causes of disease. Indicate routes of disease transmission from animals to humans and from humans to animals. Perform sample collection for laboratory diagnosis. Describe the principles of zoonosis prevention and control. Give examples of common zoonotic diseases mostly found in Thailand. Elucidate basic knowledge of environmental health. Summarize the principles of animal feed and water supply sanitation for animal production. Indicate the suitable principles of wastewater treatment and animal sewage disposal. Perform the studies and fieldtrip expedition for the examples of environmental health management related to animal productions and treatments. Report the usage of animal sewage for bio-gas production. Clarify the suitable management of solid- and hazardous wastes, as the byproducts from animal production and treatment processes. Indicate the principles of control and prevention of biological animal- and insect vectors. Analyze environmental health plannings and management related to animal productions or treatments.

รหัสวิชา VNS3208	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา เภสัชวิทยาและพิษวิทยาทางการพยาบาลสัตว์	หน่วยกิต 3(3-0-6)
---------------------	--	----------------------

### Pharmacology and Toxicology for Veterinary Nursing

อธิบายหลักการของเภสัชวิทยาและพิษวิทยา จำแนกยากกลุ่มต่าง ๆ ที่ใช้ในการรักษาและป้องกันโรคในสัตว์ บรรยายกลไกการออกฤทธิ์และบอกลักษณะการใช้งานของยาในกลุ่มต่าง ๆ ได้แก่ ยาทานแบบที่เรื้อยและยาดานเชื้อรา ยาแก้ปวด ยาที่ใช้ในระบบทางเดินอาหาร ยาดานปรสสิต ยานำสลบและยาสลบวัคซีน สารน้ำ ยาใช้เฉพาะที่ ฮอร์โมน ยาฆ่าเชื้อ ยาปราศจากเชื้อ และยาที่ใช้ในภาวะฉุกเฉิน ยกตัวอย่างความเป็นพิษของยาและอธิบายวิธีการตรวจวินิจฉัยหาสารพิษ ประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อการฝึกปฏิบัติงานจริงในโรงพยาบาลสัตว์

Explain principles of pharmacology and toxicology. Classify types of medicine using for animal disease treatment and prevention. Describe mechanisms of actions and indicate the usage of medicine in many types, e.g., antibacterial and antifungal drugs, analgesic, gastrointestinal drugs, antiparasitic drugs, sedative and anesthetic agents, vaccines, fluid therapy, topical drugs, hormone, disinfectant, antiseptic, and emergency drugs. Give examples of medical toxicology and describe the diagnostic methods for toxin investigation. Apply knowledge related to Pharmacology for actual practice in Small Animal Hospitals.

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
VNS3213	พยาธิวิทยาและปฏิบัติการพยาธิวิทยาคลินิกสำหรับการพยาบาลสัตว์ Pathology and Clinical Laboratory for Veterinary Nursing	3(2-2-5)

อธิบายการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาและกระบวนการเกิดโรคทางพยาธิวิทยาของเซลล์ เนื้อเยื่อ และอวัยวะของสัตว์ ได้แก่ ปฏิกริยาของเซลล์และเนื้อเยื่อ การเสื่อมสภาพ การตาย การอักเสบ กระบวนการซ่อมแซม เนื้อเยื่อและความผิดปกติมาแต่กำเนิด ประยุกต์ใช้องค์ความรู้เพื่อการปฏิบัติงานใน สถานการณ์จริง ได้แก่ เทคนิคการชันสูตรซากสัตว์ วิธีการเก็บตัวอย่าง การเก็บรักษาตัวอย่าง การตรวจ ทางมหกายวิภาคและจุลพยาธิวิทยาเพื่อพิสูจน์โรค และการตรวจทางพยาธิวิทยาคลินิก ได้แก่ การตรวจเลือด โดยสมบูรณ์ การตรวจสเมียร์เลือดและการย้อมสีเม็ดเลือด การใช้เครื่องมือนับเซลล์อัตโนมัติ การตรวจภาวะ เลือดออกผิดปกติ การตรวจค่าเคมีคลินิก การตรวจทางเซลล์วิทยาของระบบสืบพันธุ์ การวิเคราะห์ของเหลว ที่คั่งอยู่ในบริเวณช่องว่างของร่างกาย การประยุกต์ใช้เทคนิคทางอณูชีววิทยาเพื่อการตรวจวินิจฉัยโรคในสัตว์ เลี้ยงและปศุสัตว์ รวมถึงสามารถอ่านและแปลผลการตรวจแบบต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง

Explain physiological changes and pathological disease processes of cells, tissues, and organs of animals, including cell-tissue interactions, deterioration, death, inflammation, repair process, tumors, and congenital abnormalities. Applying of knowledge for the actual practices, such as, necropsy techniques, sampling methods, specimen preservation, gross anatomical and histopathological examinations for probing the diseases. Perform blood sampling and pathological operations accurately, e.g., complete blood count, blood smear, and blood staining. Using of automatic cell counting machines, laboratory examination of bleeding disorders, clinical blood chemistry, cytological examination of the reproductive system, and analysis of retained body cavity fluid . Applying of biotechnology techniques for disease diagnosis in pets and livestock, and be able to read and interpret diagnostic results.

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
VNS3304	การพยาบาลสัตว์ป่วยฉุกเฉินและวิกฤติ	3(2-2-5)

### Veterinary Nursing for Emergency and Critical Animal

อธิบายภาวะฉุกเฉินและวิกฤติในสัตว์ บรรยายและปฏิบัติการประเมินสภาพสัตว์ป่วย วิกฤติเบื้องต้น ได้แก่ สภาพทั่วไปของสัตว์ป่วย ระดับความรู้สึกตัว ประเมินทางเดินหายใจ ประเมินการหายใจ และระบบไหลเวียน อธิบายและปฏิบัติการติดตามและเฝ้าระวังสัตว์ป่วยวิกฤติ บรรยายและสาธิตการทำหัตถการในภาวะฉุกเฉินและวิกฤติได้อย่างถูกต้อง อธิบายขั้นตอนและวิธีการกู้ชีพ ปฏิบัติการจัดการสัตว์ป่วยในสภาวะช็อก การให้ออกซิเจนและการให้สารน้ำได้อย่างเหมาะสม ดำเนินการติดตามและเฝ้าระวังสัตว์ป่วยวิกฤติ และการให้สารอาหารชดเชยอย่างเหมาะสมตามหลักการพยาบาลสัตว์

Explain emergency and critical situation in animal. Describe and implement the initial assessment of critical animals, e.g., general impression, mental status, airway, breathing, and circulation. Elucidate and practice in following up and monitoring the critical animals. Correctly describe and demonstrate the medical procedures, during emergency and critical care. Correctly illustrate the processes and methods of cardiopulmonary resuscitation (CPR). Practice in proper management of patients in states of shock, suitably administrate oxygen- and fluid therapy. Perform critical patient monitoring and intensive care, as well as, properly manipulate nutritional supports, conformed to the good veterinary nursing regimes.

VNS3307	การถ่ายภาพรังสีและภาพทางการแพทย์	2(1-2-3)
---------	----------------------------------	----------

### Veterinary Radiography and Photography

นิยามรังสีเอ็กซ์และอธิบายวิธีการใช้รังสีทางสัตวแพทย์ บรรยายความปลอดภัยในการใช้รังสี เครื่องเอกซเรย์ และ อุปกรณ์สำหรับการถ่ายภาพรังสี ปฏิบัติการแปลผลภาพรังสี บรรยายความรู้เบื้องต้นทางรังสีบำบัดและการใช้อัลตราซาวด์เพื่อการวินิจฉัยโรคทางสัตวแพทย์ พร้อมทั้งสามารถดำเนินการจัดทำสัตว์ที่เหมาะสมเพื่อทำการเอกซเรย์ เทคนิคการถ่ายภาพรังสี และ การล้างฟิล์ม ได้อย่างถูกต้อง

Define X-ray and explain X-ray usage in veterinary practice. Describe the safety precaution of X-ray, using of X-ray machine, and accessory equipment. Perform an image interpretation. Describe basic knowledge of radiation therapy and using of ultrasound for disease diagnosis in veterinary practice. Including, correctly implement the suitable animal positioning, radiography technique, and film developing technique.

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
VNS3314	วิสัญญีและศัลยศาสตร์ทางการพยาบาลสัตว์	3(2-2-5)

### Anesthesia and Surgery for Veterinary Nursing

อธิบายขั้นตอนการประเมินสัตว์ก่อนให้ยาสลบ จำแนกประเภทการให้สารน้ำและชนิดของยานำสลบและยาสลบที่ใช้ในสัตว์เลี้ยง บรรยายหน้าที่และหลักการใช้เครื่องดมยาสลบและอุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมการสลบในสัตว์ ปฏิบัติการติดตามและเฝ้าระวังภาวะการสลบในสัตว์ การเฝ้าระวังสัญญาณชีพ การจัดการความเจ็บปวด และการจัดการดูแลสัตว์ภายหลังฟื้นตัวจากการสลบ บอกรบเทาและหน้าที่ของพยาบาลสัตว์ทางศัลยกรรม เปรียบเทียบกับพยาบาลสัตว์ทางอายุรกรรมทั่วไป ลงมือปฏิบัติในการนำสลบและการเตรียมตัวสัตว์ป่วย ดำเนินการวางยาสลบสัตว์เพื่อการทำศัลยกรรม อธิบายและปฏิบัติหลักการจัดการบาดแผล การตกแต่ง และการพันแผล บรรยายหลักการพยาบาลสัตว์ทางศัลยกรรมเนื้อเยื่ออ่อน ศัลยกรรมเฉพาะที่ ศัลยกรรมฟันและช่องปาก ตลอดจนปฏิบัติการดูแลสัตว์ป่วยหลังการผ่าตัด

Explain the process of animal pre-anesthetic evaluation. Classify types of fluid therapy and preanesthetic and anesthetic drugs in domestic animals. Describe the functions and using principles of anesthesia machine and anesthetic monitoring devices. Practice to detect and monitor animal anesthetic conditions, vital signs monitoring, pain management, and post-anesthetic care management. Distinguish the roles of veterinary nurses for surgery, compared to veterinary nurses for general medicine. Perform pre-anesthesia and patient preparation. Manipulate animal anesthesia for surgery. Elucidate and manipulate the principles of wound management, dressings, and bandages. Describe veterinary nursing principles of soft-tissue surgery, specific surgery, dental and oral surgery, as well as, work for post-operative care of patient.

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
VNS3315	หลักการพยาบาลและการออกแบบนวัตกรรมสำหรับสัตว์เลี้ยง Principle of Nursing and Innovative Design for Companion Animal	3(2-2-5)

บรรยายองค์ความรู้ในภาคทฤษฎีอย่างถูกต้องและลงมือปฏิบัติในเรื่องที่เกี่ยวกับการดูแลและการพยาบาลสัตว์เลี้ยงที่มีความผิดปกติของร่างกาย หรือ เจ็บป่วย ในคลินิกและโรงพยาบาลสัตว์ ได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้ยังสามารถนำองค์ความรู้ไปประยุกต์ใช้เพื่อการทำบันทึกข้อมูลสุขภาพสัตว์ รวมถึงการลงบันทึกข้อมูลสัตว์ป่วย เช่น อัตราการเต้นของหัวใจ อัตราการหายใจ อุณหภูมิร่างกาย และสัญญาณชีพ เป็นต้น ดำเนินการจับบังคับสัตว์เพื่อการทำหัตถการ หรือ การบริหารยาและสารน้ำเข้าสู่ร่างกายสัตว์ได้อย่างถูกต้องปลอดภัย สอดคล้องกับกฎหมายสวัสดิภาพสัตว์ เลือกใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ทางการพยาบาลสัตว์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม บรรยายและสาธิตวิธีการดูแลสัตว์ป่วยในภาวะฉุกเฉิน ออกแบบ และประดิษฐ์นวัตกรรมสำหรับสัตว์พิการ เช่น รถเข็นประดิษฐ์ ขาเทียมสำหรับสัตว์พิการ เป็นต้น

Correctly describe body of knowledge and act properly in health care and veterinary nursing in companion animals with physical abnormalities or illnesses admitted in animal clinics and animal hospitals. Besides, be able to apply knowledge for making animal health records; e.g., heart rate, respiratory rate, body temperature, and vital signs. Manipulate the proper animal handling techniques for any veterinary clinical procedure, drug- and physiological saline administration in animals with safe and sound, conformed to an animal welfare act. Choose the right or proper clinical equipment for any operation of veterinary nursing. Describe and demonstrate management of ill animals in case of any emergency. Design and invent an innovative instrument to support the disable small animals, e.g., trolley innovation, artificial legs for handicapped animals, and so on.

VNS3316	โรคที่สำคัญในสัตว์เลี้ยงสำหรับการพยาบาลสัตว์ Main Diseases in Small Animal for Veterinary Nursing	3(2-2-5)
---------	--	----------

อธิบายและยกตัวอย่างโรคและปัญหาสุขภาพที่สำคัญของสัตว์เลี้ยงซึ่งประกอบไปด้วยสาเหตุ การติดต่อ อาการทางคลินิก การวินิจฉัย การป้องกันและการรักษา พร้อมประยุกต์หลักความรู้เกี่ยวกับโรคที่สำคัญในสัตว์เลี้ยงเพื่อใช้ในการปฏิบัติงานจริง

Explain and give examples of the main diseases in companion animals including etiology, clinical signs, diagnosis, disease prevention, and treatment. Apply the principles of the main diseases in small animals to the actual practice.

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
VNS3502	ระเบียบวิธีวิจัยทางการพยาบาลสัตว์	3(2-2-5)

### Research Methodology in Veterinary Nursing

อธิบายหลักการและระเบียบวิธีวิจัยทางการพยาบาลสัตว์ทั้งในสถานพยาบาลสัตว์และในภาคสนาม การนำองค์ความรู้มาใช้เพื่อกำหนดปัญหา การวางรูปแบบการวิจัย การตั้งวัตถุประสงค์และสมมติฐาน วางแผนและสร้างทีมงานเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลและเก็บตัวอย่างเพื่อการศึกษาในห้องปฏิบัติการ สร้างแบบสอบถาม รวมถึงวิเคราะห์ และตีความหมายข้อมูลที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง บรรยายและปฏิบัติการประยุกต์ใช้สถิติเพื่อการวิจัยทางการพยาบาลสัตว์ บอกขั้นตอนและรายละเอียดของการเขียนรายงานและการนำเสนอผลการวิจัย คล้อยตามและเห็นคุณค่าจรรยาบรรณการวิจัยในฐานะชุดความคิดที่สำคัญของผู้ทำการวิจัยและของการทำวิจัย

Elucidate the principles and research methodology in veterinary nursing, both conducted in animal health-care and field settings. Manipulate the body of knowledge to identify research problems, research formulation, objectives, and hypothesis settings. Plan and construct teamwork for collection of data and research samples for laboratory study. Construct the questionnaires, as well as, analyze and correctly interpret the given data. Describe and perform the application of statistics for veterinary nursing research. Indicate the processes and details of report writing and research result presentations. Conform and appreciate values of ethics in research as an important mindset for the researchers and for the research itself.

VNS3505	หลักระบาดวิทยาทางการพยาบาลสัตว์	3(3-0-6)
---------	---------------------------------	----------

### Principle of Epidemiology for Veterinary Nursing

อธิบายหลักการของระบาดวิทยาทางการพยาบาลสัตว์ จำแนกประเภทของโรคและบรรยายธรรมชาติของการเกิดโรคในสัตว์ วิธีการวัดการเกิดโรคและเหตุการณ์ทางระบาดวิทยา ระบุสาเหตุและบอกเหตุผลในการอ้างอิงสาเหตุของโรค อธิบายวิธีการศึกษาทางระบาดวิทยา รายงานวิธีการสอบสวนโรคและการเฝ้าระวังโรคในสัตว์ บรรยายหลักการควบคุม ป้องกัน และการกำจัดโรคในสัตว์ ยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้ระบาดวิทยาในการปฏิบัติงานพยาบาลสัตว์

Elucidate the principles of epidemiology for veterinary nursing. Classify types of diseases and describe natural history of diseases in animals, measurements of diseases and events in epidemiology. Identify causes and give the reasons for causal association of diseases. Illustrate the studies in epidemiology. Report in animal disease investigation and surveillance. Describe the principles of animal disease control, prevention, and eradication. Give examples of epidemiological applications in veterinary nurse practice.

รหัสวิชา VNS3801	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา สัมมนา Seminar ปฏิบัติการค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยทางสาขาการพยาบาลสัตว์ หรือสัตวแพทยศาสตร์ ปฏิบัติการเขียนรายงาน และนำเสนองานในรูปแบบต่าง ๆ รวมถึงอภิปรายและเลือกหัวข้อที่น่าสนใจเกี่ยวกับการวิจัยทางการพยาบาลสัตว์ ในระดับปริญญาตรี	หน่วยกิต 1(0-2-1)
	Perform the literature reviews and data collection on topics related to veterinary nursing or veterinary medicine. Carry on report writing and data presentation in many forms. Discuss on and choose a current interesting topic related to research in veterinary nursing at the bachelor's degree level.	
VNS4802	ปัญหาพิเศษ Special Problems วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : VNS3801 สัมมนา บรรยายหลักการและปฏิบัติการศึกษาค้นคว้า ทดลอง หรือ ทำการวิจัย ในหัวข้อที่เลือก และดำเนินการมาแล้วในรายวิชาสัมมนา (VNS3801) และหัวข้อที่ทำการศึกษาต้องเกี่ยวข้องกับการพยาบาลสัตว์ในระดับปริญญาตรี นำข้อมูลที่ได้ทั้งหมด รวมถึงผลการศึกษา ผลการอภิปราย และข้อเสนอแนะ มาเรียบเรียงเขียนเป็นรูปเล่มรายงานฉบับสมบูรณ์	2(1-2-3)
	Prerequisite: VNS3801 Seminar Describe the principles and perform the studies, experiment, or research, on the chosen topic which recently constructed during Seminar (VNS3801) and that topic must be concerned with veterinary nursing at the bachelor's degree level. Compile all information, including the study results, discussions, and recommendations, into the complete written report.	

ค. กลุ่มวิชาเอกเลือก	ให้เลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้	ไม่น้อยกว่า	15	หน่วยกิต
รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา			หน่วยกิต
VNS1601	ภาษาอังกฤษสำหรับการพยาบาลสัตว์			3(3-0-6)

#### English for Veterinary Nursing

ยกตัวอย่างและแสดงความสามารถในการใช้ศัพท์เทคนิคทางการพยาบาลสัตว์ได้อย่างถูกต้อง บรรยายวิธีการและสามารถปฏิบัติการฝึกทักษะทางภาษาทั้ง 4 ทักษะ โดยเน้นทักษะการอ่านและการเขียนเรื่องทั่ว ๆ ไปที่เลือกจากหนังสือ ตำรา หนังสือพิมพ์ สารานุกรม วารสาร แผ่นพับ ตลอดจนเรื่องหรือบทความที่เกี่ยวข้องกับการพยาบาลสัตว์ หรือการสัตวแพทย์

Give examples and demonstrate ability to use technical terminology correctly in veterinary nursing. Describe methods and perform the four-skill-practicing, which mainly focusing on English communication, selecting from actual experience in animal health settings, general books, veterinary textbooks, newspapers, encyclopedias, journals, brochures, and stories or articles concerned to veterinary nursing and veterinary medicine.

VNS3309	โภชนบำบัดทางการพยาบาลสัตว์			2(2-0-4)
---------	----------------------------	--	--	----------

#### Nutritional Therapy for Veterinary Nursing

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : VNS2302 เทคนิคการพยาบาลสัตว์เบื้องต้น

บอกชื่อสารอาหารที่จำเป็นสำหรับสัตว์ ยกตัวอย่างอาหารสำเร็จรูปสำหรับสัตว์เลี้ยงและสัตว์ป่า จัดกลุ่มประเภทของอาหารสัตว์สำเร็จรูป และจัดการให้อาหารที่เหมาะสมตลอดช่วงอายุสัตว์ รวมถึงเลือกโภชนาการสำหรับสัตว์ปกติและสัตว์ป่วยได้อย่างเหมาะสม สามารถสื่อสารและปฏิบัติงานร่วมกับทีมงานรักษาโรคสัตว์ได้เป็นอย่างดี ตลอดจนเห็นคุณค่าความสำคัญและจรรยาบรรณของการพยาบาลสัตว์

#### Prerequisite: VNS2302 Basic Veterinary Nursing Techniques

Name nutrients necessarily required for animals. Give examples of commercial feed for pet and wildlife. Classify types of animal feed and manipulate feeding management properly throughout animal's life span, as well as, choose the nutrients properly for both normal- and diseased animals. Well communicate and work properly with the others in animal treatment team, as well as, appreciate the importance and ethics of animal nursing.

รหัสวิชา VNS3310	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา การพยาบาลสัตว์เคี้ยวเอื้อง	หน่วยกิต 3(2-2-5)
---------------------	--	----------------------

### Ruminant Nursing

อธิบายหลักการพื้นฐานทางการเลี้ยงและการจัดการสุขภาพสัตว์เคี้ยวเอื้องได้อย่างถูกต้อง ยกตัวอย่างโรคและปัญหาสุขภาพที่พบในสัตว์เคี้ยวเอื้อง ซึ่งรวมถึง สาเหตุของโรค อาการทางคลินิก ลักษณะทางระบาดวิทยา และหลักการพยาบาลสัตว์เคี้ยวเอื้องเบื้องต้น ประยุกต์ความรู้เพื่อวางแผนการเก็บตัวอย่างสัตว์เคี้ยวเอื้อง และสามารถใช้เครื่องมือทางการสัตวแพทย์ในการเก็บตัวอย่างเพื่อการวินิจฉัยโรคได้อย่างเหมาะสม แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการปฏิบัติงานด้านการดูแลสุขภาพสัตว์เคี้ยวเอื้องได้อย่างเป็นที่น่าพอใจ ซึ่งสามารถประเมินได้จากความสามารถในการปฏิบัติงานด้านการพยาบาลสัตว์เคี้ยวเอื้อง บรรยายขั้นตอนการรักษา การป้องกันโรค และการจัดการควบคุมโรคในสัตว์เคี้ยวเอื้องได้อย่างถูกต้อง ซึ่งรวมถึง มีความสามารถในการเลือกใช้ยา สารเคมี และอุปกรณ์ที่เหมาะสมในการจับบังคับสัตว์เคี้ยวเอื้องด้วย สามารถสื่อสารและปฏิบัติงานร่วมกับทีมงานรักษาโรคสัตว์เคี้ยวเอื้องได้เป็นอย่างดี ตลอดจนเห็นคุณค่าความสำคัญและจรรยาบรรณของการพยาบาลสัตว์เคี้ยวเอื้อง

Correctly explain basic principles of ruminant husbandry and health care management. Give examples of ruminant diseases and health-related problems found in ruminant; including etiology, clinical signs, epidemiological aspects, and fundamental principles of ruminant nursing. Apply knowledge for sample collection planning and properly use veterinary medical tools to collect samples for disease diagnosis. Demonstrate satisfied ability in ruminant health care, which can be evaluated from ability to work for ruminant nursing. Correctly describe treatment procedure, disease prevention, and control management; including ability to choose proper drugs, chemicals, suitable equipment for ruminant handling. Well communicate and work properly with the others in ruminant treatment team, as well as, appreciate the importance and ethics of ruminant nursing.

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
VNS3312	การพยาบาลสัตว์น้ำ	3(2-2-5)

### Aquatic Animal Nursing

อธิบายหลักการพื้นฐานทางด้านการเลี้ยงและการจัดการสุขภาพสัตว์น้ำ โรคและปัญหาของสุขภาพที่พบในสัตว์น้ำ ได้แก่ สาเหตุของโรค อาการทางคลินิก ระบาดวิทยา และหลักการพยาบาลสัตว์น้ำเบื้องต้น ประยุกต์ความรู้เพื่อวางแผนการเก็บตัวอย่างสัตว์น้ำและสามารถใช้เครื่องมืออุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างเพื่อการวินิจฉัยโรค มีทักษะการปฏิบัติงานด้านการดูแลสุขภาพสัตว์น้ำ และสามารถบรรยายขั้นตอนการรักษา การป้องกันโรค และการจัดการควบคุมโรคในสัตว์น้ำได้ การเลือกใช้อาหาร สารเคมี และอุปกรณ์ที่เหมาะสมในการจับบังคับสัตว์น้ำด้วย มีทักษะการสื่อสารและปฏิบัติงานร่วมกับทีมงานรักษาโรคสัตว์น้ำ และเห็นคุณค่าความสำคัญและจรรยาบรรณของการพยาบาลสัตว์น้ำ

Explain principles of aquatic animal husbandry and health care management. Understanding of diseases and health-related problems found in aquatic animals; including etiology, clinical signs, epidemiology, and principles of aquatic animal nursing. Apply knowledge for sample collection planning and using of tools and equipment to collect samples for disease diagnosis. Demonstrating the ability in aquatic animal health care. Capable describing for treatment procedure, disease prevention, and control management. Drugs and chemicals using for disease treatment. Selection of equipment for aquatic animal handling. Well communication skills and work properly with the others in aquatic animal treatment team, as well as, appreciate the importance and ethics of aquatic animal nursing.

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
VNS3313	การพยาบาลสัตว์ในสวนสัตว์และสัตว์ป่า Zoo Animal and Wildlife Nursing	3(2-2-5)

อธิบายหลักการพื้นฐานทางการเลี้ยงสัตว์ป่าขังกรงและการจัดการสุขภาพสัตว์ในสวนสัตว์ได้อย่างถูกต้อง ยกตัวอย่างโรคและปัญหาสุขภาพที่พบในสัตว์ป่าทั่วไปและสัตว์ป่าที่เลี้ยงในสวนสัตว์ ได้แก่ สาเหตุของโรค อาการทางคลินิก ลักษณะทางระบาดวิทยา และหลักการพยาบาลสัตว์ป่าและสัตว์ในสวนสัตว์เบื้องต้น การวางแผนเก็บตัวอย่าง และใช้เครื่องมือทางการแพทย์ในการเก็บตัวอย่างเพื่อการวินิจฉัยโรคได้อย่างเหมาะสม มีทักษะในการปฏิบัติงานด้านการดูแลสุขภาพของสัตว์ป่าทั่วไปและสัตว์เลี้ยงขังกรงในสวนสัตว์ บรรยายขั้นตอนการรักษา การป้องกันโรค และการจัดการควบคุมโรคได้อย่างถูกต้อง ซึ่งรวมไปถึงการเลือกใช้ยา สารเคมี และ อุปกรณ์ที่เหมาะสมในการจับบังคับสัตว์ป่าและสัตว์ในสวนสัตว์ สามารถสื่อสารและปฏิบัติงานร่วมกับทีมงานรักษาโรคสัตว์ป่าและสัตว์ในสวนสัตว์ได้เป็นอย่างดี ตลอดจนเห็นคุณค่า ความสำคัญและจรรยาบรรณของการพยาบาลสัตว์ป่าและสัตว์ในสวนสัตว์

Correctly explain basic principles of captive-wildlife husbandry and zoo animal health management. Give examples of diseases and health-related problems found in general wildlife and zoo animals; including etiology, clinical signs, epidemiological aspects, and fundamental principles of wildlife and zoo animal nursing. Apply knowledge for sample collection planning and properly use veterinary medical tools to collect samples for disease diagnosis. Practical skills in wildlife and zoo animal health care. Correctly describe treatment procedure, disease prevention, and control management; including ability to choose proper drugs, chemicals, and suitable equipment for wildlife and zoo animal handling. Well

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
VNS3317	การพยาบาลสัตว์ปีก Poultry Nursing	3(2-2-5)

อธิบายหลักการพื้นฐานทางการเลี้ยงและการจัดการสุขภาพสัตว์ปีกได้อย่างถูกต้อง บรรยายระบบการจัดการฟาร์มและมาตรฐานฟาร์มสัตว์ปีก (GAP) ได้อย่างถูกต้อง ยกตัวอย่างโรคและปัญหาสุขภาพที่พบในฟาร์มสัตว์ปีก ซึ่งรวมไปถึง สาเหตุของโรค อาการทางคลินิก ลักษณะทางระบาดวิทยา และหลักการพยาบาลสัตว์ปีกเบื้องต้น ประยุกต์ความรู้เพื่อวางแผนการเก็บตัวอย่างสัตว์ปีก และสามารถใช้เครื่องมือทางการแพทย์ในการเก็บตัวอย่างเพื่อการวินิจฉัยโรคได้อย่างเหมาะสม แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการปฏิบัติงานด้านการดูแลสุขภาพสัตว์ปีกได้อย่างเป็นที่น่าพอใจ ซึ่งสามารถประเมินได้จากความสามารถในการปฏิบัติงานด้านการพยาบาลสัตว์ปีก บรรยายขั้นตอนการรักษา การป้องกันโรค และการจัดการควบคุมโรคในสัตว์ปีกได้อย่างถูกต้อง ซึ่งรวมไปถึง มีความสามารถในการเลือกใช้ยา สารเคมี และอุปกรณ์ที่เหมาะสมในการจับบังคับสัตว์ปีกด้วย สามารถสื่อสารและปฏิบัติงานร่วมกับทีมงานรักษาโรคสัตว์ปีกได้เป็นอย่างดี ตลอดจนเห็นคุณค่าความสำคัญและจรรยาบรรณของการพยาบาลสัตว์ปีก

Correctly explain basic principles of poultry husbandry and health care management. Correctly describe poultry farm management system and Good Agricultural Practices (GAP). Give examples of poultry diseases and health-related problems found in poultry farms; including etiology, clinical signs, epidemiological aspects, and fundamental principles of poultry nursing. Apply knowledge for sample collection planning and properly use veterinary medical tools to collect samples for disease diagnosis. Demonstrate satisfied ability in poultry health care, which can be evaluated from ability to work for poultry nursing. Correctly describe treatment procedure, disease prevention, and control management; including ability to choose proper drugs, chemicals, suitable equipment for poultry handling. Well communicate and work properly with the others in poultry treatment team, as well as, appreciate the importance and ethics of poultry nursing.

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
VNS3318	การพยาบาลสุกร Pig Nursing	3(2-2-5)

อธิบายหลักการพื้นฐานทางด้านการเลี้ยงและการจัดการสุขภาพสุกรได้อย่างถูกต้อง บรรยายระบบการจัดการฟาร์มและมาตรฐานฟาร์มสุกร (GAP) ได้อย่างถูกต้อง ยกตัวอย่างโรคและปัญหาสุขภาพที่พบในฟาร์มสุกร ซึ่งรวมถึง สาเหตุของโรค อาการทางคลินิก ลักษณะทางระบาดวิทยา และหลักการพยาบาลสุกรเบื้องต้น ประยุกต์ความรู้เพื่อวางแผนการเก็บตัวอย่างจากฟาร์มสุกร และสามารถใช้เครื่องมือทางการแพทย์ในการเก็บตัวอย่างเพื่อการวินิจฉัยโรคได้อย่างเหมาะสม แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการปฏิบัติงานด้านการดูแลสุขภาพสุกรได้อย่างเป็นที่น่าสนใจ ซึ่งสามารถประเมินได้จากความสามารถในการปฏิบัติงานด้านการพยาบาลสุกร บรรยายขั้นตอนการรักษา การป้องกันโรค และการจัดการควบคุมโรคในสุกรได้อย่างถูกต้อง ซึ่งรวมถึง มีความสามารถในการเลือกใช้ยา สารเคมี และอุปกรณ์ที่เหมาะสมในการจับบังคับสุกรด้วย สามารถสื่อสารและปฏิบัติงานร่วมกับทีมงานรักษาโรคสุกรได้เป็นอย่างดี ตลอดจนเห็นคุณค่าความสำคัญและจรรยาบรรณของการพยาบาลสุกร

Correctly explain basic principles of pig husbandry and health care management. Correctly describe pig farm management system and Good Agricultural Practices (GAP). Give examples of pig diseases and health-related problems found in pig farms; including etiology, clinical signs, epidemiological aspects, and fundamental principles of pig nursing. Apply knowledge for sample collection planning and properly use veterinary medical tools to collect samples for disease diagnosis. Demonstrate satisfied ability in pig health care, which can be evaluated from ability to work for pig nursing. Correctly describe treatment procedure, disease prevention, and control management; including ability to choose proper drugs, chemicals, suitable equipment for pig handling. Well communicate and work properly with the others in pig treatment team, as well as, appreciate the importance and ethics of pig nursing.

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
VNS3402	ระบบสารสนเทศทางการพยาบาลสัตว์	2(1-2-3)

### Information System for Veterinary Nursing

อธิบายและประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศในโรงพยาบาลสัตว์ได้อย่างถูกต้อง ได้แก่ ระบบสารสนเทศทางการบริหารฐานข้อมูลสัตว์ป่วย ระบบการลงทะเบียนสัตว์ป่วย ระบบสารสนเทศทางห้องปฏิบัติการ ห้องรังสีวิทยา และเภสัชกรรม ระบบติดตามการรักษาและนัดหมาย เทคโนโลยีที่ใช้ในระบบสารสนเทศ และมีการสรุปข้อมูลระบบสารสนเทศของสถานพยาบาลสัตว์ได้ถูกต้อง และตระหนักใน ความสำคัญของการเก็บรักษาข้อมูลเวชระเบียนสัตว์ป่วยและข้อมูลของผู้ใช้บริการ

Explain and apply to use information system in animal hospital, administrative information system, patient database, patient registration system. Information system for laboratory, radiology, and pharmaceuticals, monitoring and patient appointment system, technology for information system and be aware of the importance of keeping animal medical records and pet owner information.

VNS3405	นวัตกรรมอาหารและยาสัตว์ทางเลือก	3(2-2-5)
---------	---------------------------------	----------

### Innovation of Animal Feed and Alternative Medicine

อธิบายกระบวนการพัฒนาอาหารและยาสัตว์ใหม่แบบครบวงจร ตามความต้องการ สารอาหารและยาตามภูมิปัญญาพื้นบ้านของสัตว์ได้อย่างเหมาะสม ดำเนินการศึกษาในเรื่องยาและผลิตภัณฑ์ อาหารชนิดใหม่ และทำการทดลอง ค้นคว้า หรือวิจัย เพื่อพัฒนาสูตรอาหารและยาพื้นบ้านตามความต้องการ เพื่อหวังผลในการรักษา การประคับประคองอาการ หรือการฟื้นฟูสภาพหลังการเจ็บป่วย รวมถึงสร้างสูตร อาหารและผลิตภัณฑ์ยาสัตว์ขึ้นมาใหม่ ที่มีความเหมาะสมตามสถานการณ์โรคที่ป่วยในขณะปัจจุบันหรือ ตามแต่ละช่วงวัยของชีวิต

Explain complete cycle of animal feed and medicine innovation, newly created according to nutritional and alternative medicine requirements of animals. Implement the new study and carry on an experiment, searching, or research of a suitable feed recipe and local medicine, required for disease treatment, supportive care, or rehabilitation, as well as, create a newly special recipe and new local herb products for animals, suitable for current disease situations or according to the range of ages in their life-span.

<b>รหัสวิชา</b>	<b>ชื่อและคำอธิบายรายวิชา</b>	<b>หน่วยกิต</b>
VNS3604	<b>การฝึกสุนัขเบื้องต้น</b> <b>Basic Dog Training</b> บรรยายหลักการฝึกสุนัขทั่วไปและข้อพิจารณาในการฝึกสุนัขแบบต่าง ๆ ดำเนินการตามวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ตลอดจนเลือกใช้อุปกรณ์และสถานที่ รวมถึงขั้นตอนการฝึกได้อย่างเหมาะสม ผู้เรียนแสดงออกถึงการมีคุณสมบัติของผู้ฝึกสุนัขที่ดี และสามารถอธิบายข้อควรระมัดระวังระหว่างการฝึกได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม	3(2-2-5)
	Describe basic dog training and consideration for various training. Operate followed the various objectives, as well as, choose appropriate instrument and training field, including proper training procedures. The learners demonstrate qualification of a good trainer and correctly and properly explain the cautions or pre-cautions during the training course.	
<b>VNS4210</b>	<b>ธนาคารเลือดของสัตว์</b> <b>Animal Blood Bank</b> อธิบายวิธีการควบคุมคุณภาพและขอบเขตความรับผิดชอบของธนาคารเลือด การสาธิตเกี่ยวกับการแยกชนิดแอนติเจนของเนื้อเยื่อ บรรยายวิธีการแยกแอนติเจนจากเนื้อเยื่อ การวินิจฉัย และการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการให้เลือดและภาวะอื่น ๆ	<b>2(2-0-4)</b>
	Explain the methods of quality control and responsibilities of animal blood bank. Demonstration of classification of tissue antigen, diagnosis, and problems solving of blood transfusion and other conditions.	

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
VNS4308	<b>เวชศาสตร์ฟื้นฟูทางการพยาบาลสัตว์</b> <b>Rehabilitation for Veterinary Nursing</b> <b>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : VNS2211 กายวิภาคและสรีรวิทยาของสัตว์เลี้ยง</b> นิยามชีวกลศาสตร์การเคลื่อนไหวของสัตว์ อธิบายสรีรวิทยาการออกกำลังกาย บรรยายกลไกความเจ็บปวดและความก้าวร้าว ปฏิบัติการประเมินและการจัดการความเจ็บปวดในสัตว์ การเจ็บขาในสัตว์ และการประเมินเพื่อการบำบัดทางสรีรศาสตร์ของสัตว์ บรรยายและปฏิบัติการทำกายภาพบำบัดโดยการใช่มือ ความร้อน ไฟฟ้า คลื่นเสียงความถี่สูงและการทำธาราบำบัด ดำเนินการตามหลักเวชศาสตร์ฟื้นฟูภายหลังศัลยกรรม การใช้กายอุปกรณ์ และเวชศาสตร์ฟื้นฟูระบบประสาท ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับเวชศาสตร์ฟื้นฟูในการดูแลสัตว์ป่วยในการปฏิบัติงานจริง	3(2-2-5)
	<b>Prerequisite: VNS2211 Anatomy and Physiology of Domestic Animals</b> Define biomechanics of locomotion in animals. Explain exercise physiology. Describe mechanisms of pain and aggression. Implement the assessment and management of pain in animals, animal lameness, and physiotherapy assessment. Describe and implement manipulative therapy, thermotherapy, electrotherapy, ultrasonic therapy, and hydrotherapy. Manipulate the post-operation rehabilitation, prosthesis and orthosis, and neurological rehabilitation. Apply the principles of rehabilitation in patient to the actual practice.	
VNS4403	<b>การบริหารธุรกิจโรงพยาบาลสัตว์</b> <b>Animal Hospital Business Administration</b> อธิบายโครงสร้างของโรงพยาบาลสัตว์ การบริหารทรัพยากรบุคคลและการเงิน บรรยายการจัดการธุรกิจสัตว์เลี้ยง อุปกรณ์ และผลิตภัณฑ์สำหรับสัตว์เลี้ยง ยกตัวอย่างกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจสัตว์เลี้ยง อธิบายวิธีการจัดการสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานในคลินิกและโรงพยาบาลสัตว์	2(2-0-4)
	Explain the Animal Hospital compartment, human resource, and financial management. Describe business in companion animal, equipment, and pet products. Give examples of laws concern to companion animal business. Explain how to manage occupational health in clinic and hospital.	

ง. กลุ่มวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพหรือสหกิจศึกษา 7 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียน กลุ่มวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ หรือ สหกิจศึกษา อย่างใดอย่างหนึ่ง

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต
VNS3701	การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพการพยาบาลสัตว์	2(90)

**Preparation for Field Experience in Veterinary Nursing**

เข้าใจรูปแบบและกระบวนการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ สามารถทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปรับตัวเข้ากับสังคมและสถานการณ์ต่างๆ พัฒนาทักษะการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าและการตัดสินใจในสถานที่ปฏิบัติงาน ประยุกต์ใช้ความรู้และการปฏิบัติงานด้านการพยาบาลสัตว์ในได้อย่างเหมาะสม แสดงออกถึงการมีจิตสาธารณะ มีความรับผิดชอบ มีวินัย และการตรงต่อเวลา

Understand system and process of vocational training, able to work effectively as a team adapt to different societies and situations, develop immediate problem-solving and decision-making skills in the workplace, appropriately apply the knowledge and practice of animal nursing. exhibit of public mind, responsibility, discipline, punctuality.

VNS4702	การฝึกประสบการณ์วิชาชีพการพยาบาลสัตว์	5(450)
---------	---------------------------------------	--------

**Field Experience in Veterinary Nursing**

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : VNS3701 การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพการพยาบาลสัตว์

ปฏิบัติงานในคลินิกรักษาสัตว์ โรงพยาบาลสัตว์ หรือ สถานประกอบการพยาบาลสัตว์ ในตำแหน่งที่เหมาะสมกับความรู้ความสามารถของนักศึกษา สามารถเชื่อมโยงและประยุกต์ความรู้ทางทฤษฎีกับการปฏิบัติงานด้านการพยาบาลและการจัดการสุขภาพสัตว์ ปรับตัวในการทำงานร่วมกับบุคลากรในสถานที่ปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปฏิบัติตามระเบียบการบริหารงานบุคคลของสถานที่ปฏิบัติงานตลอดระยะเวลาการฝึกประสบการณ์ แสดงออกถึงการมีทักษะ ความชำนาญ ความเชื่อมั่นในตนเอง มีการติดตามและการประเมินผลการปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ โดยอาจารย์นิเทศ และผู้นิเทศงานในสถานที่ปฏิบัติงานตลอดระยะเวลาปฏิบัติงาน

**Prerequisite: VNS3701 Preparation for Field Experience in Veterinary Nursing**

Practices in clinics, hospitals, or animal-health service sector in a relevant position that suitable for the knowledge and ability of the students, be able to apply theoretical knowledge to the practice of nursing and animal health management. Adapt to working effectively with team in the workplace, compliance with the workplace's mandatory terms, condition, regulations throughout the training experience. Demonstrate skills, expertise, self-confidence, supervision, and evaluation under a systemic follow-up process throughout the course by both teacher and a cooperative education coordinator from the workplace.

รหัสวิชา CO4705	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา สหกิจศึกษา Co-operative Education	หน่วยกิต 7(540)
--------------------	--	--------------------

ปฏิบัติงานในสถานที่ปฏิบัติงานเสมือนเป็นพนักงานชั่วคราวเต็มเวลาของสถานที่ปฏิบัติงาน เข้าใจแนวคิดเกี่ยวกับสหกิจศึกษา และปฏิบัติตาม กระบวนการขั้นตอนของสหกิจศึกษา ระเบียบข้อบังคับเกี่ยวกับสหกิจศึกษา สามารถเขียนจดหมายในการสมัครงาน แสดงทักษะที่ดีในการสอบสัมภาษณ์ พัฒนาบุคลิกภาพ ตลอดจนความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการไปปฏิบัติงานในสถานประกอบการ สามารถเชื่อมโยงและประยุกต์ความรู้ทางทฤษฎีกับการปฏิบัติงานด้านการพยาบาล และการจัดการสุขภาพสัตว์ไปใช้ในการดำเนินโครงการหรืองานประจำที่ได้รับมอบหมายจากสถานที่ปฏิบัติงานได้อย่างเหมาะสม นักศึกษาแสดงออกถึงจริยธรรมในวิชาชีพเฉพาะสาขาวิชา สามารถเขียนรายงานและนำเสนอผลงานทางวิชาการ มีการติดตามและการประเมินผลการปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ โดยอาจารย์นิเทศ และผู้นิเทศงานในสถานที่ปฏิบัติงานตลอดระยะเวลาปฏิบัติงาน

Practice in a workplace as temporary full-time employee of the workplace Understand the concept and operate according to the process, regulation of cooperative education, able to write application letter, express good skills in the interview, personality development as well as the basic knowledge necessary for working in the workplace, capable to link and apply theoretical knowledge to nursing practice, animal health management to implement projects or routine tasks assigned by the workplace appropriately. Students demonstrate professional morality, virtue ethics in specific disciplines. Able to write reports and present academic work, supervision, and evaluation under a systemic follow-up process throughout the course by both teacher and a cooperative education coordinator from the workplace.

## 3.2 ชื่อ สกุล ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

### 3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ที่	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ปีที่จบ	ภาระงานสอน ชม./สัปดาห์				
							2567	2568	2569	2570	2571
1.	นายสิทธิวิสันต์ ดลวงศ์จันทอง*	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ (สาขาวิชาสัตวแพทย์สาธารณสุข)	Ph.D.	Large Animal Clinical Sciences	Michigan State University, United State of America.	2554	12	12	12	12	12
						2548					
						2545					
2.	นายสิทธิชน รัตน์ จันทร์*	อาจารย์	ปร.ด. สพ.บ.	ชีววิทยา สัตวแพทยศาสตร์	มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี มหานคร	2557	12	12	12	12	12
						2549					
3.	นางคณนา อาจสูงเนิน*	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ (สาขาวิชาสัตวศาสตร์)	วท.ม. สพ.บ.	เทคโนโลยีชีวภาพ สัตวแพทยศาสตร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2543	12	12	12	12	12
						2535					
4.	นางสาวสุภาภรณ์ อุดมทรัพย์*	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ (สาขาวิชาเภสัชวิทยา)	วท.ม. สพ.บ.	เภสัชวิทยาทางสัตวแพทยศาสตร์ สัตวแพทยศาสตร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2554	12	12	12	12	12
						2548					
5.	นางสาวอรรรณ วณะชีวิน*	อาจารย์	วท.ด. วท.บ.	ชีวเคมี สัตววิทยา	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2558	12	12	12	12	12
						2549					

หมายเหตุ : \* อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

### 3.2.2 อาจารย์ผู้สอน

ที่	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ปีที่จบ	ภาระงานสอน ชม./สัปดาห์				
							2567	2568	2569	2570	2571
1.	นางสาวทิพวรรณ ประเสริฐสินธุ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ (สาขาวิชาชีววิทยา)	วท.ด.	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2556	12	12	12	12	12
2.	นางวลีพรรณ รกิตกุล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ (สาขาเคมีเชิงฟิสิกส์)	วท.ด.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2555	12	12	12	12	12
3.	นายธนายุทธ ช่างเรือนงาม	อาจารย์	ปร.ด.	วิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ	มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง	2565	12	12	12	12	12

#### 4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกประสบการณ์วิชาชีพหรือสหกิจศึกษา)

จากความต้องการที่นักศึกษาควรมีประสบการณ์ในวิชาชีพก่อนเข้าสู่การทำงานจริง ดังนั้นหลักสูตรได้กำหนดให้มีรายวิชาพื้นฐานวิชาชีพและวิชาชีพ ประกอบด้วยรายวิชาปัญหาพิเศษการพยาบาลสัตว์ ปฏิบัติการวิชาชีพความรู้ควบคู่การทำงานพยาบาลสัตว์ การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพ และการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

##### 4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนามของนักศึกษา ประเมินจากความสามารถของนักศึกษาในด้านต่าง ๆ ดังนี้

- 4.1.1 สามารถปฏิบัติทักษะการพยาบาลสัตว์หรือการดูแลสุขภาพสัตว์เบื้องต้นได้
- 4.1.2 มีความรู้และทักษะในการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการพยาบาลสัตว์หรือการดูแลสุขภาพสัตว์ที่ใช้ในหน่วยงาน
- 4.1.3 คำนึงถึงหลักคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
- 4.1.4 สามารถปฏิบัติงานตามภาระงานที่ได้รับมอบหมายในระหว่างการฝึกงาน มีความรับผิดชอบ มีวินัย และตรงต่อเวลา
- 4.1.5 สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ เข้าใจและสามารถแสดงออกในฐานะของผู้นำและผู้ตามในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

##### 4.2 ช่วงเวลา

ตามแผนการศึกษา โดยนักศึกษาสามารถเริ่มฝึกงานได้ในชั้นปีที่ 2 - 4 และสามารถใช้เวลา นอกเหนือจากการเรียนในห้องเรียน เช่น ช่วงปิดภาคการศึกษาหรือวันเสาร์-อาทิตย์ เป็นต้น

##### 4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

เป็นไปตามข้อกำหนดของคณะกรรมการการฝึกงาน ประจำคณะโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพสัตว์ และเป็นไปตามลักษณะการทำงานของหน่วยงานที่นักศึกษาเข้ารับการฝึกงานหรือเป็นไปตามข้อกำหนดรายวิชา VNS4702 การฝึกประสบการณ์วิชาชีพการพยาบาลสัตว์ โดยมีการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการการเรียนกับการทำงาน (Cooperative and Work Integrated Education) ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

##### ขั้นตอนการเตรียมการ

1. สาขาวิชาขอนแก่นมหาวิทยาลัยในการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการการเรียนกับการทำงาน (Cooperative and Work Integrated Education)
2. สาขาวิชาจัดหาสถานประกอบการ สำหรับให้นักศึกษาปฏิบัติงาน
3. จัดส่งหนังสือขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาเข้ารับการฝึกปฏิบัติงาน
4. จัดส่งหนังสือส่งตัวนักศึกษาเข้ารับการฝึกปฏิบัติงาน
5. สาขาวิชาจัดอบรมทักษะที่จำเป็นแก่นักศึกษา อบรมเสริมทักษะก่อนออกปฏิบัติงาน

ดำเนินการด้านเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ หนังสือส่งตัวนักศึกษา และหนังสือขออนุญาตผู้ปกครอง (เฉพาะกรณีนักศึกษาไปปฏิบัติงานต่างจังหวัด หรือ CWIE นานาชาติ)

#### ขั้นตอนการดำเนินการ

1. นักศึกษาฝึกทักษะภาคปฏิบัติในสถานประกอบการ
2. อาจารย์ที่ปรึกษาออกนิเทศการปฏิบัติงาน

#### ขั้นตอนการติดตามผล

1. นักศึกษาส่งเล่มรายงานการปฏิบัติงาน
2. สัมมนาหลังปฏิบัติงาน
3. ติดตามผลการดำเนินงานของสาขาวิชา

#### 4.4 การกำหนดคุณสมบัติของนักศึกษาที่จะออกฝึกประสบการณ์ภาคสนาม

1. ต้องเรียนรายวิชาครบตามแผนการศึกษา
2. ต้องมีคะแนนความดีสะสม ไม่น้อยกว่า 100 คะแนน
3. อื่น ๆ ให้เป็นไปตามมติในที่ประชุมของคณะกรรมการผู้รับผิดชอบหลักสูตร

### 5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำงานวิจัย/โครงการ/วิทยานิพนธ์

ปัญหาพิเศษการพยาบาลสัตว์จะต้องเป็นหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับงานด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพสัตว์ แขนงใดแขนงหนึ่งก็ได้ หรืออาจเป็นการผสมผสานเกี่ยวเนื่องกันมากกว่าหนึ่งแขนงย่อย และต้องมีรายงานที่ต้องนำส่ง ตามรูปแบบและระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนดอย่างเคร่งครัด

#### 5.1 คำอธิบายโดยย่อ

ปัญหาพิเศษในระดับปริญญาตรีด้านการพยาบาลสัตว์เป็นการทำวิจัยของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาการพยาบาลสัตว์ โดยให้นักศึกษากำหนดหัวข้อที่สนใจในด้านการพยาบาลสัตว์หรือการดูแลสุขภาพสัตว์ การเลือกอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ และเขียนข้อเสนอโครงการปัญหาพิเศษของนักศึกษาให้แล้วเสร็จก่อนเปิดภาคการศึกษาที่ 2 ของชั้นปีที่ 3 และดำเนินการทำวิจัย เขียนรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ และนำเสนอผลการวิจัยให้แล้วเสร็จภายในภายในภาคการศึกษาที่ 1 ของชั้นปีที่ 4

#### 5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

- (1) มีความรู้ความเข้าใจในหลักการทำวิจัยเบื้องต้น โดยสามารถวางแผนการวิจัย คิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าได้
- (2) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล และสามารถสังเคราะห์ข้อมูลรวบยอดได้
- (3) สามารถวิเคราะห์ผลการวิจัยในทางวิทยาศาสตร์ และเชิงสถิติได้
- (4) สามารถเขียนรายงานและนำเสนอผลงานวิจัยให้ผู้อื่นเข้าใจได้
- (5) คำนึงถึงหลักคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณในการทำวิจัย

นักศึกษาสามารถทำงานได้ทั้งในรูปแบบของงานเดี่ยวและเป็นทีม มีความเชี่ยวชาญในการใช้เครื่องมือเฉพาะด้านในการทำปัญหาพิเศษ โดยปัญหาพิเศษควรเป็นต้นแบบในการพัฒนาในลำดับต่อไปได้

### 5.3 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 1 ของปีการศึกษาที่ 4

### 5.4 จำนวนหน่วยกิต

2 หน่วยกิต 2(1-2-3)

### 5.5 การเตรียมการ

- (1) มีการปฐมนิเทศนักศึกษาชั้นปีที่ 3 เพื่อชี้แจงขั้นตอนต่าง ๆ ในการทำปัญหาพิเศษ
- (2) นักศึกษากำหนดหัวข้อที่สนใจในด้านการพยาบาลสัตว์หรือการดูแลสุขภาพสัตว์เบื้องต้น และเลือกอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ และเขียนข้อเสนอโครงการปัญหาพิเศษของนักศึกษาให้แล้วเสร็จก่อนเปิดภาคการศึกษาที่ 2 ของชั้นปีที่ 3
- (3) นักศึกษาดำเนินการทำวิจัยในระหว่างชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2 ถึงชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1
- (4) นักศึกษาเขียนรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ และนำเสนอผลการวิจัยให้แล้วเสร็จภายในภาคการศึกษาที่ 1 ของชั้นปีที่ 4

### 5.6 กระบวนการประเมินผล

ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565 และประกาศอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

## หมวดที่ 4

### ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

#### 1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
ด้านบุคลิกภาพ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการสอดแทรกเรื่องการแต่งกาย การเข้าสังคม เทคนิคการเจรจาสื่อสาร มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี และการวางตัวในการทำงาน ทั้งในกิจกรรมการปฐมนิเทศนักศึกษาใหม่ในชั้นเรียน และในกิจกรรมปัจฉิมนิเทศก่อนที่นักศึกษาจะสำเร็จการศึกษา</li> </ul>
ด้านภาวะผู้นำ และความรับผิดชอบ ตลอดจนมีวินัยในตนเอง	<ul style="list-style-type: none"> <li>- กำหนดให้มีรายวิชาซึ่งนักศึกษาต้องทำงานเป็นกลุ่ม โดยกำหนดหัวหน้ากลุ่มในการทำรายงาน ตลอดจนกำหนดให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการนำเสนอรายงาน เพื่อเป็นการฝึกให้นักศึกษาได้สร้างภาวะผู้นำและการเป็นสมาชิกกลุ่มที่ดี</li> <li>- มีกิจกรรมนักศึกษาที่มอบหมายให้นักศึกษาหมุนเวียนกันเป็นหัวหน้าในการดำเนินกิจกรรม เพื่อฝึกให้นักศึกษามีความรับผิดชอบต่อ</li> <li>- มีกติกาที่จะสร้างวินัยในตนเอง เช่น การเข้าเรียนตรงเวลาเข้าเรียนอย่างสม่ำเสมอ การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน เสริมความกล้าในการแสดงความคิดเห็น</li> </ul>

## 2. ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาในแต่ละชั้นปี

ชั้นปี	สมรรถนะที่คาดหวัง	คุณลักษณะที่คาดหวัง	ระบบ กลไก กลยุทธ์ และวิธีการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาสมรรถนะที่คาดหวัง (โดยให้เน้นกระบวนการ CWIE อย่างเป็นระบบและชัดเจน)
ชั้นปีที่ 1	การมีความรู้พื้นฐานและทักษะทางการพยาบาลสัตว์เบื้องต้น รวมถึงการมีเจตคติที่ดี	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อธิบายหลักการและทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพยาบาลสัตว์เลี้ยงเบื้องต้น</li> <li>- อธิบายกระบวนการรักษาพยาบาลสัตว์เลี้ยง ในโรงพยาบาลสัตว์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงราย</li> <li>- เห็นคุณค่าของคุณธรรมจริยธรรมการรักษาสัตว์เลี้ยง และวิชาชีพการพยาบาลสัตว์</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. กำหนดให้ผู้เรียนลงปฏิบัติงานในขั้นตอนพื้นฐานของการรักษาสัตว์ในโรงพยาบาลสัตว์ของมหาวิทยาลัย เช่น การต้อนรับ-การส่งลูกค้า เจ้าของสัตว์ การค้นหา OPD Card การชั่งน้ำหนักสัตว์ เป็นต้น</li> <li>2. ประเมินผลการเรียนรู้เรื่อง (2.1) กระบวนการพยาบาลสัตว์เลี้ยงเป็นเพื่อนในโรงพยาบาลสัตว์ (2.2) หลักการจัดการส่งเสริมสุขภาพสัตว์เลี้ยงเป็นเพื่อน และ (3.) การมีคุณธรรมจริยธรรมในการพยาบาลสัตว์ โดยการ (1.) สอบข้อเขียนและ (2.) สอบปากเปล่า (3.) การประเมินผู้เรียนจากการสังเกตการปฏิบัติงาน</li> <li>3. นำผลการประเมินไปใช้เพื่อการปรับปรุงวิธีการเรียนการสอนและการประเมินผลทักษะการปฏิบัติงาน ในปีถัดไป</li> </ol>

ชั้นปี	สมรรถนะที่คาดหวัง	คุณลักษณะที่คาดหวัง	ระบบ กลไก กลยุทธ์ และวิธีการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาสมรรถนะที่คาดหวัง (โดยให้เน้นกระบวนการ CWIE อย่างเป็นระบบและชัดเจน)
ชั้นปีที่ 2	การมีองค์ความรู้ ทั้งในระดับพื้นฐานและข้อมูลเฉพาะทางทฤษฎี ในการพยาบาลสัตว์	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อธิบายกระบวนการพยาบาลสัตว์เลี้ยง ทั้งทางด้านอายุรกรรม/ ศัลยกรรม</li> <li>- อธิบายหลักการจัดการส่งเสริมสุขภาพสัตว์เลี้ยง เพื่อการรักษาพยาบาล ในโรงพยาบาลสัตว์ของ มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงราย</li> <li>- เห็นคุณค่าของคุณธรรม จริยธรรมการรักษาสัตว์เลี้ยง และวิชาชีพการพยาบาลสัตว์</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. กำหนดให้ผู้เรียนลงปฏิบัติงานรักษาพยาบาลสัตว์ในขั้นตอนการที่สูงขึ้น ได้แก่ การซักประวัติ การตรวจร่างกาย และเทคนิคทางการพยาบาลสัตว์เบื้องต้น การสังเกตการณ์ผ่าตัด</li> <li>2. วัดผลสัมฤทธิ์ โดยการสอบข้อเขียนและสอบปากเปล่า รวมถึงการสอบการปฏิบัติงาน</li> <li>3. นำผลการประเมินไปใช้เพื่อการปรับปรุงความรู้ และทักษะในปีถัดไป</li> </ol>

ชั้นปี	สมรรถนะที่คาดหวัง	คุณลักษณะที่คาดหวัง	ระบบ กลไก กลยุทธ์ และวิธีการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาสมรรถนะที่คาดหวัง (โดยให้เน้นกระบวนการ CWIE อย่างเป็นระบบและชัดเจน)
ชั้นปีที่ 3	การทำงานร่วมกับองค์กรด้านการดูแลสัตว์เลี้ยง และระบบการบริหารจัดการ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อภิปรายหลักการและทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการพยาบาลสัตว์เลี้ยง ในเชิงลึก</li> <li>- ประยุกต์ใช้หลักการและทฤษฎีทางการพยาบาลสัตว์ เพื่อการลงฝึกปฏิบัติงานทางการพยาบาลสัตว์ ในโรงพยาบาลสัตว์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย</li> <li>- อธิบายระบบการบริหารจัดการ ในสถานพยาบาลสัตว์เลี้ยง</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. กำหนดให้เรียนวิชาการเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพการพยาบาลสัตว์ การเป็นผู้ช่วยสัตวแพทย์ แบบเต็มรูปแบบในโรงพยาบาลสัตว์ของมหาวิทยาลัย</li> <li>2. ให้ผู้เรียนนำปัญหาที่พบเจอในการเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพ มาคิดวิเคราะห์ และแก้ไขปัญหา อย่างเป็นระบบร่วมกัน ในวิชาสัมมนา และการเตรียมหัวข้อปัญหาพิเศษ</li> <li>3. ทดสอบผลสัมฤทธิ์ตามวัตถุประสงค์</li> <li>4. นำผลการประเมินไปใช้เพื่อการปรับปรุงความรู้ และทักษะในปีถัดไป</li> </ol>

ชั้นปี	สมรรถนะที่คาดหวัง	คุณลักษณะที่คาดหวัง	ระบบ กลไก กลยุทธ์ และวิธีการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาสมรรถนะที่คาดหวัง (โดยให้เน้นกระบวนการ CWIE อย่างเป็นระบบและชัดเจน)
ชั้นปีที่ 4	การมีทักษะในการปฏิบัติหน้าที่เป็นผู้ช่วยสัตวแพทย์	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ประยุกต์หลักการและทฤษฎีทางการพยาบาลสัตว์ เพื่อการลงฝึกปฏิบัติงานจริง ในสถานพยาบาลสัตว์ ภายนอกมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย</li> <li>- ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทางการสัตวแพทย์ได้อย่างถูกต้อง</li> <li>- แสดงวิธีการในการจับ บังคับสัตว์และอำนวยความสะดวกให้แก่สัตวแพทย์</li> <li>- ปฏิบัติงานอย่างถูกต้องตามหลักการพยาบาลสัตว์ ในสถานการณ์จริง</li> <li>- สามารถสื่อสารข้อมูลทางการพยาบาลสัตว์ และปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างเหมาะสม</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. กำหนดให้เรียนวิชา ปัญหาพิเศษและการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ</li> <li>2. นำผู้เรียนออกไปศึกษาดูงานและฝึกปฏิบัติงานตามหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพยาบาลสัตว์ ภายนอกมหาวิทยาลัย ได้แก่ คลินิกรักษาสัตว์ หรือโรงพยาบาลสัตว์ ฟาร์มปศุสัตว์ สวนสัตว์ เป็นต้น</li> <li>3. ทดสอบผลสัมฤทธิ์ โดยคณาจารย์ในหลักสูตร ร่วมกับผู้ประกอบ หรือผู้ใช้บัณฑิต</li> <li>4. กำหนดให้มีการสอบรวบยอด (Comprehensive Exam) ก่อนจบเรียนหลักสูตร ตามการวัดผลสัมฤทธิ์ในทุกด้าน</li> <li>3.5 นำผลการประเมินที่ได้ไปใช้ในการพัฒนานักศึกษารุ่นต่อไปอย่างเป็นระบบ</li> </ol>

### 3. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน (หมวดวิชาศึกษาทั่วไป)

การพัฒนาผลการเรียนรู้แต่ละด้านในรายวิชาหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กำหนดผลการเรียนรู้ (Learning Outcomes) 4 ด้าน ดังนี้

#### 3.1 ด้านความรู้ (Knowledge)

##### 3.1.1 ผลการเรียนรู้การพัฒนาด้านความรู้

1) มีความเข้าใจแนวคิด หลักการ ทฤษฎีด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และภาษาศาสตร์

2) สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์และนำความรู้ด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภาษาศาสตร์ไปปรับใช้ในการศึกษาสำหรับดำรงชีวิตในยุคดิจิทัล

3) สามารถบูรณาการความรู้ด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ คณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี ภาษาศาสตร์ นำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนและนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

##### 3.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

1) ปฏิบัติจริงด้วยฝึกทักษะทางภาษาเพื่อการสื่อสาร ระหว่างบุคคลด้วยการฟัง พูด อ่าน เขียน ทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศอย่างเหมาะสม เน้นให้ผู้เรียนฝึกทักษะ ลงมือปฏิบัติจริง โดยมีผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก

2) มีกิจกรรมระดมความคิด สัมมนา อภิปรายกลุ่ม เพื่อนำเสนอความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้อการแสวงหาความรู้ โดยใช้เทคโนโลยี หรือวิธีการที่หลากหลาย

3) จัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนฝึกคิด แก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหา กรณีศึกษา งานต่าง ๆ หรือแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นที่หลากหลาย

4) ศึกษาและฝึกปฏิบัติจริงในพื้นที่ ด้วยการบริการชุมชน หรือใช้ชุมชนเป็นฐานการเรียนรู้

5) จัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานทั้งกิจกรรม ในชั้นเรียน นอกชั้นเรียน และออนไลน์

##### 3.1.3 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

1) การประเมินผลจากการสังเกตพฤติกรรมการเรียน การอภิปราย ทักษะปฏิบัติ

2) จากการกำหนดภาระงาน ชิ้นงาน กิจกรรม โครงการต่าง ๆ เพื่อการประเมินความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่ต้องการ

3) จากการทดสอบย่อยรายหน่วย กลางภาค ปลายภาค หรือ take-home examination

#### 3.2 ด้านทักษะ

##### 3.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะ

1) มีความสามารถวิเคราะห์หาข้อเท็จจริงอย่างเป็นระบบ

2) มีความสามารถในการประเมินข้อมูลแนวคิดและหลักฐานใหม่จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายและใช้ข้อมูลที่ได้มาแก้ปัญหา

3) มีการให้เหตุผลและข้อเสนอแนะในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

### 3.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะ

- 1) จัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนฝึกทักษะ ลงมือปฏิบัติจริง โดยมีผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก
- 2) ระดมความคิด สัมมนา อภิปรายกลุ่มเพื่อนำเสนอองค์ความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ การแสวงหาความรู้ โดยใช้เทคโนโลยี หรือวิธีการที่หลากหลาย
- 3) จัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนฝึกคิด แก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหา กรณีศึกษา งานต่าง ๆ หรือแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นที่หลากหลาย
- 4) จัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานทั้งกิจกรรม ในชั้นเรียน นอกชั้นเรียน และออนไลน์

### 3.2.3 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะ

- 1) การประเมินผลจากการสังเกตพฤติกรรมกรรมการเรียน การอภิปราย ทักษะปฏิบัติ
- 2) จากการกำหนดภาระงาน ชิ้นงาน กิจกรรม โครงการต่าง ๆ เพื่อการประเมินความรู้ ทักษะ และ คุณลักษณะที่ต้องการ
- 3) จากการทดสอบย่อยรายหน่วย กลางภาค ปลายภาค หรือ take-home examination

## 3.3 ด้านจริยธรรม

### 3.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านจริยธรรม

- 1) มีความซื่อสัตย์สุจริตและประพฤติตนให้เป็นแบบอย่างที่ดีในสังคม
- 2) มีวินัยตรงต่อเวลามีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
- 3) มีจิตอาสา เสียสละ เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ต่อผู้อื่น และรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

### 3.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านจริยธรรม

- 1) จัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นและส่งเสริมให้มีการกำหนด หรือสร้างค่านิยมร่วมในกลุ่มนักศึกษา ให้ผู้เรียนเกิดการรับผิดชอบต่อตนเอง สังคม มีความซื่อสัตย์ สุจริต ประพฤติตนให้เป็นแบบอย่างที่ดีในสังคม
- 2) ผู้สอนสอดแทรกเนื้อหาเกี่ยวกับคุณธรรม จริยธรรมในเนื้อหาที่สอนทุกรายวิชา
- 3) การแสดงออกซึ่งการเป็นแบบอย่างที่ดีของอาจารย์ผู้สอนรู้จักช่วยเหลือผู้อื่น มีความเอื้ออาทรต่อผู้อื่นและสังคม
- 4) ผู้สอนให้ความสำคัญกับการสร้างวินัย การตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อผ่านกิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชาแบบผสมผสานทั้งกิจกรรมในชั้นเรียน นอกชั้นเรียน และออนไลน์

### 3.3.3 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านจริยธรรม

- 1) ประเมินจากสัมฤทธิ์ผลการเรียนและการทำกิจกรรมของนักศึกษาเปรียบเทียบกับคำอธิบายประกอบกิจกรรมที่มอบหมาย
- 2) ประเมินพฤติกรรมกรรมการเรียนของนักศึกษา เช่น การตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงาน ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม
- 3) สสำรวจและประเมินจากความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอน

### 3.4 ด้านลักษณะบุคคล

#### 3.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านลักษณะบุคคล

- 1) สามารถสื่อสารกับบุคคลอื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้
- 2) สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นและเคารพในความแตกต่างและการปฏิบัติต่อผู้อื่นอย่างเป็นกัลยาณมิตร
- 3) มีความรับผิดชอบในการทำงาน สามารถทำงานเป็นทีม และมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ การแสวงหาความรู้

#### 3.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านลักษณะบุคคล

- 1) ให้ความสำคัญกับกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการทำงานเป็นทีม
- 2) มีการกำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบให้ปฏิบัติ
- 3) ผู้สอนรายวิชาต่าง ๆ เน้นให้นักศึกษาได้ตระหนักถึงความสำคัญของความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความสำคัญของความรับผิดชอบ

#### 3.4.3 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านลักษณะบุคคล

- 1) ประเมินผลจากการทำงานเป็นทีม
- 2) การให้นักศึกษาประเมินตนเองและประเมินกันเอง
- 3) การประเมินพฤติกรรมในชั้นเรียน

#### 4. กลยุทธ์การสอนและกลยุทธ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (PLOs) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

PLOs	รายละเอียด	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมิน
PLO1	ประยุกต์ใช้องค์ความรู้ด้านภาษา ทักษะชีวิต หลักวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ และเทคโนโลยีดิจิทัล ในการแสวงหา สร้าง และเผยแพร่ความรู้ใหม่ผ่านกระบวนการทำงานร่วมกับผู้อื่น เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนทั้งต่อตนเองและสังคมได้อย่างสร้างสรรค์	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ปฏิบัติจริงด้วยฝึกทักษะทางภาษาเพื่อการสื่อสารระหว่างบุคคลด้วยการฟัง พูด อ่าน เขียน ทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศอย่างเหมาะสม</li> <li>2. จัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานทั้งกิจกรรมในชั้นเรียน นอกชั้นเรียน และออนไลน์</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การประเมินผลจากการสังเกตพฤติกรรมการเรียน การอภิปราย ทักษะปฏิบัติ</li> <li>2. จากการกำหนดภาระงาน ชิ้นงาน กิจกรรม โครงการต่าง ๆ เพื่อการประเมินความรู้ ทักษะ และ คุณลักษณะที่ต้องการ</li> <li>3. จากการทดสอบย่อยรายหน่วย กลางภาค ปลายภาค หรือ take-home examination</li> </ol>
PLO2	สามารถใช้ทักษะคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา คิดสร้างสรรค์และคิดอย่างมีวิจารณญาณ และคุณธรรม ในการแสวงหาและต่อยอดความรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต ด้วยความเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. จัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนฝึกทักษะ ลงมือปฏิบัติจริง โดยมีผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก</li> <li>2. ระดมความคิด สัมมนา อภิปรายกลุ่ม เพื่อนำเสนอองค์ความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ การแสวงหาความรู้ โดยใช้เทคโนโลยี หรือวิธีการที่หลากหลาย</li> <li>3. จัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนฝึกคิด แก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหา กรณีศึกษา งานต่าง ๆ หรือแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นที่หลากหลาย</li> <li>4. จัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานทั้งกิจกรรม ในชั้นเรียน นอกชั้นเรียน และออนไลน์</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การประเมินผลจากการสังเกตพฤติกรรมการเรียน การอภิปราย ทักษะปฏิบัติ</li> <li>2. จากการกำหนดภาระงาน ชิ้นงาน กิจกรรม โครงการต่าง ๆ เพื่อการประเมินความรู้ ทักษะ และ คุณลักษณะที่ต้องการ</li> <li>3. จากการทดสอบย่อยรายหน่วย กลางภาค ปลายภาค หรือ take-home examination</li> </ol>
PLO3	มีความรู้ความเข้าใจในเอกลักษณ์และความหลากหลาย ของวัฒนธรรม เพื่อการดำรง รักษา รับใช้ ปรับเปลี่ยน และพัฒนาด้วยจิตสำนึกที่รัก ผูกพันและภาคภูมิใจในท้องถิ่น	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. จัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนฝึกทักษะ ลงมือปฏิบัติจริง โดยมีผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก</li> <li>2. ระดมความคิด สัมมนา อภิปรายกลุ่ม เพื่อนำเสนอองค์ความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ การแสวงหาความรู้ โดยใช้เทคโนโลยี หรือวิธีการที่หลากหลาย</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การประเมินผลจากการสังเกตพฤติกรรมการเรียน การอภิปราย ทักษะปฏิบัติ</li> <li>2. จากการกำหนดภาระงาน ชิ้นงาน กิจกรรม โครงการต่าง ๆ เพื่อการประเมินความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่ต้องการ</li> <li>3. จากการทดสอบย่อยรายหน่วย กลางภาค ปลายภาค หรือ take-home examination</li> </ol>

PLOs	รายละเอียด	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมิน
		3. จัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนฝึกคิด แก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหา กรณีศึกษา งานต่าง ๆ หรือแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นที่หลากหลาย 4. จัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานทั้งกิจกรรม ในชั้นเรียน นอกชั้นเรียน และออนไลน์	
PLO4	เข้าใจและยอมรับในเอกลักษณ์และความหลากหลายของวัฒนธรรม สามารถบูรณาการแนวคิดศาสตร์พระราชาเพื่อการธำรงรักษา รับผิดชอบต่อเปลี่ยนแปลง พัฒนางานด้านวัฒนธรรมได้อย่างสร้างสรรค์ รู้คุณค่า และด้วยจิตสำนึกความเป็นพลเมืองที่ดี	1. จัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนฝึกทักษะ ลงมือปฏิบัติจริง โดยมีผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก 2. ระดมความคิด สัมมนา อภิปรายกลุ่มเพื่อนำเสนอองค์ความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้การแสวงหาความรู้ โดยใช้เทคโนโลยี หรือวิธีการที่หลากหลาย 3. จัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนฝึกคิด แก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหา กรณีศึกษา งานต่าง ๆ หรือแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นที่หลากหลาย 4. จัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานทั้งกิจกรรม ชั้นเรียน นอกชั้นเรียน และออนไลน์	1. การประเมินผลจากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ การอภิปราย ทักษะปฏิบัติ 2. จากการกำหนดภาระงาน ชิ้นงาน กิจกรรม โครงการต่างๆ เพื่อการประเมินความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่ต้องการ 3. จากการทดสอบย่อยรายหน่วย กลางภาค ปลายภาค หรือ take-home examination

5. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้เชิงสมรรถนะที่คาดหวัง (Program Learning Outcomes (PLOs))			
		PLOs1	PLOs2	PLOs3	PLOs4
<b>กลุ่มวิชาบังคับเรียน</b>					
GECRRU101	เทรนต์เทคโนโลยีดิจิทัล	●	●	●	●
GECRRU102	การจัดการความมั่นคงทางการเงิน	●	○	○	●
GECRRU103	พลเมืองอัจฉริยะ	●	○	○	
GECRRU104	ภาษาอังกฤษสู่ศตวรรษที่ 21	●	○	○	●
<b>กลุ่มวิชาเลือกเรียน</b>					
GECRRU201	กฎหมายรู้แล้วรอด	○	●		○
GECRRU202	ฉลาดวิทย์	○	●	●	○
GECRRU203	พาเธอไปดูดาว	○	●	●	○
GECRRU204	ผู้ประกอบการมือใหม่ยุคดิจิทัล	●	●	○	○
GECRRU205	รู้ทันสื่อ	●	●	○	○
GECRRU206	รสนิยมศิลป์	○	○	○	●
GECRRU207	วัฒนธรรมสร้างสรรค์	○	●	●	●
GECRRU208	เชิงรายศึกษา	○	○	○	●
GECRRU209	ออกแบบรัก	○	●	○	○
GECRRU210	ปฐมพยาบาลทำเองได้	○	○	●	

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้เชิงสมรรถนะที่คาดหวัง (Program Learning Outcomes (PLOs))			
		PLOs1	PLOs2	PLOs3	PLOs4
GECRRU211	ภาษาไทยในชีวิตประจำวัน	●	○	○	●
GECRRU212	รู้ภาษาและวัฒนธรรมแดนมังกร	●	○	○	●
GECRRU213	รู้ภาษาและวัฒนธรรมแดนซากุระ	●	○	○	●
GECRRU214	รู้ภาษาและวัฒนธรรมแดนกิมจิ	●	○	○	●
GECRRU215	มหัศจรรย์ท่องเที่ยวไทย	●	○	○	●
GECRRU216	การเป็นเจ้าบ้านที่ดี	●	●	○	○
GECRRU217	เส้นแห่งการบริการ	○	●	○	●
GECRRU218	เที่ยวหยุดโรค	○	●	●	○
GECRRU219	เกมส์เพื่อชีวิต	○	○	●	○
GECRRU220	เจ้าของแบรนด์ผลิตภัณฑ์สุขภาพและความงาม	○	●	●	○
GECRRU221	นันทนาการ ค่ายพักแรม	●	●	○	●
GECRRU222	แผนที่ชีวิต	●	○	○	○
GECRRU223	สมาธิเพื่อพัฒนาชีวิต	●	○	○	○
GECRRU224	มารยาทการเข้าสังคม	○	●	●	○
GECRRU225	สุขภาพดีด้วยสมุนไพรและการแพทย์ไทย	○	●	●	○
GECRRU226	ศิลปะการใช้ชีวิต	●	○	○	○
GECRRU227	ศาสตร์แห่งความเป็นผู้นำ	○	●	○	○
GECRRU228	รู้แลรอด	○	○	●	○
GECRRU229	ปรับห้องตามฮวงจุ้ย เปลี่ยนชีวิตให้สุดปัง	○	●	○	●

## 6. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน (หมวดวิชาเฉพาะด้าน)

### 6.1 ด้านความรู้ (Knowledge)

#### 6.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

1. มีความรู้เกี่ยวกับหลักการทางการแพทย์บาลีสัตว์
2. มีความรู้เกี่ยวกับการดูแลสุขภาพสัตว์
3. มีความเข้าใจแผนงานทางด้านทางการแพทย์บาลีสัตว์และการนำเอาความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการประกอบอาชีพทางด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพยาบาลสัตว์

#### 6.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

1. เน้นการสอนโดยให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มีการเรียนรู้ด้วยตนเอง และการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม การใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning)
2. การเรียนรู้จากสถานการณ์จริงทั้งในและนอกชั้นเรียน กลวิธีการเรียนการสอนที่หลากหลาย เช่น การบรรยายร่วมกับการอภิปราย การทดลอง การปฏิบัติภาคสนาม การทัศนศึกษาออกสถานที่ และการศึกษาดูงาน เป็นต้น

#### 6.1.3 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

วัดผลจากการสอบข้อเขียน การสอบปากเปล่า และการสัมภาษณ์เชิงลึก เพื่อให้การประเมินครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะ ความชำนาญ ความสามารถการแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ

### 6.2 ด้านทักษะ (Skills)

#### 6.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะ

1. มีทักษะในการในการปฏิบัติงานด้านการพยาบาลสัตว์ในสถานพยาบาลสัตว์ได้อย่างถูกต้อง
2. สามารถใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทางการแพทย์ได้อย่างถูกต้อง
3. สามารถสื่อสารข้อมูลทางการแพทย์ได้อย่างถูกต้อง

#### 6.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะ

เน้นการสอนและการฝึกปฏิบัติงานที่ให้ผู้เรียนคิดเป็น แก้ปัญหาเป็น และปฏิบัติเป็น ในด้านที่เกี่ยวข้องกับสัตว์และสุขภาพของสัตว์ในรูปแบบของการฝึกปฏิบัติ ทดลอง ทัศนศึกษาดูงานการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ และการทำปัญหาพิเศษ

#### 6.2.3 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะ

ประเมินตามสภาพที่แท้จริงจากการสังเกตพฤติกรรม การปฏิบัติการแสดงออก การสอบภาคปฏิบัติ และสังเกตความมั่นใจของผู้เรียน เป็นต้น

## 6.3 ด้านจริยธรรม (Ethics)

### 6.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านจริยธรรม

1. มีความซื่อสัตย์สุจริต และประพฤติตนให้เป็นแบบอย่างที่ดีในสังคม
2. มีความรับผิดชอบ ความขยันหมั่นเพียร ความมีระเบียบวินัยทั้งต่อตนเองและผู้อื่น
3. รู้จักช่วยเหลือผู้อื่น เคารพผู้อื่น มีความเอื้ออาทรต่อผู้อื่นและสังคม
4. มีจรรยาบรรณในวิชาชีพ

### 6.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านจริยธรรม

1. อาจารย์ผู้สอนจะต้องเป็นแบบอย่างที่ดีแก่นักศึกษา
2. มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในทุกรายวิชาที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม
3. เน้นการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง บทบาทสมมติ และกรณีตัวอย่างที่ครอบคลุมประเด็นและปัญหาด้านคุณธรรมจริยธรรมทั้งในวิชาชีพและการดำรงชีวิต ตลอดจนการกำหนดให้มีวัฒนธรรมในองค์กร
4. ปลุกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย ความขยันหมั่นเพียร และเน้นความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เช่น การเข้าห้องเรียนตรงเวลาการแต่งกายตามระเบียบแบบแผนของมหาวิทยาลัยมีความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์ ไม่ทุจริตในการสอบ มีความเป็นผู้นำ และผู้ตามที่ดี มีการกำหนดคะแนนเรื่องคุณธรรม จริยธรรมให้เป็นส่วนหนึ่งของคะแนนความประพฤตินักศึกษา

### 6.3.3 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านจริยธรรม

1. ใช้วิธีการประเมินระหว่างเรียน ภายหลังจากสิ้นสุดวิชา และภายหลังจากสำเร็จการศึกษา
2. การตรงต่อเวลาในการเรียน เช่น การเข้าห้องเรียน การส่งงานที่มอบหมาย เวลาที่นัดทำกิจกรรมร่วมกันต่าง ๆ ความมีวินัย ความร่วมมือ ร่วมแรงร่วมใจ และความพร้อมเพรียงในการทำกิจกรรมกลุ่ม
3. ความซื่อสัตย์สุจริต เช่น ไม่ลอกข้อสอบของเพื่อน ไม่คัดลอกงานกัน มีการอ้างอิงที่มาหรือแหล่งข้อมูล
4. สามารถเป็นทั้งผู้นำและผู้ตามที่ดี ยอมรับกฎระเบียบต่าง ๆ ที่สังคมกำหนดได้มีความรับผิดชอบต่อตนเองและผู้อื่น

## 6.4 ด้านลักษณะบุคคล (Character)

### 6.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านลักษณะบุคคล

1. มีมนุษยสัมพันธ์ในการทำงาน มีความสามารถในการเป็นทั้งผู้นำและผู้ตามที่ดีได้
2. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
3. มีความรับผิดชอบและมีความอดทนในการทำงาน สามารถทำงานหนักหรืองานที่ต้องใช้ความพยายามสูง
4. มีความเชื่อมั่นในตนเอง สามารถปรับตัวในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี

### 6.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านลักษณะบุคคล

1. ใช้การสอนที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้สอนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับบุคคลภายนอก
2. มีการกำหนดกิจกรรมให้มีการทำงานกลุ่ม การค้นคว้า การนำเสนอ การสัมภาษณ์ การให้บริการด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับสุขภาพสัตว์ เช่น การเลี้ยงสัตว์ การตรวจสุขภาพสัตว์ และการบริการวัคซีน เป็นต้น

### 6.4.3 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านลักษณะบุคคล

1. ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในชั้นเรียน
2. การนำเสนอรายงานการค้นคว้า การทำกิจกรรมอื่น ๆ ในสถานที่ฝึกงาน ในสถานที่ปฏิบัติงาน เช่น การให้บริการด้านสุขภาพสัตว์ การปฏิบัติต่อตัวสัตว์ ผู้รับบริการ และเจ้าของสัตว์

7. กลยุทธ์การสอนและกลยุทธ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (PLOs) หมวดวิชาเฉพาะด้าน

PLOs	รายละเอียด	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมิน
PLO1	อธิบายหลักการทางการแพทย์พยาบาลสัตว์ได้อย่างถูกต้อง (K2)	1. เน้นการสอนโดยให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ด้วยตนเอง และการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม การใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning)	1. การประเมินกิจกรรม เพื่อให้การประเมินครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะ ความชำนาญ ความสามารถในการแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้
PLO2	ประยุกต์ใช้ความรู้ทางการแพทย์พยาบาลสัตว์ในการทำงานจริงได้อย่างเหมาะสม (K3)	1. การเรียนรู้จากสถานการณ์จริงทั้งในและนอกชั้นเรียน กลวิธีการเรียนการสอนที่หลากหลาย เช่น การบรรยายร่วมกับการอภิปราย การทดลอง การปฏิบัติภาคสนาม การทัศนศึกษาออกสถานที่ และการศึกษาดูงาน เป็นต้น	1. การประเมินกิจกรรม เพื่อให้การประเมินครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะ ความชำนาญ ความสามารถในการแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ 2. ประเมินตามสภาพที่แท้จริงจากการสังเกต พฤติกรรม การปฏิบัติการแสดงออก และความมั่นใจของนักศึกษา เป็นต้น
PLO3	ปฏิบัติงานด้านการพยาบาลและดูแลสัตว์ป่วยในสถานพยาบาลสัตว์ได้อย่างถูกต้อง (S3)	1. การเรียนรู้จากสถานการณ์จริงทั้งในและนอกชั้นเรียน กลวิธีการเรียนการสอนที่หลากหลาย เช่น การบรรยายร่วมกับการอภิปราย การทดลอง การปฏิบัติภาคสนาม การทัศนศึกษาออกสถานที่ และการศึกษาดูงาน เป็นต้น 2.. การสอนที่เน้นให้ผู้เรียนคิดเป็น แก้ปัญหาเป็น และปฏิบัติเป็น ในด้านที่เกี่ยวกับสัตว์และสุขภาพของสัตว์ ในรูปแบบของการฝึกปฏิบัติ ทดลอง ทัศนศึกษาดูงาน การฝึกประสบการณ์วิชาชีพ การทำปัญหาพิเศษ	1. การประเมินกิจกรรม เพื่อให้การประเมินครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะ ความชำนาญ ความสามารถในการแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ 2. ประเมินตามสภาพที่แท้จริงจากการสังเกต พฤติกรรม การปฏิบัติการแสดงออก และความมั่นใจของนักศึกษา เป็นต้น

PLOs	รายละเอียด	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมิน
PLO4	ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทางการสัตวแพทย์ได้อย่างถูกต้อง (S3)	1. การสอนที่เน้นให้ผู้เรียนคิดเป็น แก้ปัญหาเป็น และปฏิบัติได้ ในด้านที่เกี่ยวกับสัตว์และสุขภาพของสัตว์ ในรูปแบบของการฝึกปฏิบัติ ทดลอง ทักษะศึกษา ดูงาน การฝึกประสบการณ์วิชาชีพ การทำปัญหาพิเศษ	1. ประเมินตามสภาพที่แท้จริงจากการสังเกต พฤติกรรม การปฏิบัติการแสดงออก และความมั่นใจของนักศึกษา เป็นต้น
PLO5	สื่อสารข้อมูลการพยาบาลและดูแลสัตว์ป่วยได้อย่างถูกต้อง และเข้าใจง่าย (S3)	1. มีการกำหนดกิจกรรมให้มีการทำงานกลุ่ม การค้นคว้า การนำเสนอ การสัมภาษณ์ การซักประวัติสัตว์ป่วยจากเจ้าของสัตว์เลี้ยง การให้บริการด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับสุขภาพสัตว์ เช่น การเลี้ยงสัตว์ การตรวจสุขภาพสัตว์ และการบริการวัคซีน เป็นต้น	1. การนำเสนอรายงานการค้นคว้าและการซักถามในชั้นเรียน การทำกิจกรรมอื่น ๆ ในสถานที่ฝึกงาน ในสถานที่ปฏิบัติงาน เช่น การให้บริการด้านสุขภาพสัตว์ การปฏิบัติต่อสัตว์ผู้รับบริการและเจ้าของสัตว์ และการประเมินความละเอียดถูกต้องของข้อมูลประวัติสัตว์ป่วยที่นักศึกษาเป็นผู้ซักประวัติ
PLO6	ปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างเหมาะสม (A3)	1. ใช้การสอนที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้สอนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับบุคคลภายนอก	1. ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในชั้นเรียน
PLO7	เห็นคุณค่าของคุณธรรมและจริยธรรมการพยาบาลสัตว์ (A3)	1. อาจารย์ผู้สอนจะต้องเป็นแบบอย่างที่ดีแก่นักศึกษา 2. เน้นการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง บทบาทสมมติ และกรณีตัวอย่างที่ครอบคลุม ประเด็นและปัญหาด้านคุณธรรมจริยธรรมทั้งในวิชาชีพและการดำรงชีวิต ตลอดจนการกำหนดให้มีวัฒนธรรมในองค์กร 3. ปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย เน้นความรับผิดชอบต่อนตนเองและสังคม เช่น การเข้าห้องเรียนตรงเวลาการแต่งกายตามระเบียบแบบแผนของ	1. ใช้วิธีการประเมินระหว่างเรียน ภายหลังจากสิ้นสุดวิชา และภายหลังจากสำเร็จการศึกษา 2. ความซื่อสัตย์สุจริต เช่น ไม่ลอกข้อสอบของเพื่อน ไม่คัดลอกงานกัน มีการอ้างอิงที่มาหรือแหล่งข้อมูล 3. สามารถเป็นทั้งผู้นำและผู้ตามที่ดี ยอมรับกฎระเบียบต่าง ๆ ที่สังคมกำหนดได้ มีความรับผิดชอบทั้งต่อตนเองและผู้อื่น

PLOs	รายละเอียด	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมิน
		มหาวิทยาลัยมีความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์ ไม่ทุจริตในการสอบ มีความเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี มีการกำหนดคะแนนเรื่องคุณธรรม จริยธรรมให้เป็นส่วนหนึ่งของคะแนนความประพฤตินักศึกษา	

8. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) หมวดวิชาเฉพาะด้าน

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้เชิงสมรรถนะที่คาดหวัง (Program Learning Outcomes (PLOs))						
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
<b>กลุ่มวิชาแกน</b>								
VNS1103	ชีววิทยาสำหรับการพยาบาลสัตว์	○			○			
VNS1104	คณิตศาสตร์สำหรับการพยาบาลสัตว์	○						
VNS1105	หลักเคมีสำหรับการพยาบาลสัตว์	○			○			
VNS1106	เทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับการพยาบาลสัตว์	○				○		
VNS1107	สถิติสำหรับวิทยาศาสตร์	○						
<b>กลุ่มวิชาเอกบังคับ</b>								
VNS1101	สัตววิทยา	○	○		○	○		○
VNS1102	พฤติกรรมและการจับบังคับสัตว์	●	●	○	○	○	●	●
VNS1301	แนวคิดและทฤษฎีทางการพยาบาลสัตว์	●	●	○		●		●
VNS2214	ชีวเคมีสำหรับการพยาบาลสัตว์	○	●				●	
VNS2207	วิทยาภูมิคุ้มกันทางการพยาบาลสัตว์	●	●	○		●	●	●
VNS2211	กายวิภาคและสรีรวิทยาของสัตว์เลี้ยง	●	●	○	●	●	○	

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้เชิงสมรรถนะที่คาดหวัง (Program Learning Outcomes (PLOs))						
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
VNS2212	จุลชีววิทยาและปรสิตวิทยาทางการแพทย์พยาบาลสัตว์	●	●	○	●	●	○	
VNS2302	เทคนิคการพยาบาลสัตว์เบื้องต้น	●	●	○	●	●	●	●
VNS2401	จรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการพยาบาลสัตว์และปศุสัตว์	○	●	○		●	●	●
VNS2504	โรคสัตว์สู่คนและการอนามัยสิ่งแวดล้อม	●	●	●	○		●	
VNS3208	เภสัชวิทยาและพิษวิทยาทางการแพทย์พยาบาลสัตว์	●	●	○	○	○	●	
VNS3213	พยาธิวิทยาและปฏิบัติการพยาธิวิทยาคลินิกทางการแพทย์พยาบาลสัตว์	●	●	●	●	○	●	
VNS3304	การพยาบาลสัตว์ป่วยฉุกเฉินและวิกฤติ	●	●	●	●	○	●	●
VNS3307	การถ่ายภาพรังสีและภาพทางการแพทย์	●	●	●	●	○	●	●
VNS3314	วิสัญญีและศัลยกรรมการพยาบาลสัตว์	●	●	●	●	●	●	●
VNS3315	หลักการพยาบาลและการออกแบบนวัตกรรมสำหรับสัตว์เลี้ยง	●	●	●	●	●	●	●
VNS3316	โรคที่สำคัญในสัตว์เลี้ยงทางการแพทย์พยาบาลสัตว์	●	●	●	●	●	●	●
VNS3502	ระเบียบวิธีวิจัยทางการแพทย์พยาบาลสัตว์	●	●	●	○	●	●	●
VNS3505	หลักระบาดวิทยาทางการแพทย์พยาบาลสัตว์	●	●	●	○	●	●	●
VNS3801	สัมมนา	○	●	●	○	●	●	●

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้เชิงสมรรถนะที่คาดหวัง (Program Learning Outcomes (PLOs))						
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
VNS4802	ปัญหาพิเศษ	○	●	●	●	●	●	●
กลุ่มวิชาเอกเลือก								
	กลุ่มวิชาเอกเลือก							
VNS1601	ภาษาอังกฤษสำหรับการพยาบาลสัตว์	○	●	●	○	●		
VNS3309	โภชนบำบัดทางการพยาบาลสัตว์	●	●	●	●			
VNS3310	การพยาบาลสัตว์เคี้ยวเอื้อง	●	●	●	●	●	●	●
VNS3312	การพยาบาลสัตว์น้ำ	●	●	●	●	●	●	●
VNS3313	การพยาบาลสัตว์ในสวนสัตว์และสัตว์ป่า	●	●	●	●	●	●	●
VNS3317	การพยาบาลสัตว์ปีก	●	●	●	●	●	●	●
VNS3318	การพยาบาลสุกร	●	●	●	●	●	●	●
VNS3402	ระบบสารสนเทศทางการพยาบาลสัตว์	○	○	●	○	●	●	
VNS3405	นวัตกรรมอาหารและยาสัตว์ทางเลือก	●	●	●	○	●	●	
VNS3604	การฝึกสุนัขเบื้องต้น	○	●	●	○	●	●	○
VNS4210	ธนาคารเลือดของสัตว์	○	●	●	●	○	●	○
VNS4308	เวชศาสตร์ฟื้นฟูทางการพยาบาลสัตว์	●	●	●	●	○	●	○
VNS4403	ระบบบริหารธุรกิจโรงพยาบาลสัตว์		●	●		●		

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้เชิงสมรรถนะที่คาดหวัง (Program Learning Outcomes (PLOs))						
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
กลุ่มวิชาฝึกประสบการณ์ วิชาชีพ หรือสหกิจศึกษา								
VNS3701	การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพการพยาบาลสัตว์	●	●	●	●	●	●	●
VNS4702	การฝึกประสบการณ์วิชาชีพการพยาบาลสัตว์	●	●	●	●	●	●	●
CO4705	สหกิจศึกษา	●	●	●	●	●	●	●

## หมวดที่ 5

### หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

#### 1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565 และประกาศอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

#### 2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

##### 2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

กำหนดการทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษา เป็นส่วนหนึ่งของระบบการประกันคุณภาพ ภายในของสถาบันอุดมศึกษาที่จะต้องทำความเข้าใจตรงกันทั้งสถาบัน และนำไปดำเนินการจนบรรลุ ผลสัมฤทธิ์ ซึ่งผู้ประเมินภายนอกจะต้องสามารถตรวจสอบได้

การทวนสอบในระดับรายวิชาควรให้นักศึกษาประเมินการเรียนการสอน มีคณะกรรมการพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบให้เป็นไปตามแผนการสอน และมีการประเมินข้อสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

การทวนสอบในระดับหลักสูตรสามารถทำได้โดย มีระบบประกันคุณภาพภายในสถาบันการศึกษา ดำเนินการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้และรายงานผล

- (1) ทวนสอบผลสัมฤทธิ์จากการประเมินความรู้ของนักศึกษาชั้นปีสุดท้ายในโครงการ Exit-Exam
- (2) ทวนสอบผลสัมฤทธิ์จากคะแนนของนักศึกษาและการให้คะแนนในรายวิชา
- (3) ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนในระดับรายวิชา รวมถึงการประเมินอาจารย์ผู้สอน

##### 2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

กำหนดกลวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษา ควรเน้นการทำวิจัยสัมฤทธิ์ผล ของการประกอบอาชีพของบัณฑิตที่ ทำอย่างต่อเนื่อง และนำผลวิจัยที่ได้ย้อนกลับมาปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนและหลักสูตรแบบครบวงจร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตรและหน่วยงานโดยองค์กรระดับสากล โดยการวิจัยดำเนินการดังต่อไปนี้

1) ภาวะการมีงานทำของบัณฑิต ประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่จบการศึกษาในด้านของระยะเวลา ในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบอาชีพ

2) การตรวจสอบจากหน่วยงานที่บัณฑิตทำงานอยู่ โดยการขอเข้าสัมภาษณ์ หรือการส่งแบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตที่เข้าทำงานในหน่วยงานต่าง ๆ ตามช่วงระยะเวลา เช่น ปีที่ 1 และปีที่ 3 เป็นต้น

- 3) การประเมินตำแหน่ง และ/หรือ ความก้าวหน้าในสายงานของบัณฑิต

4) การประเมินจากสถานศึกษาอื่น โดยการส่งแบบสอบถามหรือสัมภาษณ์ ในระดับความพึงพอใจ ในด้านความรู้ ความพร้อม และคุณสมบัติด้านอื่น ๆ ของบัณฑิตที่จะจบการศึกษาและเข้าศึกษาเพื่อปริญญาที่สูงขึ้นในสถานศึกษานั้น ๆ

5) การประเมินจากบัณฑิตที่ไปประกอบอาชีพ ในแง่ของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียนรวมทั้งสาขาอื่น ๆ ที่กำหนดในหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับการประกอบอาชีพของบัณฑิต รวมทั้งเปิดโอกาส ให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้นด้วย

6) ความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่มาประเมินหลักสูตร หรือ เป็นอาจารย์พิเศษต่อความพร้อมของนักศึกษาในการเรียน และสมบัติอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกักระบวนการเรียนรู้ และการพัฒนาองค์ความรู้ ของนักศึกษา

### 3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

#### 3.1 นักศึกษาที่มีสิทธิ์ได้รับปริญญา ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วน ดังต่อไปนี้

- 1) ศึกษารายวิชาครบตามโครงสร้างหลักสูตรภายในระยะเวลาที่กำหนด
- 2) สอบผ่านการสอบเกณฑ์การประกันมาตรฐานขั้นต่ำก่อนสำเร็จการศึกษาสำหรับบัณฑิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย (Exit-Exam)
- 3) สอบผ่านการทดสอบสมรรถนะวิชาการและวิชาชีพเฉพาะสาขาตามที่คณะกรรมการบริหารหลักสูตรกำหนด
- 4) ได้ระดับคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 2.00 จากระบบ 4.00 ระดับคะแนน
- 5) อื่น ๆ ให้เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565

#### 3.2 นักศึกษาที่มีสิทธิ์แสดงความจำนงขอสำเร็จการศึกษา ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนดังนี้

- 1) เป็นนักศึกษาภาคการศึกษาสุดท้ายที่ลงทะเบียนเรียนครบตามหลักสูตร
- 2) ผ่านกิจกรรมภาคบังคับ ตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- 3) ให้นักศึกษาที่มีคุณสมบัติครบถ้วนตามที่ระบุไว้ในข้อ 1) และ 2) ยื่นคำร้องแสดงความจำนงขอสำเร็จการศึกษาต่อส่วนทะเบียนและประเมินผล ภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด มิฉะนั้นอาจไม่ได้รับการพิจารณาเสนอชื่อต่อสภามหาวิทยาลัยเพื่ออนุมัติให้ปริญญาในภาคการศึกษานั้น

## หมวดที่ 6

### การพัฒนาคณาจารย์

#### 1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

การดำเนินการเตรียมความพร้อมสำหรับอาจารย์ใหม่ ดำเนินการในลักษณะต่อไปนี้

- 1.1.1 ดำเนินโครงการปฐมนิเทศอาจารย์ผู้สอนในรายวิชาศึกษาทั่วไปในระดับคณะ/สำนักวิชา
- 1.1.2 ดำเนินการพัฒนาและฝึกอบรมอาจารย์ผู้สอนเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การประเมินผลที่เหมาะสมกับรายวิชาศึกษาทั่วไปอย่างน้อยปีการศึกษาละ 1 ครั้ง
- 1.1.3 ดำเนินโครงการพัฒนาและส่งเสริมการจัดทำเอกสารประกอบการสอนและตำรา
- 1.1.4 สนับสนุนการดำเนินกิจกรรมการพัฒนาและฝึกอบรมอาจารย์ใหม่ที่ทำเนิการในระดับหลักสูตรและระดับคณะ/สำนักวิชา

#### 2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

##### 2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

2.1.1 ส่งเสริมให้อาจารย์การเพิ่มพูนความรู้และพัฒนาทักษะเกี่ยวกับการเรียนการสอน การวัดผลและการประเมินผล โดยมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่การจัดอบรมทักษะเหล่านี้อย่างต่อเนื่อง

2.1.2 ส่งเสริมการไปฝึกอบรมด้านวิชาชีพ การศึกษาดูงานด้านการเรียนการสอน รวมถึงมีการส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการวิจัยในชั้นเรียน และสามารถนำผลการวิจัยมาใช้ในการเรียนการสอนได้

##### 2.2 การพัฒนาทักษะด้านการวิจัย

2.2.1 ส่งเสริมและสนับสนุนให้อาจารย์มีการทำวิจัยในชั้นเรียน และให้มีการประเมินผลที่ถูกต้อง และทันสมัย

2.2.2 ส่งเสริมให้อาจารย์มีการทำวิจัย ทั้งการวิจัยพื้นฐานและการวิจัยประยุกต์ เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและมีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาชีพ

2.2.3 สนับสนุนให้อาจารย์เขียนโครงการวิจัยเพื่อขอรับทุนสนับสนุนการวิจัยทั้งจากภายใน และภายนอกมหาวิทยาลัย

2.2.4 ส่งเสริมให้อาจารย์ไปร่วมประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานทางวิชาการทั้งใน และต่างประเทศ

##### 2.3 การพัฒนาทักษะด้านการบริการวิชาการ

สนับสนุนให้อาจารย์มีส่วนร่วมในการให้บริการวิชาการแก่สังคม เพื่อเสริมสร้างความเชี่ยวชาญ และช่วยพัฒนาสังคมและท้องถิ่น

##### 2.4 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ

สนับสนุนให้อาจารย์ได้มีโอกาสเข้าร่วมสัมมนาและอบรมวิชาชีพด้านการสัตวแพทย์และ การพยาบาลสัตว์ ตลอดจนสาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน การวิจัย และการบริการวิชาการ

## 2.5 การสืบสาน ส่งเสริม และทำนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรม

2.5.1 สนับสนุนให้อาจารย์เข้าร่วมกิจกรรมทางด้านการส่งเสริมวัฒนธรรมที่จัดโดย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย หรือ ท้องถิ่น อย่างสม่ำเสมอ อย่างน้อย 5 กิจกรรมต่อปี

2.5.2 สนับสนุนให้อาจารย์ได้มีโอกาสเข้าร่วมสัมมนาและอบรมด้านการส่งเสริมศิลปะ และวัฒนธรรมที่จัดโดยหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยตามโอกาส

## หมวดที่ 7

### การประกันคุณภาพหลักสูตร

#### 1. การกำกับมาตรฐาน

ในการกำกับมาตรฐานหลักสูตร จะพิจารณาการบริหารจัดการหลักสูตร ให้เป็นไปตาม (1.) ประกาศ คณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565 และ (2.) ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565 ตลอดระยะเวลา ที่มีการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตร โดยคำนึงถึงการบริหารจัดการหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรที่กำหนด โดยสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ดังนี้

**1.1 มีจำนวนอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร** ไม่น้อยกว่า 5 คน และเป็นอาจารย์ประจำเกินกว่า 1 หลักสูตรไม่ได้ และประจำหลักสูตรตลอดระยะเวลาที่จัดการศึกษาตามหลักสูตร โดยความเห็นชอบจาก สภามหาวิทยาลัยและได้นำเสนอสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาเพื่อรับทราบแล้ว

**1.2 มีคุณสมบัติของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร** คุณวุฒิระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่า หรือดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์ ในสาขาที่ตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาที่เปิดสอนอย่างน้อย 2 คน

**1.3 มีการปรับปรุงหลักสูตร** ตามรอบระยะเวลาที่กำหนด ไม่เกิน 5 ปี โดยจะต้องปรับปรุงให้แล้วเสร็จและได้รับการอนุมัติ/ให้ความเห็นชอบโดยสภามหาวิทยาลัย เพื่อให้หลักสูตรใช้งานได้ในปีที่ 6

**1.4 มีการดำเนินงานให้เป็นไปตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานเพื่อการประกันคุณภาพหลักสูตร** ดังต่อไปนี้

1) อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุม เพื่อวางแผน ติดตามและทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร

2) มีรายละเอียดของหลักสูตรตามแบบ มคอ.2 ที่เป็นไปตามแนวทาง Outcome-based Education หรือ OBE

3) มีรายละเอียดของรายวิชาและรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา

4) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา

5) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา

## 2. บัณฑิต

2.1 คุณภาพบัณฑิตเป็นไปตามผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) ซึ่งประกอบไปด้วยสมรรถนะที่คาดหวังทั้ง 7 ประการ ดังต่อไปนี้

1. PLO1 อธิบายหลักการทางการแพทย์พยาบาลสัตว์ได้อย่างถูกต้อง
2. PLO2 ประยุกต์ใช้ความรู้ทางการแพทย์พยาบาลสัตว์ในการทำงานจริงได้อย่างเหมาะสม
3. PLO3 ปฏิบัติงานด้านการพยาบาลสัตว์ในสถานพยาบาลสัตว์ได้อย่างถูกต้อง
4. PLO4 ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทางการแพทย์ได้อย่างถูกต้อง
5. PLO5 สื่อสารข้อมูลทางการแพทย์พยาบาลสัตว์ได้อย่างถูกต้อง
6. PLO6 ปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างเหมาะสม
7. PLO7 เห็นคุณค่าของคุณธรรมและจริยธรรมการพยาบาลสัตว์

2.2 คุณภาพบัณฑิตเป็นไปตามประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง รายละเอียดผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 และตามอัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

การผลิตบัณฑิต หรือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน นอกจากให้ผู้เรียนมีความรู้ในวิชาการและความเชี่ยวชาญในวิชาชีพและมีคุณลักษณะตามที่หลักสูตรกำหนดในข้อ 2.1 แล้ว บัณฑิตระดับอุดมศึกษาจะต้องเป็นผู้มี (1.) ความรู้ (Knowledge) (2.) มีทักษะ (Skills) (3.) จริยธรรม (Ethics) และ (4.) มีลักษณะบุคคล (Character) ที่มีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเอง สามารถประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อการดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างมีความสุขทั้งทางร่างกายและจิตใจ มีความสำนึกและความรับผิดชอบในฐานะพลเมืองและพลโลก และมีคุณลักษณะตามอัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

### 2.3 การได้งานทำหรือผลงานวิจัยของผู้สำเร็จการศึกษา

ใช้แบบสอบถามกับผู้สำเร็จการศึกษา เพื่อหาร้อยละของบัณฑิตปริญญาตรีที่ได้งานทำหรือประกอบอาชีพอิสระภายใน 1 ปีโดยพิจารณาจากบัณฑิตปริญญาตรีที่สำเร็จการศึกษาในหลักสูตรภาคปกติ ภาคพิเศษ และภาคนอกเวลา ที่ได้งานทำหรือมีกิจการของตนเองที่มีรายได้ประจำภายในระยะเวลา 1 ปี นับจากวันที่สำเร็จการศึกษาเมื่อเทียบกับบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาในปีการศึกษา โดยจำนวนบัณฑิตที่ตอบแบบสำรวจจะต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา

### 2.4 ผลงานของนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาได้รับการตีพิมพ์หรือเผยแพร่

ส่งเสริมให้นักศึกษานำผลงานที่ได้จากการศึกษาวิชาปัญหาพิเศษไปตีพิมพ์เผยแพร่ อย่างน้อย 1 เรื่องต่อปีการศึกษา

### 3. นักศึกษา

#### 3.1 การรับนักศึกษาและการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา

โดยใช้ระบบการรับนักศึกษาและการส่งเสริมความพร้อมทางการเรียนในระดับอุดมศึกษาดังต่อไปนี้

3.1.1 การรับสมัครนักศึกษามีการดำเนินการโดยคณะ/กองการศึกษา/สำนักส่งเสริมวิชาการ และงานทะเบียนในการรับสมัคร ในหลากหลายโครงการ เช่น โครงการรับตรง โครงการนักศึกษาโควตาประเภทต่าง ๆ โครงการความร่วมมือกับโรงเรียนเครือข่าย โครงการความร่วมมือกับสถานประกอบการ โครงการความร่วมมือ กับหน่วยงานของรัฐ เป็นต้น

3.1.2 คัดเลือกเพื่อเข้าศึกษาต่อ มีการดำเนินการโดยคณะ/กองการศึกษา/สำนักส่งเสริมวิชาการ และงานทะเบียนในรูปแบบของคณะกรรมการซึ่งได้รับการแต่งตั้งจากมหาวิทยาลัย กำหนดวิธีการ และรูปแบบการคัดเลือกผู้เข้าศึกษาต่อตามความเหมาะสมของแต่ละโครงการ ซึ่งโครงการส่วนใหญ่จะมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1.3 สอบข้อเขียนซึ่งมีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอาจารย์ผู้ที่มีความเชี่ยวชาญ ในการออกข้อสอบลักษณะต่าง ๆ ให้ข้อสอบมีความเป็นมาตรฐาน และสามารถคัดกรองผู้สมัครเพื่อให้ได้นักศึกษาที่มีคุณภาพ โดยใช้ข้อสอบดังนี้

- วิชาศึกษาทั่วไป
- วิชาชีพพื้นฐาน
- วิชาชีพเฉพาะสาขา

#### 3.2 การควบคุมการดูแลการให้คำปรึกษาวิทยานิพนธ์และการค้นคว้าอิสระ

โดยการควบคุมการดูแลการให้คำปรึกษาวิชาการแก่นักศึกษาและบัณฑิตศึกษา การควบคุมระบบการดูแลการให้คำปรึกษาวิทยานิพนธ์ กิจกรรมพัฒนาศักยภาพนักศึกษาและการเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

#### 3.3 กระบวนการหรือแสดงผลการดำเนินงาน (การคงอยู่ การสำเร็จการศึกษา ความพึงพอใจ และ ผลการจัดการข้อร้องเรียนของนักศึกษา)

กระบวนการในการจัดเก็บผลการดำเนินการดังต่อไปนี้

3.3.1 มีการสำรวจจำนวนนักศึกษาที่คงอยู่ในแต่ละปีการศึกษา บันทึกเหตุผลของการไม่ศึกษาต่อหรือออกจากการศึกษา ไม่ว่าจะเป็นการสอบตก ให้ออก การลาออกไม่ว่าจะด้วยกรณีใด ๆ

3.3.2 มีการดำเนินการสำรวจข้อมูลและตรวจสอบข้อมูลจำนวนนักศึกษาที่จบการศึกษาในแต่ละปีการศึกษา ในระบบฐานข้อมูลกลางของมหาวิทยาลัย

3.3.3 มีการจัดทำแบบสอบถามความพึงพอใจ รวมถึงมีการจัดการข้อร้องเรียนของนักศึกษาอย่างเหมาะสม

3.3.4 มีการแสดงผลการจัดการข้อร้องเรียนของนักศึกษาเป็นกรณี ๆ ไป

## 4. อาจารย์

### 4.1 การบริหารและพัฒนาอาจารย์ ตั้งแต่ระบบการรับอาจารย์ใหม่

มีระบบการรับและแต่งตั้งอาจารย์ประจำหลักสูตร คณะกรรมการ และอาจารย์ประจำหลักสูตร มีการกำหนดคุณสมบัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร โดยกำหนดคุณวุฒิการศึกษา ไม่ต่ำกว่าปริญญาโท สาขาวิชาการพยาบาลสัตว์ สัตวแพทยศาสตร์ หรือ สาขาที่สัมพันธ์กับ สาขาวิชาการพยาบาลสัตว์ โดยมีขั้นตอนการรับและแต่งตั้งอาจารย์ประจำหลักสูตรดังนี้

4.1.1 อาจารย์ประจำหลักสูตรจัดประชุมเพื่อพิจารณาแผนโครงสร้างด้านอัตราากำลังของ อาจารย์ประจำหลักสูตร ในกรอบระยะเวลา 5 ปี (ดำเนินการพิจารณาทุก ๆ 5 ปี) ซึ่งพิจารณาจากอัตราอาจารย์ที่ คงอยู่ จำนวนผู้เกษียณราชการในแต่ละปี และนำมาวิเคราะห์ร่วมกับแผนการดำเนินงานของหลักสูตร ในแต่ละปี การศึกษา

4.1.2 หลักสูตรดำเนินการเสนอรายชื่อเพื่อพิจารณาแต่งตั้งอาจารย์ประจำหลักสูตร โดย พิจารณาจากคุณวุฒิทางการศึกษา ตำแหน่งทางวิชาการ ผลงานทางวิชาการ ความเชี่ยวชาญ และประสบการณ์ใน การสอน การค้นคว้าวิจัย โดยเสนอผ่านความเห็นชอบจากที่ประชุมของสาขาวิชา

4.1.3 คณะดำเนินการเสนอรายชื่อให้กรรมการบริหารประจำคณะให้ความเห็นชอบตามลำดับ ก่อนเสนอสภาวิชาการ และ สภามหาวิทยาลัยอนุมัติต่อไป หากคุณสมบัติของอาจารย์ประจำหลักสูตรไม่ผ่านความ เห็นชอบจากที่ประชุมของสาขาวิชา ให้หลักสูตรทำบันทึกแจ้งคณะ และ คณะเสนอตามลำดับต่อไป

4.1.4 นำผลการดำเนินงานบรรจุไว้ในโครงสร้างคณะ และมหาวิทยาลัย ในรายงานประจำปี รวมถึงการแจ้งให้อาจารย์ประจำหลักสูตรได้รับทราบด้วย

### 4.2 กลไกการคัดเลือกอาจารย์ที่เหมาะสม โปร่งใส

มหาวิทยาลัยกำหนดคณะกรรมการสอบคัดเลือก พร้อมทั้งการออกข้อสอบข้อเขียน การสอบ ภาควิชาปฏิบัติและการสอบสัมภาษณ์ ตามระเบียบของมหาวิทยาลัยและมีเกณฑ์การตัดสินที่ชัดเจน รวมถึงดำเนินการ สรรหาตามระเบียบของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

4.3 อาจารย์ในหลักสูตรมีคุณสมบัติที่เหมาะสมและเพียงพอ มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ ทาง สาขาวิชาและมีความก้าวหน้าในการผลิตผลงานทางวิชาการอย่างต่อเนื่อง

มีการอบรมปฐมนิเทศอาจารย์ประจำหลักสูตรใหม่ โดยการให้ความรู้ที่สำคัญ เช่น ประกาศ คณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565 ข้อบังคับ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ.2565 การวัดประเมินผลการเรียน การประกันคุณภาพการศึกษา จรรยาบรรณวิชาชีพ และหน้าที่ของอาจารย์ และแต่งตั้งอาจารย์พี่เลี้ยง ให้คำแนะนำในด้านการเรียนการสอน นอกจากนี้อาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคนต้องปฏิบัติตาม “คู่มือพนักงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย” พ.ศ. 2558 และมีการปฏิบัติงานที่เป็นไปตามคุณลักษณะเฉพาะของตำแหน่ง และระเบียบของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย รวมถึงมีการพัฒนาผลงานทางวิชาการ มีงานวิจัย การบริการ วิชาการ และ การทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม ตามข้อกำหนดของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

## 5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

### 5.1 การออกแบบหลักสูตร ควบคุม กำกับการจัดทำรายวิชาต่าง ๆ ให้มีเนื้อหาที่ทันสมัย

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567 ได้ผ่านการวิเคราะห์จากผู้มีส่วนร่วมในการออกแบบหลักสูตร คือ ผู้ประกอบการ ศิษย์เก่า นักศึกษาปัจจุบัน และนักเรียน เพื่อให้หลักสูตรเป็นไปตามเกณฑ์ AUN-QA ให้มีความสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ของชาติและทันต่อการเปลี่ยนแปลงของทิศทางการพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศเพื่อให้สามารถผลิตบัณฑิตที่มีคุณสมบัติตรงตามความต้องการของตลาดแรงงานและคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามอัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ โดยอาศัยข้อมูลจากผู้มีส่วนได้เสียในการใช้หลักสูตรตามกระบวนการปรับปรุงหลักสูตร พ.ศ. 2567 มีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. เพื่อผลิตบัณฑิตสาขาวิชาการพยาบาลสัตว์ระดับปริญญาตรีที่มีความรู้ความสามารถ ทั้งทฤษฎีและปฏิบัติในงานด้านการพยาบาลสัตว์
2. เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพมีคุณธรรมจริยธรรมและมีความรับผิดชอบต่องานตนเองและสังคม
3. เพื่อพัฒนาบุคลากรของประเทศให้มียุทธศาสตร์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เหมาะสม เพื่อพัฒนางานทางด้านการพยาบาลสัตว์โดยมุ่งเน้นการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ
4. เพื่อประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านการพยาบาลสัตว์ให้สอดคล้องกับภูมิปัญญาท้องถิ่นได้ตามความเหมาะสม

### 5.2 การวางระบบผู้สอน และ กระบวนการจัดการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชา

5.2.1 การกำกับระบบการจัดผู้สอน โดยสาขาวิชาเสนอชื่อผู้สอนที่มีความรู้ความสามารถในรายวิชาที่สอน หากรายวิชาใดที่ต้องการผู้ที่มีประสบการณ์มาสอน จะมีการเชิญมาเป็นอาจารย์พิเศษเฉพาะรายวิชา

5.2.2 การกำกับกระบวนการเรียนการสอนโดยอาจารย์ประจำหลักสูตรและอาจารย์ผู้สอนปรับปรุงจัดทำ มคอ.3 และ มคอ.4 ในทุกรายวิชาที่ปรากฏตามแผนการเรียนเสนอแนะ โดยอาจารย์ผู้สอนควรพิจารณานำผลการประเมินการสอนจากนักศึกษาจากการจัดทำ มคอ.5 มคอ.6 ร่วมกับการประเมินผลการเรียนรู้ของอาจารย์ผู้สอนต่อนักศึกษา มาใช้ในการปรับปรุง มคอ.3 และ มคอ.4 การจัดทำ มคอ.3 และ มคอ.4 ต้องแล้วเสร็จก่อนเปิดภาคการศึกษาตามแผนหรือกำหนดไว้ ก่อนเปิดภาคการศึกษาไม่น้อยกว่า 2 สัปดาห์ พร้อมทั้งต้องมีการดำเนินการวัดผลตามที่กำหนดให้ครบถ้วนและประเมินผลการจัดการเรียนการสอนในรายวิชานั้น ๆ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาในภาคการศึกษาถัดไปที่เปิดทำการสอน

### 5.3 การประเมินผู้เรียน กำกับให้มีการประเมินตามสภาพจริง มีวิธีการประเมินที่หลากหลาย

การประเมินผลการเรียนรู้ผู้เรียนตามแนวทาง AUN-QA ได้ดำเนินการตามแผนที่กำหนดไว้ใน มคอ.3 และ มคอ.4 ของแต่ละรายวิชาในหลักสูตรพร้อมทั้งบอกข้อบ่งชี้ที่ชัดเจนทั้งเกณฑ์ประเมิน และผลการประเมิน ประกอบการรายงานใน มคอ.5 และ มคอ.6 เพื่อให้เกิดการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนที่ได้ผลตอบสนองต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ครบถ้วน ผลการเรียนรู้ ปัญหา อุปสรรค และการแก้ไขได้จัดทำรายงานสรุปใน มคอ.7 พร้อมหลักฐานที่สามารถตรวจสอบได้ และ ผลการประเมินผลการเรียนรู้ตาม Curriculum Mapping ของหลักสูตร

#### 5.4 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

การพัฒนาศักยภาพนักศึกษาและการเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยหลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลสัตว์ ได้จัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน เช่น

1. กิจกรรมสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างรุ่นพี่และรุ่นน้อง
2. ส่งเสริมการแข่งขันทักษะวิชาชีพทางการพยาบาลสัตว์
3. การจัดงานสืบสานวัฒนธรรมและประเพณีทางศาสนา
4. การจัดงานอาสาพัฒนาสังคม พัฒนาสิ่งแวดล้อม และอาคารสถานที่
5. การจัดให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการบริการวิชาการถ่ายทอดความรู้ด้านการพยาบาลสัตว์ ให้กับผู้สนใจทั่วไปที่เข้าร่วมงานเปิดบ้านวิจัย (Research Show) และงานสัปดาห์วิทยาศาสตร์แห่งชาติส่วนภูมิภาค ณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
6. การบูรณาการงานวิจัยร่วมกับรายวิชาในหลักสูตร หรือการบูรณาการการเรียนการสอน ร่วมกับการสืบสานและทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม โดยการนำนักศึกษาเข้าร่วมกิจกรรมของมหาวิทยาลัย
7. การเสนอผลงานในที่ประชุมวิชาการนักศึกษา เช่น งานนำเสนองานวิจัยของนักศึกษา คณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Science and Technology Mini-Conference; STMC)
8. การให้นักศึกษานำเสนอความก้าวหน้าทางการพยาบาลสัตว์ในระดับสากล ของรายวิชาต่าง ๆ เช่น วิชาสัมมนา และ กลุ่มวิชาชีพเลือก
9. การศึกษาดูงานสถานพยาบาลสัตว์ ฟาร์มสัตว์ สวนสัตว์ และสถานที่ที่เกี่ยวข้อง
10. การนำนักศึกษาเข้าร่วมโครงการโรงพยาบาลสัตว์สัญจร

#### 5.5 ผลการดำเนินงานของหลักสูตรตามแนวทาง ASEAN University Network Quality Assurance (AUN-QA)

มีการจัดทำผลการดำเนินงานของหลักสูตร ตามแนวทางการประเมินผลการเรียนรู้ AUN-QA ในทุกปี และ มีการนำผลการประเมิน รวมทั้งข้อเสนอแนะจากกรรมการประเมินผล ไปใช้เพื่อพัฒนาแนวทาง สำหรับการจัดการศึกษาของหลักสูตรที่ดีขึ้น ในปีการศึกษาถัดไป

### 6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

**6.1 ระบบการดำเนินงานของภาควิชา คณะ สถาบัน เพื่อความพร้อมของสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ ทั้งความพร้อมทางกายภาพและความพร้อมของอุปกรณ์เทคโนโลยีและสิ่งอำนวยความสะดวกหรือทรัพยากร ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ โดยการมีส่วนร่วมของอาจารย์ประจำหลักสูตร**

มีการจัดทำผลการดำเนินงานของหลักสูตร จากร้อยละของผลการดำเนินงานตามตัวบ่งชี้การ ดำเนินงานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาที่ปรากฏในหลักสูตร (มคอ.2) หมวดที่ 7 ข้อ 7 ที่หลักสูตร แต่ละหลักสูตรดำเนินงานได้ในแต่ละปีการศึกษา อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจะเป็นผู้รายงานผลการดำเนินงาน ประจำปี ในแบบรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร (มคอ.7)

## 6.2 จำนวนสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่เพียงพอและเหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอน

มีความพร้อมของสิ่งสนับสนุนการเรียนการสอนมีหลายประการ ได้แก่ ความพร้อมทางกายภาพ เช่น ห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ ที่พักของนักศึกษา เป็นต้น และความพร้อมของอุปกรณ์ เทคโนโลยี และสิ่งอำนวยความสะดวกหรือทรัพยากรที่เอื้อต่อการเรียนรู้ เช่น อุปกรณ์การเรียนการสอน ห้องสมุด หนังสือ ตำรา สิ่งพิมพ์ วารสาร ฐานข้อมูลเพื่อการสืบค้น แหล่งเรียนรู้ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น โดยมีระบบการดำเนินงานของภาควิชา/คณะ/สถาบัน โดยมีส่วนร่วมของอาจารย์ประจำหลักสูตรเพื่อให้มีสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้มีจำนวนสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่เพียงพอและเหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอนและมีกระบวนการปรับปรุงตามผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาและอาจารย์ต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ซึ่งสามารถแสดงได้ดังนี้

### 6.2.1 การบริหารงบประมาณ

คณะจัดสรรงบประมาณประจำปี ทั้งงบประมาณแผ่นดินและเงินรายได้เพื่อจัดซื้อตำรา สื่อการเรียนการสอน โสตทัศนอุปกรณ์ และวัสดุครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์อย่างเพียงพอเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนในชั้นเรียนและสร้างสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษา

### 6.2.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

#### 6.2.2.1 ห้องเรียน มีดังนี้

1) ห้องบรรยายขนาด 80	ที่นั่ง	จำนวน 2 ห้อง
2) ห้องบรรยายขนาด 60	ที่นั่ง	จำนวน 4 ห้อง
3) ห้องบรรยายขนาด 30	ที่นั่ง	จำนวน 6 ห้อง
4) ห้องบรรยายขนาด	120	ที่นั่ง จำนวน 1 ห้อง
5) ห้องบรรยายขนาด	350	ที่นั่ง จำนวน 1 ห้อง

#### 6.2.2.2 ห้องปฏิบัติการ มีดังนี้

- 1) ห้องปฏิบัติการด้านกายวิภาคศาสตร์
- 2) ห้องปฏิบัติการด้านอายุรศาสตร์
- 3) ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา
- 4) ห้องปฏิบัติการด้านรังสีวิทยา
- 5) ห้องปฏิบัติการเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์

### 6.2.3 ห้องสมุด

ใช้หอสมุดกลางของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายซึ่งมีหนังสือ ตำราเรียน วารสาร สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเองการให้บริการทางอินเทอร์เน็ต (Internet) และการให้บริการทางด้านวิชาการต่าง ๆ โดยมีรายละเอียดดังนี้

สิ่งตีพิมพ์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์

1) หนังสือและตำราเรียนภาษาไทย	67,453 เล่ม
2) หนังสืออ้างอิงภาษาไทย	2,496 เล่ม
3) หนังสือและตำราเรียนภาษาอังกฤษ	16,919 เล่ม

4) หนังสืออ้างอิงภาษาอังกฤษ	18,303	เล่ม
5) วิจัย	822	เล่ม
6) วิทยานิพนธ์	251	เล่ม
7) วารสาร	205	เล่ม
8) สื่ออิเล็กทรอนิกส์ภาษาไทย	9,285	เล่ม
9) Electronic resources	1,127	เล่ม
10) SET Corner	67	เล่ม
11) นวนิยาย เรื่องสั้น	4,187	เล่ม
12) วารสารเย็บเล่ม	36	เล่ม
13) วารสารบอกรับ	81	เล่ม
14) E-book จาก Gale Virtual Reference Library (GVRL)	363	เล่ม
15) E-book (IG Library)	18	เล่ม
16) E-book (E-Library)	4,078	เล่ม
17) E-Project	206	เล่ม

#### 6.2.4 ฐานข้อมูล

- 1) ACM Digital Library
- 2) H.W Wilson
- 3) IEEE/IET Electronic Library (IEL)
- 4) ProQuest Dissertation & Theses Global
- 5) Web of Science
- 6) SpringerLink – Journal
- 7) American Chemical Society Journal (ACS)
- 8) Academic Search Complete
- 9) ABI/INFORM Complete
- 10) Computers & Applied Sciences Complete
- 11) Education Research Complete
- 12) Emerald Management (EM92)
- 13) ScienceDirect
- 14) Communication & Mass Media Complete

### 6.3 การดำเนินการปรับปรุงจากผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาและอาจารย์ต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

ปัจจุบันยังไม่มีเจ้าหน้าที่และห้องสมุดประจำคณะ ซึ่งอาจารย์ประจำหลักสูตรจะประสานงานกับหอสมุดกลางเพื่อจัดซื้อจัดหาหนังสือเพื่อเข้าหอสมุด และทำหน้าที่ประเมินความพอเพียงของหนังสือตำรา

นอกจากนี้ยังจัดให้มีเจ้าหน้าที่ด้านไอทีที่สนับสนุนซึ่งจะอำนวยความสะดวกในการใช้งานของอาจารย์และการประเมินความพึงพอใจ ตลอดจนความต้องการใช้สื่อของอาจารย์ด้วย โดยมีรายละเอียดแสดงในตารางต่อไปนี้

เป้าหมาย	การดำเนินงาน	การประเมินผล
<p>จัดให้มีห้องเรียนห้องปฏิบัติการ ระบบเครือข่าย แม่ข่าย อุปกรณ์ การทดลอง ทรัพยากร สื่อและ ช่องทางการเรียนรู้ที่เพียงพอ เพื่อสนับสนุนทั้งการศึกษาในห้องเรียน นอกห้องเรียน และเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างเพียงพอและมีประสิทธิภาพ</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. จัดให้มีห้องเรียนมัลติมีเดียที่มีความพร้อมใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพทั้งในการสอน การบันทึกเพื่อเตรียมจัดสร้างสื่อสำหรับการทบทวนการเรียน</li> <li>2. จัดเตรียมห้องปฏิบัติการทดลองที่มีเครื่องมือทันสมัยและเป็นเครื่องมือวิชาชีพในระดับสากล เพื่อให้นักศึกษาสามารถฝึกปฏิบัติ สร้างความพร้อมในการปฏิบัติงานในวิชาชีพ</li> <li>3. จัดให้มีเครือข่ายและห้องปฏิบัติการทดลองเปิดที่มีทั้งเครื่องคอมพิวเตอร์และพื้นที่ที่นักศึกษาสามารถศึกษาทดลองหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเองด้วยจำนวนและประสิทธิภาพที่เหมาะสมเพียงพอ</li> <li>4. จัดให้มีห้องสมุดให้บริการทั้งหนังสือตำราและสื่อดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ทั้งห้องสมุดทางกายภาพและทางระบบเสมือน</li> <li>5. จัดให้มีเครื่องมือทดลอง เช่น ระบบแม่ข่ายขนาดใหญ่ อุปกรณ์เครือข่ายเพื่อให้นักศึกษาสามารถฝึกปฏิบัติการในการบริหารระบบ</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- รวบรวมจัดทำสถิติจำนวนเครื่องมืออุปกรณ์ต่อหัวนักศึกษา ชั่วโมงการใช้งานห้องปฏิบัติการ และเครื่องมือ ความเร็วของระบบ เพื่อสนับสนุนทั้งการศึกษาในห้องเรียนและนอกห้องเรียน</li> <li>- จำนวนนักศึกษาลงเรียนในวิชาเรียนที่มีการฝึกปฏิบัติด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ</li> <li>- สถิติของจำนวนหนังสือตำราและสื่อดิจิทัลที่มีให้บริการและสถิติการใช้งานหนังสือตำราสื่อดิจิทัล</li> <li>- ผลสำรวจความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการให้บริการทรัพยากรเพื่อการเรียนรู้และการปฏิบัติการ</li> </ul>

## 7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ผลการดำเนินการบรรลุตามเป้าหมายดังตัวบ่งชี้ทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์ดีต่อเนื่อง 2 ปีการศึกษาเพื่อติดตามการดำเนินการตาม AUN-QA ต่อไป และเนื่องจากหลักสูตรปรับปรุงนี้ เป็นหลักสูตรต่อเนื่องจากหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2562 จึงนำเสนอผลต่อเนื่องจากหลักสูตรเดิม ดังแสดงในตาราง ทั้งนี้เกณฑ์การประเมินผ่าน คือ มีการดำเนินงานตามข้อ 1 – 5 และมีอย่างน้อยร้อยละ 80 ของตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุไว้ในแต่ละปี

ตัวบ่งชี้และเป้าหมาย	ปีการศึกษา				
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
1. อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	X	X	X	X	X
2. มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือ มาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา (ถ้ามี)	X	X	X	X	X
3. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนของแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	X
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินงานของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	X
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	X	X	X	X	X
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน มคอ.3 และ มคอ.4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	X	X	X	X	X
7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว	X	X	X	X	X
8. อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	X	X	X	X	X
9. อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือ วิชาชีพอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	X	X	X	X	X

ตัวบ่งชี้และเป้าหมาย	ปีการศึกษา				
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 50 ต่อปี	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
11. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0				X	X
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีผลต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0					X
รวมตัวบ่งชี้ (ขอ) ในแต่ละปี	12	12	12	12	12
ตัวบ่งชี้บังคับ (ขอที่)	1-5	1-5	1-5	1-5	1-5
ตัวบ่งชี้ต้องผ่านรวม	9	9	9	10	11

หมายเหตุ: ตัวบ่งชี้เป้าหมายในข้อที่ 10 ได้ระบุเป็น N/A เนื่องจากปัจจุบันยังไม่มีบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน และในกรณีที่มีบุคลากรในภายหลันั้นจะต้องได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี

## หมวดที่ 8

### การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

#### 1. การประเมินประสิทธิผลของการสอนในหลักสูตร

##### 1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

- 1.1.1 มีการประชุมระดมความคิดร่วมกันระหว่างกรรมการบริหารหลักสูตร อาจารย์ผู้สอนเกี่ยวกับกลยุทธ์การสอนแบบต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนากลยุทธ์การสอนที่สามารถสร้างประสิทธิผล การสอนอย่างสูงสุด
- 1.1.2 การทำแบบสำรวจและประเมินรูปแบบและกลยุทธ์การสอนที่นักศึกษาเห็นว่าทำให้ตนเองมีสัมฤทธิ์ ผลทางการเรียนสูงสุด
- 1.1.3 การเชิญผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและกลยุทธ์การสอนมาให้คำปรึกษาและแนะนำเกี่ยวกับการพัฒนา กลยุทธ์การสอนที่มีประสิทธิผลแก่คณาจารย์ประจำหลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

##### 1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

การประเมินทักษะดังกล่าวสามารถทำได้ดังนี้

- 1.2.1 การประเมินการสอนโดยนักศึกษาในแต่ละวิชาเมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษาทุกภาคการศึกษา
- 1.2.2 การประเมินการสอนในชั้นเรียนโดยอาจารย์ประจำหลักสูตรหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย
- 1.2.3 การประเมินการสอนจากสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักศึกษา โดยพิจารณาจากลักษณะเด่นและ สิ่งที่ควรได้รับการปรับปรุง
- 1.2.4 การเปรียบเทียบสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักศึกษากับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักศึกษาที่ ศึกษาสาขาเดียวกันในสถานศึกษาอื่น

#### 2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

- 2.1 ประเมินจากกระบวนการพัฒนาหลักสูตร รายละเอียดการจัดทำหลักสูตรที่มีความ ครบถ้วน สมบูรณ์ สอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานต่าง ๆ
- 2.2 ประเมินจากการวิพากษ์หลักสูตร การเป็นที่ยอมรับของหลักสูตรทั้งในวงการวิชาการและวิชาชีพโดย ผู้ทรงคุณวุฒิ
- 2.3 ประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาและอาจารย์ต่อการบริหารจัดการหลักสูตร
- 2.4 การประเมินตามประกาศ แนวปฏิบัติ และนโยบายการประกันคุณภาพของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

#### 3. การประเมินผลการดำเนินงานตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ปรากฏในรายละเอียดของหลักสูตร

การประเมินผลคุณภาพการศึกษาประจำปี ตามดัชนีบ่งชี้ในหมวด 7 ข้อ 7 โดยผู้ประเมินที่แต่งตั้งโดย มหาวิทยาลัย

#### 4. กระบวนการทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุงหลักสูตร

- 4.1 ประชุมระดมความคิดร่วมกันระหว่างกรรมการบริหารหลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน เพื่อพิจารณาลักษณะเด่นของหลักสูตรและสิ่งที่จะต้องทำการปรับปรุงโดยเร่งด่วน
- 4.2 ประเมินประสิทธิภาพการสอนของอาจารย์ผู้สอน และประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา เพื่อวิเคราะห์หาวิธีการ แนวทาง ที่จะเสริมสร้างศักยภาพและความเข้มแข็ง ขณะเดียวกันก็เป็นช่องทางในการวิเคราะห์และการศึกษาสภาพที่เป็นปัญหาและอุปสรรคในการบริหารหลักสูตร
- 4.3 มีการประเมินหลักสูตรโดยคณะกรรมการประเมินทั้งจากหน่วยงานภายในและหน่วยงานภายนอกตามกรอบการประกันคุณภาพ
- 4.4 การรวบรวมข้อมูลจากข้อ 4.3 เพื่อนำมาสรุปเป็นกรอบสำหรับการวิเคราะห์เพื่อการพัฒนาหลักสูตรให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

## ภาคผนวก

.....

- ภาคผนวก ก    กรรมการปรับปรุงหลักสูตร
- ภาคผนวก ข    กรรมการวิพากษ์หลักสูตร
- ภาคผนวก ค    ประวัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอาจารย์ประจำหลักสูตร
- ภาคผนวก ง    ตารางเปรียบเทียบหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.....
- ภาคผนวก จ    ประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร  
ระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565
- ภาคผนวก ฉ    ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ.2565
- ภาคผนวก ช    ประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง รายละเอียดผลลัพธ์การเรียนรู้ตาม  
มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565
- ภาคผนวก ซ    ประกาศราชกิจจานุเบกษา ประกาศสัตวแพทยสภาที่ 47/2564 เรื่อง กิจกรรม  
หลักสูตรคุณสมบัติ บทบาทและหน้าที่ของผู้ช่วยผู้ประกอบวิชาชีพการสัตวแพทย์
- ภาคผนวก ฅ    ประกาศศูนย์การศึกษาต่อเนื่องทางสัตวแพทย์ ที่ 4/2565 เรื่องการขึ้นทะเบียนเป็น  
ผู้ช่วยผู้ประกอบวิชาชีพการสัตวแพทย์ชั้นหนึ่ง
- ภาคผนวก ญ    สำเนาผลงานวิชาการตีพิมพ์เผยแพร่ของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์  
ประจำหลักสูตร

ภาคผนวก ก  
กรรมการปรับปรุงหลักสูตร



คำสั่งมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

ที่ ๓๕๓๑/๒๕๖๖

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต  
สาขาวิชาการพยาบาลสัตว์ หลักสูตรปรับปรุง พุทธศักราช ๒๕๖๗

เพื่อให้การดำเนินงานการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลสัตว์ หลักสูตรปรับปรุง พุทธศักราช ๒๕๖๗ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และมีประสิทธิผล ถูกต้องตามมาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี ของสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๑(๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ.๒๕๔๗ มหาวิทยาลัย จึงแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลสัตว์ หลักสูตรปรับปรุง พุทธศักราช ๒๕๖๗ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังต่อไปนี้

- |   |                     |
|---|---------------------|
| ๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ น.สพ.ดร.สิทธิวิสันต์ ดลวงค์จันทอง | ประธานกรรมการ       |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สพ.ญ.คณนา อางสูงเนิน              | กรรมการ             |
| ๓. อาจารย์ น.สพ.ดร.สิทธิชน รัตนจันทร์                   | กรรมการ             |
| ๔. อาจารย์ ดร.อรวรรณ วนะชีวิน                           | กรรมการ             |
| ๕. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สพ.ญ.สุภาภรณ์ อุดมทรัพย์          | กรรมการและเลขานุการ |
| ๖. นายธนาเสฏฐ์ มะลิป่า                                  | ผู้ช่วยเลขานุการ    |

หน้าที่ พัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๕ และประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่องรายละเอียดผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๕

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๒๗ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๖

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรชัย มุ่งไธสง)  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

### สรุปข้อเสนอแนะจากคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร

.....

1. เพื่อให้เป็นไปตามนโยบายของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย การปรับปรุงหลักสูตรต้องเป็นไปตามแนวทาง Outcome-based Education หรือ OBE ที่มีกระบวนการปรับปรุงหลักสูตรอย่างเป็นขั้นตอน ต่อเนื่อง ชัดเจน และสามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียได้อย่างแท้จริง
2. หลักสูตร วท.บ. การพยาบาลสัตว์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567 ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายมี “ความโดดเด่นและแตกต่าง” จากหลักสูตรการพยาบาลสัตว์ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยอื่น คือ การสร้างรายวิชา ขึ้นมาใหม่และมีเนื้อหาที่สอดคล้องกับวิสัยทัศน์และพันธกิจของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย และ ของคณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คือ การส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมและการสร้างนักศึกษาให้เป็นนักนวัตกรรม ได้แก่ การพัฒนารายวิชา หลักการพยาบาลและการออกแบบนวัตกรรมสำหรับสัตว์เลี้ยง ที่กำหนดให้มีการ พัฒนานวัตกรรมสำหรับสัตว์ เช่น การประดิษฐ์ขาเทียม รถเข็นสำหรับสัตว์พิการ เป็นต้น
3. หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567 ให้คงความสำคัญในรายวิชาที่มีเนื้อหาและวิธีการเรียนการสอนที่เหมาะสมดี หรือ ตรงกับความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอยู่แล้วไว้ แต่ควรปรับปรุงคำอธิบายรายวิชาให้มีความ ทันสมัย ทันต่อสถานการณ์ และเป็นไปตามความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยี
4. รายวิชาที่มีลักษณะ เนื้อหา หรือ มีวิธีการเรียนการสอน ที่สอดคล้องกัน สามารถควบรวมกันได้ เช่น (1) รายวิชาพยาธิวิทยาทางการพยาบาลสัตว์ สามารถควบรวมกับ (2) ปฏิบัติการพยาธิวิทยาคลินิก ทางการพยาบาลสัตว์ สามารถควบรวมกันเป็นรายวิชาพยาธิวิทยาและปฏิบัติการพยาธิวิทยาทางการ พยาบาลสัตว์ เพื่อลดจำนวนหน่วยกิตลง ส่วนวิชาที่มีเนื้อหาเยอะและสามารถแยกออกจากกันได้ สมควรแยก ออกเป็น 2 รายวิชา ได้แก่ การพยาบาลสุกรและสัตว์ปีก สามารถแยกเป็น (1) การพยาบาลสุกร และ (2) การพยาบาลสัตว์ปีก เพื่อการบริหาร หรือ สามารถจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสม ชัดเจน และ ลด ปัญหาปริมาณเนื้อหาที่มากเกินไปในขณะที่นักศึกษามีเวลาเรียนอันจำกัด
5. เนื่องจากหลักสูตรได้รับอาจารย์เข้ามาเพิ่มใหม่ 1 ท่าน ทดแทนตำแหน่งเดิมที่มีอาจารย์เกษียณอายุราชการ และ อาจารย์ประจำหลักสูตรท่านใหม่มีความเชี่ยวชาญทางด้านโรคและการจัดการสุขภาพสัตว์น้ำ จึงควร ให้บรรจุรายวิชา การพยาบาลสัตว์น้ำ ลงไปในแผนการศึกษาของหลักสูตรด้วย เพื่อเป็นการใช้ทรัพยากร บุคคลให้มีคุณค่าและเป็นไปตามความต้องการของนักศึกษาปัจจุบัน

ภาคผนวก ข  
กรรมการวิพากษ์หลักสูตร



คำสั่งมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

ที่ ๓๕๘๗/๒๕๖๖

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต  
สาขาวิชาการพยาบาลสัตว์ หลักสูตรปรับปรุง พุทธศักราช ๒๕๖๗

เพื่อให้การดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลสัตว์  
หลักสูตรปรับปรุง พุทธศักราช ๒๕๖๗ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย  
ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ บรรลุวัตถุประสงค์สูงสุด


อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๑ (๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ.๒๕๔๗  
มหาวิทยาลัย จึงแต่งตั้งคณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลสัตว์  
หลักสูตรปรับปรุง พุทธศักราช ๒๕๖๗ ดังต่อไปนี้

๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยพร ศรีสม	ประธานกรรมการ
๒. อาจารย์ ดร.สุนทรี กรโอชาเลิศ	รองประธานกรรมการ
๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ น.สพ.สมชาติ ธนะ	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
๔. นายสัตวแพทย์จ่านง สันแก้ว	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
๕. นายสัตวแพทย์จิระ นิยมธรรม	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
๖. สัตวแพทย์หญิงสิรินรัตน์ ตั้งมาลา	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
๗. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ น.สพ.ดร.สิทธิวิสันต์ ดลวงค์จันทอง	กรรมการ
๘. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สพ.ญ.คณนา อาจสูงเนิน	กรรมการ
๙. อาจารย์ ดร.อรรรณ วนะชีวิน	กรรมการ
๑๐. อาจารย์ น.สพ.ดร.สิทธิชน รัตนจันทร์	กรรมการ
๑๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สพ.ญ.สุภาภรณ์ อุดมทรัพย์	กรรมการและเลขานุการ
๑๒. นายธนาเสฏฐ์ มะลิป่า	ผู้ช่วยเลขานุการ

หน้าที่ ดำเนินการวิพากษ์หลักสูตร และให้ข้อเสนอแนะต่อโครงสร้างหลักสูตร ตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์  
ตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี ของสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและ  
นวัตกรรม ข้อปฏิบัติ/ประกาศ/ระเบียบ/ข้อบังคับมหาวิทยาลัย โดยต้องรักษามาตรฐานทางวิชาการ มาตรฐาน  
วิชาชีพ และคำนึงถึงความสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐาน ของสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์  
วิจัยและนวัตกรรม รวมถึงความเหมาะสมของหลักสูตรในด้านต่างๆ

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๒๘ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๖

  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรชัย มุ่งไธสง)  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

### สรุปข้อเสนอแนะจากคณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตร

.....

1. หลักสูตรมีความเหมาะสมดี และอาจารย์ในหลักสูตรมีคุณภาพสูง
2. รูปเล่มดี ทำตามความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต (stakeholders' needs) และมีกระบวนการปรับปรุงตามแนวทาง Outcome-based Education (OBE) ชัดเจน
3. รายวิชาของหลักสูตรยังขาดความสอดคล้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย เช่น การสร้างนวัตกรรมและการเป็นนักรบนวัตกรรม อาจไปเพิ่มในรายละเอียดของรายวิชา โดยให้สามารถเชื่อมโยงกับภาครัฐและท้องถิ่น
4. แนะนำเพิ่มการสร้างนวัตกรรมทางการพยาบาลสัตว์ ลงไปในรายวิชาที่มีอยู่ หรือ ที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ เช่น รายวิชาเทคนิคทางการพยาบาลสัตว์เบื้องต้น หลักการพยาบาลสัตว์เลี้ยง (และการออกแบบนวัตกรรมสำหรับการพยาบาลสัตว์)
5. แนะนำสำหรับการสร้างนวัตกรรมในการช่วยเหลือสัตว์พิการ เช่น ขาเทียม รถเข็น โดยสามารถนำไปแสดงผลงานร่วมกับกับสำนักงานปศุสัตว์จังหวัดเชียงราย ที่มีออกบริการวิชาการในพื้นที่อยู่ตลอดในรอบแต่ละปี เพื่อจะเป็นประโยชน์แก่สังคมและเป็นการประชาสัมพันธ์หลักสูตรด้วย
6. แนวทางสำหรับผู้สนใจทำงานในสังกัดกรมปศุสัตว์ ตำแหน่งเปิดรับผ่าน สำนักงานข้าราชการพลเรือน (กพ.) ในขณะนี้มีเฉพาะผู้สำเร็จการศึกษาทางด้านเทคนิคการสัตวแพทย์ ส่วนสาขาการพยาบาลสัตว์ ยังต้องอาศัยการผลักดันจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง เพื่อให้เปิดรับผ่าน กพ. ได้
7. ในแต่ละกิจกรรมของสำนักงานปศุสัตว์จังหวัดเชียงราย จะมีตำแหน่งจ้างเหมาพนักงานให้ปฏิบัติงานตาม TOR เงินเดือน 6,000 บาท ที่เปิดรับสมัครบุคคลทั่วไป ทุกระดับการศึกษา เข้าทำงานตาม TOR ซึ่งมีผู้สมัครเข้าทำงานเป็นจำนวนมาก
8. วิชาการพยาบาลสัตว์ปีก อาจจะไม่ต้องเน้นมากนัก เพราะคนเชียงรายไม่นิยมเลี้ยงสัตว์ปีก หรือถ้าจะมีก็เป็นส่วนน้อย เช่น การเลี้ยงนกสวยงาม ซึ่งปกติในเชียงรายก็จะมีคลินิกรักษาสัตว์เลี้ยงแปลกถิ่น หรือ Exotic Pets ที่มีสัตวแพทย์ที่ชำนาญงานแบบนี้อยู่บ้างบางแห่ง สำหรับสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับสัตว์เลี้ยงในตอนนี้ คือ คนในพื้นที่เชียงรายนิยมเลี้ยงแมวมาเป็นอันดับหนึ่ง รองลงมาคือสุนัข และ เชียงราย ยังไม่มี pet sport และ การดูแลสัตว์พิการ จึงให้ข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางการพิจารณาบรรจุลงในหลักสูตร
9. การทำงานในภาคสัตว์บริโภค (Food Animals) เช่น สุกรและไก่ ตามฟาร์มผลิตขนาดใหญ่จะมีการใช้เทคโนโลยี AI เข้ามาช่วยในการจัดการเรื่องการให้อาหารและการทำวัคซีน เพื่อลดปริมาณแรงงานบุคคลลงในส่วนฟาร์มของเครือเจริญโภคภัณฑ์ หรือ CP ใช้หุ่นยนต์แทนการใช้แรงงานมนุษย์ไปเลย การรับสมัครสัตวแพทย์หรือสัตวบาลทำงานในฟาร์มก็จะลดลง
10. จุดเด่นของการพยาบาลสัตว์ ที่แตกต่างจากสัตวบาล หรือ สัตวศาสตร์ ของคณะทางด้านเกษตรศาสตร์ทั่วไป คือ พยาบาลสัตว์มีพื้นฐานการเรียนเหมือนสัตวแพทย์ ทำให้สามารถทำงานร่วมกันได้ดีกว่า หรือทำงานแทนนายสัตวแพทย์ในบางเรื่องได้ เช่น การฉีดยา การพยาบาลสัตว์เบื้องต้น
11. เห็นด้วยกับการตัดวิชาที่ไม่จำเป็นออกไปจากหลักสูตร เช่น ฟิสิกส์ หรือ คณิตศาสตร์ที่ยากเกินไป หรือไม่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพ เพราะนักศึกษาเรียนไม่รู้เรื่องและไม่จำเป็นสำหรับการทำงานจริง

12. อยากให้บัณฑิตที่จบในหลักสูตรนี้มีความรู้และทักษะที่โดดเด่น นอกจากการเรียนวิชาทางการพยาบาลสัตว์ทั่วไปแล้ว ควรจะให้ความรู้หรือทักษะอื่นที่เพิ่มเข้าไป เช่น การฝึกสุนัขเบื้องต้น (Basic Dog Training) การอาบน้ำตัดขนสัตว์ (Grooming) หรือ คลินิกเสริมความงามสัตว์ (เหมือนในคน) เพื่อเป็นมูลค่าเพิ่ม (Value Added) ให้กับนักศึกษา
13. การเรียนการสอนในระดับ ปี 3 และ 4 เปรียบเหมือนการทำงานในระดับคลินิกของนักศึกษาสัตวแพทย์ อยากให้เน้นการศึกษาดูงานให้มากขึ้น เพื่อให้ให้นักศึกษาได้สัมผัสลักษณะการทำงานจริงและได้ทราบความสนใจของตัวเอง เพื่อทำงานภายหลังจบการศึกษา
14. การเปิดรับสมัครงานของกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช ส่วนใหญ่จะรับแค่นายสัตวแพทย์และสัตวบาล หากจบสาขาอื่นต้องให้มหาวิทยาลัยรับรองว่าสามารถปฏิบัติงานด้านสัตว์ป่าได้ ปัจจุบันการจ้างงานของหน่วยงานในกรมอุทยาน ฯ จะมี 3 ส่วน คือ การจ้างเหมา (TOR) พนักงานราชการ และข้าราชการ ซึ่งในขณะนี้ ตำแหน่งสัตวบาล จะเป็นแบบการจ้างเหมา (TOR) และเป็นพนักงานราชการ
15. ได้อ่านเนื้อหาในหลักสูตรแล้วรู้สึกชอบ นักศึกษาได้เรียนอะไรที่ใช้งานได้จริง
16. ในการเรียนการสอนให้หลักสูตรเน้นเรื่อง “การสื่อสาร” การใช้อังกฤษ และการนำเสนอ เนื่องจากในการปฏิบัติงานจริงต้องได้ใช้ทักษะเหล่านี้อยู่เป็นประจำ
17. เห็นด้วยกับหลักสูตรที่จะเปิดรับเฉพาะผู้เรียนที่จบมัธยมศึกษาตอนปลาย สายวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ เพราะในการทำงานพยาบาลสัตว์ต้องมีการคิดและการทำงานที่เป็นระบบ ซึ่งในสถานพยาบาลของตนเองที่มีผู้ช่วยจบสายอื่น เช่น กฎหมาย จะขาดทักษะในการคิดแบบนี้ ซึ่งเห็นได้ชัดเมื่อเปรียบเทียบกับผู้ที่จบมาจากสายวิทยาศาสตร์
18. เห็นด้วยกับการมีวิชาที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในคลินิก หรือ โรงพยาบาลสัตว์ เช่น การผ่าตัด การทำกายภาพ การใช้ยา การคำนวณปริมาณยา เพราะได้ใช้ในการทำงานจริง
19. อยากให้มีการสอนเรื่องการลงประวัติสัตว์ป่วย (OPD) เป็นระบบในโปรแกรมคอมพิวเตอร์
20. อยากให้มีการเข้มงวดเรื่องการใช้สื่อสังคมออนไลน์ (Social Media) ของผู้ช่วยในขณะปฏิบัติงาน เพราะเป็นการไม่สมควรและทำให้เสียสมาธิในการทำงาน อยากให้เพิ่มเติมเรื่องลักษณะนี้ลงไป “เน้น” ในรายวิชา จรรยาบรรณวิชาชีพ
21. รายวิชาเภสัชวิทยา อยากให้มีการสอนเรื่องการคำนวณปริมาณ (Dose) ยาด้วย เพราะเห็นว่าเป็นประโยชน์จริงสำหรับการทำงานเป็นผู้ช่วยสัตวแพทย์
22. อาจจะเสริมวิชาอื่น ๆ เช่น การแพทย์ทางเลือก เรื่อง การฝังเข็ม แต่ก็ยังไม่แน่ใจว่าโดยกฎหมายจะให้เฉพาะนายสัตวแพทย์ทำงานนี้ มากกว่าให้พยาบาลสัตว์ทำหรือไม่
23. ปัจจุบัน แนวโน้มการเลี้ยงปลาคาร์พกำลังมาแรง อาจจะเสริมเรื่องที่เกี่ยวข้องกับปลาคาร์พไปในรายวิชา “การพยาบาลสัตว์น้ำด้วย”

ภาคผนวก ค

ประวัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอาจารย์ประจำหลักสูตร

ประวัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร

.....

ชื่อ - สกุล นาย สิทธิวิวัฒน์ ดลวงค์จันทอง

ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ (สาขาวิชาสัตวแพทยศาสตรมหาบัณฑิต)

ประวัติการศึกษา

Ph.D. (Large Animal Clinical Sciences)	Michigan State University	United States of America	พ.ศ. 2554
M.Sc. (Veterinary Public Health)	Freie Universitaet Berlin	Germany	พ.ศ. 2548
สพ.บ. (สัตวแพทยศาสตร)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่		พ.ศ. 2545

ประวัติการทำงาน

พ.ศ. 2561 – ปัจจุบัน	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สังกัดโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพสัตว์ คณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
พ.ศ. 2545 – 2561	อาจารย์ สังกัดโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพสัตว์ คณะวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

ผลงานวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์ เผยแพร่

สุนิดา ไชยปาน, สุภาภรณ์ อุดมทรัพย์, สิทธิวิวัฒน์ ดลวงค์จันทอง และ คณนา อาจสูงเนิน. (2566).  
การศึกษาความชุกและปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดภาวะเกล็ดเลือดต่ำในสุนัขที่เข้ารับการรักษา  
ในโรงพยาบาลสัตว์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์. 1(3), หน้า 14-20. doi: [https://so04.tcithaijo.org/index.  
php/jstpcru/article/view/263575/179777](https://so04.tcithaijo.org/index.php/jstpcru/article/view/263575/179777)

รายวิชาที่รับผิดชอบสอนในหลักสูตร

1. VNS2504 โรคสัตว์สูคนและการอนามัยสิ่งแวดล้อม
2. VNS3313 การพยาบาลสัตว์ในสวนสัตว์และสัตว์ป่า
3. VNS3314 วิสัณฐีและคัลยศาสตร์สำหรับการพยาบาลสัตว์
4. VNS3505 หลักระบาดวิทยาทางการพยาบาลสัตว์
5. VNS3701 สัมมนา
6. VNS4702 การฝึกประสบการณ์วิชาชีพการพยาบาลสัตว์
7. VNS4802 ปัญหาพิเศษ



คำสั่งมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

ที่ 1021/2561

เรื่อง แต่งตั้งพนักงานมหาวิทยาลัยให้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการ

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 31 (2) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ. 2547 มาตรา 65/2 แห่งพระราชบัญญัติระเบียบข้าราชการพลเรือนในสถาบันอุดมศึกษา (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2551 ประกอบกับ ประกาศ ก.พ.อ. เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการพิจารณาแต่งตั้งบุคคลให้ดำรงตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ และศาสตราจารย์ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2550 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยประกาศ ก.พ.อ. เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการพิจารณาแต่งตั้งบุคคลให้ดำรงตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ และศาสตราจารย์ (ฉบับที่ 9) พ.ศ. 2556 ข้อบังคับสภามหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ว่าด้วยการพิจารณา ตำแหน่งทางวิชาการสำหรับคณาจารย์ประจำที่เป็นพนักงานมหาวิทยาลัยสายการสอน พ.ศ. 2550 และมติสภามหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ในการประชุมครั้งที่ 2/2561 เมื่อวันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2561 จึงแต่งตั้งพนักงานมหาวิทยาลัยให้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการ ดังบัญชีรายละเอียดแนบท้ายคำสั่งนี้

สั่ง ณ วันที่ 16 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัชชัย มุ่งไธสง)  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่งและส่วนราชการเดิม			ตำแหน่งที่เลื่อนแต่งตั้ง			ค่าจ้าง	ตั้งแต่วันที่	หมายเหตุ
		วุฒิ/วิชาเอก	ตำแหน่ง / สังกัด	ค่าจ้าง	ตำแหน่ง / สังกัด	สาขาวิชา	ค่าจ้าง			
4	นายสิทธิวิวัฒน์ คตวงค์จันทอง	Ph.D. (Large Animal Clinical Sciences)	อาจารย์ โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ สุขภาพสัตว์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	44,740	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ สุขภาพสัตว์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	44,740	สัตวแพทย์- สาธารณสุข	7 มี.ค. 2559		
5	นายจรัญ คนแรง	ค.อ.ม. (ไฟฟ้า)	อาจารย์ โปรแกรมวิชาวิศวกรรมพลังงาน และเทคโนโลยีไฟฟ้า คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม	36,560	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ โปรแกรมวิชาวิศวกรรมพลังงาน และเทคโนโลยีไฟฟ้า คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม	36,560	เทคโนโลยีไฟฟ้า	22 มี.ย. 2560		
6	นายวิภท ไชแข็ง	ค.อ.ม. (ไฟฟ้า)	อาจารย์ โปรแกรมวิชาวิศวกรรมพลังงาน และเทคโนโลยีไฟฟ้า คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม	32,140	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ โปรแกรมวิชาวิศวกรรมพลังงาน และเทคโนโลยีไฟฟ้า คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม	32,140	เทคโนโลยีอุตสาหกรรม	30 มี.ย. 2560		
7	นายอ้อม พันธมโชติ	D.F.A. (Fine Art)	อาจารย์ โปรแกรมวิชาศิลปกรรม สำนักวิชาสังคมศาสตร์	39,060	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ โปรแกรมวิชาศิลปกรรม สำนักวิชาสังคมศาสตร์	39,060	ทัศนศิลป์	17 ส.ค. 2559		

ประวัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร

.....

ชื่อ - สกุล นาย สิทธิชน รัตนจันทร์

ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์

ประวัติการศึกษา

ปร.ด. (ชีววิทยา)	มหาวิทยาลัยมหิดล	พ.ศ. 2557
สพ.บ. (สัตวแพทยศาสตร์)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร	พ.ศ. 2549

ประวัติการทำงาน

พ.ศ. 2566 - ปัจจุบัน อาจารย์ประจำโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพสัตว์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

พ.ศ. 2549 - พ.ศ. 2566 อาจารย์ประจำ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร

ผลงานวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์ เผยแพร่

1. Thongdet, E., **Rattanachan, S.**, Bunnajirakul, S. (2022). *In vitro* study of sodium hypochlorite concentration for *Aeromonas hydrophila* elimination. The 13<sup>th</sup> VET MUT conference 2022. The faculty of Veterinary Medicine, Mahanakorn University of Technology, Bangkok, Thailand. November 9<sup>th</sup>-10<sup>th</sup>, 2022.: 60-66.
2. **Rattanachan, S.**, Punyadarsaniya, D. (2022). The detection of *Salmonella* Typhimurium from the TSR1 gene by using the conventional PCR method. The 10<sup>th</sup> CAS National and International Conference. College of Asian Scholars, Khon Kaen, Thailand. November 5<sup>th</sup>, 2022.:1801-1808

รายวิชาที่รับผิดชอบสอนในหลักสูตร

1. VNS1102 พฤติกรรมและการจับบังคับสัตว์
2. VNS3312 การพยาบาลสัตว์น้ำ
3. VNS3213 พยาธิวิทยาและปฏิบัติการพยาธิวิทยาคลินิกสำหรับการพยาบาลสัตว์
4. VNS3315 หลักการพยาบาลและการออกแบบนวัตกรรมสำหรับสัตว์เลี้ยง
5. VNS3502 ระเบียบวิธีวิจัยทางการพยาบาลสัตว์
6. VNS3701 การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพการพยาบาลสัตว์

ประวัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร

.....

ชื่อ – สกุล                      นาง คณนา อัจสูงเนิน

ตำแหน่งทางวิชาการ      ผู้ช่วยศาสตราจารย์ (สาขาวิชาสัตวศาสตร์)

ประวัติการศึกษา

วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	พ.ศ. 2543
สพ.บ. (สัตวแพทยศาสตร์)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	พ.ศ. 2535

ประวัติการทำงาน

พ.ศ. 2538 - ปัจจุบัน      อาจารย์ประจำโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพสัตว์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

ผลงานวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์ เผยแพร่

สุนิดา ไชยบ้าน, สุภาภรณ์ อุดมทรัพย์, สิทธิวิสันต์ ดลวงศ์จันทอง และ คณนา อัจสูงเนิน. (2566).

การศึกษาความชุกและปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดภาวะเกล็ดเลือดต่ำในสุนัขที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลสัตว์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์. 1(3), หน้า 14-20.

doi: <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/jstpcru/article/view/263575/179777>

รายวิชาที่รับผิดชอบสอนในหลักสูตร

1. VNS2211 กายวิภาคและสรีรวิทยาของสัตว์เลี้ยง
2. VNS2401 จรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการพยาบาลสัตว์และปศุสัตว์
3. VNS3310 การพยาบาลสัตว์เคี้ยวเอื้อง
4. VNS3317 การพยาบาลสัตว์ปีก
5. VNS3318 การพยาบาลสุกร



คำสั่งมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

ที่ 6615/2561

เรื่อง กำหนดชื่อสาขาวิชาสำหรับการเสนอขอกำหนดตำแหน่งทางวิชาการ  
และเทียบเคียงสาขาวิชาที่เคยกำหนดไปแล้ว

-----

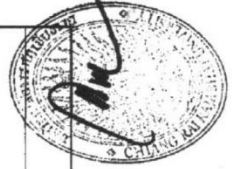
เพื่อให้การกำหนดชื่อสาขาวิชาสำหรับการเสนอขอกำหนดตำแหน่งทางวิชาการและการเทียบเคียงสาขาวิชาที่เคยกำหนดไปแล้วของผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการในปัจจุบัน เป็นไปตามประกาศ ก.พ.อ. เรื่อง การกำหนดชื่อสาขาวิชาสำหรับการเสนอขอกำหนดตำแหน่งทางวิชาการและการเทียบเคียงสาขาวิชาที่เคยกำหนดไปแล้ว พ.ศ. 2561

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 28 แห่งพระราชบัญญัติระเบียบข้าราชการพลเรือนในสถาบันอุดมศึกษา (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2551 ประกอบกับประกาศ ก.พ.อ. เรื่อง การกำหนดชื่อสาขาวิชาสำหรับการเสนอขอกำหนดตำแหน่งทางวิชาการและการเทียบเคียงสาขาวิชาที่เคยกำหนดไปแล้ว พ.ศ. 2561 และมติสภามหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ในการประชุมครั้งที่ 11/2561 เมื่อวันที่ 12 ตุลาคม 2561 จึงกำหนดชื่อสาขาวิชาสำหรับการเสนอขอกำหนดตำแหน่งทางวิชาการและเทียบเคียงสาขาวิชาที่เคยกำหนดไปแล้วของผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการในปัจจุบัน ดังบัญชีรายละเอียดแนบท้ายคำสั่งนี้

สั่ง ณ วันที่ 24 ตุลาคม พ.ศ. 2561

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรชัย มุ่งไธสง)  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

ที่	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่ง	สาขาวิชาที่เคยกำหนดไปแล้ว	รหัส	สาขาวิชาตามประกาศ กพอ. พ.ศ. 2561	รหัส	อนุสาขาวิชา
17	นางสาวเกศกนก ชุ่มประดิษฐ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	การสื่อสารมวลชน	6105	นิเทศศาสตร์	610501	การสื่อสารมวลชน
18	นายศิริสิทธิ์ ศิริวัฒน์นกุล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ธุรกิจระหว่างประเทศ	6802	บริหารธุรกิจ	680207	การจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ
19	นายคมสัน รัตนะสิมากุล	รองศาสตราจารย์	นิเทศศาสตร์	6105	นิเทศศาสตร์		
20	นายเทพฤทธิ์ เขียวธานี	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นิเทศศาสตร์	6105	นิเทศศาสตร์		
21	นายจิรพัฒน์ อุปัทม์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	บริหารธุรกิจ	6802	บริหารธุรกิจ		
22	นางวิรุณศิริ ใจมา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	เศรษฐศาสตร์	6103	เศรษฐศาสตร์		
23	นางประภาพรพร ไซยานนท์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	เศรษฐศาสตร์	6103	เศรษฐศาสตร์		
24	นายสุรศักดิ์ เพ็ชรวัฒนพานิช	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	เกษตรศาสตร์	4122	เกษตรศาสตร์ทางสัตวแพทย์		
25	นางคนณา อัจจุสูงเนิน	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	เกษตรศาสตร์	5114	สัตวศาสตร์		
26	นางปิยพร ศรีสม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	เคมี	0132	เคมีวิเคราะห์		
27	นางประนอม แก้วระคน	รองศาสตราจารย์	ชีววิทยา	0141	ชีววิทยา		
28	นายเสวีโรจน์ ปัญญามงคล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร	1809	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร		
29	นางวาสนา แก้วโพธิ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร	1809	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร		
30	นางนกุล อินทกุล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร	1809	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร		
31	นายสุรินทร์ ทองคำ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	5306	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม		
32	นางเสาวนีย์ บุญพัฒน์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	การท่องเที่ยว	9151	การท่องเที่ยวและการโรงแรม	915102	การจัดการการท่องเที่ยว
33	นางอรรณน บุญพัฒน์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	การท่องเที่ยวและการโรงแรม	9151	การท่องเที่ยวและการโรงแรม		
34	นางวิภาวิรัตน์ แสงกิจ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	คอมพิวเตอร์ธุรกิจ	1806	เทคโนโลยีสารสนเทศ		
35	นายอมรงค์ศักดิ์ ศรีสม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	เทคโนโลยีสารสนเทศ	1806	เทคโนโลยีสารสนเทศ		



ประวัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร

.....

ชื่อ – สกุล                      นางสาว สุภาภรณ์ อุดมทรัพย์

ตำแหน่งทางวิชาการ        ผู้ช่วยศาสตราจารย์ (สาขาวิชาเภสัชวิทยา)

ประวัติการศึกษา

วท.ม. (เภสัชวิทยาทางสัตวแพทยศาสตร์)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	พ.ศ. 2554
สพ.บ. (สัตวแพทยศาสตร์)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	พ.ศ. 2548

ประวัติการทำงาน

พ.ศ. 2549 - ปัจจุบัน        อาจารย์ประจำโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพสัตว์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

ผลงานวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์ เผยแพร่

สุนิดา ไชยปาน, สุภาภรณ์ อุดมทรัพย์, สิทธิวิสันต์ ดลวงค์จันทอง และ คณนา อาจสูงเนิน. (2566).

การศึกษาความชุกและปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดภาวะเกล็ดเลือดต่ำในสุนัขที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลสัตว์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์. 1(3), หน้า 14-20. doi: <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/jstpcru/article/view/263575/179777>

รายวิชาที่รับผิดชอบสอนในหลักสูตร

1. VNS1301    แนวคิดและทฤษฎีทางการพยาบาลสัตว์
2. VNS2302    เทคนิคการพยาบาลสัตว์เบื้องต้น
3. VNS3208    เภสัชวิทยาและพิษวิทยาทางการพยาบาลสัตว์
4. VNS3304    การพยาบาลสัตว์ป่วยฉุกเฉินและวิกฤติ
5. VNS3307    การถ่ายภาพรังสีและภาพทางการสัตวแพทย์
6. VNS3316    โรคที่สำคัญในสัตว์เล็ก



คำสั่งมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

ที่ 4767/2563

เรื่อง แต่งตั้งพนักงานมหาวิทยาลัยให้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการ

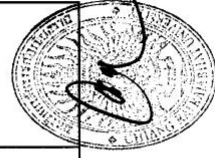
อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 31 (2) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ. 2547 มาตรา 65/2 แห่งพระราชบัญญัติระเบียบข้าราชการพลเรือนในสถาบันอุดมศึกษา (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2551 ประกอบกับ ประกาศ ก.พ.อ. เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการพิจารณาแต่งตั้งบุคคลให้ดำรงตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ และศาสตราจารย์ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2550 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยประกาศ ก.พ.อ. เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการพิจารณาแต่งตั้งบุคคลให้ดำรงตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ และศาสตราจารย์ (ฉบับที่ 9) พ.ศ. 2556 และ พ.ศ. 2560 ข้อบังคับสภามหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ว่าด้วยการพิจารณาตำแหน่งทางวิชาการสำหรับคณาจารย์ประจำที่เป็นพนักงานมหาวิทยาลัยสายการสอน พ.ศ. 2550 และมติสภามหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ในการประชุมครั้งที่ 13/2563 เมื่อวันที่ 12 ตุลาคม 2563 จึงแต่งตั้งพนักงานมหาวิทยาลัย จำนวน 4 ราย ให้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการดังบัญชีรายละเอียดแนบท้ายคำสั่งนี้

สั่ง ณ วันที่ 27 ตุลาคม พ.ศ. 2563

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรชัย มุ่งไธสง)  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

บัญชีรายละเอียดการแต่งตั้งพนักงานมหาวิทยาลัยให้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการ  
แนบท้ายคำสั่งมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ที่ 4767/2563 ลง ณ วันที่ 27 ตุลาคม พ.ศ. 2563

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล	วุฒิ/วิชาเอก	ตำแหน่งและส่วนราชการเดิม		อัตราค่าจ้าง	ตำแหน่งที่เลื่อน		อัตราค่าจ้าง	สาขาวิชา ที่ได้รับ แต่งตั้ง	ตั้งแต่วันที่
			ตำแหน่ง/ สังกัด	ตำแหน่ง/ สังกัด		ตำแหน่ง/ สังกัด	ตำแหน่ง/ สังกัด			
1	นางสาวสุภกรรณ์ อุดมทรัพย์ 3-5799-00047-40-1	วท.ม. (เภสัชวิทยาทางสัตวแพทยศาสตร์)	อาจารย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	196	37,570	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	196	37,570	เภสัชวิทยา	27 ต.ค.2559
2	นางกาญจนา ปิ่นตาคำ 3-5602-00208-72-1	ส.ศ. (สาธารณสุขศาสตร์)	อาจารย์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ สุขภาพ	311	42,900	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ สุขภาพ	311	42,900	สาธารณสุขศาสตร์	31 ส.ค.2563
3	นายชนวุดิ ชนวนิษฐ์ 3-7706-00174-16-4	ป.ร.ศ. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์)	อาจารย์ สำนักวิชาคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ	262	42,030	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สำนักวิชาคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ	262	42,030	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์	12 ก.ค.2561
4	นางสาวธิตติมา ทาสุวรรณอินทร์ 1-5601-00003-20-0	พ.ย.ม. (การพยาบาลผู้สูงอายุ)	อาจารย์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ สุขภาพ	651	34,270	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ สุขภาพ	651	34,270	สาธารณสุขศาสตร์	10 ก.ย.2562



ประวัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร

.....

ชื่อ – สกุล                      นางสาว อรวรรณ วนะชีวิน

ตำแหน่งทางวิชาการ      อาจารย์

ประวัติการศึกษา

ปร.ด. (ชีวเคมี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	พ.ศ. 2558
วท.บ. (สัตววิทยา)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	พ.ศ. 2549

ประวัติการทำงาน

พ.ศ. 2559 - ปัจจุบัน อาจารย์ประจำโปรแกรมวิทยาศาสตรชีวภาพ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

การนำเสนอผลงานวิจัย และงานวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์ เผยแพร่

1. Keratibumrungpong, T., Srisuthtayanont, W., **Wanachewin, O.**, Klangjorhor, J., Phitak, T., Pothacharoen, P., Shew TH., & Kongtawelert, P. (2023). Sesamin Attenuates VEGFA-Induced Angiogenesis via Inhibition of Src and FAK Signaling in Chick Chorioallantoic Membrane Model and Human Endothelial EA. hy926 Cells. *Biomedicines*, 11(1), 188.
2. Kasekarn, W., Suksiriphattanapong, B., Chokepaichitkool, T., **Wanachewin, O.**, Roytrakul, S., & Kongtawelert, P. (2020). Soluble Expression and Purification of Bioactive Recombinant Human Bone Morphogenetic Protein-2 from *Escherichia coli*. *CMU. J. Nat. Sci.*, 19, 752-773.

รายวิชาที่รับผิดชอบสอนในหลักสูตร

1. VNS1101      สัตววิทยา
2. VNS2214      ชีวเคมีสำหรับการพยาบาลสัตว์
3. VNS2207      วิทยานุมีคุ้มกันทางการพยาบาลสัตว์

ภาคผนวก ง  
ตารางเปรียบเทียบหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2567

ตารางเปรียบเทียบหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลสัตว์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567

ที่	หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567	เหตุผลในการปรับปรุง
1	รูปแบบของหลักสูตร	หลักสูตรใหม่ ระดับปริญญาตรี 4 ปี สร้างตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558	หลักสูตรปรับปรุง ระดับปริญญาตรี 4 ปี ที่สร้างตามแนวทางของ ASEAN University Network Quality Assurance (AUN-QA) และ Outcome-based Education (OBE) ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ.2565	1. ครอบคลุมการปรับปรุง (หลังจากเปิดดำเนินการมาแล้ว 5 ปี) 2. เพื่อปรับปรุงหลักสูตรให้ทันกับภาวการณ์ปัจจุบัน 3. เพื่อปรับปรุงหลักสูตรให้เป็นไปตามความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในพื้นที่อย่างแท้จริง
2	ชื่อหลักสูตร	2.1 ภาษาไทย: หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลสัตว์	2.1 ภาษาไทย: หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลสัตว์	-
2.2 ภาษาอังกฤษ: Bachelor of Science Program in Veterinary Nursing		2.2 ภาษาอังกฤษ: Bachelor of Science Program in Veterinary Nursing	-	
3	ชื่อปริญญา	3.1 ภาษาไทย: วิทยาศาสตรบัณฑิต (การพยาบาลสัตว์)	3.1 ภาษาไทย: วิทยาศาสตรบัณฑิต (การพยาบาลสัตว์)	-
3.2 ภาษาอังกฤษ: Bachelor of Science (Veterinary Nursing)		3.2 ภาษาอังกฤษ: Bachelor of Science (Veterinary Nursing)	-	
4	ปรัชญาของหลักสูตร	หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลสัตว์ เป็นหลักสูตรมุ่งเน้นผลิตบัณฑิตด้านการพยาบาลสัตว์ ที่มีความรู้ ความชำนาญด้านการดูแลสัตว์ และฟื้นฟูสัตว์ป่วย การป้องกันโรค การประเมินสุขภาพสัตว์เบื้องต้น การดูแลทางด้านโภชนาการที่ถูกต้อง สุขลักษณะ และงานด้านการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ โดยอยู่บนพื้นฐานของคุณธรรม จริยธรรม ในการประกอบวิชาชีพ	หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลสัตว์ เป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้นผลิตบัณฑิตทางการพยาบาลสัตว์ที่มีความรู้ความชำนาญด้านการดูแลสัตว์ การฟื้นฟูสัตว์ป่วย การประเมินสุขภาพสัตว์เบื้องต้น การดูแลโภชนาการของสัตว์เลี้ยง การตรวจวินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการ และการป้องกันและเฝ้าระวังโรคในสัตว์เลี้ยงอันส่งผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ โดยอยู่บนพื้นฐานของคุณธรรมและจริยธรรมการประกอบอาชีพ และตอบสนองต่อความต้องการของท้องถิ่น	เพื่อให้ชัดเจนยิ่งขึ้นและปรับให้ตรงตามปรัชญาของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย



ที่	หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567	เหตุผลในการปรับปรุง																																																																																																
		<p>1. สำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย หรือเทียบเท่า หรือ สำเร็จการศึกษาระดับอนุปริญญา หรือ ปวส. หรือ เทียบเท่าในสาขาวิชาที่ตรงหรือสัมพันธ์กับการพยาบาลสัตว์</p> <p>2. อื่น ๆ ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายเรื่องการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี</p>	<p>1. สำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย หรือเทียบเท่า หรือ สำเร็จการศึกษาระดับอนุปริญญา หรือ ปวส. หรือ เทียบเท่าในสาขาวิชาที่ตรงหรือสัมพันธ์กับการพยาบาลสัตว์</p> <p>2. อื่น ๆ ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายเรื่องการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี</p>																																																																																																	
		<p>8.3 คุณสมบัติเฉพาะสาขา</p> <p>ไม่มี</p>	<p>8.3 คุณสมบัติเฉพาะสาขา</p> <p>ไม่มี</p>																																																																																																	
		<p>8.4 การคัดเลือกผู้เข้าศึกษา</p> <p>1. สำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย หรือเทียบเท่า หรือ สำเร็จการศึกษาระดับอนุปริญญา หรือ ปวส. หรือ เทียบเท่าในสาขาวิชาที่ตรงหรือสัมพันธ์กับการพยาบาลสัตว์</p> <p>2. อื่น ๆ ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายเรื่องการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี</p>	<p>8.4 การคัดเลือกผู้เข้าศึกษา</p> <p>1. สำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย หรือเทียบเท่า หรือ สำเร็จการศึกษาระดับอนุปริญญา หรือ ปวส. หรือ เทียบเท่าในสาขาวิชาที่ตรงหรือสัมพันธ์กับการพยาบาลสัตว์</p> <p>2. อื่น ๆ ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายเรื่องการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565</p>																																																																																																	
		<p>8.5 แผนการรับนักศึกษา</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>จำนวนนักศึกษา</th> <th colspan="5">จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา</th> </tr> <tr> <th>ปีที่เข้าเรียน</th> <th>2562</th> <th>2563</th> <th>2564</th> <th>2565</th> <th>2566</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ชั้นปีที่ 1</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>ชั้นปีที่ 2</td> <td></td> <td>30</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>ชั้นปีที่ 3</td> <td></td> <td></td> <td>30</td> <td>30</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>ชั้นปีที่ 4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>30</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>รวม</td> <td>30</td> <td>60</td> <td>90</td> <td>120</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>จำนวนนักศึกษาที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>30</td> </tr> </tbody> </table>	จำนวนนักศึกษา	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา					ปีที่เข้าเรียน	2562	2563	2564	2565	2566	ชั้นปีที่ 1	30	30	30	30	30	ชั้นปีที่ 2		30	30	30	30	ชั้นปีที่ 3			30	30	30	ชั้นปีที่ 4				30	30	รวม	30	60	90	120	120	จำนวนนักศึกษาที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	-	30	<p>8.5 แผนการรับนักศึกษา</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>จำนวนนักศึกษา</th> <th colspan="5">จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา</th> </tr> <tr> <th>ปีที่เข้าเรียน</th> <th>2567</th> <th>2568</th> <th>2569</th> <th>2570</th> <th>2571</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ชั้นปีที่ 1</td> <td>50</td> <td>50</td> <td>50</td> <td>50</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>ชั้นปีที่ 2</td> <td></td> <td>50</td> <td>50</td> <td>50</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>ชั้นปีที่ 3</td> <td></td> <td></td> <td>50</td> <td>50</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>ชั้นปีที่ 4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>50</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>รวม</td> <td>50</td> <td>100</td> <td>150</td> <td>200</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>จำนวนนักศึกษาที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>50</td> </tr> </tbody> </table>	จำนวนนักศึกษา	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา					ปีที่เข้าเรียน	2567	2568	2569	2570	2571	ชั้นปีที่ 1	50	50	50	50	50	ชั้นปีที่ 2		50	50	50	50	ชั้นปีที่ 3			50	50	50	ชั้นปีที่ 4				50	50	รวม	50	100	150	200	50	จำนวนนักศึกษาที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	-	50	<p>แนวโน้มผู้สมัครเข้าศึกษาในหลักสูตรเพิ่มมากขึ้น ในปีการศึกษา 2566 มีผู้สมัคร และชำระค่าธรรมเนียมการศึกษาแล้ว 45 คน</p>
จำนวนนักศึกษา	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา																																																																																																			
ปีที่เข้าเรียน	2562	2563	2564	2565	2566																																																																																															
ชั้นปีที่ 1	30	30	30	30	30																																																																																															
ชั้นปีที่ 2		30	30	30	30																																																																																															
ชั้นปีที่ 3			30	30	30																																																																																															
ชั้นปีที่ 4				30	30																																																																																															
รวม	30	60	90	120	120																																																																																															
จำนวนนักศึกษาที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	-	30																																																																																															
จำนวนนักศึกษา	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา																																																																																																			
ปีที่เข้าเรียน	2567	2568	2569	2570	2571																																																																																															
ชั้นปีที่ 1	50	50	50	50	50																																																																																															
ชั้นปีที่ 2		50	50	50	50																																																																																															
ชั้นปีที่ 3			50	50	50																																																																																															
ชั้นปีที่ 4				50	50																																																																																															
รวม	50	100	150	200	50																																																																																															
จำนวนนักศึกษาที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	-	50																																																																																															

ที่	หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567	เหตุผลในการปรับปรุง
9	โครงสร้างหลักสูตร	<p>โครงสร้างหลักสูตรระดับปริญญาตรี</p> <p>หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 140 หน่วยกิต</p> <p>1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ให้เรียนไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ให้เรียนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต</li> <li>- กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร ให้เรียนไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต</li> <li>- กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ให้เรียนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต</li> <li>- กลุ่มวิชาบูรณาการและเสริมสร้างทักษะชีวิต ให้เรียนไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต</li> </ul> <p>2) หมวดวิชาเฉพาะ ให้เรียนไม่น้อยกว่า 104 หน่วยกิต</p> <p>ประกอบด้วยกลุ่มวิชาดังต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- วิชาแกน ให้เรียน 21 หน่วยกิต</li> <li>- เอกบังคับ ให้เรียนไม่น้อยกว่า 61 หน่วยกิต</li> <li>- เอกเลือก ให้เรียนไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต</li> <li>- กลุ่มวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพหรือสหกิจศึกษา ให้เรียน 7 หน่วยกิต</li> </ul> <p>3) หมวดวิชาเลือกเสรี ให้เรียนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต</p>	<p>โครงสร้างหลักสูตรระดับปริญญาตรี</p> <p>หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 120 หน่วยกิต</p> <p>ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ให้เรียนไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต</p> <p>ประกอบด้วยกลุ่มวิชา ดังต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) กลุ่มวิชาบังคับเรียน 12 หน่วยกิต</li> <li>2) กลุ่มวิชาเลือกเรียน ให้เรียนไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต</li> </ul> <p>ข. หมวดวิชาเฉพาะ ให้เรียนไม่น้อยกว่า 83 หน่วยกิต</p> <p>ประกอบด้วยกลุ่มวิชาดังต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) กลุ่มวิชาแกน ให้เรียน 13 หน่วยกิต</li> <li>2) กลุ่มวิชาเอกบังคับ ให้เรียนไม่น้อยกว่า 55 หน่วยกิต</li> <li>3) กลุ่มวิชาเอกเลือก ให้เรียนไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต</li> </ul> <p>ค. หมวดวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ/สหกิจศึกษา 7 หน่วยกิต</p> <p>ง. หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต</p>	เป็นไปตามข้อกำหนดของมหาวิทยาลัย
10	คำอธิบายรายวิชาและรหัสรายวิชา	<p>รหัสวิชา ชื่อวิชา หน่วยกิต</p> <p>BI0401 ชีววิทยาพื้นฐาน 3(3-0-6)</p> <p>Foundation of Biology</p> <p>สมบัติของสิ่งมีชีวิต การจัดระบบสิ่งมีชีวิต สารเคมีของชีวิต เซลล์และเมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์ กลไกของวิวัฒนาการ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต</p> <p>โครงสร้างและหน้าที่ของพืช โครงสร้างและหน้าที่ของสัตว์ นิเวศวิทยาและพฤติกรรม</p> <p>Properties of life, organization of life, scientific methodology, chemicals of life, cells and metabolisms, genetics, mechanisms of</p>	<p>รหัสวิชา ชื่อวิชา หน่วยกิต</p> <p>VNS1103 ชีววิทยาสำหรับการพยาบาลสัตว์ 3(2-2-5)</p> <p>Biology for Veterinary Nursing</p> <p>บอกสมบัติของสิ่งมีชีวิต วิธีการการจัดระบบสิ่งมีชีวิต และ ระเบียบวิธีทางการศึกษาวิทยาศาสตร์ ยกตัวอย่างสารเคมีของชีวิต เซลล์ และ อธิบายกระบวนการเมแทบอลิซึม หลักการทางพันธุศาสตร์ กลไกของวิวัฒนาการ และ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต บอกและปฏิบัติการโครงสร้างและหน้าที่ของพืช โครงสร้างและหน้าที่ของสัตว์ ตลอดจนหลักการทางนิเวศวิทยา และ พฤติกรรม</p>	มีการปรับปรุงตามความเหมาะสมของเนื้อหาในแต่ละรายวิชาให้เป็นไปตามแนวทาง OBE

ที่	หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567	เหตุผลในการปรับปรุง
		<p>evolution, diversity of life, structures and functions of plant and animal, ecology and behavior.</p> <p><b>MA0401 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 1</b> <b>3(3-0-6)</b>  <b>Foundation of Mathematics I</b>  ฟังก์ชันและกราฟ ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียวและการประยุกต์ หลักเกณฑ์โลบิตาล และอนุพันธ์อันดับสูงปริพันธ์เบื้องต้น</p> <p>Study the functions, graphs, limits and continuous of functions, derivative of a function of one variable and application, L'Hopital's rule, higher order derivatives and basic Integration.</p> <p><b>CM0401 เคมีพื้นฐาน</b> <b>3(3-0-6)</b>  <b>Foundation of Chemistry</b>  โครงสร้างอะตอม ปริมาณสารสัมพันธ์ พันธะเคมี สมบัติของธาตุเรทริเซนเทททิฟ และทรานสิชัน ก๊าซ ของเหลว สารละลาย ของแข็ง อุณหพลศาสตร์ จลนพลศาสตร์ สมดุลเคมี กรด – เบส เคมีไฟฟ้า เคมีนิวเคลียร์ เคมีอินทรีย์ เคมีสิ่งแวดล้อม</p> <p>Atom structure, stoichiometry, chemical bond, representative elements, transition gas, liquid, solution, solid, thermodynamics, kinetics, acid-base balance, electrochemistry, nuclear chemistry, organic chemistry, environmental chemistry.</p>	<p>Indicate the properties of life, methods of life organization, and scientific methodology. Give examples of chemicals of life, cells, and explain metabolisms, principle of genetics, mechanisms of evolution, and diversity of life. Identify and perform structures and functions of plants and animals, as well as, principles of ecology, and behaviors.</p> <p><b>VNS 1104 คณิตศาสตร์สำหรับการพยาบาลสัตว์</b> <b>3(3-0-6)</b>  <b>Mathematics for Veterinary Nursing</b>  อธิบายหลักการพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เพื่อการทำงานด้านการพยาบาลสัตว์ได้อย่างถูกต้อง เช่น การใช้สมการทั่วไป การหาอัตรา อัตราสวน เศษส่วน สัดส่วน และการคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ หรือร้อยละ เป็นต้น</p> <p>Explain basic principles of Mathematics and correctly apply fundamental Mathematics for veterinary nurse practice, e.g., using general equation, calculation of rate, ratio, fractions, proportion, percentage calculation, and so on.</p> <p><b>VNS1105 เคมีสำหรับการพยาบาลสัตว์</b> <b>3(2-2-5)</b>  <b>Chemistry for Veterinary Nursing</b>  อธิบายโครงสร้างอะตอม ปริมาณสารสัมพันธ์ พันธะเคมี และ สมบัติของธาตุเรทริเซนเทททิฟ บอกลักษณะสมบัติทั่วไปของทรานสิชันก๊าซ ของเหลว สารละลาย และของแข็ง อธิบายหลักการและปฏิบัติการทางอุณหพลศาสตร์ จลนพลศาสตร์ สมดุลเคมี กรด – เบส เคมีไฟฟ้า เคมีนิวเคลียร์ เคมีอินทรีย์ และ เคมีสิ่งแวดล้อม</p> <p>Illustrate atomic structure, Stoichiometry, chemical bond, and representative elements. Indicate general characteristics of transition gas, liquid, solution, and solid. Explain and perform the principles of</p>	<p>ให้เป็นไปตามแนวทางของ Outcome-based Learning (OBE)</p> <p>ให้เป็นไปตามแนวทางของ Outcome-based Learning (OBE)</p>

ที่	หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567	เหตุผลในการปรับปรุง
		<p><b>SN0401 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารวิทยาศาสตร์ 3(2-2-5)</b>  <b>Information Technology and science Communication</b>            การใช้คอมพิวเตอร์และโปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์ข้อมูล การจัดการข้อมูลและการประมวลผลตลอดจนการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้น สังเคราะห์และนำเสนอข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ ในงานการสื่อสารวิทยาศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเน้นการฝึกปฏิบัติที่เหมาะสมกับแต่ละสาขาวิชา</p> <p>Data analysis and interpretation by computer software, application in search engine, effective generation of scientific data synthesis and presentation, intensive practicing in specific for each subject branches.</p> <p><b>ST0401 สถิติสำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6)</b>  <b>Statistics for Science Students</b>            ความหมายของสถิติ ขอบเขตและประโยชน์ของสถิติ สถิติที่ใช้ในวิทยาศาสตร์ ขั้นตอนการใช้สถิติเพื่อการตัดสินใจทางวิทยาศาสตร์ หลักเบื้องต้น ความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม การแจกแจง ความน่าจะเป็นแบบทวินาม ไฮเพอร์จีโอเมตริก แบบบัวร์ซง การแจกแจงปกติ และปกติมาตรฐาน การแจกแจงตัวอย่าง การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐาน การหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร การถดถอยและสหสัมพันธ์</p> <p>Definition, scope and benefits of statistics, statistics using in science field, statistics method for scientific decision-making, basic of</p>	<p>thermodynamics, kinetics, acid-base equilibration, electrochemistry, nuclear chemistry, organic chemistry, and environmental chemistry.</p> <p><b>VNS1106 เทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับการพยาบาลสัตว์ 2(2-0-4)</b>  <b>Information Technology for Veterinary Nursing</b>            บอกหลักการใช้คอมพิวเตอร์และโปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์ข้อมูล อธิบายวิธีการจัดการข้อมูลและการประมวลผล ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้น สังเคราะห์ และนำเสนอข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ ในงานการสื่อสารวิทยาศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเน้นการฝึกปฏิบัติที่เหมาะสมกับแต่ละสาขาวิชา</p> <p>Indicate the principles of computers and package programs for data analysis. Explain data management and processing. Effectively apply information technology for data searching, synthesis, and presentation in scientific communication by intensive practice specifically on each subject branch.</p> <p><b>VNS1107 สถิติสำหรับสำหรับการพยาบาลสัตว์ 2(2-0-4)</b>  <b>Statistics for Veterinary Nursing</b>            อธิบายความรู้พื้นฐานทางสถิติ ความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่มการแจกแจงของตัวแปรสุ่ม การสุ่มตัวอย่าง การแจกแจงของค่าสถิติ การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐานกลุ่มเดียวและสองกลุ่ม การวิเคราะห์ความแปรปรวน การทดสอบไคสแควร์ และ การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์</p> <p>Explain the preliminary statistics, probability, random variable, random variable distribution, sampling, sampling distribution, estimation</p>	<p>ให้เป็นไปตามแนวทางของ Outcome-based Learning (OBE)</p> <p>ให้เป็นไปตามแนวทางของ Outcome-based Learning (OBE)</p>

ที่	หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567	เหตุผลในการปรับปรุง
		<p>probability, random variable, binomial, hypergeometric, poisson, normal and standard normal distribution, estimation and hypothesis testing, relationship between variables, regression and correlation.</p> <p><b>VNS1101 สัตววิทยา 3(2-2-5)</b>  <b>Zoology</b>  <b>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: ชีววิทยาพื้นฐาน (BI0401)</b>            วิทยาการและชีววิทยาของสัตว์ เซลล์ เนื้อเยื่อ และการจำแนกประเภทของอาณาจักรสัตว์ สัตววิทยา กายวิภาค สรีรวิทยา การเจริญเติบโต การสืบพันธุ์ นิเวศวิทยาของสัตว์ การเก็บรวบรวมและรักษาตัวอย่างสัตว์ รวมถึงการออกปฏิบัติการภาคสนาม</p> <p><b>Prerequisite:</b> Foundation of Biology (BI0401)</p> <p>Evolution and biology of animal, cell, tissue, and classification of animal kingdom. Animal morphology, anatomy, physiology, growth, and reproduction. Animal ecology, collection and preservation of animal specimens; including field-trip study.</p> <p><b>VNS1102 พฤติกรรมและการจับบังคับสัตว์ 3(2-2-5)</b>  <b>Animal Behaviors and Restraint</b>            พฤติกรรมปกติและผิดปกติของสัตว์ การแก้ไขพฤติกรรมที่ผิดปกติ การควบคุมบังคับสัตว์เพื่อหวังผลในการตรวจรักษา การให้ยา การเคลื่อนย้าย และวัตถุประสงค์อื่น ๆ</p>	<p>and hypothesis testing of one and two sample means, analysis of variance, chi-square testing, and regression and correlation analysis.</p> <p><b>VNS1101 สัตววิทยา 3(2-2-5)</b>  <b>Zoology</b>  <b>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: VNS1103 ชีววิทยาสำหรับการพยาบาลสัตว์</b>            นิชยามการวิวัฒนาการและชีววิทยาของสัตว์ เซลล์ เนื้อเยื่อ และจำแนกประเภทของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรสัตว์ อธิบายลักษณะทางสัตววิทยา กายวิภาค สรีรวิทยา การเจริญเติบโต การสืบพันธุ์ นิเวศวิทยาของสัตว์ ระบุการจัดเตรียมตัวอย่างสัตว์และการเก็บรักษาอย่างถูกวิธี รวมถึงการสังเกตการณ์งานภาคสนามที่เกี่ยวข้อง</p> <p><b>Prerequisite: VNS1103 Biology for Veterinary Nursing</b></p> <p>Define evolution and biology of animal, cell, tissue and classify type of organisms within animal kingdom. Explain features of animal morphology, anatomy, physiology, growth, reproduction, and animal ecology. Identify the proper preparation and storage of animal specimens; including observing of related field-trip study.</p> <p><b>VNS1102 พฤติกรรมและการจับบังคับสัตว์ 3(2-2-5)</b>  <b>Animal Behaviors and Restraint</b>            อธิบายพฤติกรรมปกติและผิดปกติของสัตว์ รวมถึงการแก้ไขปัญหาพฤติกรรมที่ผิดปกติปฏิบัติการควบคุมบังคับสัตว์เพื่อหวังผลในการตรวจรักษา การให้ยา การเคลื่อนย้าย และวัตถุประสงค์อื่น ๆ สามารถเลือกใช้เครื่องมือหรือวัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับการจับบังคับสัตว์เลี้ยงแต่ละชนิดได้อย่างถูกต้อง แสดงให้เห็นถึงการมีจรรยาบรรณและความห่วงใยในสวัสดิภาพของสัตว์ในขณะที่ปฏิบัติงานกับสัตว์</p>	<p>ให้เป็นไปตามแนวทางของ Outcome-based Learning (OBE)</p> <p>ให้เป็นไปตามแนวทางของ Outcome-based Learning (OBE)</p>

ที่	หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567	เหตุผลในการปรับปรุง
		<p>Normal and abnormal behaviors in animals, behavior modification, animal restraint for medication, sample collection, transportation and other objectives.</p> <p><b>VNS1301 แนวคิดและทฤษฎีทางการพยาบาลสัตว์ 2(2-0-4)</b>  <b>Concept and Theory of Veterinary Nursing</b>            หลักการและทฤษฎีการพยาบาลสัตว์ กระบวนการในการปฏิบัติงานการพยาบาลสัตว์ ระบบบันทึกทางการพยาบาลสัตว์ การให้บริการพยาบาลสัตว์แบบองค์รวมและผสมผสาน ด้านการส่งเสริมสุขภาพ การป้องกันโรค การรักษาพยาบาล และการฟื้นฟูสภาพสัตว์ป่วย</p> <p>Principle and theory of veterinary nursing, processes in veterinary nursing practicum, veterinary nursing record system, holistic veterinary nursing services and integrated to health extension, disease prevention, nursing and rehabilitation.</p> <p><b>VNS2201 จุลชีววิทยาทางการสัตว 3(2-2-5)</b>  <b>Microbiology in Animal Science</b>            หลักการศึกษาจุลชีววิทยา รูปร่าง โครงสร้างและสรีรวิทยาของจุลินทรีย์ จุลชีพที่ทำให้เกิดโรคในสัตว์ การวินิจฉัยเบื้องต้นทางจุลชีววิทยา</p>	<p>Explain normal and abnormal behaviors of domestic animals, as well as, behavior modification. Perform animal restraint for clinical examination, medication, sample collection, transportation, and other objectives. Choose the suitable tools to restraint the companion animals and livestock. Demonstrate ability with ethics and concerns of animal welfare, while working with animals.</p> <p><b>VNS1301 แนวคิดและทฤษฎีทางการพยาบาลสัตว์ 2(2-0-4)</b>  <b>Concept and Theory of Veterinary Nursing</b>            อธิบายหลักการและทฤษฎีการพยาบาลสัตว์ รวมถึงกระบวนการปฏิบัติงานการพยาบาลสัตว์ รายงานระบบบันทึกทางการพยาบาลสัตว์ ประยุกต์ใช้และนำความรู้ด้านการให้บริการพยาบาลสัตว์แบบองค์รวมและผสมผสาน ด้านการส่งเสริมสุขภาพ การป้องกันโรค การรักษาพยาบาล และการฟื้นฟูสภาพสัตว์ป่วย รวมทั้งการสื่อสารให้ข้อมูลทางด้านสุขภาพและการดูแลสัตว์เลี้ยงให้แก่เจ้าของสัตว์เลี้ยงที่สามารถนำไปใช้ในการปฏิบัติงานจริงได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม</p> <p>Explain principle and theory of Veterinary Nursing, as well as, processes in veterinary nursing practicum. Report the veterinary nursing record system. Apply and implement correctly and properly the holistic veterinary nursing services and integrated to health extension, disease prevention, nursing, rehabilitation, and convey information of animal health and care to pet owner in actual practice.</p> <p><b>VNS2212 จุลชีววิทยาและปรสิตวิทยาทางการพยาบาลสัตว์ 3(2-2-5)</b>  <b>Microbiology in Animal Science</b>            วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : VNS1103 ชีววิทยาสำหรับการพยาบาลสัตว์</p>	<p>ให้เป็นไปตามแนวทางของ Outcome-based Learning (OBE)</p> <p>VNS2212 เป็นการรวบวิชาจุลชีววิทยาและปรสิตวิทยา เพื่อปรับลดหน่วยกิตรวมตามหลักสูตรปรับปรุง</p>

ที่	หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567	เหตุผลในการปรับปรุง
		<p>Principle of Microbiology, morphology, structure and physiology of micro-organisms, disease-causing organisms in animal, basic microbial diagnosis in laboratory.</p> <p>VNS2209 ปรสิตวิทยาทางการแพทย์พยาบาลสัตว์ 3(2-2-5)</p> <p><b>Parasitology for Veterinary Nursing</b></p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : BIO401 ชีววิทยาพื้นฐาน</p> <p>หนอนพยาธิภายใน ปรสิตภายนอก และโปรโตซัว ที่เป็นปรสิตที่มีความสำคัญในปศุสัตว์และสัตว์เลี้ยง รูปร่างลักษณะ วงจรชีวิต พยาธิกำเนิด อาการทางคลินิก การตอบสนองทางภูมิคุ้มกัน ระบาดวิทยา การตรวจวินิจฉัย การควบคุม และการป้องกันปรสิตในสัตว์</p> <p>Important helminthes, ectoparasites, and parasitic protozoa of livestock and companion animals, morphology, life cycle, pathogenesis, clinical signs, immune response, epidemiology, diagnosis, prevention and control for parasites in animals.</p>	<p>อธิบายหลักการศึกษาด้านจุลชีววิทยาและปรสิตวิทยาทางการแพทย์พยาบาลสัตว์ ซึ่งประกอบไปด้วยรูปร่าง โครงสร้าง และสรีรวิทยาของจุลชีพและปรสิต ได้อย่างถูกต้อง จำแนกประเภทของจุลชีพและปรสิตที่ทำให้เกิดโรคติดเชื้อในสัตว์เลี้ยง บอกคุณลักษณะทางจุลชีววิทยาของจุลชีพและลักษณะของหนอนพยาธิภายใน ปรสิตภายนอก และโปรโตซัว ซึ่งเป็นปรสิตที่มีความสำคัญในปศุสัตว์และสัตว์เลี้ยง บรรยายรูปร่าง ลักษณะ วงจรชีวิต พยาธิกำเนิด อาการทางคลินิก การตอบสนองทางภูมิคุ้มกัน และข้อมูลทางระบาดวิทยารวมทั้งการเผยแพร่ข้อมูลเพื่อเฝ้าระวังโรค ประยุกต์ใช้ความรู้ทางจุลชีววิทยาและปรสิตวิทยาอย่างถูกต้องเพื่อการวินิจฉัยเบื้องต้นทางการแพทย์พยาบาลสัตว์ ดำเนินการตรวจวินิจฉัย ควบคุม รวมถึงป้องกันจุลชีพและปรสิตในสัตว์เลี้ยง ได้อย่างเหมาะสม ตลอดจนเห็นความสำคัญของจุลชีพและปรสิตที่เป็นสาเหตุของโรคติดเชื้อในสัตว์เลี้ยง</p> <p>Prerequisite <b>VNS1103 Biology for Veterinary Nursing</b></p> <p>Correctly explain the principle of Microbiology and Parasitology in Veterinary Nursing, e.g., morphology, structure, and physiology of microbes and parasites. Classify types of microbes and parasites, which are the causes of infectious diseases in domestic animals. Define microbiological characteristics of those micro-organisms and unique characteristics of Helminthes, external parasites, and Protozoa that are important for livestock and domestic animals. Describe morphological structures, life cycles, pathogenesis, clinical signs, immune responses, and epidemiological information with forecasting for disease surveillance. Apply knowledge of micro-organisms and parasites correctly for basic disease diagnosis. Implement diagnosis, control, and disease prevention properly. And demonstrate the importance of microbes and parasites as the major causes of infectious diseases in domestic animals.</p>	<p>VNS2212 เป็นการรวมวิชาจุลชีววิทยาและปรสิตวิทยา เพื่อปรับลดหน่วยกิตรวมตามหลักสูตรปรับปรุง</p>

ที่	หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567	เหตุผลในการปรับปรุง
		<p><b>VNS2202</b> ชีวเคมีเบื้องต้นทางสุขภาพสัตว์ <b>3(3-0-6)</b></p> <p><b>Fundamental of Biochemistry in Animal Health</b></p> <p>ลักษณะโครงสร้าง หน้าที่ของสารชีวโมเลกุลต่าง ๆ กระบวนการทางชีวเคมีที่เกิดในสิ่งมีชีวิต เมแทบอลิซึม และสมบัติทางเคมีของกรดอะมิโน โปรตีน ลิพิด คาร์โบไฮเดรต เอ็นไซม์ และโคเอ็นไซม์ รวมถึงการควบคุมการแสดงออกทางพันธุกรรมของยีน</p> <p>Structures and functions of biomolecules, biochemistry process, metabolisms and chemical properties of amino acid, protein, lipid, carbohydrate, enzyme and coenzyme, including gene expression regulation.</p> <p><b>VNS2203</b> กายวิภาคศาสตร์ของสัตว์เลี้ยง <b>3(2-2-5)</b></p> <p><b>Anatomy of Domestic Animal</b></p> <p>การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคของสัตว์เลี้ยงอย่างเป็นระบบ เทคนิคและการประยุกต์ความรู้ทางกายวิภาคไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ การรักษาทางยา ศัลยกรรม และเพื่อการบังคับสัตว์</p> <p>Systemic, comparative anatomy in domestic animals, techniques and knowledge application in medicine, surgery, and animal restraint.</p> <p><b>VNS2204</b> สรีรวิทยาของสัตว์เลี้ยง <b>3(3-0-6)</b></p> <p><b>Physiology of Domestic Animal</b></p> <p>หน้าที่และกลไกการทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกายปกติของสัตว์เลี้ยง</p>	<p><b>VNS2214</b> ชีวเคมีสำหรับการพยาบาลสัตว์ <b>3(2-2-5)</b></p> <p><b>Biochemistry for Veterinary Nursing</b></p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : VNS1103 ชีววิทยาสำหรับการพยาบาลสัตว์ และ VNS1105 เคมีสำหรับการพยาบาลสัตว์</p> <p>จดจำลักษณะทางโครงสร้างพื้นฐาน และประเภทของสารชีวโมเลกุลชนิดต่าง ๆ เข้าใจกระบวนการทางชีวเคมีที่เกิดในสิ่งมีชีวิต เมแทบอลิซึม และสมบัติทางเคมีของกรดอะมิโน โปรตีน ลิพิด คาร์โบไฮเดรต เอ็นไซม์ และโคเอ็นไซม์ รวมถึงสามารถอธิบายการควบคุมการแสดงออกทางพันธุกรรมของยีน</p> <p><b>Prerequisite: VNS1103 Biology for Veterinary Nursing and VNS1105 Chemistry for Veterinary Nursing</b></p> <p>Recognize basic structures and functions of biomolecules, know biochemical process in living organisms, metabolisms and chemical properties of amino acid, protein, lipid, carbohydrate, enzyme, and coenzyme, including explain regulation of genetic expression.</p> <p><b>VNS2211</b> กายวิภาคและสรีรวิทยาของสัตว์เลี้ยง <b>3(2-2-5)</b></p> <p><b>Anatomy and Physiology of Domestic Animal</b></p> <p>อธิบายลักษณะทางกายวิภาคของสัตว์เลี้ยงอย่างเป็นระบบ บรรยายหน้าที่และกลไกการทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกายปกติของสัตว์เลี้ยง ได้แก่ ระบบผิวหนัง ระบบประสาท ต่อมไร้ท่อ ระบบทางเดินหายใจ ทางเดินอาหาร ทางเดินปัสสาวะ ระบบสืบพันธุ์ ระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ และระบบหัวใจและหลอดเลือด รวมถึงสามารถประยุกต์ความรู้ทางกายวิภาคและสรีรวิทยาของสัตว์ไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เช่น การรักษาทางอายุรกรรม ศัลยกรรม การอธิบายการเปลี่ยนแปลงทางกายวิภาคศาสตร์ของสัตว์ที่อาจเปลี่ยนแปลงไปหลังผ่าตัดเพื่อดูแลสัตว์ป่วยหลังผ่าตัด และเพื่อการบังคับสัตว์</p>	<p>เป็นวิชาที่เพิ่มขึ้นมาจากหลักสูตรเดิมเพื่อให้มีเนื้อหาการสอนที่จำเพาะมากขึ้นของกระบวนการทางชีวเคมีในสัตว์เลี้ยง</p> <p>VNS2211 เป็นการรวมวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของสัตว์เลี้ยง เพื่อปรับลดหน่วยกิตรวมตามหลักสูตรปรับปรุง</p>

ที่	หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567	เหตุผลในการปรับปรุง
		<p>ระบบผิวหนัง ประสาท ต่อมไร้ท่อ ทางเดินหายใจ ทางเดินอาหาร ทางเดินปัสสาวะ ระบบสืบพันธุ์ กระดูกและกล้ามเนื้อ และ ระบบหัวใจและหลอดเลือด</p> <p>Function and working mechanism in normal body of domestic animal; e. g. , integumentary, nervous, endocrine, respiratory, gastrointestinal, urinary, reproductive, musculoskeletal, and cardiovascular systems.</p> <p><b>VNS2302 เทคนิคทางการพยาบาลสัตว์เบื้องต้น 2(1-2-3)</b></p> <p><b>Basic Veterinary Nursing Techniques</b></p> <p>หลักเบื้องต้นในการดูแลและปฐมพยาบาลสัตว์ เทคนิคการจับบังคับสัตว์ การตรวจสุขภาพสัตว์ เทคนิคในห้องปฏิบัติการคลินิก และทักษะการพยาบาลสัตว์ขั้นพื้นฐานในโรงพยาบาลสัตว์</p> <p>Basic principle of Animal care and first aid, animal restraint techniques, physical examination, clinical laboratory techniques, and basic veterinary nursing skills practiced in an animal hospital.</p>	<p>Explain anatomy of the domestic animals systematically. Describe normal functions and working mechanisms in normal body systems of the domestic animals; e.g., integumentary, nervous, endocrine, respiratory, gastrointestinal, urinary, reproductive, musculoskeletal, and cardiovascular systems. Apply anatomical and physiological knowledge for using in any field of animal nursing, such as, in medicine, surgery and convey post operative health care to pet owner, and for animal restraint.</p> <p><b>VNS2302 เทคนิคทางการพยาบาลสัตว์เบื้องต้น 2(1-2-3)</b></p> <p><b>Basic Veterinary Nursing Techniques</b></p> <p>อธิบายหลักการเบื้องต้นในการดูแลสุขภาพและปฐมพยาบาลสัตว์ บรรยายเทคนิคการจับบังคับสัตว์ การตรวจสุขภาพสัตว์ การซักประวัติสัตว์ป่วยจากเจ้าของ สัตว์เลี้ยง และเทคนิคในห้องปฏิบัติการคลินิก ฝึกปฏิบัติงานการพยาบาลสัตว์ขั้นพื้นฐานในโรงพยาบาลสัตว์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย เพื่อเสริมสร้างความพร้อมสำหรับนำไปใช้ในการทำงานจริง</p> <p>Explain basic principles of animal health care and first aid. Describe animal restraint techniques, physical examination, client history taking, and clinical laboratory techniques. Manipulate the basic veterinary nursing skills practiced in an Animal Teaching Hospital of CRRU, in order to strengthen preparedness of the students before working in the actual settings.</p>	<p>ให้เป็นไปตามแนวทางของ Outcome-based Learning (OBE)</p>

ที่	หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567	เหตุผลในการปรับปรุง
		<p>VNS2401 จรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการพยาบาลสัตว์และปศุสัตว์ 2(2-0-4) Ethics and Laws Concerning for Veterinary Nursing and Livestock</p> <p>จรรยาบรรณวิชาชีพ กฎหมาย และพระราชบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพการพยาบาลสัตว์และปศุสัตว์ พระราชบัญญัติอาหารสัตว์ และกฎหมายสิทธิและสวัสดิภาพสัตว์</p> <p>Ethics, Laws, and Acts concerning veterinary nursing and livestock. Acts for animal feed and laws for animal rights and welfare.</p> <p>VNS3205 พยาธิวิทยาทางการพยาบาลสัตว์ 3(2-2-5) Pathology for Veterinary Nursing</p> <p>ลักษณะการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาโดยทั่วไปและกระบวนการเกิดโรคทางพยาธิวิทยา ในเซลล์ เนื้อเยื่อ และอวัยวะของสัตว์ ได้แก่ ปฏิกริยาของเซลล์และเนื้อเยื่อ การเสื่อมสภาพ การตาย การอักเสบ กระบวนการซ่อมแซม เนื้อเยื่อและความผิดปกติแต่กำเนิด เทคนิคการชันสูตรซากสัตว์ วิธีการเก็บตัวอย่าง การเก็บรักษาเนื้อเยื่อ การตรวจทางมหายวิภาค และจุลพยาธิวิทยาเพื่อการพิสูจน์โรค</p> <p>General physiological changes and pathological process in animal's cells, tissues, and organs; e. g., cell and tissue reaction, degeneration, necrosis, inflammation, repairing, tumor, and congenital abnormalities. Necropsy technique, sample collection, tissue</p>	<p>VNS2401 จรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการพยาบาลสัตว์และปศุสัตว์ 2(2-0-4) Ethics and Laws Concerning for Veterinary Nursing and Livestock</p> <p>นิยาม แปลความหมาย บรรยาย และ นำจรรยาบรรณวิชาชีพ กฎหมาย และพระราชบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพการพยาบาลสัตว์และปศุสัตว์ไปใช้ปฏิบัติจริง อธิบายพระราชบัญญัติอาหารสัตว์ รวมถึงการนำกฎหมายสิทธิและสวัสดิภาพสัตว์ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม และ เห็นคุณค่าจรรยาบรรณวิชาชีพเพื่อการทำงานเป็นพยาบาลสัตว์</p> <p>Define, interpret, describe, and implement the Ethics, Laws, and Acts concerning veterinary nursing and livestock for the actual work. Explain the Acts for animal feed, including properly manipulate Laws for animal rights and welfare, as well as, appreciate the value of ethics for working as a veterinary nurse.</p> <p>VNS3213 พยาธิวิทยาและปฏิบัติการพยาธิวิทยาคลินิกสำหรับการพยาบาลสัตว์ 3(2-2-5) Pathology and Clinical Laboratory for Veterinary Nursing</p> <p>อธิบายการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาและกระบวนการเกิดโรคทางพยาธิวิทยาของเซลล์ เนื้อเยื่อ และอวัยวะของสัตว์ ได้แก่ ปฏิกริยาของเซลล์และเนื้อเยื่อ การเสื่อมสภาพ การตาย การอักเสบ กระบวนการซ่อมแซม เนื้อเยื่อและความผิดปกติแต่กำเนิด ประยุกต์ใช้องค์ความรู้เพื่อการปฏิบัติงานในสถานการณ์จริง ได้แก่ เทคนิคการชันสูตรซากสัตว์ วิธีการเก็บตัวอย่าง การเก็บรักษาตัวอย่าง การตรวจทางมหายวิภาคและจุลพยาธิวิทยาเพื่อพิสูจน์โรค และการตรวจทางพยาธิวิทยาคลินิก ได้แก่ การตรวจเลือดโดยสมบูรณ์ การตรวจสเมียร์เลือดและการย้อมสีเม็ดเลือด การใช้เครื่องมือนับเซลล์อัตโนมัติ การตรวจภาวะเลือดออกผิดปกติ การ</p>	<p>ให้เป็นไปตามแนวทางของ Outcome-based Learning (OBE)</p> <p>VNS3213 เป็นการรวบรวมวิชาพยาธิวิทยาและปฏิบัติการพยาธิวิทยาเพื่อปรับลดหน่วยกิตรวมตามหลักสูตรปรับปรุง</p>

ที่	หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567	เหตุผลในการปรับปรุง
		<p>preservation, gross- and histo-pathology for disease diagnosis.</p> <p><b>VNS3206 ปฏิบัติการพยาธิวิทยาคลินิก 1(0-2-1)</b></p> <p><b>Laboratory in Clinical Pathology</b></p> <p>การเก็บตัวอย่างเลือด ปฏิบัติการตรวจเลือดโดยสมบูรณ การตรวจสเมียร์เลือด (Blood Smear) การย้อมสีและการประเมินสเมียร์เลือด เครื่องมือการนับเซลล์อัตโนมัติ การตรวจทางห้องปฏิบัติการของความผิดปกติของภาวะเลือดออกผิดปกติ การตรวจทางห้องปฏิบัติการของคาเคมีคลินิก การตรวจทางเซลล์วิทยาของระบบสืบพันธุ์ การวิเคราะห์ของเหลวที่คั่งอยู่ในบริเวณช่องว่างของร่างกาย (Effusion) เทคนิคทางเทคโนโลยีชีวภาพ</p> <p>Blood collection, practical in complete blood count (CBC), blood smear, staining, and evaluation of blood smear, automated cell counting machine, laboratory testing for bleeding disorder, clinical blood chemistry, cytology of reproductive system, effusion analysis, biotechnology techniques.</p>	<p>ตรวจค่าเคมีคลินิก การตรวจทางเซลล์วิทยาของระบบสืบพันธุ์ การวิเคราะห์ของเหลวที่คั่งอยู่ในบริเวณช่องว่างของร่างกาย การประยุกต์ใช้เทคนิคทางอนุชีววิทยาเพื่อการตรวจวินิจฉัยโรคในสัตว์เลี้ยงและปศุสัตว์ รวมถึงสามารถอ่านและแปลผลการตรวจแบบต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>Explain physiological changes and pathological disease processes of cells, tissues, and organs of animals, including cell-tissue interactions, deterioration, death, inflammation, repair process, tumors, and congenital abnormalities. Applying of knowledge for the actual practices, such as, necropsy techniques, sampling methods, specimen preservation, gross anatomical and histopathological examinations for probing the diseases. Perform blood sampling and pathological operations accurately, e.g., complete blood count, blood smear, and blood staining. Using of automatic cell counting machines, laboratory examination of bleeding disorders, clinical blood chemistry, cytological examination of the reproductive system, and analysis of retained body cavity fluid . Applying of biotechnology techniques for disease diagnosis in pets and livestock, and be able to read and interpret diagnostic results.</p>	<p>VNS3213 เป็นการรวบวิชาพยาธิวิทยาและปฏิบัติการพยาธิวิทยาเพื่อปรับลดหน่วยกิตรวมตามหลักสูตรปรับปรุง</p> <p>ให้เป็นไปตามแนวทางของ Outcome-based Learning (OBE)</p>
		<p><b>VNS3207 วิทยาภูมิคุ้มกันทางการพยาบาลสัตว์ 2(2-0-4)</b></p> <p><b>Immunology for Veterinary Nursing</b></p> <p>ระบบภูมิคุ้มกัน กลไกการป้องกันการติดเชื้อของร่างกายโดยทั่วไป แอนติเจนแอนติบอดี ภาวะภูมิไวเกิน การทดสอบระบบภูมิคุ้มกันและการตรวจทางซีรัมวิทยาในสัตว์</p> <p>Immune system, mechanism of immune responses, antigen, antibody, hypersensitivity, immunology and serology testing in animal.</p>	<p><b>VNS2207 วิทยาภูมิคุ้มกันทางการพยาบาลสัตว์ 2(2-0-4)</b></p> <p><b>Immunology for Veterinary Nursing</b></p> <p>อธิบายระบบภูมิคุ้มกันกลไกการป้องกันการติดเชื้อของร่างกายโดยทั่วไป แอนติเจน แอนติบอดี แยกแยะประเภทของภาวะภูมิไวเกิน สามารถค้นคว้าหาข้อมูลกรณีตัวอย่าง ประยุกต์ความรู้ด้านวิทยาภูมิคุ้มกันเกี่ยวเรื่องการทำวัคซีนในสัตว์เลี้ยงและการวินิจฉัยโรคสัตว์ทางซีรัมวิทยา ซึ่งรวมถึงการแปลผลและรายงานผลการตรวจวินิจฉัย</p>	

ที่	หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567	เหตุผลในการปรับปรุง
		<p>VNS3208 เภสัชวิทยาและพิษวิทยาทางการพยาบาลสัตว์ 3(3-0-6)</p> <p><b>Pharmacology and Toxicology for Veterinary Nursing</b></p> <p>หลักการของเภสัชวิทยาและพิษวิทยา ยากลุ่มต่าง ๆ ที่ใช้ในการรักษาและป้องกันโรคในสัตว์ ยาต้านแบคทีเรียและยาต้านเชื้อรา ยาแก้ปวด ยาที่ใช้ในระบบทางเดินอาหาร ยาต้านปรสิต ยานำสลบและยาสลบ วัคซีน สารน้ำ ยาใช้เฉพาะที่ ฮอร์โมน ยาฆ่าเชื้อ ยาปราศจากเชื้อ และยาที่ใช้ในภาวะฉุกเฉิน ความเป็นพิษและวิธีการตรวจวินิจฉัยหาสารพิษ</p> <p>Principles of pharmacology and toxicology, antibacterial and antifungal drugs, analgesic, gastrointestinal drug, antiparasitic drug, sedative and anesthetic agents, vaccine, fluid therapy, topical drug, hormone, disinfectant, antiseptic, emergency drug, toxicology and diagnostic methods for toxin investigation.</p>	<p>Explain Immune system, mechanism of immune responses, antigen, antibody, classify type of hypersensitivity, immunology, be able to search case information, apply knowledge of immunology in veterinary vaccination and serological diagnosis of animal diseases with correctly lab interpretation and report.</p> <p>VNS3208 เภสัชวิทยาและพิษวิทยาทางการพยาบาลสัตว์ 3(3-0-6)</p> <p><b>Pharmacology and Toxicology for Veterinary Nursing</b></p> <p>อธิบายหลักการของเภสัชวิทยาและพิษวิทยา จำแนกยากลุ่มต่าง ๆ ที่ใช้ในการรักษาและป้องกันโรคในสัตว์ อธิบายกลไกการออกฤทธิ์และบอกลักษณะการใช้ งานของยาในกลุ่มต่าง ๆ ได้แก่ ยาต้านแบคทีเรียและยาต้านเชื้อรา ยาแก้ปวด ยาที่ใช้ในระบบทางเดินอาหาร ยาต้านปรสิต ยานำสลบและยาสลบ วัคซีน สารน้ำ ยาใช้เฉพาะที่ ฮอร์โมน ยาฆ่าเชื้อ ยาปราศจากเชื้อ และยาที่ใช้ในภาวะฉุกเฉิน ยกตัวอย่าง ความเป็นพิษของยาและอธิบายวิธีการตรวจวินิจฉัยหาสารพิษ ประยุกต์ใช้ความรู้ เพื่อการฝึกปฏิบัติงานจริงในโรงพยาบาลสัตว์</p> <p>Explain principles of pharmacology and toxicology. Classify types of medicine using for animal disease treatment and prevention; e.g., antibacterial and antifungal drugs, analgesic, gastrointestinal drugs, antiparasitic drugs, sedative and anesthetic agents, vaccines, fluid therapy, topical drugs, hormone, disinfectant, antiseptic, and emergency drugs. Give examples of medical toxicology and describe the diagnostic methods for toxin investigation. Apply knowledge related to Pharmacology for actual practice in Small Animal Hospitals.</p>	<p>ให้เป็นไปตามแนวทางของ Outcome-based Learning (OBE)</p>

ที่	หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567	เหตุผลในการปรับปรุง
		<p>VNS3303 การพยาบาลสัตว์เล็ก 3(2-2-5)</p> <p>Small Animal Nursing</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : VNS2302 เทคนิคการพยาบาลสัตว์เบื้องต้น</p> <p>การพยาบาลโรคและปัญหาสุขภาพของสุนัข แมว และสัตว์เลี้ยงเป็นเพื่อนขนาดเล็กอื่น สาเหตุ ระบาดวิทยา อาการทางคลินิก การเก็บตัวอย่างเพื่อการวินิจฉัย การป้องกันและการจัดการควบคุมโรคในเล็ก</p> <p>Nursing for diseased- and health-related problem- dog, cat, and other small companion animals. Etiology, epidemiology, clinical signs, sample collection for disease diagnosis, disease prevention, and control management in small animals.</p>	<p>VNS3315 หลักการพยาบาลและการออกแบบนวัตกรรมสำหรับสัตว์เลี้ยง 3(2-2-5)</p> <p>Principle of Nursing and Innovative Design for Companion Animal</p> <p>บรรยายองค์ความรู้ในภาคทฤษฎีอย่างถูกต้องและลงมือปฏิบัติในเรื่องที่เกี่ยวกับการดูแลและการพยาบาลสัตว์เลี้ยงที่มีความผิดปกติของร่างกาย หรือเจ็บป่วย ในคลินิกและโรงพยาบาลสัตว์ ได้อย่างเหมาะสม นอกจากนั้นยังสามารถนำองค์ความรู้ไปประยุกต์ใช้เพื่อการทำบันทึกข้อมูลสุขภาพสัตว์ รวมถึงการลงบันทึกข้อมูลสัตว์ป่วย เช่น อัตราการเต้นของหัวใจ อัตราการหายใจ อุณหภูมิร่างกาย และสัญญาณชีพ เป็นต้น ดำเนินการจับบังคับสัตว์เพื่อการทำหัตถการ หรือ การบริหารยาและสารน้ำเข้าสู่ร่างกายสัตว์ได้อย่างถูกต้องปลอดภัย สอดคล้องกับกฎหมายสวัสดิภาพสัตว์ เลือกใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ทางการพยาบาลสัตว์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม บรรยายและสาธิตวิธีการดูแลสัตว์ป่วยในภาวะฉุกเฉิน ออกแบบ และประดิษฐ์นวัตกรรมสำหรับสัตว์พิการ เช่น รถเข็นประติษฐ์ ขาเทียมสำหรับสัตว์พิการ เป็นต้น</p> <p>Correctly describe body of knowledge and act properly in health care and veterinary nursing in companion animals with physical abnormalities or illnesses admitted in animal clinics and animal hospitals. Besides, be able to apply knowledge for making animal health records; e.g., heart rate, respiratory rate, body temperature, and vital signs. Manipulate the proper animal handling techniques for any veterinary clinical procedure, drug- and physiological saline administration in animals with safe and sound, conformed to an animal welfare act. Choose the right or proper clinical equipment for any operation of veterinary nursing. Describe and demonstrate management of ill animals in case of any emergency. Design and invent an innovative</p>	<p>ให้เป็นไปตามแนวทางของ Outcome-based Learning (OBE)</p>

ที่	หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567	เหตุผลในการปรับปรุง
		<p>VNS3304 การพยาบาลสัตว์ป่วยฉุกเฉินและวิกฤติ 3(2-2-5)</p> <p><b>Veterinary Nursing for Emergency and Critical Animal</b></p> <p>ภาวะฉุกเฉินและวิกฤติในสัตว์ การประเมินและหัตถการในภาวะฉุกเฉินและวิกฤติ การกู้ชีพ การจัดการสัตว์ป่วยในสภาวะช็อก การให้ออกซิเจนและการให้สารน้ำ การติดตามและเฝ้าระวัง สัตว์ป่วยวิกฤติ และการให้สารอาหารชดเชย</p> <p>Emergency and critical situation in animal. Evaluation and procedures in emergency and critical care, cardiopulmonary resuscitation (CPR), management of patient in shock, oxygen- and fluid therapy, monitoring and intensive care, nutritional supports.</p>	<p>instrument to support the disable small animals, e.g., trolley innovation, artificial legs for handicapped animals, and so on.</p> <p>VNS3316 โรคที่สำคัญในสัตว์เลี้ยงสำหรับการพยาบาลสัตว์ 3(2-2-5)</p> <p><b>Main Diseases in Companion Animal for Veterinary Nursing</b></p> <p>อธิบายและยกตัวอย่างโรคและปัญหาสุขภาพที่สำคัญของสัตว์เลี้ยง ซึ่งประกอบไปด้วยสาเหตุ การติดต่อ อากาทางคลินิก การวินิจฉัย การป้องกันและการรักษา พร้อมประยุกต์หลักความรู้เกี่ยวกับโรคที่สำคัญในสัตว์เลี้ยงเพื่อใช้ในการปฏิบัติงานจริง</p> <p>Explain and give examples of the main diseases in companion animals; including etiology, clinical signs, diagnosis, disease prevention, and treatment. Apply the principles of the main diseases in small animals to the actual practice.</p> <p>VNS3304 การพยาบาลสัตว์ป่วยฉุกเฉินและวิกฤติ 3(2-2-5)</p> <p><b>Veterinary Nursing for Emergency and Critical Animal</b></p> <p>อธิบายภาวะฉุกเฉินและวิกฤติในสัตว์ บรรยายและปฏิบัติการประเมินสภาพสัตว์ป่วยวิกฤติเบื้องต้น ได้แก่ สภาพทั่วไปของสัตว์ป่วย ระดับความรู้สึกตัว ประเมินทางเดินหายใจ ประเมินการหายใจ และระบบไหลเวียน อธิบายและปฏิบัติการติดตามและเฝ้าระวังสัตว์ป่วยวิกฤติ บรรยายและสาธิตการทำหัตถการในภาวะฉุกเฉินและวิกฤติได้อย่างถูกต้อง อธิบายขั้นตอนและวิธีการกู้ชีพ ปฏิบัติการจัดการสัตว์ป่วยในสภาวะช็อก การให้ออกซิเจนและการให้สารน้ำได้อย่างเหมาะสม ดำเนินการติดตามและเฝ้าระวังสัตว์ป่วยวิกฤติ และการให้สารอาหารชดเชยอย่างเหมาะสมตามหลักการพยาบาลสัตว์</p>	<p>เป็นวิชาที่เพิ่มขึ้นมาจากหลักสูตรเดิมเพื่อให้มีเนื้อหาการสอนที่จำเพาะมากขึ้นของโรคในสัตว์เลี้ยง</p> <p>ให้เป็นไปตามแนวทางของ Outcome-based Learning (OBE)</p>

ที่	หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567	เหตุผลในการปรับปรุง
		<p>VNS3305 วิชาวิสัญญีทางการพยาบาลสัตว์ 2(1-2-3)  <b>Anesthesia for Veterinary Nursing</b>            วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : VNS3303 การพยาบาลสัตว์เลี้ยง            การประเมินสัตว์ก่อนให้ยาสลบ การให้สารน้ำ ชนิดของยานำสลบและยาสลบ เครื่องดมยาสลบและอุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมการสลบ ภาวะการสลบในสัตว์ การติดตามและเฝ้าระวังค่าสัญญาณชีพ การจัดการความเจ็บปวด การจัดการดูแลสัตว์ภายหลังฟื้นตัวจากการสลบ</p> <p>Animal pre-anesthetic evaluation, fluid therapy, types of preanesthetic and anesthetic drugs, anesthesia machine and anesthetic monitoring devices, animal anesthetic conditions, vital signs monitoring, pain management, post-anesthetic care management.</p> <p>VNS3306 การพยาบาลสัตว์ทางศัลยกรรม 2(1-2-3)  <b>Veterinary Nursing for Surgical Animal</b></p>	<p>Explain emergency and critical situation in animal. Describe and implement the initial assessment of critical animals, e.g., general impression, mental status, airway, breathing, and circulation. Elucidate and practice in following up and monitoring the critical animals. Correctly describe and demonstrate the medical procedures, during emergency and critical care. Correctly illustrate the processes and methods of cardiopulmonary resuscitation (CPR). Practice in proper management of patients in states of shock, suitably administrate oxygen- and fluid therapy. Perform critical patient monitoring and intensive care, as well as, properly manipulate nutritional supports, conformed to the good veterinary nursing regimes.</p> <p>VNS3314 วิชาวิสัญญีและศัลยศาสตร์ทางการพยาบาลสัตว์ 3(2-2-5)  <b>Anesthesia and Surgery for Veterinary Nursing</b>            อธิบายขั้นตอนการประเมินสัตว์ก่อนให้ยาสลบ แยกประเภทการให้สารน้ำในสัตว์ จำแนกชนิดของยานำสลบและยาสลบ บรรยายหน้าที่และหลักการใช้อุปกรณ์ดมยาสลบและอุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมการสลบในสัตว์ ปฏิบัติการติดตามและเฝ้าระวังภาวะการสลบในสัตว์ การเฝ้าระวังสัญญาณชีพ การจัดการความเจ็บปวด และการจัดการดูแลสัตว์ภายหลังฟื้นตัวจากการสลบ บอกบทบาทและหน้าที่ของพยาบาลสัตว์ทางศัลยกรรม เปรียบเทียบกับพยาบาลสัตว์ทางอายุรกรรมทั่วไป ลงมือปฏิบัติในการนำสลบและการเตรียมตัวสัตว์ป่วย ดำเนินการวางยาสลบสัตว์เพื่อการทำศัลยกรรม อธิบายและปฏิบัติหลักการจัดการบาดแผล การตกแต่ง และการพันแผล บรรยายหลักการพยาบาลสัตว์ทางศัลยกรรมเนื้อเยื่ออ่อน ศัลยกรรมเฉพาะที่ ศัลยกรรมฟันและช่องปาก ตลอดจนปฏิบัติการดูแลสัตว์ป่วยหลังการผ่าตัด</p> <p>Explain the process of animal pre-anesthetic evaluation. Classify types of fluid therapy in animals. Classify types of preanesthetic and</p>	<p>VNS3314 เป็นการรวมวิชาวิสัญญีและศัลยศาสตร์ เพื่อปรับลดหน่วยกิตรวมตามหลักสูตรปรับปรุง</p>

ที่	หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567	เหตุผลในการปรับปรุง
		<p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : VNS3303 การพยาบาลสัตว์เล็ก</p> <p>บทบาทของผู้พยาบาลสัตว์ทางศัลยกรรม การนำสลบและการเตรียมตัวสัตว์ป่วย การวางยาสลบสัตว์เพื่อการศัลยกรรม การจัดการบาดแผล การตกแต่งและการพันแผล หลักการพยาบาลทางศัลยกรรมเนื้อเยื่ออ่อน ศัลยกรรมเฉพาะที่ ศัลยกรรมฟันและของปาก การดูแลสัตว์ป่วยหลังการผ่าตัด</p> <p>Role of veterinary nurse for surgery, pre-anesthesia and patient preparation, animal anesthesia for surgery, management of wound, dressings and bandages. Nursing principles of soft-tissue surgery, specific surgery, dental and oral surgery, postoperative care of patient.</p> <p><b>VNS3501 หลักระบาดวิทยาทางการสัตวแพทย์ 3(3-0-6)</b></p> <p><b>Principle of Veterinary Epidemiology</b></p> <p>หลักระบาดวิทยา โรคและธรรมชาติของการเกิดโรคในสัตว์ การวัดการเกิดโรคและเหตุการณ์ทางระบาดวิทยา สาเหตุและการอ้างอิงสาเหตุของโรค การศึกษาและวิจัยทางระบาดวิทยา ชีวสถิติในงานวิทยาการระบาด การสอบสวนโรคและการเฝ้าระวังโรคในสัตว์ การควบคุม ป้องกัน และการกำจัดโรคในสัตว์ และโรคสัตว์ที่มีความสำคัญต่อชุมชน</p> <p>Principle of epidemiology; disease and natural history of disease in animals; measures of diseases and events in epidemiology; causes and causal association of disease; studies and research in epidemiology; biostatistics used in epidemiological study; disease investigation and surveillance; disease control, prevention, and eradication; the important animal diseases in local community.</p>	<p>anesthetic drugs. Describe the functions and using principles of anesthesia machine and anesthetic monitoring devices. Practice to detect and monitor animal anesthetic conditions, vital signs monitoring, pain management, and post-anesthetic care management. Distinguish the roles of veterinary nurses for surgery, compared to veterinary nurses for general medicine. Perform pre-anesthesia and patient preparation. Manipulate animal anesthesia for surgery. Elucidate and manipulate the principles of wound management, dressings, and bandages. Describe veterinary nursing principles of soft-tissue surgery, specific surgery, dental and oral surgery, as well as, work for post-operative care of patient.</p> <p><b>VNS3505 หลักระบาดวิทยาทางการพยาบาลสัตว์ 3(3-0-6)</b></p> <p><b>Principle of Epidemiology for Veterinary Nursing</b></p> <p>อธิบายหลักการของระบาดวิทยาทางการพยาบาลสัตว์ จำแนกประเภทของโรคและอธิบายธรรมชาติของการเกิดโรคในสัตว์ บรรยายวิธีการวัดการเกิดโรคและเหตุการณ์ทางระบาดวิทยา ระบุสาเหตุและบอกเหตุผลในการอ้างอิงสาเหตุของโรค อธิบายวิธีการศึกษาทางระบาดวิทยา รายงานวิธีการสอบสวนโรคและการเฝ้าระวังโรคในสัตว์ บรรยายหลักการควบคุม ป้องกัน และการกำจัดโรคในสัตว์ ยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้ระบาดวิทยาในการปฏิบัติงานพยาบาลสัตว์</p> <p>Elucidate the principles of epidemiology for veterinary nursing. Classify types of diseases and explain natural history of diseases in animals. Describe the measurements of diseases and events in epidemiology. Identify causes and give the reasons for causal association of diseases. Illustrate the studies in epidemiology. Report in animal disease investigation and surveillance. Describe the principles of</p>	<p>ให้เป็นไปตามแนวทางของ Outcome-based Learning (OBE)</p>

ที่	หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567	เหตุผลในการปรับปรุง
		<p>VNS3502 ระเบียบวิธีวิจัยทางการแพทย์พยาบาลสัตว์ 3(2-2-5)</p> <p><b>Research Methodology in Veterinary Nursing</b></p> <p>หลักการและระเบียบวิธีวิจัยทางการแพทย์พยาบาลสัตว์ ทั้งในสถานพยาบาลสัตว์ และในภาคสนาม การกำหนดปัญหา การวางรูปแบบการวิจัย การตั้งวัตถุประสงค์ และสมมติฐาน การเก็บรวบรวมข้อมูลและเก็บตัวอย่างเพื่อการศึกษาในห้องปฏิบัติการ การสร้างแบบสอบถาม การวิเคราะห์และตีความหมายข้อมูล การใช้สถิติเพื่อการวิจัยทางการสัตว การเขียนรายงาน และการนำเสนอผลการวิจัย</p> <p>Principle and research methodology in veterinary nursing, both conducted in animal health-care and field settings, identification of research problems, research formulation, objective and hypothesis setting, collection of data and research samples for laboratory study, construction of questionnaires, data analysis and interpretation, application of statistics for veterinary research, report writing and presentation.</p>	<p>animal disease control, prevention, and eradication. Give examples of epidemiological applications in veterinary nurse practice.</p> <p>VNS3502 ระเบียบวิธีวิจัยทางการแพทย์พยาบาลสัตว์ 3(2-2-5)</p> <p><b>Research Methodology in Veterinary Nursing</b></p> <p>อธิบายหลักการและระเบียบวิธีวิจัยทางการแพทย์พยาบาลสัตว์อย่างถูกต้อง ทั้งในสถานพยาบาลสัตว์และในภาคสนาม การนำองค์ความรู้มาใช้เพื่อกำหนดปัญหา การวางรูปแบบการวิจัย การตั้งวัตถุประสงค์และสมมติฐาน วางแผนและสร้างทีมงานเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลและเก็บตัวอย่างเพื่อการศึกษาในห้องปฏิบัติการ สร้างแบบสอบถาม รวมถึงวิเคราะห์ และ ตีความหมายข้อมูลที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง บรรยายและปฏิบัติการประยุกต์ใช้สถิติเพื่อการวิจัยทางการแพทย์พยาบาลสัตว์ บอกขั้นตอนและรายละเอียดของการเขียนรายงานและการนำเสนอผลการวิจัย คล้อยตามและเห็นคุณค่าจรรยาบรรณการวิจัยในฐานะชุดความคิดที่สำคัญของผู้ทำวิจัยและของการทำวิจัย</p> <p>Correctly elucidate the principles and research methodology in veterinary nursing, both conducted in animal health-care and field settings. Manipulate the body of knowledge to identify research problems, research formulation, objectives, and hypothesis settings. Plan and construct teamwork for collection of data and research samples for laboratory study. Construct the questionnaires, as well as, analyze and correctly interpret the given data. Describe and perform the application of statistics for veterinary nursing research. Indicate the processes and details of report writing and research result presentations. Conform and appreciate values of ethics in research as an important mindset for the researchers and for the research itself.</p>	<p>ให้เป็นไปตามแนวทางของ Outcome-based Learning (OBE)</p>

ที่	หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567	เหตุผลในการปรับปรุง
		<p>VNS3801 สัมมนา 1(0-2-1)</p> <p><b>Seminar</b>            การศึกษาค้นคว้าและการรวบรวมข้อมูลทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับสาขาการพยาบาลสัตว์ การเขียนรายงาน การนำเสนอ และการอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางการพยาบาลสัตว์ในระดับปริญญาตรี</p> <p>Literature review and data collection on topics related to veterinary nursing, report writing, presentation and discussion on current interesting topics in veterinary nursing at the bachelor's degree level.</p>	<p>VNS3801 สัมมนา 1(0-2-1)</p> <p><b>Seminar</b>            ปฏิบัติการค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยทางสาขาการพยาบาลสัตว์ หรือ สัตวแพทยศาสตร์ ปฏิบัติการเขียนรายงาน และนำเสนอในงานในรูปแบบต่าง ๆ รวมถึงอภิปรายและเลือกหัวข้อที่น่าสนใจเกี่ยวกับการวิจัยทางการพยาบาลสัตว์ในระดับปริญญาตรี</p> <p>Perform the literature reviews and data collection on topics related to veterinary nursing or veterinary medicine. Carry on report writing and data presentation in many forms. Discuss on and choose a current interesting topic related to research in veterinary nursing at the bachelor's degree level.</p>	<p>ให้เป็นไปตามแนวทางของ Outcome-based Learning (OBE)</p>
		<p>VNS4802 ปัญหาพิเศษ 2(1-2-3)</p> <p><b>Special Problems</b>            การศึกษาค้นคว้า การทดลอง หรือ การทำวิจัยทางการพยาบาลสัตว์ในระดับปริญญาตรีและเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน</p> <p>Study, experiment, and research in veterinary nursing at the bachelor's degree level and compile into written report.</p>	<p>VNS4802 ปัญหาพิเศษ 2(1-2-3)</p> <p><b>Special Problems</b>  <b>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : VNS3801 สัมมนา</b>            บรรยายหลักการและปฏิบัติการศึกษาค้นคว้า ทดลอง หรือ ทำการวิจัย ในหัวข้อที่เลือกและดำเนินการมาแล้วในรายวิชาสัมมนา (VNS3801) และ หัวข้อที่ทำการศึกษาดังกล่าวต้องเกี่ยวข้องกับการพยาบาลสัตว์ในระดับปริญญาตรี นำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดรวมถึงผลการศึกษา ผลการอภิปราย และ ข้อเสนอแนะ มาเรียบเรียงเขียนเป็นรูปเล่มรายงานฉบับสมบูรณ์</p> <p><b>Prerequisite: VNS3801 Seminar</b>            Describe the principles and perform the studies, experiment, or research, on the chosen topic which recently constructed during Seminar (VNS3801) and that topic must be concerned with veterinary nursing at the bachelor's degree level. Compile all information, including the study results, discussions, and recommendations, into the complete written report.</p>	<p>ให้เป็นไปตามแนวทางของ Outcome-based Learning (OBE)</p>

ที่	หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567	เหตุผลในการปรับปรุง
		<p>VNS4601 ภาษาอังกฤษสำหรับการพยาบาลสัตว์ 3(3-0-6)</p> <p>English for Veterinary Nursing</p> <p>ศัพท์เทคนิคทางการพยาบาลสัตว์ รวมถึงการฝึกทักษะทางภาษาทั้ง 4 ทักษะ เน้นทักษะการอ่านและการเขียนเรื่องทั่ว ๆ ไปที่เลือกจากหนังสือ ตำรา หนังสือพิมพ์ สารานุกรม วารสาร แผ่นพับ ตลอดจนเรื่องหรือบทความจากแถบบันเทิงเสียงและภาพ</p> <p>Technical terminology in veterinary nursing, including the four-skill-practicing, mainly focusing on English communication selecting from actual experience in animal health settings, general books, veterinary textbooks, newspapers, encyclopedias, journals, brochures, and stories or articles concerned to veterinary nursing and medicine.</p>	<p>VNS1601 ภาษาอังกฤษสำหรับการพยาบาลสัตว์ 3(3-0-6)</p> <p>English for Veterinary Nursing</p> <p>ยกตัวอย่างและแสดงความสามารถในการใช้ศัพท์เทคนิคทางการพยาบาลสัตว์ได้อย่างถูกต้อง บรรยายวิธีการและสามารถปฏิบัติการฝึกทักษะทางภาษาทั้ง 4 ทักษะ โดยเน้นทักษะการอ่านและการเขียนเรื่องทั่ว ๆ ไปที่เลือกจากหนังสือ ตำรา หนังสือพิมพ์ สารานุกรม วารสาร แผ่นพับ ตลอดจนเรื่องหรือบทความที่เกี่ยวข้องกับการพยาบาลสัตว์ หรือ การสัตวแพทย์</p> <p>Give examples and demonstrate ability to use technical terminology correctly in veterinary nursing. Describe methods and perform the four- skill- practicing, which mainly focusing on English communication, selecting from actual experience in animal health settings, general books, veterinary textbooks, newspapers, encyclopedias, journals, brochures, and stories or articles concerned to veterinary nursing and veterinary medicine.</p>	<p>ให้เป็นไปตามแนวทางของ Outcome-based Learning (OBE)</p>
		<p>VNS3309 โภชนบำบัดทางการพยาบาลสัตว์ 2(2-0-4)</p> <p>Nutritional Therapy for Veterinary Nursing</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : VNS2302 เทคนิคการพยาบาลสัตว์เบื้องต้น</p> <p>สารอาหารที่จำเป็นสำหรับสัตว์ อาหารสำเร็จรูปสำหรับสัตว์เลี้ยงและสัตว์ป่า ชนิดของอาหารสัตว์สำเร็จรูป การจัดการอาหารตลอดช่วงอายุ การจัดการสารอาหารสำหรับสัตว์ป่วย</p> <p>Nutrient requirements of animals, commercial feed for pet and wildlife, types of animal feed, feeding management throughout animal's life span, nutritional management for diseased animals.</p>	<p>VNS3309 โภชนบำบัดทางการพยาบาลสัตว์ 2(2-0-4)</p> <p>Nutritional Therapy for Veterinary Nursing</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : VNS2302 เทคนิคการพยาบาลสัตว์เบื้องต้น</p> <p>บอกชื่อสารอาหารที่จำเป็นสำหรับสัตว์ ยกตัวอย่างอาหารสำเร็จรูปสำหรับสัตว์เลี้ยงและสัตว์ป่า จัดกลุ่มประเภทของอาหารสัตว์สำเร็จรูป และ จัดการให้อาหารที่เหมาะสมตลอดช่วงอายุสัตว์ รวมถึงเลือกโภชนาการสำหรับสัตว์ปกติและสัตว์ป่วยได้อย่างเหมาะสม สามารถสื่อสารและปฏิบัติงานร่วมกับทีมงานรักษาโรคสัตว์ได้เป็นอย่างดี ตลอดจนเห็นคุณค่าความสำคัญและจรรยาบรรณของการพยาบาลสัตว์</p> <p>Prerequisite: VNS2302 Basic Veterinary Nursing Techniques</p> <p>Name nutrients necessarily required for animals. Give examples</p>	<p>ให้เป็นไปตามแนวทางของ Outcome-based Learning (OBE)</p>

ที่	หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567	เหตุผลในการปรับปรุง
		<p>VNS3310 การพยาบาลสัตว์เคี้ยวเอื้อง 3(2-2-5)</p> <p><b>Ruminant Nursing</b></p> <p>การพยาบาลสุขภาพสัตว์เคี้ยวเอื้อง โรคติดเชื้อและโรคไม่ติดเชื้อของสัตว์เคี้ยวเอื้อง อาการทางคลินิก ระบาดวิทยา การเก็บตัวอย่างเพื่อการวินิจฉัย การป้องกันและการจัดการควบคุมโรค</p> <p>Ruminant health care, infectious diseases and non-infectious diseases of ruminant, clinical signs, epidemiology, sample collection for diagnosis, disease prevention and control management.</p>	<p>of commercial feed for pet and wildlife. Classify types of animal feed and manipulate feeding management properly throughout animal's life span, as well as, choose the nutrients properly for both normal- and diseased animals. Well communicate and work properly with the others in animal treatment team, as well as, appreciate the importance and ethics of animal nursing.</p> <p>VNS3310 การพยาบาลสัตว์เคี้ยวเอื้อง 3(2-2-5)</p> <p><b>Ruminant Nursing</b></p> <p>อธิบายหลักการพื้นฐานทางด้านการเลี้ยงและการจัดการสุขภาพสัตว์เคี้ยวเอื้องได้อย่างถูกต้อง ยกตัวอย่างโรคและปัญหาสุขภาพที่พบในสัตว์เคี้ยวเอื้อง ซึ่งรวมถึง สาเหตุของโรค อาการทางคลินิก ลักษณะทางระบาดวิทยา และ หลักการพยาบาลสัตว์เคี้ยวเอื้องเบื้องต้น ประยุกต์ความรู้เพื่อวางแผนการเก็บตัวอย่างสัตว์เคี้ยวเอื้อง และสามารถใช้เครื่องมือทางการแพทย์ในการเก็บตัวอย่างเพื่อการวินิจฉัยโรคได้อย่างเหมาะสม แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการปฏิบัติงานด้านการดูแลสุขภาพสัตว์เคี้ยวเอื้องได้อย่างเป็นที่น่าสนใจ ซึ่งสามารถประเมินได้จากความสามารถในการปฏิบัติงานด้านการพยาบาลสัตว์เคี้ยวเอื้อง บรรยายขั้นตอนการรักษา การป้องกันโรค และการจัดการควบคุมโรคในสัตว์เคี้ยวเอื้องได้อย่างถูกต้อง ซึ่งรวมถึง มีความสามารถในการเลือกใช้อาหาร สารเคมี และอุปกรณ์ที่เหมาะสมในการจับบังคับสัตว์เคี้ยวเอื้องด้วย สามารถสื่อสารและปฏิบัติงานร่วมกับทีมงานรักษาโรคสัตว์เคี้ยวเอื้องได้เป็นอย่างดี ตลอดจนเห็นคุณค่าความสำคัญและจรรยาบรรณของการพยาบาลสัตว์เคี้ยวเอื้อง</p> <p>Correctly explain basic principles of ruminant husbandry and health care management. Give examples of ruminant diseases and health-related problems found in ruminant; including etiology, clinical signs, epidemiological aspects, and fundamental principles of ruminant</p>	<p>ให้เป็นไปตามแนวทางของ Outcome-based Learning (OBE)</p>

ที่	หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567	เหตุผลในการปรับปรุง
		<p>VNS3311 การพยาบาลสุกรและสัตว์ปีก 3(2-2-5)</p> <p><b>Pig and Poultry Nursing</b></p> <p>การพยาบาลสุขภาพสุกรและสัตว์ปีก โรคและปัญหาของสุขภาพของสุกรและสัตว์ปีก สาเหตุ ระบาดวิทยา อาการทางคลินิก ระบาดวิทยา การเก็บตัวอย่างเพื่อการวินิจฉัย การป้องกัน การจัดการควบคุมโรค</p> <p>Pig and poultry health care, diseases and health-related problems in pig and poultry, etiology, clinical signs, epidemiology, sample collection for diagnosis, disease prevention and control management.</p>	<p>nursing. Apply knowledge for sample collection planning and properly use veterinary medical tools to collect samples for disease diagnosis. Demonstrate satisfied ability in ruminant health care, which can be evaluated from ability to work for ruminant nursing. Correctly describe treatment procedure, disease prevention, and control management; including ability to choose proper drugs, chemicals, suitable equipment for ruminant handling. Well communicate and work properly with the others in ruminant treatment team, as well as, appreciate the importance and ethics of ruminant nursing.</p> <p>VNS3317 การพยาบาลสัตว์ปีก 3(2-2-5)</p> <p><b>Poultry Nursing</b></p> <p>อธิบายหลักการพื้นฐานทางการเลี้ยงและการจัดการสุขภาพสัตว์ปีกได้อย่างถูกต้อง บรรยายระบบการจัดการฟาร์มและมาตรฐานฟาร์มสัตว์ปีก (GAP) ได้อย่างถูกต้อง ยกตัวอย่างโรคและปัญหาสุขภาพที่พบในฟาร์มสัตว์ปีก ซึ่งรวมถึงสาเหตุของโรค อาการทางคลินิก ลักษณะทางระบาดวิทยา และ หลักการพยาบาลสัตว์ปีกเบื้องต้น ประยุกต์ความรู้เพื่อวางแผนการเก็บตัวอย่างสัตว์ปีก และสามารถใช้เครื่องมือทางการแพทย์ในการเก็บตัวอย่างเพื่อการวินิจฉัยโรคได้อย่างเหมาะสม แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการปฏิบัติงานด้านการดูแลสุขภาพสัตว์ปีกได้อย่างเป็นที่น่าสนใจ ซึ่งสามารถประเมินได้จากความสามารถในการปฏิบัติงานด้านการพยาบาลสัตว์ปีก บรรยายขั้นตอนการรักษา การป้องกันโรค และการจัดการควบคุมโรคในสัตว์ปีกได้อย่างถูกต้อง ซึ่งรวมถึง มีความสามารถในการเลือกใช้ยา สารเคมี และอุปกรณ์ที่เหมาะสมในการจับบังคับสัตว์ปีกด้วย สามารถสื่อสารและปฏิบัติงานร่วมกับทีมงานรักษาโรคสัตว์ปีกได้เป็นอย่างดี ตลอดจนเห็นคุณค่าความสำคัญและจรรยาบรรณของการพยาบาลสัตว์ปีก</p>	<p>เป็นวิชาแยกออกจาก VNS3311 ของหลักสูตรเดิมเพื่อให้มีเนื้อหาการสอนที่จำเพาะมากขึ้นในสัตว์ปีก</p>

ที่	หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567	เหตุผลในการปรับปรุง
			<p>Correctly explain basic principles of poultry husbandry and health care management. Correctly describe poultry farm management system and Good Agricultural Practices (GAP). Give examples of poultry diseases and health-related problems found in poultry farms; including etiology, clinical signs, epidemiological aspects, and fundamental principles of poultry nursing. Apply knowledge for sample collection planning and properly use veterinary medical tools to collect samples for disease diagnosis. Demonstrate satisfied ability in poultry health care, which can be evaluated from ability to work for poultry nursing. Correctly describe treatment procedure, disease prevention, and control management; including ability to choose proper drugs, chemicals, suitable equipment for poultry handling. Well communicate and work properly with the others in poultry treatment team, as well as, appreciate the importance and ethics of poultry nursing.</p> <p><b>VNS3318 การพยาบาลสุกร</b> <span style="float: right;"><b>3(2-2-5)</b></span></p> <p><b>Pig Nursing</b></p> <p>อธิบายหลักการพื้นฐานทางการเลี้ยงและการจัดการสุขภาพสุกรได้อย่างถูกต้อง บรรยายระบบการจัดการฟาร์มและมาตรฐานฟาร์มสุกร (GAP) ได้อย่างถูกต้อง ยกตัวอย่างโรคและปัญหาสุขภาพที่พบในฟาร์มสุกร ซึ่งรวมไปถึงสาเหตุของโรค อาการทางคลินิก ลักษณะทางระบาดวิทยา และ หลักการพยาบาลสุกรเบื้องต้น ประยุกต์ความรู้เพื่อวางแผนการเก็บตัวอย่างจากฟาร์มสุกร และสามารถใช้เครื่องมือทางการแพทย์ในการเก็บตัวอย่างเพื่อการวินิจฉัยโรคได้อย่างเหมาะสม แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการปฏิบัติงานด้านการดูแลสุขภาพสุกรได้อย่างเป็นที่น่าพอใจ ซึ่งสามารถประเมินได้จากความสามารถในการ</p>	<p>เป็นวิชาแยกออกจาก VNS3311 ของหลักสูตรเดิมเพื่อให้มีเนื้อหาการสอนที่จำเพาะมากขึ้นในสุกร</p>

ที่	หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567	เหตุผลในการปรับปรุง
		<p>VNS3312 การพยาบาลสัตว์น้ำ 3(2-2-5)</p> <p><b>Aquatic Animal Nursing</b></p> <p>การพยาบาลสุขภาพสัตว์น้ำ โรคและปัญหาของสุขภาพของสัตว์น้ำ สาเหตุระบาดวิทยา อาการทางคลินิก ระบาดวิทยา การเก็บตัวอย่างเพื่อการวินิจฉัย การป้องกัน การจัดการควบคุมโรค</p> <p>Aquatic animal health care, diseases and health-related problems</p>	<p>ปฏิบัติงานด้านการพยาบาลสุกร บรรยายขั้นตอนการรักษา การป้องกันโรค และการจัดการควบคุมโรคในสุกรได้อย่างถูกต้อง ซึ่งรวมไปถึง มีความสามารถในการเลือกใช้ ยา สารเคมี และอุปกรณ์ที่เหมาะสมในการจับบังคับสุกรด้วย สามารถสื่อสารและปฏิบัติงานร่วมกับทีมงานรักษาโรคสุกรได้เป็นอย่างดี ตลอดจนเห็นคุณค่า ความสำคัญและจรรยาบรรณของการพยาบาลสุกร</p> <p>Correctly explain basic principles of pig husbandry and health care management. Correctly describe pig farm management system and Good Agricultural Practices (GAP). Give examples of pig diseases and health-related problems found in pig farms; including etiology, clinical signs, epidemiological aspects, and fundamental principles of pig nursing. Apply knowledge for sample collection planning and properly use veterinary medical tools to collect samples for disease diagnosis. Demonstrate satisfied ability in pig health care, which can be evaluated from ability to work for pig nursing. Correctly describe treatment procedure, disease prevention, and control management; including ability to choose proper drugs, chemicals, suitable equipment for pig handling. Well communicate and work properly with the others in pig treatment team, as well as, appreciate the importance and ethics of pig nursing.</p> <p>VNS3312 การพยาบาลสัตว์น้ำ 3(2-2-5)</p> <p><b>Aquatic Animal Nursing</b></p> <p>อธิบายหลักการพื้นฐานทางด้านการเลี้ยงและการจัดการสุขภาพสัตว์น้ำได้อย่างถูกต้อง ยกตัวอย่างโรคและปัญหาของสุขภาพที่พบในสัตว์น้ำ ซึ่งรวมถึงสาเหตุของโรค อาการทางคลินิก ลักษณะทางระบาดวิทยา และหลักการพยาบาลสัตว์น้ำเบื้องต้น ประยุกต์ความรู้เพื่อวางแผนการเก็บตัวอย่างสัตว์น้ำ และสามารถใช้</p>	<p>ให้เป็นไปตามแนวทางของ Outcome-based Learning (OBE)</p>

ที่	หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567	เหตุผลในการปรับปรุง
		in aquatic animals, etiology, clinical signs, epidemiology, sample collection for diagnosis, disease prevention and control management.	<p>เครื่องมือทางการแพทย์ในการเก็บตัวอย่างเพื่อการวินิจฉัยโรคได้อย่างเหมาะสม แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการปฏิบัติงานด้านการดูแลสุขภาพสัตว์น้ำได้อย่างเป็นที่น่าพอใจ ซึ่งสามารถประเมินได้จากความสามารถในการปฏิบัติงานด้านการพยาบาลสัตว์น้ำ บรรยายขั้นตอนการรักษา การป้องกันโรค และการจัดการควบคุมโรคในสัตว์น้ำได้อย่างถูกต้อง ซึ่งรวมถึง ความสามารถในการเลือกใช้ยา สารเคมี และอุปกรณ์ที่เหมาะสมในการจับบังคับสัตว์น้ำด้วย สามารถสื่อสารและปฏิบัติงานร่วมกับทีมงานรักษาโรคสัตว์น้ำได้เป็นอย่างดี ตลอดจนเห็นคุณค่าความสำคัญและจรรยาบรรณของการพยาบาลสัตว์น้ำ</p> <p>Correctly explain basic principles of aquatic animal husbandry and health care management. Give examples of diseases and health-related problems found in aquatic animals; including etiology, clinical signs, epidemiological aspects, and fundamental principles of aquatic animal nursing. Apply knowledge for sample collection planning and properly use veterinary medical tools to collect samples for disease diagnosis. Demonstrate satisfied ability in aquatic animal health care, which can be evaluated from ability to work for aquatic animal nursing. Correctly describe treatment procedure, disease prevention, and control management; including ability to choose proper drugs, chemicals, suitable equipment for aquatic animal handling. Well communicate and work properly with the others in aquatic animal treatment team, as well as, appreciate the importance and ethics of aquatic animal nursing.</p>	

ที่	หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567	เหตุผลในการปรับปรุง
		<p>VNS3313 การพยาบาลสัตว์ในสวนสัตว์และสัตว์ป่า 3(2-2-5)</p> <p><b>Zoo Animal and Wildlife Nursing</b></p> <p>การพยาบาลสุขภาพสัตว์ในสวนสัตว์และสัตว์ป่า โรคและปัญหาของสุขภาพของสัตว์เลี้ยงขังกรงในสวนสัตว์และสัตว์ป่า สาเหตุ ระบาดวิทยา อาการทางคลินิก ระบาดวิทยา การเก็บตัวอย่างเพื่อการวินิจฉัย การป้องกัน การจัดการควบคุมโรค</p> <p>Zoo animal and wildlife health care, diseases and health-related problems in captive-zoo animals and wildlife, etiology, clinical signs, epidemiology, sample collection for diagnosis, disease prevention and control management.</p>	<p>VNS3313 การพยาบาลสัตว์ในสวนสัตว์และสัตว์ป่า 3(2-2-5)</p> <p><b>Zoo Animal and Wildlife Nursing</b></p> <p>อธิบายหลักการพื้นฐานทางการเลี้ยงสัตว์ป่าขังกรงและการจัดการสุขภาพสัตว์ในสวนสัตว์ได้อย่างถูกต้อง ยกตัวอย่างโรคและปัญหาสุขภาพที่พบในสัตว์ป่าทั่วไปและสัตว์ป่าที่เลี้ยงในสวนสัตว์ ได้แก่ สาเหตุของโรค อาการทางคลินิก ลักษณะทางระบาดวิทยา และหลักการพยาบาลสัตว์ป่าและสัตว์ในสวนสัตว์เบื้องต้น การวางแผนเก็บตัวอย่าง และใช้เครื่องมือทางการสัตวแพทย์ในการเก็บตัวอย่างเพื่อการวินิจฉัยโรคได้อย่างเหมาะสม มีทักษะในการปฏิบัติงานด้านการดูแลสุขภาพของสัตว์ป่าทั่วไปและสัตว์เลี้ยงขังกรงในสวนสัตว์ บรรยายขั้นตอนการรักษา การป้องกันโรค และการจัดการควบคุมโรคได้อย่างถูกต้อง ซึ่งรวมไปถึงการเลือกใช้ยา สารเคมี และ อุปกรณ์ที่เหมาะสมในการจับบังคับสัตว์ป่าและสัตว์ในสวนสัตว์ สามารถสื่อสารและปฏิบัติงานร่วมกับทีมงานรักษาโรคสัตว์ป่าและสัตว์ในสวนสัตว์ได้เป็นอย่างดี ตลอดจนเห็นคุณค่าความสำคัญและจรรยาบรรณของการพยาบาลสัตว์ป่าและสัตว์ในสวนสัตว์</p> <p>Correctly explain basic principles of captive-wildlife husbandry and zoo animal health management. Give examples of diseases and health-related problems found in general wildlife and zoo animals; including etiology, clinical signs, epidemiological aspects, and fundamental principles of wildlife and zoo animal nursing. Apply knowledge for sample collection planning and properly use veterinary medical tools to collect samples for disease diagnosis. Practical skills in wildlife and zoo animal health care. Correctly describe treatment procedure, disease prevention, and control management; including ability to choose proper drugs, chemicals, and suitable equipment for wildlife and zoo animal handling. Well.</p>	<p>ให้เป็นไปตามแนวทางของ Outcome-based Learning (OBE)</p>

ที่	หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567	เหตุผลในการปรับปรุง
		<p><b>VNS3402 ระบบสารสนเทศทางการแพทย์บาลสัตว์ 2(1-2-3)</b></p> <p><b>Information System for Veterinary Nursing</b></p> <p>ระบบสารสนเทศในโรงพยาบาลสัตว์ ระบบสารสนเทศทางการบริหารฐานข้อมูลสัตว์ ป่วย ระบบการลงทะเบียนสัตว์ป่วย ระบบสารสนเทศทางห้องปฏิบัติการ ห้องรังสีวิทยา และเภสัชกรรม ระบบติดตามการรักษาและนัดหมาย เทคโนโลยีที่ใช้ในระบบสารสนเทศ</p> <p>Information system in animal hospital, administrative information system, patient database, patient registration system. Information system for laboratory, radiology, and pharmaceuticals, monitoring and patient appointment system, technology for information system.</p>	<p><b>VNS3402 ระบบสารสนเทศทางการแพทย์บาลสัตว์ 2(1-2-3)</b></p> <p><b>Information System for Veterinary Nursing</b></p> <p>อธิบายและประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศในโรงพยาบาลสัตว์ได้อย่างถูกต้อง ได้แก่ ระบบสารสนเทศทางการบริหารฐานข้อมูลสัตว์ป่วย ระบบการลงทะเบียนสัตว์ป่วย ระบบสารสนเทศทางห้องปฏิบัติการ ห้องรังสีวิทยา และเภสัชกรรม ระบบติดตามการรักษาและนัดหมาย เทคโนโลยีที่ใช้ในระบบสารสนเทศ และมีการสรุปข้อมูลระบบสารสนเทศของสถานพยาบาลสัตว์ได้ถูกต้อง และตระหนักใน ความสำคัญของการเก็บรักษาข้อมูลเวชระเบียนสัตว์ป่วยและข้อมูลของผู้ให้บริการ</p> <p>Explain and apply to use information system in animal hospital, administrative information system, patient database, patient registration system. Information system for laboratory, radiology, and pharmaceuticals, monitoring and patient appointment system, technology for information system and be aware of the importance of keeping animal medical records and pet owner information.</p>	<p>ให้เป็นไปตามแนวทางของ Outcome-based Learning (OBE)</p>
		<p><b>VNS3405 นวัตกรรมอาหารและยาสัตว์ทางเลือก 3(2-2-5)</b></p> <p><b>Innovation of Animal Feed and Alternative Medicine</b></p> <p>การพัฒนาอาหารและยาสัตว์ใหม่แบบครบวงจร ตามความต้องการสารอาหารและยาตามภูมิปัญญาพื้นบ้านของสัตว์ โดยการศึกษา ทดลอง ค้นคว้า หรือวิจัย เพื่อพัฒนาสูตรอาหารตามความต้องการ เพื่อหวังผลในการรักษา การประคับประคองอาการ หรือ การฟื้นฟูสภาพหลังการเจ็บป่วย รวมถึงการวิจัยสูตรอาหารสัตว์และยาสัตว์ที่มีความเหมาะสมตามโรคและช่วงวัยของชีวิต</p> <p>Complete cycle of animal feed and medicine innovation, newly created according to nutritional and alternative medicine requirements of animals; through the methods of study, experiment, searching, or research of a suitable feed recipe and local medicine, in order for disease</p>	<p><b>VNS3405 นวัตกรรมอาหารและยาสัตว์ทางเลือก 3(2-2-5)</b></p> <p><b>Innovation of Animal Feed and Alternative Medicine</b></p> <p>อธิบายกระบวนการพัฒนาอาหารและยาสัตว์ใหม่แบบครบวงจร ตามความต้องการสารอาหารและยาตามภูมิปัญญาพื้นบ้านของสัตว์ได้อย่างเหมาะสม ดำเนินการศึกษาในเรื่องยาและผลิตภัณฑ์อาหารชนิดใหม่ และ ทำการทดลอง ค้นคว้า หรือ วิจัย เพื่อพัฒนาสูตรอาหารและยาพื้นบ้านตามความต้องการ เพื่อหวังผลในการรักษา การประคับประคองอาการ หรือ การฟื้นฟูสภาพหลังการเจ็บป่วย รวมถึงสร้างสูตรอาหารและผลิตภัณฑ์ยาสัตว์ขึ้นมาใหม่ ที่มีความเหมาะสมตามสถานการณ์โรคที่ป่วยในขณะปัจจุบัน หรือ ตามแต่ละช่วงวัยของชีวิต</p> <p>Explain complete cycle of animal feed and medicine innovation, newly created according to nutritional and alternative</p>	<p>ให้เป็นไปตามแนวทางของ Outcome-based Learning (OBE)</p>

ที่	หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567	เหตุผลในการปรับปรุง
		<p>treatment, supportive care, or rehabilitation, as well as a special recipe and local herbs for animals in suitable disease and age of their life span.</p> <p><b>VNS3503 โรคลั้ตั่วสู้คน</b> <b>2(2-0-4)</b> <b>Zoonoses</b></p> <p>สาเหตุของโรค ช่องทางการติดเชื้อโรคจากสัตว์สู้คน การเก็บตัวอย่างเพื่อการตรวจวินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการ การป้องกันและควบคุมโรค และโรคลั้ตั่วสู้คนที่พบบ่อยในประเทศไทย</p> <p>Causes of diseases, routes of transmission from animals to humans, sample collection for laboratory diagnosis, prevention and control, and common zoonotic diseases in Thailand.</p>	<p>medicine requirements of animals. Implement the new study and carry on an experiment, searching, or research of a suitable feed recipe and local medicine, required for disease treatment, supportive care, or rehabilitation, as well as, create a newly special recipe and new local herb products for animals, suitable for current disease situations or according to the range of ages in their life-span.</p> <p><b>VNS2504 โรคลั้ตั่วสู้คนและการอนามัยสิ่งแวดล้อม</b> <b>3(2-2-5)</b> <b>Zoonoses and Environmental Health</b></p> <p>จำแนกสาเหตุของโรค ระบุช่องทางการติดเชื้อโรคจากสัตว์ไปสู้คนและจากคนไปสู้สัตว์ ปฏิบัติการเก็บตัวอย่างเพื่อการตรวจวินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการ บรรยายหลักการป้องกันและควบคุมโรคจากสัตว์สู้คน ยกตัวอย่างโรคลั้ตั่วสู้คนที่พบบ่อยในประเทศไทย อธิบายความรู้พื้นฐานทางการอนามัยสิ่งแวดล้อม สรุปหลักการสุขาภิบาลอาหารและน้ำดื่มน้ำใช้เพื่อการผลิตสัตว์ อธิบายหลักการจัดการที่เหมาะสมในการบำบัดน้ำเสียและการกำจัดสิ่งปฏิกูลจากสัตว์ ปฏิบัติการศึกษาและดูงานตัวอย่างการจัดการอนามัยสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการผลิตหรือการรักษาสัตว์ รายงานการใช้มูลสัตว์เพื่อผลิตแก๊สชีวภาพ ชี้แจงรายละเอียดของการจัดการที่เหมาะสมกับขยะมูลฝอยและขยะอันตรายซึ่งเป็นผลพลอยได้จากกระบวนการผลิตหรือ การรักษาสัตว์ บอกหลักการควบคุมและป้องกันสัตว์และแมลงพาหะนำโรค วิเคราะห์การวางแผนและการจัดการอนามัยสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการผลิตหรือการรักษาสัตว์</p> <p>Classify causes of disease. Indicate routes of disease transmission from animals to humans and from humans to animals. Perform sample collection for laboratory diagnosis. Describe the principles of zoonosis prevention and control. Give examples of common zoonotic diseases mostly found in Thailand. Elucidate basic knowledge of environmental</p>	<p>ให้เป็นไปตามแนวทางของ Outcome-based Learning (OBE)</p>

ที่	หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567	เหตุผลในการปรับปรุง
		<p>VNS3604 การฝึกสุนัขเบื้องต้น 3(2-2-5)</p> <p><b>Basic Dog Training</b></p> <p>หลักการฝึกสุนัขทั่วไป ข้อพิจารณาในการฝึกสุนัขเพื่อวัตถุประสงค์ต่าง ๆ อุปกรณ์และสถานที่สำหรับฝึก ขั้นตอนการฝึกคุณสมบัติของผู้ฝึกสุนัขที่ดี ข้อควรระวังระหว่างฝึก</p> <p>Basic dog training, consideration for various training objectives, instrument and training field, training procedures, qualification for good trainer, cautions during training course.</p>	<p>health. Summarize the principles of animal feed and water supply sanitation for animal production. Illustrate the suitable principles of wastewater treatment and animal sewage disposal. Perform the studies and fieldtrip expedition for the examples of environmental health management related to animal productions and treatments. Report the usage of animal sewage for bio-gas production. Clarify the suitable management of solid- and hazardous wastes, as the byproducts from animal production and treatment processes. Indicate the principles of control and prevention of biological animal- and insect vectors. Analyze environmental health plannings and management related to animal productions or treatments.</p> <p>VNS3604 การฝึกสุนัขเบื้องต้น 3(2-2-5)</p> <p><b>Basic Dog Training</b></p> <p>บรรยายหลักการฝึกสุนัขทั่วไปและข้อพิจารณาในการฝึกสุนัขแบบต่าง ๆ ดำเนินการตามวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ตลอดจนเลือกใช้อุปกรณ์และสถานที่ รวมถึงขั้นตอนการฝึกได้อย่างเหมาะสม ผู้เรียนแสดงออกถึงการมีคุณสมบัติของผู้ฝึกสุนัขที่ดี และสามารถอธิบายข้อควรระวังระหว่างฝึกได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม</p> <p>Describe basic dog training and consideration for various training. Operate followed the various objectives, as well as, choose appropriate instrument and training field, including proper training procedures. The learners demonstrate qualification of a good trainer and correctly and properly explain the cautions or pre-cautions during the training course.</p>	<p>ให้เป็นไปตามแนวทางของ Outcome-based Learning (OBE)</p>

ที่	หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567	เหตุผลในการปรับปรุง
		<p>VNS4210 ธนาคารเลือดของสัตว์ 2(2-0-4)  <b>Animal Blood Bank</b>            การควบคุมคุณภาพ และขอบเขตความรับผิดชอบของธนาคารเลือด และการสาธิตเกี่ยวกับการแยกชนิดแอนติเจนของเนื้อเยื่อ การวินิจฉัย และการแก้ปัญหาเกี่ยวกับ การให้เลือดและภาวะอื่น ๆ            Quality control and responsibilities of animal blood bank, demonstration of classification of tissue antigen, diagnosis and problems solving of blood transfusion and other conditions.</p> <p>VNS4308 เวชศาสตร์ฟื้นฟูทางการพยาบาลสัตว์ 3(2-2-5)  <b>Rehabilitation for Veterinary Nursing</b>            วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : VNS2201 จุลชีววิทยาของสัตว์ และ VNS2204 สรีรวิทยาของสัตว์เลี้ยง            ชีวกลศาสตร์การเคลื่อนไหวของสัตว์ สรีรวิทยาการออกกำลังกาย กลไกความเจ็บปวด ความก้าวร้าว การประเมินและการจัดการความเจ็บปวดในสัตว์ การเจ็บขาในสัตว์ การประเมินเพื่อการบำบัดทางสรีรศาสตร์ของสัตว์ การทำกายภาพบำบัดโดยการใช้มือ ความร้อน ไฟฟ้า คลื่นเสียงความถี่สูงและการทำธารบำบัด เวชศาสตร์ฟื้นฟูภายหลังศัลยกรรม กายอุปกรณ์ และเวชศาสตร์ฟื้นฟูระบบประสาท            Biomechanics of locomotion in animals, exercise physiology, mechanism of pain, aggression, assessment and management of pain in animals, animal lameness, physiotherapy assessment, manipulative therapy, thermotherapy, electrotherapy, ultrasonic therapy, and hydrotherapy, post-operation rehabilitation, prosthesis and orthosis and neurological rehabilitation.</p>	<p>VNS4210 ธนาคารเลือดของสัตว์ 2(2-0-4)  <b>Animal Blood Bank</b>            อธิบายวิธีการควบคุมคุณภาพและขอบเขตความรับผิดชอบของธนาคารเลือด การสาธิตเกี่ยวกับการแยกชนิดแอนติเจนของเนื้อเยื่อ บรรยายวิธีการแยกแอนติเจนจากเนื้อเยื่อ การวินิจฉัย และการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการให้เลือดและภาวะอื่น ๆ            Explain the methods of quality control and responsibilities of animal blood bank. Demonstration of classification of tissue antigen, diagnosis, and problems solving of blood transfusion and other conditions.</p> <p>VNS4308 เวชศาสตร์ฟื้นฟูทางการพยาบาลสัตว์ 3(2-2-5)  <b>Rehabilitation for Veterinary Nursing</b>            วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : VNS2211 กายวิภาคและสรีรวิทยาของสัตว์เลี้ยง            นิยามชีวกลศาสตร์การเคลื่อนไหวของสัตว์ อธิบายสรีรวิทยาการออกกำลังกาย บรรยายกลไกความเจ็บปวดและความก้าวร้าว ปฏิบัติการประเมินและการจัดการความเจ็บปวดในสัตว์ การเจ็บขาในสัตว์ และ การประเมินเพื่อการบำบัดทางสรีรศาสตร์ของสัตว์ บรรยายและปฏิบัติการทำกายภาพบำบัดโดยการใช้มือ ความร้อน ไฟฟ้า คลื่นเสียงความถี่สูงและการทำธารบำบัด ดำเนินการตามหลักเวชศาสตร์ฟื้นฟูภายหลังศัลยกรรม การใช้กายอุปกรณ์ และเวชศาสตร์ฟื้นฟูระบบประสาท ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับเวชศาสตร์ฟื้นฟูในการดูแลสัตว์ป่วยในการปฏิบัติงานจริง  <b>Prerequisite: VNS2211 Anatomy and Physiology of Domestic Animals</b>            Define biomechanics of locomotion in animals. Explain exercise physiology. Describe mechanisms of pain and aggression. Implement the assessment and management of pain in animals, animal lameness,</p>	<p>ให้เป็นไปตามแนวทางของ Outcome-based Learning (OBE)</p> <p>ให้เป็นไปตามแนวทางของ Outcome-based Learning (OBE)</p>

ที่	หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567	เหตุผลในการปรับปรุง
		<p>VNS4403 การบริหารธุรกิจโรงพยาบาลสัตว์ 2(2-0-4)  <b>Animal Hospital Business Administration</b>            โครงสร้างโรงพยาบาล การบริหารทรัพยากรบุคคลและการเงิน ธุรกิจสัตว์เลี้ยง อุปกรณ์และผลิตภัณฑ์สำหรับสัตว์เลี้ยง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจสัตว์เลี้ยง สุขภาพของผู้ปฏิบัติงานในคลินิกและโรงพยาบาลสัตว์            Hospital compartment, human resource and financial management, business in companion animal, equipment and pet products, law concern in companion animal business, occupational health in clinic and hospital.</p> <p>VNS3701 การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพการพยาบาลสัตว์ 2(90)  <b>Preparation for field Experience in veterinary Nursing</b>            จัดให้มีกิจกรรมเพื่อเตรียมความพร้อมของผู้เรียนก่อนออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพในด้านการรับรู้ลักษณะและโอกาสของการประกอบอาชีพ การพัฒนาตัวผู้เรียนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ แรงจูงใจ และคุณลักษณะที่เหมาะสมกับวิชาชีพ โดยการกระทำในสถานการณ์ หรือรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งเกี่ยวข้องกับงานทางด้านการพยาบาลสัตว์</p>	<p>and physiotherapy assessment. Describe and implement manipulative therapy, thermotherapy, electrotherapy, ultrasonic therapy, and hydrotherapy. Manipulate the post-operation rehabilitation, prosthesis and orthosis, and neurological rehabilitation. Apply the principles of rehabilitation in patient to the actual practice.</p> <p>VNS4403 การบริหารธุรกิจโรงพยาบาลสัตว์ 2(2-0-4)  <b>Animal Hospital Business Administration</b>            อธิบายโครงสร้างของโรงพยาบาลสัตว์ การบริหารทรัพยากรบุคคลและการเงิน บรรยายการจัดการธุรกิจสัตว์เลี้ยง อุปกรณ์ และผลิตภัณฑ์สำหรับสัตว์เลี้ยง ยกตัวอย่างกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจสัตว์เลี้ยง อธิบายวิธีการจัดการสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานในคลินิกและโรงพยาบาลสัตว์            Explain the Animal Hospital compartment, human resource, and financial management. Describe business in companion animal, equipment, and pet products. Give examples of laws concern to companion animal business. Explain how to manage occupational health in clinic and hospital.</p> <p>VNS3701 การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพการพยาบาลสัตว์ 2(90)  <b>Preparation for field Experience in veterinary Nursing</b>            เข้าใจรูปแบบและกระบวนการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ สามารถทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปรับตัวเข้ากับสังคมและสถานการณ์ต่าง ๆ พัฒนาทักษะการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าและการตัดสินใจในสถานที่ปฏิบัติงาน ประยุกต์ใช้ความรู้และการปฏิบัติงานด้านการพยาบาลสัตว์ในได้อย่างเหมาะสม แสดงออกถึงการมีจิตสาธารณะ มีความรับผิดชอบ มีวินัย และการตรงต่อเวลา</p>	<p>ให้เป็นไปตามแนวทางของ Outcome-based Learning (OBE)</p> <p>ให้เป็นไปตามแนวทางของ Outcome-based Learning (OBE)</p>

ที่	หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567	เหตุผลในการปรับปรุง
		<p>Variety of activities are provided to prepare the learners before field experience practicing in veterinary nursing - related to career opportunities, development of the learners to have knowledge, skills, proper attitude, motivation that suit the profession by practicing in various working situations, observing activities at the places of field experiences; following with seminars for increasing skills.</p> <p>VNS4702 การฝึกประสบการณ์วิชาชีพการพยาบาลสัตว์ 5(450) Field Experience in Veterinary Nursing วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : VNS3701 การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพการพยาบาลสัตว์</p> <p>การฝึกประสบการณ์ในคลินิก โรงพยาบาล หรือ สถานประกอบการพยาบาลสัตว์ ในการประยุกต์ความรู้และทักษะพื้นฐาน การจัดการสุขภาพสัตว์ และการทำงานเฉพาะด้านทางการพยาบาลสัตว์ เพื่อให้มีความรู้ ทักษะ ความชำนาญ ความเชื่อมั่นในตนเอง และมีการนำเสนอผลงานเป็นรายบุคคล</p> <p>Practice in actual clinic, animal hospital, or animal-health service sector, in order to apply basic knowledge and skills, animal health management, and specific veterinary nursing practicum for the improvement of better knowledge and skills, enhance self-confidence, and individual progress presentation.</p>	<p>Understand system and process of vocational training, able to work effectively as a team adapt to different societies and situations, develop immediate problem-solving and decision-making skills in the workplace, appropriately apply the knowledge and practice of animal nursing. exhibit of public mind, responsibility, discipline, punctuality.</p> <p>VNS4702 การฝึกประสบการณ์วิชาชีพการพยาบาลสัตว์ 5(450) Field Experience in Veterinary Nursing วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : VNS3701 การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพการพยาบาลสัตว์</p> <p>ปฏิบัติงานในคลินิกรักษาสัตว์ โรงพยาบาลสัตว์ หรือ สถานประกอบการพยาบาลสัตว์ ในตำแหน่งที่เหมาะสมกับความรู้ความสามารถของนักศึกษา สามารถเชื่อมโยงและประยุกต์ความรู้ทางทฤษฎีกับการปฏิบัติงานด้านการพยาบาลและการจัดการสุขภาพสัตว์ ปรับตัวในการทำงานร่วมกับบุคลากรในสถานที่ปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปฏิบัติตนตามระเบียบการบริหารงานบุคคลของสถานที่ปฏิบัติงานตลอดระยะเวลาการฝึกประสบการณ์ แสดงออกถึงการมีทักษะ ความชำนาญ ความเชื่อมั่นในตนเอง มีการติดตามและการประเมินผลการปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ โดยอาจารย์นิเทศ และผู้นิเทศงานในสถานที่ปฏิบัติงานตลอดระยะเวลาปฏิบัติงาน</p> <p>Prerequisite: VNS3701 Preparation for Field Experience in Veterinary Nursing</p> <p>Practices in clinics, hospitals, or animal-health service sector in a relevant position that suitable for the knowledge and ability of the students, be able to apply theoretical knowledge to the practice of</p>	<p>ให้เป็นไปตามแนวทางของ Outcome-based Learning (OBE)</p>

ที่	หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567	เหตุผลในการปรับปรุง
		<p><b>CO4705 สหกิจศึกษา 7(450)</b></p> <p><b>Co-operative Education</b></p> <p>การปฏิบัติเตรียมความพร้อมก่อนออกปฏิบัติงานในสถานประกอบการ โดยให้มองค้ความรู้ เรื่องหลักการแนวคิดเกี่ยวกับสหกิจศึกษา กระบวนการขั้นตอนของสหกิจศึกษา ระเบียบข้อบังคับเกี่ยวกับสหกิจศึกษา ความรู้พื้นฐานเทคนิคการเขียนจดหมายในการสมัครงาน การสอบสัมภาษณ์ บุคลิกภาพ และการเลือกสถานประกอบการ ตลอดจนความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการไปปฏิบัติงานในสถานประกอบการ การเสริมสร้างทักษะและจริยธรรมในวิชาชีพเฉพาะสาขาวิชา ความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานสากล มาตรฐานความปลอดภัย และอาชีวอนามัยในสถานประกอบการ การเขียนรายงานทางวิชาการและการนำเสนอผลงาน</p> <p>Practicing in government or private sectors as temporary staffs according to assigned projects, and preparation for practice reports and presentation.</p>	<p>nursing and animal health management. Adapt to working effectively with team in the workplace, compliance with the workplace's mandatory terms, condition, regulations throughout the training experience. Demonstrate skills, expertise, self-confidence, supervision, and evaluation under a systemic follow-up process throughout the course by both teacher and a cooperative education coordinator from the workplace.</p> <p><b>CO4705 สหกิจศึกษา 7(450)</b></p> <p><b>Co-operative Education</b></p> <p>ปฏิบัติงานในสถานที่ปฏิบัติงานเสมือนเป็นพนักงานชั่วคราวเต็มเวลาของสถานที่ปฏิบัติงาน เข้าใจแนวคิดเกี่ยวกับสหกิจศึกษา และปฏิบัติตามกระบวนการขั้นตอนของสหกิจศึกษา ระเบียบข้อบังคับเกี่ยวกับสหกิจศึกษา สามารถเขียนจดหมายในการสมัครงาน แสดงทักษะที่ดีในการสอบสัมภาษณ์ พัฒนาบุคลิกภาพ ตลอดจนความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการไปปฏิบัติงานในสถานประกอบการ สามารถเชื่อมโยงและประยุกต์ความรู้ทางทฤษฎีกับการปฏิบัติงาน ด้านการพยาบาล และการจัดการสุขภาพสัตว์ไปใช้ในการดำเนินโครงการหรืองานประจำที่ได้รับมอบหมายจากสถานที่ปฏิบัติงานได้อย่างเหมาะสม นักศึกษาแสดงออกถึงจริยธรรมในวิชาชีพเฉพาะสาขาวิชา สามารถเขียนรายงานและนำเสนอผลงานทางวิชาการ มีการติดตามและการประเมินผลการปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ โดยอาจารย์นิเทศ และผู้นิเทศงานในสถานที่ปฏิบัติงานตลอดระยะเวลาปฏิบัติงาน</p> <p>Practice in a workplace as temporary full-time employee of the workplace Understand the concept and operate according to the process, regulation of cooperative education, able to write application letter, express good skills in the interview, personality development as well as the basic knowledge necessary for working in the workplace,</p>	<p>ให้เป็นไปตามแนวทางของ Outcome-based Learning (OBE)</p>

ที่	หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567	เหตุผลในการปรับปรุง																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			capable to link and apply theoretical knowledge to nursing practice, animal health management to implement projects or routine tasks assigned by the workplace appropriately. Students demonstrate professional morality, virtue ethics in specific disciplines. Able to write reports and present academic work, supervision, and evaluation under a systemic follow-up process throughout the course by both teacher and a cooperative education coordinator from the workplace.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
g	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	1. นายสุรศักดิ์ เพื่อองวัฒนาพานิช* 2. นายสิทธิวิสันต์ ดลวงค์จันทอง 3. นางคณนา อาจสูงเนิน 4. น.ส.สุภาภรณ์ อุดมทรัพย์ 5. น.ส. อรวรรณ วณะชีวิน	1. นายสิทธิวิสันต์ ดลวงค์จันทอง 2. นายสิทธิชน รัตนจันทร์* 3. นางคณนา อาจสูงเนิน 4. น.ส.สุภาภรณ์ อุดมทรัพย์ 5. น.ส.อรวรรณ วณะชีวิน	มีอาจารย์เกษียณอายุราชการ 1 คน และรับอาจารย์ใหม่มาทดแทน 1 คน																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
12	แผนที่การกระจายรายวิชา (Curriculum Mapping)	<p>แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (วิชาเฉพาะ)</p> <p>● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง</p> <table border="1" data-bbox="432 852 1102 1302"> <thead> <tr> <th rowspan="3">รหัสวิชา</th> <th rowspan="3">ชื่อวิชา</th> <th colspan="5">1. คุณธรรม จริยธรรม</th> <th colspan="5">2. ความรู้</th> <th colspan="5">3. ทักษะทางปัญญา</th> <th colspan="4">4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</th> <th colspan="2">5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</th> </tr> <tr> <th colspan="5"></th> <th colspan="5"></th> <th colspan="5"></th> <th colspan="4"></th> <th colspan="2"></th> </tr> <tr> <th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th></th> <th>1</th><th>2</th><th>3</th><th></th><th></th> <th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th> <th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th> <th>1</th><th>2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="22">กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์</td> </tr> <tr> <td>BI0401</td> <td>ชีววิทยาพื้นฐาน</td> <td>●</td><td>○</td><td></td><td></td><td>●</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td> </tr> <tr> <td>BI0402</td> <td>ปฏิบัติการชีววิทยาพื้นฐาน</td> <td>●</td><td>○</td><td>○</td><td></td><td>●</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td> </tr> <tr> <td>CM0401</td> <td>เคมีพื้นฐาน</td> <td>●</td><td>○</td><td></td><td></td><td>●</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td> </tr> <tr> <td>CM0402</td> <td>ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน</td> <td>●</td><td>○</td><td>○</td><td></td><td>●</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td> </tr> <tr> <td>MA0401</td> <td>คณิตศาสตร์พื้นฐาน 1</td> <td>●</td><td>○</td><td></td><td></td><td>●</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td> </tr> <tr> <td>PH0401</td> <td>ฟิสิกส์พื้นฐาน</td> <td>●</td><td>○</td><td></td><td></td><td>●</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td> </tr> <tr> <td>PH0402</td> <td>ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน</td> <td>●</td><td>○</td><td>○</td><td></td><td>●</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td> </tr> <tr> <td>SN0401</td> <td>เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร วิทยาศาสตร์</td> <td>●</td><td>○</td><td></td><td></td><td>●</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td> </tr> <tr> <td>ST0401</td> <td>สถิติสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี</td> <td>●</td><td>○</td><td></td><td></td><td>●</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td> </tr> </tbody> </table>	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ				5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ																							1	2	3	4		1	2	3			1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์																						BI0401	ชีววิทยาพื้นฐาน	●	○			●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	BI0402	ปฏิบัติการชีววิทยาพื้นฐาน	●	○	○		●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	CM0401	เคมีพื้นฐาน	●	○			●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	CM0402	ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	●	○	○		●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	MA0401	คณิตศาสตร์พื้นฐาน 1	●	○			●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	PH0401	ฟิสิกส์พื้นฐาน	●	○			●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	PH0402	ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน	●	○	○		●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	SN0401	เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร วิทยาศาสตร์	●	○			●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	ST0401	สถิติสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี	●	○			●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	<p>8. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) หมวดวิชาเฉพาะด้าน</p> <p>● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง</p> <table border="1" data-bbox="1146 882 1816 1206"> <thead> <tr> <th rowspan="3">รหัสวิชา</th> <th rowspan="3">ชื่อวิชา</th> <th colspan="7">ผลลัพธ์การเรียนรู้เชิงประจักษ์ที่คาดหวัง (Program Learning Outcomes (PLOs))</th> </tr> <tr> <th>PLO1</th><th>PLO2</th><th>PLO3</th><th>PLO4</th><th>PLO5</th><th>PLO6</th><th>PLO7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="8">กลุ่มวิชาแกน</td> </tr> <tr> <td>SCI1001</td> <td>หลักชีววิทยา</td> <td>○</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>SCI1002</td> <td>หลักเคมี</td> <td>○</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>SCI1005</td> <td>เทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับวิทยาศาสตร์</td> <td>○</td><td></td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>SCI1006</td> <td>สถิติสำหรับวิทยาศาสตร์</td> <td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>VNS1104</td> <td>คณิตศาสตร์สำหรับการพยาบาลสัตว์</td> <td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td colspan="8">กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน</td> </tr> <tr> <td>VNS1101</td> <td>สัตววิทยา</td> <td>○</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td><td>○</td> </tr> <tr> <td>VNS1102</td> <td>พฤติกรรมและการจับสัตว์เคี้ยวเอื้อง</td> <td>●</td><td>●</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>●</td><td>●</td> </tr> <tr> <td>VNS1301</td> <td>แนวคิดและทฤษฎีการพยาบาลสัตว์</td> <td>●</td><td>●</td><td>○</td><td></td><td>●</td><td></td><td>●</td> </tr> <tr> <td>VNS2202</td> <td>ชีวนเคมีเบื้องต้นทางสัตวแพทย์</td> <td>○</td><td>●</td><td></td><td></td><td></td><td>●</td><td>●</td> </tr> <tr> <td>VNS2207</td> <td>วิทยาภูมิคุ้มกันทางสัตวแพทย์</td> <td>●</td><td>●</td><td>○</td><td></td><td>●</td><td>●</td><td>●</td> </tr> <tr> <td>VNS2211</td> <td>กายวิภาคและสรีรวิทยาของสัตว์เคี้ยวเอื้อง</td> <td>●</td><td>●</td><td>○</td><td>●</td><td>●</td><td>○</td><td></td> </tr> </tbody> </table>	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้เชิงประจักษ์ที่คาดหวัง (Program Learning Outcomes (PLOs))							PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	กลุ่มวิชาแกน								SCI1001	หลักชีววิทยา	○			○				SCI1002	หลักเคมี	○			○				SCI1005	เทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับวิทยาศาสตร์	○				○			SCI1006	สถิติสำหรับวิทยาศาสตร์	○							VNS1104	คณิตศาสตร์สำหรับการพยาบาลสัตว์	○							กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน								VNS1101	สัตววิทยา	○	○		○	○		○	VNS1102	พฤติกรรมและการจับสัตว์เคี้ยวเอื้อง	●	●	○	○	○	●	●	VNS1301	แนวคิดและทฤษฎีการพยาบาลสัตว์	●	●	○		●		●	VNS2202	ชีวนเคมีเบื้องต้นทางสัตวแพทย์	○	●				●	●	VNS2207	วิทยาภูมิคุ้มกันทางสัตวแพทย์	●	●	○		●	●	●	VNS2211	กายวิภาคและสรีรวิทยาของสัตว์เคี้ยวเอื้อง	●	●	○	●	●	○		ให้เป็นไปตามแนวทางของ Outcome-based Learning (OBE)
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ				5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
		1	2	3	4		1	2	3			1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
BI0401	ชีววิทยาพื้นฐาน	●	○			●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
BI0402	ปฏิบัติการชีววิทยาพื้นฐาน	●	○	○		●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
CM0401	เคมีพื้นฐาน	●	○			●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
CM0402	ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	●	○	○		●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
MA0401	คณิตศาสตร์พื้นฐาน 1	●	○			●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
PH0401	ฟิสิกส์พื้นฐาน	●	○			●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
PH0402	ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน	●	○	○		●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
SN0401	เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร วิทยาศาสตร์	●	○			●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
ST0401	สถิติสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี	●	○			●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้เชิงประจักษ์ที่คาดหวัง (Program Learning Outcomes (PLOs))																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		กลุ่มวิชาแกน																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
SCI1001	หลักชีววิทยา	○			○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
SCI1002	หลักเคมี	○			○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
SCI1005	เทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับวิทยาศาสตร์	○				○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
SCI1006	สถิติสำหรับวิทยาศาสตร์	○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
VNS1104	คณิตศาสตร์สำหรับการพยาบาลสัตว์	○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
VNS1101	สัตววิทยา	○	○		○	○		○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
VNS1102	พฤติกรรมและการจับสัตว์เคี้ยวเอื้อง	●	●	○	○	○	●	●																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
VNS1301	แนวคิดและทฤษฎีการพยาบาลสัตว์	●	●	○		●		●																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
VNS2202	ชีวนเคมีเบื้องต้นทางสัตวแพทย์	○	●				●	●																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
VNS2207	วิทยาภูมิคุ้มกันทางสัตวแพทย์	●	●	○		●	●	●																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
VNS2211	กายวิภาคและสรีรวิทยาของสัตว์เคี้ยวเอื้อง	●	●	○	●	●	○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													



ภาคผนวก จ

ประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา

เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565

## ประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา

เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๕

อาศัยอำนาจตามความในข้อ ๒๑ แห่งกฎกระทรวงมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๕ ประกอบกับมติคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา ในคราวประชุมครั้งที่ ๖/๒๕๖๕ (นัดพิเศษ) เมื่อวันที่ ๓๐ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๕ จึงออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

๑. ประกาศนี้เรียกว่า “ประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๕”

๒. ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันที่ ๒๗ กันยายน พ.ศ. ๒๕๖๕ เป็นต้นไป

ให้ใช้ประกาศนี้สำหรับหลักสูตรระดับปริญญาตรีทุกสาขาวิชา โดยใช้สำหรับหลักสูตรที่จะเปิดใหม่และหลักสูตรปรับปรุงของสถาบันอุดมศึกษาของรัฐและเอกชน

๓. ในประกาศนี้

“คณะกรรมการ” หมายถึง คณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา

“อาจารย์ประจำ” หมายถึง บุคคลที่ดำรงตำแหน่งอาจารย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ ศาสตราจารย์ และตำแหน่งอื่นที่เทียบเท่าในสถาบันอุดมศึกษาแห่งนั้นตามที่สภาสถาบันอุดมศึกษากำหนด หรือบุคคลในองค์กรภายนอกที่มีการตกลงร่วมผลิต ซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบตามพันธกิจของการอุดมศึกษา และมีความเข้าใจเกี่ยวกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา

สำหรับอาจารย์ประจำที่สถาบันอุดมศึกษารับเข้าใหม่ตั้งแต่เกณฑ์มาตรฐานนี้เริ่มใช้บังคับ ต้องมีคะแนนทดสอบความสามารถภาษาอังกฤษได้ตามเกณฑ์ที่สภาสถาบันอุดมศึกษากำหนด

“อาจารย์ประจำหลักสูตร” หมายถึง อาจารย์ประจำที่มีคุณวุฒิตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตรที่สภาสถาบันอุดมศึกษาเห็นชอบหรืออนุมัติ มีหน้าที่สอนและค้นคว้าวิจัยในสาขาวิชาดังกล่าว ทั้งนี้ สามารถเป็นอาจารย์ประจำหลักสูตรหลายหลักสูตรได้ในเวลาเดียวกัน

“คุณวุฒิที่สัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตร” หมายถึง คุณวุฒิที่กำหนดไว้ในมาตรฐานสาขาวิชา หากสาขาวิชาใดยังไม่มีประกาศมาตรฐานสาขาวิชา หรือประกาศมาตรฐานสาขาวิชาไม่ได้กำหนดเรื่องนี้ไว้ ให้หมายถึงคุณวุฒิที่เกี่ยวข้องกับวิชาการหรือวิชาชีพของหลักสูตร หรือคุณวุฒิอื่น แต่มีประสบการณ์ตรงที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรเป็นที่ประจักษ์ที่จะส่งเสริมให้การเรียนการสอนในหลักสูตรสาขาวิชานั้นบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาได้ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร โดยการพิจารณาคุณวุฒิที่สัมพันธ์กันให้อยู่ในดุลยพินิจของสภาสถาบันอุดมศึกษา

“อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร” หมายถึง อาจารย์ประจำหลักสูตรที่มีภาระหน้าที่ในการบริหารและพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน ตั้งแต่การวางแผน การควบคุมคุณภาพ การติดตามประเมินผล และการพัฒนาหลักสูตร อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรต้องอยู่ประจำหลักสูตรนั้นตลอดระยะเวลาที่จัดการศึกษา โดยจะเป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเกินกว่า ๑ หลักสูตรในเวลาเดียวกันไม่ได้

ยกเว้นหลักสูตรพหุวิทยาการหรือสหวิทยาการ ให้เป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรได้อีกหนึ่งหลักสูตร  
ในกรณีนี้ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรสามารถซ้ำได้ไม่เกิน ๒ คน

“อาจารย์พิเศษ” หมายถึง ผู้สอนที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำ

“การตกลงร่วมผลิต” หมายถึง การทำข้อตกลงร่วมมือกันอย่างเป็นทางการระหว่าง  
สถาบันอุดมศึกษากับองค์กรภายนอกในการพัฒนาและบริหารหลักสูตร โดยผ่านความเห็นชอบของ  
สภาสถาบันอุดมศึกษาและองค์กรภายนอกนั้น ๆ

“องค์กรภายนอก” หมายถึง สถาบันอุดมศึกษาในหรือต่างประเทศที่ได้รับการรับรองจาก  
หน่วยงานที่รับผิดชอบการศึกษาของประเทศนั้น หรือเป็นหน่วยราชการระดับกรมหรือเทียบเท่า  
หรือหน่วยงานรัฐวิสาหกิจ หรือองค์การมหาชน หรือบริษัทเอกชนที่จดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์  
แห่งประเทศไทยเท่านั้น

หากเป็นบริษัทเอกชนที่ไม่ได้จดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ให้อยู่ในดุลยพินิจ  
ของสภาสถาบันอุดมศึกษา โดยต้องแสดงศักยภาพและความพร้อมในการร่วมผลิตบัณฑิตของบริษัท  
ดังกล่าว และต้องให้ได้คุณภาพตามมาตรฐานการอุดมศึกษา

“ประสบการณ์ด้านปฏิบัติการ” หมายถึง การทำงานร่วมกับสถานประกอบการโดยมีหลักฐาน  
รับรองผลการปฏิบัติงานที่เกิดประโยชน์กับสถานประกอบการ หรือหลักฐานรับรองมาตรฐาน  
ฝีมือแรงงาน หรือมีผลงานทางวิชาการประเภทการพัฒนาเทคโนโลยี หรือผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์  
และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับภาคอุตสาหกรรมเผยแพร่มาแล้ว

๔. ชื่อปริญญา สถาบันอุดมศึกษาที่มีการตราพระราชกฤษฎีกาว่าด้วยปริญญาในสาขาวิชา  
และอักษรย่อสำหรับสาขาวิชาไว้แล้ว ให้ใช้ชื่อปริญญาตามที่กำหนดในพระราชกฤษฎีกานั้น ในกรณี  
ที่ปริญญาใดยังมีกำหนดชื่อไว้ในพระราชกฤษฎีกา หรือกรณีที่สถาบันอุดมศึกษาได้ไม่มีการตรา  
พระราชกฤษฎีกาว่าด้วยปริญญาในสาขาวิชา และอักษรย่อสำหรับสาขาวิชา ให้ใช้ชื่อปริญญา  
ตามหลักเกณฑ์การกำหนดชื่อปริญญาที่คณะกรรมการกำหนด

๕. ปรัชญา และวัตถุประสงค์

มุ่งให้การผลิตบัณฑิตมีความสัมพันธ์สอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษา  
ของชาติ ปรัชญาของการอุดมศึกษา ปรัชญาของสถาบันอุดมศึกษา และมาตรฐานวิชาการและวิชาชีพ  
ที่เป็นสากลให้การผลิตบัณฑิตระดับอุดมศึกษาอยู่บนฐานความเชื่อว่าการกำลังคนที่มีคุณภาพ ต้องเป็นบุคคล  
ที่มีจิตสำนึกของความเป็นพลเมืองดีที่สร้างสรรค์ประโยชน์ต่อสังคม และมีศักยภาพในการพึ่งพาตนเอง  
บนฐานภูมิปัญญาไทยภายใต้กรอบศีลธรรมจรรยาอันดีงาม เพื่อนำพาประเทศสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนและ  
ทัดเทียมมาตรฐานสากล

ทั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อกำกับส่งเสริมกระบวนการผลิตบัณฑิตที่เน้นการพัฒนาผู้เรียน  
ให้มีลักษณะของความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ สามารถดำรงตนอยู่ในสังคมพหุวัฒนธรรมภายใต้กระแส  
โลกาภิวัตน์ที่มีการสื่อสารแบบไร้พรมแดน มีศักยภาพในการเรียนรู้ตลอดชีวิต มีความสามารถในการ

ปฏิบัติงานได้ตามกรอบมาตรฐานและจรรยาบรรณที่กำหนด สามารถสร้างสรรค์งานที่เกิดประโยชน์ต่อตนเองและสังคมทั้งในระดับท้องถิ่นและสากล โดยแบ่งหลักสูตรเป็น ๒ กลุ่ม ดังนี้

๕.๑ หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ แบ่งเป็น ๒ แบบ ได้แก่

๕.๑.๑ หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ ที่มุ่งผลิตบัณฑิตที่มีความรอบรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ โดยอาจมีการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ เน้นความรู้และทักษะด้านวิชาการ สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงได้อย่างสร้างสรรค์

๕.๑.๒ หลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทางวิชาการ ซึ่งเป็นหลักสูตรปริญญาตรีสำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษ มุ่งเน้นผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ ความสามารถระดับสูง โดยใช้หลักสูตรปกติที่เปิดสอนอยู่แล้ว แต่ให้เสริมศักยภาพของผู้เรียนโดยกำหนดให้ผู้เรียนได้ศึกษาบางรายวิชาในระดับบัณฑิตศึกษาที่เปิดสอนอยู่แล้วและสนับสนุนให้ผู้เรียนได้ทำวิจัยทางวิชาการที่ลุ่มลึก หลักสูตรก้าวหน้าแบบวิชาการต้องมีการเรียนรายวิชาระดับบัณฑิตศึกษาไม่น้อยกว่า ๑๒ หน่วยกิต

๕.๒ หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาชีพหรือปฏิบัติการ แบ่งเป็น ๒ แบบ ได้แก่

๕.๒.๑ หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาชีพหรือปฏิบัติการ ที่มุ่งผลิตบัณฑิตที่มีความรอบรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ เน้นความรู้ สมรรถนะและทักษะด้านวิชาการและวิชาชีพหรือมีสมรรถนะและทักษะด้านการปฏิบัติเชิงเทคนิคในศาสตร์สาขาวิชานั้น ๆ โดยผ่านการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ

หลักสูตรแบบนี้เท่านั้นที่จัดหลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) ได้ โดยถือเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรปริญญาตรีและจะต้องสะท้อนปรัชญาและเนื้อหาสาระของหลักสูตรปริญญาตรีนั้น ๆ โดยครบถ้วน และให้ระบุคำว่า “ต่อเนื่อง” ในวงเล็บต่อท้ายชื่อหลักสูตร

สถาบันอุดมศึกษาที่ต้องการผลิตบุคลากรในระดับปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) จะต้องมีความพร้อมเพื่อผลิตบัณฑิตที่มีทักษะการปฏิบัติการหรือทักษะวิชาชีพอยู่แล้วให้มีความรู้ด้านวิชาการมากยิ่งขึ้น รวมทั้งได้รับการฝึกปฏิบัติขั้นสูงเพิ่มเติม เพื่อให้บัณฑิตจบไปเป็นนักปฏิบัติเชิงวิชาการ โดยเน้นการจัดการเรียนการสอนแบบมีส่วนร่วมระหว่างสถานประกอบการกับสถาบันอุดมศึกษา และการบริหารจัดการเรียนการสอนที่บูรณาการภาคทฤษฎีและปฏิบัติในบริบทของการทำงานตามสภาพจริง เพื่อให้นักศึกษาบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สามารถตอบโจทย์ความต้องการนักปฏิบัติขั้นสูงตามเจตนารมณ์ของหลักสูตร

ในด้านอาจารย์ผู้สอนจำนวนหนึ่งต้องเป็นผู้มีประสบการณ์ด้านปฏิบัติการมาแล้ว และหากเป็นผู้สอนจากสถานประกอบการต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา

๕.๒.๒ หลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทางวิชาชีพหรือปฏิบัติการ ซึ่งเป็นหลักสูตรสำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษ มุ่งเน้นผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ สมรรถนะทางวิชาชีพหรือปฏิบัติการขั้นสูง โดยใช้หลักสูตรปกติที่เปิดสอนอยู่แล้วให้รองรับศักยภาพของผู้เรียน โดยกำหนดให้

ผู้เรียนได้ศึกษาบางรายวิชาในระดับบัณฑิตศึกษาที่เปิดสอนอยู่แล้ว และทำวิจัยที่ลุ่มลึกหรือได้รับการฝึกปฏิบัติขั้นสูงในองค์กรหรือสถานประกอบการ หลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทางวิชาชีพหรือปฏิบัติการต้องมีการเรียนรายวิชาในระดับบัณฑิตศึกษาไม่น้อยกว่า ๑๒ หน่วยกิต

๖. ระบบการจัดการศึกษา ใช้ระบบทวิภาค โดย ๑ ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น ๒ ภาคการศึกษาปกติ ๑ ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า ๑๕ สัปดาห์ หรือเทียบเคียงได้ไม่น้อยกว่า ๑๕ สัปดาห์ สถาบันอุดมศึกษาที่เปิดการศึกษาภาคฤดูร้อน ให้กำหนดระยะเวลาและจำนวนหน่วยกิต โดยมีสัดส่วนเทียบเคียงกันได้กับการศึกษาภาคปกติ

สถาบันอุดมศึกษาที่จัดการศึกษาในระบบอื่น ให้มีการนับระยะเวลาในการศึกษาเทียบเคียงได้กับระบบทวิภาค โดยให้สภาสถาบันอุดมศึกษาเป็นผู้กำหนด ซึ่งจะต้องแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับระบบการศึกษานั้นไว้ในหลักสูตรให้ชัดเจน ประกอบด้วยรายละเอียดเกี่ยวกับระยะเวลาของหน่วยการเรียนรู้เทียบเคียงกับหน่วยกิตในระบบทวิภาค รายวิชาภาคทฤษฎีและรายวิชาภาคปฏิบัติการฝึกงานหรือการฝึกภาคสนาม การทำโครงงานหรือกิจกรรมอื่นใดที่เสริมสร้างการเรียนรู้ให้มีความสอดคล้องและเหมาะสมกับระบบการจัดการศึกษาที่สภาสถาบันอุดมศึกษากำหนด

๗. การคิดหน่วยกิตตามระบบทวิภาค

๗.๑ รายวิชาภาคทฤษฎีที่ใช้เวลาบรรยายหรืออภิปรายปัญหาไม่น้อยกว่า ๑๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

๗.๒ รายวิชาภาคปฏิบัติที่ใช้เวลาฝึกหรือทดลองไม่น้อยกว่า ๓๐ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

๗.๓. การฝึกงานหรือการฝึกภาคสนามที่ใช้เวลาฝึกไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

๗.๔ การทำโครงงานหรือกิจกรรมการเรียนอื่นใดตามที่ได้รับมอบหมายที่ใช้เวลาทำโครงงานหรือกิจกรรมนั้น ๆ ไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

๗.๕ กิจกรรมการเรียนอื่นใดที่สร้างการเรียนรู้นอกเหนือจากรูปแบบที่กำหนดข้างต้น การนับระยะเวลาในการทำกิจกรรมนั้นต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต ให้เป็นไปตามที่สภาสถาบันอุดมศึกษากำหนด

สถาบันอุดมศึกษาที่จัดการศึกษาในระบบอื่นที่ไม่ใช่ระบบทวิภาค ให้นับระยะเวลาการศึกษาและการคิดหน่วยกิตเทียบเคียงได้กับระบบทวิภาค โดยให้สภาสถาบันอุดมศึกษาดังกล่าวเป็นผู้กำหนด

๘. จำนวนหน่วยกิตรวมและระยะเวลาการศึกษา

๘.๑ หลักสูตรปริญญาตรีที่มีระยะเวลาการศึกษาปกติ ๔ ปี มีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า ๑๒๐ หน่วยกิต

๘.๒ หลักสูตรปริญญาตรีที่มีระยะเวลาการศึกษาปกติ ๕ ปี มีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า ๑๕๐ หน่วยกิต

๘.๓ หลักสูตรปริญญาตรีที่มีระยะเวลาการศึกษาปกติไม่น้อยกว่า ๖ ปี มีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า ๑๘๐ หน่วยกิต

๘.๔ หลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) มีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า ๗๒ หน่วยกิต

๙. โครงสร้างหลักสูตร ประกอบด้วย หมวดวิชาศึกษาทั่วไป หมวดวิชาเฉพาะ และหมวดวิชาเลือกเสรี โดยมีสัดส่วนจำนวนหน่วยกิตของแต่ละหมวดวิชา ดังนี้

๙.๑ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป หมายถึง หมวดวิชาที่เสริมสร้างความเป็นมนุษย์ให้พร้อมสำหรับโลกในปัจจุบันและอนาคต เพื่อให้เป็นบุคคลผู้ใฝ่รู้และมีทักษะที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ ๒๑ อย่างครบถ้วน เป็นผู้ตระหนักรู้ถึงการบูรณาการศาสตร์ต่าง ๆ ในการพัฒนาหรือแก้ไขปัญหา เป็นผู้ที่สามารถสร้างโอกาสและคุณค่าให้ตนเองและสังคม รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของสังคมและของโลก เป็นบุคคลที่ดำรงตนเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง มีจริยธรรมและยึดมั่นในสิ่งที่ถูกต้อง รู้คุณค่าและรักษาชาติกำเนิดร่วมมือรวมพลังเพื่อสร้างสรรค์และพัฒนาสังคมอย่างยั่งยืน และเป็นพลเมืองที่มีคุณค่าของสังคม

สถาบันอุดมศึกษาอาจจัดวิชาศึกษาทั่วไปในลักษณะจำแนกเป็นรายวิชาหรือลักษณะบูรณาการใด ๆ ก็ได้ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป โดยให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิต และต้องแสดงการวัดและประเมินผลที่สะท้อนการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียนที่สอดคล้องกับปรัชญาและวัตถุประสงค์ของการจัดการศึกษาวิชาศึกษาทั่วไปได้อย่างชัดเจน

การจัดวิชาศึกษาทั่วไปสำหรับหลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) อาจได้รับการยกเว้นรายวิชาที่ได้ศึกษามาแล้วในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงหรือระดับอนุปริญญา

๙.๒ หมวดวิชาเฉพาะ หมายถึง วิชาแกน วิชาเฉพาะด้าน วิชาพื้นฐานวิชาชีพและวิชาชีพที่มุ่งหมายให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ และปฏิบัติงานได้ โดยให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมของหมวดวิชาเฉพาะ ดังนี้

๙.๒.๑ หลักสูตรปริญญาตรี (๔ ปี) ทางวิชาการ ให้มีจำนวนหน่วยกิตหมวดวิชาเฉพาะรวมไม่น้อยกว่า ๗๒ หน่วยกิต

๙.๒.๒ หลักสูตรปริญญาตรี (๔ ปี) ทางวิชาชีพหรือปฏิบัติการ ให้มีจำนวนหน่วยกิตหมวดวิชาเฉพาะรวมไม่น้อยกว่า ๗๒ หน่วยกิต โดยต้องเรียนวิชาทางปฏิบัติการไม่น้อยกว่า ๓๖ หน่วยกิต และทางทฤษฎีไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิต สำหรับหลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) ให้มีจำนวนหน่วยกิตหมวดวิชาเฉพาะรวมไม่น้อยกว่า ๘๒ หน่วยกิต ในจำนวนนั้นต้องเป็นวิชาทางทฤษฎีไม่น้อยกว่า ๑๘ หน่วยกิต

๙.๒.๓ หลักสูตรปริญญาตรี (๕ ปี) ให้มีจำนวนหน่วยกิตหมวดวิชาเฉพาะรวมไม่น้อยกว่า ๙๐ หน่วยกิต

๙.๒.๔ หลักสูตรปริญญาตรี (ไม่น้อยกว่า ๖ ปี) ให้มีจำนวนหน่วยกิตหมวดวิชาเฉพาะรวมไม่น้อยกว่า ๑๐๘ หน่วยกิต

สถาบันอุดมศึกษาอาจจัดหมวดวิชาเฉพาะในลักษณะวิชาเอกเดี่ยว วิชาเอกคู่ หรือวิชาเอกและวิชาโทก็ได้ โดยวิชาเอกต้องมีจำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓๐ หน่วยกิต และวิชาโทต้องมีจำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๑๕ หน่วยกิต ในกรณีที่จัดหลักสูตรแบบวิชาเอกคู่ต้องเพิ่มจำนวนหน่วยกิตของวิชาเอกอีกไม่น้อยกว่า ๓๐ หน่วยกิต และให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า ๑๕๐ หน่วยกิต สำหรับหลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวหน้า ผู้เรียนต้องเรียนรายวิชาระดับบัณฑิตศึกษาในหมวดวิชาเฉพาะไม่น้อยกว่า ๑๒ หน่วยกิต

๙.๓ หมวดวิชาเลือกเสรี หมายถึง วิชาที่มุ่งให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ตามที่ตนเองถนัดหรือสนใจ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกเรียนรายวิชาใด ๆ ในหลักสูตรระดับปริญญาตรีตามที่สถาบันอุดมศึกษากำหนด และให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต

สถาบันอุดมศึกษาอาจยกเว้นหรือเทียบโอนหน่วยกิตรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป หมวดวิชาเฉพาะ และหมวดวิชาเลือกเสรี ให้กับนักศึกษาที่มีความรู้ความสามารถ ที่สามารถวัดมาตรฐานได้ โดยเป็นไปตามหลักเกณฑ์และวิธีการเทียบโอนหน่วยกิตและผลการศึกษาระดับอุดมศึกษาที่คณะกรรมการกำหนด ทั้งนี้ นักศึกษาต้องศึกษาให้ครบตามจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดไว้ในหลักสูตรที่เข้าศึกษา

#### ๑๐. คุณวุฒิ คุณสมบัติ และจำนวนอาจารย์

##### ๑๐.๑ หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ ประกอบด้วย

๑๐.๑.๑ อาจารย์ประจำหลักสูตร มีคุณวุฒิขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่า หรือมีตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์หรือเทียบเท่า และต้องมีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช้ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญาของตนเอง และเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการอย่างน้อย ๑ เรื่อง ในรอบ ๕ ปี ย้อนหลัง

กรณีมีการตกลงร่วมผลิตกับองค์กรภายนอกที่ไม่ใช่สถาบันอุดมศึกษา หากจำเป็นบุคคลที่มาจากองค์กรนั้นอาจได้รับการยกเว้นคุณวุฒิปริญญาโทและผลงานทางวิชาการ แต่ต้องมีคุณวุฒิขั้นต่ำปริญญาตรีหรือเทียบเท่าที่ตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตรและมีประสบการณ์การทำงานในองค์กรแห่งนั้น หรือการทำงานประเภทเดียวกันอย่างต่อเนื่องมาแล้วไม่น้อยกว่า ๖ ปี

๑๐.๑.๒ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร มีคุณวุฒิและคุณสมบัติเช่นเดียวกับอาจารย์ประจำหลักสูตร จำนวนอย่างน้อย ๕ คน

กรณีมีการตกลงร่วมผลิตกับองค์กรภายนอก ต้องมีอาจารย์ประจำหลักสูตรจากสถาบันอุดมศึกษาเจ้าของหลักสูตรนั้นเป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อย ๓ คน

กรณีที่หลักสูตรจัดให้มีวิชาเอกมากกว่า ๑ วิชาเอก ให้จัดอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่มีคุณวุฒิและคุณสมบัติตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาที่เปิดสอนไม่น้อยกว่าวิชาเอกละ ๓ คน

กรณีที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับสาขาวิชาที่ไม่สามารถสรรหาอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรครบตามจำนวน สถาบันอุดมศึกษาต้องเสนอจำนวนและคุณวุฒิของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่มีนั้นให้คณะกรรมการพิจารณาเป็นรายกรณี

๑๐.๑.๓ อาจารย์ผู้สอน อาจเป็นอาจารย์ประจำหรืออาจารย์พิเศษที่มีคุณวุฒิขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่า หรือมีตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์หรือเทียบเท่า ในสาขาวิชานั้นหรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กันหรือในสาขาวิชาของรายวิชาที่สอน

ในกรณีที่มีอาจารย์ประจำที่มีคุณวุฒิปริญญาตรีหรือเทียบเท่าและทำหน้าที่อาจารย์ผู้สอนก่อนที่เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๕ จะประกาศใช้ให้สามารถทำหน้าที่อาจารย์ผู้สอนต่อไปได้

สำหรับหลักสูตรที่มีการตกลงร่วมผลิตกับองค์กรภายนอกที่ไม่ใช่สถาบันอุดมศึกษา หากจำเป็นบุคคลที่มาจากองค์กรนั้น อาจได้รับการยกเว้นคุณวุฒิปริญญาโท แต่ต้องมีคุณวุฒิขั้นต่ำปริญญาตรีหรือเทียบเท่าและมีประสบการณ์การทำงานในองค์กรแห่งนั้นหรือการทำงานประเภทเดียวกันอย่างต่อเนื่องมาแล้วไม่น้อยกว่า ๖ ปี

กรณีอาจารย์พิเศษที่ไม่มีคุณวุฒิตามที่กำหนดข้างต้น ต้องเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้และประสบการณ์เป็นที่ยอมรับ ซึ่งตรงหรือสัมพันธ์กับรายวิชาที่สอน โดยผ่านความเห็นชอบจากสภาสถาบันอุดมศึกษาแห่งนั้น ทั้งนี้ หากรายวิชาใดมีความจำเป็นต้องใช้อาจารย์พิเศษ ต้องมีอาจารย์ประจำร่วมรับผิดชอบกระบวนการเรียนการสอนและพัฒนานักศึกษา ตลอดระยะเวลาของการจัดการเรียนการสอนรายวิชานั้น ๆ ด้วย

๑๐.๒ หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาชีพหรือปฏิบัติการ และหลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) ประกอบด้วย

๑๐.๒.๑ อาจารย์ประจำหลักสูตร มีคุณวุฒิขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่า หรือมีตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์หรือเทียบเท่า และต้องมีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญาของตนเอง และเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการอย่างน้อย ๑ เรื่อง ในรอบ ๕ ปี ย้อนหลัง

กรณีมีการตกลงร่วมผลิตกับองค์กรภายนอกที่ไม่ใช่สถาบันอุดมศึกษา หากจำเป็นบุคคลที่มาจากองค์กรนั้น อาจได้รับการยกเว้นคุณวุฒิปริญญาโทและผลงานทางวิชาการ แต่ต้องมีคุณวุฒิขั้นต่ำปริญญาตรีหรือเทียบเท่าที่ตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตรและมีประสบการณ์การทำงานในองค์กรแห่งนั้นหรือการทำงานประเภทเดียวกันอย่างต่อเนื่องมาแล้วไม่น้อยกว่า ๖ ปี

๑๐.๒.๒ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร มีคุณวุฒิและคุณสมบัติเช่นเดียวกับ อาจารย์ประจำหลักสูตร จำนวนอย่างน้อย ๕ คน

ในกรณีของหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาชีพหรือปฏิบัติการที่เน้นทักษะ ด้านการปฏิบัติเชิงเทคนิคในศาสตร์สาขาวิชานั้น อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อย ๒ ใน ๕ คน ต้องมีประสบการณ์ด้านปฏิบัติการ

กรณีที่มีการตกลงร่วมผลิตกับองค์กรภายนอก ต้องมีอาจารย์ประจำ หลักสูตรจากสถาบันอุดมศึกษาเจ้าของหลักสูตรนั้นเป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อย ๓ คน

กรณีที่หลักสูตรจัดให้มีวิชาเอกมากกว่า ๑ วิชาเอก ให้จัดอาจารย์ ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่มีคุณวุฒิและคุณสมบัติตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาที่เปิดสอนไม่น้อยกว่าวิชาเอกละ ๓ คน และต้องมีสัดส่วนอาจารย์ที่มีประสบการณ์ด้านปฏิบัติการ ๑ ใน ๓

กรณีที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับสาขาวิชาที่ไม่สามารถสรรหา อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรครบตามจำนวน สถาบันอุดมศึกษาต้องเสนอจำนวนและคุณวุฒิ ของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรนั้นให้คณะกรรมการพิจารณาเป็นรายกรณี

๑๐.๒.๓ อาจารย์ผู้สอน อาจเป็นอาจารย์ประจำหรืออาจารย์พิเศษที่มีคุณวุฒิ ขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่า หรือมีตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์หรือเทียบเท่า ในสาขาวิชานั้นหรือ สาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน หรือในสาขาวิชาของรายวิชาที่สอน

ในกรณีที่มีอาจารย์ประจำที่มีคุณวุฒิปริญญาตรีหรือเทียบเท่า และทำหน้าที่อาจารย์ผู้สอนก่อนที่เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๕ จะประกาศใช้ ให้สามารถทำหน้าที่อาจารย์ผู้สอนต่อไปได้

สำหรับหลักสูตรที่มีการตกลงร่วมผลิตกับองค์กรภายนอกที่ไม่ใช่ สถาบันอุดมศึกษา หากจำเป็นบุคคลที่มาจากองค์กรนั้น อาจได้รับการยกเว้นคุณวุฒิปริญญาโท แต่ต้องมีคุณวุฒิขั้นต่ำปริญญาตรีหรือเทียบเท่าและมีประสบการณ์การทำงานในองค์กรแห่งนั้นหรือ การทำงานประเภทเดียวกันอย่างต่อเนื่องมาแล้วไม่น้อยกว่า ๖ ปี

กรณีอาจารย์พิเศษที่ไม่มีคุณวุฒิตามที่กำหนดข้างต้น ต้องเป็น ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้และประสบการณ์เป็นที่ยอมรับ ซึ่งตรงหรือสัมพันธ์กับรายวิชาที่สอน โดยผ่าน ความเห็นชอบจากสภาสถาบันอุดมศึกษาแห่งนั้น ทั้งนี้ หากรายวิชาใดมีความจำเป็นต้องใช้อาจารย์พิเศษ ต้องมีอาจารย์ประจำร่วมรับผิดชอบกระบวนการเรียนการสอนและพัฒนา นักศึกษา ตลอดระยะเวลาของการจัดการเรียนการสอนรายวิชานั้น ๆ ด้วย

#### ๑๑. คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

๑๑.๑ หลักสูตรปริญญาตรี (๔ ปี ๕ ปี และไม่น้อยกว่า ๖ ปี) จะต้องเป็นผู้สำเร็จ การศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า

๑๑.๒ หลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) จะต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงหรือเทียบเท่า หรือระดับอนุปริญญาหรือเทียบเท่า ในสาขาวิชาที่ตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาที่จะเข้าศึกษาตามที่สภาสถาบันอุดมศึกษากำหนด

๑๑.๓ หลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทั้งทางวิชาการ และทางวิชาชีพหรือปฏิบัติการ ต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า โดยมีคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่น้อยกว่า ๓.๕๐ จากระบบ ๔ ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า และมีผลการเรียนในหลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวหน้าไม่น้อยกว่า ๓.๕๐ ทุกภาคการศึกษาในระหว่างการศึกษาในหลักสูตรแบบก้าวหน้า หากภาคการศึกษาใดภาคการศึกษาหนึ่งมีผลการเรียนต่ำกว่า ๓.๕๐ จากระบบ ๔ ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า จะถือว่าผู้เรียนขาดคุณสมบัติในการศึกษาหลักสูตรแบบก้าวหน้า

๑๒. การลงทะเบียนเรียน ให้ลงทะเบียนเรียนได้ไม่เกิน ๒๒ หน่วยกิต ในแต่ละภาคการศึกษาปกติ สำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลา และให้ลงทะเบียนเรียนได้ไม่เกิน ๙ หน่วยกิต ในแต่ละภาคการศึกษาปกติสำหรับการลงทะเบียนเรียนไม่เต็มเวลา

สำหรับการลงทะเบียนเรียนในภาคฤดูร้อน ให้ลงทะเบียนเรียนได้ไม่เกิน ๙ หน่วยกิต

หากสถาบันอุดมศึกษาใดมีเหตุผลและความจำเป็นพิเศษ การลงทะเบียนเรียนที่มีจำนวนหน่วยกิตแตกต่างไปจากเกณฑ์ข้างต้นก็อาจทำได้ โดยการอนุมัติของสภาสถาบันอุดมศึกษา แต่ต้องไม่กระทบต่อมาตรฐานและคุณภาพการศึกษา

๑๓. เกณฑ์การวัดผลและการสำเร็จการศึกษา ต้องเรียนครบตามจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดไว้ในหลักสูตร โดยได้ระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐ จากระบบ ๔ ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า และบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี

สถาบันอุดมศึกษาที่ใช้ระบบการวัดผลและการสำเร็จการศึกษาที่แตกต่างจากนี้ จะต้องกำหนดให้มีค่าเทียบเคียงกันได้

การฟื้นฟูสภาพโดยไม่สำเร็จการศึกษาให้เป็นไปตามที่สภาสถาบันอุดมศึกษากำหนด

๑๔. ปริญญาบัตรและใบแสดงผลการศึกษา

การออกไปปริญญาบัตรและใบแสดงผลการศึกษา ให้ระบุชื่อปริญญา ชื่อสาขาวิชา และชื่อรายวิชาให้ตรงกับที่ระบุไว้ในเอกสารหลักสูตรฉบับที่คณะกรรมการรับรอง

๑๕. การประกันคุณภาพของหลักสูตร ให้ทุกหลักสูตรกำหนดระบบการประกันคุณภาพของหลักสูตรตามที่สภาสถาบันอุดมศึกษากำหนด

๑๖. การพัฒนาหลักสูตร ให้ทุกหลักสูตรพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัยโดยมีการประเมินและรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรทุกปีการศึกษาเพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรเป็นระยะ ๆ อย่างน้อยตามรอบระยะเวลาของหลักสูตร หรือทุกรอบ ๕ ปี

๑๗. ในกรณีที่ไม่สามารถปฏิบัติตามแนวทางดังกล่าวได้ หรือมีความจำเป็นต้องปฏิบัติ นอกเหนือจากที่กำหนดไว้ในประกาศนี้ ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการ และให้ถือคำวินิจฉัยของ คณะกรรมการนั้นเป็นที่สุด

ประกาศ ณ วันที่ ๑๘ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๕  
ศาสตราจารย์เกียรติคุณกิตติชัย วัฒนานิกร  
ประธานกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา

## ภาคผนวก ฉ

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565



ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย  
ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี  
พ.ศ. ๒๕๖๕

โดยที่เป็นการสมควรให้มีข้อบังคับ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย เพื่อใช้ในการประเมินผลการศึกษาในการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี ให้สอดคล้องกับหลักเกณฑ์ที่กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม กำหนดไว้ในประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๕ การกำหนดผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีได้รับปริญญาเกียรตินิยมตามพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ. ๒๕๔๗ และประกาศกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม เรื่องแนวทางการดำเนินงานระบบคลังหน่วยกิตระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๕

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๘ (๒) มาตรา ๕๗ และมาตรา ๕๘ แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ. ๒๕๔๗ และโดยความเห็นชอบของสภามหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ในคราวประชุมครั้งที่ ๑๗/๒๕๖๕ เมื่อวันที่ ๒๓ ธันวาคม ๒๕๖๕ จึงออกข้อบังคับไว้ ดังต่อไปนี้

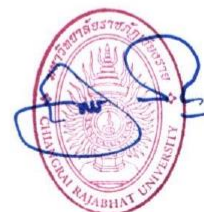
ข้อ ๑ ข้อบังคับนี้เรียกว่า “ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๕”

ข้อ ๒ ข้อบังคับนี้ให้ใช้บังคับแก่นักศึกษาที่ใช้หลักสูตรที่จะเปิดใหม่และหลักสูตรปรับปรุงของมหาวิทยาลัยตั้งแต่วันที่ข้อบังคับนี้ประกาศใช้บังคับเป็นต้นไป

ข้อ ๓ บรรดากฎ ระเบียบ ข้อบังคับ ประกาศ หรือคำสั่งใดของมหาวิทยาลัยในส่วนที่กำหนดไว้แล้วในข้อบังคับนี้ หรือซึ่งขัดหรือแย้งกับข้อบังคับนี้ ให้ใช้ข้อบังคับนี้แทน

ข้อ ๔ ในข้อบังคับนี้

“มหาวิทยาลัย”	หมายความว่า	มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
“สภามหาวิทยาลัย”	หมายความว่า	สภามหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
“สภาวิชาการ”	หมายความว่า	สภาวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงราย
“อธิการบดี”	หมายความว่า	อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงราย
“สถาบันอุดมศึกษา”	หมายความว่า	สถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา หรือเทียบเท่าในหลักสูตรที่กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม หรือหน่วยงานของรัฐที่มี อำนาจตามกฎหมายรับรอง



-๒-

“ระบบคลังหน่วยกิต” หมายความว่า ระบบและกลไกในการเทียบโอน ความรู้ความสามารถและหรือสมรรถนะที่ได้จากการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ การศึกษาตาม อรรถศาสตร์ และจากประสบการณ์บุคคล มาเก็บสะสมไว้ในคลังหน่วยกิตของมหาวิทยาลัย

“คลังหน่วยกิต” หมายความว่า ระบบทะเบียนสะสมหน่วยกิตและ ผลการศึกษาสำหรับผู้เรียนทั้งจากการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอรรถศาสตร์ อาทิ หลักสูตรเพื่อรับปริญญา หลักสูตรระยะสั้น หลักสูตรฝึกอบรม การสร้างประสบการณ์ โดยมีหลักฐานที่เป็น องค์ประกอบในการเทียบหน่วยกิตรวบรวมไว้ด้วย

“การศึกษาในระบบ” หมายความว่า การศึกษาที่กำหนดจุดมุ่งหมาย วิธี การศึกษา หลักสูตร ระยะเวลาของการศึกษา การวัดและประเมินผล ซึ่งเป็นเงื่อนไขของการสำเร็จการศึกษาที่ แน่นนอน โดยได้รับประกาศนียบัตร ประกาศนียบัตรชั้นสูง ปริญญา หรือคุณวุฒิทางการศึกษาอื่น ๆ ซึ่งสถาบันอุดมศึกษายอมรับ

“การศึกษานอกระบบ” หมายความว่า การศึกษาที่มีความยืดหยุ่นในการ กำหนดจุดมุ่งหมาย รูปแบบ วิธีการจัดการศึกษา ระยะเวลาของการศึกษา การวัดและประเมินผล ซึ่งเป็นเงื่อนไข สำคัญของการสำเร็จการศึกษา โดยเนื้อหาและหลักสูตรจะต้องมีความเหมาะสมสอดคล้องกับสภาพปัญหาและความ ต้องการของบุคคลแต่ละกลุ่ม

“การศึกษาตามอรรถศาสตร์” หมายความว่า การศึกษาที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ด้วยตนเองตามความสนใจ ศักยภาพ ความพร้อม และโอกาส โดยศึกษาจากบุคคล ประสบการณ์ สังคม สภาพแวดล้อม สื่อ หรือแหล่งความรู้อื่น ๆ

“นักศึกษา” หมายความว่า ผู้ที่มหาวิทยาลัยรับเข้าศึกษาใน หลักสูตรปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

“ผู้เรียน” หมายความว่า ผู้ที่มหาวิทยาลัยรับเข้าศึกษาและ ลงทะเบียนเรียนภายใต้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายว่าด้วยการ ดำเนินงานระบบคลังหน่วยกิต

“หลักสูตร” หมายความว่า หลักสูตรของมหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงราย ที่ผ่านความเห็นชอบจากสภามหาวิทยาลัย

“รายวิชา” หมายความว่า รายวิชาในหลักสูตรของมหาวิทยาลัย ราชภัฏเชียงราย

ข้อ ๕ ให้มีการวัดผลการเรียนการสอนทุกรายวิชาในหลักสูตรของมหาวิทยาลัย หลักเกณฑ์ วิธีการ และ แนวปฏิบัติ ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๖ นักศึกษาที่มีสิทธิ์สอบวัดผลการเรียนปลายภาคต้องอยู่ในเกณฑ์ ดังต่อไปนี้

(๑) มีเวลาเรียนในรายวิชานั้น ๆ หรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชานั้น ๆ ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ของเวลาเรียนทั้งหมดหรือของเวลาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งหมด

(๒) ในกรณีที่มีเวลาเรียนในรายวิชาใด หรือ เวลาในการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน การสอนในรายวิชาใด ตามข้อ ๖ (๑) น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ แต่ไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๖๐ ให้อยู่ในดุลพินิจ ของอาจารย์ผู้สอนประจำรายวิชา โดยความเห็นชอบของคณบดี



-๓-

(๓) ในกรณีที่มิมีเวลาเรียนในรายวิชาใด หรือ มีเวลาในการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน การสอนในรายวิชาใดน้อยกว่าร้อยละ ๖๐ จะไม่มีสิทธิ์สอบในรายวิชานั้น และให้ผู้สอนให้ผลการเรียนเป็น “F” หรือ “U” แล้วแต่กรณี

ข้อ ๗ ให้มีการประเมินผลการศึกษาในรายวิชาต่าง ๆ ตามหลักสูตรของมหาวิทยาลัย ในหนึ่ง ภาคเรียน โดยแบ่งเป็นสองระบบ คือ

(๑) ระบบมีค่าระดับคะแนน กำหนดสัญลักษณ์ระดับคะแนนการประเมิน แบ่งเป็นแปดระดับ ได้แก่

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

ระบบนี้ใช้สำหรับการประเมินรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนตามหลักสูตรผลการประเมิน ที่ถือว่าสอบได้ต้องไม่ต่ำกว่า “D”

นักศึกษาที่ได้ผลการประเมินในรายวิชาบังคับเป็น “F” ต้องลงทะเบียนเรียนใหม่จนกว่า จะสอบได้และให้บันทึกผลการประเมินลงในทะเบียนแสดงผลการศึกษาด้วยทุกครั้ง

สำหรับรายวิชาเลือก ถ้าสอบได้ผลการประเมินเป็น “F” จะลงทะเบียนเรียนซ้ำ ในรายวิชานั้นอีก หรือเลือกลงทะเบียนในรายวิชาอื่นในกลุ่มวิชาเลือกเดียวกันแทนก็ได้ และให้บันทึกผลการ ประเมินลงในทะเบียนแสดงผลการศึกษาด้วยทุกครั้ง

(๒) ระบบไม่มีค่าระดับคะแนน กำหนดสัญลักษณ์การประเมินดังนี้

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

ระบบนี้ใช้สำหรับการประเมิน

(ก) รายวิชาในกลุ่มปฏิบัติการและการฝึกประสบการณ์วิชาชีพและหรือสหกิจ ศึกษาและหรือการศึกษาเชิงบูรณาการ

(ข) รายวิชาที่กำหนดให้ศึกษาเพิ่มเติมตามข้อกำหนดเฉพาะของหลักสูตร

(ค) รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (General Education)

กรณีที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้นักศึกษาเรียนรายวิชาใดเพิ่มเติมโดยไม่นับเป็นหน่วยกิต สะสม หรือกรณีที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้นักศึกษาทดสอบหรืออบรมตามเกณฑ์มาตรฐานของบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ให้ใช้สัญลักษณ์การประเมินดังกล่าวโดยอนุโลม



-๔-

รายวิชาบังคับที่ได้รับผลการประเมินเป็น “U” นักศึกษาต้องลงทะเบียนและเรียนใหม่จนกว่าจะผ่านการประเมินและให้บันทึกผลการประเมินลงในระเบียบแสดงผลการเรียนด้วยทุกครั้ง

สำหรับรายวิชาเลือก ถ้าสอบได้ค่าคะแนนระดับ “U” จะลงทะเบียนเรียนซ้ำในรายวิชานั้นอีกหรือเลือกลงทะเบียนในรายวิชาอื่นในกลุ่มวิชาเลือกเดียวกันแทนก็ได้ และให้บันทึกผลการประเมินลงในระเบียบแสดงผลการศึกษาด้วยทุกครั้ง

ข้อ ๘ สัญลักษณ์อื่นที่ใช้ในการประเมิน มีดังนี้

(๑) Au (Audit) ใช้สำหรับการลงทะเบียนเรียนเพื่อร่วมฟัง

(๒) W (Withdraw) ใช้ในกรณีดังต่อไปนี้

(ก) ใช้สำหรับบันทึกหลังจากที่ได้รับอนุมัติให้ยกเลิกรายวิชานั้นก่อนกำหนดสอบปลายภาคไม่น้อยกว่าสามสิบวันสำหรับภาคการศึกษาปกติ และไม่น้อยกว่าสิบห้าวันสำหรับภาคฤดูร้อน

(ข) ใช้สำหรับบันทึกหลังจากที่ได้รับอนุมัติให้ยกเลิกรายวิชาเรียนในกรณีที่นักศึกษาขอลาพักการศึกษา หรือถูกสั่งให้พักการศึกษา หลังจากลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษานั้น และพ้นกำหนดเวลาการขอถอนรายวิชานั้นแล้ว

(๓) I (Incomplete) ใช้ในกรณีต่อไปนี้

(ก) ในกรณีที่นักศึกษายังทำงานไม่แล้วเสร็จเมื่อสิ้นภาคการศึกษานั้น

(ข) ในกรณีที่ผู้สอนไม่สามารถส่งผลการประเมินในรายวิชาที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนดประจำภาคการศึกษานั้น ๆ

การส่งผลการประเมินเป็น “I” ให้ผู้สอนส่งผลการประเมินโดยระบุคะแนนเท่าที่มีอยู่ในขณะนั้น

กรณีผู้สอนส่งผลการประเมินรายวิชาเป็น “I” ทั้งหมดเรียน จะต้องมียังหนังสือชี้แจงเหตุผลและความจำเป็นที่สอดคล้องกับแผนบริหารการสอนที่ระบุในเอกสาร มคอ.๓ ของรายวิชา และต้องได้รับความเห็นชอบจากหน่วยงานต้นสังกัด

(๔) M (Missing) ใช้บันทึกการประเมินในรายวิชาที่นักศึกษาขาดสอบปลายภาคและให้ผู้สอนส่งคะแนนที่มีอยู่พร้อมเกณฑ์การประเมินของรายวิชานั้น

หากนักศึกษาไม่มาสอบตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด ให้คิดผลการประเมินตามคะแนนที่มีอยู่ตามเกณฑ์การประเมินของรายวิชานั้น

นักศึกษาที่ได้รับการประเมินเป็น “I” หรือ “M” ต้องดำเนินการขอรับการประเมินเพื่อเปลี่ยนผลการประเมินให้เสร็จสิ้นภายในสิบห้าวันนับจากวันที่ครบกำหนดส่งผลการเรียนของภาคการศึกษานั้น ๆ เว้นแต่นักศึกษาจะได้รับอนุญาตจากมหาวิทยาลัยให้ขยายเวลาได้ ทั้งนี้ต้องดำเนินการให้เสร็จสิ้นภายในภาคการศึกษาถัดไป หากดำเนินการไม่แล้วเสร็จ ให้ถือว่านักศึกษาดังกล่าวได้รับผลการประเมินในรายวิชาดังกล่าวตามคะแนนที่มีหรือผลการประเมินเป็น “F” หรือ “U” โดยทันทีแล้วแต่กรณี



-๕-

ข้อ ๙ สัญลักษณ์อื่นที่ใช้ในการได้รับการเทียบโอนหน่วยกิตและผลการศึกษ ตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัย ให้ได้รับผลการเรียน ดังนี้

(๑) ผู้ที่ได้รับการเทียบโอนหน่วยกิตและผลการศึกษารายวิชาในหลักสูตรระดับอุดมศึกษา หรือเทียบเท่าที่สภามหาวิทยาลัยรับรองให้ได้รับผลการศึกษาเป็น “S”

(๒) รายวิชาที่ได้รับการเทียบโอนหน่วยกิตและผลการศึกษาจากการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง หรือ การศึกษานอกระบบ หรือ การศึกษาตามอัธยาศัย ให้ได้รับผลการศึกษาดังนี้

(ก) CE (Credits from Exam) กรณีที่ได้หน่วยกิตจากการทดสอบด้วยแบบทดสอบจากมหาวิทยาลัยจากการทดสอบที่ไม่ใช่การทดสอบมาตรฐาน

(ข) CP (Credits from Portfolio) กรณีที่ได้หน่วยกิตจากการประเมินประสบการณ์ โดยการนำเสนอแฟ้มสะสมผลงาน

(ค) CS (Credits from Standardized Test) กรณีที่ได้หน่วยกิตจากการทดสอบมาตรฐาน

(ง) CT (Credits from Training) กรณีที่ได้หน่วยกิตจากการประเมินจากการฝึกอบรมจากการประเมินการศึกษาหรืออบรมที่จัดโดยหน่วยงานอื่นที่ไม่ใช่สถาบันอุดมศึกษา

หลักเกณฑ์ วิธีการและเงื่อนไขในการเทียบโอนหน่วยกิตและผลการศึกษาดังนี้ (๒) ให้ทำเป็นประกาศของมหาวิทยาลัย

ผู้มีสิทธิ์ขอเทียบโอนหน่วยกิตและผลการศึกษาดังกล่าว จะต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า

ข้อ ๑๐ การหาค่าระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาคการศึกษา และค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม ให้คิดเป็นเลขทศนิยมสองตำแหน่งโดยไม่ปิดเศษ

สำหรับรายวิชาที่ได้รับผลการศึกษาเป็น “F”ให้นำหน่วยกิตมาเป็นตัวหารเฉลี่ย หากต่อมาได้มีการลงทะเบียนซ้ำ แล้วได้ผลการศึกษาในระดับอื่นจึงจะไม่นำหน่วยกิตที่ได้รับผลการศึกษา “F” มาเป็นตัวหารเฉลี่ย แต่ยังคงต้องบันทึกผลการประเมินไว้ในระบบแสดงผลการศึกษา สำหรับผู้ได้รับผลการศึกษาดังนี้ ข้อ ๗ (๒) ข้อ ๘ และ ข้อ ๙ ไม่นำหน่วยกิตมาเป็นตัวหารเฉลี่ย

ข้อ ๑๑ ในกรณีที่นักศึกษาสอบตกและเรียนซ้ำหรือเรียนซ้ำในรายวิชาที่เคยสอบได้แล้วให้นำหน่วยกิตและผลการศึกษารายวิชาที่ได้รับผลการประเมินที่ดีที่สุดเพียงครั้งเดียวมาคำนวณค่าระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาคการศึกษาและค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม

ข้อ ๑๒ การโอนผลการศึกษา

“การโอนผลการศึกษา” หมายความว่า การนำหน่วยกิตและผลการประเมินของทุกรายวิชา ที่เคยศึกษาจากหลักสูตรของมหาวิทยาลัยและคลังหน่วยกิตมาใช้โดยไม่ต้องศึกษารายวิชานั้นอีก

ผู้มีสิทธิ์ขอโอนผลการศึกษาดังกล่าว จะต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า

หลักเกณฑ์ วิธีการและเงื่อนไขในการโอนผลการศึกษา ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย



-๖-

## ข้อ ๑๓ การเทียบโอนหน่วยกิตและผลการศึกษา

“การเทียบโอนหน่วยกิตและผลการศึกษา” หมายความว่า การนำหน่วยกิตของรายวิชา ในหลักสูตรของมหาวิทยาลัย หรือของสถาบันอุดมศึกษาอื่นหรือเทียบเท่าที่สภามหาวิทยาลัยรับรอง หรือ คลังหน่วยกิต ที่ได้ศึกษามาแล้วซึ่งมีเนื้อหาสาระครอบคลุมไม่น้อยกว่าสามในสี่ของรายวิชาที่ขอการเทียบโอน หน่วยกิตและผลการศึกษามาใช้ โดยไม่ต้องศึกษารายวิชานั้นอีก

ผู้มีสิทธิ์ขอเทียบโอนหน่วยกิตและผลการศึกษาดังกล่าวต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่า ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า

หลักเกณฑ์ วิธีการและเงื่อนไขในการเทียบโอนหน่วยกิตและผลการศึกษา ให้เป็นไป ตามประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๔ ค่าธรรมเนียมในการขอโอนผลการศึกษาและการเทียบโอนหน่วยกิตและผลการศึกษา ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

## ข้อ ๑๕ การลาพักการศึกษา

(๑) ในภาคการศึกษาปกติ หากนักศึกษาไม่ลงทะเบียนเรียนด้วยเหตุใด ๆ ก็ตาม นักศึกษาจะต้องขอลาพักการศึกษาสำหรับภาคการศึกษาปกตินั้น โดยยื่นคำร้องขอลาพักการศึกษาต่อสำนัก ส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน และต้องชำระค่าธรรมเนียมเพื่อรักษาสถานภาพนักศึกษาตามประกาศ ของมหาวิทยาลัยก่อนสอบปลายภาคไม่น้อยกว่าสิบวัน

(๒) การลาพักการศึกษา นักศึกษาใหม่ไม่มีสิทธิ์ลาพักการศึกษาในภาคการศึกษาแรก เว้นแต่ได้รับอนุมัติจากอธิการบดี

(๓) การลาพักการศึกษาต่อเนื่องได้ไม่เกินสองภาคการศึกษาปกติ กรณีมีความ จำเป็นต้องลาพักการศึกษามากกว่าสองภาคการศึกษาปกติ ต้องได้รับการอนุมัติจากอธิการบดี

## ข้อ ๑๖ ผู้ที่สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

(๑) มีความประพฤติดี รักษาไว้ซึ่งเกียรติและศักดิ์แห่งความเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัย ราชภัฏเชียงใหม่

(๒) สอบผ่านในรายวิชาต่าง ๆ ครบตามหลักสูตรและเงื่อนไขที่กำหนด

(๓) ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตรไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐

(๔) มีระยะเวลาศึกษาตามเกณฑ์ดังนี้

(ก) หลักสูตรปริญญาตรี (๔ ปี) สำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อนหกภาคการศึกษาปกติ สำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลา และไม่ก่อนสิบสี่ภาคการศึกษาปกติสำหรับการลงทะเบียนเรียนไม่เต็ม เวลา

(ข) หลักสูตรปริญญาตรี (๕ ปี) สำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อนแปดภาคการศึกษา ปกติสำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลา และไม่ก่อนยี่สิบสี่ภาคการศึกษาปกติสำหรับการลงทะเบียนเรียนไม่ เต็มเวลา

(ค) หลักสูตรระดับปริญญาตรี (ไม่น้อยกว่า ๖ ปี) สำเร็จการศึกษาได้ ไม่ก่อนสิบ ภาคการศึกษาปกติสำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลา และไม่ก่อนยี่สิบภาคการศึกษาปกติสำหรับการ ลงทะเบียนเรียนไม่เต็มเวลา



-๗-

(ง) หลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) สำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อนที่ภาคการศึกษาปกติสำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลา และไม่ก่อนแปดภาคการศึกษาปกติสำหรับการลงทะเบียนเรียนไม่เต็มเวลา

(๕) ผู้ขอเทียบโอนผลการศึกษาหรือผู้ขอยกเว้นการศึกษารายวิชาต้องมีเวลาศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยไม่น้อยกว่าหนึ่งปีการศึกษา

(๖) ปฏิบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขการเป็นผู้สำเร็จการศึกษาตามประกาศ หรือ ระเบียบของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๗ การพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา เมื่อ

(๑) ตาย

(๒) ลาออก

(๓) ขาดคุณสมบัติของผู้สมัครเข้าเป็นนักศึกษา

(๔) กระทำผิดข้อบังคับ ระเบียบ หรือประกาศของมหาวิทยาลัยและมหาวิทยาลัยมีประกาศให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

(๕) ไม่ชำระเงินค่าลงทะเบียนและไม่ชำระเงินค่ารักษาสถานภาพในหนึ่งภาคการศึกษาปกติ

(๖) เกณฑ์การประเมินผลการศึกษา

(ก) ได้คะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๖๐ เมื่อสิ้นภาคการศึกษาปกติที่สี่ นับตั้งแต่วันเริ่มเข้าศึกษา ทั้งนี้ให้พ้นภาคการศึกษาที่ลาพักการศึกษาด้วย

(ข) ได้คะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๘๐ เมื่อสิ้นภาคการศึกษาปกติที่หก ที่แปดที่สิบ ที่สิบสอง ที่สิบสี่ ที่สิบหก ที่สิบแปด และที่ยี่สิบ นับตั้งแต่วันเริ่มเข้าศึกษา ทั้งนี้ให้พ้นภาคการศึกษาที่ลาพักการศึกษาด้วย

(๗) มีระยะเวลาศึกษาเกินเกณฑ์ดังต่อไปนี้

(ก) หลักสูตรปริญญาตรี (๔ ปี) ใช้เวลาศึกษาเกินแปดปีการศึกษาสำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลา และเกินสิบสองปีการศึกษาสำหรับการลงทะเบียนเรียนไม่เต็มเวลา

(ข) หลักสูตรปริญญาตรี (๕ ปี) ใช้เวลาเรียนเกินสิบปีการศึกษาสำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลา และเกินสิบห้าปีการศึกษาสำหรับการลงทะเบียนเรียนไม่เต็มเวลา

(ค) หลักสูตรระดับปริญญาตรี (ไม่น้อยกว่า ๖ ปี) ใช้เวลาศึกษาเกินสิบสองปีการศึกษาสำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลา และเกินสิบแปดปีการศึกษาสำหรับการลงทะเบียนเรียนไม่เต็มเวลา

(ง) หลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) ใช้เวลาศึกษาเกินสี่ปีการศึกษาสำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลา และเกินหกปีการศึกษาสำหรับการลงทะเบียนเรียนไม่เต็มเวลา

(๘) ศึกษาครบหลักสูตรและได้รับอนุมัติให้สำเร็จการศึกษาตามข้อ ๑๖

(๙) ย้ายสถานศึกษา

ข้อ ๑๘ นักศึกษาที่พ้นสภาพนักศึกษาด้วยเหตุไม่ชำระเงินค่าธรรมเนียมการศึกษาและไม่ชำระเงินค่ารักษาสถานภาพ ให้มีสิทธิ์ยื่นคำร้องขอคืนสภาพนักศึกษา โดยหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขการขอคืนสภาพการเป็นนักศึกษา ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย



-๘-

ข้อ ๑๙ เมื่อนักศึกษาลงทะเบียนเรียนได้หน่วยกิตตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแล้ว และได้รับค่า  
ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๑.๘๐ แต่ไม่ถึง ๒.๐๐ ให้เลือกลงทะเบียนรายวิชาเพิ่มเติมเพื่อทำค่าระดับ  
คะแนนเฉลี่ยสะสมให้ถึง ๒.๐๐ ทั้งนี้ต้องอยู่ในระยะเวลาตามข้อ ๑๗ (๗)

ข้อ ๒๐ ผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีจะได้รับปริญญาเกียรตินิยม ต้องมีคุณสมบัติ  
ดังต่อไปนี้

(๑) ได้ค่าคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๓.๖๐ ขึ้นไป จะได้รับเกียรตินิยมอันดับหนึ่ง และ  
ได้คะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๓.๒๕ ขึ้นไปให้ได้รับเกียรตินิยมอันดับสอง

(๒) สอบไล่ได้ในรายวิชาใด ๆ ไม่ต่ำกว่า “C” ตามระบบค่าระดับคะแนนและต้องไม่  
เคยได้ “F” หรือ “U” หรือ “W” ในรายวิชาใด ๆ

(๓) ไม่เคยลงทะเบียนซ้ำในรายวิชาใด

(๔) มีระยะเวลาศึกษา ดังนี้

(ก) หลักสูตรปริญญาตรี (๔ ปี) ใช้เวลาการศึกษาไม่น้อยกว่าหกภาคการศึกษา  
ปกติและไม่เกินสี่ปีการศึกษา

(ข) หลักสูตรปริญญาตรี (๕ ปี) ใช้เวลาการศึกษาไม่น้อยกว่าแปดภาคการศึกษา  
ปกติ และไม่เกินห้าปีการศึกษา

(ค) หลักสูตรปริญญาตรี (๖ ปี) ใช้เวลาการศึกษาไม่น้อยกว่าสิบภาคการศึกษา  
ปกติ และไม่เกินหกปีการศึกษา

กรณีนักศึกษาย้ายสาขาวิชาภายในมหาวิทยาลัย ให้นับภาคการศึกษาในสาขาวิชาใหม่  
และสาขาวิชาเดิมรวมกัน

(๖) ไม่เคยถูกสั่งพักการศึกษาเพราะกระทำผิดวินัยนักศึกษา

ข้อ ๒๑ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในภาคฤดูร้อนไม่เสียสิทธิ์ในการได้รับปริญญาเกียรตินิยม

ข้อ ๒๒ นักศึกษาที่ทุจริต หรือร่วมทุจริตรายวิชาใด ๆ ในการสอบกลางภาคหรือการสอบ  
ปลายภาคที่มหาวิทยาลัยหรือหน่วยงานจัดการศึกษาจัดสอบ ให้นักศึกษาผู้นั้นได้รับผลการศึกษาเป็น “F”  
หรือ “U” ในรายวิชานั้น ๆ และให้พักการเรียนภาคการศึกษานั้น และให้ได้รับผลการศึกษาเป็น “W”  
ในรายวิชาอื่น ๆ

ข้อ ๒๓ ให้มีคณะกรรมการอนุมัติผลการเรียนซึ่งได้รับการแต่งตั้งจากสภามหาวิทยาลัยเป็น  
ผู้อนุมัติผลการเรียนระดับปริญญาตรีแทนสภามหาวิทยาลัย ประกอบด้วย

(๑) อธิการบดี เป็นประธานกรรมการ

(๒) รองอธิการบดีจำนวนหนึ่งคนเป็นรองประธานกรรมการ และอีกหนึ่งคนเป็น

กรรมการ

(๓) คณบดีในหน่วยงานที่จัดการศึกษาในระดับปริญญาตรี เป็นกรรมการ

(๔) กรรมการสภามหาวิทยาลัยจากคณาจารย์ประจำ จำนวนสองคนเป็นกรรมการ

(๕) ผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน เป็นกรรมการและเลขานุการ



-๙-

(๖) นายทะเบียนมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย และหัวหน้าสำนักงานผู้อำนวยการ  
สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน เป็นผู้ช่วยเลขานุการ  
การได้มาซึ่งกรรมการตาม (๒) และ (๔) ให้แต่ละกลุ่มเลือกกันเอง  
ในกรณีที่ผู้ดำรงตำแหน่งตาม (๑) (๒) (๓) (๔) หรือ (๖) ไม่อยู่ หรือไม่อาจปฏิบัติหน้าที่ได้  
ให้ผู้รักษาราชการแทนในตำแหน่งดังกล่าวเป็นผู้ทำหน้าที่แทน  
ให้ถือว่าวันที่คณะกรรมการดังกล่าวอนุมัติผลการเรียน เป็นวันสำเร็จการศึกษา ทั้งนี้  
ให้มหาวิทยาลัยออกใบรับรองการศึกษาและระเบียบแสดงผลการเรียนให้แก่นักศึกษา

ข้อ ๒๔ ให้อธิการบดีรักษาราชการให้เป็นไปตามข้อบังคับนี้ และให้มีอำนาจระเบียบ ประกาศ  
คำสั่ง ข้อปฏิบัติหรือเกณฑ์เพื่อดำเนินการตามข้อบังคับนี้ได้ ในกรณีที่ต้องการตีความหรือปัญหาข้อขัดข้อง  
ในการดำเนินการตามข้อบังคับนี้ ให้อธิการบดีวินิจฉัยหรือสั่งการและให้ถือเป็นที่สุด

ประกาศ ณ วันที่ ๒๓ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๕



(ศาสตราจารย์เกียรติคุณสมพงษ์ วิทย์ศักดิ์พันธุ์)  
นายกสภามหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

## ภาคผนวก ข

ประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง รายละเอียดผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิ  
ระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565



ประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา  
เรื่อง รายละเอียดผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๕

อาศัยอำนาจตามความในข้อ ๗ วรรคสอง แห่งกฎกระทรวงมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๕ คณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา ในการประชุมครั้งที่ ๕/๒๕๖๕ เมื่อวันที่ ๑๑ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๕ จึงมีมติออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

๑. ประกาศนี้เรียกว่า “ประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง รายละเอียดผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๕”

๒. ประกาศนี้ให้ใช้บังคับหลังจากประกาศในราชกิจจานุเบกษา และตั้งแต่วันที่ ๒๗ กันยายน ๒๕๖๕ เป็นต้นไป

๓. ในประกาศนี้

“สถาบันอุดมศึกษา” หมายความว่า สถาบันที่จัดการอุดมศึกษาระดับปริญญาและระดับต่ำกว่าปริญญาทั้งที่เป็นของรัฐและของเอกชน

“มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา” หมายความว่า ข้อกำหนดเกี่ยวกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียนที่เกิดขึ้นจากการศึกษาตามมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาระดับอุดมศึกษาที่กำหนดขึ้นตามระดับการศึกษาแต่ละระดับ

“ผลลัพธ์การเรียนรู้” หมายความว่า ผลที่เกิดขึ้นแก่ผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่ได้จากการศึกษา ฝึกอบรม หรือประสบการณ์ที่เกิดขึ้นจากการฝึกปฏิบัติ หรือการเรียนรู้จริงในที่ทำงานระหว่างการศึกษา

๔. ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามคุณวุฒิแต่ละระดับ ต้องสอดคล้องกับอัตลักษณ์ของหลักสูตร สถาบันอุดมศึกษา วิชาชีพ ประเทศชาติ และบริบทโลก ประกอบด้วยอย่างน้อย ๔ ด้าน ได้แก่

๔.๑ ความรู้ (Knowledge) หมายถึง สิ่งที่สั่งสมมาจากการศึกษาเล่าเรียน การค้นคว้า หรือประสบการณ์ที่เกิดจากหลักสูตร ซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็นและเพียงพอต่อการนำไปปฏิบัติ หรือต่อยอดความรู้ในการประกอบอาชีพ ดำรงชีวิต อยู่ร่วมกันในสังคม และพัฒนาอย่างยั่งยืน สำหรับการดำรงชีวิตในยุคดิจิทัล

๔.๒ ทักษะ (Skills) หมายถึง ความสามารถที่เกิดจากการเรียนรู้ ฝึกฝนปฏิบัติให้เกิดความแคล่วคล่อง ว่องไว และชำนาญ เพื่อพัฒนางาน พัฒนาวิชาชีพหรือวิชาการ พัฒนาดน และพัฒนาสังคม สำหรับการดำรงชีวิตในยุคดิจิทัล

๔.๓ จริยธรรม (Ethics) หมายถึง พฤติกรรมหรือการกระทำระดับบุคคลที่สะท้อนถึงความเป็นผู้มีคุณธรรม ศีลธรรม และจรรยาบรรณ เพื่อประโยชน์ส่วนรวมและส่วนตน ทั้งต่อหน้าและลับหลังผู้อื่น

๒

๔.๔ ลักษณะบุคคล (Character) หมายถึง บุคลิกภาพ ลักษณะนิสัย และค่านิยม ที่สะท้อนคุณลักษณะเฉพาะศาสตร์ วิชาชีพ และสถาบัน โดยพัฒนาผ่านการเรียนรู้ และการฝึกประสบการณ์ จากหลักสูตร ให้ความเหมาะสมกับแต่ละระดับมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา

๕. รายละเอียดผลลัพธ์การเรียนรู้แต่ละด้านในข้อ ๔ ตามคุณวุฒิแต่ละระดับ เป็นไปตาม เอกสารแนบท้ายประกาศฉบับนี้

๖. สถาบันอุดมศึกษาต้องแสดงความรับผิดชอบที่ตรวจสอบได้ในการผลิตบัณฑิตให้ได้ ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนดในหลักสูตร โดยออกแบบและพัฒนาระบบและกลไก หรือวิธีการ พร้อมหลักฐาน เชิงประจักษ์ สำหรับการตรวจสอบหลักสูตรการศึกษาและตรวจสอบการดำเนินการจัดการศึกษา เพื่อการรับรอง มาตรฐานการอุดมศึกษาของหลักสูตรการศึกษา

ประกาศ ณ วันที่ ๒๐ เดือน กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๕



(ศาสตราจารย์เกียรติคุณกิตติชัย วัฒนานิกร)  
ประธานกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา

## รายละเอียดผลลัพธ์การเรียนรู้แต่ละด้านตามคุณวุฒิแต่ละระดับ

ความรู้ (Knowledge)					
<p><b>ความรู้ (Knowledge)</b> หมายถึง สิ่งที่ได้มาจากการศึกษาเล่าเรียน การค้นคว้า หรือประสบการณ์ที่เกิดจากหลักสูตร ซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็นและเพียงพอต่อการนำไปปฏิบัติ หรือต่อยอดความรู้ในการประกอบอาชีพ ดำรงชีวิต อยู่ร่วมกันในสังคม และพัฒนาอย่างยั่งยืน สำหรับการดำรงชีวิตในยุคดิจิทัล</p> <p>โครงสร้างของความรู้สำหรับแต่ละระดับคุณวุฒิ มีดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ความรู้เชิงสาระ/หลักการ ความรู้เชิงกระบวนการ และความรู้ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต</li> <li>2. * ความรู้ที่จำเป็นต่อการเชื่อมโยง การปรับใช้ การต่อยอดความรู้ที่นำไปสู่การพัฒนาและการทำงานร่วมกัน</li> </ol> <p>* หมายเหตุ ยกเว้นคุณวุฒิระดับอนุปริญญา</p>					
อนุปริญญา	ปริญญาตรี	ประกาศนียบัตรบัณฑิต	ปริญญาโท	ประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง	ปริญญาเอก
ความรู้ที่จำเป็นและเพียงพอสำหรับการนำไปใช้ทำงานตามบทบาทหน้าที่	ความรู้ที่จำเป็นและเพียงพอต่อการนำไปปฏิบัติ ต่อยอดความรู้ ปรับใช้ ความรู้เพื่อการพัฒนางาน	ความรู้ที่จำเป็นและเพียงพอต่อการนำไปปฏิบัติ ต่อยอดความรู้ และเชื่อมโยงความรู้ใหม่เพื่อพัฒนาระบบวิชาชีพ	ความรู้ที่จำเป็นและเพียงพอต่อการนำไปปฏิบัติ ต่อยอดความรู้ และเชื่อมโยงความรู้ใหม่เพื่อการค้นพบ และสร้างสิ่งใหม่ที่เป็นที่ยอมรับ	ความรู้ที่จำเป็นและเพียงพอต่อการนำไปปฏิบัติ ต่อยอดความรู้ และเชื่อมโยงความรู้ใหม่ สร้างองค์ความรู้ใหม่ เชิงปฏิบัติในการแก้ปัญหาทางวิชาชีพแบบองค์รวม และเป็นที่ยอมรับ	ความรู้ที่จำเป็นและเพียงพอต่อการนำไปปฏิบัติ ต่อยอดความรู้ เชื่อมโยงความรู้ และการใช้กระบวนการวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ที่นำไปสู่การแก้ปัญหาแบบองค์รวม ซึ่งเป็นที่ยอมรับและอ้างอิงได้ และหรือปรับใช้ในบริบทอื่นได้
<p><b>การสร้างสิ่งใหม่</b> หมายถึง กระบวนการวิจัยและพัฒนา ซึ่งทำให้ได้ผลผลิตใหม่ที่เป็นสิ่งประดิษฐ์ สิ่งของ กระบวนการ ระบบ แนวคิด อันเป็นสิ่งสร้างขึ้นจากความรู้ ความคิดริเริ่ม หรือความคิดสร้างสรรค์ใหม่ หรือมีการพัฒนา ต่อยอด ประยุกต์ และปรับปรุง ให้สามารถใช้อย่างเหมาะสม และสอดคล้องกับบริบทใหม่ วิถีชีวิตใหม่ หรือความต้องการใหม่</p> <p><b>การสร้างองค์ความรู้ใหม่</b> หมายถึง กระบวนการวิจัยที่ใช้วิธีการวิทยาการวิจัยประเภทต่าง ๆ ซึ่งทำให้ได้ผลผลิต หรือข้อค้นพบจากการวิจัย เป็นแนวคิด ทฤษฎี หรือสาระความรู้ใหม่ที่ใช้ช่วยเสริมหรือพัฒนาศาสตร์ในสาขานั้น หรือส่งเสริมให้เกิดการสร้างศาสตร์ใหม่แบบบูรณาการ</p>					

ทักษะ (Skills)					
<p><b>ทักษะ (Skills)</b> หมายถึง ความสามารถที่เกิดจากการเรียนรู้ ผูกพันปฏิบัติให้เกิดความคล่อง ว่องไว ชำนาญ เพื่อพัฒนางาน พัฒนาวิชาชีพหรือวิชาการ พัฒนาตนเองและพัฒนาสังคม สำหรับการดำรงชีวิตในยุคดิจิทัล</p> <p>โครงสร้างของทักษะสำหรับแต่ละระดับคุณวุฒิ มีดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ทักษะการปฏิบัติงานตามวิชาชีพ หรือตามศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง</li> <li>2. ทักษะทั่วไป ประกอบด้วยทักษะการเรียนรู้ ทักษะส่วนบุคคล ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นที่นำไปสู่การพัฒนางาน วิชาชีพ การดำรงชีวิตและการทำงานเพื่อสร้างสรรค์องค์กร และสังคม ซึ่งเหมาะสมกับการดำรงชีวิตในยุคดิจิทัล</li> </ol>					
อนุปริญญา	ปริญญาตรี	ประกาศนียบัตรบัณฑิต	ปริญญาโท	ประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง	ปริญญาเอก
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ทักษะการเรียนรู้ การเรียนรู้ด้วยตนเอง ในการปฏิบัติงานได้ตามแนวปฏิบัติที่กำหนด</li> <li>2. ทักษะด้านดิจิทัล</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ทักษะการเรียนรู้ การเรียนรู้ด้วยตนเอง ในการปฏิบัติ และการปรับปรุงพัฒนางาน เพื่อการประกอบอาชีพ</li> <li>2. ทักษะด้านดิจิทัล</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ทักษะการเรียนรู้ การเรียนรู้ด้วยตนเอง ในการปฏิบัติ และการปรับปรุงพัฒนางาน ให้มีความเป็นมืออาชีพ</li> <li>2. ทักษะด้านดิจิทัล</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ทักษะการเรียนรู้ การเรียนรู้ด้วยตนเอง และทักษะการสร้างความรู้ ในการปฏิบัติ การคิดริเริ่ม สร้างสิ่งใหม่ เพื่อสร้างความรู้ใหม่เชิงวิชาการ หรือวิชาชีพ</li> <li>2. ทักษะด้านดิจิทัล</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ทักษะการเรียนรู้ การเรียนรู้ด้วยตนเอง และทักษะการสร้างความรู้ ในการปฏิบัติ การคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ เพื่อสร้างความรู้ใหม่เชิงวิชาการ หรือวิชาชีพในระดับเป็นที่ยอมรับ และเป็นแนวปฏิบัติได้</li> <li>2. ทักษะด้านดิจิทัล</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ทักษะการเรียนรู้ การเรียนรู้ด้วยตนเอง และทักษะการสร้างความรู้ ในการปฏิบัติ การคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่เชิงวิชาการ หรือวิชาชีพในระดับที่อ้างอิง หรือปรับใช้ในบริบทอื่นได้</li> <li>2. ทักษะด้านดิจิทัล</li> </ol>
<p>หลักสูตรต้องอ้างอิงทักษะจากกรอบแนวคิดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ และ Top ๑๐ Skills ของ World Economic Forum</p> <p><b>ตัวอย่างทักษะ :</b> ทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (inquiry skills) การคิดเชิงวิพากษ์และคิดอย่างมีวิจารณญาณ (critical thinking) การแสดงเหตุผล (reasoning) ความคิดสร้างสรรค์ (creativity) การเรียนรู้ (learning) การสื่อสาร (communication) ความร่วมมือร่วมพลัง (collaboration) การทำงานเป็นทีม (team working) ความเป็นผู้นำ (leadership) ความเป็นผู้ประกอบการ (entrepreneurship) การแก้ไขปัญหา (problem solving) การอยู่ร่วมกับผู้อื่น ทักษะการทำงานที่หลากหลาย (multitasking skills)</p>					

๕

จริยธรรม (Ethics)
<p><b>จริยธรรม (Ethics)</b> หมายถึง พฤติกรรมหรือการกระทำระดับบุคคลที่สะท้อนถึงความเป็นผู้มีคุณธรรม ศีลธรรม และจรรยาบรรณ เพื่อประโยชน์ส่วนรวมและส่วนตน ทั้งต่อหน้าและลับหลังผู้อื่น</p> <p>โครงสร้างของจริยธรรมสำหรับแต่ละระดับคุณวุฒิ มีดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>๑. การกระทำที่เป็นไปตามกฎกติกา และเกิดประโยชน์ต่อสังคม</li> <li>๒. การหลีกเลี่ยงการกระทำที่ผิดกฎกติกาของสังคม และไม่ทำผิดกฎหมาย</li> </ol> <p>ทั้งนี้ หลักสูตรต้องกำหนดจริยธรรมที่เหมาะสมกับสาขาวิชาในแต่ละระดับคุณวุฒิ และจริยธรรมเฉพาะวิชาชีพที่กำหนดโดยสภาวิชาชีพ หรือประชาคมวิชาชีพ หรือจรรยาบรรณในการประกอบอาชีพ</p> <p><b>ตัวอย่างจริยธรรม :</b> การกระทำที่มีจริยธรรม เช่น ความซื่อสัตย์สุจริต ความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ความมีจิตเจตเมตตา ความโอบอ้อมอารี การมีจิตสาธารณะ การรักษาสีงแวดล้อม เป็นต้น</p> <p>การกระทำที่ไม่ถูกจริยธรรม เช่น การคัดลอกผลงาน การทุจริตทางวิชาการ การละเมิดทรัพย์สินทางปัญญา การละเมิดสิทธิเสรีภาพ การลักขโมย การทุจริตการสอบ การฉ้อโกง การไม่กระทำตามสัญญา การโฆษณาสรรพคุณของสินค้าเกินจริง การกระทำที่เอื้อประโยชน์ต่อพวกพ้องที่ไม่ถูกต้อง เป็นต้น</p>

๖

ลักษณะบุคคล (Character)
<p><b>ลักษณะบุคคล (Character)</b> หมายถึง บุคลิกภาพ ลักษณะนิสัย ค่านิยม ที่สะท้อนคุณลักษณะเฉพาะศาสตร์ วิชาชีพ และสถาบัน โดยพัฒนาผ่านการเรียนรู้ และการฝึกประสบการณ์จากหลักสูตร ให้มีความเหมาะสมกับแต่ละระดับมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา</p> <p>โครงสร้างของลักษณะบุคคลสำหรับแต่ละระดับคุณวุฒิ มีดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>๑. ลักษณะบุคคลทั่วไป</li> <li>๒. ลักษณะบุคคลตามวิชาชีพ หรือตามศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง</li> </ol> <p><b>ตัวอย่างลักษณะบุคคล :</b> บุคลิกที่น่าเชื่อถือ เป็นมิตร มีเสน่ห์ เป็นผู้นำ นิสัยใฝ่รู้ใฝ่เรียน กล้าแสดงออก กล้าตัดสินใจ มีเมตตา กรุณา รักการทำงานเป็นทีม ช่างสังเกต คิดอย่างมีวิจารณญาณ มีเหตุผล ค่านิยมยึดมั่นในอุดมการณ์ที่ถูกต้อง การรักษาสิ่งแวดล้อม ความพอเพียง ความเท่าเทียมกันในสังคม ความรับผิดชอบต่อสังคม ยอมรับความแตกต่างในสังคม ใช้จ่ายอย่างมีเหตุผล ความรับผิดชอบ อดทนในการทำงานตามวิชาชีพ ความรอบคอบ ความละเอียดถี่ถ้วน เป็นแบบอย่างได้ บุคลิกภาพดี มีการสื่อสารที่ดี คิดเป็นระบบ เชื่อมั่นในตนเอง มีสุนทรียนิยม มีศิลปะนิสัย มีจินตนาการ มีความคิดสร้างสรรค์ รักการเล่น รักการแสดง เป็นนักบริหารจัดการ มีความคิดเชิงตรรกะ ความเป็นผู้ประกอบการ การรู้ดิจิทัล (digital literacy) และการรู้เท่าทันสื่อ (media literacy) เช่น การรู้เทคโนโลยี (technology literacy) การรู้สารสนเทศ (information literacy) การรู้เกี่ยวกับสิ่งที่เห็น (visual literacy) การรู้การสื่อสาร (communication literacy) การรู้สังคม (social literacy) เป็นต้น</p> <p>ทั้งนี้ ทุกหลักสูตรต้องกำหนดลักษณะบุคคลที่เป็นลักษณะบุคคลทั่วไปที่เหมาะสมสอดคล้องกับอัตลักษณ์ของหลักสูตรและสถาบัน ส่วนหลักสูตรวิชาชีพ ควรกำหนดลักษณะบุคคลเฉพาะวิชาชีพตามมาตรฐานวิชาชีพด้วย โดยอาจเลือกลักษณะบุคคลทั่วไปมากำหนดเป็นคุณสมบัติที่เป็นจุดเน้นให้สอดคล้องกับเป้าหมายของหลักสูตร</p>

ภาคผนวก ซ  
ราชกิจจานุเบกษา  
ประกาศสัตตแพทย์สภาที่ 47/2564 เรื่อง กิจกรรม หลักสูตร คุณสมบัติ บทบาทและหน้าที่  
ของผู้ช่วยผู้ประกอบวิชาชีพการสัตตแพทย์

## ประกาศสัตวแพทยสภา

ที่ ๔๗/๒๕๖๔

เรื่อง กิจกรรม หลักสูตร คุณสมบัตินักสัตวแพทย์และหน้าที่ของ  
ผู้ช่วยผู้ประกอบวิชาชีพการสัตวแพทย์

เพื่อเป็นการกำหนด กิจกรรม หลักสูตร คุณสมบัตินักสัตวแพทย์และหน้าที่ของบุคคลที่สนับสนุนผู้ประกอบวิชาชีพการสัตวแพทย์ โดยบุคคลผู้เข้ารับการอบรมหลักสูตรผู้ช่วยผู้ประกอบวิชาชีพการสัตวแพทย์ตามที่สัตวแพทยสภารับรอง จะต้องถือปฏิบัติตามประกาศนี้

อาศัยอำนาจตามความในข้อ ๓ แห่งข้อบังคับสัตวแพทยสภา ว่าด้วยเรื่องอื่น ๆ อันอยู่ในขอบเขต วัตถุประสงค์ หรืออำนาจหน้าที่ของสัตวแพทยสภาในการกำหนดบทบาทและหน้าที่ของบุคคลที่สนับสนุนผู้ประกอบวิชาชีพการสัตวแพทย์ พ.ศ. ๒๕๖๓ และมติของคณะกรรมการการสัตวแพทยสภาในการประชุมครั้งที่ ๘/๒๕๖๔ เมื่อวันที่ ๑๙ สิงหาคม ๒๕๖๔ จึงออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ประกาศนี้เรียกว่า “ประกาศสัตวแพทยสภา ที่ ๔๗/๒๕๖๔ เรื่อง กิจกรรมหลักสูตร คุณสมบัตินักสัตวแพทย์และหน้าที่ของผู้ช่วยผู้ประกอบวิชาชีพการสัตวแพทย์”

ข้อ ๒ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับนับแต่วันประกาศเป็นต้นไป

ข้อ ๓ ให้ยกเลิกประกาศสัตวแพทยสภา ที่ ๖๐/๒๕๖๓ เรื่อง กิจกรรม หลักสูตร คุณสมบัตินักสัตวแพทย์และหน้าที่ของบุคคลที่สนับสนุนผู้ประกอบวิชาชีพการสัตวแพทย์ ลงวันที่ ๑๘ ธันวาคม ๒๕๖๓

ข้อ ๔ คณะกรรมการการสัตวแพทยสภา จึงกำหนดกิจกรรม หลักสูตร คุณสมบัตินักสัตวแพทย์และหน้าที่ของผู้ช่วยผู้ประกอบวิชาชีพการสัตวแพทย์ ดังต่อไปนี้

(๑) กิจกรรม การพยาบาลสัตว์

(๑.๑) หลักสูตร การพยาบาลสัตว์

คุณสมบัตินักสัตวแพทย์และหน้าที่ของพนักงานการพยาบาลสัตว์

(๑) จบการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์บัณฑิต วท.บ. (การพยาบาลสัตว์ หรือเทียบเท่า) และผ่านการฝึกอบรมหลักสูตรการพยาบาลสัตว์

(๒) ขอบเขตของบทบาทและหน้าที่

(ก) ปฏิบัติงานตามกระบวนการพยาบาลสัตว์เลี้ยง ได้แก่ ประเมินสภาพสัตว์ตามอาการ วินิจฉัยอาการของสัตว์ วางแผนขั้นตอนการปฐมพยาบาลเบื้องต้นดำเนินการและแก้ไขตามอาการ และติดตามอาการของสัตว์ที่ได้รับการแก้ไข

(ข) ช่วยปฏิบัติงานด้านศัลยกรรมหรือทำหัตถการต่าง ๆ คัดกรองสัตว์เตรียมาระงับประสาทตามคำสั่ง เตรียมตัวสัตว์ป่วย เตรียมห้องผ่าตัด อุปกรณ์เครื่องมือช่วยติดตามสัญญาณชีพ ช่วยเหลือสัตวแพทย์ระหว่างการผ่าตัดและติดตามอาการสัตว์หลังการผ่าตัด

(ค) จัดการยาและเวชภัณฑ์ตามแผนการรักษาของสัตวแพทย์เก็บรักษา  
แต่ละประเภทและจ่ายยาตามคำสั่งของสัตวแพทย์

(ง) งานพยาบาลสัตว์ป่วยที่ห้องตรวจโรคและห้องพักสัตว์ป่วย

(จ) ดูแลด้านโภชนาการที่ถูกสุขลักษณะเพื่อเพิ่มคุณภาพชีวิตสัตว์

(ฉ) ปฏิบัติงานอื่น ๆ ที่ช่วยสนับสนุนการพยาบาลสัตว์

(๓) สถานที่ปฏิบัติงานและการควบคุมการปฏิบัติงานตามที่ผู้ประกอบการวิชาชีพ  
การสัตวแพทย์ชั้นหนึ่งมอบหมายกำหนด

(๑.๒) หลักสูตร เทคนิคการสัตวแพทย์

คุณสมบัติและบทบาทหน้าที่ของพนักงานเทคนิคการสัตวแพทย์

(๑) จบการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์บัณฑิต วท.บ.  
(เทคนิคการสัตวแพทย์ หรือเทียบเท่า) และผ่านการฝึกอบรมหลักสูตรเทคนิคการสัตวแพทย์

(๒) ขอบเขตของบทบาทและหน้าที่

(ก) การเก็บตัวอย่างการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างในพื้นที่และรักษาคุณภาพ  
ตัวอย่างเพื่อตรวจทางห้องปฏิบัติการ

(ข) รายงานผลและบริหารจัดการฐานข้อมูลทางห้องปฏิบัติการ

(ค) ดูแลเครื่องมือที่ใช้ในการวินิจฉัยโรคให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน

(ง) ตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ เช่น Hematology, Blood  
chemistry, Urinalysis ห้องปฏิบัติการ Hormone, Serology and toxicology, Histology &  
Cytology, Radiology (เอกซเรย์ และ อัลตราซาวด์), Microbiology, Parasitology, การตรวจ  
Fecal examination, การตรวจ PCR หรือ Molecular techniques

(จ) การพยาบาลสัตว์เบื้องต้น

(ฉ) ปฏิบัติงานอื่น ๆ ที่ช่วยสนับสนุนการวินิจฉัยโรค

(๓) สถานที่ปฏิบัติงานและการควบคุมการปฏิบัติงานตามที่ผู้ประกอบการวิชาชีพ  
การสัตวแพทย์ชั้นหนึ่งมอบหมายกำหนด

(๒) กิจกรรม การสร้างภูมิคุ้มกันโรคสัตว์

(๒.๑) หลักสูตร การสร้างภูมิคุ้มกันโรคสัตว์

คุณสมบัติและบทบาทหน้าที่ของพนักงานฉีดวัคซีน

(๑) จบการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับประถมศึกษาปีที่ ๖ หรือเทียบเท่าและผ่าน  
การฝึกอบรมหลักสูตรการสร้างภูมิคุ้มกันโรคสัตว์

(๒) ขอบเขตของบทบาทและหน้าที่

(ก) ฉีดวัคซีนสร้างภูมิคุ้มกันโรค

(ข) ฝึกระวังโรคระบาด

(ค) เก็บตัวอย่าง

(ง) อบรมให้ความรู้เกษตรกร เกี่ยวกับโรคระบาดสัตว์

(จ) รายงานสัตว์ป่วย

(๓) สถานที่ปฏิบัติงานและการควบคุมการปฏิบัติงานตามที่อยู่ประกอบวิชาชีพ การสัตวแพทย์ชั้นหนึ่งมอบหมายกำหนด

(๓) กิจกรรม การกักกันสัตว์และซากสัตว์

(๓.๑) หลักสูตร การกักกันสัตว์และซากสัตว์

คุณสมบัติและบทบาทหน้าที่ของพนักงานกักกันสัตว์และซากสัตว์

(๑) จบการศึกษาไม่ต่ำกว่าประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สัตวศาสตร์ หรือเทียบเท่าและผ่านการฝึกอบรมหลักสูตรการกักกันสัตว์และซากสัตว์

(๒) ขอบเขตของบทบาทและหน้าที่

(ก) การเฝ้าระวังโรค

(ข) เก็บตัวอย่าง

(ค) สังเกตอาการ และรอยโรค

(ง) รายงานการเฝ้าระวังโรค โดยปฏิบัติงานในด้านกักกันสัตว์รวมทั้ง

คอกสัตว์เอกชน

(๓) สถานที่ปฏิบัติงานและการควบคุมการปฏิบัติงานตามที่อยู่ประกอบวิชาชีพ การสัตวแพทย์ชั้นหนึ่งมอบหมายกำหนด

(๔) กิจกรรม การควบคุมการเคลื่อนย้ายสัตว์และซากสัตว์

(๔.๑) หลักสูตร การควบคุมการเคลื่อนย้ายสัตว์และซากสัตว์

คุณสมบัติและบทบาทหน้าที่ของพนักงานควบคุมการเคลื่อนย้ายสัตว์และซากสัตว์

(๑) จบการศึกษาไม่ต่ำกว่าประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สัตวศาสตร์ และผ่านการฝึกอบรมหลักสูตรการควบคุมการเคลื่อนย้ายสัตว์และซากสัตว์

(๒) ขอบเขตของบทบาทและหน้าที่

(ก) ตรวจสอบใบเคลื่อนย้ายสัตว์และซากสัตว์

(ข) ตรวจสอบสุขภาพและสุขอนามัยการเคลื่อนย้ายสัตว์และซากสัตว์

(ค) รายงานผลการปฏิบัติงาน

(๓) สถานที่ปฏิบัติงานและการควบคุมการปฏิบัติงานตามที่อยู่ประกอบวิชาชีพ การสัตวแพทย์ชั้นหนึ่งมอบหมายกำหนด

(๕) กิจกรรม การดูแลสุขภาพสัตว์ในฟาร์มมาตรฐาน (GAP) และฟาร์มทั่วไป

(๕.๑) หลักสูตร การดูแลสุขภาพสัตว์ในฟาร์มมาตรฐาน (GAP) และฟาร์มทั่วไป

คุณสมบัติและบทบาทหน้าที่ของพนักงานดูแลสุขภาพสัตว์ในฟาร์มมาตรฐาน (GAP) และฟาร์มทั่วไป

(๑) จบการศึกษาไม่ต่ำกว่าประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สัตวศาสตร์ และผ่านการฝึกอบรมหลักสูตรการดูแลสุขภาพสัตว์ชนิดนั้นในฟาร์มมาตรฐาน (GAP) และฟาร์มทั่วไป

(๒) ขอบเขตของบทบาทและหน้าที่

(ก) กักกันสัตว์ที่นำเข้ามาใหม่

(ข) ตรวจสอบสุขภาพสัตว์เบื้องต้น

(ค) ทำวัคซีนให้แก่สัตว์ในฟาร์ม

(ง) ทดสอบโรคเบื้องต้น

(จ) ฝ้าระวังโรคและความผิดปกติในฟาร์ม

(ฉ) บำบัดโรคสัตว์ตามที่สัตวแพทย์กำหนด

(ช) ทำลายซาก

(ซ) ผสมยาสัตว์ในอาหารสัตว์

(ฅ) ควบคุมการใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้กับสัตว์

(ณ) การใช้สารเคมีในฟาร์ม

(น) การทำลายรังผึ้ง

(๓) สถานที่ปฏิบัติงานและการควบคุมการปฏิบัติงานตามที่ผู้ประกอบการวิชาชีพการสัตวแพทย์ชั้นหนึ่งมอบหมายกำหนด

(๖) กิจกรรม การควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ (ผสมยาสัตว์)

(๖.๑) หลักสูตร การควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ (ผสมยาสัตว์)

คุณสมบัติและบทบาทหน้าที่ของพนักงานควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ (ผสมยาสัตว์)

(๑) จบการศึกษาไม่ต่ำกว่าประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สัตวศาสตร์ และผ่านการฝึกอบรมหลักสูตรการควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ (ผสมยาสัตว์)

(๒) ขอบเขตของบทบาทและหน้าที่

(ก) ควบคุมและจัดเก็บยาสัตว์ผสมอาหาร

(ข) ผสมยาสัตว์ในอาหารสัตว์

(ค) จัดทำและเก็บเอกสาร ได้แก่ สูตรบันทึกการผลิตอาหารสัตว์ผสมยา การควบคุมคุณภาพยาสัตว์ในอาหารสัตว์

(ง) เก็บตัวอย่างอาหารสัตว์ผสมยาเพื่อส่งทดสอบคุณภาพ

(๓) สถานที่ปฏิบัติงานและการควบคุมการปฏิบัติงานตามที่ผู้ประกอบการวิชาชีพการสัตวแพทย์ชั้นหนึ่งมอบหมายกำหนด

- (๗) กิจกรรม การตรวจควบคุมคุณภาพเนื้อสัตว์ที่โรงฆ่าสัตว์
- (๗.๑) หลักสูตร การตรวจควบคุมคุณภาพเนื้อสัตว์ที่โรงฆ่าสัตว์  
คุณสมบัติและบทบาทหน้าที่ของพนักงานตรวจโรคสัตว์
- (๑) จบการศึกษาไม่ต่ำกว่าประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สัตวศาสตร์  
และผ่านการฝึกอบรมหลักสูตรการตรวจควบคุมคุณภาพเนื้อสัตว์ชนิดนั้นที่โรงฆ่าสัตว์
- (๒) ขอบเขตของบทบาทและหน้าที่
- (ก) ตรวจสอบสุขภาพสัตว์ก่อนฆ่า และหลังฆ่า (ช่วยตรวจสัตว์)
- (ข) รับรองการจำหน่ายเนื้อสัตว์
- (ค) เก็บตัวอย่างจากสัตว์และซากสัตว์ส่งห้องปฏิบัติการ
- (ง) ตรวจเบื้องต้นด้วย Test kit เช่น สารเร่งเนื้อแดง
- (๓) สถานที่ปฏิบัติงานและการควบคุมการปฏิบัติงานตามที่คุณประกอบวิชาชีพ  
การสัตวแพทย์ชั้นหนึ่งมอบหมายกำหนด
- (๘) กิจกรรม การผสมเทียม
- (๘.๑) หลักสูตร การผสมเทียม  
คุณสมบัติและบทบาทหน้าที่ของพนักงานผสมเทียม
- (๑) จบการศึกษาไม่ต่ำกว่าประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สัตวศาสตร์  
และผ่านการฝึกอบรมหลักสูตรการผสมเทียมสัตว์ชนิดนั้น
- (๒) ขอบเขตของบทบาทและหน้าที่
- (ก) เก็บน้ำเชื้อและตรวจคุณภาพน้ำเชื้อ
- (ข) การทดสอบพ่อพันธุ์
- (ค) ผสมเทียม
- (ง) แก้ไขปัญหาผสมติดยาก
- (จ) ดูแลสัตว์ภายหลังการคลอดลูก
- (๓) สถานที่ปฏิบัติงานและการควบคุมการปฏิบัติงานตามที่คุณประกอบวิชาชีพ  
การสัตวแพทย์ชั้นหนึ่งมอบหมายกำหนด
- (๙) กิจกรรม การตรวจสอบและเฝ้าระวังระบบการจัดการของเสียจากสัตว์
- (๙.๑) หลักสูตร การตรวจสอบและเฝ้าระวังระบบการจัดการของเสียจากสัตว์  
คุณสมบัติและบทบาทหน้าที่ของพนักงานตรวจสอบและเฝ้าระวังระบบการจัดการของเสีย  
จากสัตว์
- (๑) จบการศึกษาไม่ต่ำกว่าประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สัตวศาสตร์  
และผ่านการฝึกอบรมหลักสูตรการตรวจสอบและเฝ้าระวังระบบการจัดการของเสียจากสัตว์
- (๒) ขอบเขตของบทบาทและหน้าที่

หน้า ๒๔

เล่ม ๑๓๘ ตอนพิเศษ ๒๔๔ ง

ราชกิจจานุเบกษา

๕ ตุลาคม ๒๕๖๔

(ก) เก็บตัวอย่าง น้ำมูก น้ำลาย ปัสสาวะ อุจจาระ ของเสียรวมทั้ง ซากสัตว์ น้ำเสียและสิ่งคัดหลั่งต่าง ๆ เพื่อส่งตรวจโรคสัตว์

(ข) ตรวจสอบและเฝ้าระวังระบบการจัดการของเสียจากฟาร์มปศุสัตว์

(ค) ควบคุมการจัดการขยะและของเสียจากสถานพยาบาลสัตว์ สถานประกอบการด้านปศุสัตว์ เช่น โรงฆ่าสัตว์ โรงงานแปรรูปฯ

(๓) สถานที่ปฏิบัติงานและการควบคุมการปฏิบัติงานตามที่ผู้ประกอบวิชาชีพ การสัตวแพทย์ชั้นหนึ่งมอบหมายกำหนด

ข้อ ๕ ข้อจำกัดและเงื่อนไขของประกาศนียบัตรผู้ช่วยผู้ประกอบวิชาชีพการสัตวแพทย์ ผู้ได้รับประกาศนียบัตรผู้ช่วยผู้ประกอบวิชาชีพการสัตวแพทย์ไม่มีศักดิ์และสิทธิตามมาตรา ๙ (๓) และมาตรา ๑๓ (๒) ตามพระราชบัญญัติวิชาชีพการสัตวแพทย์ พ.ศ. ๒๕๔๕ โดยไม่สามารถ นำประกาศนียบัตรนี้ไปใช้ประโยชน์ในการสมัครเป็นสมาชิกสัตวแพทย์สภาได้

ข้อ ๖ การสนับสนุนหรือการช่วยเหลือของผู้ช่วยผู้ประกอบวิชาชีพการสัตวแพทย์ และอยู่ภายใต้การควบคุมของผู้ประกอบวิชาชีพการสัตวแพทย์ ไม่เป็นการประกอบวิชาชีพการสัตวแพทย์

ข้อ ๗ ในกรณีที่มีปัญหาตามประกาศนี้ ให้นายกสัตวแพทย์สภาเป็นผู้วินิจฉัยชี้ขาด

ประกาศ ณ วันที่ ๒๖ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๔

รองศาสตราจารย์ธีระ รักความสุข

นายกสัตวแพทย์สภา

ภาคผนวก ฅ

ประกาศศูนย์การศึกษาต่อเนื่องทางสัตวแพทย์ ที่ 4/2565 เรื่องการขึ้นทะเบียนเป็นผู้ช่วย  
ผู้ประกอบวิชาชีพการสัตวแพทย์ชั้นหนึ่ง



ประกาศศูนย์การศึกษาต่อเนื่องทางสัตวแพทย์

ที่ 4 / 2565

เรื่อง การขึ้นทะเบียนเป็นผู้ช่วยผู้ประกอบวิชาชีพการสัตวแพทย์ชั้นหนึ่ง

อ้างอิงตามประกาศสัตวแพทย์สภาที่ 47/2564 เรื่อง กิจกรรม หลักสูตร คุณสมบัติ บทบาทและหน้าที่ของผู้ช่วยผู้ประกอบวิชาชีพการสัตวแพทย์ ลง ณ วันที่ 26 สิงหาคม 2564 และตามมติที่ประชุมคณะกรรมการบริหารศูนย์การศึกษาต่อเนื่องทางสัตวแพทย์ครั้งที่ 4/2565 เมื่อวันที่ 5 เมษายน 2565 เพื่อเป็นการกำหนดหลักเกณฑ์วิธีการขอขึ้นทะเบียนเป็นผู้ช่วยผู้ประกอบวิชาชีพการสัตวแพทย์ ชั้นหนึ่ง ศูนย์การศึกษาต่อเนื่องทางสัตวแพทย์ขอประกาศหลักเกณฑ์ ดังนี้

1. สัตวแพทย์สภารับรองการขึ้นทะเบียนเป็นผู้ช่วยผู้ประกอบวิชาชีพการสัตวแพทย์ใน 10 หลักสูตรดังต่อไปนี้
  - 1.1 หลักสูตรการพยาบาลสัตว์
  - 1.2 หลักสูตรเทคนิคการสัตวแพทย์
  - 1.3 หลักสูตรการสร้างภูมิคุ้มกันโรคสัตว์
  - 1.4 หลักสูตรการกักกันสัตว์และซากสัตว์
  - 1.5 หลักสูตรการควบคุมการเคลื่อนย้ายสัตว์และซากสัตว์
  - 1.6 หลักสูตรการดูแลสุขภาพสัตว์ในฟาร์มมาตรฐาน (GAP) และฟาร์มทั่วไป
  - 1.7 หลักสูตรการควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ (ผสมยาสัตว์)
  - 1.8 หลักสูตรการตรวจควบคุมคุณภาพเนื้อสัตว์ที่โรงฆ่าสัตว์
  - 1.9 หลักสูตรการผสมเทียม
  - 1.10 หลักสูตรการตรวจสอบและเฝ้าระวังระบบการจัดการของเสียจากสัตว์
2. บุคคลที่ต้องการขึ้นทะเบียนเป็นผู้ช่วยผู้ประกอบวิชาชีพการสัตวแพทย์ชั้นหนึ่ง จะต้องมีความรู้ตามประกาศสัตวแพทย์สภาที่ 47/2564 กำหนดในแต่ละหลักสูตร หรือในกรณีที่คุณสมบัติไม่ตรงตามประกาศสัตวแพทย์สภาที่ 47/2564 วุฒิการศึกษาวิทยาศาสตร์บัณฑิตเทียบเท่าในแต่ละกิจกรรมสามารถขอขึ้นทะเบียนได้ โดยอำนาจวินิจฉัยชี้ขาดให้เป็นของนายกสัตวแพทย์สภา
3. บุคคลนั้นจะต้องยื่นหนังสือขอเป็นผู้เข้ารับการอบรมแก่สถาบันที่จัดฝึกอบรม โดยต้องเป็นหลักสูตรที่ผ่านการรับรองจากสัตวแพทย์สภา พร้อมชำระค่าธรรมเนียมการสมัครเข้ารับการศึกษาการอบรมหลักสูตร คนละ 500 บาท (ห้าร้อยบาทถ้วน) ให้แก่สถาบันที่จัดอบรม

4. บุคคลนั้นต้องผ่านการอบรมหลักสูตรผู้ช่วยผู้ประกอบการสัตวแพทย์ที่สัตวแพทยสภาให้การรับรองหลักสูตร และมีหลักฐานใบประกาศนียบัตรหรือใบยืนยันการผ่านการฝึกอบรมนั้น พร้อมชำระค่าธรรมเนียมการออกใบประกาศนียบัตรผู้ผ่านการอบรมต่อระยะเวลา 5 ปี คนละ 3,000 บาท (สามพันบาทถ้วน) ให้แก่สถาบันที่จัดอบรม รวมถึงค่าธรรมเนียมการเก็บรักษาทะเบียนผู้ที่ผ่านการอบรมคนละ 500 บาท (ห้าร้อยบาทถ้วน) ให้แก่สถาบันที่จัดอบรม
5. บุคคลนั้นต้องมีหนังสือยินยอมจากผู้ประกอบการวิชาชีพการสัตวแพทย์ชั้นหนึ่งว่าจะเป็นผู้ควบคุม กำกับ บทบาทและหน้าที่ของผู้นั้น โดยผู้ประกอบการวิชาชีพการสัตวแพทย์ชั้นหนึ่งจำนวน 1 คน จะมีผู้ช่วยผู้ประกอบการวิชาชีพการสัตวแพทย์ในแต่ละหลักสูตรได้จำนวนไม่เกิน 20 คน
6. สถานที่ที่ผู้ช่วยผู้ประกอบการวิชาชีพการสัตวแพทย์ชั้นหนึ่งจะทำงาน ตามบทบาทและหน้าที่ที่กำหนดในประกาศสัตวแพทยสภาที่ 47/2565 ได้นั้น ขึ้นอยู่กับผู้ประกอบการวิชาชีพการสัตวแพทย์ชั้นหนึ่งเป็นผู้กำหนด

#### ขั้นตอนการขอขึ้นทะเบียนเป็นผู้ช่วยผู้ประกอบการวิชาชีพการสัตวแพทย์ชั้นหนึ่ง

1. ผู้ประสงค์ขอขึ้นทะเบียน ดาวินโหลดแบบฟอร์ม ศ.ศ.สพ.013-1 จากหน้าเว็บไซต์สัตวแพทยสภา (ใน ส่วนงานของศูนย์การศึกษาต่อเนื่องทางสัตวแพทย์)
2. กรอกรายละเอียด และจัดส่งเอกสารดังต่อไปนี้
  - 2.1 แบบคำขอขึ้นทะเบียนผู้ช่วยผู้ประกอบการวิชาชีพการสัตวแพทย์ชั้นหนึ่ง (แบบเอกสาร ศ.ศ.สพ. 013-1)
  - 2.2 สำเนาบัตรประจำตัวประชาชน หรือสำเนาบัตรประจำตัวเจ้าหน้าที่ของรัฐ
  - 2.3 สำเนาทะเบียนบ้าน
  - 2.4 สำเนาใบประกาศนียบัตรผ่านการฝึกอบรม
  - 2.5 หนังสือยินยอมจากผู้ประกอบการวิชาชีพการสัตวแพทย์ชั้นหนึ่งที่ควบคุมกำกับการปฏิบัติงาน (แบบเอกสาร ศ.ศ.สพ.013-2)
  - 2.6 สำเนาใบอนุญาตผู้ประกอบการวิชาชีพการสัตวแพทย์ชั้นหนึ่งที่ควบคุมกำกับการปฏิบัติงาน
  - 2.7 หลักฐานการชำระค่ารักษาทะเบียน 500.- บาท และค่าออกใบประกาศนียบัตรฯ 3,000.- บาท รวมเป็นเงิน 3,500.- (สามพันห้าร้อยบาทถ้วน) ซึ่งได้รับจากสถาบันจัดฝึกอบรมฯ ที่สัตวแพทยสภาให้การรับรอง
3. เจ้าหน้าที่ตรวจสอบความถูกต้องของใบสมัคร แบบคำรับรอง และเอกสารหลักฐานที่ต้องใช้ทั้งหมด
  - 3.1 หากใบสมัคร แบบคำรับรอง และเอกสารหลักฐาน ถูกต้องและครบถ้วน ผู้สมัครจะได้รับข้อความตอบรับการได้รับเอกสาร ภายใน 7 วันทำการ ทางโทรศัพท์หรือ อีเมล
  - 3.2 หากใบสมัคร แบบคำรับรอง และเอกสารหลักฐาน ไม่ถูกต้องและครบถ้วน ผู้สมัครจะได้รับใบบันทึก 2 ฝ่ายเอกสารไม่ครบถ้วน(สถาบัน) ภายในวันที่ยื่นเอกสาร หรือวันที่เจ้าหน้าที่ได้รับเอกสาร และผู้สมัครจะต้องแก้ไขให้ถูกต้องและครบถ้วนภายใน 7 วันทำการ หากพ้นกำหนดดังกล่าว ผู้ยื่นจะต้องทำการยื่นเอกสารทั้งหมดใหม่

4. ศูนย์การศึกษาต่อเนื่องทางสัตวแพทย์จะพิจารณาให้การรับรองผู้ช่วยผู้ประกอบวิชาชีพการสัตวแพทย์ในที่ประชุมคณะกรรมการบริหาร เดือนละ 1 ครั้ง และจัดส่งใบประกาศนียบัตรให้ภายใน 30 วันทำการ

#### ภาคผนวก

ก. ช่องทางการติดต่อประสานงานศูนย์การศึกษาต่อเนื่องทางสัตวแพทย์ สัตวแพทย์สภา

ติดต่อใน วันและเวลาที่เปิดทำการ คือ วันจันทร์ ถึง วันศุกร์ ระหว่างเวลา 08.30 – 16.30น. ยกเว้นวันหยุดราชการ

ลำดับที่	ช่องทางการติดต่อ	รายละเอียด
1	ติดต่อที่สำนักงาน	ศูนย์การศึกษาต่อเนื่องทางสัตวแพทย์
2	ส่งทางไปรษณีย์	สำนักงานสัตวแพทย์สภา เลขที่ 68/8 หมู่ 1 ถนนนครอินทร์ ตำบลบางไผ่ อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี 11000
3	หมายเลขโทรศัพท์	02-017-0700-8 ต่อ 201, 203, 204 และ 205
	หมายเลขโทรสาร	02-017-0709
4	อีเมล	vetcce@vetcouncil.or.th
5	LINE Official account	LINE ID: @vetcce

ข. ช่องทางการชำระเงินทุกประเภทให้แก่สัตวแพทย์สภา

ลำดับที่	ช่องทาง	รายละเอียด
1	ชำระเงินสด	ฝ่ายการเงินและบัญชี ชั้น 2 สำนักงานสัตวแพทย์สภา เลขที่ 68/8 หมู่ 1 ถนนนครอินทร์ ตำบลบางไผ่ อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี 11000
2	ผ่านธนาคาร	<u>ธนาคารกสิกรไทย</u>
	-ดูรายละเอียดตามที่ระบุในใบรับรองกิจกรรม หรือใบ Pay-in	ก. เคาน์เตอร์ธนาคารกสิกรไทย ข. ตู้เอทีเอ็ม ค. ผ่านระบบ Internet banking ของธนาคารกสิกรไทย ง. ผ่านแอปพลิเคชันของธนาคารกสิกรไทย
	-ไม่สามารถโอนเงินผ่านบัญชีได้	ข้อ ข.-ง. ให้เลือกเมนูจ่ายบิล ระบุ comp. code คือ 35096
	-ต้องเลือกเมนูจ่ายบิลเท่านั้น	<u>ธนาคารไทยพาณิชย์</u> ก. ตู้เอทีเอ็ม ข. ผ่านระบบ Internet banking ของธนาคารไทยพาณิชย์ ค. ผ่านแอปพลิเคชันของธนาคารไทยพาณิชย์ ข้อ ก.-ค. เลือกเมนูจ่ายบิล ระบุ comp. code คือ 0932

3	ผ่านบริการ เคาน์เตอร์เซอร์วิส	ชำระเงินสดที่ศูนย์บริการเคาน์เตอร์เซอร์วิสทุกสาขา -แจ้งชำระเงินให้สัตวแพทยสภา (ไม่ต้องใช้ใบชำระเงินหรือใบPay-in สามารถแจ้งพนักงานได้ทันที)  ชำระผ่านแอปพลิเคชันCounter Service Pay -เลือกจ่ายเงินให้หน่วยงานราชการ เลือกสัตวแพทยสภา (สามารถชำระผ่านบัตรเดบิต/เครดิต MasterCardได้)
---	----------------------------------	---

จึงประกาศมาให้ทราบโดยทั่วกัน

ประกาศ ณ วันที่ 5 เมษายน 2565



(รองศาสตราจารย์ ดร.นายสัตวแพทย์กัมพล แก้วเกษ)

ผู้อำนวยการศูนย์การศึกษาต่อเนื่องทางสัตวแพทย์

ภาคผนวก ญ  
สำเนาผลงานวิชาการตีพิมพ์เผยแพร่  
ของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร

ชื่อ - นามสกุล	ผลงานวิชาการ	วัน/เดือน/ปี ที่ตีพิมพ์	วารสารที่ตีพิมพ์	ฐานข้อมูลงานวิจัย
ผศ.น.สพ.ดร. สิทธิวัฒน์ ดลวงค์ จันทอง	การศึกษาความชุกและปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะ เกล็ดเลือดต่ำในสุนัขที่เข้ารับการรักษาใน โรงพยาบาลสัตว์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย	ฉบับที่ 1 มกราคม- มิถุนายน (2566)	วารสารวิทยาศาสตร์แห่ง มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี	TCI2
อ.น.สพ.ดร.สิทธิชน รัตนจันทร์	1. <i>In vitro</i> study of sodium hypochlorite concentration for <i>Aeromonas hydrophila</i> elimination.  2. The detection of <i>Salmonella</i> Typhimurium from the TSR1 gene by using the conventional PCR method.	9-10 พฤศจิกายน 2565  5 พฤศจิกายน 2565	The 13 <sup>th</sup> VET MUT conference 2022.  The 10 <sup>th</sup> CAS National and International Conference. College of Asian Scholars, Khon Kaen, Thailand.	รายงานสืบเนื่องจากการ ประชุมวิชาการ (Proceedings) ระดับชาติ  รายงานสืบเนื่องจากการ ประชุมวิชาการ (Proceedings) ระดับชาติ
ผศ.สพ.ญ.คณนา อัจสูงเนิน	การศึกษาความชุกและปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะ เกล็ดเลือดต่ำในสุนัขที่เข้ารับการรักษาใน โรงพยาบาลสัตว์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย	ฉบับที่ 1 มกราคม- มิถุนายน (2566)	วารสารวิทยาศาสตร์แห่ง มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี	TCI2
ผศ.สพ.ญ.สุภาภรณ์ อุดมทรัพย์	การศึกษาความชุกและปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะ เกล็ดเลือดต่ำในสุนัขที่เข้ารับการรักษาใน โรงพยาบาลสัตว์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย	ฉบับที่ 1 มกราคม- มิถุนายน (2566)	วารสารวิทยาศาสตร์แห่ง มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี	TCI2

อ.ดร.อรรวรรณ วนะชีวิน	1. Sesamin Attenuates VEGFA-Induced Angiogenesis via Inhibition of Src and FAK Signaling in Chick Chorioallantoic Membrane Model and Human Endothelial EA.hy926 Cells	11 มกราคม 2566	- Biomedicines	SCImago Journal Rank/Scopus
	2. Soluble Expression and Purification of Bioactive Recombinant Human Bone Morphogenetic Protein-2 from Escherichia coli	28 พฤศจิกายน 2563	- CMU J. Nat. Sci	SCImago Journal Rank/Scopus

การศึกษาความชุกและปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดภาวะเกล็ดเลือดต่ำในสุนัข  
ที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลสัตว์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย  
Prevalence and Associated Factors of Thrombocytopenia in dogs  
visited the Animal Hospital of Chiang Rai Rajabhat University

สุนิดา ไชยปาน<sup>1\*</sup> สุภาภรณ์ อุดมทรัพย์<sup>1</sup> สิทธิวิสันต์ คลวงศัจจันทอง<sup>1</sup> คณนา อาจสูงเนิน<sup>1</sup>  
Sunida Chaiyapan<sup>1\*</sup> Supaporn Udomsup<sup>1</sup> Siddhiwasan Dolvongchantong<sup>1</sup> Kanana Ardsoongnearn<sup>1</sup>

<sup>1</sup>โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพสัตว์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

<sup>1</sup>Animal Health Science Program Faculty of Science and Technology Chiang Rai Rajabhat University

Corresponding author Email: morjahjah@hotmail.com

#### บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการศึกษาระยะสั้นเชิงพรรณนา (Cross-sectional descriptive study) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความชุกและปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดภาวะเกล็ดเลือดต่ำในสุนัขที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลสัตว์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ระหว่างเดือนมิถุนายนถึงกันยายน พ.ศ. 2565 โดยตรวจหาปริมาณเกล็ดเลือดในสุนัขจำนวน 36 ตัว ด้วยเครื่องตรวจเลือด VetScan HM5 by Zoetis และศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดภาวะเกล็ดเลือดต่ำในสุนัขโดยการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามและบันทึกประวัติสัตว์ป่วย จากการศึกษาพบความชุกของภาวะเกล็ดเลือดต่ำในสุนัขที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลสัตว์ เท่ากับ 41.67% (15/36) จากสถิติวิเคราะห์แบบ Logistic Regression พบปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดภาวะเกล็ดเลือดต่ำในสุนัขอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ประวัติการติดเชื้อพยาธิในเม็ดเลือด (OR = 8.890, 95%CI = 8.552 – 9.928, p-value = 0.003) ผลการศึกษาในครั้งนี้สามารถใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นและเป็นประโยชน์สำหรับสัตวแพทย์และเจ้าของสุนัขในการป้องกันและเฝ้าระวังการเกิดภาวะเกล็ดเลือดต่ำในสุนัข จากปัจจัยการติดเชื้อพยาธิในเม็ดเลือด รวมทั้งเป็นข้อมูลสำหรับการวิจัยในขั้นสูงต่อไป

**คำสำคัญ:** ภาวะเกล็ดเลือดต่ำ สุนัข ความชุก โรคติดเชื้อพยาธิในเม็ดเลือด

#### Abstract

Cross section descriptive study was performed to investigate the prevalence and to determine associated factors of thrombocytopenia in dogs visited the Animal Hospital of Chiang Rai Rajabhat University (CRRU). Blood samples were collected from 36 dogs from June to September 2022. Platelet counts were examined by using the VetScan HM5 blood monitor by Zoetis, and the associated factors of thrombocytopenia were obtained from the constructed questionnaires and the animal medical records. The study revealed that the prevalence of thrombocytopenia in dogs visited CRRU Animal Hospital was 41.67% (15/36). Using Logistic Regression method, a statistically associated factor of thrombocytopenia was the history of blood parasite infection (OR = 8.890, 95%CI = 8.552 –

9.928, p-value = 0.003). The study results could be used as a primary and useful information for veterinarians as well as the dog owners in disease preventing and surveillance of thrombocytopenia from blood parasite in dogs. This also could be the fundamental information for the further, advanced studies.

**Keyword :** Thrombocytopenia, Dog, Prevalence, Blood Parasite

## บทนำ

ภาวะเกล็ดเลือดต่ำ (Thrombocytopenia) หมายถึง ภาวะที่ร่างกายมีจำนวนเกล็ดเลือดต่ำกว่าปกติ สาเหตุเกิดจากไขกระดูกสร้างเกล็ดเลือดได้ลดลง เกล็ดเลือดถูกทำลายหรือมีการใช้มากกว่าปกติ และสาเหตุอื่น ๆ เช่น วัคซีน พันธุกรรม และการได้รับน้ำเกลือเป็นจำนวนมาก เป็นต้น ภาวะเกล็ดเลือดต่ำมีความสำคัญในสุนัขเนื่องจากทำให้สุนัขแสดงอาการซึม เบื่ออาหาร อ่อนแรง มีเลือดออกตามอวัยวะต่าง ๆ ในร่างกาย และอาจทำให้สุนัขเสียชีวิตได้ การเกิดภาวะเกล็ดเลือดต่ำเกี่ยวข้องกับหลายปัจจัย เช่น โรคมาเลเรียหรือเนื้องอก โรคติดเชื้อพยาธิในเม็ดเลือด โรคไตอักเสบที่เกิดจากเชื้อพยาธิไวรัสในสุนัข การได้รับวัคซีนป้องกันโรคไข้หัดสุนัขหรือพยาธิไวรัส การขาดวิตามินบี 12 การขาดโพแทสเซียมและธาตุเหล็ก การได้รับยาปฏิชีวนะกลุ่ม เซฟาโลสปอริน (Cephalosporin) การได้รับยาเคมีบำบัด การได้รับยากดภูมิคุ้มกัน การได้รับฮอร์โมนเอสโตรเจน (Estrogen) หรือยากุมกำเนิด การได้รับยาแก้ปวดกลุ่มพินิลบิวทาโซน (Phenylbutazone) และการได้รับยาถ่ายพยาธิกลุ่มเฟนเบนดาโซล (Fenbendazole) เป็นต้น (Cancer.Net Editorial Board, 2020; Connell et al, 1993; Gollakner, 2022; Nabity and Ramaiah, 2012; Sontas et al, 2009; Walker et al, 2012; William, 2022) สำหรับการวินิจฉัยภาวะเกล็ดเลือดต่ำทำได้โดยการตรวจความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด (Complete Blood Count; CBC) โดยค่าปกติของสุนัขคือ 165,000 - 500,000 cells/ $\mu$ l (Pinard et al., 2020) หากจำนวนเกล็ดเลือดต่ำกว่า 165,000 cells/ $\mu$ l จะถือว่ามีความผิดปกติ การรักษาโดยทั่วไปมุ่งเน้นที่การรักษาสาเหตุที่แท้จริงที่ทำให้เกิดภาวะดังกล่าว

ภาวะเกล็ดเลือดต่ำในสุนัขอาจเกิดจากหลายปัจจัย จากการศึกษาย้อนหลังในสุนัขที่มีภาวะเกล็ดเลือดต่ำจำนวน 871 ตัว โดย Botsch และคณะ (2009) พบว่าสุนัขที่มีภาวะเกล็ดเลือดต่ำเกิดจากภาวะลิ่มเลือดแพร่กระจายในหลอดเลือด (Disseminated Intravascular Coagulation; DIC) มากกว่าการเกิดจากปัจจัยอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value < 0.01) และคิดเป็น 6% (52/871) นอกจากนี้ วราภรณ์ และคณะ (2542) ยังได้ทำการศึกษาแบบย้อนหลังเกี่ยวกับอาการทางคลินิกและการเปลี่ยนแปลงทางโลหิตวิทยาในสุนัขติดเชื้อพยาธิในเม็ดเลือดชนิด Ehrlichia พบสุนัขที่มีจำนวนเกล็ดเลือดต่ำกว่าปกติ 76% (19/25) Thongsahuan และคณะ (2020) ได้ทำการศึกษาข้อมูลทางโลหิตวิทยาของสุนัขที่ติดเชื้อพยาธิในเม็ดเลือด 474 ตัว ในระหว่างปี ค.ศ. 2016 - 2019 ณ โรงพยาบาลสัตว์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ พบว่ามีสุนัขติดเชื้อ Ehrlichia จำนวน 127 ตัว โดยมีความสัมพันธ์กับภาวะเกล็ดเลือดต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR = 17.63, p-value < 0.01) มีสุนัขติดเชื้อ Hepatozoon จำนวน 100 ตัว โดยมีความสัมพันธ์กับภาวะเกล็ดเลือดต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR = 3.16, p-value < 0.01) และมีสุนัขติดเชื้อ Babesia จำนวน 24 ตัว โดยมีความสัมพันธ์กับภาวะเกล็ดเลือดต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR = 33.00, p-value < 0.01) วิชญและสินินาถ (2561) ได้ทำการศึกษาแบบย้อนหลังเกี่ยวกับค่าโลหิตวิทยาสุนัขติดเชื้อพยาธิในกระแส

เลือดจำนวน 509 ตัว ในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างปี พ.ศ. 2555 – 2559 พบว่าสุนัขที่ติดเชื้อพยาธิในกระแสเลือดมีโอกาสพบภาวะเกล็ดเลือดต่ำเท่ากับ 7.883 เท่า (OR = 7.883, 95% CI = 5.988 – 10.376, p-value < 0.05)

อย่างไรก็ตามปัจจุบันข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาเกี่ยวกับความชุกและปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดภาวะเกล็ดเลือดต่ำในสุนัขในจังหวัดเชียงรายและในประเทศไทยยังมีจำนวนน้อย ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความชุกและปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดภาวะเกล็ดเลือดต่ำในสุนัขที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลสัตว์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย เพื่อให้ทราบถึงอัตราของการเกิดภาวะเกล็ดเลือดต่ำในสุนัขที่เข้ารับการรักษา และใช้เป็นข้อมูลสำหรับการเฝ้าระวัง การควบคุม และการป้องกันภาวะเกล็ดเลือดต่ำในสุนัขต่อไป

### ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาระยะสั้นเชิงพรรณนา (Cross-sectional descriptive study) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความชุกและปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดภาวะเกล็ดเลือดต่ำในสุนัขที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลสัตว์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ระหว่างเดือนมิถุนายนถึงกันยายน พ.ศ. 2565

### วิธีการดำเนินการวิจัย

#### 1. ตัวอย่างและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ สุนัขทุกตัวที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลสัตว์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ระหว่างวันที่ 1 มิถุนายน ถึง 30 กันยายน พ.ศ. 2565

กลุ่มตัวอย่าง คือ สุนัขจำนวน 36 ตัว ที่เข้ารับการรักษาและมีการตรวจเลือดด้วย โดยขนาดของกลุ่มตัวอย่างนี้ อ้างอิงจาก วราภรณ์ และคณะ (2542) ที่ใช้ขนาดตัวอย่างเริ่มต้นที่สุนัขจำนวน 25 ตัว

เกณฑ์ในการคัดเลือก: สุนัขที่เข้ารับการรักษาและจำเป็นต้องมีการเจาะเลือดตรวจเพื่อการวินิจฉัยโรค จะถูกสุ่มแบบมีระบบ (Systematic Random Sampling) โดยสุนัขที่เข้ารับการรักษาตรวจเลือดเป็นลำดับที่ ที่ลงท้ายด้วยเลข 0 (เช่น ตัวที่ 10, 20, 30, ...) จะถูกคัดเลือกเพื่อการศึกษา

เกณฑ์ในการคัดออก: สุนัขที่เข้ารับการรักษาตรวจเลือด แต่เจ้าของไม่ให้ความยินยอมเพื่อการศึกษา หรือ สุนัขที่เคยมีประวัติการตรวจเลือดแล้วพบว่าปริมาณเกล็ดเลือดต่ำมาก่อนการศึกษานี้ จะไม่ได้เข้าร่วมกลุ่ม

#### 2. การเก็บตัวอย่างและข้อมูล

##### 2.1 การเก็บตัวอย่างและการตรวจทางห้องปฏิบัติการ

เก็บตัวอย่างเลือดของสุนัขประมาณ 0.5-1 มิลลิลิตร ใส่หลอดเก็บเลือดที่มีสารป้องกันการแข็งตัวของเลือด (EDTA) และตรวจหาจำนวนเกล็ดเลือดด้วยเครื่องตรวจเลือด VetScan HM5 by Zoetis โดยปริมาณเกล็ดเลือดที่ต่ำกว่า 165,000 cells/ $\mu$ l จะถูกจัดว่าเป็นภาวะเกล็ดเลือดต่ำในสุนัข (Pinard et al., 2020)

##### 2.2 การเก็บข้อมูลเพื่อศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดภาวะเกล็ดเลือดต่ำ

ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามจากเจ้าของสัตว์ โดยมีหนังสือให้ความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยจากเจ้าของสัตว์ และเก็บข้อมูลจากบันทึกประวัติสัตว์ป่วย โดยเป็นการเก็บข้อมูลพร้อมกับการตรวจเลือดเพื่องานวิจัยนี้โดยเฉพาะ ไม่ได้เก็บข้อมูลจากประวัติสัตว์ป่วยที่มีอยู่แล้ว แล้วนำข้อมูลที่ได้อามาวิเคราะห์หาปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดภาวะเกล็ดเลือดต่ำ

### 3. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบสอบถามจากเจ้าของสัตว์และบันทึกประวัติสัตว์ป่วย

ข้อมูลของแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 : ข้อมูลทั่วไปของเจ้าของสุนัข

ส่วนที่ 2 : ข้อมูลและการจัดการทั่วไปของสุนัข

ส่วนที่ 3 : การจัดการด้านสุขภาพ

บันทึกประวัติสัตว์ป่วย ประกอบด้วย ชื่อและที่อยู่เจ้าของสัตว์ ข้อมูลประจำตัวสัตว์ การซุกประวัติสัตว์ป่วย การตรวจร่างกาย การตรวจทางห้องปฏิบัติการ ผลการตรวจทางโลหิตวิทยา และประวัติการรักษา

3.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจเลือด ได้แก่ เครื่องตรวจเลือด VetScan HM5 by Zoetis

### 4. การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ใช้โปรแกรม Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยหาขนาดของการเกิดโรคหรือความผิดปกติ จากค่าความชุก (Prevalence) ที่มีหน่วยเป็นร้อยละ หรือ เปอร์เซ็นต์ และวิเคราะห์ปัจจัยต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กับการเกิดภาวะเกล็ดเลือดต่ำ โดยวิธี Logistic Regression แสดงผลเป็นค่าอัตราส่วนต่อ (Odd Ratio หรือ OR) และค่าพี (p-value) ที่น้อยกว่า 0.05 จะถือได้ว่า ปัจจัยที่ศึกษานั้น ๆ มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับผลที่ได้จากการวิจัย

#### ผลการวิจัย

##### 1. การศึกษาความชุกของการเกิดภาวะเกล็ดเลือดต่ำ

จากการศึกษาภาวะเกล็ดเลือดต่ำในสุนัขที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลสัตว์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ในระหว่าง เดือนมิถุนายน ถึง กันยายน พ.ศ. 2565 จากสุนัขทั้งหมด 36 ตัว พบสุนัขที่มีจำนวนเกล็ดเลือดต่ำกว่า 165,000 cells/ $\mu$ l จำนวน 15 ตัว คิดเป็น 41.67% ดังแสดงผลไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงความชุกของการเกิดภาวะเกล็ดเลือดต่ำในสุนัขที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลสัตว์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

จำนวนสุนัขทั้งหมด (ตัว)	จำนวนสุนัขที่พบภาวะเกล็ดเลือดต่ำ (ตัว)	%ความชุก (95%CI)
36	15	41.67 (40.67 – 42.67)

##### 2. การศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดภาวะเกล็ดเลือดต่ำ

จากการศึกษาในครั้งนี้พบว่า โรคติดเชื้อพยาธิในเม็ดเลือดมีความสัมพันธ์กับภาวะเกล็ดเลือดต่ำในสุนัขที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลสัตว์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย คือ มีอัตราส่วนต่อของการได้รับปัจจัยเสี่ยง คิดเป็น 8.890 (OR = 8.890) ซึ่งหมายถึง สุนัขที่ติดเชื้อพยาธิในเม็ดเลือดมีโอกาสเกิดภาวะเกล็ดเลือดต่ำมากกว่าสุนัขที่ไม่ติดเชื้อพยาธิในเม็ดเลือดอยู่ 8.89 เท่า (95%CI = 8.552 – 9.928) โดยมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value = 0.003) โดยไม่สามารถวิเคราะห์แบบพหุตัวแปร (Multiple logistic regression) ได้ ส่วนการได้รับวัคซีน

รวม 5 โรคในสุนัข การขาดวิตามินบี 12 การขาดโพแทสเซียม และธาตุเหล็ก โรคกระเพาะหรือเนื้องอก โรคลำไส้อักเสบชนิดพาร์โวไวรัส การได้รับยาปฏิชีวนะกลุ่ม Cephalosporin การได้รับยาเคมีบำบัด การได้รับฮอร์โมน Estrogen และยาคุมกำเนิดนั้น ไม่มีความสัมพันธ์ทางสถิติกับการเกิดภาวะเกล็ดเลือดต่ำในสุนัขที่ใช้ศึกษาในครั้งนี้ ดังแสดงผลไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดภาวะเกล็ดเลือดต่ำในสุนัขที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลสัตว์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดภาวะเกล็ดเลือดต่ำ	จำนวนสุนัขที่รับการตรวจเลือด (ตัว)		OR	p-value
	เกล็ดเลือดปกติ (n = 21)	พบภาวะเกล็ดเลือดต่ำ (n = 15)		
ได้รับวัคซีนรวม 5 โรคในสุนัข	18	13	0.007	0.935
ขาดวิตามินบี 12 โพแทสเซียม และธาตุเหล็ก	20	12	2.057	0.151
โรคกระเพาะ หรือเนื้องอก	4	2	0.206	0.650
โรคพยาธิในเม็ดเลือด	1	7	8.890	0.003*
โรคลำไส้อักเสบในสุนัข	0	1	1.440	0.230
ได้รับยาปฏิชีวนะกลุ่ม Cephalosporin	2	3	0.803	0.370
ได้รับยาเคมีบำบัด	0	1	1.440	0.230
ได้รับฮอร์โมน Estrogen หรือยาคุมกำเนิด	2	0	1.513	0.219

(\* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $p = 0.003$ )

#### วิจารณ์ผล

จากการศึกษาความชุกของการเกิดภาวะเกล็ดเลือดต่ำในสุนัขที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลสัตว์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ระหว่างเดือนมิถุนายน ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2565 จำนวนทั้งหมด 36 ตัว พบความชุกของภาวะเกล็ดเลือดต่ำในสุนัขมีค่าเท่ากับ 41.67% (15/36) ซึ่งมีความมากกว่าผลการศึกษาของ Botsch และคณะ (2009) ที่ได้ทำการศึกษาย้อนหลัง พบสุนัขที่มีภาวะเกล็ดเลือดต่ำจำนวน 871 ตัว (ความชุก = 6.7%) สาเหตุอาจเนื่องมาจากกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้มีความเสี่ยงในการเกิดโรคพยาธิในเม็ดเลือดซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดภาวะเกล็ดเลือดต่ำมากกว่ากลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยดังกล่าว

การศึกษานี้ยังพบอีกว่า การมีประวัติการติดเชื้อโรคพยาธิในเม็ดเลือด มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะเกล็ดเลือดต่ำในสุนัขที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลสัตว์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR = 8.890, 95%CI = 8.552 – 9.928, p-value = 0.003) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Thongsahuan และคณะ (2020) ที่ได้ทำการศึกษาข้อมูลทางโลหิตวิทยาของสุนัขที่ติดเชื้อพยาธิในเม็ดเลือด ในระหว่างปี ค.ศ. 2016 – 2019 ณ โรงพยาบาลสัตว์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ซึ่งพบว่าโรคติดเชื้อพยาธิในเม็ดเลือดทั้งชนิด Ehrlichia Hepatozoon และ Babesia มีความสัมพันธ์กับภาวะเกล็ดเลือดต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR = 17.63, 3.16 และ 33.00 ตามลำดับ, p-value < 0.01) และสอดคล้องกับการศึกษาของวิชญและสินินาถ (2561) ที่ได้ทำการศึกษาแบบย้อนหลังของค่าโลหิตวิทยาสุนัขติดเชื้อพยาธิในกระแสเลือดจำนวน 509 ตัว ในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างปี พ.ศ.

2555 – 2559 ซึ่งพบว่าสุนัขที่ติดเชื้อพยาธิในกระแสเลือดมีโอกาสมากที่จะพบภาวะเกล็ดเลือดต่ำ (OR = 7.883, 95% CI = 5.988 – 10.376, p-value < 0.05)

#### สรุปผลการศึกษาและการใช้ประโยชน์

การศึกษาความชุกและปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดภาวะเกล็ดเลือดต่ำในสุนัขที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล สัตว์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ตั้งแต่เดือนมิถุนายน ถึง กันยายน พ.ศ. 2565 จำนวนทั้งหมด 36 ตัว พบว่าสุนัขที่มีภาวะเกล็ดเลือดต่ำ 15 ตัว ซึ่งความชุกของภาวะเกล็ดเลือดต่ำในสุนัขคิดเป็น 41.67% และพบว่าประวัติการติดเชื้อโรคพยาธิในเม็ดเลือด มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะเกล็ดเลือดต่ำในสุนัขที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล สัตว์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR = 8.890, 95%CI = 8.552 – 9.928, p-value = 0.003) ส่วนการได้รับวัคซีนรวม 5 โรคในสุนัข การขาดวิตามินบี 12 การขาดโฟเลต และธาตุเหล็ก โรคเมะเร็งหรือเนื้องอก โรค ลำไส้อักเสบในสุนัข การได้รับยาปฏิชีวนะกลุ่ม Cephalosporin การได้รับยาเคมีบำบัด การได้รับฮอร์โมน Estrogen และยาคุมกำเนิดนั้น ไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการเกิดภาวะเกล็ดเลือดต่ำในสุนัข ที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล สัตว์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ซึ่งอาจจะต้องมีการศึกษาปัจจัยอื่น ๆ ที่อาจจะสัมพันธ์กับการเกิดภาวะเกล็ดเลือดต่ำต่อไป รวมทั้งประเภทของโรคติดเชื้อพยาธิในเม็ดเลือด เช่น Ehrlichia Hepatozoon หรือ Babesia ว่าเชื้อชนิดใดมีผลต่อการเกิดภาวะเกล็ดเลือดต่ำในสุนัขในจังหวัดเชียงรายได้มากกว่า เพื่อใช้เป็นแนวทางในการควบคุมและป้องกันการเกิดภาวะเกล็ดเลือดต่ำในสุนัขให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาในครั้งนี้สามารถใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นและเป็นประโยชน์สำหรับสัตวแพทย์และเจ้าของสุนัขในการป้องกันและเฝ้าระวังการเกิดภาวะเกล็ดเลือดต่ำในสุนัข จากปัจจัยการติดเชื้อพยาธิในเม็ดเลือด รวมทั้งเป็นข้อมูลสำหรับการวิจัยในขั้นสูงต่อไป

#### กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสัตวแพทย์และเจ้าหน้าที่ของโรงพยาบาลสัตว์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ที่ให้ความอนุเคราะห์และอำนวยความสะดวกในการใช้เครื่องตรวจเลือดและการเก็บข้อมูลจากบันทึกประวัติสัตว์ป่วย รวมถึงขอบคุณเจ้าของสัตว์ป่วยที่ให้ความอนุเคราะห์ในการทำแบบสอบถามและให้ข้อมูลเพิ่มเติมของสัตว์ป่วย

#### เอกสารอ้างอิง

- วารสารณ์ อ่วมอ่วม, ทิพย์รัตน์ มูลิกะเจริญ, กาวิล นันทกลาง, จุฑามาศ รัตนคุณุประการ, กวิน วงษ์หงษ์, อารีย์ ทยานานุกัทร และ สุวิชา เกษมสุวรรณ. 2542. อาการและการเปลี่ยนแปลงทางโลหิตวิทยาในสุนัขที่ติดเชื้อเออร์ริเชีย, ใน รายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 37 (สาขา สัตวแพทยศาสตร์), กรุงเทพฯ: 435-438.
- วิษณุ วงษ์สว่าง และสินีนถ เจริญทวีบุญ. 2561. การศึกษาแบบย้อนหลังของค่าโลหิตวิทยาสุนัขติดเชื้อพยาธิในกระแสเลือดในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี. สัตวแพทย์มหานครสาร 13(2): 135-145.
- Botsch, V., Kuchenhoff, H., Hartmann, K., and Hirschberger, J. 2009. Retrospective study of 871 dogs with thrombocytopenia. The Veterinary record 164(21): 647-651.
- Cancer.Net Editorial Board. 2020. Low Platelet Count or Thrombocytopenia. Cancer.Net ASCO Knowledge Conquers Cancer. Available: <https://www.cancer.net/coping-withcancer/physical->

- emotional-and-social-effects-cancer/managing-physical-side-effects/low-platelet-count-or-thrombocytopenia, 15 August 2022.
- Connell, W. R., Kamm, M. A., Ritchie, J. K., and Lennard Jones, J. E. 1993. Bone marrow toxicity caused by azathioprine in inflammatory bowel disease: 27 years of experience. *Gut*. 34: 1081-1085.
- Gollakner, R. 2022. Fenbendazole. VCA animal hospitals. Available: <https://vcahospitals.com/know-your-pet/fenbendazole>, 4 August 2022.
- Nabity, B. M., and Ramaiah, K. S. 2012. *Veterinary Toxicology*. 2<sup>nd</sup> ed. Academic Press, United States.
- Pinard, J. C., Ludwig, L., Egan, R., Tatiersky, L., Brooks, M., Richardson, D., Hocker, E. S., and Bienzle, D. 2020. Primary bone marrow T-cell lymphoma in a Golden Retriever. *Veterinary clinical pathology*. 50: 142-150.
- Sontas, H. B., Dokuzeylu, B., Turna, O., and Ekici, H. 2009. Estrogen-induced myelotoxicity in dogs: A review. *Canadian Veterinary Journal* 50(10): 1,054-1,058.
- Thongsahuan, S., Chethanond, U., Wasiksiri, S., Saechan, V., Thongako, W., and Musikacharoen, T. 2020. Hematological profile of blood parasitic infected dogs in Southern Thailand. *Veterinary World* 13(11): 2388-2394.
- Walker, S. A., Causey, W. M., and Sebesta, A. J. 2012. Cefazolin-Induced Neutropenia and Thrombocytopenia Following Trauma: A Case Report. *Military Medicine* 177(3): 352-354.
- Williams, K. 2022. Thrombocytopenia in Dogs. VCA animal hospitals. Available: <https://vcahospitals.com/know-your-pet/thrombocytopenia-in-dogs>, 17 July 2022.

## In vitro study of sodium hypochlorite concentration for *Aeromonas hydrophila* elimination

Ekthida Thongdet\*, Sittichon Rattanachan and Sumrarn Bannajirakul

Faculty of Veterinary Medicine Mahanakorn University of Technology, Nongchok, Bangkok

\*Corresponding author, E-mail address: ekthida@mut.ac.th

### Abstract

*Aeromonas hydrophila* is an important pathogenic bacterium frequently found and spread in tropical countries fish farm such as Thailand, especially in free chlorinated water, high culture density and organic matter, low dissolved oxygen, and there is some injury of animal. This disease is called “motile aeromonad septicemia” or “hemorrhagic septicemia”. The proper specific treatment for each identified pathogenic bacteria is a method to provide a culture – independent technique which have concerned to reduce the spread of microbial disease and provide the bioremediation in aquaculture system. This study aimed to investigate the concentration and exposure time of sodium hypochlorite (NaOCl) in *A. hydrophila* elimination. The experiment composed of 1 control and 3 treatments (100, 300, and 500 ppm of NaOCl) with initial  $10^6$  cfu/ml of *A. hydrophila*, in vitro in microcentrifuge tube, and  $30^{\circ}\text{C}$  of incubation. Each *A. hydrophila* concentration was investigated at 0, 3, and 24 hrs. of incubation by Total plate count (TPC) method. The result showed that *A. hydrophila* could be eliminated by 500 ppm of NaOCl immediately, and by 300 ppm of NaOCl within 3 hrs. These concentrations are lower than suggested concentration, but higher than some experiment, probably because of the different strain of bacteria. Therefore, the suggested concentration and contact time for freshwater preparation in aquaculture system would be 300 ppm and 3 hrs. at least. In addition, the biofilm forming process, other factors that affect the disinfectant efficacy, including of the residual chlorine should be the further study.

**Keywords:** *Aeromonas hydrophila*, Chlorination, NaOCl

### Introduction

*Aeromonas hydrophila*, a bacterial species is characterized as facultative anaerobic Gram-negative rod-shape, non-spore forming, motility with a single flagellar, biochemical test positive for oxidase, catalase, and nitrate reductase. Nutrients and chemicals including monosaccharide, glycosides, some sugar such as d-mannitol and glycerol, and nitrate, are required for growing of *A. hydrophila*. These bacteria frequently found both in freshwater and saltwater environments. The wide spreading of *A. hydrophila* is common among fish farms in tropical countries such as Thailand, especially during monsoon season that water temperature has lower and higher fluctuation than the other period of year. In addition, the spreading frequently occurred in fish ponds which have free chlorinated water for rearing, overcrowding, low dissolved oxygen, high organic matter and some injured fish during culture (Percival and Williams, 2014; Samanta and Bandyopadhyay., 2020).

*A. hydrophila* can infect in a wide range of hosts such as both freshwater and marine animal species, also in human as well (Percival and Williams, 2014; Verma et al., 2022; Samanta and Bandyopadhyay., 2020). This disease is called “motile aeromonad septicemia” or “hemorrhagic septicemia” and causes of gastrointestinal infection which is diarrhea and soft tissue infection which is wound and septicemia in human (Percival and Williams, 2014; Agbabiaka et al., 2022; Verma et al., 2022). The clinical lesions of fish caused by motile aeromonad septicemia can be varied by infective duration and progression of disease individually. External lesions often observed in fish with septicemia include diffused hemorrhages on the body surface, skin ulceration, congested fin and fin rot, inflammation of anus, exophthalmia an abdominal swelling. Internal lesions seen mostly in diseased fish are accumulation of yellowish or bloody ascitic fluid, enlarged and friable of visceral organs (Emeish et al., 2018; Azzam-Sayuti et al., 2021). While the infected animal will have hemorrhagic septicemia, infectious abnormal dropsy, exophthalmia, and fin and tail rot (Percival and Williams, 2014; Verma et al., 2022; Samanta and Bandyopadhyay., 2020). Furthermore, due to the improper use of antibiotics in fish farms for a prophylactic control of microbial contamination by farmers, therefore, this might be the predisposing causes of antimicrobial resistant zoonotic bacteria, which can transmit from infected aquatic animal individual and contaminated aquatic environment to human (Percival and Williams, 2014; Verma et al., 2022; Samanta and Bandyopadhyay., 2020).

Verma et al. (2022) stated that in aquaculture system, the proper specific treatment for each identified pathogenic bacteria is a method to provide a culture – independent technique which have concerned to study in purpose to reduce the spread of microbial disease. The method to protect aquaculture fish from pathogenic microbes without using antibiotics are being commercialized and verified, thus, the biosecurity system in fish farms with using of disinfectants to control and decontamination of pathogenic microbes should be promoted. Chlorination is the use of chlorine as disinfectant to contribute the bioremediation in aquaculture as bacterial elimination (Verma et al., 2022; Percival and Williams, 2014). Hajam et al. (2022) stated bioremediation is the improvement of water quality and fish environment which is one of the suggested treatments for fish diseases. The application of disinfectant and prebiotic are the

method that have suggested to provide the bioremediation in aquaculture, in the purpose to reduce amount of pathogen especially bacteria which is the most significant cause of death in aquaculture. Therefore, the precise concentration of NaOCl of *A. hydrophila* elimination in aquaculture system is necessary. This study aimed to investigate the concentration and exposure time of NaOCl in *A. hydrophila* elimination

#### Materials and methods

##### *A. hydrophila* (AH) culture and preparation

*Aeromonas hydrophila* (AH) strain number TISTR No.1321, received from Thailand Institute of Scientific and Technological Research (TISTR), was cultured in LB at 37°C for 24 hours. Fresh bacterial culture was used for the experiment

##### Disinfectants

Disinfectants used in this experiment is Sodium hypochlorite (NaOCl) 10% v/v active, Jemon company limited, Thailand. Phosphate-buffer solution (PBS), pH 7.4 was used as control (0 ppm NaOCl) and mixture of each NaOCl solution (100, 300, 500 ppm) (Mainous et al., 2011).

##### Experiment

The experiment was designed by completely randomized design (CRD) with triplication and composed of a control and 3 treatments, *in vitro* in microcentrifuge tube (Mainous et al., 2011). Control unit was 0 ppm of NaOCl addition, while treatments varied in NaOCl concentration including of 100, 300, and 500 ppm (Djimeli et al., 2014; Sirimanapong et al., 2020; Jahid and Ha., 2014).

Each experimental unit contained 900  $\mu$ l of NaOCl solution and 100  $\mu$ l of AH which was given  $10^6$  cfu/ml after 0, 3, and 24 hours of incubation at 30°C. The 100  $\mu$ l of each sample were transferred into 24 multi well plated for AH concentration investigation which was conducted by Total plate count (TPC) method. TPC used Tryptic Soy Agar (TSA) as solid plate and bacteria were incubated in 37°C for 24 hours (Massa et al., 1999; Stratev and Vashin, 2014; Djimeli et al., 2014; Sirimanapong et al., 2020; Jahid and Ha., 2014).

##### Data analysis

Average of AH concentration (cfu/ml) between treatment and exposure time were compared using one way analysis of variance (One Way ANOVA)

#### Results

The result showed that AH concentration had significantly different among varying of NaOCl concentration and exposure time, especially between low concentration group (control and 100 ppm) and high concentration group (300 and 500 ppm). This result is in accordance with the study of Jade and Ha (2014) that the concentration and contact time increased the microbial inactivation.

At 0 hr. of exposure, AH concentration in control and 100 ppm NaOCl were  $6.37 \times 10^6 \pm 1.43 \times 10^6$  and  $6.97 \times 10^6 \pm 2.04 \times 10^6$  cfu/ml, respectively. There were not significantly different among each treatment



in low concentration group. The amount of AH in control indicated the initial AH concentration in experimental unit which was approximately 6.0 – 7.0 cfu/ml. This AH concentration is in accordance with the study of Jade and Ha (2014) that investigated the efficacy of commonly used disinfectants to inactivated AH. While AH concentration in 300 ppm NaOCl was  $2.6 \times 10^6 \pm 6.08 \times 10^6$  cfu/ml, significantly lower than control and 100 ppm NaOCl. And AH concentration in 500 ppm NaOCl was  $0.00 \pm 0.00$  cfu/ml, showed the significantly lowest when compared to other treatments (Table 1).

At 3 hrs., amount of AH exposed by 100 ppm NaOCl was  $1.27 \times 10^7 \pm 3.95 \times 10^6$  cfu/ml. This concentration was higher than AH in control which was  $6.43 \times 10^6 \pm 5.59 \times 10^6$  cfu/ml, but not significantly different. When the AH concentration between low and high were compared, the results showed that AH concentration in higher dose (300 and 500 ppm NaOCl) were 0.00 cfu/ml, significantly lower than control and 100 ppm NaOCl.

At the end of experiment, 24 hrs. concentration of AH in control, 100, and 300 ppm NaOCl had raised to be higher than 0 and 3 hrs. Both control and 100 ppm NaOCl had AH concentration over  $3.00 \times 10^7$  cfu/ml. while AH concentration in 300 ppm was  $1.97 \times 10^7 \pm 3.41 \times 10^6$  cfu/ml and AH concentration in 500 ppm was zero. (Table 1)

**Table 1** TPC of AH (cfu/ml), after exposure by varying of NaOCl concentration (mean  $\pm$  SD)

Exposure time (Hrs.)	NaOCl concentration (ppm)			
	0 (control)	100	300	500
0	$6.37 \times 10^6 \pm 1.43 \times 10^6$ <sup>a</sup>	$6.97 \times 10^6 \pm 2.04 \times 10^6$ <sup>a</sup>	$2.6 \times 10^6 \pm 6.08 \times 10^6$ <sup>b</sup>	$0.00 \pm 0.00$ <sup>c</sup>
3	$6.43 \times 10^6 \pm 5.59 \times 10^6$ <sup>ab</sup>	$1.27 \times 10^7 \pm 3.95 \times 10^6$ <sup>a</sup>	$0.00 \pm 0.00$ <sup>b</sup>	$0.00 \pm 0.00$ <sup>b</sup>
24	$3.00 \times 10^7 \pm 0.00$ <sup>a</sup>	$3.00 \times 10^7 \pm 0.00$ <sup>a</sup>	$1.97 \times 10^7 \pm 3.41 \times 10^6$ <sup>b</sup>	$0.00 \pm 0.00$ <sup>b</sup>

<sup>1</sup> Mean  $\pm$  SD with different letters are significantly different ( $p < 0.05$ ) by Duncan test.

## Discussion

The suggested concentration of NaOCl accorded to Hajam et al. (2022) to eliminate pathogenic bacteria in fish farm is 1% or 2,500 ppm but had not mentioned the contact time. While the study of Mainous et al., (2011) showed that NaOCl 50, 100, and 200 ppm could eliminate AH within 1 min. Comparison to our experiment, NaOCl at 100 ppm or 0.04% v/v could not reduce AH concentration within 1 min, even up to 24 hrs. of the exposure. The NaOCl concentration that could reduce the AH to be 0 cfu/ml immediately was 500 ppm or 0.20% v/v and NaOCl at 300 or 0.12% v/v ppm need 3 hrs. to reduce AH concentration to be 0 cfu/ml.

The effective concentration that could eliminate AH immediately in this experiment is lower than 2,500 ppm but higher than 200 ppm. This probably because of the different strain of AH. Jade and Ha (2014) stated that the planktonic cell AH has higher susceptibility and lower resistance to disinfectants than biofilm AH which means that biofilm cell need higher disinfectants concentration to eliminate compared to planktonic cell. AH used in our experiment may be a biofilm strain. Since the experiment has conducted within 24 hrs. which per chance there was no biofilm forming yet. Thus, the forming process of biofilm will



be our future experiment. Furthermore, efficacy of disinfectants depends on many factors such as pH, organic matter content. Ability of bacteria to form biofilm is one of the factors to be resistance (Mainous et al., 2011). Therefore, the further study on this AH, besides the study of biofilm forming process, it should be accessing on other factors which effect the disinfectant efficacy as well.

### Conclusion

Application of 300 ppm NaOCl for 3 hrs. at least is a suggested AH elimination method for rearing freshwater preparation procedure. As this concentration and exposure time could reduce AH concentration to be 0 cfu/ml within 3 hrs. The concentration of 500 ppm NaOCl was not recommended because of the risk of toxicity to the user and environment and the wasting of production cost. However, the process of biofilm formation which is another aspect that affect disinfection effectiveness and the residual chlorine should be further study.

### References

- Agbabiaka, T. O., Adebago, T. A., Ajijolakewu. K. A. and Agbabiaka, T. O. 2022. Profiling of common bacterial pathogens in fish. Chapter 11. Bacterial fish diseases. Academic Press. India. 229-255.
- Azzam-Sayuti M, Ina-Salwany MY, Zamri-Saad M, Annas S, Yusof MT, Monir MS, Mohamad A, Muhamad-Sofie MHN, Lee JY, Chin YK, Amir-Danial Z, Asyiqin A, Lukman B, Liles MR and Amal MNA. 2021. Comparative Pathogenicity of *Aeromonas* spp. in Cultured Red Hybrid Tilapia (*Oreochromis niloticus* × *O. mossambicus*). *Biology*. 10 (11): 1192.
- Djimeli, C. L., Arfao, A. T., Ewoti, O. V. N., Nouhang, M. E., Mounang, M. L., Bricheux, G., Nola, M. and Sime- Ngando, T. 2014. Mixture of sodium hypochlorite and hydrogen peroxide on adhered *Aeromonas hydrophila* to solid substrate in water: impact of concentration and assessment of the synergistic effect. *Int J Microbiol*. 2014 (121367): 1-13.
- Emeish WFA, Mohamed HMA and Elkamel AA. 2018. *Aeromonas* Infections in African Sharptooth Catfish. *J Aquac Res Development*. 9: 548.
- Hajam, Y. A., Kumar, R., Rani, R., Sharma, P. and Diksha. 2022. Efficacy of different treatments available against bacterial pathogens in fish. Chapter 18. Bacterial fish diseases. Academic Press. India. 379-398.
- Jahid, L. K. and Ha, S. 2014. Inactivation kinetic of various chemical disinfectants on *Aeromonas hydrophila* planktonic cells and biofilms. *Foodborne Pathog. Dis*. 11 (5): 346–353.
- Mainous, M. E., Kuhn, D. D. and Smith, S. A. 2011. Efficacy of common aquaculture compounds for disinfection of *Aeromonas hydrophila*, *A. salmonicida* subsp. *salmonicida*, and *A. salmonicida* subsp. *achromogenes* at various temperature. *N Am J Aquac*. 73: 456-461.
- Massa, S., Armuzzi, A., Tosques, M., Canganella, F. and Trovatelli, L. D. 1999. Susceptibility to chlorine of *Aeromonas hydrophila* strains. *J Appl Microbiol*. 86: 169-173.



- Percival, S. L. and Williams, D. W. 2014. Chapter 3 - *Aeromonas*. Microbiological aspects and risks. Microbiology of waterborne Diseases. Second Edition. Academic Press. India. 49-64.
- Samanta, I. and Bandyopadhyay, S. 2020. Chapter 24 - *Aeromonas*. Perspective, policy and mitigation. Antimicrobial resistance in aquaculture. 293 – 298.
- Sirimanapong, W., Yingbun, N., Thongrueang, N., Buakaew, T., Mantiantipan, T. and Rungsitayakorn, R. 2020. Comparing the bacterial effect of different chlorine concentrations in seawater for Giant perch (*Lates calcarifer*) culturing. *J Mahanakorn Vet Med.* 15 (1): 81-92.
- Stratev, D. and Vashin, I. 2014. *Aeromonas hydrophila* sensitivity to disinfectants. *J fish sci.* 8 (4): 324-330.
- Verma, R. K., Sankhla, M. S., Jadhav, S., Parihar, K., Gulliya, S., Kumar, R. and Sonone, S. S. 2022. Global status of bacterial fish diseases in relation to aquatic pollution. Chapter 8. Bacteria Fish Diseases. Academic Press. India. 155-182.



## HE002

### **The detection of *Salmonella* Typhimurium from the TSR1 gene by using the conventional PCR method**

Sitthichon Rattanachan<sup>1</sup>, Darsaniya Punyadarsaniya<sup>1</sup>

<sup>1</sup> The Faculty of Veterinary Medicine, Mahanakorn University of Technology, Bangkok, Thailand

**Corresponding Author:** Sitthichon Rattanachan, Tel 02-988-3655 ext.5223

Email: sitthichon@mut.ac.th

### **Abstract**

The TSR1 gene is one of the essential functional genes in the metabolism and pathogenesis of *Salmonella* and can enhance the fitness of *S. Typhimurium*. The slide agglutination test is a gold-standard technique for identifying *Salmonella* serovar. However, this method has some limitations for specific gene identification. Therefore, this study aims to evaluate the rapid identification of *Salmonella* Typhimurium by conventional PCR targeting the TSR1 gene. The 59 samples of *Salmonella enterica* with unknown serovar using DNA primers specific to serovar-specific genomic regions (SSGRs); TSR1 of *Salmonella* Typhimurium. The result revealed that the conventional PCR using TSR1-specific primers can identify *Salmonella* Typhimurium in 24 samples of *Salmonella* Typhimurium from 59 *Salmonella* samples. Interestingly, this finding was consistent with *Salmonella* bacterial serotyping results by using the slide agglutination test. This study, therefore, elucidates the effectiveness of PCR as an alternative tool for identifying *Salmonella* Typhimurium by detecting the TSR1 gene. However, detection reliability with more identified genes or replication is required for further study.

**Keywords:** *Salmonella* Typhimurium, conventional PCR, slide agglutination test, TSR1 gene





## 1. Introduction

*Salmonella* spp. is a bacterial specie in the family of Enterobacteriaceae. Non-typhoidal serovars of *Salmonella enterica* (NTS) is leading cause of foodborne disease, diarrheal disease, and a significant public health problem for humans and animals found worldwide, including in Thailand. It is also a zoonosis found in many animals, mainly consumed animals such as pigs, cattle and poultry, etc. (Graham et al., 2000; Scallan et al., 2011; Ansari et al., 2012; Kozak et al., 2013).

TSR1 gene is one of the essential functional genes in the metabolism and pathogenesis of *Salmonella* and can enhance the fitness of *S. Typhimurium* in a mouse colitis model. One of the methyl-accepting chemotaxis proteins (MCPs) called the TSR1 gene is the by-product of the host inflammatory response. (Rivera-Chávez et.al, 2013; Gholampour et.al, 2015)

The confirmation requires biochemical and serological qualification testing using a serological test based on the sedimentation principle—the agglutination of antigenic proteins on bacterial cells with antibodies to identify a *Salmonella* serovar or serotype. (Guthrie, 1992). The agglutination test is a gold-standard technique commonly used today (Vassiliadis, 1983; Ter Veen, 2022). However, this serological assay has some disadvantages; for example, it takes at least 3-4 days to get the results with labor intensive. Therefore, to reduce the problems that arise from the diagnosis by gold standard assay, the alternative method of testing that provides fast and accurate results, such as Polymerase Chain Reaction (PCR), is now becoming popular at the laboratory level. Conventional PCR is a molecular biology method that can be used to diagnose a wide range of diseases and is widely used in molecular biology, microbiology, genetics, and various biomedical kinds of research, by using the principle of amplification of target DNA or genes of interest. The genetic material that is commonly used in conventional PCR is a nucleic acid, especially DNA, as a template (Kadri, 2019) that can identify target genes quickly and accurately, reducing the time for confirmation.

## 2. Objectives

This study aimed to verify the contamination of *Salmonella* serovar Typhimurium from eatable samples that were submitted by consumers and certified food handlers to the laboratory by using the conventional PCR method. A Typhimurium serovar specific genomic region1 (TSR1), which encodes for a putative RHS-family protein (Akiba et al., 2011), was used to design specific primers to detect these bacteria.





### 3. Research Question

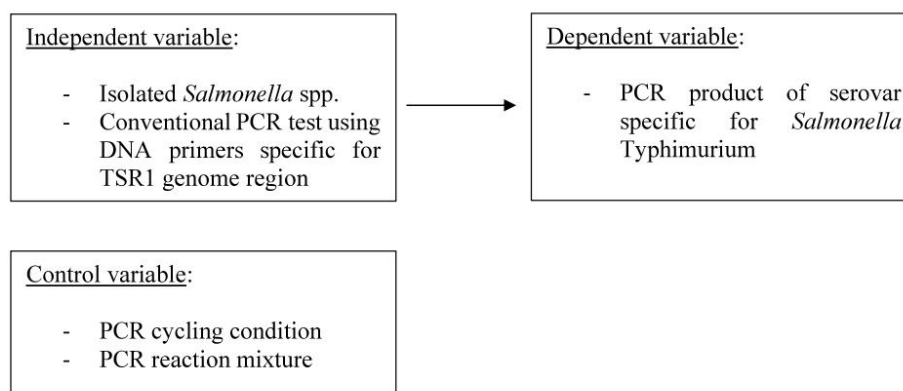
How can specificity of designed DNA primers specific to the TSR1 site on the *Salmonella* Typhimurium genome be used precisely as a PCR detection that distinguishes strains of serovar Typhimurium from other strains?

### 4. Literature Reviews and Research Framework

#### 4.1 Literature Reviews

Akiba et al. (2011) studied the ability of the m-PCR method to ascertain *Salmonella* serovars Typhimurium, Choleraesuis, Infantis, Hadar, Enteritidis, Dublin, and Gallinarum. In this study, the researchers designed three primers specific to the *Salmonella* Typhimurium genome: TSR1, TSR2, and TSR3 (strain-specific genome region, SSGR), which are specific to *Salmonella* Typhimurium. The result showed that all three primers were 100 % specific to this serovar with less cross-detection of other non-target serovars (12.5, 20.5, and 8.5% for TSR1, TSR2, and TSR3 specific primers).

#### 4.2 Research Framework



### 5. Methodology

#### 5.1. Bacterial strains

To investigate the specificity of each Conventional PCR assay, we used target strains of serovar Typhimurium as a positive control. The Deionized distilled water was used as a template for negative control. The 59 unknown samples were submitted to the National Institute of Health of Thailand (NIH) for microbiological diagnostic purposes, in which isolated bacteria were identified as *Salmonella* spp. based on their colony morphology on selective media and biochemical testing (Edwards and Ewing, 1986). Different strains of *Salmonella* were isolated





from samples from different geographical regions in Thailand. The *Salmonella* Typhimurium strains were serovars identified by slide agglutination methods according to the latest version of the Kauffmann and White scheme (Popoff et al., 2004), then stored in nutrient broth containing 25% glycerol at -80 °C.

## 5.2. PCR amplification

Whole genome sequence data of serovars Typhimurium from GenBank (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>) (Benson et al., 2009) administered by the National Center for Biotechnology Information (NCBI) were obtained. Specific primers for the TSR1 genomic region, a representative gene STM0292 (Akiba et al., 2011) as a target serovar-specific gene for *Salmonella* Typhimurium were designed as follows; forward primer: 5'-ATGCGGGTATGACAAACCCT-3'; and reverse primer: 5'-TTAGCCCCATTTGGACCTT-3'). The estimated PCR product size is around 94 bp.

Stock *Salmonella* Typhimurium colonies were isolated in sterile endo agar for 18-24 hours at 37°C. The DNA from *Salmonella* Typhimurium was extracted by boiling with sterile water using a heat box at 100°C for 15 min, then kept at -20°C for 15 min. After that, the cell debris of the extract was centrifuged at 10,000 rpm for 1 min to collect the DNA sample. The concentration of DNA was determined by the nanodrop spectrophotometer at 260 nm of absorbance wavelength.

The PCR reactions were conducted in a total volume of 25 µL. Each reaction contained 10 µL of 2x PCR master mix (ThermoFisher Scientific), 0.5 µM of each forward and reverse primer for TSR1, 1 µL of template DNA, and distilled water, respectively. PCR cycling conditions were as follows: 94 °C for 2 min, 94 °C for 30 s, and 53 °C for 30 s repeated for 40 cycles, followed by 72 °C for 5 min.

Amplified products were detected by electrophoresing in 2% agarose gel, and 1.5 kbp DNA ladder was used as a size reference. After staining with ethidium bromide, the gel was documented with a gel documentation apparatus (Bioimaging system).

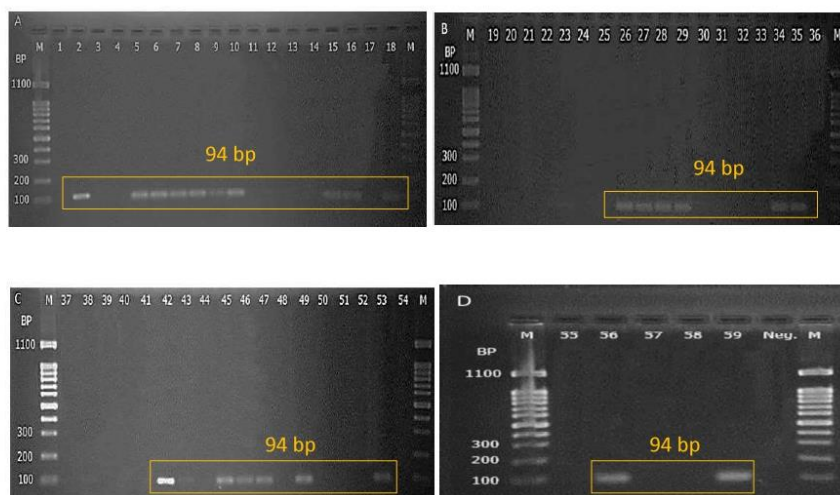
## 6. Results

According to the results of electrophoresis of PCR for confirmation TSR1 gene in strains of *S. Typhimurium*. Primer TMP1 has location specificity on the TSR1 genome of *Salmonella* Typhimurium, with 94 base pair sizes, using conventional PCR methods. A positive uptake of a PCR product on a specific primer on a *Salmonella* Typhimurium genome, TSR1, was found. The results reveal that the TSR1 gene was amplified successfully from all the





*Salmonella typhimurium* strains but not from all the other-*Salmonella* serovars strains used in this study. As shown in figure 1.



**Figure 1:** Experimental results of electrophoresis for amplified product (94 base pair, bp) from 59 bacterial isolates by convention PCR detection using designed primers specific on the TSR1 region on genome of *Salmonella Typhimurium*. A; dedicated to samples No. 1-18. 1B; dedicated to samples No. 19-36. 1C; dedicated to samples No. 37-54. 1D; dedicated to samples No. 55-59. M; refers to the DNA ladder. Neg; refers to the negative control.

The 59 *Salmonella* samples were identified at the serovar level by using TSR1 location-specific primer on the *Salmonella Typhimurium* genome from conventional PCR methods; a positive effect of the PCR product against the TSR1 location-specific primer on the *Salmonella Typhimurium* genome was identified in 24 samples (Sample 2,5,6,7,8,9,10,15,16,18,26,27,28,29,34,35,42,45,46,47,49,53,56 and 59) and resulted in 44 samples was negative. The serovar class identification between slide agglutination and conventional PCR results were compared for confirmation. 24 of 59 samples of *Salmonella Typhimurium* were identified from the slide agglutination section, consistent with the results of conventional PCR. Therefore, the amplification frequencies of the TSR1 gene in the *Salmonella Typhimurium* could be identified at 100%, and non-target serovars were 0%.





## 7. Discussion

For the gold standard used to confirm *Salmonella* Typhimurium serovar to distinguish it from other *Salmonella* serovars, the slide agglutination test is the current standard serological assay. (Merkevičienė et al., 2022) For the detection of serovar of such bacteria. However, due to limitations such as late results with approximately 4-5 days of testing, erroneous results may occur if inappropriate antibody or antigen doses are used.

Therefore, another method of assay that yields rapid and accurate results are conventional PCR is a molecular biology method that can be used to diagnose many diseases. It provides accurate and fast results in just one day, using a gene-specific primer that can identify the pathogen. Therefore, it is a technique that helps quickly identify the type of serovar infection, accurately and also reduce the time of infection confirmation quite a lot.

Based on research by Akiba et al. (2011), the ability of the m-PCR method to confirm *Salmonella* Typhimurium, Choleraesuis, Infantis, Hadar, Enteritidis, Dublin, and Gallinarum was studied. Location-specific primers were designed on the genome. Of the six *Salmonella* serovars, the investigators were interested and focused on studying the ability of conventional PCR methods to test for confirmation of *Salmonella* Typhimurium, mainly found in Thailand. Therefore, a primer was selected from the research, which was designed to be specific to the location of TSR1 on the *Salmonella* Typhimurium genome. The test results found a PCR product specific to the primer of the TSR1 genome of *Salmonella* Typhimurium in 24 samples, consistent with the slide agglutination test, which is the standard method of the Department of Science. 24 samples were identified as *Salmonella* Typhimurium, representing 100 percent. The results of this trial are consistent with those of Akiba et al. (2011), and compatible with other experiments such as Rapid Identification of *Salmonella* Typhimurium Using TSR1 in Milk as a Food Model by Multiplex PCR Detection (Gholampour et al., 2015) and In vivo passage of *Salmonella* Typhimurium results in minor mutations in the bacterial genome and increases in vitro invasiveness in chicken and raw or undercooked egg-containing food items that use TSR1 to detect the *S. Typhimurium* (McWhorter et al., 2019)





## 8. Conclusion and Recommendation

The selection of a primer specific to the TSR1 site on the *Salmonella* Typhimurium genome by conventional PCR was a fast and accurate assay using only one day of assay time. The results were found to be able to identify *Salmonella* Typhimurium from other *Salmonella* serovars, as observed in the gel electrophoresis images, 24 of 59 samples of the PCR product to primer specificity per TSR1 position were observed, and the results were consistent with the results of the slide agglutination test, which is a standard method (gold standard).

This study defines the alternative tool for identifying *Salmonella* Typhimurium by detecting the TSR1 gene. However, detection reliability with more identified genes or replication is recommended for further study.

## 9. Acknowledgments

The authors thank Dr. Kritut Arevart, Dr. Atipat Chaleompriyathon, Dr. Godchakaw Rujininnart, and Dr. Panaya Praikrasi for their technical support. We thank Dr. Chaiwat Pulsrikarn (Department of Medical Science, Nonthaburi, Thailand), National Institute of Health, WHO National Salmonella and Shigella Center) for kindly providing bacterial and workspaces. This work was partly supported by a grant from the Faculty of Veterinary Medicine, Mahanakorn University of Technology (MUT), Thailand.

## 10. References

- Akiba, M., Kusumoto, M. & Iwata, T. (2011). Rapid identification of *Salmonella enterica* serovar Typhimurium, Choleraesuis, Infantis, Hadar, Enteritidis, Dublin and Gallinarum by multiplex PCR. **Journal of Microbiological Methods**, **85**, 9-15.
- Ansari, S., Sherchand, J. B., Parajuli, K., Mishra, S. K., Dahal, R. K., Shrestha, S., Tandukar, S., & Pokhrel, B. M. (2012). Bacterial etiology of acute diarrhea in children under five years of age. **J. Nepal Health Res. Council**, **10**, 218–223.
- Benson, D.A., Karsch-Mizrachi, I., Lipman, D.J., Ostell, J., & Sayers, E.W. (2009). GenBank. **Nucleic Acids Res.**, **37**, D26–D31.
- Edwards, P.R., & Ewing, W.H., (1986). Edwards and Ewing's **Identification of Enterobacteriaceae**, 4th ed. Elsevier Science Publishing Co., Inc., New York.
- Gholampour, H., Mahmoudi, R., Payman, Z., & Gharedaghi, H. (2015). Rapid Identification of *Salmonella* Typhimurium Using *invA* Gene and Three Genome Regions (TSR1,








- TSR2, and TSR3) in Milk as a Food Model by Multiplex PCR Detection. **International Journal of Food Nutrition and Safety**, **6**, 1-10.
- Graham, S. M., Molyneux, E. M., Walsh, A. L., Cheesbrough, J. S., Molyneux, M. E., & Hart, C. A. (2000). Nontyphoidal Salmonella infections of children in tropical Africa. **Pediatr. Infect. Dis. J**, **19**, 1189–1196.
- Guthrie, R.K. (1992). **Salmonella**. CRC Press, Inc. USA., 220.
- Kadri, K. (2019). Polymerase Chain Reaction (PCR): Principle and Applications. In M. L. Nagpal, O. Boldura, C. Baltă, & S. Enany (Eds.), **Synthetic Biology - New Interdisciplinary Science**. IntechOpen.
- Kozak, G. K., MacDonald, D., Landry, L., & Farber, J. M. (2013). Foodborne outbreaks in Canada linked to produce: 2001 through 2009. **J. Food Prot**, **76**, 173–183.
- McWhorter, A.R., Tearle, R., Moyle, T.S., & Chousalkar, K.K. (2019). *In vivo* passage of *Salmonella* Typhimurium results in minor mutations in the bacterial genome and increases in vitro invasiveness. **Vet Res**, **50**, 71.
- Merkevičienė L, Butrimaitė-Ambrozevičienė Č, Paškevičius G, Pikūnienė A, Virgailis M, Dailidavičienė J, Daukšienė A, Šiugždinienė R, & Ruzauskas M. (2022). Serological variety and antimicrobial resistance in *Salmonella* isolated from reptiles. **Biology (Basel)**, **11(6)**, 836.
- Popoff, M.Y., Bockemuhl, J., & Gheesling, L.L. (2004) Supplement 2002 (no. 46) to the Kauffmann-White scheme. **Res Microbiol.**, **155 (7)**, 568-70.
- Rivera-Chávez, F., Winter, S.E., Lopez, C.A., Xavier, M.N., Winter, M.G., Nuccio, S.P., Russell, J.M., Laughlin, R.C., Lawhon, S.D., Sterzenbach, T., Bevins, C.L., Tsoilis, R.M., Harshey, R., Adams, L.G., & Bäumler, A.J. (2013). Salmonella uses energy taxis to benefit from intestinal inflammation. **PLoS Pathog.**, **9(4)**, e1003267.
- Scallan, E., Hoekstra, R. M., Angulo, F. J., Tauxe, R.V., Widdowson, M.-A., Roy, S. L., Jones, J.L., & Griffin, P.M. (2011). Foodborne illness acquired in the United States—major pathogens. **Emerg. Infect. Dis.**, **17**, 7–15.
- Ter Veen, C., Feberwee, A., Augustijn, M., & de Wit, S. (2022). High specificity of the Salmonella Pullorum/Gallinarum rapid plate agglutination test despite vaccinations against Salmonella Enteritidis and Salmonella Typhimurium. **Avian Pathol. Feb**, **51(1)**, 19-25
- Vassiliadis, P. (1983). The Rappaport-Vassiliadis (RV) enrichment medium for the isolation of Salmonellae. an overview. **J. Appl. Bacteriol.**, **54**, 69 – 76.



Article

# Sesamin Attenuates VEGFA-Induced Angiogenesis via Inhibition of Src and FAK Signaling in Chick Chorioallantoic Membrane Model and Human Endothelial EA.hy926 Cells

Tanyaporn Keratibumrungpong , Warunee Srisuthtayanont, Orawan Wanachewin, Jeerawan Klangjorhor, Thanyaluck Phitak, Peraphan Pothacharoen , Thuzar Hla Shwe and Prachya Kongtawelert \* 

Thailand Excellence Center for Tissue Engineering and Stem Cells, Department of Biochemistry, Faculty of Medicine, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand

\* Correspondence: prachya.k@cmu.ac.th

**Abstract:** Sesamin, a major phytochemical in sesame seeds and oil, has been reported to have effects on physiological and pathological angiogenesis in several studies. Nevertheless, the underlying mechanisms of sesamin's effect on angiogenesis are not understood well enough. This study aimed to investigate its effect on both physiological and pathological angiogenesis using the in vivo chick chorioallantoic membrane (CAM) model and the in vitro human endothelial cell line, EA.hy926, model. Sesamin inhibited the VEGFA-induced pathological angiogenesis significantly, although no effect was seen on angiogenesis without induction. It reduced the formation of vascular branches in the VEGFA-treated CAMs and also the proliferation and migration of EA.hy926 endothelial cells induced by VEGFA. Sesamin impeded the VEGF-mediated activation of Src and FAK signaling proteins, which may be responsible for sesamin-mediated reduction of pathological angiogenesis. Moreover, the effect of sesamin on the expressions of angiogenesis-related genes was then investigated and it was found that both mRNA and protein expressions of Notch1, the key pathway in vascular development, induced by VEGFA, were significantly reduced by sesamin. Our results altogether suggested that sesamin, by inhibiting pathological angiogenesis, has the potential to be employed in the prevention or treatment of diseases with over-angiogenesis, such as cancers.

**Keywords:** angiogenesis; sesamin; VEGF; EA.hy926; NOTCH1



**Citation:** Keratibumrungpong, T.; Srisuthtayanont, W.; Wanachewin, O.; Klangjorhor, J.; Phitak, T.; Pothacharoen, P.; Shwe, T.H.; Kongtawelert, P. Sesamin Attenuates VEGFA-Induced Angiogenesis via Inhibition of Src and FAK Signaling in Chick Chorioallantoic Membrane Model and Human Endothelial EA.hy926 Cells. *Biomedicines* **2023**, *11*, 188. <https://doi.org/10.3390/biomedicines11010188>

Academic Editors: Guido Grassi and Pasquale Ambrosino

Received: 22 November 2022

Revised: 6 January 2023

Accepted: 7 January 2023

Published: 11 January 2023



**Copyright:** © 2023 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

## 1. Introduction

Angiogenesis is the process of developing new vessels from the pre-existing vasculature and it occurs throughout the entire lifespan of an organism under both physiological and pathological conditions [1]. Since the vascular network is mostly quiescent in adulthood, physiological angiogenesis mainly occurs in developmental contexts such as embryonic blood vessels [2] and endochondral bone formation [3]; the exception is the female reproductive tract such as cycling ovary and uterus during pregnancy, where the formation of new vessels is required [4]. However, in numerous pathological conditions such as tumors or inflammation, the resting vasculature can be reactivated [5].

Angiogenesis takes place in a number of sequential steps: endothelial cell activation, cell sprouting, proliferation, migration, lumen formation, cell remodeling, and maturation. It is initiated in normally quiescent endothelial cells (ECs) upon receiving pro-angiogenic factors such as Vascular Endothelial Growth Factor (VEGF), the principal angiogenic factor. When VEGF contacts the VEGF receptor (VEGFR), the receptor generates the signals to develop a vascular system in the embryo or to generate blood vessels and lymphatic vessels in adults [6]. Among various VEGFs (VEGFA, VEGFB, VEGFC, and VEGFD) and VEGFRs (VEGFR1, VEGFR2, and VEGFR3), VEGFA/VEGFR2 signaling prominently mediates angiogenesis processes of blood vessels. Diverse downstream signaling pathways including MAPK pathways: p38, ERK, phospholipase  $\gamma$  (PLC $\gamma$ ), Src, and FAK pathways

are reported to regulate the cell survival, proliferation, migration, and cellular attachment of endothelial cells [7,8].

VEGF/VEGFR signaling also has an influence on a variety of other pathways. Notch signaling is an evolutionally conserved pathway involved in the determination of fate of many tissues and cell types including endothelial cells. Notch receptors and their ligand, the delta-like ligand 4 (Dll4), are responsible for tip and stalk cell differentiation from endothelial cells (ECs) in nascent vascular sprouts, while the migration and proliferation of tip and stalk cells governs the formation, elongation, and maturation of new vessels eventually [5,9].

As angiogenesis is regulated by the balance between pro-angiogenic and anti-angiogenic signals, any disturbance in that balance would lead to pathological conditions. While an insufficient vascular supply results in ischemic diseases, excess neovascularization is a hallmark of solid tumors [10,11]. The hypoxic and acidic nature of the tumor microenvironment (TME) induces the secretion of VEGFs from cells such as macrophage, fibroblasts, endothelial cells, and tumor cells, rendering TME to be angiogenic, which in turn enhances the tumor growth and metastasis [12]. Accordingly, the inhibition of angiogenesis has been one of the therapeutic options in cancer and there are a variety of approved anti-angiogenic drugs; Bevacizumab, a neutralizing monoclonal antibody directed against VEGF, and tyrosine kinase inhibitors (RTKi) such as sorafenib, sunitinib, cediranib, and axitinib are the most commonly used ones in this category [13,14]. Moreover, the monoclonal antibody against Dll4 also exhibited inhibitory properties on breast tumor growth [15].

Sesamin (*Sesamun indicum* L.), a lignan found in sesame seeds and oil, is reported to have biological effects including chemoprevention, anti-inflammation, and anti-oxidant properties [16–18]. The effect of sesamin on angiogenesis under physiological and pathological conditions has been studied by different scientists, however, the findings were contradicting and confusing. A study has shown that sesamin increases the in vitro and in vivo angiogenic processes including endothelial cell proliferation, migration, tube formation, and neovascularization via activation of signaling modulators: ERK, Akt, focal adhesion kinase (FAK) and p38 mitogen-activated protein kinase (MAPK) [19]. In contrast, sesamin was shown to inhibit angiogenesis in other studies [20,21]. In addition to these controversial findings for the effect of sesamin on angiogenesis, the underlying signaling mechanisms and its effect on Notch signaling have not yet been elucidated enough.

This study thus aimed to investigate the effect of sesamin on angiogenesis in an in vivo model using the chick chorioallantoic membrane (CAM) [22] and in EA.hy926, a human endothelial cell line. Although sesamin did not affect either in vitro or in vivo physiological angiogenesis, it could inhibit VEGFA-induced pathological angiogenesis in the CAM model. This might be due to its ability to decrease endothelial cells proliferation and migration via inactivation of Src and FAK signaling. Moreover, inactivation of those pathways by sesamin might also result in a lower expression of NOTCH, eventually inhibiting Dll4-Notch signaling.

## 2. Materials and Methods

### 2.1. Chemicals

Methylthiazolotetrazolium (MTT) (PubChem CID: 64965), Dimethyl sulfoxide (DMSO) (PubChem CID: 679), and Resazurin (PubChem CID: 11077) were obtained from Sigma Chemical, Inc. (St. Louis, MO, USA). Recombinant human vascular endothelial growth factor A (Srf21-derived, Catalog number 293-VE) was purchased from R&D systems® (Minneapolis, MN, USA). Illustra RNAspin Mini RNA Isolation Kit and the primers for real-time RT-PCR were acquired from GE Healthcare Europe GmbH (Freiburg, Germany) and BioDesign (Bangkok, Thailand), respectively. A Tetro cDNA Synthesis kit and a SensiFAST™ SYBR® No-ROX Kit were purchased from BIOLINE (London, UK). Angiogenesis Antibody Sampler Kit, Notch1 (D1E11) and  $\beta$ -Actin Rabbit monoclonal antibody were procured from Cell Signaling Technology® (Beverly, MA, USA).

## 2.2. Sesamin Preparation

Sesamin seeds were procured from the Lampang province of Thailand, and the voucher specimens (BKF no. 138181) were approved by the National Park, Wildlife and Plant Conservation Department, Ministry of Natural Resources and Environment, Bangkok, Thailand. Sesamin was extracted from the seeds by using the method reported in the previous study [23]. The sesamin obtained was first dissolved in DMSO to prepare the stock solution (100 mM) before being diluted with the culture media to the required concentrations. All the experiments were carried out in compliance with the relevant guidelines of the institution.

## 2.3. *In Vivo* Angiogenesis Model: Chick Chorioallantoic Membrane (CAM) Assay

Fertilized chicken eggs were incubated at 37 °C and approximately 50–60% humidity. On day 3 of incubation, 5–6 mL of albumen was aspirated to detach the developing CAM from the top part of the shell. On day 8, a window of around 1.5 cm<sup>2</sup> was gently opened on the wide end of the egg without damaging the embryo. A plastic ring was placed directly on the top of the CAM. Various concentrations of sesamin and/or 20 ng/mL of VEGFA were added directly onto the plastic rings. The eggs were transferred back into the incubator and the numbers of vascular branches were counted at day 10 of incubation by photographing the CAM area of each egg. Images were analyzed by counting the number of branching vessels in the plastic ring. Scores of primary-, secondary-, tertiary-, and quaternary-branching vessels are denoted by 1, 2, 3, and 4, respectively. Further branching vessels with more than quaternary-branching were scored as 5. Scores from each group were averaged by the number of eggs and the average score of each group was normalized to that of the control group [22,24].

## 2.4. Cell Line and Culture

EA.hy926, a human umbilical vein endothelial cell line, was purchased from ATCC® (CRL2922™). This cell line was derived by fusing human umbilical vein endothelial cells with the permanent human cell line, A549. This study used EA.hy926 because this cell line shows endothelial characteristics and more cells can be obtained than from the primary cells [25]. The cells were cultured as a confluent monolayer in Dulbecco's Modified Eagle's Medium (DMEM), containing 10% fetal bovine serum and 2% HAT (100 μM hypoxanthine, 0.4 μM aminopterin, and 16 μM thymidine). Cells were maintained in a humidified incubator with 5% CO<sub>2</sub> at 37 °C. A cell passage of six or seven was used in the experiments.

## 2.5. MTT Assay

To determine the toxicity on cells and select the optimal concentrations of sesamin, a MTT assay was performed. EA.hy926 cells were placed in a 96-well-plate (1000 cell/well) and incubated overnight. After cells were treated with various sesamin concentrations for 24 h, the culture media were discarded and replaced with 100 μL of MTT (0.5 mg/mL) solution for 4 h. Then, the MTT agent was discarded and 100 μL dimethyl sulfoxide (DMSO) was added into each well to solubilize the formazane crystals. The absorbance was measured at 540 nm using a microplate reader and the percentage cell survival compared to the controls was calculated as follows:

$$\text{Percentage of survival} = \frac{(\text{OD of sample} \times 100)}{(\text{OD of DMEM control})} \quad (1)$$

## 2.6. *In Vitro* Wound Healing Assay

To determine the migration ability of EA.hy926 cells, an *in vitro* wound healing assay was performed. EA.hy926 cells were seeded into 24 well plates (200,000 cells/well) and incubated. After 24 h of incubation, a line was scraped through the monolayer of the cells using a 250 μL-pipette tip (wounding). The cells were then washed with PBS and treated with various concentrations of sesamin and/or 20 ng/mL VEGFA. The wounds were

photographed at different time points under a light microscope (40× magnification). The measurements of the scratched region were calculated using AxioVision Analytic Software version 4.7 from Carl Zeiss (Jena, Germany). [20] The migration ability was calculated as follows:

$$\text{Migration ability} = 100 - \left[ \frac{(\text{Width} \times \text{hrs}) \times 100}{(\text{Width } 0 \text{ h})} \right] \quad (2)$$

### 2.7. AlamarBlue Assay

The extent of cell proliferation was assessed using the AlamarBlue assay. EA.hy926 cells were seeded into 96 well plates (1000 cells/well) and incubated at 37 °C, 5% CO<sub>2</sub> for 24 h. The culture media was then discarded, and the cells were treated with various concentrations of sesamin and/or 20 ng/mL VEGFA for 1 week. Every 24 h, the culture media was discarded and replaced with 10% (v/v) Alamar Blue fluorescent dye in media for 4 h at 37 °C. The absorbance of the media was read at 540 and 620 nm using a microplate reader spectrophotometer. The absorbance was measured at wavelengths of 540 and 620 nm. The percentages of the differences in reduction were calculated, and the data represented as percentages of the differences in reduction relative to those of the control group.

### 2.8. Gene Expression by Real-Time Reverse Transcription-Polymerase Chain Reaction (RT-PCR)

Real time RT-PCR was used to examine the gene expression in EA.hy926 in response to treatment with various concentrations of sesamin and/or 20 ng/mL VEGFA. After 24- or 48-h incubation periods, cells were lysed, and the total RNA was isolated using the RNA extraction kit (GE Healthcare) following the manufacturer's protocol. Samples were treated with DNase before washing and elution steps. After extraction, the amount of total RNA in samples was measured using nanodrop spectrophotometer (Thermo Scientific, Waltham, MA, USA), and 200 ng of total RNA were converted to cDNA using a Tetro cDN A Synthesis Kit in a final volume of 20 µL. Reaction conditions were set as suggested by the manufacturer. After reverse-transcription, the product cDNA was diluted with RNase free water in 1:10 dilution. Then, 8 µL of the cDNA mixture was used for real-time PCR experiments. Real time PCR was performed using a SensiFast™ SYBR® No-ROX kit on Chromo4™ Four-Color Real-Time Detector from Bio-Rad (Hercules, CA, USA) in a final volume of 20 µL. The primer concentration was 500 nM. Forty cycles of PCR amplification were performed at 95 °C for 5 s and 60 °C for 10 s. The primers used are shown in Table 1. The relative expression for each gene was normalized to that of GAPDH and against the control group by the 2<sup>ΔΔCT</sup> method [26]. Additional information on normalized gene expression (ΔCT) of each target gene against GAPDH gene was described in Supplementary Materials.

### 2.9. Western Blotting Analysis

EA.hy926 cells were treated with various sesamin concentrations and/or VEGFA and incubated at 37 °C, 5% CO<sub>2</sub>. At the indicated times, the cells were lysed with lysis buffer containing 50 mM Tris-HCL, pH7.4, 250 mM NaCl, 0.5% NP-40, 5 mM EDTA, and 50 mM NaF along with protease and phosphatase inhibitors (Roche Diagnostics GmbH, Mannheim, Germany). An equal volume of whole cell lysate was electrophoresed and transferred to a nitrocellulose membrane. After blocking with 5% skim milk in 0.05% PBS-TWEEN, the membranes were incubated with specific primary antibodies. After the incubation of the secondary antibodies and washing, specific protein bands were developed using Supersignal West Femto Substrate (Thermo Scientific, Rockford, IL, USA) and were photographed using the molecular chemidoc XRS system (Bio-Rad, Hercules, CA, USA). The band density was analyzed using TotalLab TL120 software version 2006 and calculated in relation to the control sample. The beta actin was used as an internal protein control.

**Table 1.** The real-time PCR primer sequences.

Gene	Real-Time PCR Primer Sequence (5'-3')	Reference
<i>Ang1</i>	Forward: 5' CAGGAGGATGGTGGTTTGATG 3' Reverse: 5' TGGTTTTGTCCCGCAGTATAGAA 3'	NM_001146.4
<i>Ang2</i>	Forward: 5' AGCTGTGATCTTGTCTTGGC 3' Reverse: 5' GTTCAAGTCTCGTGGTCTGA 3'	NM_001118887.1
<i>Tie 2</i>	Forward: 5' GATTTTGGATTGTCCCGAGGTCAAG 3' Reverse: 5' CACCAATATCTGGGCAAATGATGG 3'	NM_000459.4
<i>VEGFA</i>	Forward: 5' CTACCTCCACCATGCCAAGT 3' Reverse: 5' AGCTGCGCTGATAGACATCC 3'	NM_001025366.2
<i>KDR</i>	Forward: 5' AGCATGGAAGAGGATTCTGG 3' Reverse: 5' CGGCTCTTCGCTTACTGTT 3'	NM_002253.2
<i>NOTCH1</i>	Forward: 5' GTCACGCCGTAGATGACC 3' Reverse: 5' TTGTTAGCCCCGTCTTCAG 3'	NM_017617.5
<i>Dll4</i>	Forward: 5' GCACTCCCTGGCAATGTACT 3' Reverse: 5' CGACAGGTGCAGGTGTAGC 3'	NM_019074.3
<i>GAPDH</i>	Forward: 5' CCCTTCATTGACCTCAACTA 3' Reverse: 5' AGATGATGACCCTTTTGGCT 3'	NM_001289745.1

### 2.10. Statistical Analysis

All data are given as mean  $\pm$  standard error of mean (SEM) from triplicate samples of three or two independent experiments. One-way analysis of variance (one-way ANOVA) and student's t-test were used to compare the treatment and control conditions using data from three or two independent experiments, respectively. Statistical significance was assumed at  $p < 0.05$ .

## 3. Results

### 3.1. The Effect of Sesamin on Angiogenesis in In Vivo Chick Chorioallantoic Membrane (CAM) Model

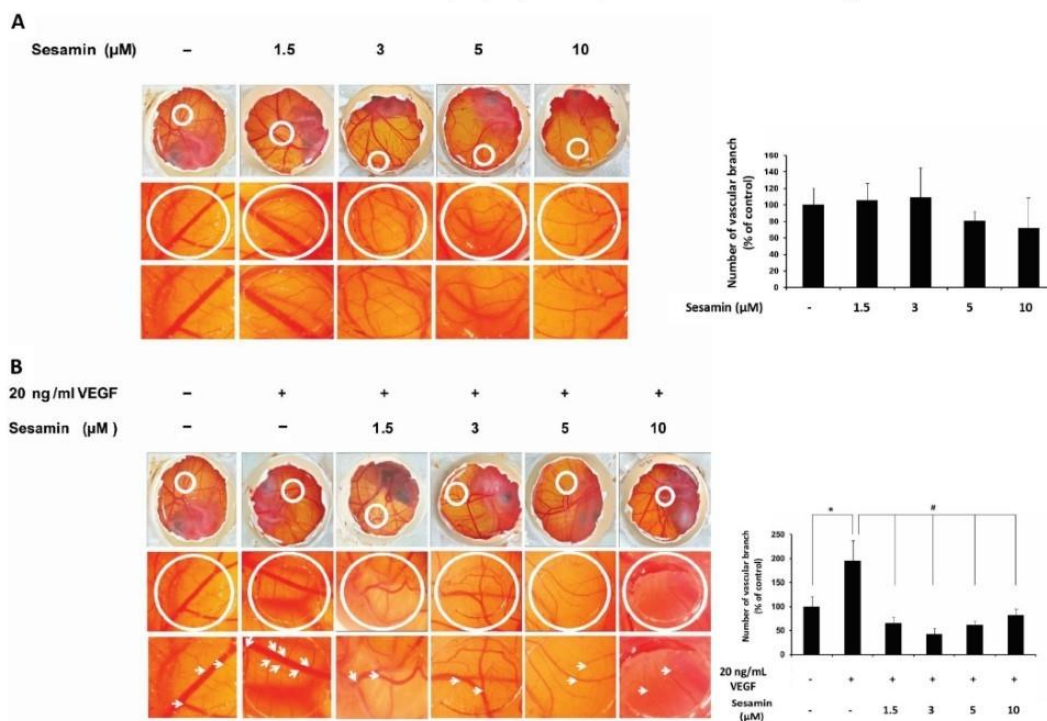
This experiment was preliminary to the investigation of the effect of sesamin on both physiological and pathological angiogenesis in an in vivo model. The experiment focused on the number of vascular branches formed on the CAM. The results showed that various concentrations of sesamin (1.5, 3.0, 5.0, and 10  $\mu$ M) did not cause significant changes on the formation of new branching vessels in the CAM. Therefore, the concentrations of sesamin used did not affect in vivo angiogenesis under physiological conditions (Figure 1A).

To mimic the pathological conditions with reported increased angiogenesis, such as cancer, the CAM was treated with the vascular endothelial growth factor A (VEGFA) [22]. After 48 h treatment of 20 ng/mL VEGFA, the number of branches of capillaries developed from pre-existing vessels in the CAM had increased compared to the untreated control. However, co-treatment with sesamin significantly decreased the number of vascular branches induced by VEGFA in the CAM (Figure 1B). The results indicated that sesamin could inhibit the angiogenic effect of VEGFA, prompting the therapeutic potential of sesamin in pathological conditions with increased angiogenesis such as cancer. Therefore, the effects of sesamin on angiogenesis were further investigated in the endothelial cell line EA.hy926.

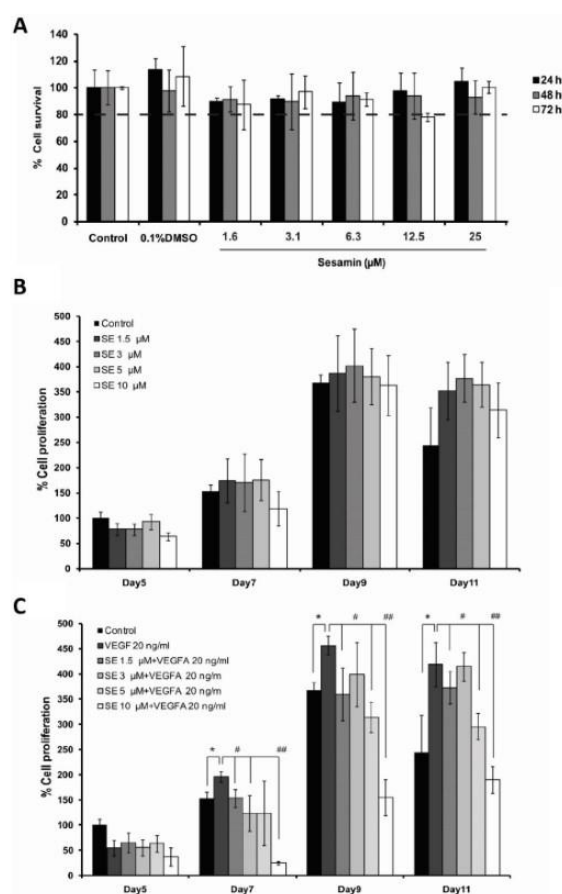
### 3.2. The Effect of Sesamin on Cytotoxicity and Proliferation of Human Endothelial Cell Line EA.hy926

Before the effects of sesamin on angiogenesis could be determined in the in vitro model, its cytotoxicity on the cell line was first examined. EA.hy926, a human endothelial cell line, was treated with sesamin, 1.6 to 25  $\mu$ M concentrations, for 24, 48, and 72 h and the percentage of cell viability compared to the untreated control was determined by the MTT assay. The percentages of cell viability under all conditions were greater than 80%

relative to the control, indicating that sesamin up to 25  $\mu\text{M}$  had no significant cytotoxic effect on EA.hy926 (Figure 2A). DMSO, in which sesamin was solubilized, also showed no effect on the cell viability at the concentration of 0.1%. According to the result, sesamin at concentrations of 1.5, 3.0, 5.0, and 10  $\mu\text{M}$  were used in further experiments.



**Figure 1.** The effect of sesamin on angiogenesis in the chick chorioallantoic membrane (CAM) model under physiological and pathological conditions. **(A)** Patterns of vascular branching and its quantification in uninduced CAM treated with various sesamin concentrations. **(B)** Patterns of vascular branching and its quantification in CAM cotreated with various sesamin concentrations and 20 ng/mL VEGF. Fertilized chicken eggs were incubated for 8 days. After opening the egg shield, a plastic ring was plated on the chick chorioallantoic membrane, and the treatments in the volume of 20  $\mu\text{L}$  were added in the ring. For each condition, three eggs were used. Two days later, the number of vascular branches was quantified as described in Materials and Methods and the percentage of vascular branching in treatment conditions compared to the control was calculated. The uppermost rows in the figures show the top view of the experimental eggs, where the circle indicates the treatment area. The middle and lower rows show the treatment areas of each condition under a stereo microscope with 25 $\times$  magnification and 45 $\times$  magnification, respectively. The white arrows show the vascular branching points counted. The data are expressed as the mean  $\pm$  SEM. The results are representative of two independent experiments. \* indicates a significant difference compared with the untreated control at  $p$ -value less than 0.05. # indicates a significant difference compared with VEGFA treatment at  $p$ -value less than 0.05.



**Figure 2.** The effect of sesamin on cytotoxicity and proliferation of human endothelial cell line, EA.hy926. **(A)** The cytotoxic effect of various doses of sesamin on EA.hy926 for 24, 48, and 72 h was investigated using the cell viability (MTT) assay. **(B,C)** The effect of sesamin (1.5–10 μM) on the proliferation of the EA.hy926 cells was investigated using the AlamarBlue assay **(B)** in the absence of VEGFA and **(C)** in the presence of VEGFA (20 ng/mL). The data are expressed as the mean ± SEM from three independent experiments. \* indicates a significant difference compared with untreated control at *p*-value less than 0.05. # and ## indicates significant differences compared with VEGFA treatment at *p*-values less than 0.05 and 0.01, respectively.

Since proliferation of endothelial cells is an important step in angiogenesis supporting the elongation of new blood vessels, the effect of sesamin on endothelial cell proliferation was investigated. EA.hy926, human endothelial cells, were treated with various concentrations of sesamin (1.5–10 μM), with or without VEGFA, and the cell proliferation was analyzed using the AlamarBlue assay at days 5, 7, 9, and 11. The percentage of proliferation of uninduced EA.hy926 cells was not significantly affected by the treatment with sesamin, compared with that of the control, indicating that sesamin has no effect on angiogenesis itself (Figure 2B).

VEGFA expression is high in various pathological conditions such as cancer and inflammation. Moreover, previous studies have reported that *in vivo* induction with a single VEGFA treatment, VEGFA (164/5), can result in the formation of new blood vessels that dif-

fer from normal vessels [27]. Therefore, pathological angiogenesis under these conditions were simulated by induction of the endothelial cells with a high concentration of VEGFA. When EA.hy926 cells were induced with 20 ng/mL VEGFA, the percent proliferation of EA.hy926 compared to the control was significantly increased, starting from day 7. Here, cotreatment with various concentrations of sesamin reduced the enhanced proliferation of EA.hy926 significantly. Sesamin at a concentration as low as 1.5  $\mu$ M can significantly inhibit the induced proliferation of the cells by 25%, 22%, and 11% at day 7, 9, and 11, respectively (Figure 2C). The result reflects the role of sesamin in the inhibition of angiogenesis under pathological conditions through the reduction of endothelial cell proliferation.

### 3.3. The Effect of Sesamin on Endothelial Cell Migration under Physiological and Pathological Conditions

During angiogenesis process, endothelial cells migrate through the basement membrane, leading to the generation of new sprouting vessels. As the migration process is another crucial process in angiogenesis, the effect of sesamin on the migration of endothelial cells was also investigated in this study. After the monolayer of human endothelial cells, EA.hy926, was wounded using a 250  $\mu$ L-pipette tip, they were treated with various concentrations of sesamin for 9, 12, and 24 h. After each incubation-time point, the size of the wound gap was calculated with Axio Vision analytic software to examine the migration ability of the cells. In un-induced EA.hy926, the migration ability was not changed significantly by the treatment with various concentrations of sesamin (1.5–10  $\mu$ M) (Figure 3A). This result showed that sesamin did not affect the migration process of the endothelial cells under the physiological condition. For the monolayer of endothelial cells cotreated with 20 ng/mL VEGFA and sesamin, VEGFA significantly induced the migration ability of EA.hy926 as the wound space inflicted was reduced obviously after 9 h (Figure 3B). However, co-treatment with sesamin obviously diminished the VEGFA induced-migration in EA.hy926 cells at all three incubation periods; the percentages of migration ability compared to the control was 45% in VEGFA treated EA.hy926 cells and it was reduced to only 35% in cells co-treated with VEGFA and sesamin, as low as 1.5  $\mu$ M, at 24 h-time point (Figure 3B). These data indicated that sesamin suppressed the migration of endothelial cells induced under the influence of VEGFA, further confirming that sesamin can inhibit angiogenesis in pathological conditions although it has no effect on the angiogenesis without induction.

### 3.4. The Effect of Sesamin on Activation of VEGFA Signaling Pathways in Human Endothelial Cells EA.hy926

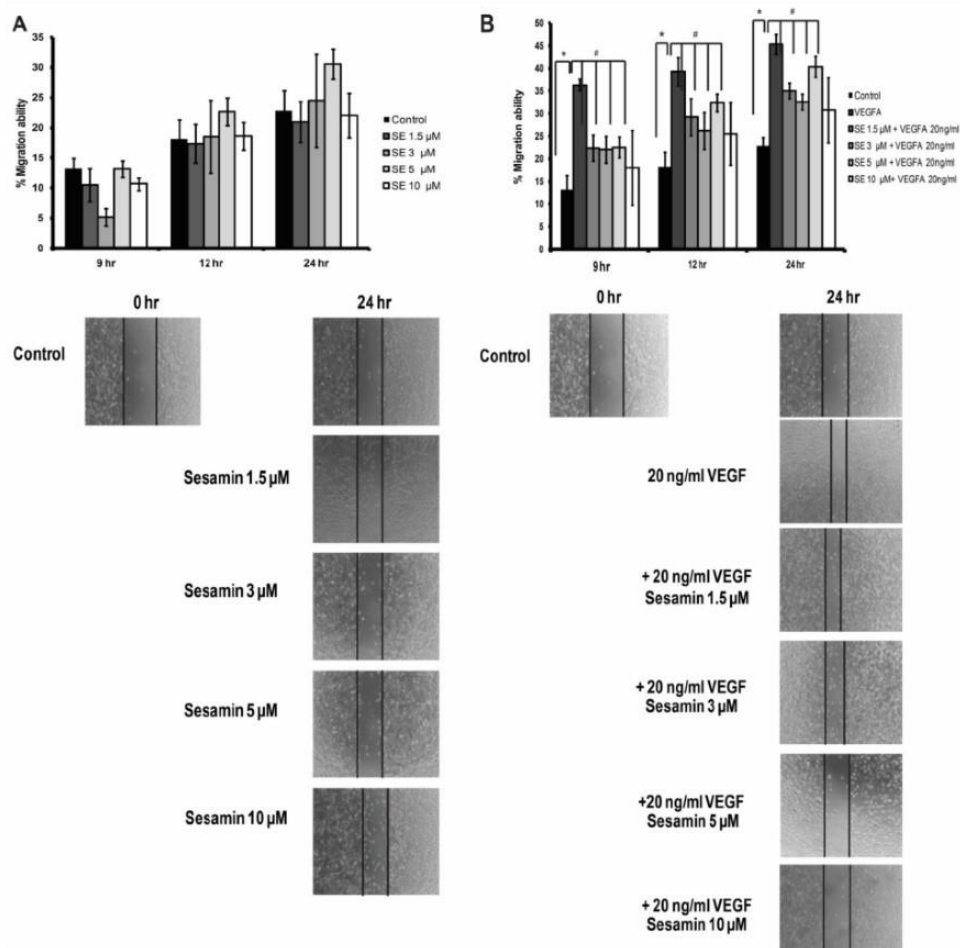
Following the pre-treatment with sesamin, EA.hy926 cells were induced with VEGFA to study the effect of sesamin on the activation status of signaling pathways such as ERK, p38, PLC $\gamma$ 1, Src, and FAK, which are reported to be responsible for the proliferation and/or migration of endothelial cells induced by VEGFA [7].

The results of the western blot assay showed that VEGFA (20 ng/mL) activated all signaling pathways; the expression of phosphorylated forms of ERK, p38, PLC $\gamma$ 1, Src, and FAK proteins were obviously enhanced by VEGFA treatment in EA.hy926 cells. Interestingly, pre-treatment with sesamin (3, 5, and 10  $\mu$ M) can diminish the expression of phosphorylated Src and FAK proteins augmented by VEGFA, although it had no effect on the VEGFA-induced expression of phosphorylated ERK, p38, and PLC $\gamma$ 1. Moreover, 10  $\mu$ M sesamin alone slightly reduced the phosphorylation of ERK, p38, and Src compared to the untreated control, but had no effect on that of PLC $\gamma$ 1 and FAK (Figure 4). Taken together, it was suggested that sesamin decreased VEGFA-induced proliferation and migration of EA.hy926 via inhibition of activation of Src and FAK.

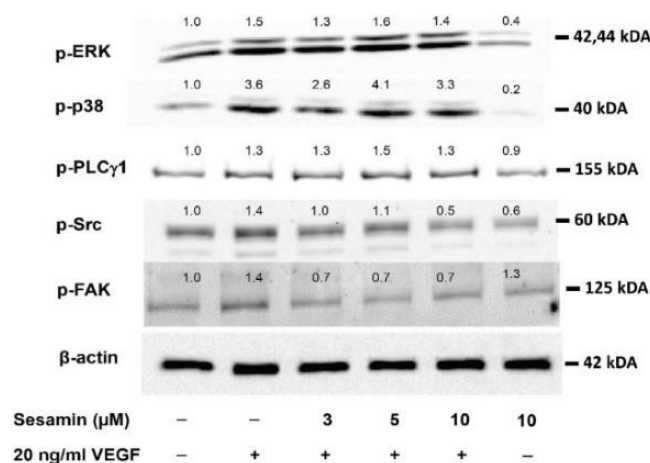
### 3.5. The Effect of Sesamin on Angiogenic Gene Expression in Human Endothelial Cells EA.hy926

It is well known that VEGFA signaling has effects on the expression of the genes related to angiogenesis [5,27]. Since sesamin could interfere with some of the intracellular signaling induced by VEGFA in EA.hy926, it was expected to have some impacts on the expression of these genes. This experiment investigated the expression of angiogenic genes, namely

NOTCH1 receptor 1 (*NOTCH1*), delta like 4 (*Dll4*), vascular endothelial growth factor A (*VEGFA*), Kinase Insert Domain Receptor or VEGF receptor 2 (*KDR*), Angiopoietin-1 (*ANG1*), Angiopoietin-2 (*ANG2*), and Tie 2 receptor (*Tie2*), using real time RT-PCR.



**Figure 3.** The effect of sesamin on the migration ability of human endothelial cell line, EA.hy926, under physiological conditions and pathological conditions. (A) The effect of sesamin (1.5–10 μM) on the migration ability, represented by the wound area, in the uninduced EA.hy926 cells. (B) The effect of sesamin (1.5–10 μM) on the migration ability, represented by the wound area, in the EA.hy926 cells induced with 20 ng/mL VEGFA. The monolayer of EA.hy926 cells were scratched with a 250 μL-pipette tip (wounded) and treated (at 0 h of treatment) with sesamin and/or VEGFA for 24 h. At the indicated time points (9, 12, and 24 h), the cells were photographed using a light microscope with 40× magnification. The demarcation line between the wound area and the area with packed cells was indicated by the black line. The enclosed wound area between the two black lines was measured as a representative for the rate of migration. The data are expressed as the mean ± SEM from three independent experiments. \* indicates a significant difference compared with the untreated control at *p*-value less than 0.05. # indicates a significant difference compared with the VEGFA treatment at *p*-value less than 0.05.



**Figure 4.** The effect of sesamin on the activation of intracellular signaling pathways induced by VEGFA in human endothelial cell line, EA.hy926. Following the pretreatment with sesamin (3–10 μM) for 2 h, EA.hy926 cells were treated with 20 ng/mL VEGFA for 5 min to study the expression of phosphorylated ERK, p38, and PLCγ1 or for 30 min to study that of phosphorylated Src and FAK. The expression levels of the phosphorylated forms were determined by western blot analysis using their specific antibodies. β actin was used as a loading control. Each sample was prepared for the detection of all signaling proteins together. The number above each band shows band density relative to its control.

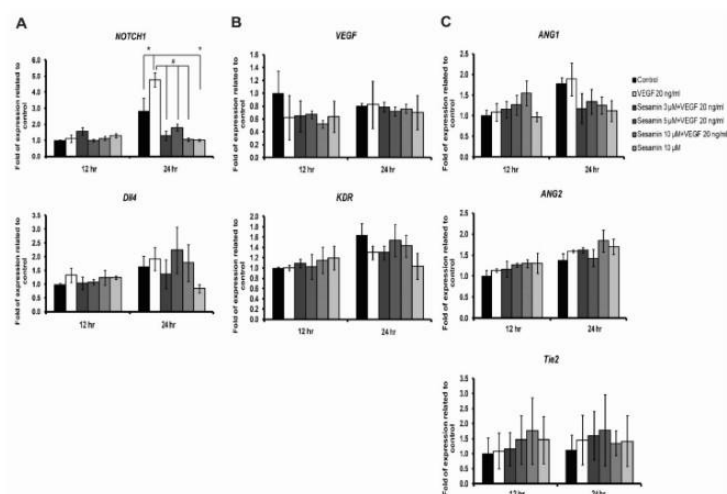
After EA.hy926 cells were incubated with VEGFA (20 ng/mL) alone or together with various concentrations of sesamin (3, 5, and 10 μM) for 12 h and 24 h, the abovementioned genes were examined. For genes involved with specifying tip and stalk cells, VEGFA induced the expression of *NOTCH1* significantly after 24 h of incubation, but not that of *VEGF* or *Dll4* gene. In case of the VEGFA receptor, the *KDR* gene, VEGFA decreased the expression, but not to a significant extent (Figure 5A,B). Here, sesamin at various concentrations was found to significantly reduce the induction of *NOTCH1* mediated by VEGFA treatment. However, no significant influence of sesamin was seen on the expression of other genes, *Dll4*, *VEGF*, or *KDR*, induced by VEGFA (Figure 5A,B).

Regarding the expression of genes controlling the interaction between endothelial and mural cells, thereby regulating the stabilization of the vasculature [5], neither of the expressions of *ANG1*, *ANG2* nor that of their receptor *Tie2* were changed significantly by any of the treatments, either by VEGFA alone or cotreatment of VEGFA and sesamin (Figure 5C). Although the expression of *ANG2*, which is required for the initiation of the neovascularization, was increased after VEGFA treatment, the extent was not enough to be significant. Interestingly, cotreatment of sesamin with VEGFA, in a 12-h incubation period, can increase the expression of *ANG1*, which is responsible for the recruitment of mural cells stabilizing the newly formed vessels, although it was not significant. However, this effect disappeared in the 24-h incubation period (Figure 5C).

These data speculated that sesamin hindered the induction of angiogenesis through the reduction of the VEGFA-induced *NOTCH1* expression. This speculation was confirmed by investigation of the *NOTCH1* protein expression in the following experiment.

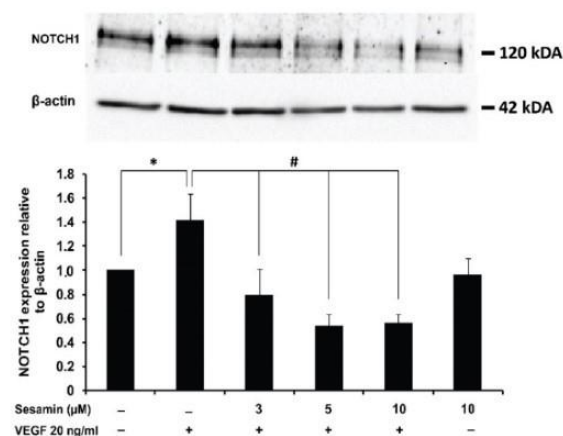
### 3.6. The Effect of Sesamin on *NOTCH1* Protein Expression in the Endothelial Cell Line EA.hy926

The NOTCH receptor 1 (*NOTCH1*) plays an important role in the sprouting step of angiogenesis. The balance of *NOTCH1* activation status between tip cells and stalk cells determines the formation and branching of new vessels [5,28].



**Figure 5.** The effect of sesamin on (A) NOTCH1 and Dll4 gene expression, (B) VEGFA and KDR gene expression and (C) ANG1, ANG2, and Tie2 gene expression in human endothelial cell line, EA.hy926. Cells were treated with 20 ng/mL VEGFA alone or cotreated with VEGFA and various concentrations of sesamin (3, 5, and 10  $\mu$ M) for 12 and 24 h and the relative mRNA expression of the specific genes compared to that of GAPDH was determined by real time RT-PCR. The data are expressed as the mean  $\pm$  SEM from three independent experiments with technical triplicates in each. \* indicates a significant difference compared with untreated control at  $p$ -value less than 0.05. # indicates a significant difference compared with VEGFA treatment at  $p$ -value less than 0.05.

This experiment investigated the effect of sesamin on NOTCH1 expression in EA.hy926 using western blotting. After EA.hy926 cells were treated with 20 ng/mL of VEGFA for 24 h, the expression of NOTCH1 protein was increased and cotreatment with sesamin inhibited this induction significantly, corresponding to the result of mRNA analysis in the previous experiment (Figure 6). These results further confirmed the suggestion that sesamin prevents the angiogenesis induced by VEGFA through the reduction of both mRNA and protein expression of NOTCH1, eventually reducing the proliferation and migration of EA.hy926 cells.



**Figure 6.** The effect of sesamin on NOTCH1 expression in human endothelial cell line, EA.hy926.

Cells were treated with 20 ng/mL VEGFA alone or cotreated with VEGFA and with various concentrations of sesamin (3, 5, and 10  $\mu$ M) for 24 h. The relative NOTCH1 protein expression compared to the control was examined by western blot analysis and the band intensity was normalized to the corresponding  $\beta$ -actin. The data are expressed as the mean  $\pm$  SEM from three independent experiments. \* indicates a significant difference compared with the untreated control at  $p$ -value less than 0.05. # indicates a significant difference compared with the VEGFA treatment at  $p$ -value less than 0.05.

#### 4. Discussion

The angiogenesis process occurs throughout the entire life of vertebrates and plays an important role in both the physiological and pathological conditions [5,6]. Abnormal angiogenesis, either insufficient or excess, may create implications in a variety of diseases such as placental insufficiency, ischemic heart disease, or tumor growth [11]. Having an increased vascular supply is essential for tumors not only to match with its high demand of nutrients but also to enhance its dissemination and metastasis [10]. Consequently, VEGF signaling inhibitors have been used as one of the therapeutic options in cancer [13]. Many phytochemicals have also been investigated for their effect on angiogenesis; previous studies have reported the effect of the phytochemical sesamin (*Sesamum indicum* L.), with known anti-inflammatory and anti-oxidant activities on the angiogenesis process. Nevertheless, their findings were contradicting as Tsai et al. reported sesamin as being anti-angiogenic while Chung et al. stated that sesamin induced angiogenesis [19,20]. Moreover, the effect of sesamin on the NOTCH signaling pathway, the key signaling in different stages of angiogenesis, has not yet been elucidated. Hence, this study attempted to confirm the effect of sesamin on angiogenesis and the underlying signaling pathways in both in vitro and in vivo using the human endothelial cell line, EA.hy926, and the chick chorioallantoic membrane (CAM) models, respectively.

We first investigated the effect of sesamin on in vivo angiogenesis in the CAM model and the formation of vascular branches in CAMs was not affected by sesamin, reflecting its lack of influence on the physiological angiogenesis. This finding is contrary to that of Chung et al., in which sesamin significantly increased neo-vascularization using the Matrigel model in male BALB/c mice [14]. It appears that different in vivo methods used to observe the formation of vascular branching may yield different results. We then examined the effect of sesamin on angiogenesis under pathological conditions using vascular endothelial growth factor A (VEGFA) as an instigator in the same CAM model. VEGF, an inflammatory cytokine, is the key driver of sprouting angiogenesis and is well-known to be overexpressed in tumor cells, via induction of HIF-1 $\alpha$  under hypoxic conditions, promoting proliferation and migration of vascular endothelial cells and blood vessels outgrowth, thereby assisting the growth and metastasis of tumors [10,29]. Hence, we treated the CAM with VEGFA, the major VEGF involved in the growth of blood vessels, to mimic the pathological conditions of tumors, and it was found that VEGFA doubled the vascular branches formation in the CAM. This effect of angiogenesis induction by VEGFA was significantly reduced by cotreatment with sesamin, prompting the role of sesamin in the inhibition of pathological angiogenesis mediated by VEGF.

Next, we further studied the effect of sesamin on angiogenesis and its underlying mechanisms, including its effect on NOTCH signaling, using the in vitro cell model, human endothelial cells EA.hy926. During the sprouting process of a new vessel, quiescent endothelial cells become activated and secrete enzymes that degrade extracellular matrix (ECM) proteins in basement membranes, allowing endothelial cells to migrate through. Then, endothelial cells in a nascent sprout are differentiated into two cell types, namely tip cells and stalk cells: tip cells are highly migratory and responsible for sensing the directional cues, thereby defining the route of the new sprouts and stalk cells, which highly proliferate and support sprout elongation [9]. Hence, the effect of sesamin on the proliferation and migration of endothelial cells was studied in EA.hy926 endothelial cells. VEGFA indeed induced the proliferation and migration of EA.hy926 as expected, in accordance with the findings of previous studies in endothelial cells, HUVEC and EA.hy926 [19,30,31]. Sesamin

was found to inhibit the induced proliferation and migration significantly, although it had no significant influence on the uninduced EA.hy926 cells. Agreeing with the results of *in vivo* CAM, the findings in the EA.hy926 cells once again indicated the ability of sesamin on hindering the pathological angiogenesis. This study endorsed the findings of Tsai et al. stating that sesamin can inhibit the VEGFA-induced proliferation and migration of HUVECs endothelial cells. However, sesamin was claimed to inhibit the proliferation and migration of uninduced HUVEC as well in that study, contradicting our results [20]. The different endothelial cell types may respond in a different way to sesamin, accounting for the distinct results.

The responsible signal transductions for the inhibitory effect of sesamin on VEGFA mediated angiogenesis were also investigated. We focused on the activation of p38, ERK, PLC $\gamma$ 1, Src, and FAK pathways, given that activation of ERK through PLC $\gamma$ 1 was reported to associate with the regulation of endothelial cell survival and proliferation while that of p38 and FAK was to control the migration of endothelial cells and that of Src was to regulate cell-cell contacts, proliferation, and migration [7,32]. Although the study by Byung-Hee Chung showed that 30  $\mu$ M of sesamin could induce the activation of ERK, Akt, and FAK in uninduced HUVECs [19], we did not find the activation of these pathways by sesamin in EA.hy926. In contrary, VEGFA obviously induced all signaling pathways related to the activation of angiogenesis and sesamin pretreatment significantly impeded the activation of Src and FAK by VEGFA but not that of ERK, p38, and PLC $\gamma$ 1. Previous studies in HUVECs reported that total saponins and carvedilol could inhibit VEGFA-induced angiogenesis by the inhibition of FAK and Src activation, respectively [30,33], implying that Src and FAK signaling might be responsible for the proliferation and migration abilities of endothelial cells. The results of this study and previous studies altogether indicated the role of Src and FAK pathways in mediating the inhibitory effect of sesamin on angiogenesis under high VEGFA conditions.

As mentioned above, endothelial cells in the form of tip or stalks cells work together in a harmonious way in sprouting angiogenesis. While the spear head tip cells migrate and lead the sprout towards the stimulant, a high VEGF gradient, they suppress the tip cell phenotype in the adjacent cells, which then become stalk cells. Stalk cells highly proliferate and facilitate the guiding of tip cells, resulting in elongation of the new vessels. Notch signaling pathway, which plays a critical role in cell fate determination, is involved in the specification of endothelial cells into tip and stalk cells [9]. When VEGF interacts with its main receptor VEGFR2, also known as KDR, the expression of the Dll4 ligand is upregulated in tip cells, which in turn activates Notch signaling in the neighboring stalk cells, resulting in increased proliferation but suppression of tip cell-behavior in these cells (lateral inhibition). Notch activation also reduces VEGFR2 expression in the stalk cells. In contrast, VEGFR2 expression is increased in tip cells as they have low activation of Notch signaling [5,9]; consequently, tip and stalk cells exhibit distinctive gene expression profiles. In this study, we studied the expression of angiogenic genes in VEGFA-induced EA.hy926 cells and the effect of sesamin on them. The results showed that when cells were induced with VEGFA, the *NOTCH1* expression was significantly induced, whereas *Dll4*, and *VEGF* expressions were not significantly changed. *KDR* expression was reduced, though not significant, by VEGFA treatment. This profile of high Notch and low *KDR* expressions proposed that endothelial cells in this study represent stalk cells, although it cannot be definitely distinguished since we used monolayer endothelial cell line lacking 3D interaction. Interestingly, sesamin was found to reduce the Notch1 induction by VEGFA significantly in both gene and protein levels. Previous studies found that inhibition of Notch signaling leads to an increased formation of non-functional vascular sprouts in tumor vasculature, which was explained by the de-repression of tip-cell behavior in endothelial cells [34]. Since sesamin was shown to reduce vascular branching in the previous experiment using the CAM model, the finding of Notch expression inhibition by sesamin was found to be contradicting. However, Liu et al. reported that vascular network formation was partially inhibited by blocking Notch signaling on the other hand [28]. These

conflicting results might be explained by the plausible mechanism: inhibition of Notch 1 signaling will hinder the proliferation of stalk cells, a necessity for the elongation of new sprouts in angiogenesis. The results of inhibition of VEGFA-induced proliferation and migration of EA.hy926 cells also support this explanation.

Activation of alternative angiogenic signaling pathways is contributing to the resistance against VEGF blockade therapy in cancer patients. Angiopoietin 2 (Ang2), being the antagonist of Ang1 that stabilizes nascent vessels by recruiting mural cells, is implicated in the formation of unstable and leakier vessels and it is upregulated in many cancers [13]. Hence, we examined the effect of sesamin on this pathway; specifically the expressions of *Ang1*, *Ang2*, and their receptor *Tie2*, in EA.hy926 cells. Nevertheless, no conclusive finding was obtained. Sesamin increased the expression of *Ang1* under VEGF influence of 12 h-duration, suggesting its potential to help the newly formed vessels to become stabilized, but the finding was not confirmed as the effect was not significant and disappeared in the 24-h period. On the other hand, treatment with sesamin alone reduced the expression of *Ang1* and increased that of *Ang2* in EA.hy926 cells without VEGF induction, although it was not significant. Therefore, the effect of sesamin on angiopoietins is yet to be confirmed in future studies using other endothelial cell types or a different dose and duration of the sesamin treatment.

## 5. Conclusions

Summarizing our study, sesamin inhibited *in vitro* and *in vivo* VEGFA-induced angiogenesis, while there was no influence on angiogenesis without induction, and this effect was accounted for by the reduction of the activation of Src and FAK induced by VEGFA. In addition, inhibition of Notch signaling, which was crucial for the proliferation of stalk cells, may also be responsible for the inhibitory effect of sesamin on VEGFA-induced angiogenesis. These results altogether highlighted the potential of sesamin as an anti-angiogenic therapeutic adjuvant, nonetheless, confirming that its effect in therapeutic animal models for accessing functions of the vasculatures is an absolute must.

**Supplementary Materials:** The following supporting information can be downloaded at: <https://www.mdpi.com/article/10.3390/biomedicines11010188/s1>, Table S1: Normalized gene expression ( $\Delta\text{Cr}$ ) of each target gene against GAPDH gene.

**Author Contributions:** Conceptualization, T.K., T.P., P.P. and P.K.; Methodology, T.K., T.P. and P.P.; Investigation, T.K.; Formal Analysis, T.K., W.S., O.W. and J.K.; Data curation, T.K., W.S., O.W. and J.K.; Writing—original draft preparation, T.K. and T.H.S.; Writing—review and editing, T.H.S., T.P. and P.P.; Supervision, T.P., P.P. and P.K.; Project administration, P.K. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

**Funding:** This study was supported by Thailand Excellence Center for Tissue Engineering and Stem Cells, Department of Biochemistry, Faculty of Medicine, Chiang Mai University financially.

**Institutional Review Board Statement:** Not applicable.

**Informed Consent Statement:** Not applicable.

**Data Availability Statement:** Not applicable.

**Conflicts of Interest:** The authors declare no conflict of interest.

## Abbreviations

Dll4, Delta-like4; VEGF, Vascular endothelial growth factor; ANG, angiopoietin; KDR, Kinase insert domain receptor; SE, sesamin; CAM, Chick Chorioallantoic Membrane.

## References

- Adair, T.H.; Montani, J.P. Angiogenesis. In *Integrated Systems Physiology: From Molecule to Function to Disease*; Morgan & Claypool Life Sciences: San Rafael, CA, USA, 2010.
- Feucht, M.; Christ, B.; Wiltling, J. Vascular endothelial growth factor-induced cardiovascular malformations in embryo development. *Ann. Anat.* **1998**, *180*, 387–389. [[CrossRef](#)]
- Portal-Nunez, S.; Lozano, D.; Esbrit, P. Role of angiogenesis on bone formation. *Histol. Histopathol.* **2012**, *27*, 559–566. [[CrossRef](#)]
- Ferrara, N.; Chen, H.; Davis-Smyth, T.; Gerber, H.P.; Nguyen, T.N.; Peers, D.; Chisholm, V.; Hillan, K.J.; Schwall, R.H. Vascular endothelial growth factor is essential for corpus luteum angiogenesis. *Nat. Med.* **1998**, *4*, 336–340. [[CrossRef](#)]
- Teodorczyk, M.; Dudvarski Stanković, N.; Bicker, F.; Schmidt, M.H.H. VEGF and Notch Signaling in Angiogenesis. In *Endothelial Signaling in Development and Disease*; Schmidt, M.H.H., Liebner, S., Eds.; Springer: New York, NY, USA, 2015; pp. 3–46.
- Adams, R.H.; Alitalo, K. Molecular regulation of angiogenesis and lymphangiogenesis. *Nat. Rev. Mol. Cell Biol.* **2007**, *8*, 464–478. [[CrossRef](#)]
- Koch, S.; Claesson-Welsh, L. Signal transduction by vascular endothelial growth factor receptors. *Cold Spring Harb. Perspect. Med.* **2012**, *2*, a006502. [[CrossRef](#)]
- Abhinand, C.S.; Raju, R.; Soumya, S.J.; Arya, P.S.; Sudhakaran, P.R. VEGF-A/VEGFR2 signaling network in endothelial cells relevant to angiogenesis. *J. Cell Commun. Signal.* **2016**, *10*, 347–354. [[CrossRef](#)]
- Blanco, R.; Gerhardt, H. VEGF and Notch in tip and stalk cell selection. *Cold Spring Harb. Perspect. Med.* **2013**, *3*, a006569. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
- Majidpoor, J.; Mortezaee, K. Angiogenesis as a hallmark of solid tumors—Clinical perspectives. *Cell Oncol.* **2021**, *44*, 715–737. [[CrossRef](#)]
- Carmeliet, P.; Jain, R.K. Angiogenesis in cancer and other diseases. *Nature* **2000**, *407*, 249–257. [[CrossRef](#)]
- Goel, H.L.; Mercurio, A.M. VEGF targets the tumour cell. *Nat. Rev. Cancer* **2013**, *13*, 871–882. [[CrossRef](#)]
- Lopes-Coelho, F.; Martins, F.; Pereira, S.A.; Serpa, J. Anti-Angiogenic Therapy: Current Challenges and Future Perspectives. *Int. J. Mol. Sci.* **2021**, *22*, 3765. [[CrossRef](#)]
- Holash, J.; Davis, S.; Papadopoulos, N.; Croll, S.D.; Ho, L.; Russell, M.; Boland, P.; Leidich, R.; Hylton, D.; Burova, E.; et al. VEGF-Trap: A VEGF blocker with potent antitumor effects. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **2002**, *99*, 11393–11398. [[CrossRef](#)]
- Xu, Z.; Wang, Z.; Jia, X.; Wang, L.; Chen, Z.; Wang, S.; Wang, M.; Zhang, J.; Wu, M. MMGZ01, an anti-DLL4 monoclonal antibody, promotes nonfunctional vessels and inhibits breast tumor growth. *Cancer Lett.* **2016**, *372*, 118–127. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
- Akimoto, K.; Kitagawa, Y.; Akamatsu, T.; Hirose, N.; Sugano, M.; Shimizu, S.; Yamada, H. Protective effects of sesamin against liver damage caused by alcohol or carbon tetrachloride in rodents. *Ann. Nutr. Metab.* **1993**, *37*, 218–224. [[CrossRef](#)]
- Jeng, K.C.; Hou, R.C.; Wang, J.C.; Ping, L.I. Sesamin inhibits lipopolysaccharide-induced cytokine production by suppression of p38 mitogen-activated protein kinase and nuclear factor-kappaB. *Immunol. Lett.* **2005**, *97*, 101–106. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
- Matsumura, Y.; Kita, S.; Morimoto, S.; Akimoto, K.; Furuya, M.; Oka, N.; Tanaka, T. Antihypertensive effect of sesamin. I. Protection against deoxycorticosterone acetate-salt-induced hypertension and cardiovascular hypertrophy. *Biol. Pharm. Bull.* **1995**, *18*, 1016–1019. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
- Chung, B.H.; Lee, J.J.; Kim, J.D.; Jeoung, D.; Lee, H.; Choe, J.; Ha, K.S.; Kwon, Y.G.; Kim, Y.M. Angiogenic activity of sesamin through the activation of multiple signal pathways. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* **2010**, *391*, 254–260. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
- Tsai, S.-C.; Ya-Chen, L.; Li, C.-P.; Huang, T.-S.; Lee, C.-C. Sesamin Inhibits Vascular Endothelial Cell Growth and Angiogenic Activity of Lung Adenocarcinoma Cells. *J. Cancer Mol.* **2006**, *2*, 199–205.
- Harikumar, K.B.; Sung, B.; Tharakan, S.T.; Pandey, M.K.; Joy, B.; Guha, S.; Krishnan, S.; Aggarwal, B.B. Sesamin manifests chemopreventive effects through the suppression of NF-kappa B-regulated cell survival, proliferation, invasion, and angiogenic gene products. *Mol. Cancer Res.* **2010**, *8*, 751–761. [[CrossRef](#)]
- Ribatti, D. *The Chick Embryo Chorioallantoic Membrane in the Study of Angiogenesis and Metastasis*; Springer: Dordrecht, The Netherlands, 2010.
- Phitak, T.; Pothacharoen, P.; Settakorn, J.; Poompimol, W.; Caterson, B.; Kongtawelert, P. Chondroprotective and anti-inflammatory effects of sesamin. *Phytochemistry* **2012**, *80*, 77–88. [[CrossRef](#)]
- Medhora, M.; Dhanasekaran, A.; Pratt, P.F., Jr.; Cook, C.R.; Dunn, L.K.; Gruenloh, S.K.; Jacobs, E.R. Role of JNK in network formation of human lung microvascular endothelial cells. *Am. J. Physiol. Lung Cell. Mol. Physiol.* **2008**, *294*, L676–L685. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
- Edgell, C.J.; McDonald, C.C.; Graham, J.B. Permanent cell line expressing human factor VIII-related antigen established by hybridization. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **1983**, *80*, 3734–3737. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
- Livak, K.J.; Schmittgen, T.D. Analysis of relative gene expression data using real-time quantitative PCR and the 2<sup>-Delta Delta C(T)</sup> Method. *Methods* **2001**, *25*, 402–408. [[CrossRef](#)]
- Nagy, J.A.; Dvorak, A.M.; Dvorak, H.F. VEGF-A and the induction of pathological angiogenesis. *Annu. Rev. Pathol.* **2007**, *2*, 251–275. [[CrossRef](#)]
- Liu, Z.J.; Shirakawa, T.; Li, Y.; Soma, A.; Oka, M.; Dotto, G.P.; Fairman, R.M.; Velazquez, O.C.; Herlyn, M. Regulation of Notch1 and Dll4 by vascular endothelial growth factor in arterial endothelial cells: Implications for modulating arteriogenesis and angiogenesis. *Mol. Cell. Biol.* **2003**, *23*, 14–25. [[CrossRef](#)]

29. Weis, S.M.; Cheresh, D.A. Pathophysiological consequences of VEGF-induced vascular permeability. *Nature* **2005**, *437*, 497–504. [[CrossRef](#)]
30. Cai, W.; Li, Y.; Yi, Q.; Xie, F.; Du, B.; Feng, L.; Qiu, L. Total saponins from *Albizia julibrissin* inhibit vascular endothelial growth factor-mediated angiogenesis in vitro and in vivo. *Mol. Med. Rep.* **2015**, *11*, 3405–3413. [[CrossRef](#)]
31. Li, Y.-X.; Li, Y.; Qian, Z.-J.; Ryu, B.; Kim, S.-K. Suppression of vascular endothelial growth factor (VEGF) induced angiogenic responses by fucodiphloroethol G. *Process. Biochem.* **2011**, *46*, 1095–1103. [[CrossRef](#)]
32. Munoz-Chapuli, R.; Quesada, A.R.; Angel Medina, M. Angiogenesis and signal transduction in endothelial cells. *Cell. Mol. Life Sci.* **2004**, *61*, 2224–2243. [[CrossRef](#)]
33. Ding, Q.; Tian, X.G.; Li, Y.; Wang, Q.Z.; Zhang, C.Q. Carvedilol may attenuate liver cirrhosis by inhibiting angiogenesis through the VEGF-Src-ERK signaling pathway. *World J. Gastroenterol.* **2015**, *21*, 9566–9576. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
34. Dufraigne, J.; Funahashi, Y.; Kitajewski, J. Notch signaling regulates tumor angiogenesis by diverse mechanisms. *Oncogene* **2008**, *27*, 5132–5137. [[CrossRef](#)]

**Disclaimer/Publisher’s Note:** The statements, opinions and data contained in all publications are solely those of the individual author(s) and contributor(s) and not of MDPI and/or the editor(s). MDPI and/or the editor(s) disclaim responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions or products referred to in the content.

## Soluble Expression and Purification of Bioactive Recombinant Human Bone Morphogenetic Protein-2 from *Escherichia coli*

Waraporn Kasekarn<sup>1\*</sup>, Benjawan Suksiriphattanapong<sup>1</sup>,  
Tawan Chokepaichitkool<sup>2</sup>, Orawan Wanachewin<sup>3</sup>,  
Sittiruk Roytrakul<sup>4</sup> and Prachya Kongtawelert<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Biochemistry, Faculty of Medical Science, Naresuan University, Phitsanulok 65000, Thailand

<sup>2</sup>Thailand Excellence Center for Tissue Engineering and Stem Cells, Department of Biochemistry, Faculty of Medicine, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand

<sup>3</sup>Program in Biology, Faculty of Science and Technology, Chiang Rai Rajabhat University, Chiang Rai 57100, Thailand

<sup>4</sup>Proteomics Research Laboratory, National Center for Genetic Engineering and Biotechnology, National Science and Technology Development Agency, Pathumthani 12120, Thailand

\*Corresponding author. E-mail: wkasekarn@gmail.com, warapornkas@nu.ac.th  
<https://doi.org/10.12982/CMUJNS.2020.0048>

Received: September 2, 2019

Revised: November 28, 2019

Accepted: December 17, 2019

### ABSTRACT

Human bone morphogenetic protein-2 (hBMP-2) is a potent growth and differentiation factor for bone induction and regeneration. Recombinant hBMP-2 (rhBMP-2) was cloned and expressed as a soluble protein using *E. coli*-based expression system. A full-length gene encoding mature hBMP-2 was amplified by RT-PCR, cloned into an expression vector and expressed using SHuffle *E. coli* cells. The rhBMP-2 was successfully expressed as a soluble protein under the control of the lacUV5 and protein A promoters by IPTG induction. The rhBMP-2 fused with ZZ domain at its N-terminus was successively purified with a single step by using IgG Sepharose 6 fast flow affinity chromatography. Analysis of the purified protein on SDS-PAGE, Western blot analysis and LC-MS/MS, verified that the purified protein was rhBMP-2. The biological activity testing on hFOB 1.19 showed that rhBMP-2 had the ability to significantly induce cell proliferation in a dose dependent manner. ALP staining and activity assay also increased after rhBMP-2

**treatment. The mRNA expression of the osteogenic genes by quantitative real-time PCR (qRT-PCR) showed that rhBMP-2 was able to up-regulate the gene expression of ALP, COL1, BMP-2, Runx2, and OPN. This data indicates that rhBMP-2 is functionally active to induce human osteoblast proliferation and differentiation. The production of rhBMP-2 by this developed method could be useful for bone regeneration and repair applications.**

**Keywords:** Human bone morphogenetic protein-2, Recombinant protein, Soluble protein, Osteoblast differentiation, *Escherichia coli*

## INTRODUCTION

Bone morphogenetic proteins (BMPs) are the secreted growth factors which belong to the transforming growth factor- $\beta$  (TGF- $\beta$ ) superfamily of multifunctional cytokines. BMPs have been involved in the regulation of cell proliferation, survival, differentiation, regulation of cell-matrix interactions and the stem cell development in a wide variety of tissues including bone (Hogan, 1996; Lind et al., 1996; Massague, 1996; Nissinen et al., 1997; Balemans and Van Hul, 2002; Xiao et al., 2007; Du and Yip, 2010). BMPs are key regulatory factors in the growth and regeneration of bone and cartilage (Tuan et al., 2003; Ishikawa et al., 2007; Poon et al., 2016), and also function in the repair and remodeling of the adult skeletal system (Sellers et al., 2000). Of the BMP family, BMP-2 is the best characterized protein which has the strongest bone-inducing activity (Gao et al., 2006), that also plays an important role during bone regeneration, repairs and the induction of mesenchymal stem cells into osteocytes (Wang et al., 1990).

Native human BMP-2 is a homodimeric protein of identical monomer with a dominant beta-sheet structure and forms the cystine-knot assembly. Each monomer connected together with three intramolecular disulfide linkages and one interchain disulfide bridge to form an active dimer (Scheufler et al., 1999). The interface between the two monomers is stabilized by hydrophobic interactions and an intermolecular disulfide bond. For BMP-2 processing, a 396 amino acid precursor is proteolytically cleaved to yield the mature form of 114 amino acids (Hillger et al., 2005), and demonstrates the biological activity only in a dimeric form. The stabilization of disulfide bonds involves the protein interaction with transmembrane serine/threonine kinase receptors on osteogenic cells, leading to activate cell proliferation and differentiation of osteoblasts (Reddi, 2000). Owing to its osteoinductive capacity, BMP-2 renders a therapeutic protein for *de novo* bone formation in clinical use, which is utilized as an alternative to bone autografting during the healing of critical fractures, for spinal fusions or the treatment of bone and periodontal defects including dental implants (Gautschi et al., 2007; McKay et al., 2007; Bessa et al., 2008; Tang et al., 2009; Kimura et al., 2010; Shimono et al., 2010; Luo et al., 2012; Marques et al., 2015; Gomes-Ferreira et al., 2016; Poon et al., 2016; Herford, 2017; Gonzaga et al., 2019).

However, isolation of hBMP-2 directly from bone is an economically unfeasible process because of very low yields in microgram quantities, the laborious purification process, and safety (potential health risks associated from allogeneic bone donor) (Kirker-Head, 2000).

Since its significance in therapeutic treatment; several heterologous expression systems have been published for recombinant hBMP-2. Heterologous production of constitutively active rhBMP-2 from mammalian systems like Chinese hamster ovary (CHO) cells (Wang et al., 1990; Israel et al., 1992) aids disulfide bond formation and protein folding, but has disadvantages of imperfect monomer processing, time intensive, expensive cultivation and poor yield with high variability (Jayapal et al., 2007). Similar problems occurred during the production of rhBMP-2 in virus infected insect cells (Maruoka et al., 1995) and transgenic plants (Gao et al., 2006). Expression of rhBMP-2 using bacterial systems may overcome those problems therefore it is an attractive alternative. Bacteria host cells are the most popular choice for the expression of human genes due to advantages such as rapid growth, low cost, high yield, and, that they can be manipulated for various purposes (Graumann and Premstaller, 2006). Production of biologically active rhBMPs through *in vitro* refolding of *E. coli* produced inclusion bodies have been reported ( Long et al., 2006; Sharapova et al., 2010; von Einem et al., 2010; Hyup Lee et al., 2011; Zhang et al., 2011; Pramesti et al., 2012; Retnoningrum et al., 2012; Rane et al., 2013). However, the refolding procedure was complicated, labour intensive, time consuming and required expensive reagents (Ruppert et al., 1996; Vallejo et al., 2002).

The purpose of this study is to develop an effective method to improve the production of an active rhBMP-2 as a soluble form without any refolding or solubilization steps. A 342-bp gene encoding mature human BMP-2, was isolated from a cDNA human osteoblast cell line hFOB 1.19 and expressed in SHuffle *E. coli*, to promote a disulfide bond formation. The efficient method of expression and purification yields a soluble protein of rhBMP-2 with biological activities to induce the osteogenic properties in a human osteoblast cell.

## MATERIALS AND METHODS

### Cloning and construction of rhBMP-2

The nucleotide sequence of human BMP-2 gene (GenBank Accession no. NM\_001200) from NCBI database was used as a reference gene. Human cDNA encoding 114 amino acids long mature form of BMP-2 (residue 283 to 396) was cloned by reverse transcription-PCR (RT-PCR). Total RNA was isolated from the cultured human fetal osteoblast cell line (hFOB 1.19 (ATCC® CRL-11372™, USA) by Nucleospin® RNA II (Machere-Nagel, Germany), and was reverse transcribed by RevertAid™ H Minus First Strand cDNA Synthesis Kit (Thermo scientific, USA) using oligo (dT)<sub>18</sub> primer. The mature BMP-2 cDNA sequence was amplified by PCR using GoTaq® Green Master Mix (Promega, USA)

with primers 5'-CAAGCCAAACACAAACAGCG-3' (20-mer) and 5'-GCG ACACCCACAACCCTC-3' (18-mer). The PCR condition was the two minutes of pre-denaturation at 94 °C, 35 cycles of 45 sec at 94 °C, 1 min at 55 °C, 1 min at 72 °C, and 5 minutes for post-elongation at 72 °C. For cloning purposes, the sequence encoding *EcoR* I, *Nco* I, six histidine residues and recognition sequence of factor Xa protease was introduced to 5' end (forward primer) whilst termination codon and *BamH* I restriction sites to the 3' end of hBMP-2 gene (reverse primer). The forward primer had the sequence of 5'-GAA TTCGGCCATGGCTCATCACCATCACCATCACATCGAAGGGCGCCAAGC CAAACACAA-3' (60-mer) and the reverse primer had the sequence of 5'-CGCA AGCTTGGATCCTTAGCGACACCCACAACC-3' (33-mer). The PCR reaction was performed with the following conditions, five minutes of pre-denaturation at 95 °C, 30 cycles of 30 sec at 95 °C, 30 sec at 58 °C, and 30 sec at 72 °C, and 5 minutes for post-elongation at 72 °C. The amplified product was ligated into CloneJET™ PCR Cloning kit (Thermo scientific, USA) and transformed into competent *E. coli* XL1-Blue. The digested *EcoR* I/*BamH* I fragment was purified using a gel extraction kit (QIAGEN, Germany) and sub cloned into the corresponding sites of pEZZ18 Protein A Gene Fusion Vector (GE Healthcare, USA). The recombinant clones were randomly screened by colony PCR, analyzed with *EcoR* I/*BamH* I restriction digestion, and finally verified the insert DNA sequence by automated DNA sequencing (First BASE Laboratories, Malaysia). The resulting nucleotide sequences were analyzed using a Blast Similarity search tool on NCBI database. The expression vector pEZZ18 harbouring hBMP-2 gene was transformed into SHuffle® Express Competent *E. coli* (New England Biolabs, USA) for protein expression.

#### **Soluble expression and purification**

The pEZZ18-hBMP-2 in SHuffle Express *E. coli* was cultured at 30°C overnight in Luria-Bertani (LB) medium supplemented with 100µg/ml ampicillin. The fresh culture was inoculated with 1% inoculum into the LB media, then grown at 30°C at 180 rpm agitation until the OD<sub>600</sub> reached 0.5-0.6. Thereafter, rhBMP-2 expression was induced by adding isopropyl β-D-thiogalactopyranoside (IPTG) at a final concentration of 1 mM and further cultured for 18 h at 30°C. The bacterial cells were harvested by centrifugation at 2,300xg for 5 min at 4°C and resuspended in a lysis buffer (50mM NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, pH 8.0, 300mM NaCl) containing protease inhibitor cocktails (Amresco, USA), then the cells were disrupted using a sonicator. After removing the cell debris by centrifugation at 15,300xg for 25 min at 4°C, the clear supernatant was applied to pre-equilibrated IgG Sepharose 6 Fast Flow resin (GE Healthcare, USA) and then incubated at 4°C with gentle agitation overnight. The column was washed with the binding buffer (TBST; 20mM Tris-HCl, pH 7.5, 150mM NaCl, 0.05% Tween 20) and followed by a washing buffer (TBST containing 0.6M NaCl) and finally

washed with TBS (20mM Tris-HCl, pH 7.5, 150mM NaCl). The bound proteins were eluted with 50mM ammonium acetate with 2M MgCl<sub>2</sub>, pH 5.0. The eluted fractions after measurement at OD<sub>280</sub> were pooled, concentrated and exchanged with 20mM Tris-HCl, pH 8.0 using Amicon ultra-4 MW cut off 10 kDa (Millipore, USA). The protein was kept in aliquots with 20mM Tris-HCl, pH 8.0 buffer containing 20% glycerol at -80°C, and the concentrations were determined by Bradford protein assay with BSA as a standard.

#### **SDS-PAGE and Western blot analysis**

The proteins were resolved on 12% SDS polyacrylamide gel, then the bands were either stained by Coomassie Brilliant Blue R-250 or analyzed by Western blot. For Western blotting, proteins were electro-transferred to the PVDF membrane using semi-dry blotting apparatus (Biorad) at a constant voltage of 20 V for 20 minutes. It was then blocked with 5% non-fat milk in TBST for 1 hour at room temperature and incubated overnight at 4°C with rabbit anti-hBMP-2 polyclonal antibody (Biovision, USA) at dilution 1:2000. The membrane was washed 3 times with a TBST buffer and then incubated with a goat anti-rabbit horseradish peroxidase (Merck, USA) at 1:4000 dilution for 1 hour at room temperature. After washing with TBST, the immune-blot was visualized by Luminata™ western chemiluminescent HRP substrate (Merck, USA).

#### **Protein identification by LC-MS/MS mass spectrometry**

The protein band was excised from a Coomassie Brilliant Blue-stained gel after separating from 12% SDS-PAGE gel, reduced with DTT, alkylated with iodoacetamide and digested with trypsin. The digested peptide solutions were analyzed with Impact II UHR-TOF MS system (Bruker Daltonics, USA) coupled to a nanoLC system: UltiMate 3000 LC system (Thermo Fisher Scientific, USA). Peptides were separated on a nanocolumn (PepSwift monolithic column 100 mm i.d. x 50 mm). Eluent A was 0.1% formic acid and eluent B was 80% acetonitrile in 0.1% formic acid. Peptide separation was achieved with a linear gradient from 10% to 45% B for 8.5 min at a flow rate of 1 µl/min, including a regeneration step at 90% B and an equilibration step at 1% B, one run took 20 min. Peptide fragment mass spectra were acquired in data-dependent AutoMS (2) mode with selecting most abundant precursor ions in a 3 second cycle for fragmentation. The mass range of the MS scan was set to extend from 150 to 2200 m/z. The MS/MS data was searched against the local database using multiple-search-engines available in SearchGUI and the obtained proteomics identification results were interpreted by Peptide Shaker (Vaudel et al., 2011; Vaudel et al., 2015).

#### **Cell proliferation assay**

The effect of rhBMP-2 on cell proliferation was performed with PrestoBlue™ cell viability reagent (Invitrogen, USA). The hFOB 1.19 cells were

seeded at a density of  $1 \times 10^4$  cells/well in the 96-well black plate and maintained in 1:1 mixture of phenol red-free DMEM/Ham's F-12 medium (Sigma-Aldrich, USA) supplemented with 10% fetal bovine serum (FBS), 100U/ml penicillin, 100 µg/ml streptomycin, 0.3mg/ml G418, 1.2 g/L NaHCO<sub>3</sub> and 2.5 mM sodium pyruvate at 37°C with 5%CO<sub>2</sub>. After 24 h of incubation, the cells were washed with PBS buffer and changed with fresh medium containing 0.5% FBS with rhBMP-2 at different amounts (3.125 to 50 ng/ml) or *E. coli*-derived hBMP-2 (R&D Systems, USA) as a positive control. After 4 h of culture, the cell growth was determined by PrestoBlue™ cell viability assay which based on a resazurin-based method of the reducing ability of living cells to quantitatively measure cell proliferation. The fluorescence signal was measured at excitation 530 nm and emission 590 nm using multi-mode microplate reader (Synergy™ HT, BioTek, USA).

#### **Alkaline phosphatase staining**

hFOB 1.19 cells were plated at  $6 \times 10^4$  cells/well in a 24-well plate and cultured until reached 70-80% confluence in a completed medium. Cells were treated with rhBMP-2 or *E. coli*-derived hBMP-2 at concentrations of 25 and 50 ng/ml in a medium containing 2% FBS. Cells were continuously cultured at 37°C with 5%CO<sub>2</sub> for 48 hours. The treated cells were carefully washed with PBS, fixed with 10% neutral buffered formalin for 10 minutes and then rinsed with PBS. After the fixing step, the cells were stained with BCIP-NBT solution (Amresco, USA) and incubated at room temperature in the dark for 1 hour. The reaction was stopped by removing the substrate solution and washed with PBS. Photographs were taken to evaluate the staining results using an inverted microscope with digital imager (IX71, Olympus, Japan).

#### **Alkaline phosphatase activity assay**

The quantitative analysis of rhBMP-2 on the induction of alkaline phosphatase (ALP) activity in hFOB 1.19 was determined by the modified colorimetric method (Wanachewin et al., 2015). The cells were seeded as previously described and replaced with rhBMP-2 or *E. coli*-derived hBMP-2 (R&D Systems, USA) in a medium containing 2% FBS. After treatment for 5 days, the cells were washed and the attached cells were scraped off. The cells were lysed with 100 µl phosphatase buffer followed by sonication and the protein concentration was determined using Bradford assay. ALP activity assay was performed in a 96-well plate by adding the cell lysate with 150mM alkaline buffer solution (Sigma-Aldrich, USA). The reaction was initiated by adding 1 mg/ml phosphatase substrate solution (Sigma-Aldrich, USA) and incubated at 37°C for 60 min. The reaction was stopped by 0.1N NaOH when the color intensity was measured at 405 nm using a microplate reader. The alkaline phosphatase activity

was quantified by the production of *p*-nitrophenol ( $\mu\text{M}$ ) product per mg protein per minute and compared as a percentage with the untreated control (100%).

#### Gene expression by quantitative real-time PCR

The hFOB 1.19 cells were cultured in 6-well plates and exposed with rhBMP-2 at 25 and 50 ng/ml in media containing 0.5% FBS. After 12-h treatment, the total RNA was extracted by RiboZol™ RNA extraction reagents (Amresco, USA) and the concentration was determined by a NanoDrop™ 2000 spectrophotometer. One microgram of total RNA was then reverse-transcribed to cDNA using the RevertAid™ First Strand cDNA Synthesis kit (Thermo scientific, USA). A real-time quantitative polymerase chain reaction was performed in triplicate samples by a LightCycler® 96 Real-Time PCR System using Fast Start Essential DNA Green Master (Roche, Switzerland) following the manufacturer's instructions. Primer sequences were summarized in Table 1. The quantification cycle (Cq) values were calculated using Light Cycle 96 SW 1.1. Relative expression levels for each primer set were normalized to the expression of GAPDH as a reference gene. *N*-fold difference expression (relative to control) was calculated using the  $2^{-\Delta\Delta Cq}$  method (Livak and Schmittgen, 2001). Mean fold difference was calculated and represented as  $\pm$  standard deviation.

**Table 1.** Primers used for gene expression by real-time qRT-PCR.

Gene	Primer sequence (5'→3') Forward (F); Reverse (R)	Accession number
<i>ALP</i>	F : CATGGCTTTGGGCAGAAGGA R : CTAGCCCCAAAAGAGTTGCAA	NM_001114107.4
<i>COL1</i>	F : AGCCGCTTCACCTACAGC R : TTTTGTATTCAATCACTGICTTGCC	NM_000088.3
<i>BMP-2</i>	F : GCTGTCTTCTAGCGTTGCTG R : CTGTTTCAGGCCGAACATGC	NM_001200.3
<i>Runx2</i>	F : GCCTTCAAGGTGGTAGCCC R : CGTTACCCGCCATGACAGTA	NM_001024630.3
<i>OPN</i>	F : ATGGCCGAGGTGATAGTGTG R : TCAGGGTACTGGATGTCAGG	NM_000582.2
<i>GAPDH</i>	F : GAAGGTGAAGGTCGGAGTC R : GAAGATGGTATGGGATTTC	NM_002046.5

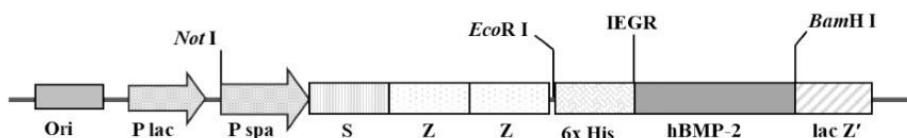
#### Statistical analysis

All data were presented as the mean  $\pm$  SD. Comparison among groups were performed by one-way ANOVA analysis using SPSS statistic version 17.0 followed by Tukey's t-test. Differences were considered significant at a value of  $P < 0.05$  for all tests.

## RESULTS

### Cloning and construction of rhBMP-2

A full-length of gene encoding for mature hBMP-2 was achieved from the human fetal osteoblast cell line (hFOB1.19) by RT-PCR. Human BMP-2 cDNA was amplified by PCR and gave a single band at 342 bp of mature hBMP-2. In order to facilitate the cloning step, the *EcoR* I and *BamH* I restriction sites were added at its 5' and 3' ends, respectively, whereas the histidine 6 amino acids and factor Xa were fused at N-terminus to facilitate the purification step. The amplified product at 406 bp in length was observed and ligated into pJET1.2 plasmid vector. The coding region of the mature hBMP-2 was subcloned into the corresponding sites of the expression vector pEZZ18 to generate pEZZ18-hBMP-2 (Figure 1) and characterized by PCR. Both plasmids were analyzed by the double restriction enzymes with *EcoR* I and *BamH* I, showing the hBMP-2 gene fragment. The nucleotide sequence of the insert fragment was a perfect match (100%) with the mature hBMP-2 gene using nucleotide blast search on NCBI database, confirming that the recombinant clones harbored the hBMP-2 gene. Translated amino acid sequences of protein product showed the fusion protein rhBMP-2 (302 amino acids) containing ZZ peptide, histidine 6 amino acids, factor Xa cleavage region and mature hBMP-2 (Figure 2).



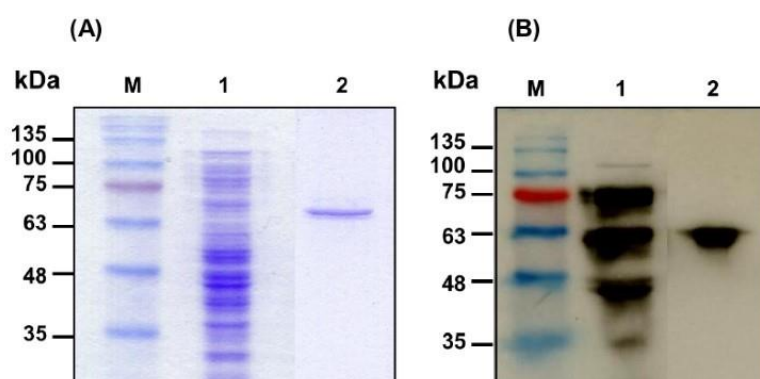
**Figure 1.** The pEZZ18-hBMP-2 construct.

MMTLQIHTGGINLKKKNIYSIRKLGVIASVTLGTLISGGVTPAANAQ  
 HDEAVDNKFNKEQQNAFYEILHLPNLNEEQRNAFIQSLKDDPSQSANLLAE  
 AKKLNDAPKVDNKFNKEQQNAFYEILHLPNLNEEQRNAFIQSLKDDPSQ  
 SANLLAEAKKLNDAPKVDANSAMAHHHHHHIEGRQAKHKQRRLK  
 SSCKRHPLYVDFSDVGWNDWIVAPPGYHAFYCHGECPPFLADHLNS  
 TNHAIVQTLVNSVNSKIPKACCVPTELSAISMLYLDENEKVVVLYLKYQ  
DMVVEGCGCR

**Figure 2.** Translated amino acid sequence of rhBMP-2 fusion protein. Amino acids in regular letters belong to tag fragment while those in bold letters correspond to mature human BMP-2 protein. ZZ peptide is shown in italic letters; followed by histidine 6 amino acids and factor Xa cleavage region, respectively. Underlined letters are residues identified from LC-MS/MS analysis.

### Expression and purification of rhBMP-2

The initial investigation for expression of rhBMP-2 at 37°C observed that the resultant protein product consisted of only inactive inclusion bodies in the crude extract of the transformed bacteria. Induction with IPTG at 30°C for 18 h yielded a soluble protein in the crude extract, whereas some inclusion bodies were remained. The rhBMP-2 from the soluble fraction was purified with a single step by affinity chromatography using IgG Sepharose 6 Fast Flow. The eluted proteins appeared in a single band with the migrated protein at about 67 kDa with > 95% purity (Figure 3A) on the coomassie-stained gel. Western blot analysis with polyclonal antibodies against hBMP-2 detected a purified protein product at about 67 kDa, confirming that the purified protein was rhBMP-2 (Figure 3B). The overall yield of purified rhBMP-2 was approximately 4 mg per liter of culture medium with 11.3% yield. Theoretical isoelectric point of fusion protein rhBMP-2 calculated on ExPasy based on a deduced amino acid sequence, a web-based program was 7.26, whereas the molecular mass on monomer was 33.7 kDa.



**Figure 3.** Analysis of expression and purification for rhBMP-2. (A) Coomassie-stained 12% reducing SDS-PAGE of purified protein samples. (B) Western blot analysis using polyclonal antibody to human BMP-2 developed by chemiluminescent substrate. Lane M, prestained protein marker; lane 1, supernatant fraction from IPTG-induced SHuffle expressed *E. coli* harboring pEZZ18-hBMP-2; lane 2, purified rhBMP-2 after IgG Sepharose 6 Fast Flow purification.

### Confirmation of rhBMP-2 using mass spectrometry

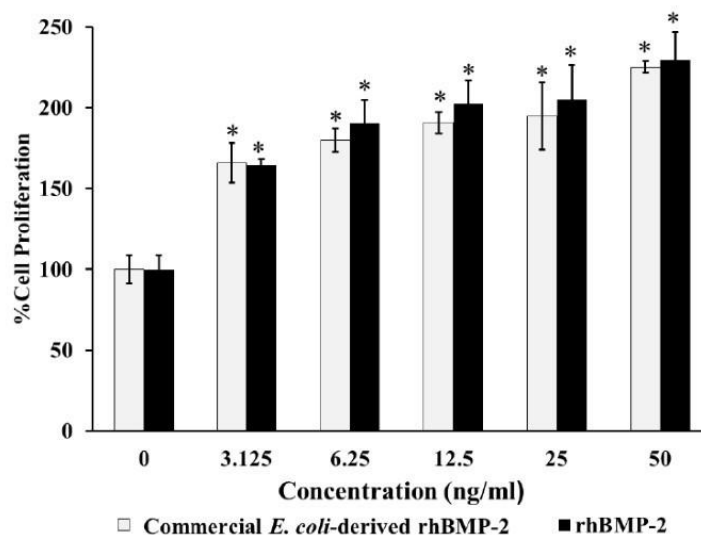
Purified protein was analyzed by LC-MS/MS and further identified using multiple proteomics identification search engines, including OMSSA, MariMatch X!Tandem, Andromeda, Comet and more which were available in SearchGUI. A Peptide Shaker was used to increase the confidence and sensitivity of combined results from multiple search engines. Six tryptic peptides were identified and assigned to the sequence corresponding to the coverage of 31.79% as summarized in Table 2. These results verified that the purified protein was rhBMP-2.

**Table 2.** Results of LC-MS/MS analysis of purified rhBMP-2 matched with human bone morphogenetic protein-2.

Amino acid residue	Calculated mass (m/z)	Charge	Peptide sequence	Modification
1-16	615.98	+3	MMTLQIHTGGINLKKK	Oxidation at M
82-89	461.26	+2	NAFIQSLK	-
139-147	461.26	+2	NAFIQSLK	-
163-188	485.87	+6	LNDAPKVDANSAMAHHHHHHIEGR	Oxidation at M
265-289	483.95	+6	ACCVPTLSAISMLYLDENEKVVVK	Oxidation at M
290-302	802.89	+2	NYQDMVVEGCGCR	Oxidation at M

### The effect of rhBMP-2 on cell proliferation

The biological activities to induce the osteogenic properties of rhBMP-2 were examined *in vitro* using human osteoblast cells (hFOB 1.19). The effect of rhBMP-2 on cell proliferation is shown in Figure 4 based on Prestoblu<sup>TM</sup> cell viability assay. The hFOB 1.19 cells were cultured and treated with different rhBMP-2 concentrations for 4 hours. As expected, the rhBMP-2 significantly stimulated cell growth increasing from 100% to 229% from 3.125 to 50 ng/ml in a dose dependent manner. Similar effects were observed when treated with commercial *E. coli*-derived rhBMP-2. Therefore, the purified rhBMP-2 was functionally active in inducing cell proliferation on human osteoblast cells.

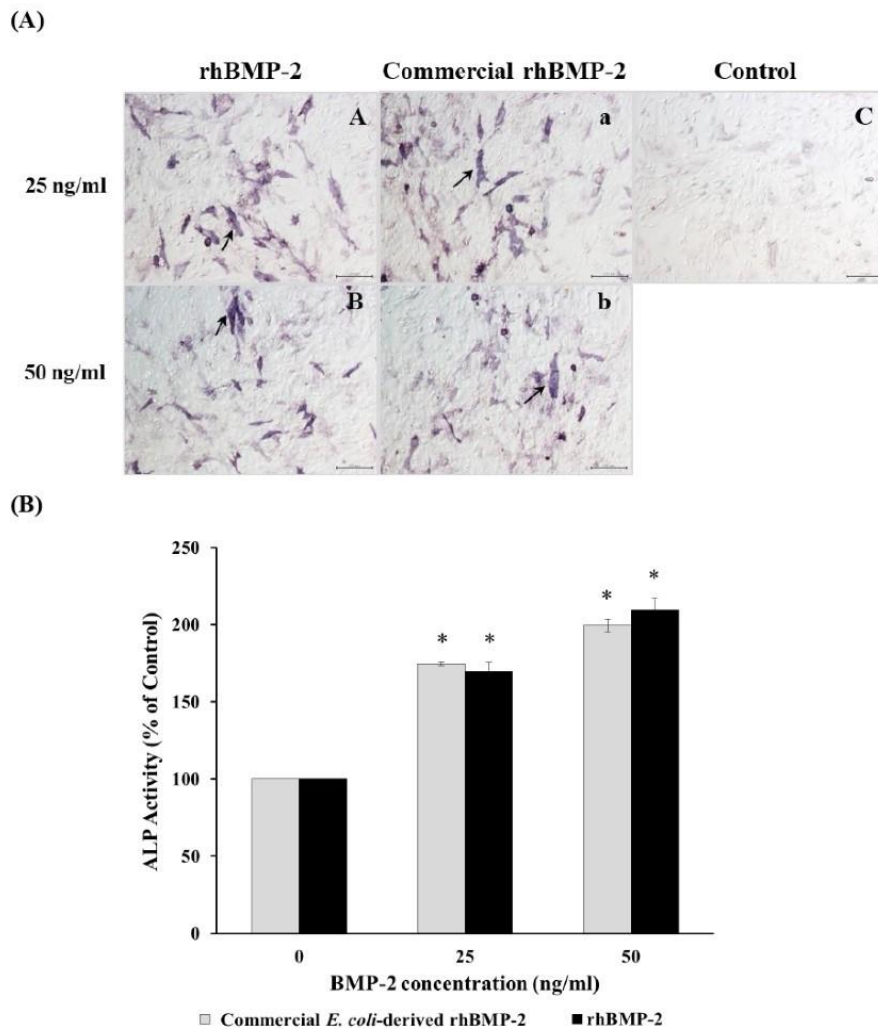


**Figure 4.** Cell proliferation of rhBMP-2 on hFOB 1.19 cells. Graph showing the effect of purified rhBMP-2 on proliferation by PrestoBlue™ reagent compared with commercial *E. coli*-derived rhBMP-2 (R&D Systems) at 4-h treatment with the various rhBMP-2 concentration of 3.125, 6.25, 12.5, 25 and 50 ng/ml, respectively. All data are shown as mean  $\pm$  S.D. of triplicate experiments. Statistical analysis was analyzed by one-way ANOVA by SPSS followed by Tukey's t-test.

Note: \*denoted for  $P$ -value  $< 0.05$  was statistically significant.

#### The effect of rhBMP-2 on cell differentiation

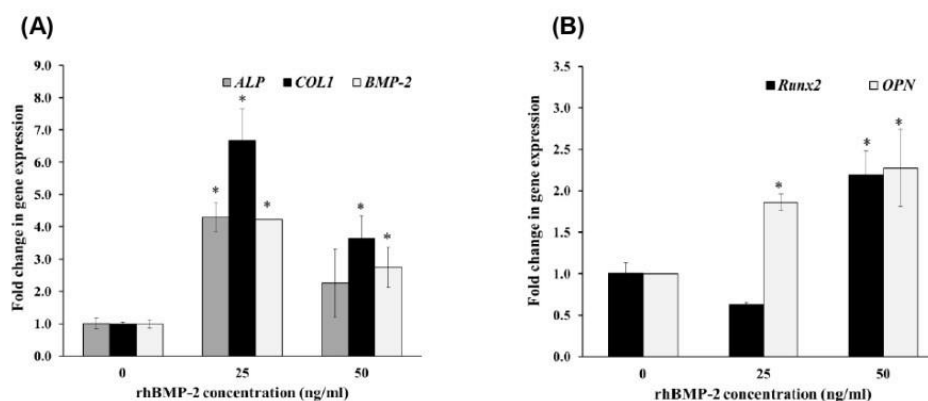
ALP activity is an early biomarker of osteogenesis and quantitatively estimated the degree of osteoblast differentiation. The potential effect of rhBMP-2 to induce the production of alkaline phosphatase was processed by staining, using BCIP/NBT as a substrate. The staining results after rhBMP-2 treatment for 48 hours appeared the positive reactivity (blue-purple colour) at 25 and 50 ng/ml (Figure 5A). After 5 days of treatment, the ALP activity of rhBMP-2 at 25 and 50 ng/ml significantly increased its activity at 170% and 210% compared to the untreated control (100% control) (Figure 5B). Similar results were shown after treatment with commercial *E. coli*-derived rhBMP-2 (Figure 5A and B). Thus, rhBMP-2 had the biological activities necessary to stimulate osteoblast differentiation.



**Figure 5.** Alkaline phosphatase detection on hFOB 1.19 after treatment with rhBMP-2. (A) Alkaline phosphatase staining using NBT-BCIP substrate solution. A and B, treatment with purified rhBMP-2; a and b; treatment with commercial *E. coli*-derived rhBMP-2; C, no treatment as a control. A, a = 25 ng/ml; B, b = 50 ng/ml. Magnification = 10x, Bar = 200  $\mu$ m. Blue-purple color of positive alkaline phosphatase staining was pointed by black arrow. (B) Alkaline phosphatase activity after treatment with purified rhBMP-2 for 5 days. Data represent mean  $\pm$  standard deviation (n = 3), \* $P$  < 0.05 compared to control.

### Gene expression analysis of rhBMP-2

To confirm the functional activity of rhBMP-2 on the osteoblast differentiation process, we examined the degree of mRNA expression for genes associated with osteoblast differentiation, *alkaline phosphatase (ALP)*, *type I collagen (COL1)*, *bone morphogenetic protein-2 (BMP-2)*, *runt related protein 2 (Runx2)* and *osteopontin (OPN)*. Relative quantitation of Real-Time PCR results is shown in Fig. 6 where the mRNA transcript of *ALP*, *COL1* and *BMP-2* in the cells was stimulated by rhBMP-2 at 25 ng/ml (Figure 6A). The mRNA expression levels of *ALP*, *COL1* and *BMP-2* were increased to 4.3-fold, 6.7-fold and 4.2-fold relative to control, respectively. The up-regulated gene expression was also significantly increased to *Runx2* transcription factor and *OPN* was significantly increased to 2.2-fold and 2.3-fold at 50 ng/ml treatment, respectively (Figure 6B). Therefore, the rhBMP-2 could significantly increase the expression level of osteoblastogenic genes in human osteoblast cells during osteoblast differentiation.



**Figure 6.** Gene expression analysis by qRT-PCR with rhBMP-2 treatment. hFOB 1.19 cells were cultured for 12 h at 25 and 50 ng/ml purified rhBMP-2. Fold change in mRNA expression level are relative to GAPDH and normalized in the untreated control groups. Relative gene expression of *ALP*, *COL1*, *BMP-2* (A), and *Runx2*, *OPN* (B) shows in the figure. Control group was taken as the calibrator. All data are shown as mean  $\pm$  S.D. of triplicate experiments. Statistical significance of differences was assessed with one-way ANOVA by SPSS followed by Tukey's t-test.  $P$ -value  $< 0.05$  (\*) was assumed statistically significant.

## DISCUSSION

Human BMP-2 is a crucial growth factor for osteoinductive and osteogenesis processes of bone development and regeneration (Poon et al., 2016). Native hBMP-2 is a disulfide bonded homodimeric protein which is needed for biological functioning and is accompanied by a posttranslational modification of N-glycosylation (Wang et al., 1990). The absence of carbohydrate residues does not affect the biological function of BMP-2 (Kubler et al., 1998). Previous studies (Long et al., 2006; Sharapova et al., 2010; von Einem et al., 2010; Hyup Lee et al., 2011; Zhang et al., 2011; Pramesti et al., 2012; Rane et al., 2013; Nasrabadi et al., 2018; Quaas et al., 2018) have expressed rhBMP-2 from a prokaryotic host in the form of inclusion bodies by the pET expression system under the control of T7 promoter using *E. coli* BL21(DE3), Origami™ *E. coli* or *E. coli* SHuffle T7 Express strain. Nevertheless, these bacterial expression systems are limited in their ability to perform post-translational modifications and facilitate disulfide bond formation, resulting in eukaryotic proteins that are improperly folded with the formation of inactive inclusion bodies. The misfolded protein needs further *in vitro* refolding in order to regain its active structure. The complex nature of this process is time-consuming, labor intensive and dependent upon various variables for optimal conditions. Inclusion bodies may be formed due to there being no disulfide bond formation in the reducing state of the cytosol in *E. coli*.

In the current study, we have investigated an *E. coli*-based expression system to produce a soluble and functionally active rhBMP-2 protein using the human osteoblast cell line (hFOB 1.19) as an *in vitro* biological testing. Our strategy for improvement of the soluble expression of rhBMP-2 was circumvented by changing the expression conditions which included the use of a weaker promoter, the co-expression with fusion protein, lowering the growth temperature and using a specific host strain allowing the formation of disulfide bridges in *E. coli* host cells. The rhBMP-2 was successfully expressed as soluble protein after induction by IPTG with the pEZZ18 expression vector by using the bacterial host strain SHuffle *E. coli*. The fusion partner with ZZ peptide at its N-terminal was selected for helping the protein folding and aided in the purification step. The active rhBMP-2 was expressed as a soluble protein under the control of lacUV5 and a protein A promoter at a lower temperature (30°C). These results indicated that that type of promoter and a lower culture temperature increased the soluble expression due to a slow rate of protein synthesis (Rosano and Ceccarelli, 2014). Nevertheless, the rhBMP-2 protein was expressed in low amount of total cell protein, which may be circumvent this problem by reducing temperature (<30°C) or co-expression with chaperone proteins (Martínez-Alonso, 2010). Furthermore, the *E. coli* SHuffle strain produced the correct folding of active rhBMP-2 protein within its cytoplasm. This agreement with the information that this strain is based on the deletions of the genes for glutaredoxin reductase and thioredoxin reductase, which allows disulfide bonds to form in the

cytoplasm (Lobstein et al., 2012). It also expresses the cytoplasmic disulfide bond isomerase DsbC which helps the oxidizing cytoplasmic environment and its role in assisting the formation of correctly folded multi-disulfide bonded proteins (Lobstein et al., 2012). The advantages of expression as a soluble protein with an active protein in the *E. coli* system include inexpensive, less time and no refolding and solubilization steps for protein purification. Recombinant hBMP-2 protein was employed in a single step by affinity chromatography with IgG Sepharose 6 Fast Flow column. This data suggested that rhBMP-2 fusion with ZZ peptide was enriched with the IgG Sepharose 6 Fast Flow column which is tightly bound with the IgG binding domain of protein A. The storage of rhBMP-2 was held at the alkaline buffer, pH 8.0 with 20% glycerol. At pH 8.0, the biological function of the proteins is maintained, as reported previously on the usage of rhBMP-2 in alkaline solution (Sharapova et al., 2010). The molecular mass at approximately 67 kDa was detected by both SDS-PAGE and western blot analysis, suggested that the rhBMP-2 might be a homodimeric form which composed of a monomeric 33.7 kDa hold together. The molecular mass of rhBMP-2 monomeric form (33.7 kDa) is larger than native mature hBMP-2 (12.9 kDa) because it composed of the protein fragment containing ZZ peptide, histidine 6 amino acids, factor Xa cleavage region (20.8 kDa) and mature hBMP-2 (12.9 kDa). However, the purified rhBMP-2 dimer was insensitive to SDS, heat and beta-mercaptoethanol, suggesting that this dimerization creates a hydrophobic core between the monomers that stabilizes the molecule (Scheufler et al., 1999).

Since the biological activity of rhBMP-2 is the key indicator for successful protein production, we demonstrated the osteogenic effect of *E. coli*-derived rhBMP-2 using human fetal osteoblast cells, not rodent cells, such as C2C12 cells. Most studies evaluated the osteogenic activity of *E. coli*-derived rhBMP-2 using the C2C12 cell line (Fung et al., 2019). Proliferation of hFOB 1.19 cells was promoted by increasing the rhBMP-2 concentration, indicating the rhBMP-2 contains the ability to stimulate the proliferation of human osteoblast cells. This result agreed well with high biological activity of BMP-2 in nanogram level reported previously (Long et al., 2006). Alkaline phosphatase is a key enzyme in the osteogenic differentiation process and its activity increases with the enhancement of osteoblast differentiation. The increasing of ALP activity indicated that rhBMP-2 was able to induce osteoblast development from the pre-osteoblast to the extracellular matrix maturation stage. The purified rhBMP-2 has a similar level of activity to commercially available rhBMP-2, indicating that our rhBMP-2 has the functional activity as same as a commercial product. During the bone formation process, increased expression of specific genes in playing roles in the extracellular matrix formation and mineralization was reported (Kirkham and Cartmell, 2007). The up-regulation of five osteoblast-associated genes including *ALP*, *COL1*, *BMP-2*, *Runx2* and *OPN* indicated that rhBMP-2 could stimulate the osteoblast differentiation process. ALP and collagen type I are the early indicators of osteoblastic differentiation. Collagen

type I is an important component of bone extra-cellular matrix, forming connections with cell surface integrins and other ECM proteins. BMP-2 is an osteoinductive protein, that is capable of inducing bone formation and healing, and it also promotes cell proliferation and differentiation towards the osteogenic pathway. Runx2 is an important transcriptional factor on osteogenic differentiation and controls bone formation. OPN is one of the noncollagenous proteins involved in the bone matrix organization. The osteoinductive properties of purified rhBMP-2 suggest that it might be a homodimeric protein of two monomers with identical subunits held together due to the biological function of the dimer (Long et al., 2006; Sharapova et al., 2010; von Einem et al., 2010; Hyup Lee et al., 2011; Zhang et al., 2011; Pramesti et al., 2012; Rane et al., 2013). This rhBMP-2 demonstrated *in vitro* biological activity capable of inducing osteogenic abilities which coincided with positive control commercial preparation of R&D research products. In our study, the purification process exposure to acidic conditions may be deactivated endotoxin (Ribeiro et al., 2010). Furthermore, the biological function of rhBMP-2 could stimulate the hFOB1.19 cells, suggesting that no or very low endotoxin contamination contained in our purified protein. To address this question, the quantitative measurement of bacterial endotoxin may be further verified using endotoxin detection assay.

### CONCLUSION

The *E. coli*-based system to produce soluble rhBMP-2 with biological activity to stimulate the osteoinductive properties on a human osteoblast cell was established. This optimized expression and a single step purification are beneficial in the rapid production of active rhBMP-2 from *E. coli* without any refolding or solubilization steps from inclusion bodies. This information has potential applications for bone regenerative research, therapeutic intervention in bone disease and the production of other homodimeric proteins.

### ACKNOWLEDGEMENTS

This project was supported by grants from the National Research Council of Thailand (Grant No. R2557B031) and the TRF-CHE Research Grant for New Scholar (Grant No. MRG5180032), Thailand Research Fund (TRF) and Commission on Higher Education (CHE), Ministry of Education, Thailand (to W.K.). In addition, we thank the Department of Biochemistry, Faculty of Medical Science, Naresuan University for use of its facilities. This work also supported by Thailand Excellence Center for Tissue Engineering and Stem Cells, Department of Biochemistry, Faculty of Medicine, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand (to P.K.). Finally, we thank Kevin Mark Roehl, Division of International Affairs and Language Development, Naresuan University for proofreading and editing this manuscript.

## REFERENCES

- Balemans, W., and Van Hul, W. 2002. Extracellular regulation of BMP signaling in vertebrates: a cocktail of modulators. *Development Biology*. 250(2): 231-250. <https://doi.org/10.1006/dbio.2002.0779>
- Bessa, P.C., Casal, M., and Reis, R.L. 2008. Bone morphogenetic proteins in tissue engineering: The road from the laboratory to the clinic, part I (basic concepts). *Journal of Tissue Engineering and Regenerative Medicine*. 2(1):1-13. <https://doi.org/10.1002/term.63>
- Du, Y., and Yip, H. 2010. Effects of bone morphogenetic protein 2 on Id expression and neuroblastoma cell differentiation. *Differentiation*. 79(2): 84-92. <https://doi.org/doi:10.1016/j.diff.2009.10.003>
- Fung, S.L., Wu, X., Maceren, J.P., Mao, Y., and Kohn, J. 2019. *In Vitro* Evaluation of recombinant bone morphogenetic protein-2 bioactivity for regenerative medicine. *Tissue Engineering Part C : Methods*. 25(9): 553-559. <https://doi.org/10.1089/ten.TEC.2019.0156>
- Gao, Y., Suo, G.L., Han, J., He, Z.Q., Yao, W., and Dai, J.W. 2006. Expression of human BMP-2 gene in different tissues of tobacco plants. *Acta Genetica Sinica*. 33(1): 56-62. [https://doi.org/10.1016/s0379-4172\(06\)60009-7](https://doi.org/10.1016/s0379-4172(06)60009-7)
- Gautschi, O.P., Frey, S.P., and Zellweger, R. 2007. Bone morphogenetic proteins in clinical applications. *ANZ Journal of Surgery*. 77(8): 626-631. <https://doi.org/10.1111/j.1445-2197.2007.04175.x>
- Gomes-Ferreira, P.H., Okamoto, R., Ferreira, S., De Oliveira, D., Momesso, G.A., and Faverani, L.P. 2016. Scientific evidence on the use of recombinant human bone morphogenetic protein-2 (rhBMP-2) in oral and maxillofacial surgery. *Oral Maxillofac Surgery*. 20(3): 223-32. <https://doi.org/10.1007/s10006-016-0563-4>
- Gonzaga, M.G., Dos Santos Kotake, B.G., de Figueiredo, F.A.T., Feldman, S., Ervolino, E., Dos Santos, M.C.G., Issa, J.P.M. 2019. Effectiveness of rhBMP-2 association to autogenous, allogeneic, and heterologous bone grafts. *Microscopy Research and Technique*. 82(6): 689-695. <https://doi.org/10.1002/jemt.23215>
- Graumann, K., and Premstaller, A. 2006. Manufacturing of recombinant therapeutic proteins in microbial systems. *Biotechnology Journal*. 1(2): 164-186. <https://doi.org/10.1002/biot.200500051>
- Herford, A.S. 2017. The use of recombinant human bone morphogenetic protein-2 (rhBMP-2) in maxillofacial trauma. *Chinese Journal of Traumatology*. 20(1): 1-3. <https://doi.org/10.1016/j.cjtee.2016.05.004>
- Hillger, F., Herr, G., Rudolph, R., and Schwarz, E. 2005. Biophysical comparison of BMP-2, proBMP-2, and the free pro-peptide reveals stabilization of the pro-peptide by the mature growth factor. *Journal of Biological Chemistry*. 280(15): 14974-14980. <https://doi.org/10.1074/jbc.M414413200>

- Hogan, B.L. 1996. Bone morphogenetic proteins: Multifunctional regulators of vertebrate development. *Genes & Development*. 10(13): 1580-1594. <https://doi.org/10.1101/gad.10.13.1580>
- Hyup Lee, J., Jang, S., Koo, T., Woo Suh, C., Lee, E.N., Lee, K., Lee, H.S., and Baek, H. 2011. Expression, purification and osteogenic bioactivity of recombinant human BMP-2 derived by *Escherichia coli*. *Tissue Engineering and Regenerative Medicine*. 8(1): 8-15.
- Ishikawa, H., Kitoh, H., Sugiura, F., and Ishiguro, N. 2007. The effect of recombinant human bone morphogenetic protein-2 on the osteogenic potential of rat mesenchymal stem cells after several passages. *Acta Orthop*. 78(2): 285-292. <https://doi.org/doi:10.1080/17453670710013816>
- Israel, D.I., Nove, J., Kerns, K.M., Moutsatsos, I.K., and Kaufman, R.J. 1992. Expression and characterization of bone morphogenetic protein-2 in chinese hamster ovary cells. *Growth Factors*. 7(2): 139-150. <https://doi.org/10.3109/08977199209046403>
- Jayapal, K.P., Wlaschin, K.F., Yap, M.G.S., and Hu, W.S. 2007. Recombinant protein therapeutics from CHO cells-20 years and counting. *Chemical Engineering Progress*. 103:40-47.
- Kimura, Y., Miyazaki, N., Hayashi, N., Otsuru, S., Tamai, K., Kaneda, Y., and Tabata, Y. 2010. Controlled release of bone morphogenetic protein-2 enhances recruitment of osteogenic progenitor cells for de novo generation of bone tissue. *Tissue Engineering*. 16(4): 1263-1270. <https://doi.org/10.1089/ten.TEA.2009.0322>
- Kirker-Head, C.A. 2000. Potential applications and delivery strategies for bone morphogenetic proteins. *Advanced Drug Delivery Reviews*. 43(1): 65-92. [https://doi.org/10.1016/S0169-409X\(00\)00078-8](https://doi.org/10.1016/S0169-409X(00)00078-8)
- Kirkham, G., and Cartmell, S. 2007. Genes and proteins involved in the regulation of osteogenesis. Ashammakhi N, Reis R, Chiellini E, editors. *Topics in Tissue Engineering*. 3.
- Kubler, N.R., Reuther, J.F., Faller, G., Kirchner, T., Ruppert, R., and Sebald, W. 1998. Inductive properties of recombinant human BMP-2 produced in a bacterial expression system. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 27(4): 305-309. [https://doi.org/10.1016/S0901-5027\(05\)80621-6](https://doi.org/10.1016/S0901-5027(05)80621-6)
- Lind, M., Eriksen, E.F., and Bunger, C. 1996. Bone morphogenetic protein-2 but not bone morphogenetic protein-4 and -6 stimulates chemotactic migration of human osteoblasts, human marrow osteoblasts, and u2-os cells. *Bone*. 18(1): 53-57. [https://doi.org/10.1016/8756-3282\(95\)00423-8](https://doi.org/10.1016/8756-3282(95)00423-8)
- Livak, K.J., and Schmittgen, T.D. 2001. Analysis of relative gene expression data using real-time quantitative pcr and the 2(-delta delta c(t)) method. *Methods*. 25(4):402-408. <https://doi.org/doi:10.1006/meth.2001.1262>

- Lobstein, J., Emrich, C.A., Jeans, C., Faulkner, M., Riggs, P., and Berkmen, M. 2012. Shuffle, a novel escherichia coli protein expression strain capable of correctly folding disulfide bonded proteins in its cytoplasm. *Microbial Cell Factories*. 11:56. <https://doi.org/doi:10.1186/1475-2859-11-56>
- Long, S., Truong, L., Bennett, K., Phillips, A., Wong-Staal, F., and Ma, H. 2006. Expression, purification, and renaturation of bone morphogenetic protein-2 from escherichia coli. *Protein Expression and Purification*. 46(2): 374-378. <https://doi.org/10.1016/j.jpep.2005.09.025>
- Luo, T., Zhang, W., Shi, B., Cheng, X., and Zhang, Y. 2012. Enhanced bone regeneration around dental implant with bone morphogenetic protein 2 gene and vascular endothelial growth factor protein delivery. *Clinical Oral Implants Research*. 23(4): 467-473. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2011.02164.x>
- Marques, L.A.R.V., Júnior, E.A.C., Lotif, M.A.L., Neto, E.M.R., Silva, F.F.C., and Martiniano, C.R.Q. 2015. Application of BMP-2 for bone graft in dentistry. *RSBO*. 12(1): 88-93. <https://doi.org/10.21726/rsbo.v12i1.176>
- Maruoka, Y., Oida, S., Iimura, T., Takeda, K., Asahina, I., Enomoto, S., and Sasaki, S. 1995. Production of functional human bone morphogenetic protein-2 using a baculovirus/Sf-9 insect cell system. *Biochemistry and Molecular Biology International*. 35(5): 957-963.
- Martínez-Alonso, M., García-Fruitós, E., Ferrer-Miralles, N., Rinas, U., and Villaverde, A. 2010. Side effects of chaperone gene co-expression in recombinant protein production. *Microbial Cell Factories*. 9: 64. <https://doi.org/10.1186/1475-2859-9-64>
- Massague, J. 1996. TGFbeta signaling: Receptors, transducers, and mad proteins. *Cell*. 85(7): 947-950. [https://doi.org/10.1016/s0092-8674\(00\)81296-9](https://doi.org/10.1016/s0092-8674(00)81296-9)
- McKay, W.F., Peckham, S.M., and Badura, J.M. 2007. A comprehensive clinical review of recombinant human bone morphogenetic protein-2 (infuse bone graft). *International Orthopaedics*. 31(6): 729-734. <https://doi.org/10.1007/s00264-0070418-6>
- Nasrabadi, D., Rezaeiani, S., Sayadmanesh, A., Baghaban, Eslaminejad M., and Shabani, A. 2018. Inclusion body expression and refolding of recombinant bone morphogenetic protein-2. *Avicenna Journal of Medical Biotechnology*. 10(4): 202-207.
- Nissinen, L., Pirila, L., Heino, J. 1997. Bone morphogenetic protein-2 is a regulator of cell adhesion. *Experimental Cell Research*. 230(2): 377-385. <https://doi.org/10.1006/excr.1996.3438>
- Poon, B., Kha, T., Tran, S., and Dass, C.R. 2016. Bone morphogenetic protein-2 and bone therapy: successes and pitfalls. *Journal of Pharmacy Pharmacology*. 68(2): 139-47. <https://doi.org/10.1111/jphp.12506>
- Pramesti, H.T., Suciati, T., Indrayati, A., Asjarie, S., and Retnoningrum, D.S. 2012. Optimization of overproduction, solubilization, renaturation and its characterization. *Biotechnology*. 11(3): 133-143.

- Quaasa, B., Burmeister, L., Li, Z., Nimtz, M., Hoffmann, A., and Rinas, U. 2018. Properties of dimeric, disulfide-linked rhBMP-2 recovered from *E. coli* derived inclusion bodies by mild extraction or chaotropic solubilization and subsequent refolding. *Process Biochemistry*. 67: 80-87. <https://doi.org/10.1016/j.procbio.2018.02.001>
- Rane, A.M., Jonnalagadda, S., and Li, Z. 2013. On-column refolding of bone morphogenetic protein-2 using cation exchange resin. *Protein Expression and Purification*. 90(2): 135-140. <https://doi.org/10.1016/j.pep.2013.05.008>
- Reddi, A.H. 2000. Morphogenesis and tissue engineering of bone and cartilage: Inductive signals, stem cells, and biomimetic biomaterials. *Tissue Engineering*. 6(4): 351-359. <https://doi.org/10.1089/107632700418074>
- Retnoningrum, D.S., Pramesti, H.T., Santika, P.Y., Valerius, O., Asjarie, S., and Suciati, T. 2012. Codon optimization for high level expression of human bone morphogenetic protein-2 in *Escherichia coli*. *Protein Expression and Purification*. 84(2): 188-194. <https://doi.org/10.1016/j.pep.2012.05.010>
- Ribeiro, M.M., Xu, X., Klein, D., Kenyon, N.S., Ricordi, C., Felipe, M.S.S., and Pastori, R.L. 2010. Endotoxin deactivation by transient acidification. *Cell Transplant*. 19(8): 1047-1054. <https://doi.org/10.3727/096368910X500643>
- Rosano, G.L., and Ceccarelli, E.A. 2014. Recombinant protein expression in *Escherichia coli*: advances and challenges. *Front Microbiol*, 5, 172. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2014.00172>
- Ruppert, R., Hoffmann, E., and Sebald, W. 1996. Human bone morphogenetic protein 2 contains a heparin-binding site which modifies its biological activity. *European Journal of Biochemistry*. 237(1): 295-302. <https://doi.org/10.1111/j.14321033.1996.0295n.x>
- Scheufler, C., Sebald, W., and Hulsmeyer, M. 1999. Crystal structure of human bone morphogenetic protein-2 at 2.7 Å resolution. *Journal of Molecular Biology*. 287(1): 103-115. <https://doi.org/10.1006/jmbi.1999.2590>
- Sellers, R.S., Zhang, R., Glasson, S.S., Kim, H.D., Peluso, D., D'Augusta, D.A., Beckwith, K., and Morris, E.A. 2000. Repair of articular cartilage defects one year after treatment with recombinant human bone morphogenetic protein-2 (rhBMP-2). *Journal of Bone and Joint Surgery. American*. 82(2): 151-160.
- Sharapova, N.E., Kotnova, A.P., Galushkina, Z.M., Lavrova, N.V., Poletaeva, N.N., Tukhvatulin, A.E., Semikhin, A.S., Gromov, A.V., Soboleva, L.A., and Ershova, A.S. et al. 2010. Production of the recombinant human bone morphogenetic protein-2 in *Escherichia coli* and testing of its biological activity *in vitro* and *in vivo*. *Molecular Biology*. 44(6): 923-930. <https://doi.org/10.1134/s0026893310060099>

- Shimono, K., Oshima, M., Arakawa, H., Kimur, A., Nawachi, K., and Kuboki, T. 2010. The effect of growth factors for bone augmentation to enable dental implant placement: A systematic review. *Japanese Dental Science Review*. 46:43-53. <https://doi.org/10.1016/j.jdsr.2009.10.004>
- Tang, P., Yao, Q., Zhang, W., Liang, Y., Zhang, L., and Wang, Y. 2009. A study of femoral neck fracture repair using a recombinant human bone morphogenetic protein-2 directional release system. *Tissue Engineering Part A*. 15(12): 3971-3978. <https://doi.org/10.1089/ten.tea.2009.0052>
- Tuan, R.S., Boland, G., and Tuli, R. 2003. Adult mesenchymal stem cells and cell-based tissue engineering. *Arthritis Research & Therapy*. 5(1): 32-45.
- Vallejo, L.F., Brokelmann, M., Marten, S., Trappe, S., Cabrera-Crespo, J., Hoffmann, A., Gross, G., Weich, H.A., and Rinas, U. 2002. Renaturation and purification of bone morphogenetic protein-2 produced as inclusion bodies in high-cell-density cultures of recombinant *Escherichia coli*. *Journal of Biotechnology*. 94(2): 185-194. [https://doi.org/10.1016/S0168-1656\(01\)00425-4](https://doi.org/10.1016/S0168-1656(01)00425-4)
- Vaudel, M., Barsnes, H., Berven, F.S., Sickmann, A., and Martens, L. 2011. Searchgui: An open-source graphical user interface for simultaneous omssa and x!Tandem searches. *Proteomics*. 11(5): 996-999. <https://doi.org/10.1002/pmic.201000595>
- Vaudel, M., Burkhart, J.M., Zahedi, R.P., Oveland, E., Berven, F.S., Sickmann, A., Martens, L., and Barsnes, H. 2015. Peptidshaker enables reanalysis of ms-derived proteomics data sets. *Nature Biotechnology*. 33(1): 22-24. <https://doi.org/10.1038/nbt.3109>
- von Einem, S., Schwarz, E., and Rudolph, R. 2010. A novel two-step renaturation procedure for efficient production of recombinant bmp-2. *Protein Expression and Purification*. 73(1): 65-69. <https://doi.org/10.1016/j.pep.2010.03.009>
- Wanachewin, O., Klangjorhor, J., Pothacharoen, P., Phitak, T., Laohapoonrunsee, A., Pruksakorn, D., and Kongtawelert, P. 2015. The promoting effects of sesamin on osteoblast differentiation of human mesenchymal stem cells. *Journal of Functional Foods*. 14: 395-406. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2015.01.046>
- Wang, E.A., Rosen, V., D'Alessandro, J.S., Bauduy, M., Cordes, P., Harada, T., Israel, D.I., Hewick, R.M., Kerns, K.M., LaPan, P., et al. 1990. Recombinant human bone morphogenetic protein induces bone formation. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 87(6): 2220-2224. <https://doi.org/10.1073/pnas.87.6.2220>
- Xiao, Y.T., Xiang, L.X., and Shao, J.Z. 2007. Bone morphogenetic protein. *Biochemistry and Biophysical Research Communications*. 362(3): 550-553. <https://doi.org/10.1016/j.bbrc.2007.08.045>