มคอ. 3

รายละเอียดของกระบวนวิชา 206341

1. ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (CHIANG MAI UNIVERSITY)

2. คณะ/ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์

(Faculty of Science , Department of Mathematics)

3. รหัสกระบวนวิชา 206341

ชื่อกระบวนวิชา สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ (Ordinary Differential Equations)

4. หน่วยกิต 3 (3-0-6)

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. หลักสูตรและประเภทของกระบวนวิชา

1.1 ☐ สำหรับหลักสูตร …….. สาขาวิชา…….

☑ สำหรับหลายหลักสูตร

1.2 ประเภทของกระบวนวิชา

☐ **วิชาศึกษาทั่วไป**

☑ วิชาเฉพาะ

☐ วิชาเลือกเสรี

2. อาจารย์ผู้รับผิดชอบกระบวนวิชาและอาจารย์ผู้สอน

2.1 ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบ

อ.ดร.เฉลิมพล บุญปก

2.2 อาจารย์ผู้สอน (ทุกคน)

1. อ.ดร.เฉลิมพล บุญปก 2. รศ.ทศพร จันทร์คง

3. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 1 ชั้นปีที่ 3

4. สถานที่เรียน

☑ ในสถานที่ตั้งของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

☐ นอกสถานที่ตั้งของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (ระบุ) .....

5. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์จะให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

อย่างน้อย 1 ชม.ต่อสัปดาห์

หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ

แบบฟอร์มการเขียนเค้าโครงกระบวนวิชา ฉบับภาษาไทย

ภาควิชาคณิตศาสตร์ **คณะวิทยาศาสตร์**
รหัสกระบวนวิชา 206341 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ จำนวนหน่วยกิต 3(3-0-6)
โปรดระบุลักษณะกระบวนวิชา. ☑ **บรรยาย** ☐ **ปฏิบัติการ** ☐ **ฝึกปฏิบัติ** ☐ **สหกิจศึกษา**
การวัดและประเมินผล ☑ **A-F** ☐ **S/U** ☐ **P**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 112 (206112) หรือ ว.คณ. 203 (206203)

คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา

สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นสามัญอันดับสูงที่มีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคงตัว ระบบเชิงเส้นของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ การแปลงลาปลาซ ผลเฉลยในรูปอนุกรมของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ ผลเฉลยใกล้จุดสามัญ ผลเฉลยโดยวิธีโฟรเบนิอุส สมการเลอช็องดร์และสมการเบสเซิล

วัตถุประสงค์กระบวนวิชา : นักศึกษาสามารถ

1. สามารถแก้สมการเชิงอนุพันธ์สามัญโดยวิธีต่างๆ
2. ประยุกต์สมการเชิงอนุพันธ์สามัญกับปัญหาในสาขาที่เกี่ยวข้อง

เนื้อหากระบวนวิชา	**จำนวนชั่วโมงบรรยาย**
1. สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง	2
2. สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นสามัญอันดับสูงที่มีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคงตัว	12
2.1 รูปแบบทั่วไปของสมการเชิงเส้น	
2.2 รอนสเกียน	
2.3 ตัวดำเนินการเชิงอนุพันธ์ และสมบัติเชิงพหุนาม	
2.4 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญเอกพันธุ์อันดับ n	
2.5 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญไม่เอกพันธุ์อันดับ n	
- วิธีเทียบสัมประสิทธิ์และวิธีการแปรผันของพารามิเตอร์	
- วิธีตัวดำเนินการเชิงอนุพันธ์	
- วิธีตัวดำเนินการเชิงอนุพันธ์ผกผัน	
2.6 การมีจริงและความเป็นได้อย่างเดียวของผลเฉลย	
3. ระบบเชิงเส้นของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ	7
3.1 ผลเฉลยของสมการโดยวิธีกำจัด	
3.2 ผลเฉลยของระบบสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่งที่มีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคงตัวโดยวิธีค่าลักษณะเฉพาะ	
3.3 ผลเฉลยของระบบสมการเชิงอนุพันธ์สามัญไม่เอกพันธุ์	

4. การแปลงลาปลาซ 6

4.1 บทนิยามของการแปลงลาปลาซ

4.2 การแปลงของฟังก์ชันพื้นฐาน

4.3 การแปลงของอนุพันธ์

4.4 การแปลงของฟังก์ชันต่อเนื่องเป็นช่วง

4.5 ฟังก์ชันเฮวีไซด์

4.6 การแปลงลาปลาซผกผัน

4.7 การประยุกต์กับปัญหาค่าเริ่มต้นและระบบเชิงเส้นของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ

5. ผลเฉลยในรูปอนุกรมของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ 10

5.1 จุดสามัญและจุดเอกฐาน

5.2 ผลเฉลยใกล้จุดสามัญ

5.3 ผลเฉลยโดยวิธีโฟรเบนิอุส

6. สมการเลอช็องดร์และสมการเบสเซิล 8

6.1 ฟังก์ชันแกมมา

6.2 สมการเบสเซิล

6.3 ฟังก์ชันเบสเซิลชนิดที่หนึ่งและชนิดที่สอง

6.4 สมการเลอช็องดร์

6.5 พหุนามเลอช็องดร์ และสูตรโรดรีก

รวม **45**

เหตุผลในการพัฒนา/ปรับปรุงกระบวนวิชา

กระบวนวิชานี้ได้ผ่านความเห็นชอบจากที่ประชุมคณะกรรมการบริหารประจำคณะ วิทยาศาสตร์ ในคราวประชุมครั้งที่ 10/2548 เมื่อวันที่ 12 กรกฎาคม พ.ศ.2548 กำหนดเปิดสอนตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2549 เป็นต้นไป

(ลงนาม) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มงคลรายะนาคร
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์
วันที่ .....

หมวดที่ 3 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม		
คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา	**วิธีการสอน**	**วิธีการประเมินผล**
☐ 1.1 ตระหนักในคุณค่าและคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ	☐ บรรยาย ☐ ปฏิบัติการ ☐ ฝึกปฏิบัติ ☐ อื่นๆ (ระบุ)	☐ สอบ ☐ รายงาน ☐ แฟ้มสะสมงาน ☐ อื่นๆ ประเมินจากพฤติกรรมการเข้าเรียน การเข้าสอบ และการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย
☑ 1.2 มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม	☐ บรรยาย ☐ ปฏิบัติการ ☐ ฝึกปฏิบัติ ☑ อื่นๆ (ระบุ) ..เช็คชื่อ.....	☐ สอบ ☐ รายงาน ☐ แฟ้มสะสมงาน ☑ อื่นๆ ประเมินจากพฤติกรรมการเข้าเรียน การเข้าสอบ และการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย
☐ 1.3 มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีมและสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งและลำดับความสำคัญ	☐ บรรยาย ☐ ปฏิบัติการ ☐ ฝึกปฏิบัติ ☐ อื่นๆ (ระบุ)	☐ สอบ ☐ รายงาน ☐ แฟ้มสะสมงาน ☐ อื่นๆ ประเมินจากพฤติกรรมการเข้าเรียน การเข้าสอบ และการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย
☐ 1.4 เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นรวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์	☐ บรรยาย ☐ ปฏิบัติการ ☐ ฝึกปฏิบัติ ☐ อื่นๆ (ระบุ)	☐ สอบ ☐ รายงาน ☐ แฟ้มสะสมงาน ☐ อื่นๆ ประเมินจากพฤติกรรมการเข้าเรียน การเข้าสอบ และการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย
2. ความรู้		
ความรู้ที่จะได้รับ	**วิธีการสอน**	**วิธีการประเมินผล**
☑ 2.1 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาที่ศึกษา	☑ บรรยาย ☐ ปฏิบัติการ ☐ ฝึกปฏิบัติ ☐ อื่นๆ (ระบุ)	☑ สอบ ☐ รายงาน ☐ แฟ้มสะสมงาน ☐ อื่นๆ (ระบุ) .....
☐2.2 สามารถวิเคราะห์ปัญหา รวมทั้งประยุกต์ความรู้ทักษะ และการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา	☐ บรรยาย ☐ ปฏิบัติการ ☐ ฝึกปฏิบัติ ☐ อื่นๆ (ระบุ)	☐ สอบ ☐ รายงาน ☐ แฟ้มสะสมงาน ☐ อื่นๆ (ระบุ) .....
☐ 2.3 สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ และมีความรู้ในแนวกว้างของสาขาวิชาที่ศึกษาเพื่อให้เล็งเห็นการเปลี่ยนแปลง และเข้าใจผลกระทบของ	☐ บรรยาย ☐ ปฏิบัติการ ☐ ฝึกปฏิบัติ ☐ อื่นๆ (ระบุ)	☐ สอบ ☐ รายงาน ☐ แฟ้มสะสมงาน ☐ อื่นๆ (ระบุ) .....

เทคโนโลยีใหม่ๆ		
☐ 2.4 สามารถบูรณาการความรู้ในที่ศึกษาในศาสตรของตนกับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง	☐ บรรยาย ☐ ปฏิบัติการ ☐ ฝึกปฏิบัติ ☐ อื่นๆ (ระบุ)	☐ สอบ ☐ รายงาน ☐ แฟ้มสะสมงาน ☐ อื่นๆ (ระบุ) .....
3. ทักษะทางปัญญา		
ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา	**วิธีการสอน**	**วิธีการประเมินผล**
☑ 3.1 คิดอย่างมีวิจารณญาณและอย่างเป็นระบบ	☑ บรรยาย ☐ ปฏิบัติการ ☐ ฝึกปฏิบัติ ☐ อื่นๆ (ระบุ)	☑ สอบ ☐ รายงาน ☐ แฟ้มสะสมงาน ☑ อื่นๆ (ระบุ) การบ้าน
☐ 3.2 สามารถสืบค้น รวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหา เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์	☐ บรรยาย ☐ ปฏิบัติการ ☐ ฝึกปฏิบัติ ☐ อื่นๆ (ระบุ)	☐ สอบ ☐ รายงาน ☐ แฟ้มสะสมงาน ☐ อื่นๆ (ระบุ) .....
☑ 3.3 สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะกับการแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม	☑ บรรยาย ☐ ปฏิบัติการ ☐ ฝึกปฏิบัติ ☐ อื่นๆ (ระบุ)	☑ สอบ ☐ รายงาน ☐ แฟ้มสะสมงาน ☑ อื่นๆ (ระบุ) การบ้าน
4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ		
ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา	**วิธีการสอน**	**วิธีการประเมินผล**
☐ 4.1 มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนหลากหลายทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ	☐ บรรยาย ☐ ปฏิบัติการ ☐ ฝึกปฏิบัติ ☐ อื่นๆ (ระบุ)	☐ สอบ ☐ รายงาน ☐ แฟ้มสะสมงาน ☐ อื่นๆ (ระบุ) .....
☐ 4.2 สามารถใช้ความรู้ในศาสตร์มาชี้นำสังคมในประเด็นที่เหมาะสม และเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม	☐ บรรยาย ☐ ปฏิบัติการ ☐ ฝึกปฏิบัติ ☐ อื่นๆ (ระบุ)	☐ สอบ ☐ รายงาน ☐ แฟ้มสะสมงาน ☐ อื่นๆ (ระบุ) .....
☐ 4.3 มีความรับผิดชอบการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง	☐ บรรยาย ☐ ปฏิบัติการ ☐ ฝึกปฏิบัติ ☐ อื่นๆ (ระบุ)	☐ สอบ ☐ รายงาน ☐ แฟ้มสะสมงาน ☐ อื่นๆ (ระบุ) .....

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
ทักษะการวิเคราะห์ การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา	**วิธีการสอน**	**วิธีการประเมินผล**
☐ 5.1 มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวกับการใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารอย่างเหมาะสม	☐ บรรยาย ☐ ปฏิบัติการ ☐ ฝึกปฏิบัติ ☐ อื่นๆ (ระบุ)	☐ สอบ ☐ รายงาน ☐ แฟ้มสะสมงาน ☐ อื่นๆ สืบค้นข้อมูลและส่งรายงานทางอินเตอร์เน็ต
☐ 5.2 สามารถแก้ไขปัญหาโดยใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์ หรือนำสถิติมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างสร้างสรรค์	☐ บรรยาย ☐ ปฏิบัติการ ☐ ฝึกปฏิบัติ ☐ อื่นๆ (ระบุ)	☐ สอบ ☐ รายงาน ☐ แฟ้มสะสมงาน ☐ อื่นๆ สืบค้นข้อมูลและส่งรายงานทางอินเตอร์เน็ต
☐ 5.3 สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่าและการเขียน เลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนออย่างเหมาะสม	☐ บรรยาย ☐ ปฏิบัติการ ☐ ฝึกปฏิบัติ ☐ อื่นๆ (ระบุ)	☐ สอบ ☐ รายงาน ☐ แฟ้มสะสมงาน ☐ อื่นๆ สืบค้นข้อมูลและส่งรายงานทางอินเตอร์เน็ต

หมวดที่ 4 แผนการสอนและการประเมินผล (แบบที่ 1)

สำหรับกระบวนวิชา 206341

1 แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติการ	ฝึกปฏิบัติ		
1	First order ODEs	3	-	-	ทดสอบความรู้พื้นฐานและบรรยาย	อ.ดร.เฉลิมพล/รศ.ทศพร
2	Higher order linear ODEs with constant coefficients, homogeneous and nonhomogeneous equations of order n - General form and the Wronskian - Methods of solving; undetermined coefficient method,	3	-	-	บรรยายและทำการบ้าน	อ.ดร.เฉลิมพล/รศ.ทศพร
3	- Variation of parameter method	3			บรรยายและทำการบ้าน	อ.ดร.เฉลิมพล/รศ.ทศพร
4-5	- Differential operator, and inverse differential operator method - The existence and uniqueness of solutions	6			บรรยายและทำการบ้าน	อ.ดร.เฉลิมพล/รศ.ทศพร
6-7	Linear system of ordinary differential equations, and solution of equations by - elimination method - eigenvalue method	6			บรรยายและทำการบ้าน	อ.ดร.เฉลิมพล/รศ.ทศพร

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติการ	ฝึกปฏิบัติ		
	- solution of system of nonhomogeneous ODEs					
9	Laplace transform - definition and transforms of elementary functions, derivatives, and piecewise continuous functions	3	-	-	บรรยายและทำการบ้าน	อ.ดร.เฉลิมพล/ รศ.ทศพร
10	Inverse transforms and application to IVP and linear system of ODEs	3	-	-	บรรยายและทำการบ้าน	อ.ดร.เฉลิมพล/ รศ.ทศพร
11-12	Series solution of ordinary differential equations - power series solutions - ordinary points and singular points - solution near ordinary points	6	-	-	บรรยายและทำการบ้าน	อ.ดร.เฉลิมพล/ รศ.ทศพร
13-14	Solution by Frobenius method	4.5			บรรยายและทำการบ้าน	อ.ดร.เฉลิมพล/ รศ.ทศพร
14	Legendre and Bessel equations, Gamma function	1.5			บรรยายและทำการบ้าน	อ.ดร.เฉลิมพล/ รศ.ทศพร
15	Bessel equations - Bessel function of the first and second kind	3			บรรยายและทำการบ้าน	อ.ดร.เฉลิมพล/ รศ.ทศพร
16	Legendre equations - Legendre polynomial and Rodrigues' formula	3			บรรยายและทำการบ้าน	อ.ดร.เฉลิมพล/ รศ.ทศพร

2 แผนการประเมินผลการเรียนรู้

(ให้ตรงกับแผนที่แสดงการกระจายผลการเรียนรู้ฯ mapping ตามที่ระบุไว้ใน มคอ. 2)

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมิน
1.2	เช็คชื่อเข้าชั้นเรียน, การบ้าน	1-15	5%
2.1, 3.1, 3.3	สอบกลางภาค สอบย่อย สอบปลายภาค การบ้าน	8 13 17 2-16	25% 25% 30% 15%

หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1 ตำราและเอกสารหลัก

1. Earl D. Rainville, Phillip E. Bedient, *Elementary Differential Equations*, Fifth edition, Macmillan Publishing Co, Inc., 1974.

2. William E. Boyce, Richard C. Diprima, *Elementary Differential Equations and Boundary-Value Problems*, Second edition, John Wiley, Inc., 1969.

3. Morris Tenenbaum, Harry Pollard, *Ordinary Differential Equations*, Fifth edition, Harper & Row, Inc., 1963.

4. C.H. Edwards, Jr., David E. Penny, *Elementary Differential Equations with Boundary Value Problems*, Third edition, Prentice-Hall, Inc., 1993.

5. Dennis G. Zill, Michael R. Cullen, *Differential Equations with Boundary-Value Problems*, Fifth edition, Brooks/Cole., 2001.

2 เอกสารและข้อมูลสำคัญ (ถ้ามี)

2.1 สิรินาฏ สุนทรารัณย์ *สมการเชิงอนุพันธ์ประยุกต์สำหรับวิศวกรรมศาสตร์* ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พิมพ์ครั้งที่ 2 พ.ศ.2543

3 เอกสารและข้อมูลแนะนำ (ถ้ามี)

3.1 ทศพร จันทร์คง *สมการเชิงอนุพันธ์ไม่เชิงเส้น* ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ. 2550

หมวดที่ 6 การประเมินกระบวนวิชาและกระบวนการปรับปรุง

1 กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของกระบวนวิชาโดยนักศึกษา

- ☐ แบบประเมินกระบวนวิชา
- ☑ การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- ☐ การสะท้อนคิด จากพฤติกรรมของผู้เรียน
- ☐ ข้อเสนอแนะผ่านเวบบอร์ด ที่อาจารย์ผู้สอนได้จัดทำเป็นช่องทางการสื่อสารกับนักศึกษา
- ☐ อื่นๆ (ระบุ) .....

2 กลยุทธ์การประเมินการสอน

- ☑ แบบประเมินผู้สอน
- ☑ ผลการสอบ
- ☑ การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้
- ☐ การประเมินโดยคณะกรรมการประเมินข้อสอบ
- ☑ การสังเกตการณ์สอนของผู้ร่วมทีมการสอน
- ☐ อื่นๆ (ระบุ) .....

3 กลไกการปรับปรุงการสอน

- ☑ สัมมนาการจัดการเรียนการสอน
- ☐ การวิจัยในและนอกชั้นเรียน
- ☐ อื่นๆ (ระบุ) .....

4 กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์กระบวนวิชาของนักศึกษา

- ☐ มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม
- ☐ การทวนสอบการให้คะแนนการตรวจผลงานของนักศึกษาโดยกรรมการวิชาการประจำภาควิชาและคณะ
- ☐ การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์ หรือผู้ทรงคุณวุฒิอื่น ๆ ที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร
- ☑ อื่นๆ (ระบุ) การทวนสอบการให้ลำดับขั้นของนักศึกษา โดยกรรมการประจำภาควิชาและคณะ

5 การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของกระบวนวิชา

- ☑ ปรับปรุงกระบวนวิชาในแต่ละปี ตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 4
- ☑ ปรับปรุงกระบวนวิชาในแต่ละปี ตามผลการประเมินผู้สอนโดยนักศึกษา
- ☑ ปรับปรุงปรับปรุงกระบวนวิชาในช่วงเวลาการปรับปรุงหลักสูตร
- ☐ อื่นๆ (ระบุ) .....