**มคอ. 3**

**รายละเอียดของกระบวนวิชา**

|  |
| --- |
| **1. ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (CHIANG MAI UNIVERSITY)** |
| **2. คณะ/ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์** **Faculty of Science/Department of Mathematics** |
| **3. รหัสกระบวนวิชา** **206217** **ชื่อกระบวนวิชา แนวคิดหลักมูลของคณิตศาสตร์** (**FUNDAMENTAL CONCEPTS OF MATHEMATICS**) |
| **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.สายัญ ปันมา**2.2 อาจารย์ผู้สอน (ทุกคน)**  อ.ดร.สายัญ ปันมา |
| **3. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน** ภาคการศึกษาที่ 1 ชั้นปีที่ 2  |
| **4. สถานที่เรียน** **☑** ในสถานที่ตั้งของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่🞏 นอกสถานที่ตั้งของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (ระบุ) ............................................. |
| **5. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์จะให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษา** **เป็นรายบุคคล** ไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ |

**หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ**

**แบบฟอร์มการเขียนเค้าโครงกระบวนวิชา ฉบับภาษาไทย**

**ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์**

**ว.คณ. 217 (206217)**  **แนวคิดหลักมูลของคณิตศาสตร์ 3(3-0-6)**

**โปรดระบุลักษณะกระบวนวิชา ☑ บรรยาย** 🞏 **ปฏิบัติการ** 🞏 **ฝึกปฏิบัติ** 🞏 **สหกิจศึกษา**

**การวัดและประเมินผล ☑ A-F** 🞏 **S/U** 🞏 **P**

**กรณีของกระบวนวิชา Selected Topic** 🞏 **นับจำนวนหน่วยกิตสะสมเพื่อการสำเร็จการศึกษาทุกครั้ง**

🞏 **นับจำนวนหน่วยกิตสะสมเพื่อการสำเร็จการศึกษาเพียงครั้งเดียว**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน :** ว.คณ. 104 หรือ ว.คณ. 112 หรือ ว.คณ. 162

**คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา**

 ตรรกศาสตร์และวิธีการพิสูจน์ รวมทั้งหลักอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ เซต ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซตอนันต์และเซตจำกัด เซตนับได้และเซตนับไม่ได้

**วัตถุประสงค์กระบวนวิชา**

 นักศึกษาได้แนวคิดหลักมูลของคณิตศาสตร์และสามารถพิสูจน์ข้อความทางคณิตศาสตร์บางข้อความได้

**เนื้อหากระบวนวิชา**  **จำนวนชั่วโมงบรรยาย**

1. ตรรกศาสตร์และวิธีการพิสูจน์ 9

 1.1 ประพจน์และตัวเชื่อม

 1.2 ตัวบ่งปริมาณ

 1.3 วิธีการพิสูจน์

 1.4 การพิสูจน์ประพจน์ที่มีตัวบ่งปริมาณ

 1.5 หลักอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์

2. เซต 6

 2.1 เซตและเซตย่อย

 2.2 การดำเนินการบนเซตและการพิสูจน์กฎต่างๆ

 2.3 การวางนัยทั่วไปของยูเนียนและอินเตอร์เซกชัน

3. ความสัมพันธ์ 9

 3.1 ผลคูณคาร์ทีเซียน

 3.2 บทนิยามและกราฟของความสัมพันธ์

 3.3 ความสัมพันธ์สมมูลและผลแบ่งกั้น

 3.4 อันดับบางส่วน อันดับเชิงเส้น และหลักการจัดอันดับดี

**เนื้อหากระบวนวิชา**  **จำนวนชั่วโมงบรรยาย**

4. ฟังก์ชัน 9

 4.1 บทนิยามของฟังก์ชัน

 4.2 ฟังก์ชันประกอบและฟังก์ชันผกผัน

 4.3 ภาพและภาพผกผันของฟังก์ชัน

4.4 ฟังก์ชันทั่วถึง และฟังก์ชันหนึ่งต่อหนึ่ง

* 1. ฟังก์ชันคงสภาพอันดับ

5. เซตอนันต์และเซตจำกัด 6

 5.1 บทนิยามของเซตอนันต์และเซตจำกัด

 5.2 สมบัติของเซตอนันต์และเซตจำกัด

6. เซตนับได้และเซตนับไม่ได้ 6

 6.1 บทนิยามของเซตนับได้และเซตนับไม่ได้

 6.2 สมบัติของเซตนับได้

 6.3 ภาวะเชิงการนับ

 **รวม 45**

กระบวนวิชานี้ได้ผ่านความเห็นชอบจากที่ประชุมกรรมการประจำคณะวิทยาศาสตร์ในคราวประชุมครั้งที่ 16/2548 วันที่ 15 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ 2548 กำหนดให้มีผลบังคับใช้ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2549 เป็นต้นไป



 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.มงคล รายะนาคร)

 คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

 วันที่ เดือน พฤศจิกายน พ.ศ 2548

**แบบฟอร์มการเขียนเค้าโครงกระบวนวิชา ฉบับภาษาอังกฤษ**

**Department of Mathematics Faculty of Science**

**MATH 217 (206217) : FUNDAMENTAL CONCEPTS OF MATHEMATICS 3(3-0-6)**

**Course Type: ☑ Lecture** 🞏 **Laboratory** 🞏 **Practice** 🞏 **Co-operative education**

**Assessment: ☑ A-F** 🞏 **S/U** 🞏 **P**

**In case of Selected Topic Course:** 🞏 **Accredited for graduation on every enrollment**

🞏 **Accredited for graduation one-time only**

**Pre: MATH 104 or MATH 112 or MATH 162**

**Course Dedcriptuon**

 Logic and methods of proof including the principle of mathematical induction. Sets. Relations. Functions. Infinite and finite sets. Countable and uncountable sets.

**Course Objectives**

 Students will gain the fundamental concepts of mathematics and be able to prove some mathematical statements.

**Course Contents No. of Lecture Hours**

1. Logic and methods of proof 9

 1.1 Proposition and connectives

 1.2 Quantifiers

 1.3 Methods of proof

 1.4 Proof of propositions with quantifiers

 1.5 The principle of mathematical induction

2. Sets 6

 2.1 Sets and subsets

 2.2 Set operation and proofs

 2.3 Generalization of unions and intersections

3. Relations 9

 3.1 Cartesian products

 3.2 Definition and graph of relation

 3.3 Equivalence relations and partitions

 3.4 Partially order, linearly order and well ordering principle

**Course Contents No. of Lecture Hours**

4. Functions 9

 4.1 Definition of a function

 4.2 Composition functions and inverse functions

 4.3 Images and inverse images of functions

 4.4 Onto functions and one-to-one functions

 4.5 Order preserving functions

5. Infinite and finite Sets 6

 5.1 Definitions of infinite and finite sets

 5.2 Properties of infinite and finite sets

6. Countable and uncountable sets 6

 6.1 Definitions of countable sets and uncountable sets

 6.2 Properties of countable sets

 6.3 Cardinality

 **Total 45**

**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) ........................... | 🞏 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 เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์ | 🞏 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 และเข้าใจผลกระทบของเทคโนโลยีใหม่ๆ | 🞏 บรรยาย 🞏 ปฏิบัติการ 🞏 ฝึกปฏิบัติ🞏 อื่นๆ (ระบุ) ........................... | 🞏 สอบ 🞏 รายงาน 🞏 แฟ้มสะสมงาน 🞏 อื่นๆ (ระบุ) ........................... |
| 🞏 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) ........................... |
| 🞏 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) ........................... |
| **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)**

สำหรับกระบวนวิชาบรรยาย

* 1. **แผนการสอน**

| สัปดาห์ที่ | หัวข้อ/รายละเอียด | จำนวนชั่วโมง | กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี) | ผู้สอน |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| บรรยาย | ปฏิบัติการ | ฝึกปฏิบัติ |  |  |
| **1 - 3** | ตรรกศาสตร์และวิธีการพิสูจน์ | 9 |  |  | **บรรยาย** |  |
| **4 - 5** | เซต  | 6 |  |  | **บรรยาย** |  |
| **6 - 8** | ความสัมพันธ์ | 9 |  |  | **บรรยาย** |  |
| **9 - 11** | **สอบกลางภาค** |
| ฟังก์ชัน | 9 |  |  | **บรรยาย** |  |
| 12-13 | เซตอนันต์และเซตจำกัด | 6 |  |  | **บรรยาย** |  |
| 14-15 | เซตนับได้และเซตนับไม่ได้  | 6 |  |  | **บรรยาย** |  |
| 16 | **สอบปลายภาค** |

* 1. **แผนการประเมินผลการเรียนรู้**

**(ให้ตรงกับแผนที่แสดงการกระจายผลการเรียนรู้ฯ mapping ตามที่ระบุไว้ใน มคอ. 2)**

| **ผลการเรียนรู้** | **วิธีการประเมิน**  | **สัปดาห์ที่ประเมิน** | **สัดส่วน****ของการประเมิน** |
| --- | --- | --- | --- |
| 2.1,2.2,3.1,3.3,4.3 | **สอบเก็บคะแนน** | 1-15 | 20% |
| 2.1,2.2,3.1,3.3,4.3 | **สอบกลางภาค****สอบกลางภาค** | **9**16 | **40**%**40**% |

**หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน**

|  |
| --- |
| **1 ตำราและเอกสารหลัก**  เอกสารประกอบคำสอน สายัญ ปันมา, แนวคิดหลักมูลของคณิตศาสตร์, ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่,2554 |
| * 1. **เอกสารและข้อมูลสำคัญ (ถ้ามี)**

1. รุ่งนภา ภักดีสู่สุข, แนวคิดหลักมูลของคณิตศาสตร์, ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์  มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2549. 2. Krantz, S.G., The Elements of Advanced Mathematics, CRC Press, Inc.,1995. 3. Pinter, C.C., Set Theory, Addison – Wesley Publishing Company, Inc., 1971. 4. Rudin, W., Principles of Mathematical Analysis, 3rd edition, McGraw – Hill Book Company ,1976. 5. Smith, D., Eggen, M., Andre, R. St., A Transition to Advanced Mathematics, 4th edition,  Brooks / Cole Publishing Company, 1997. 6. Stewart ,T. , The Foundations of Mathematics, Oxford University Press, 1977. 7. Sundstrom, T., Mathematical Reasoning Writing and Proof, Prentice Hall, Inc., 2001. 8. Wohlgemuth, Introduction to Proof in Abstract Mathematics, Saunders College Publishing,1990.  |
| **3 เอกสารและข้อมูลแนะนำ (ถ้ามี)** |

**หมวดที่ 6 การประเมินกระบวนวิชาและกระบวนการปรับปรุง**

|  |
| --- |
| **1 กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของกระบวนวิชาโดยน นักศึกษา**🞏 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 โดยตรวจสอบข้อสอบรายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม🞏 การทวนสอบการให้คะแนนการตรวจผลงานของนักศึกษาโดยกรรมการวิชาการประจำภาควิชาและคณะ🞏 การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์ หรือผู้ทรงคุณวุฒิอื่น ๆ ที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร**☑** อื่นๆ (ระบุ) การทวนสอบการให้ลำดับขั้นของนักศึกษา โดยกรรมการประจำภาควิชาและคณะ |
| **5 การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของกระบวนวิชา****☑** ปรับปรุงกระบวนวิชาในแต่ละปี ตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 4**☑** ปรับปรุงกระบวนวิชาในแต่ละปี ตามผลการประเมินผู้สอนโดยนักศึกษา**☑** ปรับปรุงกระบวนวิชาในช่วงเวลาการปรับปรุงหลักสูตร🞏 อื่นๆ (ระบุ) ................................ |