

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ  
 คณะ/ภาควิชา : คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ ภาควิชาสถิติประยุกต์

### หมวดที่ 1 : ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา  
 040503101 (สถิติและความน่าจะเป็นเบื้องต้น)  
 Introduction to Probability and Statistics
2. จำนวนหน่วยกิต  
 3 หน่วยกิต (3-0-3)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา  
 หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์เชิงวิทยาการคอมพิวเตอร์
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน  
 ผศ.ดร.สุภารัตน์ นิวิศพงษ์
5. ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน  
 ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ชั้นปีที่ 2 (MC)
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)  
 ไม่มี
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)  
 ไม่มี
8. สถานที่เรียน  
 คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด  
 31 กรกฎาคม 2561

### หมวดที่ 2 : จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา
  1. ให้นักศึกษาสามารถอธิบายความเกี่ยวข้องระหว่างข้อมูลที่ได้จากตัวอย่างและประชากรได้
  2. เพื่อให้นักศึกษาทราบถึงความหมายและขอบข่ายของสถิติ นิยาม ความหมาย ทฤษฎีการสุ่มตัวอย่างได้ และสามารถระบุการแจกแจงของตัวอย่างสุ่มที่เหมาะสมสำหรับสถานการณ์ต่างๆ ได้
  3. เพื่อให้ผู้เรียนได้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้หลักการและแนวความคิดของวิชาสถิติมาอธิบายและแก้ปัญหาบางอย่าง เช่น การประมาณค่า การทดสอบสมมติฐานต่าง ๆ
  4. การวิเคราะห์การถดถอย และการวิเคราะห์ความแปรปรวน

## 2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

1. เพื่อให้ผู้เรียนได้นำไปประยุกต์ใช้ในงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์
2. สามารถนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาหลักสถิติไปประยุกต์ใช้งานได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

### หมวดที่ 3 : ลักษณะและการดำเนินการ

#### 1. คำอธิบายรายวิชา

ความหมายของสถิติ การจัดและอธิบายข้อมูล การนำเสนอข้อมูล การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง การวัดการกระจาย ค่าแสดงตำแหน่งข้อมูล การวัดความเบ้ ความโด่ง ความน่าจะเป็นเบื้องต้น ตัวแปรสุ่มและคุณสมบัติของตัวแปรสุ่ม การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่ม การแจกแจงความน่าจะเป็นไม่ต่อเนื่องและต่อเนื่องบางชนิด การแจกแจงความน่าจะเป็นร่วม การแจกแจงของตัวอย่าง การประมาณค่าและทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ย ความแปรปรวน และสัดส่วน เมื่อมีหนึ่งประชากรและสองประชากร

#### 2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/ การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
45 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา	สอนเพิ่มเติมเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มย่อยตามความต้องการของผู้เรียนเพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน	-	6 ชั่วโมง/สัปดาห์

#### 3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

จัดเวลาให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มตามความต้องการ

- 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์เฉพาะรายที่ต้องการโดยแจ้งให้ทราบผ่าน Facebook

### หมวดที่ 4 : การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

#### 1. คุณธรรม จริยธรรม

##### คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- 1) ตระหนักในคุณค่าและคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต
- 2) มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
- 3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีมและสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งและลำดับความสำคัญ
- 4) เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- 5) เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม

6) สามารถวิเคราะห์ผลกระทบจากการใช้คอมพิวเตอร์ต่อบุคคล องค์กรและสังคม

7) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

### วิธีการสอน

การเรียนการสอนแบบร่วมมือ บรรยาย อภิปรายกลุ่ม แสดงความคิดเห็นระหว่างนักศึกษาและอาจารย์ ศึกษาค้นคว้าและนำเสนอรายงาน การทำPractice Class และ Assignment

### วิธีการประเมินผล

จากการเข้าชั้นเรียน, จากการส่งงานที่ได้รับผิดชอบตรงเวลา, จากการนำเสนอผลงานตามที่ได้รับมอบหมาย และจากกิจกรรมในชั้นเรียน

## 2. ความรู้

### ความรู้ที่ต้องได้รับ

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาทางหลักสถิติและทักษะพื้นฐานทางด้านหลักการสถิติ และสามารถนำความรู้ไปใช้วิเคราะห์และจำแนกข้อเท็จจริงในหลักการ ทฤษฎี ตลอดจนกระบวนการต่างๆ
2. ตระหนักในคุณค่าของสถิติและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาสถิติ มีความสนใจ ใฝ่หาความรู้และติดตามความก้าวหน้าในวิชาสถิติ และสามารถศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองได้
3. สามารถวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมทางสถิติ รวมทั้งการนำไปประยุกต์ใช้
4. มีความรู้ เข้าใจและสนใจพัฒนาความรู้ ความชำนาญทางสถิติอย่างต่อเนื่อง และสามารถนำ ความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีคุณค่า
5. มีความรู้ในแนวกว้างของสาขาวิชาที่ศึกษาเพื่อให้เห็นการเปลี่ยนแปลง และเข้าใจในวิทยาการใหม่ ๆ
6. สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

### วิธีการสอน

บรรยาย, เพื่อนช่วยเพื่อน, กิจกรรมกลุ่ม, รายงานจากการค้นคว้าด้วยตนเอง, มอบหมายงานให้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม และ วิธีสอนแบบเอ็กซ์พลิซิท (Explicit Teaching Method) ซึ่งเป็นกระบวนการสอนที่เน้นการทบทวนประจำวัน ประจำสัปดาห์และประจำเดือน มีการตรวจสอบการบ้าน และมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ให้เข้าใจง่ายได้คำตอบที่ถูกต้องรวดเร็วและแน่นอน

### วิธีการประเมินผล

- ทดสอบย่อย ทดสอบกลางภาค ทดสอบปลายภาค ด้วยข้อสอบที่เน้นหลักการและทฤษฎีที่มีมาตรฐาน
- Assignment และรายงานจากการศึกษาค้นคว้า
- การตอบคำถาม
- สังเกตและบันทึกพฤติกรรมการทำงาน และส่งงานผ่าน Facebook และ Google Classroom

### 3. ทักษะทางปัญญา

#### ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

- 1.สามารถคิดอย่างมีเหตุผล แสดงความคิดเห็นอย่างเป็นระบบชัดเจน และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
2. คิดอย่างมีวิจารณ์ญาณและอย่างเป็นระบบ
3. สามารถสืบค้น ตีความ เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์
- 4.สามารถศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นโจทย์ปัญหาและใช้ความรู้ทางสถิติมาใช้อย่างถูกต้อง
- 5.สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะกับการแก้ไขปัญหาทางสถิติได้อย่างเหมาะสม

#### วิธีการสอน

ทำกิจกรรม โดยศึกษาวิเคราะห์ ค้นคว้า ข้อมูลเพิ่มเติม พร้อมนำเสนอ

#### วิธีการประเมินผล

แบบทดสอบ การสังเกตพฤติกรรมในการทำกิจกรรมกลุ่ม

### 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

#### ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

1. สามารถสื่อสารกับกลุ่มผู้เรียน
- 2.สามารถให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกแก่การแก้ปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ ใน กลุ่มทั้งใน บทบาทของผู้นำ หรือในบทบาทของผู้ร่วมทีมทำงาน
3. สามารถใช้ความรู้ในศาสตร์มาชี้นำสังคมในประเด็นที่เหมาะสม
4. มีความรับผิดชอบในการกระทำของตนเองและรับผิดชอบงานในกลุ่ม
5. สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืน อย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม
6. มีความรับผิดชอบการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

#### วิธีการสอน

จัดกิจกรรมการสอนแบบทำงานรับผิดชอบร่วมกัน(Co-operative learning)

เพื่อเป็นการจัดประสบการณ์เรียนรู้ที่ผู้เรียนทำงานร่วมกันและช่วยเหลือ กันในชั้นเรียน ซึ่งจะสร้างบรรยากาศที่ดีในชั้นเรียน และยังเพิ่มปฏิสัมพันธ์ที่ยอมรับซึ่งกันและกัน สร้างความภาคภูมิใจให้ผู้เรียนทุกคน นอกจากนี้ยังเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอีกด้วย เพราะใน ชั้นเรียนมีความร่วมมือ ผู้เรียนจะได้ฟัง เขียน อ่าน ทวนความ อธิบาย และปฏิสัมพันธ์ ผู้เรียน จะเรียนด้วยการลงมือกระทำ ผู้เรียนที่มีจุดบกพร่อง จะได้รับการช่วยเหลือจากเพื่อนในกลุ่ม

#### วิธีการประเมินผล

ประเมินผลและให้คะแนนแต่ละคน ผู้สอนทำการทดสอบเพื่อดูว่าต้องสอน เพิ่มเติมหรือไม่ให้ เกรด และคิดคะแนนกลุ่ม

## 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวข้องกับสถิติ
2. สามารถแนะนำประเด็นการแก้ไขปัญหาโดยใช้สารสนเทศทางสถิติประยุกต์ต่อปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างสร้างสรรค์
3. สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่าและการเขียนเลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนออย่างเหมาะสม
4. สามารถใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารอย่างเหมาะสม เช่น การส่งงานทางอีเมล การศึกษาจาก E-Learning การศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ต
5. สามารถใช้เทคโนโลยีในการทำรายงาน และนำเสนอผลงานจากการค้นคว้า ได้อย่างเหมาะสม

### วิธีการสอน

มอบหมายงานให้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม จาก อินเทอร์เน็ต E-Learning และจัดทำรายงานโดยมีแหล่งที่มาของข้อมูลที่ต้อง

### วิธีการประเมิน

จากการจัดทำรายงาน และนำเสนอด้วยสื่อเทคโนโลยี

## หมวดที่ 5 : แผนการสอนและการประเมินผล

### 1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/ รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้
1-2	บทที่ 1 ความรู้เบื้องต้นทางสถิติ ระเบียบวิธีการดำเนินงานทางสถิติ ,แผนภาพกิ่งและใบไม้ ,บ็อกพลอต,การแจกแจงความถี่,การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง, การวัดการกระจายของข้อมูล,ค่าแสดงตำแหน่งข้อมูล การวัด ความเบ้ ความโด่ง	บรรยายประกอบสื่อการสอน Practice class กิจกรรมกลุ่ม Assignment 1
3-4	บทที่ 2 ความน่าจะเป็น แซมเปิลสเปซ,เหตุการณ์,หลักการนับเบื้องต้น,ความน่าจะเป็น ,ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข,เหตุการณ์อิสระ,กฎของเบย์	บรรยาย กิจกรรมกลุ่ม Practice class
5-6	บทที่ 3 ตัวแปรสุ่ม ตัวแปรสุ่ม, คุณสมบัติของตัวแปรสุ่ม,ความหมายของตัวแปรสุ่ม และชนิดของตัวแปรสุ่ม, การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัว แปรสุ่ม,การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข, การแจก แจงความน่าจะเป็นร่วมกัน ,ค่าคาดหวังหรือการคาดคะเนทาง คณิตศาสตร์ของตัวแปรสุ่ม และความแปรปรวนของตัวแปรสุ่ม	บรรยาย Practice class Assignment 2

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/ รายละเอียด	กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อที่ใช้
7-8	บทที่ 4 การแจกแจงความน่าจะเป็นไม่ต่อเนื่อง การแจกแจงแบบยูนิฟอร์ม, การแจกแจงแบบเบอร์นูลลี ,การ แจกแจงแบบทวินาม, การแจกแจงแบบปัวซอง,การแจกแจง แบบไฮเปอร์จีโอเมตริก,การแจกแจงแบบพหุนาม,การแจกแจง แบบเรขาคณิต,การแจกแจงแบบทวินามลบ	บรรยาย Practice class ทดสอบย่อย
9	สอบกลางภาค	พ.ศ. 4/10/2561 13.00 – 16.00 น.
10-11	บทที่ 5 การแจกแจงความน่าจะเป็นต่อเนื่อง การแจกแจงแบบปกติ,การแจกแจงแบบปกติมาตรฐาน,การแจก แจงแบบ t ,ไควส์แควร์,F, Z ,t,	บรรยายประกอบสื่อการสอน Practice class Assignment 3
12	บทที่ 6 ทฤษฎีการสุ่มตัวอย่าง การแจกแจงของตัวสถิติ การแจกแจงของตัวอย่างสุ่มการแจก แจงของค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง ,การแจกแจงผลต่างค่าเฉลี่ยของ ตัวอย่าง,การแจกแจงสัดส่วนของตัวอย่าง,การแจกแจงผลต่าง ของสัดส่วนของตัวอย่าง ,การแจกแจงความแปรปรวนของ ตัวอย่างและผลหารของความแปรปรวนของตัวอย่าง	บรรยายประกอบสื่อการสอน Practice class กิจกรรมกลุ่ม
13-14	บทที่ 7 การประมาณค่า การประมาณค่าของค่าเฉลี่ย ความแปรปรวน และสัดส่วน เมื่อมี 1 ประชากร การประมาณค่าของค่าเฉลี่ย ความแปรปรวน และสัดส่วน เมื่อมี 2 ประชากร	บรรยายประกอบสื่อการสอน Practice class Assignment 4
15-16	บทที่ 8 การทดสอบสมมติฐาน การทดสอบสมมติฐานของค่าเฉลี่ย ความแปรปรวน และสัดส่วน เมื่อมี 1 ประชากร การทดสอบสมมติฐานของค่าเฉลี่ย ความแปรปรวน และ สัดส่วน เมื่อมี 2 ประชากร	บรรยาย Practice class ทดสอบย่อย
17-18	สอบปลายภาค	ศ. 7/12/2561 9.00 – 12.00 น.

## 2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรมที่	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
1	1.3	ทดสอบย่อย	7-8, 15-16	10%
	1.1,1.2,1.3,4.2	สอบกลางภาคเรียน	9	35%
	1.3,4.2	สอบปลายภาคเรียน	17-18	35%
2	4.1,4.2	Practice class	ตลอดภาคเรียน	5%
	4.2,4.3,4.5	Assignment และการค้นคว้าอิสระ		10%
3	4.1	การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน	ตลอดภาคเรียน	5%

### หมวดที่ 6 : ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

#### 1. เอกสารและตำราหลัก

1. สุภารัตน์ นิวิศพงษ์. *เอกสารประกอบการสอนวิชาสถิติและความน่าจะเป็น*, 2560.
2. คณาจารย์ภาควิชาคณิตศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, *ความน่าจะเป็นและสถิติ*, ห้างหุ้นส่วนจำกัดพิทักษ์การพิมพ์, กรุงเทพฯ, 2520.
3. คณาจารย์ภาควิชาสถิติประยุกต์, สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุงเทพมหานคร, 2542.
4. Ross, S. M. *Introduction to probability and Statistics for Engineers and Scientists*. John Wiley & Sons, 1987.

#### 2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ:

ไม่มี

#### 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ:

Website และ หนังสือ ตำรา ที่เกี่ยวกับเนื้อหาในแผนการสอน

## หมวดที่ 7 : การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

### 1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การประเมินประสิทธิผลในรายวิชานี้ ที่จัดทำขึ้นโดยนักศึกษา ได้จัดกิจกรรมในการนำแนวคิดและความเห็นจากนักศึกษาดังนี้

- การสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนและผู้เรียน
- การสังเกตจากพฤติกรรมของผู้เรียน, แบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา
- ข้อเสนอแนะผ่านเฟซบุ๊ก ที่อาจารย์ผู้สอนได้จัดทำ เพื่อเป็นแนวทางหนึ่งในการสื่อสารกับผู้เรียน

### 2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ในการเก็บข้อมูลเพื่อประเมินการสอน

- จากผลการสอบของผู้เรียน
- จากภาระงาน และการนำเสนอผลงาน

### 3. การปรับปรุงการสอน

หลังจากผลการประเมินการสอนในข้อ 2 จะมีการดำเนินการปรับปรุงการเรียนการสอน โดยการจัดกิจกรรม ในการระดมสมอง และหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น ดังนี้

- สัมมนาการจัดการเรียนการสอน
- มีการขอมเสริมผู้เรียนตามความแตกต่างระหว่างบุคคล เช่น ผู้เรียนที่เรียนอ่อน ให้มีการสอนซ่อมเสริมโดยมีติวเตอร์ ซึ่งอาจเป็นผู้เรียนที่เรียนดีในกลุ่ม จัดกิจกรรม เพื่อนช่วยเพื่อน เพื่อให้ผู้เรียนได้มีความรู้ทันเพื่อน และผู้เรียนที่เรียนดี ก็ให้แบบฝึกทักษะเพิ่มเติมให้เหมาะสม

### 4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

ในระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายหัวข้อ ตามที่คาดหวังจากการเรียนรู้ในวิชา ซึ่งได้จากการสอบถามผู้เรียน การตรวจผลงาน และพิจารณาผลสอบย่อย และหลังการออกผลการเรียนรายวิชา มีการทวนผลสัมฤทธิ์ ในวิชา ดังนี้

- การทวนสอบการให้คะแนนจากการตรวจผลงานโดยอาจารย์ผู้สอนที่ไม่ได้้อาจารย์ผู้สอนประจำหลักสูตร
- ตั้งคณะกรรมการวิชาการ ตรวจสอบข้อสอบ
- วิเคราะห์ข้อสอบ เพื่อจัดทำข้อสอบมาตรฐานเพื่อนำไปเป็นคลังข้อสอบ

### 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมินและการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอนและรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

ปรับปรุงรายวิชา ทุก 3 ปี หรือตามข้อเสนอแนะ และผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 4 และมีการวิจัยในและนอกชั้นเรียน เพื่อนำผลการวิจัยมาทบทวนและปรับปรุงวิธีสอน