

## รายละเอียดของรายวิชา

คณะ.....วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.....สาขาวิชา.....วิทยาการคำนวณและเทคโนโลยีดิจิทัล.....

ภาคการศึกษาที่ .....1.....ปีการศึกษา.....2565.....

มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

## หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

- รหัสและชื่อรายวิชา AI 2433 คณิตศาสตร์และสถิติสำหรับปัญญาประดิษฐ์ 2 (Mathematics and Statistics for Artificial Intelligence II)
- จำนวนหน่วยกิต 3 หน่วยกิต
- หลักสูตร และประเภทรายวิชา หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (ปัญญาประดิษฐ์) ประเภทรายวิชาพื้นฐานวิชาชีพ
- ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน ภาคการศึกษาที่ 1/ชั้นปีที่ 2
- รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) AI 1433
- รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisite) ไม่มี
- ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อาจารย์ ดร.นพมาศ อัครจันทโชติ  
อาจารย์ผู้สอนร่วม อาจารย์ตติภรณ์ ภัทรานุรักษ์โยธิน  
ผศ.ดร.พีระศักดิ์ อินทรไพบุลย์
- สถานที่เรียน อาคารเรียน 2 มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ หากเกิดสถานการณ์ฉุกเฉินที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการสอนแบบ on-site ผู้สอนจะใช้การเรียน-การสอนแบบออนไลน์  
ภาคบรรยาย  
กลุ่ม 01 วันพุธ เวลา 13.30 – 15.30 น. ห้อง 2-402  
ภาคปฏิบัติการ  
กลุ่ม 01 วันพุธ เวลา 15.30 – 17.30 น. ห้อง 2-427
- วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด 25 กรกฎาคม 2565

## หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

- จุดมุ่งหมายของรายวิชา เพื่อให้ให้นักศึกษา
  - มีความรู้ความเข้าใจตามรายละเอียดเนื้อหาวิชาที่กำหนด และสามารถนำไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้
  - มีความรู้ความเข้าใจในขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้
  - สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ ไปเป็นพื้นฐานในการประยุกต์ใช้กับวิชาในหลักสูตรปัญญาประดิษฐ์ได้
  - มีทักษะในการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อหาคำตอบทางคณิตศาสตร์ได้

- มีทักษะในการวิเคราะห์และแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเบื้องต้น

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course-Level Learning Outcomes : CLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายลักษณะลำดับและอนุกรม อนุกรมเทเลอร์ แมคคอลลิน และค่าคลาดเคลื่อน
2. ประยุกต์ใช้ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขในการหารากของระบบสมการ โดยใช้ระเบียบวิธีกำจัดแบบเกาส์
3. ระเบียบวิธีการลดลงตามความชัน และการประมาณค่าในช่วงและนอกช่วง
4. วิเคราะห์ข้อมูลโดยการถดถอยแบบตัวแปรเดียวและหลายตัวแปร
5. อธิบายหลักการของ พีชคณิตเชิงเส้น ความน่าจะเป็นและการแจกแจงของตัวแปรสุ่ม
6. ประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์สำเร็จรูปหรือภาษาโปรแกรม ในการแก้ปัญหาเชิงตัวเลข

## 2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

จากผลการประเมินในปีการศึกษาที่ผ่านมา จากข้อวิพากษ์สำคัญจากผลการประเมินโดยนักศึกษา และจากข้อวิพากษ์สำคัญจากผลการประเมินโดยวิธีอื่น ซึ่งได้จากการสอบถามและการสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาระหว่างที่เรียน นำผลการประเมินดังกล่าวในปีการศึกษาที่ผ่านมานำมาประมวลออกแบบการเรียนรู้ โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

- เพื่อให้การเรียนการสอนของรายวิชานี้มีคุณภาพและมาตรฐานที่เป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 และตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ.2558 ในปีการศึกษา 2565
- ปรับปรุงเนื้อหาตลอดจนรูปแบบการสอนให้เหมาะสมกับพื้นฐานของนักศึกษาที่เข้าเรียน
- ปรับปรุงเอกสารเพื่อเป็นการทบทวนความรู้แก่นักศึกษาโดยมีการยกตัวอย่าง และมีโจทย์ให้ฝึกทำ
- ปรับปรุงรูปแบบการสอนเพื่อส่งเสริมให้นักศึกษาเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง (Active Learning) ซึ่งเป็นรูปแบบหนึ่งในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
- จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะด้านการร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking)
- ปรับรูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชาให้มีลักษณะเป็นการเรียนรู้ที่ผสมผสาน (Blended Learning) รูปแบบการเรียนรู้ที่มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น เพื่อให้สอดคล้องกับรูปแบบการเรียนรู้ในสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงในปัจจุบัน
- ปรับปรุงรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมให้นักศึกษาเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง (Active Learning) และพัฒนากิจกรรมรูปแบบการเรียนรู้ด้วยโครงการ (Project-based Learning) ซึ่งเป็นรูปแบบหนึ่งในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
- เพิ่มรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรูปแบบการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาผ่านสื่อเทคโนโลยีที่ผู้สอนเตรียมไว้ให้ก่อนเข้าชั้นเรียน แล้วมาทำกิจกรรมและถามตอบปัญหาในชั้นเรียน ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ สนใจใฝ่รู้ ประยุกต์ความรู้ การลงมือปฏิบัติจริง และสร้างทักษะการเรียนรู้เพื่อการดำรงชีวิตสำหรับศตวรรษที่ 21
- ปรับลำดับเนื้อหาของรายวิชาให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น



## 1. คุณธรรม จริยธรรม

### (1) คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนาเพื่อให้ผู้เรียน

#### 1.4 เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม

- 1.1 มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู และดำเนินชีวิตตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

### (2) วิธีการสอน

- ผู้สอนได้ทำความเข้าใจกับนักศึกษาให้ตรงกัน ในเรื่องการเข้าชั้นเรียน การส่งงานที่ได้รับมอบหมาย ให้ตรงตามกำหนด การแต่งกายที่เหมาะสม นอกจากนี้ยังมีการสอดแทรกอัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัย (เศรษฐกิจพอเพียง คุณธรรม 6 ประการ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู) และได้ย้ำเตือนให้นักศึกษาดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง และเรียนรู้เพื่อรับใช้สังคม โดยแสดงไว้ใน PowerPoint และหน้าจอคอมพิวเตอร์ในห้องปฏิบัติการกิจกรรมนี้ถือเป็นการเสริมสร้างการเป็นผู้ที่มีจริยธรรมและค่านิยมที่พึงงามอยู่ในพื้นฐานของจิตใจซึ่งเป็นคุณสมบัติของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21

- ลักษณะงานที่มอบหมายมีทั้งที่เป็นรายบุคคล รายกลุ่ม เพื่อฝึกให้นักศึกษามีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เป็นการฝึกให้นักศึกษาทำงานเป็นทีม ซึ่งต้องมีการฝึกภาวะความเป็นผู้นำและการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น กิจกรรมนี้ถือเป็นการส่งเสริมและพัฒนาทักษะกระบวนการคิดการแก้ปัญหา และการทำงานร่วมกับผู้อื่นตามคุณสมบัติของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21

### (3) วิธีการประเมินผล

- ประเมินจากการเข้าชั้นเรียน และการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน การส่งงานตามที่ได้รับมอบหมายและการจัดทำรายงานของรายวิชา

## 2. ความรู้

### (1) ความรู้ที่ต้องได้รับ

#### 2.1 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาหลักสูตรที่ศึกษา

### (2) วิธีการสอน

- สอนโดยใช้วิธีการบรรยายเนื้อหาภาคทฤษฎี โดยยกตัวอย่างการประยุกต์

- จัดรูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนให้เป็นลักษณะของ Blended Learning โดยมีการจัดการเรียนการสอนภายในห้องเรียน และจัดทำสื่อวีดิทัศน์ประกอบการบรรยายและการฝึกปฏิบัติเพื่อนำขึ้น e-learning สำหรับให้นักศึกษาสามารถนำไปทบทวนความรู้ได้ทุกที่ทุกเวลาและตลอดเวลา นอกจากนี้ในบางประเด็นได้กำหนดให้นักศึกษาทำการเรียนรู้จากสื่อเทคโนโลยีที่ผู้สอนได้เตรียมไว้ให้ก่อนเข้าชั้นเรียน แล้วนำมาทำกิจกรรม และถามตอบปัญหาในชั้นเรียน (Flipped Classroom) เพื่อเป็นการพัฒนาทักษะการเรียนรู้เพื่อการดำรงชีวิตสำหรับศตวรรษที่ 21 รวมถึงจัดกิจกรรมให้นักศึกษาทำการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม และนำมาแลกเปลี่ยนความรู้โดยการนำเสนอหน้าชั้นเรียน

- ให้นักศึกษาได้ฝึกวิเคราะห์การแก้ปัญหาจากโจทย์ตัวอย่างที่ให้ และใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณ และวิเคราะห์ผล

- ฝึกให้นักศึกษามีหลักคิดทางวิชาการในศาสตร์ที่ตนศึกษา และสามารถเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง ได้คิดปัญหา และหาวิธีแก้ปัญหา โดยใช้กระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูล การนำเสนอข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล พร้อมฝึกฝนการใช้โปรแกรมในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยบูรณาการการเรียนการสอนร่วมกับงานด้านทำนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรม เพิ่มความสามารถในการหาความรู้เพิ่มเติม และมีนิสัยใฝ่รู้ ซึ่งเป็นการส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองและเป็นการจัดการเรียนรู้แบบ Project-based Learning นอกจากนี้ยังเป็นการส่งเสริมทักษะด้านการสื่อสารและความร่วมมือร่วมใจ (Communication and Collaboration) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) อีกด้วย

### (3) วิธีการประเมินผล

- การประเมินผลจากรายงานการบูรณาการการเรียนการสอนกับการทำนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรม
- การสอบย่อย
- การสอบปลายภาค
- การสอบปฏิบัติ
- การส่งงานที่ได้รับมอบหมาย

## 3. ทักษะทางปัญญา

### (1) ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

- 3.1 คิดอย่างมีวิจารณญาณและอย่างเป็นระบบ
- 3.2 สืบค้น ศึกษา และประเมินสารสนเทศ เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์

### (2) วิธีการสอน

- ให้นักศึกษาได้ฝึกปฏิบัติการแก้ปัญหาโจทย์ปัญหาต่าง ๆ

- ให้นักศึกษาได้ฝึกปฏิบัติจริงอย่างมีกระบวนการ โดยเริ่มจากการคิดปัญหา การรวบรวมข้อมูล การนำเสนอและการวิเคราะห์ข้อมูล พร้อมตีความ และสรุปผลจากสารสนเทศที่ได้ โดยนำเสนอในรูปแบบแบบของโครงการ เพื่อส่งเสริมทักษะด้านความรู้สารสนเทศ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการสร้างคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 เพื่อเป็นการส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองและเป็นการจัดการเรียนรู้แบบ Project-based Learning นอกจากนี้ยังเป็นการส่งเสริมทักษะด้านการร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) จากการทำงานร่วมกันเป็นทีม เพื่อทำการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ในการเลือกวิธีการที่เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล และใช้วิธีการนำเสนอข้อมูลซึ่งเป็นการฝึกทักษะการติดต่อสื่อสาร (Communication) และมีการสร้างสรรค์การเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งเป็นการฝึกทักษะด้านการคิดสร้างสรรค์ (Creativity)

### (3) วิธีการประเมินผล

- การประเมินผลจากโครงการ

- การฝึกปฏิบัติในชั้นเรียน

#### 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

##### (1) ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

##### 4.3 มีความรับผิดชอบในการกระทำของตนเอง และรับผิดชอบงานในกลุ่ม

##### (2) วิธีการสอน

- มีการมอบหมายการทำโครงการกลุ่มโดยให้นักศึกษาจับกลุ่มและตั้งโจทย์ปัญหา เพื่อใช้กระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูล พร้อมทั้งวิเคราะห์ข้อมูล ตามหัวข้อที่เลือกเองโดยมีการกำหนดความรับผิดชอบให้สมาชิกในทีมตามความสามารถ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการสร้างคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 โดยสมาชิกแต่ละคนต้องนำหลักการความรู้ที่ได้เรียนและศึกษาจากแหล่งอื่นมาประยุกต์ เป็นการจัดการเรียนรู้แบบ Project-based Learning นอกจากนี้ยังเป็นการส่งเสริมทักษะ ด้านการสื่อสารและความร่วมมือร่วมใจ (Communication and Collaboration) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และ การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) และ ได้ฝึกความรับผิดชอบและความสามารถผลิตผลงาน (Accountability and productivity) อีกด้วย

##### (3) วิธีการประเมินผล

- การประเมินผลจากโครงการ

#### 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

##### (1) ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

##### 5.3 แนะนำประเด็นการแก้ไขปัญหาโดยใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อปัญหา

5.1 มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงาน

5.2 สร้างสรรค์และมีวิจาร์ณญาณในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ในการรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมาย และนำเสนอข้อมูลสารสนเทศอย่างถูกต้องและรู้เท่าทัน โดยตระหนักถึงประเด็นเรื่องลิขสิทธิ์และ การคัดลอกผลงาน

##### (2) วิธีการสอน

- ให้นักศึกษาแก้ปัญหาโจทย์โดยการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป และเลือกใช้คำสั่งที่เหมาะสมแก้ปัญหา

- ให้นักศึกษาทำโครงการ โดยมีการเขียนรายงาน ซึ่งเป็นฝึกให้ใช้กระบวนการเก็บข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลในการตอบวัตถุประสงค์ของงาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติจริง (Active Learning) และเป็นการเรียนรู้ในรูปแบบ Project-based Learning

- ให้นักศึกษาสามารถเลือกใช้เทคนิคทางสถิติในการพัฒนาผลงานและนำเสนอผลงานได้อย่างเหมาะสม เพื่อเป็นการส่งเสริมทักษะการรู้ ICT ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการสร้างคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21

## (3) วิธีการประเมินผล

- การประเมินผลจากโครงการงาน
- ประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมาย
- การฝึกปฏิบัติในชั้นเรียน

## หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

## 1. แผนการสอน โปรตระบู่ในช่องกิจกรรมการเรียนการสอนของสัปดาห์ที่มีการ

1. ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง
2. บูรณาการกระบวนการวิจัยหรืองานสร้างสรรค์กับการเรียนการสอน
3. บูรณาการงานบริการวิชาการกับการเรียนการสอน
4. บูรณาการงานด้านทำนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรมกับการเรียนการสอน
5. สอดแทรกจริยธรรมและคุณธรรม

สัปดาห์ที่	หัวข้อ / รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			(บ/ป/ผ)	
1 (10 ส.ค. 65)	<b>บรรยาย</b> <b>บทที่ 1 ความน่าจะเป็นและ</b> <b>การแจกแจงของตัวแปรสุ่ม</b> - ความหมายของตัวแปรสุ่ม - การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไม่ต่อเนื่อง - การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบต่อเนื่อง	- ผู้สอนทำความเข้าใจกับนักศึกษาให้ตรงกัน ในเรื่องชี้แจงรายละเอียดวิชาการเข้าชั้นเรียน การส่งงานที่ได้รับมอบหมาย ให้ตรงตามกำหนด การแต่งกายที่เหมาะสม การสอดแทรกอัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัย (เศรษฐกิจพอเพียง คุณธรรม 6 ประการ ขยันอดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู) และให้นักศึกษาดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง และเรียนรู้เพื่อรับใช้สังคม การเสริมสร้างการเป็นผู้ที่มีจริยธรรมและค่านิยมที่ดีงามอยู่ในพื้นฐานของจิตใจ ซึ่งเป็นคุณสมบัติของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 - อธิบายพร้อมยกตัวอย่างประกอบบรรยาย - นักศึกษามีส่วนร่วมการตอบคำถาม	2/2/0	อ.ดร.นพมาศ อัครจันทโชติ

สัปดาห์ที่	หัวข้อ / รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			(บ/ป/ผ)	
	<p><b>ปฏิบัติการ</b></p> <p>- หาค่าความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มแบบไม่ต่อเนื่องด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป</p>	<p><u>สื่อที่ใช้สอน</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Power Point</li> <li>- e-learning</li> <li>- ใบงาน</li> <li>- นักศึกษาลงมือทำปฏิบัติการควบคู่กับการบรรยาย</li> <li>- <u>ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง</u> ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติจริง (Active Learning) ด้วยการฝึกวิเคราะห์การแก้ปัญหาจากโจทย์ที่มอบหมาย และใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณ และวิเคราะห์ผล</li> </ul> <p><u>สื่อที่ใช้สอน</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Power Point</li> <li>- e-learning</li> <li>- ใบงาน</li> <li>- Free Statistics Calculators (<a href="https://gallery.shinyapps.io/dist_calc/">https://gallery.shinyapps.io/dist_calc/</a>)</li> </ul>		อ.ดร.นพมาศ อัครจันทโชติ
2 (17 ส.ค. 65)	<p><b>บรรยาย</b></p> <p><b>บทที่ 2 การวิเคราะห์การถดถอยแบบตัวแปรเดียวและหลายตัวแปร</b></p> <p>- ทบทวนการทดสอบสมมติฐานเชิงสถิติ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อธิบายพร้อมยกตัวอย่างประกอบการบรรยาย</li> <li>- นักศึกษามีส่วนร่วมการตอบคำถาม</li> <li>- ให้นักศึกษาทำการศึกษาเนื้อหาจากวิดีโอที่เตรียมไว้ให้ก่อนเข้าชั้นเรียน แล้วเข้ามาทำกิจกรรม และถามตอบปัญหาในชั้นเรียน (Flipped Classroom)</li> </ul>	2/2/0	อ.ดร.นพมาศ อัครจันทโชติ



สัปดาห์ที่	หัวข้อ / รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			(บ/ป/ผ)	
	<p><b>ปฏิบัติการ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทดสอบสมมติฐานเชิงสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สรุปประเด็นจากการที่นักศึกษาทำกิจกรรม เพื่อเป็นการทวนความรู้ในเนื้อหารายวิชา</li> </ul> <p><b>สื่อที่ใช้สอน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เอกสารประกอบการสอน</li> <li>- Power Point</li> <li>- e-learning</li> <li>- ใบงาน</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- นักศึกษาลงมือทำปฏิบัติการควบคู่กับการบรรยาย</li> <li>- ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติจริง (Active Learning) ด้วยการฝึกวิเคราะห์การแก้ปัญหาจากโจทย์ที่มอบหมาย และใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณ และวิเคราะห์ผล</li> </ul> <p><b>สื่อที่ใช้สอน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Power Point</li> <li>- e-learning</li> <li>- ใบงาน</li> <li>- MS Excel/โปรแกรมภาษา Python</li> </ul>		อ.ดร.นพมาศ อัครจันทโชติ
3 (24 ส.ค. 65)	<p><b>บรรยาย</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การวิเคราะห์การถดถอยแบบตัวแปรเดียว</li> <li>- เป้าหมายของการวิเคราะห์</li> <li>- การประมาณค่าพารามิเตอร์</li> <li>- การประมาณค่าตัวแปรตาม</li> <li>- การทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรตามและตัวแปรอิสระ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ยกตัวอย่างประกอบการบรรยาย</li> <li>- นักศึกษามีส่วนร่วมการตอบคำถาม</li> </ul> <p><b>สื่อที่ใช้สอน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PPT</li> <li>- แสดงวิธีทำประกอบการบรรยาย</li> <li>- E-learning</li> </ul>	2/2/0	อ.ดร.นพมาศ อัครจันทโชติ

สัปดาห์ที่	หัวข้อ / รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			(บ/ป/ผ)	
	<p>-การวัดประสิทธิภาพของตัวแบบ</p> <p><b>ปฏิบัติการ</b></p> <p>การวิเคราะห์การถดถอยด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป</p>	<p>- นักศึกษาฝึกปฏิบัติควบคู่กับการบรรยาย</p> <p>- มอบหมายโครงงานกลุ่มให้นักศึกษาโดยนำความรู้ในการเรียนการสอนมาใช้ในกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล <u>ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติจริง (Active Learning) และเป็นการเรียนรู้ในรูปแบบ Project-based Learning นอกจากนี้ยังเป็นการส่งเสริมทักษะด้านการร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) อีกด้วย</u></p> <p><b>สื่อที่ใช้สอน</b></p> <p>- PPT</p> <p>- MS Excel/โปรแกรมภาษา Python</p>		อ.ดร.นพมาศ อัครจันทโชติ
4 (31 ส.ค. 65)	<p><b>บรรยาย</b></p> <p>-การวิเคราะห์การถดถอยแบบหลายตัวแปร</p> <p>-การประมาณค่าพารามิเตอร์</p> <p>-การประมาณค่าตัวแปรตาม</p> <p>-การทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรตามและตัวแปรอิสระ</p> <p>-การวัดประสิทธิภาพของตัวแบบ</p>	<p>- ยกตัวอย่างประกอบการบรรยาย</p> <p>- นักศึกษามีส่วนร่วมการตอบคำถาม</p> <p><b>สื่อที่ใช้สอน</b></p> <p>- PPT</p> <p>- แสดงวิธีทำประกอบการบรรยาย</p> <p>- E-learning</p>	2/2/0	อ.ดร.นพมาศ อัครจันทโชติ

ลำดับที่	หัวข้อ / รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			(บ/ป/ผ)	
	<b>ปฏิบัติการ</b> การวิเคราะห์การถดถอยด้วย โปรแกรมสำเร็จรูป	- นักศึกษาฝึกปฏิบัติควบคู่กับการ บรรยาย  <b>สื่อที่ใช้สอน</b> - PPT - MS Excel/โปรแกรมภาษา Python		อ.ดร.นพมาศ อัคร จันทโชติ
5 (7 ก.ย. 65)	<b>บรรยาย</b> <b>บทที่ 3 พีชคณิตเชิงเส้น</b> - ปริภูมิเวกเตอร์ - ผลบวกเชิงเส้น - ความเป็นอิสระเชิงเส้น - มूलฐาน - มิติ  <b>ปฏิบัติการ</b> ฝึกปฏิบัติหาปริภูมิยุคลิด $n$ มิติ ปริภูมิเวกเตอร์ - ผลบวกเชิงเส้น ความเป็นอิสระเชิงเส้น และ มूलฐาน - มิติ	- อธิบายพร้อมยกตัวอย่าง ประกอบการบรรยาย <b>สื่อที่ใช้สอน</b> - เอกสารประกอบการสอน - Power Point - e-learning - ใบงาน  - นักศึกษาลงมือทำปฏิบัติการควบคู่ กับการบรรยาย <b>สื่อที่ใช้สอน</b> - เอกสารประกอบการสอน - Power Point - e-learning - ใบงาน - Microsoft Mathematics - MS Excel	2/2/0	อ.ตติภรณ์ ภัทรานู รักษโยธิน  อ.ตติภรณ์ ภัทรานู รักษโยธิน
6 (14 ก.ย. 65)	<b>บรรยาย</b> - ปริภูมิเวกเตอร์แถว - หลัก - พิกัดและเมทริกซ์เปลี่ยนฐาน	- อธิบายพร้อมยกตัวอย่าง ประกอบการบรรยาย <b>สื่อที่ใช้สอน</b> - เอกสารประกอบการสอน - Power Point - e-learning - ใบงาน	2/2/0	อ.ตติภรณ์ ภัทรานู รักษโยธิน



สัปดาห์ที่	หัวข้อ / รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			(บ/ป/ผ)	
9 (5 ต.ค. 65)	<b>บรรยาย</b> <b>บทที่ 4 ลำดับและอนุกรม</b> <b>อนุกรมเทเลอร์และแมคคอริน</b> - อนุกรมกำลัง - ช่วงของการลู่เข้า - การหาอนุพันธ์และการหาปริพันธ์ของอนุกรมกำลัง	- อธิบายพร้อมยกตัวอย่าง ประกอบการบรรยาย <b>สื่อที่ใช้สอน</b> - เอกสารประกอบการสอน - Power Point - e-learning - ใบงาน	2/2/0	อ.ตติภรณ์ ภัทรานุรักษ์โยธิน
	<b>ปฏิบัติการ</b> การเขียนโปรแกรมสำหรับอนุกรมกำลัง	- นักศึกษาลงมือทำปฏิบัติการควบคู่กับการบรรยาย <b>สื่อที่ใช้สอน</b> - เอกสารประกอบการสอน - Power Point - e-learning - ใบงาน - โปรแกรมภาษา Python		อ.ตติภรณ์ ภัทรานุรักษ์โยธิน
10 (12 ต.ค. 65)	<b>บรรยาย</b> -อนุกรมเทเลอร์และอนุกรมแมคอริน	- อธิบายพร้อมยกตัวอย่าง ประกอบการบรรยาย <b>สื่อที่ใช้สอน</b> - เอกสารประกอบการสอน - Power Point - e-learning - ใบงาน	2/2/0	อ.ตติภรณ์ ภัทรานุรักษ์โยธิน
	<b>ปฏิบัติการ</b> การเขียนโปรแกรมสำหรับอนุกรมกำลัง	- นักศึกษาลงมือทำปฏิบัติการควบคู่กับการบรรยาย <b>สื่อที่ใช้สอน</b> - Power Point - e-learning - ใบงาน - โปรแกรมภาษา Python		อ.ตติภรณ์ ภัทรานุรักษ์โยธิน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ / รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			(บ/ป/ฝ)	
11 (19 ต.ค. 65)	<b>บรรยาย</b> <b>บทที่ 5 การประมาณค่าในช่วง และนอกช่วง</b> - การประมาณค่าในช่วงและ นอกช่วงด้วย Polynomial - การประมาณค่าในช่วงและ นอกช่วงด้วย rational function	- อธิบายพร้อมยกตัวอย่าง ประกอบการบรรยาย <b>สื่อที่ใช้สอน</b> - เอกสารประกอบการสอน - Power Point - e-learning - ใบงาน	2/2/0	อ.ตติภรณ์ ภัทรานุ รักษโยธิน
	<b>ปฏิบัติการ</b> การเขียนโปรแกรมสำหรับการ ประมาณค่าในช่วงและนอกช่วง	- นักศึกษาลงมือทำปฏิบัติการควบคู่ กับการบรรยาย <b>สื่อที่ใช้สอน</b> - Power Point - e-learning - ใบงาน - โปรแกรมภาษา Python		อ.ตติภรณ์ ภัทรานุ รักษโยธิน
12 (26 ต.ค. 65)	<b>บรรยาย</b> การประมาณค่าในช่วงด้วย Cubic spline	- อธิบายพร้อมยกตัวอย่าง ประกอบการบรรยาย <b>สื่อที่ใช้สอน</b> - เอกสารประกอบการสอน - Power Point - e-learning - ใบงาน	2/2/0	อ.ตติภรณ์ ภัทรานุ รักษโยธิน
	<b>ปฏิบัติการ</b> การเขียนโปรแกรมสำหรับการ ประมาณค่าในช่วงและนอกช่วง	- นักศึกษาลงมือทำปฏิบัติการควบคู่ กับการบรรยาย <b>สื่อที่ใช้สอน</b> - เอกสารประกอบการสอน - Power Point - e-learning - ใบงาน		อ.ตติภรณ์ ภัทรานุ รักษโยธิน

ลำดับที่	หัวข้อ / รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			(บ/ป/ผ)	
		- โปรแกรมภาษา Python		
13 (2 พ.ย. 65)	<b>บรรยาย</b> <b>บทที่ 6 ค่าคลาดเคลื่อน</b> - ค่าความคลาดเคลื่อน - เลขนัยสำคัญจากการวัด	- อธิบายพร้อมยกตัวอย่าง ประกอบการบรรยาย <b>สื่อที่ใช้สอน</b> - เอกสารประกอบการสอน - Power Point - e-learning	2/2/0	ผศ.ดร.พีระศักดิ์ อินทรไพบูลย์
	<b>ปฏิบัติการ</b> การเขียนโปรแกรมสำหรับการ หาค่าความคลาดเคลื่อน	- นักศึกษาลงมือทำปฏิบัติการควบคู่ กับการบรรยาย <b>สื่อที่ใช้สอน</b> - Power point - โปรแกรมภาษา Python		ผศ.ดร.พีระศักดิ์ อินทรไพบูลย์
14 (9 พ.ย. 65)	<b>บรรยาย</b> <b>บทที่ 7 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข</b> <b>ในการหาค่าของระบบสมการ</b> <b>ได้แก่ ระเบียบวิธีการลดลงตาม</b> <b>ความชัน และการหาผลเฉลย</b> <b>ของสมการไม่เชิงเส้น</b> - ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบ สมการเชิงเส้น - การแก้ปัญหาระบบสมการ	- อธิบายพร้อมยกตัวอย่าง ประกอบการบรรยาย <b>สื่อที่ใช้สอน</b> - เอกสารประกอบการสอน - Power Point - e-learning - ใบงาน	2/2/0	ผศ.ดร.พีระศักดิ์ อินทรไพบูลย์
	<b>ปฏิบัติการ</b> - การเขียนโปรแกรมสำหรับแก้ ระบบสมการเชิงเส้น	- นักศึกษาลงมือทำปฏิบัติการควบคู่ กับการบรรยาย <b>สื่อที่ใช้สอน</b> - เอกสารประกอบการสอน - Power Point - e-learning - ใบงาน - โปรแกรมภาษา Python		ผศ.ดร.พีระศักดิ์ อินทรไพบูลย์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ / รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			(บ/ป/ผ)	
15 (16 พ.ย. 65)	<b>บรรยาย</b> แก้ปัญหาาระบบสมการโดย วิธีการลดลงตามความชัน	- อธิบายพร้อมยกตัวอย่าง ประกอบการบรรยาย <b>สื่อที่ใช้สอน</b> - เอกสารประกอบการสอน - Power Point - e-learning - ใบงาน	2/2/0	ผศ.ดร.พีระศักดิ์ อินทรไพบูลย์
	<b>ปฏิบัติการ</b> - การเขียนโปรแกรมสำหรับแก้ ระบบสมการเชิงเส้น	- นักศึกษาลงมือทำปฏิบัติการควบคู่ กับการบรรยาย <b>สื่อที่ใช้สอน</b> - เอกสารประกอบการสอน - Power Point - e-learning - ใบงาน - โปรแกรมภาษา Python		
16 (23 พ.ย. 65)	<b>บรรยาย</b> - การหาผลเฉลยของสมการไม่ เชิงเส้น	- อธิบายพร้อมยกตัวอย่าง ประกอบการบรรยาย <b>สื่อที่ใช้สอน</b> - เอกสารประกอบการสอน - Power Point - e-learning - ใบงาน	2/2/0	ผศ.ดร.พีระศักดิ์ อินทรไพบูลย์
	<b>ปฏิบัติการ</b> - การเขียนโปรแกรมสำหรับแก้ ระบบสมการไม่เชิงเส้น	- นักศึกษาลงมือทำปฏิบัติการควบคู่ กับการบรรยาย <b>สื่อที่ใช้สอน</b> - เอกสารประกอบการสอน - Power Point - e-learning		



สัปดาห์ที่	หัวข้อ / รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			(บ/ป/ผ)	
		- ใบงาน - โปรแกรมภาษา Python		
17	สอบปลายภาค			
รวม			30/30/0	

**หมายเหตุ** การจัดการเรียนการสอนในกรณีที่ไม่สามารถบรรยาย/ปฏิบัติการ ในห้องเรียน/ห้องปฏิบัติการ (Onsite) กำหนดให้มีการจัดการเรียนการสอนทางออนไลน์ (Online) โดยมีการดำเนินการ ดังนี้

**การบรรยาย:** การบรรยายออนไลน์โดยผ่านระบบ MS-Team

1. อัปโหลดเอกสารประกอบการสอนหลัก สไลด์สื่อการสอนบรรยาย นำขึ้นผ่าน e-learning
2. จัดเตรียมช่องทางสื่อสารสองทางกับนักศึกษาผ่านทาง Group Line และ MS-Team
3. การมอบหมายงาน โดยการอัปโหลดใบงานเพื่อชี้แจงลักษณะงานให้นักศึกษาผ่าน e-learning นอกเหนือจากการชี้แจงในการบรรยาย และให้นักศึกษาส่งผลงานผ่านทางออนไลน์
4. การจัดสอบทางออนไลน์ โดยใช้ช่องทาง
  - สำหรับการสอบปรนัย โดยใช้ google form/ MS-Team
  - สำหรับการสอบอัตนัย กำหนดการส่งข้อสอบให้นักศึกษาตามเวลาที่กำหนด และให้นักศึกษาถ่ายรูปข้อสอบที่ทำกลับมาทางระบบออนไลน์

**การปฏิบัติการ:** การสอนปฏิบัติการออนไลน์ โดยสำรวจการมีเครื่องคอมพิวเตอร์ในเบื้องต้น ทดสอบการลงโปรแกรมที่ใช้งานก่อนจัดการเรียนการสอน และจัดการเรียนการสอน โดยผ่านระบบ MS-Team

## 2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

* ผลการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง	กิจกรรมการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
1.1, 1.4	การเข้าชั้นเรียน และการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน การส่งงานตามที่ได้รับมอบหมาย และการจัดทำรายงานของรายวิชา	ทุกสัปดาห์	3%
2.1, 3.1, 3.2, 4.3, 5.1, 5.2, 5.3	โครงงาน	สัปดาห์ที่ 13 - 14	7%
2.1, 5.1, 5.2, 5.3	การส่งงานที่ได้รับมอบหมาย	ทุกสัปดาห์	10%
2.1, 3.1, 3.2, 5.1, 5.2, 5.3	ฝึกปฏิบัติในชั้นเรียน	ทุกสัปดาห์	20%
2.1	การสอบกลางภาค	สัปดาห์ที่ 8	30%
2.1	การสอบปลายภาค	สัปดาห์ที่ 17	30%

\* ระบุผลการเรียนรู้หัวข้อย่อยตามแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้ของรายวิชา (Curriculum Mapping) ที่กำหนดในหลักสูตร

## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียน

### 1. ตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

กัลยา วาณิชย์บัญชา. (2560). หลักสถิติ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Calculus with Analytic Geometry, GEORGE F. SIMMONS, McGraw-Hill

### 2. เอกสารอ่านประกอบ/สื่ออิเล็กทรอนิกส์/แหล่งอ้างอิงอื่น ๆ ที่นักศึกษาควรอ่านเพิ่มเติม

กมล เอกไทยเจริญ. (2546). Linear Algebra พีชคณิตเชิงเส้นและเทคนิคการใช้ Graphing Calculator.

กรุงเทพฯ : บริษัท ไฮเอ็ดพับลิชชิ่ง จำกัด.

ดำรงค์ ทิพย์โยธา และ เพ็ญพรรณ ยังกง. (2546). พีชคณิตเชิงเส้น. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ดำรงค์ ทิพย์โยธา และคณะ (2564). แคลคูลัส 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธนาวุฒิ ประกอบผล. (2555). ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข. ท้อปพับลิชชิ่ง.

วิทยาการ อัครวิเศษ และคณะ. (2555). การประยุกต์ใช้ MATLAB. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ปริญญา สวางสัตย์. (2553). คู่มือ MATLAB ฉบับสมบูรณ์. ไอดีซี.

ลัญฉกร วุฒิสัทติกุลกิจ. (2547). MATLAB การประยุกต์ใช้งานทางวิศวกรรมไฟฟ้า. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

An Introduction to the Conjugate Gradient Method Without the Agonizing Pain, Shewchuk, Jonathan, <http://www.cs.cmu.edu/~quake-papers/painless-conjugate-gradient.pdf>

Gareth James, Daniela Witten, Trevor Hastie, Robert Tibshirani. (2017). Introduction to Statistical Learning. New York: Springer.

Johnson, L.W., and Riess, R.D. (1982). Numerical Analysis, Addison-Wesley.

Richard O.Hill, Jr. (2014). Elementary Linear Algebra with Applications. United States of America : Harcourt Brace Jovanovich International.

### 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

-

## หมวดที่ 7 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

### 1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การประเมินประสิทธิผลในรายวิชานี้ที่จัดทำโดยนักศึกษาได้จัดกิจกรรมในการนำแนวคิดและ ความเห็นจากนักศึกษาได้ดังนี้

- การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมของผู้เรียน
- แบบประเมินผู้สอนด้วยระบบคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัย และ/หรือ สาขาวิชา เป็นผู้สำรวจ

## 2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ในการเก็บข้อมูลเพื่อประเมินการสอนได้มีกลยุทธ์ดังนี้

- การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา
- การสัมภาษณ์แนวคิดและทัศนคติของนักศึกษา
- การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับอาจารย์ผู้สอนร่วม

## 3. วิธีการปรับปรุงการสอน

- การประชุมคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ
- การประชุมปรึกษาหารือเกี่ยวกับการเรียนการสอน

## 4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

ในระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ ตามที่คาดหวังจากการเรียนรู้ในรายวิชา ได้จากการสอบถามนักศึกษา หรือการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษา รวมถึงพิจารณาจากผลการทดสอบย่อย และหลังการออกผลการเรียนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์โดยรวมในวิชาได้ดังนี้

- มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชาเป็นคณะกรรมการบริหารหลักสูตร เพื่อตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้นักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบ วิธีการให้คะแนนสอบ และพิจารณาผลสอบ รวมถึงการทำแบบรายงานผลการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ โดยมีคณะกรรมการวิชาการประจำคณะฯ เป็นผู้พิจารณา

## 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา จะมีการวางแผนการปรับปรุงการสอนและรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

- ปรับปรุงรายวิชาทุกปี ตามผลการประเมินและจากการประชุมเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน
- ปรับปรุงรายวิชาและหลักสูตรตามข้อกำหนดของกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 และตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 ในปีการศึกษา 2565