



รายละเอียดของรายวิชา

รายวิชา คณิตศาสตร์ดิสครีต (Discrete Mathematics)

รหัสวิชา 4122112

ภาคเรียนที่ 1/2563

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

สารบัญ

		หน้า
หมวดที่ 1	ข้อมูลทั่วไป	2
หมวดที่ 2	จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	3
หมวดที่ 3	ลักษณะและการดำเนินการ	4
หมวดที่ 4	การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา	5
หมวดที่ 5	แผนการสอนและการประเมินผล	10
หมวดที่ 6	ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน	18
หมวดที่ 7	การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา	19

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

4122112 คณิตศาสตร์ดิสครีต
Discrete Mathematics

2. จำนวนหน่วยกิต

3(3-0-6)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

3.1 หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
3.2 ประเภทของรายวิชา หมวดวิชาเฉพาะ วิชาแกน

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

4.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา
รองศาสตราจารย์ธานีรินทร์ สิทธิวีระธรรม
4.2 อาจารย์ผู้สอนและกลุ่มเรียน
รองศาสตราจารย์ธานีรินทร์ สิทธิวีระธรรม กลุ่มเรียน A1

5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 1/2563 / ชั้นปีที่ 2

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)

ไม่มี

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites)

ไม่มี

8. สถานที่เรียน

ห้อง 11403 ตึก 11 มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

17 กรกฎาคม พ.ศ.2563

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1. เพื่อให้ศึกษามีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับทักษะ แนวความคิด และทฤษฎีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับนักคอมพิวเตอร์ รวมทั้งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงที่เหมาะสมได้
2. เพื่อให้ศึกษามีทักษะในกระบวนการคิดวิเคราะห์อย่างมีระบบ สามารถนำความรู้ที่ได้รับมาบูรณาการกับรายวิชาอื่น ทั้งทางด้านเทคโนโลยีเครือข่าย ซอฟต์แวร์และฐานข้อมูล พร้อมสร้างสรรค์งานด้านคอมพิวเตอร์อย่างเป็นระบบ

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

ปรับปรุงเนื้อหาวิชาให้กระชับเหมาะสมกับการเรียนรู้ของนักศึกษาและฝึกทักษะการแก้ปัญหาให้มากขึ้น และเพิ่มกิจกรรมศึกษาหาความรู้นอกสถานที่

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

เซต ลำดับ และฟังก์ชัน ตรรกศาสตร์ การเติบโตของฟังก์ชัน วิธีการพิสูจน์และ อุปนัยวิธีทางคณิตศาสตร์ นิยามและขั้นตอนวิธีแบบเรียกซ้ำ วิธีการนับและความสัมพันธ์แบบปรากฏซ้ำ ความสัมพันธ์ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับทฤษฎีกราฟ

Sets, sequences, and functions, logic, the growth of functions, methods of proof and mathematical induction, recursive definitions and algorithms, counting methods and recurrence relations, relations, and introduction to graph theory.

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/ งานภาคสนาม/การฝึกงาน	ศึกษาด้วยตนเอง
45 ชั่วโมง/ภาค การศึกษา	15 ชั่วโมง/ภาค การศึกษา	ไม่มี	60 ชั่วโมง/ภาค การศึกษา

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษานอกชั้นเรียน ดังนี้

1. ให้นักศึกษาเข้าพบโดยตรงเป็นรายบุคคล/รายกลุ่ม ตามตารางเวลาที่อาจารย์กำหนด จำนวน 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์
2. ให้นักศึกษาติดต่อทางกลุ่ม Line ชื่อ SDU.CS.DiscMATH และทางแชต Line จำนวน 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์
3. นักศึกษาสามารถติดต่อหรือขอคำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการได้ทาง

Email: thanin_sit@dusit.ac.th

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- 1.1.1 ตระหนักในคุณค่าและคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต
- 1.1.2 มีวินัย ตรงต่อเวลา ปฏิบัติตามกฎ ระเบียบและข้อบังคับขององค์กรและสังคม
- 1.1.3 มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีม สามารถแก้ไขข้อขัดแย้ง และลำดับความสำคัญได้
- 1.1.4 เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- 1.1.5 เคารพกฎระเบียบ และข้อบังคับต่างๆขององค์กรและสังคม
- 1.1.6 สามารถวิเคราะห์ผลกระทบจากการใช้คอมพิวเตอร์ต่อบุคคล องค์กร และสังคม
- 1.1.7 มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

1.2 วิธีการสอน

- 1.2.1 ผู้สอนประพฤติตนเป็นแบบอย่างที่ดี
- 1.2.2 ปลุกฝังวัฒนธรรมองค์กรที่ดีให้แก่นักศึกษา โดยสร้างเสริมให้นักศึกษามีระเบียบวินัย เน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลา ตลอดจนการแต่งกายที่เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย
- 1.2.3 ปลุกฝังให้นักศึกษามีความรับผิดชอบ โดยในการทำงานกลุ่มนั้นต้องฝึกให้รู้หน้าที่ของการเป็นผู้นำกลุ่มและการเป็นสมาชิกกลุ่ม
- 1.2.4 ปลุกฝังให้นักศึกษามีความซื่อสัตย์ โดยต้องไม่กระทำการทุจริตในการสอบหรือลอกงาน และการบ้านของผู้อื่น และสอดแทรกเรื่องคุณธรรมจริยธรรมในการสอนทุกรายวิชา
- 1.2.5 ส่งเสริมให้นักศึกษารู้จักเคารพทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่น ตระหนักถึงผลกระทบของการละเมิดทรัพย์สินทางปัญญา และผลของการใช้ซอฟต์แวร์ที่ผิดกฎหมายที่มีต่อองค์กรและสังคม

1.3 วิธีการประเมินผล

- 1.3.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรประเมินการประพฤติตนเป็นแบบอย่าง และสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม จากแบบสอบถามและสัมภาษณ์

- 1.3.2 ประเมินจากการตรงต่อเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมาย และการร่วมกิจกรรม การแต่งกายที่ถูกต้องตามระเบียบของมหาวิทยาลัย
- 1.3.3 ประเมินจากการมีวินัยและพร้อมเพรียงของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร
- 1.3.4 สังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาในการปฏิบัติตามกฎระเบียบและข้อบังคับอื่นๆ อย่างต่อเนื่อง
- 1.3.5 ประเมินจากปริมาณการกระทำทุจริตในการสอบ รวมทั้งการลอกงานหรือการบ้านของผู้อื่น
- 1.3.6 ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ทั้งการทำงานเดี่ยวและการทำงานกลุ่ม

2. ความรู้

2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

- 2.1.1 มีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์
- 2.1.2 สามารถวิเคราะห์ปัญหา เข้าใจและอธิบายความต้องการทางคอมพิวเตอร์ รวมทั้งประยุกต์ความรู้ ทักษะ และการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหาคอมพิวเตอร์
- 2.1.3 สามารถวิเคราะห์ ออกแบบ ติดตั้ง ปรับปรุงและหรือประเมินระบบ/องค์ประกอบต่างๆ ของระบบคอมพิวเตอร์ให้ตรงตามข้อกำหนด
- 2.1.4 สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ วิวัฒนาการของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ รวมทั้งการนำไปประยุกต์
- 2.1.5 รู้เข้าใจและสนใจพัฒนาความรู้ความชำนาญทางคอมพิวเตอร์อย่างต่อเนื่อง
- 2.1.6 มีความรู้ในแนวกว้างของสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเห็นการเปลี่ยนแปลงและเข้าใจผลกระทบของเทคโนโลยีใหม่ๆ
- 2.1.7 มีประสบการณ์ในการพัฒนา และหรือการประยุกต์ซอฟต์แวร์ที่ใช้งานได้จริง
- 2.1.8 สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์กับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.2 วิธีการสอน

- 2.2.1 บรรยายพร้อมยกตัวอย่างกรณีศึกษาเกี่ยวกับ เขต ลำดับ และฟังก์ชัน ตรรกศาสตร์ การเติบโตของฟังก์ชัน วิธีการพิสูจน์และอุปนัยวิธีทางคณิตศาสตร์ นิยามและขั้นตอนวิธีแบบเรียกซ้ำ วิธีการนับและความสัมพันธ์แบบปราคฎซ้ำ ความสัมพันธ์ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับทฤษฎีกราฟ
- 2.2.3 **จัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps**
- 2.2.4 มอบหมายให้ค้นคว้า เขียนรายงานและนำเสนอหน้าชั้นเรียน เพื่อช่วยส่งเสริมการเรียนรู้
- 2.2.5 มอบหมายแบบฝึกหัดท้ายบท

2.3 วิธีการประเมินผล

- 2.3.1 ผลการทดสอบย่อย
- 2.3.2 ผลการสอบกลางภาคเรียน และปลายภาคเรียน
- 2.3.3 รายงานที่นักศึกษาจัดทำ และการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน

3. ทักษะทางปัญญา**3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา**

- 3.1.1 คิดอย่างมีวิจารณญาณและอย่างเป็นระบบ
- 3.1.2 สามารถสืบค้น ตีความ และประเมินสารสนเทศ เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์
- 3.1.3 สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการได้อย่างถูกต้อง
- 3.1.4 สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะกับการแก้ไขปัญหาทางคอมพิวเตอร์ได้อย่างเหมาะสม

3.2 วิธีการสอน

- 3.2.1 มอบหมายงานหรือกรณีศึกษาที่ให้คิดวิเคราะห์และหาคำตอบเกี่ยวกับเรื่องที่ศึกษา เช่น เขต ลำดับ และฟังก์ชัน ตรรกศาสตร์ การเติบโตของฟังก์ชัน วิธีการพิสูจน์และอุปนัยวิธีทางคณิตศาสตร์ นิยามและขั้นตอนวิธีแบบเรียกซ้ำ วิธีการนับและความสัมพันธ์แบบปราคฎซ้ำ ความสัมพันธ์ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับทฤษฎีกราฟ

- 3.2.2 ศึกษาค้นคว้า การเขียนรายงาน การอภิปรายกลุ่ม และการนำเสนองาน และการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active learning ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps
- 3.2.3 มอบหมายแบบฝึกหัดท้ายบท

3.3 วิธีการประเมินผล

- 3.3.1 ตรวจสอบเนื้อหาของรายงานการค้นคว้า และการอ้างอิงเอกสารในรายงานการค้นคว้า
- 3.3.2 การสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค
- 3.3.3 ประเมินผลการวิเคราะห์ และการนำเสนอรายงาน
- 3.3.4 ประเมินผลแบบฝึกหัดท้ายบท และรายงานที่ได้รับมอบหมาย

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- 4.1.1 สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนหลากหลาย และสามารถสนทนาได้ทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ อย่างมีประสิทธิภาพ
- 4.1.2 สามารถให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกแก่การแก้ปัญหาสถานการณ์ต่างๆ ในกลุ่ม ทั้งในบทบาทของผู้นำ หรือในบทบาทของผู้ร่วมทีมทำงาน
- 4.1.3 สามารถใช้ความรู้ในศาสตร์มาชี้นำสังคมในประเด็นที่เหมาะสม
- 4.1.4 มีความรับผิดชอบในการกระทำของตนเอง และรับผิดชอบงานในกลุ่ม
- 4.1.5 สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม
- 4.1.6 มีความรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

4.2 วิธีการสอน

- 4.2.1 จัดกิจกรรมแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม เพื่อส่งเสริมให้มีมนุษย์สัมพันธ์ร่วมกัน
- 4.2.2 ปลุกฝังนักศึกษาให้เข้าร่วมกิจกรรมของหลักสูตร / คณะ หรือมหาวิทยาลัย เพื่อส่งเสริมการอยู่ร่วมกันในสังคม
- 4.2.3 มอบหมายงานกลุ่มให้ร่วมกันศึกษากรณีตัวอย่าง ค้นคว้า และนำเสนอหน้าชั้นเรียน โดยใช้กิจกรรมแบบ Active Learning ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps
- 4.2.4 ตั้งคำถาม เพื่อตอบข้อซักถามร่วมกัน
- 4.2.5 จัดทำรายงานเป็นกลุ่ม โดยให้ผู้เรียนเลือกหัวข้อที่ตนสนใจ และนำเสนอหน้าชั้นเรียน
- 4.2.6 มอบหมายแบบฝึกหัดท้ายบท

4.3 วิธีการประเมินผล

- 4.3.1 ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในการนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียน
- 4.3.2 ประเมินพฤติกรรม ภาวะการณ์เป็นผู้นำ และผู้ร่วมงานที่ดี
- 4.3.3 ประเมินจากผลงานการอภิปรายและนำเสนอ

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

- 5.1.1 มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยี
- 5.1.2 สามารถแนะนำประเด็นการแก้ไขปัญหาโดยใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างสร้างสรรค์
- 5.1.3 สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่าและการเขียน เลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนออย่างเหมาะสม
- 5.1.4 สามารถใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีการสื่อสารอย่างเหมาะสม

5.2 วิธีการสอน

- 5.2.1 มีการให้งาน/ กิจกรรมที่ ต้องมีการสืบค้นข้อมูลและนามาวิเคราะห์ สังเคราะห์ แล้วนำเสนอทั้งในรูปแบบของรูปเล่มรายงาน และการนำเสนอหน้าชั้นเรียน
- 5.2.2 การใช้ศักยภาพทางคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอผลงานที่ได้รับมอบหมาย
- 5.2.3 ส่งเสริมการค้นคว้า เรียบเรียงข้อมูลและนำเสนอให้ผู้อื่นเข้าใจได้ถูกต้อง และให้ความสำคัญในการอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูล และใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps

5.3 วิธีการประเมินผล

- 5.3.1 ประเมินจากเทคนิคการนำเสนอ การเลือกใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีสารสนเทศ
- 5.3.2 สังเกตพฤติกรรมนักศึกษาด้านความมีเหตุผลและมีการบันทึกเป็นระยะ

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	บทที่ 1 : เซต <ul style="list-style-type: none"> • ความหมายและประเภทของเซต • การดำเนินการของเซต (Set Operations) <ul style="list-style-type: none"> - ผลผนวก (Union) - เซตร่วม (Intersection) - ส่วนเติมเต็ม (Complement) - ผลต่าง (Difference) - ผลต่างสมมาตร (Symmetric Difference) • เพาเวอร์เซต (Power Set) • การดำเนินการวางนัยทั่วไป (Generalized Operation) บนเซต • เซตแบ่งกัน (Partitioning Set) 	3	กิจกรรมการเรียนการสอน <ol style="list-style-type: none"> 1. แนะนำผู้สอน แนะนำรายวิชา วิธีการสอน การวัดผลและประเมินผล และแหล่งการเรียนรู้ 2. บรรยายเนื้อหา อภิปราย และซักถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ 3. จัดการเรียนการสอนที่มหาวิทยาลัย (Onsite) และ Online ในแบบ Active Learning ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps 4. สอนโดยเน้นการมีคุณธรรม จริยธรรม การปลูกฝังวัฒนธรรมองค์กรที่ดี การให้ที่บ้าน และการมีจิตสาธารณะ 5. งานกลุ่ม 2 คน ให้ฝึกแก้ปัญหาโจทย์ที่กำหนดให้แล้วเลือกนำมาเสนอหน้าชั้นเรียน 6. ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง 7. มอบหมายแบบฝึกหัด สื่อที่ใช้ <ol style="list-style-type: none"> 1. Visualizer 2. เอกสารประกอบการเรียน 	รศ.ธานีรินทร์ สิทธิวิรัชธรรม
2	บทที่ 2 : ตรรกศาสตร์ <ul style="list-style-type: none"> • โครงสร้างทางคณิตศาสตร์ • กระบวนการของการอ้างเหตุผล (Argument) • ตรรกศาสตร์สัญลักษณ์ (Symbolic Logic) • ตารางค่าความจริง (Truth Table) • การวิเคราะห์ค่าความจริงประพจน์ • สัจนิรันดร์และประพจน์ขัดแย้ง (Tautology and Contradictory Proposition) 	3	กิจกรรมการเรียนการสอน <ol style="list-style-type: none"> 1. บรรยายเนื้อหา อภิปราย และซักถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ 2. จัดการเรียนการสอนที่มหาวิทยาลัย (Onsite) และ Online ในแบบ Active Learning ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps 3. สอนโดยเน้นการมีคุณธรรม จริยธรรม การปลูกฝังวัฒนธรรมองค์กรที่ดี การให้ที่บ้าน และการมีจิตสาธารณะ 4. งานกลุ่ม 2 คน ให้ฝึกแก้ปัญหาโจทย์ที่กำหนดให้แล้วเลือกนำมาเสนอหน้าชั้นเรียน 5. ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง 6. มอบหมายแบบฝึกหัด 	รศ.ธานีรินทร์ สิทธิวิรัชธรรม

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			<u>สื่อที่ใช้</u> 1. Visualizer 2. เอกสารประกอบการเรียน	
3	บทที่ 2 : ตรรกศาสตร์ (ต่อ) <ul style="list-style-type: none"> ประพจน์ที่สมมูลกัน ความสมเหตุสมผล (Validity) ตัวบ่งปริมาณ (Logical Quantifier) <ul style="list-style-type: none"> ค่าความจริงของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณตัวแปรเดียว ค่าความจริงของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณสองตัว บทที่ 3 : วิธีการพิสูจน์และขั้นตอนอุปนัยทางคณิตศาสตร์ <ul style="list-style-type: none"> การพิสูจน์ข้อความในแบบ $p \rightarrow q$ <ul style="list-style-type: none"> การพิสูจน์โดยตรง (Direct Proof) การพิสูจน์โดยการแย้งกลับที่ (Contrapositive) การพิสูจน์โดยหาข้อขัดแย้ง (Contradiction) 	3	กิจกรรมการเรียนการสอน <ol style="list-style-type: none"> บรรยายเนื้อหา อภิปราย และซักถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ จัดการเรียนการสอนที่มหาวิทยาลัย (Onsite) และ Online ในแบบ Active Learning ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps สอนโดยเน้นการมีคุณธรรม จริยธรรม การปลูกฝังวัฒนธรรมองค์กรที่ดี การให้การบ้าน และการมีจิตสาธารณะ งานกลุ่ม 2 คน ให้ฝึกแก้ปัญหาโจทย์ที่กำหนดให้แล้วเลือกนำมาเสนอหน้าชั้นเรียน ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง มอบหมายแบบฝึกหัด <u>สื่อที่ใช้</u> 1. Visualizer 2. เอกสารประกอบการเรียน	รศ.ธานีรินทร์ สิทธิวิรัชธรรม
4	บทที่ 3 : วิธีการพิสูจน์และขั้นตอนอุปนัยทางคณิตศาสตร์ (ต่อ) <ul style="list-style-type: none"> การพิสูจน์ข้อความในแบบ $p \leftrightarrow q$ การพิสูจน์โดยยกตัวอย่างค้าน (Counter Example) การพิสูจน์โดยอุปนัยทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Induction) 	3	กิจกรรมการเรียนการสอน <ol style="list-style-type: none"> บรรยายเนื้อหา อภิปราย และซักถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ จัดการเรียนการสอนที่มหาวิทยาลัย (Onsite) และ Online ในแบบ Active Learning ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps สอนโดยเน้นการมีคุณธรรม จริยธรรม การปลูกฝังวัฒนธรรมองค์กรที่ดี การให้การบ้าน และการมีจิตสาธารณะ งานกลุ่ม 2 คน ให้ฝึกแก้ปัญหาโจทย์ที่กำหนดให้แล้วเลือกนำมาเสนอหน้าชั้นเรียน ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง มอบหมายแบบฝึกหัด <u>สื่อที่ใช้</u> 1. Visualizer 2. เอกสารประกอบการเรียน	รศ.ธานีรินทร์ สิทธิวิรัชธรรม

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
5	<p>บทที่ 4 : ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน</p> <ul style="list-style-type: none"> • นิยามของความสัมพันธ์ • สมบัติของความสัมพันธ์ <ul style="list-style-type: none"> - ความสัมพันธ์สมมูล (Equivalence) - ความสัมพันธ์เอกลักษณ์ (Identity) - ความสัมพันธ์อันดับบางส่วน (Partial Order) • นิยามของฟังก์ชัน • พีชคณิตของฟังก์ชัน • อินเวอร์สของฟังก์ชัน (Inverse of Function) 	3	<p>กิจกรรมการเรียนการสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บรรยายเนื้อหา อภิปราย และซักถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ 2. จัดการเรียนการสอนที่มหาวิทยาลัย (Onsite) และ Online ในแบบ Active Learning ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps 3. สอนโดยเน้นการมีคุณธรรม จริยธรรม การปลูกฝังวัฒนธรรมองค์กรที่ดี การให้การบ้าน และการมีจิตสาธารณะ 4. งานกลุ่ม 2 คน ให้ฝึกแก้ปัญหาโจทย์ที่กำหนดให้แล้วเลือกนำมาเสนอหน้าชั้นเรียน 5. ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง 6. มอบหมายแบบฝึกหัด <p>สื่อที่ใช้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Visualizer 2. เอกสารประกอบการเรียน 	รศ.ธานินทร์ สิทธิวีรธรรม
6	<p>บทที่ 4 : ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน (ต่อ)</p> <ul style="list-style-type: none"> • ฟังก์ชันประกอบ (Composite Function) • ฟังก์ชันเพิ่ม ฟังก์ชันลด • ฟังก์ชันที่ควรทราบ <ul style="list-style-type: none"> - ฟังก์ชันค่าสัมบูรณ์ - ฟังก์ชันพหุนามและฟังก์ชันพหุนาม - ฟังก์ชันขั้นบันได - ฟังก์ชันที่เป็นคาบ - ฟังก์ชันคู่และคี่ • การเติบโตของฟังก์ชัน: สัญลักษณ์ Big-O 	3	<p>กิจกรรมการเรียนการสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บรรยายเนื้อหา อภิปราย และซักถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ 2. จัดการเรียนการสอนที่มหาวิทยาลัย (Onsite) และ Online ในแบบ Active Learning ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps 3. สอนโดยเน้นการมีคุณธรรม จริยธรรม การปลูกฝังวัฒนธรรมองค์กรที่ดี การให้การบ้าน และการมีจิตสาธารณะ 4. งานกลุ่ม 2 คน ให้ฝึกแก้ปัญหาโจทย์ที่กำหนดให้แล้วเลือกนำมาเสนอหน้าชั้นเรียน 5. ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง 6. มอบหมายแบบฝึกหัด <p>สื่อที่ใช้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Visualizer 2. เอกสารประกอบการเรียน 	รศ.ธานินทร์ สิทธิวีรธรรม

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
7	<p>บทที่ 5 : ลำดับและอนุกรม</p> <ul style="list-style-type: none"> • ลำดับอนันต์ และการลู่เข้า (Infinite Sequence and Convergence) • ลำดับที่มีลักษณะเฉพาะ <ul style="list-style-type: none"> - ลำดับเลขคณิต - ลำดับเรขาคณิต • อนุกรมอนันต์ และการลู่เข้า (Infinite Series and Convergence) • การทดสอบการไม่ลู่เข้า (Divergence Test) • อนุกรมที่มีลักษณะเฉพาะ <ul style="list-style-type: none"> - อนุกรมเลขคณิต - อนุกรมเรขาคณิต - อนุกรมพี 	3	<p>กิจกรรมการเรียนการสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บรรยายเนื้อหา อภิปราย และซักถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ 2. จัดการเรียนการสอนที่มหาวิทยาลัย (Onsite) และ Online ในแบบ Active Learning ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps 3. สอนโดยเน้นการมีคุณธรรม จริยธรรม การปลูกฝังวัฒนธรรมองค์กรที่ดี การให้การบ้าน และการมีจิตสาธารณะ 4. งานกลุ่ม 2 คน ให้ฝึกแก้ปัญหาโจทย์ที่กำหนดให้แล้วเลือกนำมาเสนอหน้าชั้นเรียน 5. ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง 6. มอบหมายแบบฝึกหัด <p>สื่อที่ใช้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Visualizer 2. เอกสารประกอบการเรียน 	รศ.ธานีรินทร์ สิทธิวีรชธรรม
8	สอบกลางภาค			
9	<p>บทที่ 6 : หลักการนับสำหรับการจัดเรียงและการเลือก</p> <ul style="list-style-type: none"> • หลักการนับเบื้องต้น • การเรียงสับเปลี่ยนอย่างง่าย • การเรียงสับเปลี่ยนที่มีลักษณะความซ้ำ 	3	<p>กิจกรรมการเรียนการสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บรรยายเนื้อหา อภิปราย และซักถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ 2. จัดการเรียนการสอนที่มหาวิทยาลัย (Onsite) และ Online ในแบบ Active Learning ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps 3. สอนโดยเน้นการมีคุณธรรม จริยธรรม การปลูกฝังวัฒนธรรมองค์กรที่ดี การให้การบ้าน และการมีจิตสาธารณะ 4. งานกลุ่ม 2 คน ให้ฝึกแก้ปัญหาโจทย์ที่กำหนดให้แล้วเลือกนำมาเสนอหน้าชั้นเรียน 5. ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง 6. มอบหมายแบบฝึกหัด <p>สื่อที่ใช้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Visualizer 2. เอกสารประกอบการเรียน 	รศ.ธานีรินทร์ สิทธิวีรชธรรม

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
10	<p>บทที่ 6 : หลักการนับสำหรับการจัดเรียงและการเลือก (ต่อ)</p> <ul style="list-style-type: none"> • การจัดหมู่อย่างง่าย • การจัดหมู่ที่มีลักษณะความซ้ำ • การเพิ่มเข้าตัดออก 	3	<p>กิจกรรมการเรียนการสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บรรยายเนื้อหา อภิปราย และซักถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ 2. จัดการเรียนการสอนที่มหาวิทยาลัย (Onsite) และ Online ในแบบ Active Learning ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps 3. สอนโดยเน้นการมีคุณธรรม จริยธรรม การปลูกฝังวัฒนธรรมองค์กรที่ดี การให้การบ้าน และการมีจิตสาธารณะ 4. งานกลุ่ม 2 คน ให้ฝึกแก้ปัญหาโจทย์ที่กำหนดให้แล้วเลือกนำมาเสนอหน้าชั้นเรียน 5. ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง 6. มอบหมายแบบฝึกหัด <p>สื่อที่ใช้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Visualizer 2. เอกสารประกอบการเรียน 	รศ.ธานีรินทร์ สิทธิวีรธรรม
11	<p>บทที่ 7 : ความสัมพันธ์เวียนเกิด</p> <ul style="list-style-type: none"> • การเวียนเกิดหรือการเรียกซ้ำ (Recursion) • ตัวแบบความสัมพันธ์เวียนเกิด • ความสัมพันธ์เวียนเกิดแบบเชิงเส้น • การหาคำตอบโดยวิธีกระทำซ้ำ (Iteration) 	3	<p>กิจกรรมการเรียนการสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บรรยายเนื้อหา อภิปราย และซักถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ 2. จัดการเรียนการสอนที่มหาวิทยาลัย (Onsite) และ Online ในแบบ Active Learning ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps 3. สอนโดยเน้นการมีคุณธรรม จริยธรรม การปลูกฝังวัฒนธรรมองค์กรที่ดี การให้การบ้าน และการมีจิตสาธารณะ 4. งานกลุ่ม 2 คน ให้ฝึกแก้ปัญหาโจทย์ที่กำหนดให้แล้วเลือกนำมาเสนอหน้าชั้นเรียน 5. ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง 6. มอบหมายแบบฝึกหัด <p>สื่อที่ใช้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Visualizer 2. เอกสารประกอบการเรียน 	รศ.ธานีรินทร์ สิทธิวีรธรรม

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
12	<p>บทที่ 8 : ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น</p> <ul style="list-style-type: none"> • ความรู้เบื้องต้นในทฤษฎีกราฟ <ul style="list-style-type: none"> - บทนิยามและการประยุกต์เบื้องต้น - ดีกรีของจุดในกราฟ - กราฟลักษณะพิเศษ - กราฟย่อยและการถอดแบบกัน (Subgraph and Isomorphic) - เมทริกซ์แสดงแทนกราฟ 	3	<p><u>กิจกรรมการเรียนการสอน</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บรรยายเนื้อหา อภิปราย และซักถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ 2. จัดการเรียนการสอนที่มหาวิทยาลัย (Onsite) และ Online ในแบบ Active Learning ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps 3. สอนโดยเน้นการมีคุณธรรม จริยธรรม การปลูกฝังวัฒนธรรมองค์กรที่ดี การให้การบ้าน และการมีจิตสาธารณะ 4. งานกลุ่ม 2 คน ให้ฝึกแก้ปัญหาโจทย์ที่กำหนดให้แล้วเลือกนำมาเสนอหน้าชั้นเรียน 5. ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง 6. มอบหมายแบบฝึกหัด <p><u>สื่อที่ใช้</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Visualizer 2. เอกสารประกอบการเรียน 	รศ.ธานีรินทร์ สิทธิวีระธรรม
13	<ul style="list-style-type: none"> • วิธี วัง และวัฏจักร <ul style="list-style-type: none"> - ทางเดินและวิถี (Walk and Path) - กราฟไม่ขาดตอน (Connected Graph) - ขั้นตอนวิธีค้นหาในแนวกว้าง (Breadth First Search Algorithm) - ปัญหาวิถีที่สั้นที่สุด: ขั้นตอนวิธีของไดค์สตรา (Dijkstra's Algorithm) - วงและวัฏจักร (Circle and Cycle) 	3	<p><u>กิจกรรมการเรียนการสอน</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บรรยายเนื้อหา อภิปราย และซักถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ 2. จัดการเรียนการสอนที่มหาวิทยาลัย (Onsite) และ Online ในแบบ Active Learning ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps 3. สอนโดยเน้นการมีคุณธรรม จริยธรรม การปลูกฝังวัฒนธรรมองค์กรที่ดี การให้การบ้าน และการมีจิตสาธารณะ 4. งานกลุ่ม 2 คน ให้ฝึกแก้ปัญหาโจทย์ที่กำหนดให้แล้วเลือกนำมาเสนอหน้าชั้นเรียน 5. ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง 6. มอบหมายแบบฝึกหัด <p><u>สื่อที่ใช้</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Visualizer 2. เอกสารประกอบการเรียน 	รศ.ธานีรินทร์ สิทธิวีระธรรม

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
14	<ul style="list-style-type: none"> • ทรี <ul style="list-style-type: none"> - นิยามและสมบัติของทรี - ทรีแผ่ทั่ว - การประยุกต์ที่เกี่ยวข้องกับทรี : ขั้นตอนวิธีของครุสกาวัลและพริม (Krusal's Algorithm and Prim's Algorithm) 	3	กิจกรรมการเรียนการสอน 1. บรรยายเนื้อหา อภิปราย และซักถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ 2. จัดการเรียนการสอนที่มหาวิทยาลัย (Onsite) และ Online ในแบบ Active Learning ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps 3. สอนโดยเน้นการมีคุณธรรม จริยธรรม การปลูกฝังวัฒนธรรมองค์กรที่ดี การให้การบ้าน และการมีจิตสาธารณะ 4. งานกลุ่ม 2 คน ให้ฝึกแก้ปัญหาโจทย์ที่กำหนดให้แล้วเลือกนำมาเสนอหน้าชั้นเรียน 5. ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง 6. มอบหมายแบบฝึกหัด สื่อที่ใช้ 1. Visualizer 2. เอกสารประกอบการเรียน	รศ.ธานีรินทร์ สิทธิวิรัชธรรม
15	นำเสนอผลงานการศึกษาค้นคว้าในหัวข้อที่ได้รับมอบหมาย	3	กิจกรรมการเรียนการสอน นักศึกษานำเสนอผลงานจากการศึกษาค้นคว้ากรณีศึกษา โดยมีผู้สอนและเพื่อนนักศึกษา ร่วมกัน อภิปราย และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน	รศ.ธานีรินทร์ สิทธิวิรัชธรรม
16	สอบปลายภาค			

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	ลำดับที่ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล	วิธีการทวนสอบ
1.1.1, 1.1.2, 4.1.2	การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน การส่งงาน Assignments ตรงต่อเวลา การเข้าร่วมกิจกรรม	ทุกลำดับที่	20%	- มีคณะกรรมการพิจารณาความเหมาะสมของการให้คะแนน

มคอ. 3

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ ที่ประเมิน	สัดส่วน ของการประเมินผล	วิธีการทวนสอบ
2.1.1 ,2.1.2	การทดสอบกลางภาค การทดสอบปลายภาค การทดสอบย่อย	8 16 5 และ 11	20% 20% 20%	- มีคณะกรรมการ พิจารณาความ เหมาะสมของการ ให้คะแนน
2.1.8, 3.1.1, 3.1.2, 4.1.3, 4.1.5, 5.1.2, 5.1.3	วิเคราะห์ กรณีศึกษาค้นคว้า การจัดทำรายงานและการ นำเสนอ	ตามที่ กำหนด	20%	- มีคณะกรรมการ พิจารณาความ เหมาะสมของการ ให้คะแนน

3. การประเมินผลการศึกษา

เกณฑ์คะแนน	เกรด
90 –100	A
85 – 89	B+
75 – 84	B
70 – 74	C+
60 – 69	C
55 – 59	D+
50 – 54	D
0 – 49	F
ถอน	W
ไม่สมบูรณ์	I

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

เอกสารประกอบการสอนรายวิชา 4122112 คณิตศาสตร์ดิสครีต (Discrete Mathematics)

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

สรศักดิ์ ลีรัตนาวลี, นที ทองศิริ. (2552). **วิยุตคณิต**. เชียงใหม่ : ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สมชาย ประสิทธิ์จตุระกุล. (2544). **ภินทคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ : ด้านสุทธาการพิมพ์.

ภัทรา เตชาภิวาทย์. (2537). **คณิตศาสตร์เต็มหน่วย**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วนิดา เหมะกุล. (2535). **คณิตศาสตร์ดิสครีต**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

มูลนิธิ สอวน. (2548). **คอมบินาทอริก**. กรุงเทพฯ : ด้านสุทธาการพิมพ์.

วารี เกรอต (2550). **เอกสารประกอบการเรียนวิชาคอมบินาทอริก**. นครปฐม : ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.

นวรรตน์ อนันต์ชื่น. (2540). **ทฤษฎีกราฟ 1**. นครปฐม : ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.

Susanna S. Epp. **Discrete Mathematics with Applications 5nd ed.** (2020). Boston: Brooks/Cole Publishing Company

Kenneth H. Rosen. **Discrete Mathematics with Applications 7nd ed.** (2012). New York: McGraw-Hill

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

นักศึกษาสามารถใช้ตำราหรือหนังสืออื่นๆ ที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ดิสครีต (Discrete Mathematics) ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษซึ่งมีเนื้อหาตรงตามที่กำหนด

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การประเมินประสิทธิผลในรายวิชานี้ ที่จัดทำโดยนักศึกษา ได้จัดกิจกรรมในการนำแนวคิดและความเห็นจากนักศึกษาได้ดังนี้

- การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมของผู้เรียน
- แบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ในการเก็บข้อมูลเพื่อประเมินการสอน ได้มีกลยุทธ์ ดังนี้

- นักศึกษาประเมินอาจารย์ผู้สอน ด้วยวิธีประเมินบนระบบประเมินฯ ประเมินผ่านระบบออนไลน์ มีผู้รับเอกสาร มีคณะกรรมการประเมินโดยการสัมภาษณ์ โดยการสังเกตการณ์สอน ประเมินจากผล การสอบ อาจารย์ผู้สอนประเมินตนเอง เป็นต้น
- คณะกรรมการประจำหลักสูตร ประเมินการสอนจากผลการเรียนของนักศึกษา (ข้อนี้ น่าจะใช้ได้กับทุกรายวิชา คือนำผลการเรียนของนักศึกษามาพิจารณา แล้วคณะกรรมการฯ แสดงความคิดเห็น บันทึกไว้เป็นเอกสารหลักฐาน)
- อาจารย์ผู้ประสานงาน/รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้ร่วมสอน ร่วมกันประเมินผลการจัดการเรียนการสอน ระหว่างภาคการศึกษา / เมื่อสิ้นภาคการศึกษา

3. การปรับปรุงการสอน

หลังจากผลการประเมินการสอนในข้อ 2 จึงมีการปรับปรุงการสอน โดยการจัดกิจกรรมในการระดมสมอง และหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอน ดังนี้

- จัดกิจกรรมในการระดมสมอง ให้นักศึกษาได้แสดงความคิดเห็น เพื่อนำไปใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนต่อไป
- ดำเนินการวิจัยในชั้นเรียนเพื่อนำผลที่ได้ไปปรับปรุงการเรียนการสอนต่อไป
- จัดประชุมผู้สอนในรายวิชา เพื่อพิจารณาและนำไปสู่การปรับปรุงการเรียนการสอนต่อไป
- การจัดประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน สัมมนาการจัดการเรียนการสอน
- ปรับปรุงโดยการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างอาจารย์ผู้สอนร่วมในรายวิชา/อาจารย์ในคณะ/ระหว่างสถาบัน

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

หลักสูตรมีคณะกรรมการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา ทำหน้าที่ทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา ดังนี้

- สุ่มประเมินข้อสอบและความเหมาะสมของการให้คะแนน ทั้งคะแนนดิบและระดับคะแนนของรายวิชา
- สุ่มตรวจผลงานของนักศึกษา
- สุ่มสัมภาษณ์นักศึกษาเพื่อตรวจสอบความรู้นักศึกษาหลังจากส่งผลการเรียนแล้ว
- มีการประชุมเพื่อพิจารณาความเหมาะสม ความถูกต้อง ชัดเจนของข้อสอบกลางภาคและ/หรือปลายภาค ข้อสอบภาคปฏิบัติ
- มีแบบประเมินเพื่อทวนสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักศึกษาประเมินตนเองเกี่ยวกับระดับความรู้ ความสามารถ ทักษะ พฤติกรรม ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ของรายวิชาที่กำหนดไว้ หลังจากเรียนวิชานี้แล้ว
- สอบถามนักศึกษาในประเด็นต่อไปนี้
 - (1) การรับทราบรายละเอียดของแนวทางการจัดการเรียนการสอน การประเมินผลการเรียนรู้ในช่วงโมงแรกของการเรียนรายวิชา
 - (2) ในระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการตรวจสอบความรู้นักศึกษาอย่างสม่ำเสมอ โดยการสอบถามและให้นักศึกษาได้แสดงความคิดเห็นระหว่างการเรียนรู้

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอนและรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

- ปรับปรุงลักษณะการเรียนการสอน ตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ ได้แก่ การปรับปรุงสื่อการสอน และเนื้อหาใหม่ให้ทันสมัยอยู่เสมอ
- อาจารย์ผู้สอน/อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา สรุปผลการดำเนิน งานการจัดการเรียนการสอน เมื่อสิ้นภาคการศึกษา และนำเสนอแนวทางการแก้ไข / ปรับปรุง / เพิ่มเติมต่อที่ประชุมคณะกรรมการประจำหลักสูตร พร้อมบันทึกไว้เป็นหลักฐาน
- อาจารย์ผู้สอน/อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ร่วมกันประเมินประสิทธิผลของการจัดการเรียนการสอนและนำข้อคิดเห็น / การประเมินจากนักศึกษามาเป็นข้อพิจารณาในการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนในปีการศึกษาหน้า พร้อมบันทึกไว้เป็นหลักฐาน

มคอ. 3

- อาจารย์ผู้สอน/อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา โดยพิจารณาจากผลการประเมินการสอนโดยนักศึกษา ผลการสอบ ข้อคิดเห็นของอาจารย์ผู้ร่วมสอน นำมาปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนในปีการศึกษาหน้า ทั้งนี้ได้มีการนำเสนอต่อที่ประชุมคณะกรรมการประจำหลักสูตร
- อาจารย์ผู้สอน/อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา นำผลการประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา ผลการประเมินการสอนโดยอาจารย์ผู้ร่วมสอน มาพิจารณาวางแผนเพื่อปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน โดยนำเสนอแนวทางในการปรับปรุงต่อคณะกรรมการประจำหลักสูตร เพื่อพิจารณาให้ความคิดเห็น