



รายละเอียดของรายวิชา

รายวิชา คณิตศาสตร์ประยุกต์
(Applied Mathematics)
รหัสวิชา 4094603

ภาคเรียนที่ 1/2563

หลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

สารบัญ

		หน้า
หมวดที่ 1	ข้อมูลทั่วไป	3
หมวดที่ 2	จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	3
หมวดที่ 3	ลักษณะและการดำเนินการ	4
หมวดที่ 4	การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา	5
หมวดที่ 5	แผนการสอนและการประเมินผล	9
หมวดที่ 6	ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน	25
หมวดที่ 7	การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา	26

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

- รหัสและชื่อรายวิชา
4094603 คณิตศาสตร์ประยุกต์ (Applied Mathematics)
- จำนวนหน่วยกิต
3(3-0-6) หน่วยกิต
- หลักสูตรและประเภทของรายวิชา
 - หลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์
 - ประเภทของรายวิชา วิชาเฉพาะด้านบังคับ
- อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน
 - อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และ 4.2 อาจารย์ผู้สอน
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนพรพรช พฤกษ์วัน
กลุ่มเรียน A4 เวลาเรียน วันอังคาร เวลา 9.00 – 12.00 น. ห้อง 11405
- ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน
ภาคการศึกษาที่ 1 / ชั้นปีที่ 4
- รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)
ไม่มี
- รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)
ไม่มี
- สถานที่เรียน
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
- วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด
30 มิถุนายน 2563

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

- จุดมุ่งหมายของรายวิชา
 - เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในเรื่องหลักการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ ชนิดของตัวแบบทางคณิตศาสตร์ การสร้างตัวแบบและปัญหาประยุกต์ด้านต่างๆ
 - เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการและทฤษฎีการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์
 - เพื่อให้ นักศึกษามีทักษะในด้านการสร้างตัวแบบเพื่อแก้ปัญหาประยุกต์ทางด้านบริหารธุรกิจ เศรษฐศาสตร์ และวิทยาศาสตร์

4. เพื่อให้นักศึกษาสามารถวิเคราะห์หลักและกระบวนการการสร้างตัวแบบเพื่อแก้ปัญหาประยุกต์ทางด้านบริหารธุรกิจ เศรษฐศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ การประยุกต์ทางด้านโอกาส ทางเลือก การแข่งขัน และปัญหาคณิตศาสตร์ประยุกต์อื่น ๆ

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้ศึกษามีความรู้ความเข้าใจ และทักษะในการวิเคราะห์เนื้อหาคณิตศาสตร์ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ทั้งในส่วนของทฤษฎี การสังเคราะห์ และการคิดคำนวณในวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ นอกจากนี้ยังเป็นการพัฒนานักศึกษาให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามความต้องการบัณฑิตของหลักสูตร โดยจะต้องมีการประเมินผลในด้านพัฒนาการเรียนรู้ทั้งในด้านคุณธรรมจริยธรรม ความรู้ ทักษะทางปัญญา ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และทักษะการจัดการเรียนรู้ ทั้งนี้เพื่อให้สอดคล้องกับสาระสำคัญในกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี หลักสูตร 5 ปี สาขาครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์ พ.ศ. 2554 ตลอดจนมีความเหมาะสมกับรูปแบบการจัดการศึกษาแบบออนไลน์ (Online Education) และรูปแบบการเรียนรู้แบบออนไลน์ (Online Learning) ภายใต้สถานการณ์ที่มีการระบาดของไวรัสโคโรนา 2019 (Covid 19)

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาทฤษฎีบทและหลักการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ การเลือกตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์สำหรับปัญหาประยุกต์ทางด้านบริหารธุรกิจ เศรษฐศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ การประยุกต์ทางด้านโอกาส ทางเลือก การแข่งขัน และปัญหาคณิตศาสตร์ประยุกต์อื่น ๆ

Study theorems and the principle of mathematical modeling, justification mathematical models for the application in science, business administration and economics. Study application of probability of competition winning, and interesting problems relate to applied mathematics.

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย การฝึก	สอนเสริม	ปฏิบัติ/งาน ภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
บรรยาย อภิปราย และฝึกประสบการณ์ 45 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา	สอนเสริมตามความต้องการของนักศึกษาหรือตามความเห็นชอบของผู้สอน	ไม่มีการปฏิบัติงานภาคสนาม	90 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็น

รายบุคคล

- อาจารย์ประจำรายวิชา ประกาศเวลาให้คำปรึกษาและ ให้คำปรึกษาในรูปแบบ On-site หรือ On-line ผ่านระบบ WBSC และ Social Media ตามความเหมาะสมกับสภาพการณ์ในการจัดการศึกษา
- อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล หรือ รายกลุ่มตามความต้องการ 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ พิจารณาดำเนินการในรูปแบบ On-site หรือ On-line ผ่านระบบ WBSC และ Social Media ตามความเหมาะสมกับสภาพการณ์ในการจัดการศึกษา

หมวดที่ 4 การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- 1.1.1 แสดงออกซึ่งพฤติกรรมด้านคุณธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพครู
- 1.1.2 มีคุณธรรมจริยธรรมที่เสริมสร้างการพัฒนาที่ยั่งยืน
- 1.1.3 มีความกล้าหาญทางจริยธรรม กล้าแสดงออกในสิ่งที่เหมาะสมด้วยความเข้าใจผู้อื่น และเข้าใจโลก
- 1.1.4 มีจิตสาธารณะ เสียสละ และเป็นแบบอย่างที่ดี
- 1.1.5 ให้ความเคารพและยึดถือในกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆขององค์กรและสังคม
- 1.1.6 สามารถจัดการและแก้ปัญหาทางคุณธรรมจริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพครูเชิงสัมพัทธ์ โดยใช้ดุลยพินิจจากค่านิยม ความรู้สึกของผู้อื่น และประโยชน์ของสังคมส่วนรวม

1.2 วิธีการสอน

- 1.2.1 การวิเคราะห์แบบวิภาษวิธี (Dialectics) ในประเด็นวิกฤตด้านคุณธรรมจริยธรรมของสังคมและวิชาการ รวมทั้งประเด็นวิกฤตของจรรยาบรรณวิชาชีพครู
- 1.2.2 การเรียนรู้โดยการปฏิสัมพันธ์เชิงปฏิบัติการ (Interactive action learning)
- 1.2.3 การใช้กรณีศึกษา (Case study)
- 1.2.4 การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps ร่วมกับ Discovery Learning Approach ในรูปแบบของ Classroom Based Education หรือ Online Education

1.3 วิธีการประเมินผล

- 1.3.1 วัดและประเมินจากผลการวิเคราะห์แบบวิภาษวิธี
 - 1.3.2 วัดและประเมินจากกลุ่มเพื่อน
 - 1.3.3 วัดและประเมินจากผลงานกรณีศึกษา
- ทั้งนี้พิจารณาดำเนินการในรูปแบบของ Classroom Based Education หรือ Online Education ตามความเหมาะสมกับสภาพการณ์ในการจัดการศึกษา

2. ความรู้

2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

- 2.1.1 มีความรอบรู้ในด้านวิชาศึกษาทั่วไป วิชาชีพครู วิชาเอกคณิตศาสตร์ และการบูรณาการ วิชาชีพครูกับวิชาเอกคณิตศาสตร์อย่างกว้างขวาง ลึกซึ้ง และเป็นระบบ

- 2.1.2 มีความตระหนักรู้หลักการ และทฤษฎีในองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างบูรณาการ ทั้งการบูรณาการข้ามศาสตร์ และการบูรณาการกับโลกแห่งความเป็นจริง
- 2.1.3 มีความเข้าใจความก้าวหน้าของความรู้เฉพาะด้านในสาขาวิชาคณิตศาสตร์อย่างลึกซึ้งตระหนักถึงความสำคัญของงานวิจัยและการวิจัยต่อยอดความรู้ทางด้านการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
- 2.1.4 มีความสามารถในการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่าองค์ความรู้ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานวิชาชีพครูอย่างมีประสิทธิภาพ

2.2 วิธีการสอน

- 2.2.1 การวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ความรู้และการเรียนรู้แบบสืบสอบ (Inquiry method)
- 2.2.2 การทบทวนวรรณกรรมและสรุปสถานะขององค์ความรู้
- 2.2.3 การวิเคราะห์แบบวิภาษวิธีเกี่ยวกับประเด็นวิกฤตขององค์ความรู้และทฤษฎี
- 2.2.4 การเรียนรู้ร่วมมือ (Collaborative learning) เพื่อประยุกต์และประเมินค่าองค์ความรู้ในสถานการณ์โลกแห่งความเป็นจริง
- 2.2.5 การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps ร่วมกับ Discovery Learning Approach ในรูปแบบของ Classroom Based Education หรือ Online Education

2.3 วิธีการประเมินผล

- 2.3.1 การวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ความรู้และการเรียนรู้แบบสืบสอบ (Inquiry method)
- 2.3.2 การทบทวนวรรณกรรมและสรุปสถานะขององค์ความรู้
- 2.3.3 การวิเคราะห์แบบวิภาษวิธีเกี่ยวกับประเด็นวิกฤตขององค์ความรู้และทฤษฎี
- 2.3.4 การเรียนรู้ร่วมมือ (Collaborative learning) เพื่อประยุกต์และประเมินค่าองค์ความรู้ในสถานการณ์โลกแห่งความเป็นจริง

ทั้งนี้พิจารณาดำเนินการในรูปแบบของ Classroom Based Education หรือ Online Education ตามความเหมาะสมกับสภาพการณ์ในการจัดการศึกษา

3. ทักษะทางปัญญา

3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

- 3.1.1 สามารถคิดค้นหาข้อเท็จจริง ทำความเข้าใจ และประเมินข้อมูลสารสนเทศและแนวคิดจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย เพื่อใช้ในการปฏิบัติงาน การวินิจฉัย แก้ปัญหา และทำการวิจัย เพื่อพัฒนา และพัฒนาองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง
- 3.1.2 สามารถคิดแก้ปัญหาที่มีความสลับซับซ้อน เสนอทางออก และนำไปสู่การแก้ไขได้อย่างสร้างสรรค์ โดยคำนึงถึงความรู้ทางทฤษฎี ประสบการณ์ภาคปฏิบัติ และผลกระทบจากการตัดสินใจ
- 3.1.3 ความเป็นผู้นำทางปัญญาในการคิดพัฒนางานอย่างสร้างสรรค์ มีวิสัยทัศน์ รวมทั้งมีการพัฒนาศาสตร์ทางครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์ และการพัฒนาทางวิชาชีพอย่างมีนวัตกรรม
- 3.1.4 มีการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่า และนำความรู้เกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี และหลักการที่เกี่ยวข้องในศาสตร์สาขาคณิตศาสตร์ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ แก้ปัญหาการพัฒนาผู้เรียน และการวิจัยต่อยอดองค์ความรู้ ความเป็นผู้นำในการปฏิบัติงานอย่างมีวิสัยทัศน์ในการพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

3.2 วิธีการสอน

3.2.1 มีการทำกิจกรรมเสริมทักษะเพื่อพัฒนาการเรียนรู้จะทำให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ในการวางแผน การดำเนินงานศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

3.2.2 นักศึกษานำเสนอผลงาน และจัดทำรายงาน

3.2.3 การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps ร่วมกับ Discovery Learning Approach ในรูปแบบของ Classroom Based Education หรือ Online Education

3.3 วิธีการประเมินผล

3.3.1 วัดและประเมินจากผลงานในกิจกรรม

3.3.2 ประเมินผลจากรายงาน

ทั้งนี้พิจารณาดำเนินการในรูปแบบของ Classroom Based Education หรือ Online Education ตามความเหมาะสมกับสภาพการณ์ในการจัดการศึกษา

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

● 4.1.1 มีความรู้ความเข้าใจในบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของตนเอง และผู้อื่นในการทำงานและการอยู่ร่วมกันอย่างเป็นกัลยาณมิตร และในการเรียนรู้พัฒนาตนเองและวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

● 4.1.2 มีความเอาใจใส่ช่วยเหลือและเอื้อต่อการแก้ปัญหาในกลุ่มและระหว่างกลุ่มได้ อย่างสร้างสรรค์

● 4.1.3 มีภาวะผู้นำและผู้ตามที่ดี มีความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้เรียน และมีความรับผิดชอบต่อส่วนรวม ทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

○ 4.1.4 มีความไวในการรับรู้และเข้าใจความรู้สึกของผู้เรียนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ตลอดจนบุคคลอื่น มีมุมมองเชิงบวก มีวุฒิภาวะทางอารมณ์และสังคม เอาใจใส่ในการ รับฟัง และพัฒนาความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลอย่างมีความรับผิดชอบ

4.2 วิธีการสอน

4.2.1 การเรียนแบบมีส่วนร่วมปฏิบัติการ (Participative learning through action)

4.2.2 การเป็นผู้นำแบบมีส่วนร่วม (Shared leadership) ในการนำเสนองานวิชาการ

4.2.3 การคิดให้ความเห็นและการรับฟังความเห็นแบบสะท้อนกลับ (Reflective thinking)

4.2.4 การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps ร่วมกับ Discovery Learning Approach ในรูปแบบของ Classroom Based Education หรือ Online Education

4.3 วิธีการประเมินผล

4.3.1 วัดและประเมินจากผลการเรียนแบบร่วมมือ

4.3.2 วัดและประเมินจากผลการศึกษาค้นคว้า/แก้โจทย์

4.3.3 วัดและประเมินจากผลนำเสนอผลงานกลุ่ม และการเป็นผู้นำในการอภิปรายซักถาม

ทั้งนี้พิจารณาดำเนินการในรูปแบบของ Classroom Based Education หรือ Online Education ตามความเหมาะสมกับสภาพการณ์ในการจัดการศึกษา

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

● 5.1.1 มีความไวในการวิเคราะห์และเข้าใจข้อมูลสารสนเทศทั้งที่เป็นตัวเลขเชิงสถิติ หรือคณิตศาสตร์ ภาษาพูดและภาษาเขียน อันมีผลให้สามารถเข้าใจองค์ความรู้ หรือประเด็นปัญหาได้อย่างรวดเร็ว

○ 5.1.2 มีความสามารถในการใช้ดุลยพินิจที่ดีในการประมวลผล แปลความหมาย และเลือกใช้ข้อมูลสารสนเทศ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง

● 5.1.3 มีความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งการพูด การเขียน และนำเสนอด้วยรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับบุคคลและกลุ่มที่มีความแตกต่างกัน

○ 5.1.4 มีความไวในการวิเคราะห์สรุปความคิดรวบยอดข้อมูลข่าวสารด้านคณิตศาสตร์ จากผู้เรียนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา สามารถสื่อสาร มีดุลยพินิจในการเลือกใช้ และนำเสนอข้อมูลสารสนเทศสำหรับผู้เรียนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาได้อย่างเหมาะสม

5.2 วิธีการสอน

5.2.1 การติดตามวิเคราะห์ และนำเสนอรายงานประเด็นสำคัญด้านการศึกษาจากข่าวหรือแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย

5.2.2 การสืบค้นและนำเสนอรายงานประเด็นสำคัญด้านการศึกษาโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.2.3 การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps ร่วมกับ Discovery Learning Approach ในรูปแบบของ Classroom Based Education หรือ Online Education

5.3 วิธีการประเมินผล

5.3.1 วัดและประเมินจากผลการติดตามวิเคราะห์ และนำเสนอรายงานประเด็นสำคัญด้านการศึกษา

5.3.2 วัดและประเมินจากผลการสืบค้นและนำเสนอรายงานประเด็นสำคัญด้านการศึกษาโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ทั้งนี้ พิจารณาดำเนินการในรูปแบบของ Classroom Based Education หรือ Online Education ตามความเหมาะสมกับสภาพการณ์ในการจัดการศึกษา

6. ทักษะการจัดการเรียนรู้

6.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการจัดการเรียนรู้

○ 6.1.1 มีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีรูปแบบหลากหลาย ทั้งรูปแบบที่เป็นทางการ (Formal) รูปแบบกึ่งทางการ (Non-formal) และรูปแบบไม่เป็นทางการ (Informal) อย่างสร้างสรรค์

○ 6.1.2 มีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับผู้เรียนที่หลากหลาย ทั้งผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษ ผู้เรียนที่มีความสามารถปานกลาง และผู้เรียนที่มีความต้องการพิเศษอย่างมีนวัตกรรม

○ 6.1.3 มีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้ในวิชาเอกคณิตศาสตร์อย่างบูรณาการ

6.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการจัดการเรียนรู้

6.2.1 การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps ร่วมกับ Discovery Learning Approach

6.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการจัดการเรียนรู้

การวิเคราะห์ประเด็นจากการติดตามผลจากการจัดการเรียนรู้

ทั้งนี้พิจารณาดำเนินการในรูปแบบของ Classroom Based Education หรือ Online Education ตามความเหมาะสมกับสภาพการณ์ในการจัดการศึกษา

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	รูปแบบการจัดการเรียนการสอน/กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	- แนะนำรายวิชา วิธีการเรียน การวัดและการประเมินผล - ทบทวนความรู้พื้นฐาน เรื่อง เมตริกซ์ แคลคูลัส การเรียง สับเปลี่ยนและความน่าจะเป็น	3	รูปแบบการจัดการเรียนการสอน รูปแบบ On-site (อาจปรับเปลี่ยนเป็น รูปแบบ On-line ตามความเหมาะสมกับสภาพการณ์ในการจัดการศึกษา) กิจกรรมการเรียนการสอน 1. แนะนำผู้สอน แนะนำรายวิชา วิธีการสอน การวัดผลและประเมินผล กฎระเบียบในการเรียน และแหล่งการเรียนรู้ 2. บรรยายเนื้อหา อภิปรายและซักถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ 3. ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง สื่อที่ใช้ 1. Power Point 2. เอกสารประกอบการเรียน 3. สื่อออนไลน์ 4. ระบบ WBSC และ Social Media อื่น ๆ	ผศ.ดร.ธนพรพรช พุกกะวัน
2	1. บทนำ หลักพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการนำความรู้คณิตศาสตร์ไปใช้ประโยชน์	3	รูปแบบการจัดการเรียนการสอน รูปแบบ On-site (อาจปรับเปลี่ยนเป็น รูปแบบ On-line ตามความเหมาะสมกับสภาพการณ์ในการจัดการศึกษา)	ผศ.ดร.ธนพรพรช พุกกะวัน

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	รูปแบบการจัดการเรียนการสอน/กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			<p>กิจกรรมการเรียนการสอน</p> <p>1. จัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps ซึ่งประกอบด้วย 1) Gathering 2) Processing 3) Applying and Constructing the Knowledge 4) Applying the Communication Skill และ 5) Self-Regulating ร่วมกับ Discovery Learning Approach ซึ่งประกอบด้วย 1) Enactive Stage 2) Iconic Stage และ 3) Symbolic Stage</p> <p>2. บรรยาย และซักถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ</p> <p>3. คิววิเคราะห์ นำเสนอความคิด และอภิปราย</p> <p>4. ศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง</p> <p>สื่อที่ใช้</p> <p>1. Power Point</p> <p>2. เอกสารประกอบการเรียน</p> <p>3. ใบงานกิจกรรม</p> <p>4. สื่อออนไลน์</p> <p>5. ระบบ WBSC และ Social Media อื่น ๆ</p>	
3	2. หลักการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์	3	<p>รูปแบบการจัดการเรียนการสอน</p> <p>รูปแบบ On-line (อาจปรับเปลี่ยน เป็นรูปแบบ On-site ตามความเหมาะสมกับสภาพการณ์ในการจัดการศึกษา)</p> <p>กิจกรรมการเรียนการสอน</p>	ผศ.ดร.ธนพรรัช พฤกษ์วัน

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	รูปแบบการจัดการเรียนการสอน/กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			<p>1. จัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps ซึ่งประกอบด้วย 1) Gathering 2) Processing 3) Applying and Constructing the Knowledge 4) Applying the Communication Skill และ 5) Self-Regulating ร่วมกับ Discovery Learning Approach ซึ่งประกอบด้วย 1) Enactive Stage 2) Iconic Stage และ 3) Symbolic Stage</p> <p>2. บรรยายเนื้อหา และซักถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ</p> <p>3. คิดวิเคราะห์ นำเสนอความคิด และอภิปราย</p> <p>4. ทำแบบฝึกหัดผ่านกิจกรรมคิดวิเคราะห์ซึ่งสอดคล้องกับหัวข้อที่เรียน</p> <p>5. ศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง</p> <p>สื่อที่ใช้</p> <p>1. Power Point</p> <p>2. เอกสารประกอบการเรียน</p> <p>3. แบบฝึกหัด</p> <p>4. สื่อออนไลน์</p> <p>5. ระบบ WBSC และ Social Media อื่น ๆ</p>	
4	3. การตรวจสอบตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์	3	<p>รูปแบบการจัดการเรียนการสอน</p> <p>รูปแบบ On-line (อาจปรับเปลี่ยน เป็นรูปแบบ On-site ตามความเหมาะสมกับสภาพการณ์ในการจัดการศึกษา)</p>	ผศ.ดร.ธนพรพรช พฤษะวัน

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	รูปแบบการจัดการเรียนการสอน/กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			<p>กิจกรรมการเรียนการสอน</p> <p>1. จัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps ซึ่งประกอบด้วย 1) Gathering 2) Processing 3) Applying and Constructing the Knowledge 4) Applying the Communication Skill และ 5) Self-Regulating ร่วมกับ Discovery Learning Approach ซึ่งประกอบด้วย 1) Enactive Stage 2) Iconic Stage และ 3) Symbolic Stage</p> <p>2. บรรยายเนื้อหา และซักถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ</p> <p>3. คิววิเคราะห์ นำเสนอความคิด และอภิปราย</p> <p>4. ศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง</p> <p>5. มอบหมายแบบฝึกหัด</p> <p>สื่อที่ใช้</p> <p>1. Power Point</p> <p>2. เอกสารประกอบการเรียน</p> <p>3. สื่อออนไลน์</p> <p>4. ระบบ WBSC และ Social Media อื่น</p>	
5	4. ชนิดของตัวแบบทางคณิตศาสตร์ - ตัวแบบดีสครีต	3	<p>รูปแบบการจัดการเรียนการสอน</p> <p>รูปแบบ On-line (อาจปรับเปลี่ยน เป็นรูปแบบ On-site ตามความเหมาะสมกับสภาพการณ์ในการจัดการศึกษา)</p> <p>กิจกรรมการเรียนการสอน</p>	ผศ.ดร.ธนพรรัช พฤษะวัน

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	รูปแบบการจัดการเรียนการสอน/ กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			<p>1. จัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning ด้วย กระบวนการ GPAS 5 Steps ซึ่งประกอบด้วย 1) Gathering 2) Processing 3) Applying and Constructing the Knowledge 4) Applying the Communication Skill และ 5) Self-Regulating ร่วมกับ Discovery Learning Approach ซึ่งประกอบด้วย 1) Enactive Stage 2) Iconic Stage และ 3) Symbolic Stage</p> <p>2. บรรยายเนื้อหา และซักถาม เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ</p> <p>3. คิวเวิร์ก นำเสนอ ความคิด และอภิปราย</p> <p>4. ศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง</p> <p>5. มอบหมายแบบฝึกหัด</p> <p>สื่อที่ใช้</p> <p>1. Power Point</p> <p>2. เอกสารประกอบการเรียน</p> <p>3. สื่อออนไลน์</p> <p>4. ระบบ WBSC และ Social Media อื่น ๆ</p>	
6	<p>5. ชนิดของตัวแบบทาง คณิตศาสตร์</p> <p>- ตัวแบบต่อเนื่อง</p>	3	<p>รูปแบบการจัดการเรียนการสอน</p> <p>รูปแบบ On-site (อาจปรับเปลี่ยน เป็นรูปแบบ On-line ตามความเหมาะสมกับ สภาพการณ์ในการจัดการศึกษา)</p> <p>กิจกรรมการเรียนการสอน</p> <p>1. จัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning ด้วย</p>	ผศ.ดร.ธนพรพรช พฤษะวัน

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	รูปแบบการจัดการเรียนการสอน/กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			<p>กระบวนการ GPAS 5 Steps ซึ่งประกอบด้วย 1) Gathering 2) Processing 3) Applying and Constructing the Knowledge 4) Applying the Communication Skill และ 5) Self-Regulating ร่วมกับ Discovery Learning Approach ซึ่งประกอบด้วย 1) Enactive Stage 2) Iconic Stage และ 3) Symbolic Stage</p> <p>2. บรรยายเนื้อหา และซักถาม เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ</p> <p>3. คิววิเคราะห์ นำเสนอ ความคิด และอภิปราย</p> <p>4. ทดสอบย่อยผ่านกิจกรรมคิดวิเคราะห์ซึ่งสอดคล้องกับหัวข้อที่เรียน</p> <p>5. ศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง</p> <p>สื่อที่ใช้</p> <p>1. Power Point</p> <p>2. เอกสารประกอบการเรียน</p> <p>3. แบบทดสอบย่อย</p> <p>4. สื่อออนไลน์</p> <p>5. ระบบ WBSC และ Social Media อื่น ๆ</p>	
7	5. ชนิดของตัวแบบทางคณิตศาสตร์ - ตัวแบบต่อเนื่อง (ต่อ)	3	<p>รูปแบบการจัดการเรียนการสอน</p> <p>รูปแบบ On-line (อาจปรับเปลี่ยน เป็นรูปแบบ On-site ตามความเหมาะสมกับสภาพการณ์ในการจัดการศึกษา)</p> <p>กิจกรรมการเรียนการสอน</p>	ผศ.ดร.ธนพรรัช พฤษะวัน

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	รูปแบบการจัดการเรียนการสอน/กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			<p>1. จัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps ซึ่งประกอบด้วย 1) Gathering 2) Processing 3) Applying and Constructing the Knowledge 4) Applying the Communication Skill และ 5) Self-Regulating ร่วมกับ Discovery Learning Approach ซึ่งประกอบด้วย 1) Enactive Stage 2) Iconic Stage และ 3) Symbolic Stage</p> <p>2. บรรยายเนื้อหา และซักถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ</p> <p>3. คิวเวิร์ก นำเสนอความคิด และอภิปราย</p> <p>4. ศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง</p> <p>สื่อที่ใช้</p> <p>1. Power Point</p> <p>2. เอกสารประกอบการเรียน</p> <p>3. สื่อออนไลน์</p> <p>4. ระบบ WBSC และ Social Media อื่น ๆ</p>	
8	สอบกลางภาค	3	<p>กิจกรรมการเรียนการสอน</p> <p>นักศึกษาทำแบบทดสอบ ในรูปแบบ On-site (อาจปรับเปลี่ยนเป็นรูปแบบ On-line ตามความเหมาะสมกับสภาพการณ์และแนวนโยบายในการจัดการศึกษาของทางภาครัฐ และมหาวิทยาลัย ซึ่งมีการเตรียมการใช้ระบบ WBSC และ Social Media อื่น ๆ เพื่อ</p>	ผศ.ดร.ธนพรพรช พฤษะวัน

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	รูปแบบการจัดการเรียนการสอน/กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			ช่วย สนับสนุนในการดำเนินการ)	
9	6. ชนิดของตัวแบบทางคณิตศาสตร์ - ตัวแบบช่วงเวลา	3	<p>รูปแบบการจัดการเรียนการสอน</p> <p>รูปแบบ On-line (อาจปรับเปลี่ยน เป็นรูปแบบ On-site ตามความเหมาะสมกับสภาพการณ์ในการจัดการศึกษา)</p> <p>กิจกรรมการเรียนการสอน</p> <p>1. จัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps ซึ่งประกอบด้วย 1) Gathering 2) Processing 3) Applying and Constructing the Knowledge 4) Applying the Communication Skill และ 5) Self-Regulating ร่วมกับ Discovery Learning Approach ซึ่งประกอบด้วย 1) Enactive Stage 2) Iconic Stage และ 3) Symbolic Stage</p> <p>2. บรรยายเนื้อหา และซักถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ</p> <p>3. คิววิเคราะห์ นำเสนอความคิด และอภิปราย</p> <p>4. ศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง</p> <p>5. มอบหมายแบบฝึกหัด</p> <p>สื่อที่ใช้</p> <p>1. Power Point</p> <p>2. เอกสารประกอบการเรียน</p> <p>3. สื่อออนไลน์</p> <p>4. ระบบ WBSC และ Social Media อื่น ๆ</p>	ผศ.ดร.ธนพรพรช พฤษะวัน

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	รูปแบบการจัดการเรียนการสอน/กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
10	7. การสร้างตัวแบบอัตราการเปลี่ยนแปลง	3	<p>รูปแบบการจัดการเรียนการสอน</p> <p>รูปแบบ On-site (อาจปรับเปลี่ยน เป็นรูปแบบ On-line ตามความเหมาะสมกับสภาพการณ์ในการจัดการศึกษา)</p> <p>กิจกรรมการเรียนการสอน</p> <p>1. จัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps ซึ่งประกอบด้วย 1) Gathering 2) Processing 3) Applying and Constructing the Knowledge 4) Applying the Communication Skill และ 5) Self-Regulating ร่วมกับ Discovery Learning Approach ซึ่งประกอบด้วย 1) Enactive Stage 2) Iconic Stage และ 3) Symbolic Stage</p> <p>2. บรรยายเนื้อหา และซักถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ</p> <p>3. คิววิเคราะห์ นำเสนอความคิด และอภิปราย</p> <p>4. ศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง</p> <p>5. มอบหมายแบบฝึกหัด</p> <p>สื่อที่ใช้</p> <p>1. Power Point</p> <p>2. เอกสารประกอบการเรียน</p> <p>3. สื่อออนไลน์</p> <p>4. ระบบ WBSC และ Social Media อื่น ๆ</p>	ผศ.ดร.ธนพรรัช พฤษะวัน
11	8. การสร้างตัวแบบโดยใช้การอินทิเกรต	3	<p>รูปแบบการจัดการเรียนการสอน</p>	ผศ.ดร.ธนพรรัช พฤษะวัน

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	รูปแบบการจัดการเรียนการสอน/กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			<p>รูปแบบ On-site (อาจปรับเปลี่ยน เป็นรูปแบบ On-line ตามความเหมาะสมกับสภาพการณ์ในการจัดการศึกษา)</p> <p>กิจกรรมการเรียนการสอน</p> <p>1. จัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps ซึ่งประกอบด้วย 1) Gathering 2) Processing 3) Applying and Constructing the Knowledge 4) Applying the Communication Skill และ 5) Self-Regulating ร่วมกับ Discovery Learning Approach ซึ่งประกอบด้วย 1) Enactive Stage 2) Iconic Stage และ 3) Symbolic Stage</p> <p>2. บรรยายเนื้อหา และซักถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ</p> <p>3. คิววิเคราะห์ นำเสนอความคิด และอภิปราย</p> <p>4. ศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง</p> <p>สื่อที่ใช้</p> <p>1. Power Point</p> <p>2. เอกสารประกอบการเรียน</p> <p>3. สื่อออนไลน์</p> <p>4. ระบบ WBSC และ Social Media อื่น ๆ</p>	
12	9. การสร้างตัวแบบโดยใช้เลขคู่	3	<p>รูปแบบการจัดการเรียนการสอน</p> <p>รูปแบบ On-line (อาจปรับเปลี่ยน เป็นรูปแบบ On-site ตามความเหมาะสมกับ</p>	ผศ.ดร.ธนพรพรช พุกกะวัน

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	รูปแบบการจัดการเรียนการสอน/กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			<p>สภาพการณ์ในการจัดการศึกษา)</p> <p>กิจกรรมการเรียนการสอน</p> <p>1. จัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps ซึ่งประกอบด้วย 1) Gathering 2) Processing 3) Applying and Constructing the Knowledge 4) Applying the Communication Skill และ 5) Self-Regulating ร่วมกับ Discovery Learning Approach ซึ่งประกอบด้วย 1) Enactive Stage 2) Iconic Stage และ 3) Symbolic Stage</p> <p>2. บรรยายเนื้อหา และซักถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ</p> <p>3. คิดวิเคราะห์ นำเสนอความคิด และอภิปราย</p> <p>4. ทดสอบย่อยผ่านกิจกรรมคิดวิเคราะห์ซึ่งสอดคล้องกับหัวข้อที่เรียน</p> <p>5. ศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง</p> <p>สื่อที่ใช้</p> <p>1. Power Point</p> <p>2. เอกสารประกอบการเรียน</p> <p>3. แบบทดสอบย่อย</p> <p>4. สื่อออนไลน์</p> <p>5. ระบบ WBSC และ Social Media อื่น ๆ</p>	
13	กรณีศึกษา : ปัญหาประยุกต์ทางด้านบริหารธุรกิจ เศรษฐศาสตร์	3	<p>รูปแบบการจัดการเรียนการสอน</p> <p>รูปแบบ On-line (อาจปรับเปลี่ยน เป็นรูปแบบ On-</p>	ผศ.ดร.ธนพรพรช พฤกษ์วัน

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	รูปแบบการจัดการเรียนการสอน/ กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			<p>site ตามความเหมาะสมกับสภาพการณ์ในการจัดการศึกษา)</p> <p>กิจกรรมการเรียนการสอน</p> <p>1. จัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps ซึ่งประกอบด้วย 1) Gathering 2) Processing 3) Applying and Constructing the Knowledge 4) Applying the Communication Skill และ 5) Self-Regulating ร่วมกับ Discovery Learning Approach ซึ่งประกอบด้วย 1) Enactive Stage 2) Iconic Stage และ 3) Symbolic Stage</p> <p>2. นักเรียนนำเสนอผลงานจากการศึกษาค้นคว้า โดยมีผู้สอนและเพื่อนนักศึกษาร่วมกันอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน (ทั้งนี้พิจารณาดำเนินการในรูปแบบของ Classroom Based Education หรือ Online Education ตามความเหมาะสมกับสภาพการณ์ในการจัดการศึกษา ซึ่งมีการเตรียมการใช้ระบบ WBSC และ Social Media อื่น ๆ สนับสนุน)</p>	
14	กรณีศึกษา : ปัญหาประยุกต์ทางด้านวิทยาศาสตร์	3	<p>รูปแบบการจัดการเรียนการสอน</p> <p>รูปแบบ On-line (อาจปรับเปลี่ยน เป็นรูปแบบ On-site ตามความเหมาะสมกับ</p>	ผศ.ดร.ธนพรรัช พฤกษ์วัน

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	รูปแบบการจัดการเรียนการสอน/กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			<p>สภาพการณ์ในการจัดการศึกษา)</p> <p>กิจกรรมการเรียนการสอน</p> <p>1. จัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning ด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps ซึ่งประกอบด้วย 1) Gathering 2) Processing 3) Applying and Constructing the Knowledge 4) Applying the Communication Skill และ 5) Self-Regulating ร่วมกับ Discovery Learning Approach ซึ่งประกอบด้วย 1) Enactive Stage 2) Iconic Stage และ 3) Symbolic Stage</p> <p>2. นักเรียนนำเสนอผลงานจากการศึกษาค้นคว้า โดยมีผู้สอนและเพื่อนนักเรียนร่วมกันอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน (ทั้งนี้พิจารณาดำเนินการในรูปแบบของ Classroom Based Education หรือ Online Education ตามความเหมาะสมกับสภาพการณ์ในการจัดการศึกษา ซึ่งมีการเตรียมการใช้ระบบ WBSC และ Social Media อื่น ๆ สนับสนุน)</p>	
15	กรณีศึกษา : ปัญหาประยุกต์ด้านการแข่งขัน	3	<p>รูปแบบการจัดการเรียนการสอน</p> <p>รูปแบบ On-site (อาจปรับเปลี่ยนเป็น รูปแบบ On-line ตามความเหมาะสม กับสภาพการณ์ในการจัดการศึกษา)</p>	ผศ.ดร.ธนพรพรช พุกกะวัน

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	รูปแบบการจัดการเรียนการสอน/ กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			<p>กิจกรรมการเรียนการสอน</p> <p>1. จัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning ด้วย กระบวนการ GPAS 5 Steps ซึ่งประกอบด้วย 1) Gathering 2) Processing 3) Applying and Constructing the Knowledge 4) Applying the Communication Skill และ 5) Self-Regulating ร่วมกับ Discovery Learning Approach ซึ่งประกอบด้วย 1) Enactive Stage 2) Iconic Stage และ 3) Symbolic Stage</p> <p>2. นักเรียนนำเสนอผลงานจากการศึกษาค้นคว้า โดยมีผู้สอนและเพื่อนนักเรียนร่วมกันอภิปราย และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน (ทั้งนี้พิจารณา ดำเนินการในรูปแบบของ Classroom Based Education หรือ Online Education ตามความเหมาะสมกับสภาพการณ์ในการจัดการศึกษา ซึ่งมีการเตรียมการใช้ระบบ WBSC และ Social Media อื่น ๆ สนับสนุน)</p>	
16	สอบปลายภาค	3	<p>กิจกรรมการเรียนการสอน</p> <p>นักศึกษาทำแบบทดสอบ ในรูปแบบ On-site หรือ Online ตามความเหมาะสมกับสภาพการณ์และแนวนโยบายในการจัดการศึกษาของทางภาครัฐ และมหาวิทยาลัย ซึ่งมีการเตรียมการใช้ระบบ WBSC และ Social Media อื่น ๆ เพื่อ</p>	ผศ.ดร.ธนพรพรช พฤษะวัน

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	รูปแบบการจัดการเรียนการสอน/กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			ช่วย สนับสนุนในการดำเนินการ	

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	ลำดับที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล	วิธีการทวนสอบ
1.1.1, 1.1.3, 1.1.5, 2.1.1-2.1.4, 3.1.2, 5.1.1, 5.1.3	- การทดสอบย่อย (พิจารณาดำเนินการในรูปแบบ On-site หรือ On-line ให้สอดคล้องกับรูปแบบ การจัดการเรียนการสอน หรือ อาจปรับเปลี่ยนตามความเหมาะสมกับ สภาพการณ์และ แนวนโยบายในการจัดการศึกษาของทาง ภาครัฐและ มหาวิทยาลัย)	6, 12	10 %	- การทวนสอบโดยตรวจสอบการให้คะแนนจาก กระดาษคำตอบของนักศึกษา - การทวนสอบโดยให้นักศึกษาประเมินตนเอง - การทวนสอบจากคะแนนสอบ
	- การทดสอบกลางภาค (พิจารณาดำเนินการในรูปแบบ On-site หรือ On-line ให้สอดคล้องกับรูปแบบ การจัดการเรียนการสอน หรือ อาจปรับเปลี่ยนตามความเหมาะสมกับ สภาพการณ์และ แนวนโยบายในการจัดการศึกษาของทาง ภาครัฐและ มหาวิทยาลัย)	8	20 %	
	- การทดสอบปลายภาคเรียน (พิจารณาดำเนินการในรูปแบบ On-site หรือ On-line ให้สอดคล้องกับรูปแบบ การจัดการเรียนการสอน หรือ อาจปรับเปลี่ยนตามความ	16	30 %	

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัดส่วนที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล	วิธีการทวนสอบ
	เหมาะสมกับสภาพการณ์และแนวนโยบายในการจัดการศึกษาของทางภาครัฐและมหาวิทยาลัย)			
1.1.1, 1.1.3, 1.1.5, 3.1.2, 4.1.1-4.1.3, 5.1.1, 5.1.3	- การเข้าชั้นเรียน - การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน - การส่งงานตรงตามกำหนดเวลานัดหมาย (พิจารณาดำเนินการในรูปแบบ On-site หรือ On-line ให้สอดคล้องกับรูปแบบ การจัดการเรียนการสอน หรือ อาจปรับเปลี่ยนตามความเหมาะสมกับสภาพการณ์และแนวนโยบายในการจัดการศึกษาของทางภาครัฐและมหาวิทยาลัย)	ตลอดภาคเรียน	10 %	- การทวนสอบโดยให้นักศึกษาประเมินตนเอง - การทวนสอบโดยตรวจจากผลงานของนักศึกษา
1.1.1, 1.1.3, 1.1.5, 2.1.1-2.1.4, 3.1.2, 5.1.3	- การตรวจผลงานรายบุคคลที่มอบหมาย - การตอบคำถามในเนื้อหาที่ได้ทำการค้นคว้า (พิจารณาดำเนินการในรูปแบบ On-site หรือ On-line ให้สอดคล้องกับรูปแบบ การจัดการเรียนการสอน หรือ อาจปรับเปลี่ยนตามความเหมาะสมกับสภาพการณ์และแนวนโยบายในการจัดการศึกษาของทางภาครัฐและมหาวิทยาลัย)	3, 4, 5, 9, 10	20 %	- การทวนสอบโดยประเมินจากผลงานของนักศึกษา

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล	วิธีการทวนสอบ
1.1.1, 1.1.3, 1.1.5, 2.1.1-2.1.4, 3.1.2, 4.1.1-4.1.3, 5.1.1, 5.1.3	- การตรวจผลงาน กลุ่มที่มอบหมาย และการพิจารณา ทักษะการนำเสนอ ผลงาน (พิจารณาดำเนินการใน รูปแบบ On-site หรือ On-line ให้สอดคล้อง กับรูปแบบ การจัดการ เรียนการสอน หรือ อาจ ปรับเปลี่ยนตามความ เหมาะสมกับ สภาพการณ์และ แนวนโยบายในการจัด การศึกษาของทาง ภาครัฐและ มหาวิทยาลัย)	13-15	10 %	- การทวนสอบโดยประเมิน จากผลงานของนักศึกษา - การทวนสอบจากการตอบ คำถามของนักศึกษา

3. การประเมินผลการศึกษา

เกณฑ์คะแนน	เกรด
85 – 100 คะแนน	A
79 – 84 คะแนน	B+
73 – 78 คะแนน	B
67 – 72 คะแนน	C+
61 – 66 คะแนน	C
55 – 60 คะแนน	D+
50 – 54 คะแนน	D
0 - 49 คะแนน	F
ถอนรายวิชา	W
คะแนนไม่สมบูรณ์	I

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. เอกสารและตำราหลัก

ซีทเอกสารประกอบการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ โดย ผศ.ดร.ธนพรพรช พุกกะวัน

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

ธีรวัฒน์ นาคะบุตร. (2546). *ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Modelling)*. นครปฐม: สถาบัน
ราชภัฏนครปฐม.

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- Daniel Lawson and Glenn Marion. (2008). *An Introduction to Mathematical Modelling*. Available : https://people.maths.bris.ac.uk/~madjl/course_text.pdf
- Dilwyn Edwards and Michael Hamson. (1996). *Mathematical Modelling Skills*. London: Macmillan.
- Frank R. Giordano, Maurice D. Weir and William P. Fox. (2013). *A First Course in Mathematical Modelling*. Fifth Edition. CA: Brooks/Cole-Thomson Learning.

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา ทำได้โดย

- 1) นักศึกษาประเมินผลการจัดการเรียนการสอน โดยการเขียนบรรยาย
- 2) การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียนเมื่อเสร็จสิ้นภาคการศึกษา

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

การประเมินการสอน ทำได้โดย

- 1) นักศึกษาประเมินอาจารย์ผู้สอน ด้วยวิธีประเมินผ่านระบบออนไลน์ ของมหาวิทยาลัย
- 2) อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้ร่วมสอน ร่วมกันประเมินผลการจัดการเรียนการสอน ระหว่างภาคการศึกษา / เมื่อสิ้นภาคการศึกษา

3. การปรับปรุงการสอน

การปรับปรุงการสอน ทำได้โดย

- 1) จัดกิจกรรมในการระดมสมอง ให้นักศึกษาได้แสดงความคิดเห็น เพื่อนำไปใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนต่อไป
- 2) ดำเนินการวิจัยในชั้นเรียนเพื่อนำผลที่ได้ไปปรับปรุงการเรียนการสอนต่อไป

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

มีการประชุมอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเพื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาตามรายละเอียดของรายวิชาดังนี้

- 1) กำหนดระบบการวัดและประเมินผลในรายวิชา และทบทวนระบบด้วยคณะกรรมการ
- 2) อาจารย์ที่รับผิดชอบสอนในรายวิชาเดียวกันร่วมกันกำหนดมาตรฐานการประเมินผลให้สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานของหลักสูตร และทำการทวนสอบโดยการตัดสินผลการเรียนร่วมกัน

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมินและทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอนและรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

- ปรับปรุงลักษณะการเรียนการสอน ตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์

- อาจารย์ผู้สอน/อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา สรุปผลการดำเนินงานการจัดการเรียนการสอน เมื่อสิ้นภาคการศึกษา และนำเสนอแนวทางการแก้ไข / ปรับปรุง / เพิ่มเติมที่ประชุมคณะกรรมการประจำหลักสูตร พร้อมบันทึกไว้เป็นหลักฐาน

- อาจารย์ผู้สอน/อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ร่วมกันประเมินประสิทธิผลของการจัดการเรียนการสอนและนำข้อคิดเห็น / การประเมินจากนักศึกษามาเป็นข้อพิจารณาในการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนในปีการศึกษาหน้า พร้อมบันทึกไว้เป็นหลักฐาน