

รายละเอียดของรายวิชา
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชาคณิตศาสตร์และสถิติ
ภาคฤดูร้อน ปีการศึกษา 2564
มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

- | | |
|---|--|
| 1. รหัสและชื่อรายวิชา | MA1003 คณิตศาสตร์(Mathematics) |
| 2. จำนวนหน่วยกิต | 3(3/3-0-0) |
| 3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา | หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต ประเภทหมวดวิชาเฉพาะ |
| 4. ระดับการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน | ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 |
| 5. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre – requisite) | ไม่มี |
| 6. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co – requisites) | ไม่มี |
| 7. ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา | อ.อลิศรา พรายแก้ว
อ.ภัททิศา เลิศจริยพร |
| 8. สถานที่เรียน | อาคารเรียนมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ |
| 9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด | 20 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2565 |

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา เพื่อให้นักศึกษา
 1. มีความรู้ความเข้าใจตามรายละเอียดเนื้อหาวิชาที่กำหนด และสามารถนำไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้
 2. มีความรู้ความเข้าใจในขั้นตอนการแก้ปัญหามีเหตุผล และรู้วิธีการนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ได้
 3. สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ ไปเป็นพื้นฐานในการประยุกต์ใช้กับวิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา / ปรับปรุงรายวิชา

วัตถุประสงค์ของรายวิชา (Course Objectives)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)
เพื่อให้นักศึกษา	เมื่อเรียนจบในรายวิชาแล้ว นักศึกษาสามารถจะ
1. มีวินัย มีความรับผิดชอบ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	1. ปรับตัวทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
2. มีความรู้และทักษะในการคำนวณเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาที่เรียนได้อย่างถูกต้อง	2. ใช้ความรู้ ทักษะทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
3. สามารถระบุขั้นตอนทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้	3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างถูกต้อง
4. สามารถเลือกใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม	4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องชัดเจน
5. สามารถปรับตัวทำงานร่วมกันในการทำงานกลุ่มทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่ม	5. นำความรู้ หลักการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นได้
6. สามารถใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ คำนวณ และนำเสนอได้อย่างเหมาะสม	6. ใช้เทคโนโลยีในการวิเคราะห์และคำนวณได้อย่างถูกต้อง

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้เมทริกซ์และดีเทอร์มิแนนต์ ความหมายของเวกเตอร์ในปริภูมิ 3 มิติ การบวก การลบ ผลคูณเชิงสเกลาร์และผลคูณเชิงเวกเตอร์ ฟังก์ชัน ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์และการประยุกต์ การอินทิเกรตและการประยุกต์

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการเรียนการสอน/ภาคการศึกษา บรรยาย 45 ชั่วโมง

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

อาจารย์ผู้สอน	วัน / เวลา ที่นักศึกษาสามารถขอคำปรึกษาได้
อาจารย์ภัททิศา เลิศจริยพร	วันจันทร์ - วันศุกร์ เวลา 9.00 -12.00 น. E-mail: patlurd@gmail.com
อาจารย์อลิสรา พรายแก้ว	วันจันทร์ - วันศุกร์ เวลา 9.00 -12.00 น. E-mail : alissara.hcu@gmail.com
สถานที่ติดต่อ ห้อง 2-327 อาคารเรียน 2 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโทร. 02-3126300 ต่อ 1487 ช่องทางการติดต่อผ่านทางเครือข่ายสังคมออนไลน์ : Line Group วิชา MA1003	

หมวดที่ 4 การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้าน ให้ข้อมูลในแต่ละด้าน ดังนี้

1. คุณธรรม จริยธรรม

(1) คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนาเพื่อให้ผู้เรียน

- ☐ 1.1 มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู และดำเนินชีวิตตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
- ☐ 1.2 แสดงออกถึงความมีวินัย กล้าหาญ ความรับผิดชอบ เสียสละ มีสำนึกสาธารณะและจิตอาสา เป็นแบบอย่างที่ดีต่อสังคม
- ☐ 1.4 เห็นคุณค่าตนเอง เข้าใจ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

(2) วิธีการสอน

1. อาจารย์ปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างที่ดีในเรื่องการมีวินัยตรงต่อเวลารักษาความสะอาดในห้องเรียน ขยันอดทนและมีเมตตาต่อนักศึกษาอย่างสม่ำเสมอ อีกทั้งอาจารย์ต้องมีความรับผิดชอบ เสียสละ และเป็นแบบอย่างที่ดีและเคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ของห้องเรียน องค์กรและสังคม

2. (เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน collaboration / communication)

โดยอาจารย์และนักศึกษาร่วมกันออกแบบข้อตกลงในห้องเรียนกับนักศึกษาในเรื่องดังต่อไปนี้

- ความมีวินัย เข้าเรียนตรงเวลาครบตามเกณฑ์
- ความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายโดยส่งงานให้ครบถ้วนและตรงต่อเวลา
- รูปแบบพฤติกรรมกรรมการเรียนที่เหมาะสม เช่น ไม่ส่งเสียงดังรบกวนผู้อื่น ปิดเครื่องมือสื่อสาร รักษาความ

สะอาดของห้องเรียน เข้าเรียนออนไลน์ทุกครั้งตามกำหนด ให้ความร่วมมือในกิจกรรมต่าง ๆ

3) ทำความเข้าใจกับนักศึกษาเกี่ยวกับการปฏิบัติตามกฎระเบียบของมหาวิทยาลัย

- การแต่งกายที่ถูกกฎระเบียบและข้อบังคับของมหาวิทยาลัย
- การไม่เข้าไปในแหล่งอบายมุข
- การไม่ทุจริตในการสอบ ทั้งการสอบแบบปกติและการสอบออนไลน์
- การรู้คุณค่าและดูแลรักษาทรัพย์สินของส่วนรวม เช่น จักรยานสีขาว ไฟฟ้า น้ำประปา ความสะอาดของห้องเรียน

4. การให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นและยอมรับความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะของผู้อื่น

(3) วิธีการประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาเกี่ยวกับ

- ความสนใจและแสดงออกถึงความมีคุณธรรม
- การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
- การรักษาและการคงไว้ซึ่งข้อตกลงร่วมกันในห้องเรียน
- การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน

2. ตรวจสอบการมีวินัยในการเรียน การตรงต่อเวลาทั้งในด้านการเข้าชั้นเรียนและการส่งงานที่มอบหมาย การแต่งกายที่ถูกต้องตามกฎระเบียบ การรักษาความสะอาด

3. นักศึกษาทุกคนต้องไม่ถูกตัดคะแนนความประพฤติเกิน 20 คะแนนตลอดภาคการศึกษา

4. ไม่มีนักศึกษาที่ทุจริตในการสอบตลอดภาคการศึกษา

2. ความรู้

(1) ความรู้ที่ต้องได้รับ

- 2.1 อธิบายความรู้หลักการและทฤษฎีในรายวิชาที่เรียน

(2) วิธีการสอน

เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ด้าน 21critical thinking / collaboration / communication / computing โดย

การสอนในคาบบรรยาย (Face to Face)

1. 30 นาทีแรก ผู้สอนอธิบายขั้นตอน วิธีการ โดยผู้สอนใช้ตัวอย่างในการทบทวนเนื้อหาการเรียนจาก Online lecture
2. เมื่อศึกษาจบในแต่ละบท ให้นักศึกษาฝึกทำโจทย์ที่ต้องใช้กระบวนการวิเคราะห์และแก้ปัญหาตามขั้นตอนที่ถูกต้องเหมาะสมตามหลักคณิตศาสตร์ อาจทำเป็นรายบุคคล/รายกลุ่ม
3. สุ่มผู้เรียนออกมานำเสนอวิธีการแก้ปัญหาในชั้นเรียน จากนั้นผู้สอนให้ข้อมูลสะท้อนกลับชี้ให้เห็นข้อบกพร่องของงาน
4. หลังจากจบคาบบรรยาย ผู้เรียนทำการบ้าน/งานที่มอบหมาย/quiz และส่งงานตามที่ผู้สอนกำหนด

บรรยายออนไลน์ (Online Lectures)

1. ผู้สอนอัปโหลดเอกสารการเรียนรวมถึงบทเรียนออนไลน์ทั้งหมดใน e-learning ก่อนเริ่มภาคการศึกษา
2. สื่อการสอนประกอบด้วย สไลด์ประกอบการสอน (Power Point) เอกสารในรูปแบบไฟล์ PDF คลิปเสียง ประกอบการบรรยาย การบ้านที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
3. บรรยายออนไลน์ ผ่าน MS-team
4. หลังจากบรรยายออนไลน์ ผู้เรียนทำการบ้าน/งานที่มอบหมาย/quiz และส่งงานตามที่ผู้สอนกำหนด
5. ช่องทางการติดต่อสื่อสารผ่านกลุ่ม line

กิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้เรียนมีส่วนร่วม ได้แก่

- การถาม-ตอบ สุ่มตัวอย่างนักศึกษามาทำแบบฝึกหัด เพื่อฝึกทักษะในการวิเคราะห์ นำเสนอ รวมทั้งฝึกให้นักศึกษาสามารถสื่อสารภาษาคณิตศาสตร์กับผู้อื่นได้อย่างถูกต้อง แล้วอภิปรายสรุปความรู้ร่วมกัน
- กำหนดปัญหาให้นักศึกษาทำทั้งแบบบุคคลและแบบกลุ่ม ฝึกการวิเคราะห์พร้อมหาคำตอบ และผู้สอนให้ข้อมูลสะท้อนกลับชี้ให้เห็นข้อบกพร่องของงาน
- ผู้สอนจัดกระบวนการเรียนการสอนเป็นแบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think pair share) ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ช่วยฝึกทักษะการคิด ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ มีขั้นตอนดังนี้
 - ขั้นที่ 1 ผู้สอนตั้งปัญหาหรือข้อคำถาม
 - ขั้นที่ 2 ผู้เรียนทุกคนคิดหาคำตอบตามเวลาที่ผู้สอนกำหนดไว้
 - ขั้นที่ 3 ผู้เรียนจับคู่ปรึกษาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับคำตอบ
 - ขั้นที่ 4 ผู้สอนสุ่มเรียกผู้เรียนให้ตอบปัญหาให้ฟังทั้งห้องเรียน
- การสอนออนไลน์และทำการบ้าน/งานที่มอบหมายที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคาบบรรยาย
- การแสดงความคิดเห็นร่วมกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้เรียน
- Online Quiz เพื่อความเข้าใจของเนื้อหาและสนับสนุนให้ผู้เรียนประยุกต์ใช้ความรู้ความเข้าใจแก้ปัญหา

(3) วิธีการประเมินผล

1. ประเมินความถูกต้องในการตอบคำถามและสรุปผลความรู้จากการถามตอบและงานที่มอบหมาย
2. ประเมินผลความถูกต้อง เหมาะสม และแนวคิดวิเคราะห์ของนักศึกษาจากการทำแบบฝึกหัดและงานที่มอบหมาย
3. ประเมินผลระหว่างเรียน โดยการทำกิจกรรมกลุ่ม จากการให้ผลสะท้อนกลับของผู้สอนและผู้เรียนด้วยกัน

4. Online Quiz
5. สอบกลางภาคและสอบปลายภาค

3. ทักษะทางปัญญา

(1) ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

- 3.2 สามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

(2) วิธีการสอน

เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ด้าน 21 critical thinking /creativity & innovation /computing /collaboration โดย

การสอนในคาบบรรยาย (Face to Face)

1. 30 นาทีแรก ผู้สอนอธิบายขั้นตอน วิธีการ โดยผู้สอนใช้ตัวอย่างในการทบทวนเนื้อหาการเรียนจาก Online lecture
2. เมื่อศึกษาจบในแต่ละบท ให้นักศึกษาฝึกทำโจทย์ที่ต้องใช้กระบวนการวิเคราะห์และแก้ปัญหาตามขั้นตอนที่ถูกต้องเหมาะสมตามหลักคณิตศาสตร์ อาจทำเป็นรายบุคคล/รายกลุ่ม
3. สุ่มผู้เรียนออกมานำเสนอวิธีการแก้ปัญหาในชั้นเรียน จากนั้นผู้สอนให้ข้อมูลสะท้อนกลับชี้ให้เห็นข้อบกพร่องของงาน
4. หลังจากจบคาบบรรยาย ผู้เรียนทำการบ้าน/งานที่มอบหมาย/quiz และส่งงานตามที่ผู้สอนกำหนด

บรรยายออนไลน์ (Online Lectures)

1. ผู้สอนอัปโหลดเอกสารการเรียนรวมถึงบทเรียนออนไลน์ทั้งหมดใน e-learning ก่อนเริ่มภาคการศึกษา
2. สื่อการสอนประกอบด้วย สไลด์ประกอบการสอน (Power Point) เอกสารในรูปแบบไฟล์ PDF คลิปเสียง ประกอบการบรรยาย การบ้านที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
3. บรรยายออนไลน์ ผ่าน MS-team
4. หลังจากบรรยายออนไลน์ ผู้เรียนทำการบ้าน/งานที่มอบหมาย/quiz และส่งงานตามที่ผู้สอนกำหนด
5. ช่องทางการติดต่อสื่อสารผ่านกลุ่ม line

กิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้เรียนมีส่วนร่วม ได้แก่

- การถาม-ตอบ สุ่มตัวอย่างนักศึกษาเข้ามาทำแบบฝึกหัด เพื่อฝึกทักษะในการวิเคราะห์ นำเสนอ รวมทั้งฝึกให้นักศึกษาสามารถสื่อสารภาษาคณิตศาสตร์กับผู้อื่นได้อย่างถูกต้อง แล้วอภิปรายสรุปความรู้ร่วมกัน
- กำหนดปัญหาให้นักศึกษาทำทั้งแบบบุคคลและแบบกลุ่ม ฝึกการวิเคราะห์พร้อมหาคำตอบ และผู้สอนให้ข้อมูลสะท้อนกลับชี้ให้เห็นข้อบกพร่องของงาน
- ผู้สอนจัดกระบวนการเรียนการสอนเป็นแบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think pair share) ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ช่วยฝึกทักษะการคิด ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ผู้สอนตั้งปัญหาหรือข้อคำถาม

ขั้นที่ 2 ผู้เรียนทุกคนคิดหาคำตอบตามเวลาที่ผู้สอนกำหนดไว้

ขั้นที่ 3 ผู้เรียนจับคู่ปรึกษาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับคำตอบ

ขั้นที่ 4 ผู้สอนสุ่มเรียกผู้เรียนให้ตอบปัญหาให้ฟังทั้งห้องเรียน

- ดูการสอนออนไลน์และทำการบ้าน/งานที่มอบหมายที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคาบบรรยาย
- การแสดงความคิดเห็นร่วมกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้เรียน
- Online Quiz เพื่อความเข้าใจของเนื้อหาและสนับสนุนให้ผู้เรียนประยุกต์ใช้ความรู้ความเข้าใจแก้ปัญหา

(3) วิธีการประเมินผล

1. ประเมินความถูกต้องในการตอบคำถามและสรุปผลความรู้จากการถามตอบและงานที่มอบหมาย

2. ประเมินผลความถูกต้อง เหมาะสม และแนวคิดวิเคราะห์ของนักศึกษาจากการทำแบบฝึกหัดและงานที่มอบหมาย
3. ประเมินผลระหว่างเรียน โดยการทำกิจกรรมกลุ่ม จากการให้ผลสะท้อนกลับของผู้สอนและผู้เรียนด้วยกัน
4. Online Quiz
5. สอบกลางภาคและสอบปลายภาค

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(1) ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- 4.4 มีความริเริ่มสร้างสรรค์ในการวิเคราะห์แก้ไขปัญหาบนพื้นฐานของตนเองและของกลุ่ม

(2) วิธีการสอน

เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ด้าน 21 critical thinking /creativity & innovation / computing /collaboration โดย

การสอนในคาบบรรยาย (Face to Face)

1. 30 นาทีแรก ผู้สอนอธิบายขั้นตอน วิธีการ โดยผู้สอนใช้ตัวอย่างในการทบทวนเนื้อหาการเรียนจาก Online lecture
2. เมื่อศึกษาจบในแต่ละบท ให้นักศึกษาฝึกทำโจทย์ที่ต้องใช้กระบวนการวิเคราะห์และแก้ปัญหาตามขั้นตอนที่ถูกต้องเหมาะสมตามหลักคณิตศาสตร์ อาจทำเป็นรายบุคคล/รายกลุ่ม
3. สุ่มผู้เรียนออกมานำเสนอวิธีการแก้ปัญหาในชั้นเรียน จากนั้นผู้สอนให้ข้อมูลสะท้อนกลับชี้ให้เห็นข้อบกพร่องของงาน
4. หลังจากจบคาบบรรยาย ผู้เรียนทำการบ้าน/งานที่มอบหมาย/quiz และส่งงานตามที่ผู้สอนกำหนด

บรรยายออนไลน์ (Online Lectures)

1. ผู้สอนอัปโหลดเอกสารการเรียนรวมถึงบทเรียนออนไลน์ทั้งหมดใน e-learning ก่อนเริ่มภาคการศึกษา
2. สื่อการสอนประกอบด้วย สไลด์ประกอบการสอน (Power Point) เอกสารในรูปแบบไฟล์ PDF คลิปเสียง ประกอบการบรรยาย การบ้านที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
3. บรรยายออนไลน์ ผ่าน MS-team
4. หลังจากบรรยายออนไลน์ ผู้เรียนทำการบ้าน/งานที่มอบหมาย/quiz และส่งงานตามที่ผู้สอนกำหนด
5. ช่องทางการติดต่อสื่อสารผ่านกลุ่ม line

กิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้เรียนมีส่วนร่วม ได้แก่

- การถาม-ตอบ สุ่มตัวอย่างนักศึกษามาทำแบบฝึกหัด เพื่อฝึกทักษะในการวิเคราะห์ นำเสนอ รวมทั้งฝึกให้นักศึกษาสามารถสื่อสารภาษาคณิตศาสตร์กับผู้อื่นได้อย่างถูกต้อง แล้วอภิปรายสรุปความรู้ร่วมกัน
- กำหนดปัญหาให้นักศึกษาทำทั้งแบบบุคคลและแบบกลุ่ม ฝึกการวิเคราะห์พร้อมหาคำตอบ และผู้สอนให้ข้อมูลสะท้อนกลับชี้ให้เห็นข้อบกพร่องของงาน
- ผู้สอนจัดกระบวนการเรียนการสอนเป็นแบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think pair share) ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ช่วยฝึกทักษะการคิด ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ผู้สอนตั้งปัญหาหรือคำถาม

ขั้นที่ 2 ผู้เรียนทุกคนคิดหาคำตอบตามเวลาที่ผู้สอนกำหนดไว้

ขั้นที่ 3 ผู้เรียนจับคู่ปรึกษาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับคำตอบ

ขั้นที่ 4 ผู้สอนสุ่มเรียกผู้เรียนให้ตอบปัญหาให้ฟังทั้งห้องเรียน

- ดูการสอนออนไลน์และทำการบ้าน/งานที่มอบหมายที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคาบบรรยาย
- การแสดงความคิดเห็นร่วมกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้เรียน

- Online Quiz เพื่อความเข้าใจของเนื้อหาและสนับสนุนให้ผู้เรียนประยุกต์ใช้ความรู้ความเข้าใจแก้ปัญหา

(3) วิธีการประเมินผล

1. ประเมินความถูกต้องในการตอบคำถามและสรุปผลความรู้จากการถามตอบและงานที่มอบหมาย
2. ประเมินผลความถูกต้อง เหมาะสม และแนวคิดวิเคราะห์ของนักศึกษาจากการทำแบบฝึกหัดและงานที่มอบหมาย
3. ประเมินผลระหว่างเรียน โดยการทำกิจกรรมกลุ่ม จากการให้ผลสะท้อนกลับของผู้สอนและผู้เรียนด้วยกัน
4. Online Quiz
5. สอบกลางภาคและสอบปลายภาค

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

- ☐ 5.3 สามารถสรุปประเด็นและสื่อสารทั้งการพูดและการเขียนและเลือกใช้รูปแบบการนำเสนอได้ถูกต้องเหมาะสม
- ☐ 5.4 สามารถใช้ภาษาในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพและสร้างสรรค์

(2) วิธีการสอน

เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ด้าน 21computing / communication โดย

การสอนในคาบบรรยาย (Face to Face)

1. 30 นาทีแรก ผู้สอนอธิบายขั้นตอน วิธีการ โดยผู้สอนใช้ตัวอย่างในการทบทวนเนื้อหาการเรียนจาก Online lecture
2. เมื่อศึกษาจบในแต่ละบท ให้นักศึกษาฝึกทำโจทย์ที่ต้องใช้กระบวนการวิเคราะห์และแก้ปัญหาตามขั้นตอนที่ถูกต้องเหมาะสมตามหลักคณิตศาสตร์ อาจทำเป็นรายบุคคล/รายกลุ่ม
3. สุ่มผู้เรียนออกมานำเสนอวิธีการแก้ปัญหาในชั้นเรียน จากนั้นผู้สอนให้ข้อมูลสะท้อนกลับชี้ให้เห็นข้อบกพร่องของงาน
4. หลังจากจบคาบบรรยาย ผู้เรียนทำการบ้าน/งานที่มอบหมาย/quiz และส่งงานตามที่ผู้สอนกำหนด

บรรยายออนไลน์ (Online Lectures)

1. ผู้สอนอัปโหลดเอกสารการเรียนรู้รวมถึงบทเรียนออนไลน์ทั้งหมดใน e-learning ก่อนเริ่มภาคการศึกษา
2. สื่อการสอนประกอบด้วย สไลด์ประกอบการสอน (Power Point) เอกสารในรูปแบบไฟล์ PDF คลิปเสียง ประกอบการบรรยาย การบ้านที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
3. บรรยายออนไลน์ ผ่าน MS-team
4. หลังจากบรรยายออนไลน์ ผู้เรียนทำการบ้าน/งานที่มอบหมาย/quiz และส่งงานตามที่ผู้สอนกำหนด
5. ช่องทางการติดต่อสื่อสารผ่านกลุ่ม line

กิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้เรียนมีส่วนร่วม ได้แก่

- การถาม-ตอบ สุ่มตัวอย่างนักศึกษามาทำแบบฝึกหัด เพื่อฝึกทักษะในการวิเคราะห์ นำเสนอ รวมทั้งฝึกให้นักศึกษาสามารถสื่อสารภาษาคณิตศาสตร์กับผู้อื่นได้อย่างถูกต้อง แล้วอภิปรายสรุปความรู้ร่วมกัน
- กำหนดปัญหาให้นักศึกษาทำทั้งแบบบุคคลและแบบกลุ่ม ฝึกการวิเคราะห์พร้อมหาคำตอบ และผู้สอนให้ข้อมูลสะท้อนกลับชี้ให้เห็นข้อบกพร่องของงาน
- ผู้สอนจัดกระบวนการเรียนการสอนเป็นแบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think pair share) ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ช่วยฝึกทักษะการคิด ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ผู้สอนตั้งปัญหาหรือคำถาม

ขั้นที่ 2 ผู้เรียนทุกคนคิดหาคำตอบตามเวลาที่ผู้สอนกำหนดไว้

ขั้นที่ 3 ผู้เรียนจับคู่ปรึกษาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับคำตอบ

ขั้นที่ 4 ผู้สอนสุ่มเรียกผู้เรียนให้ตอบปัญหาให้ฟังทั้งห้องเรียน

- ดูการสอนออนไลน์และทำการบ้าน/งานที่มอบหมายที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคาบบรรยาย
- การแสดงความคิดเห็นร่วมกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้เรียน
- Online Quiz เพื่อความเข้าใจของเนื้อหาและสนับสนุนให้ผู้เรียนประยุกต์ใช้ความรู้ความเข้าใจแก้ปัญหา

(3) วิธีการประเมินผล

1. ประเมินความถูกต้องในการตอบคำถามและสรุปผลความรู้จากการถามตอบและงานที่มอบหมาย
2. ประเมินผลความถูกต้อง เหมาะสม และแนวคิดวิเคราะห์ของนักศึกษาจากการทำแบบฝึกหัดและงานที่มอบหมาย
3. ประเมินผลระหว่างเรียน โดยการทำกิจกรรมกลุ่ม จากการให้ผลสะท้อนกลับของผู้สอนและผู้เรียนด้วยกัน
4. Online Quiz
5. สอบกลางภาคและสอบปลายภาค

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ครั้งที่	หัวข้อ/ รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ผู้สอน
1	- คำอธิบายรายวิชา กิจกรรมประกอบการเรียนการสอน และเกณฑ์การวัดและประเมินผล - ปลูกฝังคุณธรรมและจริยธรรม	0.5	<u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้าน communication การสื่อสารสารสนเทศและการรู้เท่าทันสื่อ</u> - ชี้แจงรายละเอียดต่าง ๆ ของรายวิชา ทำความเข้าใจร่วมกันระหว่าง ผู้เรียนและผู้สอน - ทำความเข้าใจเกี่ยวกับกฎระเบียบของคณะและมหาวิทยาลัย เช่น การแต่งกาย การไม่ทุจริตในการสอน การไม่เข้าไปในแหล่งอบายมุข พร้อมทั้งกฎการปฏิบัติตนในชั้นเรียน/ออนไลน์ - TQF LO ข้อ 1.1, 1.2 , 1.4	- เอกสารประกอบการสอน - Power Point - E-learning - MS-team - Line กลุ่ม	อ.ผู้รับผิดชอบ
	บทที่ 1 เมทริกซ์และดีเทอร์มิแนนต์ - ความหมายและสัญลักษณ์ ชนิดของเมทริกซ์ - พีชคณิตของเมทริกซ์	1.0	- อธิบายความหมาย สัญลักษณ์ และชนิดของเมทริกซ์ - สามารถดำเนินการบนเมทริกซ์ได้อย่างถูกต้อง - ใช้โปรแกรม Microsoft Excel ช่วยในการหาผลเฉลยได้ - TQF LO ข้อ 2.1 , 3.2 , 4.4 , 5.3 , 5.4 - CLOs ข้อ 2 , 3 , 4 , 6		
2	- เมทริกซ์กับระบบสมการเชิงเส้น - การดำเนินการตามแถว - การแก้ระบบสมการเชิงเส้น 2 และ 3 ตัวแปร โดยวิธีของเกาส์-จอร์แดน	1.5	- อธิบายความหมายของระบบสมการเชิงเส้น 2 และ 3 ตัวแปร - หาผลเฉลยของระบบสมการโดยวิธีการของเกาส์-จอร์แดน - ใช้โปรแกรม Microsoft Excel ช่วยในการตรวจสอบผลเฉลยที่ได้ - TQF LO ข้อ 2.1 , 3.2 , 4.4 , 5.3 , 5.4 - CLOs ข้อ 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6		

ครั้งที่	หัวข้อ/ รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ผู้สอน
3	- เมทริกซ์ผกผัน - การแก้ระบบสมการเชิงเส้น 2 และ 3 ตัวแปร โดยวิธีสมการเมทริกซ์	1.5	- อธิบายความหมายของเมทริกซ์ผกผันพร้อมทั้งวิธีการหาเมทริกซ์ผกผัน - อธิบายความหมายของสมการเมทริกซ์ - หาผลเฉลยของระบบสมการโดยวิธีสมการเมทริกซ์ - ใช้โปรแกรม Microsoft Excel ช่วยในการตรวจสอบผลเฉลยที่ได้ - TQF LO ข้อ 2.1 , 3.2 , 4.4 , 5.3 , 5.4 - CLOs ข้อ 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6	- เอกสารประกอบการสอน - Power Point - E-learning - MS-team - Line กลุ่ม	อ.ผู้รับผิดชอบ
4	ดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์จัตุรัส	1.5	- อธิบายความหมายของ ไมเนอร์ โคแฟคเตอร์ และดีเทอร์มิแนนต์ พร้อมทั้งวิธีการหาไมเนอร์ โคแฟคเตอร์ และดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ - หาดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ขนาดต่าง ๆ ได้ - ใช้โปรแกรม Microsoft Excel ช่วยในการหาดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ - TQF LO ข้อ 2.1 , 3.2 , 4.4 , 5.3 , 5.4 - CLOs ข้อ 1 , 2 , 3 , 4 , 6		
5	การแก้ระบบสมการเชิงเส้น 2 และ 4 ตัวแปร โดยใช้กฎของเครเมอร์	1.5	- หาผลเฉลยของระบบสมการโดยใช้กฎของเครเมอร์ - ใช้โปรแกรม Microsoft Excel ช่วยในการหาผลเฉลย - TQF LO ข้อ 2.1 , 3.2 , 4.4 , 5.3 , 5.4 - CLOs ข้อ 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6		
6	บทที่ 2 เวกเตอร์ในปริภูมิ 3 มิติ - ความหมายของเวกเตอร์ในปริภูมิ 3 มิติ - พีชคณิตของเวกเตอร์ - เวกเตอร์หนึ่งหน่วย	1.5	- อธิบายความหมายของเวกเตอร์ในปริภูมิ 2 และ 3 มิติ พร้อมการเขียนสัญลักษณ์แทนเวกเตอร์ ยกตัวอย่างประกอบ - อธิบายวิธีการบวก ลบเวกเตอร์ การคูณเวกเตอร์ด้วยจำนวนจริง และความหมายของเวกเตอร์หนึ่งหน่วย พร้อมทั้งวิธีการหาเวกเตอร์หนึ่งหน่วย ยกตัวอย่างประกอบ - TQF LO ข้อ 2.1 , 3.2 , 4.4 , 5.3 , 5.4 - CLOs ข้อ 2 , 3 , 4		

ครั้งที่	หัวข้อ/ รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ผู้สอน
7	● ผลคูณเชิงสเกลาร์ของ 2 เวกเตอร์ ● ผลคูณเชิงเวกเตอร์ของ 2 เวกเตอร์	1.5	● หาผลคูณเชิงสเกลาร์และผลคูณเชิงเวกเตอร์ของ 2 เวกเตอร์ ยกตัวอย่างประกอบ ● สุ่มเลือกนักศึกษา มาทำแบบฝึกหัดแล้วอภิปรายสรุปความรู้ร่วมกัน ▪ TQF LO ข้อ 2.1 , 3.2 , 4.4 , 5.3 , 5.4 ▪ CLOs ข้อ 2 , 3 , 4 , 5	● เอกสารประกอบการสอน ● Power Point ● E-learning ● MS-team ● Line กลุ่ม	อ.ผู้รับผิดชอบ
8	● ผลคูณเชิงสเกลาร์ของ 3 เวกเตอร์ ● การประยุกต์ของเวกเตอร์	1.5	● อธิบายความหมายของผลคูณเชิงสเกลาร์ของ 3 เวกเตอร์ พร้อมทั้งวิธีการหาผลคูณเชิงสเกลาร์ของ 3 เวกเตอร์ ▪ TQF LO ข้อ 2.1 , 3.2 , 4.4 , 5.3 , 5.4 ▪ CLOs ข้อ 1 , 2 , 3 , 4 , 5		
9	บทที่ 3 ลิ้มิตและความต่อเนื่อง ● ความหมายของลิ้มิต ● การหาลิ้มิตของฟังก์ชันแบบต่างๆ	1.5	● อธิบายความหมายของลิ้มิต และวิธีการหาลิ้มิตของฟังก์ชัน ยกตัวอย่างประกอบ ร่วมกันวิเคราะห์และทำโจทย์ในชั้นเรียน ▪ TQF LO ข้อ 2.1 , 3.2 , 4.4 , 5.3 , 5.4 ▪ CLOs ข้อ 2 , 3 , 4 , 5		
10	● การหาลิ้มิตของฟังก์ชันแบบต่าง ๆ (ต่อ)	1.5	● หาลิ้มิตของฟังก์ชัน ยกตัวอย่างประกอบ ▪ TQF LO ข้อ 2.1 , 3.2 , 4.4 , 5.3 , 5.4 ▪ CLOs ข้อ 1 , 2 , 3 , 4 , 5		
11	● ลิ้มิต ณ อนันต์ ● เส้นกำกับแนวราบ	1.5	● อธิบายความหมายและวิธีการหาลิ้มิต ณ อนันต์และเส้นกำกับ พร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบ ▪ TQF LO ข้อ 2.1 , 3.2 , 4.4 , 5.3 , 5.4 ▪ CLOs ข้อ 2 , 3 , 4 , 5		
12	● ลิ้มิตอนันต์ ● เส้นกำกับแนวตั้ง	1.5	● อธิบายความหมายและวิธีการหาลิ้มิตอนันต์ และเส้นกำกับแนวตั้ง พร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบ ▪ TQF LO ข้อ 2.1 , 3.2 , 4.4 , 5.3 , 5.4 ▪ CLOs ข้อ 2 , 3 , 4 , 5		

ครั้งที่	หัวข้อ/ รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ผู้สอน
13	● ความต่อเนื่องของฟังก์ชัน	1.5	● อธิบายความหมายของความต่อเนื่องของฟังก์ชัน และวิธีการพิจารณาความต่อเนื่องที่จุดของฟังก์ชัน พร้อมยกตัวอย่างประกอบ ▪ TQF LO ข้อ 2.1 , 3.2 , 4.4 , 5.3 , 5.4 ▪ CLOs ข้อ 2 , 3 , 4 , 5	● เอกสารประกอบการสอน ● Power Point ● E-learning ● MS-team ● Line กลุ่ม	อ.ผู้รับผิดชอบ
14	บทที่ 4 อนุพันธ์ ● อัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ย ● อัตราการเปลี่ยนแปลงชั่วขณะ	1.5	● อธิบายความหมายของส่วนที่เปลี่ยนและอัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ยและชั่วขณะ ทฤษฎีบทต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง พร้อมยกตัวอย่างประกอบ ▪ TQF LO ข้อ 2.1 , 3.2 , 4.4 , 5.3 , 5.4 ▪ CLOs ข้อ 2 , 3 , 4 , 5		
15	● นิยามของอนุพันธ์ ● การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตโดยใช้สูตร	1.5	● อธิบายความหมายของอนุพันธ์ และวิธีการหาอนุพันธ์โดยใช้นิยามและสูตรการหาอนุพันธ์ของฟังก์ชัน พร้อมยกตัวอย่างประกอบ ▪ TQF LO ข้อ 2.1 , 3.2 , 4.4 , 5.3 , 5.4 ▪ CLOs ข้อ 2 , 3 , 4 , 5		
16	● การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตโดยใช้สูตร (ต่อ) ● อนุพันธ์อันดับสูง	1.5	● หาอนุพันธ์โดยสูตรการหาอนุพันธ์ของฟังก์ชัน ● อธิบายวิธีการหาอนุพันธ์อันดับสูงของฟังก์ชัน พร้อมยกตัวอย่างประกอบ ▪ TQF LO ข้อ 2.1 , 3.2 , 4.4 , 5.3 , 5.4 ▪ CLOs ข้อ 2 , 3 , 4 , 5		
17	● กฎลูกโซ่	1.5	● อธิบายการหาอนุพันธ์โดยใช้กฎลูกโซ่ ให้นักศึกษาร่วมกันวิเคราะห์โจทย์ พร้อมยกตัวอย่างประกอบ ▪ TQF LO ข้อ 2.1 , 3.2 , 4.4 , 5.3 , 5.4 ▪ CLOs ข้อ 2 , 3 , 4 , 5		

ครั้งที่	หัวข้อ/ รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ผู้สอน
18	● อนุพันธ์ของฟังก์ชันที่นิยามโดยปริยาย	1.5	- อธิบายการหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันที่นิยามโดย พร้อมยกตัวอย่างประกอบ - TQF LO ข้อ 2.1 , 3.2 , 4.4 , 5.3 , 5.4 - CLOs ข้อ 2 , 3 , 4 , 5	- เอกสารประกอบการสอน - Power Point - E-learning - MS-team - Line กลุ่ม	อ.ผู้รับผิดชอบ
19	● อนุพันธ์ของฟังก์ชันอดิศัย	1.5	- อธิบายความหมายและวิธีการหาฟังก์ชันอดิศัย พร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบ - TQF LO ข้อ 2.1 , 3.2 , 4.4 , 5.3 , 5.4 - CLOs ข้อ 2 , 3 , 4 , 5		
20	● ดิฟเฟอเรนเชียล	1.5	- อธิบายความหมายและวิธีการหาดิฟเฟอเรนเชียล พร้อมยกตัวอย่างประกอบ - TQF LO ข้อ 2.1 , 3.2 , 4.4 , 5.3 , 5.4 - CLOs ข้อ 2 , 3 , 4 , 5		
21	● อัตราสัมพัทธ์	1.5	- อธิบายวิธีแก้โจทย์ปัญหาอัตราสัมพัทธ์ พร้อมยกตัวอย่างประกอบ - TQF LO ข้อ 2.1 , 3.2 , 4.4 , 5.3 , 5.4 - CLOs ข้อ 1 , 2 , 3 , 4 , 5		
22	● อัตราสัมพัทธ์ (ต่อ)	1.5	- อธิบายวิธีแก้โจทย์ปัญหาอัตราสัมพัทธ์ พร้อมยกตัวอย่างประกอบ - TQF LO ข้อ 2.1 , 3.2 , 4.4 , 5.3 , 5.4 - CLOs ข้อ 1 } 2 , 3 , 4 , 5		
23	● ทฤษฎีค่าสุดขีด	1.5	- อธิบายความหมายของค่าสุดขีด วิธีการหาค่าสุดขีด ยกตัวอย่างประกอบ - TQF LO ข้อ 2.1 , 3.2 , 4.4 , 5.3 , 5.4 - CLOs ข้อ 2 , 3 , 4 , 5		
24	● โจทย์ปัญหาค่าสุดขีด	1.5	- อธิบายวิธีแก้โจทย์ปัญหาค่าสุดขีด ให้นักศึกษาร่วมกันวิเคราะห์และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของทฤษฎีบทต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ยกตัวอย่างประกอบ - TQF LO ข้อ 2.1 , 3.2 , 4.4 , 5.3 , 5.4 - CLOs ข้อ 1 , 2 , 3 , 4 , 5		

ครั้งที่	หัวข้อ/ รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ผู้สอน
25	บทที่ 5 อินทิเกรต ● การอินทิเกรตฟังก์ชันพีชคณิต	1.5	● อธิบายความหมายของการอินทิเกรต สูตรเบื้องต้นในการอินทิเกรต ยกตัวอย่างประกอบ ▪ TQF LO ข้อ 2.1 , 3.2 , 4.4 , 5.3 , 5.4 ▪ CLOs ข้อ 2 , 3 , 4 , 5	● เอกสารประกอบการสอน ● Power Point ● E-learning ● MS-team ● Line กลุ่ม	อ.ผู้รับผิดชอบ
26	● เทคนิคการอินทิเกรต	1.5	● อธิบายการอินทิเกรตโดยการเปลี่ยนตัวแปร พร้อมยกตัวอย่างประกอบ ▪ TQF LO ข้อ 2.1 , 3.2 , 4.4 , 5.3 , 5.4 ▪ CLOs ข้อ 2 , 3 , 4 , 5		
27	● อินทิกรัลฟังก์ชันอดิศัย	1.5	● อธิบายการอินทิกรัลฟังก์ชันอดิศัย พร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบ ▪ TQF LO ข้อ 2.1 , 3.2 , 4.4 , 5.3 , 5.4 ▪ CLOs ข้อ 2 , 3 , 4 , 5		
28	● อินทิกรัลจำกัดเขต	1.5	● อธิบายความหมาย และการหาอินทิกรัลจำกัดเขต พร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบ ▪ TQF LO ข้อ 2.1 , 3.2 , 4.4 , 5.3 , 5.4 ▪ CLOs ข้อ 2 , 3 , 4 , 5		
29	● การหาพื้นที่ภายใต้เส้นโค้ง	1.5	● อธิบายการหาพื้นที่ภายใต้โค้ง พร้อมยกตัวอย่างประกอบ ▪ TQF LO ข้อ 2.1 , 3.2 , 4.4 , 5.3 , 5.4 ▪ CLOs ข้อ 1 , 2 , 3 , 4 , 5		
30	● การหาพื้นที่ระหว่างเส้นโค้ง	1.5	● อธิบายการหาพื้นที่ระหว่างเส้นโค้ง พร้อมยกตัวอย่างประกอบ ▪ TQF LO ข้อ 2.1 , 3.2 , 4.4 , 5.3 , 5.4 ▪ CLOs ข้อ 1 , 2 , 3 , 4 , 5		

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	กิจกรรมการประเมิน	กำหนดการประเมินผล การเรียนรู้ (ระบุวัน – เวลา)	ร้อยละของค่าน้ำหนักในการ ประเมินผลการ เรียนรู้
1.1 , 1.2	- การมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน	ตลอดภาคการศึกษา	5
1.4 , 4.4	- การบ้าน / งานที่มอบหมาย	ตลอดภาคการศึกษา	10
2.1 , 3.2	- การสอบย่อย	ตลอดภาคการศึกษา	25
5.3 , 5.4	- การสอบกลางภาค	สัปดาห์ที่ 4	30
	- การสอบปลายภาค	สัปดาห์ที่ 8	30

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ชื่อตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

1. พิมพ์ภัค ภัทรนาวิก,วรรณารัตน์ วิบูลสุข, อลิศรา พรายแก้ว, **แคลคูลัส1**, โครงการสำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ, 2558.
2. รศ.ชนกาญจน์ภัทรากาญจน์, **หนังสือแคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์**, สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ, 2535.

2. ชื่อเอกสารอ่านประกอบ/สื่ออิเล็กทรอนิกส์/แหล่งอ้างอิงอื่นๆ ที่นักศึกษาควรอ่านเพิ่มเติม

1. คณาจารย์ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, **แคลคูลัส I (261107)**, พิมพ์ครั้งที่ 3, 2532.
2. สุมนา สุรนาคะพันธุ์ ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, **แคลคูลัส II (261108)**, 2533.
3. รองศาสตราจารย์สุกัญญา สนิทวงศ์ ณ อยุธยา และคณะ, **แคลคูลัส 1 (ฉบับเสริมประสบการณ์)**, พิมพ์ครั้งที่ 3, 2551.
4. รองศาสตราจารย์อนัญญา อภิชาติบุตร, **แคลคูลัส 2**, พิมพ์ครั้งที่ 3, 2552.
5. **Calculus** (5th edition). Stanley I. Grossman. 1992. Saunders College Publishing.
6. **Calculus with Application** (2nd edition). Ronald J. Harshbarger. James J. Reynolds. 1993. D.C. Health and Company.
7. **Applied Calculus**. Denny Burzynski. Guy D. Sanders. 1996. PWS Publishing Company.
8. <http://online.hcu.ac.th/>
9. <https://www.khanacademy.org/math/calculus>
10. <https://sites.google.com/site/macthvector/home>
11. <http://www.youtube.com/playlist?list=PL3B87FEF36B7FA153>
12. <http://www.mistercalcal.com/>

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

นักศึกษาทุกคนประเมินประสิทธิผลของรายวิชา ตั้งแต่วิธีการสอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน และบรรยากาศภายในห้องเรียน ซึ่งมีผลกระทบต่อการเรียนรู้ และ ผลการเรียนรู้ที่ได้รับ พร้อมทั้งข้อเสนอแนะ เพื่อการปรับปรุงรายวิชา ผ่านระบบประเมินการเรียนการสอนออนไลน์

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

1. การสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษา
2. การตอบคำถามหรือการทำแบบฝึกหัดในชั่วโมง เพื่อวัดผลการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน
3. การบ้าน / งานที่มอบหมาย
4. คะแนนเฉลี่ยในการสอบย่อย สอบกลางภาคและสอบปลายภาค

3. วิธีการปรับปรุงการสอน

จัดประชุมคณาจารย์ผู้สอน เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน โดยพิจารณาจากผลการประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา (ข้อ 1) และกลยุทธ์การประเมินการสอน (ข้อ 2) ทุกภาคการศึกษา นอกจากนี้มีการพัฒนาปรับปรุงสื่อการสอนต่างๆ เช่น เอกสารประกอบการสอน และ e-learning ทุกปีการศึกษา

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้

จะดำเนินการทุกครั้งที่มีการเรียนการสอน เพื่อยืนยันว่า ผลการประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา (ข้อ 1) และผลการประเมินการสอน (ข้อ 2) น่าเชื่อถือ โดย

- 1) ทวนสอบพฤติกรรมของผู้เรียน ได้แก่
- 2) ทวนสอบจากผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน ได้แก่
- 3) มีคณะกรรมการบริหารกลุ่มวิชาตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษาโดยตรวจสอบข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม

มาตรฐานผลการเรียนรู้	วิธีการทวนสอบ	ดัชนีชี้วัดความสำเร็จ	เป้าหมาย
ด้านคุณธรรม จริยธรรม	สังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	จำนวนนักศึกษาที่เข้าเรียนตรงเวลา และขาดเรียนตามเกินเกณฑ์ที่กำหนด	ไม่เกินร้อยละ 5 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด
	ความมีวินัยในการเรียน	จำนวนนักศึกษาที่ส่งงานครบและตรงเวลา	ไม่เกินร้อยละ 5 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด
ด้านความรู้	- ทวนสอบจากคะแนนสอบ	- จำนวนนักศึกษาที่สอบผ่าน	- อย่างน้อยร้อยละ 80
ด้านทักษะทางปัญญา			
ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			

ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ	สังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมใน การเรียนการสอน	- คะแนนพฤติกรรมการมีส่วนร่วม ในการเรียนการสอน	- อย่างน้อยระดับมาก ร้อยละ 80
--	---	--	-------------------------------

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จะดำเนินการทุกปีการศึกษา โดยนำผลจากการประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา (ข้อ 1) และผลการประเมินการสอน (ข้อ 2) มาเป็นข้อมูล โดยพิจารณาจาก

- 1) ทวนสอบการจัดการเรียนการสอน ได้แก่
 - ความเหมาะสมของแผนการสอน
 - เทคนิควิธีการสอน / กิจกรรมการเรียนรู้
 - วิธีการวัดและประเมินผล
- 2) ผลจากการประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา
 - ผลการประเมินการสอนจากนักศึกษาโดยดูจากข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อนำมาปรับปรุงการเรียนการสอนให้สอดคล้องและตรงตามความต้องการของผู้เรียนให้มากขึ้น
- 3) ผลประเมินการสอน
 - วิเคราะห์จากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน
 - วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เช่น การตอบคำถาม การทำแบบฝึกหัด การบ้าน งานที่มอบหมาย
 - วิเคราะห์จากคะแนนสอบแต่ละครั้ง เพื่อดูความสามารถในการเชื่อมโยงนิยามและทฤษฎีต่างๆ รวมถึงการนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
- 4) หลักสูตรของสาขาวิชา / คณะฯ / มหาวิทยาลัย
 - ปรับกลยุทธ์การสอนให้สอดคล้องกับการนำไปใช้ในการศึกษาต่อในรายวิชาอื่นๆ

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ลงชื่อ อลิสา

วันที่ 20 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2565

ประธานกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์และสถิติ

ลงชื่อ ภักทิศา

(อาจารย์ภักทิศา เลิศจริยพร)

วันที่ 20 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2565

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/หัวหน้าสาขาวิชา

ลงชื่อ นพมาศ

(อาจารย์ ดร.นพมาศ อัครจันทโชติ)

วันที่ 20 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2565