

**รายละเอียดของรายวิชา**  
**คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชาคณิตศาสตร์และสถิติ**  
**ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2561**  
**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.ตติภรณ์ภัทรานุรักษ์โยธิน
8. สถานที่เรียน	อาคารเรียนมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด	3 มกราคม 2562

**หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์**

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา เพื่อให้นักศึกษา
  1. มีความรู้ความเข้าใจตามรายละเอียดเนื้อหาวิชาที่กำหนด และสามารถนำไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้
  2. มีความรู้ความเข้าใจในขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้
  3. สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ ไปเป็นพื้นฐานในการประยุกต์ใช้กับวิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในระดับสูงต่อไป
  
2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา / ปรับปรุงรายวิชา
 

เนื่องจากเป็นการลงทะเบียนเรียนซ้ำของนักศึกษาจึงปรับปรุงหัวข้อให้เหมาะสมต่อชั่วโมงการเรียนการสอน และปรับรายละเอียดของเนื้อหาวิชานี้ให้เหมาะสมกับระดับการเรียนรู้ของนักศึกษา

### หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

#### 1. คำอธิบายรายวิชา

การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้เมทริกซ์และดีเทอร์มิแนนต์ ความหมายของเวกเตอร์ในปริภูมิ 3 มิติ การบวก การลบ ผลคูณเชิงสเกลาร์และผลคูณเชิงเวกเตอร์ ฟังก์ชัน ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์และการประยุกต์ การอินทิเกรตและการประยุกต์

#### 2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการเรียนการสอน/ภาคการศึกษา

บรรยาย 45 ชั่วโมง

#### 3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

นักศึกษาสามารถติดต่อผู้สอนเพื่อขอคำปรึกษาหรือนำทางวิชาการได้ด้วยตนเองหรือช่องทางอื่นๆ

▪ ขอเข้าพบเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มที่ อาคารเรียนรวม ชั้น 3 ห้อง 2 – 327 สาขาวิชาคณิตศาสตร์และสถิติหรือติดต่อผ่านทาง E-mail โดยวันเวลาที่สามารถเข้าพบได้ ดังนี้

อ.ตติภรณ์ภัทรานุรักษ์โยธิน

อังคาร 9.00 – 16.00 น.

E-mail: [cnpopys@gmail.com](mailto:cnpopys@gmail.com)

▪ ติดต่อผ่านทางเครือข่ายสังคมออนไลน์ นักศึกษาสามารถติดต่ออาจารย์ผู้สอนผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์

Facebook: <https://www.facebook.com/groups/HCU.MA1003/>

e-learning : <http://online.hcu.ac.th/>

สถานที่ติดต่อ อาคารเรียนรวม ชั้น 3 ห้อง 2 – 327 สาขาวิชาคณิตศาสตร์และสถิติ

02 – 312 – 6300 ต่อ 1487

## หมวดที่ 4 การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้าน ให้ข้อมูลในแต่ละด้าน ดังนี้

### 1. คุณธรรม จริยธรรม

#### (1) คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนาเพื่อให้ผู้เรียน

- 1.4 เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม
- 1.2 มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ชยัน อุดทน ประหยัดเมตตาซื่อสัตย์ กตัญญู และดำเนินชีวิตตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
- 1.3 แสดงออกถึงความมีวินัยและความรับผิดชอบ เสียสละ และเป็นแบบอย่างที่ดีต่อสังคม
- 1.5 มีความเข้าใจผู้อื่น เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

#### (2) วิธีการสอน (เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน collaboration / communication )

1. ปลุกฝังให้นักศึกษาตระหนักในคุณค่าและคุณธรรม 6 ประการ คือ ชยัน อุดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู โดยการผู้สอนสอดแทรกนิทานหรือข่าวสารที่เกี่ยวกับคุณธรรมทั้ง 6 ประการ
2. จัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้านคุณธรรม และวิเคราะห์ข่าวสารด้านคุณธรรมระหว่างผู้สอนและนักศึกษา
3. ให้นักศึกษาร่วมกันออกแบบเกี่ยวกับความมีวินัย และความรับผิดชอบ เช่น
  - การรักษาความสะอาดในห้องเรียน และสอดแทรกการคัดแยกขยะ และควรคัดแยก 3 อย่าง คือ เท น้ำที่เหลือออกใส่ถังที่จัดให้ แยกขวดใส่ตะแกรงสีฟ้า แยกถ้วย กระจบอง ขวดแก้ว ในตะแกรงสีเขียว)
  - การใช้จักรยานอย่างมีวินัย จอดให้เป็นไปตามจุดจอด และช่วยกันรักษาการใช้งานของจักรยาน โดยให้ใช้อย่างรู้คุณค่าและรับผิดชอบต่อสังคม
  - การใช้กระดาษ reused ในการทำรายงาน
  - เข้าเรียนตรงเวลาและครบตามเกณฑ์
  - การรับผิดชอบต่อส่งงานครบถ้วนและตรงต่อเวลา
  - พฤติกรรมที่เหมาะสมในห้องเรียน เช่น ไม่ส่งเสียงดัง รบกวนผู้อื่น ปิดเครื่องมือสื่อสาร
4. ทำความเข้าใจกับนักศึกษาเกี่ยวกับการปฏิบัติตามกฎระเบียบของมหาวิทยาลัย
  - การแต่งกายถูกระเบียบ
  - การไม่ทุจริตในการสอบ
5. จัดกิจกรรมการสื่อสารสารสนเทศและการรู้เท่าทันสื่อ เช่นกำหนดให้มีการวิเคราะห์ข่าวสารที่เกี่ยวกับการเคารพกฎระเบียบของสังคม นำเสนอในชั้นเรียนและให้เพื่อนนักศึกษาร่วมกันวิเคราะห์การแสดงความคิดเห็นต่างๆ เพื่อให้ นักศึกษารู้จักรับฟัง และยอมรับความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะของผู้อื่น

#### (3) วิธีการประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาเกี่ยวกับ
  - ความสนใจและการมีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้านคุณธรรม / การวิเคราะห์และแสดงความคิดเห็นในข่าวสาร การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น / การรักษาและการคงไว้ซึ่งข้อตกลงร่วมกันในห้องเรียน
2. นักศึกษาทุกคนต้องมีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนคุณธรรมและรักษาข้อตกลงร่วมกันในห้องเรียนตามเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดร่วมกันในชั่วโมงแรกของการเรียนการสอน

3. นักศึกษาทุกคนต้องได้มีการนำเสนอการวิเคราะห์ข่าวสารในชั้นเรียนให้กับเพื่อน ๆ ได้ร่วมแลกเปลี่ยนความคิดเห็น
4. ไม่มีนักศึกษาที่ทุจริตในการสอบตลอดภาคการศึกษา

## 2. ความรู้

### (1) ความรู้ที่ต้องได้รับ

- 2.1 อธิบายความรู้หลักการและทฤษฎีในรายวิชาที่เรียน

### (2) วิธีการสอน เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / collaboration / communication / computing

1. บรรยายเนื้อหาหลักของรายวิชาด้วยไฟล์นำเสนองาน (Microsoft PowerPoint) เป็นหลักโดยแสดงให้เห็นที่มาของทฤษฎีบทและกฎเกณฑ์ต่างๆในเชิงวิเคราะห์ ร่วมกับโปรแกรม The Geometer's Sketchpad GeoGebra และ Microsoft Excel เพื่อกระตุ้นและปลูกฝังให้นักศึกษาคิดตามหลักของเหตุและผล สามารถแสดงความสัมพันธ์และเชื่อมโยงนิยามกับทฤษฎีบทต่างๆเข้าด้วยกันได้ รวมทั้งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
2. ผู้สอนนำกระบวนการเรียนการสอนแบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think pair share) มาใช้เพื่อช่วยฝึกทักษะการคิด และส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ประกอบด้วยกิจกรรม 4 ขั้นตอน คือ
  - ขั้นที่ 1 ผู้สอนตั้งปัญหาหรือข้อคำถาม
  - ขั้นที่ 2 นักศึกษาทุกคนคิดหาคำตอบตามเวลาที่ผู้สอนกำหนด
  - ขั้นที่ 3 นักศึกษาจับคู่ปรึกษาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันเกี่ยวกับคำตอบ
  - ขั้นที่ 4 ผู้สอนสุ่มเรียกนักศึกษาให้ตอบปัญหาให้ฟังกันทั้งห้องเรียน
3. เมื่อศึกษาจบในแต่ละบท กำหนดให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดเพื่อทบทวนความรู้ และผู้สอนให้ข้อมูลสะท้อนกลับด้านการเรียนแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล ภายหลังการสอบ

### (3) วิธีการประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาในการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน
2. การตอบคำถามปากเปล่า
3. การทำแบบฝึกหัดในชั่วโมงเรียน
4. การบ้าน / งานที่มอบหมายในแต่ละหัวข้อหรือชั่วโมง
5. การทดสอบย่อย การสอบกลางภาค และการสอบปลายภาค

## 3. ทักษะทางปัญญา

### (1) ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

- 3.1 สามารถค้นหาข้อเท็จจริง ทำความเข้าใจประเมินข้อมูลแนวคิดและหลักฐานใหม่จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายแล้วนำเสนอสรุปมาใช้ แก้ปัญหาด้วยตนเอง
- 3.2 สามารถศึกษาวิเคราะห์ปัญหาที่ซับซ้อนและเสนอแนวทางแก้ไขที่สร้างสรรค์

(2) วิธีการสอน เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking /creativity & innovation / computing /collaboration

1. ส่งเสริมให้นักศึกษามีทักษะในการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองโดยแนะนำให้นักศึกษาศึกษาหาความรู้จากแหล่งอ้างอิงอื่นๆ ทั้งที่ผู้สอนรวบรวมไว้ให้ในระบบ e-learning และแหล่งอื่นเพิ่มเติม
2. ให้นักศึกษานำนิยามและทฤษฎีบทต่างๆ ที่เรียนไปประยุกต์ใช้ในการทำโจทย์ปัญหาด้วยตนเอง เพื่อให้เกิดความเข้าใจอย่างถ่องแท้และเกิดความชำนาญ หากนักศึกษาไม่สามารถทำโจทย์ได้ด้วยตนเองก็จะเป็นสิ่งที่บอกว่าเนื้อหาตรงส่วนนั้นๆ เป็นส่วนที่นักศึกษายังไม่เข้าใจ
3. แบ่งกลุ่มเพื่อแก้โจทย์ปัญหาที่กำหนดขอบเขตที่กำหนดให้

(3) วิธีการประเมินผล

1. การตอบคำถามปากเปล่า และสังเกตการณ์ทำงานกลุ่ม ภาวะผู้นำและผู้ตามของนักศึกษาแต่ละกลุ่ม
2. สังเกตทักษะการนำเสนอรายงาน
3. การทำแบบฝึกหัดในชั่วโมงเรียน
4. การบ้าน / งานที่มอบหมายในแต่ละหัวข้อหรือชั่วโมง
5. การทดสอบย่อย การสอบกลางภาค และการสอบปลายภาค

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(1) ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- 4.3 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ในการวิเคราะห์แก้ไขปัญหาบนพื้นฐานของตนเองและของกลุ่ม

(2) วิธีการสอน เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking /creativity & innovation / computing /collaboration

1. ผู้สอนจัดกระบวนการเรียนการสอนเป็นแบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think pair share) เพื่อช่วยฝึกทักษะการคิด และส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ (รายละเอียดวิธีการตามข้อ 2)

2. มอบหมายงานให้นักศึกษานำเสนอข้อมูลผ่านเว็บไซต์ Powtoon และ YouTube เพื่อเป็นการพัฒนาให้นักศึกษาสามารถนำเทคโนโลยีมาใช้สร้างสรรค์ และเป็นการเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศให้กับนักศึกษา อีกทั้งยังเป็นการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้การแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ การมีวินัยในการทำงาน และเรียนรู้ที่จะทำงานร่วมกันกับบุคคลอื่น เพื่อสร้างองค์ความรู้และจัดระบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นหลักการอันหนึ่งของ Active Learning

(3) วิธีการประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาในการมีส่วนร่วมในกิจกรรมของกลุ่ม
2. การตอบคำถามปากเปล่า
3. การทดสอบย่อย
4. งานกลุ่ม

## 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

## (1) ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

- 5.1 สามารถเลือกและประยุกต์ใช้เทคนิคทางสถิติและคณิตศาสตร์ ในการศึกษา ค้นคว้า และเสนอแนะแนวทางการแก้ปัญหา
- 5.4 สามารถใช้ภาษาไทยในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(2) วิธีการสอน เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน computing /communication

1. ผู้สอนนำโปรแกรมสำเร็จรูปที่เหมาะสมกับเนื้อหาที่สอน เช่น The Geometer's Sketchpad GeoGebra หรือ Microsoft Excel มาใช้เพื่อกระตุ้นความสนใจและปลูกฝังให้นักศึกษาคิดตามอย่างมีเหตุผล อีกทั้งยังสามารถช่วยให้นักศึกษาสามารถตรวจคำตอบได้ด้วยตนเอง
2. มอบหมายงานให้นักศึกษาค้นคว้าข้อมูล และหาโจทย์ทางคณิตศาสตร์ที่ตนเองสนใจ พร้อมเสนอแนวทางการแก้ปัญหาทั้งจากตำราภาษาไทยและตำราภาษาอังกฤษ รวมทั้งการค้นคว้าจากอินเทอร์เน็ต

(3) วิธีการประเมินผล

1. การทำแบบฝึกหัดในชั่วโมงเรียน
2. การบ้าน / งานที่มอบหมายในแต่ละหัวข้อหรือชั่วโมง
3. การทดสอบย่อย การสอบกลางภาค และการสอบปลายภาค
4. สังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาในการติดต่อสื่อสาร

## หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

## 1. แผนการสอน

ครั้งที่	หัวข้อ/ รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ผู้สอน
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>คำอธิบายรายวิชา จุดมุ่งหมายรายวิชา กิจกรรม ประกอบการเรียนการสอน และเกณฑ์การวัดและ ประเมินผล</li> <li><b>ปลูกฝังคุณธรรมและจริยธรรม บทที่ 1 เมทริกซ์และดีเทอร์มิแนนต์</b></li> <li>ความหมายและสัญลักษณ์ ชนิดของเมทริกซ์</li> <li>พีชคณิตของเมทริกซ์</li> </ul>	1.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>ชี้แจงรายละเอียดต่างๆ ในการเรียนการสอน พร้อมทั้งทำความเข้าใจกับนักศึกษาในเรื่องเกี่ยวกับคุณธรรมและจริยธรรมที่ควรมีใน ชั้นเรียน</li> <li>อธิบายความหมาย สัญลักษณ์ที่ใช้แทนเมทริกซ์ ชนิดของเมทริกซ์ และการบวก ลบ คูณ เมทริกซ์พร้อมยกตัวอย่างประกอบ</li> <li>ทำโจทย์ผสมการบวก ลบ คูณเมทริกซ์</li> <li>ใช้โปรแกรม Microsoft Excel ช่วยในการเรียนการสอนเรื่อง พีชคณิตของเมทริกซ์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Power Point</li> <li>กระดานดำ</li> <li>Microsoft Excel</li> </ul>	อ.ตติภรณ์
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>เมทริกซ์กับระบบสมการเชิงเส้น</li> <li>การดำเนินการตามแถว</li> <li>การแก้ระบบสมการเชิงเส้น 2 และ 3 ตัวแปร โดยวิธีของเกาส์-จอร์แดน</li> </ul>	1.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>อธิบายความหมายของระบบสมการเชิงเส้น 2 และ 3 ตัวแปร</li> <li>หาผลเฉลยของระบบสมการโดยวิธีการของเกาส์-จอร์แดน</li> <li>ใช้โปรแกรม Microsoft Excel ช่วยในการตรวจสอบผลเฉลยที่ได้</li> <li><b>เน้นการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นสำคัญ</b> โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Power Point</li> <li>กระดานดำ</li> <li>Microsoft Excel</li> </ul>	อ.ตติภรณ์
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>เมทริกซ์ผกผัน</li> <li>การแก้ระบบสมการเชิงเส้น 2 และ 3 ตัวแปร โดยวิธีสมการเมทริกซ์</li> </ul>	1.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>อธิบายความหมายของเมทริกซ์ผกผันพร้อมทั้งวิธีการหาเมทริกซ์ผกผัน</li> <li>อธิบายความหมายของสมการเมทริกซ์</li> <li>หาผลเฉลยของระบบสมการโดยวิธีสมการเมทริกซ์</li> <li>ใช้โปรแกรม Microsoft Excel ช่วยในการตรวจสอบผลเฉลยที่ได้</li> <li><b>เน้นการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นสำคัญ</b> โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Power Point</li> <li>กระดานดำ</li> <li>Microsoft Excel</li> </ul>	อ.ตติภรณ์

ครั้งที่	หัวข้อ/ รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ผู้สอน
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์จัตุรัส</li> </ul>	1.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• อธิบายความหมายของ ไมเนอร์ โคแฟคเตอร์ และดีเทอร์มิแนนต์ พร้อมทั้งวิธีการหาไมเนอร์ โคแฟคเตอร์ และดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์</li> <li>• ใช้โปรแกรม Microsoft Excel ช่วยในตรวจสอบค่าดีเทอร์มิแนนต์</li> <li>• เน้นการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นสำคัญ โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Power Point</li> <li>• กระดานดำ</li> <li>• Microsoft Excel</li> </ul>	อ.ตติภรณ์
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การแก้ระบบสมการเชิงเส้น 2 3 และ 4 ตัวแปร โดยใช้กฎของเครเมอร์</li> </ul>	1.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• หาผลเฉลยของระบบสมการโดยใช้กฎของเครเมอร์</li> <li>• ใช้โปรแกรม Microsoft Excel ช่วยในการเรียนการสอนเรื่องกฎของเครเมอร์และตรวจคำตอบ</li> <li>• เน้นการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นสำคัญ โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Power Point</li> <li>• กระดานดำ</li> <li>• Microsoft Excel</li> </ul>	อ.ตติภรณ์
6	<p><b>บทที่ 2 เวกเตอร์ในปริภูมิ 3 มิติ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ความหมายของเวกเตอร์ในปริภูมิ 3 มิติ</li> <li>• พีชคณิตของเวกเตอร์</li> <li>• เวกเตอร์หนึ่งหน่วย</li> </ul>	1.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• อธิบายความหมายของเวกเตอร์ในปริภูมิ 2 และ 3 มิติ พร้อมการเขียนสัญลักษณ์แทนเวกเตอร์ ยกตัวอย่างประกอบ</li> <li>• อธิบายวิธีการบวก ลบเวกเตอร์ การคูณเวกเตอร์ด้วยจำนวนจริง และความหมายของเวกเตอร์หนึ่งหน่วย พร้อมทั้งวิธีการหาเวกเตอร์หนึ่งหน่วย ยกตัวอย่างประกอบและทำโจทย์บนกระดาน</li> <li>• ใช้โปรแกรมGeoGebra ช่วยในการเรียนเรื่องเวกเตอร์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Power Point</li> <li>• กระดานดำ</li> <li>• GeoGebra</li> </ul>	อ.ตติภรณ์
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ผลคูณเชิงสเกลาร์ของ 2 เวกเตอร์</li> <li>• ผลคูณเชิงเวกเตอร์ของ 2 เวกเตอร์</li> </ul>	1.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• อธิบายความหมายของผลคูณเชิงสเกลาร์และผลคูณเชิงเวกเตอร์ของ 2 เวกเตอร์ พร้อมทั้งวิธีการหาผลคูณเชิง สเกลาร์และผลคูณเชิงเวกเตอร์ของ 2 เวกเตอร์ ยกตัวอย่างประกอบ</li> <li>• ใช้โปรแกรมGeoGebra ช่วยในการเรียนเรื่องเวกเตอร์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Power Point</li> <li>• กระดานดำ</li> <li>• GeoGebra</li> </ul>	อ.ตติภรณ์



ครั้งที่	หัวข้อ/ รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ผู้สอน
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ผลคูณเชิงสเกลาร์ของ 3 เวกเตอร์</li> </ul>	1.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>● อธิบายความหมายของผลคูณเชิงสเกลาร์ของ 3 เวกเตอร์พร้อมทั้งวิธีการหาผลคูณเชิงสเกลาร์ของ 3 เวกเตอร์</li> <li>● ใช้โปรแกรมGeoGebra ช่วยในการเรียนเรื่องเวกเตอร์</li> <li>● <b>เน้นการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นสำคัญ</b> โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด (หัวข้อ 2 หน้า 4)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Power Point</li> <li>● กระดานดำ</li> <li>● GeoGebra</li> </ul>	อ.ตติภรณ์
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การประยุกต์ของเวกเตอร์</li> </ul>	1.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ทำโจทย์ประยุกต์เกี่ยวกับเวกเตอร์ ร่วมกันคิดและวิเคราะห์โจทย์บนกระดาน</li> <li>● ใช้โปรแกรมGeoGebra ช่วยในการเรียนเรื่องเวกเตอร์</li> <li>● <b>เน้นการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นสำคัญ</b> โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Power Point</li> <li>● กระดานดำ</li> <li>● GeoGebra</li> </ul>	อ.ตติภรณ์
10	<p><b>บทที่ 3 ลิมิตและความต่อเนื่อง</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ความหมายของลิมิต</li> <li>● การหาลิมิตของฟังก์ชันแบบต่างๆ</li> </ul>	1.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>● อธิบายความหมายของลิมิต และวิธีการหาลิมิตของฟังก์ชัน ยกตัวอย่างประกอบ ร่วมกันวิเคราะห์และทำโจทย์ในชั้นเรียน</li> <li>● ใช้โปรแกรม Microsoft Excel ช่วยในการคำนวณค่า</li> <li>● ใช้โปรแกรมGeoGebra ช่วยในการสร้างกราฟ</li> <li>● <b>เน้นการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นสำคัญ</b> โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Power Point</li> <li>● กระดานดำ</li> <li>● Microsoft Excel</li> <li>● GeoGebra</li> </ul>	อ.ตติภรณ์
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การหาลิมิตของฟังก์ชันแบบต่างๆ</li> </ul>	1.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>● หาลิมิตของฟังก์ชัน ยกตัวอย่างประกอบ ร่วมกันวิเคราะห์และทำโจทย์ในชั้นเรียน</li> <li>● ใช้โปรแกรม Microsoft Excel ช่วยในการคำนวณค่า</li> <li>● ใช้โปรแกรมGeoGebra ช่วยในการสร้างกราฟ</li> <li>● <b>เน้นการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นสำคัญ</b> โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Power Point</li> <li>● กระดานดำ</li> <li>● Microsoft Excel</li> <li>● GeoGebra</li> </ul>	อ.ตติภรณ์

ครั้งที่	หัวข้อ/ รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ผู้สอน
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ลิมิตอนันต์ และลิมิตอนันต์</li> <li>● เส้นกำกับแนวราบและแนวตั้ง</li> </ul>	1.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>● อธิบายความหมายและวิธีการหาลิมิต ณ อนันต์ ลิมิตอนันต์ และเส้นกำกับแนวราบ เส้นกำกับแนวตั้ง พร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบ</li> <li>● ใช้โปรแกรม Microsoft Excel ช่วยในการคำนวณค่า</li> <li>● ใช้โปรแกรมGeoGebra ช่วยในการสร้างกราฟ</li> <li>● เน้นการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นสำคัญ โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Power Point</li> <li>● กระดานดำ</li> <li>● Microsoft Excel</li> <li>● GeoGebra</li> </ul>	อ.ตติภรณ์
13	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ความต่อเนื่องของฟังก์ชัน</li> </ul>	1.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>● อธิบายความหมายของความต่อเนื่องของฟังก์ชัน และวิธีการพิจารณาความต่อเนื่องที่จุดของฟังก์ชัน พร้อมยกตัวอย่างประกอบ</li> <li>● ใช้โปรแกรมGeoGebra ช่วยในการสร้างกราฟ</li> <li>● เน้นการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นสำคัญ โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Power Point</li> <li>● กระดานดำ</li> <li>● GeoGebra</li> </ul>	อ.ตติภรณ์
14	<b>บทที่ 4 อนุพันธ์</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● อัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ย</li> <li>● อัตราการเปลี่ยนแปลงชั่วขณะ</li> </ul>	1.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>● อธิบายความหมายของส่วนที่เปลี่ยนแปลงและอัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ยและชั่วขณะ ทฤษฎีบทต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง พร้อมยกตัวอย่างประกอบ</li> <li>● เน้นการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นสำคัญ โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Power Point</li> <li>● กระดานดำ</li> </ul>	อ.ตติภรณ์
15	<ul style="list-style-type: none"> <li>● นิยามของอนุพันธ์</li> <li>● การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตโดยใช้สูตร</li> </ul>	1.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>● อธิบายความหมายของอนุพันธ์ และวิธีการหาอนุพันธ์โดยใช้นิยามและสูตรการหาอนุพันธ์ของฟังก์ชัน พร้อมยกตัวอย่างประกอบ</li> <li>● ใช้โปรแกรมGeoGebra ช่วยในการเรียนเรื่องอนุพันธ์</li> <li>● เน้นการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นสำคัญ โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Power Point</li> <li>● กระดานดำ</li> <li>● GeoGebra</li> </ul>	อ.ตติภรณ์
16	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตโดยใช้สูตร</li> <li>● อนุพันธ์อันดับสูง</li> </ul>	1.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>● หาอนุพันธ์โดยสูตรการหาอนุพันธ์ของฟังก์ชัน</li> <li>● อธิบายวิธีการหาอนุพันธ์อันดับสูงของฟังก์ชัน</li> <li>● ใช้โปรแกรมGeoGebra ช่วยในการเรียนเรื่องอนุพันธ์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Power Point</li> <li>● กระดานดำ</li> <li>● GeoGebra</li> </ul>	อ.ตติภรณ์

ครั้งที่	หัวข้อ/ รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ผู้สอน
			<ul style="list-style-type: none"> <li>● เน้นการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นสำคัญ โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด</li> </ul>		
17	<ul style="list-style-type: none"> <li>● กฎลูกโซ่</li> <li>● อนุพันธ์ของฟังก์ชันที่นิยามโดยปริยาย</li> </ul>	1.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>● อธิบายการหาอนุพันธ์โดยใช้กฎลูกโซ่ การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันที่นิยามโดยปริยาย ให้นักศึกษาร่วมกันวิเคราะห์ ยกตัวอย่างประกอบ ทำโจทย์ในชั้นเรียน</li> <li>● เน้นการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นสำคัญ โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Power Point</li> <li>● กระดานดำ</li> </ul>	อ.ตติภรณ์
18	<ul style="list-style-type: none"> <li>● อนุพันธ์ของฟังก์ชันอดิศัย</li> </ul>	1.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>● อธิบายความหมายของฟังก์ชันอดิศัย และวิธีการหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันอดิศัย พร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบและทำโจทย์ในชั้นเรียน</li> <li>● เน้นการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นสำคัญ โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Power Point</li> <li>● กระดานดำ</li> </ul>	อ.ตติภรณ์
19	<ul style="list-style-type: none"> <li>● อนุพันธ์ของฟังก์ชันอดิศัย</li> </ul>	1.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ทำโจทย์อนุพันธ์ของฟังก์ชันอดิศัย</li> <li>● เน้นการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นสำคัญ โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Power Point</li> <li>● กระดานดำ</li> </ul>	อ.ตติภรณ์
20	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ดิฟเฟอเรนเชียล</li> </ul>	1.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>● อธิบายความหมายของดิฟเฟอเรนเชียล พร้อมทั้งวิธีการหาดิฟเฟอเรนเชียล ยกตัวอย่างประกอบ</li> <li>● ใช้โปรแกรม GSP ช่วยในการเรียน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Power Point</li> <li>● กระดานดำ</li> <li>● โปรแกรม GSP</li> </ul>	อ.ตติภรณ์
21	<ul style="list-style-type: none"> <li>● อัตราสัมพัทธ์</li> </ul>	1.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>● อธิบายวิธีแก้โจทย์ปัญหาอัตราสัมพัทธ์ พร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบ</li> <li>● ใช้โปรแกรม GSP ช่วยในการเรียน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Power Point</li> <li>● กระดานดำ</li> <li>● โปรแกรม GSP</li> </ul>	อ.ตติภรณ์
22	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ทฤษฎีค่าสุดขีด</li> </ul>	1.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>● อธิบายความหมายของค่าสุดขีด วิธีการหาค่าสุดขีด ยกตัวอย่างประกอบ ทำโจทย์ในชั้นเรียน</li> <li>● ใช้โปรแกรม GSP ช่วยในการเรียน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Power Point</li> <li>● กระดานดำ</li> <li>● โปรแกรม GSP</li> </ul>	อ.ตติภรณ์

ครั้งที่	หัวข้อ/ รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ผู้สอน
23	<ul style="list-style-type: none"> <li>● โจทย์ปัญหาค่าสุดขีด</li> </ul>	1.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>● อธิบายวิธีแก้โจทย์ปัญหาค่าสุดขีด ให้นักศึกษาร่วมกันวิเคราะห์ และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของทฤษฎีบทต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ยกตัวอย่างประกอบ</li> <li>● ใช้โปรแกรม GSP ช่วยในการเรียน</li> <li>● เน้นการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นสำคัญ โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Power Point</li> <li>● กระดานดำ</li> <li>● โปรแกรม GSP</li> </ul>	อ.ตติภรณ์
24	<b>บทที่ 5 อินทิเกรต</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● การอินทิเกรตฟังก์ชันพีชคณิต</li> <li>● เทคนิคการอินทิเกรตเบื้องต้น</li> </ul>	1.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>● อธิบายความหมายของการอินทิเกรต พร้อมยกตัวอย่างประกอบ</li> <li>● สูตรเบื้องต้นในการอินทิเกรต ยกตัวอย่างประกอบ ทำโจทย์ในชั้นเรียน</li> <li>● อธิบายการอินทิเกรตโดยการเปลี่ยนตัวแปร พร้อมยกตัวอย่างประกอบ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Power Point</li> <li>● กระดานดำ</li> </ul>	อ.ตติภรณ์
25	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การอินทิเกรตฟังก์ชันพีชคณิต</li> <li>● เทคนิคการอินทิเกรตเบื้องต้น</li> </ul>	1.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ทำโจทย์การอินทิเกรตเบื้องต้น</li> <li>● เน้นการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นสำคัญ โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Power Point</li> <li>● กระดานดำ</li> </ul>	อ.ตติภรณ์
26	<ul style="list-style-type: none"> <li>● อินทิกรัลจำกัดเขต</li> </ul>	1.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>● อธิบายความหมาย และการหาอินทิกรัลจำกัดเขต พร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบ</li> <li>● เน้นการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นสำคัญ โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Power Point</li> <li>● กระดานดำ</li> </ul>	อ.ตติภรณ์
27	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การหาพื้นที่ภายใต้เส้นโค้ง</li> </ul>	1.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>● อธิบายความหมายของพื้นที่ภายใต้โค้งและหาพื้นที่ดังกล่าว ยกตัวอย่างประกอบ ทำโจทย์ในชั้นเรียน</li> <li>● ใช้โปรแกรม GeoGebra ช่วยในการเรียนเรื่องพื้นที่ภายใต้โค้ง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Power Point</li> <li>● กระดานดำ</li> <li>● GeoGebra</li> </ul>	อ.ตติภรณ์

ครั้งที่	หัวข้อ/ รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ผู้สอน
			<ul style="list-style-type: none"> <li>● เน้นการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นสำคัญ โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด</li> </ul>		
28	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การหาพื้นที่ระหว่างกราฟ</li> </ul>	1.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>● อธิบายความหมายของพื้นที่ระหว่างกราฟ พร้อมทั้งวิธีการหาพื้นที่ดังกล่าว ยกตัวอย่างประกอบ ทำโจทย์ในชั้นเรียน</li> <li>● ใช้โปรแกรม GeoGebra ช่วยในการเรียนเรื่องพื้นที่ระหว่างกราฟ</li> <li>● เน้นการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นสำคัญ โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Power Point</li> <li>● กระดานดำ</li> <li>● GeoGebra</li> </ul>	อ.ตติภรณ์
29	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การหาพื้นที่ภายใต้เส้นโค้ง</li> <li>● การหาพื้นที่ระหว่างกราฟ</li> </ul>	1.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ทำโจทย์พื้นที่ภายใต้โค้งและพื้นที่ระหว่างกราฟ</li> <li>● ใช้โปรแกรม GeoGebra ช่วยในการเรียนเรื่องพื้นที่ภายใต้โค้งและพื้นที่ระหว่างกราฟ</li> <li>● เน้นการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นสำคัญ โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Power Point</li> <li>● กระดานดำ</li> <li>● GeoGebra</li> </ul>	อ.ตติภรณ์
30	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ทบทวนก่อนสอบ</li> <li>● สอดแทรกคุณธรรมและจริยธรรม เรื่องความซื่อสัตย์</li> </ul>	1.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ทบทวนเนื้อหาก่อนสอบปลายภาค</li> <li>● แนะนำน่านักศึกษาเกี่ยวกับการปฏิบัติตนเองก่อนการสอบ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Power Point</li> <li>● กระดานดำ</li> </ul>	อ.ตติภรณ์

## 2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	กิจกรรมการประเมิน	กำหนดการประเมินผลการเรียนรู้ (ระบุวัน – เวลา)	ร้อยละของค่าน้ำหนักในการประเมินผลการเรียนรู้
1.2 , 1.3 1.4 , 1.5, 4.3	- การมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน - การส่งงานตรงตามเวลาที่กำหนด	ตลอดภาคการศึกษา	5*
2.1 ,2.2 3.1 3.2 5.1 5.4	- การสอบย่อย / การบ้าน - การสอบกลางภาค - การสอบปลายภาค	ตลอดภาคการศึกษา สัปดาห์ที่ 8 สัปดาห์ที่ 16	30* 30 35

## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

## 1. ชื่อตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

- 1) พิมพ์ภัศ ภัทรนาวิก,วรรณารัตน์ วิบูลสุข, อลิศรา พรายแก้ว, **แคลคูลัส 1**, โครงการสำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ, 2558.
- 2) รศ.ชนกกาญจน์ภัทรากาญจน์, **หนังสือแคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์**, สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ, 2535.

## 2. ชื่อเอกสารอ่านประกอบ/สื่ออิเล็กทรอนิกส์/แหล่งอ้างอิงอื่นๆ ที่นักศึกษาควรอ่านเพิ่มเติม

- 1) คณาจารย์ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, **แคลคูลัส I (261107)**, พิมพ์ครั้งที่ 3, 2532.
- 2) สุมณา สุรนาคะพันธ์ 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** (5<sup>th</sup> edition). Stanley I. Grossman. 1992. Saunders College Publishing.
- 6) **Calculus with Application** (2<sup>nd</sup> 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 พร้อมทั้งข้อเสนอแนะ เพื่อการปรับปรุงรายวิชา ผ่านระบบประเมินการเรียนการสอนออนไลน์ของมหาวิทยาลัย

### 2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

จากการสังเกตการณ์ของผู้สอน ในระหว่างที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนตลอดหลักสูตร ทั้งการร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน และผลสัมฤทธิ์การเรียนในชั้นเรียน รวมถึงผลการสอบของนักศึกษาในแต่ละครั้ง

### 3. การปรับปรุงการสอน

จัดประชุมคณาจารย์ผู้สอน เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน โดยพิจารณาจากผลการประเมินประสิทธิผลของรายวิชา โดยนักศึกษา และผลการสอบของนักศึกษา นอกจากนี้มีการพัฒนาปรับปรุงสื่อการสอนต่างๆ เช่น เอกสารประกอบการสอน และ e-learning ทุกปีการศึกษา

### 4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้

มีการตั้งคณะกรรมการประจำกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนอื่นๆ

### 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

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

#### 1. ผลจากการประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- ผลการประเมินการสอนจากนักศึกษาโดยดูจากข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อนำมาปรับปรุงการเรียนการสอนให้สอดคล้องและตรงตามความต้องการของผู้เรียนให้มากขึ้น

#### 2. ผลประเมินการสอน


- วิเคราะห์จากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนเป็นรายบุคคล
- วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เช่น การตอบคำถาม การทำแบบฝึกหัด การบ้าน งานที่มอบหมาย เพื่อดูความเข้าใจในเนื้อหาวิชา
- วิเคราะห์จากคะแนนในการสอบแต่ละครั้ง เพื่อดูความสามารถในการเชื่อมโยงนิยามและทฤษฎีต่างๆ รวมถึงการนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

#### 3. หลักสูตรของสาขาวิชา / คณะฯ / มหาวิทยาลัย

- ปรับเนื้อหาวิชาให้สอดคล้องกับการนำไปใช้ในการศึกษาต่อในรายวิชาอื่นๆ

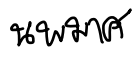
- รับเนื้อหาวิชาให้สอดคล้องกับนโยบาย ปรัชญา วิสัยทัศน์ พันธกิจ และการประกันคุณภาพของ สาขาวิชา / คณะฯ / มหาวิทยาลัย

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ลงชื่อ   
(อาจารย์ตติภรณ์ ภัทรานุรักษ์โยธิน)

วันที่ 3 มกราคม พ.ศ. 2562

ชื่ออาจารย์หัวหน้าสาขาวิชา

ลงชื่อ   
(อาจารย์ ดร.นพมาศ อัครจันทโชติ)

วันที่ 3 มกราคม พ.ศ. 2562