

มคอ. 3

รายวิชา 000 139 คณิตศาสตร์เบื้องต้น

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา	วิทยาเขตขอนแก่น

หมวดที่ 1 ข้อมูลโดยทั่วไป

1.1 รหัสและชื่อวิชา	000139 คณิตศาสตร์เบื้องต้น Basic Mathematics
1.2 จำนวนหน่วยกิต	2 หน่วยกิต (2-0-4)
1.3 หลักสูตรและประเภทของรายวิชา	พุทธศาสตรบัณฑิต หมวดศึกษาทั่วไป (ประเภท ข.วิชาเลือก)
1.4 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน	นายนิรันดร เลิศวีรพล ดร.สุนทร สายคำ
1.5 ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน	ภาคเรียนที่ 2 / 2564 สำหรับนิสิตชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาสังคมศึกษา และการสอนภาษาไทย
1.6 รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)	ไม่มี
1.7 รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)	ไม่มี
1.8 สถานที่เรียน	Online, Google Meet, ZOOM
1.9 วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด	-หลักสูตรปรับปรุง ปี 2556

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

2.1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา

หลังจากศึกษาวิชานี้ นิสิตมีความสามารถดังนี้

- 1) รู้และเข้าใจหลักพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
- 2) มีทักษะพื้นฐานการคำนวณทางด้านคณิตศาสตร์
- 3) มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์
- 4) นำหลักพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้กับรายวิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้

2.2 วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

- 1) เพื่อให้มีความรู้พื้นฐานในหลักการของคณิตศาสตร์ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาในรายวิชาที่เกี่ยวข้องที่สูงขึ้นไป
- 2) ให้นิสิตสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินกิจกรรมในการคำนวณทางคณิตศาสตร์ต่อไปได้ และนอกจากนี้เพื่อให้กระบวนการเรียนการสอนและเนื้อหาวิชาที่มีความสอดคล้อง
- 3) มีทักษะด้านการคิด คำนวณ วิเคราะห์เชิงตัวเลข และการสื่อสารเทคโนโลยี
- 4) สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

3.1 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ข้อความ ประโยคเปิด ประพจน์ ตัวบ่งชี้ปริมาณ ค่าความจริง ตัวเชื่อมข้อความ และนิเสธ การหาค่าความจริง การสมมูลกัน การให้เหตุผล เซต ความหมายเซต ประเภทเซต เซตย่อย การเท่ากันของเซต การดำเนินการของเซต พิชคณิตของเซต และการประยุกต์เซต จำนวนจริง ระบบจำนวนจริง คุณสมบัติของจำนวนจริง สมการ อสมการ ค่าสัมบูรณ์ ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ฟังก์ชันเชิงซ้อน เมตริกซ์ การดำเนินการเมตริกซ์ การเท่ากัน การบวก การคูณ ดีเทอร์มิแนนต์ อินเวอร์ส เมตริกซ์

3.2 จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา			
บรรยาย	สอนเสริม/สอนออนไลน์	การฝึกปฏิบัติ / งานภาคสนาม / การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
บรรยาย 32 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา	สอนเสริมชัดเจนวันหยุดตามปฏิทินและกิจกรรมของมหาวิทยาลัย	ไม่มี	การศึกษาและฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง 6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์
3.3 จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล			
<ul style="list-style-type: none"> - จัดเวลาให้ 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์เพื่อให้คำปรึกษา - จัดให้มีช่องทางในการสื่อสารให้คำปรึกษา และตอบคำถามทางวิชาการผ่านทางซอฟต์แวร์เพื่อสังคม 			

หมวดที่ 4 การพัฒนาการเรียนรู้ของนิสิต

4.1 คุณธรรม จริยธรรม
<p>4.1.1 <u>คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม ตลอดจนเคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม 2) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีม สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งและลำดับความสำคัญของปัญหาได้ 3) เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งไม่ละเมิดสิทธิและทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่น และคุณธรรมจริยธรรมที่พัฒนาเพิ่มเติมนอกเหนือจากที่ระบุไว้ในแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้ ได้แก่ ตระหนักในคุณค่าและคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต
<p>4.1.2 <u>วิธีการสอน</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) เป็นต้นแบบ และเป็นตัวอย่างที่ดีแก่นิสิต 2) บรรยายพร้อมยกตัวอย่างกรณีศึกษาเกี่ยวกับประเด็นทางจริยธรรม 3) แนะนำให้นิสิตใช้คณิตศาสตร์ในการศึกษาต่อในระดับที่สูงยิ่งๆ ขึ้นไป 4) กำหนดให้มีวัฒนธรรมองค์กร เพื่อเป็นการปลูกฝังให้นิสิตมีระเบียบวินัย โดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลาตลอดจนการแต่งกายที่เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย 5) ปลูกฝังให้นิสิตมีความซื่อสัตย์ ไม่กระทำการทุจริตในการสอบหรือลอกการบ้านของผู้อื่น เป็นต้น

- 6) นอกจากนี้ต้องสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรมในชั่วโมงเรียน รวมทั้งมีการยกย่องนิสิตที่ทำดี ทำประโยชน์แก่ส่วนรวม เสียสละเวลาเพื่อผู้อื่น

4.1.3 วิธีการประเมินผล

- 1) ประเมินจากพฤติกรรมการเข้าเรียน และส่งงานที่ได้รับมอบหมายตามขอบเขตที่ให้และตรงเวลา
- 2) ประเมินจากงานที่มอบหมาย ไม่คัดลอกผลงานผู้อื่น มีการอ้างอิงเอกสารที่ได้นำมาทำรายงาน อย่างถูกต้องและเหมาะสม
- 3) ประเมินจากความรับผิดชอบในการทำงาน
- 4) ประเมินจากการเลือกใช้โปรแกรมในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย
- 5) ประเมินจากผลการวิเคราะห์กรณีศึกษา

4.2 ความรู้

4.2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

- 1) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาสาขาวิชาที่ศึกษา
- 2) มีความสามารถในการติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและวิวัฒนาการในสาขาที่ศึกษา

4.2.2 วิธีการสอน

- 1) บรรยาย อภิปราย
- 2) มอบหมายงาน
- 3) การวิเคราะห์กรณีศึกษา (ข้อสอบบรรจุครูผู้ช่วย ภาค ก วิชาความรู้ทั่วไป)
- 4) การศึกษาหัวข้อ ประเด็น ที่เกี่ยวข้องกับรายวิชา เพิ่มเติมจากเอกสารวิชาการ และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 5) ให้นิสิตทำรายงาน/แบบทดสอบเก็บคะแนน

4.2.3 วิธีการประเมินผล

- 1) ประเมินจากการทดสอบย่อย สอบกลางภาค ปลายภาค ด้วยข้อสอบที่เน้นการวัดหลักการและทฤษฎี
- 2) ประเมินจากงานที่มอบหมายรายบุคคล
- 3) ประเมินจากผลการดำเนินโครงการ/รายงาน และการนำเสนอผลงาน
- 4) ประเมินจากการตอบคำถาม การมีส่วนร่วม การแสดงความคิดเห็นของนิสิตในชั้นเรียน
- 5) ประเมินจากการมีส่วนร่วมในการสร้างองค์ความรู้ผ่านทางซอฟต์แวร์เพื่อสังคมที่จัดเตรียมไว้สำหรับรายวิชา

4.3 ทักษะทางปัญญา

4.3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

- 1) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการอย่างเป็นระบบ และการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา

2) สามารถสรุปและประยุกต์ทักษะความรู้ในการแก้ไขปัญหาทางคอมพิวเตอร์ได้อย่างเหมาะสม
4.3.2 วิธีการสอน
1) อภิปรายกลุ่ม 2) วิเคราะห์กรณีศึกษา 3) กระตุ้นให้นิสิตมีการเสนอความคิดเห็น คิดวิเคราะห์ และนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา 4) การมอบหมายให้นิสิตทำรายงาน และนำเสนอผลงาน
4.3.3 วิธีการประเมินผล
1) ประเมินจากการตอบคำถาม ความสามารถในการวิเคราะห์ แก้ไขปัญหา การมีส่วนร่วม การแสดงความคิดเห็นของนิสิตในชั้นเรียน 2) ประเมินจากงานที่มอบหมายรายบุคคล 3) ประเมินจากผลการดำเนินโครงการ และการนำเสนอผลงาน
4.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ
4.4.1 ทักษะทางความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา
1) มีความสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น มีทักษะการบริหารจัดการและทำงานเป็นหมู่คณะ 2) มีความรับผิดชอบในการกระทำของตนเองและรับผิดชอบต่องานในกลุ่ม
4.4.2 วิธีการสอน
1) จัดกิจกรรมกลุ่มในการวิเคราะห์กรณีศึกษา 2) มอบหมายงานกลุ่ม และรายบุคคล
4.4.3 วิธีการประเมินผล
1) ประเมินจากการประเมินตนเองของนิสิต และเพื่อนร่วมกลุ่ม ด้วยแบบฟอร์มที่กำหนด 2) ประเมินจากผลงานที่ตนเองรับผิดชอบในกลุ่ม การแสดงความคิดเห็นการแสดงออกและบทบาท ในการร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ในกลุ่ม 3) ประเมินจากผลงานกลุ่มที่นำเสนอ พฤติกรรมการทำงานเป็นทีมการแสดงออกของนิสิตในการนำเสนอเกี่ยวกับงานที่ได้รับมอบหมายในชั้นเรียน
4.5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
4.5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา
1) มีความสามารถในการอธิบายผลงานอย่างมีประสิทธิภาพทั้งในรูปของเอกสารและแบบปากเปล่า ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่พัฒนาเพิ่มเติม นอกเหนือจากที่ระบุไว้ในแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้

2) มีทักษะในการใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานอย่างเหมาะสม
4.5.2 <u>วิธีการสอน</u>
1) ยกตัวอย่างแนะนำเครื่องมือทางเทคโนโลยีสารสนเทศที่เป็นประโยชน์ในการเรียนในหัวข้อนั้นๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาทางคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมได้
4.5.3 <u>วิธีการประเมินผล</u>
1) ประเมินจากเทคนิคและความสามารถในการนำเสนอผลงาน
2) การเลือกใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีสารสนเทศในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย
3) ประเมินจากความสามารถในการอธิบายข้อจำกัด เหตุผลในการเลือกใช้เครื่องมือต่างๆในการแก้ปัญหาต่อผู้รับฟังความคิดเห็นในชั้นเรียนได้การใช้ซอฟต์แวร์ที่เหมาะสมในการพัฒนาโปรแกรม และ การนำเสนอ
4) ทักษะในการใช้ซอฟต์แวร์ที่เหมาะสมในการพัฒนาโปรแกรม และการนำเสนอ
5) การจัดทำรายงาน และการนำเสนอด้วยสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

มีการปรับเนื้อหาบางบทเพื่อให้สอดคล้องกับผู้เรียนสายครุศาสตร์ เนื่องจากผู้เรียนต้องนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปสอบบรรจุเป็นข้าราชการครูผู้ช่วย ซึ่งผู้สอนได้วิเคราะห์แนวข้อสอบและนำมาใช้สอนแทนเนื้อหาที่ไม่นำไปออกข้อสอบ

5.1 แผนการสอน				
สัปดาห์ที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1	แนะนำรายวิชา และแผนการศึกษา รายวิชา ธรรมชาติและโครงสร้างของคณิตศาสตร์ 1. ธรรมชาติของคณิตศาสตร์ 2. ความหมายของคณิตศาสตร์ 3. โครงสร้างของคณิตศาสตร์ 4. ประโยชน์ของคณิตศาสตร์	2	- บรรยายประกอบ สื่อ PowerPoint - แนะนำแหล่ง เรียนรู้ - อภิปราย ชักถาม	นิรันดร
2 - 3	ความรู้พื้นฐานทางตรรกศาสตร์ 1. ความหมายทางตรรกศาสตร์ 2. ประพจน์	4	บรรยาย PowerPoint ศึกษา ตัวอย่างกรณีศึกษา ยกตัวอย่าง สาธิต	นิรันดร

	3. ตัวเชื่อมทางตรรกศาสตร์ 4. การเชื่อมประพจน์ ๕. ประพจน์ที่สมมูลกัน ๖. สัจนิรันดร์ ๗. ประพจน์ที่ขัดแย้งกัน(Contradiction)		และอภิปราย ซักถาม	
4 - 6	ลำดับและอนุกรม 1. ลำดับ 2. ลำดับเลขคณิต 3. ตัวกลางเลขคณิต 4. ลำดับเรขาคณิต 5. ตัวกลางเรขาคณิต 6. อนุกรม 7. อนุกรมเลขคณิต 8. อนุกรมเรขาคณิต	6	- บรรยายประกอบ สื่อ PowerPoint - ฝึกการคำนวณ - อภิปราย ซักถาม	นิรันดร์
7 - 8	ระบบจำนวน 1. ความเป็นมาของตัวเลข 2. โครงสร้างของระบบจำนวน 3. สมบัติที่สำคัญของระบบจำนวน	4	- บรรยายประกอบ สื่อ PowerPoint - อภิปราย ซักถาม	นิรันดร์
9 - 11	สมการและอสมการ 1. ความหมายของสมการ 2. สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว 3. สมการกำลังสองหรือสมการควอดราติก(ตัวแปรเดียว) 4. สมบัติที่สำคัญของสมการ 5. ช่วง 6. อสมการ 7. ค่าสัมบูรณ์	6	บรรยาย ศึกษา ตัวอย่างกรณีศึกษา ยกตัวอย่าง สาธิต และอภิปราย ซักถาม	นิรันดร์
12 - 13	เรขาคณิตวิเคราะห์ 1) จุดกึ่งกลาง 2) ความชัน 3) สมการเส้นตรง	4	บรรยาย ศึกษา ตัวอย่างกรณีศึกษา ยกตัวอย่าง สาธิต และอภิปราย ซักถาม	นิรันดร์

	4) ระยะห่าง 5) พื้นที่ 6) สมการวงกลม 7) สมการพาราโบลา 8) สมการวงรี 9) สมการไฮเพอร์โบลา			
14 - 16	ทฤษฎีจำนวน 1. การลงตัว 2. จำนวนเฉพาะ 3. ขั้นตอนวิธีหาร 4. การแปลงเลขฐาน 5. ตัวหารร่วมมาก 6. ตัวคูณร่วมน้อย	6	บรรยาย PowerPoint ศึกษาตัวอย่าง ยกตัวอย่าง สาธิต และอภิปราย ซักถาม ฝึกการคำนวณ	นิรันดร
18 - 19	สอบปลายภาค			

5.2 แผนการประเมินผลการเรียนรู้

5.2.1 จิตพิสัย (ความตั้งใจ ความร่วมมือ มารยาท มนุษยสัมพันธ์ ความรับผิดชอบ)	10	คะแนน
5.2.2 ทักษะพิสัย (ค้นคว้า ฝึกปฏิบัติ แสดงออกเชิงทักษะ)	30	คะแนน
5.2.3 พุทธิพิสัย / สอบกลางภาค / การแสดงออกเชิงวิชาการ	20	คะแนน
5.2.4 สอบปลายภาค	40	คะแนน
	รวม 100	คะแนน

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

6.1 เอกสารและตำราหลัก

กมล เอกไทยเจริญ. คณิตศาสตร์แผนใหม่. กรุงเทพมหานคร: กราฟิการ์ต, ๒๕๒๐.

คณาจารย์สาขาวิชาคณิตศาสตร์และสถิติ. คณิตศาสตร์ทั่วไประดับมหาวิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร : คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ๒๕๓๐.

เชเมม สายทอง. ทฤษฎีเซต. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, ๒๕๓๐.

ธิดา บุญศรี. คณิตศาสตร์พื้นฐาน. กรุงเทพมหานคร: สถาบันราชภัฏพระนคร, ๒๕๓๘.

พีระพล ศิริวงศ์. คณิตศาสตร์พื้นฐาน. กรุงเทพมหานคร: บริษัทวิทย์พัฒน์, ๒๕๔๒.

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. คณิตศาสตร์สำหรับนักสังคมศาสตร์. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, ๒๕๓๔.

เลิศ สิทธิโกศล. คณิตศาสตร์พื้นฐาน. กรุงเทพมหานคร : สกายบุ๊ก, ๒๕๔๐.

สมวงษ์ แปลงประสพโชค. คณิตศาสตร์พื้นฐาน. กรุงเทพฯ : ชมรมคณิตศาสตร์วิทยาลัยครูพระนคร, ๒๕๓๔.

A.P. Malvine and D.P. Leach. Digital Principles and Applications. New York : Mcgraw-Hill Book Company, 1975.

Donovan A. Johnson and D.F. Taylor. Logic and Reasoning in Mathematics. New York : Chelsea Publishing Company, 1950.

Ernest F. Haeussler and Richard S. Pavl Introductory Mathematical Analysis. New Jersey : Prentice-Hall Inc., 1993.

Larry Goldstein, David Schneider and Martha Siegel. Finite Mathematics and Its Applications. 4th edition, New Prantice-Hall International Edition, 1991. Messages from VIPs.

Richard A Dean. Elements of Abstract Algebra. New York : John Wiley & Sons, 1976.

Seymour Lipshutz. Desert Mathematics. New York : McGraw-Hill Book Company, 1976.

_____ . Set Theory. New York : McGraw-Hill Book Company, 1964.

6.2 เอกสารและข้อมูลสำคัญ

เอกสารประกอบการเรียนการสอนสามารถดาวน์โหลดได้ที่ <https://elearning.mcu.ac.th/>

6.3 เอกสารและข้อมูลแนะนำ

1. Y. Daniel Liang. Introduction to Java Programming Comprehensive Version 7th Edition, Pearson, ISBN 0136012671.
2. <http://www.cs.armstrong.edu/liang/intro6e/>
3. <http://www.uml.org/>
4. <http://www.thaiall.com/uml/indexo.html>
5. <http://www.itmelody.com/tu/uml1.htm>

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

7.1 กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การประเมินประสิทธิผลในรายวิชานี้ ที่จัดทำโดยนักศึกษา ได้จัดกิจกรรมในการนำแนวคิดและความเห็นจากนักศึกษาได้ดังนี้

1. การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน

2. การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมของผู้เรียน
3. แบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา
4. ข้อเสนอแนะผ่านซอฟต์แวร์เพื่อสังคม ที่อาจารย์ผู้สอนได้จัดทำเป็นช่องทางการสื่อสารกับนักศึกษา

7.2 กลยุทธ์การประเมินการสอน

ในการเก็บข้อมูลเพื่อประเมินการสอน ได้มีกลยุทธ์ ดังนี้

- 1) ผลการสอบ
- 2) การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้

7.3 การปรับปรุงการสอน

หลังจากผลการประเมินการสอน ตามที่กำหนดใน 7.2 กลยุทธ์การประเมินการสอน จึงมีการปรับปรุงการสอน ดังนี้

- 1) หาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการเรียนการสอน
- 2) สัมมนาการจัดการเรียนการสอน

7.4 การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

ในระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ ตามที่คาดหวังจากการเรียนรู้ในวิชา ได้จาก การสอบถามนักศึกษา หรือการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษา รวมถึงพิจารณาจากผลการทดสอบย่อย และหลังการออกผลการเรียนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์โดยรวมในวิชา โดยจัดให้มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม

7.5 การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอน และรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

- 1) ปรับปรุงรายวิชาทุก 2 ปี หรือตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 4
- 2) เปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอนเพื่อให้นักศึกษามีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ความรู้นี้กับปัญหาที่มาจากงานวิจัยของอาจารย์ หรืออุตสาหกรรมต่าง ๆ