

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
คณะ/สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คอมพิวเตอร์

หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

7101401 คณิตศาสตร์ดิสครีต

Discrete Mathematics

2. จำนวนหน่วยกิต

3(3-0-6) จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา
อาจารย์ผู้สอน
กลุ่ม 59/25 ดร. วิมาน ใจดี

5. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษาที่ 2560

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

ไม่มี

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisite) (ถ้ามี)

ไม่มี

8. สถานที่เรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม วิทยาเขต มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

หมวดที่ 2. จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา
 - 1.1 มีความรู้ทฤษฎีคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับวิธีการทางคอมพิวเตอร์
 - 1.2 สามารถนำความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ได้
 - 1.3 มีจรรยาวิชาชีพด้านคอมพิวเตอร์
2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา
 - 2.1 เพื่อปรับปรุงเนื้อหาวิชาให้เหมาะสมและทันสมัย
 - 2.2 เพื่อให้นักศึกษามีพื้นฐานความรู้ด้านคณิตศาสตร์
 - 2.3 เพื่อให้นักศึกษาสามารถนำความรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์ที่สคริปต์ไปประยุกต์ใช้ในสาขาวิชาคอมพิวเตอร์

หมวดที่ 3. ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา
 เซต ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ตรรกศาสตร์และเทคนิคการพิสูจน์ ความสัมพันธ์เวียนเกิดทฤษฎีกราฟ ต้นไม้ ข่ายงาน
 2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการเรียน -
- | บรรยาย | การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/
การฝึกงาน | การศึกษาด้วยตนเอง | สอนเสริม |
|------------|--|-------------------|-------------------------------|
| 45 ชั่วโมง | ไม่มี | 90 ชั่วโมง | ตามความต้องการของ
นักศึกษา |
3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

หมวดที่ 4. การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
●	1.ตระหนักในคุณค่าและ คุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และ ซื่อสัตย์สุจริต	1. การบรรยาย	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินการบ้าน
●	2.มีวินัย ตรงต่อเวลา และความ รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม	1. การบรรยาย	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินการบ้าน
●	3.มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ ตาม สามารถทำงานเป็นทีมและสามารถ แก้ไขข้อขัดแย้งและลำดับความสำคัญ	1. การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning)	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/ บทบาทในการทำกิจกรรม

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
●	4.เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์	1. การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning)	1. การสังเกตพฤติกรรม
●	5.เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม	1. การบรรยาย	1. การสังเกตพฤติกรรม
●	6.สามารถวิเคราะห์ผลกระทบจากการใช้คอมพิวเตอร์ต่อบุคคลองค์กรและสังคม	1. การบรรยาย	1. การประเมินการวิพากษ์/การนำเสนอผลงาน
●	7.มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ	1. การบรรยาย	1. การประเมินการบ้าน

2. ความรู้

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
●	1.มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์	1. การบรรยาย	1. การสอบข้อเขียน/สอบย่อย 2. การสอบกลางภาค 3. การสอบปลายภาค
●	2.สามารถวิเคราะห์ปัญหา เข้าใจและอธิบายความต้องการทางคอมพิวเตอร์ รวมทั้งประยุกต์ความรู้ ทักษะ และการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา	1. การบรรยาย 2. การสาธิต (Demonstration)	1. การสอบข้อเขียน/สอบย่อย 2. การสอบกลางภาค 3. การสอบปลายภาค
●	3.สามารถวิเคราะห์ ออกแบบ ติดตั้ง ปรับปรุงและ/หรือประเมินระบบองค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบคอมพิวเตอร์ให้ตรงตามข้อกำหนด	1. การเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง (Self-directed learning)	1. การประเมินการวิพากษ์/การนำเสนอผลงาน
●	4.สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและวิวัฒนาการคอมพิวเตอร์ รวมทั้งการนำไปประยุกต์	1. การเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง (Self-directed learning)	1. การประเมินการวิพากษ์/การนำเสนอผลงาน
●	5.รู้ เข้าใจและสนใจพัฒนาความรู้ ความชำนาญทางคอมพิวเตอร์อย่างต่อเนื่อง	1. การเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง (Self-directed learning)	1. การประเมินการวิพากษ์/การนำเสนอผลงาน
●	6.มีความรู้ในแนวกว้างของสาขาวิชาที่ศึกษาเพื่อให้เล็งเห็นการเปลี่ยนแปลง และ	1. การบรรยาย	
●	7.มีประสบการณ์ในการพัฒนาและ/หรือ	1. การบรรยาย	1. การประเมินการบ้าน

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
	การประยุกต์ซอฟต์แวร์ที่ใช้งานได้จริง	2. การสาธิต (Demonstration)	
●	8.สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง	1. การบรรยาย 2. การสาธิต (Demonstration)	1. การประเมินการบ้าน

3. ทักษะทางปัญญา

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
●	1.คิดอย่างมีวิจารณญาณและอย่างเป็นระบบ	1. การบรรยาย 2. การสาธิต (Demonstration)	1. การสอบข้อเขียน/สอบย่อย 2. การสอบกลางภาค 3. การสอบปลายภาค
●	2.สามารถสืบค้น ตีความ และประเมินสารสนเทศ เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์	1. การเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง (Self-directed learning)	1. การประเมินการบ้าน
●	3.สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ	1. การเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง (Self-directed learning)	1. การประเมินการบ้าน
●	4.สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะกับการแก้ไขปัญหาทางคอมพิวเตอร์ได้อย่างเหมาะสม	1. การบรรยาย 2. การสาธิต (Demonstration)	1. การประเมินการบ้าน

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
●	1.สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนหลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศอย่างมีประสิทธิภาพ	1. การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning)	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินการบ้าน
●	2.สามารถให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกแก่การแก้ปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ ในกลุ่ม ทั้งในบทบาทของผู้นำ หรือในบทบาทของผู้ร่วมทีมทำงาน	1. การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning)	1. การสังเกตพฤติกรรม
●	3.สามารถใช้ความรู้ในศาสตร์มาชี้นำสังคมในประเด็นที่เหมาะสม	1. การบรรยาย	1. การสังเกตพฤติกรรม
●	4.มีความรับผิดชอบในการกระทำของตนเองและรับผิดชอบงานในกลุ่ม	1. การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning)	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินการบ้าน
●	5.สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นใน	1. การเรียนรู้แบบร่วมมือ	1. การสังเกตพฤติกรรม

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
	การแก้ไขสถานการณ์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวมพร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม	(Cooperative learning)	
●	6.มีความรับผิดชอบการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง	1. การเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง (Self-directed learning)	1. การประเมินการบ้าน

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
●	1.มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์	1. การเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง (Self-directed learning)	1. การประเมินการบ้าน
●	2.สามารถแนะนำประเด็นการแก้ไขปัญหาโดยใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างสร้างสรรค์	1. การบรรยาย 2. การสาธิต (Demonstration)	1. การประเมินการบ้าน
●	3.สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่าและการเขียน เลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนออย่างเหมาะสม	1. การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning)	1. การประเมินการวิพากษ์/การนำเสนอผลงาน
●	4.สามารถใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารอย่างเหมาะสม	1. การเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง (Self-directed learning)	1. การประเมินการวิพากษ์/การนำเสนอผลงาน

หมวดที่ 5. แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อและแหล่งการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	การประเมินการเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ				
1	ตรรกศาสตร์ ประพจน์ ตารางค่าความจริงและตัวดำเนินการตรรกะ สัจนิรันดร์ ข้อขัดแย้ง	3	0	1. การบรรยาย 2. การสาธิต (Demonstration)	1. หนังสือ 2. Power Point	แบบฝึกหัดเกี่ยวกับตารางค่าความจริง สัจนิรันดร์ และ ข้อขัดแย้ง	1. การสอบข้อเขียน/สอบย่อย 2. การประเมินการบ้าน
2	ประพจน์สมมูลและการพิสูจน์	3	0	1. การบรรยาย 2. การสอนโดยใช้	1. หนังสือ 2. Power	แบบฝึกหัดเกี่ยวกับการสมมูล	1. การสอบข้อเขียน/สอบ

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน	สื่อและแหล่ง การเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ				
	ประโยชน์เปิดและตัวบ่ง ปริมาณ			การนิรนัย (Deductive) 3. การสาธิต (Demonstration)	Point	และการพิสูจน์	ย่อย 2. การ ประเมิน การบ้าน
3	เซต ความหมายของเซต เซตจำกัดและเซตอนันต์ ความสัมพันธ์ระหว่างเซต การดำเนินการบนเซต	3	0	1. การบรรยาย 2. การสาธิต (Demonstration)	1. หนังสือ 2. Power Point	แบบฝึกหัด เกี่ยวกับการ ดำเนินการบนเซต	1. การสอบ ข้อเขียน/สอบ ย่อย 2. การ ประเมิน การบ้าน
4	เซตที่เท่ากันและการ พิสูจน์	3	0	1. การบรรยาย 2. การสอนโดยใช้ การนิรนัย (Deductive) 3. การสาธิต (Demonstration)	1. หนังสือ 2. Power Point	แบบฝึกหัด เกี่ยวกับการพิสูจน์ การเท่ากันของ เซต	1. การสอบ ข้อเขียน/สอบ ย่อย 2. การ ประเมิน การบ้าน
5	ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน พีชคณิตของฟังก์ชัน	3	0	1. การบรรยาย 2. การสาธิต (Demonstration)	1. หนังสือ 2. Power Point	แบบฝึกหัด เกี่ยวกับ ความสัมพันธ์และ ฟังก์ชัน	1. การ ประเมิน การบ้าน 2. การสอบ กลางภาค
6	กราฟของฟังก์ชัน การโตขึ้นของฟังก์ชัน	3	0	1. การบรรยาย 2. การสาธิต (Demonstration)	1. หนังสือ 2. Power Point	แบบฝึกหัด เกี่ยวกับการโตขึ้น ของฟังก์ชัน	1. การ ประเมิน การบ้าน 2. การสอบ กลางภาค
7	การนับและความสัมพันธ์ เวียนเกิด หลักการพื้นฐาน การเรียงสับเปลี่ยนและ การจัดหมู่	3	0	1. การบรรยาย 2. การสาธิต (Demonstration)	1. หนังสือ 2. Power Point	แบบฝึกหัด เกี่ยวกับการเรียง สับเปลี่ยนและการ จัดหมู่	1. การ ประเมิน การบ้าน 2. การสอบ กลางภาค
8	สัมประสิทธิ์ทวินามและ เอกลักษณ์เชิงวิธีจัดหมู่ ความสัมพันธ์เวียนเกิด	3	0	1. การบรรยาย 2. การสาธิต (Demonstration)	1. หนังสือ 2. Power Point	แบบฝึกหัด เกี่ยวกับ สัมประสิทธิ์ทวิ นามและ	1. การ ประเมิน การบ้าน 2. การสอบ

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน	สื่อและแหล่ง การเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ				
						เอกลักษณ์ซึ่งวิธีจัด หมู่ ความสัมพันธ์ เวียนเกิด	กลางภาค
9	ทฤษฎีกราฟ คุณสมบัติและประเภทของ กราฟ การแทนด้วย เมตริกซ์ ทางเดินและวงจร	3	0	1. การบรรยาย 2. การสาธิต (Demonstration)	1. หนังสือ 2. Power Point	แบบฝึกหัด เกี่ยวกับกราฟ	1. การ ประเมิน การบ้าน 2. การสอบ ปลายภาค
10	แบบการคำนวณทางเดินที่ สั้นที่สุด การถอดแบบกราฟ กราฟที่ทำให้อยู่บนระนาบ เดียวกันได้	3	0	1. การบรรยาย 2. การสาธิต (Demonstration)	1. หนังสือ 2. Power Point	แบบฝึกหัด เกี่ยวกับกราฟ	1. การ ประเมิน การบ้าน 2. การสอบ ปลายภาค
11	ทฤษฎีต้นไม้ คุณสมบัติของต้นไม้	3	0	1. การบรรยาย 2. การสาธิต (Demonstration)	1. หนังสือ 2. Power Point	แบบฝึกหัด เกี่ยวกับต้นไม้	1. การ ประเมิน การบ้าน 2. การสอบ ปลายภาค
12	ต้นไม้ที่กระจายไปทั่ว กราฟ ต้นไม้ที่กระจายไปทั่วมี น้ำหนักต่ำที่สุด	3	0	1. การบรรยาย 2. การสาธิต (Demonstration)	1. หนังสือ 2. Power Point	แบบฝึกหัด เกี่ยวกับต้นไม้	1. การ ประเมิน การบ้าน 2. การสอบ ปลายภาค
13	การเรียงลำดับ	3	0	1. การบรรยาย 2. การสาธิต (Demonstration)	1. หนังสือ 2. Power Point	แบบฝึกหัด เกี่ยวกับต้นไม้	1. การ ประเมิน การบ้าน 2. การสอบ ปลายภาค
14	ข่ายงาน ตัวแบบข่ายงาน	3	0	1. การบรรยาย 2. การสาธิต (Demonstration)	1. หนังสือ 2. Power Point	แบบฝึกหัด เกี่ยวกับข่ายงาน	1. การ ประเมิน การบ้าน 2. การสอบ ปลายภาค
15	แบบการคำนวณของการ	3	0	1. การบรรยาย	1. หนังสือ	แบบฝึกหัด	1. การ

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน	สื่อและแหล่ง การเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ				
	ไหลมากที่สุด แบบการคำนวณของการ ไหลน้อยที่สุด			2. การสาธิต (Demonstration)	2. Power Point	เกี่ยวกับข่ายงาน	ประเมิน การบ้าน 2. การสอบ ปลายภาค
	รวม	45.00					

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรมที่	งานที่ใช้ประเมินผลผู้เรียน	สัปดาห์ที่ประเมิน	คะแนน	สัดส่วนการประเมิน
1	การสอบข้อเขียน/สอบย่อย	4	20.00	20.00
2	การสังเกตพฤติกรรม		5.00	5.00
3	การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาทใน การทำกิจกรรม		5.00	5.00
4	การประเมินการบ้าน		15.00	15.00
5	การประเมินการวิพากษ์/การนำเสนอ ผลงาน		5.00	5.00
6	การสอบกลางภาค	8	20.00	20.00
7	การสอบปลายภาค	16	30.00	30.00
	รวม		100.00	100.00

หมวดที่ 6. ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. เอกสารและตำราหลัก

สมชาย ประสิทธิ์จูตระกูล. (2544). ทัศนคติศาสตร์. กรุงเทพฯ: ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

สมพร สุนันทิโสภาส. (2539). คณิตศาสตร์ดิสครีต. กรุงเทพฯ: แมคกรอ-ฮิล.

วิทยา วัชรวิทยากุล และ สมชาย ประสิทธิ์จูตระกูล. (2521). คณิตศาสตร์ดิสครีต เชิงประยุกต์. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

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

โครงการตำราวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มูลนิธิ สอวน. (2553). คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ: บริษัทด้านสุทธิ
ธการพิมพ์ จำกัด.

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

Kenneth H. Rosen. (1991). Discrete Mathematics and Its Applications. McGRAW- HILL.

หมวดที่ 7. การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา
 - การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
 - การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมของผู้เรียน
 - แบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา
2. กลยุทธ์การประเมินการสอน
 - ผลการประเมินผู้สอนโดยนักศึกษา
 - ผลการสอบ
 - การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้
3. การปรับปรุงการสอน
 - สัมมนาการจัดการเรียนการสอน
 - การวิจัยในและนอกชั้นเรียน
4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา
 - 4.1 การทวนผลสัมฤทธิ์โดยนักศึกษา

ด้านที่ 1 ด้านคุณธรรมจริยธรรม ด้านที่ 2 ด้านความรู้ ด้านที่ 3 ด้านทักษะทางปัญญา ด้านที่ 4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ ด้านที่ 5 ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

 - การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์อื่น หรือผู้ทรงคุณวุฒิ
 - มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม
 - 4.2 การทวนผลสัมฤทธิ์โดยอาจารย์ผู้สอน
 1. การสัมภาษณ์นักศึกษาแบบสุ่ม
5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา
 - ปรับปรุงรายวิชาทุก 3 ปี หรือตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์
 - เปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอน เพื่อให้นักศึกษามีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ความรู้นี้กับปัญหาที่มาจากงานวิจัยของอาจารย์หรือหน่วยงานต่าง ๆ

