



มคอ. 3 รายละเอียดรายวิชา

รหัสวิชา ELEC4201

ชื่อวิชา การประยุกต์ใช้งานไมโครโพรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์

รายวิชานี้เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์
หลักสูตรใหม่ / หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2554
คณะ วิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

สารบัญ

หมวด	หน้า	
หมวดที่ 1	ข้อมูลทั่วไป	4
	1. รหัสและชื่อรายวิชา	4
	2. จำนวนหน่วยกิต	4
	3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา	4
	4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน	4
	5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน	4
	6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)	4
	7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)	4
	8. สถานที่เรียน	4
	9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด	4
หมวดที่ 2	จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	5
	1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา	5
	2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา / ปรับปรุงรายวิชา	5
หมวดที่ 3	ลักษณะและการดำเนินการ	6
	1. คำอธิบายรายวิชา	6
	2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา	6
	3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล	6
หมวดที่ 4	การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา	7
	1. คุณธรรม จริยธรรม	7
	2. ความรู้	7
	3. ทักษะทางปัญญา	8
	4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	8
	5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	9
หมวดที่ 5	แผนการสอนและการประเมินผล	10
	1. แผนการสอน	10
	2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้	11

สารบัญ

หมวด		หน้า
หมวดที่ 6	ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน	12
	1. เอกสารและตำราหลัก	12
	2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ	12
	3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ	12
หมวดที่ 7	การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา	13
	1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา	13
	2. กลยุทธ์การประเมินการสอน	13
	3. การปรับปรุงการสอน	13
	4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา	13
	5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา	13

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบัน

มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา

คณะวิทยาศาสตร์

หมวดที่ 1

ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อวิชา

รหัสวิชา ELEC4201 ชื่อวิชา การประยุกต์ใช้งานไมโครโพรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์
Microprocessor and Microcontroller Application

2. จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

3 หน่วยกิต (2-2-5)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตรเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. 2554

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ วิชัย จิตต์ประสงค์ ประธานหลักสูตร

อาจารย์ อภิชาติ หาจตุรัส อาจารย์ผู้สอน

5. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ ...2.../ ชั้นปีที่...3....

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

ไม่มี

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

ไม่มี

8. สถานที่เรียน

อาคารอนุสรณ์เกษตร 10ปี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

9 มีนาคม 2554

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้นักศึกษาสามารถเข้าใจถึงขั้นตอนและกระบวนการโปรแกรมรหัสคำสั่งไปอุปกรณ์ไมโครโพรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์ และสามารถเข้าใจหลักการเขียนโปรแกรมเพื่อทำการสั่งงานให้อุปกรณ์ประเภทไมโครโพรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์ สามารถทำงานได้อย่างอัตโนมัติ อีกทั้งยังสามารถเข้าใจโหมดการทำงานที่มีระดับความซับซ้อนในตัวไมโครโพรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์ได้เช่น การสื่อสารข้อมูลในรูปแบบอนุกรม การขัดจังหวะ เป็นต้น

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้ศึกษามีการเตรียมความพร้อมด้านปัญญาในการนำความรู้ ความเข้าใจ ในระบบไมโครโพรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อเป็นพื้นฐานในการนำไปประยุกต์ในการเรียนในวิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ ควรมีการปรับเปลี่ยนโครงสร้างของรายวิชาให้สอดคล้องกับสภาพการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีที่มีความก้าวหน้าในปัจจุบัน

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

การประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ ในการควบคุมอุปกรณ์เพื่อใช้งานแบบอัตโนมัติ การโปรแกรมที่สามารถนำไปใช้งานได้จริง ตลอดจนการออกแบบการเชื่อมโยงอุปกรณ์ต่อพ่วงแบบต่างๆ ปฏิบัติตามเนื้อหาการประยุกต์ใช้งานทางด้านต่าง ๆ

2 จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
บรรยาย 30 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา	สอนเสริมตามความต้องการของนักศึกษาเฉพาะราย	การฝึกปฏิบัติ 30 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา	การศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

3 จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

- อาจารย์ประจำรายวิชา ประกาศเวลาให้คำปรึกษาผ่านเว็บไซต์ของสาขาวิชา
- อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล หรือ รายกลุ่มตามความต้องการ 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ (เฉพาะผู้ที่ต้องการ)

หมวดที่ 4 การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- 1.1.1 สร้างเสริมให้นักศึกษา ตระหนักในคุณค่าและคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต
- 1.1.2 มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
- 1.1.3 เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น เคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- 1.1.4 เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม
- 1.1.5 มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

1.2 วิธีการสอน

- 1.2.1 บรรยายพร้อมยกตัวอย่างกรณีศึกษา จากข่าวสารเหตุการณ์ในโลกปัจจุบัน
- 1.2.2 กำหนดให้นักศึกษาหาตัวอย่างที่เกี่ยวข้อง
- 1.2.3 บทบาทสมมุติ
- 1.2.4 กำหนดระเบียบ ข้อบังคับในของรายวิชานี้เพื่อใช้เป็นแนวทางในการบังคับใช้ระหว่างเรียน

1.3 วิธีการประเมินผล

- 1.3.1 สังเกตพฤติกรรมการกำหนดบทบาทสมมุติ ความเสียสละ จากการทำงานกลุ่ม เพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียน ตรวจสอบผลงานว่ามีความซื่อสัตย์ไม่คัดลอกผลงานของผู้อื่นมาเป็นของตน
- 1.3.2 สังเกตพฤติกรรมการตรงต่อเวลาในการเข้าห้องเรียน และส่งงานที่ได้รับมอบหมาย
- 1.3.3 สังเกตพฤติกรรมหลังการมีการกำหนดภาระงานให้นักศึกษาทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม เพื่อให้ นักศึกษาฝึกการแชร์ความคิดและสรุปผลออกมานำเสนอ

2. ความรู้

2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

ความรู้ในเรื่องของระบบพื้นฐานของไมโครโปรเซสเซอร์ และไมโครคอนโทรลเลอร์ โครงสร้าง ความแตกต่างของทั้งสองแบบ การนำอุปกรณ์ไปประยุกต์ใช้งาน การเขียนโปรแกรมเพื่อสั่งงาน คำสั่งต่างๆ เพื่อไปเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอกได้อย่างถูกต้อง และสามารถออกแบบระบบพื้นฐานเพื่อนำไปประยุกต์ใช้งานกับอุปกรณ์ทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ได้

2.2 วิธีการสอน

- 2.2.1 บรรยายพร้อมยกตัวอย่าง
- 2.2.2 ลงปฏิบัติตามใบงาน
- 2.2.3 การศึกษาโดยใช้ปัญหา และโครงงาน Problem base learning และ Student Center เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

2.3 วิธีการประเมินผล

- 2.3.1 ทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค ด้วยข้อสอบที่เน้นการวัดหลักการและทฤษฎี
- 2.3.2 ผลสรุปจากการทำใบงาน
- 2.3.3 ผลจากการทำโครงงานโดยการนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหา

3. ทักษะทางปัญญา

3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

พัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีการคิดอย่างเป็นระบบ มีการวิเคราะห์ เพื่อการป้องกันและแก้ไข ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการความรู้ไปประยุกต์ใช้งาน

3.2 วิธีการสอน

3.2.1 กำหนดให้มีการจัดทำโครงงานขนาดเล็กที่มีการนำสิ่งที่ได้รับจากการบรรยายไปประยุกต์ใช้งาน

3.2.2 สัมมนากลุ่มย่อยเพื่อจำลองปัญหาที่เกิดขึ้น

3.3 วิธีการประเมินผล

3.3.1 ประเมินผลการเรียนรู้และการวิเคราะห์ จากผลสอบกลางภาค ปลายภาค โดยเน้นข้อสอบที่มีการ วิเคราะห์ จากสถานการณ์สมมติ หรือสิ่งที่เป็นปัญหา ในการทำงานโครงงาน

3.3.2 ประเมินผลงานจากการทำงานโครงงานย่อย การแก้ปัญหาเฉพาะหน้าและการลงมือปฏิบัติ

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

4.1.1 พัฒนาทักษะการสร้างกลุ่มสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกัน

4.1.2 พัฒนาทักษะในการกล้าแสดงออกสร้างความเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี

4.1.3 พัฒนาทักษะการศึกษาหาข้อมูลเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

4.2 วิธีการสอน

4.2.1 จัดกิจกรรมกลุ่มในการจัดทำโครงงานขนาดเล็ก

4.2.2 มอบหมายงานรายกลุ่ม และรายบุคคล เช่น เพื่อทำการค้นคว้า หาความก้าวหน้าของเทคโนโลยีใน ต่างประเทศ ในปัจจุบันหรือ นำเสนอบทความที่เกี่ยวข้องกับรายวิชา

4.2.3 การนำเสนอรายงาน

4.3 วิธีการประเมิน

4.3.1 มีการประเมินตนเอง และเพื่อน ด้วยแบบฟอร์มที่กำหนด

4.3.2 ผลการนำเสนอการจัดทำโครงงานขนาดเล็ก

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

5.1.1 ทักษะการคิดคำนวณ เชิงตัวเลข

5.1.2 พัฒนาทักษะในการสื่อสารทั้งการพูด การฟัง การแปล การเขียน โดยการทำรายงาน และนำเสนอ ในชั้นเรียน

5.1.3 พัฒนาทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลจากกรณีศึกษา

5.1.4 พัฒนาทักษะในการสืบค้น ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

5.1.5 ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อสาร เช่น การส่งงานทางอีเมล ฯลฯ

5.2 วิธีการสอน

5.2.1 มอบหมายงานให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จาก website สื่อการสอน e-learning และทำรายงาน โดยเน้นการนำตัวเลข หรือมีสถิติอ้างอิง จากแหล่งที่มาข้อมูลที่น่าเชื่อถือ

5.2.2 นำเสนอโดยใช้รูปแบบและเทคโนโลยีที่เหมาะสม

5.3 วิธีการประเมิน

- 5.3.1 การมีส่วนร่วมในการอภิปรายและวิธีการอภิปราย
- 5.3.2 ผลจากการอ้างอิงข้อมูลที่นำมาใช้ประกอบการนำเสนอซึ่งจะต้องสามารถตรวจสอบได้
- 5.3.3 ผลจากการวิเคราะห์ผล ที่แสดงให้เห็นข้อดี และข้อเสียของข้อมูลที่นำมาเสนอ

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1	- แนะนำการเรียนการสอน - บทที่ 1 ทบทวนพื้นฐานโครงสร้าง การทำงานของไมโครโปรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์ ตระกูลPIC	4	บรรยาย ถ้าม-ตอบ กิจกรรมกลุ่ม และ ปฏิบัติการทดลอง	อ. อภิชาติ หาจตุรัส
2	- บทที่ 2 การเขียนภาษาซีเบื้องต้น สำหรับการโปรแกรมลง ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล PIC และ การต่อวงจรพื้นฐานสำหรับ ไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อจำลองการ ทำงาน	4	บรรยาย ถ้าม-ตอบ กิจกรรมกลุ่ม และ ปฏิบัติการทดลอง	อ. อภิชาติ หาจตุรัส
3	- บทที่ 2 การเขียนภาษาซีเบื้องต้น สำหรับการโปรแกรมลง ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล PIC และ การต่อวงจรพื้นฐานสำหรับ ไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อจำลองการ ทำงาน(ต่อ)	4	บรรยายและลงมือปฏิบัติ ตามใบงาน	อ. อภิชาติ หาจตุรัส
4	- บทที่ 3 การออกแบบให้ ไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อใช้ในเชื่อมต่อ กับหน่วยความจำ	4	บรรยายและลงมือปฏิบัติ ตามใบงาน	อ. อภิชาติ หาจตุรัส
5	- บทที่ 4 การต่อโครงสร้างทางฮาร์ดแวร์ เพื่อการใช้งานพอร์ตและใช้งานเครื่อง โปรแกรมเพื่อทดสอบกับวงจรจริง	4	บรรยายและลงมือปฏิบัติ ตามใบงาน	อ. อภิชาติ หาจตุรัส
6	- บทที่ 5 การเขียนโปรแกรมเพื่อความ คุมการแสดงผลด้วยหลอดไฟ	4	บรรยายและลงมือปฏิบัติ ตามใบงาน	อ. อภิชาติ หาจตุรัส
7	- รายงาน - ทบทวน	4	บรรยาย ถ้าม-ตอบ กิจกรรมกลุ่ม	อ. อภิชาติ หาจตุรัส
8	สอบกลางภาค	3	สอบทฤษฎี	อ. อภิชาติ หาจตุรัส
9	- บทที่ 6 การเขียนโปรแกรมเพื่อใช้ในการ การควบคุมสัญญาณ PWM และวงจร เชื่อมต่อในการควบคุมความเร็วมอเตอร์	4	บรรยายและลงมือปฏิบัติ ตามใบงาน	อ. อภิชาติ หาจตุรัส
10	- บทที่ 7 การเขียนโปรแกรมเพื่อใช้ในการ การแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นสัญญาณ ดิจิตอล	4	บรรยายและลงมือปฏิบัติ ตามใบงาน	อ. อภิชาติ หาจตุรัส
11	- บทที่ 8 การเขียนโปรแกรมเพื่อติดต่อ	4	บรรยายและลงมือปฏิบัติ	อ. อภิชาติ หาจตุรัส

	สารกับคอมพิวเตอร์ผ่านช่องทางการสื่อสารแบบ UART		ตามใบงาน	
12	- บทที่ 9 การเขียนโปรแกรมเพื่อติดต่อสารกับชิปสนับสนุนเพื่อเชื่อมต่อในมาตรฐาน IIC	4	บรรยายและลงมือปฏิบัติตามใบงาน	อ. อภิชาติ หาจตุรัส
13	- บทที่ 10 การเขียนโปรแกรมเพื่อติดต่อสารกับชิปสนับสนุนเพื่อเชื่อมต่อในมาตรฐาน 1 wire protocol	4	สอบภาคปฏิบัติ	อ. อภิชาติ หาจตุรัส
14	- บทที่ 11 การเขียนโปรแกรมเพื่อติดต่อสารกับอุปกรณ์อื่นๆในรูปแบบเครือข่าย	4	บรรยายและลงมือปฏิบัติตามใบงาน	อ. อภิชาติ หาจตุรัส
16	- นำเสนอโครงงานประจำรายวิชา - ทบทวน	4		อ. อภิชาติ หาจตุรัส
16	สอบทฤษฎีและปฏิบัติปลายภาค การเขียนโปรแกรมสำหรับงานควบคุม	4		อ. อภิชาติ หาจตุรัส

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรมที่	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
1		สอบกลางภาค	7	30%
		สอบภาคปฏิบัติ	15	10%
		สอบปลายภาค	16	30%
2		สอบการเสนอผลการทำโครงงานขนาดเล็ก	14	15%
3		การเข้าชั้นเรียน การส่งการบ้าน	ตลอดภาคการศึกษา	15%
รวม				100%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. เอกสารและตำราหลัก

ผู้แต่ง ประจัน พลังสันติกุล ชื่อหนังสือ PIC Works Example & Source Code
สำนักพิมพ์ บริษัท แอปซอฟต์แวร์เทค

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ (ถ้ามี)

ไม่มี

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

website <http://www.elecnet.chandra.ac.th/academic.php#courses>

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การประเมินประสิทธิผลในรายวิชานี้ ที่จัดทำโดยนักศึกษา ได้จัดกิจกรรมในการนำแนวคิดและความเห็นจากนักศึกษาได้ดังนี้

- การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมของผู้เรียน
- แบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา
- ข้อเสนอแนะผ่านเว็บบอร์ด ที่อาจารย์ผู้สอนได้จัดทำเป็นช่องทางการสื่อสารกับนักศึกษา

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ในการเก็บข้อมูลเพื่อประเมินการสอน ได้มีกลยุทธ์ ดังนี้

- ผลการสอบ
- การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้

3. การปรับปรุงการสอน

หลังจากผลการประเมินการสอนในข้อ 2 จึงมีการปรับปรุงการสอน โดยการจัดกิจกรรมในการระดมสมอง และหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอน ดังนี้

- สัมมนาการจัดการเรียนการสอน
- การวิจัยในและนอกชั้นเรียน

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

ในระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ ตามที่คาดหวังจากการเรียนรู้ในวิชา ได้จาก การสอบถามนักศึกษา หรือการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษา รวมถึงพิจารณาจากผลการ ทดสอบย่อย และหลังการออกผลการเรียนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์โดยรวมในวิชาได้ดังนี้

- การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์อื่น หรือผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร
- มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอน และรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

- ปรับปรุงรายวิชาทุก 3-4 ปี หรือตามข้อเสนอแนะหรือผลการสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 4
- เปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอน เพื่อให้นักศึกษามีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ความรู้นี้กับปัญหาที่มาจากงานวิจัยของอาจารย์หรืออุตสาหกรรมต่าง ๆ