



## มคอ. 3 รายละเอียดรายวิชา

รหัสวิชา ELEC 3402

ชื่อวิชา การเขียนภาษาซีในงานอุตสาหกรรม

รายวิชานี้เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชา เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์

หลักสูตรใหม่ / หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2554

คณะ วิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

## สารบัญ

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

## สารบัญ

หมวด		หน้า
หมวดที่ 6	ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน	8
	1. เอกสารและตำราหลัก	8
	2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ	8
	3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ	8
หมวดที่ 7	การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา	9
	1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา	9
	2. กลยุทธ์การประเมินการสอน	9
	3. การปรับปรุงการสอน	9
	4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา	9
	5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา	10



## หมวดที่ 2

### จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

#### 1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

- 1.1 เพื่อให้ นักศึกษาทราบถึงประวัติ ความเป็นมา โครงสร้างของโปรแกรมภาษาซีที่ได้ในไปประยุกต์ใช้ใน งานอุตสาหกรรม
- 1.2 เพื่อให้ นักศึกษาสามารถเข้าใจวิธีการเขียน โปรแกรมแบบมีโครงสร้าง ตามรูปแบบมาตรฐานของ โปรแกรมภาษาซีที่มีการใช้งานอยู่ในปัจจุบันและเป็นไปตามมาตรฐานสากล
- 1.3 เพื่อให้ นักศึกษาทราบถึงหลักการการเขียน โปรแกรมแบบเชิงวัตถุ(Object Oriented Programming: OOP) ได้อย่างถูกต้อง
- 1.4 เพื่อให้ นักศึกษาเข้าใจและสามารถเขียน โปรแกรมเพื่อเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ตัวพ่วงภายนอกได้อย่าง ถูกต้องตามมาตรฐานสากล

#### 2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้ นักศึกษามีการเตรียมความพร้อมด้านปัญญาในการนำความรู้ ความเข้าใจ หลักการเขียน โปรแกรมภาษาซีที่มีการพัฒนาใช้งานในปัจจุบัน เพื่อเป็นพื้นฐานในการนำไปประยุกต์ในการเรียนในวิชา อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ ควรมีการปรับเปลี่ยนโครงสร้างของรายวิชาให้สอดคล้องกับสภาพการเปลี่ยนแปลงของ เทคโนโลยีที่มีความก้าวหน้าในปัจจุบัน

## หมวดที่ 3

### ลักษณะและการดำเนินการ

#### 1. คำอธิบายรายวิชา

พื้นฐานการเขียนโปรแกรมตามหลัก พื้นฐานของภาษาซี ชนิดของข้อมูลนิพจน์และตัวดำเนินการ การ คัดลีนใจ การวนซ้ำ การเขียนโปรแกรมเพื่อเชื่อมต่อกับ มาตรฐานส่วน นำเข้าและส่งออก ในรูปแบบขนาน และ อนุกรม เพื่อควบคุมอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ภายนอก การควบคุมผ่านระบบเครือข่ายสากล การออกแบบผังการ ทำงานของระบบ

ปฏิบัติสอดคล้องกับเนื้อหาทางทฤษฎี

#### 2 จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/งาน ภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
บรรยาย 30 ชั่วโมงต่อ ภาคการศึกษา	สอนเสริมตามความ ต้องการของนักศึกษา เฉพาะราย	การฝึกปฏิบัติ 30 ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษา	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 กำหนดระเบียบข้อบังคับในของรายวิชานี้เพื่อใช้เป็นแนวทางในการบังคับใช้ระหว่างเรียน

##### 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

- 2.1.1 สามารถทราบถึงประวัติความเป็นมา โครงสร้างของโปรแกรมภาษาซีในรุ่นต่างๆ
- 2.1.2 สามารถประกาศตัวแปรเพื่อใช้งานในลักษณะของภาษา C และ C++ ได้อย่างถูกต้อง
- 2.1.3 สามารถเขียนโปรแกรมภาษาซี เพื่อสร้างเงื่อนไข และการตัดสินใจได้
- 2.1.4 สามารถเขียนโปรแกรมภาษาซี แบบวนซ้ำและตรรกะพื้นฐานได้
- 2.1.5 เข้าใจการเขียนโปรแกรมเกี่ยวกับตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์

2.1.6 สามารถทราบถึงหลักการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming: OOP)

2.1.7 สามารถเข้าใจและแบบโปรแกรมให้สามารถเชื่อมต่อกับส่วนนำเข้าและส่งออกทางพอร์ต

อนุกรม

## 2.2 วิธีการสอน

2.2.1 บรรยายพร้อมยกตัวอย่าง

2.2.2 ลงปฏิบัติตามใบงาน

2.2.3 การศึกษาโดยใช้ปัญหา และ โครงงาน Problem base learning และ Student Center เน้นผู้เรียน

เป็นศูนย์กลาง

## 2.3 วิธีการประเมินผล

2.3.1 ทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค ด้วยข้อสอบที่เน้นการวัดหลักการและทฤษฎี

2.3.2 ผลสรุปจากการทำใบงาน

2.3.3 ผลจากการทำโครงงาน โดยการนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหา

## 3. ทักษะทางปัญญา

### 3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

พัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีการคิดอย่างเป็นระบบ มีการวิเคราะห์ เพื่อการป้องกันและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากการความรู้ไปประยุกต์ใช้งาน

### 3.2 วิธีการสอน

3.2.1 กำหนดให้มีการจัดทำโครงงานขนาดเล็กที่มีการนำสิ่งที่ได้รับจากการบรรยายไปประยุกต์ใช้งาน

3.2.2 สัมมนากลุ่มย่อยเพื่อจำลองปัญหาที่เกิดขึ้น

### 3.3 วิธีการประเมินผล

3.3.1 ประเมินผลการเรียนรู้และการวิเคราะห์ จากผลสอบกลางภาค ปลายภาค โดยเน้นข้อสอบที่มีการวิเคราะห์ จากสถานการณ์สมมุติ หรือสิ่งที่เป็นปัญหา ในการทำงาน โครงงาน

3.3.2 ประเมินผลงานจากการทำงาน โครงงานย่อย การแก้ปัญหาเฉพาะหน้าและการลงมือปฏิบัติ

## 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

### 4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

4.1.1 พัฒนาทักษะการสร้างกลุ่มสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกัน

4.1.2 พัฒนาทักษะในการกล้าแสดงออกสร้างความเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี

4.1.3 พัฒนาทักษะการศึกษาหาข้อมูลเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

## 4.2 วิธีการสอน

4.2.1 จัดกิจกรรมกลุ่มในการจัดทำโครงการขนาดเล็ก

4.2.2 มอบหมายงานรายกลุ่ม และรายบุคคล เช่น เพื่อทำการค้นคว้า หาความก้าวหน้าของเทคโนโลยีในต่างประเทศ ในปัจจุบันหรือ นำเสนอบทความที่เกี่ยวข้องกับรายวิชา

4.2.3 การศึกษาโดยใช้ปัญหา และโครงการ โดยใช้เทคนิค Problem base learning และ เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยกำหนดหัวข้อปัญหาให้นักศึกษาได้ทำการศึกษาโปรแกรมการควบคุมหุ่นยนต์ ที่ได้พัฒนาขึ้น จากงานวิจัยเรื่อง หุ่นยนต์กู้วิกฤตรังสีจากเตาปฏิกรณ์นิวเคลียร์ เพื่อเป็นแนวทางการศึกษาการทำงานและฝึกปฏิบัติ

## 4.3 วิธีการประเมิน

4.3.1 มีการประเมินตนเอง และเพื่อน ด้วยแบบฟอร์มที่กำหนด

4.3.2 ผลการนำเสนอการจัดทำโครงการขนาดเล็ก

## 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

### 5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

5.1.1 ทักษะการคิดคำนวณ เชิงตัวเลข

5.1.2 พัฒนาทักษะในการสื่อสารทั้งการพูด การฟัง การแปล การเขียน โดยการทำรายงาน และนำเสนอในชั้นเรียน

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

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1	แนะนำและทำความเข้าใจบทเรียน	4	บรรยายและลงมือปฏิบัติ ตามใบงาน	อ. อภิชาติ หาจตุรัส
2	โครงสร้างของโปรแกรมภาษาซี ประวัติความเป็นมา การประกาศตัวแปรแบบต่างๆ และการใช้เครื่องหมายขึ้นพื้นฐาน	4	บรรยายและลงมือปฏิบัติ ตามใบงาน	อ. อภิชาติ หาจตุรัส
3	การเขียนโปรแกรมภาษาซี เพื่อสร้างเงื่อนไข เพื่อใช้ในการตัดสินใจ	4	บรรยายและลงมือปฏิบัติ ตามใบงาน	อ. อภิชาติ หาจตุรัส
4	การเขียนโปรแกรมภาษาซีที่มีการสร้างการวนซ้ำ	4	บรรยายและลงมือปฏิบัติ ตามใบงาน	อ. อภิชาติ หาจตุรัส
5	การสร้างโปรแกรมย่อย และการเรียกใช้งานในโปรแกรมภาษาซี	4	บรรยายและลงมือปฏิบัติ ตามใบงาน	อ. อภิชาติ หาจตุรัส
6	โครงสร้างของการเขียนภาษาซีในรูปแบบของการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ(OOP) และการเรียกใช้คลาสพื้นฐาน	4	บรรยายและลงมือปฏิบัติ ตามใบงาน	อ. อภิชาติ หาจตุรัส
7	โครงสร้างของการเขียนภาษาซีในรูปแบบของการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ(OOP) และการเรียกใช้คลาสพื้นฐาน(ต่อ)	4	บรรยายและลงมือปฏิบัติ ตามใบงาน	อ. อภิชาติ หาจตุรัส
8	สอบกลางภาค	2		อ. อภิชาติ หาจตุรัส
ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน

9	การเขียนโปรแกรมภาษาซี ด้วยโปรแกรม Visual C++ เพื่อสร้างโปรแกรมประยุกต์ในรูปแบบ GUI ขั้นพื้นฐาน	4	บรรยายและลงมือปฏิบัติ ตามใบงาน	อ. อภิชาติ หาจตุรัส
10	ศึกษาและเขียนโปรแกรม ด้วยโปรแกรม Visual C++ เพื่อใช้งาน การจัดการเหตุการณ์และพฤติกรรมทำงานของวัตถุ ในฟังก์ชันพื้นฐาน	4	บรรยายและลงมือปฏิบัติ ตามใบงาน	อ. อภิชาติ หาจตุรัส
11	ศึกษาและเขียนโปรแกรม ด้วยโปรแกรม Visual C++ เพื่อใช้งานรับค่าเหตุการณ์ต่างๆของชุดแป้นพิมพ์ และเมาส์ของคอมพิวเตอร์มาตรฐาน	4	บรรยายและลงมือปฏิบัติ ตามใบงาน	อ. อภิชาติ หาจตุรัส
12	ศึกษาและเขียนโปรแกรม ด้วยโปรแกรม Visual C++ เพื่อสร้างและใช้งาน วัตถุ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการ การจับเวลา การนับ และระบบวัน เดือน ปี	4	บรรยายและลงมือปฏิบัติ ตามใบงาน	อ. อภิชาติ หาจตุรัส
13	การเขียนโปรแกรมเพื่อเชื่อมต่อกับส่วนนำเข้าและส่งออกทางพอร์ตเครื่องพิมพ์	4	บรรยายและลงมือปฏิบัติ ตามใบงาน	อ. อภิชาติ หาจตุรัส
14	การเขียนโปรแกรมให้สามารถเชื่อมต่อกับส่วนนำเข้าและส่งออกทางพอร์ตอนุกรม	4	บรรยายและลงมือปฏิบัติ ตามใบงาน	อ. อภิชาติ หาจตุรัส
15	เสนอการทำโครงการขนาดเล็ก	4	บรรยาย	อ. อภิชาติ หาจตุรัส
16	สอบภาคปฏิบัติ	4		อ. อภิชาติ หาจตุรัส
17	สอบปลายภาค	2		อ. อภิชาติ หาจตุรัส

## 2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรมที่	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของ การประเมินผล
1		สอบกลางภาค	8	30%
		สอบภาคปฏิบัติ	16	10%
		สอบปลายภาค	17	30%
2		สอบการเสนอผล การทำโครงการ ขนาดเล็ก	15	15%
3		การเข้าชั้นเรียน การส่งการบ้าน	ตลอดภาคการศึกษา	15%
รวม				100%

### หมวดที่ 6

#### ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

##### 1. เอกสารและตำราหลัก

1.1 ผู้แต่ง อ.ดอนสัน ปงผาบ      ชื่อหนังสือ การเขียนโปรแกรมภาษาซีในงานควบคุม  
สำนักพิมพ์ ส.ส.ท.

1.2 ผู้แต่ง ยุทธนา ติลาศวัฒน์กุล      ชื่อหนังสือ การเขียนโปรแกรมและการใช้งาน Visual C++ .net  
สำนักพิมพ์ อิน โฟเพลส

##### 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 หรือผู้ทรงคุณวุฒิที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร
- มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม

## 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิภาพของรายวิชา

จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอนและรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

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