



## มคอ. 3 รายละเอียดรายวิชา

รหัสวิชา ELEC 3401

ชื่อวิชา เครื่องข่ายคอมพิวเตอร์ในงานอุตสาหกรรม

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

## รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบัน มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์

หมวดที่ 1

ข้อมูลทั่วไป

**1. รหัสและชื่อวิชา**

รหัสวิชา ELEC3401 ชื่อวิชา เครือข่ายคอมพิวเตอร์ในงานอุตสาหกรรม  
Computer Network in Industry

**2. จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**

3 หน่วยกิต (2-2-5)

**3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา**

หลักสูตรเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. 2554

**4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน**

อาจารย์ วิชัย จิตต์ประสงค์ ประธานหลักสูตร  
อาจารย์ สงกรานต์ สุขเกษม อาจารย์ผู้สอน

**5. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน**

ภาคการศึกษาที่ ...2.../ ชั้นปีที่...4....

**6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)**

ไม่มี

**7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)**

ไม่มี

**8. สถานที่เรียน**

อาคารอนุสรณ์เกษม 10ปี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

**9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด**

วันที่ 9 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2554

## หมวดที่ 2

### จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

#### 1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

- 1.1 เพื่อให้นักศึกษาทราบถึงสถาปัตยกรรมของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระบบเปิดและปิดได้อย่างถูกต้อง
- 1.2 เพื่อให้นักศึกษาทราบถึงสถาปัตยกรรมของมาตรฐานการสื่อสารระบบคอมพิวเตอร์ที่เป็นสากล
- 1.3 เพื่อให้นักศึกษาสามารถอธิบายรูปแบบของระบบเครือข่ายการสื่อสารของระบบคอมพิวเตอร์แบบต่างๆได้อย่างถูกต้อง
- 1.4 เพื่อให้นักศึกษาสามารถออกแบบ ตรวจสอบและประเมินราคาของระบบเครือข่ายการสื่อสารในงานอุตสาหกรรมขั้นพื้นฐานได้อย่างถูกต้อง
- 1.5 เพื่อให้นักศึกษาสามารถเข้าใจการทำงานของระบบการรักษาความมั่นคงของระบบเครือข่ายขั้นพื้นฐานได้อย่างถูกต้อง

#### 2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้ศึกษามีการเตรียมความพร้อมด้านปัญญาในการนำความรู้ ความเข้าใจ หลักการออกแบบระบบการสื่อสารข้อมูล เครือข่ายคอมพิวเตอร์ และการรักษาความมั่นคงของระบบเครือข่ายการสื่อสารในโรงงานอุตสาหกรรมในระดับขั้นตอน เพื่อเป็นพื้นฐานในการนำไปประยุกต์ในการเรียนในวิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ ควรมีการปรับเปลี่ยนโครงสร้างของรายวิชาให้สอดคล้องกับสภาพการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีที่มีความก้าวหน้าในปัจจุบัน

## หมวดที่ 3

### ลักษณะและการดำเนินการ

#### 1. คำอธิบายรายวิชา

โครงสร้าง สถาปัตยกรรมของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระบบโอเอสไอโมเดล ทีซีพีไอพี สกาตาร์ แคนบัส รูปแบบระบบเครือข่ายชนิดต่างๆ อุปกรณ์การเชื่อมต่อ โปรโตคอลระบบเครือข่ายไร้สายการออกแบบและติดตั้งระบบเครือข่าย ระบบแม่ข่าย การประเมินราคาและการตรวจสอบระบบ เพื่อใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม อุปกรณ์ทางฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการรักษาความมั่นคงของระบบเครือข่าย

ปฏิบัติการสอดคล้องกับเนื้อหาทางทฤษฎี

## 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 นักศึกษาสามารถอธิบายความหมาย โครงสร้างสถาปัตยกรรมของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระบบเปิดและปิดได้อย่างถูกต้อง

2.1.2 นักศึกษาสามารถเข้าใจ รูปแบบ มาตรฐานการสื่อสารข้อมูลแบบต่างๆ ที่มีใช้ในโรงงาน อุตสาหกรรม

2.1.3 นักศึกษาสามารถออกแบบระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการติดต่อสื่อสารในโรงงาน อุตสาหกรรมในระดับพื้นฐานได้อย่างถูกต้อง

2.1.4 นักศึกษาสามารถเขียนความหมาย หน้าที่การทำงานของ อุปกรณ์ที่ใช้และเกี่ยวข้องกับระบบ เครือข่ายในงานอุตสาหกรรมได้

### 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 ผลจากการทำโครงงานโดยการนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหา

## 3. ทักษะทางปัญญา

### 3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

พัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีการคิดอย่างเป็นระบบ มีการวิเคราะห์ เพื่อการป้องกันและแก้ไข ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการความรู้ไปประยุกต์ใช้งาน

### 3.2 วิธีการสอน

3.2.1 กำหนดให้มีการจัดทำโครงงานขนาดเล็กที่มีการนำสิ่งที่ได้รับจากการบรรยายไปประยุกต์ใช้งาน

3.2.2 การศึกษาโดยใช้ปัญหา และ โครงงาน Problem base learning และ Student Center เน้นผู้เรียนเป็น ศูนย์กลาง

### 3.3 วิธีการประเมินผล

3.3.1 ประเมินผลการเรียนรู้และการวิเคราะห์ จากผลสอบกลางภาค ปลายภาค โดยเน้นข้อสอบที่มีการ วิเคราะห์ 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 จัดกิจกรรมกลุ่มในการจัดทำโครงงานขนาดเล็ก

4.2.2 มอบหมายงานรายกลุ่ม และรายบุคคล เช่น เพื่อทำการค้นคว้า หาความก้าวหน้าของเทคโนโลยีในต่างประเทศ 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 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

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1	บทปฐมนิเทศ แนะนำประมวล การเรียนรู้การสอน บทที่ 1 การสื่อสารข้อมูลและ เครือข่ายเบื้องต้น	4	บรรยายและลงมือ ปฏิบัติ ตามใบงาน	อ. สงกรานต์ สุขเกษม
2	บทที่ 2 สถาปัตยกรรมการ สื่อสารคอมพิวเตอร์	4	บรรยายและลงมือ ปฏิบัติ ตามใบงาน	อ. สงกรานต์ สุขเกษม
3	บทที่ 3 แบบจำลองและการ ทำงานของการสื่อสารแบบเปิด (ส่วนที่ 1)	4	บรรยายและลงมือ ปฏิบัติ ตามใบงาน	อ. สงกรานต์ สุขเกษม
4	บทที่ 3 แบบจำลองและการ ทำงานของการสื่อสารแบบเปิด (ส่วนที่ 2)	4	บรรยายและลงมือ ปฏิบัติ ตามใบงาน	อ. สงกรานต์ สุขเกษม
5	บทที่ 4 หลักการของการ สื่อสารข้อมูลและการเข้ารหัส	4	บรรยายและลงมือ ปฏิบัติ ตามใบงาน	อ. สงกรานต์ สุขเกษม
6	บทที่ 5 รูปแบบการสื่อสาร และอุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสาร	4	บรรยายและลงมือ ปฏิบัติ ตามใบงาน	อ. สงกรานต์ สุขเกษม
7	บทที่ 6 สถาปัตยกรรมของ โพรโทคอล TCP/IP		บรรยายและลงมือ ปฏิบัติ ตามใบงาน	อ. สงกรานต์ สุขเกษม
8	สอบกลางภาค	3		อ. สงกรานต์ สุขเกษม

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
9	บทที่ 6 สถาปัตยกรรมของ โพรโทคอล TCP/IP(ต่อ)	4	บรรยายและลงมือปฏิบัติ ตามใบงาน	อ. สงกรานต์ สุขเกษม
10	บทที่ 7 การออกแบบระบบเครือข่ายและการจำลองการทำงานขั้นพื้นฐาน	4	บรรยายและลงมือปฏิบัติ ตามใบงาน	อ. สงกรานต์ สุขเกษม
11	บทที่ 8 การติดตั้งอุปกรณ์ Router และออกแบบวิธีการค้นหาเส้นทาง	4	บรรยายและลงมือปฏิบัติ ตามใบงาน	อ. สงกรานต์ สุขเกษม
12	บทที่ 8 การติดตั้งอุปกรณ์ Router และออกแบบวิธีการค้นหาเส้นทาง(ต่อ)	4	บรรยายและลงมือปฏิบัติ ตามใบงาน	อ. สงกรานต์ สุขเกษม
13	บทที่ 9 เครือข่ายอินเทอร์เน็ต และการบริหารจัดการเครือข่าย	4	บรรยายและลงมือปฏิบัติ ตามใบงาน	อ. สงกรานต์ สุขเกษม
14	บทที่ 10 การป้องกันภัยที่เกิดขึ้นบนระบบเครือข่ายและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง	4	บรรยายและลงมือปฏิบัติ ตามใบงาน	อ. สงกรานต์ สุขเกษม
15	สอบการเสนอผลการทำโครงการขนาดเล็ก	4	บรรยายและลงมือปฏิบัติ ตามใบงาน	อ. สงกรานต์ สุขเกษม
16	สอบภาคปฏิบัติ	4	บรรยายและลงมือปฏิบัติ ตามใบงาน	อ. สงกรานต์ สุขเกษม
17	สอบปลายภาค	3		อ. สงกรานต์ สุขเกษม

## 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
รวม				100%

### หมวดที่ 6

#### ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

##### 1. เอกสารและตำราหลัก

ผู้แต่ง [Andrew S. Tanenbaum, David J. Wetherall](#) ชื่อหนังสือ [Computer Networks 5ED](#)

สำนักพิมพ์ PEARSON

##### 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 เพื่อให้นักศึกษามีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ความรู้กับปัญหาที่มาจากงานวิจัยของอาจารย์หรืออุตสาหกรรมต่าง ๆ