



รายละเอียดของรายวิชา  
(มคอ. 3)

วิชา  
6562213 ไมโครโพรเซสเซอร์ 1  
(Microprocessor 1)

โดย  
ผศ.ธีระ กาญจนสินธุ์  
เพื่อหมู่เรียน 56/39 และ 56/40  
ภาคเรียนที่ 2/2557

หลักสูตรเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์อุตสาหกรรม  
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

## สารบัญ

หมวด		หน้า
หมวด 1	ข้อมูลโดยทั่วไปของรายวิชา	3
หมวด 2	จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	4
หมวด 3	ลักษณะและการดำเนินการ	4
หมวด 4	การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา	5
หมวด 5	แผนการสอนและการประเมินผล	7
หมวด 6	ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน	8
หมวด 7	การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา	8
หมวด 8	อื่นๆ	9

## รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มโปรแกรมวิชาวิศวกรรมและเทคโนโลยี

### หมวดที่ 1 ข้อมูลโดยทั่วไปของรายวิชา

#### 1.1 รหัสและชื่อรายวิชา

6562213 ไมโครโพรเซสเซอร์ 1 (Microprocessor 1)

#### 1.2 จำนวนหน่วยกิต

3 (3-0-6)

#### 1.3 หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน / วิชาเอก – รายวิชาบังคับ

ประเภทของรายวิชา

( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

( ) บังคับ

( ) เลือก

กลุ่มวิชา

( ) ภาษาและการสื่อสาร

( ) มนุษยศาสตร์

( ) สังคมศาสตร์

( ) วิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์

(√) หมวดวิชาเฉพาะ

กลุ่มวิชา

( ) แขน

( ) บังคับ

( ) เลือก

(√) เฉพาะด้าน

(√) บังคับ

( ) เลือก

( ) พื้นฐานวิชาชีพและวิชาชีพ

( ) บังคับ

( ) เลือก

( ) เอก

( ) บังคับ

( ) เลือก

( ) โท

( ) บังคับ

( ) เลือก

( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

#### 1.4 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์วิระศักดิ์ ชื่นตา

ประธานหลักสูตร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ธีระ กาญจนสินธุ์

อาจารย์ผู้สอน

#### 1.5 ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 2/2557 ชั้นปีที่ 2

#### 1.6 รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)

6562211 การออกแบบวงจรดิจิทัล

#### 1.7 รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisite) (ถ้ามี)

6562214 ปฏิบัติการไมโครโพรเซสเซอร์ 1

## 1.8 สถานที่เรียน

อาคารวิศวกรรมและเทคโนโลยี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

## 1.9 วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

วันที่ 6 มกราคม พ.ศ. 2558

## หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

### 2.1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้นักศึกษาได้ศึกษาสถาปัตยกรรมของไมโครโพรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์พื้นฐาน การประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ โครงสร้างภายในของไมโครคอนโทรลเลอร์ รายละเอียดของชุดคำสั่ง ซึ่งแยกตามประเภทการใช้งาน ตัวอย่างการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น และโปรแกรมใช้งานจริง ตลอดจนการออกแบบวงจรหน่วยความจำ และอุปกรณ์ต่อร่วม

### 2.2 วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพิ่มสาระที่ช่วยปรับความรู้พื้นฐานของผู้เรียนให้ทัดเทียมกันก่อนเรียน และปรับปรุงรูปแบบการสอน ให้เหมาะสมกับผู้เรียน เป็นกลุ่มตามสาระความรู้ เน้นสร้างบรรยากาศช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ โดยยังคงมีเนื้อหาทั้งหมดครอบคลุมคำอธิบายรายวิชา

## หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

### 3.1 คำอธิบายรายวิชา

6562213 ไมโครโพรเซสเซอร์ 1

3 (3-0-6)

Microprocessor 1

วิชาที่ต้องสอบผ่านมาก่อนหรือศึกษาพร้อมกัน : 6562211 การออกแบบวงจรดิจิทัล สถาปัตยกรรมไมโครโพรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์พื้นฐาน การประยุกต์ใช้งาน

ไมโครคอนโทรลเลอร์ โครงสร้างภายในของไมโครคอนโทรลเลอร์ รายละเอียดของชุดคำสั่งแยกตามประเภทการใช้งาน ตัวอย่างการเขียนโปรแกรมเบื้องต้นและโปรแกรมใช้งานจริง ตลอดจนการออกแบบวงจรหน่วยความจำและอุปกรณ์ต่อร่วม

### 3.2 จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	การฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง
45 ชั่วโมง	0 ชั่วโมง	90 ชั่วโมง
ใช้ใบความรู้ และแบบฝึก ประกอบการเรียนการสอน ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจตรงกับ จุดมุ่งหมายรายชั่วโมง	เรียนคู่กับวิชา 6562214 ปฏิบัติการ ไมโครโพรเซสเซอร์ 1 เพื่อฝึกปฏิบัติ ทดลองให้สอดคล้องกับทฤษฎี	ให้นักศึกษาทำงานหรือการบ้านที่ มอบหมายเพื่อจัดทำส่งผู้สอนเป็น คะแนนความสนใจในรูปแบบ สะสมงาน

### 3.3 จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

- ผู้สอนจัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่มตามความต้องการ (เฉพาะรายที่ต้องการ)
- ผู้สอนเปิดโอกาสให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นข่าวสารหรือข้อสงสัยผ่านทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ K\_thira@yahoo.com หรือ ที่ Facebook ของหมู่เรียน 56/39 และ 56/40

## หมวดที่ 4 การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

การกระจายความรับผิดชอบ มาตรฐานผลการเรียนรู้ (Curriculum Mapping) รายวิชา 6562213 ไมโครโพรเซสเซอร์ 1

4.1 คุณธรรม จริยธรรม					4.2 ความรู้					4.3 ทักษะทางปัญญา					4.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ						4.5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารเทคโนโลยีสารสนเทศ				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5
	√				√							√								√	√				

ผลการเรียนรู้แต่ละด้านที่มุ่งหวังจะพัฒนานักศึกษา

### 4.1 คุณธรรม จริยธรรม

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมิน
4.1.2 มีวินัย ตรงเวลา และรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม	<ol style="list-style-type: none"> <li>บรรยายพร้อมยกตัวอย่างผลดีของการตรงต่อเวลา ผลดีของความซื่อสัตย์ต่อหน้าที่โดยกำหนดคะแนนมาเรียนเต็มให้ 15 คะแนน แต่คะแนนหักลดลงได้กรณีมาสาย หัก 1 คะแนน กรณีไม่มา หัก 2 คะแนน</li> <li>ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดประกอบในขณะที่ทำการสอน เพื่อติดตามเนื้อหาที่เรียน</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>การตรงต่อเวลา ประเมินผลจากวิธีสังเกตพฤติกรรม การเข้าเรียนตรงเวลา และพิจารณาจากการส่งรายงาน หรือการบ้าน หรืองานมอบหมายที่กำหนดเวลาส่งงาน</li> <li>ความซื่อสัตย์ ประเมินผลจากการสังเกตพฤติกรรมในขณะที่ทำแบบทดสอบงานที่มอบหมาย</li> <li>รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม สังเกตจากรูปเล่มแฟ้มสะสมงานที่ให้นักศึกษารวบรวม ใบความรู้และใบงานและเอกสารค้นคว้าอื่นๆ จัดทำเป็นแฟ้มสะสมงานเพื่อเป็นคะแนนความสนใจ</li> </ol>

### 4.2 ความรู้

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมิน
4.2.1 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาสาขาวิชาที่ศึกษา 1) นักศึกษาได้เรียนรู้สถาปัตยกรรมของไมโครโพรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์พื้นฐาน 2) นักศึกษาต้องสามารถจำลองใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์บนซอฟต์แวร์ 3) นักศึกษาต้องสามารถอธิบายโครงสร้างภายในของไมโครคอนโทรลเลอร์ และใช้ชุดคำสั่งในภาษาซีเพื่อพัฒนาโปรแกรมควบคุมอุปกรณ์รอบเบื้องต้น ได้แก่ LEDs, dot matrix, 8x8 keypad, stepper motor, LCD display, dc motor.	<ol style="list-style-type: none"> <li>บรรยายโดยอาศัยหนังสือและนำเสนอสาระที่สอนโดย MS powerpoint รวมถึงมีใบความรู้และแบบฝึกหัดประกอบการเรียน เพื่อให้เกิดความคงทน เสริมกับวิชาปฏิบัติการที่จัดให้มีการจำลองวงจรเสมือนบนฮาร์ดแวร์เสมือนและพัฒนาโปรแกรมควบคุมบนซอฟต์แวร์ เพื่อทดสอบความสามารถของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ร่วมกัน</li> <li>เปิดโอกาสให้ซักถามและปฏิบัติทดลอง ให้โจทย์การบ้านที่มีตัวอย่างนำและสรุปหลักการเกี่ยวกับอุปกรณ์ดิจิทัล</li> <li>ให้ศึกษาบทความที่ให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้ MCS-51 เป็นตัวประมวลผลโดยใช้คำสั่งสำคัญ เช่น AT89C51, MCS-51, i/o interface with AT89C51</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ทดสอบย่อยหลังจากศึกษาในชั้นเรียนแล้ว 2 สัปดาห์ และทดสอบซ้ำอีกสองสัปดาห์ถัดไป ทำเช่นนี้เรื่อยไป นอกจากนี้ให้นำเนื้อหาส่วนที่สอบไปแล้วมาสอบทวนซ้ำในครั้งต่อไป เพื่อทดสอบความคงทน</li> </ol>

### 4.3 ทักษะทางปัญญา

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมิน
<p>4.3.3 สามารถรวบรวม ศึกษาวิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ</p> <p>1) ทักษะการแปลงจำนวนตัวเลขในระบบเลขฐานที่ต่างฐาน ทักษะการใช้มัลติมิเตอร์,</p> <p>2) ทักษะการใช้ซอฟต์แวร์ <math>\mu</math>Vision3 ขึ้นตอนการพัฒนาโปรแกรมภาษาซี-แปลภาษา (complier) ทักษะการใช้ซอฟต์แวร์ ISIS Professional Proteus 7.0</p> <p>3) ทักษะการประกอบวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ กับอุปกรณ์รายรอบบน breadboard ขึ้นตอนวิธีการโอนโปรแกรมควบคุมไปยังบอร์ดหลัก MCS-51</p> <p>4) ทักษะสังเกตอื่นๆด้านวงจรอิเล็กทรอนิกส์ และดิจิทัล ทักษะการพัฒนาและประยุกต์โปรแกรมควบคุมอุปกรณ์เฉพาะอย่างหนึ่งใด และควบคุมอุปกรณ์เป็นระบบ</p>	<p>แนะนำทักษะและวิธีใช้งาน รวมถึงขั้นตอนวิธี โดยแสดงรายละเอียดในใบความรู้ ประกอบตัวอย่างเพื่อให้มีทักษะสังเกต โดยเสริมให้ความเข้าใจโดยการทำซ้ำๆ ในคาบเรียนปฏิบัติการ</p>	<p>ประเมินจากความถูกต้องและความรวดเร็วในการปฏิบัติงานทดลอง และการถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจแก่เพื่อนในกลุ่มของตนเอง และกลุ่มอื่นๆ</p>

### 4.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมิน
<p>4.4.6 มีความรับผิดชอบการพัฒนาการเรียนรู้ ทั้งของตนเองและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง</p> <p>1) มีความร่วมมือระหว่างนักศึกษาในกลุ่มเล็กๆ 2-3 คน รวมถึงการถ่ายทอดทักษะต่างๆที่พัฒนาขึ้นในกลุ่ม เช่นทักษะการสังเกต การจดจำ การจำแนก ฯลฯ</p>	<p>กำหนดให้นักศึกษามีเวลา 5-10 นาทีในการวิเคราะห์ปัญหา อภิปรายเป็นกลุ่มเล็กๆ หลังจากนั้นมีการนำเสนอเนื้อหาที่มีตัวอย่างประกอบประมาณ 10-20 นาทีของครูผู้สอน</p>	<p>ประเมินจากการสังเกตและซักถาม ในขั้นตอนการนำเสนอของแต่ละกลุ่มย่อย</p>

### 4.5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมิน
<p>4.5.1 มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์</p> <p>1) สามารถใช้ทักษะการคิดเร็วช่วยในการหาคำตอบของโจทย์</p>	<p>กำหนดให้มีเวลา 5-10 นาทีในการประกอบวงจรและใช้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มแข่งกัน หลังจากครูได้เสนอเนื้อหาที่มีตัวอย่างประกอบไปแล้ว</p>	<p>ตรวจสอบผลงาน โดยดูร่องรอยจากขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม และฮาร์ดแวร์ที่ต่อเชื่อม เน้นให้พัฒนาทักษะวิเคราะห์โดยการเขียนผังงาน-การแปลงผังงานเป็นโปรแกรมภาษาซี การค้นคว้าข้อมูลสำคัญจาก Google search การจัดทำรายงานฉบับย่อจากบทความ การส่งงานทาง e-mail ที่กำหนดเวลาส่ง การให้ข้อสังเกตเพื่อปรับปรุงผลงาน</p>

#### คำนิยาม 12 ประการ

1. มีความรักชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์
2. ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน
3. กตัญญูต่อพ่อแม่ ผู้ปกครอง ครูบาอาจารย์
4. ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียน ทั้งทางตรงและทางอ้อม
5. รักษาวัฒนธรรมและประเพณีไทย
6. มีศีลธรรม รักษาความสัตย์
7. เข้าใจเรียนรู้การเป็นประชาธิปไตย
8. มีระเบียบ วินัย เคารพกฎหมาย ผู้น้อยรู้จักการเคารพผู้ใหญ่
9. มีสติ รู้ตัว รู้คิด รู้ทำ
10. รู้จักดำรงตนอยู่โดยใช้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
11. มีความเข้มแข็งทั้งร่างกาย และจิตใจ ไม่ยอมแพ้ต่ออำนาจฝ่ายต่ำ
12. คำนึงถึงผลประโยชน์ของส่วนรวมมากกว่าผลประโยชน์ของตนเอง

## หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

### 5.1. แผนการสอน

ลำดับที่	หัวข้อเนื้อหา	จำนวนชั่วโมง	ความสอดคล้อง	
			มาตรฐานผลการเรียนรู้ TQF	ค่านิยม 12 ประการ
1-4	-สถาปัตยกรรมของไมโครโพรเซสเซอร์ -ไมโครคอนโทรลเลอร์พื้นฐาน	12	4.1.1 ( ) 4.2.1 (✓) 4.3.3 (✓) 4.4.6 ( ) 4.5.1 ( )	1( ) 2( ) 3( ) 4(✓) 5( ) 6( ) 7( ) 8( ) 9(✓) 10( ) 11( ) 12( )
5-8	-โครงสร้างภายในของไมโครคอนโทรลเลอร์	12	4.1.1 ( ) 4.2.1 (✓) 4.3.3 ( ) 4.4.6 ( ) 4.5.1 ( )	1( ) 2( ) 3( ) 4(✓) 5( ) 6( ) 7( ) 8( ) 9( ) 10( ) 11( ) 12( )
9-12	-รายละเอียดของชุดคำสั่งซึ่งแยกตามประเภท -การใช้งาน ตัวอย่างการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น	12	4.1.1 ( ) 4.2.1 (✓) 4.3.3 (✓) 4.4.6 ( ) 4.5.1 ( )	1( ) 2(✓) 3( ) 4(✓) 5( ) 6( ) 7( ) 8( ) 9(✓) 10( ) 11( ) 12( )
13-15	-โปรแกรมใช้งานจริง -การออกแบบวงจรหน่วยความจำและอุปกรณ์ต่อร่วม	9	4.1.1 ( ) 4.2.1 (✓) 4.3.3 ( ) 4.4.6 ( ) 4.5.1 ( )	1( ) 2( ) 3( ) 4(✓) 5( ) 6( ) 7( ) 8( ) 9( ) 10( ) 11( ) 12( )

### 5.2 แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	ลำดับที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมิน(100%)
4.1.1 มีวินัย ตรงเวลา และรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม	1) อาศัยการวิเคราะห์ผลคะแนนจากแบบทดสอบ	ทุกสัปดาห์	20 %
4.2.1 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาสาขาวิชาที่ศึกษา	1) อาศัยการวิเคราะห์ผลคะแนนจากแบบทดสอบ 2) อาศัยการตรวจผลงานที่มอบให้ตามเวลา	ทุกๆ 2-3 สัปดาห์	20 %
4.3.3 สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ	1) อาศัยการสังเกต 2) อาศัยการวิเคราะห์ผลคะแนนจากแบบทดสอบ	ทุกๆ 2-3 สัปดาห์	20 %
4.4.6 มีความรับผิดชอบการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง	1) อาศัยการวิเคราะห์ผลคะแนนจากแบบทดสอบ 2) อาศัยการตรวจผลงานที่มอบให้ตามเวลา	ทุกๆ 2-3 สัปดาห์	20 %
4.5.1 มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์	1) อาศัยการสังเกต 2) อาศัยการวิเคราะห์ผลคะแนนจากแบบทดสอบ	ทุกๆ 2-3 สัปดาห์	20 %

## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### 6.1 ตำราและเอกสารหลัก

- 6.1.1 ปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์ และการประยุกต์ใช้งาน 1 โดยดอนสัน ปงผาบ  
ISBN : 978-974-443-4142
- 6.1.2 ปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์ และการประยุกต์ใช้งาน 2 โดยดอนสัน ปงผาบ  
ISBN : 978-974-443-2197
- 6.1.3 ปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 ฉบับ P89C51RD2 โดยวรพจน์ กรแก้ววัฒนกุลและ  
ชัยวัฒน์ ลีมพรจิตวิไล ISBN : 974-90900-1-7
- 6.1.4 เรียนรู้ไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 ฉบับภาษา C โดยสันติ นุราช และอุกฤษณ์ ต้นทสุทานนท์  
หรือที่ [http ://www,micro-research.co.th](http://www,micro-research.co.th)
- 6.1.5 ทดลองและใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 ด้วยโปรแกรมภาษา C ฉบับP89V51RD2  
โดยนคร ภัคศิชาติและชัยวัฒน์ ลีมพรจิตวิไล
- 6.1.6 คัมภีร์หุ่นยนต์ (robot) โดยเดชฤทธิ์ มณีธรรมล ISBN : 974-94436-3-2

### 6.2 เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- 6.2.1 เว็บไซต์ที่เกี่ยวกับหัวข้อในประมวลรายวิชา
- 6.2.2 ค้นหาได้จาก Key word in Google search :  
microcontroller, MCS-51, AT89C51, 8051, LCD interface, stepper motor,

## หมวดที่ 7 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

### 7.1 กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- 7.1.1 ประเมินจากสถิติที่ได้จากแบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา
- 7.1.2 ประเมินจากข้อเสนอแนะในแบบประเมินและจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ของนักศึกษาถึงผู้สอน
- 7.1.3 ประเมินจากพัฒนาการของการสอบทวนซ้ำหลายครั้ง เพื่อดูร่องรอยของความคงทน

### 7.2 กลยุทธ์การประเมินการสอน

- 7.2.1 ประเมินจากสถิติที่ได้จากรายงานผลการเรียนของผู้สอนประจำวิชา
- 7.2.2 ประเมินจากการสัมภาษณ์ผู้เรียนที่เรียนกับผู้สอนประจำวิชา

### 7.3 การปรับปรุงการสอน

- 7.3.1 สัมมนาการจัดการเรียนการสอน

### 7.4 กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาของนักศึกษา

7.4.1 การทวนสอบในระดับหลักสูตรยึดหลักการประกันคุณภาพภายใน เพื่อใช้ในการทวนสอบ  
มาตรฐานผลการเรียนรูของนักศึกษา

### 7.5 การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

7.5.1 วางแผนและดำเนินการปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา บันทึกข้อสังเกตหลังการสอน คำนิยามถึง  
จุดมุ่งหมายของรายวิชา การจัดลำดับ(prerequisite) ปรับปรุงแบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา



## หมวดที่ 8 อื่นๆ

### 8.1 การบูรณาการกระบวนการวิจัย หรือสร้างสรรค์กับกระบวนการจัดการเรียนการสอน

- ในสองสัปดาห์สุดท้าย เปิดโอกาสให้นักศึกษาสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เพื่อนำความรู้จากวิชาไมโครโพรเซสเซอร์ไปใช้เป็นหน่วยประมวลผลในการจัดทำโครงงานเพื่อจบการศึกษา และสอดแทรกความรู้เกี่ยวกับระเบียบวิธีวิจัย เพื่อให้ศึกษามีแนวทางในการกำหนดปัญหา การออกแบบเครื่องมือ และวิธีดำเนินการงานทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ การออกแบบการทดลองและตารางเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ผลการทดลอง รวมถึงการสรุปผล

- ประเมินจากข้อเสนอแนะในแบบประเมินและจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ของนักศึกษาถึงผู้สอน