



# แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

รหัส ๑๐๑๑๔๑๒ วิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น  
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ  
ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม

จัดทำโดย

นายชูชง สัมมัตตะ

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยนครพนม

## คำนำ

แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงเล่มนี้เป็นการจัดทำแผนการสอนที่มุ่งเน้นการให้ความรู้ในภาคทฤษฎีและการฝึกทักษะในภาคปฏิบัติให้เกิดขึ้นกับนักเรียนให้มากที่สุดโดยกำหนดให้มีการบูรณาการคุณธรรมจริยธรรมเข้าไปในแผนการสอน เพื่อให้ นักเรียน มีความสามารถตามจุดมุ่งหมายทางการศึกษาทั้ง ๓ ด้านประกอบด้วย ด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และ ทักษะพิสัย

แผนการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรงเล่มนี้ได้แบ่งเนื้อหาการเรียนรู้ออกเป็น ๗ หน่วย ประกอบด้วย ๑) ไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น ๒) เครื่องมือในการศึกษาไมโครคอนโทรลเลอร์ ๓) พื้นฐานการเชื่อมต่ออินพุตเอาต์พุต ๔) อนาล็อกอินพุตเอาต์พุต ๕) การประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์

สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชานี้ ผู้จัดทำได้ทุ่มเทกำลังกาย กำลังใจและเวลาในการศึกษาค้นคว้า ทดลอง เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพต่อการเรียนการสอน และการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางหลักปรัชญาของเศรษฐกิจแบบพอเพียง

ท้ายที่สุดนี้ ผู้จัดทำขอขอบคุณผู้ที่สร้างแหล่งความรู้ และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องต่าง ๆ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้แผนการจัดการเรียนรู้วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้นเล่มนี้เสร็จสมบูรณ์เป็นที่เรียบร้อย และหากมีข้อบกพร่องหรือมีข้อเสนอแนะประการใด ผู้จัดทำขอรับคำแนะนำเพื่อปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้นต่อไป

นายชูธง สัมมัตตะ  
สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม  
คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยนครพนม

## รายละเอียดของรายวิชา

### สาขาวิชา/คณะ

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม

### หมวดที่ ๑. ลักษณะและข้อมูลโดยทั่วไปของรายวิชา

๑. รหัสและชื่อรายวิชา
๑๐๑๑๔๑๒ ไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น
๒. จำนวนหน่วยกิต
๒ (๑-๓-๓) หน่วยกิต
๓. หลักสูตร และประเภทของรายวิชา
๓.๑ หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ
๓.๒ ประเภทของรายวิชา วิชาชีพเฉพาะ
๔. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา
อาจารย์ ชูธง สัมมัตตะ
๕. ภาคการศึกษา ชั้นปีที่เรียน
ภาคการศึกษาที่ ๓ ระดับชั้น ปวช.๑
๖. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (pre-requisite)
- ไม่มี
๗. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน
- ไม่มี
๘. สถานที่เรียน
ห้อง ปฏิบัติการวงจรไฟฟ้า สาขาวิชา ช่างไฟฟ้ากำลัง
๙. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชา ครั้งล่าสุด
๓ มิถุนายน ๒๕๖๑

### ๑.๑ ตารางวิเคราะห์รายวิชา

รหัสวิชา ๑๐๑๑๔๑๒ วิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น จำนวน ๒ (๑-๓-๓) หน่วยกิต  
 ชั้น ปวช.๓ สาขาวิชา ช่างไฟฟ้ากำลัง

ชื่อหน่วยการสอน/การเรียนรู้	ด้านพุทธิพิสัย (๕๐)						ด้านทักษะพิสัย(๓๐)	ด้านจิตพิสัย(๒๐)	รวม(๑๐๐)	ลำดับความสำคัญ	จำนวนชั่วโมง
	ความรู้(๑๕)	ความเข้าใจ(๒๐)	นำไปใช้(๑๕)	วิเคราะห์(๐)	สังเคราะห์(๐)	ประเมินค่า(๐)					
๑. ไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น	๒	๓	๒				๐	๑	๑๐		๙
๒. เครื่องมือในการศึกษา ไมโครคอนโทรลเลอร์	๙	๙	๙				๙	๙	๒๒		๙
๓. พื้นฐานการเชื่อมต่ออินพุตเอาต์พุต	๓	๓	๓				๑๐	๓	๒๒		๒๐
๔. อนุโลมอินพุตเอาต์พุต	๒	๙	๒				๖	๙	๑๗		๑๒
๕. การประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์	๙	๙	๙				๑๐	๙	๒๗		๒๐
<b>รวมคะแนน</b>	<b>๑๕</b>	<b>๒๐</b>	<b>๑๕</b>				<b>๓๐</b>	<b>๒๐</b>	<b>๑๐๐</b>		<b>๗๒</b>
<b>ลำดับความสำคัญ</b>											

คำอธิบาย ๕ หมายถึง ระดับความสำคัญของแต่ละรายการมี ๕ ระดับ คือ ๑, ๒, ๓, ๔, ๕

## ๑.๒ ตารางวิเคราะห์สมรรถนะการเรียนรู้

รหัสวิชา ๑๐๑๑๔๑๒ ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น

จำนวนหน่วยกิต ๒ (๑-๓-๑) หน่วยกิต จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ ๔ ชั่วโมง รวม ๘๔ ชั่วโมงต่อภาคเรียน

หน่วยการสอน	สมรรถนะการเรียนรู้
<p>หน่วยการสอนที่ ๑. ชื่อหน่วยการสอน ไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>๑. รู้ความแตกต่างของไฟฟ้าสถิตและไฟฟ้ากระแส</li> <li>๒. เข้าใจหลักการกำเนิดไฟฟ้า</li> <li>๓. เข้าใจความหมายของปริมาณทางไฟฟ้า</li> <li>๔. เข้าใจความแตกต่างของกำลังไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า</li> <li>๕. คำนวณค่าทางไฟฟ้าโดยใช้กฎของโอห์ม</li> </ol>
<p>หน่วยการสอนที่ ๒. ชื่อหน่วยการสอน เครื่องมือในการศึกษาไมโครคอนโทรลเลอร์</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>๑. รู้หลักการเขียนสมการวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม, ขนาน และผสม</li> <li>๒. คำนวณหาค่าในวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม, ขนาน และผสม</li> <li>๓. เข้าใจหลักการแปลงความต้านทานสตาร์-เดลต้า</li> <li>๔. คำนวณค่าความต้านทานสตาร์-เดลต้า</li> <li>๕. เข้าใจหลักการทำงานของวงจรบริดจ์</li> </ol>
<p>หน่วยการสอนที่ ๓. ชื่อหน่วยการสอน พื้นฐานการเชื่อมต่ออินพุตเอาต์พุต</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>๑. เข้าใจหลักการต่อวงจรเพื่อแบ่งแรงดันไฟฟ้า</li> <li>๒. คำนวณค่าแรงดันไฟฟ้าในวงจรโดยใช้หลักการแบ่งแรงดัน</li> <li>๓. เข้าใจหลักการต่อวงจรเพื่อแบ่งกระแสไฟฟ้า</li> <li>๔. คำนวณค่ากระแสไฟฟ้าในวงจรโดยใช้หลักการแบ่งกระแส</li> </ol>
<p>หน่วยการสอนที่ ๔. ชื่อหน่วยการสอน อนุตรอกอินพุตเอาต์พุต</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>๑. เข้าใจกฎของเคอร์ชอฟฟ์</li> <li>๒. เข้าใจหลักการแก้สมการวงจรไฟฟ้าโดยใช้วิธีกระแสเมฆ</li> <li>๓. คำนวณหาค่าในวงจรไฟฟ้าโดยใช้วิธีกระแสเมฆ</li> <li>๔. เข้าใจหลักการแก้สมการวงจรไฟฟ้าโดยใช้วิธีแรงดันโนด</li> <li>๕. คำนวณหาค่าในวงจรไฟฟ้าโดยใช้วิธีแรงดันโนด</li> </ol>

## ๑.๒ ตารางวิเคราะห์สมรรถนะการเรียนรู้ (ต่อ)

รหัสวิชา ๑๐๑๑๔๑๒ ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น

จำนวนหน่วยกิต ๒ (๑-๓-๓) หน่วยกิต จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ ๔ ชั่วโมง รวม ๘๔ ชั่วโมงต่อภาคเรียน

หน่วยการสอน	สมรรถนะการเรียนรู้
หน่วยการสอนที่ ๕. ชื่อหน่วยการสอน การประยุกต์ใช้งาน ไมโครคอนโทรลเลอร์	๑. เข้าใจทฤษฎีของเทวินินและทฤษฎีของนอร์ตัน ๒. คำนวณค่าในวงจรไฟฟ้าโดยใช้ทฤษฎีของเทวินิน และทฤษฎีของนอร์ตัน



## หมวดที่ ๒. จุดประสงค์และมาตรฐานรายวิชา

### ๑. จุดประสงค์รายวิชา

๑. เข้าใจโครงสร้างหลักการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น
๒. มีทักษะการใช้คำสั่งต่าง ๆ ในการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมอุปกรณ์ภายนอก
๓. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน มีความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย เป็นระเบียบ
๔. สะอาด ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์และมีความรับผิดชอบ

### ๒. มาตรฐานรายวิชา

๑. แสดงความเกี่ยวข้องกับหลักการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์
๒. ใช้คำสั่งควบคุมอุปกรณ์ภายนอก
๓. เชื่อมต่อและทดสอบการทำงานของบอร์ดคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์อินพุต เอาต์พุต

### ๓. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับโครงสร้าง ส่วนประกอบ หลักการทำงาน สถาปัตยกรรมของคอนโทรลเลอร์ เบอร์ดต่าง ๆ หากคุณลักษณะของชิพไอซีคอนโทรลเลอร์จากคู่มือของผู้ผลิต ใช้คำสั่งในการเขียนโปรแกรมควบคุม อุปกรณ์ภายนอก เชื่อมต่อบอร์ดคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์อินพุต เอาต์พุต และทดสอบการทำงาน วงจรควบคุมสเต็ปมอเตอร์ (Stepping motor) วงจรควบคุมไฟวิ่งและวงจรควบคุมการทำงาน เรียงลำดับ (Sequential control)



### หมวดที่ ๓. ลักษณะและการดำเนินการ

๑. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา			
บรรยาย ๑๘ ชั่วโมง	สอนเสริม ไม่มี	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/ การฝึกงาน ๕๔ ชั่วโมง	การศึกษาด้วยตนเอง ๕๔ ชั่วโมง
๒. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล ๒ ชั่วโมง/สัปดาห์			

### หมวดที่ ๔. การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

๑. คุณธรรม จริยธรรม
<p>๑.๑ คุณธรรม จริยธรรม ที่ต้องพัฒนา</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>๑. มีความขยันหมั่นเพียร ตั้งใจเรียน มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี</li> <li>๒. มีความซื่อสัตย์ พุดจาสุภาพ</li> <li>๓. ทำตนให้เป็นประโยชน์ต่อตนเองและผู้อื่น ไม่เห็นแก่ตัว ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น</li> <li>๔.กล้าแสดงความคิดเห็น</li> <li>๕. มีน้ำใจกับเพื่อนร่วมห้องและมีความสามัคคีในหมู่คณะ</li> </ol>
<p>๑.๒ วิธีการสอน</p> <p>แจ้งเนื้อหาจุดประสงค์การเรียนรู้ และอธิบายถึงเนื้อหา สาระการเรียนรู้ร่วมกับนักศึกษา ตามเนื้อหา การเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ ตกลงหลักเกณฑ์การวัดผลและการให้คะแนนในส่วนต่าง ๆ ร่วมกัน ให้นักศึกษา ทำแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน ทำการทดลอง และเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้</p>
<p>๑.๓ วิธีการประเมินผล</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>๑. คะแนนคุณธรรมจริยธรรม</li> <li>๒. คะแนนระหว่างเรียน ได้แก่คะแนนทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน คะแนนทดสอบย่อยและคะแนนการปฏิบัติงาน</li> <li>๓. คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์</li> </ol>

## บูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

### หลักความพอประมาณ

เตรียมความพร้อมด้านวัสดุอุปกรณ์สอดคล้องกับ งานและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด

### หลักความมีเหตุผล

ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องและสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุผล

### หลักการมีภูมิคุ้มกัน

ศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น ได้อย่างภาคภูมิใจและสามารถประกอบอาชีพได้อย่างยั่งยืน

### เงื่อนไขความรู้

ศึกษาทฤษฎี และปฏิบัติการให้มีทักษะในการคิดแก้ปัญหา ปฏิบัติจริง

### เงื่อนไขคุณธรรม

มีความรับผิดชอบต่อน้ำที่การทำงานของตนเอง สังคมส่วนร่วม และประเทศชาติ

## ๒. ความรู้

### ๒.๑ ความรู้ที่ต้องได้รับ

- มีความรู้ ความเข้าใจ และสามารถอธิบายได้ถึงหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหารายวิชา
- สามารถพัฒนาทักษะการใช้งาน หรือการฝึกปฏิบัติ
- สามารถวิเคราะห์ความต้องการ นำไปประยุกต์ ได้
- สามารถศึกษา ค้นคว้า ติดตามการเปลี่ยนแปลงและ นำไปพัฒนาต่อยอดองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง

### ๒.๒ วิธีการสอน

- ใช้การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยเน้นหลักทางทฤษฎีและการปฏิบัติการเขียนการอ่าน เขียน ทดลองปฏิบัติ ประยุกต์การใช้งานได้
- เน้นการเรียนรู้และการแก้ปัญหาด้วยการฝึกปฏิบัติ การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองนอกชั้นเรียน การอภิปรายหน้าชั้นเรียน ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา
- การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากสื่อการเรียนรู้ต่างๆ

### ๒.๓ วิธีการประเมินผล

- การทดสอบย่อย หรือการทดสอบปฏิบัติ
- การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน
- ประเมินจากชิ้นงาน รายงาน ที่นักศึกษาจัดทำ
- ประเมินจากการนำเสนอรายงาน และการซักถามของนักศึกษาในชั้นเรียน
- สังเกตพฤติกรรมและประเมินความเข้าใจในเนื้อหาของนักศึกษาจากการถาม-ตอบของนักศึกษาในชั้นเรียน

### ๓. ทักษะทางปัญญา

#### ๓.๑ ทักษะทางปัญญา ที่ต้องพัฒนา

- มอบหมายงานหรือกรณีศึกษาที่ส่งเสริมการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์และแก้ไขปัญหา
- การศึกษาค้นคว้าการเขียนรายงานและการนำเสนอผลงาน

#### ๓.๒ วิธีการสอน

- ประเมินผลจากกรณีศึกษาและงานที่มอบหมาย
- ประเมินผลจากรายงาน การนำเสนอผลงานและการปฏิบัติงานในสถานการณ์จริง

#### ๓.๓ วิธีการประเมินผล

- ประเมินจากการตอบปัญหาและการแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน
- การนำเสนอหน้าชั้นเรียน
- การสอบย่อย การสอบกลางภาคและปลายภาค

### ๔. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

#### ๔.๑ ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- สามารถสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ และใช้ภาษาได้ถูกต้องเหมาะสมกับเวลาและสถานที่
- ให้ความร่วมมือที่ดีและช่วยเหลือในการแก้ปัญหาสถานการณ์ต่างๆทั้งในบทบาทของผู้นำและผู้ตาม
- สามารถใช้ความรู้ในการช่วยเหลือกิจกรรมทางสังคม
- มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
- มีการพัฒนาตนเองและเรียนรู้นวัตกรรมและเทคโนโลยีใหม่ๆอย่างต่อเนื่อง

#### ๔.๒ วิธีการสอน

- จัดกิจกรรมแบบบุคคลและแบบกลุ่ม เพื่อส่งเสริมให้มีมนุษยสัมพันธ์ร่วมกัน
- กำหนดการทำงานกลุ่ม โดยให้หมุนเวียนการเป็นผู้นำ การเป็นสมาชิกกลุ่มและผลัดกันเป็นผู้รายงาน
- ปลุกฝังนักศึกษาให้เข้าร่วมกิจกรรมของคณะ หรือมหาวิทยาลัยเพื่อส่งเสริมการอยู่ร่วมกันในสังคม
- ใช้วิธีการสอนแบบเปิด โอกาสให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็น เคารพสิทธิ และรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

#### ๔.๓ วิธีการประเมินผล

- ประเมินผลจากการนำเสนอรายงานบุคคลและรายงานกลุ่ม
- สังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษา
- ประเมินพฤติกรรมภาวะการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี
- ประเมินจากผลงานการอภิปรายและเสวนา

## **๕. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ**

### **๕.๑ ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ต้องพัฒนา**

- มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์
- สามารถใช้ภาษาพูดและภาษาเขียน และเลือกรูปแบบการสื่อสารและนำเสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเรียนรู้ คิดตามข้อมูลข่าวสาร ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี สืบค้นข้อมูลอย่างเป็นระบบ และถ่ายทอดสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### **๕.๒ วิธีการสอน**

- ส่งเสริมให้มีการตัดสินใจบนข้อมูลเชิงตัวเลข
- มอบหมายงานค้นคว้าองค์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ และให้นักศึกษานำเสนอหน้าชั้น
- การใช้ศักยภาพทางคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอผลงานที่ได้รับมอบหมาย
- ส่งเสริมการค้นคว้า เรียบเรียงข้อมูลและนำเสนอให้ผู้อื่นเข้าใจได้ถูกต้อง และให้ความสำคัญในการอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูล

### **๕.๓ วิธีการประเมินผล**

- สังเกตพฤติกรรมนักศึกษาด้านความมีเหตุผลและมีการบันทึกเป็นระยะ
- ประเมินจากผลงานและการนำเสนอผลงาน

## หมวดที่ ๕. แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการประเมินผล

๕.๑ แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ					
ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง		กิจกรรม การเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	หมายเหตุ
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ		
๑	หน่วยที่ ๑ ไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น - โครงสร้างและส่วนประกอบของ ไมโครคอนโทรลเลอร์ - สถาปัตยกรรมและหลักการทำงานของ ไมโครคอนโทรลเลอร์ - ภาษาสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์ - คุณลักษณะของ ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูลต่างๆ	๘	-	- บรรยายโดยใช้สไลด์ - นักศึกษาทำแบบฝึกหัด	
๒-๓	หน่วยที่ ๒ เครื่องมือในการศึกษา ไมโครคอนโทรลเลอร์ - ไมโครคอนโทรลเลอร์อาδυโน้ - อาδυโน้ ไอดีอี - ภาษาซีสำหรับ ไมโครคอนโทรลเลอร์อาδυโน้	๔	๑๒	- บรรยายโดยใช้สไลด์ - นักศึกษาทดสอบปฏิบัติ	
๔-๘	หน่วยที่ ๓ พื้นฐานการเชื่อมต่ออินพุต เอาท์พุต - การควบคุมเอาท์พุตแอลอีดี - การรับค่าสัญญาณอินพุตสวิทช์ - การสร้างสัญญาณความถี่ออก เอาท์พุต - การแสดงผลเซเวนเซ็กเมนต์ - การแสดงผลด้วยจอแอลซีดี - การติดต่อสวิทช์เมทริกซ์	๒	๖	- บรรยายโดยใช้สไลด์ - นักศึกษาทดสอบปฏิบัติ	

๕	สอบกลางภาค				
๑๐-๑๒	หน่วยที่ ๕ อนุภาคอินพุตเอาต์พุต - การแปลงสัญญาณอนุภาคเป็นดิจิทัล - อนุภาคอินพุต - อนุภาคเอาต์พุต	๔	๑๒	- บรรยายโดยใช้สไลด์ - นักศึกษาทดสอบปฏิบัติ	
๑๓-๑๗	หน่วยที่ ๕ การประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ - การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง - การควบคุมสแต็ปปีงมอเตอร์ - การควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ - การควบคุมการทำงานแบบเรียงลำดับ	๓	๕	- บรรยายโดยใช้สไลด์ - นักศึกษาทดสอบปฏิบัติ	
๑๕	สอบปลายภาค				

๕.๒ แผนการประเมินผลการเรียนรู้		
วิธีการประเมินผลนักศึกษา	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
คุณธรรม จริยธรรม (กิจยามารยาท การเข้าชั้นเรียน การแต่งกาย)	๑-๑๘	๒๐ %
งานที่มอบหมาย (แบบฝึกหัด ใบงาน แบบทดสอบย่อย)	๑-๑๘	๔๐ %
สอบทฤษฎีกลางภาค	๕	๒๐ %
สอบทฤษฎีปลายภาค	๑๕	๒๐ %

## หมวดที่ ๖. ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### ๖.๑ หนังสือ และเอกสารประกอบการสอนหลัก

ประจัน พลังสันติกุล, พื้นฐานภาษา C สำหรับ Arduino, แอปซอร์ฟเทค, ๒๕๕๖

### ๖.๒ หนังสือ เอกสาร และข้อมูลอ้างอิง ที่สำคัญ

สุชิน ชินสีห์, ไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น, ศูนย์หนังสือเมืองไทย, ๒๕๕๖