แผนการจัดการเรียนรู้สมรรถนะอาชีพ
และบูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

รหัสวิชา 20111404 วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2559

ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

ภาคทฤษฎีและปฏิบัติ

จัดทำโดย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์วีระ รัตนงาม

สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม

กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัส 20111404 มีเนื้อหาตรงตามจุดประสงค์และคำอธิบายรายวิชา หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง 25559 มหาวิทยาลัยนครพนม แผนการสอนรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ 13 หน่วย และมีคุณธรรม จริยธรรม ต้านต่าง ๆ ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงด้วย

ครูผู้สอนพยายามอย่างยิ่งที่จะให้แผนการจัดการเรียนรู้วิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ เพื่ออำนวยประโยชน์ต่อการเรียนการสอน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์วีระ รัตนงาม

การพัฒนาหลักสูตรรายวิชา
วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 20111404

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงพุทธศักราช 2559
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง

การพัฒนาหลักสูตรรายวิชา

ชื่อวิชา	ไมโครคอนโทรลเลอร์
รหัสวิชา	20111404
จำนวนหน่วยกิต	3 หน่วยกิต
คาบการสอน	80 ชั่วโมง/ภาคเรียน
หลักสูตร	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้สูง พุทธศักราช 2559
ประเภทวิชา	อุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง
ผู้ทำการพัฒนา	.....
ปีทำการ	ปีการศึกษา 2562

จุดประสงค์รายวิชา /มาตรฐานรายวิชา/ คำอธิบายรายวิชา

ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 3 หน่วยกิต

รหัสวิชา 20111404 คาบการสอน 80 ชั่วโมง

จุดประสงค์รายวิชา

1. รู้ เข้าใจโครงสร้างหลักการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์
2. มีทักษะการใช้ชุดคำสั่งต่าง ๆ ในการเขียนโปรแกรมควบคุมอุปกรณ์ภายนอก
3. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน มีความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย เป็นระเบียบ สะอาด ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์และมีความรับผิดชอบ

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานไมโครคอนโทรลเลอร์
2. ใช้คำสั่งควบคุมอุปกรณ์ภายนอก
3. เชื่อต่อและทดสอบการทำงานของบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์อินพุตเอาต์พุต

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับโครงสร้าง ส่วนประกอบ หลักการทำงาน สถาปัตยกรรมของคอนโทรลเลอร์เบอร์ต่าง ๆ หาคุณสมบัติของชิพไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์จากคู่มือผู้ผลิต ใช้คำสั่งในการเขียนโปรแกรมควบคุมอุปกรณ์ภายนอก เชื่อมต่อบอร์ดคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์อินพุต เอาต์พุต และการทดสอบการทำงาน วงจรควบคุมสเตปปิงมอเตอร์ (Stepping motor) วงจรควบคุมไฟวิ่ง และวงจรควบคุมการทำงานเรียงลำดับ (Sequential control)

ความต้องการในอาชีพ

วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 20111404 นี้ เป็นรายวิชาที่เปิดสอนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงแก่ผู้เรียนในสาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ซึ่งถือว่าเป็นรายวิชาที่ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในการประกอบอาชีพตามสาขาวิชาที่ต้องการได้เป็นอย่างดี โดยการจัดการเรียนการสอนต้องดำเนินไปให้ตรงตามจุดประสงค์ของหลักสูตร คือ

1. เพื่อเป็นวิชาชีพที่นำไปประยุกต์ในการประกอบอาชีพ
2. เพื่อเป็นการค้นคว้าหาความรู้และประสบการณ์เพิ่มเติม
3. เพื่อเป็นช่างในระดับช่างเทคนิค

ดังนั้นความต้องการในอาชีพสำหรับผู้เรียน จึงมีความจำเป็นและสำคัญอย่างมาก เพราะสามารถนำไปใช้ในการประกอบอาชีพ และใช้สำหรับเป็นแนวทางและหลักปฏิบัติในการศึกษาขั้นสูงต่อไป

เป้าหมายผู้เรียน

เป้าหมายผู้เรียนเกี่ยวกับคุณสมบัติของผู้เรียนที่จะต้องมาเรียนรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ มีดังนี้

1. คุณลักษณะทางกายภาพ	เพศชาย และหญิง
2. การศึกษา	ผ่านการศึกษาวิชาวงจรดิจิตอลเบื้องต้น รหัสวิชา 2105-2007
3. การจูงใจ	ทั่วไปผู้เรียนมีความสนใจพอสมควรในการที่จะได้นำไปประกอบอาชีพและมีความปรารถนาที่จะได้รับการพิจารณาคะแนนหรือผลการเรียนในระดับที่ดี
4. ความสามารถ	ผู้เรียนมีความจำในระดับปานกลาง ชอบการเรียนโดย การปฏิบัติสามารถเห็นหรือรู้ได้จากสภาพชีวิตประจำวัน หรือสิ่งที่เคยผ่านประสบการณ์มาก่อน
5. เจตคติ	ผู้เรียนมีความรู้สึกชอบวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ เพราะเป็นวิชาหลักในสาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ในปัจจุบันอุปกรณ์ประเภทไมโครคอนโทรลเลอร์ถูกใช้ในเครื่องใช้ด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เกือบทุกชนิด

รายวิชาที่สัมพันธ์กัน

รายวิชาที่มีความสัมพันธ์กับวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 20111404 จะเป็นรายวิชาที่ผู้เรียนศึกษามาก่อนคือ

1. วิชาพื้นฐาน

    2000-1301 วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต

    2000-1401 วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน

    2000-1101 วิชาภาษาไทยพื้นฐาน

    2000-1201 วิชาภาษาอังกฤษในชีวิตจริง 1

2. วิชาชีพสาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง

    2104-2001 วิชาเขียนแบบไฟฟ้า

    2104-2002 วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง

    2104-2003 วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ

    2104-2004 วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า

    2104-2102 วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร

    2104-2107 วิชาวงจรดิจิตอลเบื้องต้น

ซึ่งเป็นวิชาที่ต้องนำมาบูรณาการ เพื่อใช้ศึกษาและประยุกต์ใช้กับวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ (20111404) โดยทั้งนี้จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีทักษะความสามารถและนำไปใช้สำหรับการประกอบอาชีพได้อย่างแท้จริง

ความต้องการเรียงลำดับก่อนหลัง

การพิจารณาความต้องการเรียงลำดับก่อนหลังนั้นใช้ข้อมูลจากจุดประสงค์รายวิชามาตรฐานรายวิชาและคำอธิบายรายวิชา ตามหลักสูตรกำหนด ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. เรื่องโครงสร้าง ส่วนประกอบ หลักการทำงาน สถาปัตยกรรมของไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ต่าง ๆ
2. เรื่องเครื่องมือสำหรับศึกษาไมโครคอนโทรลเลอร์
3. เรื่องภาษาเบสิกสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์
4. เรื่องพื้นฐานการเชื่อมต่ออินพุตเอาต์พุต
5. เรื่องการแสดงผลด้วย LED 7-Segment
6. เรื่องการแสดงผลด้วย LCD
7. เรื่องการติดต่อสวิตซ์เมตริกซ์

8. เรื่องการรับสัญญาณแอนะล็อก
9. เรื่องการติดต่อกับตัวตรวจวัดอุณหภูมิ DS1820
10. เรื่องการเขียนโปรแกรมควบคุมดีซีมอเตอร์
11. เรื่องการควบคุมสเต็ปปิงมอเตอร์และเซอร์โวมอเตอร์
12. เรื่องการติดต่อกับไอซีสร้างฐานเวลาจริง (RTC)
13. เรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์

การจำแนกรายการเนื้อหาวิชา

จากจุดประสงค์รายวิชา มาตรฐานรายวิชา และ คำอธิบายรายวิชาของวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 20111404 สามารถจำแนกเนื้อหาวิชาแบ่งเป็นหน่วยการเรียนการสอนทั้งสิ้น 13 หน่วยการเรียน โดยยึดตามแนวทางแผนการเรียนรู้วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 25 รายละเอียดการจำแนกหน่วยการเรียนการสอนทั้ง 13 หน่วยมีดังนี้

หน่วยที่ 1 เรื่องเรื่องโครงสร้าง ส่วนประกอบ หลักการทำงาน สถาปัตยกรรมของไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ต่าง ๆ
หน่วยที่ 2 เรื่องเครื่องมือสำหรับศึกษาไมโครคอนโทรลเลอร์
หน่วยที่ 3 เรื่องภาษาเบสิกสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์
หน่วยที่ 4 เรื่องพื้นฐานการเชื่อมต่ออินพุตเอาต์พุต
หน่วยที่ 5 เรื่องการแสดงผลด้วย LED 7-Segment
หน่วยที่ 6 เรื่องการแสดงผลด้วย LCD
หน่วยที่ 7 เรื่องการติดต่อสวิตซ์เมตริกซ์
หน่วยที่ 8 เรื่องการรับสัญญาณแอนะล็อก
หน่วยที่ 9 เรื่องการติดต่อกับตัวตรวจวัดอุณหภูมิ DS1820
หน่วยที่ 10 เรื่องการเขียนโปรแกรมควบคุมดีซีมอเตอร์
หน่วยที่ 11 เรื่องการควบคุมสเต็ปปิงมอเตอร์และเซอร์โวมอเตอร์
หน่วยที่ 12 เรื่องการติดต่อกับไอซีสร้างฐานเวลาจริง (RTC)
หน่วยที่ 13 เรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์

การจัดเรียงเนื้อหารายวิชา

วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 20111404

หน่วยที่	หัวข้อเรื่อง / รายการสอน
1.	**โครงสร้าง ส่วนประกอบ หลักการทำงาน สถาปัตยกรรมของไมโครคอนโทรลเลอร์** 1.1 โครงสร้างและส่วนประกอบของไมโครคอนโทรลเลอร์ 1.2 สถาปัตยกรรมและหลักการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ต่าง ๆ 1.3 ภาษาสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์ 1.4 คุณลักษณะของชิพไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์จากคู่มือผู้ผลิต
2.	**เครื่องมือสำหรับศึกษาไมโครคอนโทรลเลอร์** 2.1 ซอร์ฟแวร์สำหรับศึกษาไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC 2.2 การติดตั้ง MPLAB IDE 8.92 2.3 การติดตั้ง MicroCode studio 2.4 การติดตั้ง PICkit2 V2.61 2.5 ฮาร์ดแวร์สำหรับศึกษาไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC
3.	**ภาษาเบสิกสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์** 3.1 ระบบตัวเลขที่ใช้ในภาษาเบสิก 3.2 สัญลักษณ์ คำสั่งทางคณิตศาสตร์และลอจิกในภาษาเบสิก 3.3 คำสั่งภาษาเบสิกสำหรับ PIC BASIC Compiler
4.	**พื้นฐานการเชื่อมต่ออินพุตเอาต์พุต** 4.1 การควบคุม LED 4.2 การรับสัญญาณจากสวิตช์อินพุต 4.3 การส่งสัญญาณความถี่ออกทางเอาต์พุต 4.4 การเลื่อนข้อมูลในรีจิสเตอร์เพื่อแสดงผลที่ LED
5.	**การแสดงผลด้วย LED 7-Segment** 5.1 โครงสร้างของและการทำงานของ LED 7 - Segment 5.2 การแสดงผลแบบมัลติเพล็กซ์
6.	**การแสดงผลด้วย LCD** 6.1 โครงสร้างของจอ LCD และ Graphic LCD 6.2 คำสั่งภาษาเบสิกที่ใช้ควบคุมจอแอลซีดี 6.3 การต่อใช้งานจอแอลซีดีชนิด Character LCD 6.4 พอร์ตที่ต่อระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์กับจอแอลซีดี

หน่วยที่	หัวข้อเรื่อง / รายการสอน
7.	**การติดต่อสวิตช์เมตริกซ์** 7.1 สวิตช์เมตริกขนาด 4×3 7.2 สวิตช์เมตริกขนาด 4×4
8.	**การรับสัญญาณแอนะล็อก** 8.1 การแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัล 8.2 คำสั่งภาษา PIC BASIC ที่ใช้ในการรับสัญญาณแอนะล็อก 8.3 การเขียนโปรแกรมรับแอนะล็อกแสดงผลที่ LCD 8.4 การเขียนโปรแกรมรับแอนะล็อกแสดงผลที่ LED 7-Segment
9.	**การติดต่อกับตัวตรวจวัดอุณหภูมิ DS1820** 9.1 ไอซีตรวจวัดอุณหภูมิในอนุกรม DS1820 9.2 การวัดอุณหภูมิแสดงผลที่ LCD 9.3 การวัดอุณหภูมิแสดงผลที่ LED 7-Segment
10.	**การเขียนโปรแกรมควบคุมดีซีมอเตอร์** 10.1 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 10.2 การควบคุมความเร็วและทิศทางของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 10.3 โปรแกรมภาษาเบสิกควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง
11.	**การควบคุมสเต็ปปิงมอเตอร์และเซอร์โวมอเตอร์** 11.1 การควบคุมสเต็ปปิงมอเตอร์ 11.2 การควบคุมเซอร์โวมอเตอร์
12	**การติดต่อกับไอซีสร้างฐานเวลาจริง (RTC)** 12.1 โครงสร้างไอซี Real Time Clock เบอร์ DS1307การเขียนโปรแกรม 12.2 ภาษาเบสิกติดต่อกับวงจร RTC แสดงผลที่ LCD 12.3 โปรแกรมติดต่อกับวงจร RTC แสดงผลที่ LED 7-Segment
13.	**การประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์** 13.1 การแสดงบาร์กราฟที่จอ LCD 13.2 การวัดระยะทางด้วยโมดุลตรวจจับระยะทางแบบอินฟราเรด 13.3 การเปิดปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าด้วย Relay และ Solid-State relay

การประเมินค่าความสามารถ

(Valuation of Abilities)

การประเมินค่าความสามารถดำเนินการวิเคราะห์ โดยใช้ตารางประเมินเพื่อเป็นองค์ประกอบ ในการพิจารณาตัดสินว่า รายการเนื้อหาวิชาที่จัดไว้ตามหลักสูตรนั้นมีความจำเป็นต่อการเรียนรู้และมีความสำคัญที่สัมพันธ์กันหรือไม่ โดยมีเกณฑ์การประเมินค่าความสามารถดังนี้

เกณฑ์การประเมินค่า

1. ความสำคัญสำหรับอาชีพ (Importance for Vocation,IV)
   - X = สำคัญมาก
   - I = สำคัญปานกลาง
   - O = สำคัญน้อย
2. การกระทำบ่อยในการใช้งาน (Frequency of Perfomance,FP)
   - X = ใช้เป็นประจำ
   - I = ใช้สัปดาห์ละครั้ง
   - O = ใช้เดือนละครั้งหรือน้อยกว่า
3. ความสำคัญสำหรับโปรแกรมที่สัมพันธ์กัน (Importance for Related Program,IR)
   - X = มีความสำคัญต่อความก้าวหน้าในการเรียนหลักสูตรวิชาที่สัมพันธ์กัน ผู้เรียนไม่มีประสบการณ์หรืออาจสอบตกในวิชาอื่นๆถ้าไม่มีความสามารถนี้
   - I = อาจจะช่วยให้เกิดความก้าวหน้าในการเรียนหลักสูตรรายวิชาที่สัมพันธ์กัน
   - O = ไม่มีผลที่จะทำให้เกิดความก้าวหน้าในการเรียนหลักสูตรรายวิชาที่มีความสัมพันธ์กัน
4. ความจำเป็นสำหรับการสอน (Necessity of Stage,NS)
   - X = ความสามารถที่ทำการสอนหลักสูตรนี้ และไม่สามารถเปลี่ยนไปสอนหลักสูตรอื่นได้
   - I = ความสามารถอื่นๆ ซึ่งยอมให้เปลี่ยนไปทำการสอนในหลักสูตรอื่นได้
5. ความยากในการเรียน (Learning Difficulty,LD)
   - X = ความสามารถที่มีความยากในการเรียน
   - I = ความสามารถที่มีความยากปานกลางในการเรียน
   - O = ความสามารถที่ง่ายต่อการเรียน

*ผู้เรียนมีความสามารถเหล่านี้อยู่แล้วและได้จากพื้นฐานความรู้เดิม

ตารางที่ 1 การประเมินค่าความสามารถ วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 20111404

หน่วยที่	หัวข้อเรื่อง / รายการสอน	การประเมินค่า				
		IV	**FP**	**IR**	**NS**	**LD**
1	**โครงสร้าง ส่วนประกอบ หลักการทำงาน สถาปัตยกรรมของไมโครคอนโทรลเลอร์**					
	1.1 โครงสร้างและส่วนประกอบของไมโครคอนโทรลเลอร์	X	X	I	X	I
	1.2 สถาปัตยกรรมและหลักการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ต่าง ๆ	X	X	I	X	I
	1.3 ภาษาสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์	X	X	I	X	I
	1.4 คุณลักษณะของชิพไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์จากคู่มือผู้ผลิต	X	X	I	X	I
2	**เครื่องมือสำหรับศึกษาไมโครคอนโทรลเลอร์**					
	2.1 ซอร์ฟแวร์สำหรับศึกษาไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC	X	X	I	X	X
	2.2 การติดตั้ง MPLAB IDE 8.92	X	X	I	X	X
	2.3 การติดตั้ง MicroCode studio	X	X	I	X	X
	2.4 การติดตั้ง PICkit2 V2.61	X	X	I	X	X
	2.5 ฮาร์ดแวร์สำหรับศึกษาไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC	X	X	I	X	X
3	**ภาษาเบสิกสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์**					
	3.1 ระบบตัวเลขที่ใช้ในภาษาเบสิก	I	X	X	X	X
	3.2 สัญลักษณ์ คำสั่งทางคณิตศาสตร์และลอจิกในภาษาเบสิก	I	X	X	X	X
	3.3 คำสั่งภาษาเบสิกสำหรับ PIC BASIC Compiler	I	X	X	X	X
4.	**พื้นฐานการเชื่อมต่ออินพุตเอาต์พุต**					
	4.1 การควบคุม LED	X	X	I	X	I
	4.2 การรับสัญญาณจากสวิตช์อินพุต	X	X	I	X	X
	4.3 การส่งสัญญาณความถี่ออกทางเอาต์พุต	X	X	I	X	X
	4.4 การเลื่อนข้อมูลในรีจิสเตอร์เพื่อแสดงผลที่ LED	X	X	I	X	X
5.	**การแสดงผลด้วย LED 7-Segment**					
	5.1 โครงสร้างของและการทำงานของ LED 7 - Segment	X	X	I	X	I
	5.2 การแสดงผลแบบมัลติเพล็กซ์	X	X	I	X	I

ตารางที่ 1 (ต่อ) การประเมินค่าความสามารถ วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 20111404

หน่วยที่	หัวข้อเรื่อง / รายการสอน	การประเมินค่า				
		IV	**FP**	**IR**	**NS**	**LD**
6.	**การแสดงผลด้วย LCD**					
	6.1 โครงสร้างของจอ LCD และ Graphic LCD	X	X	I	X	I
	6.2 คำสั่งภาษาเบสิกที่ใช้ควบคุมจอแอลซีดี	X	X	I	X	I
	6.3 การต่อใช้งานจอแอลซีดีชนิด Character LCD	X	X	I	X	I
	6.4 พอร์ตที่ต่อระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์กับจอแอลซีดี	X	X	I	X	I
7.	**การติดต่อสวิตช์เมตริกซ์**					
	7.1 สวิตช์เมตริกขนาด 4×3	X	X	I	X	I
	7.2 สวิตช์เมตริกขนาด 4×4	X	X	I	X	I
8.	**การรับสัญญาณแอนะล็อก**					
	8.1 การแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัล	X	X	X	X	I
	8.2 คำสั่งภาษา PIC BASIC ที่ใช้ในการรับสัญญาณแอนะล็อก	X	X	X	X	I
	8.3 การเขียนโปรแกรมรับแอนะล็อกแสดงผลที่ LCD	X	X	X	X	I
	8.4 การเขียนโปรแกรมรับแอนะล็อกแสดงผลที่ LED 7-Segment	X	X	X	X	I
9.	**การติดต่อกับตัวตรวจวัดอุณหภูมิ DS1820**					
	9.1 ไอซีตรวจวัดอุณหภูมิในอนุกรม DS1820	X	X	X	X	I
	9.2 การวัดอุณหภูมิแสดงผลที่ LCD	X	X	X	X	I
	9.3 การวัดอุณหภูมิแสดงผลที่ LED 7-Segment	X	X	X	X	I
10.	**การเขียนโปรแกรมควบคุมดีซีมอเตอร์**					
	10.1 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	X	X	X	X	I
	10.2 การควบคุมความเร็วและทิศทางของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	X	X	X	X	I
	10.3 โปรแกรมภาษาเบสิกควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	X	X	X	X	I
11.	**การควบคุมสเต็ปปิงมอเตอร์และเซอร์โวมอเตอร์**					
	11.1 การควบคุมสเต็ปปิงมอเตอร์	X	X	X	X	I
	11.2 การควบคุมเซอร์โวมอเตอร์	X	X	X	X	I
12.	**การติดต่อกับไอซีสร้างฐานเวลาจริง (RTC)**					
	12.1 โครงสร้างไอซี Real Time Clock เบอร์ DS1307การเขียนโปรแกรม	X	X	X	X	I
	12.2 ภาษาเบสิกติดต่อกับวงจร RTC แสดงผลที่ LCD	X	X	X	X	I
	12.3 โปรแกรมติดต่อกับวงจร RTC แสดงผลที่ LED 7-Segment	X	X	X	X	I

ตารางที่ 1 (ต่อ) การประเมินค่าความสามารถ วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 20111404

หน่วยที่	หัวข้อเรื่อง / รายการสอน	การประเมินค่า				
		IV	**FP**	**IR**	**NS**	**LD**
13.	**การประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์**					
	13.1 การแสดงบาร์กราฟที่จอ LCD	X	X	X	X	I
	13.2 การวัดระยะทางด้วยโมดุลตรวจจับระยะทางแบบอินฟราเรด	X	X	X	X	I
	13.3 การเปิดปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าด้วย Relay และ Solid-State relay	X	X	X	X	I

IV = ความสำคัญสำหรับอาชีพ

FR = การกระทำบ่อยในการใช้งาน

IR = ความสำคัญสำหรับโปรแกรมที่สัมพันธ์กัน

NS = ความจำเป็นสำหรับการสอน

LD = ความยากในการเรียน

การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงพุทธศักราช 2559 ได้กำหนดจุดประสงค์รายวิชา มาตรฐานรายวิชาและคำอธิบายรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ ไว้เป็นแนวทางในการสอนเพื่อแสดงถึงสิ่งที่ผู้เรียนจะสามารถทำได้หลังจากจบการเรียนวิชานี้แล้ว ในส่วนของผู้สอนจะต้องกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อทราบขอบข่ายรายละเอียดเนื้อหาในการจัดการเรียนการสอนให้บรรลุตามที่จุดประสงค์รายวิชา มาตรฐานรายวิชาและคำอธิบายรายวิชาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

วัตถุประสงค์การเรียนการรู้ ถือเป็นสิ่งสำคัญของการเรียนการสอนเพราะจะเป็นสิ่งที่จะนำไปกำหนดเนื้อหาวิชา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการสอน การวัดและประเมินผล Norman Gronlund ได้แบ่งวัตถุประสงค์การเรียนการรู้ เป็น 2 ระดับ คือ

1.วัตถุประสงค์ทั่วไป (General Objectives) เป็นวัตถุประสงค์ที่กล่าวอย่างกว้าง ๆ แต่มีขอบเขตความหมายเหมาะสมกับเนื้อหา

2.วัตถุประสงค์เฉพาะหรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives) จุดประสงค์ที่คาดหวังเห็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนที่สามารถสังเกตเห็นได้

ดังนั้นการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม จะเป็นส่วนในการกำหนดแนวทางการจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นรูปธรรม โดยจะวิเคราะห์ตามพิสัยการเรียนรู้ของ Benjamin S.Bloom เป็น 3 พิสัย คือ

- พุทธิพิสัย (Cognitive Domain) เป็นพฤติกรรมการเรียนรู้ทางด้านสติปัญญา 6 ด้าน คือ
    - ด้านที่ 1 ความรู้ความจำ (Knowledge)
    - ด้านที่ 2 ความเข้าใจ (Comprehension)
    - ด้านที่ 3 การนำไปใช้ (Application)
    - ด้านที่ 4 การวิเคราะห์ (Analysis)
    - ด้านที่ 5 การสังเคราะห์ (Synthesis)
    - ด้านที่ 6 การประเมินค่า (Evaluation)
- ทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) เป็นพฤติกรรมการเรียนรู้ทางทักษะการปฏิบัติ
- จิตพิสัย (Affective Domain) เป็นพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านจิตสำนึก ทัศนคติและอารมณ์

ตารางที่ 2 วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ด้านพุทธิพิสัย วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์

หน่วยที่	หัวข้อเรื่อง / รายการสอน	ระดับการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย					
		ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า
1.	**โครงสร้าง ส่วนประกอบ หลักการทำงาน สถาปัตยกรรมของไมโครคอนโทรลเลอร์**						
	1.1 โครงสร้างและส่วนประกอบของไมโครคอนโทรลเลอร์	X	X	X			
	1.2 สถาปัตยกรรมและหลักการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ต่าง ๆ		X	X			
	1.3 ภาษาสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์		X	X			
	1.4 คุณลักษณะของชิพไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์จากคู่มือผู้ผลิต		X	X			
2.	**เครื่องมือสำหรับศึกษาไมโครคอนโทรลเลอร์**						
	2.1 ซอร์ฟแวร์สำหรับศึกษาไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC	X	X	X			
	2.2 การติดตั้ง MPLAB IDE 8.92		X	X	X		
	2.3 การติดตั้ง MicroCode studio		X	X	X		
	2.4 การติดตั้ง PICkit2 V2.61		X	X	X		
	2.5 ฮาร์ดแวร์สำหรับศึกษาไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC		X	X	X		
3.	**ภาษาเบสิกสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์**						
	4.1 ระบบตัวเลขที่ใช้ในภาษาเบสิก	X	X	X			
	4.2 สัญลักษณ์ คำสั่งทางคณิตศาสตร์และลอจิกในภาษาเบสิก	X	X	X	X		
	4.3 คำสั่งภาษาเบสิกสำหรับ PIC BASIC Compiler	X	X	X	X		
4.	**พื้นฐานการเชื่อมต่ออินพุตเอาต์พุต**						
	5.1 การควบคุม LED		X	X			
	5.2 การรับสัญญาณจากสวิตช์อินพุต		X	X	X		
	5.3 การส่งสัญญาณความถี่ออกทางเอาต์พุต		X	X	X		
	5.4 การเลื่อนข้อมูลในรีจิสเตอร์เพื่อแสดงผลที่ LED		X	X	X		
5.	**การแสดงผลด้วย LED 7-Segment**						
	6.1 โครงสร้างของและการทำงานของ LED 7 - Segment	X	X	X			
	6.2 การแสดงผลแบบมัลติเพล็กซ์		X	X			

ตารางที่ 2 วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ (ต่อ)

หน่วยที่	หัวข้อเรื่อง / รายการสอน	ระดับการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย					
		ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า
6.	**การแสดงผลด้วย LCD**						
	6.1 โครงสร้างของจอ LCD และ Graphic LCD	X	X	X			
	6.2 คำสั่งภาษาเบสิกที่ใช้ควบคุมจอแอลซีดี		X	X	X		
	6.3 การต่อใช้งานจอแอลซีดีชนิด Character LCD		X	X	X		
	6.4 พอร์ตที่ต่อระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์กับจอแอลซีดี		X	X	X		
7.	**การติดต่อสวิตช์เมตริกซ์**						
	7.1 สวิตช์เมตริกขนาด 4×3	X	X	X			
	7.2 สวิตช์เมตริกขนาด 4×4		X	X			
8	**การรับสัญญาณแอนะล็อก**						
	8.1 การแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัล	X	X	X			
	8.2 คำสั่งภาษา PIC BASIC ที่ใช้ในการรับสัญญาณแอนะล็อก		X	X	X		
	8.3 การเขียนโปรแกรมรับแอนะล็อกแสดงผลที่ LCD		X	X	X		
	8.4 การเขียนโปรแกรมรับแอนะล็อกแสดงผลที่ LED 7-Segment		X	X	X		
9.	**การติดต่อกับตัวตรวจวัดอุณหภูมิ DS1820**						
	9.1 ไอซีตรวจวัดอุณหภูมิในอนุกรม DS1820	X	X	X			
	9.2 การวัดอุณหภูมิแสดงผลที่ LCD		X	X	X		
	9.3 การวัดอุณหภูมิแสดงผลที่ LED 7-Segment		X	X	X		
10.	**การเขียนโปรแกรมควบคุมดีซีมอเตอร์**						
	10.1 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	X	X	X			
	10.2 การควบคุมความเร็วและทิศทางของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง		X	X	X		
	10.3 โปรแกรมภาษาเบสิกควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง		X	X	X		
11.	**การควบคุมสเต็ปปิงมอเตอร์และเซอร์โวมอเตอร์** 11.1 การควบคุมสเต็ปปิงมอเตอร์ 11.2 การควบคุมเซอร์โวมอเตอร์	X	X X	X X	X X		

ตารางที่ 2 วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์(ต่อ)

หน่วยที่	หัวข้อเรื่อง / รายการสอน	ระดับการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย					
		ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า
12.	**การติดต่อกับไอซีสร้างฐานเวลาจริง (RTC)**						
	12.1 โครงสร้างไอซี Real Time Clock เบอร์ DS1307การเขียนโปรแกรม	X	X	X			
	12.2 ภาษาเบสิกติดต่อกับวงจร RTC แสดงผลที่ LCD		X	X	X		
	12.3 โปรแกรมติดต่อกับวงจร RTC แสดงผลที่ LED 7-Segment		X	X	X		
13.	**การประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์**						
	13.1 การแสดงบาร์กราฟที่จอ LCD		X	X	X	X	X
	13.2 การวัดระยะทางด้วยโมดุลตรวจจับระยะทางแบบอินฟราเรด		X	X	X	X	X
	13.3 การเปิดปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าด้วย Relay และ Solid-State relay		X	X	X	X	X

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ด้านทักษะพิสัย วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์

หน่วยที่	หัวข้อเรื่อง / รายการสอน	ระดับการเรียนรู้ด้านทักษะพิสัย				
		การเลียนแบบ	การทำตามแบบ	การทำถูกต้องแม่นยำ	การทำอย่างผสมผสาน	การทำอย่างอัตโนมัติ
1.	**โครงสร้าง ส่วนประกอบ หลักการทำงาน สถาปัตยกรรมของไมโครคอนโทรลเลอร์**					
	1.1 โครงสร้างและส่วนประกอบของไมโครคอนโทรลเลอร์		X	X		
	1.2 สถาปัตยกรรมและหลักการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ต่าง ๆ		X	X		
	1.3 ภาษาสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์					
	1.4 คุณลักษณะของชิพไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์จากคู่มือผู้ผลิต		X	X		
2.	**เครื่องมือสำหรับศึกษาไมโครคอนโทรลเลอร์**					
	2.1 ซอร์ฟแวร์สำหรับศึกษาไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC		X	X	X	
	2.2 การติดตั้ง MPLAB IDE 8.92		X	X	X	
	2.3 การติดตั้ง MicroCode studio		X	X	X	
	2.4 การติดตั้ง PICkit2 V2.61		X	X	X	
	2.5 ฮาร์ดแวร์สำหรับศึกษาไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC		X	X	X	
3	**ภาษาเบสิกสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์**					
	3.1 ระบบตัวเลขที่ใช้ในภาษาเบสิก		X	X	X	
	3.2 สัญลักษณ์ คำสั่งทางคณิตศาสตร์และลอจิกในภาษาเบสิก		X	X	X	
	3.3 คำสั่งภาษาเบสิกสำหรับ PIC BASIC Compiler		X	X	X	X
4.	**พื้นฐานการเชื่อมต่ออินพุตเอาต์พุต**					
	4.1 การควบคุม LED		X	X	X	
	4.2 การรับสัญญาณจากสวิตช์อินพุต		X	X	X	
	4.3 การส่งสัญญาณความถี่ออกทางเอาต์พุต		X	X	X	X
	4.4 การเลื่อนข้อมูลในรีจิสเตอร์เพื่อแสดงผลที่ LED		X	X	X	X

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ด้านทักษะพิสัย วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์

หน่วยที่	หัวข้อเรื่อง / รายการสอน	ระดับการเรียนรู้ด้านทักษะพิสัย				
		การเลียนแบบ	การทำตามแบบ	การทำถูกต้องแม่นยำ	การทำอย่างผสมผสาน	การทำอย่างอัตโนมัติ
5.	**การแสดงผลด้วย LED 7-Segment** 5.1 โครงสร้างของและการทำงานของ LED 7 - Segment 5.2 การแสดงผลแบบมัลติเพล็กซ์					
6.	**การแสดงผลด้วย LCD**					
	6.1 โครงสร้างของจอ LCD และ Graphic LCD		X	X		
	6.2 คำสั่งภาษาเบสิกที่ใช้ควบคุมจอแอลซีดี		X	X		
	6.3 การต่อใช้งานจอแอลซีดีชนิด Character LCD		X	X	X	
	6.4 พอร์ตที่ต่อระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์กับจอแอลซีดี		X	X	X	
7.	**การติดต่อสวิตซ์เมตริกซ์**					
	7.1 สวิตช์เมตริกขนาด 4×3		X	X		
	7.2 สวิตช์เมตริกขนาด 4×4		X	X		
8.	**การรับสัญญาณแอนะล็อก**					
	8.1 การแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัล		X	X	X	
	8.2 คำสั่งภาษา PIC BASIC ที่ใช้ในการรับสัญญาณแอนะล็อก		X	X	X	
	8.3 การเขียนโปรแกรมรับแอนะล็อกแสดงผลที่ LCD		X	X	X	X
	8.4 การเขียนโปรแกรมรับแอนะล็อกแสดงผลที่ LED 7-Segment		X	X	X	X
9.	**การติดต่อกับตัวตรวจวัดอุณหภูมิ DS1820**					
	9.1 ไอซีตรวจวัดอุณหภูมิในอนุกรม DS1820		X	X	X	
	9.2 การวัดอุณหภูมิแสดงผลที่ LCD		X	X	X	
	9.3 การวัดอุณหภูมิแสดงผลที่ LED 7-Segment		X	X	X	X

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ด้านทักษะพิสัย วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์

หน่วยที่	หัวข้อเรื่อง / รายการสอน	ระดับการเรียนรู้ด้านทักษะพิสัย				
		การเลียนแบบ	การทำตามแบบ	การทำถูกต้องแม่นยำ	การทำอย่างผสมผสาน	การทำอย่างอัตโนมัติ
10.	**การเขียนโปรแกรมควบคุมดีซีมอเตอร์**					
	10.1 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง		X	X		
	10.2 การควบคุมความเร็วและทิศทางของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง		X	X	X	
	10.3 โปรแกรมภาษาเบสิกควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง		X	X	X	
11.	**การควบคุมสเต็ปปิงมอเตอร์และเซอร์โวมอเตอร์**					
	11.1 การควบคุมสเต็ปปิงมอเตอร์		X	X		
	11.2 การควบคุมเซอร์โวมอเตอร์		X	X		
12.	**การติดต่อกับไอซีสร้างฐานเวลาจริง (RTC)**					
	12.1 โครงสร้างไอซี Real Time Clock เบอร์ DS1307การเขียนโปรแกรม		X	X		
	12.2 ภาษาเบสิกติดต่อกับวงจร RTC แสดงผลที่ LCD		X	X		
	12.3 โปรแกรมติดต่อกับวงจร RTC แสดงผลที่ LED 7-Segment		X	X	X	
13.	**การประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์**					
	13.1 การแสดงบาร์กราฟที่จอ LCD		X	X	X	
	13.2 การวัดระยะทางด้วยโมดุลตรวจจับระยะทางแบบอินฟราเรด		X	X	X	
	13.3 การเปิดปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าด้วย Relay และ Solid-State relay		X	X	X	X

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ด้านจิตพิสัย วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์

หน่วยที่	หัวข้อเรื่อง / รายการสอน	ระดับการเรียนรู้ด้านจิตพิสัย				
		การรับรู้	การตอบสนอง	การเห็นคุณค่า	การจัดระบบการคิด	การมีลักษณะเฉพาะตน
1.	**โครงสร้าง ส่วนประกอบ หลักการทำงาน สถาปัตยกรรมของไมโครคอนโทรลเลอร์**					
	1.1 โครงสร้างและส่วนประกอบของไมโครคอนโทรลเลอร์			X		
	1.2 สถาปัตยกรรมและหลักการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ต่าง ๆ			X	X	
	1.3 ภาษาสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์			X	X	
	1.4 คุณลักษณะของชิพไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์จากคู่มือผู้ผลิต			X	X	
2.	**เครื่องมือสำหรับศึกษาไมโครคอนโทรลเลอร์**					
	2.1 ซอร์ฟแวร์สำหรับศึกษาไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC	X	X	X		
	2.2 การติดตั้ง MPLAB IDE 8.92		X	X		
	2.3 การติดตั้ง MicroCode studio		X	X		
	2.4 การติดตั้ง PICkit2 V2.61		X	X		
	2.5 ฮาร์ดแวร์สำหรับศึกษาไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC	X	X	X	X	
3	**ภาษาเบสิกสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์**					
	3.1 ระบบตัวเลขที่ใช้ในภาษาเบสิก		X	X		
	3.2 สัญลักษณ์ คำสั่งทางคณิตศาสตร์และลอจิกในภาษาเบสิก		X	X		
	3.3 คำสั่งภาษาเบสิกสำหรับ PIC BASIC Compiler	X	X	X	X	X
4.	**พื้นฐานการเชื่อมต่ออินพุตเอาต์พุต**					
	4.1 การควบคุม LED		X	X		
	4.2 การรับสัญญาณจากสวิตช์อินพุต		X	X		
	4.3 การส่งสัญญาณความถี่ออกทางเอาต์พุต		X	X	X	
	4.4 การเลื่อนข้อมูลในรีจิสเตอร์เพื่อแสดงผลที่ LED		X	X	X	
5.	**การแสดงผลด้วย LED 7-Segment**					
	5.1 โครงสร้างของและการทำงานของ LED 7 - Segment		X	X	X	
	5.2 การแสดงผลแบบมัลติเพล็กซ์		X	X	X	

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ด้านจิตพิสัย วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์

หน่วยที่	หัวข้อเรื่อง / รายการสอน	ระดับการเรียนรู้ด้านจิตพิสัย				
		การรับรู้	การตอบสนอง	การเห็นคุณค่า	การจัดระบบการคิด	การมีคุณลักษณะเฉพาะตน
6.	**การแสดงผลด้วย LCD**					
	6.1 โครงสร้างของจอ LCD และ Graphic LCD	X	X	X		
	6.2 คำสั่งภาษาเบสิกที่ใช้ควบคุมจอแอลซีดี	X	X	X		
	6.3 การต่อใช้งานจอแอลซีดีชนิด Character LCD		X	X	X	
	6.4 พอร์ตที่ต่อระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์กับจอแอลซีดี		X	X		
7.	**การติดต่อสวิตช์เมตริกซ์**					
	7.1 สวิตช์เมตริกขนาด 4×3	X	X	X		
	7.2 สวิตช์เมตริกขนาด 4×4	X	X	X		
8.	**การรับสัญญาณแอนะล็อก**					
	8.1 การแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัล	X	X	X	X	
	8.2 คำสั่งภาษา PIC BASIC ที่ใช้ในการรับสัญญาณแอนะล็อก	X	X	X	X	
	8.3 การเขียนโปรแกรมรับแอนะล็อกแสดงผลที่ LCD		X	X	X	
	8.4 การเขียนโปรแกรมรับแอนะล็อกแสดงผลที่ LED 7-Segment		X	X	X	
9.	**การติดต่อกับตัวตรวจวัดอุณหภูมิ DS1820**					
	9.1 ไอซีตรวจวัดอุณหภูมิในอนุกรม DS1820		X	X	X	
	9.2 การวัดอุณหภูมิแสดงผลที่ LCD		X	X	X	
	9.3 การวัดอุณหภูมิแสดงผลที่ LED 7-Segment		X	X	X	
10.	**การเขียนโปรแกรมควบคุมดีซีมอเตอร์**					
	10.1 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง		X	X	X	
	10.2 การควบคุมความเร็วและทิศทางของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง		X	X	X	
	10.3 โปรแกรมภาษาเบสิกควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง		X	X	X	
11.	**การควบคุมสเต็ปปิงมอเตอร์และเซอร์โวมอเตอร์**					
	11.1 การควบคุมสเต็ปปิงมอเตอร์		X	X	X	
	11.2 การควบคุมเซอร์โวมอเตอร์		X	X	X	

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ด้านจิตพิสัย วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์

หน่วยที่	หัวข้อเรื่อง / รายการสอน	ระดับการเรียนรู้ด้านจิตพิสัย				
		การรับรู้	การตอบสนอง	การเห็นคุณค่า	การจัดระบบการคิด	การมีคุณลักษณะเฉพาะตน
12.	**การติดต่อกับไอซีสร้างฐานเวลาจริง (RTC)**					
	12.1 โครงสร้างไอซี Real Time Clock เบอร์ DS1307การเขียนโปรแกรม		X	X	X	
	13.2 ภาษาเบสิกติดต่อกับวงจร RTC แสดงผลที่ LCD		X	X	X	
	13.2 โปรแกรมติดต่อกับวงจร RTC แสดงผลที่ LED 7-Segment		X	X	X	
13.	**การประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์**					
	13.1 การแสดงบาร์กราฟที่จอ LCD		X	X	X	X
	13.2 การวัดระยะทางด้วยโมดุลตรวจจับระยะทางแบบอินฟราเรด		X	X	X	X
	13.3 การเปิดปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าด้วย Relay และ Solid-State relay		X	X	X	X

โครงการสอนรายวิชาและแผนการสอนรายวิชา

การนำหลักสูตรรายวิชาไปใช้ให้เกิดผลตามจุดประสงค์รายวิชา มาตรฐานรายวิชาและคำอธิบายรายวิชาถือเป็นหน้าที่อันสำคัญยิ่งของผู้สอน โดยเฉพาะผู้สอนต้องมีความเข้าใจในหลักสูตรรายวิชา เพื่อจะได้นำไปวางแผนการสอนให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมบรรลุตามจุดประสงค์และเป้าหมายของหลักสูตรที่มุ่งเป้าให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น ดังนั้นในการเรียนการสอน ผู้สอนจะต้องจัดทำโครงการสอนรายวิชาให้เป็นไปตามขั้นตอนเหมาะสมกับเวลาที่ใช้ในการเรียนการสอนและผู้เรียนด้วย

การจัดทำโครงการสอนรายวิชาเปรียบเสมือนเป็นปฏิทินการปฏิบัติงานของผู้สอนในการกำหนดขอบข่ายการเรียนการสอน เป็นการจัดเตรียมการสอนของผู้สอนว่า จะต้องเตรียมเนื้อหาวิชา นั้น จะใช้วิธีการสอนแบบไหน เลือกชนิดของสื่อการเรียนการสอนอย่างไร มีจุดใดที่ต้องทำการวัดผลและประเมินผล ซึ่งเป็นการจัดเตรียมและวางแผนในภาพรวมวงกว้างของภาคเรียนนั้นๆ การจัดทำโครงการสอนรายวิชาที่จะก่อให้เกิดผลสมบูรณ์คุ้มค่าที่สุด ควรจะต้องแจ้งให้กับผู้เรียนทุกคนได้ทราบ เพื่อเป็นสิ่งที่จะใช้ในการตรวจปรับกันเองระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ส่วนผู้เรียนก็จะทราบว่าในรายวิชานั้นต้องเรียนเกี่ยวกับอะไรบ้าง ใช้เวลาเท่าไร ถือเป็นการเตรียมตัวสำหรับการเรียน อีกทั้งเป็นการขจัดปัญหาอันเนื่องมาจากผู้สอนสอนไม่ตรงตามหลักสูตรและ/หรือสอนไม่ครบตามหลักสูตร สำหรับแผนการสอนรายวิชา ซึ่งจัดเป็นเครื่องมือสำคัญอย่างหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้สอนสามารถดำเนินการจัดการเรียนการสอนบรรลุเป้าหมายตามหลักสูตรรายวิชา กำหนดอย่างมีประสิทธิภาพ จะให้รายละเอียดมากกว่า โครงการสอนรายวิชาเพราะส่วนประกอบต่างๆ จะประกอบด้วย

- จุดประสงค์การเรียนรู้
- สาระสำคัญ
- กิจกรรมการเรียนการสอน
- สื่อการเรียนการสอน
- การวัดผลและการประเมินผล

การจัดทำแผนการสอนรายวิชาอย่างมีระบบ ผู้สอนจะนำผู้เรียนสู่จุดหมายของการเรียนรู้และสำเร็จประสงค์ตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรรายวิชา ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ครบถ้วนสอดคล้องกับเวลาที่ใช้อย่างเหมาะสม ทั้งยังช่วยสนับสนุนส่งเสริมให้ผู้สอนใฝ่ศึกษาหาความรู้ ในเรื่องหลักสูตรการสอน ระบบการสอน การจัดทำ จัดหา และเลือกสื่อประกอบการเรียนการสอน วิธีการวัดผลและประเมินผล ช่วยให้ผู้สอนมีความมั่นใจในการสอนมากยิ่งขึ้น

ดังนั้นการนำหลักสูตรไปใช้เพื่อให้เกิดผลบรรลุตามจุดประสงค์รายวิชา มาตรฐานรายวิชา และอธิบายรายวิชา โดยมีการวางแผนการสอน จัดทำโครงการสอน โดยยึดถือแนวทางตามขอบข่ายที่หลักสูตรรายวิชากำหนด ประโยชน์สูงสุดที่เกิดขึ้นจะส่งผลโดยตรงแก่ผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ การศึกษาที่มีมาตรฐานเป็นรูปธรรมด้วย

การดำเนินการจัดทำแผนการสอนวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ สำหรับครูผู้สอนใช้ในการสอนกับนักเรียน/นักศึกษาทั้งห้อง กิจกรรมและสื่อการเรียน การสอนในการเรียนรู้ นักเรียน / นักศึกษาจะต้องประกอบกิจกรรมไปพร้อม ๆ กัน โดยเนื้อหาวิชา จะประกอบด้วยแผนการสอนทั้งสิ้น 13 หน่วย คือ

แผนการสอนหน่วยที่ 1 เรื่องโครงสร้าง ส่วนประกอบ หลักการทำงาน สถาปัตยกรรมของไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ต่าง ๆ

แผนการสอนหน่วยที่ 2 เรื่องเครื่องมือสำหรับศึกษาไมโครคอนโทรลเลอร์

แผนการสอนหน่วยที่ 3 เรื่องภาษาเบสิกสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์

แผนการสอนหน่วยที่ 4 เรื่องพื้นฐานการเชื่อมต่ออินพุตเอาต์พุต

แผนการสอนหน่วยที่5 เรื่องการแสดงผลด้วย LED 7-Segment

แผนการสอนหน่วยที่ 6 เรื่องการแสดงผลด้วย LCD

แผนการสอนหน่วยที่ 7 เรื่องการติดต่อสวิตซ์เมตริกซ์

แผนการสอนหน่วยที่ 8 เรื่องการรับสัญญาณแอนะล็อก

แผนการสอนหน่วยที่ 9 เรื่องการติดต่อกับตัวตรวจวัดอุณหภูมิ DS1820

แผนการสอนหน่วยที่ 10 เรื่องการเขียนโปรแกรมควบคุมดีซีมอเตอร์

แผนการสอนหน่วยที่ 11 เรื่องการควบคุมสเต็ปปิงมอเตอร์และเซอร์โวมอเตอร์

แผนการสอนหน่วยที่ 12 เรื่องการติดต่อกับไอซีสร้างฐานเวลาจริง (RTC)

แผนการสอนหน่วยที่ 13 เรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์

1. คำชี้แจงสำหรับผู้สอน

1.1 ผู้สอนต้องศึกษาเนื้อหาวิชาและแผนการสอนให้เข้าใจ ก่อนทำการสอนและต้องเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อใช้ในการเรียนการสอนตามระบุไว้ในแผนการสอนแต่ละหน่วยการเรียน

1.2 ผู้สอนต้องดำเนินการสอนตามแผนการสอนอย่างเคร่งครัด

1.3 ก่อนทำการสอนผู้สอนต้องให้ผู้เรียนทำแบบประเมินก่อนเรียน ซึ่งแบบประเมินนี้ จะเป็นแบบประเมินถึงเกณฑ์ที่เขียนขึ้น เพื่อวัดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ผู้สอนหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรม

1.4 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน แบ่งออกเป็นขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ประเมินก่อนเรียน
ขั้นที่ 2 นำเข้าสู่บทเรียน
ขั้นที่ 3 ให้เนื้อหา
ขั้นที่ 4 ประกอบกิจกรรมการเรียน
ขั้นที่ 5 สรุปผล
ขั้นที่ 6 ประเมินหลังเรียน

โดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนจะต้องมีทักษะและความชำนาญ ในการใช้คำถามเป็นอย่างดี จึงจะสามารถนำการอภิปรายให้นักเรียน/นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ ได้อย่างมีประสิทธิผล

1.5 การสรุปบทเรียนเป็นกิจกรรมร่วมระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน หรือจะเป็นกิจกรรม ของผู้เรียนทั้งหมดก็ได้

1.6 หลังจากเรียนครบหัวข้อเรื่องในแต่ละแผนการสอน ให้ผู้เรียนทำแบบประเมิน หลังเรียน ซึ่งเป็นแผนเดียวกันกับแบบประเมินก่อนเรียน

1.7 หลังจากผู้เรียน เรียนจบครบทุกแผนการสอนแล้ว ผู้สอนจะต้องเก็บข้อมูลผลการเรียน จัดทำประวัติการเรียนของผู้เรียน เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและความก้าวหน้าของผู้เรียน

2. บทบาทผู้เรียน

เนื่องจากแผนการสอนวิชานี้เป็น แผนการสอนสำหรับครูผู้สอนเป็นผู้ดำเนินการโดยให้นักเรียน-นักศึกษาปฏิบัติกิจกรรมตามบทบาทผู้เรียนดังนี้

2.1 ผู้เรียนต้องปฏิบัติกิจกรรมคำแนะนำของผู้สอนอย่างเคร่งครัด

2.2 ผู้เรียนต้องพยายามทำแบบฝึกหัดอย่างเต็มความสามารถ (คำถามที่ใช้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของการเรียนเท่านั้น)

3. การจัดชั้นเรียน

ใช้การจัดชั้นเรียนตามปกติ โดยจัดการเรียนการสอนแบบบรรยาย หรือถามตอบสภาพการจัดชั้นเรียนต้องจัด เพื่อที่ให้เหมาะสม สามารถทำกิจกรรมการเรียนและการสอน แก่นักเรียน-นักศึกษาได้อย่างทั่วถึง

4. โครงการสอนและแผนการสอน

จัดอยู่ในชุดการสอนโดยจัดแบ่งเป็นโครงการสอนประจำหน่วย ซึ่งจะมีแผนการสอน แต่ละหน่วยประกอบอยู่ด้วยทุกโครงการสอน

5. การประเมินผล

ประเมินผลจากการทำใบงาน การปฏิบัติงานที่มอบหมาย และการทำแบบประเมินสำหรับเฉลยแบบประเมิน จะอยู่ท้ายโครงการสอน ประจำหน่วยแต่ละหน่วย

โครงการสอนวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 20111404

หน่วยที่	หัวข้อเรื่อง / รายการสอน	จำนวนคาบ		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1.	**โครงสร้าง ส่วนประกอบ หลักการทำงาน สถาปัตยกรรมของไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ต่าง ๆ** 1.1 โครงสร้างและส่วนประกอบของไมโครคอนโทรลเลอร์ 1.2 สถาปัตยกรรมและหลักการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ต่าง ๆ 1.3 ภาษาสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์ 1.4 คุณลักษณะของชิพไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์จากคู่มือผู้ผลิต	**3**	**1**	**4**
2.	**เครื่องมือสำหรับศึกษาไมโครคอนโทรลเลอร์** 2.1 ซอร์ฟแวร์สำหรับศึกษาไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC 2.2 การติดตั้ง MPLAB IDE 8.92 2.3 การติดตั้ง MicroCode studio 2.4 การติดตั้ง PICkit2 V2.61 2.5 ฮาร์ดแวร์สำหรับศึกษาไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC	**2**	**6**	**8**
3.	**ภาษาเบสิกสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์** 3.1 ระบบตัวเลขที่ใช้ในภาษาเบสิก 3.2 สัญลักษณ์ คำสั่งทางคณิตศาสตร์และลอจิกในภาษาเบสิก 3.3 คำสั่งภาษาเบสิกสำหรับ PIC BASIC Compiler	**4**	**4**	**8**
4.	**พื้นฐานการเชื่อมต่ออินพุตเอาต์พุต** 4.1 การควบคุม LED 4.2 การรับสัญญาณจากสวิตช์อินพุต 4.3 การส่งสัญญาณความถี่ออกทางเอาต์พุต 4.4 การเลื่อนข้อมูลในรีจิสเตอร์เพื่อแสดงผลที่ LED	**1**	**3**	**4**

โครงการสอนวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 20111404 (ต่อ)

หน่วยที่	หัวข้อเรื่อง / รายการสอน	จำนวนคาบ		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
5.	**การแสดงผลด้วย LED 7-Segment** 5.1 โครงสร้างของและการทำงานของ LED 7 - Segment 5.2 การแสดงผลแบบมัลติเพล็กซ์	**1**	**3**	**4**
6.	**การแสดงผลด้วย LCD** 6.1 โครงสร้างของจอ LCD และ Graphic LCD 6.2 คำสั่งภาษาเบสิกที่ใช้ควบคุมจอแอลซีดี 6.3 การต่อใช้งานจอแอลซีดีชนิด Character LCD 6.4 พอร์ตที่ต่อระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์กับจอแอลซีดี	**1**	**3**	**4**
7.	**การติดต่อสวิตซ์เมตริกซ์** 7.1 สวิตช์เมตริกขนาด 4×3 7.2 สวิตช์เมตริกขนาด 4×4	**1**	**3**	**4**
8.	**การรับสัญญาณแอนะล็อก** 8.1 การแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัล 8.2 คำสั่งภาษา PIC BASIC ที่ใช้ในการรับสัญญาณแอนะล็อก 8.3 การเขียนโปรแกรมรับแอนะล็อกแสดงผลที่ LCD 8.4 การเขียนโปรแกรมรับแอนะล็อกแสดงผลที่ LED 7-Segment	**1**	**3**	**4**
9.	**การติดต่อกับตัวตรวจวัดอุณหภูมิ DS1820** 9.1 ไอซีตรวจวัดอุณหภูมิในอนุกรม DS1820 9.2 การวัดอุณหภูมิแสดงผลที่ LCD 9.3 การวัดอุณหภูมิแสดงผลที่ LED 7-Segment	**1**	**3**	**4**
10.	**การเขียนโปรแกรมควบคุมดีซีมอเตอร์** 10.1 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 10.2 การควบคุมความเร็วและทิศทางของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 10.3 โปรแกรมภาษาเบสิกควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	**1**	**3**	**4**

โครงการสอนวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 20111404 (ต่อ)

หน่วยที่	หัวข้อเรื่อง / รายการสอน	จำนวนคาบ		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
11.	**การควบคุมสเต็ปปิงมอเตอร์และเซอร์โวมอเตอร์** 11.1 การควบคุมสเต็ปปิงมอเตอร์ 1.2 การควบคุมเซอร์โวมอเตอร์	**2**	**6**	**8**
12.	**การติดต่อกับไอซีสร้างฐานเวลาจริง (RTC)** 12.1 โครงสร้างไอซี Real Time Clock เบอร์ DS1307การเขียนโปรแกรม 12.2 ภาษาเบสิกติดต่อกับวงจร RTC แสดงผลที่ LCD 12.3 โปรแกรมติดต่อกับวงจร RTC แสดงผลที่ LED 7-Segment	**1**	**3**	**4**
13.	**การประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์** 15.1 การแสดงบาร์กราฟที่จอ LCD 15.2 การวัดระยะทางด้วยโมดุลตรวจจับระยะทางแบบอินฟราเรด 15.3 การเปิดปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าด้วย Relay และ Solid-State relay	**2**	**6**	**8**
สอบปลายภาคเรียน				**4**
รวม		**22**	**50**	**72**