

บทที่ 1

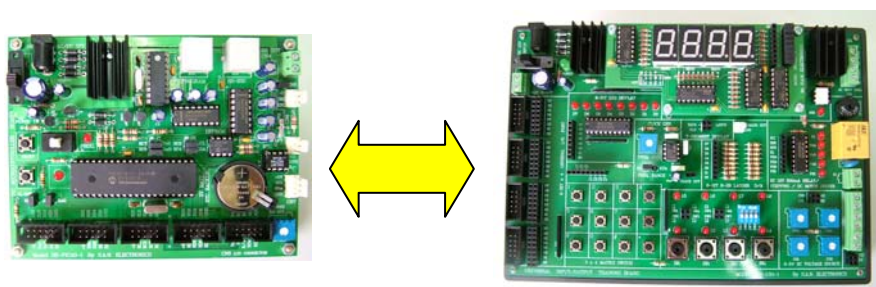
การติดตั้งโปรแกรม และอุปกรณ์การพัฒนาระบบไมโครคอนโทรลเลอร์

Pic BASIC Pro Compiler (หรือ PBP) เป็นภาษาคอมไพล์ของการเขียนโปรแกรมในรูปแบบคำสั่งเหมือนภาษา BASIC ทั่วไป เช่น Quick BASIC หรือ Turbo BASIC ที่เรารู้เคยมาก่อน แทนการเขียนโปรแกรมเป็นภาษาแอสเซมบลี(Assembly)

Pic BASIC Pro Compiler พัฒนามาเพื่อการเขียนโปรแกรมตัวไมโครคอนโทรลเลอร์ ตระกูล PIC ของบริษัทไมโครชิพ Microchip ที่นิยมใช้งานกันแพร่หลาย ในเมืองไทยได้แก่ เบอร์ 16F84/84A แบบ 18 ขา เบอร์ 16F876 แบบ 28 ขา และ 16F74/877 18F258/458 แบบ 40 ขา หรือเบอร์อื่น ๆ ให้ดูจาก datasheet

นอกจากนี้ยังมีเบอร์อื่น ๆ อีกมาก และยังมีเบอร์ที่ผลิตออกมาใหม่ ๆ ที่ใช้เฉพาะทางเช่น dSPIC ที่เสริมขีดความสามารถการใช้งานทางด้านการประมวลผลดิจิทัล (DSP : Digital Signal Processing) rPIC ที่รองรับการใช้งานแบบไร้สาย ซึ่งทั้งหมดใช้เทคโนโลยีโครงสร้างของคำสั่งแบบ RISC (RISC : Reduce Instruction Set Computer) โดยมีคำสั่งที่ครอบคลุมการใช้งานทั้งหมดเพียง 33-77 คำสั่งเท่านั้น ในการที่จะนำไมโครคอนโทรลเลอร์ไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้ใช้จำเป็นต้องศึกษาโครงสร้างของฮาร์ดแวร์ในตัวชิพ และการเขียนโปรแกรมใช้งานเป็นภาษา Assembly โดยใช้ Tool ในการเขียน ได้แก่ MPLAB ที่ประกอบด้วยโปรแกรมส่วนที่เป็น Editor, Simulator และ Compiler ที่เป็นภาษา Assembly มาเป็นพื้นฐานบ้าง เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล PIC ด้วยภาษา BASIC Compiler ได้แก่

1. ซอฟต์แวร์ส่วนที่ใช้เขียนโปรแกรม เรียกว่า “Code editor” หรือ “Code Designer” (Cdlite.EXE) และ MicroCode Studio หรือ Mcstudio ของบริษัท Machanique สำหรับในที่นี้ผู้เขียนจะใช้ Mcstudio เป็นหลัก
2. ซอฟต์แวร์ส่วนที่ใช้แปล หรือ Compiler จาก Code ที่เป็นรูปแบบของภาษา BASIC เป็น Machine Code ในรูปแบบของ Intel Hex File คือ Pic Basic Pro Compiler (PBPW.EXE)
3. ซอฟต์แวร์ส่วนที่ใช้ Download หรือโปรแกรม Machine Code ลงในตัวชิพ Microcontroller ได้แก่ EPICW.EXE สำหรับโปรแกรมผ่านพอร์ทขนาน ICprog.exe สำหรับโปรแกรมผ่านพอร์ทอนุกรม และ DIY149C สำหรับโปรแกรมผ่านพอร์ทอนุกรม และ USB เป็นต้น สำหรับในเล่มนี้ผู้เขียนจะใช้ DIY149C เป็นหลักเนื่องจากสามารถใช้งานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็นโน้ตบุคได้เนื่องจากสามารถโปรแกรมผ่านพอร์ท USB ได้
4. เครื่องโปรแกรมตัวชิพ (Programmer) ที่เป็นฮาร์ดแวร์ หากไม่ใช่บอร์ดทดลองที่มีวงจรโปรแกรมตัวชิพในตัว
5. บอร์ดทดลอง (Experiment Board) ที่ใช้ในคู่มือและใบงานทดลองเล่มนี้ จะประกอบด้วยบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งเป็นลักษณะโปรเจ็คบอร์ด บอร์ดอุปกรณ์ป้อนสัญญาณอินพุต และอุปกรณ์แสดงผลเอาพุตซึ่งเป็นลักษณะ I/O เอนกประสงค์ (Universal Input / Output) สายโปรแกรมตัวชิพแบบ Serial / USB และสายต่อทดลองสื่อสารพอร์ทอนุกรม RS-232C และนอกจากนี้ยังมีบอร์ดขับเคลื่อนมอเตอร์แบบ H-Bridge และบอร์ดขับรีเลย์ จอ LCD Stepping Motor DC Motor ตัวตรวจวัดอุณหภูมิแบบดิจิทัล DS1820 เป็นต้น



รูปที่ 1 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877 และบอร์ด Universal Input / Output



รูปที่ 2 บอร์ด Electro-magnetic Relay 4 ช่อง



รูปที่ 3 บอร์ด AC Solid State Relay 4 ช่อง



รูปที่ 4 บอร์ดขับมอเตอร์ดีซีแบบ H-Bridge 30 A

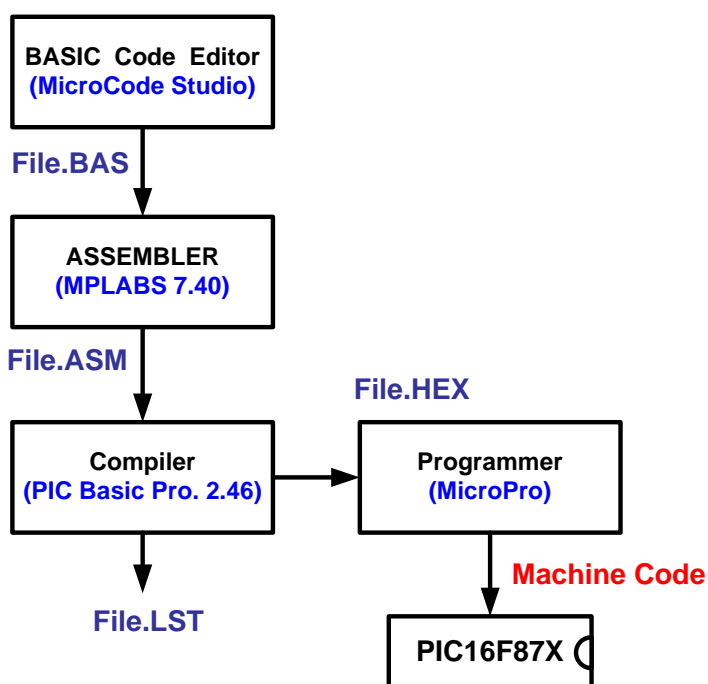


รูปที่ 5 เซอร์โวมอเตอร์ขนาดเล็กสำเร็จรูป



รูปที่ 6 DC Motor

หมายเหตุ บอร์ดทดลองและอุปกรณ์ประกอบได้รับความ
 ื่อ้พ็็จาก S.A.N. ELECTRONICS
 02-9438490, 01-2535810, 03-6110878



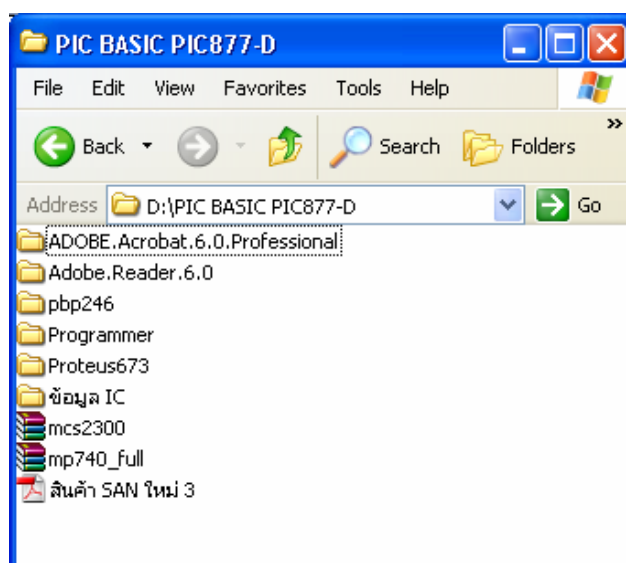
รูปที่ 7 แสดงขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล PIC
ด้วย PIC Basic Compiler

ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน การพัฒนาและประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยใช้ภาษาระดับสูง PIC BASIC COMPILER ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

- 1) ซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับเขียนโปรแกรม ได้แก่ Code Designer ในที่นี้ได้แก่ โปรแกรม Cdlite ver. 1.55 และ MicroCode Studio ใช้สำหรับเขียนซอสโค้ดที่เป็นโปรแกรมภาษาเบสิก (BASIC Code Editor) ซึ่งไฟท์ที่เกิดขึ้นจะมีนามสกุลเป็น .bas หรือ .pbp
- 2) ซอฟต์แวร์ทำหน้าที่ Compile ซอสโค้ด ที่เป็นภาษาเบสิก ให้เป็นไฟล์ .HEX ที่พร้อมจะโปรแกรมลงในตัวชิพ MCU ในที่นี้ใช้โปรแกรม PIC BASIC PRO Compiler ver. 2.4x โปรแกรมที่ทำหน้าที่ compile มีชื่อว่า PBPW.EXE โดยทำการประมวลผลร่วมกับ mplabs โดยใช้โปรแกรม mpasm.exe
- 3) ซอฟต์แวร์โปรแกรมตัวชิพ ทำหน้าที่ไฟล์ .HEX ที่ผ่านการ Compile แล้ว ลงในตัวชิพ MCU หรืออ่านข้อมูลที่อยู่ในตัวชิพออกมาดูและแก้ไข โปรแกรมนี้มีชื่อว่า ICprog.exe สำหรับใช้โปรแกรมผ่านพอร์ตอนุกรม และ EPICWIN สำหรับใช้โปรแกรมผ่านพอร์ตขนาน และ MicroPro.exe สำหรับโปรแกรมผ่านพอร์ตอนุกรม และทาง USB โดยใช้ตัวแปลง RS-232C to USB ซึ่งทั้งหมดอยู่ในแผ่น CD ที่ได้มาพร้อมกับชุดฝึก

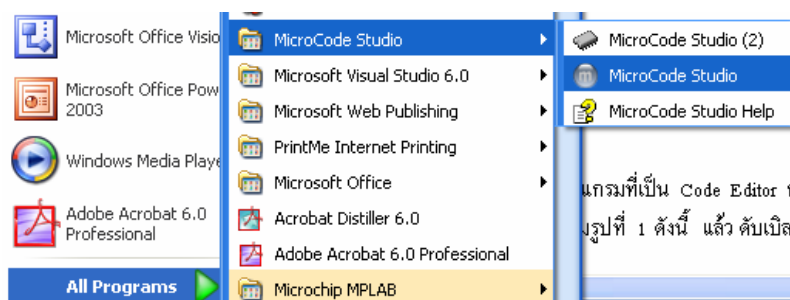
ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมใช้งาน

ซอฟต์แวร์ทั้งหมดตามที่กล่าวมาแล้ว อยู่ในแผ่น CD ที่ติดมาพร้อมกับชุดฝึก มีขั้นตอนการติดตั้งใช้งานดังนี้:-



รูปที่ 8 แสดงข้อมูลซอฟต์แวร์ที่อยู่ในแผ่นซีดี PIC 877-D

1) การติดตั้งโปรแกรมสำหรับพิมพ์โปรแกรมภาษาเบสิก Microcode Studio (mcs2300) โดยการแตกไฟล์ mcs2300 เข้าสู่ฮาร์ดดิสก์ แล้วติดตั้งโปรแกรมโดยดับเบิลคลิกที่ โปรแกรม SETUP ดำเนินการไปจนกว่าจะติดตั้งเรียบร้อย เมื่อติดตั้งเสร็จ ทดสอบโดยการเข้าสู่โปรแกรมตามรูปที่ 9 หากเข้าสู่โปรแกรมได้ให้ออกจากโปรแกรมก่อนเพื่อติดตั้งโปรแกรมตัวต่อไป

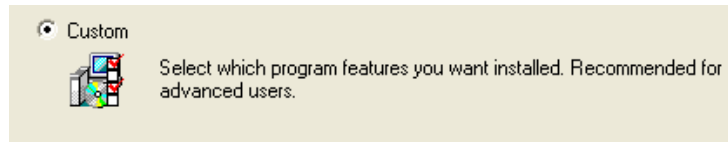


รูปที่ 9 แสดงเส้นทางการเข้าสู่โปรแกรม Microcode Studio

2) ติดตั้งโปรแกรม mplab โดยการแตกไฟล์ mp740_full เข้าสู่ฮาร์ดดิสก์ แล้วติดตั้งโดยดับเบิลคลิกที่โปรแกรม SETUP ตามรูปที่ 10 มี Next คลิกไป ทำไปจนถึงเลือก Tool ให้เลือกตามรูปที่ 11

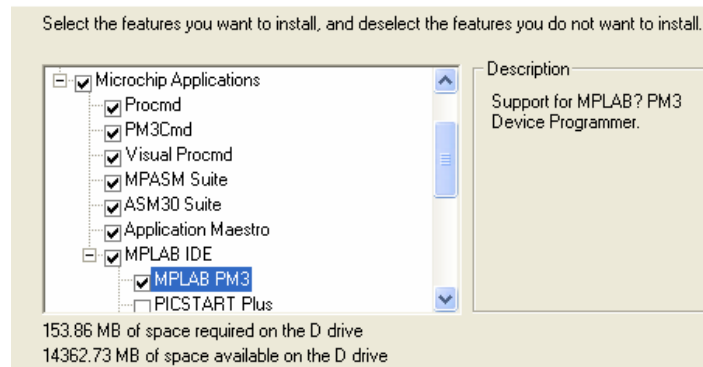


รูปที่ 10 ดับเบิลคลิกที่ Icon Install_MPLAB_v740



รูปที่ 11 เลือกรายการ Custom เพื่อคัดรายการที่ไม่จำเป็นบางอย่างออกไม่ให้เปลืองเนื้อที่ฮาร์ดดิสก์

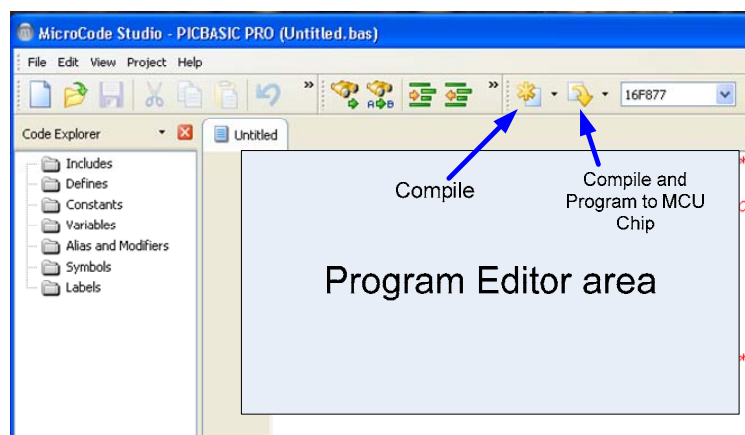
เลือกคลิก Next เพื่อเลือกไดรฟ์ แล้วคลิก Next ต่อไปเพื่อเลือกโปรแกรมที่จะติดตั้ง ตามรูป 12



รูปที่ 12 เลือกรายการ 8 bit 16 bit และรายการตามในรูป

เมื่อเลือกรายการแล้วคลิก Next และทำต่อไปจนจบ โดยมีปุ่ม Finish เป็นอันว่าติดตั้งเรียบร้อย

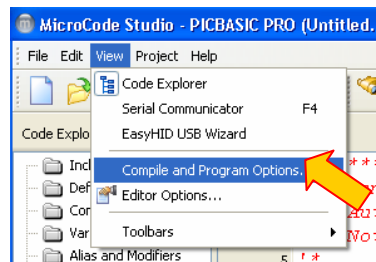
- 3) Copy โปรแกรมและไฟล์ PBP246 ใน CD มาไว้ที่ฮาร์ดดิสก์
- 4) Copy โปรแกรมและไฟล์ ใน Programmer ทั้ง Folder มาไว้ที่ฮาร์ดดิสก์
- 5) เข้าสู่โปรแกรม MicroCode Studio เพื่อกำหนดค่าเชื่อมโยงการทำงานของโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน



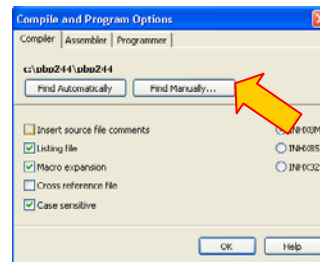
รูปที่ 13 รายละเอียดหน้าจอของโปรแกรม MicroCode Studio

การกำหนดค่าเพื่อเชื่อมโยงการใช้งานร่วมกับโปรแกรมที่เกี่ยวข้อง มีขั้นตอนดังนี้

ก) คลิกเมนู View → Compile and Program Options ตามรูปที่ 14

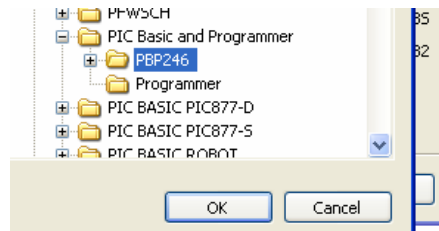


รูปที่ 14



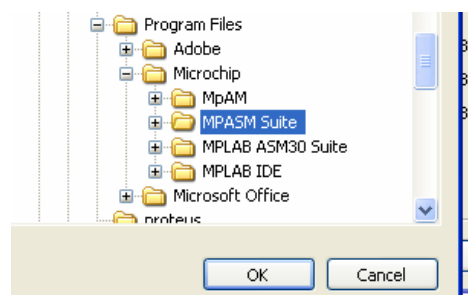
รูปที่ 15

ข) คลิกที่แท็บเมนู Compiler ตามรูปที่ 15 แล้วเลือกรายการ Find Manually.. แล้วค้นหาที่อยู่ของ โพลเดอร์ PBP246 ที่ ก่อป้มาจากซีดี ในขั้นตอนที่ 3 โดยเข้าไปให้ถึงที่สุดของเส้นทาง



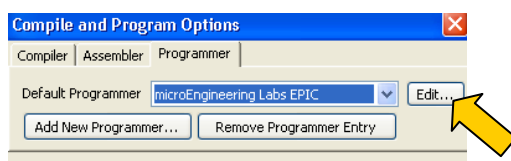
รูปที่ 16

ค) คลิกที่แท็บเมนู Assembler ตามรูปที่ 15 แล้วเลือกรายการ Find Manually.. แล้วค้นหาที่อยู่ของ โปรแกรม mplabs ที่ได้ติดตั้งไว้ก่อนหน้านี้

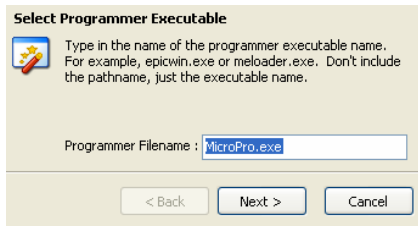


รูปที่ 17

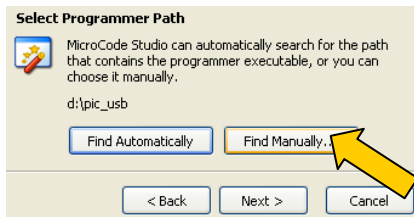
ง) คลิกที่แท็บเมนู Programmer ตามรูปที่ 15 แล้วเลือกรายการ Find Manually.. แล้วค้นหาที่อยู่ของ โปรแกรม MicroPro ซึ่งทำหน้าที่ดาวน์โหลดซอฟต์แวร์ที่ผ่านการ Compile แล้ว โปรแกรมลงตัวชิพ MCU ตามขั้นตอนต่อไปนี้



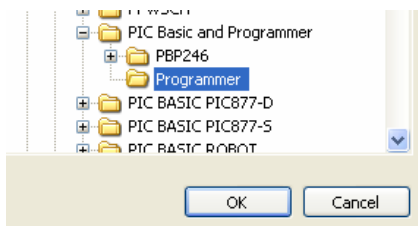
รูปที่ 18 คลิกปุ่ม Edit..



รูปที่ 19 พิมพ์ชื่อโปรแกรม MicroPro.exe
คลิก Next

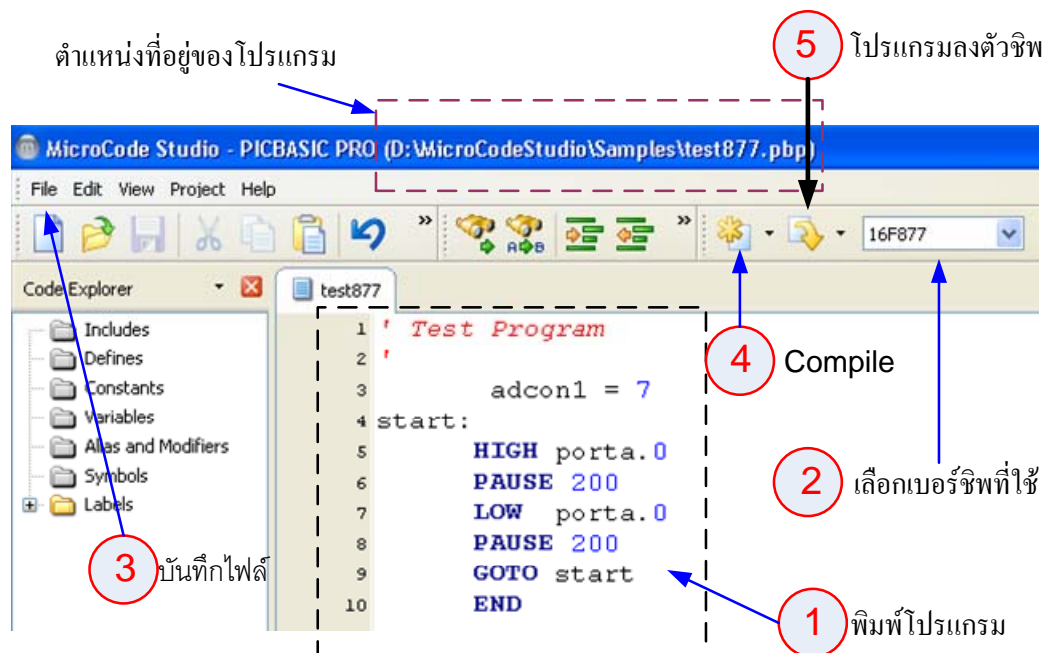


รูปที่ 20 เลือก Path ที่อยู่ของโปรแกรมโดยคลิกปุ่ม
Find Manually..



รูปที่ 21 เลือก Path ที่อยู่ของโปรแกรม MicroPro.exe
แล้วคลิก OK แล้วคลิกปุ่ม Next Finish
ในเมนูถัดไป และคลิก OK เป็นอันดับสุดท้าย

เมื่อกำหนดทุกขั้นตอนเรียบร้อยแล้ว โปรแกรม MicroCode Studio ก็พร้อมที่จะใช้งานได้ ลองทดสอบการใช้งานเบื้องต้นว่าเรียบร้อยหรือไม่ โดยการพิมพ์โปรแกรมทำหลอดไฟ LED กระพริบที่บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์

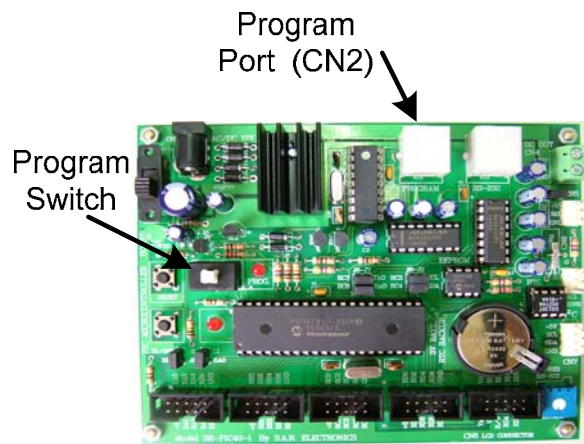


รูปที่ 22 แสดงขั้นตอนการใช้โปรแกรม MicroCode Studio

เมื่อปฏิบัติถึงขั้นตอนที่ 4 ผ่านแล้ว ก็แสดงว่าการพิมพ์โปรแกรม และการกำหนดค่าต่าง ๆ ไม่ผิดพลาด ก่อนการปฏิบัติขั้นตอนที่ 5 จะต้องเตรียมบอร์ดทดลอง และกำหนดค่าในโปรแกรมดาวน์โหลดให้พร้อมใช้งานก่อนดังนี้

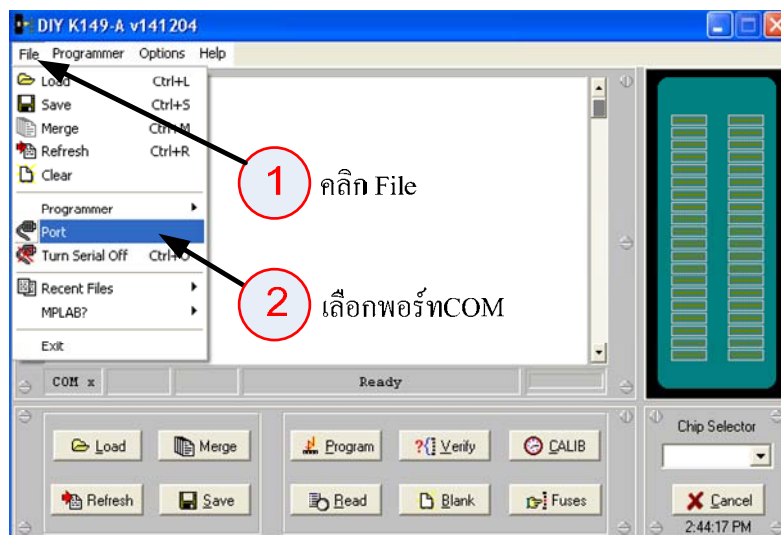
ก) เสียบไฟเข้าบอร์ดเปิดสวิตช์ไฟ

ข) เสียบสายโปรแกรมที่ขั้วต่อ PROGRAM (CN2) และต่อเข้ากับพอร์ท COMM ของคอมพิวเตอร์ หากเป็นคอมพิวเตอร์แบบโน้ตบุค ให้หาซื้อตัวแปลง USB-to-RS322C มาติดตั้งและต่อพ่วง และตรวจสอบระบบด้วยว่าเป็นพอร์ทที่เท่าไร

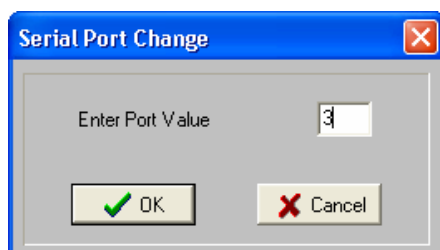


รูปที่ 23 บอร์ดทดลองและตำแหน่งขั้วต่อสายโปรแกรม และสวิตช์กดโปรแกรม

ค) พร้อมแล้วคลิกปุ่มตามขั้นตอนที่ 5 (รูปที่ 22) เมื่อ Compile ผ่านจะมีกรอบหน้าจอของโปรแกรม MicroPro ออกมา แล้วกำหนดค่าต่างตามรูปที่ 24 ทั้ง 4 ขั้นตอน

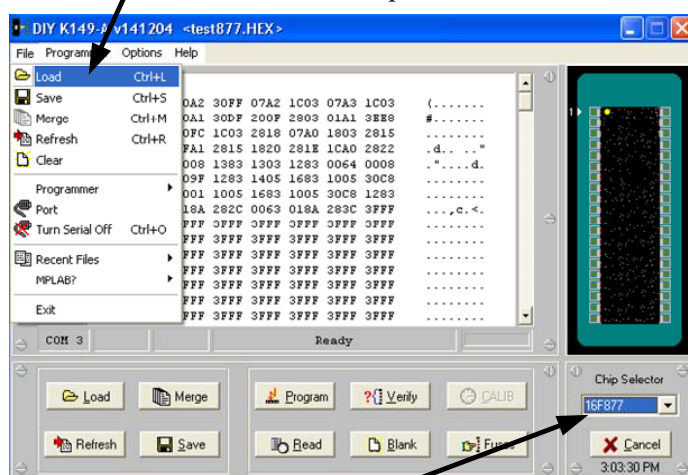


รูปที่ 24 แสดงหน้าจอและการกำหนดค่าพอร์ท COM ให้ตรงกับการใช้งาน



รูปที่ 25 กำหนดหมายเลขพอร์ท COM ที่ต่ออยู่ แล้วกด OK

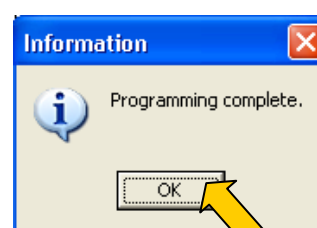
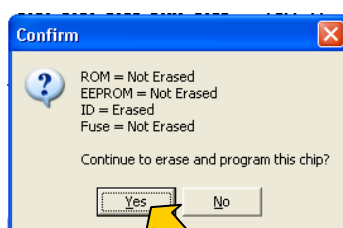
4 โหลดโปรแกรม test877.HEX ที่เป็นตัวอย่าง และ Compile ผ่านมาแล้ว



3 เลือกเบอร์ MCU 16F877

รูปที่ 26 เลือกเบอร์ชิพ MCU และ โหลด โปรแกรม

- ง) เมื่อปฏิบัติทั้ง 4 ขั้นตอน ก็พร้อมที่จะอัปเดตโปรแกรมลงตัวชิพได้ ดังต่อไปนี้
- กด ปุ่มสวิทช์โปรแกรมที่บอร์ดทดลอง (ปุ่มหัวสีขาว) ให้ขยับลง
 - คลิกปุ่มเมนู Program และปุ่ม Yes และปุ่ม OK เมื่อโปรแกรมเสร็จเรียบร้อย



รูปที่ 27 ขั้นตอนการอัปเดตโปรแกรมลงตัวชิพ MCU

- เสร็จแล้วให้กด ปุ่มสวิทช์โปรแกรมที่บอร์ดทดลอง (ปุ่มหัวสีขาว) ให้อยู่ที่ขึ้น เพื่อให้ MCU ทำงานในโหมด RUN โปรแกรม ที่บอร์ดทดลองเราจะเห็นหลอดไฟ L1 กระพริบ แสดงว่า MCU ทำงานตามโปรแกรมแล้ว แสดงว่าค่าทุกอย่างที่กำหนดมาตั้งแต่ต้นถูกต้องเรียบร้อย ใช้งานได้ และค่าเหล่านี้จะถูกกำหนดเป็นค่าเริ่มต้นการทำงานทุกครั้งไป โดยเราไม่ต้องกำหนดอีก จนกว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงโดยผู้ใช้งาน

เมื่อทุกอย่างพร้อมที่จะใช้งาน สิ่งที่ต้องกระทำในลำดับต่อไปก็คือ การศึกษา และทำความเข้าใจในคำสั่งและการเขียนโปรแกรม PIC Basic Pro Compiler จากประสบการณ์ของผู้เขียน ภาษาเบสิกเป็นภาษาดั้งเดิมที่เกิดและพัฒนาการต่อเนื่องมาเป็นเวลายาวนานมาก เป็นภาษาที่ไม่ตาย และเป็นภาษาที่มนุษย์ทำความเข้าใจได้ดีที่สุด หากศึกษาและทำความเข้าใจในการเขียนโปรแกรมที่ดีแล้ว เป็นภาษาที่มีการประมวลผลที่มีประสิทธิภาพด้านความเร็วสูงมากภาษาหนึ่ง และเป็นภาษาที่ยอมให้ใช้คำสั่งภาษาแอสเซมบลีเข้ามาควบคุมการประมวลผลได้อย่างกลมกลืน เป็นภาษาที่ทำความเข้าใจง่าย เหมาะแก่ผู้เริ่มต้นการใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นอย่างยิ่ง