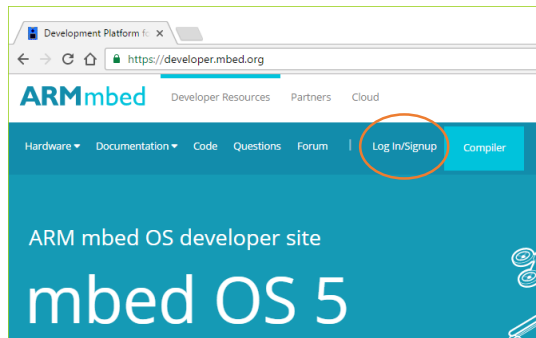
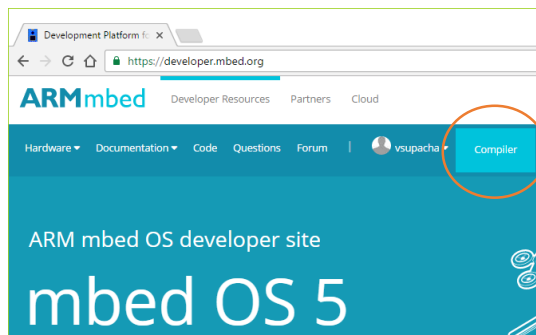


## การติดตั้งและใช้งานบอร์ด Nucleo F401RE

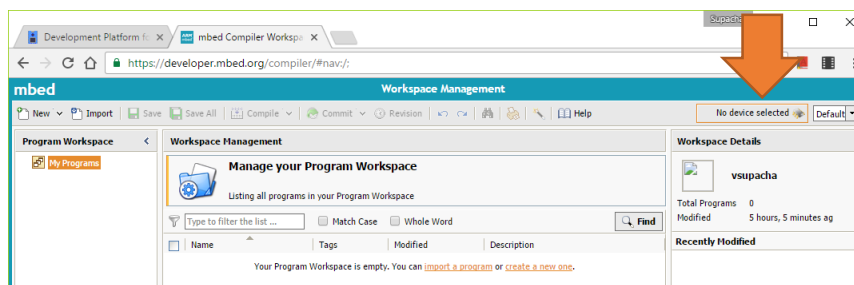
1. ลงทะเบียนใช้งานที่เว็บ <https://developer.mbed.org>



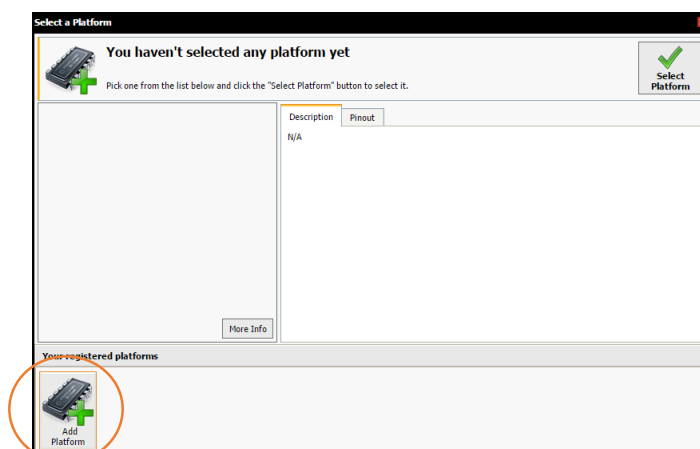
2. เลือก Signup จากนั้นกรอกข้อมูลชื่อและ e-mail แล้วยืนยัน e-mail ที่ส่งไปหา
3. ล็อกอินเข้าเว็บไซต์ <https://developer.mbed.org> จากนั้นคลิกเลือกที่ Compiler



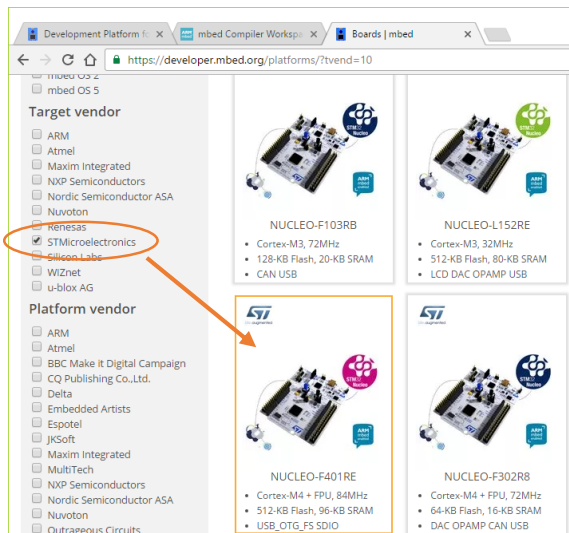
4. เพิ่มแพลตฟอร์มของ Nucleo F401RE โดยคลิกเลือกที่มุมขวาบนของหน้าต่าง mbed Compiler



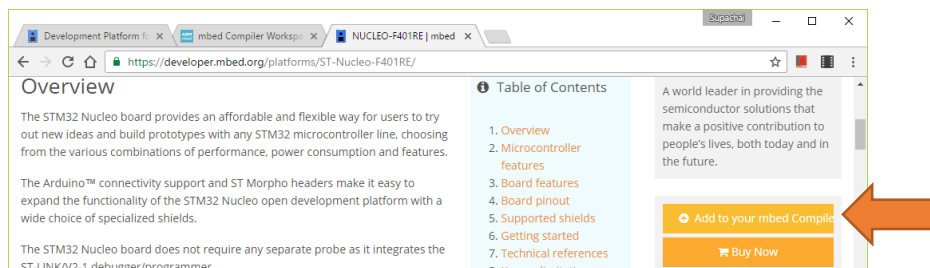
5. เลือก Add Platform



6. เลือก STMicroelectronics ทางแถบซ้ายมือ แล้วเลือกที่บอร์ด NUCLEO-F401RE

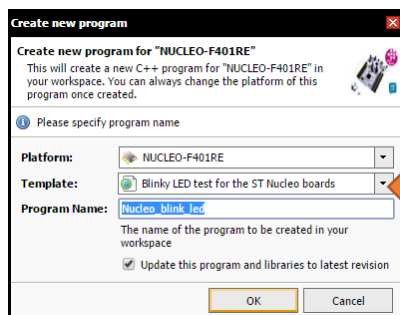


## 7. กดปุ่ม Add to your mbed Compiler

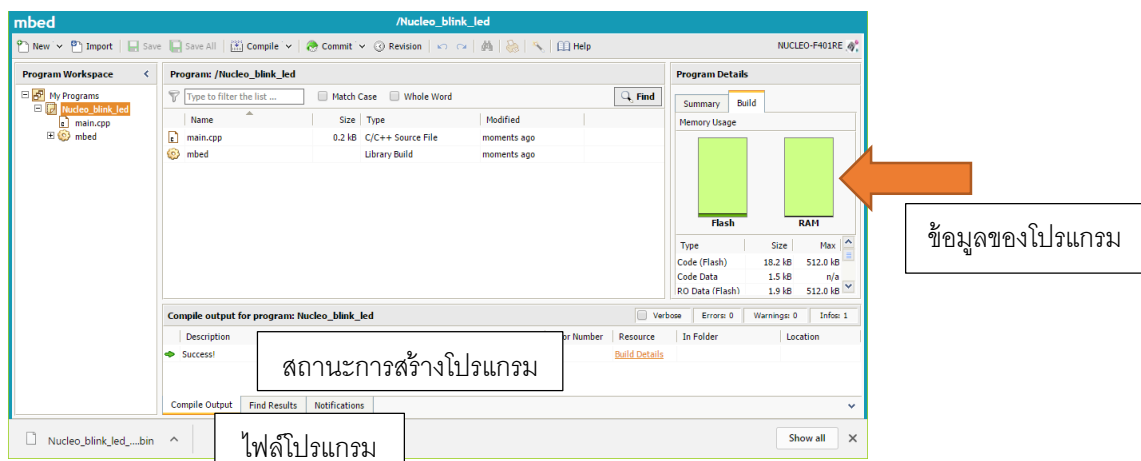


## 8. กดปุ่ม Open mbed Compiler เพื่อย้อนกลับไปหน้าต่าง mbed Compiler

## 9. เลือกตัวอย่างเป็นโค้ดกระพริบ LED

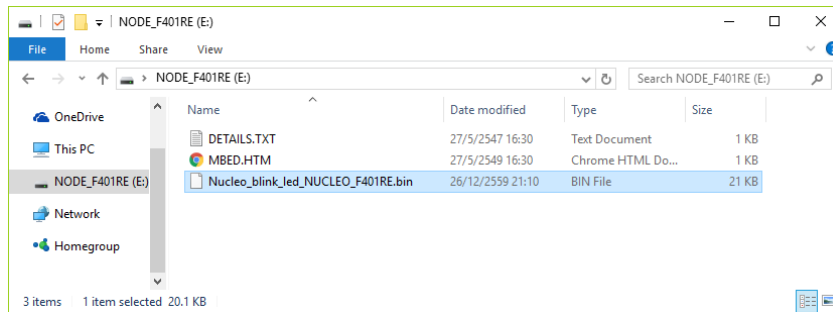


## 10. กดปุ่ม Compile เพื่อทำการคอมไพล์และลิงก์ซอร์สโค้ด จากนั้นตัวโปรแกรมจะถูกดาวน์โหลดมาเป็นไฟล์ที่มีนามสกุล .bin



11. เสียบสาย USB จากบอร์ด Nucleo-F401RE เข้าคอมพิวเตอร์ จะเห็นเป็นสื่อประเภทเดียวกับแฟลชไดรฟ์

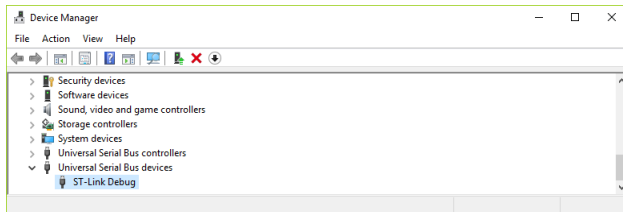
12. สำเนาไฟล์ .bin จากเว็บไซต์ mbed ลงในไดรฟ์



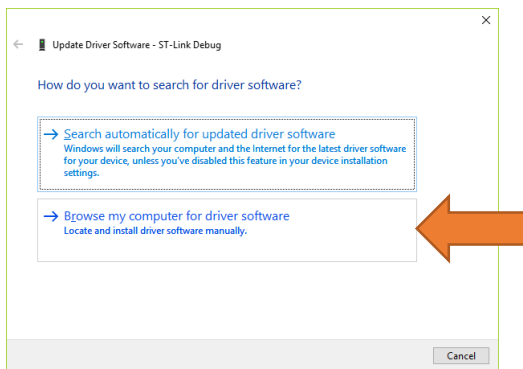
13. ได้กดกระพริบ LED จะทำงานบนบอร์ด

## การติดตั้งและใช้งานโปรแกรม MDK-ARM

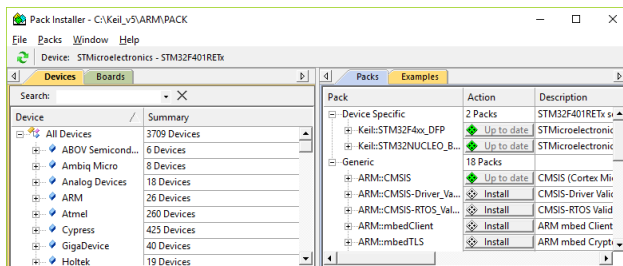
1. ขยายไฟล์ไดรเวอร์ serial port และ debugger ชื่อ en.stsw-link009.zip ที่ดาวน์โหลดได้จากเว็บ ST Microelectronics
2. จาก Control Panel เลือกหัวข้อ Device Manager



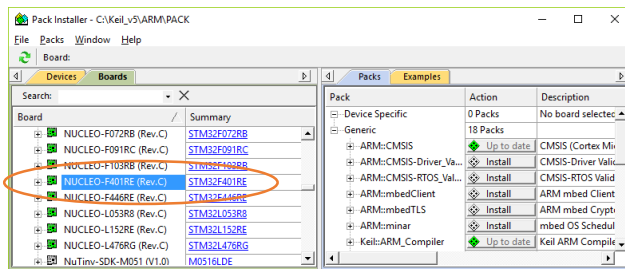
3. คลิกขวาที่ ST-Link Debug และ Unknown Device แล้วเลือก Update Driver Software เพื่ออัปเดตไดรเวอร์
4. คลิกที่ตัวเลือก Browse จากนั้นเลือกไปที่ไดเรกทอรีที่ขยายไฟล์ en.stsw-link009.zip ไว้



5. ติดตั้งโปรแกรม MDK-ARM จากไฟล์ mdk5xx.exe
6. เมื่อติดตั้งโปรแกรมเสร็จจะมีการเปิดหน้าต่างของ Pack Installer



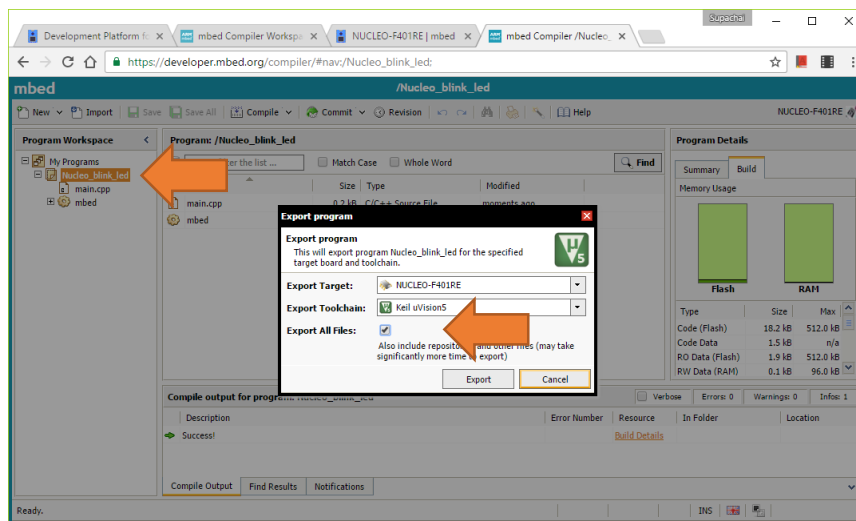
7. เลือกเมนู File > Import เพื่อติดตั้งไฟล์ Keil.STM32F4xx\_DFP.2.11.0.pack และ Keil.STM32NUCLEO\_BSP.1.6.0.pack  
[http://www.keil.com/boards2/stmicroelectronics/stm32f4\\_discovery/](http://www.keil.com/boards2/stmicroelectronics/stm32f4_discovery/)  
[http://www.keil.com/boards2/stmicroelectronics/nucleo\\_f401re/](http://www.keil.com/boards2/stmicroelectronics/nucleo_f401re/)
8. เมื่อติดตั้งเสร็จ คลิกที่แท็บ Boards จะเห็นว่า icon ของบอร์ด Nucleo-F401RE เป็นสีเขียว



9. ปิดโปรแกรม Keil

10. จากหน้าต่าง mbed Compiler คลิกขวาเลือกที่ชื่อโปรแกรม จากนั้นเลือก Export Program

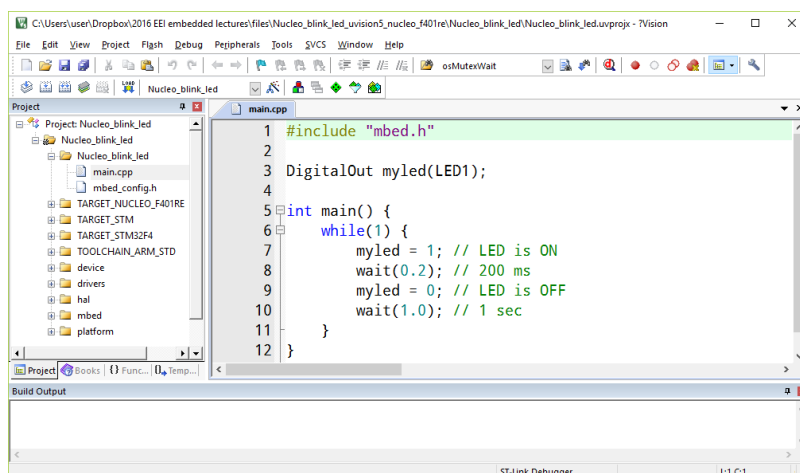
11. เลือก Toolchain เป็น Keil uVision5 และคลิกที่ Export All Files



12. ขยายไฟล์ zip ที่ดาวน์โหลด

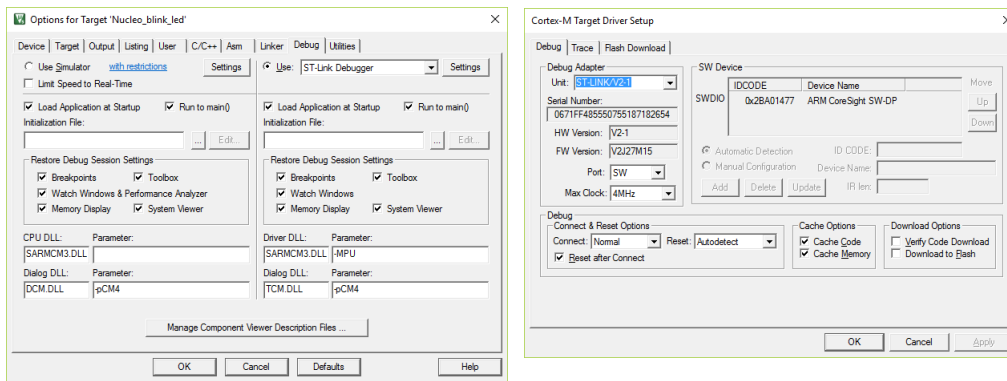
13. เรียกใช้โปรแกรม Keil โดยเลือกแบบ Run as administrator

14. เลือกเมนู Project -> Open Project แล้วเปิดไฟล์นามสกุล .uvprojx ในไดเรกทอรีที่ขยาย

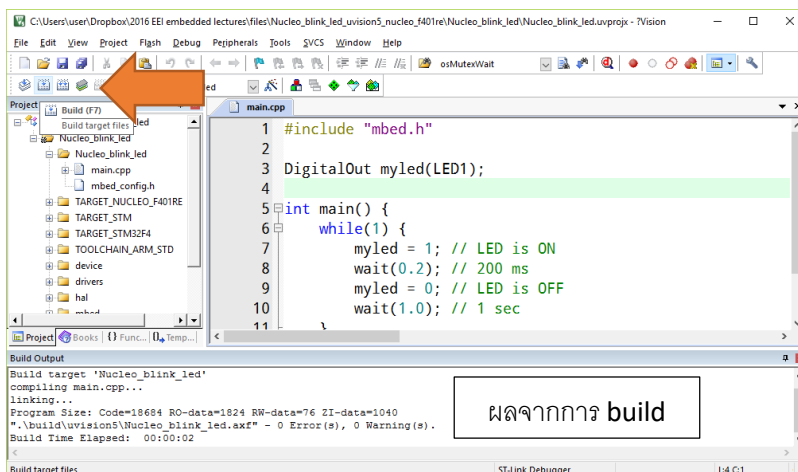


15. คลิกขวาที่ชื่อ project จากนั้นเลือกเมนูย่อย Options ...

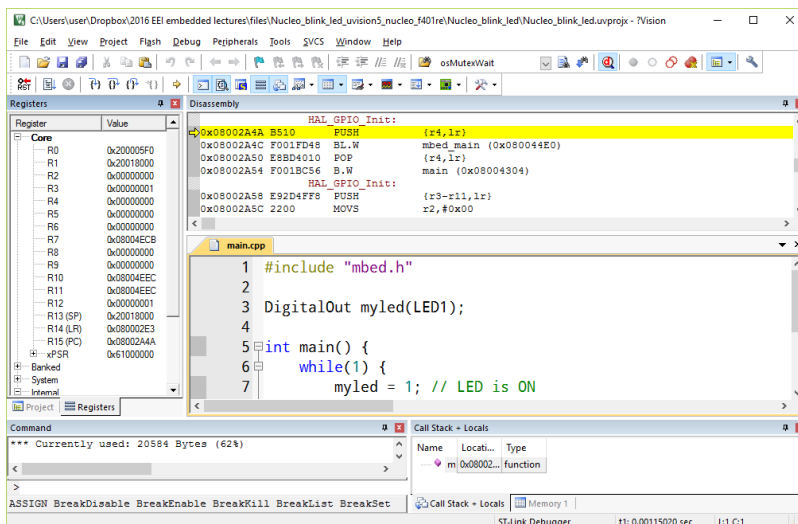
16. เลือกที่แท็บ Debug เพื่อตรวจสอบตัวเลือกที่ใช้ ST-Link Debugger จากนั้นกดปุ่ม Settings เพื่อยืนยันว่าดีบักเกอร์ทำงานได้ถูกต้อง



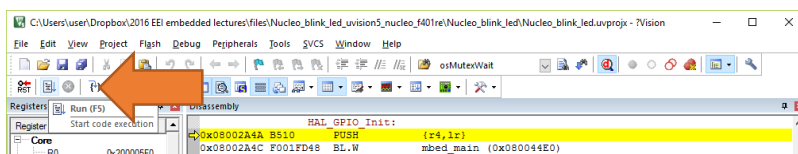
17. กดปุ่ม Build หรือปุ่มลัด F7 เพื่อคอมไพล์และลิงก์เป็นไฟล์อิมเมจ



18. เลือกเมนู Debug -> Start/Stop Debug Session เพื่อติดตั้งและเข้าสู่โหมด Debug



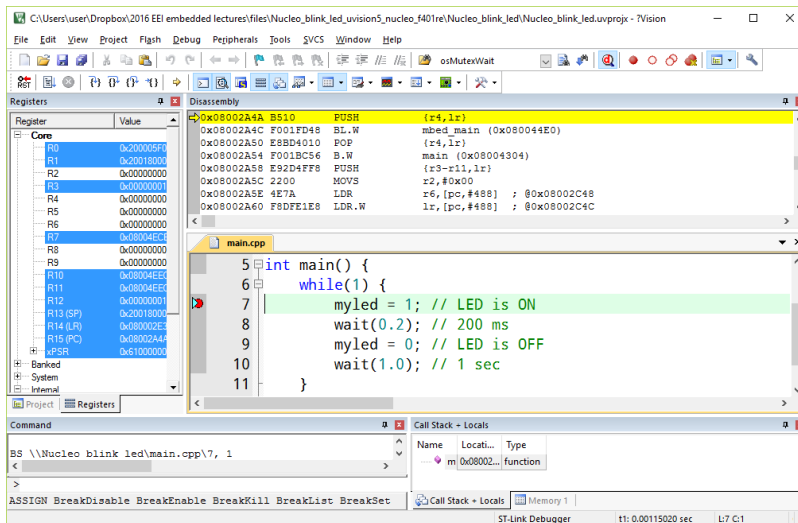
19. กดปุ่ม Run เพื่อสั่งให้บอร์ดทำงาน



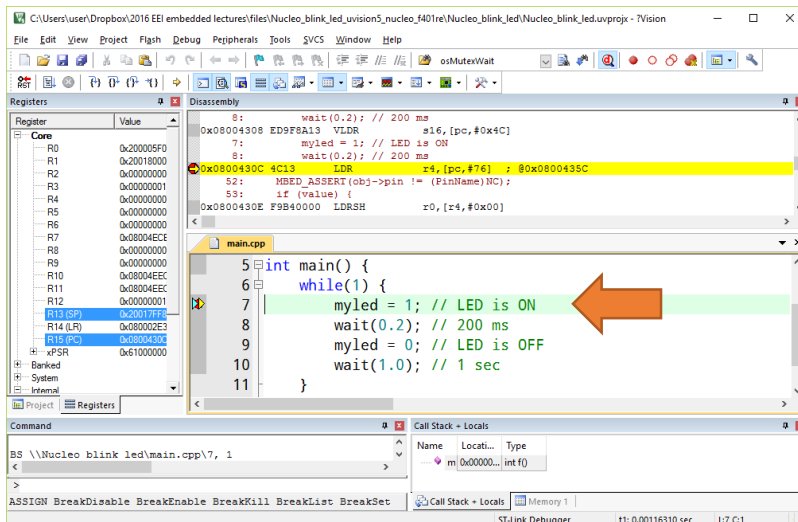
20. ได้กระแสไฟ LED จะทำงานบนบอร์ด

## การใช้งานดีบั๊กเกอร์

1. เริ่มด้วยการคลิกที่แถบสีเทาตรงซ้ายมือของหน้าต่างส่วนโค้ดที่หน้าจะมีปัญหาเพื่อตั้ง breakpoint



2. กดปุ่ม Run ซึ่งได้จะมาหยุดที่ตำแหน่งที่ตั้ง breakpoint (มีลูกศรสีเหลืองแสดงตำแหน่งปัจจุบันของโค้ด)



3. คลิกขวาที่ชื่อตัวแปรเพื่อเพิ่มเข้า watch
4. เลือกปุ่ม Step Over หรือกดปุ่ม F10 เพื่อทำงานทีละบรรทัด
5. เมื่อยืนยันการทำงานว่าถูกต้องแล้ว ให้ย้อนกลับไปทำงานขั้นที่ 1 ในส่วนโค้ดถัดไปที่น่าจะเป็นปัญหา