

# ผลการพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยภาษาซี โดยใช้เรสพ์เบอร์รี่ไฟ

## Results of C language Programming Skill Development Using Raspberry Pi

วรภา อาธิราชบุรี<sup>1\*</sup> อภิชาติ เหล็กดี<sup>2</sup> และ ธเนศ ยืนสุข<sup>2</sup>  
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม<sup>1,2</sup>

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาทักษะการเชื่อมต่ออุปกรณ์ Raspberry Pi กับอุปกรณ์ภายนอก 2) ศึกษาทักษะการเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยภาษาซี 3) ศึกษาการประยุกต์ใช้อุปกรณ์ Raspberry Pi สู่โครงการ และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการส่งเสริมทักษะการเขียนโปรแกรมควบคุมโดยใช้ Raspberry Pi ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 45 คน คัดเลือกโดยวิธีการเจาะจง จากนักศึกษาที่สมัครเข้าร่วมโครงการส่งเสริมทักษะการเขียนโปรแกรมควบคุมโดยใช้ Raspberry Pi

ผลการวิจัยพบว่า 1) นักศึกษาสามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์ Raspberry Pi กับอุปกรณ์ภายนอกโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด 2) นักศึกษามีทักษะการเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยภาษาซีโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด และ 3) นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้อุปกรณ์ในการสร้างโครงการโดยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก และ 4) นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยกิจกรรมพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยภาษาซี โดยใช้ Raspberry Pi อยู่ในระดับมากที่สุด

**คำสำคัญ:** การพัฒนาทักษะ, การเขียนโปรแกรมควบคุม, ภาษาซี, เรสพ์เบอร์รี่ไฟ

### ABSTRACT

This research aimed 1) to study the skills of connecting a Raspberry Pi device with external devices, 2) to study the skills in programming with the C language, 3) to study the application of the Raspberry Pi device to the project and 4) to study students' satisfaction with learning via the activity promoting programming skills in using the Raspberry Pi. The sample included 45 students from the Faculty of Information Technology at Rajabhat MahaSarakhm University, chosen using the purposive sampling technique from the group registered to participate in the project for promoting the skills in programming using the Raspberry Pi.

The finding revealed that 1) the students showed connect the Raspberry Pi with the external device at the highest level, 2) the student had programming using the C language at the highest level, 3) the student could apply the Raspberry Pi to the project at a high level and 4) the students showed satisfaction with learning via the C language and Raspberry Pi was at the highest level.

**Keywords:** Skills Development, Control Programming, C Programming, Raspberry Pi

## บทนำ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม มุ่งเน้นการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและการนำเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมใหม่ๆ เข้ามาใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและสื่อสารกับการเรียนการสอนในสาขาวิชาได้อย่างเต็มศักยภาพ และ ยังปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณในวิชาชีพควบคู่ไปกับการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ โดยคณะเทคโนโลยี สารสนเทศได้เปิดสอนหลักสูตรระดับปริญญาเอก ระดับปริญญาโท และระดับปริญญาตรี ซึ่งในระดับปริญญาตรี มีเป้าหมายและจุดประสงค์ มุ่งเน้นด้านความรู้ ความสามารถ และความเชี่ยวชาญเฉพาะหลักสูตร นอกจากนั้นยัง เน้นในเรื่องการประยุกต์ใช้โดยการนำเทคโนโลยีและการสื่อสารหรือนวัตกรรมใหม่ๆ เข้าสู่การเรียนการสอน กระบวนการออกแบบขั้นตอนวิธีทางคอมพิวเตอร์ รวมถึงการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อเป็นการพัฒนาให้ นักศึกษาในคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ ให้มีความพร้อมและมีความสามารถในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีกับ การเรียนรู้ในสาขาวิชาได้อย่างเต็มศักยภาพ แต่เนื่องจากพื้นฐานของนักเรียนที่เข้ามาสู่ระดับอุดมศึกษามีพื้นฐาน การศึกษาและบริบทของสถานศึกษาที่แตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นนักศึกษาที่มาจากสถาบันอาชีวศึกษา หรือ สายสามัญศึกษา ที่มีความแตกต่างกันตามสภาพแวดล้อมของโรงเรียน ซึ่งแต่ละสถาบันมีการจัดการเรียนการสอนที่ แตกต่างกัน ส่งผลให้นักเรียนมีพื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกันหรือไม่เท่าเทียมกัน ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการศึกษาของ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ต้องมีความรู้พื้นฐานทางด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ จึงมีนโยบายในการเตรียมความพร้อมนักศึกษาก่อนเข้าศึกษาต่อ และมุ่งเน้นในเรื่องการออกแบบขั้นตอนวิธีทาง คอมพิวเตอร์ (Algorithm) และทักษะการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์อย่างต่อเนื่อง เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ และสามารถประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้ในสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารต่อไป

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษา “การพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยภาษาซี โดยใช้เรสพ์เบอร์รี่ ไพ” เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีทั้งด้านความรู้และทักษะ การเขียนโปรแกรมควบคุมด้วย ภาษาซี โดยใช้ Raspberry Pi รวมทั้งการประยุกต์เป็นโครงงานนักศึกษาในระดับปริญญาตรี อีกทั้งเป็นการส่งเสริม การเรียนรู้ด้านการออกแบบขั้นตอนวิธีทางคอมพิวเตอร์และทักษะการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อเป็นพื้นฐาน ในการเรียนรู้ในสาขาวิชา คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ และการพัฒนาโครงงานที่เหมาะสมในระดับปริญญาตรี

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาทักษะการเชื่อมต่อ Raspberry Pi กับอุปกรณ์ภายนอก
2. เพื่อศึกษาทักษะการเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยภาษาซี
3. เพื่อศึกษาการประยุกต์ใช้ Raspberry Pi สู่โครงงานนักศึกษาในระดับปริญญาตรี
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อกิจกรรมการส่งเสริมทักษะการเขียนโปรแกรมควบคุมโดย

ใช้ Raspberry Pi

## เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ได้ศึกษาการเตรียมความพร้อมนักศึกษาก่อนเข้าศึกษาต่อ และการมุ่งเน้นส่งเสริมการออกแบบขั้นตอนวิธีทางคอมพิวเตอร์ (Algorithm) และทักษะ การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สภาพปัญหาของนักศึกษา คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏ มหาสารคาม พบว่า นักศึกษาระดับปริญญาตรีขาดความรู้พื้นฐาน และทักษะทางด้านการเขียนโปรแกรม คอมพิวเตอร์และกระบวนการคิดวิเคราะห์การออกแบบขั้นตอนวิธีทางคอมพิวเตอร์ ความรู้พื้นฐานทางด้าน คณิตศาสตร์ไม่เพียงพอ และความรู้พื้นฐานทางด้านภาษาอังกฤษไม่เพียงพอ [1] คณะเทคโนโลยีสารสนเทศได้ปรับ

กระบวนการส่งเสริมนักศึกษาในด้านการออกแบบขั้นตอนวิธีทางคอมพิวเตอร์และทักษะการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยการสร้างสรรค์ชิ้นงานในรูปแบบของโครงงานด้วย Raspberry Pi

อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ Raspberry Pi [2] เป็นบอร์ดอิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็กที่บรรจุความสามารถในการเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเช่นเดียวกับคอมพิวเตอร์ทั่วไป โดยสามารถเชื่อมต่อจอแสดงผล เม้าส์ คีย์บอร์ด และลำโพง ที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการ Linux ซึ่งบรรจุใน SD card นอกจากนี้ยังสามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกผ่านพอร์ต GPIO USB และ LAN เพื่อรับข้อมูลหรือแสดงผลสำหรับการพัฒนาระบบสมองกลฝังตัว พอร์ต GPIO เป็นพอร์ตสำหรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุตภายนอก และสามารถเชื่อมต่อได้ทั้งอุปกรณ์อินพุตดิจิทัลและเอาต์พุตดิจิทัล โดยสามารถกำหนดการฟังก์ชันการทำงานได้จากการเขียนโปรแกรม ซึ่งในกรณีที่ต้องการรับค่าสัญญาณอินพุตนอกหรือรับค่าจากเซนเซอร์จะต้องใช้การเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอก การเขียนโปรแกรมติดต่อ GPIO ของ Raspberry Pi ด้านไลบรารี Wiring Pi ทำได้ง่ายด้วยการเขียนภาษาซีในรูปแบบคำสั่งคล้ายกับ Arduino ซึ่งจะส่งผลให้นักศึกษาสามารถใช้งาน และฝึกปฏิบัติด้วยอุปกรณ์จริงโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงานได้

การเรียนรู้แบบ MIAP [3] เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนประกอบด้วย 4 ขั้นตอนคือ ขั้นMotivation เป็นการกระตุ้นความสนใจก่อนการอบรม ขั้น Information เป็นการให้เนื้อหา สาระ รายละเอียด และความรู้ต่าง ๆ กับผู้เข้าอบรม ขั้น Applications เป็นการตรวจสอบผู้เข้าอบรมว่ามีพฤติกรรมที่เปลี่ยนไปตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการหรือไม่ และ ขั้นProgress เป็นการนำเอาผลของการตรวจสอบผู้เข้าอบรมมาทำการตรวจสอบว่าผ่านตามวัตถุประสงค์หรือไม่ แล้วก็สะท้อนผลกลับไปซึ่ง วัชรภาพ อารีราษฎร์ [4] ได้นำเอาวิธีการเรียนรู้แบบ MIAP มาใช้ในการอบรมครูที่เข้าอบรมการใช้นวัตกรรมระบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการเรียนรู้ พบว่าผู้เข้ารับการอบรมมีความพึงพอใจต่อวิธีการอบรมในระดับมากที่สุด

## วิธีดำเนินการวิจัย

### 1. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้

- 1.1 ศึกษาปัญหาและความต้องการของนักศึกษาในด้านทักษะการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์
- 1.2 ศึกษาการใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ Raspberry Pi ในการพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์
- 1.3 ออกแบบกิจกรรมการพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยภาษาซี โดยใช้ Raspberry Pi เพื่อการเรียนรู้ของนักศึกษาในระดับปริญญาตรี ประกอบด้วยกิจกรรม 4 ขั้นตอน โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบ MIAP
  - ขั้น M (Motivation) : สาธิตการใช้อุปกรณ์เพื่อกระตุ้นความสนใจของนักศึกษา
  - ขั้น I (Information) : บรรยาย พร้อมสาธิต การเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอน
  - ขั้น A (Application) : เรียนรู้ด้วยตนเองจากใบงาน
  - ขั้น P (Progress) : ปฏิบัติและประเมินผลแนวความคิดการปฏิบัติงานของนักศึกษา
- 1.4 จัดทำแบบประเมินทักษะการเชื่อมต่อ Raspberry Pi กับอุปกรณ์ภายนอกแบบประเมินทักษะการเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยภาษาซี และแบบประเมินการประยุกต์ใช้ Raspberry Pi สู่โครงงาน และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อกิจกรรมการพัฒนาทักษะ เป็นแบบประเมิน 5 ระดับ โดยมีผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้อง
- 1.5 จัดกิจกรรมการพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยภาษาซี โดยใช้ Raspberry Pi เพื่อการเรียนรู้ของนักศึกษาในระดับปริญญาตรีร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

1.6 วิเคราะห์และสรุปผลการจัดกิจกรรมการพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยภาษาซี โดยใช้ Raspberry Pi เพื่อการเรียนรู้ของนักศึกษาในระดับปริญญาตรี

## 2. เครื่องมือการวิจัย ประกอบด้วย 5 รายการ ดังนี้

2.1 อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ Raspberry Pi

2.2 แบบประเมินทักษะการเชื่อมต่อ Raspberry Pi กับอุปกรณ์ภายนอก เป็นแบบประเมินทักษะการปฏิบัติ 5 ระดับ มีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

เกณฑ์ 5 คะแนน หมายถึง ปฏิบัติตามแบบอย่างได้อย่างคล่องแคล่วและผลงานที่ได้นำมาเป็นแบบอย่างได้

เกณฑ์ 4 คะแนน หมายถึง ปฏิบัติตามแบบอย่างได้แต่ต้องได้รับการให้คำแนะนำจากวิทยากรและผลงานที่ได้นำมาเป็นแบบอย่างได้

เกณฑ์ 3 คะแนน หมายถึง ปฏิบัติตามแบบอย่างได้โดยทำตามวิทยากรทีละขั้นตอนและต้องให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิดและผลงานที่ได้นำมาเป็นแบบอย่างได้

เกณฑ์ 2 คะแนน หมายถึง ปฏิบัติตามแบบอย่างได้โดยมีวิทยากรคอยให้ความช่วยเหลือแนะนำอย่างใกล้ชิด ผลงานไม่สำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนด

เกณฑ์ 1 คะแนน หมายถึง ไม่สามารถปฏิบัติตามแบบอย่างได้และไม่ยอมรับการให้คำแนะนำจากวิทยากรและผลงานไม่สำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนด

2.3 แบบประเมินทักษะการเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยภาษาซี ใช้เกณฑ์การประเมินตามข้อ 2.2

2.4 แบบประเมินการประยุกต์ใช้ Raspberry Pi สู่โครงงาน เป็นแบบประเมินการประยุกต์ใช้อุปกรณ์ 3 ระดับ มีเกณฑ์การให้คะแนน คือ 3 คะแนน หมายถึง การประยุกต์ใช้เหมาะสมในระดับมาก 2 คะแนน หมายถึง การประยุกต์ใช้เหมาะสมในระดับปานกลาง และ 1 คะแนน หมายถึง การประยุกต์ใช้เหมาะสมในระดับน้อย

2.5 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อกิจกรรมการพัฒนาทักษะ เป็นแบบสอบถามความคิดเห็น 5 ระดับ มีเกณฑ์การให้คะแนน คือ 5 คะแนน หมายถึง ความพึงพอใจในระดับมากที่สุด 4 คะแนน หมายถึง ความพึงพอใจในระดับมาก 3 คะแนน หมายถึง ความพึงพอใจในระดับปานกลาง 2 คะแนน หมายถึง ความพึงพอใจในระดับน้อย และ 1 คะแนน หมายถึง ความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

## 3. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1 ประชากร เป็นนักศึกษาคณะเทคโนโลยีสารสนเทศมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 892 คน

3.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 45 คน คัดเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างโดยการเจาะจงจากนักศึกษาที่สมัครเข้าร่วมโครงการส่งเสริมทักษะการเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยภาษาซี โดยใช้ Raspberry Pi

## 4. ตัวแปรที่ศึกษา

4.1 ตัวแปรต้น คือ กิจกรรมการพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยภาษาซี โดยใช้ Raspberry Pi

4.2 ตัวแปรตาม คือ

4.2.1 ทักษะการเรียนรู้ของนักศึกษา ในด้าน

1) ทักษะการเชื่อมต่อ Raspberry Pi กับอุปกรณ์ภายนอก

## 2) ทักษะการเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยภาษาซี

## 4.2.2 ความรู้ในการประยุกต์ใช้ Raspberry Pi สู่โครงงาน

## 4.2.3 ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อกิจกรรม

5. สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยกำหนดเกณฑ์ในการแปลความหมายค่าเฉลี่ย [5] ดังนี้

|                  |             |             |                 |
|------------------|-------------|-------------|-----------------|
| ค่าเฉลี่ยเท่ากับ | 4.51 – 5.00 | หมายความว่า | ระดับมากที่สุด  |
| ค่าเฉลี่ยเท่ากับ | 3.51 – 4.50 | หมายความว่า | ระดับมาก        |
| ค่าเฉลี่ยเท่ากับ | 2.51 – 3.50 | หมายความว่า | ระดับปานกลาง    |
| ค่าเฉลี่ยเท่ากับ | 1.51 – 2.50 | หมายความว่า | ระดับน้อย       |
| ค่าเฉลี่ยเท่ากับ | 1.01 – 1.50 | หมายความว่า | ระดับน้อยที่สุด |

## ผลการวิจัย

## 1. ผลการศึกษาทักษะการเชื่อมต่อ Raspberry Pi กับอุปกรณ์ภายนอก

ผู้วิจัยประเมินผลการเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกจากการปฏิบัติของนักศึกษาจำนวน 45 คน โดยใช้แบบประเมินทักษะการปฏิบัติงาน 5 ระดับ ที่คณะผู้วิจัยพัฒนาขึ้น แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการศึกษาทักษะการเชื่อมต่อ Raspberry Pi กับอุปกรณ์ภายนอก

| รายการประเมิน                          | $\bar{X}$ | SD.  | ระดับทักษะ |
|----------------------------------------|-----------|------|------------|
| 1. การตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์       | 4.96      | 0.21 | มากที่สุด  |
| 2. การเชื่อมต่ออุปกรณ์กับ Raspberry Pi | 4.64      | 0.48 | มากที่สุด  |
| 3. การแสดงผลระบบปฏิบัติการ Linux       | 4.60      | 0.5  | มากที่สุด  |
| 4. การเข้าใช้โปรแกรมคำสั่งเบื้องต้น    | 4.69      | 0.47 | มากที่สุด  |
| 5. การใช้คำสั่งตรวจสอบข้อมูล           | 4.58      | 0.69 | มากที่สุด  |
| 6. การสร้างห้องเก็บงาน                 | 4.49      | 0.76 | มาก        |
| 7. การใช้คำสั่ง เปิด-ปิด เครื่อง       | 4.93      | 0.25 | มากที่สุด  |
| 8. การใช้คำสั่งพื้นฐานโดยรวม           | 4.67      | 0.48 | มากที่สุด  |
| โดยรวม                                 | 4.69      | 0.53 | มากที่สุด  |

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินทักษะการเชื่อมต่อ Raspberry Pi กับอุปกรณ์ภายนอก พบว่า นักศึกษาจำนวน 45 คน มีคะแนนเฉลี่ยทักษะการเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}=4.69$  และ  $S.D.=0.53$ ) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า โดยเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.49-4.96

## 2. ผลการศึกษาทักษะการเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยภาษาซี

ผู้วิจัยประเมินผลการเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยภาษาซีจากการปฏิบัติของนักศึกษาจำนวน 45 คน โดยใช้แบบประเมินทักษะการปฏิบัติ 5 ระดับ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาทักษะการเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยภาษาซี

| รายการประเมิน                                   | $\bar{X}$ | SD.  | ระดับทักษะ |
|-------------------------------------------------|-----------|------|------------|
| 1. เริ่มต้นใช้งานคำสั่ง nano                    | 4.93      | 0.25 | มากที่สุด  |
| 2. การคอมไพล์และแสดงผล                          | 4.84      | 0.37 | มากที่สุด  |
| 3. การใช้คำสั่ง Input/Output                    | 4.64      | 0.77 | มากที่สุด  |
| 4. การใช้ฟังก์ชัน loop/switch                   | 4.56      | 0.66 | มากที่สุด  |
| 5. การใช้คำสั่งตรวจสอบข้อมูล                    | 4.84      | 0.37 | มากที่สุด  |
| 6. การใช้คำสั่งควบคุมวงจรไฟ                     | 4.27      | 0.58 | มาก        |
| 7. การใช้คำสั่งควบคุมหุ่นยนต์ (รถบังคับ)        | 4.42      | 0.62 | มาก        |
| 8. การ config wireless Raspberry Pi             | 4.24      | 0.77 | มาก        |
| 9. การเชื่อมต่อ Raspberry Pi ผ่านโทรศัพท์มือถือ | 4.11      | 0.75 | มาก        |
| 10. การใช้คำสั่งควบคุมด้วยภาษาซีโดยรวม          | 4.47      | 0.50 | มาก        |
| โดยรวม                                          | 4.53      | 0.64 | มากที่สุด  |

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินทักษะการเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยภาษาซี พบว่า นักศึกษา จำนวน 45 คน มีคะแนนเฉลี่ยทักษะการเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยภาษาซีอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}=4.53$  และ  $S.D.=0.64$ ) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.11-4.93

### 3. ผลการศึกษาการประยุกต์ใช้ Raspberry Pi สู่โครงงานนักศึกษาในระดับปริญญาตรี

คณะผู้วิจัยประเมินผลการประยุกต์ใช้ Raspberry Pi สู่โครงงานจากโครงงานของนักศึกษาที่จะพัฒนาต่อยอด โดยใช้แบบสอบถามการประเมิน 3 ระดับ ที่คณะผู้วิจัยพัฒนาขึ้น จำนวนกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษา จำนวน 45 คน แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาการประยุกต์ใช้ Raspberry Pi สู่โครงงาน

| รายการประเมิน                  | $\bar{X}$ | SD.  | ระดับ   |
|--------------------------------|-----------|------|---------|
| 1. ความเหมาะสมของโครงงาน       | 2.80      | 0.40 | มาก     |
| 2. ความทันสมัยของโครงงาน       | 2.56      | 0.50 | มาก     |
| 3. ความคิดสร้างสรรค์ของโครงงาน | 2.38      | 0.49 | ปานกลาง |
| 4. สามารถนำโครงงานไปใช้ได้จริง | 2.58      | 0.50 | มาก     |
| 5. ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงงาน | 2.42      | 0.50 | ปานกลาง |
| โดยรวม                         | 2.55      | 0.50 | มาก     |

จากตารางที่ 3 ผลการประเมินการประยุกต์ใช้ Raspberry Pi สู่โครงงาน พบว่า นักศึกษา จำนวน 45 คน มีคะแนนเฉลี่ยการประยุกต์ใช้ Raspberry Pi สู่โครงงานอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}=2.55$  และ  $S.D.=0.50$ ) เมื่อพิจารณาภาพรวมทุกรายการประเมินพบว่า ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลางถึงมาก โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.38-2.80

#### 4. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการส่งเสริมทักษะการเขียนโปรแกรมควบคุมโดยใช้ Raspberry Pi

ผู้วิจัยสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อกิจกรรมพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยภาษาซี โดยใช้ Raspberry Pi โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจ 5 ระดับ ที่คณะผู้วิจัยพัฒนาขึ้น แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนด้วยกิจกรรมพัฒนาทักษะ

| รายการประเมิน                                                             | $\bar{X}$   | S.D.        | ระดับความพึงพอใจ |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|------------------|
| <b>1. ด้านกระบวนการ/ขั้นตอนจัดกิจกรรม</b>                                 | 4.69        | 0.49        | มากที่สุด        |
| 1.1 กระบวนการจัดกิจกรรมตรงกับวัตถุประสงค์                                 | 4.71        | 0.46        | มากที่สุด        |
| 1.2 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมมีความยืดหยุ่นสามารถปรับให้เหมาะสมกับสถานการณ์ได้ | 4.53        | 0.59        | มากที่สุด        |
| 1.3 ขั้นตอนกิจกรรม มีความต่อเนื่องและเชื่อมโยงการเรียนรู้                 | 4.64        | 0.53        | มากที่สุด        |
| 1.4 เนื้อหาการอบรมมีความเหมาะสม                                           | 4.76        | 0.48        | มากที่สุด        |
| 1.5 ลำดับการนำเสนอเนื้อหามีความเหมาะสม                                    | 4.69        | 0.47        | มากที่สุด        |
| 1.6 ได้รับความรู้หรือประโยชน์จากกระบวนการจัดกิจกรรมทุกขั้นตอน             | 4.78        | 0.49        | มากที่สุด        |
| <b>2. ด้านวิทยากร</b>                                                     | 4.57        | 0.58        | มากที่สุด        |
| 2.1 ความพร้อมของวิทยากร                                                   | 4.67        | 0.48        | มากที่สุด        |
| 2.2 การถ่ายทอดความรู้ของวิทยากรมีความชัดเจน                               | 4.64        | 0.53        | มากที่สุด        |
| 2.3 สามารถอธิบายเนื้อหาได้ชัดเจนและตรงประเด็น                             | 4.76        | 0.48        | มากที่สุด        |
| 2.4 การใช้ภาษาที่เหมาะสมและเข้าใจง่าย                                     | 4.69        | 0.47        | มากที่สุด        |
| 2.5 มีความครบถ้วนของเนื้อหา                                               | 4.53        | 0.63        | มากที่สุด        |
| 2.6 การตอบคำถามของวิทยากร                                                 | 4.42        | 0.66        | มาก              |
| 2.7 การใช้เวลาตามที่กำหนดไว้                                              | 4.44        | 0.66        | มาก              |
| 2.8 เอกสารประกอบการบรรยายเหมาะสม                                          | 4.38        | 0.72        | มาก              |
| <b>3. ด้านสถานที่/ระยะเวลา</b>                                            | 4.46        | 0.61        | มาก              |
| 3.1 สถานที่สำหรับจัดกิจกรรมมีความเหมาะสม                                  | 4.42        | 0.58        | มาก              |
| 3.2 ความพร้อมของอุปกรณ์วัสดุอุปกรณ์                                       | 4.38        | 0.61        | มาก              |
| 3.3 ความพร้อมของสื่อการนำเสนอ                                             | 4.56        | 0.59        | มากที่สุด        |
| 3.4 ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมมีความเหมาะสม                                  | 4.47        | 0.66        | มาก              |
| <b>4. ด้านการนำความรู้ไปใช้</b>                                           | 4.64        | 0.5         | มากที่สุด        |
| 4.1 สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้ได้                 | 4.73        | 0.45        | มากที่สุด        |
| 4.2 สามารถนำความรู้ไปเผยแพร่ / ถ่ายทอดแก่ผู้อื่นได้                       | 4.56        | 0.59        | มากที่สุด        |
| 4.3 สามารถนำความรู้ไปต่อยอดเป็นโครงงานนักศึกษา                            | 4.64        | 0.48        | มากที่สุด        |
| 4.4 ความรู้เป็นประโยชน์ต่อการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน               | 4.64        | 0.5         | มากที่สุด        |
| <b>โดยรวม</b>                                                             | <b>4.59</b> | <b>0.54</b> | <b>มากที่สุด</b> |

จากตารางที่ 4 ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนด้วยกิจกรรมพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยภาษาซี โดยใช้ Raspberry Pi พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจต่อกิจกรรมพัฒนาทักษะอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}=4.59$  และ  $S.D.=0.54$ ) เมื่อพิจารณาทุกด้านพบว่า ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.38-4.78

### อภิปรายผล

การศึกษาการเชื่อมต่อ Raspberry Pi กับอุปกรณ์ภายนอก พบว่า นักศึกษา จำนวน 45 คน มีคะแนนเฉลี่ยทักษะการเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกอยู่ในระดับมากที่สุดและนักศึกษามีคะแนนเฉลี่ยทักษะการเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยภาษาซีอยู่ในระดับมากที่สุด อีกทั้งนักศึกษามีความรู้และเห็นผลจากการปฏิบัติ ทำให้นักศึกษาสามารถพัฒนาทักษะที่เป็นขั้นตอนเริ่มจากส่วนที่ง่ายไปสู่ส่วนที่ยากตามลำดับ ด้วยกระบวนการอบรมที่มีขั้นตอน [3] สามารถนำ Raspberry Pi ไปพัฒนาเป็นโครงงานได้หลายรูปแบบ ส่งผลให้นักศึกษาวางแผนในการจัดทำโครงงานได้อย่างชัดเจนเป็นรูปธรรม มองเห็นแนวทางในการประยุกต์ใช้ Raspberry Pi ผู้โครงงานได้สอดคล้องกับ นราธร สังข์ประเสริฐ [6] ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่1ที่เรียนเสริมโดยใช้ใบงานฝึกปฏิบัติการอันตรกิริยาระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ผ่านทางพอร์ตขนาน ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการพัฒนาทักษะอยู่ในระดับมาก

### ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้ดำเนินงานโดยใช้บอร์ด Raspberry Pi ดังนั้นในการนำผลการวิจัยไปใช้งานจำเป็นต้องศึกษารายละเอียดของบอร์ด Raspberry Pi รวมทั้งพื้นฐานด้านการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อสามารถประยุกต์ใช้ผู้โครงงานนักศึกษาได้ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป ควรมีการศึกษายผลของนักศึกษา โดยที่นักศึกษา นำความรู้และทักษะที่ได้รับจากการเข้าร่วมกิจกรรม ไปขยายผลเป็นโครงงานที่เป็นประโยชน์ ประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ และขยายผลสู่นักศึกษาหรือนักเรียนในชุมชนเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ต่อไป

### เอกสารอ้างอิง

- [1] อภิชาติ เหล็กดี. (2556). “การศึกษาสภาพปัญหาและแนวทางการเตรียมความพร้อมนักศึกษา คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม,” ใน การประชุมวิชาการระดับชาติราชภัฏหมู่บ้านจอมบึงวิจัย ครั้งที่ 1 “สร้างสรรค์ภูมิปัญญา เพื่อพัฒนาสู่อาเซียน”. มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง.
- [2] จีระศักดิ์ สุวรรณโณ. (2557). คู่มือการอบรมหลักสูตร Raspberry Pi. กรุงเทพฯ : สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ.
- [3] ณัฐวิ ฤตกฤษณ์. (2558). เทคนิคการสอนด้วยวิธี MIAP. [สืบค้นเมื่อวันที่ 19 เมษายน 2558]. จาก [http://202.44.34.144/kmit/knowledge\\_detail.php?IDKM=343](http://202.44.34.144/kmit/knowledge_detail.php?IDKM=343).
- [4] วรปภา อาริราษฎร์. (2557). นวัตกรรมระบบการจัดกลุ่มสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการเรียนรู้. วิทยานิพนธ์หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิตสาขาการจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.
- [5] พิสุทธิ อาริราษฎร์. (2551). การพัฒนาซอฟต์แวร์การศึกษา. มหาสารคาม : อภิชาติการพิมพ์.
- [6] นราธร สังข์ประเสริฐ.(2555).การพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 ที่เรียนเสริมโดยใช้ใบงานฝึกปฏิบัติการอันตรกิริยาระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ผ่านทางพอร์ตขนาน. สงขลา. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย.