

การพัฒนาชุดทดลองและการหาประสิทธิภาพของการประยุกต์ใช้บอร์ด
ไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุมหุ่นยนต์ วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์
และอินเตอร์เฟส

The Development of an Experimental Set and Finding Efficiency the Application
Using Microcontroller Boards of the Controller Robots in
Microprocessor and Interfacing

กิตติศักดิ์ อังคะนาวิน

Kittisak Ungkanawin

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Thailand.

Email: kittisak.un@kmitl.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดทดลองของการประยุกต์ใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ในการควบคุมหุ่นยนต์ วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์และอินเตอร์เฟส อีกทั้งยังใช้ปรับปรุงและพัฒนาสื่อสำหรับการเรียนการสอนให้ทันสมัยมีความสอดคล้อง กับเทคโนโลยีในปัจจุบัน ตลอดจนสามารถกระตุ้นกระบวนการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ ชุดทดลองบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ และเครื่องมือที่ใช้หาประสิทธิภาพ ซึ่งประกอบด้วยแบบประเมินความเหมาะสมของชุดทดลองสำหรับ 5 ผู้เชี่ยวชาญ และแบบสอบถามความพึงพอใจสำหรับกลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชา ไมโครโปรเซสเซอร์และอินเตอร์เฟส หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ทั้งหมดจำนวน 30 คน

ผลการศึกษาพบว่าการใช้ชุดทดลองที่พัฒนาขึ้น ผ่านการประเมินจาก 5 ผู้เชี่ยวชาญ ในระดับดีมาก ด้านการประเมินความพึงพอใจผ่านการประเมินจากนักศึกษาในระดับดีมาก และประสิทธิภาพของชุดทดลองที่สร้าง ขึ้น มีค่าเท่ากับ 82.78/92.36 ซึ่งพบว่าสูงกว่ากับเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด 80/80 โดยภาพรวมถือว่าชุดทดลองที่พัฒนาขึ้น เหมาะสมสำหรับการนำไปใช้พัฒนาการเรียนการสอนในวิชา ไมโครโปรเซสเซอร์และอินเตอร์เฟสได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: ชุดทดลอง; ไมโครคอนโทรลเลอร์; การควบคุมหุ่นยนต์

Abstract

The purpose of this research is to develop and find the efficiency of the experimental set of microcontroller application in controlling the robot, microcontroller and interface, as well as to improve and develop media for modern teaching and learning. Consistent with current technology as well as able to stimulate the learning process of students by using tools used in Including teen Microcontroller experiment kit and performance-based tools consisting of a suitability assessment form for 5 experts and satisfaction questionnaires for the sample group were students who enrolled in the microprocessor and the interface of the Bachelor of Engineering Program in Computer Engineering. Kasembundit University, total of 30 people

The results of the study showed that the use of the developed experimental set was evaluated from 5 experts at a very good level. The satisfaction evaluation was evaluated by students at a very good level and the efficiency of the experiment set was 82.78 / 92.36, which was found to be higher than the standard criteria set at 80/80. Overall, it was considered that the experimental set developed suitable for the development of teaching and learning in microprocessor subjects and interface effectively.

Keywords: Experiment set; Microcontroller; Robot control

บทนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีทางการศึกษามีความเจริญก้าวหน้าและได้มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วการเรียนการสอนที่ใช้เทคโนโลยีทางการศึกษาได้มีบทบาทสำคัญอย่างสูง ในสังคมการศึกษาทั้งในระบบการศึกษาและนอกระบบการศึกษา ทุกประเทศต่างก็มีการพัฒนาสื่อการศึกษาของตนเองให้มีความหลากหลายและทันสมัยอยู่เสมอ ความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ส่งผลให้ครูผู้สอนต้องผลิตสื่อการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ สามารถประยุกต์สื่อประเภทต่างๆ มาใช้ร่วมกันได้บนระบบคอมพิวเตอร์ ตัวอย่างสื่อเหล่านี้ ได้แก่ เสียง วิดิทัศน์ กราฟิก ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวต่างๆ การนำสื่อเหล่านี้มาใช้ร่วมกันเพื่อให้ผู้เรียนได้รับรู้และเข้าใจในเนื้อหาวิชาของครูผู้สอนได้เป็นอย่างดีที่สุด ในการเรียนการสอนจะบรรลุเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายประการ เช่น ผู้สอน เนื้อหา ผู้เรียน ซึ่งการมีสื่อการเรียนการสอนที่น่าสนใจนั้นจะช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียนในการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม อีกทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาวิชานั้นดีขึ้น ความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิชาการมากที่สุดในกับสภาพการเรียนการสอน สื่อการสอนที่สามารถจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดเรียนรู้ในเนื้อหาได้โดยที่ไม่น่าเบื่อ

และสนุกกับการเรียนควรต้องเสนอเนื้อหาวิชาได้หลากหลายรูปแบบ เช่น นำเสนอเนื้อหาได้ทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดีทัศน์ มีความหลากหลายและทันสมัยอยู่เสมอ (Woowong, 2017)

การสอนในรายวิชาทางด้านวิทยาศาสตร์และวิชาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์นั้น ผู้สอนและผู้เรียนจะต้องมีปฏิสัมพันธ์กัน ทั้งนี้เพื่อผู้สอนจะได้สามารถรู้ได้ว่าผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหา มากน้อยเพียงใด โดยเฉพาะรายวิชาทางด้านสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ทางด้านวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์และอินเตอร์เฟส จะเห็นได้จากการนำมาประยุกต์ใช้งานและการพัฒนามากขึ้น ทุกวันไม่ว่าจะเป็นงานอุตสาหกรรม งานธุรกิจ ในเครื่องมือ เครื่องใช้ ของเล่น ด้วยเหตุนี้การจะนำเอาไมโครคอนโทรลเลอร์และอินเตอร์เฟส มาประยุกต์ใช้งานนั้น ผู้สอนจึงควรจะต้องมีชุดทดลองใช้สอน เช่น ชุดฝึกอบรม เรื่อง ไมโครคอนโทรลเลอร์และอินเตอร์เฟส และการประยุกต์ใช้งานหุ่นยนต์พื้นฐาน สอดคล้องของอนิเวอร์นัล พลรัักษ์ และ สมศักดิ์ อรรถทิมากุล (2556) ชุดการสอนวิชาไมโครโปรเซสเซอร์ ของอดิเทพ ไช้เพชร (2546) การสร้างและหาประสิทธิภาพชุด ปฏิบัติการวงจรรองความถี่ วิชาออปแอมป์และไอซีสอดคล้องของยุทธพิชัย กล้าหาญ (2546) การพัฒนาชุดทดลองการเชื่อมต่อ ไมโครโปรเซสเซอร์ประมวลผลสัญญาณดิจิทัล DSP ของ คมเพชร หิรัญญพาณิข (2548) การพัฒนาชุดการสอนเรื่องวงจรช่อง แคปในท่ออากาศของดิเรก มณีวรรณ, พินิจ เมืองภิรมย์ และ สมศักดิ์ อรรถทิมากุล (2558) ชุดทดลองเครื่องรับโทรทัศน์สี จอแสดงผลแบบแอลซีดีของวัชรินทร์ เหมาะสว่าง, วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์และพีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ (2556) และชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR ATMEGA 32 หลักสูตรครุศาสตร์ อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ของเปรมชัย คงตัน, วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์ และพีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ (2555) ซึ่งสามารถ สร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความสนใจเรียน และสามารถแสดงการต่อวงจร อธิบายหลักการต่างๆ ในการปฏิบัติงาน และเห็นผลการทดลองได้ด้วยความสะดวก รวดเร็ว ตลอดจนสามารถ สรุปบทเรียนได้พร้อมกันกับผู้เรียน

วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา CT.650 เป็นวิชาที่มีการจัดการเรียนการสอนในระดับนักศึกษา ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ภาควิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต ซึ่งจากการศึกษาหลักสูตรและคำอธิบายรายวิชา ได้พบปัญหาว่ามีการอธิบายไว้อย่างกว้างๆ ว่า “เพื่อให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ด้าน การประยุกต์ใช้งาน ไมโครคอนโทรลเลอร์มาใช้ควบคุมงานทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ ได้อย่างเหมาะสม อีกทั้งนักศึกษามีความสามารถนำเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ทั้งด้าน hardware และsoftware”หลักสำคัญของวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ คือการพัฒนาทางด้านการออกแบบวงจร (Hardware) และการพัฒนาทางด้านการเขียนโปรแกรม (Software) ซึ่งไม่ได้บอกรายละเอียดอื่นๆ (สำนักงานส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน, 2560) [3] จึงเป็นหน้าที่ของครูผู้สอนที่จะเลือกเนื้อหาที่นำมาถ่ายทอดความรู้ให้กับนักศึกษา สอดคล้องของสุวิทย์ อัฐกุลชัย โดยการศึกษาในรายวิชาต่างๆ นักศึกษาจำเป็นต้องมีจินตนาการ ในการทำความเข้าใจ ในเนื้อหา รวมถึงวิธีการเรียนการเขียนโปรแกรมการควบคุมฮาร์ดแวร์ ซึ่งเป็นเรื่องที่ต้องใช้ความรู้และ

ทักษะมากในการเรียน แต่เนื่องด้วยปัญหาที่พบของการศึกษาในวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ของ นักศึกษา ต้องมีทักษะด้านการเขียนโปรแกรมควบคุมไม่ดีเท่าที่ควร อีกทั้งสื่อการเรียนการสอนยังไม่ครอบคลุม เนื้อหาในบางส่วน ผู้ทำการวิจัยจึงมีแนวคิดควรแก้ไขปัญหาดังกล่าว เพื่อพัฒนาให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าว จากปัญหาที่กล่าวมาคือเครื่องมืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการชุดการสอนปฏิบัติวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ พบว่าทางภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต ยังขาดชุดทดลองรวมทั้งใบงาน และเอกสาร ประกอบการสอนต่างๆที่จำเป็น และเพื่อส่งเสริมให้นักศึกษามีการประยุกต์ใช้ความรู้จากทฤษฎีสู่การ ปฏิบัติ ดังนั้น ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงได้ทำการพัฒนาชุดทดลองและการหาประสิทธิภาพของการ ประยุกต์ใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุมหุ่นยนต์ วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์และอินเตอร์เฟส CT.650 สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะ วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิตและ งานวิจัยทั้งนี้เพื่อให้การเรียนการสอนปรับปรุงและพัฒนา สื่อ ให้มีความสอดคล้องกับเทคโนโลยีในปัจจุบัน ตลอดจน สามารถสรุปบทเรียนได้พร้อมกันกับผู้เรียนได้ และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้มากขึ้นและประสิทธิภาพสูงสุดต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดทดลองของการประยุกต์ใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุมหุ่นยนต์ วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์และอินเตอร์เฟส ที่มีคุณภาพ
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการประยุกต์ใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุมหุ่นยนต์ วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์และอินเตอร์เฟส ที่พัฒนาขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการหาประสิทธิภาพการประยุกต์ใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุม หุ่นยนต์ วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์และอินเตอร์เฟส เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ ใบงาน แบบประเมิน ความเหมาะสมของใบงานสำหรับ ผู้เชี่ยวชาญและแบบสอบถามความพึงพอใจสำหรับ กลุ่มตัวอย่าง โดย ดำเนินการดังนี้

1. แบบแผนการวิจัย

1.1 ศึกษาข้อมูลพร้อมจัดทำใบงาน โดย ทำการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องซึ่งประกอบไปด้วย รายละเอียดต่างๆ เช่น งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง หรือเอกสารที่เกี่ยวกับการวิจัยแล้วรวบรวมความรู้ที่ได้ จัดทำ ใบงานขึ้น โดยเทคนิควิธีในการจัดทำใบงาน ต้องมีความละเอียด ชัดเจน เข้าใจง่ายต่อผู้ใช้หรือ ผู้ทำ การศึกษา

1.2 ประเมินใบงานโดยผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้ แบบประเมินความเหมาะสมของใบงานการหาประสิทธิภาพการชุดทดลองของการประยุกต์ใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุมหุ่นยนต์ วิชามิโครคอนโทรลเลอร์และอินเตอร์เฟซ ที่จัดทำขึ้น โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน จากผลการประเมินหากมีส่วนใดไม่สมบูรณ์หรือ มีข้อผิดพลาดก็ทำการปรับปรุงแก้ไข แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขให้มีความสมบูรณ์และถูกต้อง ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

1.3 นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน

1.4 หาประสิทธิภาพและประเมินความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน

1.5 นำผลที่ได้จากการหาประสิทธิภาพและผลจากแบบประเมินความพึงพอใจมาแปลผลและสรุปผลและเมื่อทำการรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการนำไปใช้เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล (วัลลภ จันทร์ตระกูล, 2552)

ขอบเขตของประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต ที่เรียนวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา CT.650 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 60 คน ที่ลงทะเบียนรายวิชา วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต ที่เรียนวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 30 คน ที่ลงทะเบียนรายวิชา วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster or Area Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม ซึ่งมีการจัดห้องเรียนโดยความสามารถของนักศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษา

1) คุณภาพและประสิทธิภาพของการประยุกต์ใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุมหุ่นยนต์ วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์และอินเตอร์เฟซ

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย

1. ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ออกแบบเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ของการพัฒนาชุดทดลองและการหาประสิทธิภาพของการประยุกต์ใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุมหุ่นยนต์ วิชามิโครคอนโทรลเลอร์และอินเตอร์เฟซ ให้เหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่าง โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1.1 บอร์ดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์ในการชุดทดลองของการประยุกต์ใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุมหุ่นยนต์ วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์และอินเตอร์เฟซ โดยการใช้บอร์ด

Arduino ตามโครงสร้างของบอร์ดก็จะ ประกอบด้วยไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR ของบริษัท ATMEAL ซึ่งไอซีตระกูลนี้มีข้อดีตรงที่สามารถสร้างบูตโหลดเดอร์ได้ บูตโหลดเดอร์ ก็คือส่วนที่ใช้ติดต่อกับ ไฟล์โปรแกรมผ่านทางพอร์ตอนุกรม นำมาอัดเข้าภายในตัวเองได้ ซึ่งมีลักษณะเป็นเครื่องมือของโปรแกรม ภายในนั่นเอง ทำให้ผู้ใช้งานสะดวกยิ่งขึ้นไม่ต้องหาซื้อเครื่องโปรแกรมเหมือนกับไมโครคอนโทรลเลอร์ ในตระกูลอื่นๆ แต่ก็มีบางครั้งที่การใช้งานอาจทำให้บูตโหลดเดอร์เสียหายไม่สามารถโปรแกรมได้ การนำเอา บอร์ดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย โดยใช้ควบคู่กับโปรแกรมการทดลอง โดย จะมีคำสั่งที่จะให้นักศึกษาได้ทดลองเขียนคำสั่งตามขั้นตอนที่กำหนดจากนั้นเมื่อทำการประมวลผลผ่านโดย ไม่มี ข้อผิดพลาดจากการเขียนโปรแกรมก็จะนำไปเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องต่อไป

1.2 สื่อการสอน PowerPoint ของการประยุกต์ใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุมหุ่นยนต์ วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์และอินเตอร์เฟส

1.3 โปรแกรมชุดทดลองของการประยุกต์ใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุมหุ่นยนต์ วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ 5 โปรแกรม ได้แก่ โปรแกรมที่ 1 การเขียนคำสั่งรับค่า I/P จาก sensor โปรแกรมที่ 2 การเขียนคำสั่งรับค่า I/P จาก joy play โปรแกรมที่ 3 การเขียนคำสั่งควบคุม DC motor โปรแกรมที่ 4 การเขียน คำสั่งควบคุม stepping motor โปรแกรมที่ 5 การเขียนคำสั่งควบคุมหุ่นยนต์ แบบเดินจับเส้นและคอนโทรล ด้วย joy play

1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลคือ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาซึ่งเป็นแบบปรนัย 5 ตัวเลือก

1.5 แบบประเมินคุณภาพของชุดทดลองของการประยุกต์ใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ในการ ควบคุมหุ่นยนต์ วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์

1.6 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปฏิบัติ

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนการทดลองใช้ชุดทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ผู้วิจัยวางแผนและดำเนินการเก็บ รวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. กำหนดเป้าหมายการเรียนการสอน หมายถึง ความต้องการต้องการที่จะให้ผู้เรียนปฏิบัติได้เมื่อ ผ่านกระบวนการเรียนการสอน

2. กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้นวิเคราะห์จาก เป้าหมาย การเรียนการสอน และเนื้อหาและชุดทดลองของการประยุกต์ใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุม หุ่นยนต์ วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์และอินเตอร์เฟส ที่ในกระบวนการเรียนการสอน

3. ออกข้อสอบที่ใช้ในการเรียนการสอนวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์และอินเตอร์เฟส ได้แก่ แบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกหัด แบบทดสอบหลังบทเรียน และโปรแกรมทดลองที่ใช้ชุดทดลองของการ

ประยุกต์ใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุมหุ่นยนต์ วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์และอินเทอร์เฟซ โดยวัดตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

4. นำชุดทดลองของการประยุกต์ใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุมหุ่นยนต์ วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์และอินเทอร์เฟซ ไปงานชุดทดลอง และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนส่งมอบให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพ

5. หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยดูคะแนนที่รวบรวมได้จากแบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกหัดแบบทดสอบหลังบทเรียนจากใบงานทดลองที่ใช้ชุดทดลองของการประยุกต์ใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุมหุ่นยนต์ วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์และอินเทอร์เฟซ ประกอบไปด้วย 5 ใบงานได้แก่ ใบงานที่ 1 การเขียนคำสั่งรับค่า I/P จาก sensor ใบงานที่ 2 การเขียนคำสั่งรับค่า I/P จาก joy play ใบงานที่ 3 การเขียนคำสั่งควบคุม DC motor ใบงานที่ 4 การเขียนคำสั่งควบคุม stepping motor ใบงานที่ 5 การเขียนคำสั่งควบคุมหุ่นยนต์ แบบเดินจับเส้นและคอนโทรลด้วย joy play

6. หาประสิทธิภาพของการประยุกต์ใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุมหุ่นยนต์ วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์และอินเทอร์เฟซ

การวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผล

วิธีการดำเนินการวิจัยเริ่มจากการทดสอบ

ตารางที่ 1 แสดงแบบแผนการวิจัยแบบ One-Group Pretest-Posttest Design

กลุ่ม	ทดสอบก่อน	เรียนด้วยชุดทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
กลุ่มตัวอย่าง	T1	X	T2

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน T1=กลุ่มตัวอย่างก่อนที่จะทำการเรียนด้วยชุดทดลอง, X=ให้ผู้เรียนได้เรียนจากชุดทดลองในแต่ละใบทดลองพร้อมทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้หลัง, จบการเรียนทดลองในใบงานนั้นหลังจากผู้เรียนทำการเรียนทดลองครบทุกใบงานแล้วทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังการเรียนทดลอง, T2=โดยใช้แบบทดสอบรวมวัดผลชุดเดียวกับการวัดผลก่อนเรียน โดยเว้นระยะทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใบงานรวม ในการนี้ผู้ประเมิน คือผู้วิจัยซึ่งเป็นอาจารย์ประจำวิชานำผลการทดลองมาวิเคราะห์ตามวิธีการสถิติเพื่อหาประสิทธิภาพชุดทดลองที่สร้างขึ้น

ผลการวิจัย

การพัฒนาชุดทดลองและการหาประสิทธิภาพของการประยุกต์ใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุมหุ่นยนต์ วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์และอินเทอร์เฟซ ได้ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน และประเมินความพึงพอใจโดยนักศึกษาจำนวน 30 คน จากนั้นไปหาประสิทธิภาพของชุดทดลองที่สร้างขึ้น นำเสนอได้ดังนี้

1. ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ

งานวิจัยครั้งนี้ใช้แบบประเมินความเหมาะสมของชุดทดลองเรื่องการพัฒนาชุดทดลองและการหาประสิทธิภาพของการประยุกต์ใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุมหุ่นยนต์ วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์และอินเทอร์เฟส โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านโดยให้คะแนน 5 ระดับ [5]

ตารางที่ 1 ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านชุดทดลองและการหาประสิทธิภาพของการประยุกต์ใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุมหุ่นยนต์ วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์และอินเทอร์เฟส

ข้อที่	รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D	ระดับคุณภาพ
1	เหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.50	0.45	ดีมาก
2	ผลลัพธ์มีความถูกต้อง	4.70	0.45	ดีมาก
3	ใช้งานง่ายและสะดวก	4.50	0.55	ดีมาก
4	เหมาะสมกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์การสอน	5.00	0.00	ดีมาก
5	สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้	4.70	0.45	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม		4.70	0.45	ดีมาก

จากตารางที่ 1 ผลประเมินพบว่าด้านชุดทดลองและการหาประสิทธิภาพของการประยุกต์ใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุมหุ่นยนต์ วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์และอินเทอร์เฟส มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ $\bar{x} = 4.70$ ค่า S.D = 0.75 มีความเหมาะสมในระดับดีมาก

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับคุณภาพของใบงานการทดลอง

ข้อที่	รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D	ระดับคุณภาพ
1	ใบงานครอบคลุมวัตถุประสงค์	4.44	0.47	ดี
2	ใบงานมีความเหมาะสมกับวัตถุประสงค์	4.65	0.47	ดีมาก
3	ใบงานมีเนื้อหาถูกต้อง	4.83	0.37	ดีมาก
4	ใบงานมีความเหมาะสมกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์การสอน	4.57	0.47	ดีมาก
5	ใบงานมีเนื้อหาที่สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้	4.73	0.37	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม		4.57	0.47	ดีมาก

จากตารางที่ 2 ผลประเมิณพบว่าด้านใบบงานมีของการประกยุดัใบบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุมหุ่นยนต์ วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์และอินเตอร์เฟส มีค่าคะแนน เฉลี่ยเท่ากับ $\bar{x}=4.57$ และ S.D= 0.47 มีความเหมาะสมในระดับดีมาก

ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดทดลอง

การหาค่าประสิทธิภาพของชุดทดลอง โดยการนำใบบงานที่ออกแบบพร้อมชุดทดลองนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30คน จากนั้นนำคะแนนของใบบงานมาทำการวิเคราะห์หา ประสิทธิภาพของชุดทดลอง โดยพิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏดังตารางที่ 3 และ 4

ตารางที่ 3 ผลความก้าวหน้าทางการเรียนจากใบบงานชุดทดลอง (E1)

ใบบงาน	Σx	$\bar{x}$	S.D	E1
ใบบงาน เรื่องที่ 1	129	8.06	1.12	80.25
ใบบงาน เรื่องที่ 2	130	8.25	1.14	81.25
ใบบงาน เรื่องที่ 3	132	8.26	1.45	82.55
ใบบงาน เรื่องที่ 4	133	8.35	1.08	83.34
ค่าเฉลี่ย				82.78

จากตารางที่ 3 ผลปรากฏว่านักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 30 คน ทำใบบงานทั้ง 4 เรื่องได้คะแนนคิดเป็นร้อยละ 82.78 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80

ตารางที่ 4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากใบบงานชุดทดลอง (E1)

ใบบงาน	Σx	$\bar{x}$	S.D	E2
ใบบงาน เรื่องที่ 5	135	9.34	0.98	92.36

จากตารางที่ 4 ผลปรากฏว่านักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 30 คน ทำใบบงานเรื่องที่ 5 ได้คะแนนคิดเป็นร้อยละ 92.36 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80 จากตารางที่ 3 และ 4 สรุปผลการการพัฒนาชุดทดลองและการหาประสิทธิภาพของการประกยุดัใบบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุมหุ่นยนต์ วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์และอินเตอร์เฟส สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต ในการควบคุมการทำงานของกระบวนการควบคุมหุ่นยนต์ ด้วยการกระบวนการของออกแบบชุดการทดลอง ปรากฏว่าชุดจำลองที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.78 / 92.36 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษา

ผู้วิจัยได้นำชุดทดลองที่สร้างขึ้นไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างในระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาไมโครโปรเซสเซอร์และอินเตอร์เฟส รหัสวิชา CT.650 ที่ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 1/2560 หลักสูตรวิศวกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จำนวน 30 คน ซึ่งหลังจากการเรียนการสอนด้วยชุดทดลองพบว่าผู้เรียนมีความเข้าใจเพิ่มมากขึ้นและความพึงพอใจของนักศึกษาต่อชุดทดลองอยู่ในระดับดีมาก

ตารางที่ 5 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษา

ข้อที่	รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D	ระดับคุณภาพ
1	มีความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.34	0.47	ดี
2	ผลลัพธ์มีความถูกต้อง	4.55	0.50	ดีมาก
3	ใช้งานง่ายและสะดวก	4.50	0.47	ดีมาก
4	เหมาะสมกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์การสอน	4.65	0.37	ดีมาก
5	สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม		4.67	0.65	ดีมาก

จากตารางที่ 5 ผลประเมินพบว่าความพึงพอใจของนักศึกษาต่อชุดทดลองของการประยุกต์ใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุมหุ่นยนต์ วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์และอินเตอร์เฟส มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ $\bar{x}=4.67$ และ S.D=0.65 มีความเหมาะสมในระดับดีมาก

สรุป

บทความวิจัยนี้เป็นการนำเสนอการพัฒนาชุดทดลองและการหาประสิทธิภาพของการประยุกต์ใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุมหุ่นยนต์ วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์และอินเตอร์เฟส 1) ผลการประเมินชุดทดลองโดยผู้เชี่ยวชาญบทความวิจัยนี้ใช้แบบประเมินความเหมาะสมของชุดทดลองและการหาประสิทธิภาพของการประยุกต์ใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุมหุ่นยนต์ วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์และอินเตอร์เฟส มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ $\bar{x}=4.70$ ค่า S.D =0.75 มีความเหมาะสมในระดับดีมาก 2) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนต่อชุดทดลองผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อชุดทดลองและการหาประสิทธิภาพของการประยุกต์ใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุมหุ่นยนต์ วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์และอินเตอร์เฟส มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ $\bar{x}=4.67$ และ S.D=0.65 มีความเหมาะสม

ในระดับดีมาก 3) ชุดทดลองที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมากเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนในวิชาไมโครโปรเซสเซอร์และอินเตอร์เฟสได้

ข้อเสนอแนะ

1. ต้องมีการอธิบายใบงาน และการใช้ชุดทดลองก่อนที่จะให้นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน และให้ความรู้ข้อควรระวัง และความปลอดภัยของการใช้ชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์
2. ในการปฏิบัติการทดลองตามใบงานเพื่อได้ผลการทดลองที่ดีควรใช้ชุดทดลอง 1 คน ต่อชุดการทดลอง

ข้อเสนอแนะจากวิจัยในการพัฒนา

1. ควรมีการวิจัยเพื่อสร้าง และหาประสิทธิภาพชุดฝึกปฏิบัติวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์และอินเตอร์เฟส ด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ ตระกูล AVR เป็นที่ได้รับความนิยมในขณะนี้

รายการอ้างอิง

- คมเพชร หิรัญญาพานิช. (2548). การพัฒนาชุดทดลองการเชื่อมต่อ ไมโครโปรเซสเซอร์ประมวลผลสัญญาณดิจิทัล DSP(วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิตสาขาสหกรรมมหาบัณฑิต). บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2533). ทฤษฎีและการเทคโนโลยีการศึกษา ทฤษฎีและวิจัย. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.
- ดิเรก มณีวรรณ, พินิจ เนื่องภิรมย์ และ สมศักดิ์ อรรถทิมากุล. (2558). การพัฒนาชุดการสอนเรื่องวงจรช่องแคบในท่อนำคลื่น. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ธานินทร์ ศิลป์จารุ. (2555). การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS และ AMOS. (พิมพ์ครั้งที่ 13). กรุงเทพฯ: เอส.อาร์.พรินติ้ง แมส โปรดักส์.
- เปรมชัย คงตัน, วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์ และพีระวุฒิ สุวรรณจันทร์. (2555). ชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR ATMEGA 32. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม, 11(2), 113 – 137.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2553). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พูลทรัพย์ นาคานาคา .2552. เอกสารประกอบการเรียนการสอน วิชาการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.
- ไพโรจน์ ตริรัตนากุล. (2541). วิธีการสอนภาคปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

- ยุทธพิชัย กล้าหาญ. (2546). *การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดปฏิบัติการวงจรรองความถี่วิทยุออปแอมป์และไอซี* หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ.2546 (วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต). บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- วัชรินทร์ เหมาะสว่าง, วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์และพีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ .2556. *ชุดทดลองเครื่องรับโทรทัศน์สีจอแสดงผลแบบแอล ซีดี*. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต). บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- วัลลภ จันทร์ตระกูล. (2552). การออกแบบและประเมินประสิทธิภาพชุดการสอน ทำอย่างไรให้เป็นตรรกะ (Logic). *พัฒนาเทคนิคศึกษา*, 21(71), 24–32
- อดิเทพ ไขเพชร. (2546). *การสร้างชุดการสอนวิชาไมโครโปรเซสเซอร์*. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล.
- อนิวรรณ พลรักษ์และสมศักดิ์ อรรถทิมากุล. (2556). *การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมเรื่องไมโครคอนโทรลเลอร์และการประยุกต์ใช้งานหุ่นยนต์พื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- Woowong, O. (2017). The Integration of learning and teaching in the subject of Population Education and Development Mission of University, *วารสารนวัตกรรมการศึกษาและการวิจัย*, 1(2), 87–92.