

การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดประลองแขนกลแบบ 5 แกน ควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์

Construction and Efficiency of an Robotic 5 Axis by Microcontroller System Experimental Set

ปรารธนา ราชสุภา^{1*} แก้วกัลยา ราชสุภา² กฤษณะ บุพศิริ³ ภัทรพงศ์ ปานศิริ⁴ ณรงค์ศักดิ์ แสงเงิน⁵
 Patthana Ratchasupha^{1*} Keawkanlaya Ratchasupha² Kitsana Busiri³ Phataraphong Panhiran⁴
 Narungsuk Seang-ngern⁵

^{*1 3 4 5} สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์และเมคาทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสิงห์บุรี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 2

² สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคสิงห์บุรี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 2

^{*1 3 4 5} Department of Electronics and Mechatronics, Singburi Technical College, Institute of Vocational Education: Central Region 2

² Department of Welding, Singburi Technical College, Institute of Vocational Education: Central Region 2

บทคัดย่อ

การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดประลองแขนกลแบบ 5 แกน ควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาชุดประลองแขนกลแบบ 5 แกน ให้สอดคล้องกับวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ 2) เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่มีต่อชุดประลองแขนกลแบบ 5 แกน ควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ในรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ เกณฑ์ที่กำหนด คือ $E_1/E_2 = 75/75$ (3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดประลองแขนกลแบบ 5 แกน ควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ กลุ่มทดลองที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ (.ปวส) 1 จำนวน 20 คน โดยวิธีการเลือกอย่างเจาะจง)Purposive Sampling) ผลการวิจัย พบว่า จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินความสอดคล้องของชุดประลองจากแบบสอบถามความคิดเห็นจากประชากร ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 5 คน ผลภาพรวมการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อชุดประลองแขนกลแบบ 5 แกน ควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์อยู่ในเกณฑ์มากที่สุด ค่าเฉลี่ย 4.87 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.35 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองโดยใช้ชุดประลองแขนกลแบบ 5 แกน ควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81/78 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ $E_1/E_2 = 75/75$ และการประเมินความความพึงพอใจของกลุ่มทดลองที่มีต่อชุดประลองแขนกลแบบ 5 แกน

ควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์มีค่าเฉลี่ยที่ 4.43 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.72

คำสำคัญ : ไมโครคอนโทรลเลอร์, ชุดประลอง, แขนกลแบบ 5 แกน

Abstract

The purposes of this research were

1) to develop a 5-axis mechanical arm kit which was controlled by microcontrollers through the Microcontrollers course.

2) To evaluate the efficiency of the kit with the $E_1/E_2 = 75/75$ efficiency index. The testing tools composed of the conformity assessment questionnaire and a demographic questionnaire.

3) To study the students' satisfaction with the 5 axis robotic arm controlled by microcontroller. The sample was 20 students who studied in the first year of Diploma level and chosen from purposive sampling method. The research was based on data analysis from the Conformity Assessment Questionnaire, a demographic questionnaire from a total of 5 experts.

The results showed that the satisfaction assessment with the microcontroller-controlled 5-axis robotic arm test were at the highest level, mean 4.87, standard deviation 0.35. The kit gave

efficiency standard: 81/78 which is higher than the specified threshold ($E_1/E_2 = 75/75$) and the experimental group's satisfaction assessment with the microcontroller-controlled 5-axis robot arm was mean at 4.43, standard deviations at 0.72

Keywords : Microcontroller, Equipment set, 5-axis robotic

1. บทนำ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้จัดรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ไว้ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขางานอิเล็กทรอนิกส์ วิชานี้ประกอบด้วยการศึกษาในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ โดยมีจุดมุ่งหมายรายวิชา เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างและสถาปัตยกรรมของไมโครคอนโทรลเลอร์ ลักษณะสัญญาณและกระบวนการทำงาน การรับ-ส่งข้อมูลกับอุปกรณ์เชื่อมต่อภายนอก ชุดคำสั่งและการเขียนโปรแกรม การวัดและทดสอบวงจรใช้งานของไมโครคอนโทรลเลอร์ และการประยุกต์ใช้งานของไมโครคอนโทรลเลอร์

แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสิงห์บุรี ยังขาดสื่อที่จะใช้ในการสอนในเรื่องการประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในงานควบคุมแขนกลแบบหลายข้อต่อ ผู้วิจัยได้ศึกษาการออกแบบแขนกล(Hannaford, B., Marbot, P. H., Moreyra, M., & Venema, S., 1994) จึงมีแนวคิดที่จะออกแบบและพัฒนาชุดประลองใช้งานหยิบจับวัตถุต่างๆ ที่เคลื่อนที่ตามสายพานลำเลียงแล้ว คัด แยก นำไปวางในตำแหน่งโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ มุ่งหวังเพื่อต้องการแก้ไขปัญหาการขาดชุดทดลอง และเป็นอุปกรณ์ช่วยสอน (มนต์ชัย เทียนทอง, 2530) ทั้งควบคุมกับรูปแบบการสอนโดยใช้ MIAP (ทักษพร เชื้อสา, 2016) อันเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยส่งเสริมการเรียนการสอนวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ให้เป็นรูปธรรมมากขึ้น

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยได้คิดการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดประลองแขนกลแบบ 5 แกน ควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีความรู้และทักษะทันต่อเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว

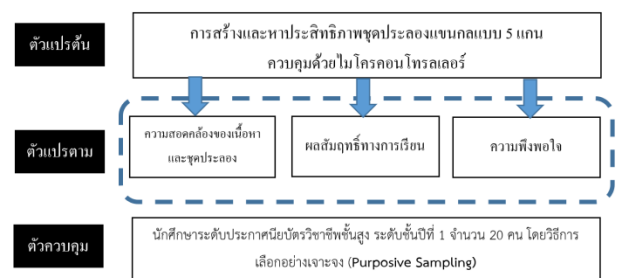
2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาชุดประลองแขนกลแบบ 5 แกนให้สอดคล้องกับวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง การประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์

2.2 เพื่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่มีต่อชุดประลองแขนกลแบบ 5 แกน ควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ในรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์เกณฑ์ที่กำหนด คือ $E_1/E_2 = 75/75$

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดประลองแขนกลแบบ 5 แกน ควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์

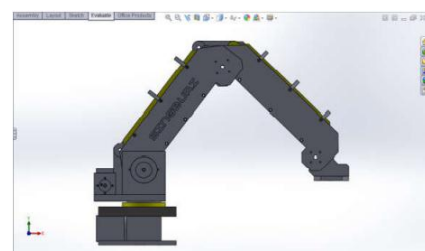
3. กรอบแนวคิดการวิจัย



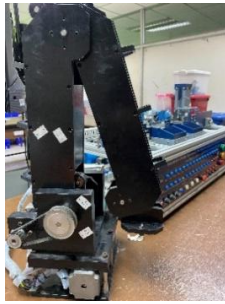
ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 ผู้วิจัยได้ศึกษาและออกแบบแขนกล 5 แกน โดยมีรายละเอียดดังภาพที่ 2,3 ดังนี้

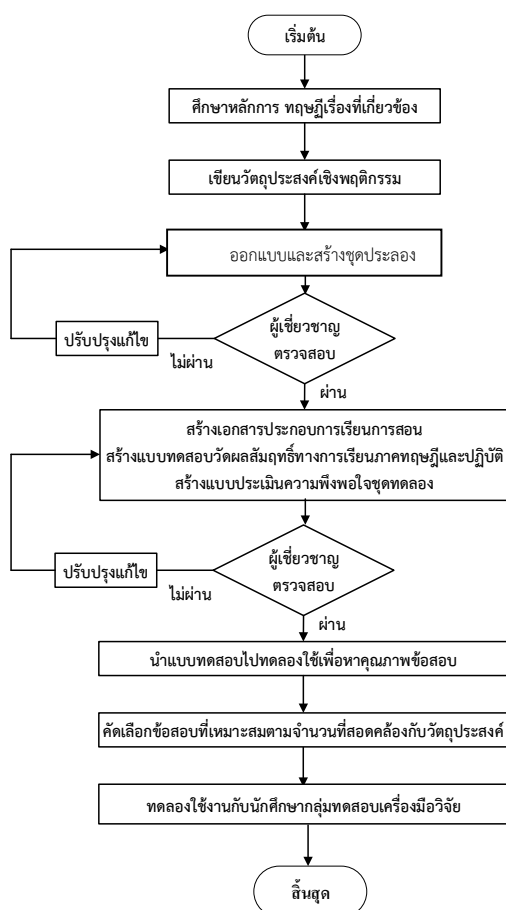


ภาพที่ 2 การออกแบบแขนกลแบบ 5 แกน



ภาพที่ 3 แขนกลแบบ 5 แกน

4.2 ผู้วิจัยได้ศึกษาและวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ ให้ได้หน่วยการเรียนรู้ หัวข้อเรื่อง และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยมีรายละเอียดดังภาพที่ 4 ดังนี้



ภาพที่ 4 ขั้นตอนการสร้างและการประเมินชุดประลอง
แขนกลแบบ 5 แกน

4.3 ในขั้นตอนการทดลองเก็บข้อมูลโดยผู้สอนรายวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองซึ่งดำเนินการทดลองตามแบบแผนการทดลอง One Group Pretest Posttest Design มีรูปแบบการศึกษาดังนี้

ตารางที่ 1 แบบแผนการทดลองแบบ Pretest Posttest Control Group Design

กลุ่มทดลอง	ทดสอบก่อนเรียน	การทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
E ₁	T ₁	X	T ₂

5. ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดประลองแขนกลแบบ 5 แกน ในรายวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงวิทยาลัยเทคนิคสิงห์บุรี มีผลการวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความสอดคล้องเนื้อหา กับชุดประลองจากผู้เชี่ยวชาญ 5 คน

ประเภท	$\bar{X}$	S.D	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ
ความสอดคล้องเนื้อหา กับชุดประลอง	4.87	0.35	เกณฑ์ดีมาก

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินความสอดคล้อง Hardware ด้านเนื้อหา ด้านการใช้งาน และด้านคุณลักษณะของสื่อ สื่อเนื้อหา ด้านใบเนื้อหา แบบฝึกหัด / ใบงานและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (ทฤษฎีและปฏิบัติ) ซึ่งได้ค่าเฉลี่ย 4.87 จัดว่าอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

ตารางที่ 3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยชุดประลองแขนกลแบบ 5 แกน ควบคุมด้วย ไมโครคอนโทรลเลอร์ เมื่อนำไปใช้จัดการเรียนการสอน

รายการ	จำนวนคน	ประสิทธิภาพชุดประลอง	
		ระหว่างเรียน	หลังเรียน
กลุ่มทดลอง	20	81	78

จากตารางที่ 3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยชุดประลองแขนกลแบบ 5 แกน ควบคุมด้วย ไมโครคอนโทรลเลอร์

ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81/78 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ 75/75

ตารางที่ 4 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดประลอง
แขนกลแบบ 5 แกนควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์

ประเภท	$\bar{X}$	S.D	ความคิดเห็นกลุ่มทดลอง
ความพึงพอใจของผู้เรียน	4.43	0.72	พึงพอใจมาก

จากตารางที่ 4 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดประลองแขนกลแบบ 5 แกน ควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งได้ค่าเฉลี่ย 4.43 จัดว่าอยู่ในเกณฑ์พึงพอใจมาก

6. สรุปผลการวิจัย

ผลการประเมินความสอดคล้องแขนกล 5 แกน กับสื่อเนื้อหา ด้านใบเนื้อหา ใบงาน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ซึ่งได้ค่าเฉลี่ย 4.87 จัดว่าอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยชุดประลองแขนกลแบบ 5 แกน ควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81/78 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ 75/75

ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดประลองแขนกลแบบ 5 แกน ควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งได้ค่าเฉลี่ย 4.43 จัดว่าอยู่ในเกณฑ์พึงพอใจมาก

7. ข้อเสนอแนะ

ควรใช้ตัวไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มีความเร็วในการประมวลผลที่สูงขึ้น

8. เอกสารอ้างอิง

ทักษพร เชื้อสา. (2016). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการให้เหตุผลวิชาหลักการตลาดของนักศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่ใช้การสอนแบบ MIAP และการสอนตามกระบวนการคิดอิวิริสติกส์.
Doctoral dissertation Dhonburi Rajabhat University Office of Academic Resources And Information Technology.

มนต์ชัย เทียนทอง. อุปกรณ์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2530. Hannaford, B., Marbot, P. H., Moreyra, M., & Venema, S. (1994, September). A 5-axis mini direct drive robot for time delayed teleoperation. In Proceedings of IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS'94) (Vol. 1), pp. 555-56.