

ชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ Training Set for Automatic Conveyor Belt System

ชัยวัฒน์ ณ ระนอง¹ ชลพรช บทมাত্র² คณานนท์ ฝ้ายโชคชัย³
Chaiwat na ranong¹ Chonlapat botmatra² Kananon faichokchai³

¹⁻³ สาขาวิชาเมคคาทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา 30190

Mechatronics, Suranaree Technical College, Nakhon Ratchasima 30190

Corresponding Author: mcsuper07@gmail.com

Received: 14 Mar. 2021; Revised: 12 August. 2021; Accepted: 23 November. 2021;

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย (1) เพื่อสร้างชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ (2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ (3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติด้านความพึงพอใจต่อการใช้งานและด้านความพึงพอใจต่อบางงานการศึกษาเพื่อออกแบบระบบสายพานลำเลียงที่สามารถควบคุมการทำงานพร้อมทั้งมีเซนเซอร์สำหรับตรวจสอบและคัดแยกวัตถุชนิดโลหะ อโลหะ สีของชิ้นงานและประกอบชิ้นงาน โดยขั้นตอนแรกได้ศึกษาการเขียนโปรแกรมกับไมโครคอนโทรลเลอร์ จากนั้นการศึกษาโครงสร้างและประเภทของสายพานเพื่อนำมาใช้ในการสร้างโมเดลจำลองในการทดสอบการทำงานของระบบ เมื่อออกแบบโมเดลสายพานเรียบร้อยแล้วจะคำนวณหาขนาดของมอเตอร์ที่ใช้ในการขับเคลื่อนสายพาน ออกแบบวงจร ในการขับเคลื่อนมอเตอร์ เมื่อส่วนของสายพานเสร็จสมบูรณ์แล้ว ก็การเก็บรวบรวมผลการใช้ชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ ให้ปฏิบัติตามใบงานระหว่างเรียนและหลังเรียน พร้อมทั้งเก็บผลการประเมินความพึงพอใจ โดยการวิจัยนี้สามารถศึกษาเรียนรู้ระบบสายพานการผลิตที่ทำงานและสามารถตรวจสอบคุณภาพของชิ้นงานได้

ผลการวิจัยพบว่าค่าประสิทธิภาพ E1 ใบงานระหว่างเรียนด้วยชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ เท่ากับ 70.49 ค่าประสิทธิภาพผล E2 ใบงานหลังเรียนด้วยชุดฝึกปฏิบัติสายพานลำเลียงอัตโนมัติ เท่ากับ 81.86
คำสำคัญ : ชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียง, ค่าประสิทธิภาพ, ไมโครคอนโทรลเลอร์

Abstract

The objectives of the research were to: (1) create an automatic conveyor belt system practice set, (2) study the efficiency of an automatic conveyor belt system practice set, and (3) study the students' satisfaction on the automatic conveyor belt system practice set and their satisfaction on the worksheet. The conveyor system could control the operation with sensors for inspecting and sorting metal, non-metallic objects, work piece color and assembly. The first step was on programming the microcontroller, then the structure

and type of belts were designed to create simulation models for testing the operation of the system. Once the belt model design has been completed, the size of the motor to drive the belt was calculated and the circuitry to drive the motor was designed. When the belt part was completed, the data of the results on using the automatic conveyor system practice set was collected. The students were asked to follow the worksheet during and after the class training. The satisfaction questionnaires were completed. This research could investigate the operation of the production belt system and check the quality of the work piece.

In conclusion, the research findings revealed an efficiency value of E1 worksheets during the study with the automatic conveyor belt system practice set of 70.49 while the efficiency value of E2 worksheets after studying with the automatic conveyor belt practice set was 81.86.

Keywords : Training set for automatic conveyor belt system, efficiency, micro-controller

1. บทนำ

กระบวนการผลิตในงานอุตสาหกรรม ส่วนใหญ่นั้นมักใช้กระบวนการควบคุมที่เป็นแบบอัตโนมัติ มีการควบคุมตัวแปรต่าง ๆ อันได้แก่ อุณหภูมิ ความดัน ระดับอัตราการไหล ตำแหน่งการเคลื่อนที่ แรง น้ำหนัก เป็นต้น ซึ่งถ้าใช้ระบบการควบคุมด้วยวิธีการที่ทำให้เครื่องจักรทำงานได้ถูกต้องตามเงื่อนไขที่กำหนด ทำงานในกระบวนการผลิตตรงตามจุดประสงค์ของโรงงานอุตสาหกรรม การคัดแยกวัตถุของเครื่องจักรในการผลิต ในงานอุตสาหกรรมให้ทำงานสอดคล้องกันตามขั้นตอนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรม โดยมีอุปกรณ์ตรวจวัด (sensors) ทำหน้าที่ตรวจสอบการทำงานของวัตถุ และอุปกรณ์ควบคุม (control devices) ที่ทำหน้าที่ควบคุมสายพานการผลิตให้ได้ผลผลิตตามประเภทของวัตถุที่ทำการตรวจจับ เพื่อคัดแยกวัตถุประเภทต่าง ๆ ออกจากกัน ในส่วนของภาคการศึกษานั้น ชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงนั้นมีราคาที่สูง สอนกลางและสถานศึกษาขนาดเล็กไม่สามารถจัดซื้อได้ ทำให้การจัดการเรียนการสอนไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ตามรายวิชาเท่าที่ควรงานวิจัยนี้เป็นชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียง ตัวเครื่องสามารถปฏิบัติงานได้ตามการออกแบบให้แยกชนิดวัตถุที่เป็นสีแดง สีเขียว สีน้ำเงินและสีอื่น ๆ เคลื่อนย้ายวัตถุไปยังสถานที่ที่กำหนดไว้อัตโนมัติโดยอาศัยการควบคุมของอาคูโน ใช้ตัวตรวจจับแบบไฟเบอร์ออปติก (Fiber Optic) เซนเซอร์ (Sensor) อ่านค่าปริมาณของความเข้มของแสงที่กระทบกับวัตถุและสะท้อนกลับมายังเซนเซอร์แปลผลเป็นสัญญาณที่ แตกต่างกันตามแต่ละสีของวัตถุ [1,2]

การพัฒนาต้นแบบชิ้นงาน (Prototype) ใหม่หรือนวัตกรรม สำหรับผลิตภัณฑ์ และบริการใด ๆ ก่อนที่จะนำเป็นเผยแพร่หรือใช้จริง จำเป็นจะต้องผ่านกระบวนการควบคุม และประกันคุณภาพ เพื่อให้แน่ใจว่าต้นแบบชิ้นงานของผลิตภัณฑ์ และบริการใหม่นั้นมีประสิทธิภาพจริง เรียกว่า การทดสอบประสิทธิภาพ (Developmental Testing) การผลิตสื่อ และชุดการสอนที่เป็นต้นแบบชิ้นงานใหม่ก็เช่นเดียวกัน จำเป็นที่จะต้องผ่านการทดสอบประสิทธิภาพก่อนที่จะให้ครูนำไปใช้กับนักเรียน โดยดำเนินการตามกระบวนการ 2 ขั้นตอนคือการทดลองใช้เบื้องต้น (Tryout) และการทดลองใช้จริง (Trial Run) [3]

จากความสำคัญข้างต้น ผู้จัดทำจึงสร้างชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ เพื่อใช้ในการคัดแยกวัตถุ และเพื่อเป็นชุดฝึกปฏิบัติสำหรับนักเรียน นักศึกษา แผนกวิชาเมคคาทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสุรนารี และผู้ที่สนใจศึกษา

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 เพื่อสร้างชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ
- 2.2 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ
- 2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติด้านความพึงพอใจต่อการใช้งานและด้านความพึงพอใจต่อใบงาน

3. สมมติฐานการวิจัย

การเรียนการสอนด้วยชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียง มีประสิทธิภาพ E1/E2 ไม่ต่ำกว่า 80/80

4. วิธีดำเนินการวิจัย

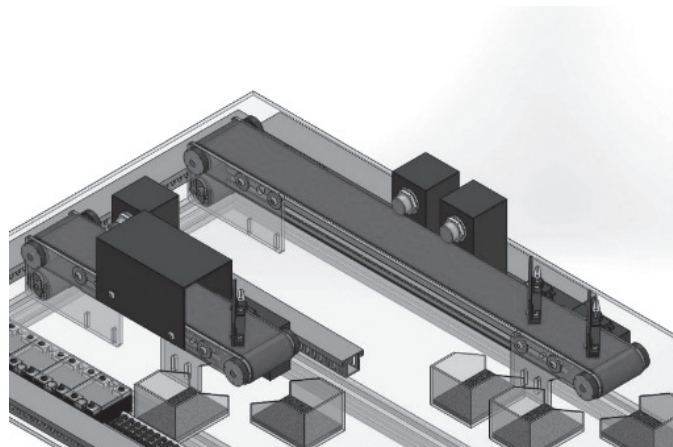
4.1 ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษา ระบบคัตแยกวัตถุประเภทโลหะ กับโลหะ ศึกษาเกี่ยวกับระบบคัตแยกวัตถุด้วยจำแนกด้วยสีของวัตถุ และศึกษาเกี่ยวกับการสำรวจและประกอบชิ้นส่วน เพื่อนำมาพัฒนาออกแบบชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงซึ่งประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้

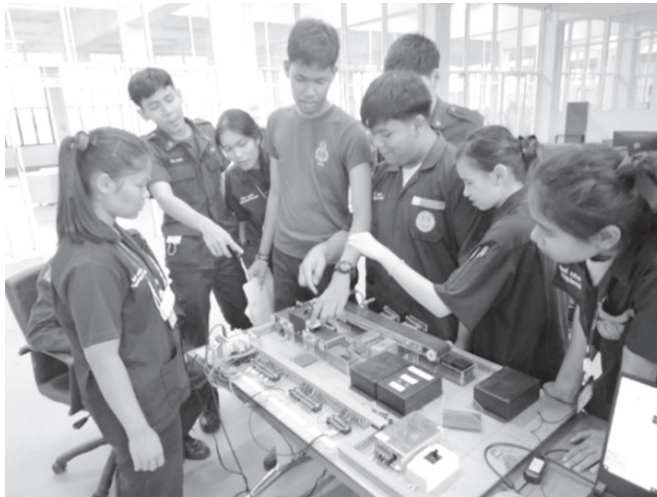
- 1) สามารถคัตแยกวัตถุโลหะ กับโลหะโดยขนาดไม่เกิน กว้าง 4 เซนติเมตร x ยาว 4 เซนติเมตร x สูง 4 เซนติเมตร
- 2) สามารถคัตแยกสีของวัตถุได้ไม่น้อยกว่า 2 สี
- 3) สามารถสำรวจและประกอบชิ้นส่วนไม่น้อยกว่า 2 ชิ้นส่วน
- 4) ใบงานชุดฝึกปฏิบัติสายพานลำเลียงอัตโนมัติ จำนวน 3 ใบงาน

4.2 ออกแบบโครงสร้างระบบสายพานลำเลียงคัตแยกวัตถุ

- 1) ออกแบบโครงสร้างระบบสายพานลำเลียงคัตแยกวัตถุ ประกอบไปด้วย สายพานลำเลียง ชุดเซ็นเซอร์ ตรวจจับวัตถุ ดังแสดงในภาพที่ 1
- 2) นำออกแบบโครงสร้างระบบสายพานลำเลียงคัตแยกวัตถุทดลองให้นักเรียนศึกษา ดังแสดงในภาพที่ 2

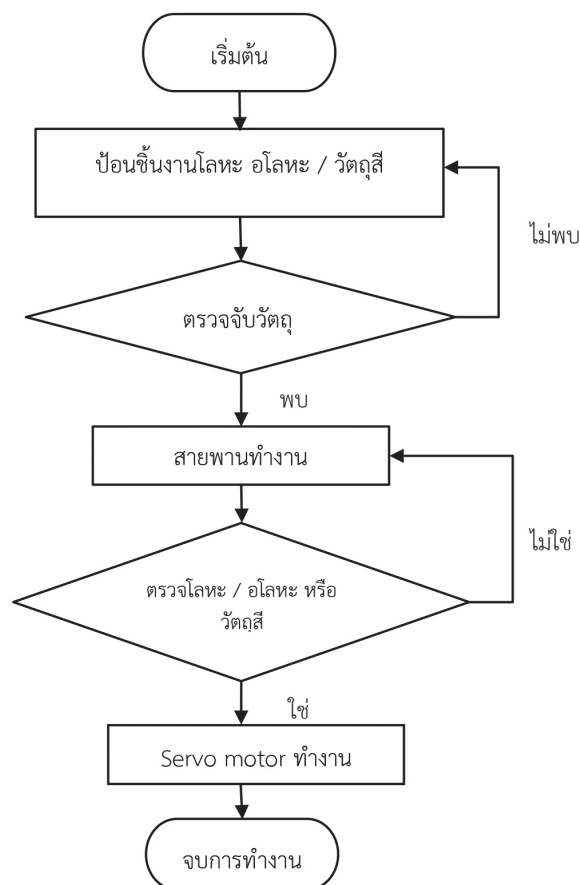


ภาพที่ 1 ออกแบบโครงสร้างระบบสายพานลำเลียงคัตแยกวัตถุ



ภาพที่ 2 ทดลองใช้ชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ

4.3 หลักการทำงานของชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ



ภาพที่ 3 หลักการทำงานของชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ

จากภาพที่ 3 หลักการทำงานของชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ แสดงขั้นตอนการทำงาน การตรวจจับวัตถุโลหะและโลหะของเซ็นเซอร์ที่ออกแบบ

4.4 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

- 1) ประชากร นักเรียนแผนกวิชาเมคคาทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสุรนารี จำนวน 43 คน
- 2) กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนแผนกวิชาเมคคาทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสุรนารี

4.5 เครื่องมือและการหาคุณภาพเครื่องมือการวิจัย

เครื่องมือวิจัยประกอบไปด้วย

- 1) ใบงานระหว่างเรียนด้วยชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติทั้ง 3 ใบงาน
- 2) แบบประเมินระดับความพึงพอใจต่อชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติด้านความพึงพอใจ

ต่อการใช้งาน

- 3) แบบประเมินระดับความพึงพอใจต่อชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติด้านความพึงพอใจต่อใบงาน

4.6 การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

- 1) ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)
- 2) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
- 3) ร้อยละ (%)

5. ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 ค่าคะแนนร้อยละเฉลี่ยจากใบงานระหว่างเรียนด้วยชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ

ที่	ตัวอย่าง	ผลจากใบงาน			คะแนนรวม (150)	คะแนนร้อยละเฉลี่ย
		ใบงานที่ 1 (50)	ใบงานที่ 2 (50)	ใบงานที่ 3 (50)		
1	Sample 1	42	38	43	123	82.00
2	Sample 2	35	38	35	108	72.00
3	Sample 3	40	43	43	126	84.00
4	Sample 4	35	38	40	113	75.33
5	Sample 5	40	43	40	123	82.00
6	Sample 6	40	43	43	126	84.00
7	Sample 7	35	30	38	103	68.67
8	Sample 8	25	27	25	77	51.33
9	Sample 9	38	42	43	123	82.00
10	Sample 10	43	40	47	130	86.67
11	Sample 11	35	38	42	115	76.67
12	Sample 12	20	23	27	70	46.67

บทความวิจัย

ที่	ตัวอย่าง	ผลจากใบงาน			คะแนนรวม (150)	คะแนนร้อยละเฉลี่ย
		ใบงานที่ 1 (50)	ใบงานที่ 2 (50)	ใบงานที่ 3 (50)		
13	Sample 13	23	27	25	75	50.00
14	Sample 14	27	28	32	87	58.00
15	Sample 15	27	28	32	87	58.00
เฉลี่ยร้อยละ 70.49						
ค่าประสิทธิภาพ E1 = 70.49						

จากตารางที่ 1 พบว่า นักเรียนที่ได้ทำใบงานระหว่างเรียนด้วยชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ ทั้ง 3 ใบงาน ซึ่งผลคะแนนที่สูงสุดในใบงานที่ 1 คือ sample 10 ได้ 43 คะแนน ผลคะแนนน้อยที่สุดในใบงานที่ 1 คือ sample 12 ได้ 20 คะแนน ผลคะแนนที่สูงสุดในใบงานที่ 2 คือ Sample 5 และ Sample 6 ได้ 43 คะแนน ผลคะแนนน้อยที่สุดในใบงานที่ 1 คือ Sample 12 ได้ 23 คะแนน และผลคะแนนที่สูงสุดในใบงานที่ 3 คือ sample 10 ได้ 47 คะแนน ผลคะแนนน้อยที่สุดในใบงานที่ 3 คือ Sample 8 และ Sample 12 ได้ 25 คะแนน มีค่าประสิทธิภาพ E1 ใบงานระหว่างเรียนด้วยชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ เท่ากับ 70.49

ตารางที่ 2 ค่าคะแนนร้อยละเฉลี่ยใบงานหลังเรียนด้วยชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ

ลำดับที่	ตัวอย่าง	ผลคะแนนหลังเรียน (50)	ค่าคะแนนร้อยละเฉลี่ย
1	Sample 1	47	94
2	Sample 2	42	84
3	Sample 3	47	94
4	Sample 4	42	84
5	Sample 5	42	84
6	Sample 6	45	90
7	Sample 7	40	80
8	Sample 8	38	76
9	Sample 9	38	76
10	Sample 10	47	94
11	Sample 11	38	76
12	Sample 12	38	76
13	Sample 13	35	70
14	Sample 14	38	76
15	Sample 15	37	74
เฉลี่ยรวม 81.86			
ค่าประสิทธิภาพผลสัมฤทธิ์ E2 = 81.86			

จากตารางที่ 2 พบว่า ค่าคะแนนร้อยละเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้ทำใบงานหลังเรียนด้วยชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ มีค่าคะแนนสูงที่สุดคือ Sample 3 และ Sample 10 ได้คะแนนเท่ากับ 47 คะแนน และมีค่าคะแนนของใบงานหลังเรียนต่ำที่สุดคือ Sample 12 ได้คะแนนเท่ากับ 35 คะแนน เฉลี่ยรวมมีค่าประสิทธิภาพผลสัมฤทธิ์ E2 ใบงานหลังเรียนด้วยชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ เท่ากับ 81.86

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของชุดฝึกปฏิบัติสายพานลำเลียงอัตโนมัติ

ประสิทธิภาพของชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ		เกณฑ์ประสิทธิภาพ
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1)	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2)	
70.49	81.86	80 / 80

จากตารางที่ 3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ แสดงค่าผลลัพธ์จากการทดสอบประสิทธิภาพ โดยกำหนดตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพอยู่ที่ 80 / 80 พบว่าประสิทธิภาพของกระบวนการ E1 เท่ากับ 70.49 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ E2 เท่ากับ 81.86 ซึ่งไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 4 ระดับความพึงพอใจต่อชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติด้านความพึงพอใจต่อการใช้งาน และด้านความพึงพอใจต่อใบงาน

หัวข้อ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านความพึงพอใจต่อการใช้งาน			
ตำแหน่งเชื่อมต่อของเครื่องเข้าใจและใช้งานได้	4.60	0.50	มากที่สุด
ระบบไฟฟ้า เชื่อมต่อถูกต้องตามมาตรฐาน	4.33	0.48	มาก
สามารถนำไปใช้งานกับ PLC ได้สะดวก	4.13	0.74	มาก
เฉลี่ยรวม	4.35	0.57	มาก
ด้านความพึงพอใจต่อใบงาน			
ใบงานมีเนื้อหาชัดเจน เข้าใจง่าย	4.40	0.50	มาก
การจัดเรียงเป็นระเบียบตามขั้นตอนการทำใบงาน	4.46	0.51	มากที่สุด
ชุดฝึกใช้งานได้ง่าย ไม่ซับซ้อน	4.33	0.48	มาก
เฉลี่ยรวม	4.39	0.50	มาก
เฉลี่ยรวมทั้งหมด	4.37	0.53	มาก

จากตารางที่ 4 ระดับความพึงพอใจต่อชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติด้านความพึงพอใจต่อการใช้งาน เมื่อพิจารณาพบว่าผู้เรียนมีระดับความพึงพอใจต่อชุดฝึกมีความแข็งแรง คงทนต่อการเรียนอยู่ในระดับมาก ผู้เรียนมีระดับความพึงพอใจต่อระบบไฟฟ้าเชื่อมต่อถูกต้องตามมาตรฐาน อยู่ในระดับมาก และผู้เรียนมีระดับความพึงพอใจต่อสามารถนำไปใช้งานกับ PLC ได้สะดวกอยู่ในระดับมาก และระดับความพึงพอใจต่อชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติด้านความพึงพอใจต่อการใช้งาน เมื่อพิจารณาพบว่าผู้เรียน

บทความวิจัย

มีระดับความพึงพอใจต่อการจัดเรียงเป็นระเบียบตามขั้นการทำงาน อยู่ในระดับมากที่สุดผู้เรียนมีระดับความพึงพอใจต่อใบงานมีเนื้อหาชัดเจนเข้าใจง่าย อยู่ในระดับมาก และผู้เรียนมีระดับความพึงพอใจต่อชุดฝึกใช้งานได้ง่าย ไม่ซับซ้อนอยู่ในระดับมาก

6. อภิปรายผลการวิจัย

6.1 ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่ได้ทำใบงานระหว่างเรียนด้วยชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ ทั้ง 3 ใบงาน มีค่าประสิทธิภาพ E1 ใบงานระหว่างเรียนด้วยชุดฝึกปฏิบัติสายพานลำเลียงอัตโนมัติ เท่ากับ 70.49 ค่าประสิทธิภาพผลสัมฤทธิ์ E2 ใบงานหลังเรียนด้วยชุดฝึกปฏิบัติสายพานลำเลียงอัตโนมัติ เท่ากับ 81.86

6.2 ระดับความพึงพอใจต่อชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติด้านความพึงพอใจต่อการใช้งาน เมื่อพิจารณาพบว่าผู้เรียนมีระดับความพึงพอใจต่อชุดฝึกมีความแข็งแรง คงทน ต่อการเรียน อยู่ในระดับมาก ผู้เรียนมีระดับความพึงพอใจต่อระบบไฟฟ้า เชื่อมต่อถูกต้องตามมาตรฐาน อยู่ในระดับมาก และผู้เรียนมีระดับความพึงพอใจต่อสามารถนำไปใช้งานกับ PLC ได้สะดวก อยู่ในระดับมาก ในด้านใบงาน เมื่อพิจารณาพบว่าผู้เรียนมีระดับความพึงพอใจต่อการจัดเรียงเป็นระเบียบตามขั้นการทำงาน อยู่ในระดับมากที่สุด ผู้เรียนมีระดับความพึงพอใจต่อใบงานมีเนื้อหาชัดเจน เข้าใจง่าย อยู่ในระดับมาก และผู้เรียนมีระดับความพึงพอใจต่อชุดฝึกใช้งานได้ง่าย ไม่ซับซ้อนอยู่ในระดับมาก

6.3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ แสดงค่าผลลัพธ์จากการทดสอบประสิทธิภาพ โดยกำหนดตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพอยู่ที่ 80/80 พบว่าประสิทธิภาพของกระบวนการ E1 เท่ากับ 70.49 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ E2 เท่ากับ 81.86

7. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผล

การศึกษาออกแบบชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ สรุปผลการทดลองมีค่าประสิทธิภาพ E1 ใบงานระหว่างเรียนด้วยชุดฝึกปฏิบัติสายพานลำเลียงอัตโนมัติเพื่อรองรับแขนกลอุตสาหกรรม เท่ากับ 70.49 ค่าประสิทธิภาพผลสัมฤทธิ์ E2 ใบงานหลังเรียนด้วยชุดฝึกปฏิบัติสายพานลำเลียงอัตโนมัติอุตสาหกรรม เท่ากับ 81.86

ข้อเสนอแนะ

- 1) สามารถพัฒนาต่อเพิ่มเติมใบงานการฝึกปฏิบัติให้มีใบงานหลากหลายยิ่งขึ้น
- 2) สามารถปรับปรุงเนื้อหาของใบงานระหว่างการเรียนรู้ชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ เพื่อให้มีระดับคะแนนเฉลี่ยมีค่าสูงขึ้น

8. เอกสารอ้างอิง

- [1] เฉลิมศักดิ์ ดัวงงาม, ผดุงชัย ภูพัฒน์ และผดุงชัย ภูพัฒน์. (2559). การพัฒนาชุดฝึกปฏิบัติการต่อวงจรระบบสัญญาณไฟฟ้ารถยนต์สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตร สาขางานยานยนต์. วารสารเศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 15(1), 44 - 50.
- [2] กันตภณ พลิวโรสง. (2559). เครื่องคัดแยกสีอัตโนมัติบนระบบสายพานลำเลียงควบคุมด้วยอาตูโน. วารสารวิชาการสมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย, 5(1), 15 - 21.
- [3] ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ : ศึกษาพร.