

การพัฒนาชุดฝึกอบรมเรื่องสินอัตโนมัติ The Development of Lean Automation Training Package

เชษฐวุฒิ ภูมิพัฒน์พงศ์¹ และชัยยศ ดำรงกิจโกศล^{2*}

Chedthawut Poompipatpong¹ and Chaiyot Damrongkijkosol^{2*}

^{1,2*}ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลัง วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุงเทพมหานคร 10800

^{1,2*}Department of Power Engineering , College of Industrial Technology ,

King Mongkut's University of Technology North Bangkok , Bangkok 10800

Received : November 24, 2023 Revised : December 19, 2023 Accepted : December 21, 2023

บทคัดย่อ

ระบบการผลิตแบบสลิคควบคู่กับเทคโนโลยีหุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ หรือสินอัตโนมัติถูกนำมาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต สถานประกอบการในภาคอุตสาหกรรมจึงจำเป็นต้องพัฒนาบุคลากรฝ่ายผลิตของตนเองเพื่อเตรียมความพร้อมในการปฏิบัติงานกับระบบการผลิตแบบสินอัตโนมัติ งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาชุดฝึกอบรมเรื่องสินอัตโนมัติ โดยกลุ่มเป้าหมายของการวิจัยได้แก่ พนักงานฝ่ายผลิตในสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมแห่งหนึ่งจำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ ชุดฝึกอบรม แบบทดสอบ แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน และแบบประเมินความพึงพอใจ โดยสถิติที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่าชุดฝึกอบรมที่พัฒนามีส่วนประกอบได้แก่ เนื้อหา สื่อการสอน แบบฝึกหัดแบบทดสอบ ใบงานและแบบประเมินผลการปฏิบัติงาน แผนการฝึกอบรม โดยมีหัวข้อในการฝึกอบรม 4 หัวข้อ คือ 1) โครงสร้างระบบการผลิตแบบสินอัตโนมัติ 2) การผลิตแบบสินอัตโนมัติ 3) การใช้หุ่นยนต์อุตสาหกรรม และ 4) การควบคุมการปฏิบัติงานให้เห็นได้ด้วยสายตา

ด้านผลการนำชุดฝึกอบรมไปใช้พบว่า ชุดฝึกอบรมมีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.40 / 81.28 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80 / 80 ผลคะแนนการทดสอบหลังฝึกอบรมของผู้เข้าฝึกอบรมสูงกว่าก่อนฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความพึงพอใจต่อการฝึกอบรมในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : ชุดฝึกอบรม , ระบบการผลิตแบบสลิค , สินอัตโนมัติ

Abstract

Lean manufacturing , with robots and automation systems , or lean automation is used to increase the production efficiency. The industrial companies need to develop their production personnel to prepare them for working with lean automation system. Therefore , this research objective was to develop the lean automation training package. The target group of this research was 30 production staff from an industrial company. The research instruments used in this research were the training package , test sheet , evaluation sheet , and satisfaction questionnaire. The statistics used in this research were mean , standard deviation , and t - test.

*ชัยยศ ดำรงกิจโกศล

E-mail : chaiyotd@cit.kmutnb.ac.th

The results showed that the training package comprised content , media , exercise sheet , test sheet , job sheet with evaluation sheet , and training plan. There were four training topics : 1) Outline of Lean Automation , 2) Lean Manufacturing Practice , 3) Robot Training , and 4) Visualization Training. For the results of mplementation of the training package , the training package had the efficiency of 85.40 / 81.28 higher than the set criterion at 80 / 80. The post - test score was higher than the pre - test score at 0.05 level of significance. The satisfaction of training was rated at a high level.

Keywords : Training Package , Lean Manufacturing , Lean Automation

1. บทนำ

การก้าวสู่ยุคอุตสาหกรรม 4.0 เป็นนโยบายในการขับเคลื่อนประเทศไทยให้มีขีดความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจที่สำคัญ สถานประกอบการมักเข้าใจว่าการนำระบบการผลิตแบบอัตโนมัติ (Automation) ที่หมายถึงการนำเครื่องจักรหรือหุ่นยนต์หรือเทคโนโลยีประเภทอื่น ๆ มาใช้เพื่อทดแทนแรงงานหรือลดระดับการพึ่งพาแรงงาน (อัญญลักษณ์ วีระสมบัติ , 2562) รวมถึงการเชื่อมต่อเทคโนโลยีดิจิทัล หรือเทคโนโลยีสื่อสารเข้ากับเครื่องจักรจำเป็นต้องใช้การลงทุนสูงและมีระยะเวลาคืนทุนนาน ผู้ประกอบการไทยจึงอาจมองว่าเป็นการลงทุนที่ยังไม่คุ้มค่ามากนัก แต่ที่จริงแล้วก่อนการก้าวสู่การลงทุนระบบอัตโนมัติในอุตสาหกรรมนั้น จำเป็นต้องมีการนำเอาหลักการลีนอัตโนมัติ (Lean Automation) เข้ามาช่วยในกระบวนการพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น หลักการลีนอัตโนมัติเป็นการผสมผสานระหว่างหลักการ Lean Manufacturing (การผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ) และเทคโนโลยีอัตโนมัติเพื่อเพิ่ม

ประสิทธิภาพในการทำงาน โดยลดการสูญเสียทั้งในระบบการผลิตและกระบวนการธุรกิจอื่น ๆ

ลีนอัตโนมัติ เป็นการบูรณาการร่วมกันระหว่างการผลิตแบบลีนและเทคโนโลยีอัตโนมัติ ซึ่งก่อให้เกิดการผลิตที่สร้างคุณค่าและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งแนวคิดการทำงานด้วยระบบอัตโนมัติมาใช้ผลิตจะช่วยเพิ่มความเร็วในการผลิต เวลาในการผลิตสั้นลง ลดต้นทุนการผลิต มีความปลอดภัยในการผลิต ช่วยให้การผลิตทำได้ง่ายขึ้น สามารถลดแรงงาน ควบคุมการผลิตได้ตามต้องการ ส่งมอบสินค้าทันเวลา (จิรศักดิ์ เยาว์ชสกุล , และคณะ , 2561) โดยเทคโนโลยีอัตโนมัติที่มักนำมาใช้ในการผลิตมักรวมถึงการนำเทคโนโลยีของหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติมาช่วยในการผลิต ซึ่งหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ นั้นมีความเหมือนและแตกต่างกันดังนี้ หุ่นยนต์หมายถึงเครื่องจักรกลอัตโนมัติทุกชนิดที่ออกแบบให้สามารถทำงานแทนมนุษย์ในงานทุกประเภทที่มนุษย์ไม่สามารถทำงานทำได้โดยสามารถทำงานด้วยคำสั่งเดิมซ้ำ ๆ ในรูปแบบที่ซับซ้อนและมีความยืดหยุ่นได้ดี ขณะที่ระบบอัตโนมัติหมายถึง ระบบใดๆหรือกลไกที่สามารถเริ่มทำงานได้ด้วยตนเอง โดยทำงานตามโปรแกรมที่วางไว้ (ฝ่ายวิจัยนโยบาย สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ , ม.ป.ป.) ซึ่งจะพบว่าหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติมีความคล้ายคลึงกันในแง่ของการเป็นเครื่องจักรอัตโนมัติ (Automation Machine) ซึ่งหุ่นยนต์มักเป็นส่วนหนึ่งของระบบอัตโนมัติ

Lean Automation เน้นการลดสิ่งที่ไม่สร้างมูลค่า ในกระบวนการผลิต การเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการ และการปรับใช้เทคโนโลยีอัตโนมัติในระดับที่เหมาะสม และการใช้ทรัพยากรให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด การประยุกต์ใช้แนวคิด Lean Automation ช่วยให้การทำงานมีความยืดหยุ่นปรับตัวได้อย่างรวดเร็วตามเป้าหมายของธุรกิจ และสามารถตอบสนองต่อความต้องการของตลาดได้อย่างรวดเร็ว เพิ่มศักยภาพการแข่งขันในสภาวะการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและเทคโนโลยีได้ในระดับสากล

หน่วยงานภาครัฐ เช่น กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ ฯลฯ ตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนา

อุตสาหกรรมด้วยแนวคิด Lean Automation และขับเคลื่อนนโยบายดังกล่าวทั้งการให้ความรู้เชิงลึก ณ สถานประกอบการ การสร้างหลักสูตรฝึกอบรมให้เกิดการกระจายองค์ความรู้ในภาพกว้าง (ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาค 1, 2562 ; ธนาคารพัฒนาวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม , ม.ป.ป.; กฤษชัย อนุธรรมณี , 2563)

การฝึกอบรมเป็นกระบวนการเสริมสร้างสมรรถนะบุคคลให้มีความรู้ ความสามารถ ทักษะ และทัศนคติ เพิ่มขึ้นทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการทำงานในขอบเขตการปฏิบัติงานเฉพาะด้าน (เสาวภา ปัญจจริยะกุล , 2561) จึงสามารถนำมาใช้ฝึกฝนบุคคลหรือเตรียมพนักงานไว้สำหรับการปฏิบัติงานเฉพาะด้านได้ ซึ่งก่อนจะไปทำการฝึกอบรมได้นั้นจำเป็นต้องมีการพัฒนาชุดฝึกอบรม (Training Package) ให้เรียบร้อยเสียก่อน เนื่องจากซึ่งชุดฝึกอบรมเป็นสิ่งที่จะถูกนำไปใช้ในการถ่ายทอดเนื้อหาสาระและประสบการณ์ให้กับผู้เข้ารับการฝึกอบรมเกิดการเรียนรู้ไปสู่การปฏิบัติได้ (ประม ะ แก้วพวง , 2563) และเมื่อนำไปใช้ฝึกอบรมอย่างถูกต้องจะช่วยให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีมาตรฐานการปฏิบัติงานเดียวกันได้ โดยชุดฝึกอบรมจะประกอบด้วย วัตถุประสงค์การฝึกอบรม เนื้อหาของการฝึกอบรม วิธีการฝึกอบรม และสื่อการสอน เช่น คู่มือ แบบฝึกหัด แบบทดสอบ (ณภัทร โฆษิตวัชรระนันท์ , 2561) โดยนิพนธ์ สุขปรีดี (2552) กำหนดแนวทางในการพัฒนาชุดฝึกอบรม 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การกำหนดวัตถุประสงค์ 2) การกำหนดเนื้อหาและจัดลำดับสาระการนำเสนอ 3) การผลิตชุดฝึกอบรม 4) การเลือกสื่อชุดฝึกอบรม และ 5) การประเมินชุดฝึกอบรมในการฝึกอบรมนั้น

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงพัฒนาชุดฝึกอบรมและศึกษาผลการนำชุดฝึกอบรมที่พัฒนาขึ้นไปใช้ฝึกอบรมบุคลากรในสถานประกอบการที่ทำงานในงานด้านการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อพัฒนาสมรรถนะในการปฏิบัติงานในแนวทางลีนอัตโนมัติและนำไปปฏิบัติงานในด้านอัตโนมัติต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาชุดฝึกอบรมเรื่อง Lean Automation

2.2 เพื่อศึกษาผลการใช้ชุดฝึกอบรมเรื่อง Lean Automation

3. สมมติฐานของการวิจัย

คะแนนการทำแบบทดสอบหลังฝึกอบรมของผู้เข้ารับการฝึกอบรมสูงกว่าคะแนนการทำแบบทดสอบก่อนฝึกอบรม

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การพัฒนาชุดฝึกอบรมเรื่องลีนอัตโนมัติ (Lean Automation) มีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

4.1.1. การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับลีนอัตโนมัติ แนวคิดในการพัฒนาชุดฝึกอบรม และการนำชุดฝึกอบรมไปทดลองใช้

4.1.2 การพัฒนาชุดฝึกอบรมเรื่องลีนอัตโนมัติ (Lean Automation) โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตแบบลีนอัตโนมัติ ด้านหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ รวมถึงผู้เชี่ยวชาญด้านฝึกอบรมรวมจำนวน 10 คน ที่ทำหน้าที่เป็นคณะทำงานและประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อกำหนดหัวข้อในการฝึกอบรม จากนั้นทำการพัฒนาชุดฝึกอบรมตามหัวข้อที่กำหนด โดยชุดฝึกอบรมประกอบด้วยเนื้อหา แบบฝึกหัด แบบทดสอบ ใบงานและแบบประเมินผลการปฏิบัติงาน สื่อและแผนการสอน

4.1.3 การตรวจสอบคุณภาพของชุดฝึกอบรมโดยผู้เชี่ยวชาญ โดยชุดฝึกอบรมที่ถูกพัฒนาขึ้นถูกนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินคุณภาพของชุดฝึกอบรม ได้แก่ การประเมินความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ในการฝึกอบรมกับหัวข้อในการฝึกอบรม ความสอดคล้องของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาในชุดฝึกอบรม ความสอดคล้องของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบ และความสอดคล้องของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

4.1.4 การนำชุดฝึกอบรมไปทดลองใช้จริง (Implementation) เป็นการนำชุดฝึกอบรมไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายจำนวน 30 คนที่เป็นพนักงานระดับปฏิบัติการที่ปฏิบัติงานเกี่ยวข้องการผลิต โดยใช้รูปแบบการทดลองแบบการทดลองก่อนและหลัง (One Group Pretest - Posttest Design) ซึ่งผู้เข้ารับการอบรมต้องทำแบบทดสอบก่อนฝึกอบรม จากนั้นเข้ารับการฝึกอบรม เมื่อการฝึกอบรมเสร็จสิ้นผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะทำแบบทดสอบหลังฝึกอบรม และเข้ารับการประเมินผลการปฏิบัติงาน พร้อมกับตอบแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเข้ารับการฝึกอบรม

4.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล ข้อมูลที่ได้จากการฝึกอบรม เช่นคะแนนทดสอบก่อนและหลังฝึกอบรม คะแนนจากผลการปฏิบัติงาน และผลการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจจะถูกนำไปวิเคราะห์ผลด้วยสถิติต่าง ๆ เช่น ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรม การทดสอบค่าที (t - test) เป็นต้น

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.2.1 ชุดฝึกอบรมเรื่องลีนอัตโนมัติ (Lean Automation) ที่ประกอบด้วยเนื้อหาแบบฝึกหัดแบบทดสอบใบงานและแบบประเมินผลการปฏิบัติงาน สื่อประกอบการฝึกอบรม และแผนการฝึกอบรม ซึ่งชุดฝึกอบรมได้ผ่านการประเมินความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ในการฝึกอบรมกับหัวข้อในการฝึกอบรม และความสอดคล้องของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาในชุดฝึกอบรมโดยมีระดับความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.80 ถึง 1.00

4.2.2 แบบทดสอบด้านความรู้ก่อนฝึกอบรมและหลังฝึกอบรมเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 40 ข้อ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบจากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน อยู่ระหว่าง 0.80 - 1.00

4.2.3 แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน เป็นแบบประเมินที่ใช้เพื่อประเมินการปฏิบัติงานของผู้เข้ารับการฝึกอบรมตามใบงานหลังการฝึกอบรม โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบประเมินผลการปฏิบัติงานจากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เท่ากับ 1.00 ทุกรายการ ซึ่งแบบ

ประเมินผลการปฏิบัติงานหลังการฝึกอบรมเป็นแบบประเมินที่ใช้เกณฑ์การประเมินแบบ Rubric ที่แบ่งเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ดีมาก (4) ดี (3) พอใช้ (2) และปรับปรุง (1)

4.2.4 แบบประเมินความพึงพอใจหลังฝึกอบรม เป็นแบบประเมินสำหรับผู้เข้ารับการฝึกอบรมใช้เพื่อประเมินความพึงพอใจต่อการฝึกอบรมหลังผ่านการฝึกอบรม โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินความพึงพอใจที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน อยู่ระหว่าง 0.8 - 1.00 แบบประเมินความพึงพอใจเป็นแบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แบ่งเป็น 5 ระดับ คือมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

4.3 กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย

ประชากรในการวิจัย ได้แก่ พนักงานฝ่ายผลิตในสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมแห่งหนึ่งจำนวน 386 คน กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย ได้แก่ พนักงานฝ่ายผลิตในสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมแห่งหนึ่งจำนวน 30 คน ด้วยวิธีการสุ่มแบบง่าย โดยกำหนดลำดับพนักงานฝ่ายผลิตในสถานประกอบการเรียงตามเลขประจำตัวพนักงานตั้งแต่ 1 ถึง 386 และใช้โปรแกรมสุ่มตัวเลขตั้งแต่ 1 ถึง 386 โดยตัวเลขที่สุ่มได้จะไม่ซ้ำเลขเดิม ให้ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 30 คน

4.4 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมตามเกณฑ์ E1 / E2

การวิเคราะห์ด้วยสถิติอนุมาน (Inferential Statistics) ได้แก่ การทดสอบค่าที หรือการทดสอบค่า t - test

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการพัฒนาชุดฝึกอบรมเรื่องลีนอัตโนมัติ (Lean Automation) การพัฒนาชุดฝึกอบรมเรื่องลีนอัตโนมัติเริ่มต้นจากประชุมเชิงปฏิบัติการของคณะทำงานจำนวน 10 พบว่า คณะทำงานได้กำหนดหัวข้อในการฝึกอบรมแบ่งออกเป็น 4 หัวข้อได้แก่ 1) โครงสร้างระบบการผลิตแบบลีนอัตโนมัติ 2) การผลิตแบบลีนอัตโนมัติ 3) การใช้หุ่นยนต์อุตสาหกรรม และ 4) การควบคุมการปฏิบัติงานให้เห็นได้ด้วยสายตา โดยชุดฝึกอบรมมี

ส่วนประกอบได้แก่ เนื้อหา แบบฝึกหัด แบบทดสอบ ใบงานและแบบประเมินผลการปฏิบัติงาน สื่อ และ แผนการสอน โดยชุดฝึกอบรมผ่านการประเมินความ สอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ในด้านความ สอดคล้องของวัตถุประสงค์ในการฝึกอบรมกับหัวข้อใน การฝึกอบรม ความสอดคล้องของวัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรมและเนื้อหาในชุดฝึกอบรม ความสอดคล้องของ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบ และ ความ สอดคล้องของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบ ประเมินผลการปฏิบัติงาน โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง อยู่ระหว่าง 0.80 - 1.00 ทุกรายการ

5.2 ผลการใช้ชุดฝึกอบรมเรื่องสินอัตโนมัติขั้น (Lean Automation) การนำชุดฝึกอบรมเรื่องสินอัตโนมัติขั้น ที่ผ่าน การพัฒนาและประเมินความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญ นำไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายจำนวน 30 คนที่ได้จากการ สุ่มอย่างง่ายโดยชุดฝึกอบรมมีประสิทธิภาพดังรายละเอียดใน ตารางที่ 1 ขณะที่ผลการทดสอบด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 โดยมีรายละเอียดแสดงในตารางที่ 2 นอกจากนี้ระดับความพึง พอใจของผู้รับการฝึกอบรมต่อการฝึกอบรมถูกแสดงไว้ ในตารางที่ 3

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรม (N = 30)

รายการ	คะแนน เต็ม	คะแนน เฉลี่ย	ประสิทธิภาพ ชุดฝึกอบรม
คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างการ ฝึกอบรม	50	42.70	85.40/81.28
คะแนนรวมจากแบบทดสอบหลัง การฝึกอบรมและแบบประเมินผล การปฏิบัติงาน	100	81.28	

จากตารางที่ 1 พบว่าผู้รับการฝึกอบรม จำนวน 30 คนมีคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่าง ฝึกอบรมเฉลี่ยเท่ากับ 42.70 คะแนนและมีคะแนนรวม เฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังฝึกอบรมและคะแนนที่ได้ จากแบบประเมินผลการปฏิบัติงานเท่ากับ 81.28 คะแนน ดังนั้นชุดฝึกอบรมเรื่องสินอัตโนมัติขั้นมีประสิทธิภาพ $E_1 /$

E_2 เท่ากับ $85.40 / 81.28$ สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ $80 / 80$

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนการทำแบบทดสอบ ก่อนฝึกอบรมและหลังฝึกอบรม (N = 30)

รายการ	คะแนน เต็ม	$\bar{X}$	S.D.	T-test	df	Sig
คะแนน ก่อน ฝึกอบรม	50	13.75	4.22	47.66	29	0.00**
คะแนน หลัง ฝึกอบรม	50	40.60	1.92			

P<0.05**

จากตารางที่ 2 พบว่า ผู้เข้ารับการฝึกอบรม จำนวน 30 คนมีผลคะแนนทดสอบด้านความรู้ก่อน ฝึกอบรมเฉลี่ยเท่ากับ 13.75 คะแนน ขณะที่คะแนน ทดสอบด้านความรู้หลังการฝึกอบรมเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 40.60 คะแนน โดยผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการ ทดสอบทีหรือ t - test พบว่าคะแนนด้านความรู้ก่อน ฝึกอบรมและคะแนนด้านความรู้หลังฝึกอบรมแตกต่าง กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 3 ความพึงพอใจต่อการเข้ารับการฝึกอบรม

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	การแปลผล
1.หัวข้อการฝึกอบรมตรงกับงานที่ ปฏิบัติ	4.67	0.48	มากที่สุด
2.เนื้อหาในชุดฝึกอบรม เขียนเข้าใจ ง่าย	4.60	0.72	มากที่สุด
3.เนื้อหาในชุดฝึกอบรม ครบถ้วน . และ ครอบคลุมหัวข้อการฝึกอบรมทั้ง 4 หัวข้อ	4.73	0.44	มากที่สุด
4. สื่อประกอบการฝึกอบรม น่าสนใจ . ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่าย	4.70	0.47	มากที่สุด
5.แบบฝึกหัด แบบทดสอบมีความ . เหมาะสม ตรงตามหัวข้อในการ ฝึกอบรม	4.56	0.57	มากที่สุด
6. วิธีการถ่ายทอดเนื้อหาได้ดี	4.86	0.34	มากที่สุด
7.ระยะเวลาในการฝึกอบรมมีความ . เหมาะสม	4.46	0.51	มาก
8.หลังการฝึกอบรมท่านคิดว่า . สามารถนำความรู้ ทักษะที่ได้จากการ ฝึกอบรมไปใช้ปฏิบัติงานได้จริง	4.73	0.45	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.67	0.51	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่าผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความพึงพอใจในภาพรวมที่ระดับมากที่สุดที่ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 โดยมีความพึงพอใจในหัวข้อวิทยากรถ่ายทอดเนื้อหาได้ดีสูงที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.86 ขณะที่มีความพึงพอใจในหัวข้อระยะเวลาในการฝึกอบรมมีความเหมาะสมต่ำที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46

6. สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดฝึกอบรมเรื่องลีนอโตเมชันสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

6.1 ผลการพัฒนาชุดฝึกอบรมพบว่า ชุดฝึกอบรมเรื่องลีนอโตเมชันขึ้นมีส่วนประกอบได้แก่ เนื้อหา สื่อการสอน แบบฝึกหัด แบบทดสอบ ใบงานและแบบประเมินผลการปฏิบัติงาน แผนการฝึกอบรม โดยมีหัวข้อในการฝึกอบรม 4 หัวข้อคือ 1) โครงสร้างระบบการผลิตแบบลีนอโตเมชัน 2) การผลิตแบบลีนอโตเมชัน 3) การใช้หุ่นยนต์อุตสาหกรรมและ 4) การควบคุมการปฏิบัติงานให้เห็นได้ด้วยสายตา

6.2 ผลการใช้ชุดฝึกอบรมพบว่า ชุดฝึกอบรมมีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.40 / 81.28 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80 / 80 ผลคะแนนการทดสอบหลังฝึกอบรมของผู้เข้าฝึกอบรมสูงกว่าก่อนฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความพึงพอใจต่อการฝึกอบรมในระดับมากที่สุด

7. อภิปรายผลการวิจัย

ชุดฝึกอบรมเรื่องลีนอโตเมชันมีการกำหนดหัวข้อในการฝึกอบรมจำนวน 4 หัวข้อ ประกอบด้วย 1) โครงสร้างระบบการผลิตแบบลีนอโตเมชัน 2) การผลิตแบบลีนอโตเมชัน 3) การใช้หุ่นยนต์อุตสาหกรรม และ 4) การควบคุมการปฏิบัติงานให้เห็นได้ด้วยสายตา โดยทั้ง 4 หัวข้อได้มาจากการประชุมเชิงปฏิบัติการของคณะทำงานจำนวน 10 คน จากนั้นจึงทำการพัฒนาชุดฝึกอบรม และดำเนินการตรวจสอบคุณภาพชุดฝึกอบรมโดยใช้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน สอดคล้องกับเจษฎา บุญมาโฮม, (2565) ที่ได้ดำเนินการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการผลิตชุดการเรียนรู้ของครูวิชา

ภาษาไทยชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 โดยใช้การสนทนากลุ่มจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องได้แก่ ผู้บริหาร ครู ศึกษานิเทศก์ และนักวิชาการจำนวน 9 คน จากนั้นตรวจสอบคุณภาพของชุดฝึกอบรมด้วยผู้ทรงคุณวุฒิ

ชุดฝึกอบรมเรื่องลีนอโตเมชันมีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.40 / 81.28 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80 / 80 และผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 เนื่องจาก ชุดฝึกอบรมถูกพัฒนาขึ้นอย่างมีระบบตามแนวทางการพัฒนาชุดฝึกอบรมของนิพนธ์ สุขปรดี (2552) ซึ่งสอดคล้องกับ กิตติกร บุญส่ง และ หทัยกานต์ กุลวชิราวรรณ (2561) ที่กล่าวว่า การพัฒนาหลักสูตรเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอย่างเป็นระบบส่งผลให้หลักสูตรฝึกอบรมมีความเหมาะสมหรือมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ขณะที่ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการฝึกอบรมจากผู้เข้ารับการฝึกอบรมในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.67) เนื่องจากชุดฝึกอบรมที่ถูกพัฒนาขึ้นอย่างมีคุณภาพ การถ่ายทอดเนื้อหาในหัวข้อต่างๆโดยวิทยากรที่เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน และมีความสามารถในการถ่ายทอดเนื้อหาได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับวรรณิ อังสิทธิพูนพร (2558) ที่พบว่า การที่วิทยากรมีทักษะในเรื่องที่ฝึกอบรมและวิธีการฝึกอบรมที่ดีจะทำให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมไม่เบื่อหน่าย และสามารถนำความรู้และทักษะที่ได้จากการฝึกอบรมไปใช้จริงต่อไป รวมถึงสอดคล้องกับ ที่กล่าวว่า เนื่องจากหัวข้อการฝึกอบรมเป็นหัวข้อที่ตรงความจำเป็นและงานที่ต้องปฏิบัติของพนักงานฝ่ายผลิต รวมถึงการจัดกิจกรรมต่าง ๆ ในการฝึกอบรมช่วยให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ จึงทำให้ในภาพรวมผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

8. ข้อเสนอแนะ

ควรพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองในรูปแบบออนไลน์เพิ่มเติมเพื่อให้พนักงานสามารถทำการเรียนรู้ด้วยตนเองได้

ควรพัฒนาชุดฝึกอบรมด้าน Lean Automation อื่น ๆ เพื่อนำไปใช้พัฒนาสมรรถนะบุคลากรขององค์กรในด้านการทำงาน Lean Automation

9. เอกสารอ้างอิง

- กฤษชัย อนุธรรมณี. (2563). **การใช้เทคโนโลยีและ Lean Automation**. ค้นเมื่อ พฤษภาคม 4, 2566, จาก <https://www.ftpi.or.th/2020/35950>
- กิตติกร บุญส่ง และหทัยกานต์ กุลชิวารวรรณ์. (2561). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมที่มีผลต่อประสิทธิภาพของพนักงานปฏิบัติการระดับ 4 กลุ่มวิชาชีพหลัก กลุ่มวิชาชีพสนับสนุนในการขับเคลื่อนองค์การรัฐวิสาหกิจแห่งหนึ่งสู่การเป็นองค์กรสมรรถนะสูง (HPO). **วารสารปัญญาภิวัฒน์**, 10, (3), หน้า 125 - 137.
- จิรศักดิ์ เยาว์วัชสกุล, ศิริวิทย์ กุลโรจนภัทร, และนันทิชา หาสุนทรี. (2561). ความพร้อมในการนำระบบการผลิตแบบอัตโนมัติมาใช้เพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย. **วารสารปัญญาภิวัฒน์**, 10, (3), หน้า 207 - 220.
- เจษฎา บุญมาโฮม. (2565). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตชุดการเรียนรู้ของครูวิชาภาษาไทยชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. **วารสารวิเทศศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์**, 12, (2) หน้า 159 - 189.
- ณภัทร โฆษิตวัชรนันท์. (2561). **การพัฒนาชุดฝึกอบรมเพื่อการจัดการเปลี่ยนแปลงสำหรับพนักงานระดับปฏิบัติการผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์**. วิทยานิพนธ์ ปริญญาการศึกษา มหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารและการจัดการการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ธนาคารพัฒนาวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม. (ม.ป.ป.). **depa ขับเคลื่อนเศรษฐกิจดิจิทัล ช่วย Startup ยกระดับมาตรฐาน Product & Service**. ค้นเมื่อ พฤษภาคม 4, 2566, จาก <https://smeone.info/public/index.php/p>
- osts/view/5054?tag=4Lia4Lij4Li04LiB4Liy4Lij
- ธัญลักษณ์ วีระสมบัติ. (2562). การใช้ระบบอัตโนมัติและทักษะแรงงานที่จำเป็นสำหรับชีพพลายเออร์ไทยในอุตสาหกรรมยานยนต์. **วารสารสังคมสงเคราะห์ศาสตร์**, 27, (2), หน้า 1 - 26.
- นิพนธ์ สุขปรีดี. (2552). **ประมวลสาระชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการฝึกอบรม**. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ประม แก้วพวง. (2563). การพัฒนาชุดฝึกอบรม เรื่อง การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับครูมัธยมศึกษา โรงเรียนในจังหวัดเพชรบูรณ์. **วารสารชุมชนวิจัย**, 14, (4), หน้า 76 - 89.
- ฝ่ายวิจัยนโยบาย สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. (ม.ป.ป.). **รายงานการศึกษา เรื่อง “อุตสาหกรรมหุ่นยนต์ของประเทศไทย”**. ค้นเมื่อ พฤษภาคม 6, 2566, จาก <https://waa.inter.nstda.or.th/prs/pub/Robot-Whitepaper-Cover.pdf>
- วรรณิ อังสิทธิพูนพร. (2558). ความพึงพอใจในการฝึกอบรมการใช้ภาษาอังกฤษในชั้นเรียนของครูภาษาอังกฤษในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา จังหวัดสุพรรณบุรี. **Veridian E – Journal**, Silpakorn University, 8, (3), หน้า 1023 - 1036.
- ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาค 1. (2562). **กน.กสอ. และ ศก.1 กสอ. เสริมแกร่ง sme ภาคเหนือด้วย lean automation**. ค้นเมื่อ พฤษภาคม 4, 2566, จาก <https://ipc1.dip.go.th/th/category/activity/2019-08-19-08-52-51>
- เสาวภา ปัญจจริยะกุล. (2561). **การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม เรื่อง การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**. ค้นเมื่อ พฤษภาคม 6, 2566, จาก <http://www.cmruir.cmru.ac.th/handle/123456789/2001>