



การฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง การเขียนโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น สำหรับผู้สนใจ

A Short-term Training on Programmable Logic Controller for Interested Participants

ณัฐวุฒิ สุริยะ^{1*}, วชรี แซงบุญเรือง², นิราศ จันทจร³

Nattawut Suriya^{1*}, Watcharee Sangboonraung², Nirat Jantharajit³

(Received: 2024-02-06; Revised: 2023-02-13; Accepted: 2024-02-22)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาแผนการฝึกอบรมวิชาชีพระยะสั้นด้านการโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้ด้านการปฏิบัติก่อนและหลังเรียนจากการจัดการเรียนรู้ระยะสั้น เรื่อง การเขียนโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น สำหรับผู้สนใจ การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาการวิจัยครั้งนี้เป็นกลุ่มเป้าหมายในเขตจังหวัดระยอง ที่มีความสนใจเข้ารับการฝึกอบรมระยะสั้น ด้านการเขียนโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ โดยใช้การคัดเลือกแบบสมัครใจหรืออาสาสมัคร จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ 8 แผน แบบทดสอบ จำนวน 50 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า 1) การฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง การเขียนโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้นสำหรับผู้สนใจ มีประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ E1/E2 มีค่าเท่ากับ 87.56 /89.40 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) การทดสอบผลการเรียนรู้ด้วยชุดกระบวนการจัดการเรียนรู้เน้นการปฏิบัติงาน หลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 44.70 จากคะแนนเต็ม 50 คะแนน อยู่ในระดับดีมาก

คำสำคัญ: การฝึกอบรมระยะสั้น, กระบวนการจัดการเรียนรู้เน้นการปฏิบัติงาน, การเขียนโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น

¹ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม

²⁻³ อาจารย์ประจำสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม

¹ Graduate Student of Curriculum and Instruction Program, Faculty of Education, Nakhon Phanom University

²⁻³ Lecturer in Curriculum and Instruction Program, Faculty of Education, Nakhon Phanom University

Corresponding author, E-mail: nattawutsuriya8@gmail.com



Abstract

The purpose of this research is to (1) develop a short-term training program in basic programmable logic controller (PLC) programming and (2) examine the learning outcomes before and after short-term learning interventions on programming PLCs for individuals interested in the subject. The research adopts a quasi-experimental design, with the target group being individuals in the Rayong province who express interest in participating in short-term PLC programming training, involving a self-selection or voluntary application process. The study included 20 participants, and data collection tools comprised 8 lesson plans, a 50-item test, and statistical analysis using percentages, averages, and standard deviations.

The research findings revealed that: 1) The short-term training program on basic PLC programming for interested individuals is effective, with the efficiency of the learning management plan rated at 87.56/89.40 (E1/E2), surpassing the established criteria. 2) The post-learning test results, conducted with an emphasis on practical tasks using the learning management process, yielded an average score of 44.70 out of a full 50 points, indicating a significantly highest level of achievement.

Keywords: Short-term training, Practical-oriented learning management process, Basic programmable logic controller (PLC) programming.

บทนำ

โลกของศตวรรษที่ 21 ในยุคปัจจุบันกำลังหมุนไปอย่างรวดเร็ว และมาพร้อมกับการแข่งขันทางเศรษฐกิจที่มากขึ้นทั้งในประเทศและนอกประเทศ โดยมีสาเหตุมาจากการปฏิวัติดิจิทัล (Digital Revolution) และการเปลี่ยนเข้าสู่นโยบายอุตสาหกรรม 4.0 ประเทศไทยได้ร่วมให้สัตยาบันสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนขององค์การสหประชาชาติ 2573 และยังมีผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุในประเทศไทย การเป็นประเทศสมาชิกในประชาคมอาเซียน ทำให้ตลาดแรงงานกำลังต้องการคนที่มีทักษะเพิ่มขึ้น รวมทั้งระบบการศึกษาที่ยังมีความล้าหลัง มีความเหลื่อมล้ำทางด้านโอกาสและความเสมอภาคทางการศึกษา สังคม การติดกับดักเรื่องรายได้ การขาดแคลนบุคลากร สื่อการเรียนการสอน รวมไปถึงการมีจิตสาธารณะ ความเป็นระเบียบในสังคมไทย ความซื่อสัตย์สุจริต ทำให้ระบบการศึกษาต้องทำการปรับเปลี่ยนแนวทางในการดำเนิน เพื่อมุ่งหวังให้สามารถก้าวสู่เวทีแข่งขันในระดับโลกได้ ลดช่องว่างและเพิ่มโอกาสทางการศึกษา เพื่อให้ทุกคนมีโอกาสอย่างเท่าเทียมกัน มีหลักสูตรเดียวกันเป็นมาตรฐาน นอกจากนี้ยังมุ่งหวังปรับพฤติกรรมของผู้เรียน และปลูกให้มีจิตสำนึกที่ดี มีคุณธรรม จริยธรรม พร้อมทั้งจะเติบโตเป็นพลเมืองดีของสังคม สามารถพึ่งพาตนเองได้ และให้ความช่วยเหลือแก่เพื่อนมนุษย์ได้ เพื่อให้สอดคล้องกับประเทศไทย 4.0 ระบบการศึกษาจะเป็นกลไกหลักที่ช่วยนำพาประเทศได้ จากการวางรากฐานที่ดี ภายใต้รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยฉบับใหม่ กรอบยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2560-2579) และกรอบทิศทาง



ของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) เพื่อขับเคลื่อนประเทศไปสู่ความมั่นคง มั่งคั่งและยั่งยืนสำนักงาน(เลขาธิการสภาการศึกษา, 2560)

การสร้างคลัสเตอร์อุตสาหกรรมที่เน้นนวัตกรรมสามารถแข่งขันได้ในระดับโลกของประเทศไทย 4.0 นั้นเป็นการยกระดับอุตสาหกรรมปัจจุบันเพื่อต่อยอดการเจริญเติบโต เช่น เรื่องของยานยนต์แห่งอนาคต เกษตรเชิงประสิทธิผลและเทคโนโลยีชีวภาพ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ การพัฒนาอุตสาหกรรมอนาคต เพื่อยกระดับเศรษฐกิจไทยแบบก้าวกระโดด ได้แก่ หุ่นยนต์เพื่ออุตสาหกรรมขนส่งและการบิน อุตสาหกรรมดิจิทัล อุตสาหกรรมชีวภาพ อุตสาหกรรมการแพทย์และสุขภาพ ดังที่กระทรวงอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีกำลังให้ความสำคัญ และจับตามองสู่ก้าวที่ยิ่งใหญ่ของการเปลี่ยนแปลง ซึ่งนอกจากเทคโนโลยีแล้ว ยังต้องผนวกกับความคิดสร้างสรรค์ ความกล้าที่จะคิดนอกกรอบ นวัตกรรมใหม่ ๆ และแรงงานที่มีประสิทธิภาพ และศักยภาพเพียงพอในการทำงานด้วย ในมิติที่หนึ่งของประเทศไทย 4.0 เน้นเรื่องความมั่นคงทางเศรษฐกิจ โดยมุ่งลดการพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศ และขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยนวัตกรรมเทคโนโลยี ความคิดสร้างสรรค์ มิติที่สอง คือมุ่งเน้นความอยู่ดีมีสุขของผู้คนในสังคม (สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน, 2565) เป็นการช่วยลดระดับความเหลื่อมล้ำส่งเสริมให้เกษตรกร มีการใช้เทคโนโลยีในการทำ การเกษตร มิติที่สาม คือ การยกระดับศักยภาพและคุณค่าของมนุษย์ เป็นการยกระดับคนไทยให้มีคุณภาพ สอดคล้องกับความต้องการในตลาดแรงงานเพื่อที่จะพัฒนาประเทศ มีการเติมเต็มเพื่อช่วยลดประชาชนที่ได้รับผลกระทบจากปัญหาสังคมการว่างงานโดยจะจัดทำโครงการสนับสนุนสร้างอาชีพ และการปฏิรูปเป็นการ ช่วยให้ประชาชนมีคุณภาพชีวิตที่ดีอย่างยั่งยืนมุ่งเน้นการพัฒนาตนเองเพิ่มเติมศักยภาพ เปิดโอกาส เพื่อลดความเหลื่อมล้ำในสังคม (พิมพ์ธัญญา ช้องเสนาะ, 2560)

แนวคิดการพัฒนาฝีมือแรงงานเพื่อให้ประชาชนสามารถหาเลี้ยงชีพได้ ช่วยยกระดับความเป็นอยู่ให้ดีขึ้น มีมายาวนานตั้งแต่ปี พ.ศ. 2484 อยู่ในสังกัดกรมประชาสงเคราะห์กระทรวงมหาดไทย และเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงปรับปรุงหน่วยงานในช่วงปี พ.ศ. 2496 - 2505 เพื่อมุ่งเน้นให้ความสำคัญด้านการฝึกอาชีพ เริ่มจากแผนกอาชีพศึกษา จนกระทั่งเป็น ศูนย์ฝึกอาชีพ สังกัดกองแรงงาน และสังกัดส่วนแรงงาน กรมประชาสงเคราะห์ กระทรวงมหาดไทย จนต่อมาปี พ.ศ. 2511 สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานแห่งชาติ ถูกจัดตั้งขึ้น ควบคู่ไปกับกองพัฒนาอาชีพ จนมีพระราชกฤษฎีกาฯ เปลี่ยนกองพัฒนาอาชีพเป็นสถาบันพัฒนา ฝีมือแรงงาน (ตัดคำว่า"แห่งชาติ" ออก) ระหว่าง พ.ศ. 2517-2534 ได้มีการขยายการจัดตั้งสถาบันพัฒนาฝีมือ แรงงานขึ้นในภูมิภาคอีก 8 แห่งคือ ที่จังหวัดราชบุรี ชลบุรี ลำปาง ขอนแก่น สงขลา นครสวรรค์ อุบลราชธานี และสุราษฎร์ธานี และยังได้มี การจัดตั้งศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดขึ้นด้วยอีก 2 แห่ง คือ ที่จังหวัดปัตตานี และชัยภูมิ เพื่อขยายบริการการฝึกอาชีพให้เข้าถึงประชาชนในระดับพื้นที่มากขึ้น กระทั่งในปี พ.ศ. 2559 ได้มีประกาศราชกิจจานุเบกษากฎกระทรวงแบ่งส่วนราชการกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงาน พ.ศ. 2559 โดยปรับปรุงโครงสร้างส่วนราชการกรมพัฒนาฝีมือแรงงานใหม่ แบ่งเป็นหน่วยงานที่ตั้งอยู่ในส่วนกลาง ได้แก่ สำนักงานเลขานุการกรม, กองบริหารการคลัง, กองบริหารทรัพยากรบุคคล, กองแผนงาน และสารสนเทศ, กองพัฒนาศักยภาพแรงงานและผู้ประกอบกิจการ, กองส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน, สำนักงานพัฒนาผู้ฝึกและเทคโนโลยีการฝึก, สำนักงานพัฒนามาตรฐานและทดสอบฝีมือแรงงาน และหน่วยงานที่ไม่สังกัดกอง ได้แก่ กลุ่มกฎหมาย กลุ่มตรวจสอบภายใน และกลุ่มพัฒนาระบบบริหาร สำหรับหน่วยงาน ที่ตั้งอยู่ในภูมิภาค ประกอบด้วย สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน 1 - 25 ได้แก่ สมุทรปราการ สุพรรณบุรี ชลบุรี



ราชบุรี นครราชสีมา ขอนแก่น อุบลราชธานี นครสวรรค์ พิษณุโลก ลำปาง สุราษฎร์ธานี สงขลา กรุงเทพมหานคร ปทุมธานี พระนครศรีอยุธยา นครปฐม ระยอง อุตรธานี เชียงใหม่ เชียงราย ภูเก็ต นครศรีธรรมราช ปัตตานี ยะลา และนราธิวาส ตามลำดับ (กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน, 2565)

ระบบอัตโนมัติ (Automation) เข้ามามีบทบาทมากขึ้นในภาคอุตสาหกรรมและโลจิสติกส์ ในประเทศจีน ประสบปัญหาขาดกลุ่มคนวัยแรงงานฝีมือ จึงทำให้ระบบเทคโนโลยีอัตโนมัติเข้ามาช่วยในด้านการผลิต โดยเห็นได้ชัดว่า อุตสาหกรรมการผลิตมีการเติบโตอย่างก้าวกระโดด เช่น ในอุตสาหกรรมยานยนต์ ตั้งแต่ปีค.ศ. 2008 - 2017 ของประเทศญี่ปุ่นเติบโตมากกว่า 5% ต่อปี ในขณะที่สหรัฐอเมริกาโตขึ้นเฉลี่ย 15% ต่อปี เป็นต้น ระบบอัตโนมัติถึงแม้ว่าจะถูกใช้มาหลายปีแล้ว แต่เทคโนโลยีที่ถูกต่อยอดขึ้นไปเรื่อย ๆ ทำให้ต้นทุนยังคงสูง ถึงกระนั้นก็ยังคุ้มค่าต่อการลงทุนสำหรับผู้ผลิต การนำระบบอัตโนมัติมาใช้ จะช่วยเพิ่มกำลังการผลิตและศักยภาพในการทำงาน สามารถดำเนินงานตามแผนการวิเคราะห์และแผนการผลิตและโลจิสติกส์ ได้เป็นอย่างดี ช่วยเพิ่มคุณภาพสินค้า ยกระดับคุณภาพชีวิตของพนักงาน เสริมสร้างความเชื่อมั่นให้แก่กลุ่มลูกค้าและทำให้การผลิตเป็นไปตามมาตรฐาน ซึ่งหากลงทุนในระยะยาวยังสามารถใช้งานได้อย่างคุ้มค่าแน่นอน ซึ่งในภาคอุตสาหกรรมไทยก็มีการใช้ระบบอัตโนมัติอย่างแพร่หลายในกระบวนการผลิต เนื่องจากมีความแม่นยำสูง สามารถปรับกำลังการผลิตได้ตามต้องการ ลดความผิดพลาดจากการทำงานของมนุษย์ (Human error) โดยการใช้หุ่นยนต์หรือแขนกลทำงานแทนมนุษย์ อาจใช้คำสั่งเดิม บ้อนคำสั่งใหม่ หรือแม้กระทั่งทำการควบคุมบังคับได้ด้วยตนเอง สามารถทำงานซับซ้อนได้เป็นอย่างดี และยิ่งหากมีการติดตั้งระบบปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) ก็ทำให้สามารถตัดสินใจเองได้ด้วย จุดเด่นหลักที่มีการนำระบบอัตโนมัติมาใช้ คือ ช่วยลดระยะเวลาในการทำงาน สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง มีศักยภาพในการทำงานสูง แม่นยำ สามารถทำงานที่มีความเสี่ยงอันตรายแทนมนุษย์ได้ ลดภาระของมนุษย์และช่วยลดความเมื่อยล้าจากการเคลื่อนไหวซ้ำ ๆ แต่มีข้อควรระวังคือ ด้านการตัดสินใจยังคงต้องพึ่งพามนุษย์ และต้องมีการหมั่นซ่อมบำรุงเสมอเพื่อให้การใช้งานเป็นไปอย่างราบรื่น (ธนากรกรุงเทพ, 2565)

จากปัญหาและความสำคัญที่ได้กล่าวมาข้างต้น จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษา เรื่อง การฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง การเขียนโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้นสำหรับผู้สนใจ ซึ่งเป็นสิ่งที่มีความสำคัญของคุณภาพชีวิตประชาชนไทย ที่ต้องมีการแข่งขันทางอาชีพสูงทั้งในประเทศและต่างประเทศ อีกทั้งเทคโนโลยีมีการพัฒนาอย่างรวดเร็วและตลอดเวลา ดังนั้น งานวิจัยนี้ จึงมุ่งเน้นพัฒนาศักยภาพคนไทยให้สามารถยืนหยัดได้อย่างยั่งยืน มีความรู้และนำไปต่อยอดได้ในสายงานด้านอุตสาหกรรมต่าง ๆ ที่มีการใช้เครื่องจักรผสมผสานกับเทคโนโลยี จึงได้จัดทำกรฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง การเขียนโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น สำหรับผู้สนใจ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการฝึกอบรมวิชาชีพระยะสั้นด้านการโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น
2. เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้ด้านการปฏิบัติก่อนและหลังเรียนจากการจัดการเรียนรู้ระยะสั้น เรื่อง การเขียนโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น สำหรับผู้สนใจ

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาการวิจัยครั้งนี้เป็นกลุ่มเป้าหมายในเขตจังหวัดระยองที่มีความสนใจเข้ารับการฝึกอบรมระยะสั้น ด้านการเรียนรู้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ โดยใช้การคัดเลือกแบบสมัครใจหรืออาสาสมัคร จำนวน 20 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

2.1 แผนการจัดการฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง การเขียนโปรแกรมเมเบิลลอจิก

คอนโทรลเลอร์เบื้องต้น สำหรับนักศึกษากลุ่มวิชาการระบบอัตโนมัติ จำนวน 8 แผน หลังจากดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ที่พัฒนาขึ้น หลังจากนั้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม ความเที่ยงตรงด้านเนื้อหาว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้เกณฑ์การตัดสินค่า IOC ถ้ามีค่า 0.50 ขึ้นไป (สมนึก ภัททิยธนี, 2565) ข้อคำถามนั้นสอดคล้องตามจุดประสงค์หรือตรงตามเนื้อหานั้น แสดงว่าข้อคำถามข้อนั้นใช้ได้ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 ซึ่งถือว่ามีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา

2.2 แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเมเบิลลอจิก

คอนโทรลเลอร์เบื้องต้น สำหรับนักศึกษากลุ่มวิชาการระบบอัตโนมัติ จำนวน 50 ข้อ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก ซึ่งสร้างตามมาตรฐานและตัวชี้วัด หลังจากนั้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม ความเที่ยงตรงด้านเนื้อหาว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้เกณฑ์การตัดสินค่า IOC ถ้ามีค่า 0.50 ขึ้นไป ที่ข้อคำถามนั้นสอดคล้องตามจุดประสงค์หรือตรงตามเนื้อหานั้น แสดงว่า ข้อคำถามข้อนั้นใช้ได้ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดผลการเรียนรู้ อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 ซึ่งถือว่ามีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. ทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ก่อนฝึกอบรม เรื่อง สั้น เรื่อง การเขียนโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น สำหรับผู้ที่สนใจ จำนวน 50 ข้อ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก
2. ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมแผนการจัดการฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง การเขียนโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น สำหรับผู้ที่สนใจ จำนวน 8 แผน จำนวน 30 ชั่วโมง และหลังจากดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบ มาวัดผลการเรียนรู้ของนักเรียน
3. ทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้หลังฝึกอบรม เรื่อง สั้น เรื่อง การเขียนโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น สำหรับผู้ที่สนใจ จำนวน 50 ข้อ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก



การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่องการฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง การเขียนโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น สำหรับผู้ที่สนใจ ได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ดำเนินการประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ E1/E2 การจัดฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง การเขียนโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น สำหรับผู้ที่สนใจ วิเคราะห์โดยใช้ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าประสิทธิภาพ E1/E2

2. วิเคราะห์คะแนนแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ก่อน-หลังฝึกอบรม เรื่อง สั้น เรื่อง การเขียนโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น สำหรับผู้ที่สนใจ จำนวน 50 ข้อ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก วิเคราะห์โดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เมื่อเก็บข้อมูลตามวัตถุประสงค์การวิจัย ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามมาวิเคราะห์ ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป โดยเลือกวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ การวิจัยดังนี้

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ E1/E2 การจัดฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง การเขียนโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น แสดงในตารางที่ 1

ตาราง 1 แสดงค่าประสิทธิภาพการเรียนรู้ทางด้านการเขียนโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น

คนที่	Pre-test (50)	คะแนนระหว่างเรียน								รวม (50)	Post-test (50)
		ครั้งที่ 1 (10)	ครั้งที่ 2 (10)	ครั้งที่ 3 (10)	ครั้งที่ 4 (10)	ครั้งที่ 5 (10)	ครั้งที่ 6 (10)	ครั้งที่ 7 (10)	ครั้งที่ 8 (10)		
1	18	7	10	7	10	7	8	9	8	66	45
2	18	7	9	9	8	8	9	9	10	69	44
3	17	10	9	7	10	10	9	9	8	72	42
4	13	8	8	8	8	8	10	9	8	67	43
5	14	9	9	10	9	9	8	9	10	73	45
6	15	10	9	8	10	9	8	9	8	71	45
7	20	8	8	8	9	8	9	9	8	67	46
8	16	9	9	10	8	8	10	8	9	71	45
9	18	7	10	9	10	9	9	8	9	71	46
10	18	8	9	9	9	10	9	10	9	73	45



11	17	10	9	9	10	10	9	8	8	73	46
12	19	8	10	8	9	8	9	10	9	71	45
13	15	9	8	9	8	8	10	9	8	69	44
14	19	9	8	10	9	8	8	9	9	70	44
15	20	7	8	9	9	9	10	9	10	71	45
16	18	8	10	9	10	10	8	9	10	74	44
17	23	7	7	8	7	7	9	8	10	63	44
18	18	10	9	7	10	10	8	9	9	72	45
19	20	8	8	8	7	9	9	10	10	69	46
20	21	9	9	8	8	7	10	8	10	69	45
รวม	357	161	166	163	168	165	171	169	172	1401	894
\bar{X}	17.85	8.4	8.8	8.5	8.9	8.6	8.95	8.9	9	70.05	44.7
S.D.	2.43	1.10	0.83	0.95	1.02	1.05	0.76	0.64	0.86	2.74	1.03
ร้อยละ	35.7	80.5	83	81.5	84	82.5	85.5	84.5	86	87.56	89.4
E_1/E_2	87.56										89.4

จากตาราง 1 ผลการวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ทางการฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง การเขียนโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น สำหรับผู้ที่สนใจ เป็นแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน จำนวน 50 ข้อ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก และเป็นทดสอบระหว่างเรียน พบว่า คะแนนก่อนเรียน (Pre-test) คิดเป็นร้อยละ 35.7 มีค่าเฉลี่ย 17.85 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.43 และ คะแนนหลังเรียน (Post-test) คิดเป็นร้อยละ 89.40 มีค่าเฉลี่ย 44.70 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.03 ซึ่งแสดงได้ว่า ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 มีค่าเท่ากับ 87.56 / 89.40 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 ส่งผลให้เพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของการฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง การเขียนโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น สำหรับผู้ที่สนใจและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน

2. แสดงผลการเรียนรู้ ของการฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง การเขียนโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น สำหรับผู้ที่สนใจ

ตาราง 2 แสดงผลการเรียนรู้ด้านการปฏิบัติก่อนและหลังเรียนจากการจัดการเรียนรู้ระยะสั้น เรื่อง การเขียนโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น สำหรับผู้สนใจ
คะแนนเต็ม 50 คะแนน

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน
1	18	45
2	18	44
3	17	42
4	13	43
5	14	45
6	15	45
7	20	46
8	16	45
9	18	46
10	18	45
11	17	46
12	19	45
13	15	44
14	19	44
15	20	45
16	18	44
17	23	44
18	18	45
19	20	46
20	21	45
คะแนนรวมทั้งหมด	357	894
(\bar{x})	17.85	44.7
S.D.	2.43	1.03
ร้อยละ	35.7	89.4

จากตาราง 2 จากการทดสอบการเขียนโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลังเรียน
คะแนนเต็ม 50 ผลรวมคะแนนของการทดสอบการเขียนโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น
หลังเรียนเท่ากับ 894 คะแนน แสดงว่า มีระดับคุณภาพมากที่สุด (\bar{X} =44.70, S.D. = 1.03) จากคะแนนเต็ม



50 คิดเป็นร้อยละ 89.40 ซึ่งหมายความว่าผู้เข้าฝึกอบรมการเขียนโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น มีผลการเรียนรู้ของการใช้โปรแกรมมากยิ่งขึ้น

อภิปรายผล

1. ผลการวิเคราะห์พัฒนาแผนการฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง การเขียนโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น สำหรับผู้ที่สนใจ พบว่า คะแนนก่อนเรียน (Pre-test) คิดเป็นร้อยละ 35.7 มีค่าเฉลี่ย 17.85 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.43 และ คะแนนหลังเรียน (Post-test) คิดเป็นร้อยละ 89.40 มีค่าเฉลี่ย 44.70 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.03 ซึ่งแสดงได้ว่า ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพ E1/E2 มีค่าเท่ากับ 87.56 /89.40 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 ส่งผลให้เพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของการฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง การเขียนโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น สำหรับผู้ที่สนใจและมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎี เอกสาร หลักสูตร งานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและนำมาวิเคราะห์หลักสูตร และตัวชี้วัด ได้กำหนด ออกแบบ เนื้อหาของกิจกรรมตามขั้นตอน เพื่อสามารถให้ผู้เข้าร่วมอบรมที่ไม่มีพื้นฐานสามารถ เข้าใจได้ง่าย จึงไม่ทำให้เกิดความเบื่อหน่าย และทำให้ผู้เข้าร่วมอบรมเกิดความสนใจมากขึ้น ทำให้ได้รู้จักการ ค้นคว้าหาความรู้ได้ด้วยตนเอง เพื่อช่วยแก้ปัญหาเรื่องความแตกต่างของสาขาอาชีพ เพราะการฝึกอบรมระยะ สั้น เรื่อง การเขียนโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น สำหรับผู้ที่สนใจ ช่วยให้ผู้เข้าฝึกอบรมมี ความรู้พื้นฐาน ทำให้เกิดความสนใจ ความพร้อม และความมั่นใจให้แก่ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ได้เต็มประสิทธิภาพ โดยที่แผนการจัดการเรียนรู้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญ อาจารย์ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และกรรมการผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์เป็นอย่างดีแล้วว่ามีความสอดคล้องและเหมาะสม กับผู้เข้าอบรม ส่งเสริมให้ผู้เข้ารับการอบรมเกิดความกระตือรือร้นกับกิจกรรมการฝึกอบรมที่เน้นการปฏิบัติ อีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุนทร ก้องสินธุ์ และณัฐวิชัย สุขสง (2562) ได้ทำวิจัยเรื่อง การสร้าง และหาประสิทธิภาพชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างชุดฝึก โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ 2) เพื่อหาประสิทธิภาพชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ที่สร้างขึ้น 3) เพื่อหาคุณภาพชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ที่สร้างขึ้น และ 4) เพื่อเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบประเมิน คุณภาพ เอกสารประกอบการเรียนการสอนและชุดการสอน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี 25 คน และผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 คน โดยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและ t-test for dependent samples ผลการวิจัยพบว่า จากการหาประสิทธิภาพ ของชุดฝึกเท่ากับ 90.02/82.50 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แสดงว่านักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเพิ่มขึ้น หลังเรียนด้วยชุดฝึกนี้ อีกทั้งยังสอดคล้องกับเดชชัย สินเจริญ (2556) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาหลักสูตร การฝึกอบรม เพื่อเสริมสร้างภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลง สำหรับผู้อำนวยการโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ หลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงสำหรับ ผู้อำนวยการโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล แบบทดสอบวัดความรู้เกี่ยวกับภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลง แบบวัดเจตคติเกี่ยวกับภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลง แบบประเมินทักษะภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลง วิเคราะห์ ข้อมูลโดยหาค่าร้อยละ คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบค่าที (t-test) และสังเคราะห์ข้อมูล



จากเนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการทดลองหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลง สำหรับผู้อำนวยการโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล เจตคติเกี่ยวกับภาวะผู้นำหลังการฝึกอบรม อยู่ในระดับมาก ประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงสำหรับผู้อำนวยการโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 2) ลักษณะพฤติกรรมในการทำงานหรือบริหารจัดการตามองค์ประกอบเฉพาะ 4 องค์ประกอบของภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงแบบเต็มรูปแบบ มีการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น อีกทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของสนิท ขวัญเมือง (2564) ชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ 2) ประเมินคุณภาพชุดฝึกด้านคุณภาพด้านการใช้งานและด้านใบงานทดลองโดยผู้เชี่ยวชาญ และ 3) หาประสิทธิภาพของชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ประชากรใช้นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และระบบควบคุมอัตโนมัติ จำนวนทั้งหมด 30 คน ขั้นตอนการวิจัยประกอบด้วย การสร้างชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ การสร้างใบงานทดลองการประเมินคุณภาพและการหาประสิทธิภาพชุดฝึกและใบงานทดลอง วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าร้อยละ ผลลัพธ์ที่ได้จากเครื่องมือคือชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์และใบงานทดลองสำหรับออกแบบและต่อวงจรควบคุมระบบต่าง ๆ ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพชุดฝึกด้านชุดฝึกและใบงานทดลองเมื่อนำไปใช้กับกลุ่มผู้เรียน มีค่าเท่ากับ 83.90/84.74 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 และเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย

2. ผลการเรียนรู้ด้านการปฏิบัติก่อนและหลังเรียนจากการจัดการเรียนรู้ระยะสั้น เรื่อง การเขียนโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น สำหรับผู้ที่สนใจก่อนเรียนคะแนนเต็ม 50 ผลรวมคะแนนของการทดสอบการเขียนโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้นหลังเรียนเท่ากับ 894 คะแนน พบว่ามีระดับคุณภาพมากที่สุด ($\bar{X}=44.70$, S.D. = 1.03) จากคะแนนเต็ม 50 คิดเป็นร้อยละ 89.40 ซึ่งหมายความว่าผู้เข้าฝึกอบรมการเขียนโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น สำหรับผู้ที่สนใจ มีผลการเรียนรู้และมีทักษะการเขียนโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น มากยิ่งขึ้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง การเขียนโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น สำหรับผู้ที่สนใจ ได้พัฒนาขึ้นมาจากอาจารย์ที่มีความเชี่ยวชาญในการฝึกอบรมสายงานอาชีพวิทยากรที่ให้ความรู้ และใช้วิธีการสอนที่หลากหลาย รวมไปถึงเทคนิคใหม่ ๆ เพื่อให้สอดคล้องกับศักยภาพของผู้เข้าร่วมอบรม โดยผู้สอนหรือวิทยากรที่ให้ความรู้ และมีการสอดแทรกสาระที่สำคัญอื่นๆ จึงทำให้ผู้ที่สนใจเข้าร่วมการอบรมได้เข้าใจและจะได้มีโอกาสเพิ่มศักยภาพของตนเองขึ้นไปอีก ทั้งนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของสุนทร ก้องสินธุ และณัฐวิษย์ สุขสง (2562) ได้ทำวิจัยเรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ 2) เพื่อหาประสิทธิภาพชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ที่สร้างขึ้น 3) เพื่อหาคุณภาพชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ที่สร้างขึ้นและ 4) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบประเมินคุณภาพ เอกสารประกอบการเรียนการสอนและชุดการสอน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี 25 คน และผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 คน โดยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและ t-test for dependent samples ผลการวิจัยพบว่า จากการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกเท่ากับ 90.02/82.50 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แสดงว่านักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเพิ่มขึ้นหลังเรียนด้วยชุดฝึกนี้ ผลการประเมินคุณภาพ



ด้านประสิทธิภาพทางการสอนมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.50 อยู่ในระดับดีมาก ด้านการออกแบบชุดฝึกมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.51 อยู่ในระดับดีมาก ด้านคู่มือประกอบการเรียนการสอนมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.32 อยู่ในระดับดี และผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยชุดฝึกในรายวิชาการควบคุมระบบอัตโนมัติทางอุตสาหกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของสนธิ ขวัญเมือง (2564) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ 2) ประเมินคุณภาพชุดฝึกด้านคุณภาพด้านการใช้งาน และด้านใบงานทดลองโดยผู้เชี่ยวชาญและ 3) หาประสิทธิภาพของชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ประชากรใช้นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และระบบควบคุมอัตโนมัติ จำนวนทั้งหมด 30 คน ขั้นตอนการวิจัยประกอบด้วย การสร้างชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ การสร้างใบงานทดลอง การประเมินคุณภาพและการหาประสิทธิภาพชุดฝึกและใบงานทดลอง วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าร้อยละ ผลลัพธ์ที่ได้จากเครื่องมือคือชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์และใบงานทดลองสำหรับออกแบบและต่อวงจรควบคุมระบบต่าง ๆ ผลการวิจัยพบว่า ลักษณะของชุดฝึกที่สร้างเป็นชุดฝึกที่ใช้ PLC ควบคุมหลอดไฟแสดงผล หลอดไฟแสดงตัวเลข การควบคุมทิศทางการหมุนของมอเตอร์ ระบบนิวแมติกส์ มีใบงานทดลอง 10 ใบงาน อุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุต ชุดฝึกมีขนาดเหมาะสมเคลื่อนย้ายได้สะดวกสามารถใช้งานได้จริงและครอบคลุมเนื้อหาด้านทักษะในรายวิชาที่สอน ผลการประเมินคุณภาพชุดฝึก อยู่ในระดับดีมาก คุณภาพการใช้งานอยู่ในระดับดีมาก และคุณภาพใบงานทดลอง อยู่ในระดับดีมาก และคุณภาพโดยรวมของชุดฝึกอยู่ในระดับดีมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

ผู้วิจัยควรนำเทคนิคอื่น ๆ รูปแบบวิธีการเรียนรู้และนำไปใช้ในงานวิจัยต่อไป โดยมีช่องทางในการเรียนที่หลากหลายมากขึ้น เช่น

1) รูปแบบการเขียนโปรแกรมมีหลายแบบทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้ผลิตอุปกรณ์โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ด้วยซึ่งจะส่งผลต่อการจัดการเรียนการสอนของผู้สอนด้วย ผู้สอนหรือวิทยากรที่ให้ความรู้ควรคอยกระตุ้นให้ผู้เข้าร่วมอบรมได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น และสอบถามจากปัญหาที่พบในขณะทำงาน

2) ใบงานการทดลองควรมีคำถามให้มากขึ้น เพื่อเพิ่มความรู้ให้แก่นักศึกษาหรือผู้เข้าอบรม

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรมีการอบรมความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ เนื่องจากผู้เข้ารับการอบรมมีสาขาอาชีพที่แตกต่าง ซึ่งอาจทำให้การอบรมหรือการทำกิจกรรมเป็นไปได้อย่างล่าช้า ผู้สอนหรือวิทยากรที่ให้ความรู้จะต้องคอยควบคุม หรือกระตุ้นผู้เข้าร่วมอบรมโดยใช้เวลามาเป็นตัวกำหนด

2) ผู้สอนหรือวิทยากรที่ให้ความรู้ควรคอยกระตุ้นให้ผู้เข้าร่วมอบรม ได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น และสอบถามจากปัญหาที่พบในขณะทำงานเพื่อนำมาเป็นกรณีศึกษา

3) ผู้สอนควรนำเทคโนโลยีการเรียนรู้อื่นๆ รูปแบบต่าง ๆ เพิ่มเข้ามาเพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

4) ควรทำการศึกษาวิจัยในการพัฒนาและประเมินหลักสูตรฝึกอบรมวิทยากรตามรูปแบบบริหารการฝึกอบรมหลักสูตรวิชาชีพพระยาสันแบบบูรณาการกับงานอาชีพ



เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน. (2565). *วิสัยทัศน์/พันธกิจ*, <https://www.dsd.go.th/DSD/Home/Vision>
- เดชชัย สิ้นเจริญ. (2556). *การพัฒนาหลักสูตรการฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลง สำหรับผู้อำนวยการโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์.
- ธนาคารกรุงเทพ. (2565). *สิ่งที่ผู้ประกอบการ SME ต้องรู้ ก่อน Business Transformation องค์กรเข้าสู่ระบบ 'Automation'*, <https://www.bangkokbanksme.com/en/6sme1-sign-Automation>.
- พิมพ์ธัญญา ช้องเสนาะ. (2560). *การปรับโครงสร้างเศรษฐกิจไทยเข้าสู่ "ประเทศไทย4.0"*. <http://parliament.go.th>.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2565). *การวัดผลการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 13). ประสานการพิมพ์.
- สนิท ขวัญเมือง. (2564). *ชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์*. *วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม*. 20(3), 80-90.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). *แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 –2579* (พิมพ์ครั้งที่ 2). สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.
- สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน. (2565). *แนวทางการพัฒนาหลักสูตรระยะสั้น*, https://nurse.sru.ac.th/wp-content/uploads/2018/08/25610814_แนวทางการพัฒนาหลักสูตรระยะสั้น
- สุนทร ก้องสินธุ์ และณัฐวิรัช สุขสง. (2562). *การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์*. *วารสารวิจัยและนวัตกรรมสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร*. 2(2), 46-59.