

การพัฒนาชุดฝึกอบรม เรื่องการเดินท่อในงานอุตสาหกรรมการผลิต

อมร แสงหิรัญ^{1*} กัลยา อุบลทิพย์² และ ธนรัตน์ แต้ววัฒนา³

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาชุดฝึกอบรม เรื่องการเดินท่อในงานอุตสาหกรรมการผลิต 2) หาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมที่สร้างขึ้นและ 3) หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เข้ารับการฝึกอบรม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง ผู้ปฏิบัติงานการเดินท่อ ที่มีประสบการณ์ในการทำงานไม่น้อยกว่า 3 ปี จำนวน 15 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ชุดฝึกอบรมแบบอิงสมรรถนะโดยมี แบบทดสอบวัดความรู้ภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ มีทั้งหมด 4 ขั้นตอน คือ (1) ดำเนินการหาสมรรถนะที่จำเป็นในการฝึกอบรม เรื่องการเดินท่อ ในงานอุตสาหกรรมการผลิต ประกอบด้วย 7 หน่วยสมรรถนะ (2) ดำเนินการพัฒนาชุดฝึกอบรม โดยผู้วิจัยได้นำหน่วยสมรรถนะทั้ง 7 หน่วย มาแปรเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อกำหนดเป็นเป้าหมายการฝึกอบรม รวมถึงการออกแบบเนื้อหา แบบฝึกหัด แบบทดสอบ สื่อประกอบการฝึกอบรม ให้สอดคล้อง กับเกณฑ์ประเมินผลการปฏิบัติงานตามมาตรฐาน ของ บริษัท โนว์ฮาวทรานสเฟอร์ จำกัด และมาตรฐาน ASME B31.1 (3) ดำเนินการทดลองใช้ (4) ดำเนินการประเมินผลภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ การวิจัยครั้งนี้พบว่า 1) ชุดฝึกอบรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สามารถนำมาใช้ฝึกอบรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ 2) ประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมที่ได้คือ 85.39/88.40 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่าการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาคปฏิบัติ โดยผู้เข้ารับการฝึกอบรมหลังจากฝึกอบรมเสร็จแล้ว เข้ารับการทดสอบภาคปฏิบัติ พบว่า ผ่านการประเมินคิดเป็น 100% แสดงว่าชุดฝึกอบรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้

คำสำคัญ: การพัฒนาชุดฝึกอบรม; งานเดินท่อ; การเดินท่อในงานอุตสาหกรรมการผลิต

รับพิจารณา: 14 ธันวาคม 2560

แก้ไข: 30 เมษายน 2564

ตอบรับ: 14 พฤษภาคม 2564

¹ นักศึกษาปริญญาโท ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องกล วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

³ รองศาสตราจารย์ ภาควิชาครุศึกษา คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทร +669 2543 6595 อีเมล: amorn888seang@gmail.com

Development of Piping System Training Package for Manufacturing Industry

Amorn Seanghirun^{1*} Kanlaya Ubontip² and Thanarat Taewattana³

Abstract

The research's objectives were 1) to develop the training package of Piping System Training Package for Manufacturing Industry 2) to find the efficiency of this developed training package 3) to find the achieve result from the study of training participants. The sampling of this research, selected by using purposive purpose method, was 15 pipe fitters and welders who had been working at Know-How Transfer Co., Ltd. being not less than 3 years. The tools of this research consisted of training package based on competencies that having both theory test and practical test. There were four stages of working for this research that were (1) the seeking of necessary competencies for training about piping system in manufacturing's industry, combined with seven competencies (2) The development of training package by the researcher that was used all seven competencies to transform to be the behavioral objectives in order to identify the target of training, including the design of context, exercise, test and instructional media that is in accordance with the Know-How Transfer Co., Ltd. standard performance evaluation criteria and ASME standard B31.1 (3) The experiment stage (4) the theoretical and practical test result evaluation. 1) The training package, developed by the researcher, could be used for training effectively. 2) This training package had the efficiency at 85.39/88.40, being higher than the set criteria at 80/80. 3) The finding of this achieved result of study showed the evaluation of achieved result in part of practical study presented that all of training participants, who attended this practical test after finishing this training passed the evaluation 100%. Therefore, this research reflected that this training package, being developed by the researcher, had the efficiency leading to make the training participants achieved as the identified objectives.

Keywords: Developing Training package; Piping work; Piping System Training Package for Manufacturing Industry

Received: December 14, 2017

Revised: April 30, 2021

Accepted: May 14, 2021

¹ Master Degree Student, Department of Teacher Training in Mechanical Engineering, Faculty of Technical Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

² Assistant Professor, Department of Mechanical Engineering Technology, College of Industrial Technology, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

³ Associate Professor, Department of Teacher Education, Faculty of Education and Development Sciences, Kasetsart University Kamphaeng Saen Campus

* Corresponding Author Tel. +669 2543 6595 e-mail: amorn888seang@gmail.com

1. บทนำ

ในปัจจุบัน การร่วมมือทางการค้าและการเปิดตลาดเสรีของประเทศในกลุ่มอาเซียน (Association of Southeast Asian Nations: ASEAN) ส่งผลให้แต่ละประเทศจำเป็นต้องมีนโยบายของประเทศตนเองในการพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันที่แข็งแกร่ง และความร่วมมือระหว่างกันมากยิ่งขึ้น ซึ่งผลแห่งความร่วมมือและการแข่งขันระหว่างกันในปี ส่งผลให้บริษัทที่อยู่ในอุตสาหกรรมการผลิตและบริการของประเทศนั้นจำเป็นต้องจะต้องเร่งปรับเปลี่ยนระบบการดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น [1]

ขีดความสามารถในการแข่งขันกลายเป็นประเด็นสำคัญสำหรับบริษัทที่ประกอบธุรกิจ ในสภาพแวดล้อมทางธุรกิจอุตสาหกรรม ซึ่งปัจจัยนี้ถือว่ามีค่าที่สำคัญที่สุดประการหนึ่ง คือ บุคลากร ซึ่งในอุตสาหกรรมการผลิตนั้น แต่ละประเทศต่างมุ่งเน้นไปที่ การพัฒนาศักยภาพในการประกอบกิจการที่สูงมากยิ่งขึ้นไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งการมุ่งเน้นพัฒนาไปที่สมรรถนะอาชีพให้มีมาตรฐานตามมาตรฐานสากลคาดหวังไว้ ซึ่งเมื่อพิจารณาแนวโน้มเหล่านี้ลงเชิงลึก จะเห็นได้ว่าสอดคล้องกันกับสภาพแวดล้อมของธุรกิจในประเทศไทย บริษัท โนว์ฮาวทรานสปอร์ต จำกัด เป็นผู้สร้างและออกแบบโรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ เช่น สร้างโรงงานผลิตกระแสไฟฟ้า สร้างโรงงานผลิตอุตสาหกรรมปิโตรเคมี สร้างโรงกลั่นน้ำมัน สร้างโรงงานผลิตอุตสาหกรรมกระดาษ สร้างโรงงานผลิตอุตสาหกรรมสิ่งทอ และสร้างโรงงานผลิตอุตสาหกรรมอาหาร ในภูมิภาคอาเซียนนี้มานานนับ 20 ปี และที่ผ่านมาบริษัทฯ ได้ประสบความสำเร็จในงานดังที่กล่าวมาอย่างพอควร โดยเฉพาะอย่างยิ่งในงานเดินท่อในระบบงานเดินท่อในอุตสาหกรรมการผลิต เป็นงานที่มีความสำคัญเปรียบเสมือนเส้นเลือดที่ต้องแจกจ่ายของเหลวไปยังอุปกรณ์การผลิต ผ่านปั๊มในรูปแบบของเหลว และลมไปยังถังเก็บแรงดัน และอุปกรณ์ต่าง ๆ ซึ่งบุคลากรที่จะ

ทำการปฏิบัติงานนี้ได้สำเร็จ ต้องเป็นบุคลากรที่มีความรู้และทักษะตามมาตรฐาน ASME B31.1 [2]

ผู้วิจัยได้ศึกษางานกับบริษัท ฯ ที่ประกอบธุรกิจอุตสาหกรรมการผลิต โดยมีผลิตภัณฑ์และบริการที่เป็นต้นน้ำของอุตสาหกรรมหลักของประเทศ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ถังบรรจุของเหลว และถังรับแรงดันขนาดใหญ่ รวมไปถึงโครงสร้างของโรงงานต่างๆ ซึ่งจากความสำคัญของธุรกิจอุตสาหกรรมการผลิตดังกล่าว จะต้องมีการติดตั้งระบบท่อซึ่งเป็นส่วนประกอบสำคัญที่ทางบริษัท ฯ จะต้องติดตั้งให้ลูกค้า เป็นขั้นตอนสุดท้ายก่อนการส่งมอบงาน ซึ่งจะต้องดำเนินการตามมาตรฐานที่ลูกค้ากำหนด และมาตรฐานระบบงานของบริษัท ฯ แต่เนื่องจากปัจจุบัน ในการติดตั้งระบบท่อจะต้องติดตั้ง ณ สถานที่ที่ลูกค้ากำหนด จึงมีการเปลี่ยนแปลงสถานที่ ส่งผลให้บุคลากรที่เป็นผู้ปฏิบัติงาน ต้องมีการปรับเปลี่ยน และไม่สามารถประจำสถานที่นั้น ๆ ได้ เพื่อให้งานระบบการติดตั้งบรรลุวัตถุประสงค์ของลูกค้า จึงต้องอาศัย ทีมผู้ควบคุมงานที่มีความรู้ ทักษะ และความชำนาญ ในการควบคุมการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน ให้สามารถทำงานได้ตามข้อกำหนด จึงต้องเตรียมพร้อมบุคลากรที่ทำหน้าที่ควบคุม ให้มีสมรรถนะตามมาตรฐานที่บริษัทกำหนด แนวทางหนึ่งในการพัฒนาและเตรียมความพร้อมนี้ โดยผ่านการฝึกอบรมที่มีประสิทธิภาพโดยผู้วิจัยจะต้องเตรียม หัวข้อ เนื้อหา และกลยุทธ์การถ่ายทอดเนื้อหา ด้วยการสร้างชุดฝึกอบรมที่สอดคล้องกับมาตรฐาน ASME B31.1 [2] ในเรื่องการเดินทางในงานอุตสาหกรรมการผลิต เพื่อเป็นการสร้างความรู้และทักษะให้แก่ผู้ควบคุมงาน และเพื่อที่จะทำให้บริษัทฯ สามารถแข่งขัน และขยายงานของธุรกิจนี้ต่อไปในอนาคต

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาชุดฝึกอบรม เรื่อง การเดินทางในงานอุตสาหกรรมการผลิต

2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมที่สร้างขึ้น

2.3 เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เข้ารับการฝึกอบรม

3. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 ความหมายและแนวคิดของการฝึกอบรม การฝึกอบรม หมายถึง ขบวนการจัดการการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ เพื่อสร้างหรือเพิ่มพูนความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skill) ความสามารถ (Ability) และเจตคติ (Attitude) ของบุคคลากรอันจะช่วยปรับปรุงให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพสูงขึ้น [3]

3.2 การฝึกอบรมแบบฐานสมรรถนะ ชนะ [4] ได้กล่าวถึงว่า หน่วยงาน Vocational Education, Employment and Training Advisory Committee ประเทศออสเตรเลีย ได้ให้ความหมายของการฝึกอบรมแบบฐานสมรรถนะว่า “การฝึกอบรมแบบฐานสมรรถนะ (Competency-Based Training-CBT) เป็นการฝึกอบรมเพื่อให้ได้มาและแสดงทักษะในการสนองมาตรฐานอุตสาหกรรม แทนการวัดผลสัมฤทธิ์ของรายบุคคลเทียบกับคนอื่นในกลุ่ม”

การออกแบบชุดฝึกอบรมตามแนวคิดฐานสมรรถนะจะยึดความสามารถของผู้รับการฝึกอบรมเป็นหลัก จะมีการกำหนดเกณฑ์ความสามารถที่รับการฝึกอบรมพึงปฏิบัติ โดยมุ่งพัฒนาในด้านทักษะ ความสามารถ เจตคติและค่านิยม ที่จำเป็นในการประกอบอาชีพหรือทำงานนั้น ๆ มาเป็นฐานของการจัดฝึกอบรมหรือการเรียนรู้ ซึ่งสมรรถนะดังกล่าวได้ถูกกำหนดไว้ในมาตรฐานอาชีพโดยเน้นผลลัพธ์ (Outcome) แทนการวัดผลสัมฤทธิ์ของบุคคล

3.3 การหาประสิทธิภาพของบทเรียน (Efficiency) [5] การหาประสิทธิภาพของบทเรียนหมายถึง ความสามารถของบทเรียนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้ผู้เรียนมีความสามารถทำแบบทดสอบระหว่างบทเรียน

แบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบหลังเรียนได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนต้องกำหนดเกณฑ์มาตรฐานขึ้นมาก่อน โดยทั่วไปจะใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่เกิดจากแบบฝึกหัด หรือคำถามระหว่างบทเรียนกับคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบ แล้วนำมาคำนวณเป็นร้อยละเพื่อเปรียบเทียบกันในรูปแบบ Even1 / Event 2 โดยเขียนอย่างย่อเป็น E1 / E2 เช่น 90 / 90 หรือ 85 / 85 และจะต้องกำหนดค่า E1 และ E2 เท่ากัน

3.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Effectiveness) [5] หมายถึง ความรู้ของผู้เรียนที่แสดงออกในรูปของคะแนนหรือระดับความสามารถในการทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง หลังจากที่ได้ศึกษาเนื้อหาบทเรียนจบแล้ว ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงสามารถแสดงผลได้ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ แต่ไม่นิยมนำเสนอเป็นค่าโดด ๆ มักจะเปรียบเทียบกับเหตุการณ์ เงื่อนไขต่าง ๆ หรือเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยกัน เช่น มีค่าสูงขึ้น หรือมีค่าไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อเปรียบเทียบกับผู้เรียน 2 กลุ่ม เป็นต้น

การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงเป็นการประเมินผลที่สำคัญ เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ยืนยันความรู้ความสามารถของผู้เรียนที่ได้รับจากบทเรียน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมจากสิ่งที่ไม่เคยทำได้มาก่อนให้สามารถทำได้ และเกิดประสิทธิผลขึ้น

3.5 ระบบท่อ (Piping Systems) ในอุตสาหกรรมกระบวนการผลิตอาจกล่าวได้ว่า เปรียบเสมือนเส้นเลือดของโรงงานอุตสาหกรรมการผลิต ที่แจกจ่ายของไหลให้กับอุปกรณ์การผลิตผ่านปั๊ม (ของเหลว, ลม) ถังเก็บ (Vessel) และอุปกรณ์อื่นๆ ที่กระบวนการผลิตต้องการให้ของไหลผ่าน [6]

การเดินท่อ (Piping Work) ในงานอุตสาหกรรมการผลิตนั้น เป็นการประกอบและติดตั้งอุปกรณ์ท่อต่าง ๆ ที่แจกจ่ายของไหลในกระบวนการผลิต เช่น ท่อ พิตติง หน้าแปลน วาล์ว อุปกรณ์ยึดแขวนและหนุนรองท่อ เป็น

ตัน ซึ่งผลิตจากวัสดุ เหล็กคาร์บอน (Carbon Steel) เหล็กกล้าผสม (Alloy Steel) เหล็กสแตนเลส (Stainless Steel) ทั้งที่ผลิตตามมาตรฐานของประเทศสหรัฐอเมริกา (ASME B31.1, ASTM) และของประเทศญี่ปุ่น (JIS)

3.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กัลยา [7] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาสมรรถนะวิชาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล สำหรับอุตสาหกรรมการผลิตในประเทศไทย การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. พัฒนามาตรฐานอาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล 2. เพื่อพัฒนาโมดูลการฝึกสมรรถนะวิชาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลที่พึงประสงค์สำหรับอุตสาหกรรมการผลิตในประเทศไทย การดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การจัดทำร่างมาตรฐานอาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ขั้นตอนที่ 2 การจัดทำประชาพิเคราะห์เพื่อรับรองร่างมาตรฐานอาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนาโมดูลการฝึกสมรรถนะวิชาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลสำหรับอุตสาหกรรมการผลิต ขั้นตอนที่ 4 การทดลองใช้และการประเมินผลโมดูลการฝึกสมรรถนะวิชาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล แล้วจึงนำข้อมูลมาวิเคราะห์

สมยศ [8] ได้จัดทำรายงานการวิจัย เรื่องการสร้างชุดฝึกอบรมเรื่องการควบคุมและติดตามงานเพื่อเพิ่มผลผลิตสำหรับหัวหน้างานในสถานประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อมในภาคอุตสาหกรรมการผลิตของประเทศไทย โดยได้นำชุดฝึกอบรมไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานในระดับหัวหน้างาน ในภาคอุตสาหกรรมการผลิต 4 กลุ่ม คือ อุตสาหกรรมโลหะ อุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องหนัง และอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำนวน 276 คน โดยได้สร้างหลักสูตรและแบบทดสอบแล้วนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างในลักษณะสัมมนาเชิงปฏิบัติการ จำนวน 9 ครั้ง โดยแต่ละครั้งใช้เวลา 2 วัน มีผู้เข้าร่วมสัมมนาครั้งละ 25 – 30 คน ผลการวิจัยโดยได้คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างออกมาจำนวน 147 คน โดยใช้

เกณฑ์การคัดเลือกกับกลุ่มตัวอย่างที่มีผู้ใช้บังคับบัญชาเกินกว่า 10 คนในสายงาน ปรากฏว่าผลการประเมินได้คะแนนผลสัมฤทธิ์เฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 77.25/79.53 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 70/70 ที่กำหนดไว้

4. สมมุติฐานการวิจัย

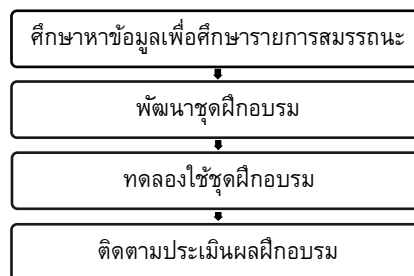
4.1 ชุดฝึกอบรมที่พัฒนาขึ้น สามารถใช้ในการฝึกอบรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์กำหนด 80/80

4.2 ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากฝึกอบรมและไปปฏิบัติงานผ่านการประเมิน 100%

5. วิธีการดำเนินการวิจัย

5.1 ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยสามารถสรุป ได้ดังรูปที่ 1

5.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยเลือกแบบเจาะจง จากผู้ปฏิบัติงานเดินท่อในอุตสาหกรรมการผลิต ดังนี้ ผู้ปฏิบัติงาน การเดินท่อในอุตสาหกรรมการผลิต ที่ปฏิบัติงานใน บริษัท โนว์ฮาวทรานสเฟอร์ จำกัด จังหวัดฉะเชิงเทรา มีประสบการณ์ในการทำงานไม่น้อยกว่า 3 ปีโดยต้องผ่านการทำแบบทดสอบชุดฝึกอบรม ต้องมีคะแนนน้อยกว่าร้อยละ 80 ผู้เข้ารับการอบรมทั้งหมด ผู้เข้ารับการอบรมทั้งหมดจำนวน 15 คน



รูปที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

5.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งตามขั้นตอนดังนี้

ก) การแปรรายการสมรรถนะให้เป็นชุดฝึก

อบรม ดำเนินการนำรายการสมรรถนะที่มีความสำคัญ และจำเป็นสำหรับผู้ที่ปฏิบัติงานในการเดินท่อใน อุตสาหกรรมการผลิตใช้แบบประเมินการหาค่าดัชนีความ สอดคล้อง IOC (Index of Congruence) [9] ของรายการ สมรรถนะกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม พิจารณาจาก คำตอบของผู้เชี่ยวชาญ เมื่อได้ค่าจากรายการในแต่ละข้อ แล้ว การแปลผลต้องมีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.8-1.0

ข) การออกแบบและพัฒนาชุดฝึกอบรมดำเนินการ ออกแบบชุดฝึกอบรม แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ 1) ภาคทฤษฎี ประกอบไปด้วย ใบเนื้อหา แบบฝึกหัด แบบทดสอบ และ สื่อประกอบการบรรยาย 2) ภาคปฏิบัติ ประกอบไปด้วย ใบงานภาคปฏิบัติ ใบประเมินผลภาคปฏิบัติ เกณฑ์การให้ คะแนน สำหรับผู้เข้ารับการฝึกอบรม หลังจากนั้น ได้ให้ อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ แล้วทำการแก้ไขปรับปรุง ตามคำแนะนำ ดำเนินการตรวจโดยผู้เชี่ยวชาญ เพื่อ ตรวจสอบความสอดคล้อง ความเที่ยงตรง ระหว่าง วัตถุประสงค์แบบฝึกหัด แบบทดสอบ และแบบประเมิน ผลการปฏิบัติงาน กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 5 คน ดำเนินการประเมินแบบการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC พิจารณาจากคำตอบของผู้เชี่ยวชาญ เมื่อได้ค่าจากรายการในแต่ละข้อแล้ว การแปลผลต้องมีค่าดัชนีความ สอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ระหว่าง 0.8-1.0 และให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสม ของชุดฝึกอบรมด้านเนื้อหาและด้านสื่อประกอบการ ฝึกอบรมด้วยการประเมินแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) [10] มีค่าความเหมาะสมของเนื้อหาเท่ากับ 4.20 และค่าความเหมาะสมของสื่อเท่ากับ 4.06

5.4 วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล เตรียมความพร้อมในการ จัดฝึกอบรม ได้แก่ การเตรียมสื่อและเอกสารประกอบการ ฝึก เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ สำหรับการฝึกสมรรถนะ วิชาชีพ ดำเนินการฝึกอบรมตามที่ได้ออกแบบไว้ กับกลุ่ม ตัวอย่าง จำนวน 15 คน การประเมินผลหลังการฝึกอบรม แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ 1) ภาคทฤษฎี เมื่อผู้เข้ารับการฝึก

อบรมเรียนจบแต่ละบทเรียน แล้วให้ทำแบบฝึกหัด แต่ละ บทจนครบจำนวน 7 บท และเมื่อฝึกอบรมจนครบทุก บทเรียนแล้วให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ทำแบบทดสอบหลัง ฝึกอบรม และ 2) หาผลสัมฤทธิ์ ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ที่มีผลคะแนนผ่านการประเมิน เข้าสู่กระบวนการปฏิบัติ งานจริง โดยให้ทำแบบประเมินการปฏิบัติงาน และมี ผู้เชี่ยวชาญประเมินการปฏิบัติงาน ตามเกณฑ์การให้ คะแนน ซึ่งจะต้องผ่านร้อยละ 100

5.5 การวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้การหาค่าร้อยละ การ หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าประสิทธิภาพชุด ฝึกอบรม ในการแปลความหมายค่า

6. ผลการวิจัย

6.1 การพัฒนาชุดฝึกอบรม เรื่องการเดินท่อในงาน อุตสาหกรรมการผลิต บริษัท โนว์ฮาวทรานสเฟอร์ จำกัด ที่ได้จัดทำไว้ พร้อมทั้งนำมาตรฐาน ASME B31.1

6.1.1 รายการสมรรถนะที่จำเป็นในการฝึกอบรม ที่ใช้ในการปฏิบัติงานจริงนำมาเป็นข้อมูลในการศึกษา วิจัย ได้รับการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 12 คน ประกอบด้วย 7 หน่วยสมรรถนะ ประกอบด้วย หน่วย สมรรถนะ (UNIT OF COMPETENCY) จำนวน 7 รายการ และสมรรถนะย่อย (ELEMENT OF COMPETENCY) จำนวน 21 รายการ ดังรูปที่ 2

6.1.2 หน่วยสมรรถนะที่ได้มาออกแบบและ พัฒนา โดยผู้วิจัยได้ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 5 คน ทำการประเมินคุณภาพชุดฝึกอบรม โดยการรวบรวม ข้อมูลและข้อเสนอแนะที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญเพื่อนำมา ปรับปรุงชุดฝึกอบรม เรื่องการเดินท่อในงานอุตสาหกรรมการ ผลิต ให้มีความถูกต้องสมบูรณ์ก่อนจะนำไปหา ประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมต่อไป

6.2 ในด้านการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรม เรื่อง การเดินท่อในงานอุตสาหกรรมการผลิต

หน่วยสมรรถนะ	
Unit 1 ความปลอดภัยในการทำงานและความปลอดภัยส่วนบุคคล	Element 1.1 ระบุระบบการจัดการความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานได้ ปลอดภัยส่วนบุคคล Element 1.2 ระบุพื้นที่อันตราย Element 1.3 ใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลได้
Unit 2 การรับแบบและการอ่านแบบ	Element 2.1 ปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนการรับแบบของแต่ละฝ่ายได้ Element 2.2 สื่อความหมายทางเทคนิคและแบบระบบท่อได้
Unit 3 ระบุมาตรฐานการเดินท่อและอุปกรณ์ท่อ	Element 3.1 สื่อความหมายคำศัพท์เทคนิคที่เกี่ยวข้องกับระบบท่อได้ Element 3.2 สื่อความหมายมาตรฐานท่อและอุปกรณ์ท่อได้ Element 3.3 แยกประเภทอุปกรณ์ยึดแขวนและหมุนรองท่อได้
Unit 4 การเตรียมเพื่องานประกอบติดตั้งท่อ	Element 4.1 ระบุความต้องการและข้อกำหนดทางเทคนิคและข้อตกลงทั่วไปของผู้ว่าจ้างได้ Element 4.2 เตรียมวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเดินท่อ Element 4.3 เลือกใช้วัสดุและประเภ็นได้ตามแบบและข้อกำหนดทางเทคนิค Element 4.4 เตรียมลวดเชื่อมที่ใช้ในการเชื่อมต่อ Element 4.5 การเตรียมพื้นที่ในการทำงาน Element 4.6 เตรียมเครื่องมือในการประกอบท่อ Element 4.7 ระบุสัญลักษณ์บนชิ้นงานตามข้อกำหนดทางเทคนิค หรือตามขั้นตอนมาตรฐานของบริษัท
Unit 5 การเตรียมเพื่องานประกอบติดตั้ง	Element 5.1 เตรียมเครื่องมือในการสอบช่างเชื่อมตามมาตรฐาน ASME Element 5.2 กำหนดวิธีการเชื่อม ตามมาตรฐาน ASME
Unit 6 การเตรียมเพื่องานประกอบติดตั้งท่อ	Element 6.1 ระบุขั้นตอนการประกอบ การเดินท่อในงานอุตสาหกรรม Element 6.2 ระบุขั้นตอนการติดตั้ง การเดินท่อในงานอุตสาหกรรม
Unit 7 การตรวจสอบท่อ ในงานอุตสาหกรรมการผลิต	Element 7.1 ระบุกระบวนการตรวจสอบท่อได้ตามมาตรฐาน และข้อกำหนดของลูกจ้าง Element 7.2 ดำเนินการตรวจสอบท่อ

รูปที่ 2 รายการสมรรถนะที่จำเป็นในการฝึกอบรม

6.2.1 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นผู้ปฏิบัติงานใน บริษัท โนว์ฮาวทรานสเฟอร์ จำกัด มีประสบการณ์มาแล้ว ไม่น้อยกว่า 3 ปี จำนวน 15 คน เข้าสู่กระบวนการฝึกอบรมและทำการทดสอบ ผลการหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมจากการทำแบบฝึกหัด (E1) และคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน (E2) ของกลุ่มที่ 1 จำนวน 15 คน ปรากฏผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการหาค่าประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมของกลุ่มตัวอย่าง (n=15)

รายการประเมิน	คะแนน		ร้อยละ
	เต็ม	เฉลี่ย	
จากการทำแบบฝึกหัด (E ₁)	1473	98.20	85.39
จากการทำแบบทดสอบหลังฝึกอบรม (E ₂)	663	44.20	88.40

จากตารางที่ 1 พบว่าประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมมีค่าคะแนน E1/E2 เท่ากับ 85.39/88.40 ดังนั้น จึงแสดงว่าชุดฝึกอบรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ตามที่กำหนดไว้

6.3 ในด้านการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การปฏิบัติงาน 7 หน่วยสมรรถนะ เรื่องการเดินท่อในงานอุตสาหกรรม การผลิต โดยใช้กลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นผู้ปฏิบัติงานเดินท่อใน บริษัท โนว์ฮาวทรานสเฟอร์ จำกัด มีประสบการณ์มาแล้วไม่น้อยกว่า 3 ปี จำนวน 15 คนเข้าสู่กระบวนการในการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และมีผู้เชี่ยวชาญประเมินจำนวน 3 คน ทำการตรวจสอบและประเมินผลงาน ปรากฏผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินการปฏิบัติงาน 7 หน่วย

ผู้เข้ารับประเมิน	ผลการประเมินจากผู้ประเมิน			ผลการประเมิน
	คนที่1	คนที่2	คนที่3	
1	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
2	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
3	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน

ตารางที่ 2 ผลการประเมินการปฏิบัติงาน 7 หน่วย

ผู้เข้ารับการประเมิน	สมรรถนะ (ต่อ)			ผลการประเมิน
	คนที่1	คนที่2	คนที่3	
4	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
5	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
6	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
7	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
8	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
9	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
10	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
11	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
12	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
13	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
14	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
15	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน

จากตารางที่ 2 พบว่าผู้เข้ารับการฝึกอบรมทั้ง 15 คน ผ่านการประเมิน คิดเป็นร้อยละ 100 มีผลสัมฤทธิ์จากชุดฝึกอบรมของการปฏิบัติงานร้อยละ 100 ตามเกณฑ์

7. อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยครั้งนี้มีประเด็นที่สำคัญในการนำมาอภิปรายผลดังนี้

7.1 การพัฒนาชุดฝึกอบรมการเดินท่อในงานอุตสาหกรรม การผลิต จะพบว่า ประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นเรื่องของ ช่องว่างระหว่างความต้องการใช้สมรรถนะที่มีอยู่ในตัว บุคคลกับแหล่งความรู้สมรรถนะที่เป็นสมรรถนะที่จำเป็น ต่อการทำงานและการประกอบอาชีพ ว่าความรู้และทักษะ ตลอดจนเจตคติที่มีอยู่ในตัวบุคคลต้องสอดคล้องกันเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานนั้นสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งผู้วิจัยได้ แสดงขอบข่ายการปรับเปลี่ยนจากหน่วยสมรรถนะ ที่พึงประสงค์ให้กลายเป็นชุดฝึกอบรม ทั้งนี้โดยคำนึงถึง การออกแบบเนื้อหา แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ ให้เหมาะสมกับเกณฑ์ประเมินตามมาตรฐานของ บริษัท โนว ฮาวทรานสเฟอร์ จำกัด ซึ่งสอดคล้องกับสมยศ [8] เพื่อให้ การฝึกอบรมมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และสอดคล้องกับ

ความต้องการของสถานประกอบการ กิจการและภาคอุตสาหกรรมอย่างแท้จริง และนำไปจัดการฝึกอบรม และการเรียนการสอนในรูปแบบ ตามมาตรฐานสมรรถนะ และมาตรฐานการปฏิบัติงานนั่นเอง

7.2 ในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในการปฏิบัติงาน ผู้วิจัยได้กำหนดจำนวนผู้ปฏิบัติงาน ขึ้นงานที่จะปฏิบัติการทดสอบ ปริมาณเครื่องมือ และระยะเวลาในการทดสอบเพื่อปฏิบัติงาน พร้อมทั้งมีการอธิบายวิธีการทำงานและการควบคุมการปฏิบัติงานอย่างต่อเนื่อง ซึ่งพบว่าผลประเมินผ่านทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 100 ซึ่งผู้เข้ารับการฝึกอบรมผ่านการฝึกอบรม มีผลสัมฤทธิ์จากชุดฝึกอบรมของการปฏิบัติงานร้อยละ 100 ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แสดงว่า ผู้ได้รับการฝึกอบรมด้วยชุดฝึกอบรมนี้ มีความรู้ ความสามารถ บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด เพราะชุดฝึกอบรมนี้ ได้นำเอาสมรรถนะของอาชีพที่ได้วิเคราะห์ไว้ตั้งข้างต้น มาออกแบบเป็นการเรียนรู้ในรูปแบบของกระบวนการฝึกอบรม อีกทั้งชุดฝึกอบรมก็มีความชัดเจนในรายละเอียด มีเนื้อหาที่อ่านง่าย พร้อมทั้งแสดงสัญลักษณ์และรูปภาพจากสถานที่ ที่ทำงานจริง เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเข้าใจง่าย พร้อมทั้งจัดทำสื่อการสอน เป็นภาพฉายบนจอภาพที่มีความชัดเจน พร้อมทั้งมีแบบฝึกหัด และแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งได้ผ่านขั้นตอนอย่างเป็นระบบ โดยผ่านการทวนสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา และผ่านความคิดเห็นโดยผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งสิ่งต่าง ๆ ที่ได้กล่าวถึงมานี้ ล้วนแล้วแต่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ

จากการดำเนินการข้างต้น จะเห็นได้ว่า ชุดฝึกอบรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนี้จะเป็นพื้นฐานในการกำหนดและประเมินสมรรถนะวิชาชีพผู้ปฏิบัติงาน ตามมาตรฐาน ASME B31.1 การเดินท่อในงานอุตสาหกรรมการผลิตที่ได้จากการวิจัยนี้ ซึ่งเริ่มต้นจากการวิเคราะห์หาสมรรถนะวิชาชีพ ซึ่งผู้วิจัยได้แสดงขั้นตอนต่างๆ ไว้แล้ว โดยการหาสมรรถนะวิชาชีพจนทำให้ได้ชุดฝึกอบรมที่ดี ซึ่งสอดคล้องกับกัลยา [7] สมรรถนะด้านต่างๆ ที่จำเป็นต่อการประกอบ

อาชีพนั้น ๆ และส่งผลให้ผู้เข้ารับการศึกษาฝึกอบรม บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ และสามารถนำไปปรับใช้กับอุตสาหกรรมอื่นๆ ที่มีสภาพแวดล้อมการแข่งขันที่คล้ายคลึง และต้องการพัฒนากำลังคนให้มีศักยภาพสูงขึ้น และทำให้อำนาจความสามารถในการแข่งขันของสถานประกอบการได้ ซึ่งมีผลทำให้ธุรกิจเกิดประสิทธิผลและอยู่ได้อย่างยั่งยืน

8. ข้อเสนอแนะ

8.1 ข้อเสนอแนะจากงานวิจัย

8.1.1 ในการพัฒนาชุดฝึกอบรม เรื่องการเดินทางท่องเที่ยวในงานอุตสาหกรรมการผลิต โดยการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นของสมรรถนะวิชาชีพนั้น ปัจจัยสำคัญประการหนึ่งคือ บุคคลหรือคณะบุคคลหรือผู้สอนต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับมาตรฐานการปฏิบัติงานของ บริษัท โนว์ฮาวทรานสเฟอร์ จำกัด ที่ทำหน้าที่ปรับเปลี่ยนสมรรถนะไปสู่เนื้อหาการเรียนรู้ จำเป็นต้องมีความรู้ประสบการณ์ในอาชีพ อีกทั้งต้องมีความรู้ในการออกแบบวิธีการเรียนรู้ของบุคคลที่เป็นเป้าหมายจึงจะทำให้ประสบความสำเร็จในการดำเนินการดังกล่าว

8.1.2 การนำสมรรถนะวิชาชีพ การเดินทางท่องเที่ยวในงานอุตสาหกรรมการผลิตใช้เป็นเกณฑ์มาตรฐานในการพัฒนากำลังคน จะช่วยทำให้บุคลากรในสาขาอาชีพนี้เกิดแรงจูงใจและกระตุ้นให้เข้ารับการศึกษาทดสอบสมรรถนะวิชาชีพ เพื่อให้รู้ถึงระดับฝีมือของตนเอง อันจะก่อให้เกิดการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง อันจะส่งผลดีในระยะยาวในแง่ของการพัฒนากำลังคนในองค์กรได้อย่างยั่งยืน

8.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัย

8.2.1 การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาชุดฝึกอบรม เรื่องการเดินทางท่องเที่ยวในงานอุตสาหกรรมการผลิต เพื่อใช้ในการพัฒนากำลังคนในภาคอุตสาหกรรมให้มีขีดความสามารถในการแข่งขันระหว่างธุรกิจภาคอุตสาหกรรมด้วยกันได้ ดังนั้น กรอบแนวทางต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นสามารถนำไปปรับใช้กับธุรกิจภาคอุตสาหกรรมอื่นๆ หรือใกล้เคียง

ให้มีความแข็งแกร่ง เพื่อการแข่งขันในธุรกิจภาคอุตสาหกรรมได้อย่างยั่งยืน

8.2.2 ควรนำกระบวนการพัฒนา ที่ได้จากการวิจัยนี้ไปทดลองใช้กับกลุ่มวิชาชีพอื่น เพื่อให้เตรียมพร้อมที่จะแข่งขันในภาคอุตสาหกรรม และสามารถนำพาให้ประเทศไทย มีความได้เปรียบและแข็งแกร่ง

9. เอกสารอ้างอิง

- [1] L. Tritos, Writing in Engineering 1, Bangkok: Thammasart University Printing House, 2009. (in Thai)
- [2] ASME B31.1-2012 (Revision of ASME B31.1-2010), Power Piping ASME Code for Pressure Piping B31, New York: ASME Technical Publishing, 2012.
- [3] C. Samittikai, Personnel training in organizations, Bangkok: Chulalongkorn University, 2001. (in Thai)
- [4] C. Kasipha, Analysis of Competency, Bangkok: King Mongkut's University of Technology North Bangkok, 2004. (in Thai)
- [5] M. Teanthong, "Courseware design and development for Computer instruction," King Mongkut's University of Technology North Bangkok, 2002, Bangkok, 2002. (in Thai)
- [6] T. Kawkasikam, Engineering of Industrial Piping Systems, Bangkok: M.&E. Company Limited, 2015. (in Thai)
- [7] K. Ubontip, "The Competency Development of Mechanical Drafting for the Manufacturing Industry in Thailand," *The Competency Development of Mechanical Drafting for the Manufacturing Industry in Thailand*, vol. 7, no. 1, pp. 65-74, 2016. (in Thai)

- [8] S. Jedjaroenrak, " Construction and evaluation the training package," National Research Council of Thailand, Bangkok, 2011. (in Thai)
- [9] L. Saiyos and A. Saiyos, Principles of educational research, Bangkok: Suksaporn Co., Ltd., 1995. (in Thai)
- [10] S. Laut, "The conduct and to evaluate the effectiveness of competency based agricultural small diesel engine occupational training module. Master of Industrial Education thesis Department of Mechanical Engineering," King Mongkut' s University of Technology North Bangkok, Bangkok, 2010. (in Thai)