



วารสารวิชาการ อุตสาหกรรมศึกษา

URL : <http://ejournals.swu.ac.th/index.php/jindedu/issue/archive>

วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ปีที่ 12 ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน 2561

JOURNAL OF INDUSTRIAL EDUCATION, FACULTY OF EDUCATION, SRINAKHARINWIROT UNIVERSITY

Volume 12 No. 1 January – June 2018

การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมเรื่อง การผลิตภาชนะรับแรงดัน Construction and Efficiency Evaluation of Pressure Vessel Production Training Package

นาวิน ศิลปวิทย์, สมยศ เจตน์เจริญรักษ์, จัตรชาญ ทองจับ
NawinSillapawit, SomyotJedjaroenruk, ChatchanThongjub

นักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
โรงเรียนพระดาบส
วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
Graduate Students, Faculty of Technical Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok
Phradabos School
College of Industrial Technology, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมเรื่อง การผลิตภาชนะรับแรงดัน วิธีดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลจากเอกสาร ตำรา มาตรฐานอาชีพ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทำการร่างหัวข้อหลัก สร้างแบบสอบถามสมรรถนะที่จำเป็นในอาชีพ นำไปสอบถามกับคนในอาชีพ จำนวน 6 ท่าน เพื่อนำมากำหนดเป็นหัวข้อหลักในการฝึกอบรม กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และสร้างชุดฝึกอบรม ประกอบด้วย แบบทดสอบ ใบเนื้อหา แบบฝึกหัด สื่อ ใบงาน และแบบประเมินการฝึกปฏิบัติงาน ซึ่งชุดฝึกอบรมนี้ผ่านการวิเคราะห์โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อหาความสอดคล้อง (IOC) และหาความเหมาะสมของชุดฝึกอบรมด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย จากนั้นนำชุดฝึกอบรมไปทดลองฝึกอบรมกับกลุ่มประชากรตัวอย่าง ได้จากการสุ่มเลือกแบบเจาะจง เป็นพนักงานที่ปฏิบัติงานทางด้านการผลิตภาชนะรับแรงดันของบริษัท โนว์ฮาวทรานสเฟอร์ จำกัด หน่วยงานโรงงานระยอง จำนวน 16 คน ที่ปฏิบัติงานมาไม่ต่ำกว่า 6 เดือน การวิจัยได้ดำเนินการระหว่างปี พ.ศ.2558-2559 โดยดำเนินการฝึกอบรมตามวิธีการวิจัย และเก็บผลการทดลองมาวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรม

นาวิณ ศิลปวิทย์, สมยศ เจตน์เจริญรักษ์, ฉัตรชาญ ทองจับ
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 12 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2561 (42 - 55)

ผลการวิจัยปรากฏว่า ชุดฝึกอบรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 89.32/91.46/85.64 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80/80 ที่กำหนดไว้ แสดงให้เห็นว่า ชุดฝึกอบรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และสามารถนำชุดฝึกอบรมไปฝึกอบรมให้กับพนักงานที่ปฏิบัติงานทางด้านการผลิตภาชนะรับแรงดันได้

คำสำคัญ:ชุดฝึกอบรม ภาชนะรับแรงดัน มาตรฐานอาชีพ

Abstract:

The object of this research was to produce a pressure vessel production training package and to evaluate the efficiency of the training package. Research from academic documents, text books, occupation standards and other related data was used. The researcher planned as the main activity a competency questionnaire for 6 people as the main topic of the research along with behavioral objectives in constructing the training package. The training package included a test sheet, a text sheet, an exercise sheet, media, work sheet and a working practice evaluation. The training package was analyzed by 5 experts who looked for the index of competency and appropriateness of the package to its related research. The practical experiment of the package used a sample population selected by purposive sampling they were 16 pressure vessel production officers employed by Know-How Transfer Co. Ltd., based at their Rayong factory, all who worked not less than 6 months during the years 2015 and 2016. This was the training specific selected for the research methodology and the achievement analysis to identify the efficiency of the training package.

The results of the research : The efficiency of the training package were 89.32/91.46/85.64. They were higher than the criteria set which were, 80/80/80. So, the construct and efficiency evaluation of pressure vessel production training package could be able to use with the pressure vessel production officer.

Keywords : Training Package, Pressure Vessel, Occupation Standard

นาวิณ ศิลปวิทย์, สมยศ เจตน์เจริญรักษ์, ฉัตรชาญ ทองจับ
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 12 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2561 (42 - 55)

บทนำ

ปัจจุบันเศรษฐกิจอุตสาหกรรมในไทยยังคงมีการขยายตัวอย่างต่อเนื่อง โดยในเดือน มกราคม-ตุลาคม ปี พ.ศ. 2558 มีโครงการที่ได้รับอนุมัติส่งเสริมการลงทุน จากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) จำนวน 1,923 โครงการ ซึ่งเพิ่มขึ้นจากช่วงเวลาเดียวกันของปี พ.ศ.2557 ที่มีจำนวน 1,323 โครงการ มีมูลค่าเงินลงทุนทั้งสิ้น 693,640 ล้านบาท ซึ่งในกลุ่มเคมีภัณฑ์ กระดาษ และพลาสติก มีเงินลงทุน 126,860 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 18 (สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม, 2558: ออนไลน์)

อุตสาหกรรมโลหะประดิษฐ์ (Steel Fabrication) เป็นงานที่เกี่ยวกับการแปรรูปโลหะให้กลายเป็นภาชนะรูปทรงต่าง ๆ ซึ่งภาชนะเหล่านี้ถูกใช้เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการผลิตในอุตสาหกรรม เช่น ภาชนะรับแรงดัน (Pressure Vessel) ถังบรรจุภัณฑ์ (Storage Tank) ถังผสมสารเคมี หม้อต้มน้ำแรงดันสูง (Boiler) และอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger) อุปกรณ์เหล่านี้จำเป็นต้องผลิตด้วยความระมัดระวัง ในหลาย ๆ ประเทศจะมีการกำหนดมาตรฐานของการออกแบบ และกระบวนการผลิตที่ถูกกำหนดไว้อย่างเป็นระบบในมาตรฐานต่าง ๆ ดังนั้นในการผลิตภาชนะรับแรงดัน ผู้ผลิตจึงจำเป็นต้องมีผู้ปฏิบัติงานผลิตภาชนะรับแรงดันที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญที่ได้รับการฝึกอบรมเป็นอย่างดี เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหาย เพราะอุปกรณ์เหล่านี้จะถูกใช้งานภายใต้แรงดันที่ค่อนข้างสูง

บริษัท โนว์ฮาวทรานสเฟอ์ จำกัด ซึ่งได้ดำเนินธุรกิจทางด้านอุตสาหกรรมโลหะประดิษฐ์ (Steel Fabrication) รวมถึงการผลิตภาชนะรับแรงดันด้วย ฐานลูกค้าส่วนใหญ่ของบริษัทฯ อยู่ในกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมปิโตรเลียม กลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์เคมี กลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยาง และกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์กระดาษ ขนาดใหญ่ จำนวนกลุ่มลูกค้าโรงงานอุตสาหกรรมของบริษัท มีการขยายตัวอย่างต่อเนื่องส่งผลให้มีความต้องการใช้ภาชนะรับแรงดันเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากปัญหาต่างๆ จากที่กล่าวมาในข้างต้น ในฐานะที่ผู้วิจัยเป็นวิศวกร และมีหน้าที่ควบคุมดูแลการผลิตของบริษัท โนว์ฮาวทรานสเฟอ์ จำกัด จึงเห็นว่าการพัฒนาให้ผู้ปฏิบัติงาน มีขีดความรู้ความสามารถ ในการผลิตภาชนะรับแรงดันให้เป็นไปตามมาตรฐานเป็นเรื่องที่มีความจำเป็น จึงมีความสนใจที่จะสร้างชุดฝึกอบรมเรื่อง การผลิตภาชนะรับแรงดัน โดยหัวข้อการฝึกอบรมได้อ้างอิงมาจากมาตรฐานอาชีพ Level 2 NVQ in Fabrication and Welding (1681) ของ City and Guilds และแบบสอบถามคนในอาชีพ เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้ ความสามารถในการผลิตภาชนะรับแรงดัน

วัตถุประสงค์การวิจัย

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อสร้างชุดฝึกอบรมเรื่อง การผลิตภาชนะรับแรงดัน
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมเรื่อง การผลิตภาชนะรับแรงดัน

ความสำคัญของการวิจัย

1. หลังจากจบการฝึกอบรมผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะมีความรู้ ความสามารถในการผลิตภาชนะรับแรงดันเพิ่มขึ้น
2. ชุดฝึกอบรมเรื่อง การผลิตภาชนะรับแรงดันที่มีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้ฝึกอบรมให้กับพนักงานของบริษัทโนว์ฮาวทรานสเฟอ์ จำกัด ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. สามารถผลิตภาชนะรับแรงดันที่มีคุณภาพและรวดเร็ว โดยได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น ขณะที่ใช้ทรัพยากรลดลง

นาวิณ ศิลปวิทย์, สมยศ เจตน์เจริญรักษ์, ฉัตรชาญ ทองจับ
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 12 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2561 (42 - 55)

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยมีขอบเขตการวิจัยดังนี้ คือ

ขอบเขตด้านเนื้อหา

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมเรื่อง การผลิตภาชนะรับแรงดัน เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้ ความสามารถ ในการผลิตภาชนะรับแรงดัน ซึ่งจะประกอบไปด้วย 6 หัวข้อ ได้แก่

1. การอ่านแบบภาชนะรับแรงดันและประเภทของวัสดุ
2. การร่างแบบลงบนวัสดุ
3. การตัดโลหะ
4. การขึ้นรูปภาชนะรับแรงดัน
5. การประกอบภาชนะรับแรงดัน
6. การเชื่อมภาชนะรับแรงดัน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือผู้ที่ปฏิบัติงานทางด้านอุตสาหกรรมโลหะประดิษฐ์ (Steel Fabrication) ด้านการผลิตภาชนะรับแรงดัน

กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือพนักงานที่ปฏิบัติงานทางด้านการผลิตภาชนะรับแรงดันของบริษัท โนว์ ฮาวทรานสเฟอร์ จำกัด หน่วยงานโรงงานระยอง จำนวน 16 คน ที่ปฏิบัติงานมาไม่ต่ำกว่า 6 เดือนได้จากการสุ่มเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

ระยะเวลาการดำเนินการ

การวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการในช่วงปี พ.ศ.2558-2559

การทบทวนวรรณกรรม

การฝึกอบรม (ธีรวุฒิและวีรพงษ์, 2556 : 180)

การฝึกอบรม หมายถึง กระบวนการที่มุ่งพัฒนาคนในองค์กร เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพการทำงานให้ดีขึ้น ทั้งในด้านความรู้ ความสามารถ ความชำนาญ และความคิดสร้างสรรค์ต่าง ๆ ส่วนผลของการฝึกอบรมจะได้มากน้อยเพียงใด ย่อมต้องอาศัยการทดสอบติดตามผล และการย้อนกลับของข่าวสาร (Feedback System) ในการทำงาน

การสร้างชุดฝึกอบรม (คมรัชและदनุพล, 2553)

กระบวนการสร้างชุดฝึกอบรม มีลักษณะและขั้นตอนเช่นเดียวกันกับกระบวนการสร้างชุดการสอน หรือชุดการเรียน รวมทั้งบทเรียนโปรแกรมต่าง ๆ ซึ่ง (ไชยยศ, 2526 : 199-200 อ้างถึงในวัชรรา, 2545) ได้แบ่งขั้นตอนในการสร้างชุดการสอน ไว้ 10 ประการ ดังนี้

1. กำหนด หมวดหมู่ เนื้อหา และประสบการณ์
2. กำหนดเป็นหน่วยการสอน
3. กำหนดหัวเรื่อง
4. กำหนดหลักการ และความคิดรวบยอด
5. กำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง
6. กำหนดกิจกรรมการเรียนให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
7. การกำหนดแบบประเมินผล

นาวิณ ศิลปวิทย์, สมยศ เจตน์เจริญรักษ์, ฉัตรชาญ ทองจับ
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 12 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2561 (42 - 55)

8. เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการที่ใช้

9. หาประสิทธิภาพของชุดการสอน

10. การใช้ชุดการสอน

การประเมินผลการฝึกอบรม (ธีรารัตน์, 2549)

การประเมิน หมายถึง กระบวนการพิจารณา วินิจฉัย เพื่อให้ทราบว่าการกระทำ กิจกรรมหรืองานต่างๆที่เราได้ทำไปนั้นเกิดผลอย่างไร โดยการสังเกตเก็บข้อมูลตัวเลขของผลที่ออกมาแล้วเอามาเปรียบเทียบหรือวัดกันกับเกณฑ์วัตถุประสงค์หรือมาตรฐานที่เราอยู่หรือตั้งขึ้น จากนั้นเราก็สรุปหรือตัดสินใจว่าดีหรือไม่ดี สูงหรือต่ำกว่ามาตรฐานมากน้อยเพียงใด ควรปรับปรุงแก้ไขในส่วนใด

1. วัตถุประสงค์ของการประเมินผลการอบรม

1.1 เพื่อพิจารณาผลที่ได้รับหลังจากการเข้าร่วมฝึกอบรม

1.2 เพื่อพิจารณาดูจุดดี และจุดบกพร่องของการฝึกอบรม เพื่อนำมาปรับปรุงให้ดีขึ้น

1.3 เพื่อให้ผู้บริหารตัดสินใจในการฝึกอบรมต่างๆ

1.4 เพื่อดูความเหมาะสมของเนื้อหาวิชา และหลักสูตรว่าเหมาะสมกับผู้รับการอบรมหรือไม่

1.5 เพื่อดูผลสำเร็จของผู้เข้ารับการฝึกอบรมว่าเข้าใจ และพัฒนาศักยภาพหลังจากอบรมหรือไม่

1.6 เพื่อตรวจสอบการดำเนินการ อุปกรณ์ วิทยากร เจ้าหน้าที่ หรือผู้ประสานงานการฝึกอบรมเพื่อ

แก้ปัญหาต่างๆ

2. คุณภาพของการประเมิน

ระดับของการประเมินผลอาจแบ่งเป็น 4 ระดับ คือ

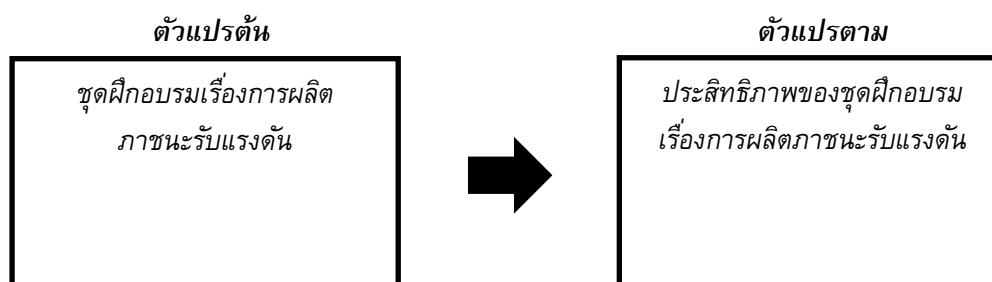
2.1 ระดับที่ตั้งเป้าหมายพื้นฐานว่าความรู้ที่เพิ่มขึ้น หรือความเจริญก้าวหน้าของผู้ได้รับการฝึกอบรมที่พอใจน้อยอยู่ที่ใด ระดับใด

2.2 การประเมินกระบวนการฝึกอบรมที่ใช้ หรือวิธีการดำเนินการฝึกอบรม ว่าถูกต้องตามหลักทฤษฎีและวิธีดำเนินการส่งเสริมหรือไม่

2.3 ประเมินวิธีการสอนของวิทยากรแต่ละคน แต่ละกลุ่มว่าได้ผลดีไม่ดีเพียงไร ที่ดีจะได้เอาไว้เป็นแบบอย่าง

2.4 ประเมินความรู้ที่เพิ่มขึ้นหรือความก้าวหน้าของผู้เข้ารับการฝึกอบรม ว่าความรู้ของผู้เรียนที่ได้เพิ่มขึ้นจากการเรียนหรือการฝึกอบรมมากน้อยเพียงใด

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวความคิดในการสร้างชุดฝึกอบรม

นาวิณ ศิลปวิทย์, สมยศ เจตน์เจริญรักษ์, จัตรชาญ ทองจับ
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 12 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2561 (42 - 55)

สมมติฐานการวิจัย

1. ชุดฝึกอบรมที่สร้างขึ้นสามารถฝึกอบรมได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์กำหนด 80/80/80
2. คะแนนทดสอบก่อนการฝึกอบรม จะแตกต่างกับคะแนนทดสอบหลังการฝึกอบรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

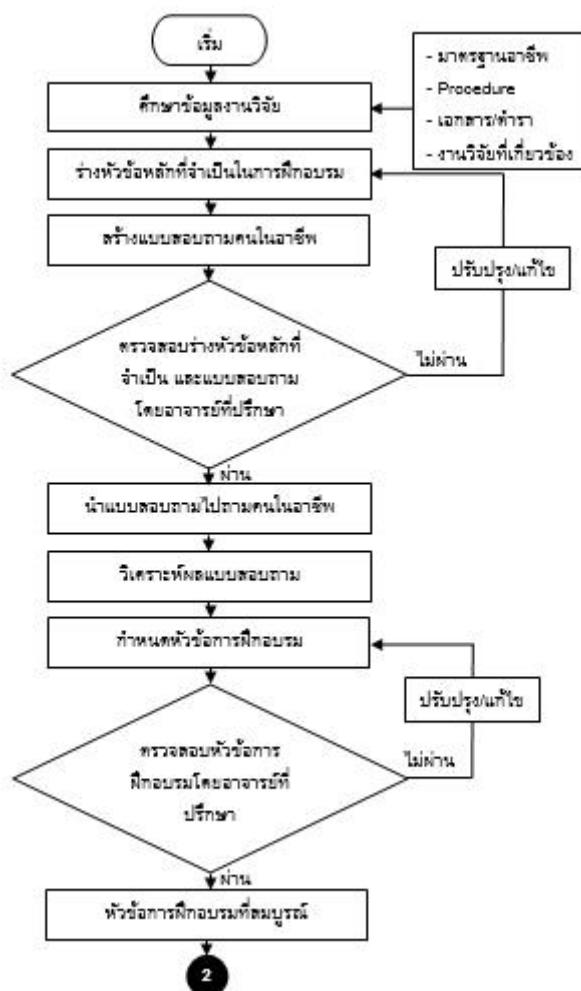
ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัย การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมเรื่อง การผลิตภาชนะรับแรงดัน ประกอบด้วยขั้นตอนหลักในการดำเนินการวิจัย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1. ดำเนินการศึกษาข้อมูลงานวิจัย

ขั้นที่ 2. ดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

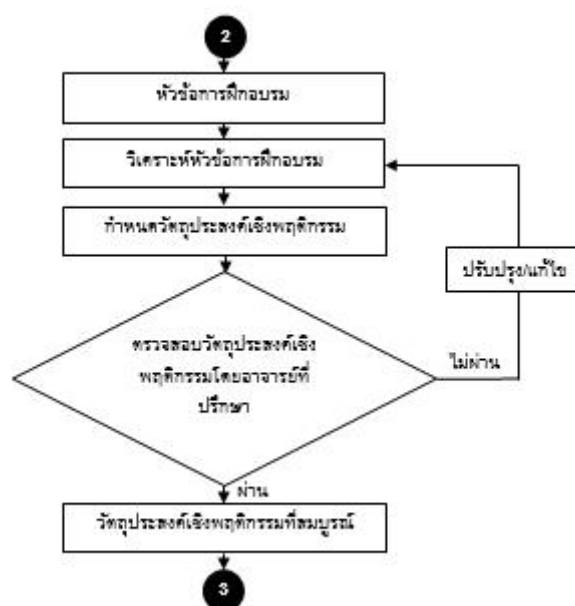
2.1 กำหนดหัวข้อการฝึกอบรม



ภาพประกอบ 2 แสดงขั้นตอนการกำหนดหัวข้อการฝึกอบรม

นาวิณ ศิลปวิทย์, สมยศ เจตน์เจริญรักษ์, ฉัตรชาญ ทองจับ
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 12 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2561 (42 - 55)

2.2 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม



ภาพประกอบ 3 แสดงขั้นตอนการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.3 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

2.3.1 แบบทดสอบ

2.3.2 ใบเนื้อหา

2.3.3 แบบฝึกหัด

2.3.4 สื่อ Power Point และ Infographic

2.3.5 ใบงาน

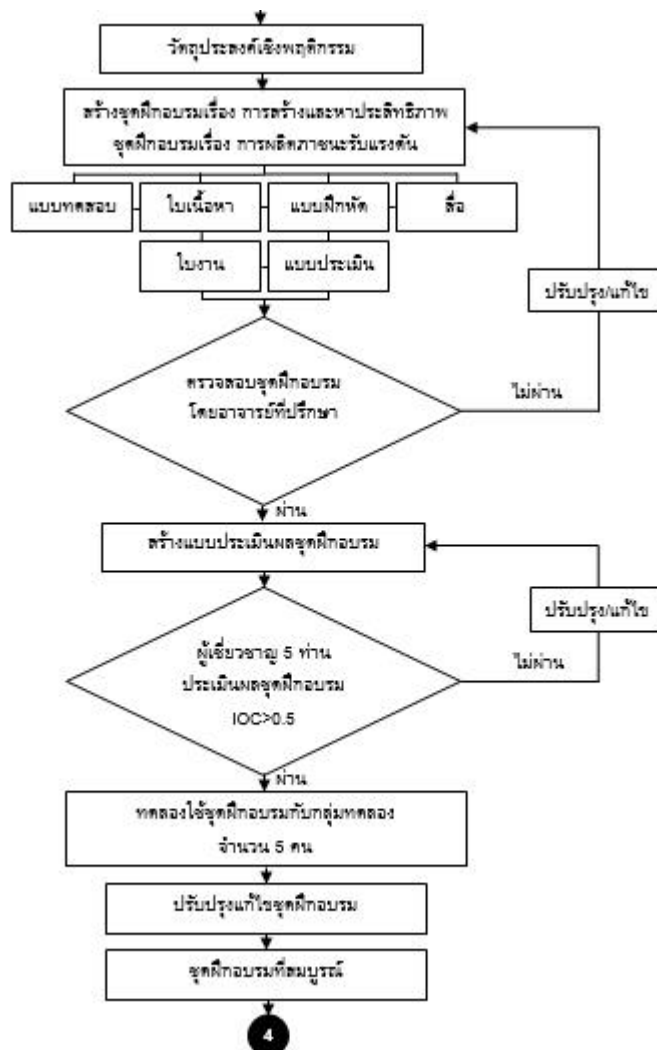
2.3.6 แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

2.4 ประเมินผลชุดฝึกอบรม โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน

2.5 ทดลองใช้ชุดฝึกอบรมกับกลุ่มทดลอง

นาวิณ ศิลปวิทย์, สมยศ เจตน์เจริญรักษ์, ฉัตรชาญ ทองจับ
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 12 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2561 (42 - 55)

3



ภาพประกอบ 4 แสดงขั้นตอนสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขั้นที่ 3. ดำเนินการกำหนดกลุ่มประชากรและกลุ่มประชากรตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

3.1 กลุ่มประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ผู้ที่ปฏิบัติงานทางด้านอุตสาหกรรมโลหะประดิษฐ์ (Steel Fabrication) ด้านการผลิตภาชนะรับแรงดัน

3.2 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ พนักงานที่ปฏิบัติงานทางด้านการผลิตภาชนะรับแรงดันของบริษัท โนว์ฮาวทรานสเฟอร์ จำกัด หน่วยงานโรงงานระยอง จำนวน 16 คน ที่ปฏิบัติงานมาไม่ต่ำกว่า 6 เดือน ได้จากการสุ่มเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

ขั้นที่ 4. ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 ชี้แจงรายละเอียดก่อนการฝึกอบรม

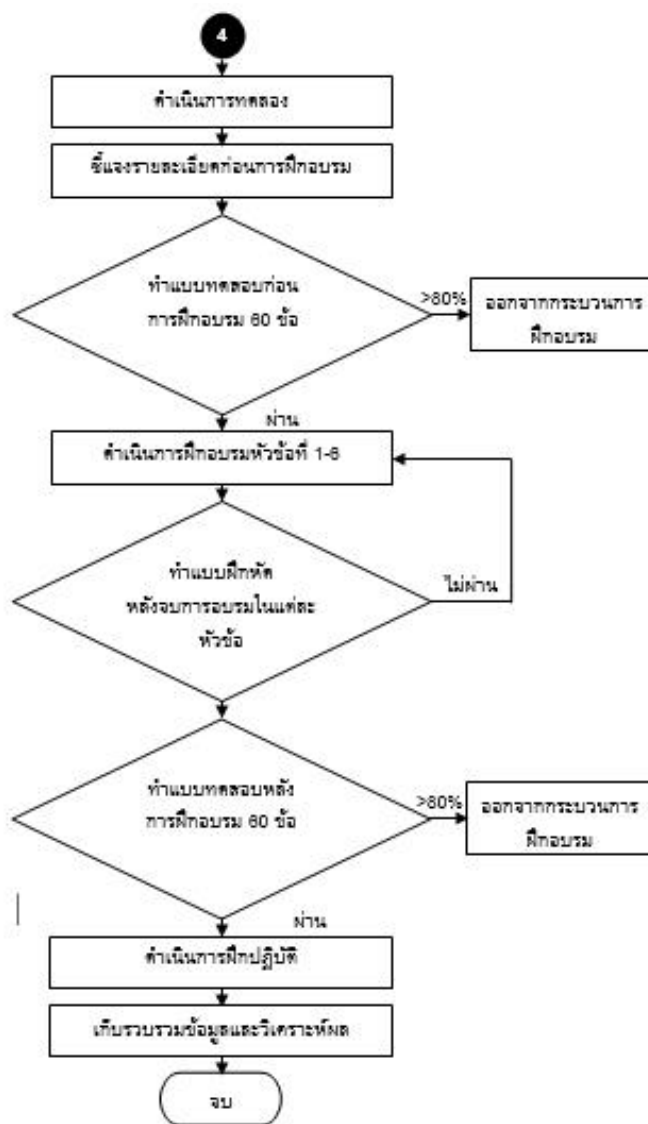
4.2 ทำแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อก่อนการฝึกอบรม (Pre-test)

4.3 ดำเนินการฝึกอบรมเนื้อหา

4.4 ทำแบบฝึกหัดระหว่างอบรม

นาวิณ ศิลปวิทย์, สมยศ เจตน์เจริญรักษ์, ฉัตรชาฎุ ทองจับ
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 12 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2561 (42 - 55)

- 4.5 ทำแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อหลังการฝึกอบรม (Post-test)
- 4.6 ดำเนินการฝึกปฏิบัติ
- 4.7 เก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ผล



ภาพประกอบ 5 แสดงขั้นตอนดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นที่ 5. ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

- 5.1 การหาค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean) (ล้วนและอังกฤษ, 2538 : 73)
- 5.2 การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency) (พรณี, 2554 : 112)
- 5.3 การหาค่าความแตกต่างคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนฝึกอบรมและหลังฝึกอบรมโดยใช้สถิติ-t-test (ล้วนและอังกฤษ, 2538 : 104-106)
- 5.4 การหาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรม (เสาวนีย์, 2528 : 294-295 อ้างถึงในฉัตรชาฎุ, 2539)

นาวิณ ศิลปวิทย์, สมยศ เจตน์เจริญรักษ์, ฉัตรชาญ ทองจับ
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 12 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2561 (42 - 55)

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้มีการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย โดยได้เสนอผลของการวิจัยเป็นลำดับดังต่อไปนี้

ผลการวิเคราะห์หาความสอดคล้องของชุดฝึกอบรม

ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินหาความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบ และแบบประเมินหาความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบฝึกหัด โดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ทำการประเมินแล้วจึงนำผลการประเมินมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency : IOC) ได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์หาความสอดคล้องชุดฝึกอบรม (IOC)

รายการ	ผลการวิเคราะห์	ค่าเฉลี่ย
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบ	0.6-1	0.97
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบฝึกหัด	0.6-1	0.94

จากตารางที่ 1 สรุปได้ว่า ผลการวิเคราะห์หาความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบ มีผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง อยู่ระหว่าง 0.6-1 ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.97 และความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบฝึกหัด มีผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง อยู่ระหว่าง 0.6-1 ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.94 ซึ่งมีผลค่าเฉลี่ยของดัชนีความสอดคล้องมากกว่า 0.5 ขึ้นไป แสดงว่าสามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยได้

ผลการวิเคราะห์หาความเหมาะสมของชุดฝึกอบรม

ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินหาความเหมาะสมทางด้านสื่อ และด้านเนื้อหาของชุดฝึกอบรม โดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ทำการประเมินแล้วจึงนำผลการประเมินมาวิเคราะห์หาความเหมาะสม ซึ่งได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์แบบประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกอบรม

รายการ	ค่าเฉลี่ย	แปลความหมาย
เนื้อหา	4.64	เหมาะสมมากที่สุด
สื่อ	4.70	เหมาะสมมากที่สุด

จากตารางที่ 2 สรุปได้ว่า ผลการวิเคราะห์หาความเหมาะสมทางด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.64 และความเหมาะสมทางด้านสื่อ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.70 ซึ่งแปลความหมายได้ว่า เนื้อหาและสื่อที่ใช้ในการฝึกอบรมมีความเหมาะสมมากที่สุด แสดงว่าสามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยได้

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรม

ผู้วิจัยได้นำชุดฝึกอบรมไปทดลองใช้กับกลุ่มประชากรตัวอย่างจำนวน 16 คน หลังจากจบการฝึกอบรมจึงเก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ผล ซึ่งได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

นาวิณ ศิลปวิทย์, สมยศ เจตน์เจริญรักษ์, ฉัตรชาญ ทองจับ
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 12 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2561 (42 - 55)

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรม

รายการ	N	$\sum X$	\bar{X}	ร้อยละ
คะแนนจากแบบฝึกหัด	16	1129	70.56	89.32
คะแนนจากแบบทดสอบ	16	878	54.88	91.46
คะแนนจากการฝึกปฏิบัติ	16	1384	86.50	85.64

จากตารางที่ 3 สรุปได้ว่า ผู้เข้ารับการฝึกอบรมทำแบบฝึกหัดระหว่างการฝึกอบรม คิดเฉลี่ยเป็นร้อยละ 89.32 ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของชุดฝึกอบรม คิดเฉลี่ยเป็นร้อยละ 91.46 และสามารถฝึกปฏิบัติวัดทางด้านทักษะและเจตคติ คิดเฉลี่ยเป็นร้อยละ 85.64 ดังนั้นแสดงว่าชุดฝึกอบรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 89.32/91.46/85.64 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80/80 ที่ตั้งไว้

ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าของการฝึกอบรม

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาความแตกต่างระหว่างคะแนนของแบบทดสอบก่อนการฝึกอบรมและหลังการฝึกอบรม ซึ่งได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนและหลังการฝึกอบรม

รายการ	N	$\sum D$	D^2	t
คะแนนก่อนและหลังการฝึกอบรม	16	246	4148	12.45**

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $\alpha = .01$

จากตารางที่ 4 สรุปได้ว่า ตารางค่า t ที่ = 15 และ $\alpha = .01$ มีค่าเท่ากับ 2.947 แต่ค่าที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 12.45 ซึ่งมากกว่าค่าในตาราง แสดงว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบทดสอบก่อนการฝึกอบรม และหลังการฝึกอบรม ปรากฏว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .01 แสดงว่าชุดฝึกอบรมที่สร้างขึ้น ทำให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้เพิ่มขึ้น

สรุปและอภิปรายผล

1. ผลการประเมินชุดฝึกอบรม โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน จากการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า

1.1 ค่าความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบ อยู่ระหว่าง 0.6-1 และมีค่าเฉลี่ยที่ 0.97 ซึ่งมีความสอดคล้องสูงกว่าเกณฑ์ 0.5 ที่กำหนดไว้ แสดงว่าแบบทดสอบมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1.2 ค่าความคิดเห็นเรื่องความเหมาะสมทางด้านเนื้อหา ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.50-4.80 และค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.64 แสดงว่าเนื้อหาที่ใช้อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด

1.3 ค่าความคิดเห็นเรื่องความเหมาะสมทางด้านสื่อ ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ระหว่าง 4.60-4.77 และค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.70 แสดงว่าสื่อที่ใช้อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด

1.4 ค่าความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบฝึกหัด อยู่ระหว่าง 0.6-1 และค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.94 ซึ่งมีความสอดคล้องสูงกว่าเกณฑ์ 0.5 ที่กำหนดไว้ แสดงว่าแบบฝึกหัดมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

2. ผลการหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมเรื่อง จากการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า

นาวิณ ศิลปวิทย์, สมยศ เจตน์เจริญรักษ์, ฉัตรชาญ ทองจับ
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 12 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2561 (42 - 55)

2.1 ผลการหาค่าคะแนนเฉลี่ยจากแบบฝึกหัด อยู่ที่ 70.56 คะแนน จากคะแนนเต็ม 79 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 89.32 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ตัวแรกที่กำหนดไว้ คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการฝึกอบรม ได้จากการหาค่าคะแนนเฉลี่ยจากแบบฝึกหัดหลังจบการฝึกอบรมในแต่ละหัวข้อ

2.2 ผลการหาค่าคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบหลังการฝึกอบรม อยู่ที่ 54.88 คะแนน จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 91.46 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ตัวกลางที่กำหนดไว้ คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการฝึกอบรม ได้จากการหาค่าคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบหลังจบการฝึกอบรม คิดเป็นร้อยละ 80

2.3 ผลการหาค่าคะแนนเฉลี่ยจากการฝึกปฏิบัติทั้งทางด้านทักษะ และเจตคติมีค่าคะแนนเฉลี่ยรวมกันที่ 86.50 คะแนน จากคะแนนเต็ม 101 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 85.64 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ตัวหลังที่กำหนดไว้ คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการฝึกอบรมจากการฝึกปฏิบัติ ได้จากการหาค่าแบบประเมินภาคปฏิบัติ คิดเป็นร้อยละ 80

2.4 ผลการทำแบบทดสอบก่อนการฝึกอบรม และหลังการฝึกอบรมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าชุดฝึกอบรมที่สร้างขึ้น ทำให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้เพิ่มขึ้น

ข้อเสนอแนะ

จากผลวิจัยให้นำเสนอข้อเสนอแนะดังนี้

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ชุดฝึกอบรมเรื่อง การผลิตภาชนะรับแรงดันนี้ จะสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดีมีประสิทธิภาพนั้น โดยผู้ให้การอบรมจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการผลิตภาชนะรับแรงดัน เพื่อให้ข้อมูล ข้อเสนอแนะ หรือตอบข้อซักถามของผู้เข้ารับการฝึกอบรม ได้อย่างถูกต้องตรงประเด็น

2. ผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะต้องมีพื้นฐานเกี่ยวกับการผลิตภาชนะรับแรงดัน หรือผู้ที่ปฏิบัติงานทางด้านอุตสาหกรรมโลหะประดิษฐ์ (Steel Fabrication) อีกทั้งต้องผ่านการทำแบบทดสอบ คัดเลือกบุคคลที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนดเข้ารับการฝึกอบรม เพื่อให้การฝึกอบรมมีประสิทธิภาพ และสามารถให้ความรู้แก่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้เท่าเทียมกัน

3. สื่อและเนื้อหา ที่นำมาใช้ในการประกอบการฝึกอบรม ควรใช้รูปถ่ายจากชิ้นงานจริง ที่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเคยเห็นมาแล้ว เพื่อให้เกิดความเข้าใจได้ง่ายขึ้น

4. เมื่อจบจากฝึกอบรมแล้ว ควรจะมีการติดตามผลการปฏิบัติงานของผู้เข้ารับการฝึกอบรมเป็นระยะ เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้ ทักษะ และเจตคติ สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีความชำนาญ

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

ควรนำชุดฝึกอบรมเรื่อง การผลิตภาชนะรับแรงดันนี้ ไปใช้งานกับกลุ่มประชากรตัวอย่างกลุ่มอื่น ๆ และนำผลที่ได้มาหาประสิทธิภาพ เพื่อเพิ่มความเชื่อมั่นของชุดฝึกอบรม

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้ได้รับทุนสนับสนุนจาก บริษัท โนว์ฮาวทรานสเฟอ์ จำกัด

นาวิณ ศิลปวิทย์, สมยศ เจตน์เจริญรักษ์, ฉัตรชาญ ทองจับ
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 12 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2561 (42 - 55)

บรรณานุกรม

- กิตติเดช ลีชะวณิชย์. (2542). การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมการประกันคุณภาพการควบคุมกระบวนการผลิตถึงรับแรงดัน. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเครื่องกล ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- คมรัช รัตนช และดนุพล คลอวุฒินันท์. (2553). [ออนไลน์]. กระบวนการสร้างชุดการฝึกอบรม. [สืบค้นวันที่ 31 ตุลาคม 2559]. จาก <http://home.dsd.go.th/techno/trainingsystem/>
- ฉัตรชาญ ทองจับ. (2539). การสร้างชุดฝึกอบรมการติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเครื่องกล ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ชาญยุทธ์ สวงนทรัพย์ศิริ. (2551). แนวทางการผลิตถึงรับแรงดัน. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- ธีรวุฒิ บุญยโสภณ และวีรพงษ์ เฉลิมจิระรัตน์. (2556). พื้นฐานบริหารงานอุตสาหกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 9. จำนวน 500 เล่ม. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์ผลิตตำราเรียน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ธีรรัตน์ โสภากิติ. (2549). [ออนไลน์]. การประเมินผลการฝึกอบรม. [สืบค้นวันที่ 19 ธันวาคม 2559]. จาก <https://www.gotoknow.org/posts/13529>
- พรรณี ลีกิจวัฒน์. (2554). การวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพมหานคร : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาส์น.
- สมยศ เจตน์เจริญรักษ์. (2545). การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมเรื่องเทคนิคการสอนงานสำหรับหัวหน้างานในภาคอุตสาหกรรมการผลิตและบริการของประเทศไทย. สาขาวิชาเครื่องกล ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม. (2558). สรุปภาวะเศรษฐกิจอุตสาหกรรมปี 2558 และแนวโน้มปี 2559. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม.
- อนุชิต ปลื้มวงษ์. (2542). การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมเรื่อง การสร้างถึงรับแรงดัน. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเครื่องกล ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

Bibliography (In Thai)

- AnuchitPluemwong. (1999). **Construction and Evaluation in The Efficiency of A Training Package on The Topic of "Fabrication of Pressure Vessel"**. Master Thesis Technical Education Faculty of Engineering Department of Engineering. Graduate Collage King Mongkut's Institute of Technology North Bangkok.
- ChanyutSanguansapsiri. (2008). **Guideline for Production of Pressure Vessels**. Master Thesis of Engineering in Welding Engineering. Faculty of Engineering King Mongkut's University of Technology Thonburi.
- ChatchanThongjub. (1996). **The Create of Split Type Air-conditioner of Installation Training Package**.

นาวิณ ศิลปวิทย์, สมยศ เจตน์เจริญรักษ์, ฉัตรชาญ ทองจับ
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 12 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2561 (42 - 55)

Master Thesis Technical Education Faculty of Engineering Department of Engineering. Graduate Collage King Mongkut's Institute of Technology North Bangkok.

KittidetLeeyavanich. (1999). **Construction and Evaluation of The Training Package for Pressure Vessel Process Control Quality Assurance.** Master Thesis Technical Education Faculty of Engineering Department of Engineering. Graduate Collage King Mongkut's Institute of Technology North Bangkok.

KomtachRatanakot and DanupolKlowuttinan. (2010). [online]. **Training Package of Construction.**

[cited 31 Otc. 2016]. Available from : URL : <http://home.dsd.go.th/techno/trainingsystem/>

Luan Saiyod and AungkanaSaiyod. (1995). **Technical Education Research.** Bangkok :Suweeriyasan Co., Ltd.

Office of Industrial Economics. (2015). **Summary of Industrial Economy Year 2015 and Trend Year 2016.** Bangkok : Office of Industrial Economics.

PaneeLeekitchwatana. (2011). **Education Research.** Bangkok : King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang.

SomyotJedjaroenruk. (2002). **Construction and Evaluation The Training Package : "The Training Techniques for The Foreman and Supervisor in The Production and Service Industrial Sector in Thailand"**. Faculty of Engineering Department of Engineering. King Mongkut's Institute of Technology North Bangkok.

TeraratSopate. (2006). [online]. **Evaluation of Training.** [cited 19 Dec. 2016]. Available from : URL : <https://www.gotoknow.org/posts/13529>

TeravutiBoonyasopon and VerapongChalermjirarat. (2013). **Basic Industrial Management.** Bangkok : King Mongkut's University of Technology North Bangkok.