



วารสารวิชาการ อุตสาหกรรมศึกษา

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

วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปีที่ 11 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2560

JOURNAL OF INDUSTRIAL EDUCATION

FACULTY OF EDUCATION, SRINAKHARINWIROT UNIVERSITY Volume 11 No. 2 July – December 2017

การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมเรื่อง การวิเคราะห์ปริมาณและการ
ประมาณราคางานแปรรูปผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรม

**The Construction and Efficiency Evaluation of Training Package on Quantitative
Analysis and Cost Estimate for Industrial Steel Fabrication Project.**

ตรีเพชร ภูระหงษ์, สมยศ เจตน์เจริญรักษ์, เอนก เทียนบุชชา
Treepetch Poolahong, Somyot Jedjaroenruk, Anek Thianboocha

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
โรงเรียนพระดาบส

ภาควิชาครุศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

Graduate students, Faculty of Industrial Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

Phradabos School

Vice President of Policy and Planning Division, Chandrakasem Rajabhat University

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ สร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมเรื่อง การวิเคราะห์ปริมาณ และการประมาณราคางานแปรรูปผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือพนักงานของบริษัท โนว์ ฮาวทรานสเฟอร์ จำกัด ได้มาโดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 15 คน เป็นวิศวกรที่มีประสบการณ์ 3 ปี ในด้านงานผลิตโครงสร้างอุตสาหกรรมงานแปรรูปผลิตภัณฑ์เหล็กในประเทศ เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยได้แก่ ชุดฝึกอบรม การวิจัยนี้ใช้แบบแผนการทดลองแบบ One-Group Pretest-Posttest Design โดยให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมทำแบบทดสอบก่อนเข้ารับการฝึกอบรม จากนั้นทำการฝึกอบรมจากชุดฝึกอบรมเรื่อง การวิเคราะห์ปริมาณและการประมาณราคางานแปรรูปผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรม จากนั้นทำแบบฝึกหัดระหว่างการฝึกอบรมของแต่ละหน่วย และเมื่อหลังจากฝึกอบรมเสร็จจบทุกหน่วยการฝึกอบรม ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกอบรม ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ชุดฝึกอบรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 88.27/90.60 ซึ่งสูงกว่า

ตรีเพชร ภูระหงษ์, สมยศ เจตน์เจริญรักษ์, เอนก เทียนบุชา
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 11 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2560 (71-81)

เกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 และพบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนการเข้ารับการฝึกอบรม และคะแนนหลังจากการฝึกอบรม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังจากการใช้ชุดฝึกอบรม สูงกว่าคะแนนก่อนเข้ารับการฝึกอบรม

คำสำคัญ : การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรม การวิเคราะห์ปริมาณและการประมาณราคา

Abstract

This research aimed to construct and investigate the efficiency of the training package on quantitative analysis and cost estimate for industrial steel fabrication Project. The purposive sampling was applied to this research and the sample group was 15 steel fabrication experienced engineers who have been working at Know-How Transfer Company Limited not less than 3 years. The research tool was the training package. This research used one-group pretest-posttest design which the trainees needed to have the pretest then having the training on quantitative analysis and cost estimate for industrial steel fabrication Project. During each of the training modules, the trainees needed to test each of modules. After that the trainees required to test the training package. The researcher got the trainees to have the achievement test and analyzed the result. The result showed that the efficiency of this training process was equal to 88.27/90.60 which was over the efficiency criterion that was set at 80/80. The scores of the achievement tests, before and after the training were different with the statistical significant of .01. The scores of the achievement test after the training was higher than the before – achievement test.

Keywords : The Construction and Efficiency of The training Package, Quantitative Analysis and Cost Estimation

บทนำ

ประเทศไทยในปัจจุบันถือได้ว่า มีการเปลี่ยนแปลงด้านเศรษฐกิจ การค้า การลงทุน และการแข่งขันในด้านธุรกิจ ในงานประเภท ถึงภษณะรับแรงดัน ถึงบรรจุภัณฑ์ และงานโครงสร้างอาคาร การขยายตัวทางเศรษฐกิจกำลังพัฒนาในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ในภาคอุตสาหกรรมตามที่ได้กล่าวมานั้นปัจจุบันอุตสาหกรรมรับเหมาก่อสร้างหรือบริษัทที่รับทำงานประเภทวิศวกรรมมีจำนวนมากทำให้เกิดการแข่งขันทางด้านธุรกิจสูง ในเรื่องของราคา คุณภาพ และเวลา เพื่อให้ธุรกิจอยู่รอดได้ในยุคปัจจุบัน แต่ละบริษัทจำเป็นต้องวางแผนกลยุทธ์ เพื่อให้บริษัทมีความได้เปรียบทางธุรกิจ หากเป็นโครงการที่มีมูลค่าสูงมีข้อมูลรายละเอียดมากในการประมาณราคาของปริมาณงาน ราคาวัสดุก่อสร้าง และค่าแรง เพราะมีผลต่อความแม่นยำในการคำนวณปริมาณงาน และวัสดุมีความหลากหลาย ทำให้อาจเกิดปัญหาการตกหล่นของหัวข้องาน ทำให้การคำนวณผิดพลาดในการประมาณราคา และระยะเวลาในการดำเนินการอย่างจำกัด

ซึ่งสามารถสรุปประเด็นปัญหาการวิเคราะห์ปริมาณและการประมาณราคาโครงการงานการแปรรูปผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเหล็กกล้าได้ดังนี้

(1) การคิดปริมาณวัสดุ จำเป็นต้องศึกษาแบบก่อสร้าง มาตรฐานวิธีคิด เพื่อทำการแยกองค์ประกอบของโครงสร้างแปรรูปโลหะและปริมาณงานต่างๆ ซึ่งมีจำนวนและมีลักษณะซ้ำๆกันอยู่มากทำให้อาจเกิดความผิดพลาดขึ้นได้ (สุริธา, 2556 : 1)

(2) สำหรับงานที่มีปริมาณงานมากอาจมีผู้ประมาณราคาหลายคน ซึ่งแต่ละคนก็มีนิยามและวิธีคิดที่แตกต่างกันเป็นผลให้ใบเสนอราคาไม่อยู่ในการควบคุมที่ดี(สุริธา, 2556 : 1)

(3) การคำนวณปริมาณงาน และวัสดุมีความหลากหลาย ทำให้อาจเกิดปัญหาการตกหล่นของหัวข้องาน ทำให้การคำนวณผิดพลาดได้(สุริธา, 2556 : 1)

(4) ระยะเวลาการทำงานจะต้องใช้เวลามาก เนื่องจากมีข้อมูลมาก และหลากหลายโดยเฉพาะรายชื่อของผู้รับเหมา ผู้ขายวัสดุ ซึ่งในการประมูลงานแต่ละโครงการมักจะมีระยะเวลาที่จะใช้ในการประเมินราคา ผู้ประเมินราคาจึงมีความจำเป็น ต้องคิดราคาให้ละเอียดถูกต้อง และรวดเร็วทันเวลา (สุริธา, 2556 : 1)

(5) การตรวจสอบความถูกต้องในการประมาณราคา ไม่ว่าจะเป็นสัดส่วนของปริมาณงาน ราคาวัสดุก่อสร้าง และค่าแรง มีความยุ่งยากเนื่องจากว่าต้องอาศัยสถิติและประสบการณ์ของผู้ประมาณราคา (สุริธา, 2556 : 1)

จากความจำเป็นของปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นนั้น ผู้วิจัยจึงได้ตระหนักถึงปัญหาที่เกิดขึ้น และสนใจที่จะสร้างชุดฝึกอบรมเรื่อง การวิเคราะห์ปริมาณและการประมาณราคางานแปรรูปผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรม มาใช้ในการฝึกอบรมให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยมีเนื้อหาบางส่วนอ้างอิงจากมาตรฐานอาชีพสถาบันสำรวจปริมาณของออสเตรเลีย (National Competency Standards for Quantity Surveyors Construction Economists) ทางด้านงานประมาณราคา ที่เชื่อถือได้ สามารถช่วยผลิตบุคลากรให้มีสมรรถนะตามมาตรฐานอาชีพ และข้อกำหนดภายใต้ขอบเขตบริบท หรือเงื่อนไขของงาน และผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถนำความรู้ และทักษะที่ได้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรม การวิเคราะห์ปริมาณและการประมาณราคางานแปรรูปผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรม

ความสำคัญของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการสร้างและหาชุดฝึกอบรมเรื่อง การวิเคราะห์ปริมาณและการประมาณราคางานแปรรูปผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรม เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้ความสามารถในการวิเคราะห์ปริมาณและประมาณราคางานแปรรูปผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรม เพื่อเพิ่มโอกาสในการแข่งขันมากขึ้น

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยมีขอบเขตการวิจัยดังนี้

ขอบเขตด้านเนื้อหา

1. ความหมายและขั้นตอนการประเมินราคา
2. เหล็กรูปพรรณและการคำนวณพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง
3. การวิเคราะห์ปริมาณงาน
4. ขั้นตอนการแปรรูปและติดตั้งผลิตภัณฑ์เหล็ก
5. การประเมินค่าใช้จ่ายสำหรับงานสี
6. ประเมินค่าใช้จ่ายสำหรับงานชุบกลวไนซ์
7. ประเมินค่าใช้จ่ายสำหรับงานนั่งร้าน
8. การประเมินค่าใช้จ่ายสำหรับรถเครน
9. การประเมินค่าใช้จ่ายสำหรับขนส่ง
10. การประเมินค่าใช้จ่ายสำหรับงานตรวจสอบคุณภาพ

ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้คือ บุคลากรของ บริษัท โนว์ฮาวทรานสเฟอร์ จำกัด โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 15 คน เป็นวิศวกรที่มีประสบการณ์ 3ปี ในตำแหน่งผลิตโครงสร้างอุตสาหกรรมงานแปรรูปผลิตภัณฑ์เหล็ก

ขอบเขตด้านระยะเวลา

การวิจัยครั้งนี้ทำการวิจัย และเก็บข้อมูลในช่วง ระหว่าง เดือน 26 กันยายน พ.ศ. 2557 ถึง เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2559

การทบทวนวรรณกรรม

ความหมายของชุดฝึกอบรม

นันทวัฒน์ (2555 : 18) ได้ให้ความหมายว่า ชุดฝึกอบรม (Training Package) หมายถึง ชุดของสื่อประกอบการฝึกอบรม ที่ได้รับการจัดระบบการรวบรวมทรัพยากรที่ใช้ในการฝึกอบรมตลอดหลักสูตร ประกอบด้วย เนื้อหา วิธีการ และสื่ออุปกรณ์ ตลอดจนการประเมินผล เพื่อให้สามารถนำมาใช้ในการฝึกอบรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การเลือกสื่อในการฝึกอบรม

สื่อมีหลายชนิดหลายประเภทขึ้นอยู่กับว่าผู้ใช้จะเลือกสื่อชนิดใด ใช้ในสถานการณ์ใดจึงจะได้ตามวัตถุประสงค์ ในการเลือกสื่อเพื่อใช้ในการฝึกอบรม ในแต่ละหัวข้อวิชานั้น ผู้พิจารณาควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้ (สุภาวดี, 2550 : 18)

1. วัตถุประสงค์ของหัวข้อวิชา ควรพิจารณาว่าหัวข้อวิชานั้นมีวัตถุประสงค์อะไร ต้องการให้ผู้เข้ารับการอบรมเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมด้านใด เช่น กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ว่า เพื่อให้ผู้เข้ารับการอบรมได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน สื่อที่ใช้อาจได้แก่เอกสาร หนังสือ เป็นต้น

ตรีเพชร ภูระหงษ์, สมยศ เจตน์เจริญรักษ์, เอนก เทียนบุชา
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 11 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2560 (71-81)

2. เนื้อหาวิชา ในแต่ละวิชาจะมีเนื้อหาที่มีรายละเอียดแตกต่างกัน เราสามารถจะเลือกใช้สื่อและเทคนิคที่เหมาะสม เช่น การบรรยายกลุ่มใหญ่ ต้องใช้เครื่องขยายเสียง เพื่อให้ผู้ฟังได้ยินชัดเจน หรือฉายภาพยนตร์สลับการบรรยาย เป็นต้น

3. วิทยากร วิทยากรแต่ละท่านจะมีความถนัดในการใช้สื่อและเทคนิคต่างกันไป ฉะนั้น ในการพิจารณาเลือกสื่อจะต้องร่วมปรึกษาระหว่างวิทยากรด้วยกันว่าควรจะใช้สื่อใดบ้าง เพื่อให้ถูกต้องเหมาะสม

4. สถานที่และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ สื่อบางชนิดจำเป็นต้องใช้สถานที่และอุปกรณ์ที่มีความแตกต่างกัน เช่น การบรรยายใช้ห้องประชุมใหญ่ พร้อมอุปกรณ์ เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ เครื่องฉายสไลด์ หรือเครื่องฉายภาพยนตร์ หรือหากมีกิจกรรมที่ต้องใช้ห้องขนาดเล็ก เช่นการประชุมกลุ่มย่อย หรือการแสดงบทบาทสมมุติ ควรเป็นห้องที่สามารถเคลื่อนย้ายเก้าอี้ได้สะดวก เป็นต้น

การหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการฝึกอบรม

การหาประสิทธิภาพของเอกสารการฝึกอบรม หมายถึง ควรนำเอกสารประกอบการฝึกอบรมไปทดลองใช้แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด การหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการฝึกอบรมมีขั้นตอน ดังนี้ (ล้วนและอังคณา, 2543)

1) กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการฝึกอบรมที่จะช่วยให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเกิดการเรียนรู้ หากเอกสารประกอบการฝึกอบรมมีระดับประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว เอกสารประกอบการฝึกอบรมก็จะมีคุณค่าที่จะนำไปใช้ฝึกอบรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินพฤติกรรมของผู้เข้ารับการฝึกอบรม 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่องและพฤติกรรมขั้นสุดท้าย โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ และ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งคิดเป็นร้อยละของผลเฉลี่ยของคะแนนที่ได้ ดังนั้น E_1/E_2 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เช่น 80/80 หมายความว่า เมื่อเรียนจากเอกสารประกอบการฝึกอบรมแล้ว ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถทำแบบฝึกหัดหรืองานได้ผลเฉลี่ยร้อยละ 80 และทำแบบทดสอบหลังเข้ารับการฝึกอบรมได้ผลเฉลี่ยร้อยละ 80

2) การหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการฝึกอบรม หมายถึง การนำเอกสารประกอบการสอนไปทดลองใช้ตามขั้นตามที่กำหนดไว้ แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงเพื่อนำไปสอนจริง ให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

กรอบแนวความคิด

ตัวแปรต้น

ตัวแปรตาม

ชุดฝึกอบรมเรื่อง การวิเคราะห์ปริมาณและการประมาณราคางานแปรรูปผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรม



ประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมการวิเคราะห์ปริมาณและการประมาณราคางานแปรรูปผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรม

ภาพประกอบที่ 1 กรอบแนวความคิดในการวิจัย

ตรีเพชร ภูระหงษ์, สมยศ เจตน์เจริญรักษ์, เอนก เทียนบุชา
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 11 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2560 (71-81)

สมมุติฐานการวิจัย

1. ชุดฝึกอบรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์กำหนด 80/80
2. คะแนนหลังจากการฝึกอบรมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ.01

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการฝึกอบรม เรื่องการวิเคราะห์ปริมาณและประมาณราคางานแปรรูปผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรม ผู้วิจัยมีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

ขั้นตอนที่ 1. ศึกษาข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาเอกสาร ตำรางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และมาตรฐานอาชีพสถาบันสำรวจปริมาณของออสเตเรีย

(National Competency Standards for Quantity Surveyors Construction Economists) ซึ่งเป็นมาตรฐานฝีมือแรงงาน

ขั้นตอนที่ 2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการฝึกอบรม เรื่องการวิเคราะห์ปริมาณและประมาณราคางานแปรรูปผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมประกอบไปด้วย

- 2.1 กำหนดหัวข้อหลักที่ใช้ในการฝึกอบรม
- 2.2 กำหนดหัวข้อย่อย
 - 2.3 การสร้างชุดฝึกอบรม
 - 2.4 แบบประเมินความสอดคล้องของชุดฝึกอบรม
 - 2.4.1 แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
 - 2.4.2 แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างสื่อการสอนกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
 - 2.4.3 แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
 - 2.4.4 แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบฝึกหัดกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
 - 2.4.5 แบบประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อชุดฝึกอบรม
 - 2.5 การหาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรม เครื่องมือที่ใช้ประกอบไปด้วย
 - 2.5.1 แบบทดสอบก่อนการฝึกอบรม
 - 2.5.2 แบบฝึกหัดของแต่ละบทเรียน
 - 2.5.3 แบบทดสอบหลังฝึกอบรม

ขั้นตอนที่ 3. กำหนดกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ คือ บุคลากรของ บริษัท โนว์ฮาวทรานสเฟอร์ จำกัด โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 15 คน เป็นวิศวกรที่มีประสบการณ์ 3 ปี ในดำเนินงานผลิตโครงสร้างอุตสาหกรรมงานแปรรูปผลิตภัณฑ์เหล็ก

ขั้นตอนที่ 4. การเก็บข้อมูลและการประเมินผล

หลังการสร้างชุดการฝึกอบรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบท้ายบทที่ฝึกอบรมของหัวข้องาน คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทั้งก่อนการฝึกอบรมและหลังการฝึกอบรมไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรม

ขั้นตอนที่ 5. การวิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในงานวิจัย ดังนี้

ตรีเพชร ภูระหงษ์, สมยศ เจตน์เจริญรักษ์, เอนก เทียนบุชา
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 11 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2560 (71-81)

- 5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานทั่วไป ใช้การหาค่าร้อยละ
- 5.2 การหาค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean) (ล้วนและอังกฤษ, 2543 : 73)
- 5.3 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency : IOC) (ปราสาท, 2556 : 190)
- 5.4 หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้วิธีการกระจายของค่าดัชนีความสอดคล้องกับความ คิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ และความคิดเห็นของผู้เข้ารับการอบรม (ยุทศ, 2548 : 70)
- 5.5 หาค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบระหว่างก่อนอบรมและหลังอบรม(ล้วนและอังกฤษ,2538 : 86)
- 5.6 การหาประสิทธิภาพของชุดการฝึกอบรม (บุญเลี้ยง, 2555 : 296)

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามวัตถุประสงค์การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรม เรื่อง การวิเคราะห์ ปริมาณและการประมาณราคางานแปรรูปผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรม ซึ่งผู้วิจัยได้นำชุดฝึกอบรม ไปทดลองใช้กับกลุ่ม ตัวอย่าง คือ บุคลากรของ บริษัท โนว์ฮาวทรานสเฟอร์ จำกัด โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 15 คน เป็นวิศวกรที่มีประสบการณ์ 3 ปี ในด้านงานผลิตงานแปรรูปผลิตภัณฑ์เหล็ก และมีการเก็บ รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการฝึกอบรม และแบบฝึกหัด ตามขั้นตอนในการดำเนินการ วิจัย โดยได้เสนอผลของการวิจัยเป็นลำดับดังต่อไปนี้

1. ผลการสร้างชุดฝึกอบรมอาชีพการวิเคราะห์ปริมาณและการประมาณราคาโครงการแปรรูปผลิตภัณฑ์ใน อุตสาหกรรม

1.1 ผลการวิเคราะห์หัวข้อเรื่องในอาชีพที่จำเป็น

ผู้มีประสบการณ์ในอาชีพทั้ง 10 ท่านได้ให้คะแนนดัชนีความสอดคล้องของหัวข้อเรื่องในอาชีพอยู่ในระดับ 0.6 ถึง 1.0 ซึ่งหมายความว่า หัวข้อเรื่องในอาชีพที่ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หัวข้อเรื่องในอาชีพ มีความสอดคล้องหรือความตรงของหัวข้อ เรื่องในอาชีพทั้งหมด 10 ข้อ ได้แก่ 1) ความหมายและขั้นตอนการประเมินราคา 2) เหล็กอุปพรรณและการคำนวณ พื้นฐานที่เกี่ยวข้อง 3) การวิเคราะห์ปริมาณงาน 4) ขั้นตอนการแปรรูปและติดตั้งผลิตภัณฑ์เหล็ก 5) การประเมิน ค่าใช้จ่ายสำหรับงานสี 6) การประเมิน ค่าใช้จ่ายสำหรับงานชุบกลวไนซ์ 7) การประเมินค่าใช้จ่ายสำหรับงานนั่งร้าน 8) การประเมินค่าใช้จ่ายสำหรับรถเครน 9) การประเมินค่าใช้จ่ายสำหรับขนส่ง 10) การประเมินค่าใช้จ่ายสำหรับงาน ตรวจสอบคุณภาพ เพื่อกำหนดหัวข้อการฝึกอบรม และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1.2 ผลการวิเคราะห์การประเมินความสอดคล้องของชุดฝึกอบรม โดยผู้เชี่ยวชาญ

ผู้วิจัยได้ทำแบบประเมินความสอดคล้องของชุดฝึกอบรม โดยผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 5 ท่าน โดยมีทั้งหมด 4 รายการ ได้แก่ 1)ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 2)ความสอดคล้องระหว่างสื่อการสอนกับ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 3)ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 4)ความสอดคล้อง ระหว่างแบบฝึกหัดกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยผลการวิเคราะห์สรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์การประเมินความสอดคล้องของชุดฝึกอบรม โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการ	ค่า IOC
1. ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	0.80
2. ความสอดคล้องระหว่างสื่อการสอนกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	0.90
3. ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	0.90
4. ความสอดคล้องระหว่างแบบฝึกหัดกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	0.90

ตรีเพชร ภูระหงษ์, สมยศ เจตน์เจริญรักษ์, เอนก เทียนบุชา
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 11 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2560 (71-81)

จากตารางที่ 1 สรุปได้ว่า ผลการวิเคราะห์การประเมินความสอดคล้องของชุดฝึกอบรม โดยผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ คือ ผลการประเมินต้องมีการแปรผลค่าเฉลี่ยความสอดคล้อง (IOC) ต้องได้ค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป แสดงให้เห็นว่า ความสอดคล้องทั้งหมด 4 รายการ ได้แก่ 1)ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 2) ความสอดคล้องระหว่างสื่อการสอนกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 3)ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 4)ความสอดคล้องระหว่างแบบฝึกหัดกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมสามารถนำไปใช้งานได้จริง

1.3 ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อชุดฝึกอบรม

ผู้วิจัยได้ทำแบบประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อชุดฝึกอบรม โดยมีทั้งหมด 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านเนื้อหา 2) ด้านสื่อการสอน 3) ด้านแบบทดสอบ และ 4) ด้านแบบฝึกหัด โดยผลการวิเคราะห์สรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อชุดฝึกอบรม

รายการ	\bar{X}	การแปลผล
1. ด้านเนื้อหา	4.56	เหมาะสมมากที่สุด
2. ด้านสื่อการสอน	4.56	เหมาะสมมากที่สุด
3. ด้านแบบทดสอบ	4.64	เหมาะสมมากที่สุด
4. ด้านแบบฝึกหัด	4.72	เหมาะสมมากที่สุด

จากตารางที่ 2สรุปได้ว่า ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อชุดฝึกอบรม ทั้ง 4 ด้าน พบว่า ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.56-4.72 ถือว่ามีความเหมาะสมมากที่สุด สามารถนำไปใช้งานได้จริง

2. การหาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรม

หลังจากนำชุดฝึกอบรมการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการฝึกอบรม เรื่องการวิเคราะห์ปริมาณและประมาณราคางานแปรรูปผลิตภัณฑ์เหล็กในอุตสาหกรรมไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน ดังนี้

ตารางที่ 3 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรม

กิจกรรม	N	$\sum X$	\bar{X}	S.D	ร้อยละ
คะแนนแบบฝึกหัด (E_1)	15	2198	146.53	3.20	88.27
คะแนนแบบทดสอบ (E_2)	15	1359	90.60	3.14	90.60

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่า การจัดการฝึกอบรมให้กับพนักงาน จำนวน 15 คน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง กลุ่มตัวอย่างดังกล่าวทำแบบฝึกหัดในการประเมินผลระหว่างการอบรมได้อย่างถูกต้อง คิดเฉลี่ยร้อยละ 88.27 ของคะแนนรวมทั้งหมดของแบบฝึกหัดทุกข้อ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80 ตัวแรกที่กำหนดไว้ และพนักงานกลุ่มตัวอย่างสามารถทำข้อสอบในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของการอบรมภายหลังเสร็จจากการฝึกอบรม ได้คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 90.60 ของคะแนนรวมทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80 ตัวหลังที่กำหนดไว้ ซึ่งแสดงว่าชุดฝึกอบรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 88.27/90.60 ซึ่งถือว่าสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ตามที่ตั้งไว้

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรม เรื่อง การวิเคราะห์ปริมาณและการประมาณราคางานแปรรูปผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเหล็กกล้า ได้รับการตรวจสอบ และรับรองมาตรฐานอาชีพโดยผู้

ประสบการณ์ในอาชีพ จำนวน 10 คน ดำเนินตามขั้นตอนการจัดทำเอกสารสำรวจรายการสมรรถนะที่จำเป็นในอาชีพ และเนื้อหาที่ใช้ในการฝึกอบรมถูกวิเคราะห์มาจากตำราวิชาการและผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ ความชำนาญการ ในวิชาชีพและเนื้อหาวิชา ซึ่งทำให้ได้รายการความรู้ที่พอเพียงและสมบูรณ์กับการนำไปใช้งานจริง มีการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมืออย่างเป็นระบบ จากอาจารย์ที่ปรึกษา การประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ในเรื่อง แบบทดสอบและแบบฝึกหัด เพื่อแก้ไขปรับปรุงก่อนนำไปใช้เก็บข้อมูลจริง มีผลการวิจัยดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการฝึกอบรมโดยการทำแบบฝึกหัด (E_1) จากจำนวนผู้ฝึกอบรมทั้งหมด 15 คน มีคะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทำหน่วยเท่ากับ 166 คะแนน และคะแนนรวมของผู้เข้าฝึกอบรมทั้งหมดที่ทำได้ จากแบบฝึกหัดทำหน่วยมีค่าเท่ากับ 2,198 คะแนน พบว่าประสิทธิภาพของชุดการฝึกอบรม (E_1) มีค่าเท่ากับ 88.27 ดังนั้นผู้เข้าฝึกอบรมทั้งหมดทำแบบฝึกหัดได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 146.53 มีค่า E_1 คิดเป็นร้อยละ 88.27 ของคะแนนเต็ม ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ร้อยละ 80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกอบรมของผู้ผ่านการฝึกอบรมด้วยชุดฝึกอบรม แสดงให้เห็นว่า ผลการวิเคราะห์หา ประสิทธิภาพของชุดการฝึกอบรมหลังกระบวนการฝึกอบรม (E_2) จากจำนวนผู้ฝึกอบรมทั้งหมด 15 คน คะแนนเต็ม ของแบบทดสอบหลังฝึกอบรมเท่ากับ 100 คะแนน และคะแนนรวมของผู้ฝึกอบรมทั้งหมดที่ทำได้จากการทดสอบหลัง ฝึกอบรมมีค่าเท่ากับ 1,359 คะแนน พบว่าประสิทธิภาพของชุดการสอนหลังกระบวนการฝึกอบรม ผู้เข้ารับการ ฝึกอบรมทั้งหมดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกอบรม ได้คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 90.60 มีค่า (E_2) คิดเป็นร้อยละ 90.60 ของคะแนนเต็ม ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ ร้อยละ 80 และผลการทดสอบความแตกต่าง ระหว่าง คะแนนการทดสอบหลังฝึกอบรม (Post-test) กับคะแนนการทดสอบก่อนฝึกอบรม (Pre-test) ด้วยชุดฝึกอบรม แสดง ให้เห็นว่า ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีคะแนนทดสอบหลังฝึกอบรมสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ 0.01

การอภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรม เรื่อง การวิเคราะห์ปริมาณและการประมาณราคา งานแปรรูปผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรม ผลการวิจัยพบว่า

1. ในการศึกษาวิจัยการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรม ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานของการวิจัย โดยค่าประสิทธิภาพ ตัวแรกเป็นคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างฝึกอบรมได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 90.60 แสดงว่ากระบวนการฝึกอบรม มีประสิทธิภาพ ส่วนค่าประสิทธิภาพคะแนนจากการวัดผลสัมฤทธิ์จากแบบทดสอบหลังการฝึกอบรมได้คะแนนเฉลี่ย ร้อยละ 90.60 แสดงว่าชุดฝึกอบรมมีประสิทธิภาพทั้งนี้เนื่องจากดังนี้

1.1 ชุดฝึกอบรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้รับการออกแบบมาอย่างดี กล่าวคือเนื้อหาที่ใช้ในการฝึกอบรมถูกวิเคราะห์มาจาก ตำราวิชาการและผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ความชำนาญการในวิชาชีพและเนื้อหาวิชา ซึ่งทำให้ ได้รายการความรู้ที่พอเพียงและสมบูรณ์กับการนำไปใช้งานจริง

1.2 ชุดฝึกอบรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้รับการดำเนินการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมืออย่างเป็นระบบ กล่าวคือ มีการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา การประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ในเรื่องแบบทดสอบและแบบฝึกหัด เพื่อ แก้ไขปรับปรุงก่อนนำไปใช้เก็บข้อมูลจริง

1.3 กระบวนการฝึกอบรมที่เน้นให้ผู้ฝึกอบรมสามารถใช้ชุดฝึกอบรมได้ด้วยตนเอง ทำให้ผู้ฝึกอบรมได้มีโอกาสใช้เวลา ฝึกจนเกิดความชำนาญ

2. จากผลการวิจัยเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกอบรมของชุดฝึกอบรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผลของคะแนนเฉลี่ย เปรียบเทียบระหว่างผลการทดสอบก่อนและหลังการฝึกอบรม ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีค่าคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น ซึ่งเมื่อทำ

ตรีเพชร ภูระหงษ์, สมยศ เจตน์เจริญรักษ์, เอนก เทียนบุชา
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 11 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2560 (71-81)

การทดสอบความมีนัยสำคัญของการอบรม โดยใช้สถิติ t-test โดยพิจารณาที่ระดับ $\alpha = .01$ สามารถสรุปผลได้ว่า คะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบหลังการอบรม มีค่าสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบ ทดสอบก่อนอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งหมายความว่า เมื่อผ่านการฝึกอบรมด้วยชุดฝึกอบรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผู้เข้ารับการอบรมมีความรู้เพิ่มขึ้น

จึงสามารถกล่าวได้ว่า การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรม เรื่อง การวิเคราะห์ปริมาณและการประมาณราคางานแปรรูปผลิตภัณฑ์เหล็กในอุตสาหกรรม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้ได้รับการออกแบบและผ่านการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมืออย่างเป็นระบบสอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการและภาคอุตสาหกรรมอย่างแท้จริง และส่งผลให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ ผู้วิจัยมีความเชื่อว่าสามารถนำไปใช้ในการฝึกอบรม แก่พนักงาน นักศึกษา และผู้สนใจที่ต้องการพัฒนากำลังคนให้มีศักยภาพสูงขึ้นในด้านการวิเคราะห์ปริมาณและการประมาณราคางานแปรรูปผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาวิจัยติดตามผลว่าผู้ฝึกอบรมที่ผ่านการเรียนด้วยชุดฝึกอบรมนี้แล้วสามารถนำความรู้ที่ได้ไปปฏิบัติงานจริงได้ผลเป็นอย่างไร เช่น เมื่อผู้ที่ได้รับการเข้ารับการฝึกอบรมในเรื่อง การวิเคราะห์ปริมาณและการประมาณราคางานแปรรูปผลิตภัณฑ์เหล็กในอุตสาหกรรม ไปสามารถนำไปปฏิบัติงานหรือประกอบอาชีพได้

2. ควรพัฒนามาตรฐานอาชีพ ในเรื่อง การวิเคราะห์ปริมาณและการประมาณราคางานแปรรูปผลิตภัณฑ์เหล็กในอุตสาหกรรม ของผู้วิจัยได้ใช้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 10 ท่าน เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในอาชีพมาพิจารณาประเมินความสอดคล้องของหน่วยสมรรถนะในอาชีพ ซึ่งในความเป็นจริงอาจจะไม่ครอบคลุมทุกภาคส่วนหรือทุกลักษณะของงานเรื่อง การวิเคราะห์ปริมาณและการประมาณราคางานแปรรูปผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรม อย่างแท้จริง จึงควรมีการพิจารณาปรับปรุง โดยกลุ่มคนในอาชีพที่มีจำนวนมากขึ้น เพื่อความสมบูรณ์ของมาตรฐานอาชีพ และยังเป็นการเผยแพร่ความรู้ในเรื่องมาตรฐานอาชีพในวงกว้างต่อไป

3. การสำรวจความคิดเห็นของสถานประกอบการ เพื่อจัดทำการวิเคราะห์องค์ประกอบควรใช้สถานประกอบการที่หลากหลายบริษัทที่อยู่ในอุตสาหกรรมงานแปรรูปผลิตภัณฑ์เหล็ก เพื่อที่จะได้ข้อมูลที่ครบถ้วนและหลากหลาย และเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาอาชีพเรื่อง การวิเคราะห์ปริมาณและการประมาณราคางานแปรรูปผลิตภัณฑ์เหล็กในอุตสาหกรรม ของประเทศอย่างเป็นระบบ

4. การจัดทำหลักสูตรการอาชีพเรื่อง การวิเคราะห์ปริมาณและการประมาณราคางานแปรรูปผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรม ควรมีการกำหนดอย่างชัดเจนเข้าไปในการศึกษาในระดับต่าง ๆ โดยสอดแทรกเข้าไปในรายวิชาต่าง ๆ รวมถึงการกำหนดหลักสูตรและการพัฒนาการสอนอย่างชัดเจน ทั้งการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ การพัฒนาอาชีพ อาชีวศึกษา การอุดมศึกษาและระดับบัณฑิตศึกษา

5. ควรมีการทำประชาพิจารณ์มาตรฐานสมรรถนะหลัก เพื่อให้เกิดความมีส่วนร่วมและการยอมรับของทุกภาคส่วน และให้ครอบคลุมทุกกลุ่มอุตสาหกรรมทำให้เกิดการนำมาตรฐานอาชีพไปทำให้เกิดเป็นรูปธรรม ควรมีการกำหนดกลยุทธ์ศาสตร์ กลไกในการทำให้เกิดการพัฒนาอาชีพ ในหน่วยงานและองค์กรต่าง ๆ อย่างเป็นรูปธรรมต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยครั้งนี้ได้รับการสนับสนุนจาก บริษัท โนว์ฮาวทรานสเฟอร์ จำกัด

ตรีเพชร ภูระหงษ์, สมยศ เจตน์เจริญรักษ์, เอนก เทียนบุชา
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 11 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2560 (71-81)

บรรณานุกรม

- นันทวัฒน์ ภัทรกรนันท์. การพัฒนาชุดฝึกอบรมโดยใช้กระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์เพื่อเสริมสร้างจิต
สาธารณะสำหรับอาสาชวยกาชาด. ปรินญาณิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาผู้ใหญ่
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2555.
- บุญเลี้ยง ทูมทอง. ระเบียบวิธีวิจัยทางหลักสูตรการสอน. นครราชสีมา : โรงพิมพ์แหลมทอง, 2555.
- ประสาธ เนืองเฉลิม. วิจัยการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2556
- พรรณี ลีกิจวัฒน์. การวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มีน เซอร์วิส ซัพพลาย, 2554.
- ยุทธ ไกยวรรณ. สถิติวิจัยทางเทคโนโลยีอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์บริษัท พิมพ์ดี จำกัด, 2548.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้ศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2543.
. เทคนิคการวิจัยการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น, 2538.
- สุธรา เบญจานุกรม.การพัฒนาโปรแกรมวิเคราะห์ปริมาณงานและประมาณราคาโครงสร้างบ้านคอนกรีตเสริมเหล็ก.
วิทยานิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมก่อสร้าง คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัย
ราชภัฏเพชรบูรณ์, 2556.
- สุภาวดี วิไลเนตร. การสร้างและทดสอบประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมเรื่องเครื่องปรับอากาศควบคุมอุณหภูมิและความชื้น
แบบใช้รีฮีตคอยล์. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาไฟฟ้า ภาควิชาครุศาสตร์
ไฟฟ้า บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2550.

Bibliography (In Thai)

- Boonleang Thumthong. Research Methodology in Curriculum and Instruction. Nakhon Ratchasima : Printing Lamthong, 2012.
- Luan Saiyod and Aungkana Saiyod. Technical Educational Research. Bangkok : Printing Institute King Mongkut's University of
technology North Bangkok, 1995.
- Prasart Nuangchalem. Research teaching. Bangkok : Publisher of Chulalongkorn University, 2013
- Punnee Leekitchwatana. Educational Research. Bangkok : Mean Service Supply Limited, 2011.
- Yuth Kaiwan. Statistical research technology industry. Bangkok : Printing Pimdee Company Limited. 2005.
- Sutira Benchanukrom. The Analysis and Structural Concrete Home Price Estimate Reinforce Development.
Research in Construction Technology, Faculty of Agricultural Technology, Phetchabun Rajabhat
University, 2013.
- Nantawat Pattaragorranan. The Development of Training Package Using Experiential Learning Process to
Enhance the Public Consciousness of Red Cross Youth Volunteers 1, 2012.
- Supavadee Vilainetr. A Construction and Efficiency Validation of Training Package on Air-Conditioner Temperature
and Humidity Controlled by Reheated Coil, Electrical Technology King Mongkut's University of Technology
North Bangkok, 2007.