

การพัฒนาสมรรถนะวิชาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล สำหรับอุตสาหกรรมการผลิตในประเทศไทย

กัลยา อุกลทิพย์^{1*} และ สมยศ เจตน์เจริญรักษ์²

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนามาตรฐานอาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล และ 2) เพื่อพัฒนาสมรรถนะวิชาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลที่พึงประสงค์สำหรับอุตสาหกรรมการผลิตในประเทศไทย ผลการวิจัยพบว่า 1) การจัดทำร่างมาตรฐานอาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ประกอบด้วย หน่วยสมรรถนะ สมรรถนะย่อย ที่ได้มากำหนดเกณฑ์การปฏิบัติงาน ขอบเขต ร่องรอยหลักฐานและดำเนินการประชาพิเคราะห์โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 15 คน ซึ่งเป็นผู้แทนจากสถานประกอบการและเป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถ มีประสบการณ์ในอาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ดำเนินการประเมินตรวจสอบและรับรองมาตรฐานอาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ซึ่งประกอบด้วย 11 หน่วยสมรรถนะ และ 36 สมรรถนะย่อย โดยผลการประชาพิเคราะห์ พบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นด้วยและรับรองรายการประเมินร้อยละ 100 2) การพัฒนาสมรรถนะวิชาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลสำหรับอุตสาหกรรมการผลิต มีขั้นตอนดังนี้ 2.1) การวิเคราะห์หาความต้องการจำเป็นในการพัฒนาของสมรรถนะวิชาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลที่พึงประสงค์สำหรับอุตสาหกรรมผลิต จากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 15 คน โดยใช้แบบประเมินความคิดเห็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ และ 2.2) ผู้วิจัยออกแบบโมดูลการฝึกสมรรถนะวิชาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลและดำเนินการวิเคราะห์โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 6 คน ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างโมดูลการฝึกสมรรถนะวิชาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ผลการประเมินพบว่า ผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยร้อยละ 100 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างโมดูลการฝึกสมรรถนะวิชาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลกับแบบทดสอบ ผลการประเมินพบว่า ผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยร้อยละ 100 และผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับแบบประเมินผลการปฏิบัติงานด้านการเขียนแบบเครื่องกลและเกณฑ์การให้คะแนน ผลการประเมินพบว่า ผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยร้อยละ 100 และ 3) ผลการทดลองใช้และการประเมินผลโมดูลการฝึกสมรรถนะวิชาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลของผู้เข้ารับการฝึกอบรม พบว่า ผลคะแนนจากแบบทดสอบ ค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบหลังการฝึกสมรรถนะสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนการฝึกสมรรถนะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ผลคะแนนจากการปฏิบัติงานของผู้เข้ารับการฝึก พบว่า คะแนนเฉลี่ยจากการปฏิบัติงานคิดเป็นร้อยละสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80 แสดงว่า ผู้เข้ารับการฝึกมีสมรรถนะในการปฏิบัติงานด้านการเขียนแบบเครื่องกล ผลความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่มีต่อโมดูลการฝึกสมรรถนะวิชาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: การพัฒนาสมรรถนะวิชาชีพ ช่างเขียนแบบเครื่องกล

¹ นักศึกษาปริญญาเอก สาขาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

² อาจารย์ ข้าราชการบำนาญภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
* ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทร. 0-2555-2000 ต่อ 6420 อีเมล: klys@kmutnb.ac.th



Competency Development of Mechanical Drafting for the Manufacturing Industry in Thailand

Kanlaya Ubontip¹ and Somyot Jedjaroenruk²

Abstract

This research aimed to 1) develop the mechanical drafting occupational standard. 2) develop the desired mechanical drafting for the manufacturing in Thailand. The research results were shown as followed: 1) The mechanical drafting occupational standard consisted of unit of competency, element of competency in order to create performance criteria, range and evidence. The experts from manufacturing industries were invited for a professional focus group to assess and acknowledge the mechanical drafting occupational standard which consisted of 11 units of competency and 36 elements of competency. The focus group result found that all the experts agreed and acknowledged entire the assessment list with 100 percentages. 2) The competency development of mechanical drafting for manufacturing industries had the following steps. 2.1) The desired mechanical drafting need analysis was done by 15 experts using 5 - rating scale. 2.2) The mechanical drafting training modules was designed and analyzed. The 6 experts were invited to assess the content validity focus group. The results of the content validity found that the consistency analysis between behavioral objectives and the mechanical drafting training modules, the experts agreed with 100 percentages. The consistency analysis between exercises and the mechanical drafting training modules, the experts agreed with 100 percentages. The experts' opinions on the mechanical drafting performance criteria assessment list found that all the experts agreed with 100 percentages. 3) The result of the learners' testing on mechanical drafting training module found that the average of posttest score was higher than pretest score with 0.05 statistical significant. The result of learners' performance testing was higher than the module criteria which was higher than 80 percentages. It means the learners have mechanical drafting competency. The learners' satisfaction on mechanical drafting training modules is high.

Keywords: Competency development, Mechanical drafting

¹ Doctoral Degree Student, Department of Educational Technology, Faculty of Technical Education,
King Mongkut's University of Technology North Bangkok

² Lecturer, Retired Government Officer, Department of Teacher Training in Mechanical Engineering, Faculty of Technical
Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

* Corresponding Author Tel. 0-2555-2000 Ext. 6420 E-mail: klys@kmutnb.ac.th

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ภาคอุตสาหกรรมการผลิต นับว่าเป็นภาคเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศ ปัจจัยสำคัญของการพัฒนาอุตสาหกรรม การผลิต คือ ด้านกำลังคนหรือกำลังแรงงานทั้งคุณภาพ และปริมาณ การพัฒนาอุตสาหกรรมการผลิตของประเทศไทยจำเป็นต้องก้าวเข้าสู่การพัฒนาที่เป็นแรงงานใช้ฝีมือหรือมุ่งเน้นการพัฒนาแรงงาน ให้มีความรู้ทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีความเชี่ยวชาญหรือความ ชำนาญเฉพาะทางเป็นสำคัญ สำนักงานเศรษฐกิจ อุตสาหกรรมได้จัดทำแผนแม่บทการพัฒนาอุตสาหกรรม ไทย พ.ศ. 2555 - 2574 ขึ้น เพื่อเป็นเข็มทิศในการพัฒนา ผู้ประกอบการไทยและอุตสาหกรรม ให้สอดคล้องกับการ เปลี่ยนแปลงภายใต้กระแสโลกาภิวัตน์และแนวทางการ พัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศไทยในอนาคตทั้งใน ภาพรวม รวมถึงปรับศักยภาพหลักของไทยให้สอดคล้อง กับความต้องการในระดับโลก เพื่อเพิ่มขีดความสามารถ ในการแข่งขันของภาคอุตสาหกรรม ซึ่งจะเป็ประโยชน์ ต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมไทยในการเพิ่มขีดความ สามารถและศักยภาพทางการแข่งขันในระดับนานาชาติ เพื่อสร้างรายได้เข้าสู่ประเทศ ยกกระดับศักยภาพผู้ ประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อมและสร้างงานให้แก่ ประชาชน ตลอดจนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมให้มีความ สมดุล เป็นฐานรากในการพัฒนาประเทศไปสู่ความยั่งยืน ต่อไป [1] ปัจจุบันภาคอุตสาหกรรมการผลิตให้ความสำคัญอย่างมากกับงานเขียนแบบวิศวกรรม เพื่อใช้ในการ สื่อสารระหว่างผู้คิด ผู้ออกแบบนวัตกรรมหรือสิ่งประดิษฐ์ กับผู้ผลิตในงานทางวิศวกรรมให้สามารถปฏิบัติงานได้ อย่างถูกต้อง รวดเร็วและเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพนั้น โดยเริ่มต้นจากการร่างแบบด้วยมือเปล่าหรือการสเก็ตซ์ การเขียนแบบด้วยเครื่องมือเขียนแบบหรือใช้โปรแกรม คอมพิวเตอร์ช่วยในการเขียนแบบ จนเป็นแบบสั่งผลิต ชิ้นงานทางเครื่องกลที่มีความประณีต ถูกต้องสมบูรณ์ และส่งต่อไปให้ส่วนงานที่เกี่ยวข้องกับการผลิตได้อ่าน แบบและตีความหมายแบบงานนั้นๆ โดยการสื่อสารผ่าน สัญลักษณ์หรือรูปภาพที่เป็นมาตรฐานตามวิธีการของงาน เขียนแบบในแต่ละสาขา [2] เนื่องจากองค์ประกอบภายใน แบบสั่งผลิตหรือแบบสั่งงานนี้ จะประกอบด้วยรายละเอียด ทางวิศวกรรมต่างๆ ของชิ้นงานแต่ละชิ้น เช่น แสดงมิติ

รูปทรง ขนาดมิติ คุณภาพผิว พิกัดความเผื่อ พิกัดรูปทรง รวมถึงเทคนิคการผลิตที่เฉพาะส่วน เป็นต้น ดังนั้นงาน เขียนแบบที่มีคุณภาพต้องสามารถใช้ในการสื่อสารกับผู้ ที่อยู่ในอาชีพเดียวกันให้เข้าใจตรงกันตามวิชาชีพในแต่ละ สาขานั้นๆ

จากปัญหาของการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของ อุตสาหกรรมการผลิตให้มีสมรรถนะที่พึงประสงค์นั้น เป็น ปัญหาที่ผู้วิจัยเห็นความสำคัญเนื่องจากการพัฒนา แรงงานเป็นหนึ่งในต้นทุนที่สำคัญของการผลิตในแง่ของ การเป็นต้นทุนมนุษย์สำหรับภาคอุตสาหกรรมการผลิต เพื่อให้มีโครงสร้างพื้นฐานที่มั่นคงและมีการดำเนินการ อย่างมีประสิทธิภาพต่อเนื่อง ส่งผลให้ต้องมีการพัฒนา สมรรถนะวิชาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลสำหรับ อุตสาหกรรมการผลิต เพื่อให้ทันต่อการพัฒนาประเทศ และสอดคล้องกับเทคโนโลยีและความต้องการของสถาน ประกอบการ อีกทั้งยังเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยกระตุ้น ให้บุคคลมีความสามารถที่จะพัฒนาสมรรถนะของตนเอง อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนามาตรฐานอาชีพช่างเขียนแบบ เครื่องกล

2.2 เพื่อพัฒนาสมรรถนะวิชาชีพช่างเขียนแบบ เครื่องกลที่พึงประสงค์สำหรับอุตสาหกรรมการผลิตใน ประเทศไทย

3. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

3.1 กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิสำหรับการประกาศาภิเคราะห์และ รับรองมาตรฐานอาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลสำหรับ อุตสาหกรรมการผลิต ซึ่งเป็นผู้แทนจากสถานประกอบการ และเป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถและมีประสบการณ์ใน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลไม่น้อยกว่า 15 ปี จำนวน 15 คน

3.2 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาประเมินหาคุณภาพ โมดูลการฝึกสมรรถนะวิชาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลที่ ได้จัดทำขึ้น เพื่อตรวจสอบความสอดคล้อง ความ เทียบตรงและความเหมาะสมของแบบประเมินความ คิดเห็นสำหรับผู้เข้ารับการศึกษา ซึ่งเป็นผู้ที่มี

ความรู้ ความสามารถและความเชี่ยวชาญด้านเนื้อหา รวมถึงการฝึกอบรมในสาขาเขียนแบบเครื่องกลไม่น้อยกว่า 15 ปี จำนวน 6 คน

3.3 กลุ่มประชากรที่ใช้สำหรับทดลองในการวิจัย ได้แก่ ช่างเขียนแบบเครื่องกล ช่างเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและเขียนแบบเครื่องกลในอุตสาหกรรมการผลิต และกลุ่มตัวอย่าง คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยเลือกแบบเจาะจง เป็นนักเรียนช่างซ่อมบำรุง โรงเรียนพระดาบส เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร จำนวน 15 คน

4. วิธีดำเนินการวิจัย มี 4 ขั้นตอนดังนี้

4.1 ขั้นตอนที่ 1 การจัดทำร่างมาตรฐานอาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ผู้วิจัยดำเนินการตามลำดับดังนี้

4.1.1 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับมาตรฐานอาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล จากเอกสารเกี่ยวกับมาตรฐานอาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลของประเทศต่างๆ เพื่อวิเคราะห์โครงสร้างหรือรูปแบบของมาตรฐานอาชีพ การอบการปฏิบัติงาน รูปแบบการจัด การแบ่งหมวดหมู่ เพื่อจัดกลุ่มหาจุดร่วมที่มีความสอดคล้องและจุดต่างในรายละเอียดการปฏิบัติงานจากเอกสารของแต่ละประเทศ เพื่อเป็นข้อมูลสนับสนุนในการจัดทำร่างมาตรฐานอาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลสำหรับการนำไปประยุกต์ใช้ใน ประเทศไทย รวมถึงเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและสอบถามข้อมูลและรายละเอียดจากผู้ประกอบการและผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับมาตรฐานอาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลถึงสภาพปัญหาและความต้องการของสถานประกอบการในปัจจุบัน

4.1.2 จัดทำร่างมาตรฐานอาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนที่ 4.1.1 มาดำเนินการเพื่อจัดทำร่างมาตรฐานอาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล องค์ประกอบภายในประกอบด้วย หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competency) สมรรถนะย่อย (Element of Competency) ที่ได้มากำหนดเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) ขอบเขต (Range) ความรู้ที่ประยุกต์ใช้ (Knowledge Requirement) และร่องรอยหลักฐาน (Evidence) [3] ดำเนินการเขียนร่างรายละเอียดภายในขององค์ประกอบแต่ละข้อ รวมถึงแนวทางการประเมินเพื่ออธิบายวิธีการที่จะได้ร่องรอย

หลักฐานที่ต้องการ ทำให้มั่นใจว่าเกณฑ์การปฏิบัติงานและขอบเขต มีความแม่นยำและนำข้อมูลไปปรึกษากับผู้ทรงคุณวุฒิที่มีประสบการณ์ในอาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล

4.2 ขั้นตอนที่ 2 การจัดทำประชาพิเคราะห์ร่างมาตรฐานอาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ผู้วิจัยดำเนินการตามลำดับดังนี้

4.2.1 ศึกษาขั้นตอนการจัดทำประชาพิเคราะห์ (Focus Group) เพื่อเป็นข้อมูลในการดำเนินงานจัดทำประชาพิเคราะห์

4.2.2 กำหนดคุณสมบัติของผู้ทรงคุณวุฒิที่จะเข้าร่วมประชาพิเคราะห์ ผู้แทนจากสถานประกอบการและผู้ที่มีความรู้ ความสามารถ มีประสบการณ์ในอาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษาและแต่งตั้งผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 15 คน

4.2.3 ร่างแบบประเมินผลการประชาพิเคราะห์ โดยกำหนดรายการคำถาม วิธีการบันทึกผล รูปเล่มเอกสารประกอบการดำเนินการประชาพิเคราะห์มาตรฐานอาชีพ

4.2.4 ดำเนินการจัดทำประชาพิเคราะห์ตามแผนงานที่กำหนดไว้

4.2.5 นำข้อมูลจากการประชาพิเคราะห์ของผู้ทรงคุณวุฒิในแบบประเมินมาวิเคราะห์ข้อมูล โดยจัดทำเป็นตารางวิเคราะห์และรายการข้อเสนอแนะต่างๆ แล้วการแปลผลจากคำตอบของผู้ทรงคุณวุฒิ ดังนี้ [4]

ค่า IOC +1.00 ถึง +0.50 แสดงว่า ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นด้วยกับรายการในข้อนั้น

ค่า IOC +0.49 ถึง -1.00 แสดงว่า ผู้ทรงคุณวุฒิไม่เห็นด้วยกับรายการในข้อนั้น

4.2.6 ดำเนินการแก้ไขและปรับปรุงประเด็นต่าง ๆ ในมาตรฐานอาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ตามการประเมินและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

4.2.7 ดำเนินการจัดทำต้นฉบับเพื่อพิจารณา ร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อแก้ไขปรับปรุงให้มาตรฐานอาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลมีความถูกต้องสมบูรณ์

4.3 ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนาโมดูลการฝึกสมรรถนะวิชาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลสำหรับอุตสาหกรรมการผลิต

4.3.1 การวิเคราะห์หาหน่วยสมรรถนะที่มีความจำเป็นต่อการพัฒนาของสมรรถนะวิชาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลสำหรับอุตสาหกรรมการผลิต จากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 15 คน โดยใช้แบบประเมินความคิดเห็นแบบมาตรประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

4.3.2 ดำเนินการนำหน่วยสมรรถนะมาออกแบบให้เป็นโมดูลการฝึกสมรรถนะวิชาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ในขั้นแรกโดยการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมให้สอดคล้องกับสมรรถนะที่ผ่านการประชาสัมพันธ์มาแล้ว

4.3.3 ดำเนินการออกแบบเนื้อหา แบบฝึกหัดแบบทดสอบ แบบประเมินผลการปฏิบัติงานด้านการเขียนแบบเครื่องกลและเกณฑ์การให้คะแนน รวมถึงแบบประเมินความพึงพอใจสำหรับผู้เข้ารับการฝึกที่มีต่อโมดูลการฝึกสมรรถนะวิชาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล

4.3.4 ดำเนินการประเมินหาคุณภาพของโมดูลการฝึกสมรรถนะวิชาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลที่ได้จัดทำขึ้น ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 6 คน โดยดำเนินการดังนี้

4.3.4.1 ดำเนินการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างโมดูลการฝึกสมรรถนะวิชาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.3.4.2 ดำเนินการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างโมดูลการฝึกสมรรถนะวิชาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลกับแบบทดสอบ

4.3.4.3 ดำเนินการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างโมดูลการฝึกสมรรถนะวิชาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลกับแบบประเมินผลการปฏิบัติงานด้านการเขียนแบบเครื่องกลและเกณฑ์การให้คะแนน

4.3.5 ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินทุก ๆ ด้าน มาดำเนินการหาค่าทางสถิติโดยการหาค่าเฉลี่ยและนำข้อเสนอแนะมาดำเนินการปรับปรุงแก้ไขในทุก ๆ ส่วน เพื่อให้ได้ชุดโมดูลการฝึกสมรรถนะที่มีคุณภาพพร้อมนำไปใช้ในการวิจัยต่อไป

4.4 ขั้นตอนที่ 4 การทดลองใช้และการประเมินผลโมดูลการฝึกสมรรถนะวิชาชีพ

4.4.1 การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง โดยเลือกแบบเจาะจง เป็นนักเรียนช่างซ่อมบำรุง โรงเรียนพระดาบสเขตดุสิต กรุงเทพมหานคร จำนวน 15 คน

4.4.2 เตรียมความพร้อมในการจัดฝึกสมรรถนะ ได้แก่ การเตรียมสื่อและเอกสารประกอบการฝึก เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการฝึกสมรรถนะวิชาชีพ

4.4.3 ดำเนินการฝึกสมรรถนะวิชาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลตามที่ได้ออกแบบไว้

4.4.4 ประเมินผลการฝึกสมรรถนะวิชาชีพ

4.4.4.1 การประเมินความรู้โดยใช้แบบทดสอบก่อนฝึกและแบบทดสอบหลังฝึก ซึ่งการประเมินผลการฝึกสมรรถนะวิชาชีพ ใช้เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย t-test ระหว่างคะแนนก่อนฝึกและหลังฝึก โดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มทดลองกลุ่มเดียว วัดผลก่อนและหลังการทดลอง (One Group Pretest - Posttest Design)

4.4.4.2 การประเมินผลการปฏิบัติงานเกณฑ์ปฏิบัติไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 โดยให้ผู้ประเมินใช้แบบประเมินผลการปฏิบัติงานด้านการเขียนแบบเครื่องกลและเกณฑ์การให้คะแนนทำการประเมินผลงานของผู้เข้ารับการฝึก

4.4.4.3 การประเมินความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึก โดยแบบประเมินมีลักษณะเป็นแบบมาตรประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ [5]

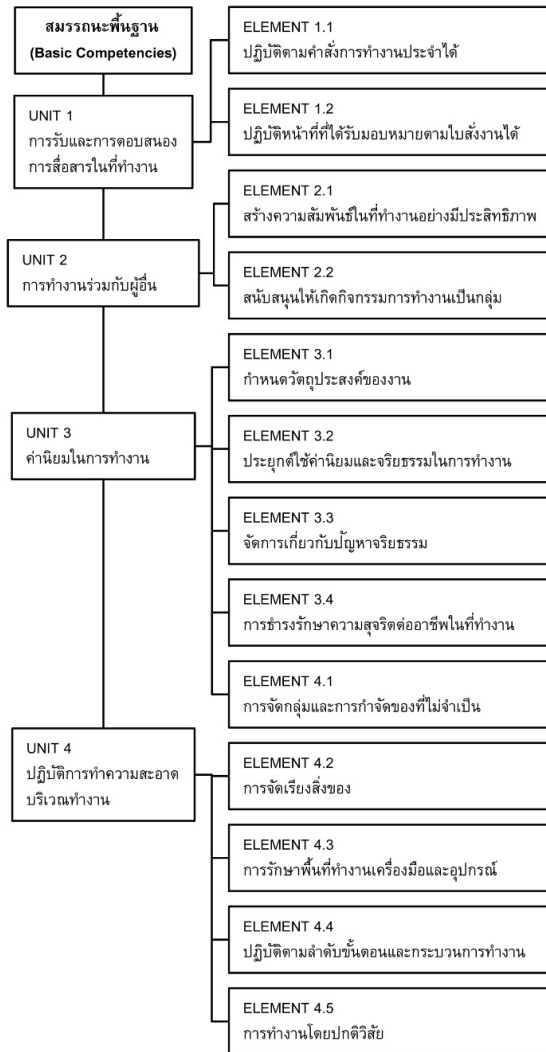
4.4.5 ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้อาวิเคราะห์ทางสถิติหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มาดำเนินการอภิปรายผลและสรุปผลการวิจัยต่อไป

5. ผลการวิจัย

5.1 มาตรฐานอาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ประกอบด้วยหน่วยสมรรถนะ (Unit of Competency) สมรรถนะย่อย (Element of Competency) เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) ขอบเขต (Range) และร่องรอยหลักฐาน (Evidence) ได้รับการตรวจสอบและรับรองมาตรฐานอาชีพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 15 คน ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นด้วยและรับรองรายการประเมินร้อยละ 100 ประกอบด้วย 11 หน่วยสมรรถนะ และ 36 สมรรถนะย่อย ความคิดเห็นโดยสรุปเห็นว่ามาตรฐาน

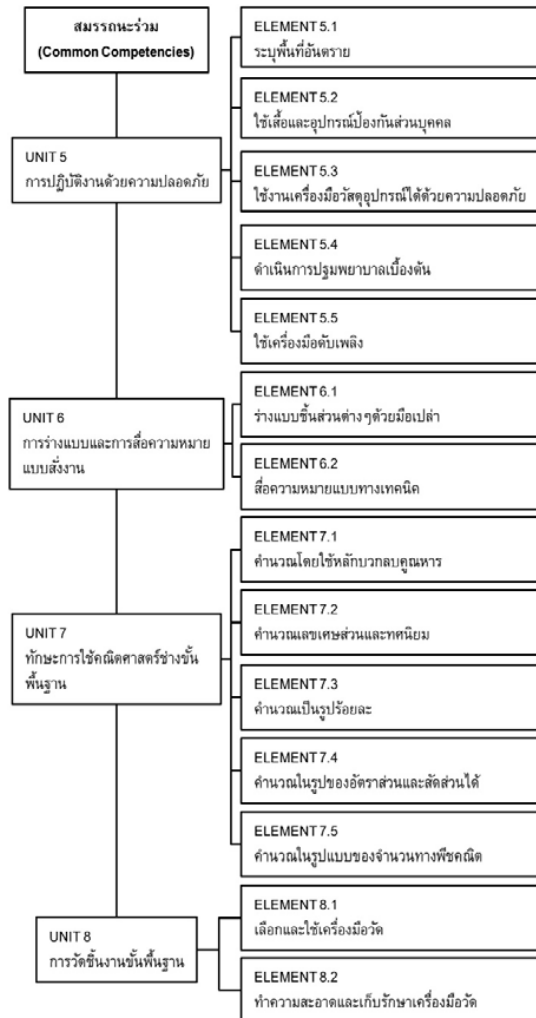
อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลมีความเหมาะสม สามารถนำไปใช้งานได้ ตามรายละเอียดดังนี้

1) สมรรถนะพื้นฐาน (Basic Competencies) ประกอบด้วย หน่วยสมรรถนะ 4 รายการ สมรรถนะย่อย 13 รายการ ดังแสดงในรูปที่ 1



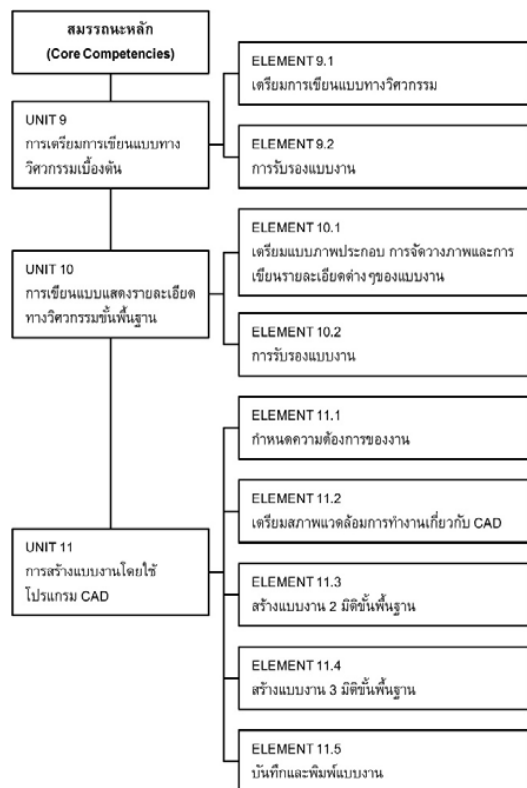
รูปที่ 1 แผนผังสมรรถนะพื้นฐาน (Basic Competencies)

2) สมรรถนะร่วม (Common Competencies) ประกอบด้วย หน่วยสมรรถนะ 4 รายการ สมรรถนะย่อย 14 รายการ ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 แผนผังสมรรถนะร่วม (Common Competencies)

3) สมรรถนะหลัก (Core Competencies) ประกอบด้วย หน่วยสมรรถนะ 3 รายการ สมรรถนะย่อย 9 รายการ ดังแสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 3 แผนผังสมรรถนะหลัก (Core Competencies)

5.2 การพัฒนาสมรรถนะวิชาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลที่พึงประสงค์สำหรับอุตสาหกรรมการผลิตในประเทศไทย ซึ่งในการพัฒนาสมรรถนะวิชาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลผู้วิจัยได้ดำเนินการตามกระบวนการและรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.2.1 ผลการวิเคราะห์หาความต้องการจำเป็นในการพัฒนาของสมรรถนะวิชาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล เป็นผลจากการจัดทำประชาพิเคราะห์โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 15 คน พบว่าสมรรถนะที่มีระดับความต้องการจำเป็นมากที่สุด เรียงลำดับดังนี้

- ลำดับที่ 1 คือ การร่างแบบและการสื่อความหมายแบบสั่งงาน
- ลำดับที่ 2 คือ การวัดชิ้นงานขั้นพื้นฐาน
- ลำดับที่ 3 คือ การเตรียมการเขียนแบบทางวิศวกรรมเบื้องต้น
- ลำดับที่ 4 คือ การเขียนแบบแสดงรายละเอียดทางวิศวกรรมขั้นพื้นฐาน
- ลำดับที่ 5 คือ การสร้างแบบงานโดยใช้โปรแกรม CAD

- ลำดับที่ 6 คือ การทำงานร่วมกับผู้อื่น
- ลำดับที่ 7 คือ การรับและการตอบสนองการสื่อสารในที่ทำงาน
- ลำดับที่ 8 คือ การปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย
- ลำดับที่ 9 คือ ทักษะการใช้คณิตศาสตร์ช่างขั้นพื้นฐาน
- ลำดับที่ 10 คือ ปฏิบัติการทำความสะอาดบริเวณทำงาน
- ลำดับที่ 11 คือ ค่านิยมในการทำงาน

ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ความเห็นประกอบว่าลำดับที่สำคัญ 4 ลำดับแรกเป็นสมรรถนะที่จำเป็นเร่งด่วนในการพัฒนาสมรรถนะของบุคคลกรช่างพื้นฐานในอุตสาหกรรมการผลิต เนื่องจากแรงงานขาดสมรรถนะเหล่านี้อย่างมาก

5.2.2 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างโมดูลการฝึกสมรรถนะวิชาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ผลการประเมินพบว่า ผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยร้อยละ 100

5.2.3 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างโมดูลการฝึกสมรรถนะวิชาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลกับแบบทดสอบ ผลการประเมินพบว่า ผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยร้อยละ 100

5.2.4 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับแบบประเมินผลการปฏิบัติงานด้านการเขียนแบบเครื่องกลและเกณฑ์การให้คะแนนผลการประเมินพบว่า ผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยร้อยละ 100

5.2.5 ผลการทดลองใช้โมดูลการฝึกสมรรถนะวิชาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลสำหรับอุตสาหกรรมการผลิต โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนช่างซ่อมบำรุงโรงเรียนพระดาบส เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร จำนวน 15 คน มีรายละเอียดดังนี้

5.2.5.1 ผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบของกลุ่มตัวอย่าง โดยเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนสอบก่อนฝึก (Pretest) และคะแนนหลังฝึก (Posttest) พบว่า ค่า Sig. มีค่าเท่ากับ .00 ซึ่งมีค่า น้อยกว่า .05 แสดงว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบหลังการฝึกสมรรถนะสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนการฝึกสมรรถนะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลประเมินการทดลองใช้โมดูลการฝึก
สมรรถนะวิชาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล

คะแนน	ค่าเฉลี่ย	ค่า S.D.	t	Sig.
Pretest	55.53	6.728	15.000	.000
Posttest	85.53	3.833		

*P<.05

5.2.5.2 ผลคะแนนจากการปฏิบัติงานของกลุ่มตัวอย่าง โดยให้ผู้ประเมินจำนวน 3 คน ตรวจสอบและประเมินผลงานของผู้เข้ารับการฝึก โดยใช้แบบประเมินผลงานภาคปฏิบัติงานด้านการเขียนแบบเครื่องกล แล้วหาค่าร้อยละและคะแนนเฉลี่ยรวมผลคะแนนจากการปฏิบัติงานของผู้เข้ารับการฝึก หน่วยสมรรถนะ : การร่างแบบและการสื่อความหมายแบบสั่งงาน พบว่า คะแนนเฉลี่ยรวมจากการปฏิบัติงานคิดเป็นร้อยละ 88.36 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80 แสดงว่าผู้เข้ารับการฝึกมีสมรรถนะในการปฏิบัติงานด้านการร่างแบบและการสื่อความหมายแบบสั่งงาน และผลคะแนนจากการปฏิบัติงานของผู้เข้ารับการฝึก หน่วยสมรรถนะ : การเขียนแบบแสดงรายละเอียดทางวิศวกรรมขั้นพื้นฐาน พบว่า คะแนนเฉลี่ยรวมจากการปฏิบัติงานคิดเป็นร้อยละ 96.93 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80 แสดงว่า ผู้เข้ารับการฝึกมีสมรรถนะในการปฏิบัติงานด้านการเขียนแบบแสดงรายละเอียดทางวิศวกรรมขั้นพื้นฐาน ส่วนผลการประเมินการปฏิบัติงานของผู้เข้ารับการฝึกในหน่วยสมรรถนะ : การวัดชิ้นงานขั้นพื้นฐานและหน่วยสมรรถนะ : การเตรียมการเขียนแบบทางวิศวกรรมเบื้องต้น พบว่า ผู้ประเมินใช้วิธีการสังเกตขั้นตอนการปฏิบัติงานและทำการตรวจสอบร่วมกับผลงานที่ทำจากหน่วยสมรรถนะ : การร่างแบบและการสื่อความหมายแบบสั่งงาน โดยผู้ประเมินให้ผ่านตามเกณฑ์การประเมิน ซึ่งหมายความว่าถึงโมดูลการฝึกสมรรถนะวิชาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลสำหรับอุตสาหกรรมการผลิต มีประสิทธิภาพและสามารถสร้างผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้ให้กับผู้เข้ารับการฝึก ทำให้ผู้เข้ารับการฝึกเกิดสมรรถนะวิชาชีพที่พึงประสงค์

5.2.5.3 การประเมินความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกสมรรถนะที่มีต่อโมดูลการฝึกสมรรถนะวิชาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกสมรรถนะที่มีต่อโมดูลการฝึกสมรรถนะ

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปลผล
1. ความเหมาะสมของเนื้อหาที่ได้รับจากการฝึกของหน่วยสมรรถนะ	4.87	0.35	มากที่สุด
2. ความเหมาะสมของวิธีการฝึกสมรรถนะ	4.60	0.51	มากที่สุด
3. ความเหมาะสมของสื่อที่ใช้ฝึกสมรรถนะ	4.73	0.46	มากที่สุด
4. ความเหมาะสมของเครื่องมือและอุปกรณ์ประกอบการฝึก	4.73	0.46	มากที่สุด
5. เอกสารประกอบการฝึกสมรรถนะ	4.93	0.26	มากที่สุด
6. การดำเนินการฝึกสมรรถนะของครูฝึก	5.00	0.00	มากที่สุด
7. การดำเนินการของการควบคุมการฝึกปฏิบัติ	4.80	0.41	มากที่สุด
8. ความน่าสนใจของการฝึกสมรรถนะ	4.73	0.46	มากที่สุด
9. ความเหมาะสมของงานที่ได้รับมอบหมายในการฝึกอบรม	4.47	0.52	มาก
10. ความเหมาะสมของสิ่งแวดล้อมในการฝึกสมรรถนะ	4.27	0.46	มาก
11. วิธีการประเมินการฝึกสมรรถนะ	4.60	0.63	มากที่สุด
12. ผลที่ได้รับตามความคาดหวัง	4.73	0.46	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.70		มากที่สุด

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกสมรรถนะที่มีต่อโมดูลการฝึกสมรรถนะวิชาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล พบว่า ผู้เข้ารับการฝึกสมรรถนะ มีความพึงพอใจคิดเป็นค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.70 คือ มีความ

พึงพอใจในระดับมากที่สุด ซึ่งหมายความว่าถึง กระบวนการเรียนรู้และสื่อต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกันกับพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เข้ารับการฝึกสมรรถนะ ทำให้เกิดความพึงพอใจต่อโมดูลการฝึกสมรรถนะวิชาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลนาชาติต่อไป

6. อภิปรายผลการวิจัย

6.1 ด้านพัฒนามาตรฐานอาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์หน้าที่ (Functional Analysis) เพื่อกำหนดมาตรฐานอาชีพโดยยึดสมรรถนะเป็นหลัก ประกอบด้วย หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competency) สมรรถนะย่อย (Element of Competency) เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) ขอบเขต (Range) และร่องรอยหลักฐาน (Evidence) ได้รับการตรวจสอบและรับรองมาตรฐานอาชีพโดยผู้ทรงคุณวุฒิซึ่งเป็นผู้แทนจากสถานประกอบการ พบว่า มาตรฐานอาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลที่ได้จากการวิจัยมีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้งานได้ ซึ่งมาตรฐานอาชีพที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนี้จะจะเป็นพื้นฐานในการกำหนดและประเมินเพื่อให้ได้คุณวุฒิวิชาชีพไทย (Thai Vocational Qualifications, TVQ) ต่อไป ในการพัฒนามาตรฐานอาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลนี้ เป็นมาตรฐานที่ยังไม่แพร่หลายและยอมรับกันทั่วไป เพราะแต่ละภาคส่วนไม่เคยมีการตกลงกรอบมาตรฐานเป็นหนึ่งเดียว ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องใช้วิธีการรวบรวมจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ หลายแหล่ง ทั้งในและต่างประเทศ ส่งผลให้ข้อมูลมีความหลากหลายและซ้ำซ้อน ซึ่งปัจจัยสำคัญที่ทำให้การจัดทำกรอบมาตรฐานอาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลเกิดความสำเร็จขึ้นได้ คือการใช้ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทั้งหลายที่มาจากภาคอุตสาหกรรมและมีประสบการณ์ในการทำงานจริง มาเป็นผู้ร่วมกำหนดและร่วมประชาพิเคราะห์ ซึ่งสอดคล้องกับชนะ (2549) [6] แนวทางการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อให้มีศักยภาพในการแข่งขันในระดับนานาชาติของประเทศต่าง ๆ เช่น อังกฤษ ออสเตรเลีย ฟิลิปปินส์ เป็นต้น ซึ่งประเทศต่าง ๆ เหล่านี้ได้มีการพัฒนามาตรฐานสมรรถนะ (Competency Standard) หรือมาตรฐานอาชีพ (Occupational Standard) อย่างต่อเนื่อง ไม่ได้กำหนด

โดยหน่วยงานของภาครัฐ แต่พัฒนาโดยผู้ที่เกี่ยวข้องกับอาชีพหรืออุตสาหกรรมนั้น ๆ โดยตรง เช่น สมาคมอาชีพ สมาคมวิชาชีพ สมาคมผู้ค้า สมาคมผู้ผลิต กลุ่มอาชีพ เป็นต้น ในกระบวนการพัฒนามาตรฐานอาชีพจะมีผู้แทนจากกลุ่มอาชีพหรืออุตสาหกรรมนั้น ๆ มาร่วมกันพัฒนามาตรฐาน เพื่อให้มีความเป็นปัจจุบันกับมาตรฐานอาชีพมีความน่าเชื่อถือเพราะเป็นความต้องการที่แท้จริงของเจ้าของอุตสาหกรรมหรือเจ้าของอาชีพนั้น

6.2 ด้านกระบวนการพัฒนาสมรรถนะวิชาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลสำหรับอุตสาหกรรมการผลิตในประเทศไทย จะพบว่า ประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นเรื่องของช่องว่างระหว่างความต้องการใช้สมรรถนะที่มีอยู่ในตัวบุคคลกับแหล่งความรู้สมรรถนะที่เป็นสมรรถนะที่จำเป็นต่อการทำงานและการประกอบอาชีพ ว่าความรู้และทักษะ ตลอดจนเจตคติที่มีอยู่ในตัวบุคคลสอดคล้องกับกรอบมาตรฐานอาชีพ ซึ่งผู้วิจัยได้ แสดงขบวนการปรับเปลี่ยนจากหน่วยสมรรถนะที่พึงประสงค์ให้กลายเป็นชุดโมดูลการฝึก ทั้งนี้โดยคำนึงถึงการออกแบบเนื้อหาแบบฝึกหัดและแบบทดสอบให้เหมาะสมกับเกณฑ์ประเมินตามมาตรฐานอาชีพ ซึ่งสอดคล้องกับกฤษมันต์ (2553) [7] ประเทศต่าง ๆ ที่มีการจัดการอาชีวศึกษาและฝึกอบรมโดยใช้รูปแบบฐานสมรรถนะ (CBT : Competency-based Training) นั้น ได้มีการพัฒนาหลักสูตรการฝึก อยู่บน ฐาน สมรรถนะ (CBC: Competency-based Curriculum) ควบคู่กันไปด้วย เพื่อให้การจัดการอาชีวศึกษาและฝึกอบรมมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นและสอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการและภาคอุตสาหกรรมอย่างแท้จริง และนำไปจัดการฝึกอบรมและการเรียนการสอนในรูปแบบโมดูลการฝึก (Modules of Training) ตามมาตรฐานสมรรถนะและมาตรฐานการปฏิบัติงานนั่นเอง ถือว่าเป็นรูปแบบการฝึกทักษะอาชีพที่มีประสิทธิภาพและแพร่หลายในประเทศต่าง ๆ จากการดำเนินการข้างต้น จะเห็นได้ว่า กระบวนการพัฒนาสมรรถนะวิชาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลสำหรับอุตสาหกรรมการผลิตในประเทศไทยที่ได้จากการวิจัยนี้ ซึ่งเริ่มต้นจากการวิเคราะห์หามาตรฐานอาชีพซึ่ง ผู้วิจัยได้แสดงขั้นตอนต่าง ๆ ไว้แล้ว โดยการหามาตรฐานอาชีพจะทำให้ได้สมรรถนะด้านต่าง ๆ

ที่จำเป็นต่อการประกอบอาชีพนั้น และเมื่อได้สมรรถนะเหล่านี้จึงนำสมรรถนะที่ได้มาแปลงเป็นโมดูลการฝึกและสามารถวัดผลสัมฤทธิ์ ที่สอดคล้องกับสมรรถนะวิชาชีพที่พึงประสงค์ ด้วยกระบวนการดังกล่าวข้างต้นนี้ ผู้วิจัยมีความเชื่อว่าวิธีการดังที่กล่าวมานี้สามารถนำไปปรับใช้กับมาตรฐานอาชีพหรืออุตสาหกรรมอื่น ๆ ที่ต้องการพัฒนา กำลังคนให้มีศักยภาพสูงขึ้นและสามารถแข่งขันได้ในระดับนานาชาติต่อไป

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 ในการพัฒนามาตรฐานอาชีพและการพัฒนาจากมาตรฐานอาชีพไปสู่โมดูลการฝึกสมรรถนะวิชาชีพนั้น ปัจจัยสำคัญประการหนึ่งคือ บุคคลหรือคณะบุคคลที่ทำหน้าที่ปรับเปลี่ยนสมรรถนะไปสู่เนื้อหาการเรียนรู้ จำเป็นต้องมีความรู้ ประสบการณ์ในอาชีพ อีกทั้งต้องมีความรู้ในการออกแบบวิธีการเรียนรู้ของบุคคลที่เป็นเป้าหมายจึงจะทำให้ประสบความสำเร็จในการดำเนินการดังกล่าว

7.2 ชุดโมดูลการฝึกสมรรถนะวิชาชีพข้างเขียนแบบเครื่องกลที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น ครูฝึกต้องมีความรู้ ความสามารถทั้งในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติเกี่ยวกับสมรรถนะวิชาชีพข้างเขียนแบบเครื่องกลเป็นอย่างดี ทำให้ผู้เข้ารับการฝึกสมรรถนะเกิดการเรียนรู้และได้เห็นขั้นตอนการปฏิบัติงานจริงจากครูฝึกอันเป็นประสบการณ์ตรงก่อนการลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง อันจะส่งผลให้ผู้เข้ารับการฝึกสมรรถนะเกิดผลสัมฤทธิ์ในการฝึกอย่างสูงสุด และสามารถนำความรู้และทักษะในการปฏิบัติงานที่ได้ไปประกอบอาชีพต่อไปในอนาคต

7.3 การนำมาตรฐานอาชีพข้างเขียนแบบเครื่องกลมาใช้เป็นเกณฑ์มาตรฐานในการพัฒนากำลังคน จะช่วยให้บุคลากรในสาขาอาชีพนี้เกิดแรงจูงใจและกระตุ้นให้เข้ารับการทดสอบสมรรถนะวิชาชีพเพื่อให้รู้ถึงระดับฝีมือของตนเอง อันจะก่อให้เกิดการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง อันจะส่งผลดีในระยะยาวในแง่ของการพัฒนา กำลังคนในองค์กรได้อย่างยั่งยืน

8. เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม. (2554). **แผนแม่บทการพัฒนาอุตสาหกรรม พ.ศ. 2555-2574**. กรุงเทพฯ : สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม.
- [2] สุรศักดิ์ พูลชัยนาวาสกุลและคณะ. (2538). **เขียนแบบเทคนิคพื้นฐานสำหรับช่างอุตสาหกรรมทุกสาขา**. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- [3] ชนะ กสิภาร์. (2549). [ออนไลน์]. **มาตรฐานอาชีพ**. [สืบค้นวันที่ 10 มิถุนายน 2556]. จาก http://thaiivq.org/index.php?option=com_content&view=article&id=32:-qq-&catid=28:current-users&Itemid=44
- [4] ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2544). **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 5 กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- [5] ประคอง กรรณสูตร. (2542). **สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์**. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [6] ชนะ กสิภาร์. (2549). **หลักการของนวัตกรรมและนวัตกรรมทางด้านอาชีพศึกษาและการฝึกอบรม**. เอกสารประกอบการสอนนักศึกษาาระดับปริญญาเอก ภาควิชานวัตกรรมการศึกษา. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [7] กฤษมันต์ วัฒนานรงค์. (2553). **สมรรถนะวิชาชีพ**. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ : ศูนย์ผลิตตำราเรียน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.