

การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกเชื่อมทิก เพื่อใช้ฝึกทักษะการเชื่อม ในรายวิชาการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่ม 1 (2103-2005)

The construction and efficiency validation of training package on TIG arc welding
for practice skills welding training in the welding subject : Gas Tungsten Arc
Welding 1 (2103-2005)

วิชาญ โชติกลาง¹

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความคิดเห็นของครู นักเรียนที่จะนำชุดฝึกเชื่อมทิกมาใช้ 2) สร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกเชื่อมทิก 3.1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะการเชื่อมระหว่างใช้ชุดฝึกเชื่อมทิกกับแบบปกติ 3.2) หาความพึงพอใจของนักเรียนต่อชุดฝึกเชื่อมทิก 4.) ศึกษาผลการประเมิน รับรองผลและความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการฝึกเชื่อมโดยใช้ชุดฝึกเชื่อมทิก กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย 1) ครู นักเรียน สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 5 โดยสุ่มแบบแบ่งชั้นภูมิ 2) นักเรียนที่เรียนวิชาการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่ม1 ในภาคเรียนที่ 1/2557 คัดเลือกแบบเจาะจง 3.1) นักเรียนที่เรียนวิชาการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่ม1 ในภาคเรียนที่ 1/2558 โดยคัดเลือกแบบเจาะจง แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม 3.2) ใช้กลุ่มทดลองในชั้นตอนที่ 3.1) 4) ผู้เชี่ยวชาญ คัดเลือกแบบเจาะจง วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ครูและนักเรียนเห็นด้วยในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.50$, $SD.= 0.87$) 2) ชุดฝึกเชื่อมทิกมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ $82.33/80.83$ 3.1) ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะการเชื่อมของนักเรียนที่ใช้ชุดฝึกเชื่อมทิกสูงกว่าแบบปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3.2) ความพึงพอใจของนักเรียนในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.43$, $S.D.= 0.21$) 4) ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.36$, $SD.=0.32$) ผลการรับรอง ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.35$, $SD.=0.34$) ผลความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.80$, $SD.=0.44$)

คำสำคัญ: ประสิทธิภาพชุดฝึกเชื่อมทิก

Abstract

The purposes of this research was to : 1) The study comments of teachers and students to bring TIG welding is used. 2) The construction and efficiency of training package on TIG welding. 3.1) Compare achievement between skills training package for TIG welding with normal. 3.2) Satisfaction's students for training package on TIG welding. 4) Study evaluation, certified results and satisfaction of professionals who are trained to weld using TIG welding training. The samples consisted of: 1) Teacher and student programs welders from Vocational Institution of Northeast 5 by Stratified Sampling. 2) Students who pass the course subject of Arc Welding 2 and students

¹ ครู วิชาญ วิชาญชานานการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา

study for a gas tungsten arc welding1,in semester 1/2557 by purposive sampling. 3.1) Students study for a gas tungsten arc welding1,in semester 1/2558 by purposive sampling, divided into 2 groups are the experimental group and the control group. 3.2) The experimental group used in step 3.1. 4) The professionals use purposive sampling. Data analysis was done through descriptive statistics by frequency, percentage, mean, standard deviation and coefficient of variation. Results indicated that : 1) Teachers and students agree on the overall at the high level ($\bar{X} = 4.50$, SD.= 0.87). 2) The training TIG effective E1 / E2 is equal to 82.33/ 80.83. 3.1) The achievement of students who use welding skills training TIG higher than normal, the difference was statistically significant level 05. 3.2) Students satisfaction are at the highest level ($\bar{X} = 4.55$, S.D.= 0.51) 4) The evaluation of professionals on overall at the high level ($\bar{X} = 4.36$, SD.=0.32). The certification on overall at the high level($\bar{X} = 4.35$, SD.=0.34). The satisfaction is at the highest level.

Keywords : The efficiency of training package on TIG welding.

บทนำ

การจัดการเรียนการสอนสายอาชีพ ควรให้ตรงกับตามความต้องการของตลาดแรงงานอุตสาหกรรมของประเทศ เป็นอีกนโยบายหนึ่งของรัฐบาลที่มอบให้สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาให้ดำเนินการในยุคปัจจุบัน หนึ่งในงานอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเชื่อมต่อเหล็กมีความต้องการช่างเชื่อมที่มีทักษะในการเชื่อมได้มาตรฐานจำนวนมาก หน่วยงานหลักที่ผลิตช่างเชื่อมสู่ตลาดแรงงานเพื่อสนองความต้องการของตลาดแรงงานนั้นก็คือ แผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ ของสถาบันการศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาทั่วประเทศ ซึ่งในปัจจุบันได้ผลิตช่างเชื่อมสู่ตลาดแรงงาน ทั้งในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ซึ่งนักเรียนนักศึกษาจะได้รับการฝึกทักษะเชื่อมในกระบวนการเชื่อมต่างๆ เช่น กระบวนการเชื่อมแก๊สออกซิ-อะเซทิลีน กระบวนการเชื่อมอาร์กฟลักซ์คลุม กระบวนการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม กระบวนการเชื่อมอาร์กทังสเตนแก๊สคลุม และกระบวนการเชื่อมอื่นๆ ตามรายวิชาในหลักสูตรและการจัดการเรียนว่า รายวิชาโดยอยู่ในภาคเรียนใด ทั้งนี้เพื่อสนองความต้องการของตลาดแรงงานที่ต้องการช่างเชื่อมในกระบวนการเชื่อมต่าง ๆ แตกต่างกันไป กระบวนการเชื่อมหนึ่งที่ตลาดแรงงานมีความต้องการก็คือ กระบวนการเชื่อมอาร์กทังสเตนแก๊สคลุม (กระบวนการเชื่อมทิก) ซึ่งตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการนั้นได้จัดการเรียนการสอนจำนวน 2 รายวิชา คือ รายวิชางานเชื่อมอาร์กทังสเตนแก๊สคลุม 1 (2103-2005) และในรายวิชางานเชื่อมอาร์กทังสเตนแก๊สคลุม 2 (2103-2201) เพื่อผลิตช่างเชื่อมสาขาอาชีพช่างเชื่อมทิกเข้าสู่ตลาดแรงงาน

รายวิชางานเชื่อมอาร์กทังสเตนแก๊สคลุม 1 (2103-2005) หลักสูตรกำหนดว่านักเรียนต้องฝึกปฏิบัติงานเชื่อมแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนตำแหน่งท่าเชื่อม 1F, 2F, 3F และ 1G, 2G ให้ได้ตามมาตรฐาน ซึ่งการจัดการเรียนการสอนแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา โดยทั่วไปในรายวิชานี้ใช้วิธีการสอนแบบปกติ เป็นการสาธิตของครูให้นักเรียนได้ดูการปฏิบัติก่อน จากนั้นนักเรียนจะฝึกปฏิบัติ ขณะที่นักเรียนปฏิบัติครูจะแนะนำอย่างใกล้ชิด นักเรียนบางคนครูต้องจับมือเชื่อม เพื่อให้เชื่อมได้ถูกวิธี แต่เนื่องจากนักเรียนบางคนเป็นเพศตรงข้ามกับครูผู้สอน ผู้วิจัยเห็นว่าไม่เหมาะสม กอปรกับผลการวิจัยในชั้นเรียน (วิชาญ โชติกลาง,2556: บทคัดย่อ) กล่าวว่า ในการฝึกเชื่อมแบบปกติของนักเรียนมีนักเรียนร้อยละ 86.67 ที่กำหนดมุมหัวเชื่อมและมุมลวดเติมไม่ถูกต้อง ส่งผลให้ได้ผลงานรอย

เชื่อมที่ได้ไม่มีข้อบกพร่อง จึงคิดวิธีการสอนขึ้นมาใหม่หรือสร้างนวัตกรรมใหม่แทนการสอนแบบเดิม จึงได้คิดและสร้างชุดฝึกเชื่อมทิกมาใช้ในการฝึกเชื่อมในรายวิชาการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่ม 1 (2103-2005) ขึ้นมา และเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ เกิดผลดีมีประโยชน์ต่อนักเรียนและผู้ที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการจัดทำวิจัยเรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกเชื่อมทิก เพื่อใช้ในฝึกทักษะการเชื่อมในรายวิชาการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่ม 1 (2103-2005) นี้ขึ้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของครู นักเรียนที่จะนำชุดฝึกเชื่อมทิกมาฝึกทักษะการเชื่อมในรายวิชาการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่ม 1 (2103-2005)
2. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกเชื่อมทิก
3. เพื่อดำเนินการจัดการเรียนการสอน (ฝึกเชื่อม) ในรายวิชาการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่ม 1 (2103-2005) โดยใช้ชุดฝึกเชื่อมทิก ทั้งนี้เพื่อ
 - 3.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะการเชื่อมระหว่างใช้ชุดฝึกเชื่อมทิกกับการฝึกเชื่อมแบบปกติ
 - 3.2 หาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน (ฝึกเชื่อม) โดยใช้ชุดฝึกเชื่อมทิก
4. เพื่อหาผลการประเมิน รับรองผลและความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการดำเนินการจัดการเรียนการสอน (ฝึกเชื่อม) โดยใช้ชุดฝึกเชื่อมทิก ในรายวิชาการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่ม 1 (2103-2005)

ขอบเขตของของการวิจัย

ในการวิจัยในครั้งนี้ มีขอบเขตของการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและพัฒนานวัตกรรมใหม่ คือ ชุดฝึกเชื่อมทิก เพื่อนำมาใช้สำหรับการฝึกทักษะการเชื่อมด้วยกระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่มของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในรายวิชาการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่ม 1 (2103-2005) ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ. 2556 สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา แผนการฝึกทักษะการเชื่อมแบบปกติ

เนื้อหาที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ค้นคว้าเอกสารตำราที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. ขั้นตอนการออกแบบและการสร้างนวัตกรรม

นวัตกรรมทางการศึกษา (เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์เขต 2. 2556) หมายถึง เครื่องมือ สื่อแนวคิด วิธีการกระบวนการ หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ ที่นำมาใช้แก้ปัญหาเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพตรงตามเป้าหมายของหลักสูตร

1.1 หลักการพิจารณานำนวัตกรรมมาใช้พัฒนาการเรียนรู้

การจะพิจารณานำนวัตกรรมมาใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ในวิชาหรือกลุ่มสาระการเรียนรู้ใดควรยึดหลักสำคัญ ดังนี้

- 1) ตรงกับปัญหาหรือจุดพัฒนาของวิชานั้นเพียงใด
- 2) มีความสอดคล้องกับธรรมชาติวิชาหรือไม่
- 3) สามารถนำไปใช้ในสถานการณ์จริงได้หรือไม่
- 4) มีหลักฐานน่าเชื่อถือว่าเคยใช้ได้ผลดีมาแล้วหรือไม่

1.2 ประโยชน์ของนวัตกรรมทางการศึกษา

- 1) นักเรียนเรียนรู้ได้เร็วขึ้น
- 2) นักเรียนเข้าใจบทเรียนเป็นรูปธรรม
- 3) บรรยากาศการเรียนสนุกสนาน
- 4) บทเรียนน่าสนใจ
- 5) ลดเวลาในการสอน
- 6) ประหยัดค่าใช้จ่าย

1.3 การออกแบบนวัตกรรม

นวัตกรรมมีความสำคัญ การพิจารณาความสำคัญของนวัตกรรม ให้ดูที่เหตุผลความจำเป็นของปัญหา ถ้ามีข้อมูลแสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีความบกพร่องในจุดประสงค์การเรียนรู้ใด ๆ ที่มีผลกระทบร้ายแรงต่อการเรียนการสอนทั้งปัจจุบัน และมีแนวโน้มเกิดขึ้นในอนาคตก็สมควรสร้างนวัตกรรมนั้น ๆ ได้ ในการออกแบบนวัตกรรมผู้ออกแบบควรกล่าวถึงส่วนต่าง ๆ ต่อไปนี้

- 1) ชื่อนวัตกรรม
- 2) วัตถุประสงค์ของการใช้นวัตกรรม
- 3) ทฤษฎีหลักการที่ใช้ในการสร้างนวัตกรรม
- 4) ส่วนประกอบของนวัตกรรม
- 5) การนำนวัตกรรมไปใช้

1.4 การวางแผนพัฒนานวัตกรรม

เป็นแนวคิดที่ผู้ออกแบบนวัตกรรมจะต้องถามตัวเองว่า จะสร้างนวัตกรรมอะไรจึงจะมีประสิทธิภาพเพียงพอต่อการแก้ปัญหาจะไปค้นหาแหล่งอ้างอิงที่ไหนจะต้องสร้างก็ขึ้นที่ประเภท ใช้เทคนิคการสร้างอะไรบ้าง จะมีแนวทางการใช้นวัตกรรมอย่างไร ผู้ออกแบบนวัตกรรมควรวางแผนไว้ 3 ขั้นตอน

1) ขั้นพัฒนา

ผู้ออกแบบนวัตกรรมต้องศึกษาแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ของการพัฒนา คือ

- ศึกษาการวิจัยนวัตกรรม และลักษณะเฉพาะของแต่ละนวัตกรรมตัวอย่างนวัตกรรม
- ศึกษาหลักสูตรหลักการสอนรายวิชาต่าง ๆ เอกสารแนะนำ หลักการสอนต่าง ๆ ตัวอย่างแนว

การสอน แนวการจัดกิจกรรม

- ศึกษาทบทวนทฤษฎีการสอน หลักจิตวิทยาการศึกษา
- มีความริเริ่มสร้างสรรค์ด้วยตนเอง

2) ขั้นทดลองใช้

- หลังจากพัฒนานวัตกรรม 1 ชิ้น ผู้สอนควรนำไปทดลองสอน ระบุ ชั้น วิชา ทดสอบเก็บคะแนน และหลังการใช้นวัตกรรม

3) ขั้นประเมินผลและรายงาน

หลังจากทดลอง ผู้ออกแบบนวัตกรรมได้นำนวัตกรรมไปทดลองใช้และเก็บคะแนน วิเคราะห์ผลการทดสอบ แสดงสถิติเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยก่อนการทดลอง ผู้ออกแบบนวัตกรรมเขียนรายงานผลการทดลองเผยแพร่ให้ครู – อาจารย์อื่น ๆ ทราบ อาจประกอบด้วย

- (1) แผนการสอนที่ใช้ทดลองนวัตกรรม
- (2) นวัตกรรมที่สร้าง หรือ พัฒนาขึ้น
- (3) คู่มือการใช้นวัตกรรม

(4) แบบทดสอบ ก่อน - หลัง การใช้นวัตกรรม

(5) รายงานผลการทดลอง

2. ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน

เมื่อผลิตสื่อหรือชุดการสอนขึ้นเป็นต้นแบบแล้ว (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556) จึงต้องนำสื่อหรือชุดการสอนไปหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนต่อไปนี้

2.1 การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียน 1-3 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลางและเด็กเก่ง ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้าผอง หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ ประเมินการเรียนรู้จากกระบวนการ คือ กิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและทดสอบหลังเรียน นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวนั้นจะได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่ไม่ต้องวิตก เมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้นมาก ก่อนนำไปทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ทั้งนี้ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60

2.2 การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียน 6-10 คน (ละผู้เรียนที่เก่ง ปานกลางกับอ่อน) ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้าผอง หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ หลังจากทดสอบประสิทธิภาพให้ประเมินการเรียนรู้จากกระบวนการ คือ กิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและประเมินผลลัพธ์ คือ การทดสอบหลังเรียนและงานสุดท้ายที่มอบให้นักเรียนทำส่งก่อนสอบประจำหน่วยให้นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์ โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ นั่นคือ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70

2.3 การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียนทั้งชั้น ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้าผอง หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ หลังจากทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามแล้วให้ประเมินการเรียนรู้จากกระบวนการ คือ กิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและทดสอบหลังเรียน นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น แล้วนำไปทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามซ้ำกับนักเรียนต่างกลุ่ม อาจทดสอบประสิทธิภาพ 2-3 ครั้ง จนได้ค่าประสิทธิภาพถึงเกณฑ์ขั้นต่ำ ปกติไม่น่าจะทดสอบประสิทธิภาพเกินสามครั้ง ด้วยเหตุนี้ขั้นทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามจึงแทนด้วย 1:100 ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามควรใกล้เคียงกัน เกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5 เปอร์เซ็นต์ ก็ให้ยอมรับว่า สื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากค่าที่ได้ต่ำกว่าเกณฑ์มากกว่า -2.5 ให้ปรับปรุงและทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามซ้ำจนกว่าจะถึงเกณฑ์ จะหยุดปรับปรุงแล้วสรุปว่าชุดการสอนไม่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือจะลดเกณฑ์ลงเพราะ ถอดใจหรือยอมรับไม่ได้ หากสูงกว่าเกณฑ์ไม่เกิน +2.5 ก็ยอมรับว่า สื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากค่าที่ได้สูงกว่าเกณฑ์เกิน +2.5 ให้ปรับเกณฑ์ขึ้นไปอีกหนึ่งขั้น เช่น ตั้งไว้ 80/80 ก็ให้ปรับขึ้นเป็น 85/85 หรือ 90/90 ตามค่าประสิทธิภาพที่ทดสอบประสิทธิภาพได้

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้แบ่งการดำเนินการออกเป็น 4 ขั้นตอนตามวัตถุประสงค์ ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 การวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) เพื่อสอบถามความคิดเห็นของครู นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 5 ที่จะนำชุดฝึกเชื่อมทิกมาใช้ในการฝึกเชื่อม ในรายวิชาการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่ม 1 (2103-2005) การดำเนินการขั้นที่ 1 นี้อยู่ในห้วงระยะเวลา ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2556 ถึง เดือน กรกฎาคม 2557 กลุ่มประชากรคือ ครู นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 5 โดยกลุ่มประชากรเป็นครูจำนวน 41 คน นักเรียนจำนวน 322 คน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 5 เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ ได้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นครูจำนวน 37 คน นักเรียนจำนวน 178 คน เครื่องมือที่ใช้คือ แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ที่เกี่ยวข้องที่จะนำชุดฝึกเชื่อมทิกมาใช้ในการฝึกเชื่อมในรายวิชาการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่ม 1 (2103-2005)

ขั้นตอนที่ 2 การวิจัยและพัฒนา (Research and Development) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกเชื่อมทิกเพื่อนำมาใช้ฝึกทักษะการเชื่อมในรายวิชาการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่ม 1 (2103-2005) ซึ่งในการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกเชื่อมทิก ได้ดำเนินการเป็น 2 ขั้นตอนคือ

2.1 ขั้นตอนการสร้างชุดฝึกเชื่อมทิก ซึ่งในขั้นตอนการสร้างนั้น ผู้วิจัยได้วางแผน ออกแบบ จัดทำชุดฝึกเชื่อมทิก ใช้แนวคิดโดยนำอุปกรณ์ประกอบหัวเชื่อมและลวดเชื่อมแทนการจับมือเชื่อม ซึ่งในการสร้างได้สร้างจำนวน 2 ครั้ง ดังแสดงในรูปที่ 1 ซึ่งในครั้งแรกไม่ประสบผลสำเร็จแต่นำแนวทางและอุปกรณ์บางส่วนนำมาใช้เป็นต้นแบบในครั้งที่ 2 โดยในครั้งที่ 2 นี้ได้วางแผน ออกแบบ และจัดทำชุดฝึกเชื่อมทิกได้สำเร็จ ดังแสดงในรูปที่ 2 เมื่อสร้างเสร็จแล้ว จึงนำชุดฝึกเชื่อมทิกที่ได้ นำไปหาคุณภาพหรือประเมินความเหมาะสม โดยผู้เชี่ยวชาญและดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ ก่อนนำไปทดสอบหาประสิทธิภาพในลำดับต่อไป



รูปที่ 1 แสดงชุดฝึกเชื่อมทิกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น 2 ครั้ง



รูปที่ 2 แสดงชุดฝึกเชื่อมทิกที่สร้างได้สำเร็จ

2.2 ขั้นตอนหาประสิทธิภาพชุดฝึกเชื่อมทิก โดยได้ดำเนินการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพชุดฝึกเชื่อมทิกที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น ในอัตราส่วนระหว่างชุดฝึกเชื่อมทิกกับนักเรียนในอัตราส่วน 1:1 1:10 1:100 พร้อมปรับปรุงประสิทธิภาพ ดำเนินการ ระหว่างเดือน กรกฎาคม 2557 ถึงเดือน พฤษภาคม 2558 ซึ่งการทดลองมีขั้นตอนดังนี้

2.2.1 นักเรียนกลุ่มตัวอย่างฝึกประกอบหัวเชื่อมโดยใช้ชุดฝึกเชื่อมทิก (ไม่อาร์ก) เพื่อฝึกทักษะการกำหนดมุมหัวเชื่อม มุมลวดเชื่อม ลักษณะท่าทางการเชื่อม ควบคุมการเคลื่อนที่ของหัวเชื่อมด้วยสวิทซ์โดยไม่อาร์ก นักเรียนจำนวน 3 คนเป็นกรรมการประเมินพฤติกรรม บันทึกคะแนนลงในแบบประเมินพฤติกรรม

2.2.2 นักเรียนกลุ่มตัวอย่างฝึกเชื่อมโดยใช้ชุดฝึกเชื่อมทิก (อาร์ก) นักเรียนจำนวน 3 คนเป็นกรรมการประเมินรอยเชื่อมที่ได้ บันทึกคะแนนลงในแบบประเมินรอยเชื่อม (ใบให้คะแนนของกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน ช่างเชื่อมทิก)

2.2.3 นักเรียนกลุ่มตัวอย่างเชื่อมด้วยมือเปล่า หลังจากฝึกเชื่อมด้วยชุดฝึกเชื่อมทิก นักเรียนจำนวน 3 คนเป็นกรรมการประเมินรอยเชื่อมที่ได้ บันทึกคะแนนลงในแบบประเมินรอยเชื่อม (ใบให้คะแนนของกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน ช่างเชื่อมทิก)

หมายเหตุ 1) คะแนนในขั้นตอนที่ 2.2.1, 2.2.2 เป็นคะแนนของ E_1 คะแนนในขั้นตอนที่ 2.2.3 เป็นคะแนนของ E_2 2) กรรมการประเมินรอยเชื่อมเป็นนักเรียน เนื่องจากในหลักสูตรรายวิชาการบุให้นักเรียนสามารถตรวจรอยเชื่อมด้วยสายตาได้ ผู้วิจัยจึงให้นักเรียนเป็นกรรมการผู้ประเมินรอยเชื่อม

ประชากร เป็น นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 5

กลุ่มตัวอย่าง ในการทดสอบประสิทธิภาพ อัตราส่วน 1:1 เป็นนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 5 ที่ผ่านการเรียนในรายวิชาการเชื่อมไฟฟ้า 2 (2103-2002) โดยคัดเลือกแบบเจาะจง เป็นนักเรียนระดับชั้น ปวช. 2 กลุ่มที่ 2 จำนวน 3 คน ที่มีผลคะแนนด้านทักษะการเชื่อมแก่ง ปานกลาง และอ่อน กลุ่มตัวอย่างในการทดสอบประสิทธิภาพ อัตราส่วน 1:10 เป็นโดยคัดเลือกแบบเจาะจง เป็นนักเรียนระดับชั้น ปวช. 2 กลุ่มที่ 4, 6 จำนวน 10 คน ที่มีผลคะแนนด้านทักษะการเชื่อมแก่ง จำนวน 3 คน ปานกลาง จำนวน 4 คน และอ่อน จำนวน 3 คน กลุ่มตัวอย่างในการทดสอบประสิทธิภาพ อัตราส่วน 1:100 เป็นนักเรียนระดับชั้น ปวช. 2 กลุ่มที่ 1, 4 ในภาคเรียนที่ 1/2557 จำนวน

37 คน โดยคัดเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ คือ ชุดฝึกเชื่อมทิก แบบประเมินพฤติกรรมใบให้คะแนนการตรวจด้วยสายตาและเกณฑ์ของกรมพัฒนาฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาช่างเชื่อมทิก

ขั้นตอนที่ 3 ดำเนินการจัดการเรียนการสอนวิชาช่างเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่ม 1 (2103-2005) โดยใช้ชุดฝึกเชื่อมทิก แบ่งการดำเนินการเป็น 2 ขั้นตอน คือ

3.1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะการเชื่อมระหว่างใช้ชุดฝึกเชื่อมทิกกับการฝึกเชื่อมแบบปกติ โดยดำเนินการ ในห้วงภาคเรียนที่ 1/2558 มีขั้นตอนการเปรียบเทียบดังนี้

3.1.1 บันทึกผลคะแนนรอยเชื่อมด้วยมือเปล่า หลังจากฝึกเชื่อมด้วยชุดฝึกเชื่อมทิกและผลคะแนนรอยเชื่อมด้วยมือเปล่า หลังจากฝึกเชื่อมแบบปกติ ลงในใบให้คะแนนของกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน ช่างเชื่อมทิก

3.1.2 นำผลคะแนนในขั้นตอนที่ 3.1.1 ไปทดสอบทางสถิติ

ประชากร เป็น นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 5 ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาช่างเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่ม 1 (2103-2005) ในภาคเรียนที่ 1/2558

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนที่เรียนในรายวิชาช่างเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่ม 1 (2103-2005) ในภาคเรียนที่ 1/2558 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ. 2556 สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา โดยคัดเลือกแบบเจาะจง จำนวน 32 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง เป็นนักเรียนชั้น ปวช. 2 กลุ่มที่ 4 จำนวน 16 คน ซึ่งจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดฝึกเชื่อมทิก และกลุ่มควบคุม เป็นนักเรียนชั้น ปวช. 2 กลุ่มที่ 1 จำนวน 16 คน ซึ่งจัดการเรียนการสอนแบบปกติ เครื่องมือที่ใช้ คือ ชุดฝึกเชื่อมทิก ใบให้คะแนนการตรวจด้วยสายตาและเกณฑ์ของสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพช่างเชื่อมทิก

3.2) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน (ฝึกเชื่อม) โดยใช้ชุดฝึกเชื่อมทิก ดำเนินการ ในห้วงภาคเรียนที่ 1/2558 หรือ ระหว่างเดือน พฤษภาคม 2558 ถึง เดือน ตุลาคม 2558 กลุ่มตัวอย่าง เป็นกลุ่มทดลองในขั้นตอนการวิจัยที่ 3.1) เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอน (ฝึกเชื่อม) ในรายวิชาช่างเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่ม 1 (2103-2005) โดยใช้ชุดฝึกเชื่อมทิก

ขั้นตอนที่ 4 ประเมินผลและรับรองผลการดำเนินการจัดการเรียนการสอน (ฝึกเชื่อม) โดยใช้ชุดฝึกเชื่อมทิก ในรายวิชาช่างเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่ม 1 (2103-2005) พิจารณาโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ซึ่งดำเนินการในขั้นตอนที่ 5 อยู่ในห้วงระยะเวลา ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2558 ถึง เดือน ธันวาคม 2558 กลุ่มประชากร คือ ผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนด้านวิศวกรรม กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ได้จากการคัดเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้คือ แบบประเมินผล รับรองผลและความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน (ฝึกเชื่อม) โดยใช้ชุดฝึกเชื่อมทิก ในรายวิชาช่างเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่ม 1 (2103-2005)

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า 1) ครูและนักเรียนเห็นด้วยที่จะนำชุดฝึกเชื่อมทิกมาใช้ฝึกเชื่อมในรายวิชาช่างเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่ม 1 อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.50, SD.=0.87$) 2.1) ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าชุดฝึกเชื่อมทิกมีความเหมาะสม โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.52, SD.=0.9$) 2.2) ประสิทธิภาพชุดฝึกเชื่อมทิก ซึ่งในการทดลองชุดฝึกเชื่อมทิกต่อนักเรียน 1:1 พบว่า ชุดฝึกเชื่อมทิกมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 66.49/65.54 ชุดฝึกเชื่อมทิกต่อนักเรียน 1:10 พบว่า ชุดฝึกเชื่อมทิกมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 73.93/73.27 ชุดฝึกเชื่อมทิกต่อนักเรียน 1:100 พบว่า ชุดฝึกเชื่อมทิกมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 82.33/80.83 3.1) ดำเนินการจัดการเรียนการสอนพบว่า ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะการเชื่อมของนักเรียนที่ฝึกเชื่อมโดยใช้ชุดฝึกเชื่อมทิกสูงกว่าที่ฝึกเชื่อมแบบปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่

ระดับ .05 3.2) ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอน (ฝึกเชื่อม) โดยใช้ชุดฝึกเชื่อมทิก อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.43$, S.D.= 0.21) 4) ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน (ฝึกเชื่อม) โดยใช้ชุดฝึกเชื่อมทิก ในรายวิชาการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่ม 1 (2103-2005) ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.36$, SD.=0.32) ผลการรับรองของผู้เชี่ยวชาญต่อการจัดการเรียนการสอน (ฝึกเชื่อม) โดยใช้ชุดฝึกเชื่อมทิก ในรายวิชาการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่ม 1 (2103-2005) ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.35$, SD.=0.34) ผลความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญต่อการจัดการเรียนการสอน (ฝึกเชื่อม) โดยใช้ชุดฝึกเชื่อมทิกในรายวิชาการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่ม 1 (2103-2005) อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80$, SD.=0.44) ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ทุกวัตถุประสงค์

อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

ชุดฝึกเชื่อมทิกที่ผู้วิจัยได้สร้างและพัฒนาขึ้นนั้น ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่า ชุดฝึกเชื่อมทิกเป็น นวัตกรรมใหม่ที่มีคุณภาพ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และเมื่อนำมาทดลองหาประสิทธิภาพ พบว่า ชุดฝึกเชื่อมทิก มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 มีประโยชน์ต่อการฝึกทักษะการเชื่อม ในรายวิชาการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่ม 1 (2103-2005) สามารถนำมาแทนการสอนแบบจับมือเชื่อมที่เป็นการฝึกเชื่อมแบบเดิมได้เป็นอย่างดี ชุดฝึกเชื่อมทิกให้ผลงานรอยเชื่อมที่ดีมีคุณภาพสูงกว่าการเชื่อมด้วยมือเปล่าซึ่งเกิดจากการออกแบบชุดฝึกเชื่อมที่ออกแบบอุปกรณ์ประกอบการเชื่อมเสมือนใช้แขนกลเชื่อม การฝึกทักษะการเชื่อมด้วยชุดฝึกเชื่อมทิก จึงช่วยให้นักเรียนมีฝีมือการเชื่อมดี เชื่อมเป็นเร็วและผ่านเกณฑ์การเชื่อมเร็วกว่าการฝึกเชื่อมแบบปกติ ชุดฝึกเชื่อมทิก ยังสามารถนำไปใช้ฝึกทักษะการเชื่อมสำหรับผู้สนใจในการฝึกเชื่อมทิก หรือฝึกเชื่อมก่อนการไปทดสอบฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพงานเชื่อมทิกได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยให้ผ่านเกณฑ์การเชื่อมได้เร็วขึ้น

การฝึกทักษะการเชื่อมโดยใช้ชุดฝึกเชื่อมทิกนั้น เป็นการฝึกทักษะเสมือนการเชื่อมด้วยแขนกล ชุดฝึกเชื่อมทิก ซึ่งมีร่องน้ำสำหรับการเติมลวดเติมลงในบ่อหลอมของรอยเชื่อมนั้นทำให้ตำแหน่งการเติมลวดเชื่อมแม่นยำ รวดเร็ว ส่งผลให้ได้ผลงานรอยเชื่อมที่ดี ดังนั้นเมื่อฝึกเชื่อมด้วยชุดฝึกเชื่อมทิกแล้ว ควรฝึกการเติมลวดเติมด้วยมือเปล่าอีกครั้งให้คล่อง เมื่อต้องเชื่อมด้วยมือเปล่า จะทำให้มีฝีมือการเชื่อมที่ดีเทียบเคียงกับการเชื่อมผ่านชุดฝึกเชื่อมทิกได้

เอกสารอ้างอิง

- เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 2. (2556). เอกสารประกอบการบรรยายโครงการส่งเสริมพัฒนา
ประสิทธิภาพครู. หอประชุมโรงเรียนประโคนชัยวิทยาจังหวัดบุรีรัมย์ ในวันที่ 28 มีนาคม พ.ศ. 2556
 ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน.วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย ปีที่ 5
 ฉบับที่ 1 (มกราคม- มิถุนายน 2556) ออนไลน์ : <http://www.tci-thaijo.org/index.php/suedureasearchjournal/article/viewFile/28419/24439>
 วิชาญ โชติกลาง. (2556). **วิจัยในชั้นเรียนวิชาการเชื่อมซ่อมบำรุง.** สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะวิทยาลัยเทคนิค
 นครราชสีมา