

การเสริมสมรรถนะเชิงปฏิบัติของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิต
ด้วยชุดฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแรงเสียดทานแบบกวน
Enhancement of Practical Competencies of Manufacturing
Technology Undergraduate Students using a Friction Stir
Welding Training Kit

อชฌาวิรินทร์ สายะพงษ์¹, เอกลักษณ์ ตันติพิริยะ^{1*}, สิทธิเดช ทรุทสี¹, ไพรัช ชัยวรรณ¹, และ ต่อศักดิ์ ปายแสง²
Achawin Sayamong¹, Ekaluck Tantiphiriya^{1*}, Sittidech Krutsee¹, Pairat Chaiwan¹, and Torsak Paisang²

Received: 16 March 2026

Revised: 7 May 2026

Accepted: 25 May 2026

Abstract

The purpose of this research was to evaluate the academic achievement, practical competencies, and satisfaction of the trainees. This study employed a single-group, pretest-posttest quasi-experimental design. The sample consisted of 20 undergraduate students selected through purposive sampling. The research instruments included an achievement test, a learning behavior and practical performance assessment, and a satisfaction questionnaire. Data were analyzed using mean, standard deviation, and a paired-samples t-test. The results indicated that the post-training mean score was significantly higher than the pre-training score at the .05 level. Furthermore, the learners' learning behavior, practical performance, and overall satisfaction were at the highest level. These findings suggest that the developed training kit is effective and viable for application in higher education instruction.

Keywords: Training-based learning; Friction stir welding; Practical competency

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อศึกษาสมรรถนะเชิงปฏิบัติ และความพึงพอใจของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตที่มีต่อชุดฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแรงเสียดทานแบบกวน การวิจัยกึ่งทดลองแบบกลุ่มเดียววัดก่อนและหลังการฝึกอบรม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีจำนวน 20 คน ซึ่งได้มาจากการคัดเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือวิจัยประกอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้และการปฏิบัติจริง และแบบสอบถามความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มสัมพันธ์ ผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรม อย่างมี

¹วิทยาลัยเทคนิคนัน สสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 2 จ.น่าน 55000

¹Nan Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 2, Nan Province, 55000, Thailand

²บริษัท วาชิ อินเตอร์เทค จำกัด อ.เมืองชลบุรี จ.ชลบุรี 20000

²Washi Intertech Company Limited, Muang, Chonburi Province, 20000, Thailand

*Corresponding Author, E-mail: ekaluck.tantiphiriya@gmail.com

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผู้เรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้ การปฏิบัติจริง และความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด สะท้อนว่าชุดฝึกอบรมที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนระดับอุดมศึกษาได้

คำสำคัญ: การจัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติ; การเชื่อมด้วยแรงเสียดทานแบบกวน; สมรรถนะเชิงปฏิบัติ

บทนำ

ภาคอุตสาหกรรมการผลิตสมัยใหม่ โดยเฉพาะอุตสาหกรรมยานยนต์ อากาศยาน และอุตสาหกรรมวิศวกรรมขั้นสูง ให้ความสำคัญกับการใช้เทคโนโลยีการผลิตที่มีประสิทธิภาพสูง เพื่อยกระดับคุณภาพผลิตภัณฑ์ ลดความสูญเสีย และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของภาคอุตสาหกรรม กระบวนการเชื่อมด้วยแรงเสียดทานแบบกวน (Friction Stir Welding: FSW) จึงได้รับความสนใจอย่างกว้างขวาง เนื่องจากเป็นกระบวนการเชื่อมในสถานะของแข็งที่ถูกคิดค้นและจดสิทธิบัตรโดย Training Within Industry (TWI) ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1991 และได้รับการยอมรับว่าสามารถสร้างแนวเชื่อมที่มีคุณภาพดี มีประสิทธิภาพในการเชื่อมวัสดุที่เชื่อมยากด้วยวิธีหลอมเหลว โดยเฉพาะอะลูมิเนียมอัลลอยกำลังสูงและโลหะผสมอื่น ๆ ทั้งยังช่วยลดปัญหาตำหนิที่มักเกิดจากการเชื่อมแบบหลอมละลาย เช่น รูพรุนและการแตกร้าวได้อย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตามแม้เทคโนโลยี FSW จะมีความสำคัญต่อภาคอุตสาหกรรม แต่การถ่ายทอดองค์ความรู้และทักษะด้านกระบวนการดังกล่าวสู่ผู้เรียนในระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิต ยังต้องอาศัยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการลงมือปฏิบัติจริง เนื่องจาก FSW มีความเกี่ยวข้องกับความเข้าใจเชิงวิศวกรรมหลายด้าน ทั้งกลไกการเกิดความร้อน การไหลของเนื้อโลหะ และอิทธิพลของพารามิเตอร์กระบวนการต่อคุณภาพแนวเชื่อม ขณะที่งานด้านวิศวกรรมศาสตร์ได้ชี้ว่าแนวทางการเรียนรู้เชิงรุกและการเรียนรู้จากการปฏิบัติ ช่วยส่งเสริมความเข้าใจและผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียนได้ดีกว่าการบรรยายเพียงอย่างเดียว ดังนั้น การฝึกปฏิบัติจริงจึงเป็นแนวทางที่เหมาะสมในการเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะเชิงปฏิบัติ และความพร้อมของผู้เรียนให้สอดคล้องกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรม

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิต ก่อนและหลังการใช้ชุดฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแรงเสียดทานแบบกวน
2. เพื่อศึกษาสมรรถนะเชิงปฏิบัติของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิต ภายหลังจากใช้ชุดฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแรงเสียดทานแบบกวน
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิต ที่มีต่อชุดฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแรงเสียดทานแบบกวน

บททวนวรรณกรรม

แนวคิดเกี่ยวกับการเชื่อมด้วยแรงเสียดทานแบบกวน การเชื่อมด้วยแรงเสียดทานแบบกวน (Friction Stir Welding: FSW) เป็นกระบวนการเชื่อมแบบสถานะของแข็งที่ได้รับการพัฒนาขึ้นโดย TWI ในปี ค.ศ. 1991 โดยใช้ทูลที่ไม่สิ้นเปลืองหมุนและกดลงบนรอยต่อของชิ้นงาน ทำให้เกิดความร้อนจากแรงเสียดทานจนวัสดุอ่อนตัว และเกิดการกวนผสมของเนื้อโลหะจนเกิดแนวเชื่อมโดยไม่ต้องหลอมละลายโลหะฐาน กระบวนการดังกล่าวช่วยลดปัญหาที่พบได้บ่อยในการเชื่อมแบบหลอม เช่น รูพรุน การแตกร้าวจากการแข็งตัว และการบิดตัวของชิ้นงาน จึงได้รับความสนใจอย่างกว้างขวางในงานเชื่อมโลหะสมัยใหม่ (Mishra & Ma, 2005) สำหรับการถ่ายทอดความรู้ด้าน FSW ผู้เรียนจำเป็นต้องเข้าใจทั้งหลักการของกระบวนการ เครื่องมือและอุปกรณ์ การตั้งค่าพารามิเตอร์ การปฏิบัติงานเชื่อม และการตรวจสอบคุณภาพแนวรอยเชื่อม ดังนั้น การจัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติจึงเป็นแนวทางที่เหมาะสม เพราะช่วยให้ผู้เรียนเชื่อมโยงองค์ความรู้เชิงทฤษฎีกับทักษะการปฏิบัติงานจริงได้อย่างเป็นระบบ และส่งเสริมผลลัพธ์ทางการเรียนรู้ในเชิงวิชาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Prince, 2004)

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่างานวิจัยเกี่ยวกับ FSW ส่วนใหญ่มุ่งศึกษาในมิติของกระบวนการเชื่อมและคุณภาพของชิ้นงาน โดยเฉพาะผลของพารามิเตอร์กระบวนการต่อโครงสร้างจุลภาค สมบัติเชิงกล และความสมบูรณ์ของแนวเชื่อม งานของ Mishra & Ma (2005) รวมถึง Threadgill et al. (2009) ต่างยืนยันถึงความสำคัญของการควบคุมตัวแปรกระบวนการต่อประสิทธิภาพของแนวเชื่อมอย่างชัดเจน อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาในมิติทางการศึกษา พบว่างานที่มุ่งพัฒนารูปแบบการจัดฝึกอบรมหรือการถ่ายทอดองค์ความรู้ด้าน FSW สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยตรงยังมีจำนวนจำกัด งานส่วนใหญ่เน้นด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมกระบวนการมากกว่าการออกแบบรูปแบบการเรียนรู้และการประเมินสมรรถนะเชิงปฏิบัติของผู้เรียน ช่องว่างดังกล่าวจึงสะท้อนให้เห็นถึงความจำเป็นในการพัฒนารูปแบบการจัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติที่บูรณาการความรู้เชิงทฤษฎีกับการลงมือปฏิบัติจริง เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะปฏิบัติ และความพร้อมต่อการทำงานในภาคอุตสาหกรรม (Mishra & Ma, 2005; Prince, 2004; Threadgill et al., 2009) สรุปได้ว่า FSW เป็นเทคโนโลยีการเชื่อมสมัยใหม่ที่มีความสำคัญต่อภาคอุตสาหกรรมการผลิต และต้องอาศัยทั้งความรู้เชิงทฤษฎีและทักษะเชิงปฏิบัติในการปฏิบัติงานจริง ขณะเดียวกันแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุกสนับสนุนว่าการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมและลงมือปฏิบัติจริงจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการเรียนรู้ได้ดีกว่าวิธีบรรยายเพียงอย่างเดียว ดังนั้นการจัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติด้าน FSW สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีจึงมีความเหมาะสมทั้งในเชิงทฤษฎีและเชิงการประยุกต์ใช้ทางการศึกษา

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบกลุ่มเดียววัดก่อนและหลังการฝึกอบรม (One group pretest–posttest design) ทำการประเมินผลตามแนวทางการประเมินประสิทธิผลของการฝึกอบรม (Baldwin & Ford, 1988; Salas et al., 2012) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตที่เข้ารับการฝึกอบรม จำนวน 20 คน ได้มาโดยการคัดเลือกแบบเจาะจง จากกลุ่มที่มีพื้นฐานด้านงานช่างและเทคโนโลยีการผลิต และมีความพร้อมในการเข้าร่วมการฝึกอบรมครบตาม

ระยะเวลาที่กำหนด ผู้เข้าร่วมการวิจัยทุกคนได้รับการชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยและให้ความยินยอมก่อนการเก็บข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 4 ประเภท ดังนี้

1. ชุดฝึกอบรวมการเชื่อมด้วยแรงเสียดทานแบบกวน

ลักษณะเครื่องมือ เป็นชุดฝึกอบรวมที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการถ่ายทอดความรู้และฝึกทักษะการเชื่อมด้วยแรงเสียดทานแบบกวน ประกอบด้วยเนื้อหาเกี่ยวกับหลักการกระบวนการเชื่อม เครื่องมือและอุปกรณ์ พารามิเตอร์การเชื่อม ขั้นตอนการปฏิบัติงานเชื่อม และการตรวจสอบคุณภาพแนวรอยเชื่อม โดยออกแบบกิจกรรมในลักษณะการฝึกปฏิบัติจริงในห้องปฏิบัติการ

คุณภาพเครื่องมือ ชุดฝึกอบรวมได้รับการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ด้วยวิธีหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Index of Item-Objective Congruence, IOC) พบว่ามีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 0.50 แสดงว่าชุดฝึกอบรวมมีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ได้ (Hambleton & Rovinelli, 1986)

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ลักษณะเครื่องมือ เป็นแบบทดสอบก่อนและหลังการฝึกอบรวม ใช่วัดความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กระบวนการ และเทคนิคการเชื่อมด้วยแรงเสียดทานแบบกวน

คุณภาพเครื่องมือ แบบทดสอบได้รับการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พบว่ามีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดและสามารถนำไปใช้เก็บข้อมูลได้

3. แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้และการปฏิบัติจริง

ลักษณะเครื่องมือ ใช้ประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ระหว่างการฝึกอบรวม ได้แก่ ความตั้งใจในการเรียนรู้ การมีส่วนร่วมในกิจกรรม การปฏิบัติงานตามขั้นตอนอย่างปลอดภัย ความรับผิดชอบ และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

คุณภาพเครื่องมือ แบบประเมินได้รับการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด แสดงว่าเครื่องมือมีความเหมาะสมในการประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้และการปฏิบัติจริง

4. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดฝึกอบรวม

ลักษณะเครื่องมือ ใช้ประเมินความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรวมต่อชุดฝึกอบรวมในด้านเนื้อหา วิธีการฝึกอบรวม สื่อและอุปกรณ์ ระยะเวลาและกิจกรรม และการนำความรู้ไปใช้ในงานจริง โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

คุณภาพเครื่องมือ แบบสอบถามได้รับการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พบว่ามีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดและสามารถนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลได้อย่างเหมาะสม

ขั้นตอนการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน

ขั้นเตรียมการ พัฒนาชุดฝึกอบรวมและเครื่องมือวิจัย จัดเตรียมสถานที่ เครื่องจักร และอุปกรณ์สำหรับการฝึกปฏิบัติการเชื่อมด้วยแรงเสียดทานแบบกวน

ขั้นตอนการฝึกอบรม ดำเนินการทดสอบก่อนการฝึกอบรม จากนั้นจัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติที่บูรณาการการบรรยายสั้นกับการฝึกปฏิบัติจริง โดยเน้นการตั้งค่าพารามิเตอร์การเชื่อม การปฏิบัติงานเชื่อม และการควบคุมความปลอดภัยในการทำงาน

ขั้นประเมินผล ดำเนินการทดสอบหลังการฝึกอบรม ประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้และการปฏิบัติจริง และเก็บข้อมูลความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรม

การวิเคราะห์ข้อมูล ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยนำมาวิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้สถิติทดสอบค่าทีแบบกลุ่มสัมพันธ์ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการฝึกอบรม โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการใช้ชุดฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแรงเสียดทานแบบกวนกับกลุ่มทดลองจำนวน 20 คน พบว่าผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรมโดยคะแนนเฉลี่ยก่อนการฝึกอบรมเท่ากับ 12.48 คะแนน (S.D. = 2.51) และคะแนนเฉลี่ยหลังการฝึกอบรมเท่ากับ 22.76 คะแนน (S.D. = 2.19) ผลการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มสัมพันธ์พบค่า t เท่ากับ 17.42 และมีค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการฝึกอบรม (N = 20)

การทดสอบ	\bar{x}	S.D.	t	Sig.
ก่อนการฝึกอบรม (Pre-test)	12.48	2.51	17.42*	0.000
หลังการฝึกอบรม (Post-test)	22.76	2.19		

* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. การประเมินพฤติกรรม การเรียนรู้ และการปฏิบัติจริง

ผลการประเมินพฤติกรรม การเรียนรู้ และการปฏิบัติจริง ระหว่างการฝึกอบรม พบว่าผู้เรียนมีพฤติกรรม การเรียนรู้ และการปฏิบัติจริงอยู่ในระดับ “มากที่สุด” มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.60 (S.D. = 0.51) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าด้านการปฏิบัติงานตามขั้นตอนอย่างปลอดภัยมีค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาคือด้านความตั้งใจและความสนใจในกิจกรรม และด้านการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ ผลการประเมินดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่าการจัดฝึกอบรมสามารถกระตุ้นการมีส่วนร่วม ส่งเสริมการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ และพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานของผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม แสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ระหว่างการฝึกอบรม (N = 20)

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับ
1. ความตั้งใจและความสนใจในกิจกรรม	4.60	0.49	มากที่สุด
2. ความสามารถในการทำงานกลุ่ม	4.48	0.58	มาก
3. การปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างปลอดภัย	4.72	0.45	มากที่สุด
4. ความรับผิดชอบและความตรงต่อเวลา	4.56	0.50	มากที่สุด
5. การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้	4.60	0.49	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.60	0.51	มากที่สุด

3. ผลการประเมินความพึงพอใจ

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแรงเสียดทานแบบกวนพบว่ามีความเฉลี่ยในระดับ “มากที่สุด” ทุกด้าน ดังแสดงตารางที่ 3

ตารางที่ 3 คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้เรียนต่อชุดฝึกอบรม (N = 20)

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับ
1. เนื้อหาที่น่าสนใจและทันสมัย	4.78	0.42	มากที่สุด
2. วิธีการสอนและการฝึกอบรมมีความชัดเจน	4.72	0.46	มากที่สุด
3. สื่อและอุปกรณ์การสอนมีคุณภาพ	4.68	0.50	มากที่สุด
4. เวลาและกิจกรรมเหมาะสมกับผู้เรียน	4.65	0.48	มากที่สุด
5. สามารถนำความรู้ไปใช้ในงานจริงได้	4.80	0.40	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.73	0.45	มากที่สุด

ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อชุดฝึกอบรมอยู่ในระดับ “มากที่สุด” ในทุกด้าน โดยเฉพาะการนำความรู้ไปใช้จริงในสถานประกอบการ ชุดฝึกอบรมที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้เป็นแนวทางในการถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีการเชื่อมโลหะสมัยใหม่ เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะวิชาชีพของผู้เรียนระดับอาชีวศึกษาให้สอดคล้องกับความต้องการของอุตสาหกรรมการผลิตในยุคปัจจุบัน ซึ่งสะท้อนว่าการออกแบบเนื้อหาและกิจกรรมสอดคล้องกับบริบทของงานอาชีพจริง และสามารถพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อถ่ายทอดความรู้เรื่องการเชื่อมด้วยแรงเสียดทานแบบกวนด้วยชุดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติ และศึกษาผลของการจัดฝึกอบรมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สมรรถนะเชิงปฏิบัติ และความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรม สามารถนำประเด็นสำคัญมาอภิปราย ได้ดังนี้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่าผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงให้เห็นว่าชุดฝึกอบรมที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพในการถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการเชื่อมด้วยแรงเสียดทานแบบกวน และช่วยพัฒนาความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนได้อย่างชัดเจนผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยด้านการฝึกอบรมงานเชื่อมที่รายงานว่า การจัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติสามารถยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสมรรถนะเชิงวิชาชีพของผู้เรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ (ศิริพงษ์ ลัมภาพิวัฒน์ และ ชัยยศ คำรงค์กิจ โภศล, 2566; Yotee et al., 2025)

พฤติกรรมกรเรียนรู้และการปฏิบัติจริงระหว่างการฝึกอบรม พบว่าผู้เรียนมีพฤติกรรมกรเรียนรู้และการปฏิบัติจริงอยู่ในระดับ “มากที่สุด” เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าด้านการปฏิบัติงานตามขั้นตอนอย่างปลอดภัยมีค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาคือด้านความตั้งใจและความสนใจในกิจกรรม และด้านการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ ผลการประเมินดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่าการจัดฝึกอบรมสามารถกระตุ้นการมีส่วนร่วม ส่งเสริมการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ และพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานของผู้เรียนได้อย่างเหมาะสมผลดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดกรเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงและการเรียนรู้ในบริบทการปฏิบัติงานจริง ซึ่งช่วยส่งเสริมการมีส่วนร่วม ความรับผิดชอบ และความปลอดภัยในการทำงานของผู้เรียน (Kolb, 1984; Prince, 2004; ดวงใจ ปรัชญาณัชญ์ และคณะ, 2568)

ความพึงพอใจต่อการจัดฝึกอบรม พบว่ามีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับ “มากที่สุด” โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.73 (S.D. = 0.45) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าด้านการนำความรู้ไปใช้ในงานจริงมีค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาคือด้านเนื้อหาที่มีความน่าสนใจและทันสมัย และด้านวิธีการสอนและการฝึกอบรมมีความชัดเจน ผลการประเมินดังกล่าวสะท้อนว่าการออกแบบเนื้อหาและกิจกรรมการฝึกอบรมมีความสอดคล้องกับบริบทของงานวิชาชีพ และสามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ความพึงพอใจในระดับสูง โดยเฉพาะด้านการนำความรู้ไปใช้จริงสะท้อนถึงการถ่ายโอนการฝึกอบรมสู่การปฏิบัติงานจริงอย่างมีประสิทธิภาพ (Baldwin & Ford, 1988; Noe, 2020)

จากผลวิจัยสรุปได้ว่าชุดฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแรงเสียดทานแบบกวนที่พัฒนาขึ้นสามารถถ่ายทอดองค์ความรู้และพัฒนาสมรรถนะเชิงปฏิบัติของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนและการฝึกอบรมด้านเทคโนโลยีการเชื่อมโลหะในสถาบันการศึกษาให้สอดคล้องกับความต้องการของอุตสาหกรรมการผลิตในยุคปัจจุบันได้อย่างเหมาะสม ดังนั้นสถาบันอุดมศึกษาสามารถนำแนวทางการจัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติที่บูรณาการความรู้เชิงทฤษฎีกับการฝึกปฏิบัติจริงไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน พร้อมทั้งจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการฝึกปฏิบัติ เช่น การเตรียมเครื่องจักร อุปกรณ์ สื่อการสอน และมาตรการความปลอดภัยที่เหมาะสม รวมถึงออกแบบกิจกรรมที่มุ่งเน้นการควบคุมพารามิเตอร์การเชื่อม การตรวจสอบคุณภาพงาน และการปลูกฝังความรับผิดชอบเชิงวิชาชีพแก่ผู้เรียน

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้สำเร็จด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบคุณอย่างสูงต่อผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ตรวจสอบเครื่องมือวิจัย พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะอันทรงคุณค่าทางวิชาการ ขอขอบคุณวิทยาลัยเทคนิคน่าน

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 2 ที่ให้การสนับสนุนสถานที่ เครื่องจักร อุปกรณ์ และทรัพยากรที่จำเป็น ตลอดจนคณาจารย์ เจ้าหน้าที่ และนักศึกษากลุ่มตัวอย่างทุกคนที่ให้ความร่วมมืออย่างดียิ่ง

References

- ดวงใจ ปรัชญาฉัตร, สุปรียา ศิริพัฒนกุลขจร, และ สันติรัฐ นันตะอาจ. (2568). การศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อสมรรถนะวิชาชีพช่างเชื่อมโลหะของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ในวิทยาลัยเทคนิค ประเทศไทย. *Procedia of Multidisciplinary Research*, 3(5), 29, 1-11.
- ศิริพงศ์ ลัมภภาพิวัฒน์ และ ชัยยศ คำรงกิจโกศล. (2566). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมแบบผสมผสานงานเชื่อมทิกรอยเชื่อมชนท่อกึ่งอัตโนมัติกับมาตรฐานฝีมือแรงงานและข้อกำหนด IIW-IAB 086. *วารสารวิจัยวิชาการ*, 6(6), 65-80.
- Baldwin, T. T., & Ford, J. K. (1988). Transfer of training: A review and directions for future research. *Personnel Psychology*, 41(1), 63-105.
- Hambleton, R. K., & Rovinelli, R. J. (1986). Assessing the dimensionality of a set of test items. *Applied psychological measurement*, 10(3), 287-302.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Prentice Hall.
- Mishra, R. S., & Ma, Z. Y. (2005). Friction stir welding and processing. *Materials Science and Engineering: R: Reports*, 50(1-2), 1-78.
- Noe, R. A. (2020). *Employee Training and Development* (8th ed.). McGraw-Hill Education.
- Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education*, 93(3), 223-231.
- Salas, E., Tannenbaum, S. I., Kraiger, K., & Smith-Jentsch, K. A. (2012). The science of training and development in organizations. *Psychological Science in the Public Interest*, 13(2), 74-101.
- Threadgill, P. L., Leonard, A. J., Shercliff, H. R., & Withers, P. J. (2009). Friction stir welding of aluminium alloys. *International Materials Reviews*, 54(2), 49-93.
- Yotee, S., Dhinnabutra, P., Khruaphue, T., Thammasang, S., & Laoha, C. (2025). Development and evaluation of a visual welding inspection skills training package using the SCHEMA teaching model for industrial technicians. *Journal of Technical and Engineering Education*, 16(2), 67-75.