

บทคัดย่อ

174201

บุคลากรด้านงานเชื่อมเป็นสิ่งสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ในปัจจุบันการผลิตบุคลากรที่มีทักษะการเชื่อมจากสถาบันการศึกษาต่างๆยังมีอุปสรรคอยู่หลายประการ เช่น ผู้ฝึกสอนใช้เวลาอย่างมากในการสอนและเฝ้าดูแลผู้ฝึก อีกทั้งผู้ฝึกสอนขาดเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการสอน ซึ่งหากได้รับการแก้ไขปัญหาล่าช้าจะทำให้การพัฒนาบุคลากรด้านงานเชื่อมพัฒนาทักษะขึ้นอย่างรวดเร็วและถูกต้อง โดยงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการออกแบบสร้างเครื่องมือที่ช่วยการเรียนรู้และพัฒนาทักษะงานเชื่อมอาร์คโลหะ ซึ่งเป็นกรรมวิธีการเชื่อมจริง โดยการดำเนินการวิจัยจะแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนแรกเป็นการออกแบบสร้างเครื่องมือเก็บตัวแปรต่างๆ ที่เกี่ยวกับทักษะงานเชื่อมที่สำคัญ ได้แก่ ระยะการอาร์ค มุมเชื่อม ความเร็วในการเชื่อม จากผู้เชื่อมที่มีทักษะสูงและปานกลาง โดยเก็บข้อมูลการเชื่อม 2 แบบคือ การเชื่อมท่าราบบนแผ่นงาน และการเชื่อมต่อตัวที่เครื่องมือประกอบด้วย ชุด โต้เชื่อมซึ่งจะมีกลไกอุปกรณ์ตรวจจับทักษะต่างๆ หลังจากนั้นจึงวิเคราะห์ผลเพื่อกำหนดค่าตัวแปรงานเชื่อมที่เหมาะสมสำหรับการฝึกของผู้เริ่มพัฒนาทักษะ ในขั้นตอนที่สอง เป็นการออกแบบระบบช่วยการเรียนรู้ซึ่งประกอบด้วย บทเรียนจำลองการฝึกก่อนเชื่อมจริง และ โปรแกรมฝึกโดยระบบตอบกลับด้วยเสียงคน มีการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องมือโดยการสุ่มตัวอย่างผู้ถูกทดสอบซึ่งแบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่ไม่มีระบบช่วยการเรียนรู้และกลุ่มที่มีระบบช่วยการเรียนรู้ จากนั้นจะทำเก็บข้อมูลค่าเปอร์เซ็นต์ความสามารถในการเข้าถึงตัวแปรงานเชื่อมที่เหมาะสม ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้การพัฒนาทักษะ จากนั้นจะนำชิ้นงานมาแบ่งระดับน้ำหนักรูปร่าง รอยเชื่อม จากคณาจารย์สาขางานเชื่อม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ซึ่งผลการทดลองจะถูกนำไปวิเคราะห์และทดสอบสมมุติฐานเพื่อหาความแตกต่างของทักษะระหว่างกลุ่มที่ไม่มีระบบช่วยการเรียนรู้และที่มีระบบช่วยการเรียนรู้ รวมทั้งการพัฒนาขึ้นของทักษะของแต่ละบุคคลที่มีระบบช่วยการเรียนรู้ด้วย ซึ่ง

จากการผลการทดลองสรุปได้ว่ามีความแตกต่างกันระหว่างทักษะระหว่างกลุ่มที่ไม่มีระบบช่วยการเรียนรู้และที่มีระบบช่วยการเรียนรู้ โดยกลุ่มที่มีระบบช่วยการเรียนรู้จะมีการพัฒนาทักษะที่สูงกว่ากลุ่มที่ไม่มีระบบช่วยการเรียนรู้ทั้งการฝึกการเชื่อมท่าราบบนแผ่นงานและการเชื่อมต่อตัวที่ ขณะที่ระดับน้ำหนักคุณภาพรอยเชื่อมของกลุ่มที่มีระบบช่วยการเรียนรู้จะมีระดับที่สูงกว่าเช่นกัน ซึ่งจากการศึกษาเส้นโค้งการเรียนรู้ พบว่าทักษะมุมเดิน มุมงาน จะมีการพัฒนาขึ้นจากการเชื่อมครั้งแรกอย่างรวดเร็วเนื่องจากการปรับตำแหน่งให้ถูกต้องเท่านั้น และทักษะระยะอาร์คจะเป็นลำดับต่อมา ขณะที่ทักษะความเร็วจะมีการพัฒนาที่ช้ากว่าทักษะอื่นๆ เนื่องจากการควบคุมการเคลื่อนที่ของหัวเชื่อมไม่สม่ำเสมอ ซึ่งเป็นทักษะที่ทำได้ลำบากสำหรับผู้เริ่มฝึก จากการวิเคราะห์ผลการทดลองบ่งชี้ได้ว่า เครื่องมือการเรียนการสอนช่างเชื่อมมีประสิทธิผลในการสอนงานเชื่อม และช่วยพัฒนาทักษะขึ้นมากกว่าการเรียนรู้แบบเดิม

คำสำคัญ : การเชื่อมอาร์คโลหะ / ทักษะงานเชื่อม / ระบบตอบกลับ / การเรียนรู้ด้านการเชื่อม

Abstract

174201

The shielded metal arc welding process is used the most in industries such as building, bridge, and high pressure tank, because of its versatility. The severe problem of developing welding skill in educational institution is that it required a lot of effort from the instructor guidance. The purpose of this research is to design and build tools for developing Shield metal arc welding which has two phases. First phase, the research started from data collecting process of four skill parameter such as arc length, travel angle, work angle, and welding speed with a computing tool. The subjects are experts who are qualified with National skill standard. The subjects were required to weld two positions: bead on plate and tee joint welded. The tool consists of welding table with a mechanism that detects the motion of electrode and hand movement. Then data was analyzed and used as a benchmark for the novices in welding. Second phase, design training system consists of pre-training and training with feedback system. The tool was evaluated by sixty novices. They are divided into Non-training and Training group. The experiments results conclude that the skill development of training group by the system increases significantly than Non-training group in both of bead on plate welded and tee joint welded. Travel angle and Work angle is the ones that develop more than other parameters due to trainees can adjust their hand according to the feedback easily. Welding speed is the slowest improvement because

174201

subjects cannot control their hand firmly. This research concluded that education tools can promote and improve welding skill efficiently.

Keywords : Shield Metal Arc Welding / Welding Skill / Feedback / Learning