

## บทความวิจัยและนวัตกรรม

ชื่อเรื่อง การพัฒนาชุดฝึกทักษะระยะอาร์ก มุมนำ และมุมข้างของการเดินแนวเชื่อม

สถานะทางกฎหมาย ประเภท อนุสิทธิบัตร

เลขที่ประกาศทะเบียน 26636

ผู้วิจัยและพัฒนานวัตกรรม นายยุทธนา สกุล กิจใบ ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ

ชื่อสถานศึกษา วิทยาลัยเทคนิคเลย สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ปีที่ทำการวิจัย 2567

การวิเคราะห์เชิงกว้าง (Macro Perspective) ภายใต้ยุทธศาสตร์ประเทศไทย 4.0 ที่มุ่งปรับเปลี่ยนโครงสร้างเศรษฐกิจไปสู่ระบบที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม (Value-Based Economy) งานเชื่อมโลหะถือเป็น "กระดูกสันหลังของโครงสร้างพื้นฐาน" (Backbone of Infrastructure) ที่สำคัญยิ่ง การวิจัยฉบับนี้จึงมีเป้าหมายเพื่อยกระดับสถานศึกษาอาชีวศึกษาให้เป็น "องค์กรแห่งนวัตกรรม" โดยการสร้างและพัฒนานวัตกรรมชุดฝึกทักษะที่ตอบสนองต่อการสร้างสมรรถนะพื้นฐานอย่างเป็นระบบ เพื่อขจัดวิกฤตการณ์ "กำแพงแห่งทักษะ" (Skill Barrier) และหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมตามเกณฑ์มาตรฐานวิชาการ การวิเคราะห์เชิงแคบ (Micro Perspective) จาก การวิเคราะห์ปัญหาเชิงลึกผ่านกระบวนการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญและสังเกตพฤติกรรมผู้เรียน พบจุดวิกฤต (Pain Points) สำคัญคือ ภาวะกลัวประกายไฟ (Arc-phobia) และปัจจัยกดดันจากสภาพแวดล้อม (Sensory Overload) ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อระบบประสาทสั่งการทำให้เกิดอาการมือสั่น (Hand Tremors) จนไม่สามารถควบคุมระยะอาร์กและมุมเชื่อมได้ ผู้วิจัยจึงประยุกต์ใช้หลัก วิศวกรรมมนุษย์ปัจจัย (Human Factors Engineering) เพื่อออกแบบนวัตกรรม "Arc Skill Bridge" ที่มุ่งเน้นการสร้าง ความจำกล้ามเนื้อ (Muscle Memory) ผ่านเทคนิคการฝึกแบบลำดับขั้น (Scaffolding Strategy) ในสภาพแวดล้อมจำลองที่ปลอดภัย

ผู้สร้างพัฒนานวัตกรรมผ่านกระบวนการพัฒนาและผลการวิจัย การวิจัยดำเนินการผ่านวงจรการพัฒนาแบบซ้ำ (Iterative Development) บูรณาการร่วมกับชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) อย่างเข้มข้นถึง 18 ครั้ง ในรูปแบบการวิเคราะห์-ปฏิบัติ-สะท้อนคิด (Analyze-Action-Reflect) ผลการศึกษาพบว่านวัตกรรมมีดัชนีประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เท่ากับ 83.03/82.94 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ในด้านสมรรถนะเชิงทักษะ (Psychomotor Domain) พบว่าผู้เรียนร้อยละ 85 ขึ้นไป สามารถรักษาระยะอาร์กและมุมเชื่อมได้อย่างแม่นยำโดยอัตโนมัติ (Automatic Precision) ช่วยลดภาระทางจิตใจ (Cognitive Load) ลงอย่างมีนัยสำคัญ ความคุ้มค่าและผลกระทบต่อเชิงประจักษ์ นวัตกรรมนี้แสดงถึงความคุ้มค่าสูงสุดตามแนวคิด Zero Waste โดยลดการสิ้นเปลืองวัสดุและพลังงานไฟฟ้าได้เกือบ 100% ในช่วงเริ่มต้นของการฝึก และช่วยสร้างความเชื่อมั่นในตนเอง (Self-Confidence) จนผู้เรียนสามารถยกระดับทักษะไปสู่การสร้างสรรคงานประติมากรรมเศษเหล็ก (Welding Art) ที่มีความซับซ้อนบนพื้นผิวโค้งมนไม่เรียบ (Irregular Surfaces) และการเชื่อมวัสดุต่างชนิด (Dissimilar Materials) ได้อย่างมีคุณภาพตามมาตรฐาน ความสำเร็จนี้ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางและได้รับการจดทะเบียน อนุสิทธิบัตรเลขที่ 26636 เพื่อเป็นต้นแบบการสร้างมาตรฐานทักษะฝีมือช่างเชื่อมอย่างยั่งยืน

## แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

การพัฒนาชุดฝึกทักษะระยะอาร์ก มุมนำและมุมข้างของการเดินแนวเชื่อม เรื่อง งานเริ่มต้นการอาร์ก  
รายวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา 20100-1004  
แผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ/เทคนิคโลหะ

(นาย/นาง/นางสาว).....

ตำแหน่ง..... วิทยฐานะ..... แผนกวิชา.....

วิทยาลัย..... อำเภอ.....

จังหวัด..... สังกัด สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ได้รับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ นวัตกรรมในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง งานเริ่มต้นการอาร์ก  
รายวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา 20100-1004 แผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ/เทคนิคโลหะ  
ของ นายยุทธนา กิจไพบ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ สังกัด วิทยาลัยเทคนิคเลย อำเภอเมือง  
จังหวัดเลย เป็นที่เรียบร้อยแล้ว

ข้าพเจ้าได้ศึกษาและทดลองใช้การพัฒนาชุดฝึกทักษะระยะอาร์ก มุมนำและมุมข้างของการเดินแนวเชื่อม  
ดังกล่าวในการเรียนการสอนแล้ว มีความเห็นว่า

### คุณภาพของผลงานทางวิชาการที่เผยแพร่

- ( ) มีความสมบูรณ์ของเนื้อหาสาระ
- ( ) มีความถูกต้องตามหลักทางวิชาการ
- ( ) มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
- ( ) มีการพิมพ์และจัดรูปเล่มที่น่าสนใจ

### ประโยชน์ของผลงานทางวิชาการที่เผยแพร่

- ( ) มีประโยชน์ต่อความก้าวหน้าทางวิชาการหรือวิชาชีพ
- ( ) เป็นประโยชน์ต่อนักเรียน/นักศึกษา และครู

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....  
.....

ลงชื่อ..... ผู้ตอบรับ  
(.....)

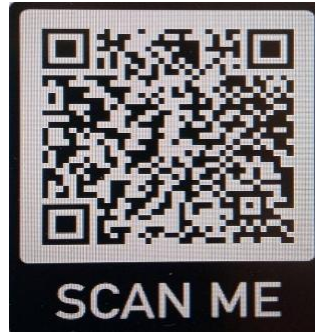
ตำแหน่ง.....  
...../...../.....



<https://forms.gle/xp3P4dsjqrWKGcLa6>

## ผลงานทางวิชาการ

ใช้นวัตกรรมในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การพัฒนาชุดฝึกทักษะระยะอาร์ก มุมนำและมุมข้างของ  
การเดินแนวเชื่อม รายวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา 20100-1004  
แผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ/เทคนิคโลหะ  
ของ นายยุทธนา กิจใบ ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ



[https://drive.google.com/file/d/11LY3sDFeM2n2rutP5F\\_yZxDzq5Prh4Dh/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/11LY3sDFeM2n2rutP5F_yZxDzq5Prh4Dh/view?usp=drive_link)



# นวัตกรรมระดับเชี่ยวชาญ: "Skill Bridge" สะพานเชื่อมทักษะการเริ่มต้นอาร์กเพื่อช่างเชื่อมมืออาชีพ

โดย นายยุทธนา กิจไพบ - ชูชีพทักษะระยะอาร์ก มุมนำ และมุมข้างของการเดินแนวเชื่อม

## 1. การวิเคราะห์สภาพปัญหา (Pain Points Analysis)



- กาวะ Arc-phobia และอาการมือสั่น (Hand Tremors): ผู้เรียนเริ่มต้นกังวลต่อแสง เสียง ทำให้สูญเสียสมาธิและการสังเกตรกล้ามเนื้อ
- ความสิ้นเปลือง (Zero Waste Challenge): การฝึกบนชิ้นงานจริงทันทีทำให้เกิดการสูญเสียวัสดุ ลวดเชื่อม และพลังงานไฟฟ้า มหาศาลจากการลองผิดลองถูก



## 2. กระบวนการ PLC และ R&D (The Expert Journey)



Professional Learning Community

- วงจร PLC 18 ครั้ง (36 ชั่วโมง) ขับเคลื่อนโดยกลุ่ม PLCTIG
- การวิเคราะห์และปรับปรุงอย่างเป็นระบบ เพื่อตอบโจทย์สรีระและพฤติกรรม
- การปรับปรุงเชิงโครงสร้าง (Iterative Redesign): ขยายเส้นร่างแบบให้ชัดเจน (ลด Visual Load) และติดตั้งชุดประคองลวดเชื่อมเพื่อลดอาการสั่นให้เป็นศูนย์



Zero Waste (เศษซากทิ้งพอเพียง)



ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และประเมินคุณภาพ "ดีเยี่ยม" (96%)

## 4. ผลลัพธ์และผลสัมฤทธิ์ขั้นสูง (High-Level Outcomes)

- การต่อยอดสู่ "ประติมากรรมเศษเหล็ก" (Welding Art): สร้างชิ้นงานรับซ่อมบนพื้นผิวโค้งมนและวัสดุต่างชนิดกัน
- ลดการสิ้นเปลืองวัสดุฝึกและค่าไฟฟ้าได้เกือบ 100% ในช่วงการฝึกพื้นฐาน
- ระดับเชี่ยวชาญ (Expert Level): บัณฑิตกรเป็นต้นแบบ (Model Teacher) สร้างความเชื่อมั่นและมาตรฐานใหม่ในอุตสาหกรรม

## 3. ประสิทธิภาพและมาตรฐาน (Innovation Standards)

- สิ่งประดิษฐ์ใหม่ ประเภทสื่อการสอนชุดฝึกทักษะระดับชาติ
- ทักษะความแม่นยำอัตโนมัติ (Automatic Precision): สร้างความจำกล้ามเนื้อ (Muscle Memory) จัดจำระยะอาร์กและมุมเชื่อมได้โดยอัตโนมัติ

ชุดบอกรงสามมุนำ

ชุดเริ่มต้นอาร์ก

ชุดบอกระยะอาร์ก

ชุดบังคับมุมข้าง

หัวเชื่อม

ลวดเชื่อม

ตัวอย่างร่างแบบ

ตัวอย่างแนวเชื่อม

ฐานชุดฝึกทักษะ

รูปภาพชุดฝึกทักษะระยะอาร์ก มุมนำ และมุมข้างของการเดินแนวเชื่อม  
 (ที่มา: นายยุทธนา กิจใบ , 2567)

NotebookLM



รูปที่ 1. นักเรียนฝึกฝนชุดฝึกทักษะระยะอาร์ก มุมนำและมุมข้างของการเดินแนวเชื่อม  
(ที่มา: นายยุทธนา กิจใบ , 2567)



รูปที่ 2. สาธิตให้กับครูสถานศึกษาอื่นชุดฝึกทักษะระยะอาร์ก มุมนำและมุมข้างของการเดินแนวเชื่อม  
(ที่มา: นายยุทธนา กิจใบ , 2567)



รูปที่ 3 นักเรียนฝึกฝนชุดฝึกทักษะระยะอาร์ก มุมนำและมุมข้างของการเดินแนวเชื่อม  
(ที่มา: นายยุทธนา กิจใบ , 2567)



รูปที่ 4. นักเรียนฝึกฝนชุดฝึกทักษะระยะอาร์ก มุมนำและมุมข้างของการเดินแนวเชื่อม  
(ที่มา: นายยุทธนา กิจใบ , 2567)



## ประวัติ

นายยุทธนา กิจใบ

วัน เดือน ปีเกิด 13 กรกฎาคม พ.ศ. 2518

ภูมิลำเนา 311/4 บ้านปากนา ต.นาอาน อ.เมือง จ.เลย 42000

## การศึกษา

เข้าศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนเลยอนุกุลวิทยา

จังหวัดเลย เมื่อปี การศึกษา 2535

เข้าศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคนิคการผลิต วิชาเอก เชื่อมประสาน เมื่อปีการศึกษา 2542

เข้าศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา

มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย เมื่อปีการศึกษา 2555

ปริญญาเอก ดุษฎีบัณฑิต สาขาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2568

## การทำงาน

ปัจจุบันอยู่ วิทยาลัยเทคนิคเลย 272 ต.กุดป่อง อ.เมืองเลย จ.เลย 42000

ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ

เบอร์โทรศัพท์: 095-2938388

E-mail :YuttanaKitbai@gmail.com