

แบบไม่ทำลาย ผู้ตรวจสอบงานเชื่อมที่ได้รับอนุญาตจะพิจารณาว่าผู้ตรวจสอบการตรวจสอบแบบไม่ทำลายมีความสามารถและได้รับอนุญาตให้เป็นผู้ตรวจสอบแบบไม่ทำลายได้

- 4.11 การบันทึกข้อมูล (Records): ผู้ตรวจสอบงานเชื่อมที่ได้รับอนุญาตรับผิดชอบในการเตรียมการบันทึกอย่างถูกต้อง ชัดเจน แม่นยำ และรัดกุมให้เป็นไปตามข้อกำหนดมาตรฐานหรือมาตรฐานเฉพาะ

5. ความรับผิดชอบของผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง (Responsibility of a Designated Examiner)

ผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง จะต้องรับผิดชอบภาระทั้งหมดที่กำหนดไว้สำหรับผู้ตรวจสอบงานเชื่อมที่ได้รับอนุญาต นอกจากนี้ผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้งจะต้องรับผิดชอบในการรับรองคุณสมบัติช่างเชื่อม และรับรองข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อมให้เป็นไปตามข้อกำหนดมาตรฐาน และมาตรฐานเฉพาะงานที่ใช้ ทั้งนี้ผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้งจะต้องสังกัดหน่วยงานหนึ่ง ได้แก่ บริษัท สถานศึกษา ศูนย์ฝึกหรือหน่วยงานสังกัดกรมพัฒนาฝีมือแรงงานซึ่งได้รับการรับรอง กพร/สชล เท่านั้น

- 5.1 การทดสอบรับรองช่างเชื่อม (Welder Approval Testing): ผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้งจะต้องรับผิดชอบในการดำเนินการทดสอบรับรองช่างเชื่อมตามมาตรฐานฝีมือแห่งชาติ ผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้งจะต้องรับผิดชอบในการดำเนินการสอบรับรองคุณสมบัติ และการออกไปรับรองช่างเชื่อม (Qualification/Certification) ตามมาตรฐานเฉพาะด้านงานก่อสร้าง หรือมาตรฐานอื่นๆ ที่ใช้ในโครงการนั้นๆ
- 5.2 การบันทึกการรับรองช่างเชื่อม (Welder Approval Records): ผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้งจะต้องรับผิดชอบในการเตรียมการบันทึกข้อมูลสำหรับการสอบรับรองช่างเชื่อมทั้งหมด และออกบัตรรับรองและวุฒิบัตรที่เหมาะสมให้กับช่างเชื่อม
- 5.3 ข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม (Welding Procedure Specification): ผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้งสามารถติดตามดูการสอบให้เป็นไปตามข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม เพื่อความถูกต้องของมาตรฐานเฉพาะด้าน งานก่อสร้าง หรือมาตรฐานที่ใช้ในโครงการนั้นๆ

6. ข้อกำหนดด้านการศึกษา ประสบการณ์ และการออกไปรับรอง (Education, Experience and Certification Requirements)

- 6.1 การสมัคร (Application): บุคคลที่สมัครจะต้องกรอกใบสมัครเป็นผู้ตรวจสอบงานเชื่อมที่ได้รับอนุญาตหรือผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้งโดยแสดงระดับการศึกษาและประสบการณ์ของผู้สมัคร อย่างละเอียดและสมบูรณ์ การให้ข้อมูลผิดหรือให้ข้อมูลไม่สมบูรณ์ อาจเป็นผลให้ผู้สมัครไม่ได้รับการรับรอง
- 6.2 การศึกษา (Education): ผู้สมัครเป็นผู้ตรวจสอบงานเชื่อมที่ได้รับอนุญาตหรือผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้งจะต้องจบการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 หรือเทียบเท่า
- 6.3 ประสบการณ์ (Experience): ผู้สมัครจะต้องมีประสบการณ์ในงานเชื่อมอย่างน้อย 5 ปี จึงจะได้รับการรับรอง ประสบการณ์อาจเป็นด้านงานก่อสร้าง งานประกอบ งานผลิต งานซ่อม งานออกแบบ งานตรวจสอบ งานให้คำปรึกษา หรือการฝึกอบรม

- 6.3.1 ประสบการณ์อาจเป็นงานชนิดหนึ่ง หรืออาจเป็นงานผสมกันตั้งแต่สองชนิดขึ้นไป
 - 6.3.2 การศึกษา หรือการฝึกอบรมในสาขาที่เกี่ยวข้อง สามารถนำมานับได้ไม่เกิน 2 ปี
 - 6.3.3 ประสบการณ์จะต้องสัมพันธ์กับงานเชื่อมในงานผลิต สร้าง หรืองานประกอบตามมาตรฐานสากล หรือมาตรฐานแห่งชาติตามมาตรฐานการผลิต หรือข้อกำหนดด้านการผลิตและ/หรือตามมาตรฐานเฉพาะงานก่อสร้าง
 - 6.3.4 ประสบการณ์ไม่จำเป็นต้องต่อเนื่อง แต่เมื่อรวมแล้วต้องได้ไม่น้อยกว่า 5 ปี
- 6.4 การรับรองการศึกษา ประสบการณ์และวุฒิบัตร (Verification of Education, Experience and Certification): การรับรองการศึกษาและประสบการณ์ที่เป็นลายลักษณ์อักษร (เช่น ใบรับรองเกรด ประกาศนียบัตร และหนังสือรับรองจากผู้ว่าจ้าง เป็นต้น) จะต้องแนบมากับใบสมัคร อาจมีการเรียกตรวจสอบความถูกต้องของเอกสาร สำเนาของวุฒิบัตร และบันทึกรับรองสมรรถนะที่เหมาะสมของช่างเชื่อม (ใบรับรอง) ให้แนบมากับใบสมัครด้วย

7. ข้อกำหนดการมองเห็น (Visual Requirements)

- 7.1 ผู้สมัครจะต้องผ่านการทดสอบสายตา โดยมีเลนส์และไม่มีเลนส์ปรับความชัด เพื่อทดสอบการมองเห็นคมชัดในระยะใกล้ 300 มม. โดยใช้ตัวอักษรขนาดต่างๆ ผู้ตรวจสอบงานเชื่อมที่ได้รับอนุญาตและผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้งจะต้องผ่านการตรวจสอบความชัดของสายตา ทุก 3 ปี ตลอดระยะเวลาที่ได้รับการรับรอง การมองเห็นชัดในระยะใกล้เป็นสิ่งสำคัญสำหรับสมรรถนะที่เหมาะสมของการตรวจสอบงานเชื่อม ข้อบกพร่องของสายตาเกินระดับความชัดจะเป็นสาเหตุพอเพียงสำหรับการไม่รับสมัคร ไม่ให้การรับรอง หรือยกเลิกวุฒิบัตร
- 7.2 ผู้สมัครอาจจะต้องทำการตรวจสอบสภาพการเห็นสี การเห็นสีมีความจำเป็นในงานเฉพาะบางอย่างแต่ไม่มีความจำเป็นสำหรับกระบวนการตรวจสอบงานเชื่อมทุกกระบวนการ อาจเป็นหน้าที่ของผู้ว่าจ้างที่จะกำหนดให้มีการตรวจสอบสภาพการเห็นสีของผู้ตรวจสอบงานเชื่อมที่ได้รับอนุญาตและผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง
- 7.3 ผลการตรวจสอบสายตา จะต้องแนบไปกับใบสมัครเป็นผู้ตรวจสอบงานเชื่อมที่ได้รับอนุญาตและผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง และจะต้องทำการตรวจสอบ ทุก 3 ปี ข้อบกพร่องที่ไม่ทำตามกำหนดจะเป็นผลให้ถูกปฏิเสธการสมัคร หรือการขอคงสภาพวุฒิบัตรผู้ตรวจสอบงานเชื่อมที่ได้รับอนุญาตและผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้งได้
- 7.4 การออกวุฒิบัตรให้ใหม่จะกระทำได้อีกเมื่อได้ส่งรายงานการตรวจสายตา
- 7.5 จักษุแพทย์หรือแพทย์ทั่วไปที่ทำการตรวจสายตา จะต้องบันทึกผลการตรวจในรูปแบบฟอร์มตรวจสายตาของ กพร/สชส (DSD/TWS)

8. ข้อกำหนดในการสอบ (Examination Requirements)

- 8.1 สำหรับผู้ตรวจสอบงานเชื่อมที่ได้รับอนุญาต (ในการสอบทั้งหมดผู้สมัครจะต้องสอบผ่านได้คะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70)
 - 8.1.1 ผู้สมัครจะต้องสอบผ่านข้อเขียนแบบปรนัยของพื้นฐานการเชื่อม ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาดังต่อไปนี้โดยไม่เปิดตำรา
 - 8.1.1.1 ศัพท์เฉพาะของงานเชื่อม

- 8.1.1.2 พื้นฐานเบื้องต้นของกระบวนการเชื่อมต่างๆ
- 8.1.1.3 หน้าที่ของผู้ตรวจสอบงานเชื่อม
- 8.1.1.4 รูปทรงรอยต่อ
- 8.1.1.5 สัญลักษณ์งานเชื่อม
- 8.1.1.6 โลหะวิทยางานเชื่อม
- 8.1.1.7 ความสามารถเชื่อมได้
- 8.1.1.8 ข้อกำหนดมาตรฐานและมาตรฐานเฉพาะ
- 8.1.1.9 ข้อกำหนดกรรมวิธีเชื่อม
- 8.1.1.10 การรับรองช่างเชื่อม
- 8.1.1.11 การทดสอบแบบทำลาย
- 8.1.1.12 การทดสอบแบบไม่ทำลาย
- 8.1.1.13 สิ่งบกพร่องโลหะชิ้นงาน
- 8.1.1.14 สิ่งบกพร่องโลหะเชื่อม
- 8.1.1.15 รายงานการตรวจสอบ
- 8.1.1.16 ความรับผิดชอบของผู้ตรวจสอบงานเชื่อม
- 8.1.1.17 ความปลอดภัยในการเชื่อม
- 8.1.2 ผู้สมัครจะต้องสอบผ่านข้อเขียนแบบปรนัยเรื่อง ISO 9606-1 และ ISO 5817 โดยเปิดตำรา
- 8.1.3 ผู้สมัครจะต้องสอบผ่านข้อเขียนแบบปรนัยเรื่องมาตรฐานเฉพาะในงานประกอบ โดยเปิดตำรา
- 8.1.4 ผู้สมัครจะต้องสอบผ่านข้อเขียนแบบปรนัยในเรื่องการปฏิบัติการตรวจสอบงานเชื่อม ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาต่อไปนี้ โดยไม่เปิดตำรา
 - 8.1.4.1 การรับรองกรรมวิธีเชื่อม
 - 8.1.4.2 การรับรองช่างเชื่อม
 - 8.1.4.3 การยอมรับข้อกำหนดและแบบงานเชื่อม
 - 8.1.4.4 การตรวจสอบแนวเชื่อม
 - 8.1.4.5 ขนาดแนวเชื่อม
 - 8.1.4.6 คุณภาพแนวเชื่อม
 - 8.1.4.7 การตรวจสอบแนวเชื่อมแบบไม่ทำลาย
 - 8.1.4.8 การใช้เครื่องมือวัด
 - 8.1.4.9 การบันทึกผลการตรวจสอบ
- 8.2 สำหรับผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง (ในการสอบทั้งหมดผู้สมัครจะต้องสอบผ่านได้คะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70)
 - 8.2.1 ผู้สมัครจะต้องสอบผ่านข้อเขียนแบบปรนัยในเรื่องพื้นฐานของข้อกำหนดกระบวนการเชื่อมและการรับรองช่างเชื่อม ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาต่อไปนี้ โดยไม่เปิดตำรา
 - 8.2.1.1 การเตรียมการสำหรับกรรมวิธีการเชื่อม
 - 8.2.1.2 การควบคุมการสอบกรรมวิธีเชื่อม
 - 8.2.1.3 การเตรียมชิ้นงานทดสอบสำหรับการสอบกรรมวิธีเชื่อม

- 8.2.1.4 การทดสอบแบบทำลายสำหรับการสอบกรรมวิธีเชื่อม
- 8.2.1.5 การบันทึกการสอบกรรมวิธีเชื่อม
- 8.2.1.6 การเตรียมการสำหรับการทดสอบรับรองช่างเชื่อม
- 8.2.1.7 การควบคุมการสอบรับรองช่างเชื่อม
- 8.2.1.8 การเตรียมชิ้นงานทดสอบสำหรับการสอบรับรองช่างเชื่อม
- 8.2.1.9 การสอบแบบทำลายสำหรับการสอบรับรองช่างเชื่อม
- 8.2.1.10 การบันทึกการสอบรับรองช่างเชื่อม
- 8.2.2 ผู้สมัครจะต้องสอบผ่านข้อเขียนแบบปรนัยในเรื่องการใช้มาตรฐานฝีมือแห่งชาติ โดยการเปิดตำรา
 - 8.2.2.1 เชื่อมแก๊ส
 - 8.2.2.2 เชื่อมไฟฟ้าด้วยมือ
 - 8.2.2.3 เชื่อมมิก/แม็ก
 - 8.2.2.4 เชื่อมทิก
 - 8.2.2.5 เชื่อมฟลักคอร์
 - 8.2.2.6 การรีดโลหะด้วยแก๊ส
- 8.3 ผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การสอบในหัวข้อใดหัวข้อหนึ่ง สามารถสมัครสอบใหม่ได้ภายในระยะเวลาไม่เกิน 1 ปี ผู้ที่ไม่มาสอบใหม่ภายใน 1 ปี จะต้องทำการสอบใหม่ทั้งหมด

9. การรับรองผู้ตรวจสอบงานเชื่อมที่ได้รับอนุญาตและผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง (Certification of the Authorized Welding Inspector and Designated Examiner)

9.1 เอกสารรับรอง (Certification Documentation)

กพร/สชล (DSD/TWS) จะออกวุฒิบัตรรับรองแต่ละบุคคลที่มีความเหมาะสมเป็นผู้ตรวจสอบงานเชื่อมที่ได้รับอนุญาตหรือผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง และบัตรประจำตัว ซึ่งแสดงระดับของคุณวุฒิ วุฒิบัตรและบัตรประจำตัวจะต้องกำหนดลำดับหมายเลขด้วยตัวเลขเฉพาะ ซึ่งจะใช้ได้เฉพาะบุคคลเท่านั้น หมายเลขจะแสดงไว้บนบันทึกข้อมูลทั้งหมดที่ลงนามโดยผู้ตรวจสอบหรือ ผู้ดำเนินการสอบ วุฒิบัตรและบัตรประจำตัวจะแสดงวันออกบัตรและวันหมดอายุไว้ด้วย

9.2 ระยะเวลาการรับรอง (Certification Period)

- 9.2.1 การรับรองจะมีระยะเวลา 3 ปีนับตั้งแต่วันออกตามที่ปรากฏในวุฒิบัตร
- 9.2.2 การตรวจสอบสาขาจะต้องกระทำทุก 3 ปี การตรวจสอบสาขาคงจะต้องเสนอต่อ กพร/สชล (DSD/TES) เพื่อรักษาภาพของวุฒิบัตร ผู้ว่าจ้างเป็นผู้รับผิดชอบในการประกันว่าได้มีการตรวจสอบและตรวจสอบว่าวุฒิบัตรยังใช้ได้

9.3 การตรวจสอบวุฒิบัตร (Certification Verification)

กพร/สชล (DSD/TWS) จะเปิดเผยการสอบให้ผู้สมัครเท่านั้น ทั้งวุฒิบัตร บัตรประจำตัวและการตรวจสอบสาขาส่งถึงความสำเร็จของการรับรอง ถ้าผู้ว่าจ้างติดต่อสอบถามจาก กพร/สชล (DSD/TWS) จะสามารถทราบได้ว่าวุฒิบัตรได้ถูกยกเลิกหรือไม่

โดยผู้ว่าจ้างจะต้องทราบเลขที่บัตรและชื่อเต็มของผู้ตรวจสอบงานเชื่อมที่ได้รับอนุญาตหรือผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง (AWI/DE) ผู้ว่าจ้างไม่สามารถขอรายละเอียดถึงสาเหตุของการยกเลิกจาก กพร/สชล (DSD/TWS)

9.4 การเอื้อประโยชน์ต่อการรับรองวุฒิบัตรอื่น (Certification Reciprocity)

กพร/สชล (DSD/TWS) อาจออกวุฒิบัตรผู้ตรวจสอบงานเชื่อมที่ได้รับอนุญาตหรือผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง (AWI/DE) ให้กับผู้สมัครที่มีคุณสมบัติตามข้อกำหนดของการรับรองเช่นเดียวกับที่ผ่านการสอบมาแล้วของประเทศที่มีข้อตกลงการเอื้อประโยชน์การรับรองวุฒิบัตรอื่น และถือใบวุฒิบัตรที่เป็นปัจจุบัน และยังใช้ได้ของประเทศนั้น ผู้สมัครจะต้องทำการตรวจ สายตาใหม่ตามที่กำหนดของมาตรฐานนี้ (ตามข้อ 7) ระยะเวลาของการรับรองนี้จะมีผลจนถึงวันหมดอายุของวุฒิบัตรของประเทศที่ออกให้

9.5 การออกวุฒิบัตรใหม่ (Recertification)

9.5.1 การออกวุฒิบัตรใหม่ภายหลังจากวุฒิบัตรหมดอายุ จะทำได้โดยการสมัครขอใบวุฒิบัตรใหม่ที่แสดงถึงประสบการณ์ทำงานใน 3 ปี ที่ผ่านมา ผลการตรวจสายตาปัจจุบัน และชำระค่าธรรมเนียมขอวุฒิบัตรทุกครั้ง

9.5.2 ทุกๆ 9 ปีหรือการรับรองครั้งที่ 3 ผู้ตรวจสอบงานเชื่อมที่ได้รับอนุญาตหรือผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง จะต้องทำการสอบใหม่ทั้งหมด

9.5.3 การออกวุฒิบัตรให้ใหม่สำหรับวุฒิบัตรของประเทศที่มีข้อตกลงการเอื้อประโยชน์การรับรองจะกระทำได้โดยผู้ตรวจสอบงานเชื่อมที่ได้รับการรับรองจากประเทศนั้นมาก่อน หรือโดยขอสมัครใหม่และทำการสอบตามมาตรฐานนี้

9.6 การยกเลิกการรับรอง (Revocation of Certification)

กพร/สชล (DSD/TWS) จะมีสิทธิ์ในการยกเลิกการรับรองได้ตลอดเวลาเท่าที่มี การชี้ชัดโดยไม่มีข้อสงสัยว่า ผู้ตรวจสอบงานเชื่อมที่ได้รับอนุญาตหรือผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้งได้มีการละเมิดจรรยาบรรณ (ตามข้อ 10)

9.7 การเพิ่มคุณวุฒิ (Upgrading Certification)

ผู้ตรวจสอบงานเชื่อมที่ได้รับอนุญาตจะขอเพิ่มคุณวุฒิ เพื่อยกระดับไปเป็นผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้งได้ตลอดเวลา ถ้าผู้สมัครมีคุณสมบัติตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานนี้ โดยต้องสอบผ่านสำหรับการเป็นผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้งเฉพาะ ในส่วนของการรับรองที่ยังไม่ได้สอบเมื่อครั้งเป็นผู้ตรวจสอบงานเชื่อมที่ได้รับอนุญาต ทั้งนี้ ไม่ต้องสอบในส่วนของผู้ตรวจสอบงานเชื่อมที่ได้รับอนุญาตของการรับรอง

10. จรรยาบรรณของผู้ตรวจสอบงานเชื่อมที่ได้รับอนุญาตและผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง
(Ethics of a Authorized Welding Inspector and Designated Examiner : AWI & DE)

เพื่อรักษาความซื่อสัตย์ต่ออาชีพและมาตรฐานการดำเนินงานและการปฏิบัติงานผู้ตรวจสอบงานเชื่อมที่ได้รับอนุญาตและผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง จะต้องปฏิบัติตามหลักการต่อไปนี้

10.1 ความซื่อสัตย์ (Integrity): ผู้ตรวจสอบงานเชื่อมที่ได้รับอนุญาตและผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้งจะต้องปฏิบัติงานในวิชาชีพด้วยความซื่อสัตย์สุจริต และต้องซื่อตรง ไม่มีอคติต่อลูกค้า ผู้ว่าจ้าง บุคคลากรของ กพร (DSD) และผู้ว่าจ้างภาคอุตสาหกรรม ผู้ตรวจสอบงาน

เชื่อมโยงที่ได้รับอนุญาตและผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้งจะต้องไม่ปลอมแปลงกระทำเกินความจริงหรือยอมให้มีการบิดเบือนการบันทึกรายงานหรือคุณสมบัติของตนเอง

10.2 ความรับผิดชอบส่วนรวม (Responsibility to the Public)

- 10.2.1 ผู้ตรวจสอบงานเชื่อมโยงที่ได้รับอนุญาตและผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง จะต้องปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงสุชนามัย และความเป็นอยู่ที่ดีของส่วนรวมโดยปฏิบัติตามหน้าที่ที่กำหนดที่ได้รับอนุญาตด้วยความยุติธรรม สำนึกถึงความรับผิดชอบอย่างเต็มที่และรักษาไว้ซึ่งศีลธรรมอันดี
- 10.2.2 ผู้ตรวจสอบงานเชื่อมโยงที่ได้รับอนุญาตและผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง จะต้องไม่กระทำหรือพยายามกระทำในสิ่งที่ตนเองไม่ได้รับการฝึกฝน หรือไม่ได้รับการรับรอง
- 10.2.3 ผู้ตรวจสอบงานเชื่อมโยงที่ได้รับอนุญาตและผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง จะต้องรับผิดชอบทั้งหมดในเรื่องของความโปร่งใส และการให้ความจริงในคำให้การ เอกสารยืนยันรายงาน หรือบันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานที่ได้รับมอบหมาย
- 10.2.4 ผู้ตรวจสอบงานเชื่อมโยงที่ได้รับอนุญาตและผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง จะลงนามเฉพาะงานที่ทำด้วยตนเองเท่านั้น
- 10.2.5 ผู้ตรวจสอบงานเชื่อมโยงที่ได้รับอนุญาตและผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง จะต้องแสดงบัตรประจำตัวตามคำเรียกร้อง

10.3 การหลีกเลี่ยงการกระทำที่ไม่เหมาะสม (Avoid Conflict of Interest)

- 10.3.1 ผู้ตรวจสอบงานเชื่อมโยงที่ได้รับอนุญาตและผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง จะต้องหลีกเลี่ยงการกระทำที่ไม่เหมาะสมกับผู้ว่าจ้าง ลูกค้า โดยเปิดเผยธุรกิจหรือเรื่องราวที่เกี่ยวข้องที่อาจก่อให้เกิดข้อขัดแย้งได้ และจะต้องไม่กระทำสิ่งที่แสดงถึงความไม่ซื่อสัตย์หรือความไม่รับผิดชอบต่อส่วนรวม
- 10.3.2 ผู้ตรวจสอบงานเชื่อมโยงที่ได้รับอนุญาตและผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง จะต้องไม่รับสินจ้างรางวัล ไม่ว่าจะเป็นทางตรงหรือทางอ้อมจากฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับผู้ว่าจ้างหรือลูกค้า
- 10.3.3 ผู้ตรวจสอบงานเชื่อมโยงที่ได้รับอนุญาตและผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง จะต้องไม่รับค่าตอบแทนอย่างใดอย่างหนึ่งมากกว่าหนึ่งฝ่ายที่ทำงานในโครงการเดียวกัน นอกจากได้มีการเปิดเผยข้อตกลง และเป็นที่ยอมรับของทุกฝ่าย
- 10.3.4 ผู้ตรวจสอบงานเชื่อมโยงที่ได้รับอนุญาตและผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง จะต้องไม่ทำหน้าที่เป็นผู้ตรวจสอบงานเชื่อมโยงหรือผู้ดำเนินการสอบในโครงการที่มีหน้าที่รับผิดชอบโดยตรงทางกฎหมายในฐานะกรรมการหรือพนักงานรัฐ
- 10.3.5 ผู้ตรวจสอบงานเชื่อมโยงที่ได้รับอนุญาตและผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง จะต้องไม่ให้ข้อมูลหรือวิจารณ์ส่วนตัวที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบงานเชื่อมโยงหรือการดำเนินการสอบต่อส่วนรวมโดยไม่ได้รับอนุญาตจากผู้สนับสนุนด้านค่าใช้จ่าย และผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียก่อน

- 10.3.6 ผู้ตรวจสอบงานเชื่อมที่ได้รับอนุญาตและผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้งจะต้องไม่เสนอบทวิจารณ์หรือความคิดเห็นต่อส่วนรวมในเรื่องเกี่ยวกับการตรวจสอบงานเชื่อมและการดำเนินการสอบที่ตนเองไม่มีความรู้
 - 10.3.7 ผู้ตรวจสอบงานเชื่อมที่ได้รับอนุญาตและผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้งจะต้องไม่จูงใจผู้ว่าจ้างไม่ว่าจะเป็นทางตรงหรือทางอ้อมโดยการเสนอสินบน ค่านายหน้า เงินรางวัลการบริการหรือการชดเชยลักษณะใดๆ ซึ่งไม่ได้กำหนดไว้ในหน้าที่ที่จะส่งผลให้งานของผู้ตรวจสอบงานเชื่อมหรือผู้ดำเนินการสอบไม่สมบูรณ์
 - 10.3.8 ผู้ตรวจสอบงานเชื่อมที่ได้รับอนุญาตและผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้งจะต้องไม่เปิดเผยข้อมูลที่เป็นกรรมสิทธิ์ที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจ หรือกระบวนการทางเทคนิคของผู้ว่าจ้างหรือลูกค้าทั้งในปัจจุบันหรืออดีต
- 10.4 สิ่งที่ไม่อนุญาตให้ปฏิบัติ (Unauthorized Practice)
- สิ่งที่ไม่อนุญาตให้ปฏิบัติใดๆ หรือล่วงละเมิดศีลธรรมอันดี (ดูข้อ 10) ที่กำหนดไว้ในมาตรฐานนี้จะถูกนำมาใช้เป็นพื้นฐานในการพิจารณายกเลิกการรับรองผู้ตรวจสอบงานเชื่อมที่ได้รับการอนุญาตและผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง จนกว่าการปฏิบัติหรือประพฤติด้านศีลธรรมได้รับการปรับปรุงและแก้ไขจนเป็นที่น่าพอใจของ กพร/สชล (DSD/TWS) ตามข้อ 10

**มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ
สาขาช่างเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ
Manual Metal Arc Welding - MMAW**

1. ขอบข่าย (Scope)

- 1.1 มาตรฐานฝีมือแห่งชาตินี้กำหนดขึ้นตามมาตรฐาน ISO 9606-1 โดยมีข้อกำหนดสำหรับการทดสอบและการรับรองฝีมือของช่างเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ
- 1.2 มาตรฐานฝีมือแห่งชาตินี้จะใช้ในสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานกลาง (CISD) สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานภาค (RISD) และศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัด (PCSD) ของกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน (DSD) สำหรับการทดสอบและการรับรองช่างเชื่อม มาตรฐานนี้สามารถให้อุตสาหกรรมนำไปใช้เป็นแนวทางในการทดสอบและรับรองฝีมือช่างเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือได้ ถ้าไม่มีการใช้มาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard) ในงานก่อสร้าง งานผลิตหรืองานประกอบโครงสร้างโลหะอยู่แล้ว
- 1.3 ถ้ามีมาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard) สำหรับงานก่อสร้าง งานผลิตหรืองานประกอบโครงสร้างโลหะ แนะนำให้ใช้มาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard) ต่างๆ เป็นแนวทางในการทดสอบและรับรองช่างเชื่อมในงานก่อสร้าง งานผลิตและงานประกอบโครงสร้างโลหะ ต้องดำเนินการโดยผู้ที่ได้รับแต่งตั้งจาก กพร./สชล. (DSD/TWS) ณ ศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาตจาก กพร./สชล. (DSD/TWS) บัตรรับรองช่างเชื่อมสามารถออกให้โดยระบุหมายเลขข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม (WPS. Number) และมาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard) ไว้ในบัตรรับรองช่างเชื่อม มาตรฐานฝีมือแห่งชาตินี้ไม่มีเจตนาจะทดแทนการทดสอบตามเงื่อนไขที่กำหนดโดยผู้รับงานหรือที่กำหนดมาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard) ของงานก่อสร้าง งานผลิตและงานประกอบโครงสร้างโลหะที่ใช้อยู่
- 1.4 สถานประกอบการและสถานศึกษาต่างๆ สามารถขอเป็นศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาตจาก กพร./สชล. (DSD/TWS) ได้
- 1.5 ผู้ว่าจ้างจะต้องรับผิดชอบผลงานของช่างเชื่อมที่ผ่านการรับรองและไม่ผ่านการรับรอง การสอบรับรองตามมาตรฐานฝีมือแห่งชาตินี้ ไม่ประกันคุณภาพการผลิตรายวันของช่างเชื่อมที่ได้รับการรับรอง โดยเป็นเพียงการกำหนดระดับฝีมือช่างเชื่อมว่ามีศักยภาพเพียงใด

2. คำจำกัดความของคำต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง (Definitions of Related Terms)

สำหรับคำจำกัดความของคำในการเชื่อมตาม ISO 857 การเชื่อม การบัดกรีแข็งและการบัดกรีอ่อน ควรจะมีคำจำกัดความ คำที่ใช้เฉพาะมาตรฐานฝีมือแห่งชาติ ให้มีความหมายดังนี้

- | | | |
|--------------------------------------|---|---|
| เกณฑ์การยอมรับ (Acceptance Criteria) | : | ขอบเขตเฉพาะที่ใช้กับชิ้นงาน กระบวนการ หรือการบริการที่กำหนดไว้ในมาตรฐานเฉพาะ (code) มาตรฐานต่างๆ หรือสัญญาว่าจ้าง |
| ผู้สมัคร (Applicant) | : | บุคคลที่สมัครเข้ารับการทดสอบฝีมือช่างเชื่อมของ |

		กพร./สชล. (DSD/TWS)
การสมัคร (Application)	:	เอกสารที่เขียนขึ้นเพื่อขอสมัครทดสอบฝีมือช่างเชื่อม
รับรอง (Approved)	:	ของศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาต
รับอนุญาต (Authorized)	:	เป็นการยอมรับว่าพอใจหรือมีคุณสมบัติพร้อมในการ
	:	ทำการสิ่งใดสิ่งหนึ่ง
รับอนุญาต (Authorized)	:	องค์กร, บริษัทหรือบุคคลที่ได้รับอนุญาตให้ทำงานใน
	:	นามของ กพร./สชล. (DSD/TWS)
ศูนย์ทดสอบช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาต (Authorized Welder Approval Test Center)	:	คือสถานที่ที่มีสมบัติตามมาตรฐานแห่งชาติ กพร./
	:	สชล. (DSD/TWS) ในการเป็นสถานที่ทดสอบและออก
	:	ใบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาตจาก
	:	กพร./สชล.(DSD/TWS)
ผู้ตรวจสอบงานเชื่อมที่ได้รับอนุญาต (Authorized Welding Inspector –AWI)	:	คือ บุคคลที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐานแห่งชาติ กพร./
	:	สชล. (DSD/TWS) ในการเป็นผู้ตรวจสอบงานเชื่อมที่
	:	ได้รับอนุญาต บุคคลนี้มีคุณสมบัติที่จะสมัครเป็น
	:	ผู้ตรวจสอบที่ได้รับการแต่งตั้งจากกพร./สชล.
	:	(DSD/TWS) เพื่อไปทำการทดสอบช่างเชื่อมในศูนย์
	:	ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาตของ กพร./สชล.
	:	(DSD/TWS)
การออกใบรับรอง (Certification)	:	เป็นการออกเอกสารรับรองช่างเชื่อมว่าบุคคลนั้น
	:	มีความสามารถและคุณสมบัติตามข้อกำหนด
ศูนย์ทดสอบที่ได้รับการรับรอง (Certified Test Center)	:	สถานที่และอุปกรณ์ที่มีความพร้อมตามข้อกำหนดของ
	:	มาตรฐานแห่งชาติ สำหรับการรับรองศูนย์ทดสอบ
สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานกลาง-สพร. กลาง (Central Institute for Skill Development -CISD)	:	สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานกลางเป็นหน่วยงาน
	:	เทียบเท่าระดับกอง ขึ้นตรงกับกรมพัฒนาฝีมือ
	:	แรงงาน (กพร.)
กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน (กพร.) (Department of Skill Development – DSD)	:	กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน เป็นกรมหนึ่งในกระทรวง
	:	แรงงานและสวัสดิการสังคม
กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน/สมาคมการเชื่อม โลหะ –กพร./สชล. (Department of Skill Development/Thai Welding Society – DSD/TWS)	:	องค์กรร่วมกันระหว่างกรมพัฒนาฝีมือแรงงานและ
	:	สมาคมการเชื่อมโลหะเพื่อพิจารณาอนุญาตการรับรอง
	:	มาตรฐานและศูนย์ทดสอบ
ผู้อำนวยความสะดวกที่ได้รับการแต่งตั้ง (Designated Examiner –DE)	:	คือ บุคคลที่มีคุณสมบัติตามข้อกำหนดของมาตรฐาน
	:	กพร./สชล. (DSD/TWS) ให้เป็นผู้ดำเนินการสอบที่
	:	ได้รับแต่งตั้งโดย กพร./สชล. (DSD/TWS) และได้รับ
	:	มอบหมายให้เป็นผู้จัดการสอบรับรองช่างเชื่อม
ตัวแปรสำคัญ (Essential Variable)	:	ตัวแปรที่ไม่ยอมให้เกินจากพิกัดที่กำหนดซึ่งจะมีผลต่อ
	:	คุณภาพของงานเชื่อม
ISO 857	:	นียมการเชื่อม การบัดกรี (Soft Soldering)

		การบัดกรีแข็ง (Hard Soldering)
ISO 1106 – 1	:	ข้อแนะนำการปฏิบัติงานสำหรับการตรวจสอบด้วยภาพถ่ายรังสีของแนวเชื่อมแบบหลอมละลายส่วนที่ 1 คือ การเชื่อมหลอมละลายแบบต่อชนแผ่นเหล็กกล้าหนาไม่เกิน 50 มม.
ISO 1106 – 2	:	ข้อแนะนำการปฏิบัติงานสำหรับการตรวจสอบด้วยภาพถ่ายรังสีของแนวเชื่อมแบบหลอมละลายส่วนที่ 2 คือ การเชื่อมหลอมละลายแบบต่อชนแผ่นเหล็กกล้าหนามากกว่า 50 มม. ถึง 200 มม.
ISO 1106 – 3	:	ข้อแนะนำการปฏิบัติงานสำหรับการตรวจสอบด้วยภาพถ่ายรังสีของแนวเชื่อมแบบหลอมละลายส่วนที่ 3 คือ การเชื่อมหลอมละลายแบบต่อชนท่อเหล็กกล้าผนังหนาไม่เกิน 50 มม.
ISO 2553	:	สัญลักษณ์แนวเชื่อม
ISO 4063	:	สัญลักษณ์ หมายเลข กระบวนการที่ใช้อ้างอิงในแบบ
ISO 5817	:	การประเมินระดับข้อบกพร่องในการเชื่อมเหล็กกล้า
ISO 6520	:	การจำแนกความผิดพลาดของแนวเชื่อมในการเชื่อมโลหะ
ISO 6947	:	ตำแหน่งการเชื่อม – นิยามของมุมเอียงและการหมุนชิ้นงาน
ISO 9606	:	การรับรองคุณภาพช่างเชื่อม – การเชื่อมหลอมละลาย
ช่างเชื่อมด้วยมือ (Manual Welder)	:	ช่างเชื่อมที่จับหรือประกอบหัวจับลวดเชื่อม ปืนเชื่อมหัวเชื่อมแก๊สหรือท่อเป่าเปลวไฟด้วยมือ
ศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัด (ศพจ.) (Provincial Center for Skill Development –PCSD)	:	เป็นหน่วยงานฝึกอบรมประจำจังหวัดสังกัดกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
ขอบเขตการรับรอง (Range of Approval)	:	ขอบเขตการรับรองของตัวแปรสำคัญ
แนะนำ (Recommended)	:	เป็นการแนะนำให้ช่างเชื่อมกระทำแต่ไม่บังคับ
สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานภาค (สพร.) (Regional Institute for Skill Development –RISD)	:	เป็นสถาบันฝึกอบรมประจำภาค สังกัดกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
ทดสอบ (Test)	:	ขั้นตอนต่างๆ ในการทดสอบ ซึ่งรวมทั้งการทำชิ้นงานสอบ ทำรายงานผลการทดสอบชิ้นงานเชื่อมแบบทำลายสภาพ (DT) และไม่ทำลายสภาพ (NDT)
การทดสอบ (Testing)	:	เป็นสิ่งแสดงถึงการพิสูจน์สำหรับตัดสินคุณภาพของชิ้นงานเพื่อให้ตรงกับความต้องการที่กำหนด โดยพิจารณาจากสมบัติทางกายภาพ ทางเคมี สภาวะแวดล้อม หรือสภาวะการทำงาน

ชิ้นงานสอบ (Test Piece)	:	ชิ้นงานที่ได้เชื่อมประกอบสำหรับใช้ในการสอบรับรอง
ชิ้นทดสอบ (Test Specimen)	:	ชิ้นส่วนย่อยหรือส่วนที่ตัดจากชิ้นงานสอบเพื่อนำมาทำการทดสอบแบบทำลายสภาพ (DT)
ผู้ควบคุมการสอบ (Test Supervisor)	:	คือ ผู้ควบคุมการสอบงานเชื่อมที่ได้รับการรับรองและได้รับการมอบหมายจากหน่วยงาน (ดูข้อ 3) ให้ควบคุมการสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อม
สมาคมการเชื่อมโลหะ (สขล.) (Thai Welding Society -TWS)	:	สมาคมการเชื่อมโลหะ เป็นสมาคมวิชาชีพประกอบด้วยบุคลากรภาครัฐและเอกชนสาขาต่าง ๆ ที่รวมตัวกันพัฒนาเทคโนโลยีการเชื่อมในประเทศไทย
การตรวจสอบ (Verification)	:	การทำการทบทวน ตรวจสอบ สอบ ตรวจสอบความถูกต้องรับรองหรือตัดสินใจ และทำเอกสารไม่ว่าเป็น สิ่งของกระบวนการ บริการ หรือการทำเอกสารที่สอดคล้องกับข้อกำหนดที่ต้องการ
คูปองเชื่อม (Weld Coupons)	:	เป็นชิ้นโลหะที่เตรียมไว้สำหรับการทดสอบเชื่อม
ช่างเชื่อม (Welder)	:	ผู้ที่ทำการเชื่อมด้วยมือหรือกึ่งอัตโนมัติ
การรับรองช่างเชื่อม (Welder Approval)	:	การแสดงถึงความสามารถของช่างเชื่อมในการเชื่อมได้ตามมาตรฐานที่กำหนด
การทดสอบรับรองความรู้ของช่างเชื่อม (Welder Approval Knowledge Test)	:	การทดสอบภาคความรู้ทั่วไปที่ช่างเชื่อมแต่ละคนต้องสอบเพื่อให้ได้รับการรับรองตามที่มาตรฐานฝีมือแห่งชาติกำหนดไว้
การทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อม (Welder Approval Skill Test)	:	การสอบรับรองฝีมือเชิงปฏิบัติที่ช่างเชื่อมแต่ละคนต้องสอบเพื่อให้ได้รับการรับรองตามที่มาตรฐานฝีมือแห่งชาติกำหนดไว้
ครูฝึกช่างเชื่อม (Welding Instructor)	:	บุคคลที่ผ่านการรับรองมีคุณสมบัติตามมาตรฐานฝีมือแห่งชาติสำหรับครูฝึกช่างเชื่อม (National Skill Standard for Welding Instructor)
ข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม (Welding Procedure Specification – WPS)	:	เอกสารกำหนดรายละเอียดตัวแปรที่ต้องการของการเชื่อมอย่างใดอย่างหนึ่งที่สามารถประกันได้ว่าจะทำซ้ำได้อีก

3. ศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาต (Authorized welder approval test centers)

ศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาตจะต้องมีบุคลากรที่ผ่านการรับรองตามมาตรฐานฝีมือแห่งชาติว่าด้วย การรับรองผู้ตรวจสอบงานเชื่อมที่ได้รับอนุญาตและผู้อำนวยการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง (Authorized Welding Inspector/Designated Examiner: AWI/DE) ทำหน้าที่ควบคุม ดำเนินการและรับรองประจำศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาตดังต่อไปนี้

3.1 สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน ศูนย์หรือสถาบันการศึกษาอื่นๆ

- 3.1.1 สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานกลาง (CISD) สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานภาค (RISD) ศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัด (PCSD) หรือสถาบันการศึกษาอื่นที่มีความพร้อมตามมาตรฐานของศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมตามมาตรฐานแห่งชาติ กพร./สชล. (DSD/TWS) และได้รับการมอบหมายให้เป็นศูนย์ทดสอบเพื่อการรับรองของ กพร./สชล. (DSD/TWS) จะมีเอกสิทธิ์ในการทดสอบช่างเชื่อมสามารถออกใบและบัตรรับรองของ กพร./สชล. (DSD/TWS) ได้ (ดูภาคผนวก A และ B)
- 3.1.2 ศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาตจาก กพร./สชล. (DSD/TWS) จะต้องแสดงใบรับรองเพื่อแสดงว่าเป็นศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาตจาก กพร./สชล. (DSD/TWS) ตามข้อกำหนดของมาตรฐานฝีมือแห่งชาติว่าด้วยศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาตจาก กพร./สชล. (DSD/TWS) ได้
- 3.2 ศูนย์ทดสอบในอุตสาหกรรม (Industrial Test Center)
 - 3.2.1 สถานประกอบการ (ผู้ผลิตสินค้า โรงงาน ผู้ทำงานประกอบโครงสร้างโลหะ ผู้รับงาน) ที่มีความพร้อมตามข้อกำหนดตามมาตรฐานแห่งชาติ กพร./สชล. (DSD/TWS) สำหรับการเป็นศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมและต้องได้รับอนุญาตให้เป็นศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อม กพร./สชล. (DSD/TWS) จะได้รับอนุญาตให้ทำการสอบช่างเชื่อมของบริษัท และช่างเชื่อมของบริษัทอื่นๆ และสามารถออกใบและบัตรรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับการรับรองของ กพร./สชล. (DSD/TWS) ได้ (ดูภาคผนวก A และ B)
 - 3.2.2 สถานประกอบการจะต้องแสดงใบรับรอง เพื่อแสดงว่าได้รับอนุญาตให้เป็นศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาตจาก กพร./สชล. (DSD/TWS) ตามข้อกำหนดของมาตรฐานฝีมือแห่งชาติว่าด้วยศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาตจาก กพร./สชล. (DSD/TWS)
- 3.3 สถานประกอบการหรือสถานศึกษาที่ไม่ได้รับอนุญาตให้ออกใบและบัตรรับรอง (Non-certified company or educational unit)

สถานประกอบการใดๆ หรือสถานศึกษาสามารถใช้มาตรฐานฝีมือแห่งชาติเป็นแนวทางในการรับรองช่างเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือได้ แต่สถานประกอบการและสถานศึกษานั้นจะไม่มีสิทธิ์ในการออกใบและบัตรรับรองช่างเชื่อมของ กพร./สชล. (DSD/TWS)
4. ข้อกำหนดต่าง ๆ ในการเป็นช่างเชื่อมที่ผ่านการรับรองของ กพร./สชล. (Requirements to become an DSD/TWS Approved Welder)
 - 4.1 การฝึกอบรม (Training)

จะต้องมีครูฝึกช่างเชื่อมที่ผ่านการรับรองตามมาตรฐานฝีมือแห่งชาติ ทำหน้าที่เป็นครูฝึกช่างเชื่อมตามหลักสูตรการฝึกอบรมดังต่อไปนี้

 - 4.1.1 การฝึกอบรมมี 2 หลักสูตรคือ การฝึกอบรมเตรียมเข้าทำงาน (Pre-employment) ของสาขาช่างเชื่อมและการฝึกอบรมยกระดับ (Up-grade training)
 - 4.1.2 แนะนำให้ผู้สมัครเข้าทดสอบรับรองช่างเชื่อมเพื่อขอการรับรอง ควรผ่านการฝึกอบรมการเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ การฝึกอบรมจะช่วยให้ผ่านการสอบภาคความรู้ได้ง่ายขึ้น

4.1.3 ช่างเชื่อมที่สอบไม่ผ่านภาคความรู้จะต้องฝึกอบรมตามข้อ 4.1.1 จนกว่าจะได้รับอนุญาตให้ทำการสอบใหม่

4.2 ประสบการณ์ (Experience)

ช่างเชื่อมที่มีประสบการณ์อาจได้รับอนุญาตให้สอบเพื่อการรับรองได้โดยไม่ต้องผ่านการฝึกอบรมก่อน ถ้าช่างเชื่อมสอบไม่ผ่านภาคความรู้จะต้องฝึกอบรมตามข้อ 4.1.1 จนกว่าจะได้รับอนุญาตให้ทำการสอบใหม่

4.3 การสมัครเข้าทดสอบรับรองช่างเชื่อม (Application to take a Welder Approval Test)

4.3.1 การสมัครเข้าทดสอบรับรองช่างเชื่อม สามารถสมัครได้ที่ศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาต จาก กพร./สชล. (DSD/TWS) ผู้สมัครต้องกรอกใบสมัครและลงนามด้วยตนเอง (ดูภาคผนวก C)

4.3.2 ช่างเชื่อมที่ทำงานอยู่ในสถานประกอบการ ที่ได้รับอนุญาตให้เป็นศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมจาก กพร./สชล. (DSD/TWS) จะต้องกรอกข้อมูล ประสบการณ์ผ่านงานลงในใบสมัครเพื่อบันทึกผลในใบและบัตรรับรองช่างเชื่อม กพร./สชล. (DSD/TWS)

4.4 การตรวจสอบสายตา (Eye Examination) (ดูภาคผนวก E)

4.4.1 ผู้สมัครเข้าทดสอบรับรองช่างเชื่อมแต่ละคนจะต้องผ่านการตรวจสอบสายตา ก่อน (สภาพการมองเห็น) ใบรับรองผลแสดงการตรวจสอบสายตาจะต้องมีอายุไม่เกินหนึ่งปีก่อนการเข้าสอบ

4.4.2 การตรวจสอบสายตาจะทำโดยการสวมแว่นตาหรือไม่สวมก็ได้ แต่ต้องผ่านรายละเอียดดังนี้

4.4.2.1 การมองเห็นคมชัดในระยะใกล้ 300 มม. โดยใช้ตัวอักษรขนาดต่างๆ

4.4.2.2 การมองเห็นคมชัดในระยะไกลต้องได้ 20/40 หรือดีกว่า การตรวจสอบสายตา จะต้องตรวจสอบด้วยผู้เชี่ยวชาญการตรวจสอบสายตา จักษุแพทย์ พยาบาลที่ได้รับอนุญาต ผู้ช่วยจักษุแพทย์ที่ได้รับอนุญาต หรือผู้อำนวยการสอบที่ได้รับอนุญาตจาก กพร./สชล. (DSD/TWS)

4.5 การทดสอบรับรองความรู้ของช่างเชื่อม (Welder Approval Knowledge Test)

การทดสอบรับรองความรู้ของช่างเชื่อม กระทำโดยผู้อำนวยการสอบที่ได้รับการแต่งตั้งจาก กพร./สชล. (DSD/TWS) ไม่ว่าจะเป็นการสอบข้อเขียนแบบปรนัยและสอบปากเปล่า

4.5.1 ผู้สมัครเข้าทดสอบรับรองช่างเชื่อม จะต้องตอบคำถามภาคความรู้ 50 ข้อ ตามข้อ 5.1.1 - 5.1.13 ก่อนที่จะให้ทำการสอบภาคปฏิบัติ

4.5.1.1 ช่างเชื่อมจะต้องสอบผ่านภาคความรู้ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซนต์

4.5.1.2 ช่างเชื่อมที่สอบไม่ผ่านภาคความรู้จะต้องฝึกอบรมจนกว่าจะได้รับอนุญาตให้สอบใหม่

4.5.1.3 เมื่อช่างเชื่อมผ่านการสอบภาคความรู้แล้ว จะต้องบันทึกไว้ในใบบันทึกการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อมและในบัตรรับรองช่างเชื่อมของ กพร./สชล. (DSD/TWS)

4.5.1.4 ช่างเชื่อมที่ปล่อยให้บัตรรับรองหมดอายุหรือถูกยกเลิกใบอนุญาต จะต้องทำการสอบภาคความรู้ใหม่

4.5.2 การรับรองช่างเชื่อมสำหรับภาคความรู้งานเชื่อมท่อ จะต้องทำการสอบภาคความรู้ด้านงานเชื่อมท่อ 50 ข้อด้วยวิธีสอบข้อเขียนแบบปรนัยและสอบปากเปล่า ตามข้อ 5.1.1 - 5.1.14 ก่อนที่จะให้ทำการทดสอบภาคปฏิบัติ

4.5.2.1 ช่างเชื่อมท่อจะต้องสอบผ่านภาคความรู้ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซนต์

4.5.2.2 ช่างเชื่อมที่สอบไม่ผ่านภาคความรู้ จะต้องฝึกอบรมจนกว่าจะได้รับอนุญาตให้ทำการสอบใหม่

4.5.2.3 เมื่อช่างเชื่อมผ่านการสอบภาคความรู้ของการเชื่อมท่อแล้ว จะต้องบันทึกไว้ในใบบันทึกการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อมและในใบและบัตรรับรองช่างเชื่อมของ กพร./สชล. (DSD/TWS) การสอบในกระบวนการอื่นๆ จะต้องทำการสอบภาคความรู้ใหม่

4.5.2.4 ช่างเชื่อมที่ปล่อยให้บัตรรับรองหมดอายุหรือถูกยกเลิกใบอนุญาต จะต้องทำการสอบภาคความรู้และภาคปฏิบัติการเชื่อมท่อใหม่

4.6 การทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อม (Welder Approval Skill Test)

4.6.1 ข้อปฏิบัติหลังจากจบการฝึกอบรม

4.6.1.1 ช่างเชื่อมที่ได้รับการฝึกอบรมเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ และได้รับหนังสือรับรองผ่านการฝึกอบรมจากครูฝึกช่างเชื่อม กพร./สชล. เรียบร้อยแล้ว จะสามารถสมัครทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อมได้ที่ศูนย์ทดสอบที่ได้รับอนุญาตจาก กพร./สชล. (DSD/TWS)

4.6.1.1.1 ช่างเชื่อมจะต้องสอบผ่านภาคความรู้ที่กำหนดไว้ตามข้อ 4.5.1 หรือตามข้อ 4.5.2 ก่อนที่จะได้รับอนุญาตให้สอบภาคปฏิบัติ

4.6.1.1.2 ช่างเชื่อมสามารถทำการทดสอบรับรองฝีมืออย่างหนึ่งอย่างใด ตามข้อ 4.6.1.2 การสอบผ่านจะรับรองในขอบเขตที่กำหนดในใบและบัตรรับรองช่างเชื่อมของ กพร./สชล. (DSD/TWS) ถ้าสอบไม่ผ่านช่างเชื่อมจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดในข้อ 7 (เงื่อนไขการสอบแก้ตัว)

4.6.1.2 ข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อมสำหรับการรับรอง 14 ข้อ (ดูรูป 5.1 ถึง 5.14) ได้พัฒนาขึ้นสำหรับช่างเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือตามมาตรฐานฝีมือแห่งชาติ กพร./สชล. (DSD/TWS) จะใช้ในการทดสอบรับรองช่างเชื่อม ซึ่งมีไว้ในรายการดังต่อไปนี้

4.6.1.2.1 ISO 9606-1 111 P FW W01 R t10 PB ss (AWS 2F)
(ดูรูป 5.1)

4.6.1.2.2 ISO 9606-1 111 P FW W01 R t10 PF ss (AWS 3F-up)
(ดูรูป 5.2)

4.6.1.2.3 ISO 9606-1 111 P FW W01 R t10 PD ss (AWS 4F)
(ดูรูป 5.3)

4.6.1.2.4 ISO 9606-1 111 T FW W01 R t6.0 D150 PF ss (AWS 5F-up)
(ดูรูป 5.4)

4.6.1.2.5 ISO 9606-1 111 P FW W01 B t10 PB ss (AWS 2F)
(ดูรูป 5.5)

4.6.1.2.6 ISO 9606-1 111 P FW W01 B t10 PF ss (AWS 3F-up)

(รูป 5.6)

4.6.1.2.7 ISO 9606-1 111 P FW W01 B t10 PD ss (AWS 4F)

(รูป 5.7)

4.6.1.2.8 ISO 9606-1 111 T FW W01 B t6.0 D150 PF ss (AWS 5F-up)

(รูป 5.8)

4.6.1.2.9 ISO 9606-1 111 P BW W01 B t10 PA ss nb (AWS 1G)

(รูป 5.9)

4.6.1.2.10 ISO 9606-1 111 P BW W01 B t10 PC ss nb (AWS 2G)

(รูป 5.10)

4.6.1.2.11 ISO 9606-1 111 P BW W01 B t10 PF ss nb (AWS 3G-up)

(รูป 5.11)

4.6.1.2.12 ISO 9606-1 111 P BW W01 B t10 PE ss nb (AWS 4G)

(รูป 5.12)

4.6.1.2.13 ISO 9606-1 111 T BW W01 B t7.8 D150 PF ss nb (AWS 5G-

up) (รูป 5.13)

4.6.1.2.14 ISO 9606-1 111 T BW W01 B t7.8 D150 H-L045 ss nb (AWS

6G-up) (รูป 5.14)

4.6.2 การรับรองช่างเชื่อมสำหรับงานเฉพาะ ที่แตกต่างจากรายการในข้อ 4.6.1 สถานประกอบการจะต้องจัดทำข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม (WPS) และดำเนินการให้ได้รับการรับรองฝีมือ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม (WPS) ของสถานประกอบการ ช่างเชื่อมจะต้องสอบผ่านภาคความรู้โดย กพร./สชล. (DSD/TWS) เป็นผู้ควบคุมดำเนินการ ออกใบและบัตรรับรองช่างเชื่อมในขอบเขตเฉพาะที่กำหนด

4.6.3 การถ่ายภาพรังสีแนวเชื่อมในงานผลิตตามมาตรฐานเฉพาะนี้ การรับรองช่างเชื่อมสามารถทำได้จากแนวเชื่อมที่เชื่อมเสร็จแล้วที่เป็นไปตามข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม (WPS) ถ้าแนวเชื่อมแนวแรกที่เชื่อมสมบูรณ์แล้วผ่านการยอมรับตามข้อกำหนดคุณภาพตาม ISO 1106-1, ISO 1106-2, ISO 1106-3 ระดับ B โดยการถ่ายภาพรังสี กพร./สชล.(DSD/TWS) จะออกใบและบัตรรับรองช่างเชื่อมให้ ถ้าแนวเชื่อมไม่ได้คุณภาพตามที่กำหนดและไม่ผ่านการตรวจสอบด้วยภาพถ่ายรังสี ช่างเชื่อมต้องสอบใหม่ตามเงื่อนไขในข้อ 7 (เงื่อนไขการสอบแก้ตัว)

4.6.4 ช่างเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ ระดับ 1 (ระดับต้น) (Job Entry --- Manual Metal Arc Welder Level 1)

4.6.4.1 การได้รับวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ ระดับ 1 โดยผ่านการฝึกอบรมเตรียมเข้าทำงาน (Pre-employment) หรือผ่านการฝึกอบรมยกระดับ (Up-grade training) ช่างเชื่อมที่ผ่านการฝึกอบรมจะเข้าทดสอบช่างเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ ระดับ 1 สำหรับเหล็กกล้าคาร์บอน เหล็กกล้าผสมต่ำ เหล็กกล้าเกรนละเอียด (W01) ได้โดยผ่านการรับใบรับรองการทดสอบรับรองช่างเชื่อม 4 ใบ ตามข้อ 4.6.1.2.1 ถึง 4.6.1.2.4 หรือ 4.6.1.2.5 ถึง 4.6.1.2.8

4.6.4.1.1. ระดับ 1 ใช้ลวดเชื่อมชนิดรูไทล์ (Rutile Electrodes)

ตามข้อ 4.6.1.2.1 ข้อ 4.6.1.2.2 ข้อ 4.6.1.2.3 และข้อ 4.6.1.2.4

4.6.4.1.2 ระดับ 1 ใช้ลวดเชื่อมชนิดต่าง (Basic Electrodes)

ตามข้อ 4.6.1.2.5 ข้อ 4.6.1.2.6 ข้อ 4.6.1.2.7 และข้อ 4.6.1.2.8

4.6.4.2 การได้รับวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ ระดับ 1 โดยใช้ประสบการณ์จากอุตสาหกรรม ช่างเชื่อมที่มีประสบการณ์จากอุตสาหกรรม จะได้รับวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ ระดับ 1 สำหรับเหล็กกล้าคาร์บอน เหล็กกล้าผสมต่ำ เหล็กกล้าเกรนละเอียด (W01) ได้โดยผ่านการรับใบรับรองการทดสอบรับรองช่างเชื่อม 4 ใบตามข้อ 4.6.1.2.1 ถึง 4.6.1.2.4 หรือ 4.6.1.2.5 ถึง 4.6.1.2.8

4.6.4.3 ในทุกกรณีช่างเชื่อมจะต้องผ่านการสอบรับรองภาคความรู้ตามข้อ 4.5.1 ด้วย

4.6.5 ช่างเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ ระดับ 2 (ระดับสูง) (Advanced --- Manual Metal Arc Welder Level 2)

4.6.5.1 การได้รับวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ ระดับ 2 โดยผ่านการฝึกอบรมเตรียมเข้าทำงาน (pre-employment) หรือผ่านการฝึกอบรมยกระดับ (up-grade training)

4.6.5.1.1 ในการที่จะได้รับวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ ระดับ 2 ช่างเชื่อมจะต้องได้รับวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างตัดเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส ระดับ 1 และช่างเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ ระดับ 1 สำหรับเหล็กกล้าคาร์บอน เหล็กกล้าผสมต่ำ เหล็กกล้าเกรนละเอียด (W01) มาก่อน

4.6.5.1.2 ช่างเชื่อมที่ผ่านการฝึกอบรม จะเข้าทดสอบรับรองเพื่อรับวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ ระดับ 2 สำหรับเหล็กกล้าคาร์บอน เหล็กกล้าผสมต่ำ เหล็กกล้าเกรนละเอียด (W01) ได้โดยผ่านการรับใบรับรองการทดสอบรับรองช่างเชื่อม 4 ใบตามข้อ 4.6.1.2.9 ถึง 4.6.1.2.12

4.6.5.2 การได้รับวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ ระดับ 2 โดยใช้ประสบการณ์จากอุตสาหกรรม ช่างเชื่อมที่มีประสบการณ์จากอุตสาหกรรม จะได้รับวุฒิบัตรมาตรฐาน ฝีมือช่างเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ ระดับ 2 สำหรับเหล็กกล้าคาร์บอน เหล็กกล้าผสมต่ำ เหล็กกล้าเกรนละเอียด (W01) โดยผ่านข้อกำหนดตามข้อ 4.6.4 และจะต้องได้รับวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างตัดเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส ระดับ 1 ช่างเชื่อมต้องผ่านการรับใบรับรองการทดสอบรับรองช่างเชื่อม 4 ใบ ตามข้อ 4.6.1.2.9 ถึง 4.6.1.2.12

4.6.6 ช่างเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ ระดับ 3 (ช่างเชื่อมท่อ) (Pipe Welder --- Manual Metal Arc Welder Level 3)

4.6.6.1 การได้รับวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ ระดับ 3 ช่างเชื่อมจะต้องได้รับวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ ระดับ 2 มาก่อน

4.6.6.2 ช่างเชื่อมต้องผ่านการฝึกอบรมยกระดับ (Up - grade training) หรือใช้ประสบการณ์จากอุตสาหกรรม

- 4.6.6.3 ในทุกกรณีช่างเชื่อมต้องสอบผ่านภาคความรู้การเชื่อมต่อตามข้อ 4.5.2 และต้องผ่านการรับใบรับรองการทดสอบรับรองช่างเชื่อม 2 ใบ ตามข้อ 4.6.1.2.13 และข้อ 4.6.1.2.14

5. ข้อกำหนดในการทดสอบ (Test Requirements)

5.1 การทดสอบรับรองความรู้ของช่างเชื่อม (Welder Approval Knowledge Test)

การทดสอบรับรองความรู้ของช่างเชื่อมแบบปรนัย 50 ข้อ โดยวิธีสอบปากเปล่าและข้อเขียนเพื่อเป็นการแสดงว่าช่างเชื่อมมีความเข้าใจเนื้อหาตามข้อ 5.1.1 ถึงข้อ 5.1.14

5.1.1 ความปลอดภัยทั่วไปในพื้นที่ปฏิบัติงาน (General Safety in Working Area)

- 5.1.1.1 ประเภทของอุบัติเหตุต่างๆ ที่สามารถเกิดขึ้นได้ทั่วไปในสภาพแวดล้อมของการทำงาน การรู้สาเหตุและขั้นตอนต่างๆ จะสามารถนำมาใช้ป้องกันอุบัติเหตุได้
- 5.1.1.2 สาเหตุของการเกิดอัคคีภัยและการระเบิด มาตรการป้องกันการเกิดอัคคีภัย ชนิดของเครื่องดับเพลิงและข้อแนะนำการใช้
- 5.1.1.3 การรู้จักใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล เช่น แว่นตานิรภัย แว่นตาเชื่อม หน้ากากเชื่อม ถุงมือ เข็มขัดกันไฟ รองเท้านิรภัย อุปกรณ์ ป้องกันหู กรองอากาศ ป้องกันศีรษะ
- 5.1.1.4 การตรวจสอบสถานที่ทำงาน สำหรับความปลอดภัยและสภาพแวดล้อมของการทำงานเชื่อม หลักการในการจัดการและการรักษาความปลอดภัยในที่ทำงาน
- 5.1.1.5 หลักการในการใช้เครื่องมือ (hand tools) และเครื่องมือกล (power tools) อย่างปลอดภัย
- 5.1.1.6 การปฐมพยาบาลเบื้องต้นจากไฟไหม้ บาดเจ็บเล็กน้อยและบาดเจ็บสาหัส
- 5.1.1.7 หลักการปฐมพยาบาลเบื้องต้นในการดูแลบุคคลบาดเจ็บจากไฟฟ้าดูด ซึ่งจะรวมถึงการปั๊มหัวใจ (Coronary Pulmonary Resuscitation: CPR)
- 5.1.1.8 การปฐมพยาบาลเบื้องต้นสำหรับผู้ได้รับควัน ไอระเหยและแก๊สที่เป็นพิษ
- 5.1.1.9 กฎระเบียบที่สัมพันธ์กับภาวะการทำงาน ความปลอดภัย การถูกสุขลักษณะ และสิ่งแวดล้อมภายในและรอบๆ พื้นที่ทำงาน

5.1.2 ความปลอดภัยในการเชื่อมและตัด (Welding and Cutting Safety)

- 5.1.2.1 มาตรการป้องกันส่วนบุคคลสำหรับการเกิดไฟฟ้าดูด รังสีไหม้ผิวหนังและดาการบาดเจ็บจากโลหะร้อน สะเก็ดจากการตัดแก๊สและเชื่อม ควันที่ออกมาจากการเผาไหม้ของ ไอระเหยของโลหะเดิมและชิ้นงานเชื่อม
- 5.1.2.2 มาตรการป้องกันการเกิดอัคคีภัยขณะทำงานใกล้วัสดุติดไฟ
- 5.1.2.3 การเกิดแก๊สพิษเนื่องจากการเชื่อมและการตัดเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส การบาดเจ็บของช่างเชื่อมจากแก๊สพิษที่เกี่ยวข้องกับการเชื่อมและการตัดเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส
- 5.1.2.4 มาตรการป้องกันในการใช้ขวดแก๊ส (Cylinder) ความดันสูง
- 5.1.2.5 มาตรการป้องกันการเกิดอันตราย ขณะทำงานใกล้เครื่องมืออุปกรณ์ที่อยู่ในพื้นที่ทำการเชื่อม

5.1.3 การใช้เครื่องมือวัด (Measuring Tools)

- 5.1.3.1 การใช้เครื่องมือร่างแบบ เช่น สายวัดระยะ ฉาก บรรทัดเหล็ก โปรแทรกเตอร์ เวอร์เนียคาลิเปอร์ ระดับน้ำและบรรทัดอ่อน
- 5.1.3.2 การใช้เครื่องมือวัดอุณหภูมิ เช่น ที่วัดอุณหภูมิแบบสัมผัส (contact pyrometer) ซอล์กวัดอุณหภูมิ สวิตอุณหภูมิ และเทอร์โมคัปเปิล
- 5.1.3.3 การใช้อุปกรณ์การวัดแนวเชื่อม (เกจวัด แวนขยาย ไฟฉาย กระจกเงา ฯลฯ)
- 5.1.3.4 การดูแลและบำรุงรักษาเครื่องมือวัด
- 5.1.4 การใช้เครื่องมือทั่วไป (Hand Tools)
 - 5.1.4.1 คีม คีมล็อค แคลมป์ ปากกา
 - 5.1.4.2 ตะไบและเลื่อยมือ
 - 5.1.4.3 ค้อนและสกัด
 - 5.1.4.4 ดอกสว่านและเครื่องเจาะ
 - 5.1.4.5 ประแจต่างๆ
 - 5.1.4.6 ชะแลง ลิ้ม แม่แรงยกของ
 - 5.1.4.7 แปรงลวด
 - 5.1.4.8 กล้องอบลวดเชื่อมไฟฟ้า (Electric Oven)
 - 5.1.4.9 หินเจียรระไนมือ (Hand grinder)
 - 5.1.4.10 การดูแลและบำรุงรักษาเครื่องมือ
- 5.1.5 การใช้เครื่องมือกล (Power Tools)
 - 5.1.5.1 เครื่องเจียรระไน
 - 5.1.5.2 เครื่องขัดผิวโลหะ
 - 5.1.5.3 เครื่องกดไฮโดรลิกส์
 - 5.1.5.4 เครื่องทดสอบการติดตั้ง
 - 5.1.5.5 เครื่องตัดชิ้นงานและเครื่องเลื่อย
 - 5.1.5.6 อุปกรณ์จับยึด
 - 5.1.5.7 เครื่องดูดควัน
 - 5.1.5.8 เตาอบลวดเชื่อม
 - 5.1.5.9 การดูแลและบำรุงรักษาเครื่องมือกล
- 5.1.6 เครื่องเชื่อมและวงจรไฟฟ้า (Welding Power Sources and Related Electrical Circuits)
 - 5.1.6.1 ชนิดของเครื่องเชื่อม
 - 5.1.6.2 การติดตั้งเครื่องเชื่อม
 - 5.1.6.3 ขั้นตอนการทำงานของระบบเครื่องเชื่อมและอุปกรณ์
 - 5.1.6.4 การปรับค่าพารามิเตอร์ของเครื่องเชื่อม
 - 5.1.6.5 ความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันและกระแสไฟฟ้า (Volt-Ampere characteristic)
 - 5.1.6.6 วัฏจักรการทำงาน (Duty-cycle) ของเครื่องเชื่อม
 - 5.1.6.7 ความต้านทานไฟฟ้าของสายเชื่อมและข้อต่อ
 - 5.1.6.8 การต่อขั้วสายไฟเชื่อมกับชิ้นงาน
- 5.1.7 เทคนิคการเชื่อม (Welding Technique)
 - 5.1.7.1 เปลวอาร์ก ระยะอาร์ก มุมลวดเชื่อม

- 5.1.7.2 หน้าที่ของฟลักซ์หุ้มลวดเชื่อม รวมถึงความสม่ำเสมอของเปลวอาร์ก การลดแก๊สในบ่อหลอม แก๊สปกคลุม สลัก สมบัติของเนื้อโลหะเชื่อม
- 5.1.7.3 การออกแบบรอยต่อ การเตรียมแนวเชื่อม การประกอบรอยต่อ การทำความสะอาดรอยต่อ
- 5.1.7.4 การอุ่นชิ้นงานและการให้ความร้อนหลังเชื่อม
- 5.1.7.5 เทคนิคการเชื่อม ตัวประกอบที่ทำให้เกิดประสิทธิภาพ การเดินแนวแบบไม่ส่าย ลวด แบบส่ายลวด การวางลำดับแนวเชื่อมสำหรับการเชื่อมหลายชั้น
- 5.1.8 สมบัติและความสามารถเชื่อมได้ของโลหะ (Weld ability of Metals)
 - 5.1.8.1 ชนิดและชั้นคุณภาพของเหล็กกล้า
 - 5.1.8.2 สมบัติเหล็กกล้ารวมถึงค่าความต้านแรงดึง ค่าความต้านแรงกระแทก ความแข็ง ความเหนียว (Toughness) ลักษณะการกัดกร่อน
 - 5.1.8.3 กรรมวิธีของการตรวจสอบคุณภาพ รวมไปถึงการทดสอบแบบทำลาย และการทดสอบแบบไม่ทำลาย
 - 5.1.8.4 มาตรฐานเกี่ยวกับโลหะขึ้นงาน เช่น ISO 630, JIS G3101, DIN 17100 ASTM A 36 ฯลฯ
 - 5.1.8.5 สมบัติทางเคมี และลักษณะการกัดกร่อนของโลหะขึ้นงาน
 - 5.1.8.6 รูปทรงของเหล็กกล้า แผ่นบาง แผ่นหนา เส้นแบน กลม ฉาก ราง เหล็กตัว-ไอ เหล็กตัว-เอช หน้าแปลน ท่อ (pipe) ท่อบาง (tube) กลม สี่เหลี่ยม
- 5.1.9 ลวดเชื่อม (Electrodes)
 - 5.1.9.1 ข้อกำหนดมาตรฐานของลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ สำหรับเหล็กกล้าคาร์บอนและเหล็กกล้าผสมต่ำ เหล็กกล้าเกรนละเอียด
 - 5.1.9.2 ชั้นคุณภาพของลวดเชื่อม ชนิดของฟลักซ์ ขนาดลวดเชื่อมและความสามารถเชื่อมได้ และการเลือกใช้
 - 5.1.9.3 การเก็บรักษา การใช้ และการอบไล่ความชื้น
 - 5.1.9.4 การกำหนดขั้วไฟฟ้า การปรับตั้งกระแสไฟให้เหมาะกับการเชื่อม
- 5.1.10 ข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม (Welding Procedure Specifications - WPS)
 - 5.1.10.1 จุดมุ่งหมาย ตามข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม
 - 5.1.10.2 การกำหนดค่าพารามิเตอร์ของการเชื่อม
 - 5.1.10.3 การเลือกลวดเชื่อมให้เหมาะกับโลหะขึ้นงาน
 - 5.1.10.4 สัญลักษณ์งานเชื่อม
 - 5.1.10.5 ลักษณะเฉพาะของรอยต่องานเชื่อม รวมทั้งชนิดรอยต่อ รูปทรงเรขาคณิต ขนาดที่สัมพันธ์กับสัญลักษณ์งานเชื่อม
- 5.1.11 คณิตศาสตร์ประยุกต์ที่สัมพันธ์กับการร่างแบบงานเชื่อม
 - 5.1.11.1 คณิตศาสตร์พื้นฐาน การบวก ลบ คูณ หาร การหาร้อยละ
 - 5.1.11.2 การวัดและการคำนวณความยาว มุม พื้นที่ ปริมาตร น้ำหนัก ความดัน
 - 5.1.11.3 การแปลงหน่วยของมาตรวัด มาตรฐานต่าง ๆ
 - 5.1.11.4 การใช้เครื่องคำนวณ
- 5.1.12 วิทยาศาสตร์เบื้องต้นที่สัมพันธ์กับงานเชื่อม
 - 5.1.12.1 สาเหตุและการป้องกันการกัดกร่อนและการสึกหรอ

5.1.12.2 โลหะวิทยาที่สัมพันธ์กับงานเชื่อมอิทธิพลของความร้อนที่มีต่อชิ้นงานเชื่อมการอุ่นชิ้นงาน (Preheat) และการให้ความร้อนหลังเชื่อม (Postheat)

5.1.13 การตรวจสอบและคุณภาพของงานเชื่อม

5.1.13.1 การตรวจสอบพินิจ (Visual Inspection) การเตรียมรอยต่อก่อนการเชื่อม

5.1.13.2 การตรวจสอบพินิจตัวแปรของชิ้นงานโดยช่างเชื่อมในระหว่างการเชื่อม

5.1.13.3 การตรวจสอบพินิจ ความนูนด้านหน้าแนวเชื่อมและด้านราก ภายหลังจากการเชื่อมเสร็จ (รวมทั้งรอยกัดแหว่ง รุพุน สารฝังใน (Inclusion) การหลอมไม่สมบูรณ์ รอยร้าว ความกว้าง ความสูง รูปร่างแนวเชื่อม ความสม่ำเสมอของแนวเชื่อม)

5.1.13.4 การวัดขนาดแนวเชื่อม

5.1.13.5 การซ่อมจุดบกพร่อง (Defects) ของชิ้นงานก่อนและหลังการเชื่อมเสร็จ

5.1.14 ท่อ (Pipe)

5.1.14.1 ชนิดและขนาดของท่อ

5.1.14.2 การวัดความกลม เส้นผ่านศูนย์กลาง ความหนาของผนัง ความเหลื่อม (Misalignment) การร่วมศูนย์เดียวกัน

5.1.14.3 ข้อต่อท่อ หน้าแปลน

5.1.14.4 การต่อท่อ การปรับรอยต่อ ข้อต่อท่อและหน้าแปลน

5.1.14.5 คุณภาพของงานเชื่อมท่อ

5.1.14.6 การซ่อมจุดบกพร่องของแนวเชื่อมท่อ

5.2 การทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อมเชิงปฏิบัติ (Welder Approval Skill Test)

5.2.1 การทำงานอย่างปลอดภัย

5.2.1.1 การป้องกันอุบัติเหตุจากการปฏิบัติงานเชื่อม

5.2.1.2 มาตรการป้องกันอัคคีภัย การรู้ตำแหน่งของเครื่องดับเพลิง

5.2.1.3 การสวมใส่และการใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่เหมาะสม

5.2.1.4 การรักษาพื้นที่ทำงานให้ปลอดภัย สะอาดและเป็นระเบียบ

5.2.1.5 การใช้หน้ากากกรองแสง การระบายอากาศ และแสงสว่างอย่างเหมาะสม

5.2.1.6 การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์อย่างปลอดภัยและถูกวิธี

5.2.1.7 การป้องกันอุบัติเหตุในการทำงานในสถานที่จำกัด

5.2.1.8 การป้องกันแก๊สพิษจากการปฏิบัติงานเชื่อม

5.2.2 เครื่องมือวัด อุปกรณ์และเครื่องมือร่างแบบ

5.2.2.1 สาธิตการใช้เครื่องมือวัด อุปกรณ์และเครื่องมือร่างแบบอย่างถูกต้องระหว่างทดสอบภาคปฏิบัติ

5.2.2.2 ช่างเชื่อมจะต้องร่างแบบบนชิ้นงานเชื่อมอย่างถูกต้อง โดยใช้ตลับเมตร ฉากบรรทัด และนำศูนย์

5.2.2.3 ระหว่างการทดสอบ ต้องใช้เครื่องมือวัดอัตราการไหล เกจปรับแรงดัน เครื่องมือวัด อุณหภูมิ และมาตรวัดไฟฟ้า ด้วยความระมัดระวังอย่างเหมาะสม

5.2.2.4 ช่างเชื่อมจะต้องแสดงวิธีการเก็บบำรุงรักษาเครื่องมือวัดและเครื่องมือร่างแบบอย่างเหมาะสม

5.2.3 การใช้เครื่องมือและเครื่องมือกลอย่างถูกต้อง ในระหว่างการสอบภาคปฏิบัติ

- 5.2.3.1 ช่างเชื่อมควรใช้เครื่องมือและเครื่องมือกลอย่างปลอดภัย และถูกต้องในระหว่างการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อม
- 5.2.3.2 ช่างเชื่อมจะต้องแสดงถึงวิธีการดูแล การเก็บ การบำรุงรักษาเครื่องมือและเครื่องมือกลอย่างเหมาะสมระหว่างการทดสอบ
- 5.2.4 ให้มีข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อมเป็นส่วนหนึ่งของการทดสอบการรับรองฝีมือช่างเชื่อม
 - 5.2.4.1 เลือกและเตรียมคูปองเชื่อม เพื่อให้สอดคล้องตามเงื่อนไขของข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม คูปองเชื่อมจะต้องได้รับการตรวจสอบเพื่อการยอมรับโดยผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง
 - 5.2.4.2 จะต้องเตรียมและปรับเครื่องเชื่อมให้เป็นไปตามเงื่อนไข ของข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม ช่างเชื่อมสามารถใช้ชิ้นงานทดลองสำหรับปรับเครื่องเชื่อมให้ถูกต้อง และให้เกิดความคุ้นเคยในการใช้เครื่องเชื่อมก่อนเริ่มทำการสอบ
 - 5.2.4.3 จะต้องประกอบและทำการเชื่อมยึด และปรับตำแหน่งของคูปองเชื่อมสำหรับการสอบ ชิ้นงานสอบที่เตรียมไว้จะถูกตรวจสอบเพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อมโดยผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้งตรวจสอบก่อนทำการเชื่อม
 - 5.2.4.4 จะต้องเชื่อมแนวราก ชัดด้วยแปรง และแนวรากจะต้องได้รับการยอมรับจากผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง
 - 5.2.4.5 ให้เชื่อมแนวกลาง (Fill pass) จนเสร็จ ยกเว้นแนวปิด (Cap) ชั้นระหว่างกลาง จะต้องได้รับการยอมรับโดยผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง
 - 5.2.4.6 จะต้องเชื่อมแนวปิด ชัดด้วยแปรง และแนวเชื่อมที่สมบูรณ์จะต้องได้รับการตรวจสอบพินิจโดยผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง
 - 5.2.4.7 ชิ้นงานเชื่อมจะต้องเตรียมสำหรับการทดสอบทางกล หรือในกรณีถ้าทำการถ่ายภาพรังสี ทดสอบและประเมินผลโดยผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง การถ่ายภาพรังสี และการเตรียมชิ้นทดสอบทางกลสามารถดำเนินการโดยสถานประกอบการหรือบุคคลที่ได้รับการรับรอง
- 5.2.5 การตรวจสอบและประเมินผล
 - 5.2.5.1 การตรวจสอบพินิจและการประเมินผลจะต้องทำตามเงื่อนไขของมาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard) ทั้งหมดที่มีในข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อมและการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อม
 - 5.2.5.2 การทดสอบถ่ายภาพด้วยรังสีและการประเมินผลจะต้องทำตามเงื่อนไขของมาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard) ทั้งหมดที่มีในข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อมและการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อม
 - 5.2.5.3 การทดสอบดึงอและการประเมินผลจะต้องทำตามเงื่อนไขของมาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard) ทั้งหมดที่มีในข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อมและการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อม
 - 5.2.5.4 การทดสอบแตกหักและการประเมินผลจะต้องทำตามเงื่อนไขของมาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard) ทั้งหมดที่มีในข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อมและการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อม

- 5.2.5.5 ผู้อำนวยความสะดวกที่ได้รับการแต่งตั้ง (DE) สามารถยุติการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อมได้ตลอดเวลาถ้าเห็นว่าช่างเชื่อมที่ทำการสอบไม่มีระดับทักษะที่จะทำให้การสอบได้สำเร็จ
- 5.2.5.6 เมื่อได้ประเมินผลการสอบเรียบร้อยแล้ว ถ้าการทดสอบเป็นไปตามเงื่อนไขของมาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard) ที่มี จึงจะทำบันทึกและออกใบและบัตรรับรองฝีมือช่างเชื่อมโดย กพร./สชล. (DSD/TWS) ให้
- 5.2.6 ข้อกำหนดการยอมรับด้านคุณภาพ (Acceptable Quality Requirements)
 - 5.2.6.1 ISO 5817 มาตรฐานสากลสำหรับการเชื่อมเหล็กกล้า/ข้อแนะนำในการประเมินระดับคุณภาพของข้อบกพร่อง (International Standard for Arc-Welded Joints in Steel/Guidance on quality levels for imperfections) สามารถนำมาใช้ประเมินข้อกำหนดของระดับคุณภาพสำหรับข้อบกพร่อง (Imperfections) ตามข้อ 4.6.1.2
 - 5.2.6.2 แต่ละมาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard) ที่กำหนดไว้สามารถนำมาใช้ประเมินผลการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อมได้ต่อเมื่อได้ทำตามมาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard)

6. เกณฑ์การยอมรับข้อกำหนดสำหรับชิ้นงานสอบ (Acceptance Requirements for Test Pieces)

ชิ้นงานสอบ (Test pieces) จะต้องได้รับการประเมินข้อบกพร่องแต่ละชนิดตามข้อกำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับข้อบกพร่องได้ระบุไว้ตาม ISO 6520 ข้อบกพร่องซึ่งสามารถตรวจพบได้ตามกรรมวิธีตรวจสอบที่ระบุไว้ตาม ISO 9606 จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดเกณฑ์การยอมรับที่กำหนดไว้ใน ISO 5817

- 6.1 ช่างเชื่อมจะได้รับการรับรองเมื่อข้อบกพร่องในชิ้นงานสอบอยู่ในระดับ B (Level B) ตามมาตรฐาน ISO 5817 ยกเว้นข้อบกพร่องต่อไปนี้ เนื้อโลหะเชื่อมมากเกินไป (Excess weld metal) แนวเชื่อมนูนเกินไป (Excessive convexity) ความหนาแนวเชื่อมมากเกินไป (Excessive throat thickness) และหลอมลึกย้อยมากเกินไป (Excessive penetration) สิ่งดังกล่าวเหล่านี้สามารถยอมรับให้อยู่ในระดับ C (Level C)
- 6.2 ถ้าข้อบกพร่องในชิ้นงานสอบของช่างเชื่อมเกินกว่าเกณฑ์ที่ระบุไว้ ช่างเชื่อมจะสอบไม่ผ่านการรับรอง

7. เงื่อนไขการสอบแก้ตัว (Retest Conditions)

7.1 การสอบแก้ตัวทันที (Immediate Retest)

- 7.1.1 ถ้าพบว่าการแตกหักเนื่องจากโลหะวิทยา หรือสาเหตุภายนอกที่ไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับฝีมือของช่างเชื่อม สามารถทำการสอบแก้ตัวได้ทันทีโดยการพิจารณาการสอบแบบเดิมและตำแหน่งทำเชื่อมเดิมที่ช่างเชื่อมสอบไม่ผ่านในระหว่างการสอบรับรองฝีมือในช่วงแรกขึ้นทดสอบ (test specimen) ทั้งหมดของการสอบแก้ตัวจะต้องเป็นไปตามเกณฑ์ข้อกำหนด
- 7.1.2 ถ้าพบว่าการแตกหักเนื่องจากฝีมือของช่างเชื่อม ช่างเชื่อมจะสอบไม่ผ่านตามเงื่อนไขของมาตรฐานฝีมือแห่งชาติฉบับนี้ หรือตามมาตรฐาน ISO 9606-1

7.2 การสอบแก้ตัวภายหลังได้รับการฝึกอบรมเพิ่มเติม (Retest after more Training)

- 7.2.1 ภายหลังได้รับการฝึกอบรมและฝึกปฏิบัติ ช่างเชื่อมจะได้รับอนุญาตให้ทำสอบแก้ตัวใหม่ โดยคำแนะนำของผู้อำนวยการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง (Designated Examiner-DE) โดยการสอบตำแหน่งทำเชื่อมแบบเดิมที่สอบไม่ผ่านภายในระยะเวลา 90 วัน เพียงครั้งเดียว นับจากวันประกาศผลสอบ ช่างเชื่อมทั้งหมดที่ทำการสอบแก้ตัวจะต้องเป็นไปตามเกณฑ์ข้อกำหนด และให้ชำระค่าธรรมเนียมการสอบแก้ตัวใหม่ทุกครั้งตามระเบียบของ กพร.(DSD)
- 7.2.2 ถ้าช่างเชื่อมสอบไม่ผ่านการสอบรับรองฝีมือ ช่างเชื่อมจะต้องได้รับการฝึกอบรมและฝึกปฏิบัติเพิ่มเติมให้เพียงพอ จนมั่นใจได้ว่าจะสามารถสอบผ่านก่อนได้รับอนุญาตให้สอบใหม่
- 7.3 การสอบแก้ตัวภายหลังการรับรองหมดอายุ (Retest after Expiration)
- 7.3.1 จะต้องมีการทดสอบความรู้และการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อม โดยใช้การสอบและตำแหน่งทำเชื่อมแบบเดิม ช่างเชื่อมทั้งหมดที่ทำการสอบแก้ตัวจะต้องเป็นไปตามเงื่อนไขของข้อกำหนด
- 7.3.2 ถ้าช่างเชื่อมสอบไม่ผ่านการทดสอบรับรองฝีมือ ช่างเชื่อมจะสามารถทำการสอบแก้ตัวได้ตามข้อ 7.1 และ 7.2
8. เอกสารการรับรองช่างเชื่อม (Certification Documentation of Welder Approval)
- 8.1 ถ้าช่างเชื่อมสอบผ่าน จะมีการบันทึกในข้อมูลการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อมตาม กพร./สชล. (DSD/TWS Welder Approval Skill Test Record) (ดูภาคผนวก D) และเตรียมการออกใบและบัตรประจำตัวรับรองช่างเชื่อมตาม กพร./สชล. (DSD/TWS Welder Certification Card) (ดูภาคผนวก A และ B) และได้รับวุฒิบัตร (ดูภาคผนวก F)
- 8.2 ผลการตรวจสอบสายตาสายตาจะถูกบันทึกไว้ในข้อมูลการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อม (ดูภาคผนวก E)
- 8.3 ช่างเชื่อมจะได้รับใบและบัตรรับรองมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือตาม กพร./สชล. (DSD/TWS Welder Approval Certificate) (ดูภาคผนวก A และ B)
9. ช่วงเวลาที่มีผลในการรับรอง (Period of Validity)
- 9.1 การรับรองช่างเชื่อมจะมีผล 2 ปี โดยใบและบัตรประจำตัวรับรองช่างเชื่อมตาม กพร./สชล. (DSD/TWS Welder Approval Card) จะต้องมีการลงนามทุกๆ 6 เดือนของผู้จัดการฝ่ายผลิต (Production Manager) หรือผู้จัดการแผนกเชื่อม (Welding Section Manager) หรือผู้จัดการด้านประกันคุณภาพหรือควบคุมคุณภาพ (QA/QC Manager) หรือวิศวกรการเชื่อมที่ผ่านการรับรอง (Certified Welding Engineer) โดยต้องทำตามเงื่อนไขดังต่อไปนี้
- 9.1.1 จะต้องได้รับการประกันว่าช่างเชื่อมได้ทำงานอย่างเหมาะสมและต่อเนื่องในงานเชื่อมที่ได้รับการรับรอง การขาดช่วงการทำงานเกินกว่า 6 เดือนจะไม่ได้การรับรอง
- 9.1.2 การทำงานของช่างเชื่อมจะต้องได้รับการยอมรับโดยทั่วไปตามเกณฑ์ข้อกำหนดทางเทคนิคตามที่ช่างเชื่อมนั้นได้รับการรับรองฝีมือช่างเชื่อม

- 9.1.3 ช่างเชื่อมจะต้องแสดงให้เห็นถึงฝีมือและความรู้อย่างเด่นชัด
- 9.2 การต่ออายุใบวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมและใบรับรองการทดสอบรับรองช่างเชื่อม (Prolongation of a Certification)
อายุของวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมใบและบัตรประจำตัวรับรองการทดสอบรับรองช่างเชื่อมมีอายุ 2 ปี นับตั้งแต่วันที่ได้รับอนุญาตเมื่อหมดอายุสามารถต่อได้ 1 ครั้งเท่านั้นตามขอบเขตการรับรองเดิม ถ้าเป็นไปตามเงื่อนไขดังต่อไปนี้
 - 9.2.1 ช่างเชื่อมได้ผ่านการตรวจสอบสายตาและบันทึกผลไว้ในใบบันทึกการตรวจสอบสายตา
 - 9.2.2 ช่างเชื่อมได้ผลิตงานเชื่อมที่มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับตลอดเวลา
 - 9.2.3 การเก็บข้อมูลของการทดสอบ เช่น เอกสารแสดงผลภาพถ่ายรังสี ผลการตรวจสอบอัลตราโซนิก หรือเอกสารแสดงผลการรับรองการทดสอบการหัก (Fracture Test) หรือข้อสังเกตแสดงความคิดเห็นของผู้ประสานงานที่ได้รับการแต่งตั้ง (Appointed Coordinators) ข้อมูลทั้งหมดดังกล่าวจะถูกเก็บรักษารวมกับข้อมูลการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อม (Approval Skill Test Record)
 - 9.2.4 นอกจากนี้ช่างเชื่อมต้องสอบใหม่
- 10. การหมดอายุหรือการยกเลิกใบวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมและใบรับรองการทดสอบรับรองช่างเชื่อม (Expiration or Revocation of Certification)
 - 10.1 ใบวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมและใบรับรองการทดสอบรับรองช่างเชื่อม จะถูกยกเลิกถ้าช่างเชื่อมไม่ปฏิบัติตามข้อ 9
 - 10.2 การทำงานไม่ได้คุณภาพตามข้อกำหนดอย่างสม่ำเสมอเป็นสาเหตุที่ผู้ว่าจ้างของช่างเชื่อม (Welder's Employer) สามารถขอให้ยกเลิกวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมและใบรับรองการทดสอบรับรองช่างเชื่อม (Welder's Certification) ได้ในกรณีนี้ช่างเชื่อมสามารถที่จะทำการอบรมเพิ่มเติมและทำการสอบรับรองความรู้และรับรองฝีมือได้ใหม่ตามประเภทของการรับรองฝีมือช่างเชื่อมที่ถูกยกเลิก
 - 10.3 เมื่อครบ 2 ปี นับตั้งแต่วันที่ได้รับอนุญาต โดยช่างเชื่อมไม่ขอต่ออายุใหม่

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ
(Thai National Skill Standard)
สาขาอาชีพช่างเชื่อมแก๊ส (มผร-04207006)
Oxy – Acetylene Welding –OAW (TSS-04207006)

1. ขอบข่าย (Scope)

- 1.1 มาตรฐานฝีมือแห่งชาตินี้กำหนดขึ้นตามมาตรฐาน ISO 9606-1 โดยมีข้อกำหนดสำหรับการทดสอบและการรับรองฝีมือของช่างเชื่อมแก๊ส
- 1.2 มาตรฐานฝีมือแห่งชาตินี้จะใช้ในสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานกลาง (CISD) สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานภาค (RISD) และศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัด (PCSD) ของกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน (DSD) สำหรับการทดสอบและการรับรองช่างเชื่อม มาตรฐานนี้สามารถให้อุตสาหกรรมนำไปใช้เป็นแนวทางในการทดสอบและรับรองช่างเชื่อมแก๊สได้ ถ้าไม่มีการใช้มาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard) ในงานที่อุตสาหกรรม งานผลิตหรืองานประกอบโครงสร้างโลหะอยู่แล้ว
- 1.3 ถ้ามีมาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard) สำหรับงานที่อุตสาหกรรม งานผลิตหรืองานประกอบโครงสร้างโลหะ แนะนำให้ใช้มาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard) ต่างๆ เป็นแนวทางในการทดสอบและรับรองช่างเชื่อมในงานที่อุตสาหกรรม งานผลิตและงานประกอบโครงสร้างโลหะ ต้องดำเนินการโดยผู้ที่ได้รับแต่งตั้งจาก กพร./สชล. (DSD/TWS) ณ ศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาตจาก กพร./สชล. (DSD/TWS) บัตรรับรองช่างเชื่อมสามารถออกให้โดยระบุหมายเลขข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม (WPS.Number) และมาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard) ไว้ในบัตรรับรองช่างเชื่อม มาตรฐานฝีมือแห่งชาตินี้ไม่มีเจตนาจะทดแทนการทดสอบตามเงื่อนไขที่กำหนดโดยผู้รับงานหรือที่กำหนดมาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard) ของงานที่อุตสาหกรรม งานผลิตและงานประกอบโครงสร้างโลหะที่ใช้อยู่
- 1.4 สถานประกอบการและสถานศึกษาต่างๆ สามารถขอเป็นศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาตจาก กพร./สชล. (DSD/TWS) ได้
- 1.5 ผู้ว่าจ้างจะต้องรับผิดชอบผลงานของช่างเชื่อมที่ผ่านการรับรองและไม่ผ่านการรับรอง การสอบรับรองตามมาตรฐานฝีมือแห่งชาตินี้ ไม่ประกันคุณภาพการผลิตรายวันของช่างเชื่อมที่ได้รับการรับรอง โดยเป็นเพียงการกำหนดระดับฝีมือช่างเชื่อมว่ามีศักยภาพเพียงใด

2. คำจำกัดความของคำต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง (Definitions of Related Terms)

สำหรับคำจำกัดความของคำในการเชื่อมตาม ISO 857 การเชื่อม การบัดกรีแข็ง และการบัดกรีอ่อน
ควรมีคำจำกัดความ คำที่ใช้เฉพาะมาตรฐานฝีมือแห่งชาติ ให้ความหมายดังนี้

เกณฑ์การยอมรับ (Acceptance Criteria)	:	ขอบเขตเฉพาะที่ใช้กับชิ้นงาน กระบวนการ หรือ การบริการที่กำหนดไว้ในมาตรฐานเฉพาะ (code) มาตรฐานต่างๆ หรือสัญญาว่าจ้าง
ผู้สมัคร (Applicant)	:	บุคคลที่สมัครเข้ารับการทดสอบฝีมือช่างเชื่อมของ กพร./สชล. (DSD/TWS)
การสมัคร (Application)	:	เอกสารที่เขียนขึ้นเพื่อขอสมัครทดสอบฝีมือช่าง เชื่อมของศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับ อนุญาต
รับรอง (Approved)	:	เป็นการยอมรับว่าพอใจหรือมีคุณสมบัติพร้อมใน การทำการสิ่งใดสิ่งหนึ่ง
รับอนุญาต (Authorized)	:	องค์กร, บริษัทหรือบุคคลที่ได้รับอนุญาตให้ทำงาน ในนามของ กพร./สชล. (DSD/TWS)
ศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาต (Authorized Welder Approval Test Center)	:	คือ สถานที่ที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐานแห่งชาติ กพร./สชล. (DSD/TWS) ในการเป็นสถานที่ ทดสอบช่างเชื่อมและออกใบรับรองที่ได้รับอนุญาต จาก กพร./สชล. (DSD/TWS)
ผู้ตรวจสอบงานเชื่อมที่ได้รับอนุญาต (Authorized Welding Inspector –AWI)	:	คือ บุคคลที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐานแห่งชาติ กพร./สชล. (DSD/TWS) ในการเป็นผู้ตรวจสอบ งานเชื่อมที่ได้รับอนุญาต บุคคลนี้มีคุณสมบัติที่จะ สมัครเป็นผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง (DE) จากกพร./สชล. (DSD/TWS) เพื่อไปทำการทดสอบ ช่างเชื่อมในศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับ อนุญาตของ กพร./สชล. (DSD/TWS)
การออกใบรับรอง (Certification)	:	เป็นการออกเอกสารรับรองว่าบุคคลนั้น มีความสามารถและคุณสมบัติตามข้อกำหนด
ศูนย์ทดสอบที่ได้รับการรับรอง (Certified Test Center)	:	สถานที่และอุปกรณ์ที่มีความพร้อมตามข้อกำหนด ของมาตรฐานแห่งชาติ สำหรับการรับรองศูนย์ ทดสอบ
สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานกลาง-สพร. กลาง (Central Institute for Skill Development –CISD)	:	สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานกลางเป็นหน่วยงาน เทียบเท่าระดับกอง ขึ้นตรงกับกรมพัฒนาฝีมือ

แรงงาน (กพร.)

กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน (กพร.) (Department of Skill Development –DSD)	:	กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน เป็นกรมหนึ่งในกระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม
กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน/สมาคมการเชื่อมโลหะ –กพร./สชล. (Department of Skill Development/Thai Welding Society – DSD/TWS)	:	องค์กรร่วมกันระหว่างกรมพัฒนาฝีมือแรงงานและสมาคมการเชื่อมโลหะเพื่อพิจารณาอนุญาตการรับรองมาตรฐานและศูนย์ทดสอบ
ผู้อำนวยความสะดวกที่ได้รับการแต่งตั้ง (Designated Examiner -DE)	:	คือบุคคลที่มีคุณสมบัติตามข้อกำหนดของมาตรฐาน กพร./สชล. (DSD/TWS) ให้เป็นผู้อำนวยความสะดวกที่ได้รับการแต่งตั้งโดย กพร./สชล. (DSD/TWS) และได้รับมอบหมายให้เป็นผู้จัดการสอบรับรองช่างเชื่อม
ตัวแปรสำคัญ (Essential Variable)	:	ตัวแปรที่ไม่ยอมให้เกินจากพิกัดที่กำหนดซึ่งจะมีผลต่อคุณภาพของงานเชื่อม
ISO 857	:	นิยามการเชื่อม การบัดกรีอ่อน (Soft Soldering) การบัดกรีแข็ง (Hard Soldering)
ISO 1106 – 1	:	ข้อแนะนำการปฏิบัติงานสำหรับการตรวจสอบด้วยภาพถ่ายรังสีของแนวเชื่อมแบบหลอมละลาย ส่วนที่ 1 คือ การเชื่อมหลอมละลายแบบต่อชนแผ่นเหล็กกล้าหนาไม่เกิน 50 มม.
ISO 1106 – 2	:	ข้อแนะนำการปฏิบัติงานสำหรับการตรวจสอบด้วยภาพถ่ายรังสีของแนวเชื่อมแบบหลอมละลาย ส่วนที่ 2 คือ การเชื่อมหลอมละลายแบบต่อชนแผ่นเหล็กกล้าหนามากกว่า 50 มม. ถึง 200 มม.
ISO 1106 – 3	:	ข้อแนะนำการปฏิบัติงานสำหรับการตรวจสอบด้วยภาพถ่ายรังสีของแนวเชื่อมแบบหลอมละลาย ส่วนที่ 3 คือ การเชื่อมหลอมละลายแบบต่อชนท่อเหล็กกล้าผนังหนาไม่เกิน 50 มม.
ISO 2553	:	สัญลักษณ์แนวเชื่อม
ISO 4063	:	สัญลักษณ์หมายเลข กระบวนการที่ใช้อ้างอิงในแบบ
ISO 5817	:	การประเมินระดับข้อบกพร่องในการเชื่อมเหล็กกล้า

ISO 6520	:	การจำแนกความผิดพลาดของแนวเชื่อมในการเชื่อมโลหะ
ISO 6947	:	ตำแหน่งการเชื่อม – นิยามของมุมเอียงและการหมุนชิ้นงาน
ISO 9606	:	การรับรองคุณภาพช่างเชื่อม – การเชื่อมหลอมละลาย
การเชื่อมแก๊ส (Oxy – Acetylene Welding –OAW)	:	กระบวนการเชื่อมแบบหลอมละลาย ความร้อนที่ให้ได้จากแก๊สออกซิเจนผสมกับแก๊สอะเซทิลีนอาจจะใช้ลวดเติมหรือไม่ใช้ลวดเติมก็ได้
ศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัด (ศพจ.) (Provincial Center for Skill Development –PCSD)	:	เป็นหน่วยงานฝึกอบรมประจำจังหวัดสังกัดกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
ขอบเขตการรับรอง (Range of Approval)	:	ขอบเขตการรับรองของตัวแปรสำคัญ
แนะนำ (Recommended)	:	เป็นการแนะนำให้ช่างเชื่อมกระทำแต่ไม่บังคับ
สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานภาค (สพร.) (Regional Institute for Skill Development –RISD)	:	เป็นสถาบันฝึกอบรมประจำภาคสังกัดกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
ทดสอบ (Test)	:	ขั้นตอนต่าง ๆ ในการทดสอบ ซึ่งรวมทั้งการทำชิ้นงานสอบ ทำรายงานผลการทดสอบชิ้นงานเชื่อมแบบทำลายสภาพ (DT) และไม่ทำลายสภาพ (NDT)
การทดสอบ (testing)	:	เป็นสิ่งที่แสดงถึงการพิสูจน์สำหรับตัดสินคุณภาพของชิ้นงานเพื่อให้ตรงกับความต้องการที่กำหนดโดยพิจารณาจากสมบัติทางกายภาพ ทางเคมี สภาวะแวดล้อม หรือสภาวะการทำงาน
ชิ้นงานสอบ (Test Piece)	:	ชิ้นงานที่ได้เชื่อมประกอบสำหรับการใช้ในการสอบรับรอง
ชิ้นทดสอบ (Test Specimen)	:	ชิ้นส่วนย่อยหรือส่วนที่ตัดจากชิ้นงานสอบเพื่อนำมาทำการทดสอบแบบทำลายสภาพ (DT)
ผู้ควบคุมการสอบ (Test Supervisor)	:	คือผู้ควบคุมการสอบงานเชื่อมที่ได้รับการรับรองและได้รับการมอบหมายจากหน่วยงาน (ดูข้อ 3) ให้ควบคุมการสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อม

สมาคมการเชื่อมโลหะ (สชล.) (Thai Welding Society -TWS)	:	สมาคมการเชื่อมโลหะ เป็นสมาคมวิชาชีพ ประกอบด้วยบุคลากรภาครัฐและเอกชนสาขาต่าง ๆ ที่รวมตัวกันพัฒนาเทคโนโลยีการเชื่อมในประเทศไทย
การตรวจสอบ (Verification)	:	การทำการทบทวน ตรวจสอบ สอบ ตรวจ ความถูกต้องรับรองหรือตัดสินใจ และทำเอกสารไม่ว่าเป็นสิ่งที่กระบวนการ บริการ หรือการทำเอกสารที่สอดคล้องกับข้อกำหนดที่ต้องการ
คูปองเชื่อม (Weld Coupons)	:	เป็นชิ้นโลหะที่เตรียมไว้สำหรับการทดสอบเชื่อม
ช่างเชื่อม (Welder)	:	ผู้ที่ทำการเชื่อมด้วยมือหรือกึ่งอัตโนมัติ
การรับรองช่างเชื่อม (Welder Approval)	:	การแสดงให้เห็นความสามารถของช่างเชื่อมในการเชื่อมได้ตามมาตรฐานที่กำหนด
การทดสอบรับรองความรู้ของช่างเชื่อม (Welder Approval Knowledge Test)	:	การทดสอบภาคความรู้ทั่วไปที่ช่างเชื่อมแต่ละคนต้องสอบเพื่อให้ได้รับการรับรองตามมาตรฐานฝีมือแห่งชาติกำหนดไว้
การทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อม (Welder Approval Skill Test)	:	การสอบรับรองฝีมือเชิงปฏิบัติให้ช่างเชื่อมแต่ละคนต้องสอบเพื่อให้ได้รับการรับรองตามมาตรฐานฝีมือแห่งชาติกำหนดไว้
ครูฝึกช่างเชื่อม (Welding Instructor)	:	บุคคลที่ผ่านการรับรอง มีคุณสมบัติตามมาตรฐานฝีมือแห่งชาติสำหรับครูฝึกช่างเชื่อม (National Skill Standard for Welding Instructor)
ข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม (Welding Procedure Specification –WPS)	:	เอกสารกำหนดรายละเอียดตัวแปรที่ต้องการของการเชื่อมอย่างใดอย่างหนึ่งที่สามารถประกันได้ว่าจะทำได้

3. ศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาต (Authorized welder approval test centers)

ศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาต จะต้องมียุทธศาสตร์ที่ผ่านการรับรองตามมาตรฐานฝีมือแห่งชาติว่าด้วยการรับรองผู้ตรวจสอบงานเชื่อมที่ได้รับอนุญาต และผู้อำนวยการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง (Authorized Welding Inspector/Designated Examiner: AWI/DE) ทำหน้าที่ควบคุมดำเนินการและรับรองประจำศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาตดังต่อไปนี้

- 3.1 สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน ศูนย์หรือสถาบันการศึกษาอื่นๆ
 - 3.1.1 สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานกลาง (CISD) สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานภาค (RISD) ศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัด (PCSD) หรือสถาบันการศึกษาอื่นที่มีความพร้อมตามมาตรฐานของศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมตามมาตรฐานฝีมือแห่งชาติ กพร./สชล. (DSD/TWS) และได้รับการมอบหมายให้เป็นศูนย์ทดสอบเพื่อการรับรองของ กพร./สชล. (DSD/TWS) จะมีเอกสิทธิ์ในการทดสอบช่างเชื่อมออกไปและบัตรรับรองของ กพร./สชล. (DSD/TWS) ได้ (ดูภาคผนวก A และ B)
 - 3.1.2 ศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาตจาก กพร./สชล. (DSD/TWS) จะต้องแสดงใบรับรองเพื่อแสดงว่าเป็นศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาตจาก กพร./สชล. (DSD/TWS) ตามข้อกำหนดของมาตรฐานฝีมือแห่งชาติว่าด้วย ศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาตจาก กพร./สชล. (DSD/TWS) ได้
- 3.2 ศูนย์ทดสอบในอุตสาหกรรม (Industrial Test Center)
 - 3.2.1 สถานประกอบการ (ผู้ผลิตสินค้า โรงงาน ผู้ทำงานประกอบโครงสร้างโลหะ ผู้รับงาน) ที่มีความพร้อมตามข้อกำหนดตามมาตรฐานแห่งชาติ กพร./สชล. (DSD/TWS) สำหรับการเป็นศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมและต้องได้รับอนุญาตให้เป็นศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อม กพร./สชล. (DSD/TWS) จะได้รับอนุญาตให้ทำการสอบช่างเชื่อมของบริษัท และช่างเชื่อมของบริษัทอื่นๆ และสามารถออกใบและบัตรรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับการรับรองของ กพร./สชล. (DSD/TWS) ได้ (ดูภาคผนวก A และ B)
 - 3.2.2 สถานประกอบการจะต้องแสดงใบรับรอง เพื่อแสดงว่าได้รับอนุญาตให้เป็นศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาตจาก กพร./สชล. (DSD/TWS) ตามข้อกำหนดของมาตรฐานฝีมือแห่งชาติว่าด้วย ศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาตจาก กพร./สชล. (DSD/TWS)
- 3.3 สถานประกอบการหรือสถานศึกษาที่ไม่ได้รับอนุญาตให้ออกใบและบัตรรับรอง (Non-certified company or educational unit)

สถานประกอบการใดๆ หรือสถานศึกษาสามารถใช้มาตรฐานฝีมือแห่งชาติเป็นแนวทางในการรับรองช่างเชื่อมแก่ได้ แต่สถานประกอบการและสถานศึกษานั้นจะไม่มีสิทธิในการออกใบและบัตรรับรองช่างเชื่อมของ กพร./สชล. (DSD/TWS)
4. ข้อกำหนดต่าง ๆ ในการเป็นช่างเชื่อมที่ผ่านการรับรองของ กพร./สชล. (Requirements to become an DSD/TWS Approved Welder)
 - 4.1 การฝึกอบรม (Training)

จะต้องมีครูฝึกช่างเชื่อมที่ผ่านการรับรองตามมาตรฐานฝีมือแห่งชาติ ทำหน้าที่เป็นครูฝึกช่างเชื่อมตามหลักสูตรการฝึกอบรมดังต่อไปนี้

 - 4.1.1 การฝึกอบรมมี 2 หลักสูตรคือ การฝึกอบรมเตรียมเข้าทำงาน (Pre - employment) ของสาขาช่างเชื่อมและการฝึกอบรมยกระดับ (Up - grade training)
 - 4.1.2 แนะนำให้ผู้สมัครเข้าทดสอบรับรองช่างเชื่อมเพื่อขอการรับรอง ควรผ่านการฝึกอบรมการเชื่อมแก๊ส การฝึกอบรมจะช่วยให้ผ่านการสอบภาคความรู้ได้ง่ายขึ้น

- 4.1.3 ช่างเชื่อมที่สอบไม่ผ่านภาคความรู้จะต้องฝึกอบรมตามข้อ 4.1.1 จนกว่าจะได้รับอนุญาตให้ทำการสอบใหม่
- 4.2 ประสบการณ์ (Experience)
- ช่างเชื่อมที่มีประสบการณ์อาจได้รับอนุญาตให้สอบเพื่อการรับรองได้โดยไม่ต้องผ่านการฝึกอบรมก่อน ถ้าช่างเชื่อมสอบไม่ผ่านภาคความรู้จะต้องฝึกอบรมตามข้อ 4.1.1 จนกว่าจะได้รับอนุญาตให้ทำการสอบใหม่
- 4.3 การสมัครเข้าทดสอบรับรองช่างเชื่อม (Application to take a Welder Approval Test)
- 4.3.1 การสมัครเข้าทดสอบรับรองช่างเชื่อมสามารถสมัครได้ที่ศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาตจาก กพร./สชล. (DSD/TWS) ผู้สมัครต้องกรอกใบสมัครและลงนามด้วยตนเอง (ดูภาคผนวก C)
- 4.3.2 ช่างเชื่อมที่ทำงานอยู่ในสถานประกอบการที่ได้รับอนุญาตให้เป็นศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมจาก กพร./สชล. (DSD/TWS) จะต้องกรอกข้อมูล ประสบการณ์ผ่านงานลงในใบสมัครเพื่อบันทึกผลในใบและบัตรรับรองช่างเชื่อม กพร./สชล. (DSD/TWS)
- 4.4 การตรวจสอบสายตา (Eye Examination) (ดูภาคผนวก E)
- 4.4.1 ผู้สมัครเข้าทดสอบรับรองช่างเชื่อมแต่ละคนจะต้องผ่านการตรวจสอบสายตา ก่อน (สภาพการมองเห็น) ใบรับรองผลแสดงการตรวจสอบสายตาจะต้องมีอายุไม่เกินหนึ่งปีก่อนการเข้าสอบ
- 4.4.2 การตรวจสอบสายตาจะทำโดยการสวมแว่นตาหรือไม่สวมก็ได้ แต่ต้องผ่านรายละเอียดดังนี้
- 4.4.2.1 การมองเห็นคมชัดในระยะใกล้ 300 มม. โดยใช้ตัวอักษรขนาดต่างๆ
- 4.4.2.2 การมองเห็นคมชัดในระยะไกลต้องได้ 20/40 หรือดีกว่า การตรวจสอบสายตา จะต้องตรวจสอบด้วยผู้เชี่ยวชาญการตรวจสอบสายตา จักษุแพทย์ พยาบาลที่ได้รับอนุญาต ผู้ช่วยจักษุแพทย์ที่ได้รับอนุญาต หรือผู้อำนวยการสอบที่ได้รับอนุญาตจาก กพร./สชล. (DSD/TWS)
- 4.5 การทดสอบรับรองความรู้ของช่างเชื่อม (Welder Approval Knowledge Test)
- การทดสอบรับรองความรู้ของช่างเชื่อม กระทำโดยผู้อำนวยการสอบที่ได้รับการแต่งตั้งจาก กพร./สชล. (DSD/TWS) ไม่ว่าจะเป็นการสอบข้อเขียนแบบปรนัยและสอบปากเปล่า
- 4.5.1 ผู้สมัครเข้าทดสอบรับรองช่างเชื่อม จะต้องตอบคำถามภาคความรู้ 50 ข้อ ตามข้อ 5.1.1 จนถึง 5.1.13 ก่อนที่จะให้ทำการสอบภาคปฏิบัติ
- 4.5.1.1 ช่างเชื่อมจะต้องสอบผ่านภาคความรู้ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซนต์
- 4.5.1.2 ช่างเชื่อมที่สอบไม่ผ่านภาคความรู้จะต้องฝึกอบรมจนกว่าจะได้รับอนุญาตให้สอบใหม่
- 4.5.1.3 เมื่อช่างเชื่อมผ่านการสอบภาคความรู้แล้ว จะต้องบันทึกไว้ในใบบันทึกการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อมและในใบและบัตรรับรองช่างเชื่อมของกพร./สชล.(DSD/TWS)
- 4.5.1.4 ช่างเชื่อมที่ปล่อยให้บัตรรับรองหมดอายุหรือถูกยกเลิกใบอนุญาต จะต้องทำการสอบภาคความรู้ใหม่
- 4.5.2 การรับรองช่างเชื่อมสำหรับภาคความรู้งานเชื่อมท่อ จะต้องทำการสอบภาคความรู้ด้านงานเชื่อมท่อ 50 ข้อด้วยวิธีสอบข้อเขียนแบบปรนัยและสอบปากเปล่า ตามข้อ 5.1.1 - 5.1.14 ก่อนที่จะให้ทำการทดสอบภาคปฏิบัติ

- 4.5.2.1 ช่างเชื่อมที่จะต้องสอบผ่านภาคความรู้ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซนต์
 - 4.5.2.2 ช่างเชื่อมที่สอบไม่ผ่านภาคความรู้จะต้องฝึกอบรมจนกว่าจะได้รับอนุญาตให้ทำการสอบใหม่
 - 4.5.2.3 เมื่อช่างเชื่อมผ่านการสอบภาคความรู้ของการเชื่อมท่อนแล้ว จะต้องบันทึกไว้ในใบบันทึกการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อมและในใบและบัตรรับรองช่างเชื่อมของ กพร./สชล. (DSD/TWS)
 - 4.5.2.4 ช่างเชื่อมที่ปล่อยให้บัตรรับรองหมดอายุหรือถูกยกเลิกใบอนุญาต จะต้องทำการสอบภาคความรู้และภาคปฏิบัติการเชื่อมท่อนใหม่
- 4.6 การทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อม (Welder Approval Skill Test)
- 4.6.1 ข้อปฏิบัติหลังจากจบการฝึกอบรม
 - 4.6.1.1 ช่างเชื่อมที่ได้รับการฝึกอบรมเชื่อมแก๊สและได้รับหนังสือรับรองผ่านการฝึกอบรมจากครูฝึกช่างเชื่อม กพร./สชล. (DSD/TWS) เรียบร้อยแล้ว จะสามารถสมัครทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อมได้ที่ศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาตจาก กพร./สชล. (DSD/TWS)
 - 4.6.1.1.1 ช่างเชื่อมจะต้องสอบผ่านภาคความรู้ที่กำหนดไว้ใน 4.5.1 หรือตามข้อ 4.5.2 ก่อนที่จะได้รับอนุญาตให้สอบภาคปฏิบัติ
 - 4.6.1.1.2 ช่างเชื่อมสามารถทำการทดสอบรับรองฝีมืออย่างหนึ่งอย่างใด ตามข้อ 4.6.1.2 การสอบผ่านจะรับรองในขอบเขตที่กำหนดในใบและบัตรรับรองช่างเชื่อมของ กพร./สชล. (DSD/TWS) ถ้าสอบไม่ผ่าน ช่างเชื่อมจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดในข้อ 7 (เงื่อนไขการสอบแก้ตัว)
 - 4.6.1.2 ข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อมสำหรับการรับรอง 12 ข้อ (ดูรูป 5.1 ถึง 5.12) ได้พัฒนาขึ้นสำหรับช่างเชื่อมแก๊ส ตามมาตรฐานฝีมือแห่งชาติ กพร./สชล. (DSD/TWS) จะใช้ในการทดสอบรับรองช่างเชื่อม ซึ่งมีไว้ในรายการดังต่อไปนี้
 - 4.6.1.2.1 ISO 9606-1 311 P BW W01 t1.5 PA ss nb (AWS 1G) (ดูรูป 5.1)
 - 4.6.1.2.2 ISO 9606-1 311 P FW W01 t1.5 PA ss (AWS 1F) (ดูรูป 5.2)
 - 4.6.1.2.3 ISO 9606-1 311 P FW W01 t1.5 PB ss (AWS 2F) (ดูรูป 5.3)
 - 4.6.1.2.4 ISO 9606-1 311 P FW W01 t1.5 PF ss (AWS 3F-up) (ดูรูป 5.4)
 - 4.6.1.2.5 ISO 9606-1 311 T FW W01 t1.0 D100 PF ss (AWS 5F-up) (ดูรูป 5.5)
 - 4.6.1.2.6 ISO 9606-1 311 P BW W01 t1.5 PC ss nb (AWS 2G) (ดูรูป 5.6)
 - 4.6.1.2.7 ISO 9606-1 311 P BW W01 t1.5 PF ss nb (AWS 3G-up) (ดูรูป 5.7)
 - 4.6.1.2.8 ISO 9606-1 311 P BW W01 t1.5 PE ss nb (AWS 4G) (ดูรูป 5.8)
 - 4.6.1.2.9 ISO 9606-1 311 P BW W01 t6.0 PF ss nb (AWS 3G-up) (ดูรูป 5.9)

4.6.1.2.10 ISO 9606-1 311 P BW W01 t6.0 PE ss nb (AWS 4G)
(ดูรูป 5.10)

4.6.1.2.11 ISO 9606-1 311 T BW W01 t7.8 D100 PF ss nb (AWS 5G-up)
(ดูรูป 5.11)

4.6.1.2.12 ISO 9606-1 311 T BW W01 t7.8 D100 H-L045 ss nb (AWS
6G-up) (ดูรูป 5.12)

4.6.2 การรับรองช่างเชื่อมสำหรับงานเฉพาะ ที่แตกต่างจากรายการในข้อ 4.6.1 สถานประกอบการจะต้องจัดทำข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม (WPS) และดำเนินการให้ได้รับการรับรอง ช่างเชื่อมสามารถสอบรับรองฝีมือให้เป็นไปตามข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม (WPS) ของสถานประกอบการได้ ช่างเชื่อมจะต้องสอบผ่านภาคความรู้โดย กพร./สชล. (DSD/TWS) เป็นผู้ควบคุมดำเนินการออกใบและบัตรรับรองช่างเชื่อมในขอบเขตเฉพาะที่กำหนด

4.6.3 การถ่ายภาพรังสีแนวเชื่อมในงานผลิตตามมาตรฐานเฉพาะนี้ การรับรองช่างเชื่อมสามารถทำได้จากแนวเชื่อมที่เชื่อมเสร็จแล้วที่เป็นไปตามข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม (WPS) ถ้าแนวเชื่อมแนวแรกที่เชื่อมสมบูรณ์แล้วผ่านการยอมรับตามข้อกำหนดคุณภาพตาม ISO 1106-1, ISO 1106-2 , ISO 1106-3 ระดับ B โดยการถ่ายภาพรังสี กพร./สชล. (DSD/TWS) จะออกใบและบัตรรับรองช่างเชื่อมให้ ถ้าแนวเชื่อมไม่ได้คุณภาพตามที่กำหนด และไม่ผ่านในการตรวจสอบด้วยภาพถ่ายรังสีจะต้องสอบใหม่ตามเงื่อนไขในข้อ 7 (เงื่อนไขการสอบแก้ตัว)

4.6.4 ช่างเชื่อมแก๊ส ระดับ 1 (ระดับต้น) (Job Entry --- Oxy-Acetylene Welder Level 1)

4.6.4.1 การได้รับวุฒิปริญญาตรีมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมแก๊ส ระดับ 1 โดยผ่านการฝึกอบรมเตรียมเข้าทำงาน (Pre-employment) หรือผ่านการฝึกอบรมยกระดับ (Up-grade training)

ช่างเชื่อมที่ผ่านการฝึกอบรมจะเข้าทดสอบช่างเชื่อมแก๊ส ระดับ 1 สำหรับเหล็กกล้าคาร์บอน เหล็กกล้าผสมต่ำ เหล็กกล้าเกรนละเอียด (W01) ได้ โดยผ่านการรับใบรับรองการทดสอบรับรองช่างเชื่อม 5 ใบ ตามข้อ 4.6.1.2.1 ถึง 4.6.1.2.5

4.6.4.2 การได้รับวุฒิปริญญาตรีมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมแก๊ส ระดับ 1 โดยใช้ประสบการณ์จากอุตสาหกรรม ช่างเชื่อมที่มีประสบการณ์จากอุตสาหกรรม จะได้รับวุฒิปริญญาตรีมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมแก๊ส ระดับ 1 สำหรับเหล็กกล้าคาร์บอน เหล็กกล้าผสมต่ำ เหล็กกล้าเกรนละเอียด (W01) ได้ โดยผ่านการรับใบรับรองการทดสอบรับรองช่างเชื่อม 5 ใบ ตามข้อ 4.6.1.2.1 – 4.6.1.2.5

4.6.4.3 ในทุกกรณีช่างเชื่อมจะต้องผ่านการสอบรับรองภาคความรู้ตามข้อ 4.5.1 ด้วย

4.6.5 ช่างเชื่อมแก๊ส ระดับ 2 (ระดับสูง) (Advanced --- Oxy-Acetylene Welder Level 2)

4.6.5.1 การได้รับวุฒิปริญญาตรีมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมแก๊ส ระดับ 2 โดยผ่านการฝึกอบรมเตรียมเข้าทำงาน (Pre-employment) หรือผ่านการฝึกอบรมยกระดับ (Up-grade training)

4.6.5.1.1 ในการที่จะได้รับวุฒิปริญญาตรีมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมแก๊ส ระดับ 2 สำหรับเหล็กกล้าคาร์บอน เหล็กกล้าผสมต่ำ เหล็กกล้าเกรนละเอียด

(W01) ช่างเชื่อมจะต้องได้รับวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างตัดเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส ระดับ 1 และช่างเชื่อมแก๊ส ระดับ 1 สำหรับเหล็กกล้าคาร์บอน เหล็กกล้าผสมต่ำ เหล็กกล้าเกรนละเอียด (W01) มาก่อน

4.6.5.1.2 ช่างเชื่อมที่ผ่านการฝึกอบรมจะเข้ารับวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมแก๊ส ระดับ 2 สำหรับเหล็กกล้าคาร์บอน เหล็กกล้าผสมต่ำ เหล็กกล้าเกรนละเอียด (W01) ได้ โดยผ่านการรับใบรับรองการทดสอบรับรองช่างเชื่อม 5 ใบ ตามข้อ 4.6.1.2.6 - 4.6.1.2.10

4.6.5.2 การได้รับวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมแก๊ส ระดับ 2 โดยใช้ประสบการณ์จากอุตสาหกรรม ช่างเชื่อมที่มีประสบการณ์จากอุตสาหกรรม จะได้รับวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมแก๊ส ระดับ 2 สำหรับเหล็กกล้าคาร์บอน เหล็กกล้าผสมต่ำ เหล็กกล้าเกรนละเอียด (W01) โดยผ่านข้อกำหนดตามข้อ 4.6.4 และจะต้องได้รับวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างตัดเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส ระดับ 1 ช่างเชื่อมต้องผ่านการรับใบรับรองการทดสอบรับรองช่างเชื่อม 5 ใบตามข้อ 4.6.1.2.6 - 4.6.1.2.10

4.6.6 ช่างเชื่อมแก๊ส ระดับ 3 (ช่างเชื่อมท่อ) (Pipe Welder — Oxy-Acetylene Welder Level 3)

4.6.6.1 การได้รับวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมแก๊ส ระดับ 3 ช่างเชื่อมจะต้องได้รับวุฒิบัตรมาตรฐาน ฝีมือช่างเชื่อมแก๊ส ระดับ 2 มาก่อน

4.6.6.2 ช่างเชื่อมต้องผ่านการฝึกอบรมยกระดับ (Up-grade training) หรือใช้ประสบการณ์จากอุตสาหกรรม

4.6.6.3 ในทุกกรณีช่างเชื่อมต้องสอบผ่านภาคความรู้การเชื่อมท่อตามข้อ 4.5.2 และต้องผ่านการรับใบรับรองการทดสอบรับรองช่างเชื่อม 2 ใบตามข้อ 4.6.1.2.11 และข้อ 4.6.1.2.12

5. ข้อกำหนดในการทดสอบ (Test Requirements)

5.1 การทดสอบรับรองความรู้ของช่างเชื่อม (Welder Approval Knowledge Test)

การทดสอบรับรองความรู้ของช่างเชื่อมแบบปรนัย 50 ข้อ โดยวิธีสอบปากเปล่า และข้อเขียนเพื่อเป็นการแสดงว่าช่างเชื่อมมีความเข้าใจเนื้อหาตามข้อ 5.1.1 ถึงข้อ 5.1.14

5.1.1 ความปลอดภัยทั่วไปในพื้นที่ปฏิบัติงาน (General safety in the working area)

5.1.1.1 ประเภทของอุบัติเหตุต่างๆ ที่สามารถเกิดขึ้นได้ทั่วไปในสภาพแวดล้อมของการทำงานการรู้สาเหตุและขั้นตอนต่างๆ จะสามารถนำมาใช้ป้องกันอุบัติเหตุได้

5.1.1.2 สาเหตุของการเกิดอัคคีภัยและการระเบิด มาตรการป้องกันการเกิดอัคคีภัย ชนิดของเครื่องดับเพลิงและข้อแนะนำการใช้

5.1.1.3 การรู้จักใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล เช่น แวนตานิรภัย แวนตาเชื่อม หน้ากากเชื่อม ถุงมือ เอี่ยมกันไฟ รองเท้านิรภัย อุปกรณ์ ป้องกันหู กรองอากาศ ป้องกันศีรษะ

- 5.1.1.4 การตรวจสอบสถานที่ทำงานสำหรับความปลอดภัย และสภาพแวดล้อมของการทำงานเชื่อม
- 5.1.1.5 หลักการในการใช้เครื่องมือ (hand tools) และเครื่องมือกล (power tools) อย่างปลอดภัย
- 5.1.1.6 การปฐมพยาบาลเบื้องต้นจากไฟไหม้ บาดเจ็บเล็กน้อยและบาดเจ็บสาหัส
- 5.1.1.7 หลักการปฐมพยาบาลเบื้องต้นในการดูแลบุคคลบาดเจ็บจากไฟฟ้าดูด ซึ่งจะรวมถึงการปั๊มหัวใจ (Coronary Pulmonary Resuscitation: CPR)
- 5.1.1.8 การปฐมพยาบาลเบื้องต้นสำหรับผู้ได้รับควัน ไอระเหยและแก๊สที่เป็นพิษ
- 5.1.1.9 กฎระเบียบที่สัมพันธ์กับภาวะการทำงาน ความปลอดภัย การถูกสุขลักษณะและสิ่งแวดล้อมภายในและรอบๆ พื้นที่ทำงาน
- 5.1.2 ความปลอดภัยในการเชื่อมและตัด (Welding and cutting safety)
 - 5.1.2.1 มาตรการป้องกันส่วนบุคคลสำหรับการเกิดไฟฟ้าดูด รังสีไหม้ผิวหนังและตา การบาดเจ็บจากโลหะร้อน สะเก็ดจากการตัดแก๊สและเชื่อม ควันที่ออกมาจากการเผาไหม้ของไอระเหยของโลหะเติมและชิ้นงานเชื่อม
 - 5.1.2.2 มาตรการป้องกันการเกิดอัคคีภัยขณะทำงานใกล้วัสดุติดไฟ
 - 5.1.2.3 การเกิดแก๊สพิษเนื่องจากการเชื่อมและการตัดเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส การบาดเจ็บของช่วงเชื่อมจากแก๊สพิษที่เกี่ยวข้องกับการเชื่อมและการตัดเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส
 - 5.1.2.4 มาตรการป้องกันในการใช้ขวดแก๊ส (Cylinder) ความดันสูง
 - 5.1.2.5 มาตรการป้องกันการเกิดอันตรายขณะทำงานใกล้เครื่องมืออุปกรณ์ที่อยู่ในพื้นที่ทำการเชื่อม
- 5.1.3 การใช้เครื่องมือวัด (Measuring tools)
 - 5.1.3.1 การใช้เครื่องมือร่างแบบ เช่น สายวัดระยะ ฉาก บรรทัดเหล็ก โปรแทรกเตอร์ เวอร์เนียคาลิปเปอร์ ระดับน้ำและบรรทัดอ่อน
 - 5.1.3.2 การใช้เครื่องมือวัดอุณหภูมิ เช่น ที่วัดอุณหภูมิแบบสัมผัส (contact pyrometer) ซอล์กวัตอุณหภูมิ สิวัดอุณหภูมิ และเทอร์โมคัปเปิ้ล
 - 5.1.3.3 การใช้อุปกรณ์การวัดแนวเชื่อม (เกจวัด แวนขยาย ไฟฉาย กระจกเงา ฯลฯ)
 - 5.1.3.4 การดูแลและบำรุงรักษาเครื่องมือวัด
- 5.1.4 การใช้เครื่องมือทั่วไป (Hand tools)
 - 5.1.4.1 คีม คีมล็อก แคลมป์ ปากกา
 - 5.1.4.2 ตะไบและเลื่อยมือ
 - 5.1.4.3 ค้อนและสกัด
 - 5.1.4.4 ดอกสว่านและเครื่องเจาะ
 - 5.1.4.5 ประแจต่างๆ
 - 5.1.4.6 ชะแลง ลิ้ม แม่แรงยกของ
 - 5.1.4.7 แปรงลวด
 - 5.1.4.8 หินเจียรระโนมือ (Hand grinder)
 - 5.1.4.9 การดูแลและบำรุงรักษาเครื่องมือ
- 5.1.5 การใช้เครื่องมือกล (Power tools)

- 5.1.5.1 เครื่องเจียรไน
- 5.1.5.2 เครื่องขัดผิวโลหะ
- 5.1.5.3 เครื่องกดไฮโดรลิกส์
- 5.1.5.4 เครื่องทดสอบการดัดงอ
- 5.1.5.5 เครื่องตัดชิ้นงานและเครื่องเลื่อย
- 5.1.5.6 อุปกรณ์จับยึด
- 5.1.5.7 เครื่องตูดควัน
- 5.1.5.8 การดูแลและบำรุงรักษาเครื่องมือกล
- 5.1.6 ชุดเชื่อมแก๊ส และอุปกรณ์
 - 5.1.6.1 ชนิดของชุดเชื่อมแก๊ส
 - 5.1.6.2 การติดตั้งชุดเชื่อมแก๊ส
 - 5.1.6.3 ขั้นตอนการทำงานของระบบชุดเชื่อมแก๊สและอุปกรณ์
 - 5.1.6.4 การปรับค่าพารามิเตอร์ของชุดปรับความดันแก๊ส
 - 5.1.6.5 ความสัมพันธ์ระหว่างความดันของแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีน
 - 5.1.6.6 การเลือกใช้ การบำรุงรักษา การตรวจสอบอุปกรณ์ เช่น หัวเชื่อม สายเชื่อม ข้อต่อสายเชื่อม อุปกรณ์จุดเปลวไฟ อุปกรณ์ป้องกันไฟย้อนกลับ เป็นต้น
 - 5.1.6.7 ขนาดและสัญลักษณ์สีของขวดแก๊ส (Cylinder) ท่อแก๊ส (Pipeline) อุปกรณ์ปรับความดันและมาตรวัดอัตราการไหล ของแก๊สและการบำรุงรักษา
- 5.1.7 เทคนิคการเชื่อม
 - 5.1.7.1 ชนิดของเปลวไฟเชื่อม และเทคนิคการปรับเปลวไฟเชื่อม
 - 5.1.7.2 หลักการพื้นฐานของการเชื่อมเดินหน้าและถอยหลัง
 - 5.1.7.3 สมบัติของแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีน และการเลือกใช้แก๊ส
 - 5.1.7.4 ผลกระทบของการใช้ปริมาณของแก๊สมากหรือน้อยเกินไป
 - 5.1.7.5 ประเภท ขนาด ลักษณะของหัวทิพ (Tip) ห้องผสม (Mixing chamber) มือถือเชื่อมแก๊ส และการบำรุงรักษา
 - 5.1.7.6 การป้องกันและการแก้ไขการบิดตัวเนื่องจากความเค้นตกค้าง
 - 5.1.7.7 ความสัมพันธ์ระหว่างท่าเชื่อมและเทคนิคการเชื่อม
 - 5.1.7.8 ผลกระทบของการปรับเปลวไฟเชื่อม
- 5.1.8 สมบัติและความสามารถเชื่อมได้ของโลหะ (Weldability of metals)
 - 5.1.8.1 ชนิดและชั้นคุณภาพของเหล็กกล้า
 - 5.1.8.2 สมบัติเหล็กกล้า รวมไปถึงค่าความต้านแรงดึง ค่าความต้านแรงกระแทก ความแข็ง ความเหนียว (Toughness) ลักษณะการกัดกร่อน
 - 5.1.8.3 กรรมวิธีของการตรวจสอบคุณภาพ รวมไปถึงการทดสอบแบบทำลาย และการทดสอบแบบไม่ทำลาย
 - 5.1.8.4 มาตรฐานเกี่ยวกับโลหะชิ้นงาน เช่น ISO 630, JIS G3101, DIN 17100, ASTM A36 ฯลฯ
 - 5.1.8.5 สมบัติทางเคมีและลักษณะการกัดกร่อนของโลหะชิ้นงาน
 - 5.1.8.6 รูปทรงของเหล็กกล้า แผ่นบาง แผ่นหนา เส้นแบน กลม ฉาก ราง เหล็กตัว-ไอ เหล็กตัว-เอช หน้าแปลน ท่อ (pipe) ท่อบาง (tube) กลม สี่เหลี่ยม

- 5.1.9 ลวดเติมและแก๊สเชื่อม (Filler rods and gas welding)
 - 5.1.9.1 ข้อกำหนดมาตรฐานของลวดเติม สำหรับเหล็กกล้าคาร์บอนและเหล็กกล้าผสมต่ำ เหล็กกล้าเกรนละเอียด
 - 5.1.9.2 ชั้นคุณภาพของลวดเติม ขนาด ความสามารถเชื่อมได้และการเลือกใช้
 - 5.1.9.3 การเก็บรักษาและ การใช้ลวดเติม
 - 5.1.9.4 การกำหนดตำแหน่งมุมลวดเติมและหัวเชื่อมแก๊สให้เหมาะสมกับท่าเชื่อม
 - 5.1.9.5 ชนิด มาตรฐานของขวดบรรจุแก๊สเชื้อเพลิง และขวดบรรจุแก๊สออกซิเจน
- 5.1.10 ข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม (Welding Procedure Specifications)
 - 5.1.10.1 จุดมุ่งหมาย ตามข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม
 - 5.1.10.2 การเลือกลวดเติมให้เหมาะกับโลหะชิ้นงาน
 - 5.1.10.3 สัญลักษณ์งานเชื่อม
 - 5.1.10.4 ลักษณะเฉพาะของรอยต่องานเชื่อม รวมทั้งชนิดรอยต่อ รูปทรงเรขาคณิต ขนาดที่สัมพันธ์กับสัญลักษณ์งานเชื่อม
- 5.1.11 คณิตศาสตร์ประยุกต์ที่สัมพันธ์กับการร่างแบบงานเชื่อม
 - 5.1.11.1 คณิตศาสตร์พื้นฐาน การบวก ลบ คูณ หาร การหาร้อยละ
 - 5.1.11.2 การวัดและการคำนวณความยาว มุม พื้นที่ ปริมาตร น้ำหนัก ความดัน
 - 5.1.11.3 การแปลงหน่วยของมาตรวัด มาตรฐานต่าง ๆ
 - 5.1.11.4 การใช้เครื่องคำนวณ
- 5.1.12 วิทยาศาสตร์เบื้องต้นที่สัมพันธ์กับงานเชื่อม
 - 5.1.12.1 สาเหตุและการป้องกันการกัดกร่อนและการสึกหรอ
 - 5.1.12.2 โลหะวิทยาที่สัมพันธ์กับงานเชื่อม
 - 5.1.12.3 อิทธิพลของความร้อนที่มีต่อชิ้นงานเชื่อม
 - 5.1.12.4 การอุ่นชิ้นงาน (Preheat) และการให้ความร้อนหลังเชื่อม (Post-heat)
- 5.1.13 การตรวจสอบและคุณภาพของงานเชื่อม
 - 5.1.13.1 การตรวจสอบพินิจ (Visual Inspection) การเตรียมรอยต่อก่อนการเชื่อม
 - 5.1.13.2 การตรวจสอบพินิจตัวแปรของชิ้นงานโดยช่างเชื่อมในระหว่างการเชื่อม
 - 5.1.13.3 การตรวจสอบพินิจ ความนูนด้านหน้าแนวเชื่อมและด้านราก ภายหลังจากการเชื่อม เสร็จ (รวมทั้งรอยกัดแหว่ง รูพรุน สารฝังใน (Inclusion) การหลอมไม่สมบูรณ์ รอยร้าว ความกว้าง ความสูง รูปร่างแนวเชื่อม ความสม่ำเสมอของแนวเชื่อม)
 - 5.1.13.4 การวัดขนาดแนวเชื่อม
 - 5.1.13.5 การซ่อมจุดบกพร่อง (Defects) ของชิ้นงานก่อนและหลังการเชื่อมเสร็จ
- 5.1.14 ท่อ (Pipe)
 - 5.1.14.1 ชนิดและขนาดของท่อ
 - 5.1.14.2 การวัดความกลม เส้นผ่านศูนย์กลาง ความหนาของผนัง ความเหลื่อม (Misalignment) การร่วมศูนย์เดียวกัน
 - 5.1.14.3 ข้อต่อท่อ หน้าแปลน
 - 5.1.14.4 การต่อท่อ การปรับรอยต่อ ข้อต่อท่อและหน้าแปลน
 - 5.1.14.5 คุณภาพของงานเชื่อมท่อ

5.1.14.6 การซ่อมจุดบกพร่องของแนวเชื่อมต่อ

5.2 การทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อมเชิงปฏิบัติ (Welder Approval Skill Test)

5.2.1 การทำงานอย่างปลอดภัย

- 5.2.1.1 การป้องกันอุบัติเหตุจากการปฏิบัติงานเชื่อม
- 5.2.1.2 มาตรการป้องกันอัคคีภัย การรู้ตำแหน่งของเครื่องดับเพลิง
- 5.2.1.3 การสวมใส่และการใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่เหมาะสม
- 5.2.1.4 การรักษาพื้นที่ทำงานให้ปลอดภัย สะอาดและเป็นระเบียบ
- 5.2.1.5 การใช้หน้ากากกรองแสง การระบายอากาศ และแสงสว่างอย่างเหมาะสม
- 5.2.1.6 การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์อย่างปลอดภัยและถูกวิธี
- 5.2.1.7 การป้องกันอุบัติเหตุในการทำงานในสถานที่จำกัด
- 5.2.1.8 การป้องกันแก๊สพิษจากการปฏิบัติงานเชื่อม

5.2.2 เครื่องมือวัด อุปกรณ์และเครื่องมือร่างแบบ

- 5.2.2.1 สาธิตการใช้เครื่องมือวัด อุปกรณ์และเครื่องมือร่างแบบอย่างถูกต้อง ระหว่างการสอบภาคปฏิบัติ
- 5.2.2.2 ช่างเชื่อมจะต้องร่างแบบบนชิ้นงานเชื่อมอย่างถูกต้องโดยใช้ตลับเมตร ฉากบรรทัด และนาศูนย์
- 5.2.2.3 ระหว่างการทดสอบ ต้องใช้ชุดปรับความดันและ เครื่องมือวัดอุณหภูมิด้วย ความระมัดระวัง
- 5.2.2.4 ช่างเชื่อมจะต้องแสดงวิธีการเก็บบำรุงรักษาเครื่องมือวัด และเครื่องมือร่างแบบอย่างเหมาะสม

5.2.3 การใช้เครื่องมือและเครื่องมือกลอย่างถูกต้อง ในระหว่างการสอบภาคปฏิบัติ

- 5.2.3.1 ช่างเชื่อมควรใช้เครื่องมือและเครื่องมือกลอย่างปลอดภัย และถูกต้องในระหว่างการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อม
- 5.2.3.2 ช่างเชื่อมจะต้องแสดงถึงวิธีการดูแล การเก็บ การบำรุงรักษาเครื่องมือและเครื่องมือกลอย่างเหมาะสมระหว่างการทดสอบ

5.2.4 ให้มีข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อมเป็นส่วนหนึ่งของการทดสอบการรับรองฝีมือช่างเชื่อม

- 5.2.4.1 เลือกและเตรียมคูปองเชื่อม เพื่อให้สอดคล้องตามเงื่อนไขของข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม คูปองเชื่อมจะต้องได้รับการตรวจสอบเพื่อการยอมรับโดยผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง
- 5.2.4.2 จะต้องเตรียมและปรับชุดเชื่อมแก๊สให้เป็นไปตามเงื่อนไขของข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม ช่างเชื่อมสามารถใช้ชิ้นงานทดลองสำหรับปรับชุดเชื่อมให้ถูกต้อง และให้เกิดความคุ้นเคยในการใช้ชุดเชื่อมก่อนเริ่มทำการสอบ
- 5.2.4.3 จะต้องประกอบและทำการเชื่อมยึด และปรับตำแหน่งของคูปองเชื่อมสำหรับการสอบ ชิ้นงานสอบที่เตรียมไว้จะถูกตรวจสอบเพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อมโดยผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้งตรวจสอบก่อนทำการเชื่อม
- 5.2.4.4 จะต้องเชื่อมแนวรอก ขัดด้วยแปรง และแนวรอกจะต้องได้รับการยอมรับจากผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง

- 5.2.4.5 ให้เชื่อมแนวกกลาง (Fill pass) จนเสร็จ ยกเว้นแนวกปิด (Cap) ชั้นระหว่างกลาง จะต้องได้รับการยอมรับโดยผู้อำนวยความสะดวกการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง
 - 5.2.4.6 จะต้องเชื่อมแนวกปิด ชัดด้วยแปรง และแนวกเชื่อมที่สมบูรณ์จะต้องได้รับการตรวจสอบพินิจโดยผู้อำนวยความสะดวกการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง
 - 5.2.4.7 ชิ้นงานเชื่อมจะต้องเตรียมสำหรับการทดสอบทางกล หรือในกรณีถ้าทำการถ่ายภาพรังสี ทดสอบและประเมินผลโดยผู้อำนวยความสะดวกการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง การถ่ายภาพรังสี และการเตรียมชิ้นทดสอบทางกลสามารถดำเนินการโดยสถานประกอบการหรือบุคคลที่ได้รับการรับรอง
- 5.2.5 การตรวจสอบและประเมินผล
- 5.2.5.1 การตรวจสอบพินิจและการประเมินผลจะต้องทำตามเงื่อนไขของมาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard) ทั้งหมดที่มีในข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อมและการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อม
 - 5.2.5.2 การทดสอบถ่ายภาพด้วยรังสีและการประเมินผลจะต้องทำตามเงื่อนไขของมาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard) ทั้งหมดที่มีในข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อมและการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อม
 - 5.2.5.3 การทดสอบดึงอและการประเมินผลจะต้องทำตามเงื่อนไขของมาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard) ทั้งหมดที่มีในข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อมและการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อม
 - 5.2.5.4 การทดสอบแตกหักและการประเมินผลจะต้องทำตามเงื่อนไขของมาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard) ทั้งหมดที่มีในข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อมและการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อม
 - 5.2.5.5 ผู้อำนวยความสะดวกการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง (DE) สามารถยุติการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อมได้ทุกเวลาถ้าเห็นว่าช่างเชื่อมที่ทำการสอบไม่มีระดับทักษะที่จะทำให้การสอบได้สำเร็จ
 - 5.2.5.6 เมื่อได้ประเมินผลการสอบเรียบร้อยแล้ว ถ้าการทดสอบเป็นไปตามเงื่อนไขของมาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard) ที่มี จึงจะทำบันทึกและออกใบและบัตรรับรองช่างเชื่อมโดย กพร./สชล. (DSD/TWS) ให้
- 5.2.6 ข้อกำหนดการยอมรับด้านคุณภาพ (Acceptable Quality Requirements)
- 5.2.6.1 ISO 5817 มาตรฐานสากลสำหรับการเชื่อมเหล็กกล้า / ข้อเสนอแนะในการประเมินระดับคุณภาพของข้อบกพร่อง (International Standard for Arc-Welded Joints in Steel / Guidance on quality levels for imperfection) สามารถนำมาใช้ประเมินข้อกำหนดของระดับคุณภาพสำหรับข้อบกพร่อง (Imperfections) ตามข้อ 4.6.1.2
 - 5.2.6.2 แต่ละมาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard) ที่กำหนดไว้สามารถนำมาใช้ประเมินผลการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อมได้ ต่อเมื่อได้ทำตามมาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard)

6. เกณฑ์การยอมรับข้อกำหนดสำหรับชิ้นงานสอบ (Acceptance Requirements for Test Pieces)

ชิ้นงานสอบ (Test pieces) จะต้องได้รับการประเมินข้อบกพร่องแต่ละชนิดตามข้อกำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับข้อบกพร่องได้ระบุไว้ตาม ISO 6520 ข้อบกพร่องซึ่งสามารถตรวจพบได้ตามกรรมวิธีตรวจสอบที่ระบุไว้ตาม ISO 9606 จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดเกณฑ์การยอมรับที่กำหนดไว้ใน ISO 5817

- 6.1 ข้างเชื่อมจะได้รับการรับรองเมื่อข้อบกพร่องในชิ้นงานสอบอยู่ในระดับ B (Level B) ตามมาตรฐาน ISO 5817 ยกเว้นข้อบกพร่องต่อไปนี้ เนื้อโลหะเชื่อมมากเกินไป (Excess weld metal) แนวเชื่อมนูนเกินไป (Excessive convexity) ความหนาแนวเชื่อมมากเกินไป (Excessive throat thickness) และหลอมลึกย้อยมากเกินไป (Excessive penetration) สิ่งดังกล่าวเหล่านี้สามารถยอมรับให้อยู่ในระดับ C (Level C)
- 6.2 ถ้าข้อบกพร่องในชิ้นงานสอบของข้างเชื่อมเกินกว่าเกณฑ์ที่ระบุไว้ ข้างเชื่อมจะสอบไม่ผ่านการรับรอง

7. เงื่อนไขการสอบแก้ตัว (Retest Conditions)

7.1 การสอบแก้ตัวทันที (Immediate Retest)

- 7.1.1 ถ้าพบว่าการแตกหักเนื่องจากโลหะวิทยา หรือสาเหตุภายนอกที่ไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับฝีมือของช่างเชื่อม สามารถทำการสอบแก้ตัวได้ทันทีโดยการพิจารณาการสอบแบบเดิมและตำแหน่งทำเชื่อมเดิมที่ช่างเชื่อมสอบไม่ผ่านในระหว่างการสอบรับรองฝีมือในช่วงแรก ขึ้นทดสอบ (Test Specimens) ทั้งหมดของการสอบแก้ตัวจะต้องเป็นไปตามเกณฑ์ข้อกำหนด
- 7.1.2 ถ้าพบว่าการแตกหักเนื่องจากฝีมือของช่างเชื่อม ข้างเชื่อมจะสอบไม่ผ่านตามเงื่อนไขของมาตรฐานฝีมือแห่งชาติฉบับนี้ หรือตามมาตรฐาน ISO 9606-1

7.2 การสอบแก้ตัวภายหลังได้รับการฝึกอบรมเพิ่มเติม (Retest after more Training)

- 7.2.1 ภายหลังได้รับการฝึกอบรมและฝึกปฏิบัติ ข้างเชื่อมจะได้รับอนุญาตให้ทำการสอบแก้ตัวใหม่โดยคำแนะนำของผู้อำนวยการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง (Designated Examiner-DE) โดยการสอบและตำแหน่งทำเชื่อมแบบเดิมที่สอบไม่ผ่านภายในระยะเวลา 90 วันเพียงครั้งเดียวนับจากวันประกาศผลสอบ ขึ้นทดสอบทั้งหมดที่ทำการสอบแก้ตัวจะต้องเป็นไปตามเกณฑ์ข้อกำหนด และให้ชำระค่าธรรมเนียมการสอบแก้ตัวใหม่ทุกครั้งตามระเบียบของ กพร. (DSD)
- 7.2.2 ถ้าช่างเชื่อมสอบไม่ผ่านการสอบรับรองฝีมือ ข้างเชื่อมจะต้องได้รับการฝึกอบรมและฝึกปฏิบัติเพิ่มเติมให้เพียงพอ จนมั่นใจได้ว่าจะสามารถสอบผ่านก่อนได้รับอนุญาตให้สอบใหม่

7.3 การสอบแก้ตัวภายหลังการรับรองหมดอายุ (Retest after Expiration)

- 7.3.1 จะต้องมีการทดสอบความรู้และการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อม โดยใช้การสอบและตำแหน่งทำเชื่อมแบบเดิม ขึ้นทดสอบทั้งหมดที่ทำการสอบแก้ตัวจะต้องเป็นไปตามเงื่อนไขของข้อกำหนด
- 7.3.2 ถ้าช่างเชื่อมสอบไม่ผ่านการทดสอบรับรองฝีมือ ข้างเชื่อมจะสามารถทำการสอบแก้ตัวได้ตามข้อ 7.1 และ 7.2

8. เอกสารการรับรองช่างเชื่อม (Certification Documentation of Welder Approval)

- 8.1 ถ้าช่างเชื่อมสอบผ่าน จะมีการบันทึกในข้อมูลการทดสอบรับรองช่างเชื่อมตาม กพร./สชล. (DSD/TWS Welder Approval Skill Test Record) (ดูภาคผนวก D) และเตรียมการออกใบและบัตรประจำตัวรับรองช่างเชื่อมตาม กพร./สชล. (DSD/TWS Welder Certification Card) (ดูภาคผนวก A และ B) และได้รับวุฒิบัตร (ดูภาคผนวก F)
- 8.2 ผลการตรวจสอบสายตาจะถูกบันทึกไว้ในข้อมูลการทดสอบรับรองช่างเชื่อม (ดูภาคผนวก E)
- 8.3 ช่างเชื่อมจะได้รับใบและบัตรรับรองมาตรฐานช่างเชื่อมแก่สตาม กพร./สชล. (DSD/TWS Welder Approval Certificate) (ดูภาคผนวก A และ B)

9. ช่วงเวลาที่มีผลในการรับรอง (Period of Validity)

- 9.1 การรับรองช่างเชื่อมจะมีผล 2 ปี โดยใบและบัตรประจำตัวรับรองช่างเชื่อมตาม กพร./สชล. (DSD/TWS Welder Approval Card) จะต้องมีการลงนามทุกๆ 6 เดือนของผู้จัดการฝ่ายผลิต (Production Manager) หรือผู้จัดการแผนกเชื่อม (Welding Section Manager) หรือผู้จัดการด้านประกันคุณภาพหรือควบคุมคุณภาพ (QA/QC Manager) หรือวิศวกรการเชื่อมที่ผ่านการรับรอง (Certified Welding Engineer) โดยต้องทำตามเงื่อนไขดังต่อไปนี้
 - 9.1.1 จะต้องได้รับการประกันว่าช่างเชื่อมได้ทำงานอย่างเหมาะสมและต่อเนื่องในงานเชื่อมที่ได้รับการรับรอง การขาดช่วงการทำงานเกินกว่า 6 เดือนจะไม่ได้การรับรอง
 - 9.1.2 การทำงานของช่างเชื่อมจะต้องได้รับการยอมรับโดยทั่วไปตามเกณฑ์ข้อกำหนดทางเทคนิคตามที่ช่างเชื่อมนั้นได้รับการรับรองฝีมือช่างเชื่อม
 - 9.1.3 ช่างเชื่อมจะต้องแสดงให้เห็นถึงฝีมือและความรู้ที่เด่นชัด
- 9.2 การต่ออายุใบวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมและใบรับรองการทดสอบรับรองช่างเชื่อม (Prolongation of a Certification)
 - อายุของวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อม ใบและบัตรประจำตัวรับรองการทดสอบรับรองช่างเชื่อมมีอายุ 2 ปี นับตั้งแต่วันที่ได้รับอนุญาตเมื่อหมดอายุสามารถต่อได้ 1 ครั้งเท่านั้น ตามขอบเขตการรับรองเดิม ถ้าเป็นไปตามเงื่อนไขดังต่อไปนี้
 - 9.2.1 ช่างเชื่อมได้ผ่านการตรวจสอบสายตาและบันทึกผลไว้ในใบบันทึกการตรวจสอบสายตา
 - 9.2.2 ช่างเชื่อมได้ผลิตงานเชื่อมที่มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับตลอดเวลา
 - 9.2.3 การเก็บข้อมูลของการทดสอบ เช่น เอกสารแสดงผลภาพถ่ายรังสี ผลการตรวจสอบอัลตราโซนิก หรือเอกสารแสดงผลการรับรองการทดสอบการหัก (Fracture Test) หรือข้อสังเกตแสดงความคิดเห็นของผู้ประสานงานที่ได้รับการแต่งตั้ง (Appointed Coordinators) ข้อมูลทั้งหมดดังกล่าวจะถูกเก็บรักษารวมกับข้อมูลการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อม (Approval Skill Test Record)
 - 9.2.4 นอกจากนี้ช่างเชื่อมต้องสอบใหม่

**10. การหมดอายุหรือการยกเลิกใบวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมและใบรับรองการทดสอบ
รับรองช่างเชื่อม (Expiration or Revocation of Certification)**

- 10.1 ใบวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมและใบรับรองการทดสอบรับรองช่างเชื่อมจะถูกยกเลิกถ้าช่างเชื่อมไม่ปฏิบัติตามเงื่อนไขข้อ 9
- 10.2 การทำงานไม่ได้คุณภาพตามข้อกำหนดอย่างสม่ำเสมอเป็นสาเหตุที่ผู้ว่าจ้างของช่างเชื่อม (Welder's Employer) สามารถขอให้ยกเลิกวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมและใบรับรองการทดสอบรับรองช่างเชื่อม (Welder's Certification) ได้ ในกรณีนี้ช่างเชื่อมสามารถที่จะทำการอบรมเพิ่มเติมและทำการสอบรับรองความรู้และรับรองฝีมือได้ใหม่ตามประเภทของการรับรองฝีมือช่างเชื่อมที่ถูกยกเลิก
- 10.3 เมื่อครบ 2 ปี นับตั้งแต่วันที่ได้รับอนุญาต โดยช่างเชื่อมไม่ขอต่ออายุใหม่

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ
(Thai National Skill Standard)
สาขาอาชีพช่างเชื่อมทิก (มผร-04207005)
Tungsten Inert Gas Welding –TIG (TSS-04207005)

1. ขอบข่าย (Scope)

- 1.1 มาตรฐานฝีมือแห่งชาตินี้กำหนดขึ้นตามมาตรฐาน ISO 9606-1 โดยมีข้อกำหนดสำหรับการทดสอบและการรับรองฝีมือของช่างเชื่อมทิก
- 1.2 มาตรฐานฝีมือแห่งชาตินี้จะใช้ในสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานกลาง (CISD) สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานภูมิภาค (RISD) และศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัด (PCSD) ของกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน (DSD) สำหรับการทดสอบและการรับรองช่างเชื่อม มาตรฐานนี้สามารถให้อุตสาหกรรมนำไปใช้เป็นแนวทางในการทดสอบและรับรองฝีมือช่างเชื่อมทิกได้ ถ้าไม่มีการใช้มาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard) ในงานที่อุตสาหกรรม งานผลิตหรืองานประกอบโครงสร้างโลหะอยู่แล้ว
- 1.3 ถ้ามีมาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard) สำหรับงานที่อุตสาหกรรม งานผลิตหรืองานประกอบโครงสร้างโลหะ แนะนำให้ใช้มาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard) ต่างๆ เป็นแนวทางในการทดสอบและรับรองช่างเชื่อมในงานที่อุตสาหกรรม งานผลิตและงานประกอบโครงสร้างโลหะ ต้องดำเนินการโดยผู้ที่ได้รับแต่งตั้งจาก กพร./สชล. (DSD/TWS) ณ ศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาตจาก กพร./สชล. (DSD/TWS) บัตรรับรองช่างเชื่อมสามารถออกให้โดยระบุหมายเลขข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม (WPS.Number) และมาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard) ไว้ในบัตรรับรองช่างเชื่อม มาตรฐานฝีมือแห่งชาตินี้ไม่มีเจตนาจะทดแทนการทดสอบตามเงื่อนไขที่กำหนดโดยผู้รับงานหรือที่กำหนดมาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard) ของงานที่อุตสาหกรรม งานผลิตและงานประกอบโครงสร้างโลหะที่ใช้อยู่
- 1.4 สถานประกอบการและสถานศึกษาต่างๆ สามารถขอเป็นศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาตจาก กพร./สชล. (DSD/TWS) ได้
- 1.5 ผู้ว่าจ้างจะต้องรับผิดชอบผลงานของช่างเชื่อมที่ผ่านการรับรองและไม่ผ่านการรับรอง การสอบรับรองตามมาตรฐานฝีมือแห่งชาตินี้ ไม่ประกันคุณภาพการผลิตรายวันของช่างเชื่อมที่ได้รับการรับรอง โดยเป็นเพียงการกำหนดระดับฝีมือช่างเชื่อมว่ามีศักยภาพเพียงใด

2. คำจำกัดความของคำต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง (Definitions of Related Terms)

สำหรับคำจำกัดความของคำในการเชื่อมตาม ISO 857 การเชื่อม การบัดกรีแข็งและการบัดกรีอ่อน ควรจะมีคำจำกัดความ คำที่ใช้เฉพาะมาตรฐานฝีมือแห่งชาติ ให้มีความหมายดังนี้

เกณฑ์การยอมรับ (Acceptance Criteria)	: ขอบเขตเฉพาะที่ใช้กับชิ้นงาน กระบวนการ หรือ การบริการที่กำหนดไว้ในมาตรฐานเฉพาะ (code) มาตรฐานต่างๆ หรือสัญญาว่าจ้าง
ผู้สมัคร (Applicant)	: บุคคลที่สมัครเข้ารับการทดสอบฝีมือช่างเชื่อมของ กพร./สชล. (DSD/TWS)
การสมัคร (Application)	: เอกสารที่เขียนขึ้นเพื่อขอสมัครทดสอบฝีมือช่างเชื่อมของศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับ อนุญาต
รับรอง (Approved)	: เป็นการยอมรับว่าพอใจหรือมีคุณสมบัติพร้อมใน การทำการสิ่งใดสิ่งหนึ่ง
รับอนุญาต (Authorized)	: องค์กร, บริษัทหรือบุคคลที่ได้รับอนุญาตให้ทำงาน ในนามของ กพร./สชล. (DSD/TWS)
ศูนย์ทดสอบช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาต (Authorized Welder Approval Test Center)	: คือ สถานที่ที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐานแห่งชาติ กพร./สชล. (DSD/TWS) ในการเป็นสถานที่ ทดสอบช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาตจาก กพร./สชล. (DSD/TWS)
ผู้ตรวจสอบงานเชื่อมที่ได้รับอนุญาต (Authorized Welding Inspector –AWI)	: คือ บุคคลที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐานแห่งชาติ กพร./สชล. (DSD/TWS) ในการเป็นผู้ตรวจสอบ งานเชื่อมที่ได้รับอนุญาต บุคคลนี้มีคุณสมบัติที่จะ สมัครเป็นผู้ตรวจสอบที่ได้รับการแต่งตั้งจาก กพร./ สชล. (DSD/TWS) เพื่อไปทำการทดสอบช่างเชื่อม ในศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาตของ กพร./สชล. (DSD/TWS)
การออกใบรับรอง (Certification)	: เป็นการออกเอกสารรับรองว่าบุคคลนั้นม ีความสามารถและคุณสมบัติตามข้อกำหนด
ศูนย์ทดสอบที่ได้รับการรับรอง (Certified test Center)	: สถานที่และอุปกรณ์ที่มีความพร้อมตามข้อกำหนด ของมาตรฐานแห่งชาติ สำหรับการรับรองศูนย์ ทดสอบ
สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานกลาง-สพร กลาง (Central Institute for Skill Development – CISD)	: สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานกลางเป็นหน่วยงาน เทียบเท่าระดับกอง ขึ้นตรงกับกรมพัฒนาฝีมือ แรงงาน (กพร)
กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กพร. (Department of Skill Development –	: กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน เป็นกรมหนึ่งในกระทรวง แรงงานและสวัสดิการสังคม

DSD)	
กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน/สมาคมการเชื่อมโลหะ – กพร./สชล. (Department of Skill Development/Thai Welding Society – DSD/TWS)	: องค์การร่วมกันระหว่างกรมพัฒนาฝีมือแรงงานและสมาคมการเชื่อมโลหะเพื่อพิจารณาอนุญาตการรับรองมาตรฐานและศูนย์ทดสอบ
ผู้อำนวยความสะดวกที่ได้รับการแต่งตั้ง (Designated Examiner – DE)	: คือ บุคคลที่มีคุณสมบัติตามข้อกำหนดของมาตรฐาน กพร./สชล. (DSD/TWS) ให้เป็นผู้อำนวยความสะดวกที่ได้รับการแต่งตั้งโดย กพร./สชล. (DSD/TWS) และได้รับมอบหมายให้เป็นผู้จัดการสอบรับรองช่างเชื่อม
ตัวแปรสำคัญ (Essential Variable)	: ตัวแปรที่ไม่ยอมให้เกินจากพิกัดที่กำหนดซึ่งจะมีผลต่อคุณภาพของงานเชื่อม
ISO 857	: นิยามการเชื่อม การบัดกรีอ่อน (Soft Soldering) การบัดกรีแข็ง (Hard Soldering)
ISO 1106 - 1	: ข้อแนะนำการปฏิบัติงานสำหรับการตรวจสอบด้วยภาพถ่ายรังสีของแนวเชื่อมแบบหลอมละลาย ส่วนที่ 1 คือ การเชื่อมหลอมละลายแบบต่อชนแผ่นเหล็กกล้าหนาไม่เกิน 50 มม.
ISO 1106 - 2	: ข้อแนะนำการปฏิบัติงานสำหรับการตรวจสอบด้วยภาพถ่ายรังสีของแนวเชื่อมแบบหลอมละลาย ส่วนที่ 2 คือ การเชื่อมหลอมละลายแบบต่อชนแผ่นเหล็กกล้าหนามากกว่า 50 มม. ถึง 200 มม.
ISO 1106 - 3	: ข้อแนะนำการปฏิบัติงานสำหรับการตรวจสอบด้วยภาพถ่ายรังสีของแนวเชื่อมแบบหลอมละลาย ส่วนที่ 3 คือ การเชื่อมหลอมละลายแบบต่อชนท่อเหล็กกล้าผนังหนาไม่เกิน 50 มม.
ISO 2553	: สัญลักษณ์แนวเชื่อม
ISO 4063	: สัญลักษณ์ หมายเลขกระบวนการที่ใช้อ้างอิงในแบบ
ISO 5817	: การประเมินระดับข้อบกพร่องในการเชื่อมเหล็กกล้า
ISO 6520	: การจำแนกความผิดพลาดของแนวเชื่อมในการเชื่อมโลหะ

ISO 6947	: ตำแหน่งการเชื่อม – นิยามของมุมเอียงและการหมุนชิ้นงาน
ISO 9606	: การรับรองคุณภาพช่างเชื่อม - การเชื่อมหลอมละลาย
ศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัด (ศพจ.) (Provincial Center for Skill Development –PCSD)	: เป็นหน่วยงานฝึกอบรมประจำจังหวัดสังกัดกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
ขอบเขตการรับรอง (Range of Approval)	: ขอบเขตการรับรองของตัวแปรสำคัญ
แนะนำ (Recommended)	: เป็นการแนะนำให้ช่างเชื่อมกระทำแต่ไม่บังคับ
สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานภูมิภาค (สพร.) (Regional Institute for Skill Development –RISD)	: เป็นสถาบันฝึกอบรมประจำภูมิภาค สังกัดกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
ทดสอบ (Test)	: ขั้นตอนต่างๆ ในการทดสอบ ซึ่งรวมทั้งการทำการชิ้นงานสอบ ทำรายงานผลการทดสอบชิ้นงานเชื่อมแบบทำลายสภาพ (DT) และไม่ทำลายสภาพ (NDT)
การทดสอบ (Testing)	: เป็นสิ่งแสดงถึงการพิสูจน์สำหรับตัดสินคุณภาพของชิ้นงานเพื่อให้ตรงกับความต้องการที่กำหนดโดยพิจารณาจากสมบัติทางกายภาพ ทางเคมี สภาวะแวดล้อม หรือสภาวะการทำงาน
ชิ้นงานสอบ (Test Piece)	: ชิ้นงานที่ได้เชื่อมประกอบสำหรับการใช้ในการสอบรับรอง
ชิ้นทดสอบ (Test Specimen)	: ชิ้นส่วนย่อยหรือส่วนที่ตัดจากชิ้นงานสอบเพื่อนำมาทำการทดสอบแบบทำลายสภาพ (DT)
ผู้ควบคุมการสอบ (Test Supervisor)	: คือผู้ตรวจสอบงานเชื่อมที่ได้รับการรับรองและได้รับการมอบหมายจากหน่วยงาน (ดูข้อ 3) ให้ควบคุมการสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อม
การเชื่อมทิก (Tungsten Inert Gas Welding –TIG)	: กระบวนการเชื่อมอาร์กประเภทหนึ่งโดยใช้แท่งทังสเตนเป็นอิเล็กโทรด และใช้แก๊สเฉื่อยเป็นแก๊สปกป้อง
สมาคมการเชื่อมโลหะ - สชล. (Thai Welding Society -TWS)	: สมาคมการเชื่อมโลหะ เป็นสมาคมวิชาชีพประกอบด้วยบุคลากรภาครัฐและเอกชนสาขาต่าง ๆ

ที่รวมตัวกันพัฒนาเทคโนโลยีการเชื่อมในประเทศไทย

การตรวจสอบ (Verification)	:	การทำการทบทวน ตรวจสอบ สอบ ตรวจสอบความถูกต้องรับรองหรือตัดสินใจ และทำเอกสารไม่ว่าเป็น สิ่งของกระบวนการ บริการ หรือการทำเอกสารที่ สอดคล้องกับข้อกำหนดที่ต้องการ
คูปองเชื่อม (Weld Coupons)	:	เป็นชิ้นโลหะที่เตรียมไว้สำหรับการทดสอบเชื่อม
ช่างเชื่อม (Welder)	:	ผู้ที่ทำการเชื่อมด้วยมือหรือกึ่งอัตโนมัติ
การรับรองช่างเชื่อม (Welder Approval)	:	การแสดงถึงความสามารถของช่างเชื่อมในการ เชื่อมได้ตามมาตรฐานที่กำหนด
การทดสอบรับรองความรู้ช่างเชื่อม (Welder Approval Knowledge Test)	:	การทดสอบภาคความรู้ทั่วไปที่ช่างเชื่อมแต่ละคน ต้องสอบเพื่อให้ได้รับการรับรอง
การทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อม (Welder Approval Skill Test)	:	การสอบรับรองฝีมือเชิงปฏิบัติที่ช่างเชื่อมแต่ละ คนต้องสอบเพื่อให้ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ฝีมือแห่งชาติกำหนดไว้
ครูฝึกช่างเชื่อม (Welding Instructor)	:	บุคคลที่ผ่านการรับรองมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ฝีมือแห่งชาติสำหรับครูฝึกช่างเชื่อม (National Skill Standard for Welding Instructor)
ข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม (Welding Procedure Specification –WPS)	:	เอกสารกำหนดรายละเอียดตัวแปรที่ต้องการของ การเชื่อมอย่างใดอย่างหนึ่งที่สามารถประกันได้ว่า จะทำซ้ำได้อีก

3. ศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาต (Authorized welder approval test centers)

ศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาต จะต้องมีบุคลากรที่ผ่านการรับรองตามมาตรฐานฝีมือ แห่งชาติว่าด้วย การรับรองผู้ตรวจสอบงานเชื่อมที่ได้รับอนุญาตและผู้อำนวยความสะดวกที่ได้รับการแต่งตั้ง (Authorized Welding Inspector/Designated Examiner: AWI/DE) ทำหน้าที่ควบคุม ดำเนินการและรับรอง ประจำศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาตดังต่อไปนี้

3.1 สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน ศูนย์หรือสถาบันการศึกษาอื่นๆ

3.1.3 สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานกลาง (CISD) สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานภูมิภาค (RISD) ศูนย์ พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัด (PCSD) หรือสถาบันการศึกษาอื่นที่มีความพร้อมตามมาตรฐาน ของศูนย์ทดสอบเพื่อการรับรองช่างฝีมือมาตรฐานแห่งชาติ กพร./สชล. (DSD/TWS) และ ได้รับการมอบหมายให้เป็นศูนย์ทดสอบเพื่อการรับรองของ กพร./สชล. (DSD/TWS) จะมี

เอกสิทธิ์ในการทดสอบช่างเชื่อมและออกใบและบัตรรับรองของ กพร./สชล. (DSD/TWS) ได้ (ดูภาคผนวก A และ B)

- 3.1.4 ศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาตจาก กพร./สชล. (DSD/TWS) จะต้องแสดงใบรับรองเพื่อแสดงว่าเป็นศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาตจาก กพร./สชล. (DSD/TWS) ตามข้อกำหนดของมาตรฐานแห่งชาติว่าด้วย ศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาตจาก กพร./สชล. (DSD/TWS) ได้

3.2 ศูนย์ทดสอบในอุตสาหกรรม (Industrial Test Center)

- 3.3.1 สถานประกอบการ (ผู้ผลิตสินค้า โรงงาน ผู้ทำงานประกอบโครงสร้างโลหะ ผู้รับงาน) ที่มีความพร้อมตามข้อกำหนดตามมาตรฐานแห่งชาติ กพร./สชล. (DSD/TWS) สำหรับการเป็นศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมและต้องได้รับอนุญาตให้เป็นศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อม กพร./สชล. (DSD/TWS) จะได้รับอนุญาตให้ทำการสอบช่างเชื่อมของบริษัท และช่างเชื่อมของบริษัทอื่นๆ และสามารถออกใบและบัตรรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับการรับรองของ กพร./สชล. (DSD/TWS) ได้ (ดูภาคผนวก A และ B)

- 3.3.2 สถานประกอบการจะต้องแสดงใบรับรอง เพื่อแสดงว่าได้รับอนุญาตให้เป็นศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาตจาก กพร./สชล. (DSD/TWS) ตามข้อกำหนดของมาตรฐานแห่งชาติว่าด้วย ศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาตจาก กพร./สชล. (DSD/TWS)

3.3 สถานประกอบการหรือสถานศึกษาที่ไม่ได้รับอนุญาตให้ออกใบและบัตรรับรอง (Non-certified company or educational unit)

สถานประกอบการใดๆ หรือสถานศึกษาสามารถใช้มาตรฐานฝีมือแห่งชาติเป็นแนวทางในการรับรองช่างเชื่อมทักได้ แต่สถานประกอบการและสถานศึกษานั้นจะไม่มีสิทธิในการออกใบและบัตรรับรองช่างเชื่อมของ กพร./สชล. (DSD/TWS)

4. ข้อกำหนดต่าง ๆ ในการเป็นช่างเชื่อมที่ผ่านการรับรองของ กพร./สชล. (Requirements to become an DSD/TWS Approved Welder)

4.1 การฝึกอบรม (Training)

จะต้องมีครูฝึกอบรมช่างเชื่อมที่ผ่านการรับรองตามมาตรฐานฝีมือแห่งชาติ ทำหน้าที่เป็นครูฝึกอบรมช่างเชื่อมตามหลักสูตรการฝึกอบรมดังต่อไปนี้

- 4.2.1 การฝึกอบรมมี 2 หลักสูตรคือ การฝึกอบรมเตรียมเข้าทำงาน (Pre-employment) และการฝึกอบรมยกระดับ (Up-grade training)

- 4.2.2 แนะนำให้ผู้สมัครเข้าทดสอบรับรองช่างเชื่อมเพื่อขอการรับรอง ควรผ่านการฝึกอบรมการเชื่อมทัก การฝึกอบรมจะช่วยให้ผ่านการสอบภาคความรู้ได้ง่ายขึ้น

- 4.1.3 ช่างเชื่อมที่สอบไม่ผ่านภาคความรู้จะต้องฝึกอบรมตามข้อ 4.1.1 จนกว่าจะได้รับอนุญาตให้ทำการสอบใหม่

4.2 ประสบการณ์ (Experience)

ช่างเชื่อมที่มีประสบการณ์อาจได้รับอนุญาตให้สอบเพื่อการรับรองได้โดยไม่ต้องผ่านการฝึกอบรมก่อน ถ้าช่างเชื่อมสอบไม่ผ่านภาคความรู้ต้องฝึกอบรมตามข้อ 4.1.1 จนกว่าจะได้รับอนุญาตให้ทำการสอบใหม่

- 4.4 การสมัครเข้าทดสอบรับรองช่างเชื่อม (Application to take a Welder Approval Test)
- 4.4.1 การสมัครเข้าทดสอบรับรองช่างเชื่อมสามารถสมัครได้ที่ศูนย์ทดสอบช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาตจาก กพร./สชล. (DSD/TWS) ผู้สมัครต้องกรอกใบสมัครและลงนามด้วยตนเอง (ดูภาคผนวก C)
- 4.4.2 ช่างเชื่อมที่ทำงานอยู่ในสถานประกอบการที่ได้รับอนุญาตให้เป็นศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมจาก กพร./สชล. (DSD/TWS) จะต้องกรอกข้อมูล ประสบการณ์ผ่านงานลงในใบสมัครเพื่อบันทึกผลในบัตรรับรองช่างเชื่อม กพร./สชล. (DSD/TWS)
- 4.4 การตรวจสอบสายตา (Eye Examination) (ดูภาคผนวก E)
- 4.4.3 ผู้สมัครเข้าทดสอบรับรองช่างเชื่อมแต่ละคนจะต้องผ่านการตรวจสอบสายตา ก่อน (สภาพการมองเห็น) ใบรับรองผลแสดงการตรวจสอบสายตาจะต้องมีอายุไม่เกินหนึ่งปีก่อนการเข้าสอบ
- 4.4.4 การตรวจสอบสายตาจะทำโดยการสวมแว่นตาหรือไม่สวมก็ได้ แต่ต้องผ่านรายละเอียดดังนี้
- 4.4.2.1 การมองเห็นคมชัดในระยะใกล้ 300 มม. โดยใช้ตัวอักษรขนาดต่างๆ
- 4.4.2.2 การมองเห็นคมชัดในระยะไกลต้องได้ 20/40 หรือดีกว่า การตรวจสอบสายตา จะต้องตรวจสอบด้วยผู้เชี่ยวชาญการตรวจสอบสายตา จักษุแพทย์ พยาบาลที่ได้รับอนุญาต ผู้ช่วยจักษุแพทย์ที่ได้รับอนุญาต หรือผู้อำนวยการสอบที่ได้รับอนุญาตจาก กพร./สชล. (DSD/TWS)
- 4.5 การทดสอบรับรองความรู้ของช่างเชื่อม (Welder Approval Knowledge Test)
- การทดสอบรับรองความรู้ของช่างเชื่อมกระทำโดยผู้อำนวยการสอบที่ได้รับการแต่งตั้งจาก กพร./สชล. (DSD/TWS) ไม่ว่าจะเป็นการสอบแบบปรนัยและสอบปากเปล่า
- 4.5.2 ผู้สมัครเข้าทดสอบรับรองช่างเชื่อม จะต้องตอบคำถามภาคความรู้ 50 ข้อ ตามข้อ 5.1.1 - 5.1.13 ก่อนที่จะให้ทำการสอบภาคปฏิบัติ
- 4.5.2.1 ช่างเชื่อมจะต้องสอบผ่านภาคความรู้ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซนต์
- 4.5.2.2 ช่างเชื่อมที่สอบไม่ผ่านภาคความรู้จะต้องฝึกอบรมจนกว่าจะได้รับอนุญาตให้สอบใหม่
- 4.5.2.3 เมื่อช่างเชื่อมผ่านการสอบภาคความรู้แล้ว จะต้องบันทึกไว้ในใบบันทึกการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อมในใบและบัตรรับรองช่างเชื่อมของ กพร./สชล. (DSD/TWS)
- 4.5.2.4 ช่างเชื่อมที่ปล่อยให้บัตรรับรองหมดอายุหรือถูกยกเลิกใบอนุญาต จะต้องทำการสอบภาคความรู้ใหม่
- 4.5.2 การรับรองช่างเชื่อมสำหรับภาคความรู้งานเชื่อมท่อ จะต้องทำการสอบภาคความรู้ด้านงานเชื่อมท่อ 50 ข้อ ด้วยการสอบข้อเขียนแบบปรนัยและสอบปากเปล่า ตามข้อ 5.1.1 - 5.1.14 ก่อนที่จะให้ทำการทดสอบภาคปฏิบัติ
- 4.5.2.5 ช่างเชื่อมท่อจะต้องสอบผ่านภาคความรู้ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซนต์
- 4.5.2.6 ช่างเชื่อมที่สอบไม่ผ่านภาคความรู้ จะต้องฝึกอบรมจนกว่าจะได้รับอนุญาตให้ทำการสอบใหม่
- 4.5.2.7 เมื่อช่างเชื่อมผ่านการสอบภาคความรู้ของการเชื่อมท่อแล้ว จะต้องบันทึกไว้ในใบบันทึกการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อมในใบและบัตรรับรองช่างเชื่อมของ กพร./สชล. (DSD/TWS)

4.5.2.8 ช่างเชื่อมที่ปล่อยให้บัตรรับรองหมดอายุหรือถูกยกเลิกใบอนุญาต จะต้องทำการ
สอบภาคความรู้และภาคปฏิบัติการเชื่อมท่อนใหม่

4.6 การทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อม (Welder Approval Skill Test)

4.6.1 ข้อปฏิบัติหลังจากจบการฝึกอบรม

4.6.1.1 ช่างเชื่อมที่ได้รับการฝึกอบรมเชื่อมทิก และได้รับหนังสือรับรองผ่านการฝึกอบรม
จากครูฝึกช่างเชื่อม กพร./สชล. (DSD/TWS) เรียบร้อยแล้ว จะสามารถสมัคร
ทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อมได้ที่ศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาต
จาก กพร./สชล. (DSD/TWS)

4.6.1.1.3 ช่างเชื่อมจะต้องสอบผ่านภาคความรู้ที่กำหนดไว้ตามข้อ 4.5.1 หรือ
ตามข้อ 4.5.2 ก่อนที่จะได้รับอนุญาตให้สอบภาคปฏิบัติ

4.6.1.1.4 ช่างเชื่อมสามารถทำการทดสอบรับรองฝีมืออย่างหนึ่งอย่างใด ตามข้อ
4.6.1.2 การสอบผ่านจะรับรองในขอบเขตที่กำหนดในใบและบัตร
รับรองช่างเชื่อมของ กพร./สชล. (DSD/TWS) ถ้าสอบไม่ผ่าน ช่าง
เชื่อมจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดในข้อ 7 (เงื่อนไขการสอบแก้ตัว)

4.6.1.2 ข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อมสำหรับการรับรอง 20 ข้อ (ดูรูป 5.1 ถึง 5.20) ได้
พัฒนาขึ้นสำหรับช่างเชื่อมทิก ตามมาตรฐานช่างฝีมือแห่งชาติ กพร./สชล.
(DSD/TWS) จะใช้ในการทดสอบรับรองช่างเชื่อม ซึ่งมีไว้ในรายการดังต่อไปนี้

4.6.1.2.1 ISO 9606-1 141 P FW W01 t1.5 PB ss (AWS 2F) (ดูรูป 5.1)

4.6.1.2.2 ISO 9606-1 141 P FW W01 t1.5 PF ss (AWS 3F-up)
(ดูรูป 5.2)

4.6.1.2.3 ISO 9606-1 141 P FW W01 t1.5 PD ss (AWS 4F) (ดูรูป 5.3)

4.6.1.2.4 ISO 9606-1 141 T FW W01 t1.5 D100 PF ss (AWS 5F-up)
(ดูรูป 5.4)

4.6.1.2.5 ISO 9606-1 141 P FW W11 t1.5 PB ss (AWS 2F) (ดูรูป 5.5)

4.6.1.2.6 ISO 9606-1 141 P FW W11 t1.5 PF ss (AWS 3F-up)
(ดูรูป 5.6)

4.6.1.2.7 ISO 9606-1 141 P FW W11 t1.5 PD ss (AWS 4F) (ดูรูป 5.7)

4.6.1.2.8 ISO 9606-1 141 T FW W11 t1.5 D100 PF ss (AWS 5F-up)
(ดูรูป 5.8)

4.6.1.2.9 ISO 9606-1 141 P BW W01 t1.5 PA ss nb (AWS 1G)
(ดูรูป 5.9)

4.6.1.2.10 ISO 9606-1 141 P BW W01 t1.5 PC ss nb (AWS 2G)
(ดูรูป 5.10)

4.6.1.2.11 ISO 9606-1 141 P BW W01 t1.5 PF ss nb (AWS 3G-up)
(ดูรูป 5.11)

4.6.1.2.12 ISO 9606-1 141 P BW W01 t1.5 PE ss nb (AWS 4G)
(ดูรูป 5.12)

4.6.1.2.13 ISO 9606-1 141 P BW W11 t1.5 PA ss gb (AWS 1G)
(ดูรูป 5.13)

- 4.6.1.2.14 ISO 9606-1 141 P BW W11 t1.5 PC ss gb (AWS 2G)
(ดูรูป 5.14)
- 4.6.1.2.15 ISO 9606-1 141 P BW W11 t1.5 PF ss gb (AWS 3G-up)
(ดูรูป 5.15)
- 4.6.1.2.16 ISO 9606-1 141 P BW W11 t1.5 PE ss gb (AWS 4G)
(ดูรูป 5.16)
- 4.6.1.2.17 ISO 9606-1 141 T BW W01 t 3.2 D100 PF ss nb (AWS 5G-up)
(ดูรูป 5.17)
- 4.6.1.2.18 ISO 9606-1 141 T BW W01 t 3.2 D100 H-L045 ss nb (AWS 6G-up) (ดูรูป 5.18)
- 4.6.1.2.19 ISO 9606-1 141 T BW W11 t 2.0 D100 PF ss gb (AWS 5G-up)
(ดูรูป 5.19)
- 4.6.1.2.20 ISO 9606-1 141 T BW W11 t 2.0 D100 H-L045 ss gb (AWS 6G-up) (ดูรูป 5.20)
- 4.6.2 การรับรองช่างเชื่อมสำหรับงานเฉพาะ ที่แตกต่างจากรายการในข้อ 4.6.1 สถานประกอบการจะต้องจัดทำข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม (WPS) และดำเนินการให้ได้รับการรับรอง ฝีมือให้เป็นไปตามข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม (WPS) ของสถานประกอบการ ช่างเชื่อมจะต้องสอบผ่านภาคความรู้โดย กพร./สชล. (DSD/TWS) เป็นผู้ควบคุมดำเนินการและออกใบและบัตรรับรองช่างเชื่อมในขอบเขตเฉพาะที่กำหนด
- 4.6.3 การถ่ายภาพรังสีแนวเชื่อมในงานผลิตตามมาตรฐานเฉพาะนี้ การรับรองช่างเชื่อมสามารถทำได้จากแนวเชื่อมที่เชื่อมเสร็จแล้วที่เป็นไปตามข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม (WPS) ถ้าแนวเชื่อมแนวแรกที่เชื่อมสมบูรณ์แล้วผ่านการยอมรับตามข้อกำหนดคุณภาพตาม ISO 1106-1 , ISO 1106-2, ISO 1106 - 3 ระดับ B โดยการถ่ายภาพรังสี กพร./สชล. (DSD/TWS) จะออกใบและบัตรรับรองช่างเชื่อมให้ ถ้าแนวเชื่อมไม่ได้คุณภาพตามที่กำหนด และไม่ผ่านในการตรวจสอบด้วยภาพถ่ายรังสีจะต้องสอบใหม่ตามเงื่อนไขในข้อ 7 (เงื่อนไขการสอบแก้ตัว)
- 4.6.4 ช่างเชื่อมทิก ระดับ 1 (ระดับต้น) (Job Entry — TIG Welder Level 1)
- 4.6.4.1 การได้รับวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมทิกระดับ 1 โดยผ่านการฝึกอบรมเตรียมเข้าทำงาน (Pre-employment) หรือผ่านการฝึกอบรมยกระดับ (Up-grade training)
- 4.6.4.1.1 ช่างเชื่อมที่ผ่านการฝึกอบรมจะเข้าทดสอบช่างเชื่อมทิก ระดับ 1 สำหรับเหล็กกล้าคาร์บอน เหล็กกล้าผสมต่ำ เหล็กกล้าเกรนละเอียด (W01) ได้ โดยผ่านการรับใบรับรองการทดสอบรับรองช่างเชื่อม 4 ใบ ตามข้อ 4.6.1.2.1 - 4.6.1.2.4
- 4.6.4.1.2 ช่างเชื่อมที่ผ่านการฝึกอบรมจะเข้าทดสอบช่างเชื่อมทิก ระดับ 1 สำหรับเหล็กกล้า สแตนเลส (W11) ได้ โดยผ่านการรับใบรับรองการทดสอบรับรองช่างเชื่อม 4 ใบ ตามข้อ 4.6.1.2.5 - 4.6.1.2.8
- 4.6.4.2 การได้รับวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมทิกระดับ 1 โดยใช้ประสบการณ์จากอุตสาหกรรม

- 4.6.4.2.1 ช่างเชื่อมที่มีประสบการณ์จากอุตสาหกรรม จะได้รับวุฒิปริญญาตรีมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมทึกระดับ 1 สำหรับเหล็กกล้าคาร์บอน เหล็กกล้าผสมต่ำ เหล็กกล้าเกรนละเอียด (W01) ได้โดยผ่านการรับใบรับรองการทดสอบรับรองช่างเชื่อม 4 ใบ ตามข้อ 4.6.1.2.1 และข้อ 4.6.1.2.4 หรือ
- 4.6.4.2.2 ช่างเชื่อมที่มีประสบการณ์จากอุตสาหกรรมจะได้รับวุฒิปริญญาตรีมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมทึกระดับ 1 สำหรับเหล็กกล้าสแตนเลส (W11) ได้ โดยผ่านการรับใบรับรองการทดสอบรับรองช่างเชื่อม 4 ใบ ตามข้อ 4.6.1.2.5 และข้อ 4.6.1.2.8
- 4.6.4.2.3 ในทุกกรณีช่างเชื่อมจะต้องผ่านการสอบรับรองภาคความรู้ตามข้อ 4.5.1 ด้วย
- 4.6.5 ช่างเชื่อมทึกร ระดับ 2 (ระดับสูง) (Advanced — TIG Welder Level 2)
 - 4.6.5.1 การได้รับวุฒิปริญญาตรีมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมทึกร ระดับ 2 โดยผ่านการฝึกอบรมยกระดับ (Up-grade training) หรือผ่านการฝึกอบรมเตรียมเข้าทำงาน (Pre-employment)
 - 4.6.5.2.1 ในการที่จะได้รับวุฒิปริญญาตรีมาตรฐานช่างเชื่อมทึกร ระดับ 2 สำหรับเหล็กกล้าคาร์บอน เหล็กกล้าผสมต่ำ เหล็กกล้าเกรนละเอียด (W01) ช่างเชื่อมจะต้องได้รับวุฒิปริญญาตรีมาตรฐานช่างตัดเหล็กกล้าคาร์บอน ด้วยแก๊ส ระดับ 1 และช่างเชื่อมทึกร ระดับ 1 สำหรับเหล็กกล้าคาร์บอน เหล็กกล้าผสมต่ำ เหล็กกล้าเกรนละเอียด (W01) มาก่อน โดยผ่านการรับใบรับรองการทดสอบรับรองช่างเชื่อม 4 ใบ ตามข้อ 4.6.1.2.9 - 4.6.1.2.12 หรือ
 - 4.6.5.2.2 ช่างเชื่อมที่ผ่านการฝึกอบรมจะเข้ารับวุฒิปริญญาตรีมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมทึกรระดับ 2 สำหรับเหล็กกล้าสแตนเลส (W11) ได้ ช่างเชื่อมจะต้องได้รับวุฒิปริญญาตรีมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมทึกรระดับ 1 สำหรับเหล็กกล้าสแตนเลส (W11) มาก่อน และผ่านการรับใบรับรองการทดสอบรับรองช่างเชื่อม 4 ใบตามข้อ 4.6.1.2.13 - 4.6.1.2.16
 - 4.6.5.2 การได้รับวุฒิปริญญาตรีมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมทึกรระดับ 2 โดยใช้ประสบการณ์จากอุตสาหกรรม
 - 4.6.5.2.1 ช่างเชื่อมที่มีประสบการณ์จากอุตสาหกรรมจะได้รับวุฒิปริญญาตรีมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมทึกรระดับ 2 สำหรับเหล็กกล้าคาร์บอน เหล็กกล้าผสมต่ำ เหล็กกล้าเกรนละเอียด (W01) โดยผ่านข้อกำหนดตามข้อ 4.6.4 และจะต้องได้รับวุฒิปริญญาตรีมาตรฐานฝีมือช่างตัดเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊สระดับ 1 ช่างเชื่อมต้องผ่านการรับใบรับรองการทดสอบรับรองช่างเชื่อม 4 ใบ ตามข้อ 4.6.1.2.9- 4.6.1.2.12
 - 4.6.5.2.2 ช่างเชื่อมที่มีประสบการณ์จากอุตสาหกรรมจะได้รับวุฒิปริญญาตรีมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมทึกรระดับ 2 สำหรับเหล็กกล้าสแตนเลส (W11) โดยผ่านข้อกำหนดตามข้อ 4.6.4 ช่างเชื่อมต้องผ่านการรับ

ใบรับรองการทดสอบรับรองช่างเชื่อม 4 ใบตามข้อ 4.6.1.2.13 -
4.6.1.2.16

4.6.6 ช่างเชื่อมทิก ระดับ 3 (ช่างเชื่อมท่อ) (Pipe Welder — TIG Welder Level 3)

การได้รับวุฒิปัฒนมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมทิกระดับ 3 ช่างเชื่อมจะต้องได้รับวุฒิปัฒนมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมทิกระดับ 2 มาก่อน และผ่านการฝึกอบรมยกระดับ (Up-grade training) หรือใช้ประสบการณ์จากอุตสาหกรรม ในทุกกรณีช่างเชื่อมต้องสอบผ่านภาคความรู้การเชื่อมท่อตามข้อ 4.5.2 และต้องผ่านการรับใบรับรองการทดสอบรับรองช่างเชื่อม 2 ใบคือ

4.6.6.1 สำหรับเหล็กกล้าคาร์บอน เหล็กกล้าผสมต่ำ เหล็กกล้าเกรนละเอียด (W01) ตามข้อ 4.6.1.2.17 และ 4.6.1.2.18 หรือ

4.6.6.2 สำหรับเหล็กกล้าสแตนเลส (W11) ตามข้อ 4.6.1.2.19 และ 4.6.1.2.20

5. ข้อกำหนดในการทดสอบ (Test Requirements)

5.1 การทดสอบรับรองความรู้ของช่างเชื่อม (Welder Approval Knowledge Test)

การทดสอบรับรองความรู้ของช่างเชื่อมแบบปรนัย 50 ข้อ โดยวิธีสอบปากเปล่า และข้อเขียนเพื่อเป็นการแสดงว่าช่างเชื่อมมีความเข้าใจเนื้อหาตามข้อ 5.1.1 ถึงข้อ 5.1.1.13

5.1.1 ความปลอดภัยทั่วไปในพื้นที่ปฏิบัติงาน (General Safety in the working area)

5.1.1.10 ประเภทของอุบัติเหตุต่างๆ ที่สามารถเกิดขึ้นได้ทั่วไปในสภาพแวดล้อมของการทำงาน การรู้สาเหตุและขั้นตอนต่างๆ จะสามารถนำมาใช้ป้องกันอุบัติเหตุได้

5.1.1.11 สาเหตุของการเกิดอัคคีภัยและการระเบิด มาตรการป้องกันการเกิดอัคคีภัยชนิดของเครื่องดับเพลิงและข้อแนะนำการใช้

5.1.1.12 การรู้จักใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล เช่น แวนตานิรภัย แวนตาเชื่อม หน้ากากเชื่อม ถุงมือ เข็มกันไฟ รองเท้านิรภัย อุปกรณ์ ป้องกันหู กรองอากาศ ป้องกันศีรษะ

5.1.1.13 การตรวจสอบสถานที่ทำงานสำหรับความปลอดภัยและสภาพแวดล้อมของการทำงานเชื่อม หลักการในการจัดการและการรักษาความปลอดภัยในที่ทำงาน

5.1.1.14 หลักการในการใช้เครื่องมือ (hand tools) และเครื่องมือกล (power tools) อย่างปลอดภัย

5.1.1.15 การปฐมพยาบาลเบื้องต้นจากไฟไหม้ บาดเจ็บเล็กน้อยและบาดเจ็บสาหัส

5.1.1.16 หลักการปฐมพยาบาลเบื้องต้นในการดูแลบุคคลบาดเจ็บจากไฟฟ้าดูด ซึ่งจะรวมถึงการปั๊มหัวใจ (Coronary Pulmonary Resuscitation: CPR)

5.1.1.17 การปฐมพยาบาลเบื้องต้นสำหรับผู้ได้รับควัน ไอระเหยและแก๊สที่เป็นพิษ

5.1.1.18 กฎระเบียบที่สัมพันธ์กับภาวะการทำงาน ความปลอดภัย การถูกสุ่มลักษณะและสิ่งแวดล้อมภายในและรอบๆ พื้นที่ทำงาน

5.1.3 ความปลอดภัยในการเชื่อมและตัด (Welding and Cutting safety)

5.1.3.1 มาตรการป้องกันส่วนบุคคลสำหรับการเกิดไฟฟ้าดูด รังสีไหม้ผิวหนังและตา

- การบาดเจ็บจากโลหะร้อน สะเก็ดจากการตัดแก๊สและเชื่อม คว้นที่ออกมาจาก
การเผาไหม้ของไอระเหยของโลหะเดิมและชิ้นงานเชื่อม
- 5.1.3.2 มาตรการป้องกันการเกิดอัคคีภัยขณะทำงานใกล้วัสดุติดไฟ
 - 5.1.3.3 การเกิดแก๊สพิษเนื่องจากการเชื่อมและการตัดแก๊ส การบาดเจ็บของช่างเชื่อม
จากแก๊สพิษที่เกี่ยวข้องกับการเชื่อมและการตัดแก๊ส
 - 5.1.3.4 มาตรการป้องกันในการใช้ท่อ แก๊สความดันสูง
 - 5.1.3.5 มาตรการป้องกันการเกิดอันตรายขณะทำงานใกล้เครื่องมืออุปกรณ์ที่อยู่ในพื้นที่ทำ
การเชื่อม
- 5.1.3 การใช้เครื่องมือวัด (Measuring tools)
- 5.1.3.5 การใช้เครื่องมือร่างแบบ เช่น สายวัดระยะ ฉาก บรรทัดเหล็ก เวอร์เนียร์คาลิเปอร์
โปรแทรกเตอร์ ระดับน้ำและบรรทัดอ่อน
 - 5.1.3.6 การใช้เครื่องมือวัดอุณหภูมิ เช่น ที่วัดอุณหภูมิแบบสัมผัส (contact pyrometer)
ซอลด์ควัดอุณหภูมิ สวิตอุณหภูมิ และเทอร์โมคัปเปิ้ล
 - 5.1.3.7 การใช้อุปกรณ์การวัดแนวเชื่อม (เกจวัด แวนขยาย ไฟฉาย กระจกเงา ฯลฯ)
 - 5.1.3.8 การดูแลและบำรุงรักษาเครื่องมือวัด
- 5.1.4 การใช้เครื่องมือทั่วไป (Hand tools)
- 5.1.4.10 คีม คีมล็อก แคลมป์ ปากกา
 - 5.1.4.11 ตะไบและเลื่อยมือ
 - 5.1.4.12 ค้อนและสกัด
 - 5.1.4.13 ดอกสว่านและเครื่องเจาะ
 - 5.1.4.14 ประแจต่างๆ
 - 5.1.4.15 ชะแลง ลิ่ม แม่แรงยกของ
 - 5.1.4.16 แปรงลวด
 - 5.1.4.17 หินเจียรระโนมือ (Hand grinder)
 - 5.1.4.18 การดูแลและบำรุงรักษาเครื่องมือ
- 5.1.5 การใช้เครื่องมือกล (Power tools)
- 5.1.5.9 เครื่องเจียรระโน เครื่องเจียรระโนแท่งทังสเตนอิเล็กโทรด
 - 5.1.5.10 เครื่องขัดผิวโลหะ
 - 5.1.5.11 เครื่องกดไฮโดรลิกส์
 - 5.1.5.12 เครื่องทดสอบการดัดงอ
 - 5.1.5.13 เครื่องตัดชิ้นงานและเครื่องเลื่อย
 - 5.1.5.14 อุปกรณ์จับยึด
 - 5.1.5.15 เครื่องดูดคว้น
 - 5.1.5.16 การดูแลและบำรุงรักษาเครื่องมือกล
- 5.1.6 เครื่องเชื่อม อุปกรณ์และวงจรไฟฟ้า (Welding Power Sources and Related
electrical circuits)
- 5.1.6.8 ชนิดของเครื่องเชื่อม
 - 5.1.6.9 การติดตั้งเครื่องเชื่อม
 - 5.1.6.10 ขั้นตอนการทำงานของระบบเครื่องเชื่อมและอุปกรณ์

- 5.1.6.11 การปรับค่าพารามิเตอร์ของเครื่องเชื่อม
- 5.1.6.12 ความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันและกระแสไฟฟ้า (Volt-Amperage characteristic)
- 5.1.6.13 วัฏจักรการทำงาน (Duty-cycle) ของเครื่องเชื่อม
- 5.1.6.14 ความต้านทานไฟฟ้าของสายเชื่อมและข้อต่อ
- 5.1.6.15 การต่อขั้วสายไฟเชื่อมกับชิ้นงาน
- 5.1.6.16 การเลือกใช้ การบำรุงรักษา การตรวจสอบอุปกรณ์ เช่น หัวเชื่อม สายเชื่อม อุปกรณ์ปรับกระแส (Remote control) ขั้วเชื่อม ข้อต่อสายเชื่อม
- 5.1.6.17 ชนิดของกระแสไฟเชื่อม และชนิดของพัลส์ (Pulse)
- 5.1.6.18 ขนาดและสัญลักษณ์สีของขวดแก๊ส (Cylinder) อุปกรณ์ปรับความดัน และมาตรวัดอัตรา การไหล ของแก๊ส
- 5.1.6.12 อุปกรณ์ระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ
- 5.1.7 เทคนิคการเชื่อม (Welding Technique)
 - 5.1.7.9 เปลาอาร์ก ระยะอาร์ก มุมเอียงของหัวเชื่อมทิกและลวดเชื่อม
 - 5.1.7.10 หลักการพื้นฐานของการเชื่อมทิก
 - 5.1.7.11 ค่ากระแสและแรงดันไฟฟ้า อัตราและความเร็วในการเคลื่อนหัวเชื่อมทิก
 - 5.1.7.12 สมบัติของแก๊สปกป้องและการเลือกใช้ชนิดของแก๊ส แก๊สผสมและอัตราการไหลของแก๊ส
 - 5.1.7.13 ผลกระทบของการใช้ปริมาณของแก๊สปกป้องมากหรือน้อยเกินไป
 - 5.1.7.14 ประเภท ขนาด ลักษณะของหัวฉีด (Nozzle) ตัวจับแท่งอิเล็กโทรดทั้งสแตน (Collet) และการบำรุงรักษา
 - 5.1.7.15 การป้องกันและการแก้ไขการบิดตัวของความเค้นตกค้าง โดยการให้ความร้อนก่อนและหลังหลังการเชื่อม
 - 5.1.7.16 ความสัมพันธ์ระหว่างท่าเชื่อมและเทคนิคการเชื่อม
 - 5.1.7.17 ผลกระทบของระยะยื่น (Strick out) ของแท่งอิเล็กโทรดทั้งสแตน
 - 5.1.7.18 การเลือกชนิด/ การกลับปลายของแท่งอิเล็กโทรดทั้งสแตน
 - 5.1.7.19 หลักการของระบบพัลส์ (Pulse system) และรูปฟอร์มของคลื่น
 - 5.1.7.20 แก๊สปกป้องแนวด้านหลัง ความจำเป็นและวิธีการใช้
 - 5.1.7.21 สมบัติและการเลือกใช้แก๊สเลนซ์
 - 5.1.7.22 การปรับค่าสมดุลย์ของกระแสสลับ (AC Balance)
- 5.1.8 สมบัติและความสามารถเชื่อมได้ของโลหะ (Weldability of metals)
 - 5.1.8.7 ชนิดและชั้นคุณภาพของเหล็กกล้า
 - 5.1.8.8 สมบัติเหล็กกล้า รวมไปถึงค่าความต้านแรงดึง ค่าความต้านทานแรงกระแทก ความแข็ง ความเหนียวแน่น Toughness) ลักษณะการกัดกร่อน
 - 5.1.8.9 กรรมวิธีของการตรวจสอบคุณภาพรวมถึงการทดสอบแบบทำลาย และการทดสอบแบบไม่ทำลาย
 - 5.1.8.10 มาตรฐานเกี่ยวกับโลหะชิ้นงาน เช่น ISO 630, JIS G3101, DIN 17100 ASTM A36
 - 5.1.8.11 สมบัติทางเคมี และการกัดกร่อนของโลหะชิ้นงาน

- 5.1.8.12 รูปทรงของเหล็กกล้า แผ่นบาง แผ่นหนา เส้นแบน กลม จาก ราง เหล็กตัว-ไอ เหล็กตัว-เอช หน้าแปลน ท่อ (pipe) ท่อบาง (tube) กลม สี่เหลี่ยม
- 5.1.9 ลวดเติมและแก๊สปกป้อง (Filler rods and shielding gases)
 - 5.1.9.6 ข้อกำหนดตามมาตรฐานของลวดเติม สำหรับเหล็กกล้าคาร์บอนและเหล็กกล้าเจือ
 - 5.1.9.7 ชั้นคุณภาพของลวดเติม ขนาดความสามารถใช้ได้และการเลือกใช้
 - 5.1.9.8 การเก็บ การใช้ การรักษาลวดเติม
 - 5.1.9.9 การกำหนดขั้วไฟฟ้า การปรับตั้งกระแสไฟให้เหมาะสมกับท่าเชื่อม
 - 5.1.9.10 ชนิด มาตรฐานของแก๊สปกป้องและการเลือกใช้
- 5.1.10 ข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม (Welding Procedure Specifications)
 - 5.1.10.5 จุดมุ่งหมาย ตามข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม
 - 5.1.10.6 ค่าพารามิเตอร์ของการเชื่อม
 - 5.1.10.7 การเลือกลวดเติมให้เหมาะกับโลหะชิ้นงาน
 - 5.1.10.8 สัญลักษณ์งานเชื่อม
 - 5.1.10.9 ลักษณะเฉพาะของรอยต่องานเชื่อม รวมทั้งชนิดรอยต่อ รูปทรงเรขาคณิต ขนาดที่สัมพันธ์กับสัญลักษณ์งานเชื่อม
- 5.1.11 คณิตศาสตร์ประยุกต์ที่สัมพันธ์กับการร่างแบบงานเชื่อม (Applied Mathematics Related To layout and Welding)
 - 5.1.11.5 คณิตศาสตร์พื้นฐาน การบวก ลบ คูณ หาร การหาร้อยละ
 - 5.1.11.6 การวัดและการคำนวณความยาว มุม พื้นที่ ปริมาตร น้ำหนัก ความดัน
 - 5.1.11.7 การแปลงหน่วยของมาตรวัด มาตรฐานต่างๆ
 - 5.1.11.8 การใช้เครื่องคำนวณ
- 5.1.12 วิทยาศาสตร์เบื้องต้นที่สัมพันธ์กับงานเชื่อม
 - 5.1.12.5 สาเหตุและการป้องกันการกัดกร่อนและการสึกหรอ
 - 5.1.12.6 โลหะวิทยาที่สัมพันธ์กับงานเชื่อม
 - 5.1.12.7 อิทธิพลของความร้อนจากการเชื่อม ต่อชิ้นงานเชื่อม
 - 5.1.12.8 การอุ่นชิ้นงาน (Preheat) และการให้ความร้อนหลังเชื่อม (Post-heat)
- 5.1.13 การตรวจสอบและคุณภาพของงานเชื่อม
 - 5.1.13.6 การตรวจสอบพินิจ (Visual Inspection) การเตรียมรอยต่อก่อนการเชื่อม
 - 5.1.13.7 การตรวจสอบพินิจโดยช่างเชื่อมในระหว่างการเชื่อม
 - 5.1.13.8 การตรวจสอบพินิจ ความนูนด้านหน้าแนวเชื่อมและด้านราก ภายหลังจากการเชื่อมเสร็จ (รวมทั้งรอยกัดแหว่ง รูพรุน สารฝังใน (Inclusion) การหลอมไม่สมบูรณ์ รอยร้าว ความกว้าง ความสูง รูปร่างแนวเชื่อม ความสม่ำเสมอของแนวเชื่อม)
 - 5.1.13.9 การวัดขนาดแนวเชื่อม
 - 5.1.13.10 การซ่อมข้อบกพร่อง (Defects) ของชิ้นงานก่อนและหลังการเชื่อมเสร็จ
- 5.1.14 ท่อ (Pipe)
 - 5.1.14.7 ชนิดและขนาดของท่อ
 - 5.1.14.8 การวัดความกลม เส้นผ่านศูนย์กลาง ความหนาของผนัง ความเหลื่อม (Misalignment) การร่วมศูนย์เดียวกัน

- 5.1.14.9 ข้อต่อท่อ หน้าแปลน
- 5.1.14.10 การต่อท่อ การปรับรอยต่อ ข้อต่อท่อและหน้าแปลน
- 5.1.14.11 คุณภาพของงานเชื่อมท่อ
- 5.1.14.12 การซ่อมข้อบกพร่องของแนวเชื่อมท่อ
- 5.2 การทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อมเชิงปฏิบัติ (Welder Approval Skill Test)
 - 5.2.1 การทำงานอย่างปลอดภัย
 - 5.2.1.9 การป้องกันอุบัติเหตุจากการปฏิบัติงานเชื่อม
 - 5.2.1.10 มาตรการป้องกันอัคคีภัย การรู้ตำแหน่งของเครื่องดับเพลิง
 - 5.2.1.11 การสวมใส่และการใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่เหมาะสม
 - 5.2.1.12 การรักษาพื้นที่ทำงานให้ปลอดภัย สะอาดและเป็นระเบียบ
 - 5.2.1.13 การใช้หน้ากากกรองแสง การระบายอากาศ และแสงสว่างอย่างเหมาะสม
 - 5.2.1.14 การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์อย่างปลอดภัยและถูกวิธี
 - 5.2.1.15 การป้องกันอุบัติเหตุในการทำงานในสถานที่จำกัด
 - 5.2.1.16 การป้องกันแก๊สพิษจากปฏิบัติงานเชื่อม
 - 5.2.2 เครื่องมือวัดอุปกรณ์และเครื่องมือร่างแบบ
 - 5.2.2.5 สาธิตการใช้เครื่องมือวัดอุปกรณ์และเครื่องมือร่างแบบอย่างถูกต้อง ระหว่างการสอบปฏิบัติ
 - 5.2.2.6 ช่างเชื่อมจะต้องร่างแบบบนชิ้นงานเชื่อมอย่างถูกต้อง โดยใช้ตลับเมตร ฉากบรรทัดนำศูนย์
 - 5.2.2.7 ระหว่างการทดสอบ ต้องใช้เครื่องมือวัดอัตราการไหล เกจวัดแรงดัน เครื่องมือวัดอุณหภูมิ และมาตรวัดไฟฟ้า ด้วยความระมัดระวังอย่างเหมาะสม
 - 5.2.2.8 ช่างเชื่อมจะต้องแสดงวิธีการเก็บบำรุงรักษาเครื่องมือวัด และเครื่องมือร่างแบบอย่างเหมาะสม
 - 5.2.3 การใช้เครื่องมือและเครื่องมือกลอย่างถูกต้อง ในระหว่างการสอบภาคปฏิบัติ
 - 5.2.3.3 ช่างเชื่อมควรใช้เครื่องมือและเครื่องมือกลอย่างปลอดภัย และถูกต้องในระหว่างการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อม
 - 5.2.3.4 ช่างเชื่อมควรแสดงให้เห็นถึงวิธีการดูแล การเก็บ การบำรุงรักษาเครื่องมือและเครื่องมือกลอย่างเหมาะสมระหว่างการทดสอบ
 - 5.2.4 ให้มีข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อมเป็นส่วนหนึ่งของการทดสอบการรับรองฝีมือช่างเชื่อม
 - 5.2.4.1 เลือกและเตรียมคูปองเชื่อม เพื่อให้สอดคล้องตามเงื่อนไขของข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม คูปองเชื่อมจะต้องได้รับการตรวจสอบเพื่อการยอมรับโดยผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง
 - 5.2.4.2 จะต้องเตรียมและปรับเครื่องเชื่อมให้เป็นไปตามเงื่อนไขของข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม ช่างเชื่อมสามารถใช้ชิ้นงานทดลองสำหรับปรับชุดเชื่อมทิกให้ถูกต้อง และให้เกิดความคุ้นเคยในการใช้เครื่องเชื่อมก่อนเริ่มทำการสอบ
 - 5.2.4.3 จะต้องประกอบและทำการเชื่อมยึด และปรับตำแหน่งของคูปองเชื่อมสำหรับการตรวจสอบ ชิ้นงานสอบที่เตรียมไว้จะถูกตรวจสอบเพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อมโดยผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้งตรวจสอบก่อนทำการเชื่อม

- 5.2.4.4 จะต้องเชื่อมแนวราก ชัดด้วยแปรง และแนวรากจะต้องได้รับการยอมรับจากผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง
- 5.2.4.5 ให้เชื่อมแนวกลาง (Fill pass) จนเสร็จ ยกเว้นแนวปิด (Cap) ชั้นระหว่างกลาง จะต้องได้รับการยอมรับโดยผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง
- 5.2.4.6 จะต้องเชื่อมแนวปิด ชัดด้วยแปรง และแนวเชื่อมที่สมบูรณ์จะต้องได้รับการตรวจสอบพินิจโดยผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง
- 5.2.4.7 ชิ้นงานเชื่อมจะต้องเตรียมสำหรับการทดสอบทางกล หรือในกรณีถ้าทำการถ่ายภาพรังสีให้ทำการทดสอบการดัดงอเพิ่มเติม ทดสอบและประเมินผลโดยผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง การถ่ายภาพรังสี และการเตรียมชิ้นทดสอบทางกลสามารถดำเนินการโดยสถานประกอบการหรือบุคคลที่ได้รับการรับรอง
- 5.2.5 การตรวจสอบและประเมินผล
 - 5.2.5.7 การตรวจสอบและการประเมินผลจะต้องทำตามเงื่อนไขของมาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard) ทั้งหมดที่มีในข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อมและการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อม
 - 5.2.5.8 การทดสอบถ่ายภาพด้วยรังสีและการประเมินผลจะต้องทำตามเงื่อนไขของมาตรฐานมาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard) ที่มีอยู่ ทั้งหมดที่มีในข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อมและการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อม
 - 5.2.5.9 การทดสอบดัดงอ และการประเมินผลจะต้องทำตามเงื่อนไขของมาตรฐานมาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard) ที่มีอยู่ ทั้งหมดที่มีในข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อมและการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อม
 - 5.2.5.4 การทดสอบแตกหักและการประเมินผลจะต้องทำตามเงื่อนไขของมาตรฐานมาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard) ที่มีอยู่ ทั้งหมดที่มีในข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อมและการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อม
 - 5.2.5.5 ผู้ทดสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง สามารถยุติการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อมได้ทุกเวลาถ้าเห็นว่าช่างเชื่อมที่ทำการสอบไม่มีระดับทักษะที่จะทำให้การสอบได้สำเร็จ
 - 5.2.5.6 เมื่อได้ประเมินผลการสอบเรียบร้อยแล้ว ถ้าการทดสอบเป็นไปตามเงื่อนไขของมาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard) ที่มี จึงจะทำการบันทึก รวมถึงออกไปและบัตรรับรองฝีมือช่างเชื่อมโดย กพร./สชล. (DSD/TWS) ให้
- 5.2.6 ข้อกำหนดการยอมรับด้านคุณภาพ (Acceptable Quality Requirements)
 - 5.2.6.3 ISO 5817 มาตรฐานสากลสำหรับการเชื่อมเหล็กกล้า/ข้อแนะนำในการประเมินระดับคุณภาพของข้อบกพร่อง (International Standard for Arc-Welded Joints in Steel/Guidance on quality levels for imperfection) สามารถนำมาใช้ประเมินข้อกำหนดของระดับคุณภาพสำหรับข้อบกพร่อง (Imperfections) ตามข้อ 4.6.1.2
 - 5.2.6.4 แต่ละมาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard) ที่กำหนดไว้สามารถนำมาใช้ประเมินผลการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อมได้ ต่อเมื่อได้ทำตามมาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard)

6. เกณฑ์การยอมรับข้อกำหนดสำหรับชิ้นงานสอบ (Acceptance Requirements for Test Pieces)

ชิ้นงานสอบ (Test pieces) จะต้องได้รับการประเมินข้อบกพร่องแต่ละชนิดตามข้อกำหนด รายละเอียดเกี่ยวกับข้อบกพร่องได้ระบุไว้ตาม ISO 6520 ข้อบกพร่องซึ่งสามารถตรวจพบได้ตามกรรมวิธีตรวจสอบที่ระบุไว้ตาม ISO 9606 จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดเกณฑ์การยอมรับที่กำหนดไว้ใน ISO 5817

- 6.1 ช่างเชื่อมจะได้รับการรับรองเมื่อข้อบกพร่องในชิ้นงานสอบอยู่ในระดับ B (Level B) ตามมาตรฐาน ISO 5817 ยกเว้นข้อบกพร่องต่อไปนี้ เนื้อโลหะเชื่อมมากเกินไป (Excess weld metal) แนวเชื่อมนูนเกินไป (Excessive convexity) ความหนาแนวเชื่อมมากเกินไป (Excessive throat thickness) และหลอมลึกย้อยมากเกินไป (Excessive penetration) สิ่งดังกล่าวเหล่านี้สามารถยอมรับให้อยู่ในระดับ C (Level C)
- 6.2 ถ้าข้อบกพร่องในชิ้นงานสอบของช่างเชื่อมเกินกว่าเกณฑ์ที่ระบุไว้ ช่างเชื่อมจะสอบไม่ผ่านการรับรอง

7. เงื่อนไขการสอบแก้ตัว (Retest Conditions)

7.1 การสอบแก้ตัวทันที (Immediate Retest)

- 7.1.3 ถ้าพบว่าการแตกหักเนื่องจากโลหะวิทยา หรือสาเหตุภายนอกที่ไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับฝีมือของช่างเชื่อม สามารถทำการสอบแก้ตัวได้ทันทีโดยการพิจารณาการสอบแบบเดิม และตำแหน่งทำเชื่อมเดิมที่ช่างเชื่อมสอบไม่ผ่านในระหว่างการสอบรับรองฝีมือในช่วงแรก ชิ้นทดสอบ (Specimens) ทั้งหมดของการสอบแก้ตัวจะต้องเป็นไปตามเกณฑ์ข้อกำหนด
- 7.1.4 ถ้าพบว่าการแตกหักเนื่องจากฝีมือของช่างเชื่อม ช่างเชื่อมจะสอบไม่ผ่านตามเงื่อนไขของมาตรฐานฝีมือแห่งชาติฉบับนี้ หรือตามมาตรฐาน ISO 9606-1

7.2 การสอบแก้ตัวภายหลังได้รับการฝึกอบรมเพิ่มเติม (Retest after more Training)

- 7.2.2 ภายหลังได้รับการฝึกอบรมและฝึกปฏิบัติ ช่างเชื่อมจะได้รับอนุญาตให้ทำการสอบแก้ตัวใหม่โดยคำแนะนำของผู้อำนวยการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง (Designated Examiner -DE) โดยการสอบและตำแหน่งทำเชื่อมแบบเดิมที่สอบไม่ผ่าน ภายในระยะเวลา 90 วัน เพียงครั้งเดียวนับจากวันประกาศผลสอบ ชิ้นทดสอบทั้งหมดที่ทำการสอบแก้ตัวจะต้องเป็นไปตามเกณฑ์ข้อกำหนด และให้ชำระค่าธรรมเนียมการสอบแก้ตัวใหม่ทุกครั้งตามระเบียบของ กพร. (DSD)
- 7.2.3 ถ้าช่างเชื่อมสอบไม่ผ่านการสอบรับรองฝีมือ ช่างเชื่อมจะต้องได้รับการฝึกอบรมและฝึกปฏิบัติเพิ่มเติมให้เพียงพอ จนมั่นใจได้ว่าจะสามารถสอบผ่านก่อนได้รับอนุญาตให้สอบใหม่

7.3 การสอบแก้ตัวภายหลังการรับรองหมดอายุ (Retest after Expiration)

- 7.3.3 จะต้องมี การทดสอบความรู้และการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อม โดยใช้การสอบและตำแหน่งทำเชื่อมแบบเดิม ชิ้นทดสอบทั้งหมดที่ทำการสอบแก้ตัวจะต้องเป็นไปตามเงื่อนไขของข้อกำหนด
- 7.3.4 ถ้าช่างเชื่อมสอบไม่ผ่านการทดสอบรับรองฝีมือ ช่างเชื่อมจะสามารถทำการสอบแก้ตัวได้ตามข้อ 7.1 และ 7.2

8. เอกสารการรับรองช่างเชื่อม (Certification Documentation of Welder Approval)

- 8.1 ถ้าช่างเชื่อมสอบผ่าน จะมีการบันทึกในข้อมูลการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อมตาม กพร./สชล. (DSD/TWS Welder Approval Skill Test Record) ตูภาคผนวก D และเตรียมการออกใบและบัตรประจำตัวรับรองช่างเชื่อมตาม กพร./สชล.(DSD/TWS Welder Certification Card) ตูภาคผนวก A และ B และได้รับวุฒิบัตร (ตูภาคผนวก F)
- 8.2 ผลการตรวจสอบสายตาจะถูกบันทึกไว้ในข้อมูลการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อม (ตูภาคผนวก E) และจะถูกบันทึกไว้ในบัตรประจำตัวรับรองช่างเชื่อมตาม กพร./สชล. (DSD/TWS Welder Approval Card) ตูภาคผนวก A
- 8.3 ช่างเชื่อมจะได้รับใบรับรองมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมที่กตาม กพร./สชล. (DSD/TWS Welder Approval Certificate) ตูภาคผนวก B

9. ช่วงเวลาที่มีผลในการรับรอง (Period of Validity)

- 9.1 การรับรองช่างเชื่อมจะมีผล 2 ปี โดยในบัตรประจำตัวรับรองช่างเชื่อมตาม กพร./สชล. (DSD/TWS Welder Approval Card) จะต้องมีการลงนามทุกๆ 6 เดือนของผู้จัดการฝ่ายผลิต (Production Manager) หรือผู้จัดการแผนกเชื่อม (Welding Section Manager) หรือผู้จัดการด้านประกันคุณภาพหรือควบคุมคุณภาพ (QA/QC Manager) หรือวิศวกรการเชื่อมที่ผ่านการรับรอง (Certified Welding Engineer) โดยต้องทำตามเงื่อนไขดังต่อไปนี้
- 9.1.1 จะต้องได้รับการประกันว่าช่างเชื่อมได้ทำงานอย่างเหมาะสมและต่อเนื่องในงานเชื่อมที่ได้รับการรับรอง การขาดช่วงการทำงานเกินกว่า 6 เดือนจะไม่ได้รับการรับรอง
- 9.1.2 การทำงานของช่างเชื่อม จะต้องได้รับการยอมรับโดยทั่วไปตามเกณฑ์ข้อกำหนดทางเทคนิคตามที่ช่างเชื่อมนั้นได้รับการรับรองฝีมือช่างเชื่อม
- 9.1.3 ช่างเชื่อมจะต้องแสดงให้เห็นถึงฝีมือและความรู้ที่เด่นชัด
- 9.2 การต่ออายุใบวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมและใบรับรองการทดสอบรับรองช่างเชื่อม (Prolongation of a Certification) อายุของวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมและใบรับรองการทดสอบรับรองช่างเชื่อม สามารถต่อได้ครั้งละ 2 ปีเพียง 1 ครั้งเท่านั้นตามขอบเขตการรับรองเดิม ถ้าเป็นไปตามเงื่อนไขดังต่อไปนี้
- 9.2.5 ช่างเชื่อมได้ผ่านการตรวจสอบสายตาและบันทึกผลไว้ในบัตรประจำตัวรับรองช่างเชื่อม
- 9.2.6 ช่างเชื่อมได้ผลิตงานเชื่อมที่มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับตลอดเวลา
- 9.2.7 การเก็บข้อมูลของการทดสอบ เช่น เอกสารแสดงผลภาพถ่ายรังสี ผลการตรวจสอบอัลตราโซนิก หรือเอกสารแสดงผลการรับรองการทดสอบการหัก (Fracture Test) หรือข้อสังเกตแสดงความคิดเห็นของผู้ประสานงานที่ได้รับการแต่งตั้ง (Appointed Coordinators) ข้อมูลทั้งหมดดังกล่าวจะถูกเก็บรักษารวมกับข้อมูลการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อม (Approval Skill Test Record)
- 9.2.8 บัตรรับรองช่างเชื่อมตาม กพร./สชล. (DSD/TWS Welder Approval Card) และใบวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมและใบรับรองการทดสอบรับรองช่างเชื่อมตาม กพร./สชล. (DSD/TWS Welder Approval Certificate) เมื่อหมดอายุจะได้รับการต่ออายุให้ใหม่

**10. การหมดอายุหรือการยกเลิกใบวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมและใบรับรองการทดสอบ
รับรองช่างเชื่อม (Expiration or Revocation of Certification)**

- 10.1 ใบวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมและใบรับรองการทดสอบรับรองช่างเชื่อม จะถูกยกเลิกถ้าช่างเชื่อมไม่ปฏิบัติตามข้อ 9
- 10.2 การทำงานไม่ได้คุณภาพตามข้อกำหนดอย่างสม่ำเสมอ เป็นสาเหตุที่ผู้ว่าจ้างของช่างเชื่อม (Welder's Employer) สามารถขอให้ยกเลิกวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมและใบรับรองการทดสอบรับรองช่างเชื่อม (Welder's Certification) ได้ ในกรณีนี้ช่างเชื่อมสามารถที่จะทำการอบรมเพิ่มเติมและทำการสอบรับรองความรู้และรับรองฝีมือได้ใหม่ตามประเภทของการรับรองฝีมือช่างเชื่อมที่ถูกยกเลิก
- 10.3 เมื่อครบ 2 ปี นับตั้งแต่วันที่ได้รับอนุญาต โดยช่างเชื่อมไม่ขอต่ออายุใหม่

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ
(Thai National Skill Standard)
สาขาช่างเชื่อมฟลักซ์คอร์ (มผร-04207002)
Flux Cored Wired Arc Welding –FCAW (TSS-04207002)

1. ขอบข่าย (Scope)

- 1.1 มาตรฐานฝีมือแห่งชาตินี้กำหนดขึ้นตามมาตรฐาน ISO 9606-1 โดยมีข้อกำหนดสำหรับการทดสอบและการรับรองฝีมือของช่างเชื่อมฟลักซ์คอร์
- 1.2 มาตรฐานฝีมือแห่งชาตินี้จะใช้ในสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานกลาง (CISD) สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานภาค(RISD) และศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัด (PCSD) ของกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน (DSD) สำหรับการทดสอบและการรับรองช่างเชื่อม มาตรฐานนี้สามารถให้อุตสาหกรรมนำไปใช้เป็นแนวทางในการทดสอบและรับรองฝีมือช่างเชื่อมฟลักซ์คอร์ได้ ถ้าไม่มีการใช้มาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard) ในงานที่อุตสาหกรรม งานผลิตหรืองานประกอบโครงสร้างโลหะอยู่แล้ว
- 1.3 ถ้ามีมาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard) สำหรับงานที่อุตสาหกรรม งานผลิตหรืองานประกอบโครงสร้างโลหะ แนะนำให้ใช้มาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard) ต่างๆ เป็นแนวทางในการทดสอบและรับรองช่างเชื่อมในงานที่อุตสาหกรรม งานผลิตและงานประกอบโครงสร้างโลหะ ต้องดำเนินการโดยผู้ที่ได้รับแต่งตั้งจาก กพร./สชล. (DSD/TWS) ณ ศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาตจาก กพร./สชล. (DSD/TWS) บัตรรับรองช่างเชื่อมสามารถออกให้โดยระบุหมายเลขข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม (WPS.Number) และมาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard) ไว้ในบัตรรับรองช่างเชื่อม มาตรฐานฝีมือแห่งชาตินี้ไม่มีเจตนาจะทดแทนการทดสอบตามเงื่อนไขที่กำหนดโดยผู้รับงานหรือที่กำหนดมาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard) ของงานที่อุตสาหกรรม งานผลิตและงานประกอบโครงสร้างโลหะที่ใช้อยู่
- 1.6 สถานประกอบการและสถานศึกษาต่างๆ สามารถขอเป็นศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาตจาก กพร./สชล. (DSD/TWS) ได้
- 1.7 ผู้ว่าจ้างจะต้องรับผิดชอบผลงานของช่างเชื่อมที่ผ่านการรับรองและไม่ผ่านการรับรอง การสอบรับรองตามมาตรฐานฝีมือแห่งชาตินี้ ไม่ประกันคุณภาพการผลิตรายวันของช่างเชื่อมที่ได้รับการรับรอง โดยเป็นเพียงการกำหนดระดับฝีมือช่างเชื่อมว่ามีศักยภาพเพียงใด

2. คำจำกัดความของคำต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง (Definitions of Related Terms)

สำหรับคำจำกัดความของคำในการเชื่อมตาม ISO 857 การเชื่อม การบัดกรีแข็งและการบัดกรีอ่อน ควรจะมีคำจำกัดความคำที่ใช้เฉพาะมาตรฐานฝีมือแห่งชาติ ให้ความหมายดังนี้

เกณฑ์การยอมรับ (Acceptance Criteria)	:	ขอบเขตเฉพาะที่ใช้กับชิ้นงาน กระบวนการ หรือ การบริการที่กำหนดไว้ในมาตรฐานเฉพาะ (code) มาตรฐานต่าง ๆ หรือสัญญาว่าจ้าง
ผู้สมัคร (Applicant)	:	บุคคลที่สมัครเข้ารับการทดสอบฝีมือช่างเชื่อมของ กพร./สชล. (DSD/TWS)
การสมัคร (Application)	:	เอกสารที่เขียนขึ้นเพื่อขอสมัครทดสอบฝีมือช่างเชื่อมของศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับ อนุญาต
รับรอง (Approved)	:	เป็นการยอมรับว่าพอใจหรือมีคุณสมบัติพร้อมใน การทำการสิ่งใดสิ่งหนึ่ง
รับอนุญาต (Authorized)	:	องค์กร, บริษัทหรือบุคคลที่ได้รับอนุญาตให้ทำงาน ในนามของ กพร./สชล. (DSD/TWS)
ศูนย์ทดสอบช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาต (Authorized Welder Approval Test Center)	:	คือ สถานที่ที่มีสมบัติตามมาตรฐานแห่งชาติ กพร./ สชล. (DSD/TWS) ในการเป็นสถานที่ทดสอบช่าง เชื่อมที่ได้รับอนุญาตจาก กพร./สชล. (DSD/TWS)
ผู้ตรวจสอบงานเชื่อมที่ได้รับอนุญาต (Authorized Welding Inspector –AWI)	:	คือ บุคคลที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐานแห่งชาติ กพร./สชล. (DSD/TWS) ในการเป็นผู้ตรวจสอบ งานเชื่อมที่ได้รับอนุญาต บุคคลนี้มีคุณสมบัติที่จะ สมัครเป็นผู้อำนวยการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง (DE) จาก กพร./สชล. (DSD/TWS) เพื่อไปทำการทดสอบ ช่างเชื่อมในศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับ อนุญาตของ กพร./สชล. (DSD/TWS)
การออกใบรับรอง (Certification)	:	เป็นการออกเอกสารรับรองว่าบุคคลนั้น มี ความสามารถและคุณสมบัติตามข้อกำหนด
ศูนย์ทดสอบที่ได้รับการรับรอง (Certified test Center)	:	สถานที่และอุปกรณ์ที่มีความพร้อมตามข้อกำหนด ของมาตรฐานแห่งชาติ สำหรับการรับรองศูนย์ ทดสอบ
สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานกลาง-สพร. กลาง (Central Institute for Skill Development –CISD)	:	สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานกลางเป็นหน่วยงาน เทียบเท่าระดับกอง ขึ้นตรงกับกรมพัฒนาฝีมือ แรงงาน (กพร.)
กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน (กพร.) (Department of Skill Development –DSD)	:	กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน เป็นกรมหนึ่งในกระทรวง แรงงานและสวัสดิการสังคม
กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน/สมาคมการเชื่อม	:	องค์กรร่วมกันระหว่างกรมพัฒนาฝีมือแรงงานและ

โลหะ – กพร./สชล. (Department of Skill Development/Thai Welding Society – DSD/TWS)	สมาคมการเชื่อมโลหะเพื่อพิจารณาอนุญาตการ รับรองมาตรฐานและศูนย์ทดสอบ
ผู้อำนวยความสะดวกที่ได้รับการแต่งตั้ง (Designated Examiner – DE)	: คือบุคคลที่มีคุณสมบัติตามข้อกำหนดของ มาตรฐาน กพร./สชล. (DSD/TWS) ให้เป็น ผู้อำนวยความสะดวกที่ได้รับการแต่งตั้งโดย กพร./สชล. (DSD/TWS) และได้รับมอบหมายให้เป็นผู้จัดการ สอบรับรองช่างเชื่อม
ตัวแปรสำคัญ (Essential Variable)	: ตัวแปรที่ไม่ยอมให้เกินจากพิกัดที่กำหนดซึ่งจะมี ผลต่อคุณภาพของงานเชื่อม
ISO 857	: นิยามการเชื่อม การบัดกรีอ่อน (Soft Soldering) การบัดกรีแข็ง (Hard Soldering)
ISO 1106 – 1	: ข้อแนะนำการปฏิบัติงานสำหรับการตรวจสอบด้วย ภาพถ่ายรังสีของแนวเชื่อมแบบหลอมละลาย ส่วน ที่1คือ การเชื่อมหลอมละลายแบบต่อชนแผ่น เหล็กกล้าหนาไม่เกิน 50 มม.
ISO 1106 – 2	: ข้อแนะนำการปฏิบัติงานสำหรับการตรวจสอบด้วย ภาพถ่ายรังสีของแนวเชื่อมแบบหลอมละลาย ส่วน ที่2คือ การเชื่อมหลอมละลายแบบต่อชนแผ่น เหล็กกล้าหนามากกว่า 50 มม. ถึง 200 มม.
ISO 1106 – 3	: ข้อแนะนำการปฏิบัติงานสำหรับการตรวจสอบด้วย ภาพถ่ายรังสีของแนวเชื่อมแบบหลอมละลาย ส่วน ที่3คือ การเชื่อมหลอมละลายแบบต่อชนท่อ เหล็กกล้าผนังหนาไม่เกิน 50 มม.
ISO 2553	: สัญลักษณ์แนวเชื่อม
ISO 4063	: สัญลักษณ์หมายเลข กระบวนการที่ใช้อ้างอิงใน แบบ
ISO 5817	: การประเมินระดับข้อบกพร่องในการเชื่อม เหล็กกล้า
ISO 6520	: การจำแนกความผิดพลาดของแนวเชื่อมในการ เชื่อมโลหะ
ISO 6947	: ตำแหน่งการเชื่อม – นิยามของมุมเอียงและการ หมุนชิ้นงาน

ISO 9606	:	การรับรองคุณภาพช่างเชื่อม –การเชื่อมหลอมละลาย
การเชื่อมฟลักซ์คอร์ (Flux Cored Wired Arc Welding –FCAW)	:	กระบวนการเชื่อมอาร์กแบบหลอมละลาย โดยใช้ลวดเชื่อมที่มีฟลักซ์บรรจุอยู่ในลวดทำหน้าที่เป็นอิเล็กโทรดป้อนแบบต่อเนื่อง โดยจะใช้แก๊สปกป้องหรือไม่ใช้ก็ได้
แก๊สผสม (Mix Gas)	:	แก๊สที่นำมาจากภายนอก ทำหน้าที่ใช้เป็นแก๊สปกป้องแนวเชื่อม โดยใช้แก๊สปกป้องตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปผสมกัน
ศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัด (ศพจ.) (Provincial Center for Skill Development –PCSD)	:	เป็นหน่วยงานฝึกอบรมประจำจังหวัดสังกัดกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
ขอบเขตการรับรอง (Range of Approval)	:	ขอบเขตการรับรองของตัวแปรสำคัญ
แนะนำ (Recommended)	:	เป็นการแนะนำให้ช่างเชื่อมกระทำแต่ไม่บังคับ
สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานภาค(สพร.) (Regional Institute for Skill Development –RISD)	:	เป็นสถาบันฝึกอบรมประจำภาค สังกัดกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
แก๊สปกป้องที่เกิดขึ้นได้เอง (Self Shielded Gas)	:	แก๊สที่เกิดขึ้นได้เองจากการถูกเผาไหม้ของฟลักซ์ที่อยู่ภายในแกนลวดโดยเปลวเชื่อมอาร์ก
แก๊สปกป้องจากภายนอก (Shielding Gas)	:	แก๊สที่นำมาจากภายนอก อาจจะมาจากท่อหรือภาชนะบรรจุ ถูกส่งมาให้ทำหน้าที่ปกป้องกันเชื่อมในขณะที่ทำการอาร์ก
ทดสอบ (Test)	:	ขั้นตอนต่าง ๆ ในการทดสอบ ซึ่งรวมทั้งการทำให้ชิ้นงานสอบ ทำรายงานผลการทดสอบชิ้นงานเชื่อมแบบทำลายสภาพ (DT) และไม่ทำลายสภาพ (NDT)
การทดสอบ (Testing)	:	เป็นสิ่งที่แสดงถึงการพิสูจน์สำหรับตัดสินคุณภาพของชิ้นงานเพื่อให้ตรงกับความต้องการที่กำหนด โดยพิจารณาจากสมบัติทางกายภาพ ทางเคมี สภาวะแวดล้อม หรือสภาวะการทำงาน
ชิ้นงานสอบ (Test Piece)	:	ชิ้นงานที่ได้เชื่อมประกอบสำหรับการใช้ในการสอบรับรอง

ชิ้นทดสอบ (Test Specimen)	: ชิ้นส่วนย่อยหรือส่วนที่ตัดจากชิ้นงานสอบเพื่อนำมาทำการทดสอบแบบทำลายสภาพ (DT)
ผู้ควบคุมการสอบ (Test Supervisor)	: คือผู้ควบคุมการสอบงานเชื่อมที่ได้รับการรับรองและได้รับการมอบหมายจากหน่วยงาน (ดูข้อ 3) ให้ควบคุมการสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อม
สมาคมการเชื่อมโลหะ (สชล.) (Thai Welding Society -TWS)	: สมาคมการเชื่อมโลหะ เป็นสมาคมวิชาชีพประกอบด้วยบุคลากรภาครัฐและเอกชนสาขาต่าง ๆ ที่รวมตัวกันพัฒนาเทคโนโลยีการเชื่อมในประเทศไทย
การตรวจสอบ (Verification)	: การทำการทบทวน ตรวจสอบ สอบ ตรวจสอบความถูกต้องรับรองหรือตัดสินใจ และทำเอกสารไม่ว่าเป็นสิ่งที่กระบวนการ บริการ หรือการทำเอกสารที่สอดคล้องกับข้อกำหนดที่ต้องการ
คูปองเชื่อม (Weld Coupons)	: เป็นชิ้นโลหะที่เตรียมไว้สำหรับการทดสอบเชื่อม
ช่างเชื่อม (Welder)	: ผู้ที่ทำการเชื่อมด้วยมือหรือกึ่งอัตโนมัติ
การรับรองช่างเชื่อม (Welder Approval)	: การแสดงถึงความสามารถของช่างเชื่อมในการเชื่อมได้ตามมาตรฐานที่กำหนด
การทดสอบรับรองความรู้ช่างเชื่อม (Welder Approval Knowledge Test)	: การทดสอบภาคความรู้ทั่วไปที่ช่างเชื่อมแต่ละคนต้องสอบเพื่อให้ได้รับการรับรองตามมาตรฐานฝีมือแห่งชาติ กำหนดไว้
การทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อม (Welder Approval Skill Test)	: การสอบรับรองฝีมือเชิงปฏิบัติที่ให้ช่างเชื่อมแต่ละคนต้องสอบเพื่อให้ได้รับการรับรองตามมาตรฐานฝีมือแห่งชาติ กำหนดไว้
ครูฝึกช่างเชื่อม (Welding Instructor)	: บุคคลที่ผ่านการรับรอง มีคุณสมบัติตามมาตรฐานฝีมือแห่งชาติสำหรับครูฝึกช่างเชื่อม (National Skill Standard for Welding Instructor)
ข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม (Welding Procedure Specification –WPS)	: เอกสารกำหนดรายละเอียดตัวแปรที่ต้องการของการเชื่อมอย่างใดอย่างหนึ่งที่สามารถประกันได้ว่าจะทำซ้ำได้อีก

3. ศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาต (Authorized welder approval test centers)

ศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาต จะต้องมีบุคลากรที่ผ่านการรับรองตามมาตรฐานฝีมือแห่งชาติว่าด้วยการรับรองผู้ตรวจสอบงานเชื่อมที่ได้รับอนุญาตและผู้อำนวยการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง (Authorized Welding Inspector/Designated Examiner: AWI/DE) ทำหน้าที่ควบคุม ดำเนินการและรับรอง ประจำศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาตดังต่อไปนี้

3.1 สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน ศูนย์หรือสถาบันการศึกษาอื่นๆ

3.1.5 สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานกลาง (CISD) สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานภาค (RISD) ศูนย์พัฒนา ฝีมือแรงงานจังหวัด (PCSD) หรือสถาบันการศึกษาอื่นที่มีความพร้อมตามมาตรฐานของศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมตามมาตรฐานฝีมือแห่งชาติ กพร./สชล. (DSD/TWS) และได้รับการมอบหมายให้เป็นศูนย์ทดสอบเพื่อการรับรองของ กพร./สชล. (DSD/TWS) จะมีเอกสิทธิ์ในการทดสอบช่างเชื่อมออกใบและบัตรรับรองของ กพร./สชล. (DSD/TWS) ได้ (ดูภาคผนวก A และ B)

3.1.6 ศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาตจาก กพร./สชล. (DSD/TWS) จะต้องแสดงใบรับรองเพื่อแสดงว่าเป็นศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาตจาก กพร./สชล. (DSD/TWS) ตามข้อกำหนดของมาตรฐานฝีมือแห่งชาติว่าด้วย ศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาตจาก กพร./สชล. (DSD/TWS) ได้

3.2 ศูนย์ทดสอบในอุตสาหกรรม (Industrial Test Center)

3.3.3 สถานประกอบการ (ผู้ผลิตสินค้า โรงงาน ผู้ทำงานประกอบโครงสร้างโลหะ ผู้รับงาน) ที่มีความพร้อมตามข้อกำหนดตามมาตรฐานแห่งชาติ กพร./สชล. (DSD/TWS) สำหรับการ เป็นศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมและต้องได้รับอนุญาตให้เป็นศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อม กพร./สชล. (DSD/TWS) จะได้รับอนุญาตให้ทำการสอบช่างเชื่อมของบริษัท และช่างเชื่อมของบริษัทอื่นๆ และสามารถออกใบและบัตรรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับการรับรองของ กพร./สชล. (DSD/TWS) ได้ (ดูภาคผนวก A และ B)

3.3.4 สถานประกอบการจะต้องแสดงใบรับรอง เพื่อแสดงว่าได้รับอนุญาตให้เป็นศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาตจาก กพร./สชล. (DSD/TWS) ตามข้อกำหนดของมาตรฐาน ฝีมือแห่งชาติว่าด้วย ศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาตจาก กพร./สชล. (DSD/TWS)

3.3 สถานประกอบการหรือสถานศึกษาที่ไม่ได้รับอนุญาตให้ออกใบและบัตรรับรอง (Non-certified company or educational unit)

สถานประกอบการใดๆ หรือสถานศึกษาสามารถใช้มาตรฐานฝีมือแห่งชาติเป็นแนวทางในการ รับรองช่างเชื่อมฟลักซ์คอร์ได้ แต่สถานประกอบการและสถานศึกษานั้นจะไม่มีสิทธิในการออกใบ และบัตรรับรองช่างเชื่อมของ กพร./สชล. (DSD/TWS)

4. ข้อกำหนดต่าง ๆ ในการเป็นช่างเชื่อมที่ผ่านการรับรองของ กพร./สชล. (Requirements to become an DSD/TWS Approved Welder)

4.1 การฝึกอบรม (Training)

จะต้องมีครูฝึกอบรมช่างเชื่อมที่ผ่านการรับรองตามมาตรฐานฝีมือแห่งชาติ ทำหน้าที่เป็นครูฝึกอบรมช่างเชื่อมตามหลักสูตรการฝึกอบรมดังต่อไปนี้

- 4.2.3 การฝึกอบรมมี 2 หลักสูตรคือ การฝึกอบรมเตรียมเข้าทำงาน (Pre-employment) ของสาขาช่างเชื่อมและการฝึกอบรมยกระดับ (Up-grade training)
- 4.2.4 แนะนำให้ผู้สมัครเข้าทดสอบรับรองช่างเชื่อมเพื่อขอการรับรอง ควรผ่านการฝึกอบรมการเชื่อม ฟลักซ์คอร์ การฝึกอบรมจะช่วยให้ผ่านการสอบภาคความรู้ได้ง่ายขึ้น
- 4.2.5 ช่างเชื่อมที่สอบไม่ผ่านภาคความรู้จะต้องฝึกอบรมตามข้อ 4.1.1 จนกว่าจะได้รับอนุญาตให้ทำการสอบใหม่
- 4.2 ประสบการณ์ (Experience)
ช่างเชื่อมที่มีประสบการณ์อาจได้รับอนุญาตให้สอบเพื่อการรับรองได้โดยไม่ต้องผ่านการฝึกอบรมก่อน ถ้าช่างเชื่อมสอบไม่ผ่านภาคความรู้จะต้องฝึกอบรมตามข้อ 4.1.1 จนกว่าจะได้รับอนุญาตให้ทำการสอบใหม่
- 4.3 การสมัครเข้าทดสอบรับรองช่างเชื่อม (Application to take a Welder Approval Test)
 - 4.4.3 การสมัครเข้าทดสอบรับรองช่างเชื่อมสามารถสมัครได้ที่ศูนย์ทดสอบช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาตจาก กพร./สชล. (DSD/TWS) ผู้สมัครต้องกรอกใบสมัครและลงนามด้วยตนเอง (ดูภาคผนวก C)
 - 4.4.4 ช่างเชื่อมที่ทำงานอยู่ในสถานประกอบการที่ได้รับอนุญาตให้เป็นศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมจาก กพร./สชล. (DSD/TWS) จะต้องกรอกข้อมูล ประสบการณ์ผ่านงานลงในใบสมัครเพื่อบันทึกผลในใบและบัตรรับรองช่างเชื่อม กพร./สชล. (DSD/TWS)
- 4.4 การตรวจสอบสายตา (Eye Examination)
 - 4.4.5 ผู้สมัครเข้าทดสอบรับรองช่างเชื่อมแต่ละคนจะต้องผ่านการตรวจสอบสายตา (สภาพการมองเห็น) ใบรับรองผลแสดงการตรวจสอบสายตาจะต้องมีอายุไม่เกินหนึ่งปีก่อนการเข้าสอบ
 - 4.4.6 การตรวจสอบสายตาจะทำโดยการสวมแว่นตาหรือไม่สวมก็ได้ แต่ต้องผ่านรายละเอียดดังนี้
 - 4.4.2.1 การมองเห็นคมชัดในระยะใกล้ 300 มม. โดยใช้ตัวอักษรขนาดต่างๆ
 - 4.4.2.2 การมองเห็นคมชัดในระยะไกลต้องได้ 20/40 หรือดีกว่า การตรวจสอบสายตาจะต้องตรวจสอบด้วยผู้เชี่ยวชาญการตรวจสอบสายตา จักษุแพทย์ พยาบาลที่ได้รับอนุญาต ผู้ช่วยจักษุแพทย์ที่ได้รับอนุญาตหรือผู้อำนวยการสอบที่ได้รับอนุญาตจาก กพร./สชล. (DSD/TWS)
- 4.5 การทดสอบรับรองความรู้ของช่างเชื่อม (Welder Approval Knowledge Test)
การทดสอบรับรองความรู้ของช่างเชื่อม กระทำโดยผู้อำนวยการสอบที่ได้รับการแต่งตั้งจาก กพร./สชล. (DSD/TWS) ไม่ว่าจะเป็นการสอบข้อเขียนแบบปรนัยและสอบปากเปล่า
 - 4.5.3 ผู้สมัครเข้าทดสอบรับรองช่างเชื่อม จะต้องตอบคำถามภาคความรู้ 50 ข้อตามข้อ 5.1.1 - 5.1.13 ก่อนที่จะให้ทำการสอบภาคปฏิบัติ
 - 4.5.3.1 ช่างเชื่อมจะต้องสอบผ่านภาคความรู้ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซนต์
 - 4.5.3.2 ช่างเชื่อมที่สอบไม่ผ่านภาคความรู้จะต้องฝึกอบรมจนกว่าจะได้รับอนุญาตให้สอบใหม่

- 4.5.3.3 เมื่อช่างเชื่อมผ่านการสอบภาคความรู้แล้ว จะต้องบันทึกไว้ในใบบันทึกการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อมในใบและบัตรรับรองช่างเชื่อมของ กพร./สชล. (DSD/TWS)
- 4.5.3.4 ช่างเชื่อมที่ปล่อยให้บัตรรับรองหมดอายุหรือถูกยกเลิกใบอนุญาต จะต้องทำการสอบภาคความรู้ใหม่
- 4.5.2 การรับรองช่างเชื่อมสำหรับภาคความรู้งานเชื่อมท่อ จะต้องทำการสอบภาคความรู้ด้านงานเชื่อมท่อ 50 ข้อด้วยวิธีสอบข้อเขียนแบบปรนัยและสอบปากเปล่าตามข้อ 5.1.1 - 5.1.14 ก่อนที่จะให้ทำการทดสอบภาคปฏิบัติ
- 4.5.2.9 ช่างเชื่อมท่อจะต้องสอบผ่านภาคความรู้ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซนต์
- 4.5.2.10 ช่างเชื่อมที่สอบไม่ผ่านภาคความรู้ จะต้องฝึกอบรมจนกว่าจะได้รับอนุญาตให้ทำการสอบใหม่
- 4.5.2.11 เมื่อช่างเชื่อมผ่านการสอบภาคความรู้ของการเชื่อมท่อแล้ว จะต้องบันทึกไว้ในใบบันทึกการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อมและในใบและบัตรรับรองช่างเชื่อมของ กพร./สชล. (DSD/TWS)
- 4.5.2.12 ช่างเชื่อมที่ปล่อยให้บัตรรับรองหมดอายุหรือถูกยกเลิกใบอนุญาต จะต้องทำการสอบภาคความรู้และภาคปฏิบัติการเชื่อมท่อใหม่
- 4.6 การทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อม (Welder Approval Skill Test)
 - 4.6.1 ข้อปฏิบัติหลังจากจบการฝึกอบรม
 - 4.6.1.1 ช่างเชื่อมที่ได้รับการฝึกอบรมเชื่อมฟลักซ์คอร์ และได้รับหนังสือรับรองผ่านการฝึกอบรมจากครูฝึกช่างเชื่อม กพร./สชล. (DSD/TWS) เรียบร้อยแล้ว จะสามารถสมัครทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อมได้ที่ศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาตจาก กพร./สชล. (DSD/TWS)
 - 4.6.1.1.5 ช่างเชื่อมจะต้องสอบผ่านภาคความรู้ที่กำหนดไว้ใน 4.5.1 หรือตามข้อ 4.5.2 ก่อนที่จะได้รับอนุญาตให้สอบภาคปฏิบัติ
 - 4.6.1.1.6 ช่างเชื่อมสามารถทำการทดสอบรับรองฝีมืออย่างหนึ่งอย่างใด ตามข้อ 4.6.1.2 การสอบผ่านจะรับรองในขอบเขตที่กำหนดในใบและบัตรรับรองช่างเชื่อมของ กพร./สชล. (DSD/TWS) ถ้าสอบไม่ผ่านช่างเชื่อมจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดในข้อ 7 (เงื่อนไขการสอบข้อตัว)
 - 4.6.1.2 ข้อกำหนดของกรรมวิธีเชื่อมสำหรับการรับรอง 10 ข้อ (ดูรูป 5.1 ถึง 5.10) ได้พัฒนาขึ้นสำหรับช่างเชื่อมฟลักซ์คอร์ ตามมาตรฐานฝีมือแห่งชาติ กพร./สชล. (DSD/TWS) จะใช้ในการทดสอบรับรองช่างเชื่อม ซึ่งมีไว้ในรายการดังต่อไปนี้
 - 4.6.1.2.1 ISO 9606-1 114/136 P FW W01 t10 PB ss (AWS 2F) (ดูรูป 5.1)
 - 4.6.1.2.2 ISO 9606-1 114/136 P FW W01 t10 PF ss (AWS 3F-up) (ดูรูป 5.2)
 - 4.6.1.2.3 ISO 9606-1 114/136 P FW W01 t10 PD ss (AWS 4F) (ดูรูป 5.3)
 - 4.6.1.2.4 ISO 9606-1 114/136 T FW W01 t6.0 D150 PG ss (AWS 5F-down) (ดูรูป 5.4)
 - 4.6.1.2.5 ISO 9606-1 114/136 P BW W01 t10 PA bs gg (AWS 1G) (ดูรูป 5.5)
 - 4.6.1.2.6 ISO 9606-1 114/136 P BW W01 t10 PC bs gg (AWS 2G) (ดูรูป 5.6)

4.6.1.2.7 ISO 9606-1 114/136 P BW W01 t10 PF bs gg (AWS 3G-up) (ดูรูป 5.7)

4.6.1.2.8 ISO 9606-1 114/136 P BW W01 t10 PE bs gg (AWS 4G) (ดูรูป 5.8)

4.6.1.2.9 ISO 9606-1 114/136 T BW W01 t7.8 D150 PF ss nb (AWS 5G-up) (ดูรูป 5.9)

4.6.1.2.10 ISO 9606-1 114/136 T BW W01 t7.8 D150 H-L045 ss nb (AWS 6G-up) (ดูรูป 5.10)

4.6.2 การรับรองช่างเชื่อมสำหรับงานเฉพาะ ที่แตกต่างจากรายการในข้อ 4.6.1 สถานประกอบการจะต้องจัดทำข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม (WPS) และดำเนินการให้ได้รับการรับรองฝีมือให้เป็นไปตามข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม (WPS) ของสถานประกอบการ ช่างเชื่อมจะต้องสอบผ่านภาคความรู้โดย กพร./สขล. (DSD/TWS) เป็นผู้ควบคุมดำเนินการออกใบและบัตรรับรองช่างเชื่อมในขอบเขตเฉพาะที่กำหนด

4.6.3 การถ่ายภาพรังสีแนวเชื่อมในงานผลิตตามมาตรฐานเฉพาะนี้ การรับรองช่างเชื่อมสามารถทำได้จากแนวเชื่อมที่เชื่อมเสร็จแล้วที่เป็นไปตามข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม (WPS) ถ้าแนวเชื่อมแนวแรกๆที่เชื่อมสมบูรณ์แล้วผ่านการยอมรับตามข้อกำหนดคุณภาพตาม ISO1106-1 , ISO1106-2, ISO1106-3 ระดับ B โดยการถ่ายภาพรังสี กพร./สขล. (DSD/TWS) จะออกใบและบัตรรับรองช่างเชื่อมให้ ถ้าแนวเชื่อมไม่ได้คุณภาพตามที่กำหนด และไม่ผ่านในการตรวจสอบด้วยภาพถ่ายรังสีจะต้องสอบใหม่ตามเงื่อนไขในข้อ 7 (เงื่อนไขการสอบแก้ตัว)

4.6.4 ช่างเชื่อมฟลักซ์คอร์ ระดับ 1 (ระดับต้น) (Job Entry — Flux Cored Wired Arc Welder Level 1)

4.6.4.1 การได้รับวุฒิปัฒนมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมฟลักซ์คอร์ ระดับ 1 โดยผ่านการฝึกอบรมเตรียมเข้าทำงาน (Pre-employment) หรือผ่านการฝึกอบรมยกระดับ (Up-grade training) ช่างเชื่อมที่ผ่านการฝึกอบรมจะเข้าทดสอบช่างเชื่อมฟลักซ์คอร์ ระดับ 1 สำหรับเหล็กกล้าคาร์บอน เหล็กกล้าผสมต่ำ เหล็กกล้าเกรนละเอียด (W01) ได้ โดยผ่านการรับใบรับรองการทดสอบรับรองช่างเชื่อม 4 ใบตามข้อ 4.6.1.2.1 ถึง 4.6.1.2.4

4.6.4.2 การได้รับวุฒิปัฒนมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมฟลักซ์คอร์ ระดับ 1 โดยใช้ประสบการณ์จาก อุตสาหกรรม ช่างเชื่อมที่มีประสบการณ์จากอุตสาหกรรม จะได้รับวุฒิปัฒนมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมฟลักซ์คอร์ ระดับ 1 สำหรับเหล็กกล้าคาร์บอน เหล็กกล้าผสมต่ำ เหล็กกล้าเกรนละเอียด (W01) ได้ โดยผ่านการรับใบรับรองการทดสอบรับรองช่างเชื่อม 4 ใบตามข้อ 4.6.1.2.1 และข้อ 4.6.1.2.4

4.6.4.3 ในทุกกรณีช่างเชื่อมจะต้องผ่านการสอบรับรองภาคความรู้ตามข้อ 4.5.1 ด้วย

4.6.5 ช่างเชื่อมฟลักซ์คอร์ ระดับ 2 (ระดับสูง) (Advanced — Flux Cored Wired Arc Welder Level 2)

4.6.5.1 การได้รับวุฒิปัฒนมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมฟลักซ์คอร์ ระดับ 2 โดยผ่านการฝึกอบรมเตรียมเข้าทำงาน (Pre-employment) หรือผ่านการฝึกอบรมยกระดับ (Up-grade training)

4.6.5.2.3 ในการที่จะได้รับวุฒิปัฒนมาตรฐานช่างเชื่อมฟลักซ์คอร์ ระดับ 2 สำหรับเหล็กกล้าคาร์บอน เหล็กกล้าผสมต่ำ เหล็กกล้าเกรนละเอียด

(W01) ช่างเชื่อมจะต้องได้รับวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างตัดเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส ระดับ 1 และช่างเชื่อมฟลักซ์คอร์ ระดับ 1 สำหรับเหล็กกล้าคาร์บอน เหล็กกล้าผสมต่ำ เหล็กกล้าเกรนละเอียด (W01) มาก่อน

4.6.5.2.4 ช่างเชื่อมที่ผ่านการฝึกอบรม จะได้รับวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อม ฟลักซ์คอร์ ระดับ 2 สำหรับเหล็กกล้าคาร์บอนเหล็กกล้าผสมต่ำ เหล็กกล้าเกรนละเอียด (W01) ได้ โดยผ่านการรับใบรับรองการทดสอบรับรองช่างเชื่อม 4 ใบตามข้อ 4.6.1.2.5 – 4.6.1.2.8

4.6.5.2 การได้รับวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมฟลักซ์คอร์ ระดับ 2 โดยใช้ประสบการณ์จากอุตสาหกรรมช่างเชื่อมที่มีประสบการณ์จากอุตสาหกรรมจะได้รับวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อม ฟลักซ์คอร์ ระดับ 2 สำหรับเหล็กกล้าคาร์บอน เหล็กกล้าผสมต่ำ เหล็กกล้าเกรนละเอียด (W01) ได้ โดยผ่านข้อกำหนดตามข้อ 4.6.4 และจะต้องได้รับวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างตัดเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส ระดับ 1 ช่างเชื่อมต้องผ่านการรับใบรับรองการทดสอบรับรองช่างเชื่อม 4 ใบตามข้อ 4.6.1.2.5 - 4.6.1.2.8

4.6.6 ช่างเชื่อมฟลักซ์คอร์ ระดับ 3 (ช่างเชื่อมท่อ) (Pipe Welder — Flux Cored Wired Arc Welder Level 3)

4.6.6.1 การได้รับวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมฟลักซ์คอร์ ระดับ 3 ช่างเชื่อมจะต้องได้รับวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมฟลักซ์คอร์ ระดับ 2 มาก่อน

4.6.6.2 ช่างเชื่อมต้องผ่านการฝึกอบรมยกระดับ (Up-grade training) หรือใช้ประสบการณ์จากอุตสาหกรรม

4.6.6.3 ในทุกกรณีช่างเชื่อมต้องสอบผ่านภาคความรู้การเชื่อมท่อตามข้อ 4.5.2 และต้องผ่านการรับใบรับรองการทดสอบรับรองช่างเชื่อม 2 ใบตามข้อ 4.6.1.2.9 และข้อ 4.6.1.2.10

5. ข้อกำหนดในการทดสอบ (Test Requirements)

5.1 การทดสอบรับรองความรู้ของช่างเชื่อม (Welder Approval Knowledge Test)

การทดสอบรับรองความรู้ของช่างเชื่อมแบบปรนัย 50 ข้อ โดยวิธีสอบปากเปล่าและข้อเขียนเพื่อเป็นการแสดงว่าช่างเชื่อมมีความเข้าใจเนื้อหาตามข้อ 5.1.1 ถึงข้อ 5.1.13

5.1.1 ความปลอดภัยทั่วไปในพื้นที่ปฏิบัติงาน (General safety in the working area)

5.1.1.19 ประเภทของอุบัติเหตุต่างๆที่สามารถเกิดขึ้นได้ทั่วไปในสภาพแวดล้อมของการทำงานการรู้สาเหตุและขั้นตอนต่างๆ จะสามารถนำมาใช้ป้องกันอุบัติเหตุได้

5.1.1.20 สาเหตุของการเกิดอัคคีภัยและการระเบิด มาตรการป้องกันการเกิดอัคคีภัยชนิดของเครื่องดับเพลิงและข้อแนะนำการใช้

5.1.1.21 การรู้จักใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล เช่น แวนตานิรภัย แวนตาเชื่อม หน้ากากเชื่อม ถุงมือ เข็มกันไฟ รองเท้านิรภัย อุปกรณ์ ป้องกันหู กรองอากาศ ป้องกันศีรษะ

- 5.1.1.22 การตรวจสอบสถานที่ทำงานสำหรับความปลอดภัยและสภาพแวดล้อมของการทำงานเชื่อม
- 5.1.1.23 หลักการในการใช้เครื่องมือ (hand tools) และเครื่องมือกล (power tools) อย่างปลอดภัย
- 5.1.1.24 การปฐมพยาบาลเบื้องต้นจากไฟไหม้ บาดเจ็บเล็กน้อยและบาดเจ็บสาหัส
- 5.1.1.25 หลักการปฐมพยาบาลเบื้องต้นในการดูแลบุคคลบาดเจ็บจากไฟฟ้าดูด ซึ่งจะรวมถึงการปั๊มหัวใจ (Coronary Pulmonary Resuscitation: CPR)
- 5.1.1.26 การปฐมพยาบาลเบื้องต้นสำหรับผู้ได้รับควัน ไอรระเหยและแก๊สที่เป็นพิษ
- 5.1.1.27 กฎระเบียบที่สัมพันธ์กับภาวะการทำงาน ความปลอดภัย การถูกสุขลักษณะ สิ่งแวดล้อมภายในและรอบๆ พื้นที่ทำงาน
- 5.1.2 ความปลอดภัยในการเชื่อมและตัด (Welding and cutting safety)
 - 5.1.3.6 มาตรการป้องกันส่วนบุคคลสำหรับการเกิดไฟฟ้าดูด รังสีไหม้ผิวหนังและตา การบาดเจ็บจากโลหะร้อน สะเก็ดจากการตัดแก๊สและเชื่อม ควันที่ออกมาจากการเผาไหม้ของไอรระเหยของโลหะเดิมและชิ้นงานเชื่อม
 - 5.1.3.7 มาตรการป้องกันการเกิดอัคคีภัยขณะทำงานใกล้วัสดุติดไฟ
 - 5.1.3.8 การเกิดแก๊สพิษเนื่องจากการเชื่อมและการตัดเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส การบาดเจ็บของช่างเชื่อมจากแก๊สพิษที่เกี่ยวข้องกับการเชื่อมและการตัดเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส
 - 5.1.3.9 มาตรการป้องกันในการใช้ขวดแก๊ส (Cylinder) ความดันสูง
 - 5.1.3.10 มาตรการป้องกันการเกิดอันตราย ขณะทำงานใกล้เครื่องมืออุปกรณ์ที่อยู่ในพื้นที่ทำการเชื่อม
- 5.1.3 การใช้เครื่องมือวัด (Measuring tools)
 - 5.1.3.9 การใช้เครื่องมือร่างแบบ เช่น สายวัดระยะ ฉาก บรรทัดเหล็ก เวอร์เนียคาลิเปอร์ ไพรแทรกเตอร์ ระดับน้ำและบรรทัดอ่อน
 - 5.1.3.10 การใช้เครื่องมือวัดอุณหภูมิ เช่น ที่วัดอุณหภูมิแบบสัมผัส (contact pyrometer) ซอลล์ก-วัดอุณหภูมิ สิวัดอุณหภูมิ และเทอร์โมคัปเปิ้ล
 - 5.1.3.11 การใช้อุปกรณ์การวัดแนวเชื่อม (เกจวัด แวนขยาย ไฟฉาย กระจกเงา ฯลฯ)
 - 5.1.3.12 การดูแลและบำรุงรักษาเครื่องมือวัด
- 5.1.4 การใช้เครื่องมือทั่วไป (Hand tools)
 - 5.1.4.19 คีม คีมลีด แคลมป์ ปากกา
 - 5.1.4.20 ตะไบและเลื่อยมือ
 - 5.1.4.21 ค้อนและสกัด
 - 5.1.4.22 ดอกสว่านและเครื่องเจาะ
 - 5.1.4.23 ประแจต่างๆ
 - 5.1.4.24 ชะแลง ลิ่ม แม่แรงยกของ
 - 5.1.4.25 แปรงลวด
 - 5.1.4.26 หินเจียรในมือ (Hand grinder)
 - 5.1.4.27 การดูแลและบำรุงรักษาเครื่องมือ
- 5.1.5 การใช้เครื่องมือกล (Power tools)

- 5.1.5.17 เครื่องเจียรระโน
- 5.1.5.18 เครื่องขัดผิวโลหะ
- 5.1.5.19 เครื่องกดไฮโดรลิกส์
- 5.1.5.20 เครื่องทดสอบการดัดงอ
- 5.1.5.21 เครื่องตัดชิ้นงานและเครื่องเลื่อย
- 5.1.5.22 อุปกรณ์จับยึด
- 5.1.5.23 เครื่องดูดควัน
- 5.1.5.24 การดูแลและบำรุงรักษาเครื่องมือกล
- 5.1.6 เครื่องเชื่อม อุปกรณ์และวงจรไฟฟ้า (Welding power sources and related electrical circuits)
 - 5.1.6.19 ชนิดของเครื่องเชื่อม
 - 5.1.6.20 การติดตั้งเครื่องเชื่อม
 - 5.1.6.21 ขั้นตอนการทำงานของระบบเครื่องเชื่อมและอุปกรณ์
 - 5.1.6.22 การปรับค่าพารามิเตอร์ของเครื่องเชื่อม
 - 5.1.6.23 ความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันและกระแสไฟฟ้า (Volt-Amperage characteristic)
 - 5.1.6.24 วัฏจักรการทำงาน (Duty-cycle) ของเครื่องเชื่อม
 - 5.1.6.25 ความต้านทานไฟฟ้าของสายเชื่อมและข้อต่อ
 - 5.1.6.26 การต่อขั้วสายไฟเชื่อมกับชิ้นงาน
 - 5.1.6.27 การเลือกใช้ การบำรุงรักษา การตรวจสอบอุปกรณ์ เช่น หัวเชื่อม หัวฉีด (nozzle) ล้อขับเคลื่อน ท่อนำลวด ท่อนำกระแส สายเชื่อม อุปกรณ์ปรับกระแส (Remote control) ขั้วเชื่อม ข้อต่อสายเชื่อม
 - 5.1.6.28 ชนิดของกระแสไฟเชื่อม และชนิดของพัลส์ (Pulse)
 - 5.1.6.29 ขนาดและสัญลักษณ์สีของขวดแก๊ส (Cylinder) ท่อแก๊ส(Pipeline) อุปกรณ์ปรับความดัน และมาตรวัดอัตราการไหล ของแก๊ส และการบำรุงรักษา
 - 5.1.6.30 อุปกรณ์ระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ
- 5.1.7 เทคนิคการเชื่อม (Welding Technique)
 - 5.1.7.23 ประเภทของการอาร์กแบบต่างๆ เช่น อาร์กยาว (Long-arc transfers) การอาร์กแบบสเปรย์ (Spray-arc transfers)
 - 5.1.7.24 หลักการพื้นฐานของการเชื่อมฟลักซ์คอร์
 - 5.1.7.25 การออกแบบรอยต่อ การเตรียมและการประกอบรอยต่อ
 - 5.1.7.26 การปรับค่าพารามิเตอร์ต่างๆ เช่น ค่ากระแสและแรงดันไฟฟ้า อัตราและความเร็วป้อนลวดสำหรับการเชื่อมฟลักซ์คอร์
 - 5.1.7.27 สมบัติของแก๊สปกป้องและการเลือกใช้ชนิดของแก๊ส แก๊สผสม และอัตราการไหล ของแก๊ส
 - 5.1.7.28 ผลกระทบของการใช้ปริมาณของแก๊สปกป้องมากหรือน้อยเกินไป
 - 5.1.7.29 ประเภท ขนาด สมบัติของหัวฉีด (Nozzle) ท่อนำกระแส (Contact tube) และการบำรุงรักษา
 - 5.1.7.30 การป้องกันและการแก้ไขการบิดตัวของความเค้นตกค้าง โดยการให้ความร้อนก่อนและหลังเชื่อม

- 5.1.7.31 ความสัมพันธ์ระหว่างท่าเชื่อมและเทคนิคการเชื่อม
- 5.1.7.32 ผลกระทบของระยะยื่น (Stick out)
- 5.1.7.33 แก๊สหรือวัสดุปกป้องแนวด้านหลัง ความจำเป็นและวิธีการใช้
- 5.1.8 สมบัติและความสามารถเชื่อมได้ของโลหะ (Weld ability of metals)
 - 5.1.8.13 ชนิดและชั้นคุณภาพของเหล็กกล้าคาร์บอน
 - 5.1.8.14 สมบัติเหล็กกล้าคาร์บอน รวมไปถึงค่าความต้านแรงดึง ค่าความต้านแรงกระแทก ความแข็ง ความเหนียว (Toughness) ลักษณะการกัดกร่อน
 - 5.1.8.15 กรรมวิธีของการตรวจสอบคุณภาพ รวมไปถึงการทดสอบแบบทำลาย และการทดสอบแบบไม่ทำลาย
 - 5.1.8.16 มาตรฐานเกี่ยวกับโลหะขึ้นงาน เช่น ISO630, JIS G3101, DIN 17100 ASTM A36 ฯลฯ
 - 5.1.8.17 สมบัติทางเคมีและลักษณะการกัดกร่อนของโลหะขึ้นงาน
 - 5.1.8.18 รูปทรงของเหล็กกล้า แผ่นบาง แผ่นหนา เส้นแบน กลม ฉาก ราง เหล็กตัว-ไอ เหล็กตัว-เอช หน้าแปลน ท่อ (pipe) ท่อบาง (tube) กลม สี่เหลี่ยม
- 5.1.9 ลวดเชื่อมฟลักซ์คอร์ และแก๊สปกป้อง (Flux core wire electrodes and shielding gases)
 - 5.1.9.11 ข้อกำหนดมาตรฐานของลวดเชื่อม สำหรับเหล็กกล้าคาร์บอน เหล็กกล้าผสมต่ำ และเหล็กกล้าเกรนละเอียด
 - 5.1.9.12 ชั้นคุณภาพของลวดเชื่อม ชนิดของฟลักซ์ ขนาดความสามารถเชื่อมได้และการเลือกใช้
 - 5.1.9.13 การเก็บรักษาและการใช้ลวดเชื่อม
 - 5.1.9.14 การเลือกใช้ลวดอิเล็กโทรด การกำหนดขั้วไฟฟ้า การปรับตั้งกระแสไฟให้เหมาะสมกับท่าเชื่อม
 - 5.1.9.15 ชนิด มาตรฐานของแก๊สปกป้องและการเลือกใช้
- 5.1.10 ข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม (Welding Procedure Specifications)
 - 5.1.10.10 จุดมุ่งหมาย ตามข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม
 - 5.1.10.11 ค่าพารามิเตอร์ของการเชื่อม
 - 5.1.10.12 การเลือกลวดเชื่อมให้เหมาะกับโลหะขึ้นงาน
 - 5.1.10.13 สัญลักษณ์งานเชื่อม
 - 5.1.10.14 ลักษณะเฉพาะของรอยต่องานเชื่อม รวมทั้งชนิดรอยต่อ รูปทรงเรขาคณิต ขนาดที่สัมพันธ์กับสัญลักษณ์งานเชื่อม
- 5.1.11 คณิตศาสตร์ประยุกต์ที่สัมพันธ์กับการร่างแบบงานเชื่อม (Applied mathematics related to layout and welding)
 - 5.1.11.9 คณิตศาสตร์พื้นฐาน การบวก ลบ คูณ หาร การหาร้อยละ
 - 5.1.11.10 การวัดและการคำนวณความยาว มุม พื้นที่ ปริมาตร น้ำหนัก ความดัน
 - 5.1.11.11 การแปลงหน่วยของมาตรวัด มาตรฐานต่าง ๆ
 - 5.1.11.12 การใช้เครื่องคำนวณ
- 5.1.12 วิทยาศาสตร์เบื้องต้นที่สัมพันธ์กับงานเชื่อม
 - 5.1.12.9 สาเหตุและการป้องกันการกัดกร่อนและการสึกหรอ
 - 5.1.12.10 โลหะวิทยาที่สัมพันธ์กับงานเชื่อม

- 5.1.12.11 อิทธิพลของความร้อนที่มีต่อชิ้นงานเชื่อม
- 5.1.12.12 การอุ่นชิ้นงาน (Preheat) และการให้ความร้อนหลังเชื่อม (Post-heat)
- 5.1.13 การตรวจสอบและคุณภาพของงานเชื่อม
 - 5.1.13.11 การตรวจสอบพินิจ (Visual Inspection) การเตรียมรอยต่อก่อนการเชื่อม
 - 5.1.13.12 การตรวจสอบพินิจตัวแปรของชิ้นงานโดยช่างเชื่อมในระหว่างการเชื่อม
 - 5.1.13.13 การตรวจสอบพินิจ ความนูนด้านหน้าแนวเชื่อมและด้านราก ภายหลังจากการเชื่อมเสร็จ (รวมทั้งรอยกัดแหว่ง รูพรุน สารฝังใน (Inclusion) การหลอมไม่สมบูรณ์ รอยร้าว ความกว้าง ความสูง รูปร่างแนวเชื่อม ความสม่ำเสมอของแนวเชื่อม)
 - 5.1.13.14 การวัดขนาดแนวเชื่อม
 - 5.1.13.15 การซ่อมจุดบกพร่อง (Defects) ของชิ้นงานก่อนและหลังการเชื่อมเสร็จ
- 5.1.14 ท่อ (Pipe)
 - 5.1.14.13 ชนิดและขนาดของท่อ
 - 5.1.14.14 การวัดความกลม เส้นผ่านศูนย์กลาง ความหนาของผนัง ความเหลื่อม (Misalignment) การร่วมศูนย์เดียวกัน
 - 5.1.14.15 ข้อต่อท่อ หน้าแปลน
 - 5.1.14.16 การต่อท่อ การปรับรอยต่อ ข้อต่อท่อและหน้าแปลน
 - 5.1.14.17 คุณภาพของงานเชื่อมท่อ
 - 5.1.14.18 การซ่อมจุดบกพร่องของแนวเชื่อมท่อ
- 5.2 การทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อมเชิงปฏิบัติ (Welder Approval Skill Test)
 - 5.2.1 การทำงานอย่างปลอดภัย
 - 5.2.1.17 การป้องกันอุบัติเหตุจากการปฏิบัติงานเชื่อม
 - 5.2.1.18 มาตรการป้องกันอัคคีภัย การรู้ตำแหน่งของเครื่องดับเพลิง
 - 5.2.1.19 การสวมใส่และการใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่เหมาะสม
 - 5.2.1.20 การรักษาพื้นที่ทำงานให้ปลอดภัย สะอาดและเป็นระเบียบ
 - 5.2.1.21 การใช้หน้ากากกรองแสง การระบายอากาศ และแสงสว่างอย่างเหมาะสม
 - 5.2.1.22 การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์อย่างปลอดภัยและถูกวิธี
 - 5.2.1.23 การป้องกันอุบัติเหตุในการทำงานในสถานที่จำกัด
 - 5.2.1.24 การป้องกันแก๊สพิษจากการปฏิบัติงานเชื่อม
 - 5.2.2 เครื่องมือวัดอุปกรณ์และเครื่องมือร่างแบบ
 - 5.2.2.9 สาธิตการใช้เครื่องมือวัดอุปกรณ์และเครื่องมือร่างแบบอย่างถูกต้อง ระหว่างการสอบภาคปฏิบัติ
 - 5.2.2.10 ช่างเชื่อมจะต้องร่างแบบบนชิ้นงานเชื่อมอย่างถูกต้อง โดยใช้ตลับเมตร จากบรรทัดนำศูนย์
 - 5.2.2.11 ระหว่างการทดสอบ ต้องใช้เครื่องวัดอัตราการใช้เชื้อเพลิง แรงดัน เครื่องมือวัดอุณหภูมิ และมาตรวัดไฟฟ้า ด้วยความระมัดระวัง
 - 5.2.2.12 ช่างเชื่อมจะต้องแสดงวิธีการเก็บบำรุงรักษาเครื่องมือวัด และเครื่องมือร่างแบบอย่างเหมาะสม
 - 5.2.3 การใช้เครื่องมือและเครื่องมือกลอย่างถูกต้อง ในระหว่างการสอบภาคปฏิบัติ

- 5.2.3.5 ช่างเชื่อมควรใช้เครื่องมือและเครื่องมือกลอย่างปลอดภัย และถูกต้องในระหว่างการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อม
- 5.2.3.6 ช่างเชื่อมจะต้องแสดงให้เห็นถึงวิธีการดูแล การเก็บ การบำรุงรักษาเครื่องมือ และเครื่องมือกลอย่างเหมาะสมระหว่างการทดสอบ
- 5.2.4 ให้มีข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อมเป็นส่วนหนึ่งของการทดสอบการรับรองฝีมือช่างเชื่อม
 - 5.2.4.8 เลือกและเตรียมคูปองเชื่อม เพื่อให้สอดคล้องตามเงื่อนไขของข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม คูปองเชื่อมจะต้องได้รับการตรวจสอบเพื่อการยอมรับโดยผู้ชำนาญการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง
 - 5.2.4.9 จะต้องเตรียมและปรับเครื่องเชื่อมให้เป็นไปตามเงื่อนไข ของข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม ช่างเชื่อมสามารถใช้ชิ้นงานทดลองสำหรับปรับเครื่องเชื่อมให้ถูกต้อง และให้เกิดความคุ้นเคยในการใช้เครื่องเชื่อมก่อนเริ่มทำการสอบ
 - 5.2.4.10 จะต้องประกอบและทำการเชื่อมยึด และปรับตำแหน่งของคูปองเชื่อมสำหรับการสอบ ชิ้นงานสอบที่เตรียมไว้จะถูกตรวจสอบเพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อมโดยผู้ชำนาญการสอบที่ได้รับการแต่งตั้งตรวจสอบก่อนทำการเชื่อม
 - 5.2.4.11 จะต้องเชื่อมแนวราก ชัดด้วยแปรง และแนวรากจะต้องได้รับการยอมรับจากผู้ชำนาญการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง
 - 5.2.4.12 ให้เชื่อมแนวกลาง (Fill pass) จนเสร็จ ยกเว้นแนวปิด (Cap) ชั้นระหว่างกลาง จะต้องได้รับการยอมรับโดยผู้ชำนาญการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง
 - 5.2.4.13 จะต้องเชื่อมแนวปิด ชัดด้วยแปรง และแนวเชื่อมที่สมบูรณ์จะต้องได้รับการตรวจสอบพินิจโดยผู้ชำนาญการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง
 - 5.2.4.14 ชิ้นงานเชื่อมจะต้องเตรียมสำหรับการทดสอบทางกล หรือในกรณีถ้าทำการถ่ายภาพรังสี การทดสอบและประเมินผลโดยผู้ชำนาญการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง การถ่ายภาพรังสี และการเตรียมชิ้นทดสอบทางกลสามารถดำเนินการโดยสถานประกอบการหรือบุคคลที่ได้รับการรับรอง
- 5.2.5 การตรวจสอบและประเมินผล
 - 5.2.5.1 การตรวจสอบพินิจ และการประเมินผลจะต้องทำตามเงื่อนไขของมาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard) ทั้งหมดที่มีในข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อมและการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อม
 - 5.2.5.2 การทดสอบถ่ายภาพด้วยรังสี และการประเมินผลจะต้องทำตามเงื่อนไขของมาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard) ทั้งหมดที่มีในข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อมและการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อม
 - 5.2.5.3 การทดสอบดึง และการประเมินผลจะต้องทำตามเงื่อนไขของมาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard) ทั้งหมดที่มีในข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อมและการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อม
 - 5.2.5.4 การทดสอบแตกหักและการประเมินผลจะต้องทำตามเงื่อนไขของมาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard) ทั้งหมดที่มีในข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม และการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อม

- 5.2.5.5 ผู้อำนวยการทดสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง (DE) สามารถยุติการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อมได้ตลอดเวลาถ้าเห็นว่าช่างเชื่อมที่ทำการสอบไม่มีระดับทักษะที่จะทำให้การสอบได้สำเร็จ
- 5.2.5.6 เมื่อได้ประเมินผลการสอบเรียบร้อยแล้ว ถ้าการทดสอบเป็นไปตามเงื่อนไขของมาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard) ที่มี จึงจะทำบันทึกและออกใบและบัตรรับรองช่างเชื่อมโดย กพร./สชล. (DSD/TWS) ให้
- 5.2.6 ข้อกำหนดการยอมรับด้านคุณภาพ (Acceptable Quality Requirements)
 - 6.2.1.1 ISO 5817 มาตรฐานสากลสำหรับการเชื่อมเหล็กกล้า/ข้อแนะนำในการประเมินระดับคุณภาพของข้อบกพร่อง (International Standard for Arc-Welded Joints in Steel/Guidance on Quality Levels for Imperfection) สามารถนำมาใช้ประเมินข้อกำหนดของระดับคุณภาพสำหรับข้อบกพร่อง (Imperfections) ตามข้อ 4.6.1.2
 - 6.2.1.2 แต่ละมาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard) ที่กำหนดไว้สามารถนำมาใช้ประเมินผลการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อมได้ ต่อเมื่อได้ทำตามมาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard)

6. เกณฑ์การยอมรับข้อกำหนดสำหรับชิ้นงานสอบ (Acceptance Requirements for Test Pieces)

ชิ้นงานสอบ (Test pieces) จะต้องได้รับการประเมินข้อบกพร่องแต่ละชนิดตามข้อกำหนด รายละเอียดเกี่ยวกับข้อบกพร่องได้ระบุไว้ตาม ISO 6520 ข้อบกพร่องซึ่งสามารถตรวจพบได้ตามกรรมวิธีตรวจสอบที่ระบุไว้ตาม ISO 9606 จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดเกณฑ์การยอมรับที่กำหนดไว้ใน ISO 5817

6.1 ช่างเชื่อมจะได้รับการรับรองเมื่อข้อบกพร่องในชิ้นงานสอบอยู่ในระดับ B (Level B) ตามมาตรฐาน ISO 5817 ยกเว้นข้อบกพร่องต่อไปนี้ เนื้อโลหะเชื่อมมากเกินไป (Excess weld metal) แนวเชื่อมนูนเกินไป (Excessive convexity) ความหนาแนวเชื่อมมากเกินไป (Excessive throat thickness) และหลอมลึกย้อยมากเกินไป (Excessive penetration) สิ่งดังกล่าวเหล่านี้สามารถยอมรับให้อยู่ในระดับ C (Level C)

6.2 ถ้าข้อบกพร่องในชิ้นงานสอบของช่างเชื่อมเกินกว่าเกณฑ์ที่ระบุไว้ ช่างเชื่อมจะสอบไม่ผ่านการรับรอง

7. เงื่อนไขการสอบแก้ตัว (Retest Conditions)

7.1 การสอบแก้ตัวทันที (Immediate Retest)

7.1.1 ถ้าพบว่าการแตกหักเนื่องจากโลหะวิทยา หรือสาเหตุภายนอกที่ไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับฝีมือของช่างเชื่อม สามารถทำการสอบแก้ตัวได้ทันทีโดยการพิจารณาการสอบแบบเดิมและตำแหน่งท่าเชื่อมเดิมที่ช่างเชื่อมสอบไม่ผ่านในระหว่างการสอบรับรองฝีมือในช่วงแรก ชิ้นทดสอบ (test specimen) ทั้งหมดของการสอบแก้ตัวจะต้องเป็นไปตามเกณฑ์ข้อกำหนด

7.1.2 ถ้าพบว่าการแตกหักเนื่องจากฝีมือของช่างเชื่อม ช่างเชื่อมจะสอบไม่ผ่านตามเงื่อนไขของมาตรฐานฝีมือแห่งชาติฉบับนี้ หรือตามมาตรฐาน ISO 9606-1

7.2 การสอบแก้ตัวภายหลังได้รับการฝึกอบรมเพิ่มเติม (Retest after more Training)

- 7.2.1 ภายหลังได้รับการฝึกอบรมและฝึกปฏิบัติ ช่างเชื่อมจะได้รับอนุญาตให้ทำการสอบแก้ตัวใหม่โดยคำแนะนำของผู้อำนวยการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง (Designated Examiner-DE) โดยการสอบและตำแหน่งท่าเชื่อมแบบเดิมที่สอบไม่ผ่าน ภายในระยะเวลา 90 วันเพียงครั้งเดียวนับจากวันประกาศผลสอบ ชั้นทดสอบทั้งหมดที่ทำการสอบแก้ตัวจะต้องเป็นไปตามเกณฑ์ข้อกำหนด และชำระค่าธรรมเนียมการสอบแก้ตัวใหม่ทุกครั้งตามระเบียบของ กพร.(DSD)
- 7.2.2 ถ้าช่างเชื่อมสอบไม่ผ่านการสอบรับรองฝีมือ ช่างเชื่อมจะต้องได้รับการฝึกอบรมและฝึกปฏิบัติเพิ่มเติมให้เพียงพอ จนมั่นใจได้ว่าจะสามารถสอบผ่านก่อนได้รับอนุญาตให้สอบใหม่
- 7.3 การสอบแก้ตัวภายหลังการรับรองหมดอายุ (Retest after Expiration)
- 7.3.1 จะต้องมีการทดสอบความรู้และการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อม โดยใช้การสอบและตำแหน่งท่าเชื่อมแบบเดิม ชั้นทดสอบทั้งหมดที่ทำการสอบแก้ตัวจะต้องเป็นไปตามเงื่อนไขของข้อกำหนด
- 7.3.2 ถ้าช่างเชื่อมสอบไม่ผ่านการทดสอบรับรองฝีมือ ช่างเชื่อมจะสามารถทำการสอบแก้ตัวได้ตามข้อ 7.1 และ 7.2
- 8. เอกสารการรับรองช่างเชื่อม (Certification Documentation of Welder Approval)**
- 8.1 ถ้าช่างเชื่อมสอบผ่าน จะมีการบันทึกในข้อมูลการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อมตามกพร./สชล. (DSD/TWS Welder Approval Skill Test Record) (ดูภาคผนวก D) และเตรียมการออกใบและบัตรประจำตัวรับรองช่างเชื่อมตามกพร./สชล.(DSD/TWS Welder Certification Card)(ดูภาคผนวก A และB) และได้รับวุฒิบัตร (ดูภาคผนวก F)
- 8.2 ผลการตรวจสอบสายตาจะถูกบันทึกไว้ในข้อมูลการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อม (ดูภาคผนวก E)
- 8.3 ช่างเชื่อมจะได้รับใบและบัตรรับรองมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมฟลักซ์คอร์ตาม กพร./สชล. (DSD/TWS Welder Approval Certificate) (ดูภาคผนวก A และ B)
- 9. ช่วงเวลาที่มีผลในการรับรอง (Period of Validity)**
- 9.1 การรับรองช่างเชื่อมจะมีผล 2 ปี โดยใบใบและบัตรประจำตัวรับรองช่างเชื่อมตาม กพร./สชล. (DSD/TWS Welder Approval Card) จะต้องมีการลงนามทุกๆ 6 เดือนของผู้จัดการฝ่ายผลิต (Production Manager) หรือผู้จัดการแผนกเชื่อม (Welding Section Manager) หรือผู้จัดการด้านประกันคุณภาพหรือควบคุมคุณภาพ (QA/QC Manager) หรือวิศวกรการเชื่อมที่ผ่านการรับรอง (Certified Welding Engineer) โดยต้องทำตามเงื่อนไขดังต่อไปนี้
- 9.1.1 จะต้องได้รับการประกันว่าช่างเชื่อมได้ทำงานอย่างเหมาะสม และต่อเนื่องในงานเชื่อมที่ได้รับการรับรอง การขาดช่วงการทำงานเกินกว่า 6 เดือนจะไม่ได้รับการรับรอง
- 9.1.2 การทำงานของช่างเชื่อม จะต้องได้รับการยอมรับโดยทั่วไปตามเกณฑ์ข้อกำหนดทางเทคนิคตามที่ช่างเชื่อมนั้นได้รับการรับรองฝีมือช่างเชื่อม
- 9.1.3 ช่างเชื่อมจะต้องแสดงให้เห็นถึงฝีมือและความรู้ที่เด่นชัด
- 9.2 การต่ออายุใบวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมและใบรับรองการทดสอบรับรองช่างเชื่อม (Prolongation of a Certification)

อายุของวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมใบและบัตรประจำตัวรับรองการทดสอบรับรองช่างเชื่อมมีอายุ 2 ปี นับตั้งแต่วันที่ได้รับอนุญาตเมื่อหมดอายุสามารถต่อได้ 1 ครั้งเท่านั้นตามขอบเขตการรับรองเดิม ถ้าเป็นไปตามเงื่อนไขดังต่อไปนี้

- 9.2.1 ช่างเชื่อมได้ผ่านการตรวจสอบสายตาและบันทึกผลไว้ในใบบันทึกการตรวจสอบสายตา
- 9.2.2 ช่างเชื่อมได้ผลิตงานเชื่อมที่มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับตลอดเวลา
- 9.2.3 การเก็บข้อมูลของการทดสอบ เช่น เอกสารแสดงผลภาพถ่ายรังสี ผลการตรวจสอบอัลตราโซนิก หรือเอกสารแสดงผลการรับรองการทดสอบการหัก (Fracture Test) หรือข้อสังเกตแสดงความคิดเห็นของผู้ประสานงานที่ได้รับการแต่งตั้ง (Appointed Coordinators) ข้อมูลทั้งหมดดังกล่าวจะถูกเก็บรักษารวมกับข้อมูลการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อม (Approval Skill Test Record)
- 9.2.4 นอกจากนี้ช่างเชื่อมต้องสอบใหม่

10. การหมดอายุหรือการยกเลิกใบวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อม และใบรับรองการทดสอบรับรองช่างเชื่อม (Expiration or Revocation of Certification)

- 10.1 ใบวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อม และใบรับรองการทดสอบรับรองช่างเชื่อมจะถูกยกเลิกถ้าช่างเชื่อมไม่ปฏิบัติตามเงื่อนไขข้อ 9
- 10.2 การทำงานไม่ได้คุณภาพตามข้อกำหนดอย่างสม่ำเสมอเป็นสาเหตุที่ผู้ว่าจ้างของช่างเชื่อม (Welder's Employer) สามารถขอให้ยกเลิกวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมและใบรับรองการทดสอบรับรองช่างเชื่อม (Welder's Certification) ได้ ในกรณีนี้ช่างเชื่อมสามารถที่จะทำการอบรมเพิ่มเติมและทำการสอบรับรองความรู้และรับรองฝีมือได้ใหม่ตามประเภทของการรับรองฝีมือช่างเชื่อมที่ถูกยกเลิก
- 10.3 เมื่อครบ 2 ปี นับตั้งแต่วันที่ได้รับอนุญาต โดยช่างเชื่อมไม่ขอต่ออายุใหม่

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ
(Thai National Skill Standard)
สาขาอาชีพช่างเชื่อมแม็ก (มผร-04207004)
Metal Active Gas Welding -MAG (TSS-04207004)

1. ขอบข่าย (Scope)

- 1.1 มาตรฐานฝีมือแห่งชาตินี้กำหนดขึ้นตามมาตรฐาน ISO 9606-1 โดยมีข้อกำหนดสำหรับการทดสอบและการรับรองฝีมือของช่างเชื่อมแม็ก
- 1.2 มาตรฐานฝีมือแห่งชาตินี้จะใช้ในสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานกลาง (CISD) สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานภูมิภาค (RISD) และศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัด (PCSD) ของกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน (DSD) สำหรับการทดสอบและการรับรองช่างเชื่อม มาตรฐานนี้สามารถให้อุตสาหกรรมนำไปใช้เป็นแนวทางในการทดสอบและรับรองฝีมือช่างเชื่อมแม็ก/แม็กได้ ถ้าไม่มีการใช้มาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard) ในงานที่อุตสาหกรรม งานผลิตหรืองานประกอบโครงสร้างโลหะอยู่แล้ว
- 1.3 ถ้ามีมาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard) สำหรับงานที่อุตสาหกรรม งานผลิตหรืองานประกอบโครงสร้างโลหะ แนะนำให้ใช้มาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard) ต่างๆ เป็นแนวทางในการทดสอบและรับรองช่างเชื่อมในงานที่อุตสาหกรรม งานผลิตและงานประกอบโครงสร้างโลหะ ต้องดำเนินการโดยผู้ที่ได้รับแต่งตั้งจาก กพร./สชล. (DSD/TWS) ณ ศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาตจาก กพร./สชล. (DSD/TWS) บัตรรับรองช่างเชื่อมสามารถออกให้โดยระบุหมายเลขข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม (WPS.Number) และมาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard) ไว้ในบัตรรับรองช่างเชื่อม มาตรฐานฝีมือแห่งชาตินี้ไม่มีเจตนาจะทดแทนการทดสอบตามเงื่อนไขที่กำหนดโดยผู้รับงานหรือที่กำหนดมาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard) ของงานที่อุตสาหกรรม งานผลิตและงานประกอบโครงสร้างโลหะที่ใช้อยู่
- 1.4 สถานประกอบการและสถานศึกษาต่างๆ สามารถขอเป็นศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาตจาก กพร./สชล. (DSD/TWS) ได้
- 1.5 ผู้ว่าจ้างจะต้องรับผิดชอบผลงานของช่างเชื่อมที่ผ่านการรับรองและไม่ผ่านการรับรอง การสอบรับรองตามมาตรฐานฝีมือแห่งชาตินี้ ไม่ประกันคุณภาพการผลิตรายวันของช่างเชื่อมที่ได้รับการรับรอง โดยเป็นเพียงการกำหนดระดับฝีมือช่างเชื่อมว่ามีศักยภาพเพียงใด

2. คำจำกัดความของคำต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง (Definitions of Related Terms)

สำหรับคำจำกัดความของคำในการเชื่อมตาม ISO 857 การเชื่อม การบัดกรีแข็งและการบัดกรีอ่อน ควรจะมีคำจำกัดความ คำที่ใช้เฉพาะมาตรฐานฝีมือแห่งชาติ ให้มีความหมายดังนี้

เกณฑ์การยอมรับ (Acceptance Criteria)	:	ขอบเขตเฉพาะที่ใช้กับชิ้นงาน กระบวนการ หรือ การบริการที่กำหนดไว้ในมาตรฐานเฉพาะ (code) มาตรฐานต่าง ๆ หรือสัญญาว่าจ้าง
ผู้สมัคร (Applicant)	:	บุคคลที่สมัครเข้ารับการทดสอบฝีมือช่างเชื่อมของ กพร./สชล. (DSD/TWS)
การสมัคร (Application)	:	เอกสารที่เขียนขึ้นเพื่อขอสมัครทดสอบฝีมือช่างเชื่อมของศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาต
รับรอง (Approved)	:	เป็นการยอมรับว่าพอใจหรือมีคุณสมบัติพร้อมในการทำการสิ่งใดสิ่งหนึ่ง
รับอนุญาต (Authorized)	:	องค์กร, บริษัทหรือบุคคลที่ได้รับอนุญาตให้ทำงาน ในนามของ กพร./สชล. (DSD/TWS)
ศูนย์ทดสอบช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาต (Authorized Welder Approval Test Center)	:	คือ สถานที่ที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐานแห่งชาติ กพร./สชล. (DSD/TWS) ในการเป็นสถานที่ ทดสอบและออกใบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาต จาก กพร./สชล. (DSD/TWS)
ผู้ตรวจสอบงานเชื่อมที่ได้รับอนุญาต (Authorized Welding Inspector –AWI)	:	คือ บุคคลที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐานแห่งชาติ กพร./สชล. (DSD/TWS) ในการเป็นผู้ตรวจสอบ งานเชื่อมที่ได้รับอนุญาต บุคคลนี้มีคุณสมบัติที่จะ สมัครเป็นผู้ตรวจสอบที่ได้รับการแต่งตั้งจาก กพร./ สชล. (DSD/TWS) เพื่อไปทำการทดสอบช่างเชื่อม ในศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาตของ กพร./สชล. (DSD/TWS)
การออกใบรับรอง (Certification)	:	เป็นการออกเอกสารรับรองช่างเชื่อมว่าบุคคลนั้นมีความสามารถและคุณสมบัติตามข้อกำหนด
ศูนย์ทดสอบที่ได้รับการรับรอง (Certified Test Center)	:	สถานที่และอุปกรณ์ที่มีความพร้อมตามข้อกำหนดของมาตรฐานแห่งชาติ สำหรับการรับรองศูนย์ทดสอบ
สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานกลาง-สพร. กลาง (Central Institute for Skill Development –CISD)	:	สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานกลางเป็นหน่วยงานเทียบเท่าระดับกองขึ้นตรงกับกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน (กพร.)
กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน (กพร.) (Department of Skill Development –DSD)	:	กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน เป็นกรมหนึ่งในกระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม
กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน/สมาคมการเชื่อม	:	องค์กรร่วมกันระหว่างกรมพัฒนาฝีมือแรงงานและ

โลหะ –กพร./สชล. (Department of Skill Development/Thai Welding Society – DSD/TWS)	สมาคมการเชื่อมโลหะเพื่อพิจารณาอนุญาตการ รับรองมาตรฐานและศูนย์ทดสอบ
ผู้อำนวยความสะดวกที่ได้รับการแต่งตั้ง (Designated Examiner -DE)	คือบุคคลที่มีคุณสมบัติตามข้อกำหนดของ มาตรฐาน กพร./สชล. (DSD/TWS) ให้เป็น ผู้อำนวยความสะดวกที่ได้รับการแต่งตั้งโดย กพร./สชล. (DSD/TWS) และได้รับมอบหมายให้เป็นผู้จัดการ สอบรับรองช่างเชื่อม
ตัวแปรสำคัญ (Essential Variable)	: ตัวแปรที่ไม่ยอมให้เกินจากพิกัดที่กำหนดซึ่งจะมี ผลต่อคุณภาพของงานเชื่อม
ISO 857	: นิยามการเชื่อม การบัดกรีอ่อน (Soft Soldering) การบัดกรีแข็ง(Hard Soldering)
ISO 1106 - 1	: ข้อแนะนำการปฏิบัติงานสำหรับการตรวจสอบด้วย ภาพถ่ายรังสีของแนวเชื่อมแบบหลอมละลายส่วน ที่ 1 คือ การเชื่อมหลอมละลายแบบต่อชนแผ่น เหล็กกล้าหนาไม่เกิน 50 ม.ม.
ISO 1106 - 2	: ข้อแนะนำการปฏิบัติงานสำหรับการตรวจสอบด้วย ภาพถ่ายรังสีของแนวเชื่อมแบบหลอมละลายส่วน ที่ 2 คือ การเชื่อมหลอมละลายแบบต่อชนแผ่น เหล็กกล้าหนามากกว่า 50 ม.ม. ถึง 200 ม.ม.
ISO 1106 - 3	: ข้อแนะนำการปฏิบัติงานสำหรับการตรวจสอบด้วย ภาพถ่ายรังสีของแนวเชื่อมแบบหลอมละลายส่วน ที่ 3 คือ การเชื่อมหลอมละลายแบบต่อชนท่อ เหล็กกล้าผนังหนาไม่เกิน 50 ม.ม.
ISO 2553	: สัญลักษณ์แนวเชื่อม
ISO 4063	: สัญลักษณ์ หมายเลข กระบวนการเชื่อมที่ใช้อ้างอิง ในแบบ
ISO 5817	: การประเมินระดับข้อบกพร่องในการเชื่อม เหล็กกล้า
ISO 6520	: การจำแนกความผิดพลาดของแนวเชื่อมในการ เชื่อมโลหะ
ISO 6947	: ตำแหน่งการเชื่อม – นิยามของมุมเอียงและการ หมุนชิ้นงาน
ISO 9606	: การรับรองคุณภาพช่างเชื่อม – การเชื่อมหลอม

ละลาย

การเชื่อมมิก (Metal Inert Gas Welding –MIG)	:	กรรมวิธีการเชื่อมแบบอาร์ค ใช้ลวดเชื่อมต่อเนื่อง และใช้แก๊สเฉื่อยปกคลุม แก๊สเฉื่อยที่ใช้คืออาร์กอน อีเลียม หรือแก๊สผสมอาร์กอน – อีเลียม แก๊สผสมจะมีออกซิเจนไม่เกิน 2% หรือแก๊สผสมอื่นๆ ไม่เกิน 10%
การเชื่อมแม็ก (Metal Active Gas Welding –MAG)	:	กรรมวิธีการเชื่อมแบบอาร์ค ใช้ลวดเชื่อมต่อเนื่อง และใช้แก๊สแอคทีฟปกคลุม แก๊สแอคทีฟที่ใช้คือคาร์บอนไดออกไซด์ อีเลียม หรือแก๊สผสมคาร์บอนไดออกไซด์-อีเลียม แก๊สผสมจะมีออกซิเจนมากกว่า 2% หรือแก๊สผสมอื่นๆ มากกว่า 10%
ศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัด (ศพจ.) (Provincial Center for Skill Development – PCSD)	:	เป็นหน่วยงานฝึกอบรมประจำจังหวัด สังกัดกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
ขอบเขตการรับรอง (Range of Approval)	:	ขอบเขตการรับรองของตัวแปรสำคัญ
แนะนำ (Recommended)	:	เป็นการแนะนำให้ช่างเชื่อมกระทำแต่ไม่บังคับ
สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานภูมิภาค (สพร.) (Regional Institute for Skill Development – RISD)	:	เป็นสถาบันฝึกอบรมประจำภูมิภาค สังกัดกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
ทดสอบ (Test)	:	ขั้นตอนต่างๆ ในการทดสอบ ซึ่งรวมทั้งการทำชิ้นงานสอบ ทำรายงานผลการทดสอบชิ้นงานเชื่อมแบบทำลายสภาพ (DT) และไม่ทำลายสภาพ (NDT)
การทดสอบ (Testing)	:	เป็นสิ่งที่แสดงถึงการพิสูจน์สำหรับตัดสินคุณภาพของชิ้นงานเพื่อให้ตรงกับความต้องการที่กำหนด โดยพิจารณาจากสมบัติทางกายภาพ ทางเคมี สภาวะแวดล้อม หรือสภาวะการทำงาน
ชิ้นงานสอบ (Test Piece)	:	ชิ้นงานที่ได้เชื่อมประกอบสำหรับการใช้ในการสอบรับรอง

ชิ้นทดสอบ (Test Specimen)	:	ชิ้นส่วนย่อยหรือส่วนที่ตัดจากชิ้นงานสอบเพื่อนำมาทำการทดสอบแบบทำลายสภาพ (DT)
ผู้ควบคุมการสอบ (Test Supervisor)	:	คือผู้ควบคุมการสอบงานเชื่อมที่ได้รับการรับรองและได้รับการมอบหมายจากหน่วยงาน (ดูข้อ 3) ให้ควบคุมการสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อม
สมาคมการเชื่อมโลหะ (สชล.) (Thai Welding Society -TWS)	:	สมาคมการเชื่อมโลหะ เป็นสมาคมวิชาชีพประกอบด้วยบุคลากรภาครัฐและเอกชนสาขาต่าง ๆ ที่รวมตัวกันพัฒนาเทคโนโลยีการเชื่อมในประเทศไทย
การตรวจสอบ (Verification)	:	การทำการทบทวน ตรวจสอบ สอบ ตรวจความถูกต้องรับรองหรือตัดสินใจ และทำเอกสารไม่ว่าเป็น สิ่งของกระบวนการ บริการ หรือการทำเอกสารที่สอดคล้องกับข้อกำหนดที่ต้องการ
คูปองเชื่อม (Weld Coupons)	:	เป็นชิ้นโลหะที่เตรียมไว้สำหรับการทดสอบเชื่อม
ช่างเชื่อม (Welder)	:	ผู้ที่ทำการเชื่อมด้วยมือโดยวิธีกึ่งอัตโนมัติ
การรับรองช่างเชื่อม (Welder Approval)	:	การแสดงถึงความสามารถของช่างเชื่อมในการเชื่อมได้ตามมาตรฐานที่กำหนด
การทดสอบรับรองความรู้ช่างเชื่อม (Welder Approval Knowledge Test)	:	การทดสอบภาคความรู้ทั่วไปที่ช่างเชื่อมแต่ละคนต้องสอบเพื่อให้ได้รับการรับรอง ตามมาตรฐานฝีมือแห่งชาติกำหนดไว้
การทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อม (Welder Approval Skill Test)	:	การสอบรับรองฝีมือเชิงปฏิบัติที่ช่างเชื่อมแต่ละคนต้องสอบเพื่อให้ได้รับการรับรองตามมาตรฐานฝีมือแห่งชาติกำหนดไว้
ครูฝึกช่างเชื่อม (Welding Instructor)	:	บุคคลที่ผ่านการรับรองมีคุณสมบัติตามมาตรฐานฝีมือแห่งชาติ สำหรับครูฝึกช่างเชื่อม (National Skill Standard for Welding Instructor)
ข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม (Welding Procedure Specification –WPS)	:	เอกสารกำหนดรายละเอียดตัวแปรที่ต้องการของการเชื่อมอย่างใดอย่างหนึ่งที่สามารถประกันได้ว่าจะทำซ้ำได้อีก

3. ศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาต (Authorized welder approval test centers)

ศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาต จะต้องมีบุคลากรที่ผ่านการรับรองตามมาตรฐานฝีมือแห่งชาติว่าด้วยการรับรองผู้ตรวจสอบงานเชื่อมที่ได้รับอนุญาตและผู้อำนวยความสะดวกที่ได้รับการแต่งตั้ง

(Authorized Welding Inspector/Designated Examiner: AWI/DE) ทำหน้าที่ควบคุม ดำเนินการและรับรอง
ประจำศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาตดังต่อไปนี้

- 3.1 สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน ศูนย์หรือสถาบันการศึกษาอื่นๆ
 - 3.1.1 สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานกลาง (CISD) สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานภูมิภาค (RISD) ศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัด (PCSD) หรือสถาบันการศึกษาอื่นที่มีความพร้อมตามมาตรฐานของศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมตามมาตรฐานแห่งชาติ กพร./สชล. (DSD/TWS) และได้รับการมอบหมายให้เป็นศูนย์ทดสอบเพื่อการรับรองของ กพร./สชล. (DSD/TWS) จะมีเอกสิทธิ์ในการทดสอบช่างเชื่อมสามารถออกใบและบัตรรับรองของ กพร./สชล. (DSD/TWS) ได้ (ดูภาคผนวก A และ B)
 - 3.1.2 ศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาตจาก กพร./สชล. (DSD/TWS) จะต้องแสดงใบรับรองเพื่อแสดงว่าเป็นศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาตจาก กพร./สชล. (DSD/TWS) ตามข้อกำหนดของมาตรฐานแห่งชาติว่าด้วย ศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาตจาก กพร./สชล. (DSD/TWS) ได้
- 3.2 ศูนย์ทดสอบในอุตสาหกรรม (Industrial Test Center)
 - 3.2.1 สถานประกอบการ (ผู้ผลิตสินค้า โรงงาน ผู้ทำงานประกอบโครงสร้างโลหะ ผู้รับงาน) ที่มีความพร้อมตามข้อกำหนดตามมาตรฐานแห่งชาติ กพร./สชล. (DSD/TWS) สำหรับการเป็นศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมและต้องได้รับอนุญาตให้เป็นศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อม กพร./สชล. (DSD/TWS) จะได้รับอนุญาตให้ทำการสอบช่างเชื่อมของบริษัท และช่างเชื่อมของบริษัทอื่นๆ และสามารถออกใบและบัตรรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับการรับรองของ กพร./สชล. (DSD/TWS) ได้ (ดูภาคผนวก A และ B)
 - 3.2.2 สถานประกอบการจะต้องแสดงใบรับรอง เพื่อแสดงว่าได้รับอนุญาตให้เป็นศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาตจาก กพร./สชล. (DSD/TWS) ตามข้อกำหนดของมาตรฐานแห่งชาติว่าด้วย ศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาตจาก กพร./สชล. (DSD/TWS)
- 3.3 สถานประกอบการหรือสถานศึกษาที่ไม่ได้รับอนุญาต ให้ออกใบและบัตรรับรอง (Non-certified company or educational unit)

สถานประกอบการใดๆ หรือสถานศึกษาสามารถใช้มาตรฐานฝีมือแห่งชาติเป็นแนวทางในการรับรองช่างเชื่อมมิก/แม็กได้ แต่สถานประกอบการและสถานศึกษานั้นจะไม่มีสิทธิในการออกใบและบัตรรับรองช่างเชื่อมของ กพร./สชล. (DSD/TWS)

4. ข้อกำหนดต่าง ๆ ในการเป็นช่างเชื่อมที่ผ่านการรับรองของ กพร./สชล. (Requirements to become an DSD/TWS Approved Welder)

- 4.1 การฝึกอบรม (Training)

จะต้องมีครูฝึกช่างเชื่อมที่ผ่านการรับรองตามมาตรฐานฝีมือแห่งชาติ ทำหน้าที่เป็นครูฝึกช่างเชื่อมตามหลักสูตรการฝึกอบรมดังต่อไปนี้

 - 4.1.1 การฝึกอบรมมี 2 หลักสูตรคือ การฝึกอบรมเตรียมเข้าทำงาน (Pre-employment) ของสาขาช่างเชื่อมและการฝึกอบรมยกระดับ (Up-grade training)

- 4.1.2 แนะนำให้ผู้สมัครเข้าทดสอบรับรองช่างเชื่อมเพื่อขอการรับรอง ควรผ่านการฝึกอบรมการเชื่อมมิก/แม็ก การฝึกอบรมจะช่วยให้ผ่านการสอบภาคความรู้ได้ง่ายขึ้น
- 4.1.3 ช่างเชื่อมที่สอบไม่ผ่านภาคความรู้จะต้องฝึกอบรมตามข้อ 4.1.1 จนกว่าจะได้รับอนุญาตให้ทำการสอบใหม่
- 4.2 ประสบการณ์ (Experience)

ช่างเชื่อมที่มีประสบการณ์อาจได้รับอนุญาตให้สอบเพื่อการรับรองได้โดยไม่ต้องผ่านการฝึกอบรมก่อน ถ้าช่างเชื่อมสอบไม่ผ่านภาคความรู้ต้องฝึกอบรมตามข้อ 4.1.1 จนกว่าจะได้รับอนุญาตให้ทำการสอบใหม่
- 4.3 การสมัครเข้าทดสอบรับรองช่างเชื่อม (Application to take a Welder Approval Test)
 - 4.4.5 การสมัครเข้าทดสอบรับรองช่างเชื่อม สามารถสมัครได้ที่ศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่ได้รับอนุญาต จาก กพร./สชล. (DSD/TWS) ผู้สมัครต้องกรอกใบสมัครและลงนามด้วยตนเอง (ดูภาคผนวก C)
 - 4.4.6 ช่างเชื่อมที่ทำงานอยู่ในสถานประกอบการ ที่ได้รับอนุญาตให้เป็นศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อม จาก กพร./สชล. (DSD/TWS) จะต้องกรอกข้อมูล ประสบการณ์ผ่านงานลงในใบสมัครเพื่อบันทึกผลในใบและบัตรรับรองช่างเชื่อม กพร./สชล. (DSD/TWS)
- 4.4 การตรวจสอบสายตา (Eye Examination) (ดูภาคผนวก E)
 - 4.4.1 ผู้สมัครเข้าทดสอบรับรองช่างเชื่อมแต่ละคนจะต้องผ่านการตรวจสอบสายตา ก่อน (สภาพการมองเห็น) ใบรับรองผลแสดงการตรวจสอบสายตาจะต้องมีอายุไม่เกินหนึ่งปีก่อนการเข้าสอบ
 - 4.4.2 การตรวจสอบตาจะทำการสวมแว่นตาหรือไม่สวมก็ได้ แต่ต้องผ่านรายละเอียดดังนี้
 - 4.4.2.1 การมองเห็นคมชัดในระยะใกล้ 300 มม. โดยใช้ตัวอักษรขนาดต่างๆ
 - 4.4.2.2 การมองเห็นคมชัดในระยะไกลต้องได้ 20/40 หรือดีกว่า การตรวจสอบสายตา จะต้องตรวจสอบด้วยผู้เชี่ยวชาญการตรวจสอบสายตา จักษุแพทย์ พยาบาลที่ได้รับอนุญาต ผู้ช่วยจักษุแพทย์ที่ได้รับอนุญาต หรือผู้อำนวยการสอบที่ได้รับอนุญาตจาก กพร./สชล. (DSD/TWS)
- 4.5 การทดสอบรับรองความรู้ของช่างเชื่อม (Welder Approval Knowledge Test)

การทดสอบรับรองความรู้ของช่างเชื่อมกระทำโดยผู้อำนวยการสอบที่ได้รับการแต่งตั้งจาก กพร./สชล. (DSD/TWS) ไม่ว่าจะเป็น การสอบข้อเขียนแบบปรนัยและสอบปากเปล่า

 - 4.5.1 ผู้สมัครเข้าทดสอบรับรองช่างเชื่อมจะต้องตอบคำถามภาคความรู้ 50 ข้อ ตามข้อ 5.1.1 - 5.1.13 ก่อนที่จะให้ทำการสอบภาคปฏิบัติ
 - 4.5.1.1 ช่างเชื่อมจะต้องสอบผ่านภาคความรู้ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซนต์
 - 4.5.1.2 ช่างเชื่อมที่สอบไม่ผ่านภาคความรู้จะต้องฝึกอบรมจนกว่าจะได้รับอนุญาตให้สอบใหม่
 - 4.5.1.3 เมื่อช่างเชื่อมผ่านการสอบภาคความรู้แล้ว จะต้องบันทึกไว้ในใบบันทึกการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อมและในใบและบัตรรับรองช่างเชื่อมของ กพร./สชล. (DSD/TWS)
 - 4.5.1.4 ช่างเชื่อมที่ปล่อยให้บัตรรับรองหมดอายุหรือถูกยกเลิกใบอนุญาต จะต้องทำการสอบภาคความรู้ใหม่

- 4.5.2 การรับรองช่างเชื่อมสำหรับภาคความรู้งานเชื่อมท่อ จะต้องทำการสอบภาคความรู้ด้านงานเชื่อมท่อ 50 ข้อด้วยวิธีสอบข้อเขียนแบบปรนัยและสอบปากเปล่า ตามข้อ 5.1:1 - 5.1.14 ก่อนที่จะให้ทำการทดสอบภาคปฏิบัติ
- 4.5.2.1 ช่างเชื่อมท่อจะต้องสอบผ่านภาคความรู้ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซนต์
- 4.5.2.2 ช่างเชื่อมที่สอบไม่ผ่านภาคความรู้ จะต้องฝึกอบรมจนกว่าจะได้รับอนุญาตให้ทำการสอบใหม่
- 4.5.2.3 เมื่อช่างเชื่อมผ่านการสอบภาคความรู้ของการเชื่อมท่อแล้ว จะต้องบันทึกไว้ในใบบันทึกการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อมและในใบและบัตรรับรองช่างเชื่อมของ กพร./สชล. (DSD/TWS)
- 4.5.2.4 ช่างเชื่อมที่ปล่อยให้บัตรรับรองหมดอายุหรือถูกยกเลิกใบอนุญาต จะต้องทำการสอบภาคความรู้และภาคปฏิบัติการเชื่อมท่อใหม่
- 4.6 การทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อม (Welder Approval Skill Test)
- 4.6.1 ข้อปฏิบัติหลังจากจบการฝึกอบรม
- 4.6.1.1 ช่างเชื่อมที่ได้รับการฝึกอบรมเชื่อมแม่เหล็ก และได้รับหนังสือรับรองผ่านการฝึกอบรมจากครูฝึกช่างเชื่อม กพร./สชล. เรียบร้อยแล้ว จะสามารถสมัครทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อมได้ที่ศูนย์ทดสอบที่ได้รับอนุญาตจาก กพร./สชล. (DSD/TWS)
- 4.6.1.1.1 ช่างเชื่อมจะต้องสอบผ่านภาคความรู้ที่กำหนดไว้ตามข้อ 4.5.1 หรือตามข้อ 4.5.2 ก่อนที่จะได้รับอนุญาตให้สอบภาคปฏิบัติ
- 4.6.1.1.2 ช่างเชื่อมสามารถทำการทดสอบรับรองฝีมืออย่างหนึ่งอย่างใด ตามข้อ 4.6.1.2 การสอบผ่านจะรับรองในขอบเขตที่กำหนดในใบและบัตรรับรองช่างเชื่อมของ กพร./สชล. (DSD/TWS) ถ้าสอบไม่ผ่านช่างเชื่อมจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดในข้อ 7 (เงื่อนไขการสอบแก้ตัว)
- 4.6.1.2 ข้อกำหนดของกรรมวิธีเชื่อมสำหรับการรับรอง 18 ข้อ (ดูรูป 5.1 ถึง 5.18) ได้พัฒนาขึ้นสำหรับช่างเชื่อมแม่เหล็กตามมาตรฐานช่างฝีมือแห่งชาติกพร./สชล.(DSD/TWS) จะใช้ในการทดสอบรับรองช่างเชื่อม ซึ่งมีไว้ในรายการดังต่อไปนี้
- 4.6.1.2.1 ISO 9606-1 135 P FW W01 t10 PB ss (AWS 2F) (ดูรูป 5.1)
- 4.6.1.2.2 ISO 9606-1 135 P FW W01 t10 PF ss (AWS 3F-up) (ดูรูป 5.2)
- 4.6.1.2.3 ISO 9606-1 135 P FW W01 t10 PD ss (AWS 4F) (ดูรูป 5.3)
- 4.6.1.2.4 ISO 9606-1 135 T FW W01 t6.0 D150 PF ss (AWS 5F-up) (ดูรูป 5.4)
- 4.6.1.2.5 ISO 9606-1 135 P FW W01 t1.5 PB ss (AWS 2F) (ดูรูป 5.5)
- 4.6.1.2.6 ISO 9606-1 135 P FW W01 t1.5 PG ss (AWS 3F-down) (ดูรูป 5.6)
- 4.6.1.2.7 ISO 9606-1 135 P FW W01 t1.5 PD ss (AWS 4F) (ดูรูป 5.7)
- 4.6.1.2.8 ISO 9606-1 135 T FW W01 t1.5 D100 PF ss (AWS 5F-up) (ดูรูป 5.8)
- 4.6.1.2.9 ISO 9606-1 135 P BW W01 t10 PA ss nb (AWS 1G)

(รูป 5.9)

4.6.1.2.10 ISO 9606-1 135 P BW W01 t10 PC ss nb (AWS 2G)

(รูป 5.10)

4.6.1.2.11 ISO 9606-1 135 P BW W01 t10 PF ss nb (AWS 3G-up)

(รูป 5.11)

4.6.1.2.12 ISO 9606-1 135 P BW W01 t10 PE ss nb (AWS 4G)

(รูป 5.12)

4.6.1.2.13 ISO 9606-1 135 P BW W01 t1.5 PA ss nb (AWS 1G)

(รูป 5.13)

4.6.1.2.14 ISO 9606-1 135 P BW W01 t1.5 PC ss nb (AWS 2G)

(รูป 5.14)

4.6.1.2.15 ISO 9606-1 135 P BW W01 t1.5 PG ss nb (AWS 3G-down)

(รูป 5.15)

4.6.1.2.16 ISO 9606-1 135 P BW W01 t1.5 PE ss nb (AWS 4G)

(รูป 5.16)

4.6.1.2.17 ISO 9606-1 135 T BW W01 t7.8 D150 PF ss nb (AWS 5G-up) (รูป 5.17)

4.6.1.2.18 ISO 9606-1 135 T BW W01 t7.8 D150 H-L045 ss nb (AWS 6G-up) (รูป 5.18)

4.6.2 การรับรองช่างเชื่อมสำหรับงานเฉพาะ ที่แตกต่างจากรายการในข้อ 4.6.1 สถานประกอบการจะต้องจัดทำข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม (WPS) และดำเนินการให้ได้รับการรับรองฝีมือให้เป็นไปตามข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม (WPS) ของสถานประกอบการ ช่างเชื่อมจะต้องสอบผ่านภาคความรู้โดย กพร./สชล. (DSD/TWS)(DSD/TWS) เป็นผู้ควบคุมดำเนินการออกใบและบัตรรับรองช่างเชื่อมในขอบเขตเฉพาะที่กำหนด

4.6.3 การถ่ายภาพรังสีแนวเชื่อมในงานผลิตตามมาตรฐานเฉพาะนี้ การรับรองช่างเชื่อมสามารถทำได้จากแนวเชื่อมที่เชื่อมเสร็จแล้วที่เป็นไปตามข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม (WPS) ถ้าแนวเชื่อมแนวแรกที่เชื่อมสมบูรณ์แล้วผ่านการยอมรับตามข้อกำหนดคุณภาพตาม ISO1106 - 1, ISO 1106-2, 1106 - 3 ระดับ B โดยการถ่ายภาพรังสี กพร./สชล. (DSD/TWS)จะออกใบและบัตรรับรองช่างเชื่อมให้ ถ้าแนวเชื่อมไม่ได้คุณภาพตามที่กำหนดและไม่ผ่านการตรวจสอบด้วยภาพถ่ายรังสีช่างเชื่อมต้องสอบใหม่ตามเงื่อนไขในข้อ 7 (เงื่อนไขการสอบแก้ตัว)

4.6.4 ช่างเชื่อมแม็ก ระดับ 1 (ระดับต้น) (Job Entry — MAG Welder Level 1)

4.6.4.1 การได้รับวุฒิตามมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมแม็ก ระดับ 1 โดยผ่านการฝึกอบรมเตรียมเข้าทำงาน (Pre-employment) หรือผ่านการฝึกอบรมยกระดับ (Upgrade training)

4.6.4.1.1 ช่างเชื่อมที่ผ่านการฝึกอบรมจะเข้าทดสอบช่างเชื่อมแม็ก ระดับ 1 เหล็กแผ่นหนาได้ โดยผ่านการรับใบรับรองการทดสอบรับรองช่างเชื่อม 4 ใบ ตามข้อ 4.6.1.2.1 ถึง 4.6.1.2.4

- 4.6.4.1.2 ช่างเชื่อมที่ผ่านการฝึกอบรมจะเข้าทดสอบช่างเชื่อมแม็ก ระดับ 1 เหล็กแผ่นบางได้ โดยผ่านการรับใบรับรองการทดสอบรับรองช่างเชื่อม 4 ใบ ตามข้อ 4.6.1.2.5 ถึง 4.6.1.2.8 โดยห้ามนำกรรมวิธีการเชื่อมตามข้อ 4.6.4.1.1 มารวมกัน แต่ถ้ามีกรรมวิธีดังกล่าวมาปนในกลุ่มงานบางจะได้รับวุฒิปัตถะระดับ 1 แผ่นเหล็กหนาเท่านั้น
- 4.6.4.2 การได้รับวุฒิปัตถะมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมแม็ก ระดับ 1 โดยใช้ประสบการณ์จากอุตสาหกรรม
 - 4.6.4.2.1 ช่างเชื่อมที่มีประสบการณ์จากอุตสาหกรรม จะได้รับวุฒิปัตถะมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมแม็ก ระดับ 1 สำหรับเหล็กแผ่นบางได้ โดยผ่านการรับใบรับรองการทดสอบรับรองช่างเชื่อม 4 ใบตามข้อ 4.6.1.2.1 ถึงข้อ 4.6.1.2.4 หรือ
 - 4.6.4.2.2 ช่างเชื่อมที่มีประสบการณ์จากอุตสาหกรรม จะได้รับวุฒิปัตถะมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมแม็ก ระดับ 1 สำหรับเหล็กแผ่นบางได้ โดยผ่านการรับใบรับรองการทดสอบรับรองช่างเชื่อม 4 ใบตามข้อ 4.6.1.2.5 ถึงข้อ 4.6.1.2.8 โดยห้ามนำกรรมวิธีการเชื่อมตามข้อ 4.6.4.2.1 มารวมกัน แต่ถ้ามีกรรมวิธีดังกล่าวมาปนในกลุ่มงานเชื่อมบางจะได้รับวุฒิปัตถะระดับ 1 แผ่นเหล็กหนาเท่านั้น
- 4.6.4.3 ในทุกกรณีช่างเชื่อมจะต้องผ่านการสอบรับรองภาคความรู้ตามข้อ 4.5.1 ด้วย
- 4.6.5 ช่างเชื่อมแม็ก ระดับ 2 (ระดับสูง) (Advanced --- MAG Welder Level 2)
 - 4.6.5.1 การได้รับวุฒิปัตถะมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมแม็ก ระดับ 2 โดยผ่านการฝึกอบรมเตรียมเข้าทำงาน (Pre-employment) หรือผ่านการฝึกอบรมยกระดับ (Up-grade training)
 - 4.6.5.1.1 ในการที่จะได้รับวุฒิปัตถะมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมแม็ก ระดับ 2 ช่างเชื่อมจะต้องได้รับวุฒิปัตถะมาตรฐานฝีมือช่างตัดเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส ระดับ 1 และช่างเชื่อมแม็ก ระดับ 1 มาก่อน
 - 4.6.5.1.2 ช่างเชื่อม จะเข้าทดสอบรับรองรับวุฒิปัตถะมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมแม็ก ระดับ 2 ได้โดยผ่านการรับใบรับรองการทดสอบรับรองช่างเชื่อมเพิ่มเติมจากที่ได้ในระดับ 1 มาแล้วให้ครบตามข้อ 4.6.1.2.9 ถึงข้อ 4.6.1.2.12 จะได้รับวุฒิปัตถะระดับ 2 แผ่นเหล็กหนาและช่างเชื่อมได้ผ่านการรับใบรับรองการทดสอบรับรองตามข้อ 4.6.1.2.13 ถึงข้อ 4.6.1.2.16 ก็จะได้รับวุฒิปัตถะระดับ 2 แผ่นเหล็กบาง แต่ถ้านำกรรมวิธีแผ่นเหล็กหนาและแผ่นเหล็กบางมาปนกันจะได้รับวุฒิปัตถะระดับ 2 เป็นแผ่นเหล็กหนาเท่านั้น
 - 4.6.5.2 การได้รับวุฒิปัตถะมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมแม็ก ระดับ 2 โดยใช้ประสบการณ์จากอุตสาหกรรม
 - 4.6.5.2.1 ช่างเชื่อมที่มีประสบการณ์จากอุตสาหกรรม จะได้รับวุฒิปัตถะมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมแม็ก ระดับ 2 โดยผ่านข้อกำหนดตามข้อ 4.6.5.1.1 และ 4.6.5.1.2

4.6.5.2.2 ทางเลือกอื่นที่จะได้รับวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมแม็ก ระดับ 2 โดยไม่ผ่านระดับ 1 มาก่อนคือ

4.6.5.2.2.1 จะต้องผ่านการสอบรับรองภาคความรู้ตามข้อ 4.5.1 และได้รับวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างตัดด้วยแก๊ส ระดับ 1

4.6.5.2.2.2 ผ่านการได้รับใบและบัตรรับรองการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อมอีก 8 ใบตามข้อ 4.6.1.2.1 ข้อ 4.6.1.2.4 และตามข้อ 4.6.1.2.9 และข้อ 4.6.1.2.12 จะได้รับวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมแม็ก ระดับ 2 ผ่านเหล็กหนา หรือผ่านการได้รับใบและบัตรรับรองการทดสอบช่างเชื่อมอีก 8 ใบตามข้อ 4.6.1.2.5 ถึงข้อ 4.6.1.2.8 และตามข้อ 4.6.1.2.13 ถึงข้อ 4.6.1.2.16 จะได้รับวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือแรงงานช่างเชื่อมแม็ก ระดับ 2 ผ่านเหล็กบาง โดยห้ามนำกรรมวิธีการเชื่อมแผ่นเหล็กหนากับแผ่นเหล็กบางมารวมกัน แต่ถ้ามีกรรมวิธีดังกล่าวมาปนในกลุ่มงานบางจะได้รับวุฒิบัตรระดับ 2 ผ่านเหล็กหนาเท่านั้น

4.6.6 ช่างเชื่อมแม็ก ระดับ 3 (ช่างเชื่อมท่อ) (Pipe Welder --- MAG Welder Level 3)

4.6.6.1 การได้รับวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมแม็ก/แม็ก ระดับ 3 โดยผ่านการฝึกอบรมเตรียมเข้าทำงาน (pre-employment) และผ่านการฝึกอบรมยกระดับ (up-grade training)

4.6.6.1.1 ในการที่จะได้รับวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมแม็ก ระดับ 3 ช่างเชื่อมจะต้องได้รับวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างตัดเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส ระดับ 1 และวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมแม็ก ระดับ 1 และระดับ 2 มาก่อน

4.6.6.1.2 ช่างเชื่อมที่จะได้รับวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อม ระดับ 3 จะต้องสอบผ่านภาคความรู้การเชื่อมท่อและผ่านการรับใบรับรองการทดสอบรับรองช่างเชื่อมอีก 2 ใบตามข้อ 4.6.1.2.17 และข้อ 4.6.1.2.18

4.6.6.2 การได้รับวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมแม็ก ระดับ 3 โดยใช้ประสบการณ์จากอุตสาหกรรม

4.6.6.2.1 ช่างเชื่อมที่มีประสบการณ์จากอุตสาหกรรม ที่ได้รับวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมแม็ก ระดับ 2 แล้ว จะสามารถได้ระดับ 3 ได้ โดยผ่านข้อกำหนดตามข้อ 4.6.6.1.1 และข้อ 4.6.6.1.2

4.6.6.2.2 ช่างเชื่อมที่มีประสบการณ์จากอุตสาหกรรม ที่ยังไม่ได้วุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อม ระดับ 2 แต่แสดงให้เห็นว่ามีความรู้ความสามารถในการเชื่อมท่อ สามารถจะได้รับวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อม ระดับ 3 โดยผ่านข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 4.6.6.2.2.1 ได้รับวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างตัดด้วยแก๊ส ระดับ 1 และสอบผ่านภาคความรู้ตามข้อ 4.5.1
- 4.6.6.2.2.2 สอบผ่านภาคความรู้การเชื่อมต่อ และผ่านการรับประกาศนียบัตรการทดสอบรับรองช่างเชื่อมแม็กอีก 6 ใบคือ ตามข้อ 4.6.1.2.13 ถึงข้อ 4.6.1.2.16 และตามข้อ 4.6.1.2.17 และข้อ 4.6.1.2.18

5. ข้อกำหนดในการทดสอบ (Test Requirements)

5.1 การทดสอบรับรองความรู้ของช่างเชื่อม (Welder Approval Knowledge Test)

การทดสอบรับรองความรู้ของช่างเชื่อมแบบปรนัย 50 ข้อ โดยวิธีสอบปากเปล่าและข้อเขียนเพื่อเป็นการแสดงว่าช่างเชื่อมมีความเข้าใจเนื้อหาตามข้อ 5.1.1 ถึงข้อ 5.1.14

5.1.1 ความปลอดภัยทั่วไปในพื้นที่ปฏิบัติงาน

- 5.1.1.1 ประเภทของอุบัติเหตุต่างๆ ที่สามารถเกิดขึ้นได้ทั่วไปในสภาพแวดล้อมของการทำงานการรู้สาเหตุและขั้นตอนต่างๆ จะสามารถนำมาใช้ป้องกันอุบัติเหตุได้
- 5.1.1.2 สาเหตุของการเกิดอัคคีภัยและการระเบิด มาตรการป้องกันการเกิดอัคคีภัยชนิดของเครื่องดับเพลิงและข้อแนะนำการใช้
- 5.1.1.3 การรู้จักใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล เช่น แวนดานิรภัย แวนดาเชื่อม หน้ากากเชื่อม ถุงมือ เอี๊ยมกันไฟ รองเท้านิรภัย อุปกรณ์ ป้องกันหู กรองอากาศ ป้องกันศีรษะ
- 5.1.1.4 การตรวจสอบสถานที่ทำงานสำหรับความปลอดภัย และสภาพแวดล้อมของการทำงานเชื่อม หลักการในการจัดการและการรักษาความปลอดภัยในที่ทำงาน
- 5.1.1.5 หลักการในการใช้เครื่องมือ (hand tools) และเครื่องมือกล (power tools) อย่างปลอดภัย
- 5.1.1.6 การปฐมพยาบาลเบื้องต้นจากไฟไหม้ บาดเจ็บเล็กน้อยและบาดเจ็บสาหัส
- 5.1.1.7 หลักการปฐมพยาบาลเบื้องต้นในการดูแลบุคคลบาดเจ็บจากไฟฟ้าดูด ซึ่งจะรวมถึงการปั๊มหัวใจ (Coronary Pulmonary Resuscitation: CPR)
- 5.1.1.8 การปฐมพยาบาลเบื้องต้นสำหรับผู้ได้รับควัน ไอระเหยและแก๊สที่เป็นพิษ
- 5.1.1.9 กฎระเบียบที่สัมพันธ์กับภาวะการทำงาน ความปลอดภัย การถูกสุ่มลักษณะและสิ่งแวดลอมภายในและรอบๆ พื้นที่ทำงาน

5.1.2 ความปลอดภัยในการเชื่อมและตัด

- 5.1.2.1 มาตรการป้องกันส่วนบุคคลสำหรับการเกิดไฟฟ้าดูด รังสีไหม้ผิวหนังและตา การบาดเจ็บจากโลหะร้อน สะเก็ดจากการตัดแก๊สและเชื่อม ควันที่ออกมาจากการเผาไหม้ของไอระเหยของโลหะเดิมและชิ้นงานเชื่อม
- 5.1.2.2 มาตรการป้องกันการเกิดอัคคีภัยขณะทำงานใกล้วัสดุติดไฟ

- 5.1.2.3 การเกิดแก๊สพิษเนื่องจากการเชื่อมและการตัดเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส การบาดเจ็บของช่างเชื่อมจากแก๊สพิษที่เกี่ยวข้องกับการเชื่อมและการตัดเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส
- 5.1.2.4 มาตรการป้องกันในการใช้ขวดแก๊ส (Cylinder) ความดันสูง
- 5.1.2.5 มาตรการป้องกันการเกิดอันตราย ขณะทำงานใกล้เครื่องมืออุปกรณ์ที่อยู่ในพื้นที่ทำการเชื่อม
- 5.1.3 การใช้เครื่องมือวัด (Measuring Tools)
 - 5.1.3.1 การใช้เครื่องมือร่างแบบ เช่น สายวัดระยะ ฉาก บรรทัดเหล็ก เวอร์เนียคาลิเปอร์ โปรแทรกเตอร์ ระดับน้ำและบรรทัดอ่อน
 - 5.1.3.2 การใช้เครื่องมือวัดอุณหภูมิ เช่น ที่วัดอุณหภูมิแบบสัมผัส (contact pyrometer) ซอล์กวัดอุณหภูมิ สวิตอุณหภูมิ และเทอร์โมคัปเปิล
 - 5.1.3.3 การใช้อุปกรณ์การวัดแนวเชื่อม (เกจวัด แวนขยาย ไฟฉาย กระจกเงา ฯลฯ)
 - 5.1.3.4 การดูแลและบำรุงรักษาเครื่องมือวัด
- 5.1.4 การใช้เครื่องมือทั่วไป (Hand tools)
 - 5.1.4.1 คีม คีมล็อก แคลมป์ ปากกา
 - 5.1.4.2 ตะไบและเลื่อยมือ
 - 5.1.4.3 ค้อนและสกัด
 - 5.1.4.4 ดอกสว่านและเครื่องเจาะ
 - 5.1.4.5 ประแจต่างๆ
 - 5.1.4.6 ชะแลง ลิ่ม แม่แรงยกของ
 - 5.1.4.7 แปรงลวด
 - 5.1.4.8 หินเจียรในมือ (Hand grinder)
 - 5.1.4.9 การดูแลและบำรุงรักษาเครื่องมือ
- 5.1.5 การใช้เครื่องมือกล (Power tools)
 - 5.1.5.1 เครื่องเจียรใน
 - 5.1.5.2 เครื่องขัดผิวโลหะ
 - 5.1.5.3 เครื่องกดไฮโดรลิกส์
 - 5.1.5.4 เครื่องทดสอบการตึงอ
 - 5.1.5.5 เครื่องตัดชิ้นงานและเครื่องเลื่อย
 - 5.1.5.6 อุปกรณ์จับยึด
 - 5.1.5.7 เครื่องตูดคว้น
 - 5.1.5.8 การดูแลและบำรุงรักษาเครื่องมือกล
- 5.1.6 เครื่องเชื่อม และวงจรไฟฟ้า
 - 5.1.6.1 ชนิดของเครื่องเชื่อม
 - 5.1.6.2 การติดตั้งเครื่องเชื่อม
 - 5.1.6.3 ขั้นตอนการทำงานของระบบเครื่องเชื่อมและอุปกรณ์
 - 5.1.6.4 การปรับค่าพารามิเตอร์ของเครื่องเชื่อม
 - 5.1.6.5 ความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันและกระแสไฟฟ้า (Volt-Amperage Characteristic)

- 5.1.6.6 วงจรการทำงาน (Duty-cycle) ของเครื่องเชื่อม
- 5.1.6.7 ความต้านทานไฟฟ้าของสายเชื่อมและข้อต่อ
- 5.1.6.8 การต่อขั้วสายไฟเชื่อมกับชิ้นงาน
- 5.1.6.9 การเลือกใช้ การบำรุงรักษา การตรวจสอบอุปกรณ์ เช่น หัวเชื่อม สายเชื่อม อุปกรณ์ปรับกระแส (Remote control) ขั้วเชื่อม ข้อต่อสายเชื่อม
- 5.1.6.10 ชนิดของกระแสไฟเชื่อม และชนิดของพัลส์ (Pulse)
- 5.1.6.11 ขนาดและสัญลักษณ์สีของท่อแก๊ส อุปกรณ์ปรับความดัน และมาตรวัดอัตราการไหลของแก๊ส
- 5.1.7 เทคโนโลยีการเชื่อม
 - 5.1.7.1 ประเภทของการอาร์กแบบลัดวงจร (Short-arc transfers) การอาร์กแบบหยด (Globular-arc transfers) การอาร์กแบบสเปรย์ (Spray-arc transfers)
 - 5.1.7.2 หลักการพื้นฐานของการเชื่อมมิก/แม็ก
 - 5.1.7.3 ค่ากระแสและแรงดันไฟฟ้า อัตราและความเร็วป้อนลวดสำหรับการเชื่อมมิก/แม็ก
 - 5.1.7.4 ประเภท ขนาด สมบัติของหัวฉีด (Nozzle) ท่อนำกระแส (Contact tube) และการบำรุงรักษา
 - 5.1.7.5 การป้องกันและการแก้ไขการบิดตัวของความเค้นตกค้าง
 - 5.1.7.6 ความสัมพันธ์ระหว่างท่าเชื่อมและเทคนิคการเชื่อม
 - 5.1.7.7 ผลกระทบของระยะยื่น (Stick out) ของลวดเชื่อม
 - 5.1.7.8 หลักการของระบบพัลส์ (Pulse system)
- 5.1.8 สมบัติและความสามารถเชื่อมได้ของโลหะ (Weldability of metals)
 - 5.1.8.1 ชนิดและชั้นคุณภาพของเหล็กกล้า
 - 5.1.8.2 สมบัติเหล็กกล้า รวมไปถึงค่าความต้านแรงดึง ค่าความต้านแรงกระแทก ความแข็ง ความเหนียว (Toughness) ลักษณะการกัดกร่อน
 - 5.1.8.3 กรรมวิธีของการตรวจสอบคุณภาพ รวมไปถึงการทดสอบแบบทำลาย และการทดสอบแบบไม่ทำลาย
 - 5.1.8.4 มาตรฐานเกี่ยวกับโลหะขึ้นงาน เช่น ISO 630, JIS G3101, DIN 17100, ASTM A36 ฯลฯ
 - 5.1.8.5 สมบัติทางเคมีและลักษณะการกัดกร่อนของโลหะขึ้นงาน
 - 5.1.8.6 รูปทรงของเหล็กกล้า แผ่นบาง แผ่นหนา เส้นแบน กลม ฉาก ราง เหล็กตัว-ไอ เหล็กตัว-เอช หน้าแปลน ท่อ (pipe) ท่อบาง (tube) กลม สี่เหลี่ยม
- 5.1.9 ลวดเชื่อมและแก๊สปกป้อง (Wire electrodes and shielding gases)
 - 5.1.9.1 ข้อกำหนดตามมาตรฐานของลวดเชื่อม สำหรับเหล็กกล้าคาร์บอนและเหล็กกล้าผสมต่ำ เหล็กกล้าเกรดละเอียด
 - 5.1.9.2 การเลือกชนิดของลวดเชื่อม ขนาด ความสามารถใช้ได้ของลวดเชื่อม
 - 5.1.9.3 การเก็บรักษา การใช้ลวดเชื่อม
 - 5.1.9.4 การกำหนดค่าแรงดัน (Volt) การปรับตั้งกระแสไฟให้เหมาะสมกับขนาดของลวดและท่าเชื่อม
 - 5.1.9.5 การกำหนดขั้วเชื่อมเป็น DC+
 - 5.1.9.6 ชนิดมาตรฐานของแก๊สปกป้องและการเลือกใช้

- 5.1.9.7 ผลกระทบของการเอียงหัวเชื่อมแบบเดินหน้าและถอยหลัง
- 5.1.9.8 ผลกระทบของการใช้ปริมาณของแก๊สปกป้องมากหรือน้อยเกินไป
- 5.1.9.9 แก๊สปกป้องแนวราก ความจำเป็นและวิธีการใช้
- 5.1.10 ข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม (Welding Procedure Specifications - WPS)
 - 5.1.10.1 จุดมุ่งหมาย ตามข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม
 - 5.1.10.2 การกำหนดค่าพารามิเตอร์ของการเชื่อม
 - 5.1.10.3 การเลือกลวดเชื่อมให้เหมาะกับโลหะชิ้นงาน
 - 5.1.10.4 สัญลักษณ์งานเชื่อม
 - 5.1.10.5 ลักษณะเฉพาะของแนวต่องานเชื่อม รวมทั้งชนิดแนวต่อ รูปทรงเรขาคณิต ขนาด ที่สัมพันธ์กับสัญลักษณ์งานเชื่อม
- 5.1.11 คณิตศาสตร์ประยุกต์ที่สัมพันธ์กับการร่างแบบงานเชื่อม
 - 5.1.11.1 คณิตศาสตร์พื้นฐาน การบวก ลบ คูณ หาร การหาร้อยละ
 - 5.1.11.2 การวัดและการคำนวณความยาว มุม พื้นที่ ปริมาตร น้ำหนัก ความดัน
 - 5.1.11.3 การแปลงหน่วยของมาตรวัด มาตรฐานต่าง ๆ
 - 5.1.11.4 การใช้เครื่องคำนวณ
- 5.1.12 วิทยาศาสตร์เบื้องต้นที่สัมพันธ์กับงานเชื่อม
 - 5.1.12.1 สาเหตุและการป้องกันการกัดกร่อนและการสึกหรอ
 - 5.1.12.2 โลหะวิทยาที่สัมพันธ์กับงานเชื่อมอิทธิพลของความร้อนที่มีต่อชิ้นงานเชื่อมการอุ่น ชิ้นงาน (Preheat) และการให้ความร้อนหลังเชื่อม (Post-heat)
- 5.1.13 การตรวจสอบและคุณภาพของงานเชื่อม
 - 5.1.13.1 การตรวจสอบพินิจ (Visual Inspection) การเตรียมแนวต่องานก่อนการเชื่อม
 - 5.1.13.2 การตรวจสอบพินิจตัวแปรของงานโดยช่างเชื่อมในระหว่างการเชื่อม
 - 5.1.13.3 การตรวจสอบพินิจ ความนูนด้านหน้าแนวเชื่อมและด้านราก ภายหลังจากการเชื่อมเสร็จ (รวมทั้งแนวกัดแหว่ง รูพรุน สารฝังใน(Inclusion) การหลอมไม่สมบูรณ์ รอยร้าว ความกว้าง ความสูง รูปร่างแนวเชื่อม ความสม่ำเสมอของแนวเชื่อม)
 - 5.1.13.4 การวัดขนาดแนวเชื่อม
 - 5.1.13.5 การซ่อมจุดบกพร่อง (Defects) ของชิ้นงานก่อนและหลังการเชื่อมเสร็จ
- 5.1.14 ท่อ (Pipe)
 - 5.1.14.1 ชนิดและขนาดของท่อ
 - 5.1.14.2 การวัดความกลม เส้นผ่านศูนย์กลาง ความหนาของผนัง ความเหลื่อม (Misalignment) การร่วมศูนย์เดียวกัน
 - 5.1.14.3 ข้อต่อท่อ หน้าแปลน
 - 5.1.14.4 การต่อท่อ การปรับแนวต่อ ข้อต่อท่อและหน้าแปลน
 - 5.1.14.5 คุณภาพของงานเชื่อมท่อ
 - 5.1.14.6 การซ่อมจุดบกพร่องของแนวเชื่อมท่อ
- 5.2 การทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อมเชิงปฏิบัติ (Welder Approval Skill Test)
 - 5.2.1 การทำงานอย่างปลอดภัย
 - 5.2.1.1 การป้องกันอุบัติเหตุจากการปฏิบัติงานเชื่อม

- 5.2.1.2 มาตรการป้องกันอัคคีภัย การรู้ตำแหน่งของเครื่องดับเพลิง
- 5.2.1.3 การสวมใส่และการใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่เหมาะสม
- 5.2.1.4 การรักษาพื้นที่ทำงานให้ปลอดภัย สะอาดและเป็นระเบียบ
- 5.2.1.5 การใช้หน้ากากกรองแสง การระบายอากาศ และแสงสว่างอย่างเหมาะสม
- 5.2.1.6 การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์อย่างปลอดภัยและถูกวิธี
- 5.2.1.7 การป้องกันอุบัติเหตุในการทำงานในสถานที่จำกัด
- 5.2.1.8 การป้องกันแก๊สพิษจากปฏิบัติงานเชื่อม
- 5.2.2 เครื่องมือวัดอุปกรณ์และเครื่องมือร่างแบบ
 - 5.2.2.1 สาธิตการใช้เครื่องมือวัดอุปกรณ์ และเครื่องมือร่างแบบอย่างถูกต้องระหว่างการสอบปฏิบัติ
 - 5.2.2.2 ช่างเชื่อมจะต้องร่างแบบบนชิ้นงานเชื่อมอย่างถูกต้อง โดยใช้ตลับเมตร ฉากบรรทัด และนาศูนย์
 - 5.2.2.3 ระหว่างการทดสอบ ต้องใช้เครื่องวัดอัตราการไหล เกจปรับแรงดัน เครื่องมือวัดอุณหภูมิ และมาตรวัดไฟฟ้า ด้วยความระมัดระวังอย่างเหมาะสม
 - 5.2.2.4 ช่างเชื่อมจะต้องแสดงวิธีการเก็บบำรุงรักษาเครื่องมือวัด และเครื่องมือร่างแบบอย่างเหมาะสม
- 5.2.3 การใช้เครื่องมือและเครื่องมือกลอย่างถูกต้อง ในระหว่างการสอบภาคปฏิบัติ
 - 5.2.3.1 ช่างเชื่อมควรใช้เครื่องมือและเครื่องมือกลอย่างปลอดภัย และถูกต้องในระหว่างการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อม
 - 5.2.3.2 ช่างเชื่อมควรแสดงให้เห็นถึงวิธีการดูแล การเก็บ การบำรุงรักษาเครื่องมือและเครื่องมือกลอย่างเหมาะสมระหว่างการทดสอบ
- 5.2.4 ให้มีข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อมเป็นส่วนหนึ่งของการทดสอบการรับรองฝีมือช่างเชื่อม
 - 5.2.4.1 เลือกและเตรียมคูปองเชื่อม เพื่อให้สอดคล้องตามเงื่อนไขของข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม คูปองเชื่อมจะต้องได้รับการตรวจสอบเพื่อการยอมรับโดยผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง
 - 5.2.4.2 จะต้องเตรียมและปรับเครื่องเชื่อม ให้เป็นไปตามเงื่อนไขของข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม ช่างเชื่อมสามารถใช้ชิ้นงานทดลองสำหรับปรับเครื่องเชื่อมให้ถูกต้อง และให้เกิดความคุ้นเคยในการใช้เครื่องเชื่อมก่อนเริ่มทำการสอบ
 - 5.2.4.3 จะต้องประกอบและทำการเชื่อมยึด และปรับตำแหน่งของคูปองเชื่อมสำหรับการสอบ ชิ้นงานสอบที่เตรียมไว้จะถูกตรวจสอบเพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อมโดยผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้งตรวจสอบก่อนทำการเชื่อม
 - 5.2.4.4 จะต้องเชื่อมแนวราก ชัดด้วยแปรง และแนวรากจะต้องได้รับการยอมรับจากผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง
 - 5.2.4.5 ให้เชื่อมแนวกลาง (Fill pass) จนเสร็จ ยกเว้นแนวปิด (CAP) ชั้นระหว่างกลาง จะต้องได้รับการยอมรับโดยผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง
 - 5.2.4.6 จะต้องเชื่อมแนวปิด ชัดด้วยแปรง และแนวเชื่อมที่สมบูรณ์จะต้องได้รับการตรวจสอบพินิจโดยผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง
 - 5.2.4.7 ชิ้นงานเชื่อมจะต้องเตรียมสำหรับการทดสอบทางกล หรือในกรณีถ้าทำการถ่ายภาพรังสี ทดสอบและประเมินผลโดยผู้ดำเนินการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง

การถ่ายภาพรังสี และการเตรียมชิ้นทดสอบทางกลสามารถดำเนินการโดย
สถานประกอบการหรือบุคคลที่ได้รับการรับรอง

5.2.5 การตรวจสอบและประเมินผล

- 5.2.5.1 การตรวจสอบพินิจและการประเมินผลจะต้องทำตามเงื่อนไขของมาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard) ทั้งหมดที่มีในข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อมและการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อม
- 5.2.5.2 การทดสอบถ่ายภาพด้วยรังสีและการประเมินผลจะต้องทำตามเงื่อนไขของมาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard) ทั้งหมดที่มีในข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อมและการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อม
- 5.2.5.3 การทดสอบดัดงอและการประเมินผลจะต้องทำตามเงื่อนไขของมาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard) ทั้งหมดที่มีในข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อมและการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อม
- 5.2.5.4 การทดสอบแตกหักและการประเมินผลจะต้องทำตามเงื่อนไขของมาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard) ทั้งหมดที่มีในข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อมและการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อม
- 5.2.5.5 ผู้อำนวยการทดสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง (DE) สามารถยุติการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อมได้ตลอดเวลาถ้าเห็นว่าช่างเชื่อมที่ทำการสอบไม่มีระดับทักษะที่จะทำให้การสอบได้สำเร็จ
- 5.2.5.6 เมื่อได้ประเมินผลการสอบเรียบร้อยแล้ว ถ้าการทดสอบเป็นไปตามเงื่อนไขของมาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard) ที่มี จึงจะทำบันทึกและออกใบและบัตรรับรองฝีมือช่างเชื่อมโดย กพร./สชล. (DSD/TWS) (DSD/TWS) ให้

5.2.6 ข้อกำหนดการยอมรับด้านคุณภาพ (Acceptable Quality Requirements)

- 5.2.6.1 ISO 5817 มาตรฐานสากลสำหรับการเชื่อมเหล็กกล้า/ข้อแนะนำในการประเมินระดับคุณภาพของข้อบกพร่อง (International Standard for Arc - Welded Joints in Steel/Guidance on quality levels for imperfections)สามารถนำมาใช้ประเมินข้อกำหนดของคุณภาพสำหรับข้อบกพร่อง (Imperfections) ตามข้อ 4.6.1.2
- 5.2.6.2 แต่ละมาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard) ที่กำหนดไว้สามารถนำมาใช้ประเมินผลการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อมได้ ต่อเมื่อได้ทำตามมาตรฐานเฉพาะ (code) หรือมาตรฐานทั่วไป (standard)

6. เกณฑ์การยอมรับข้อกำหนดสำหรับชิ้นงานสอบ (Acceptance Requirements for Test Pieces)

ชิ้นงานสอบ (Test pieces) จะต้องได้รับการประเมินข้อบกพร่องแต่ละชนิดตามข้อกำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับข้อบกพร่องได้ระบุไว้ตาม ISO 6520 ข้อบกพร่องซึ่งสามารถตรวจพบได้ตามกรรมวิธีตรวจสอบที่ระบุไว้ตาม ISO 9606 จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดเกณฑ์การยอมรับที่กำหนดไว้ใน ISO 5817

- 6.1 ช่างเชื่อมจะได้รับการรับรองเมื่อข้อบกพร่องในชิ้นงานสอบอยู่ในระดับ B (Level B) ตามมาตรฐาน ISO 5817 ยกเว้นข้อบกพร่องต่อไปนี้ เนื้อโลหะเชื่อมมากเกินไป (Excess weld metal) แนวเชื่อม

- นูนเกินไป (Excessive convexity) ความหนาแนวเชื่อมมากเกินไป (Excessive throat thickness) และหลอมลึกย้อยมากเกินไป (Excessive penetration) สิ่งดังกล่าวเหล่านี้สามารถยอมรับให้อยู่ในระดับ C (Level C)
- 6.2 ถ้าข้อบกพร่องในชิ้นงานสอบของช่างเชื่อมเกินกว่าเกณฑ์ที่ระบุไว้ ช่างเชื่อมจะสอบไม่ผ่านการรับรอง

7. เงื่อนไขการสอบแก้ตัว (Retest Conditions)

7.1 การสอบแก้ตัวทันที (Immediate Retest)

- 7.1.1 ถ้าพบว่าการแตกหักเนื่องจากโลหะวิทยา หรือสาเหตุภายนอกที่ไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับฝีมือของช่างเชื่อม สามารถทำการสอบแก้ตัวได้ทันทีโดยการพิจารณาการสอบแบบเดิมและตำแหน่งทำเชื่อมเดิมที่ช่างเชื่อมสอบไม่ผ่านในระหว่างการสอบรับรองฝีมือในช่วงแรก ชิ้นทดสอบ (test specimen) ทั้งหมดของการสอบแก้ตัวจะต้องเป็นไปตามเกณฑ์ข้อกำหนด
- 7.1.2 ถ้าพบว่าการแตกหักเนื่องจากฝีมือของช่างเชื่อม ช่างเชื่อมจะสอบไม่ผ่านตามเงื่อนไขขอมาตรฐานฝีมือแห่งชาติฉบับนี้ หรือตามมาตรฐาน ISO 9606-1

7.2 การสอบแก้ตัวภายหลังได้รับการฝึกอบรมเพิ่มเติม (Retest after more Training)

- 7.2.1 ภายหลังได้รับการฝึกอบรมและฝึกปฏิบัติ ช่างเชื่อมจะได้รับอนุญาตให้การสอบแก้ตัวใหม่โดยคำแนะนำของผู้อำนวยความสะดวกที่ได้รับการแต่งตั้ง (Designated Examiner-DE) โดยการสอบตำแหน่งทำเชื่อมแบบเดิมที่สอบไม่ผ่านภายในระยะเวลา 90 วัน เพียงครั้งเดียวนับจากวันประกาศผลสอบ ชิ้นทดสอบทั้งหมดที่ทำการสอบแก้ตัวจะต้องเป็นไปตามเกณฑ์ข้อกำหนด และให้ชำระค่าธรรมเนียมการสอบแก้ตัวใหม่ทุกครั้งตามระเบียบของ กพร. (DSD)
- 7.2.2 ถ้าช่างเชื่อมสอบไม่ผ่านการสอบรับรองฝีมือ ช่างเชื่อมจะต้องได้รับการฝึกอบรมและฝึกปฏิบัติเพิ่มเติมให้เพียงพอ จนมั่นใจได้ว่าจะสามารถสอบผ่านก่อนได้รับอนุญาตให้สอบใหม่

7.3 การสอบแก้ตัวภายหลังการรับรองหมดอายุ (Retest after Expiration)

- 7.3.1 จะต้องมี การทดสอบความรู้และการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อม โดยใช้การสอบและตำแหน่ง ทำเชื่อมแบบเดิม ชิ้นทดสอบทั้งหมดที่ทำการสอบแก้ตัวจะต้องเป็นไปตามเงื่อนไขของข้อกำหนด
- 7.3.2 ถ้าช่างเชื่อมสอบไม่ผ่านการทดสอบรับรองฝีมือ ช่างเชื่อมจะสามารถทำการสอบแก้ตัวได้ตามข้อ 7.1 และ 7.2

8. เอกสารการรับรองช่างเชื่อม (Certification Documentation of Welder Approval)

- 8.1 ถ้าช่างเชื่อมสอบผ่าน จะมีการบันทึกในข้อมูลการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อมตาม กพร./สชล. (DSD/TWS Welder Approval Skill Test Record) ดูภาคผนวก D และเตรียมการออกใบและบัตรบัตรประจำตัวรับรองช่างเชื่อมตาม กพร./สชล. (DSD/TWS Welder Certification Card) (ดูภาคผนวก A และ B) และได้รับวุฒิบัตร (ดูภาคผนวก F)
- 8.2 ผลการตรวจสอบสายตาจะถูกบันทึกไว้ในข้อมูลการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อม (ดูภาคผนวก E)

- 8.3 ช่างเชื่อมจะได้รับใบและบัตรรับรองมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมแนกตาม กพร./สชล. (DSD/TWS Welder Approval Certificate) ฤดูกาลผนวก A และ B

9. ช่วงเวลาที่มีผลในการรับรอง (Period of Validity)

- 9.1 การรับรองช่างเชื่อมจะมีผล 2 ปี โดยใบใบและบัตรประจำตัวรับรองช่างเชื่อมตาม กพร./สชล. (DSD/TWS Welder Approval Card) จะต้องมีการลงนามทุกๆ 6 เดือนของผู้จัดการฝ่ายผลิต (Production Manager) หรือผู้จัดการแผนกเชื่อม (Welding Section Manager) หรือผู้จัดการด้านประกันคุณภาพหรือควบคุมคุณภาพ (QA/QC Manager) หรือวิศวกรการเชื่อมที่ผ่านการรับรอง (Certified Welding Engineer) โดยต้องทำตามเงื่อนไข ดังต่อไปนี้
- 9.1.1 จะต้องได้รับการประกันว่า ช่างเชื่อมได้ทำงานอย่างเหมาะสมและต่อเนื่องในงานเชื่อมที่ได้รับการรับรอง การขาดช่วงการทำงานเกินกว่า 6 เดือนจะไม่ได้การรับรอง
- 9.1.2 การทำงานของช่างเชื่อม จะต้องได้รับการยอมรับโดยทั่วไปตามเกณฑ์ข้อกำหนดทางเทคนิค ตามที่ช่างเชื่อมนั้นได้รับการรับรองฝีมือช่างเชื่อม
- 9.1.3 ช่างเชื่อมจะต้องแสดงให้เห็นถึงฝีมือและความรู้ที่เด่นชัด
- 9.2 การต่ออายุใบวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมและใบและบัตรรับรองการทดสอบรับรองช่างเชื่อม (Prolongation of a Certification)
- อายุของวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมใบและบัตรประจำตัวรับรองการทดสอบรับรองช่างเชื่อม มีอายุ 2 ปี นับตั้งแต่วันที่ได้รับอนุญาตเมื่อหมดอายุสามารถต่อได้ 1 ครั้ง เท่านั้นตามขอบเขตการรับรองเดิม ถ้าเป็นไปตามเงื่อนไขดังต่อไปนี้
- 9.2.1 ช่างเชื่อมได้ผ่านการตรวจสอบสายตาและบันทึกผลไว้ในใบบันทึกการตรวจสอบสายตา
- 9.2.2 ช่างเชื่อมได้ผลิตงานเชื่อมที่มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับตลอดเวลา
- 9.2.3 การเก็บข้อมูลของการทดสอบ เช่นเอกสารแสดงผลภาพถ่ายรังสี ผลการตรวจสอบอัลตราโซนิก หรือเอกสารแสดงผลการรับรองการทดสอบการหัก (Fracture Test) หรือข้อสังเกตแสดงความคิดเห็นของผู้ประสานงานที่ได้รับการแต่งตั้ง (Appointed Coordinators) ข้อมูลทั้งหมดดังกล่าวจะถูกเก็บรักษารวมกับข้อมูลการทดสอบรับรองฝีมือช่างเชื่อม (Approval Skill Test Record)
- 9.2.4 นอกจากนี้ช่างเชื่อมต้องสอบใหม่

10. การหมดอายุหรือการยกเลิกใบวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมและใบรับรองการทดสอบรับรองช่างเชื่อมบัตร (Expiration or Revocation of Certification)

- 10.1 ใบวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อมและใบรับรองการทดสอบรับรองช่างเชื่อมจะถูกยกเลิก ถ้าช่างเชื่อมไม่ปฏิบัติตามข้อ 9
- 10.2 การทำงานไม่ได้คุณภาพตามข้อกำหนดอย่างสม่ำเสมอ เป็นสาเหตุที่ผู้ว่าจ้างของช่างเชื่อม (Welder's Employer) สามารถขอให้ยกเลิกวุฒิบัตรมาตรฐานฝีมือช่างเชื่อม และใบและบัตรรับรองการทดสอบรับรองช่างเชื่อม (Welder's Certification) ได้ ในกรณีนี้ช่างเชื่อมสามารถที่จะทำการอบรมเพิ่มเติมและทำการสอบรับรองความรู้และรับรองฝีมือได้ใหม่ ตามประเภทของการ

รับรองฝีมือช่างเชื่อมที่ถูกยกเลิกเมื่อครบ 2 ปี นับตั้งแต่วันที่ได้รับอนุญาต โดยช่างเชื่อมไม่ขอต่ออายุใหม่



ภาคผนวก 2



ร่างแนวทางตัวแบบ

ASEAN Competency Framework

สาขาอื่น ๆ นอกเหนือจากสาขาช่างเชื่อม