

## บทที่ 6

### สรุปและวิจารณ์

ระบบผู้เชี่ยวชาญ สำหรับการแก้ปัญหาของกระบวนการชุบเคลือบโลหะผสมในแนวตั้ง  
ของแผ่นวงจรพิมพ์ ถูกสร้างขึ้นจากการรวบรวมความรู้ในเรื่องของกระบวนการชุบเคลือบ  
โลหะผสม โพลีเมอร์ และแนวทางการแก้ไขจากเอกสารต่าง ๆ ดังนี้

- เอกสารของสถาบัน IPC ทางด้านเทคนิคและมาตรฐานต่าง ๆ
- วารสาร Printed circuit fabrication
- วารสาร Circuits Fabrication
- วารสาร Circuits Manufacturing
- วารสาร Electronics Engineering
- วารสาร Electronic Packaging & Production
- เอกสารการสัมมนาของบริษัทต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- เอกสารทางด้านกระบวนการผลิต และแนวทางการแก้ไขปัญหา ของบริษัทผู้ผลิต

แผ่นวงจรพิมพ์ต่าง ๆ

มาจัดสร้างขึ้นเป็นความรู้ในรูปแบบกฎ โดยจัดจำแนกชนิดของฐานความรู้ ตามชนิดของของเสียที่เกิดขึ้น และจัดแยกออกเป็นกฎย่อย ๆ ซึ่งในระบบผู้เชี่ยวชาญนี้ จะประกอบด้วย

สมมติฐาน	21	หัวข้อ
สมมติฐานย่อย	4	หัวข้อ
กฎ	93	กฎ

ซึ่งถูกจัดเก็บไว้ในไฟล์ชื่อ VSCL.tkb จะทำให้ผู้ใช้สามารถที่จะทำการเพิ่มเติมและ/หรือแก้ไขความรู้ได้ โดยเปิดข้อมูลจากไฟล์ VSCL.tkb และสร้างสมมติฐาน และ/หรือเลือกสมมติฐานที่ต้องการแก้ไขออกมาได้โดยตรง

นอกจากไฟล์ที่เป็นความรู้ในรูปแบบกฎแล้ว ระบบผู้เชี่ยวชาญยังประกอบด้วย ไฟล์ทางด้าน GUI resource (Graphical User Interface Resource) ซึ่งจะเป็ไฟล์ทางด้านการสร้างภาพบนจอ เพื่อให้การติดต่อระหว่างผู้ใช้ กับระบบผู้เชี่ยวชาญเป็นไปโดยสะดวก

## 6.1 ข้อจำกัดของระบบผู้เชี่ยวชาญ

เนื่องจากปัญหาของเสียที่เกิดขึ้น ในกระบวนการชุบเคลือบโลหะผสมโซลโคเดอร์ ด้วยการใช้ลมร้อนเป่าให้เรียบในแนวตั้ง ลงบนแผ่นวงจรมิฉะนั้น สามารถเกิดจากสาเหตุต่าง ๆ มากมาย ทั้งจากกระบวนการผลิต, วัตถุดิบที่ใช้, เครื่องจักร, พนักงานที่ไม่ได้ปฏิบัติตามวิธีการที่ถูกต้อง ซึ่งแต่ละสาเหตุ ก็จะมีต้นเหตุของปัญหาที่แตกต่างกันไป ทำให้วิธีการแก้ไขต้องแตกต่างกันออกไปด้วย

ระบบผู้เชี่ยวชาญ ที่สร้างขึ้นมานี้ ได้ทำการรวบรวมแนวทางการแก้ไขปัญหา ของของเสียที่เกิดขึ้นจาก กระบวนการและวัตถุดิบที่ใช้ บางส่วนเท่านั้น แต่ไม่ได้รวบรวมแนวทางการแก้ไขปัญหา ที่มีสาเหตุมาจากเครื่องจักรที่ใช้ เนื่องจากเครื่องจักรที่ใช้ ในกระบวนการชุบเคลือบโลหะผสม โพลีเมอร์ ด้วยการใช้ลมร้อนเป่าให้เรียบในแนวคิ่งนั้น มีอยู่หลายบริษัทที่ผลิตเครื่องจักรออกจำหน่าย ซึ่งเครื่องจักรของแต่ละบริษัท ก็จะมีข้อป้ล็กย่อย ข้อดี และข้อด้อยแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับว่าบริษัทของผู้ใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญ จะเลือกใช้เครื่องจักรของบริษัทผู้ผลิตใด เป็นเครื่องจักรสำหรับใช้ในกระบวนการผลิต และส่วนปัญหาที่เกิดจาก ผู้ปฏิบัติงานไม่ได้ปฏิบัติตามวิธีการผลิตที่ถูกต้องนั้น ยังคงต้องอาศัยหัวหน้างานและวิศวกรกระบวนการ ที่ควบคุมดูแลกระบวนการผลิตนั้น ช่วยค้นหาสาเหตุ และชี้แจงให้ผู้ปฏิบัติงาน เข้าใจถึงความสำคัญในวิธีการผลิตที่ถูกต้องนั้น จะช่วยในการแก้ไขหรือป้องกันปัญหาได้อย่างไร

ข้อจำกัดอีกอย่างของระบบผู้เชี่ยวชาญนี้ ก็คือแนวทางในการตัดสินใจ ในเรื่องของปัญหาของของเสียที่เกิดขึ้นแล้วว่าจะทำการแก้ไขได้หรือไม่ และด้วยวิธีการอย่างไร อีกทั้งเกณฑ์ในการตัดสินใจ ในเรื่องการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ในแต่ละล็อต (Lot) การผลิต จะใช้หลักเกณฑ์อย่างไร

การตัดสินใจว่า ปัญหาของของเสียที่เกิดขึ้นแล้วนั้น จะแก้ไขได้หรือไม่ และอย่างไรนั้น วิศวกรกระบวนการ คงต้องเข้ามามีส่วนร่วม ในการตัดสินใจปัญหา ร่วมกับวิศวกรควบคุมคุณภาพ ว่าของเสียที่เกิดขึ้นแล้วนั้น จะสามารถยอมรับคุณภาพได้หรือไม่อย่างไร ถ้าไม่ได้จะต้องแก้ไขด้วยวิธีไหนและอย่างไร และเกณฑ์ในการตั้งระบบควบคุมคุณภาพ ของผลิตภัณฑ์ในแต่ละ

ละลือตนั้น วิศวกรควบคุมคุณภาพ วิศวกรกระบวนการต้องทำการตัดสินใจร่วมกัน ในเรื่องเกณฑ์การควบคุมคุณภาพว่าจะใช้ระดับการควบคุมคุณภาพในระดับใด และอย่างไร ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับธุรกิจของบริษัทผู้ผลิตว่า กำลังผลิตสินค้าในกลุ่มประเภทใด ซึ่งระบบผู้เชี่ยวชาญนี้ได้ละส่วนดังกล่าวไว้ให้แต่ละบริษัทตัดสินใจว่าจะดำเนินการอย่างไร

ข้อจำกัดอีกข้อหนึ่งของระบบผู้เชี่ยวชาญนี้ คือ % ความมั่นใจ (Certainty Factor) การกำหนด % ความมั่นใจนั้น ต้องอาศัยการศึกษาค้นคว้า และทำการทดลองอย่างต่อเนื่องว่า ลักษณะของของเสียที่เกิดขึ้นนั้น มาจากสาเหตุใดได้บ้าง และมีโอกาสมาจากหลายสาเหตุได้หรือไม่ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ ผู้ทำการวิจัยคิดว่าต้องอาศัย การพัฒนาอย่างต่อเนื่องไปเรื่อยๆ จึงจะสามารถระบุออกมาได้อย่างชัดเจน ดังนั้นผู้ทำการวิจัย จึงสร้างขั้นตอนการทำงานของระบบผู้เชี่ยวชาญ ให้ทำการค้นหาสาเหตุของปัญหา (ที่ผู้ใช้กำลังสอบถามอยู่) จนกว่าเงื่อนไขในปัญหานั้นจะหมด โดยถ้าระบบผู้เชี่ยวชาญพบว่าคำตอบใด ทำให้เงื่อนไขของ If ของคำถามที่ถามอยู่เป็นจริง ระบบผู้เชี่ยวชาญจะแสดงคำตอบออกมาให้ แต่ระบบผู้เชี่ยวชาญจะยังค้นหาเงื่อนไขถัดไป ขึ้นมาถามผู้ใช้ต่อไปจนกว่าจะหมดเงื่อนไข ซึ่งจะทำการค้นหาคำแนะนำน่าจะครอบคลุมสาเหตุที่น่าจะเป็นได้ทั้งหมด

## 6.2 ความคิดเห็นส่วนตัวของผู้ทำการวิจัย

โดยส่วนตัวผู้ทำวิจัย ผู้ทำวิจัยมีความต้องการ ที่จะทำการรวบรวมความรู้ และประสพการณ์ ทางด้านวิชาการเฉพาะแขนง ของอุตสาหกรรมแขนงใดแขนงหนึ่ง นำเข้าไว้รวมกัน ซึ่งจะทำให้ผู้ปฏิบัติงาน หรือผู้ที่ทำการค้นคว้าวิจัย ในเรื่องเดียวกัน ใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษา และค้นคว้าวิจัยในเรื่องนั้นๆต่อไปได้ ซึ่งจะช่วยให้ผู้ปฏิบัติงาน สามารถที่จะเรียนรู้ หลักเกณฑ์ และแนวทางการแก้ไขปัญหา ที่เกิดขึ้นได้อีกด้วย และยังนำไปใช้พัฒนา อุตสาหกรรมทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ได้โดยตรง เพราะโดยปกติแล้ว จะพบว่า หัวข้อเรื่องของกระบวนการชุบเคลือบโลหะผสม โซลเดอร์ ด้วยการใช้ลมร้อนเป่าให้เรียบในแนวตั้งนั้น จะเป็นหัวข้อย่อยไม่เกิน 1 หน้ากระดาษ ในหนังสือต่าง และกระจัดกระจายเป็นหัวข้อเล็กๆ ไม่ได้มีการรวบรวมขึ้นมา ก่อนหน้านี้เลย ซึ่งทำให้การเรียนรู้ทางด้านนี้ ค่อนข้างเป็นไปได้ช้ามาก ไม่ทันกับความก้าวหน้าของอุตสาหกรรมที่กำลังก้าวกระโดดไปอย่างรวดเร็ว

ผู้ทำวิจัยหวังเป็นอย่างสูงว่า ระบบผู้เชี่ยวชาญนี้ จะสามารถเป็นสื่อกลาง ในการรวบรวมความรู้ และประสพการณ์ ของผู้ที่มีความรู้ทางด้านนี้โดยเฉพาะ เข้าไว้ด้วยกัน จึงได้ออกแบบ โครงสร้างของความรู้ในฐานกฎเป็นข้อๆ อิสระต่อกัน แต่เชื่อมโยงกันเป็นโครงสร้างต้นไม้ เพื่อจะได้ง่ายกับ ผู้ศึกษาค้นคว้า หรือผู้ปฏิบัติงาน ที่จะทำการแก้ไขพัฒนา ปรับปรุงความรู้ต่อไปในอนาคต