

บทที่ 8

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

8.1 สรุปผลการวิจัย

8.1.1 ในการพิจารณาถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพการเคลือบเงิน ปัจจัยต่าง ๆ ได้ถูกนำมาวิเคราะห์โดยใช้แผนภาพแสดงเหตุและผล ซึ่งทำให้เราสามารถแยกแยะปัจจัยต่าง ๆ ออกได้เป็น 4 ปัจจัยหลัก ซึ่งได้แก่ ปัจจัยที่เกิดจากคน ปัจจัยที่เกิดจากวัสดุดิบ ปัจจัยที่เกิดเนื่องจากเครื่องจักรและอุปกรณ์ และปัจจัยที่เกิดเนื่องจากวิธีการ ซึ่งภายหลังจากการวิเคราะห์ทำให้เลือกปัจจัยที่น่าจะมีผลต่อประสิทธิภาพการเคลือบเงิน 3 ปัจจัย ซึ่งได้แก่ อุณหภูมิกระจกก่อนเคลือบเงิน ปริมาณของเหลวบนกระจกซึ่งสัมพันธ์กับความดันน้ำ DI เข้า Console และความดันน้ำเข้า Rinse bar

8.1.2 แผนการทดลองที่ใช้ในการทดลองเบื้องต้นคือ แผนการออกแบบการทดลองแบบ 2^k แฟคทอเรียล เพื่อตัดปัจจัยที่ไม่มีผลต่อประสิทธิภาพการเคลือบเงินออกไป และจะได้ปัจจัยที่น่าจะมีผลต่อประสิทธิภาพการเคลือบเงินจริง ๆ ซึ่งผลที่ได้จากการทดลองเบื้องต้นพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการเคลือบเงินคือ อุณหภูมิกระจกก่อนเคลือบเงิน ปริมาณของเหลวบนกระจกซึ่งสัมพันธ์กับความดันน้ำ DI เข้า Console และความดันน้ำเข้า Rinse bar

8.1.3 ปัจจัยทั้ง 3 ข้างต้นได้ถูกนำมาวิเคราะห์อย่างละเอียด โดยใช้การทดลองแบบ แฟคทอเรียล ซึ่งในการทดลองดังกล่าว โดยเพิ่มระดับของปัจจัยขึ้น ผลที่ได้จากการทดลองพบว่า อุณหภูมิกระจกก่อนเคลือบเงิน ปริมาณของเหลวบนกระจกซึ่งสัมพันธ์กับความดันน้ำ DI เข้า Console และความดันน้ำเข้า Rinse bar และปฏิกริยาสัมพันธ์ของอุณหภูมิกระจกกับปริมาณของเหลวบนกระจกมีผลต่อประสิทธิภาพการเคลือบเงิน

8.1.4 จากผลการทดลองพบว่า สภาวะที่เหมาะสมที่ทำให้ประสิทธิภาพการเคลือบเงินมีค่าสูงสุดคือที่อุณหภูมิกระจกก่อนเคลือบเงิน 95°F ปริมาณของเหลวบนกระจกซึ่งสัมพันธ์กับความดันน้ำ DI เข้า Console 40 psi และความดันน้ำเข้า Rinse bar 5 psi

8.1.5 จากการเปรียบเทียบเชิงซ้อน (Multiple Comparison) ด้วยวิธี Duncan 's Multiple Range Test พบว่าทุกระดับอุณหภูมิกระจกก่อนการเคลือบเงินจะให้ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพการเคลือบเงินที่ระดับความดันน้ำ DI เข้า Console ที่ 42 psi กับ 38 psi และ 40 psi กับ 38 psi แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้นที่ระดับ 42 psi กับ 40 psi จะไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

8.1.6 ภายหลังจากได้สภาวะที่เหมาะสมแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการทดลองเพื่อยืนยันผล โดยทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการเคลือบเงินในสภาวะที่ใช้อยู่ในปัจจุบันเทียบกับสภาวะที่ได้จากการทดลอง พบว่าค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพการเคลือบเงินที่ได้จากสภาวะที่ได้จากการทดลองมีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพการเคลือบเงินในสภาวะที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

8.2 ข้อจำกัดของการวิจัย

8.2.1 การเก็บข้อมูลในแต่ละสภาวะจะต้องใช้เวลานานเนื่องจากต้องรอรอบการผลิตกระจกความหนา 2 mm. จึงเลือกมาเพียง 3 ปัจจัยและเป็นปัจจัยที่สามารถควบคุมได้ง่ายโดยไม่ส่งผลกระทบต่อการผลิต

8.2.2 ในการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตค่าสูงและต่ำสุดของตัวแปรที่ได้ทำการศึกษา ซึ่งอาจจะเป็นไปได้ว่าค่าที่เหมาะสมของประสิทธิภาพการเคลือบเงินอาจจะอยู่นอกขอบเขตที่ทำการศึกษา เช่น อุณหภูมิกระจกก่อนเคลือบเงิน จากการทดลองพบว่าที่อุณหภูมิ 95 °F ทำให้ประสิทธิภาพการเคลือบเงินสูงสุด แต่อาจจะเป็นไปได้ที่อาจมีอุณหภูมิกระจกก่อนการเคลือบเงินนอกขอบเขตการศึกษาที่ทำให้ค่าประสิทธิภาพการเคลือบเงินสูงกว่า

8.2.3 สำหรับปริมาณของเหลวบนกระจกซึ่งสัมพันธ์กับความดันน้ำ DI เข้า Console จะกำหนดขอบเขตของตัวแปรให้ต่ำกว่า 38 psi ไม่ได้ เนื่องจากจะส่งผลกระทบต่อการกระจายของฟิล์มเงินและความดันน้ำของ Rinse bar จะกำหนดขอบเขตตัวแปรสูงกว่า 8 psi ไม่ได้ เนื่องจากจะส่งผลกระทบต่อคุณภาพของกระจกเงาอาจก่อให้เกิดปัญหาจุดแดงบนกระจกเงาได้

8.3 ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็น

8.3.1 ในงานวิจัยนี้เป็นการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเคลือบเงินในกระบวนการผลิตกระจกเงา และเงื่อนไขที่เหมาะสมจากการออกแบบการทดลองทำให้ประสิทธิภาพการเคลือบเงินสูงขึ้น โดยในการวิเคราะห์เงื่อนไขไม่ได้พิจารณาเปรียบเทียบถึงค่าใช้จ่ายแต่ละเงื่อนไขว่าเหมาะสมหรือไม่ ดังนั้นในการทดลองหาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตจึงควรทำการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายต้นทุนมาประกอบการตัดสินใจในการกำหนดสภาวะที่เหมาะสม

8.3.2 ในกรณีที่ระดับของปัจจัยที่ทำการศึกษามีช่วงกว้างแต่ไม่สามารถจะทดลองทุก ๆ ระดับปัจจัยได้ ดังนั้นควรกำหนดตัวแบบอิทธิพลสุ่ม (Random Effect) ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นตัวแทนของระดับของปัจจัยทั้งหมดแทนที่จะกำหนดตัวแบบอิทธิพลคงที่จะเป็นตัวแทนของระดับที่ทำการศึกษาเท่านั้น

8.3.3 งานวิจัยฉบับนี้ควรได้รับการวิจัยและพัฒนาต่อไปในเรื่องความหนากระจกมีผลต่อประสิทธิภาพการเคลือบเงินหรือไม่ และหาเงื่อนไขประสิทธิภาพการเคลือบเงินในกระจกความหนาอื่น ๆ นอกจากความหนา 2 mm. ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการทดลองไปแล้ว