

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาพฤติกรรมการไหล อิทธิพลของสภาวะการขึ้นรูปที่มีต่อลักษณะทางกายภาพของชิ้นงาน และสมบัติเชิงกลบางประการ ที่มีผลต่อความสามารถในการขึ้นรูป ซึ่งสรุปได้ดังนี้

5.1 สรุป

5.1.1 ผลการศึกษาพฤติกรรมการไหล

จากการศึกษาพฤติกรรมการไหลในส่วนของค่าดัชนีการไหลของ PLA ที่ขนาดอนุภาคต่างกัน มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่า MFI ไม่มากนักหรืออาจกล่าวได้ว่าไม่มีผลเลย แต่พบว่า ค่า MFI ที่ใกล้เคียงกับ MDPE ก็ไม่ได้ช่วยให้ PLA ขึ้นรูปด้วยกระบวนการขึ้นรูปแบบหมุนติเหมือนที่ใช้ MDPE จึงคาดว่าน่าจะต้องมีการปรับปรุงสมบัติของ PLA ในส่วนอื่นด้วย เช่น ค่า Melt Strength เป็นต้น

5.1.2 ผลการศึกษาอิทธิพลของสภาวะการขึ้นรูป

จากการศึกษาในส่วนของขนาดอนุภาคของผงวัสดุพบว่าขนาดของอนุภาคมีผลต่อลักษณะรูปร่างของชิ้นงานในส่วนของพื้นผิวชิ้นงานอย่างเห็นได้ชัด ซึ่งยิ่งอนุภาคมีขนาดเล็กลงก็ยิ่งทำให้พื้นผิวของชิ้นงานมีความเรียบหรือละเอียดสวยงามมากขึ้น ซึ่งในงานวิจัยนี้ผงวัสดุที่มีขนาด 150 μm นั้นมีความเหมาะสมมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับอนุภาคขนาดอื่นๆ แต่เนื่องจากมีปริมาณของวัสดุมีจำกัดในการขึ้นรูป และลักษณะชิ้นงานที่ได้ไม่แตกต่างจากการขึ้นรูปด้วยวัสดุที่มีขนาด 300 μm มากนัก ดังนั้นจึงเลือกใช้วัสดุที่มีขนาด 300 μm มาทำการขึ้นรูปเพื่อทดสอบสมบัติเชิงกลบางประการ

จากการศึกษาในส่วนของกรอบผงวัสดุ PLA ก่อนการขึ้นรูปนั้นพบว่ากรอบผงวัสดุดังกล่าวก่อนการขึ้นรูปนั้นมีผลต่อลักษณะทางกายภาพของชิ้นงานที่ได้เป็นอย่างดี ซึ่งถ้าทำการอบก่อนการขึ้นรูปก็จะทำให้ชิ้นงานที่ได้มีลักษณะทางกายภาพที่ดีขึ้น กล่าวคือ ปริมาณฟองอากาศในชิ้นงานลดลง นอกจากนั้นยังมีรายงานจากการวิจัยอีกหลายฉบับ ที่คำแนะนำในการขึ้นรูป PLA ไว้ว่า ควรมีการอบไล่ความชื้นวัสดุก่อนการขึ้นรูปเสมอ โดยในการอบวัสดุชนิดนี้ก่อนการขึ้นรูปขึ้นอยู่กับปริมาณความชื้นที่มีอยู่ในวัสดุด้วย

จากการศึกษาในส่วนของปริมาณผงวัสดุที่ใช้ขึ้นรูปนั้นมีผลต่อรูปทรง และลักษณะของชิ้นงานที่ได้เป็นอย่างดี ซึ่งพบว่าถ้าใช้ปริมาณผงวัสดุมากขึ้นก็จะทำให้ชิ้นงานมีความสมบูรณ์มากขึ้น แต่ยกเว้นในส่วนบริเวณขอบ และมุมของชิ้นงาน ซึ่งไม่ว่าจะใช้ปริมาณวัสดุเพิ่มขึ้นเท่าใดส่วนดังกล่าวก็ยังไม่สมบูรณ์

5.1.3 ผลการศึกษาเปรียบเทียบสมบัติเชิงกลบางประการกับพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นปานกลาง

จากการศึกษาเปรียบเทียบสมบัติเชิงกลบางประการ ซึ่งได้แก่ สมบัติการทนแรงกระแทก, สมบัติการต้านทานการโค้งงอ และสมบัติทางด้านความแข็งของพื้นผิวของ PLA กับพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นปานกลาง พบว่าการใช้ผง PLA จะให้สมบัติทางกลที่ดีกว่าการใช้พอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นปานกลาง ยังเว้นในส่วนของคุณสมบัติของการรับแรงดัดโค้งและความแข็งที่ผิวชิ้นงานเท่านั้นที่ต่ำกว่า และการอบผง PLA ก่อนการขึ้นรูปก็จะส่งผลให้สมบัติทางกลดีขึ้นด้วยเช่นกัน นอกจากนี้การใช้อุณหภูมิขึ้นรูปที่สูงขึ้นมีแนวโน้มที่จะส่งผลเสียต่อสมบัติทางกลของชิ้นงานมากขึ้นอีกด้วย

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. ควรทำการศึกษาเพิ่มเติมถึงอิทธิพลอื่นๆ เช่น ศึกษาการควบคุมอัตราการรีวอร์บของแกนหมุนที่มีผลต่อความสมบูรณ์ของชิ้นงาน ในแม่พิมพ์ที่มีรูปแบบลักษณะที่แตกต่างกัน ซึ่งอาจทำให้ชิ้นงานที่ได้มีความสมบูรณ์เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะบริเวณมุมของแม่พิมพ์
2. ศึกษาหาปัจจัยที่มีผลต่อความใสของชิ้นงานที่ได้ขึ้นรูปในกระบวนการขึ้นรูปแบบหมุนของวัสดุ PLA เนื่องจากในการทดลองนี้พบว่าชิ้นงานที่ขึ้นรูปได้ยังมีปัญหาในเรื่องความใสของชิ้นงาน
3. ศึกษาอิทธิพลของขนาดอนุภาคของผงวัสดุที่ใช้ขึ้นรูปที่มีขนาดเล็กกว่า $150 \mu\text{m}$ ซึ่งอาจทำให้ชิ้นงานที่ได้มีความใสที่เรียบสวยงามเพิ่มขึ้น
4. ศึกษาถึงกระบวนการปรับปรุงวัสดุ PLA ให้มีความเหมาะสมกับการขึ้นรูปด้วยกระบวนการแบบหมุนมากขึ้น เช่น การใช้สารเติมแต่งอื่นๆ มาปรับปรุงสมบัติต่างๆของชิ้นงานตามที่ต้องการ