

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการผลิตบล็อกปูพื้นจากขยะพลาสติก โดยการหาอัตราส่วนในการขึ้นรูป และทดสอบความแข็งแรงของบล็อกปูพื้นจากขยะพลาสติก เพื่อหาอัตราส่วนที่ดีที่สุดให้เหมาะแก่การใช้งาน และนำมาทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพ ได้แก่ ทดสอบหาค่าความต้านแรงอัด และการดูดซึมน้ำสามารถสรุปผล อภิปราย และมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 การขึ้นรูปบล็อกปูพื้นจากขยะพลาสติก

การผลิตบล็อกปูพื้นจากขยะพลาสติกทั้ง 3 อัตราส่วน คือ ทรายต่อพลาสติก 50 ต่อ 20, 50 ต่อ 25 และ 50 ต่อ 30 กรัม พบว่าทั้ง 3 อัตราส่วนสามารถขึ้นรูปได้ โดยได้ชิ้นงานที่มีลักษณะผิวหยาบ สีดำ และไม่มีการแตกหักเมื่อตัวอย่างบล็อกปูพื้นมีอุณหภูมิลดลง โดยน้ำหนัก และขนาดความสูงของบล็อกปูพื้นจะเพิ่มมากขึ้นตามอัตราส่วนของพลาสติกที่ใช้ในการผสมมากขึ้น

5.1.2 การหาค่าความต้านแรงอัดของบล็อกปูพื้น

ผลการทดสอบความต้านแรงอัด พบว่าค่าต้านทานแรงอัดของบล็อกปูพื้นจากขยะพลาสติกที่มีค่าสูงสุด ในอัตราส่วนที่ 2 (ทรายต่อพลาสติก 50 ต่อ 25) มีค่า 190.30 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร รองลงมาคือ อัตราส่วนที่ 3 (ทรายต่อพลาสติก 50 ต่อ 30) มีค่า 183.40 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร และค่าความต้านทานที่น้อยที่สุดคือ อัตราส่วนที่ 1 (ทรายต่อพลาสติก 50 ต่อ 20) มีค่า 175.15 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร

5.1.3 การหาค่าการดูดซึมน้ำของบล็อกปูพื้น

บล็อกปูพื้นจากขยะพลาสติกที่มีค่าการดูดซึมน้ำน้อยที่สุด คือ อัตราส่วนที่ 3 (ทรายต่อพลาสติก 50 ต่อ 30) ร้อยละ 0.44 รองลงมาคือ อัตราส่วนที่ 2 (ทรายต่อพลาสติก 50 ต่อ 25) ร้อยละ 0.65 และที่มีค่าการดูดซึมน้ำที่มากที่สุดคือ อัตราส่วนที่ 1 (ทรายต่อพลาสติก 50 ต่อ 20) มีค่าการดูดซึมน้ำเท่ากับ ร้อยละ 1.13 โดยค่าการดูดซึมน้ำมีแนวโน้มของการดูดซึมน้ำแปรผกผันกับปริมาณพลาสติกที่เพิ่มมากขึ้น กล่าวคือค่าการดูดซึมน้ำจะลดลงเมื่อเพิ่มปริมาณพลาสติกในส่วนผสม ซึ่งแสดงถึงความแข็งแรงของชิ้นงานที่มากขึ้น

5.2 การอภิปรายผล

5.2.1 การขึ้นรูปบล็อกปูพื้นจากขยะพลาสติก

จากการศึกษาปริมาณพลาสติกในการผลิตบล็อกปูพื้นจากขยะพลาสติกให้มีความแข็งแรง เหมาะสมแก่การใช้งาน พบว่าจากทั้ง 3 อัตราส่วน ทราเยต่อพลาสติก คือ 50 ต่อ 20, 50 ต่อ 25 และ 50 ต่อ 30 กรัม สามารถขึ้นรูปได้ทั้งหมด สอดคล้องกับงานวิจัยของ (เวชสวรรค์ หล้าภาศ, 2557) ที่ได้ทำการทดสอบการผลิตบล็อกปูพื้นโดยใช้พลาสติกเป็นส่วนผสม ด้วยอัตราส่วนการผสมของวัสดุมวลรวม (พลาสติก) คิดเป็นร้อยละ 25 ของส่วนผสมทั้งหมดพบว่าอัตราส่วนดังกล่าวสามารถขึ้นรูปบล็อกปูพื้นจากพลาสติกได้ โดยอัตราส่วนที่ผสมในการศึกษาครั้งนี้ คือ ทราเยต่อพลาสติก คือ 50 ต่อ 20, 50 ต่อ 25 และ 50 ต่อ 30 กรัม คิดเป็นร้อยละ 28.6, 33.3 และ 37.5 ตามลำดับ

5.2.2 การหาค่าความต้านแรงอัดของบล็อกปูพื้น

การทดสอบค่าความต้านแรงอัดของบล็อกปูพื้นจากพลาสติกพบว่า อัตราส่วนที่ 2 มีความสามารถในการต้านทานแรงอัดได้มากที่สุด ด้วยอัตราส่วนการผสมทราเยต่อพลาสติก (50 ต่อ 25 กรัม) มีค่าความต้านแรงอัด 190.30 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร คิดเป็น 9.39 เมกะพาสคัล และอัตราส่วนที่มีค่าความต้านแรงอัดน้อยที่สุดคือ อัตราส่วนที่ 1 (50 ต่อ 20 กรัม) มีค่าความต้านแรงอัด 175.15 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (8.64 เมกะพาสคัล) ซึ่งพบว่าค่าความต้านแรงอัดที่ได้จากการผลิตบล็อกปูพื้นจากพลาสติกในงานวิจัยนี้ต่ำกว่าค่าเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม 827-2531 ที่ต้องได้ค่าความต้านแรงอัดของบล็อกแต่ละก้อนมากกว่าหรือเท่ากับ 35 เมกะพาสคัล ในขณะที่งานวิจัยของ (เวชสวรรค์ หล้าภาศ, 2557) ที่ได้ทำการทดสอบการผลิตบล็อกปูพื้น จากพลาสติกด้วยอัตราส่วนของพลาสติกร้อยละ 33 วัสดุมวลรวมทั้งหมด มีค่าความต้านแรงอัด (Compressive Strength) โดยเฉลี่ยประมาณ 364 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ซึ่งได้มาตรฐานตามเกณฑ์ค่ามาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โดยวิธีในการอัดขึ้นรูปบล็อกปูพื้นใช้แรงกดขึ้นงานขณะนำส่วนผสมลงในพิมพ์และอัดกระทั่งให้แน่น จึงทำให้ชิ้นงานมีความแข็งแรงและมีค่าการทดสอบค่าความต้านแรงอัดที่ผ่านมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ซึ่งแตกต่างการวิจัยครั้งนี้ที่ใช้วิธีการขึ้นรูปด้วยเครื่องอัดแรงมือจึงอาจทำให้ชิ้นงานมีความแข็งแรงต่ำกว่ามาตรฐาน อย่างไรก็ตามบล็อกปูพื้นที่มีค่าความต้านทานแรงอัดต่ำกว่ามาตรฐานสามารถนำไปใช้ประโยชน์อื่น ๆ ได้เช่นกัน โดยอาจนำไปใช้ทำบล็อกปูทางเดิน หรือบล็อกปูพื้นในสวน ตกแต่งสนาม หรือประยุกต์ใช้ในกิจกรรมอื่นๆ ที่รับแรงกดน้อยลง

5.2.3 การหาค่าการดูดซึมน้ำของบล็อกปูพื้น

การทดสอบหาค่าการดูดซึมน้ำของบล็อกปูพื้นจากพลาสติกเป็นการวิเคราะห์ความแข็งแรงของชิ้นงาน โดยหากบล็อกปูพื้นมีอัตราการดูดซึมน้ำมาก น้ำจะซึมเข้าไปอยู่ในตัวบล็อกปูพื้นได้มาก ซึ่งในการใช้งานอาจมาจากน้ำฝน ความชื้น หรือจากการฉีดพ่น และถ้าบล็อกปูพื้นมีอัตราการดูดซึมน้ำมากกว่าร้อยละ 20 จะทำให้บล็อกปูพื้นเกิดช่องว่างของอากาศภายในบล็อกทำให้มีการดูดซึมน้ำมาก และมีผลต่อการแตกร้าวของบล็อก หรือกล่าวได้ว่าหากอัตราการดูดซึมน้ำมาก จะทำให้ความแข็งแรงของบล็อกปูพื้นลดลง

โดยในการศึกษาครั้งนี้พบว่าบล็อกปูพื้นที่ผลิตตามอัตราส่วนที่ 3 มีค่าการดูดซึมน้ำได้น้อยที่สุด ด้วยอัตราส่วนทรายต่อพลาสติก (50 ต่อ 30 กรัม) มีค่าการดูดซึมน้ำร้อยละ 0.44 และบล็อกปูพื้นที่มีค่าการดูดซึมน้ำที่มากที่สุดคือ อัตราส่วนที่ 1 (50 ต่อ 20 กรัม) มีค่าการดูดซึมน้ำอยู่ที่ร้อยละ 1.13 ซึ่งพบว่าค่าการทดสอบการดูดซึมน้ำที่ได้จากการผลิตบล็อกปูพื้นจากพลาสติกที่ได้จากงานวิจัยนี้ เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม 827-2531 ที่ต้องได้ค่าการดูดซึมน้ำของแต่ละก้อนต้องน้อยกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 10 แตกต่างกับงานวิจัยของ (ภัทรภณ บวรณาภาญจน์, 2560) ได้ทำการผลิตคอนกรีตบล็อกที่มีขวดพลาสติกพอลิเอทิลีนเทเรฟทอลเลต (Polyethylene terephthalate; PET) เป็นส่วนประกอบ โดยการทดสอบการดูดซึมน้ำของคอนกรีตบล็อกที่มีขวดพลาสติก PET เป็นส่วนประกอบซึ่งมีการจัดวางในแต่ละรูปแบบจะมีค่าการดูดซึมน้ำมากขึ้นตามลักษณะของขวดพลาสติก PET เนื่องจากผิวสัมผัสของขวดพลาสติก PET และคอนกรีตมีพื้นที่ทำให้น้ำเข้าไปอยู่ระหว่างช่องว่างของขวดพลาสติก PET และคอนกรีต พบว่าคอนกรีตบล็อกที่มีขวดพลาสติก PET เป็นส่วนประกอบ แบบที่ 2 โดยจัดเรียงขวดแนวตั้งในคอนกรีตบล็อกจำนวน 3 ขวด มีการดูดซึมน้ำมากที่สุด โดยมีค่าประมาณร้อยละ 16.55 และคอนกรีตบล็อกควบคุมที่ไม่มีขวด PET มีการดูดซึมน้ำน้อยที่สุด ซึ่งการดูดซึมน้ำของคอนกรีตบล็อกที่มีขวดพลาสติก PET เป็นส่วนประกอบ มีค่าต่ำกว่าอิฐมอญ อิฐบล็อก และอิฐมวลเบา สอดคล้องกับงานวิจัยของ (วรรณช ดีละมัน และคณะ, 2559) ทำการศึกษาสมบัติเชิงกลและสมบัติทางกายภาพของอิฐบล็อกมวลเบาที่ผสมเส้นใยกล้วยเพื่อเป็นการนำวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรมาใช้ให้เกิดประโยชน์และลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ พบว่าการใช้เส้นใยกล้วยเป็นส่วนผสมในอิฐบล็อกในปริมาณมากทำให้แนวโน้มค่าการดูดซึมน้ำของอิฐบล็อกเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากการผสมเส้นใยกล้วยลงในอิฐบล็อกเป็นการเพิ่มรูพรุนในก้อนอิฐให้มากขึ้นจากลักษณะทางกายภาพเช่นนี้จึงเป็นผลให้ก้อนอิฐสามารถดูดซึมน้ำไว้ได้มากขึ้น เมื่อวิเคราะห์การศึกษาการผลิตบล็อกปูพื้นจากขยะพลาสติกในการวิจัยครั้งนี้ พบว่าเมื่อปริมาณพลาสติกเพิ่มมากขึ้น ค่าการดูดซึมน้ำน้อยลง เนื่องมาจากพลาสติกที่ได้รับความร้อนจะหลอมละลายประสานเป็นเนื้อเดียวกับทรายละเอียด ทำให้รูพรุนลดลงเมื่อพลาสติกเพิ่มมากขึ้น โดยจะละลายแทรกปนเข้ากับทรายและผสมเป็นเนื้อเดียวกัน จึงทำให้บล็อกปูพื้นมีความแข็งแรงมากขึ้นนั่นเอง

5.3 ข้อเสนอแนะการวิจัย

1. ควรศึกษาการขึ้นรูปบล็อกปูพื้นในขนาดหรือรูปทรงอื่น ๆ เพื่อประยุกต์ในการใช้งานที่หลากหลาย โดยอาจทำการทดสอบความแข็งแรงเพิ่มเติมในด้านอื่น ๆ เช่น ความหนาแน่นของบล็อกหรือสมบัติเชิงกลอื่น ๆ
2. ควรศึกษาการระเหยของสารเคมีเมื่อพลาสติกละลายในความร้อน เพื่อความปลอดภัยในการผลิตและไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
3. งานวิจัยนี้เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พบว่าค่าทดสอบความต้านแรงอัดต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน จึงไม่เหมาะกับการใช้เป็นวัสดุรับแรงอัดโดยตรง เช่น บล็อกปูพื้นถนน แต่สามารถนำไปใช้เป็นวัสดุที่ไม่ได้รับแรงอัด เช่น กระเบื้องปูพื้น บล็อกทางเดินในสวน โดยอาจพัฒนารูปทรงให้มีความหลากหลาย หรือเหมาะสมต่อการใช้งานมากขึ้น