

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

1. สรุปผล

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษากระบวนการเตรียมผงเปลือกหอยบดละเอียดสำหรับการออกแบบและสร้างเครื่องบดเปลือกหอย สำหรับใช้ในกิจกรรมการทำเครื่องประดับจากเปลือกหอยแมลงภู (หอยคราฟต์) ของวิสาหกิจชุมชนท่องเที่ยวบ้านน้ำเขียว เนื่องจากในขั้นตอนการเตรียมผงเปลือกหอยของกิจกรรมหอยคราฟต์ ด้วยกระบวนการบดด้วยครกมีข้อเสีย คือ ต้องกำลังคนในการบดซึ่งต้องพลังงานของคนที่มากและระยะเวลาในการบดให้ละเอียด โดยสมาชิกส่วนใหญ่ของวิสาหกิจชุมชนท่องเที่ยวบ้านน้ำเขียวเป็นผู้หญิงและผู้สูงอายุ ซึ่งเมื่อต้องการผลิตผงเปลือกหอยในปริมาณมาก ๆ อาจส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตได้ จึงทำให้ทางวิสาหกิจชุมชนท่องเที่ยวบ้านน้ำเขียวต้องการหาเครื่องมือทุ่นแรงในการผลิตผงเปลือกหอย วิธีการดำเนินงานวิจัยเริ่มจาก ศึกษาปริมาณการผลิตและใช้งานในแต่ละครั้งของชุมชน ด้วยวิธีการสัมภาษณ์ ประธานกลุ่มวิสาหกิจชุมชนท่องเที่ยว และตัวแทนที่ทำการกรรมดินปั้นจากเปลือกหอย จำนวน 2 คน และศึกษาหลักการของเครื่องบด ตลอดจนวิธีการ ที่สามารถมีกำลังผลิตได้ตรงตามความต้องการของชุมชน เพื่อนำไปออกแบบเครื่องต้นแบบโดยใช้หลักการของวิศวกรรมเพื่อคำนวณขนาดที่เหมาะสมตามความต้องการของชุมชน

โดยกระบวนการออกแบบเครื่องบดเปลือกหอยในงานวิจัยนี้อาศัยหลักการ 2 แบบ ได้แก่ หลักการบดแบบรางบดยาที่อาศัยแรงกดบนล้อในแกนแนวนอนกลิ้งไปกลิ้งมา และหลักการบดแบบไจราทอรีหรือหลักการเครื่องโม่หิน ที่เป็นการหมุนในแกนแนวตั้งของวัตถุขึ้นในที่หมุนกับวัตถุขึ้นนอกที่อยู่หนึ่ง ซึ่งอาศัยหลักการบีบอัดและการขัดสีจนได้ขนาดที่ต้องการ

หลังจากนั้นทำการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องต้นแบบจากการทดสอบการบดพร้อมจับเวลาและน้ำหนักเปลือกหอยที่ได้และทำการเปรียบเทียบผลของการบดเปลือกหอยกับกระบวนการบดด้วยครก จากการประดิษฐ์ต้นแบบเครื่องบดเปลือกหอยจำนวน 2 เครื่อง พบว่าต้นแบบเครื่องบดเปลือกหอยมีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา สามารถเคลื่อนย้ายได้อย่างสะดวก ผลการทดสอบประสิทธิภาพการบดเปลือกหอยของการบดด้วยครกใช้เวลาในการบดเปลือกหอย 29.33 นาที เครื่องบดที่ออกแบบโดยอาศัยหลักการบดแบบรางบดยาใช้เวลาในการบดเปลือกหอย 53.53 นาที และเครื่องบดที่ออกแบบโดยอาศัยหลักการบดแบบไจราทอรี ใช้เวลาในการบดเปลือกหอย 5.57 นาที โดยปริมาณเปลือกหอยที่ผ่านการบดที่สามารถร่อนผ่านตะแกรงขนาดเบอร์ 40 ได้ หรือมีประมาณขนาดเล็กกว่า 0.45 มิลลิเมตร ซึ่งวิธีบดด้วยครก มีการใส่เปลือกหอยเฉลี่ย 50.06 บดผ่านตะแกรงได้ 46.38 กรัม ร่อนตะแกรงไม่ผ่าน 1.33 กรัม และมีการสูญหายระหว่างทดลอง 2.35 กรัม ส่วนเครื่องบดที่ออกแบบโดยอาศัยหลักการบดแบบรางบดยา มีการใส่เปลือกหอยเฉลี่ย 50.05 บดผ่านตะแกรงได้ 42.69 กรัม ร่อนตะแกรงไม่ผ่าน 3.66 กรัม และมีการสูญหายระหว่างทดลอง 3.70 กรัม และในส่วนเครื่องบดที่ออกแบบโดยอาศัยหลักการบดแบบไจราทอรี มีการใส่เปลือกหอยเฉลี่ย 50.04 บดผ่านตะแกรงได้ 47.87 กรัม ร่อนตะแกรงไม่ผ่าน 0.00 กรัม และมีการสูญหายระหว่างทดลอง 2.17 กรัม

ซึ่งจากการทดลองสามารถสรุปได้ว่า เครื่องบดเปลือกหอยแมลงภู่แบบไจราทอรีแสดงประสิทธิภาพในการบดเปลือกหอยแมลงภู่ในด้านของเวลาที่ดีที่สุด เนื่องจากได้เปลือกหอยที่ละเอียดที่เพียงพอต่อการนำไปใช้งานได้โดยไม่ต้องผ่านกระบวนการร่อน ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการตำด้วยครกสามารถประหยัดเวลาได้ประมาณ 4 - 6 เท่า ตลอดจนเมื่อหาจุดคุ้มทุนพบว่า หากใช้วิธีการบดด้วยครกแบบเดิมที่จำนวน 8 กิโลกรัม จะมีค่าใช้จ่าย 10,100 บาท ส่วนเครื่องบดเปลือกหอยแมลงภู่แบบไจราทอรี หากมีการใช้งานบดเปลือกหอย 8 กิโลกรัม จะมีค่าใช้จ่าย 10,000.96 บาท และจะลดลงเรื่อย ๆ เมื่อมีการใช้งาน มากกว่า 8 กิโลกรัม

ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงได้นำเครื่องบดที่ออกแบบโดยอาศัยหลักการบดแบบไจราทอรี ที่มีเวลาในการทำงานที่น้อย และมีรูปลักษณะของเครื่องที่ดูโดดเด่นส่งมอบให้กับวิสาหกิจชุมชนบ้านน้ำเขียวให้นำไปใช้งาน จนได้รับคำชมจากประธานกลุ่มชุมชนและผู้รับผิดชอบฐานกิจกรรมทำเครื่องประดับจากเปลือกหอยแมลงภู่ ซึ่งชื่นชอบในรูปลักษณะและขนาดของเครื่องบดเปลือกหอยแมลงภู่เป็นอย่างมาก ตัวเครื่องมีน้ำหนักเบา มีหลักการการทำงานที่ง่ายเพียงแคใส่เปลือกหอยที่ผ่านการตำหยาบมาเบื้องต้น และตีโม่มากที่เห็นตัวเครื่องบดสามารถบดเปลือกหอยแมลงภู่ให้มีลักษณะคล้ายแป้งได้ในส่วนปริมาณการบดที่ใส่เปลือกหอยไปเรื่อย ๆ มีความรู้สึกพึงพอใจ ส่วนในเรื่องของการถอดชิ้นส่วนมาดูแลรักษา ทางชุมชนยังคงรู้สึกว่ามีควมยากเล็กน้อยเนื่องจากทางผู้ใช้งานไม่ได้ทำงานทางด้านช่าง จึงยังสับสนในการหมุน ปรับระดับของเครื่องบดว่าต้องหมุนซ้ายหรือหมุนขวาในการปรับระดับ ทีมผู้วิจัยจึงทำการปรับระดับไว้เพื่อให้ชุมชนใช้งาน และพร้อมเข้าช่วยเหลือหากมีปัญหาในการใช้งาน

2. อภิปรายผล

ทีมผู้วิจัย ได้ออกแบบเครื่องบดเปลือกหอยแมลงภู่ ซึ่งพิจารณาจากผู้ใช้งานที่เป็นผู้สูงอายุและได้นำค่าของวรรณนิศา นุชคุ้ม (วรรณนิศา, 2560 : 28-137) ที่ได้สร้างแบบจำลองสัดส่วนร่างกายและขอบเขตการเอื้อมถึงของผู้สูงอายุที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป ที่ได้แสดงค่าความยาวของแขนผู้สูงอายุเพศหญิง จากความยาวแขนท่อนบนที่ต่ำที่สุดรวมกับค่าความยาวแขนท่อนล่างที่ต่ำที่สุด ที่มีค่าเท่ากับ 40.53 เซนติเมตร มาเป็นระยะเบื้องต้นในการออกแบบความยาวของเครื่องบดเปลือกหอย และเพื่อให้ผู้ใช้ ใช้งานได้สะดวกจึงมีขอบเขตของการทำงานเครื่องบดเบื้องต้นไม่เกิน 40 เซนติเมตร ทำให้กลุ่มผู้ใช้ ใช้งานเครื่องบดได้อย่างสะดวก และได้ทดลองทั้ง 2 หลักการได้แก่หลักการบดแบบรางบดยาที่อาศัยแรงกดบนล้อในแกนแนวนอนกลิ้งไปกลิ้งมา และหลักการบดแบบไจราทอรีหรือหลักการเครื่องโม่หิน ที่เป็นการหมุนในแกนแนวตั้งของวัตถุขึ้นในที่หมุนกับวัตถุขึ้นนอกที่อยู่นิ่ง ซึ่งอาศัยหลักการบีบอัดและการขัดสีจนได้ขนาดที่ต้องการ มาทดสอบเปรียบเทียบเพื่อหาความเหมาะสมในการใช้งานกับชุมชน ตลอดจนได้ใช้หลักการแบบไจราทอรีที่ Magdi Abadir นำเสนอไว้สำหรับหลักการลดขนาดวัสดุ จนสามารถลดกระบวนการร่อนผ่านตะแกรง ได้เนื่องจากผงเปลือกหอยที่ผ่านการบดแล้วค่อนข้างมีขนาดสม่ำเสมอ อีกทั้งทีมผู้วิจัยยังใช้ชื่อแหล่งของเพื่องบดกาแฟมาเป็นตัวตั้งต้นสำหรับออกแบบเพื่อให้มีความเหมาะสมกับกำลังการผลิตของชุมชน ชุมชนสามารถหาเปลี่ยนเองได้ง่ายเมื่อเกิดการสึกหรอของเพื่องบด ตลอดจนยังใช้สมการของบอนด์ ที่อยู่ในเอกสารของ Magdi Abadir (Magdi Abadir , n.d.) ที่ใช้หาค่ากำลังของมอเตอร์สำหรับนำมาใช้กับหลักการลดขนาดของ

วัสดุ ซึ่งผู้วิจัยได้คำนวณตามและใช้มอเตอร์ขนาด 24 วัตต์ แล้วยังไม่พบข้อติดขัดของมอเตอร์แต่อย่างใด

3. ข้อเสนอแนะ

1. การลบเหลี่ยม/มุม ภายในเครื่องจะช่วยลดการตกค้างของเศษเปลือกหอยในเครื่องได้
2. ตัวเครื่องที่ผู้วิจัยออกแบบสร้างใช้สแตนเลส และอะลูมิเนียม เพื่อเพิ่มความทนทานให้กับเครื่องบดสำหรับตั้งโชว์ขณะทำกิจกรรม ซึ่งหากผู้ที่สนใจต้องการเพียงแค่การใช้งานและไม่ได้ต้องการโชว์ตัวเครื่อง สามารถปรับวัสดุเป็นท่อ PVC หรือพลาสติกวิศวกรรมอื่น ๆ ที่มีราคาถูกลงได้



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี