



รายงานการวิจัย

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีร่วมกับภูมิปัญญาท้องถิ่นในการผลิตวัสดุประดับ
และตกแต่งจากเศษเหลือในกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย

The Application of Technology in Combination with Local
Wisdom in the Production of Ornamental and Decorative
Materials from Remnants in the Macadamia Production
Process.

สุวิมล เทียกทุม

สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิตและการจัดการ

คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ประจำปีงบประมาณ 2565

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีร่วมกับภูมิปัญญาท้องถิ่นในการผลิตวัสดุประดับ
และตกแต่งจากเศษเหลือในกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย

The Application of Technology in Combination with Local
Wisdom in the Production of Ornamental and Decorative
Materials from Remnants in the Macadamia Production
Process.

สุวิมล เทียกทุม สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิตและการจัดการ
คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยี
อุตสาหกรรม

ทุนอุดหนุนงานวิจัย พัฒนาวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ประจำปีงบประมาณ 2565

(ก)

ชื่องานวิจัย	การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีร่วมกับภูมิปัญญาท้องถิ่นในการผลิตวัสดุประดับและตกแต่งจากเศษเหลือในกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย
ผู้วิจัย	สุวิมล เทียกทุม
ผู้ร่วมวิจัย	-
สาขาวิชา	สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิตและการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ปีเสรีจวิจย 2565

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบวัสดุประดับและตกแต่งจากเศษเหลือในกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย ศึกษาคุณภาพของแผ่นวัสดุประดับและตกแต่งจากเศษเหลือในกระบวนการผลิตแมคคาเดเมียและศึกษาความพึงพอใจของแผ่นวัสดุประดับและตกแต่งจากเศษเหลือในกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย การประเมินคุณภาพมาตรฐานการตรวจสอบผลิตภัณฑ์เรซิน มอก.เอส 101-2563 ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน พบว่า การผลิตแผ่นวัสดุตกแต่งจากเศษเหลือจากกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย ลวดลายที่มีระดับคะแนนเรียงจากมากไปน้อย คือ ลายดอกพิกุลมีคะแนนรวมทั้งหมด 76.8 คะแนน รองลงมาคือลายจักสานมีคะแนนรวมทั้งหมด 76.8 คะแนน และ ลายลายราชวัดมีคะแนนรวมทั้งหมด 74.8 คะแนนตามลำดับ ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานแผ่นวัสดุประดับและตกแต่งจากเศษเหลือในกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย ความพึงพอใจในภาพรวมทั้งหมด มีค่าเฉลี่ย 4.38 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.80 คิดเป็นความพึงพอใจในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นลวดลายลายที่มีคะแนนสูงที่สุดคือ ลายจักสาน รองลงมาคือ ลายดอกพิกุล และลายที่ได้คะแนนความพึงพอใจน้อยที่สุดคือ ลายราชวัด

คำสำคัญ : วัสดุประดับตกแต่ง, ภูมิปัญญาท้องถิ่น, กะลาแมคคาเดเมีย

Title	The application of technology in combination with local wisdom in the production of ornamental and decorative materials from remnants in the macadamia production process.
Author	Suwimon Thiakthum
CO-Researcher	-
Branch	Production and Management Engineering Faculty of Agricultural Technology and Industrial Technology. Phetchabun Rajabhat University
Year of Completion	2022

Abstract

This research aims to design ornamental and decorative materials from remnants in the macadamia production process. Study the quality of decorative and decorative material sheets from remnants in the macadamia production process and study the satisfaction of decorative and decorative material sheets from remnants in the macadamia production process. The TIS 101- 2020 resin product inspection standard assessment of five experts found that the pattern with a descending rating scale was Pikul pattern with a total score of 76.8 points, followed by Wicker pattern with 76.8 points and Rajwut pattern with 74.8 points respectively. The results of the assessment of the satisfaction of users of decorative and decorative materials from the remnants of the macadamia production process. Total image satisfaction with It has an average of 4.38, a standard deviation of 0.80. Considered a pattern part shown that the highest rated pattern is the Wicker pattern, followed by the Pikul pattern, and the one with the least satisfaction score is the Rajwut pattern.

Keywords : Decorative materials, Local wisdom, Macadamia shell

(ค)

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดีต้องขอขอบคุณทุนอุดหนุนงานวิจัย งบประมาณผ่าน กองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกว.) ภายใต้แผนงานยุทธศาสตร์การวิจัยและ นวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ และสถาบันวิจัยและพัฒนา ที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัย ครั้งนี้ขอขอบผู้ประกอบการวิสาหกิจชุมชนกลุ่มผู้ผลิตและแปรรูปแมคคาเดเมียเขาค้อ ที่ให้ข้อมูล ประกอบการวิจัย ขอขอบคุณนายเนรมิต สารีพรม นายศิริชัย พันธุ์วิไล และ นางสาวนิชาภา ศรีวิชัย ผู้ช่วยวิจัยเพื่อให้งานวิจัยครั้งนี้เสร็จสมบูรณ์ด้วยดี

สุดท้ายนี้คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณทุกท่านที่ให้คำแนะนำ และให้ความช่วยเหลือ สนับสนุนจนทำให้งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ ขอขอบพระคุณ ณ โอกาสนี้ด้วย

สุวิมล เทียกทุม

สิงหาคม 2565

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
Abstract	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 แมคคาเดเมีย (Macadamia)	4
2.2 การออกแบบแผ่นผลิตภัณฑ์	6
2.3 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกำหนดองค์ประกอบของงานออกแบบผลิตภัณฑ์	7
2.4 คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ดี	11
2.5 มาตรฐานสากลวัสดุตกแต่งอาคาร	11
2.6 เรซิน	14
2.7 ชนิดและคุณสมบัติของวัสดุประสาน	15
2.8 วิธีการหล่อเรซิน	16
2.9 ภูมิปัญญาท้องถิ่นของจังหวัดเพชรบูรณ์	17
2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	18
บทที่3 วิธีดำเนินการวิจัย	22
3.1 ออกแบบแผ่นวัสดุตกแต่งภายในอาคารจากเศษเหลือจากกระบวนการผลิตจากกะลาแมคคาเดเมีย	22
3.2 ขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัย	24
3.3 การประเมินคุณภาพแผ่นวัสดุตกแต่งจากเศษเหลือจากกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย	27

	หน้า
3.4การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานแผ่นวัสดุตกแต่งจากเศษเหลือจากกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย	29
บทที่ 4 ผลการวิจัย	33
4.1 ผลการออกแบบแผ่นวัสดุตกแต่งจากเศษเหลือจากเศษเหลือจากกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย	33
4.2 ผลการประเมินคุณภาพแผ่นวัสดุตกแต่งจากเศษเหลือจากกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย ตามมาตรฐานการตรวจสอบผลิตภัณฑ์เรซิน มอก.เอส 101-2563	37
4.3 ผลประเมินความพึงพอใจของแผ่นวัสดุตกแต่งจากเศษเหลือจากกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย	41
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และแนวทางการพัฒนา	44
5.1 สรุปผล	44
5.2 อภิปรายผล	45
5.3 ข้อเสนอแนะ	46
บรรณานุกรม	47
ประวัติผู้วิจัย	48

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 แมคคาเดเมีย	4
2.2 ภาพตัวอย่างภูมิปัญญาท้องถิ่น การจักสาน	17
2.3 ตัวอย่าง6 ภูมิปัญญาท้องถิ่น การทอผ้ามุก	18
3.1 ลายจักสาน	22
3.2 ลายผ้าทอ (ลายราชวัด)	22
3.3 ลายผ้าทอ (ลายดอกพิกุล)	23
3.4 กระดาษแมคคาเดเมียที่เตรียมแล้ว	24
3.5 บล็อกหล่อเรซินที่ทำการหล่อซิลิโคน	24
3.6 ลวดลายของแผ่นวัสดุตกแต่ง	25
3.7 น้ำยาเรซินที่ผสมแล้ว	25
3.8 น้ำยาเรซินที่เทลงบล็อก (เทฐาน)	25
3.8 เรียงลวดลายของแผ่นวัสดุตกแต่ง	25
3.9 เทน้ำยาเรซินรอบที่สองลงในบล็อกซิลิโคนที่เตรียมไว้	26
3.10 เป่าไล่ฟองอากาศ	26
3.11 แผ่นเรซินที่แห้ง	26
3.12 แผ่นวัสดุตกแต่งที่ทำการหล่อเรซิน	27
3.13 ขัดเก็บงานส่วนเกินให้เรียบร้อย	27
4.1 ก. ลายจักสาน เรซินพื้นสีดำ	33
4.2 ข. ลายจักสาน เรซินสีใส	34
4.3 ก. ลายราชวัด เรซินพื้นสีดำ	34
4.4 ข. ลายราชวัด เรซินสีใส	35
4.5 ก. ลายดอกพิกุล เรซินพื้นสีดำ	35
4.6 ข. ลายดอกพิกุล เรซินสีใส	36
4.7 ข. ลายจักสาน (ยางพาราพรีวัลคาไนส์)	36

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 อัตราการรับซื้อแมคคาเดเมียในจังหวัดเพชรบูรณ์ของแต่ละปี	6
2.1 หลักเกณฑ์การให้คะแนน	13
3.1 ประเมินคุณภาพแผ่นวัสดุตกแต่งที่ทำจากเรซิน	28
3.2 ตารางประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน	29
4.1 ผลการประเมินคุณภาพมาตรฐานการตรวจสอบผลิตภัณฑ์เรซิน มอก.เอส 101-2563 ของแผ่นวัสดุตกแต่งจากเศษเหลือจากกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย	37
4.2 ผลประเมินความพึงพอใจของแผ่นวัสดุตกแต่งจากเศษเหลือจากกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย	42

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จังหวัดเพชรบูรณ์ ตั้งอยู่ในพื้นที่ภาคเหนือตอนกลางมีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 7.9 ล้านไร่ มีประชากรทั้งชาวไทย และชาวไทยภูเขา มีเทือกเขานานนันทน์ไปทั้งสองข้าง ลักษณะเป็นรูปเกือบสามเหลี่ยม มีแนวเขตติดต่อระหว่างภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ดินที่อุดมสมบูรณ์ เหมาะแก่การเพาะปลูกและทำการเกษตร ผัก และผลไม้เมืองหนาว เช่น กะหล่ำปลี ผักกาดขาวและมีมะขามเป็นพืชเศรษฐกิจแล้วนั้น จังหวัดเพชรบูรณ์ยังมีผลผลิตจากการเกษตรอีกหนึ่งชนิดที่มีความสำคัญอยู่ในพื้นที่เชิงเขา นั่นคือถั่วแมคคาเดเมีย ซึ่งถั่วแมคคาเดเมียเป็นพืชที่อุดมไปด้วยคาร์โบไฮเดรต เส้นใยอาหาร แร่ธาตุและวิตามินหลายชนิด รวมถึงไขมันอิ่มตัวและสารประกอบโพลีฟีนอล มีคุณสมบัติในการต่อต้านอนุมูลอิสระ นอกจากนั้นแมคคาเดเมียยังมีคุณสมบัติประโยชน์ต่อสุขภาพในด้านต่างๆ เช่น ช่วยลดระดับไขมันชนิดไม่ดี (LDL Cholesterol) ด้านเชื้อแบคทีเรีย และป้องกันมะเร็งลำไส้เป็นต้น กระแสการรักษาสุขภาพในปัจจุบันทำให้ประชาชนไม่ว่าจะเป็นวัยรุ่น วัยทำงาน หรือแม้แต่ผู้สูงอายุ ปรารถนาหันมาใส่ใจดูแลสุขภาพกันมากขึ้น ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์แมคคาเดเมียเป็นที่รู้จักและเป็นที่ต้องการของผู้บริโภค และมีแนวโน้มที่เพิ่มมากขึ้น ปัจจุบันที่อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ได้มีวิสาหกิจชุมชนกลุ่มผู้ผลิตและแปรรูปถั่วแมคคาเดเมียมีผลิตภัณฑ์ในชื่อ แมคคาเดเมียเขาค้อ ตราแมคพี.วาย ซึ่งวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดังกล่าวทำการรับซื้อแมคคาเดเมียจากเกษตรกรในพื้นที่นำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ถั่วแมคคาเดเมียโดยเฉลี่ยประมาณ 50-60 ตันต่อปี และจากกระแสสุขภาพส่งผลให้เกิดการสนับสนุนให้มีการเพาะปลูกจากหน่วยงานภาครัฐโดยไม่กังวลในเรื่องผลผลิตล้นตลาด จากกระบวนการผลิตและแปรรูปถั่วแมคคาเดเมีย ที่เป็นเศษเหลือทิ้งจากกระบวนการผลิตเป็นจำนวนมาก เช่น เศษกะลาแมคคาเดเมีย เปลือกเขียวเป็นต้น ยิ่งผู้บริโภคในตลาดมีความต้องการมากส่งผลให้มีผลผลิตมาก และสิ่งที่ต้องตามมาคือเศษเหลือทิ้งจากกระบวนการผลิตก็มีมากด้วยเช่นกัน ซึ่งปัจจุบันวิสาหกิจชุมชนกลุ่มผู้ผลิตและแปรรูปแมคคาเดเมียเขาค้อได้นำไปทิ้งหรือใส่โคนต้นไม้เพื่อเป็นวัสดุคลุมวัชพืช บางส่วนก็ขายในราคาถูกและจากการสอบถามข้อมูลเบื้องต้นกับกลุ่มวิสาหกิจนี้มีความต้องการที่จะนำเศษเหลือทิ้งดังกล่าวไปแปรรูปให้เกิดประโยชน์สูงสุด

ดังนั้นคณะผู้วิจัยเล็งเห็นถึงความสำคัญของเศษเหลือจากอุตสาหกรรมการผลิตแมคคาเดเมีย จึงมีแนวคิดในการนำวัสดุเศษเหลือจากกระบวนการผลิตและแปรรูปแมคคาเดเมียซึ่งเป็นวัสดุจากธรรมชาติมาพัฒนาผสมผสานกับวัสดุสมัยใหม่ที่มีในปัจจุบันขึ้นเป็นวัสดุผสมด้วยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีร่วมกับภูมิปัญญาท้องถิ่นในการผลิตเป็นวัสดุประดับและตกแต่งจากเศษเหลือในกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย เพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับเศษเหลือใน

กระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย ส่งเสริมและพัฒนาวิสาหกิจชุมชนให้มีการจัดการเศษเหลือ
ทิ้งจากกระบวนการผลิตที่สามารถนำไปใช้งานได้สร้างรายได้ชุมชน เกิดเศรษฐกิจหมุนเวียน
และสามารถพึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืน

1.2 วัตถุประสงค์ของวิจัย

- 1.2.1 เพื่อออกแบบวัสดุประดับและตกแต่งจากเศษเหลือจากกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย
- 1.2.2 เพื่อศึกษาคุณภาพของแผ่นวัสดุประดับและตกแต่งจากเศษเหลือจากกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย
- 1.2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของแผ่นวัสดุประดับและตกแต่งจากเศษเหลือจากกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ขอบเขตด้านประชากร

ประชากร ได้แก่ ประชาชนทั่วไปในตำบลเข็กน้อย อำเภอเขาค้อ และตำบลสะเดียง
อำเภอ
เมืองเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ (อายุ 20-60ปี)
กลุ่มตัวอย่าง ได้จากแผนการสุ่มแบบบังเอิญ คือ ผู้ใช้งานแผ่นวัสดุตกแต่งจากเศษเหลือ
จาก
กระบวนการผลิตแมคคาเดเมียจำนวน 100 คน

1.3.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา

- 1.3.2.1 การศึกษาคุณภาพของวัสดุประดับและตกแต่งจากเศษเหลือจากกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย ตัวแปรที่ใช้งานวิจัยครั้งนี้ คือ ระดับคะแนนของคุณลักษณะที่ต้องการ แบ่งเป็น
 - ด้านที่1) ลักษณะทั่วไป
 - ด้านที่2) สี
 - ด้านที่3) การประกอบด้วยวัสดุอื่น
 - ด้านที่4) การเคลือบเงา
- 1.3.2.2 การศึกษาความพึงพอใจของวัสดุประดับและตกแต่งจากเศษเหลือจากกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย จำแนกเป็น 3 ลวดลาย ได้แก่
 - ลายที่1) ลายจักสาน
 - ลายที่2) ลายดอกพิกุล
 - ลายที่3) ลายราชวดี

1.3.3 ขอบเขตด้านพื้นที่

1.3.3.1 ศึกษาคุณภาพของวัสดุระดับและตกแต่งจากเศษเหลือจากกระบวนการผลิตแมคคา

เดเมีย พื้นที่ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิต คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

1.3.3.2 ศึกษาความพึงพอใจของแผ่นวัสดุตกแต่งจากเศษเหลือจากกระบวนการผลิตแมคคาเดเมียพื้นที่ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ตำบลเข็กน้อย อำเภอเขาค้อ และตำบลสะเดียง อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์

1.3.4 ขอบเขตด้านอื่นๆ

1) การออกแบบลวดลายของแผ่นวัสดุระดับและตกแต่งจากเศษเหลือจากกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย โดยการประยุกต์ใช้แนวคิดภูมิปัญญาท้องถิ่นเกี่ยวกับลวดลายผ้าทอ ลายจักรสานรวมจำนวน 3 ลวดลาย

2) เทคโนโลยีที่ใช้ในการออกแบบลวดลายของแผ่นวัสดุระดับและตกแต่งจากเศษเหลือ

จากกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย

3) การประเมินคุณภาพของแผ่นวัสดุระดับและตกแต่งจากเศษเหลือจากกระบวนการผลิตแมคคาเดเมียโดยใช้วิธีการประเมินตามมาตรฐานในการตรวจสอบผลิตภัณฑ์เรือน มอก. เอส 101-2563 วัสดุระดับและตกแต่งจากเศษเหลือจากกระบวนการผลิตแมคคาเดเมียออกแบบเพื่อใช้เป็นวัสดุระดับและตกแต่งภายในอาคาร ขนาด กว้าง 20 cm×ยาว 25 cm

4) วัสดุประสานที่ใช้ในการผลิตแผ่นวัสดุระดับและตกแต่งจากเศษเหลือจากกระบวนการผลิตแมคคาเดเมียคือน้ำยาเรซิน Part A (เนื้อเรซิน) และ Part B (ตัวทำแข็ง) อัตราส่วน 2:1 และ น้ำยาล้างพาราฟรียัลคาร์โบนส์

1.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1.4.1 ได้ศึกษาคุณภาพของวัสดุระดับและตกแต่งจากเศษเหลือจากกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย

1.4.2 ได้ศึกษาความพึงพอใจของวัสดุระดับและตกแต่งจากเศษเหลือจากกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แมคคาเดเมีย (Macadamia)

เป็นพืชที่นิยมนำเมล็ดมาบริโภคกันทั่วโลก และมีความต้องการทางตลาดสูง เนื่องจากเมล็ดมีรสชาติ และเนื้อสัมผัสที่หอมมัน อุดมไปด้วยสารอาหารหลายชนิด ช่วยลดระดับคอเลสเตอรอลในเลือด และช่วยลดอัตราการเป็นโรคหัวใจ มะคาเดเมีย จัดเป็นพืชเคี้ยวมัน หรือ nut มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Macadamia integrifolia* Maiden and Bethe อยู่ในวงศ์ Proteaceae มล.จักรพันธ์ เพ็ญศิริ จักรพันธ์ ทรงให้เขียนเป็นภาษาไทยว่า “มะคาเดเมีย” และคนไทยชอบเรียกชื่อสั้นๆ ว่า “มะคา” มะคาเดเมียเป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิดแถวชายฝั่งของตะวันออกเฉียงใต้ของรัฐควีนส์แลนด์ และทางตอนเหนือของรัฐนิวเซาท์เวล ประเทศออสเตรเลีย ชนเผ่าพื้นเมืองออสเตรเลีย เรียกแมคคาเดเมียว่า kindal kindal และมีชื่ออื่นๆ เช่น Australian nut, bopper nut, Queensland nut และ Baupplenut ซึ่งมีมากกว่า 10 ชนิด แต่มี 2 ชนิด ที่รับประทานได้ คือ แบบผิวเรียบ (Smooth-shelled Macadamia: *Macadamia integrifolia* Maiden & Bethe) และแบบผิวขรุขระ (Rough-shelled Macadamia :*M.tetraphylla* L.Johnson) ชนิดที่นิยมปลูกมากเพื่อการค้า และนำมาบริโภค คือ *Macadamia integrifolia*



ภาพที่ 2.1 แมคคาเดเมีย

ที่มา https://kasettumkin.com/agriculture-news/article_4976

2.1.1 แมคคาเดเมียในจังหวัดเพชรบูรณ์

2.1.1.1 สถานีทดลองเกษตรที่สูงเขาค้อ ตั้งอยู่ที่ตำบลสะเดาะพง อำเภอเขาค้อ เป็นสถานที่ทดลองปลูกไม้เมืองหนาวจากสถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร สามารถเที่ยวชมได้ตลอดทั้งปี ภายในสถานีได้ปลูกไม้เมืองหนาวนานาชนิด เช่น พลับฝาด พลับเนคตาจีน แมคคาเดเมียนัท กาแฟ มะกอกน้ำ ลิ้นจี่ เสาวรส สตรอเบอร์รี่ โอโคโนโด พืชผักเมืองหนาวแปลงปลูกแมคคาเดเมียนัท เป็นพืชที่ปลูกกันมากในจังหวัด เชียงใหม่ เลย และเพชรบูรณ์ แมคคาเดเมียนัท ที่เกษตรที่สูงเขาค้อ มีพื้นที่ปลูกประมาณ 20 ไร่ โดยมีการปลูกกาแฟแซม แมคคาเดเมียนัท ปลูกได้ผล ในที่ที่ค่อนข้างสูง ลำต้นมีขนาดใหญ่ พุ่มใบแน่นทึบ ใบเขียวทั้งปี เป็นพืชที่เหมาะสมจะปลูกคลุมหญ้าไม่ให้เป็นเขาค้างคาว ซึ่งจากข้อมูลทางวิชาการนั้นระบุว่า สามารถปลูกได้ไม่กี่จังหวัดเท่านั้น

2.1.1.2 กลุ่มวิสาหกิจชุมชนเขาค้อ แปรรูปแมคคาเดเมีย ออกสู่ตลาด เพราะมีความต้องการสูง ด้วยคุณประโยชน์ของแมคคาเดเมีย หากทานแบบคั่ว ช่วยบำรุงหัวใจ ช่วยลดคอเลสเตอรอล ให้ไขมันดีต่อร่างกาย ช่วยระบายน้ํา ช่วยแก้ปัญหาลมกรด หากแปรรูปนำมาทำมาเป็นส่วนผสมขนมเค้ก ไอศกรีม เบเกอรี่ ส่วนประกอบอาหาร ยังนำมาใช้ทำข้าวผัด ส้มตำ ยำนานาชนิด รวมทั้งยังนำมาแปรรูปสกัดน้ำมันทำเครื่องสำอาง สบู่ แชมพู จากประโยชน์สารพัด แมคคาเดเมียจึงได้รับความนิยมมากขึ้นการปลูกแมคคาเดเมีย บนทำเลที่ตั้งบนเขาค้อสูงกว่าระดับน้ำทะเล 700 เมตร จึงเหมาะแก่การปลูกแมคคาเดเมีย เพราะออกดอกเมื่ออุณหภูมิ 10-20 องศาฯ ชาวเมืองที่อาศัยในพื้นที่ จึงรวมกลุ่มปลูกแมคคาเดเมียด้วยพื้นที่ 7 ไร่ หลังตลาดให้การตอบรับมากขึ้น ทั้งแบบคั่ว และส่งผลดิบไปยังผู้ประกอบการที่ต้องการนำไปใช้แปรรูป จนผลิตแมคคาเดเมียได้ 15 ตันต่อปี

2.1.1.3 ศูนย์เรียนรู้การแปรรูปแมคคาเดเมียเขาค้อ เปิดเมื่อวันที่ 20 ธันวาคม 2560 ภายใต้แบรนด์ Mac p.y ผู้ผลิต ผู้ประกอบการโอท็อป ระดับ 5 ดาว และ Master pices จังหวัดเพชรบูรณ์จัดกิจกรรมเปิดศูนย์เรียนรู้การแปรรูปแมคคาเดเมียอย่างเป็นทางการ เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ กระบวนการผลิต การแปรรูป การพัฒนาผลิตภัณฑ์ รองรับการค้าสู่สินค้าพรีเมียมสู่ตลาดระดับประเทศ พร้อมเปิดให้เยี่ยมชมศูนย์เรียนรู้

2.1.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

2.1.2.1 ลำต้น แมคคาเดเมีย เป็นพืชยืนต้นเขียวชอุ่มตลอดปี ลำต้นสูงตั้งตรง เมื่อโตเต็มที่สูงประมาณ 20 เมตร ทรงพุ่มมีลักษณะคล้ายพีรามิด แผลอกกว้างประมาณ 13 เมตร

2.1.2.2 ใบ ใบมีลักษณะเหมือนหอกหัวกลับ ใบแก่สีเขียวเข้ม ขอบใบมีหนามเล็กน้อย

2.1.2.3 ดอก ออกดอกเป็นช่อยาว ติดผลเป็นช่อยาวประมาณ 7-12 นิ้ว (20-30 ซม.) ดอกมีสีขาวหรือสีชมพู มีกลิ่นหอม ดอกแมคคาเดเมีย มีเกสรตัวผู้แตกก่อนเกสรตัวเมีย ประมาณ 2 วัน

โดยดอกตัวผู้ และดอกตัวเมียจะอยู่บนก้านดอกเดียวกัน กิ่งหนึ่งจะมีดอกประมาณ 300-600 ดอก ติดผลเป็นช่อ ช่อละประมาณ 20 ผล

2.1.2.4 ผล ผลมีเปลือกแข็งหนา สีเขียว มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 นิ้ว (2.5 ซม.) เนื้อในมีเปลือกแข็งหุ้ม เรียกว่า กะลา ภายในกะลามีเมล็ดเป็นเนื้อแน่นสีขาวรับประทานได้ ลักษณะเปลือกแมคคาเดเมีย มี 2 ลักษณะ คือ Rough and Smooth shell

2.1.3 ประโยชน์แมคคาเดเมีย

2.1.3.1 กะลาแมคคาเดเมียนำไปใช้ในอุตสาหกรรมพลาสติก

2.1.3.2 เปลือกนอก และกะลาใช้ทำปุ๋ยหมัก หรือหว่านในแปลงเกษตรสำหรับบำรุงดิน

2.1.3.3 กะลาใช้เผาทำถ่านกัมมันต์สำหรับใช้ในระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำหรือระบบบำบัดน้ำเสีย

2.1.4 อัตราการรับซื้อแมคคาเดเมียในจังหวัดเพชรบูรณ์ของแต่ละปี

ตารางที่ 2.1 อัตราการรับซื้อแมคคาเดเมียในจังหวัดเพชรบูรณ์ของแต่ละปี

รายการ	2562	2563	2564	2565
เนื้อที่ปลูก (ไร่)	0	0	0.5	0
ผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ (กิโลกรัม)	0	0	1,000	0
ผลผลิตเฉลี่ย (กิโลกรัม)	-	-	2,000	-
ราคาที่เกษตรกรขายได้เฉลี่ย (บาท/กิโลกรัม)	0	0	10	0

2.2 การออกแบบแผ่นผลิตภัณฑ์

ปัจจัยที่ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ มีดังนี้

2.2.1 รูปลักษณะและคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์

2.2.1.1 รูปลักษณะ อธิบายถึงคุณสมบัติต่างๆ

ของผลิตภัณฑ์หรือลักษณะเด่นที่มองเห็นได้จากภายนอก คุณสมบัติ คือการรับรู้ทางอารมณ์ เป็นความรู้สึกต่างๆ ที่เกิดจากการใช้ผลิตภัณฑ์เช่น เกิดความสบายใจ เกิดความรู้สึกที่มีอิทธิพลต่อรูปลักษณะงานออกแบบผลิตภัณฑ์

2.2.1.2 การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ปรากฏอยู่ทั่วไป

เกิดจากความคิดสร้างสรรค์ของมนุษย์ทั้งสิ้นมีทั้งที่ออกแบบสร้างขึ้นใหม่แตกต่างจากของเดิม หรือปรับปรุงตกแต่งของเดิม โดยมนุษย์ได้รับอิทธิพลจากรูปทรง 2 แหล่ง คือ

(1) รูปทรงจากธรรมชาติ (Natural Form)

เนื่องจากธรรมชาติมีความสำคัญและอยู่รายล้อมมนุษย์ ทั้งรูปทรงที่เป็นสิ่งมีชีวิต เช่น พืช สัตว์ต่าง ๆ และรูปทรงที่ไม่มีชีวิต เช่น กรวด หิน ดิน หวาย หรือปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ เช่น คลื่น ลม แสงแดด ฝนตก พายุ ร้อง ฯลฯ โดยมนุษย์ได้รับแรงบันดาลใจจากสิ่งเหล่านี้ในแง่มุมที่แตกต่างกัน เช่น ความเป็นระเบียบและความสวยงาม (Beauty) ของดอกไม้ป่า ความลงตัวอย่างมีแบบแผน (Order) ในรูปหกเหลี่ยมของรังผึ้ง ความสุนทรีย์ของลวดลาย (Pattern) ในดอกทานตะวัน เป็นต้น แล้วถ่ายทอดความคิดออกมาในรูปของผลิตภัณฑ์ ที่สามารถตอบสนองคุณประโยชน์ทางการใช้สอยแก่มนุษย์ทั้งทางร่างกายและจิตใจ

(2) รูปทรงที่มนุษย์สร้างขึ้น (Manmade Form)

รูปทรงที่มนุษย์สร้างขึ้น มีอิทธิพลต่องานออกแบบผลิตภัณฑ์ ในอันที่จะก่อให้เกิดความแตกต่างกันของแต่ละกลุ่มชน เช่น อาคารบ้านเรือน สิ่งของเครื่องใช้ ฯลฯ มักเป็นรูปทรงเรขาคณิต ส่วนใหญ่จะมีลักษณะเป็นสากลและเป็นที่รู้จักกันทั่วไป รูปทรงดังกล่าวแบ่งตามวิธีการผลิตได้ 2 ประเภท คือ ประเภทที่สร้างขึ้นด้วยมือหรือเครื่องมือพื้นฐาน (Hand Tools) มีลักษณะการใช้งานเฉพาะตามจุดประสงค์ของผู้ออกแบบ ผลิตได้จำนวนน้อย รูปทรงมีลักษณะเฉพาะตัวไม่ซ้ำกัน มีการตกแต่งประดับประดาที่แสดงให้เห็นถึงความชำนาญทางทักษะของช่างฝีมือกับประเภทที่สร้างขึ้นด้วยเครื่องจักร (Machine tools) มีรูปทรงที่เหมือน ๆ กัน โดยผลิตออกมาเป็นจำนวนมากจากแม่พิมพ์เดียวกัน ใช้วัสดุอย่างเดียวกัน มีทั้งที่เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปสามารถใช้ประโยชน์โดยตรงและเป็นชิ้นส่วนที่เกิดความเข้าใจ เกิดความเชื่อมั่น เกิดความปลอดภัย เป็นต้น

2.3 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกำหนดองค์ประกอบของงานออกแบบผลิตภัณฑ์

การออกแบบผลิตภัณฑ์มีปัจจัย (Design factors) มากมายที่นักออกแบบที่ต้องคำนึงถึง แต่ในที่นี้จะขกกล่าวเพียงปัจจัยพื้นฐาน 10 ประการ ที่นิยมใช้เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาสร้างสรรค์ผลงานเชิงอุตสาหกรรม ซึ่งปัจจัยดังกล่าวเป็นปัจจัยที่สามารถควบคุมได้ และเป็นตัวกำหนดองค์ประกอบของงานออกแบบผลิตภัณฑ์ที่สำคัญ ได้แก่

2.3.1 หน้าที่ใช้สอย (Function)

ผลิตภัณฑ์ทุกชนิดจะต้องมีหน้าที่ใช้สอยถูกต้องตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ คือสามารถตอบสนองประโยชน์ใช้สอยตามที่ผู้บริโภคต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในหนึ่งผลิตภัณฑ์นั้นอาจมีหน้าที่ใช้สอยอย่างเดียวหรือหลายหน้าที่ก็ได้ แต่หน้าที่ใช้สอยจะดีหรือไม่ดี ต้องใช้งานไประยะหนึ่งถึงจะทราบข้อบกพร่อง ตัวอย่างเช่น การออกแบบโต๊ะอาหารกับโต๊ะทำงาน โต๊ะทำงานมีหน้าที่ใช้สอยยุ่งยากกว่า มีลิ้นชักสำหรับเก็บเอกสาร เครื่องเขียน ส่วนโต๊ะอาหารไม่จำเป็นต้องมีลิ้นชักเก็บของระยะเวลาของการใช้งานสั้นกว่า แต่ต้องสะดวกในการทำความสะดวก

การออกแบบเก้าอี้ หน้าที่ใช้สอยเบื้องต้นของเก้าอี้คือใช้นั่ง ด้วยกิจกรรมต่างกัน เช่น เก้าอี้รับประทานอาหารลักษณะ และขนาดต้องเหมาะสมกับโต๊ะอาหาร เก้าอี้เขียนแบบลักษณะ และขนาดต้องเหมาะสมกับโต๊ะเขียนแบบ ถ้าจะเอาเก้าอี้รับแขกมาใช้หนึ่งเขียนก็อาจจะเกิดการเมื่อยล้า ปวดหลังปวดคอ และนั่งทำงานได้ไม่นาน

การออกแบบมิดที่ในครัวนั้นมียู่มากมายหลายชนิดตามการใช้งานเฉพาะ เช่นมิดปอกผลไม้ มิดแล่นเนื้อสัตว์ มิดสับกระดูก มิดหั่นผัก เป็นต้น ถ้าหากมีการใช้มิดอยู่ชนิดเดียวตั้งแต่แล่นเนื้อ สับกระดูก หั่นผัก ก็อาจจะใช้ได้แต่จะไม่ได้ความสะดวกเท่าที่ควร หรืออาจจะได้รับอุบัติเหตุขณะใช้ได้ เพราะไม่ได้รับการออกแบบมาให้ใช้งานเป็นการเฉพาะอย่าง

2.3.2 ความสวยงามน่าใช้ (Aesthetics or sales appeal)

ผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบมานั้นจะต้องมีรูปทรง ขนาด สี สันสวยงาม น่าใช้ ตรงตามรสนิยมของกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมาย เป็นวิธีการเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ที่ได้รับความนิยม และได้ผลดี เพราะความสวยงามเป็นความพึงพอใจแรกที่คนเราสัมผัสได้ก่อนมักเกิดมาจากรูปร่างและสีเป็นหลัก การกำหนดรูปร่าง และสีในงานออกแบบผลิตภัณฑ์นั้น ไม่เหมือนกับการกำหนดรูปร่างและสีในงานจิตรกรรม ซึ่งสามารถที่จะแสดงหรือกำหนดรูปร่างและสีได้ตามความนึกคิดของจิตรกร แต่ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์นั้น จำเป็นต้องยึดข้อมูล และกฎเกณฑ์ผสมผสานของรูปร่างและสี สัน ระหว่างทฤษฎีทางศิลปะและความพึงพอใจของผู้บริโภคเข้าด้วยกัน ถึงแม้ว่ามนุษย์แต่ละคนมีการรับรู้ และพึงพอใจในเรื่องของความงามได้ไม่เท่ากัน และไม่มีกฎเกณฑ์การตัดสินใจใดๆ ที่เป็นตัวชี้ขาดความถูกความผิด แต่คนเราส่วนใหญ่ก็มีแนวโน้มที่จะมองเห็นความงามไปในทิศทางเดียวกันตามธรรมชาติ ตัวอย่างเช่น ผลิตภัณฑ์เครื่องประดับ ของที่ระลึก และของตกแต่งบ้านต่างๆ ความสวยงามก็คือหน้าที่ใช้สอยนั่นเอง และความสวยงามจะสร้างความประทับใจแก่ผู้บริโภคให้เกิดการตัดสินใจซื้อได้

2.3.3 ความสะดวกสบายในการใช้ (Ergonomics)

การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ดีนั้นต้องเข้าใจกายวิภาคเชิงกลเกี่ยวกับขนาดสัดส่วน ความสามารถ และขีดจำกัดที่เหมาะสมสำหรับอวัยวะต่างๆ ของผู้ใช้ การเกิดความรู้สึกที่ดีและสะดวกสบายในการใช้ผลิตภัณฑ์ ทั้งทางด้านจิตวิทยา (Psychology) และสรีระวิทยา (Physiology) ซึ่งแตกต่างกันไปตามลักษณะเพศ เผ่าพันธุ์ ภูมิสำเนา และสังคมแวดล้อมที่ใช้ผลิตภัณฑ์นั้นเป็นข้อบังคับในการออกแบบการวัดคุณภาพทางด้าน กายวิภาคเชิงกล (ergonomics) พิจารณาได้จากการใช้งานได้อย่างกลมกลืนต่อการสัมผัส ตัวอย่างเช่น การออกแบบเก้าอี้ต้องมีความนุ่มนวล มีขนาดสัดส่วนที่ นั่งแล้วสบาย โดยอิงกับมาตรฐานผู้ใช้ของชาวตะวันตกมาออกแบบเก้าอี้สำหรับชาวเอเชีย เพราะอาจเกิดความไม่พอดีหรือไม่สะดวกในการใช้งานออกแบบปุ่มบังคับ ด้ามจับของเครื่องมือ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ผู้ใช้ต้องใช้ร่างกายไปสัมผัสเป็นเวลานาน จะต้องกำหนดขนาด (dimensions) ส่วนโค้ง ส่วนเว้า ส่วนตรง ส่วนแคบ

ของผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ได้อย่างพอเหมาะทั้งร่างกายหรืออวัยวะของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์นั้นๆ เพื่อให้
เกิดความถนัด และความสะดวกสบายในการใช้ รวมทั้งลดอาการเมื่อยล้าเมื่อใช้ไป นานๆ

2.3.4 ความปลอดภัย (Safety)

ผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกในการดำรงชีพของมนุษย์ มีทั้งประโยชน์ และ
โทษในตัว การออกแบบจึงต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของชีวิต และทรัพย์สินของผู้บริโภคเป็น
สำคัญ ไม่เลือกใช้วัสดุ สี กรรมวิธีการผลิต ฯลฯ ที่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้หรือทำลาย
สิ่งแวดล้อม ถ้าหลีกเลี่ยงไม่ได้ต้องแสดงเครื่องหมายเตือนไว้ให้ชัดเจน และมีคำอธิบายการใช้
แบบมากับผลิตภัณฑ์ด้วย ตัวอย่างเช่น การออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้า ควรมีส่วน
ป้องกันอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นได้จากความเมื่อยล้าหรือพลั้งเผลอ เช่น จากการสัมผัสกับส่วน
กลไกทำงาน จากความร้อน จากไฟฟ้าดูด ฯลฯ จากการสัมผัสกับส่วนกลไกทำงาน จากความ
ร้อน จากไฟฟ้าดูด ฯลฯ หลีกเลี่ยงการใช้วัสดุที่ง่ายต่อการเกิดอัคคีภัยหรือเป็นอันตรายต่อ
สุขภาพ และควรมีสัญลักษณ์หรือคำอธิบายเตือนบนผลิตภัณฑ์ไว้ การออกแบบผลิตภัณฑ์
สำหรับเด็ก ต้องเลือกใช้วัสดุที่ไม่มีสารพิษเจือปน เพื่อป้องกันเวลาเด็กเอาเข้าปากกัดหรือ
ออม ชิ้นส่วนต้องไม่มีส่วนแหลมคมให้เกิดการบาดเจ็บ มีข้อความหรือสัญลักษณ์บอกเตือน เป็น
ต้น

2.3.5 ราคา (Cost)

ก่อนการออกแบบผลิตภัณฑ์ควรมีการกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่จะใช้ว่าเป็นกลุ่มใด อาชีพอะไร
ฐานะเป็นอย่างไร ซึ่งจะช่วยให้ผู้ออกแบบสามารถกำหนดแบบผลิตภัณฑ์ และประมาณราคา
ขายให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายได้ใกล้เคียงมากขึ้น การจะได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ที่มีราคา
เหมาะสมนั้น ส่วนหนึ่งอยู่ที่การเลือกใช้ชนิด หรือเกรดของวัสดุ และวิธีการผลิตที่เหมาะสม ผลิต
ได้ง่ายและรวดเร็ว แต่ในกรณีที่ประมาณราคาจากแบบสูงกว่าที่กำหนดก็อาจต้องมีการ
เปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาองค์ประกอบด้านต่างๆ กันใหม่เพื่อลดต้นทุน แต่ทั้งนี้ต้องคงไว้ซึ่ง
คุณค่าของผลิตภัณฑ์นั้น

2.3.6 วัสดุ (Materials)

การออกแบบควรเลือกวัสดุที่มีคุณสมบัติด้านต่างๆ ได้แก่ ความใส ผิวมันวาว ทนความร้อน
ทนกรดต่างไม่ลื่น ฯลฯ ให้เหมาะสมกับหน้าที่ใช้สอยของผลิตภัณฑ์นั้นๆ นอกจากนั้นยังต้อง
พิจารณาถึงความง่ายในการดูแลรักษา ความสะดวกรวดเร็วในการผลิต สั่งซื้อ และคงคลัง
รวมถึงจิตสำนึกในการรณรงค์ช่วยกันพิทักษ์สิ่งแวดล้อมด้วยการเลือกใช้วัสดุที่หมุนเวียนกลับมา
ใช้ใหม่ได้ (recycle) ก็เป็นสิ่งที่ผู้ออกแบบต้องตระหนักถึงในการออกแบบร่วมด้วย เพื่อช่วยลด
กันลดปริมาณขยะของโลก

2.3.7 กรรมวิธีการผลิต (Production)

ผลิตภัณฑ์ทุกชนิดควรออกแบบให้สามารถผลิตได้ง่าย รวดเร็ว ประหยัดวัสดุ ค่าแรงและ
ค่าใช้จ่ายอื่นๆ แต่ในบางกรณีอาจต้องออกแบบให้สอดคล้องกับกรรมวิธีของเครื่องจักรและ

อุปกรณ์ที่มีอยู่เดิม และควรตระหนักอยู่เสมอว่าไม่มีอะไรที่จะลดต้นทุนได้รวดเร็วอย่างมีประสิทธิภาพ มากกว่าการประหยัดเพราะการผลิตที่ละมากๆ

2.3.8 การบำรุงรักษาและซ่อมแซม (Maintenance)

ผลิตภัณฑ์ทุกชนิดควรออกแบบให้สามารถบำรุงรักษา และแก้ไขซ่อมแซมได้ง่าย ไม่ยุ่งยาก เมื่อมีการชำรุดเสียหายเกิดขึ้น ง่ายและสะดวกต่อการทำความสะอาดเพื่อช่วยยืดอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์ รวมทั้งควรมีค่าบำรุงรักษาและการสึกหรอต่ำ ตัวอย่างเช่น ผลิตภัณฑ์ประเภทเครื่องมือ เครื่องจักรกล เครื่องยนต์ และเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ ที่มีกลไกภายในซับซ้อน อะไหล่บางชิ้นย่อมมีการเสื่อมสภาพไปตามอายุการใช้งานหรือจากการใช้งานที่ผิดวิธี การออกแบบที่ดีนั้นจะต้องศึกษาถึงตำแหน่งในการจัดวางกลไกแต่ละชิ้น เพื่อที่จะได้ออกแบบส่วนของฝาคออบบริเวณต่างๆ ให้สะดวกในการถอดซ่อมแซม หรือเปลี่ยนอะไหล่ได้โดยง่าย นอกจากนั้นการออกแบบยังต้องคำนึงถึงองค์ประกอบอื่นๆ ร่วมด้วย เช่น การใช้ชิ้นส่วนร่วมกันให้มากที่สุด โดยเฉพาะอุปกรณ์ยึดต่อการเลือกใช้ชิ้นส่วนขนาดมาตรฐานที่หาได้ง่าย การถอดเปลี่ยนได้เป็นชุดๆ การออกแบบให้บางส่วนสามารถใช้เก็บอะไหล่ หรือใช้เป็นอุปกรณ์สำหรับการซ่อมบำรุงรักษาได้ในตัว เป็นต้น

2.3.9 การขนส่ง (Transportation)

ผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบควรคำนึงถึงการประหยัดค่าขนส่ง ความสะดวกในการขนส่ง ระยะทาง เส้นทางขนส่ง (ทางบก ทางน้ำหรือทางอากาศ) การกินเนื้อที่ในการขนส่ง (มิติ ความจุ กว้าง ' ยาว ' สูง ของรถยนต์ส่วนบุคคล รถบรรทุกทั่วไป ตู้บรรทุกสินค้า ฯลฯ) ส่วนการบรรจุหีบห่อต้องสามารถป้องกันไม่ให้เกิดการชำรุดเสียหายของผลิตภัณฑ์ได้ง่าย กรณีที่ผลิตภัณฑ์ที่ทำการออกแบบนั้นมีขนาดใหญ่ อาจต้องออกแบบให้ชิ้นส่วนสามารถถอดประกอบได้ง่าย เพื่อให้หีบห่อมีขนาดเล็กลง ตัวอย่างเช่น การออกแบบเครื่องเรือนชนิดถอดประกอบได้ ต้องสามารถบรรจุผลิตภัณฑ์ลงในตู้สินค้าที่เป็นขนาดมาตรฐานเพื่อประหยัดค่าขนส่งรวมทั้งผู้ซื้อสามารถทำการขนส่ง และประกอบชิ้นส่วนให้เข้ารูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้โดยสะดวกด้วยตัวเอง

งานออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ดีจะต้องผสมผสานปัจจัยต่างๆ ทั้งรูปแบบ(form) ประโยชน์ใช้สอย(function) ภายวิภาคเชิงกล (ergonomics) และอื่นๆ ให้เข้ากับวิถีการดำเนินชีวิต แฟชั่น หรือแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นกับผู้บริโภคเป้าหมายได้อย่างกลมกลืนลงตัวมีความสวยงามโดดเด่น มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว ตั้งอยู่บนพื้นฐานทางการตลาด และความเป็นไปได้ในการผลิตจำนวนมาก ส่วนการให้ลำดับความสำคัญของปัจจัยต่างๆ ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ และความซับซ้อนของผลิตภัณฑ์นั้นๆ เช่น การออกแบบเสื้อผ้า กระเป๋า รองเท้าตามแฟชั่น อาจพิจารณาที่ประโยชน์ใช้สอย ความสะดวกสบายในการใช้ และความสวยงาม เป็นหลัก แต่สำหรับการออกแบบยานพาหนะ เช่น จักรยานยนต์ หรือเครื่องบิน อาจต้องคำนึงถึงปัจจัยดังกล่าวครบทุกข้อหรือมากกว่านั้น

2.4 คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ดี

2.4.1 ความแปลกใหม่(Innovative)

เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ซ้ำซาก มีการนำเสนอความแปลกใหม่ในด้านต่างๆ เช่น ประโยชน์ใช้สอยที่ต่างจากเดิม รูปแบบใหม่ วัสดุใหม่ หรืออื่นๆ ที่เหมาะสมกับสภาพความต้องการของผู้บริโภคในตลาดนั้น

2.4.2 มีที่มา(Story)

เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีประวัติ มีที่มาหรือ เล่าเรื่องได้ไม่ว่าจะเป็นต้นกำเนิด ความคิดรวบยอดของการออกแบบให้ผู้บริโภคทราบถึงเรื่องราวเหล่านั้นได้ เช่น นาฬิกาของประเทศสวิตเซอร์แลนด์ กล่าวถึงต้นกำเนิดมาจากการงานช่างฝีมือในหมู่บ้านที่เก่าแก่หมู่บ้านหนึ่งที่มีการสืบทอดกันต่อๆมาจนถึงปัจจุบัน เป็นต้น

2.4.3 ระยะเวลาเหมาะสม(Timing)

การนำผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาดนั้นเหมาะสมตามฤดูกาล หรือตามความจำเป็น หรือเหมาะสมกับความต้องการของผู้บริโภคในช่วงเวลานั้นๆ เช่น ผลิตภัณฑ์เสื้อกันฝนหรือร่ม ก็ควรจะออกสู่ตลาดช่วงฤดูฝน ผลิตภัณฑ์เสื้อผ้าชุดนักเรียนก็ควรออกสู่ตลาดช่วงฤดูกาลก่อนเปิดภาคเรียน เป็นต้น

2.4.4 ราคาพอสมควร (Price)

เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีราคาขายเหมาะสมกับกำลังซื้อของผู้บริโภคในตลาดนั้น โดยอาศัยการศึกษาวิจัยกลุ่มผู้บริโภคให้ได้ข้อมูลก่อนทำการออกแบบ และผลิต

2.4.5 มีข้อมูลข่าวสาร (Information)

ข้อมูลข่าวสารของตัวผลิตภัณฑ์ควรจะสื่อให้ผู้บริโภคได้ทราบ และเข้าใจอย่างถูกต้องในด้านประโยชน์ และวิธีการใช้งาน เป็นการสร้างภาพลักษณ์ที่ดีแก่องค์กรและผลิตภัณฑ์

2.4.6 เป็นที่ยอมรับ (Regional acceptance)

ผลิตภัณฑ์นั้นจะต้องมีความแข็งแรง คงทนต่อสภาพการใช้งาน หรือมีอายุการใช้งานที่เหมาะสมกับลักษณะของผลิตภัณฑ์และราคาที่จำหน่าย

2.5 มาตรฐานสากลวัสดุตกแต่งอาคาร

โดยปกติแล้วมาตรฐานสินค้าแบ่งเป็น 3 ประเภทหลักๆ ดังนี้

2.5.1 มาตรฐานเกี่ยวกับคุณภาพสินค้า โดยมีการทดสอบความสมบูรณ์ของรูปทรงไม่แตกร้าว หรือไม่มีรอยบิ่นปราศจากรอยรอย หรือปราศจากตำหนิจากการหล่อไม่เกิดรอยจากการแกะออกจากแบบพิมพ์ หรือเกิดฟองอากาศ และมีความคงทน

2.5.2 มาตรฐานของโรงงานที่ใช้ผลิตสินค้า

มาตรฐานที่ใช้ในโรงงาน มีอยู่ 2 ประเภทหลักๆได้แก่

2.5.2.1 มอก.เป็นคำย่อมาจาก “มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม” หมายถึงข้อกำหนดทางวิชาการที่สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมท.) ได้กำหนดขึ้นเพื่อเป็นแนวทางแก่ผู้ผลิตสินค้าให้มีคุณภาพในระดับที่เหมาะสมกับการใช้งานมากที่สุดโดยจัดทำออกมาเป็นเอกสาร และจัดพิมพ์เป็นเล่ม โดยใช้ มอก. เอส 101-2563 โดยมาตรฐานอุตสาหกรรมเอสนี้ครอบคลุมเฉพาะผลิตภัณฑ์ที่ประดิษฐ์ขึ้นโดยให้เรซินเป็นวัสดุหลัก

2.5.2.2 มาตรฐาน ISO ส่วนตัวเลขที่ตามมานั้นจะมีความหมายที่แตกต่างกันไป เช่น ISO14001 คือข้อกำหนดสากลสำหรับระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ส่วน ISO 18001 คือมาตรฐานสำหรับระบบการจัดการสุขภาพและความปลอดภัย ซึ่ง ISO นี้เป็นมาตรฐานที่ใช้เหมือนกันทั่วโลก

2.5.3 ใบรับรองอื่นๆ โดยส่วนใหญ่มักเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม เช่น FSC หรือ Forest Stewardship Council เป็นองค์กรที่รับรองว่าสินค้านั้นๆ ใช้ไม้จากป่าที่มีการปลูกทดแทน หรือ Green Label Singapore คือฉลากสิ่งแวดล้อมของสิงคโปร์ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้บริโภคมีความรู้เกี่ยวกับการรับรองมาตรฐานสินค้าเพื่อสิ่งแวดล้อม

2.5.4 มาตรฐานการตรวจสอบผลิตภัณฑ์จากเรซิน มอก. เอส 101-2563

2.5.4.1 คุณสมบัติที่ต้องการ ลักษณะทั่วไปต้องประณีต สวยงาม มีความสมบูรณ์ของรูปทรง ไม่แตกร้าวหรือไม่มีรอยบิ่น ปราศจากร่องรอย หรือปราศจากตำหนิจากการหล่อ หรือการแกะออกจากแบบพิมพ์อาจมีฟองอากาศขนาดเล็ก ๆ ได้เล็กน้อยแต่ต้องไม่เห็นเด่นชัด ยกเว้นกรณีที่เป็นลักษณะเฉพาะของชิ้นงาน

สี (ถ้ามี) ต้องเรียบ สม่ำเสมอ ไม่เป็นเม็ดสี หรือไม่เป็นเม็ดฟองอากาศ (ยกเว้นกรณีเป็นลักษณะเฉพาะของชิ้นงาน) ไม่เป็นคราบ ไม่กรอบ ไม่แตก ไม่หลุด หรือไม่ลอก และเมื่อลูบผลิตภัณฑ์แล้วสีต้องไม่ติดมือ

การประกอบด้วยวัสดุอื่น (ถ้ามี) ต้องประณีต ติดแน่น คงทน กลมกลืน และเหมาะสมกับชิ้นงาน

การเคลือบเงา (ถ้ามี) ต้องเรียบ สม่ำเสมอ ไม่เป็นเม็ดสี หรือไม่เป็นเม็ดฟองอากาศ ไม่เป็นคราบ ไม่กรอบ ไม่แตก ไม่หลุด หรือไม่ลอก เมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนน ต้องได้คะแนนเฉลี่ยของแต่ละลักษณะจากผู้ตรวจสอบทุกคน ไม่น้อยกว่า 3 คะแนน และต้องไม่มีลักษณะใดได้ 2 คะแนนจากผู้ตรวจสอบคนใดคนหนึ่ง

การใช้งานต้องใช้ได้ตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

2.5.4.2 การบรรจุ ให้บรรจุผลิตภัณฑ์เรซินในภาชนะบรรจุเหมาะสม สะอาด แห้ง และป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างขนส่งหรือเก็บรักษา การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

2.5.4.3 เครื่องหมาย และฉลาก ที่ภาชนะบรรจุผลิตภัณฑ์ เรซินทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมาย แจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน ชื่อผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานนี้ หรือชื่ออื่นที่สื่อความหมายว่าเป็นผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานนี้ เช่น โคมไฟเรซิน

กรอบรูปเรขาคณิต ขนาด หรือมิติ เป็นเซนติเมตร (cm) เดือน ปีที่ทำ ข้อแนะนำในการใช้งานและการดูแลรักษา ชื่อผู้ทำ หรือสถานที่ทำพร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน ในกรณีใช้ภาษาต่างประเทศด้วย ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

2.5.5 การตรวจสอบ

ประกอบด้วยผู้มีความชำนาญในการตรวจสอบผลิตภัณฑ์เรซิน อย่างน้อย 5 คน แต่ละคนจะแยกกันตรวจ และให้คะแนนโดยอิสระ

หลักเกณฑ์การให้คะแนน ให้เป็นไปตามตารางที่ 1 โดยรายงานเป็นคะแนนเฉลี่ยของกรรมการทั้งหมดในแต่ละลักษณะ

ตารางที่ 2.1 หลักเกณฑ์การให้คะแนน

ลักษณะที่ตรวจสอบ	เกณฑ์ที่กำหนด	ระดับการตัดสิน (คะแนน)			
		ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
ลักษณะทั่วไป	ประณีต สวยงาม มีความสมบูรณ์ของรูปทรง ไม่แตกร้าวหรือไม่มีรอยบิ่น ปราศจากร่องรอย หรือปราศจากตำหนิจากการหล่อ หรือการแกะออกจากแบบพิมพ์อาจมีฟองอากาศขนาดเล็กๆ ได้บ้างแต่ต้องไม่เห็นเด่นชัด ยกเว้นกรณีที่เป็นลักษณะเฉพาะของชิ้นงาน				
สี(ถ้ามี)	เรียบ สม่ำเสมอ ไม่เป็นเม็ดสี หรือไม่ เป็นเม็ด ฟองอากาศ (ยกเว้นกรณีเป็นลักษณะเฉพาะของ ชิ้นงาน) ไม่เป็นคราบ ไม่กรอบ ไม่แตก ไม่หลุด ไม่ลอก และเมื่อลูบผลิตภัณฑ์แล้วสีต้องไม่ติดมือ				

ลักษณะที่ ตรวจสอบ	เกณฑ์ที่กำหนด	ระดับการตัดสิน (คะแนน)			
		ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้อง ปรับปรุง
การ ประกอบด้วย วัสดุอื่น(ถ้า มี)	ประณีต ติดแน่น คงทน กลมกลืน และเหมาะสม กับชิ้นงาน				
การเคลือบ เงา (ถ้ามี)	เรียบ สม่ำเสมอ ไม่เป็นเม็ดสี หรือไม่ เป็นเม็ด ฟองอากาศ ไม่เป็นคราบ ไม่ กรอบ ไม่แตก ไม่หลุด ไม่ลอก				

2.6 เรซิน

2.6.1 เรซินเป็นพลาสติกเหลว โดยถ้ามันแข็งตัวเป็นพลาสติกแข็งๆแล้วเราจะทำให้มันเหลวเพื่อขึ้นรูปใหม่แบบพลาสติกทั่วไปไม่ได้อีก ทางวิชาการเลยจะเรียกเรซินว่าเป็นพลาสติกแบบ thermoset และเรียกพลาสติกทั่วๆไปว่า thermoplastic

2.6.1.1 ประเภทของเรซิน

1) เกรด ออโธ หรือ Orthophthalic เป็นเรซินหลักที่ใช้กันอยู่ทั่วๆ ไป ทั้งใช้ในการหล่อ ธรรมดา หล่อใส เคลือบรูป ถังน้ำ ถังบำบัด กันชนรถ หลังคาแผ่นใส ทำได้หมด สารพัดรูปแบบ ไม่ว่าจะขึ้นรูปด้วยมือทา (hand lay up) ใช้เครื่องพ่น (spray up) ใช้เครื่องพัน (filament winding) หรือแวคคัม (infusion) ก็ได้ทั้งนั้น มีอยู่หลายเกรด หลายเบอร์ในตลาด ถ้าต้องการแบบมีใบ cer ของ Lloyd's ไว้ใช้ทำเรือ หรือแบบมีใบ cer ของ UL ไว้ทำถังน้ำมันใต้ดินก็จะมีราคาสูงขึ้นตามลำดับ

2) เกรด ไอโซ หรือ isophthalic คุณสมบัติทนกรดต่างมากกว่า นิยมใช้ในงานเคลือบถังหรือเคลือบพื้น ที่ต้องทนการกัดกร่อน และยังนิยมเอามาทำแม่แบบไฟเบอร์กลาสให้มีความทนทาน มากขึ้น

3) เกรด ไวนิล หรือ vinyl-ester resin เป็นเรซินที่ทนกรดและต่างที่มีความเข้มข้นและกัด

กร่อนสูงที่สุดในกลุ่มเรซิน และมีความแข็งแรงสูงกว่าทั้ง เกรด ออโซ และเกรด ไอโซ ด้วย แนนอนว่าที่ราคาสูงกว่า นิยมนำไปทำถัง ท่อ เคลือบพื้น เคลือบท่อ ที่ต้องทนการกัดกร่อนสูง และยังนิยมนำไปทำแม่แบบไฟเบอร์กลาสเพื่อความทนทานในการใช้งานเช่นเดียวกัน

4) เกรดอีพ็อกซี หรือ epoxy resin ซึ่งเป็นเกรดที่มีความหลากหลายของการใช้งาน และสูตรของการใช้ต่างๆ กันไปมากมาย ตั้งแต่ เน้นเรื่องความใสเช่นงานฝากระโปรงคาร์บอน งานเคลือบสติกเกอร์ เรื่องความแข็งแรงที่ใช้ในงานไฟเบอร์กลาสในส่วนที่รับแรงสูงๆ เช่นท่อความดัน ถังแก๊ส ไปจนถึงเน้นเรื่องแรงยึดเหนี่ยว สำหรับทำกาว ถือเป็นเรซินที่มีความแข็งแรงสูงสุด แต่ก็ยังด้อยกว่าเกรด ไวนิลในแง่การทนการกัดกร่อน

2.7 ชนิดและคุณสมบัติของวัสดุประสาน

วัสดุประสานแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

2.7.1 วัสดุประสานธรรมชาติที่ควรทราบมีดังนี้

2.7.1.1 กาวไซสตร์ทำมาจากหนังสัตว์ และกระดูกของสัตว์ต่างๆ มีลักษณะ เป็นวุ้น มีลักษณะเป็นเม็ดและเกล็ด ต้องนำเม็ดหรือเกล็ดกาวมาผสมกับน้ำ ต้ไฟ เคี่ยวจนเหนียวจะติดและแข็งและระเหยออกไป

2.7.1.2 กาวเคซีน เป็นกาวที่ทำมาจากนม มีคุณสมบัติดีกว่ากาวไซสตร์ สามารถยึดเกาะกับวัสดุที่มีผิวพรุนได้ดีมีความต้านทานความชื้นสูง ผลิตออกมาในลักษณะผง เมื่อจะใช้ก็นำมาผสมกับน้ำ เมื่อใช้ติดวัสดุเข้าด้วยกันแล้วต้องรอให้น้ำระเหยออกก่อน จึงจะมีกำลัง ยึดเกาะเต็มที่ใช้เวลาอย่างน้อย 24 ชั่วโมง

2.7.1.3 กาวพีช ทำมาจากยาง หรือเดกซ์ทริน มีความแข็งแรงในการยึดเกาะ ไม่มากนัก ส่วน gum Arabic เป็นกาวพีชที่ละลายน้ำได้ใช้ในการทำกาวติดดวงตราไปรษณียากร

2.7.1.4 กาวยางตามธรรมชาติ มีคุณสมบัติความเหนียวติดแน่นดีมาก สามารถนำมาใช้โดยไม่ต้องเติมสารใดๆ เพื่อเพิ่มคุณสมบัติเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้งาน ประเภทต่างๆ กาวชนิดนี้มีจุดหลอมละลายต่ำ ต้องใช้ในขณะที่ร้อนหรือผสมกับสารละลายก็ได้

2.7.1.5 โซเดียมซิลิเกต เป็นวัสดุประสานที่ใช้ในงานทั่วไป สามารถทนความร้อนได้ 260 องศาเซลเซียส และมีราคาถูก

2.7.2 วัสดุประสานสังเคราะห์เป็นกาวที่ผลิตขึ้นจากสารเคมีโดยการสังเคราะห์ เพื่อให้มีคุณสมบัติตามที่ต้องการ ซึ่งในปัจจุบันกาวประเภทนี้ได้รับความนิยมเป็นอย่างยิ่ง เพราะสะดวกต่อการใช้งาน แข็งแรงยึดติดได้ดีทนต่ออุณหภูมิทนความชื้น วัสดุประสานสังเคราะห์แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือเทอร์โมเซตติง และเทอร์โมพลาสติกโดยมีชนิดที่ควรทราบดังนี้

2.7.2.1 ชนิดเทอร์โมเซตติง

1) กาวอีพ็อกซีเป็นกาวที่ระเหยและแห้งเร็ว ที่มีคุณสมบัติเยี่ยมในการ ยึดเกาะ

ใช้ได้กับวัสดุที่มีรูพรุน และผิวเรียบรวมทั้งติดโลหะกาวชนิดนี้จะแข็งตัวโดยปฏิกิริยาทางเคมี โดยไม่ต้องใช้สารที่เป็นตัวทำละลายเมื่อแข็งตัวแล้วจะมีการหดตัวน้อยมาก กาวชนิดนี้ที่ผลิตออกมาจำหน่ายจะแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนที่ทำหน้าที่ติด และส่วนที่จะทำให้แข็งตัวหรือแห้ง แต่ละชนิดบรรจุอยู่ในหลอดแบบเดียวกับยาสีฟัน เมื่อใช้ก็จะบีบออกจากหลอดเท่าๆกัน ผสมให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน แล้วจึงนำมาทาที่ผิววัสดุที่ต้องการจะให้ติดกัน เมื่อผสมกาวชนิดนี้แล้วควรใช้ให้หมดภายในเวลา 30 นาทีเพราะถ้าทิ้งไว้จะแข็งใช้ไม่ได้

2) กาวฟิโนลิก ผลิตออกมาในรูปของเหลวซึ่งบ่มโดยการระเหยของ สารละลาย เพื่อให้ได้แรงยึดเกาะสูงสุด ในการใช้ต้องให้สารละลายระเหยก่อน จึงจะนำผิววัสดุ ที่ทา กาวจนเกือบแห้งมาติดเข้าด้วยกันโดยใช้ความร้อนและแรงอัด

3) กาวซิลิโคน เป็นกาวที่ทนต่ออุณหภูมิสูงดีที่สุด และยังมีคุณภาพดี ภายใต้อุณหภูมิสูง 260 องศาเซลเซียส ทนความชื้นได้ดี

4) กาวรีซอร์ซินัลเรซิน เป็นกาวที่มีคุณภาพดีเยี่ยมสำหรับติดไม้หรือ วัสดุผิวพรุนๆ แต่ไม่เหมาะสำหรับวัสดุผิวเรียบ กันน้ำได้ดีมาก

5) กาวซินเตติกรีบเบอร์ กาวชนิดนี้ทนความชื้นได้ดีมีกำลังยึดเหนี่ยว พอสมควร

6) กาวยูเรีย กาวชนิดนี้คล้ายกับกาวฟิโนลิกเหมาะสำหรับใช้กับวัสดุที่มีผิวพรุนๆและ มักใช้ในงานอุตสาหกรรมไม้อัดและติดไม้ในงานเครื่องเรือน ยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์เป็น กาวที่นิยมใช้มาก

7) กาวโพลีเอสเตอร์เรซิน ใช้ในปริมาณมากๆ เช่น ติดใยแก้วเป็นแผ่นขึ้นส่วน โครงสร้างใหญ่ๆ ทำเรือ ลังใส่ของ ทำวัสดุฉนวนไฟฟ้า ติดตัวถังรถยนต์กล่องเครื่องมือ เป็นต้น กาวชนิดนี้แข็งตัวโดยปฏิกิริยาเคมีมากกว่าการระเหยของสารละลายไม่มีการหดตัวเมื่อแห้ง

8) อลกาไลด์เรซิน เป็นกาวที่มีตัวสารละลายเพื่อให้เกิดความมัน ใช้กัน มากในการ ประกอบชิ้นส่วนไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ใช้ติดโลหะกับโลหะแต่ไม่ดีเท่ากับใช้อีพอกซี อีพอกซี

2.8 วิธีการหล่อเรซิน

น้ำยาเรซินประกอบด้วยสารเคมี 2 ส่วน นิยมเรียกกันว่า Part A และ Part B โดย Part A คือ น้ำยาเรซิน และ Part B คือตัวเร่งแข็ง ให้เราผสมเมื่อต้องการใช้งาน มีอัตราส่วนในการผสมคือ Part A 2 ส่วน ต่อ Part B 1 ส่วน

2.8.1 ผสมน้ำยาเรซิน Part A (เนื้อเรซิน) และ Part B (ตัวทำแข็ง) อัตราส่วน 2:1 ในถ้วย พลาสติกหรือภาชนะอื่น จากนั้นใช้ไม้ไอติมคนให้เข้ากัน อาจใส่สีผสมเรซินเพียงเล็กน้อยเพื่อความสวยงามได้

2.8.2 เทน้ำยาเรซินที่ผสมแล้วลงในแม่พิมพ์ซิลิโคนที่เตรียมไว้ ระวังอย่าให้มีฟองอากาศ

2.8.3 ใช้เครื่องเป่าลมร้อนเป่าไล่ฟองอากาศที่มีอยู่ในเรซินจนหมด

2.8.4 ใส่ของตกแต่งลงไป เช่น กะลามะพร้าวเต๋เมียบี สี ตามด้วยกลิตเตอร์ กากเพชร ตามใจชอบ

2.8.5 ทิ้งเอาไว้ 4 – 24 ชม. จนแห้งสนิท

2.8.6 ค่อยๆ แกะเรซินออกจากแม่พิมพ์

2.8.7 ใช้กระดาษทรายขัดเก็บงานส่วนเกินให้เรียบร้อย

2.9 ภูมิปัญญาท้องถิ่นของจังหวัดเพชรบูรณ์

2.9.1 ความหมายของภูมิปัญญา

ภูมิปัญญาหมายถึง องค์ความรู้ ความเชื่อความสามารถของคนในท้องถิ่นที่ได้จากการสั่งสมประสบการณ์ และการเรียนรู้มาเป็นระยะเวลายาวนาน มีลักษณะเป็นองค์รวม และมีคุณค่าทางวัฒนธรรม

2.9.2 การจักสาน เป็นงานหัตถกรรมอย่างหนึ่ง และนับเป็นงานศิลปะประเภททัศนศิลป์ได้ ด้วย การจักสานเป็นการนำวัสดุขนาดเล็กและยาว มาขัด หรือสาน กันจนเป็นชิ้นงาน เช่น เสื่อ หรือภาชนะอื่นๆ เช่น ตะกร้า เข่ง หรือของใช้อื่นๆ เช่น ลูกตะกร้อ เป็นต้น

วัสดุที่ใช้ในงานจักสาน มักเป็นวัสดุจากธรรมชาติ เช่น ไม้ไผ่ หวาย ปอ กระจุต เป็นต้น ในภายหลังมีการใช้ผักตบชวา และวัสดุเลียนแบบธรรมชาติและอื่นๆ ทำให้มีความทนทานมากขึ้น แต่มีสีสนับและคุณลักษณะภายนอกคล้ายวัสดุธรรมชาติต่างๆ แต่ก็ไม่สามารถนำมาใช้ได้ทุกอย่าง ภูมิปัญญาท้องถิ่น การจักสานที่เอามาประยุกต์ใช้ในการออกแบบแผ่นวัสดุตกแต่ง ดัง



ภาพตัวอย่าง



ภาพ ข

ภาพ ก

ภาพที่ 2.2 ภาพตัวอย่างภูมิปัญญาท้องถิ่น การจักสาน

ที่มา รศ.วิชัย ประสิทธิ์วิฑูริ์, ภูมิปัญญาท้องถิ่นของจังหวัดเพชรบูรณ์ (วิทยานิพนธ์ มหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์, 2555)

2.9.3 การทอผ้า หรือ "การทอ" (อังกฤษ : weaving) เป็นกรรมวิธีการผลิตผืนผ้าโดยใช้เส้นด้ายพุ่งและเส้นด้ายยืนมาขัดประสานกันจนได้เป็นผืนผ้า ทั้งนี้ต้องมีเครื่องมือในการทอเรียกว่า หูก หรือกี่ (ในภาษาไทยถิ่นอีสาน มักเรียกการทอผ้าว่า "ตำหูก") เนื่องจากการให้สีสันทันและลวดลายต่างๆ ในผืนผ้า ปัจจุบันแม้จะมีการใช้เครื่องจักรสำหรับทอผ้า ใช้คอมพิวเตอร์สำหรับการควบคุมการผลิตและออกแบบลายผ้า แต่การทอผ้าด้วยมือก็ยังเป็นศิลปะที่ได้รับการยกย่องและชื่นชมเสมอมา ภูมิปัญญาท้องถิ่น การทอผ้ามุก ที่เอามาประยุกต์ใช้ในการออกแบบแผ่นวัสดุตกแต่ง ดังภาพตัวอย่าง



ภาพ ก (ลายดอกพิกุล)



ภาพ ข (ลายราชวัด)

ภาพ 2.3 ตัวอย่าง6 ภูมิปัญญาท้องถิ่น การทอผ้ามุก

ที่มา รศ.วิชัย ประสิทธิ์วุฒิเวชช์, ภูมิปัญญาท้องถิ่นของจังหวัดเพชรบูรณ์ (วิทยานิพนธ์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร, 2555)

2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กรวิธณ์ โยธวงษ์ ลดาวัลย์ สิงห์เงา และวิมลนันท์ พงศ์ภัทรกานต์ (2562) ทำการศึกษาเรื่องการผลิตถ่านกัมมันต์จากเปลือกแมคคาเดเมียที่กระตุ้นด้วยโซเดียมคลอไรด์ งานวิจัยนี้ได้ทำการผลิตถ่านกัมมันต์จากเปลือกแมคคาเดเมียที่กระตุ้นด้วยโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้น 5, 10, 15 และ 20 %w/v ในอัตราส่วน 1:1 1:2 และ 1:3 ผลการทดลองพบว่าสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตถ่านกัมมันต์จากเปลือกแมคคาเดเมีย คือ การนำเปลือกแมคคาเดเมียที่กระตุ้นด้วยโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้น 20 %w/v ใช้อัตราส่วนของเปลือกแมคคาเดเมียต่อโซเดียมคลอไรด์เท่ากับ 1:3 w/w แช่เป็นเวลา 24 ชั่วโมง และนำไปเผาด้วยเตาเผาแบบไรควัน มีค่าการดูดซับไอโอดีนเท่ากับ 856.43 mg/g และถ่านจากเปลือกแมคคาเดเมีย (ไม่ได้กระตุ้นด้วยโซเดียมคลอไรด์) มีค่าการดูดซับไอโอดีน 888.04 mg/g ซึ่งมีค่าการดูดซับไอโอดีนใกล้เคียงกันและมีค่าการดูดซับไอโอดีนสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมถ่านกัมมันต์ (มอก. 900/2547) จากนั้นนำถ่านกัมมันต์ที่สภาวะเหมาะสมไปศึกษาปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการดูดซับสีเมทิลีนบลูพบว่าปริมาณถ่านกัมมันต์ที่เหมาะสม คือ 0.12 g พีเอชที่เหมาะสม คือ 7 มีร้อยละการดูดซับสีเมทิลีน

หนบลูของถ่านกัมมันต์จากเปลือกแมคคาเดเมียเท่ากับ 87 และร้อยละการดูดซับสีเมทิลีนบลูของถ่านจากเปลือกแมคคาเดเมียเท่ากับ 90 ที่เวลาเข้าสู่สมดุล 1 ชั่วโมง ดังนั้นถ่านจากเปลือกแมคคาเดเมียและถ่านกัมมันต์ที่กระตุ้นด้วยโซเดียมคลอไรด์ 20%w/v มีประสิทธิภาพในการดูดซับสีเมทิลีนบลูใกล้เคียงกัน และเป็นทางเลือกหนึ่งในการนำไปประยุกต์ใช้ในการกำจัดสีย้อมผ้าก่อนปล่อยลงสู่สิ่งแวดล้อมได้

พรพิมล ศักดา และบวร เครือรัตน์ (2561) ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนประเภทของใช้จากวัสดุธรรมชาติของกลุ่มอาชีพเสริมบ้านสุขเกษม ตำบลบางเลน อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐมงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนมาตรฐานการมีส่วนร่วมและประเมินความคิดเห็นต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นดูวิธีการวิจัยแบบผสมผสานเก็บข้อมูลจากการเลือกแบบเจาะจงที่เป็นสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนเป้าหมายและผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์และตัวอย่างกลุ่มผู้บริโภคทั่วไปที่ได้จากการเลือกแบบบังเอิญพบด้วยเครื่องมือแนวคำถามแบบสอบถามแบบตรวจรายการและแบบประเมินคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นผลการวิจัยพบว่าการออกแบบพัฒนาและประเมินผลผลิตภัณฑ์ 5 ประเภทได้แก่กระเป๋าถือสตรีรองเท้าหุ้มที่คั่นหนังสือและบรรจุภัณฑ์สปามีความคิดเห็นในภาพรวมจัดอยู่ในระดับมากที่สุดปัจจัยที่ส่งผลต่อการซื้อคือผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบมีความแปลกใหม่จากผลิตภัณฑ์ทั่วไปในท้องตลาดตรงลงมาเป็นรูปแบบการใช้งานที่หลากหลายโดยใช้วัสดุประกอบที่เหมาะสมต่อการใช้งานลดทลายสวยงามสอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภคและแสดงถึงความเป็นเอกลักษณ์ของงานหัตถกรรม

ตติยา เทพพิทักษ์ (2561: ออนไลน์) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากเปลือกแมคคาเดเมียเพื่อแก้ปัญหาในการกำจัดเศษเปลือกแมคคาเดเมียและหาแนวทางในการจัดการเศษเปลือกแมคคาเดเมียหลังการแปรรูป เพื่อหาแนวทางในการสร้างมูลค่าเพิ่มแก่ผลิตภัณฑ์จากเศษเปลือกแมคคาเดเมียสำหรับวิสาหกิจชุมชนกลุ่มผู้ผลิตและแปรรูปแมคคาเดเมียเขาค้อ เพื่อออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์และจัดทำต้นแบบผลิตภัณฑ์จากเศษเปลือกแมคคาเดเมียเป็น MACCA Sheets ผลิตภัณฑ์จากเปลือกแมคคาเดเมีย การนำมาพัฒนาเป็นแผ่นวัสดุทดแทนไม้ที่มีความแข็งแรงทนทาน เพื่อใช้เป็นส่วนประกอบในการก่อสร้างและการตกแต่ง จึงเป็นการเพิ่มมูลค่าที่สำคัญเพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้ทางนวัตกรรมการออกแบบผลิตภัณฑ์จากเศษเปลือกแมคคาเดเมียให้แก่วิสาหกิจชุมชนกลุ่มผู้ผลิต และแปรรูปแมคคาเดเมียเขาค้อให้สามารถพัฒนาและทำตลาดด้วยตนเอง

ประพัทธ์ พิมพ์ประไพ และ ณัฐพร โทณานนท์ (วัสดุเด่นประจำเดือนกรกฎาคม, TDC, 2559: ออนไลน์) แผ่นตกแต่งจากเปลือกแมคคาเดเมีย ในนาม Pongyang Agriculture จากการเพาะปลูกแมคคาเดเมียและธุรกิจการกะเทาะถั่วแมคคาเดเมียที่เติบโต ทำให้มีเปลือกถั่วแมคคาเดเมียเหลือทิ้งมากจนล้นของโป่งแยงการเกษตร นำโดยคุณประพัทธ์ พิมพ์ประไพเจ้าของกิจการ

และโดยทั่วไปเปลือกถั่วมักถูกนำไปเผาเป็นเชื้อเพลิง หรือถ่านกัมมันต์ (activated carbon) หรือใช้เป็นวัสดุคลุมดินซึ่งต่อมาจะย่อยสลายกลายเป็นปุ๋ยให้กับต้นไม้ในสวน คุณสมบัติจึงมีแนวคิดที่จะสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับเปลือกถั่วแมคาเดเมีย จึงมีแนวคิดทำแผ่นตกแต่งจากเปลือกแมคาเดเมีย โดยใช้น้ำมันเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ (cashew nut shell liquid; CNSL, natural phenolic resin) ซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการกะเทาะเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ ทำหน้าที่เชื่อมเปลือกถั่วแมคาเดเมียเข้าด้วยกัน

วุฒิพงษ์ ไรจน์เชษมศรี (2561) โครงการวิจัยการศึกษาหาฐานวลน้อยเพื่อการออกแบบ และพัฒนาผลิตภัณฑ์ตกแต่งภายในบ้าน โดยมีความมุ่งหมายที่จะศึกษาคุณสมบัติด้านต่างๆ ของฐานวลน้อยเพื่อนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์หนึ่งระดับเพื่อการตกแต่งภายในอาคารเพื่อช่วยลดการเกิดมลภาวะจากการเผาเศษวัสดุเหลือใช้จากการตกแต่งภูมิทัศน์ การดำเนินการเป็นการวิจัยเชิงทดลองพัฒนาวัสดุเพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ และประเมินผลิตภัณฑ์ผลจากการวิจัยพบว่า เศษวัสดุจากฐานวลน้อยสามารถผลิต เยื่อกระดาษได้โดยการต้มกับโซเดียมไฮดรอกไซด์ และขึ้นรูปแผ่นด้วยการซ้อนเยื่อ เมื่อวิเคราะห์ลักษณะวัสดุร่วมกับการทดสอบคุณสมบัติเชิงกล พบว่าเศษฐานวลน้อยที่มีระยะเวลาหลังการตัดไม่เกิน 20 วันจะให้ผลดีในด้านการคงทนของวัสดุสามารถขึ้นรูปด้วยการกดพิมพ์ขึ้นงานเป็นลายขนาดใหญ่หรือร่องลึกเพื่อความคงรูปรายละเอียด ของชิ้นงาน เมื่อนำผลการศึกษาวัสดุมาวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลพฤติกรรมผู้บริโภค จึงดำเนินการออกแบบและจัดทำต้นแบบผลิตภัณฑ์หนึ่งระดับ โดยเน้นการใช้ประโยชน์จากระดับสี และพื้นผิวของวัสดุที่มีความแตกต่างมาใช้ร่วมกันผสมผสานกับความเป็นเอกลักษณ์ในงานหัตถกรรมพื้นถิ่น เมื่อนำผลิตภัณฑ์ต้นแบบประเมินโดย ผู้เชี่ยวชาญ ผลประเมินรวมมีค่าเท่ากับ 4.82 และ 4.83 อยู่ในระดับดีมาก

งามเพชร อัมพรวัฒนพงศ์ (2560) งานวิจัยนี้เป็นการรวบรวมข้อมูลพื้นฐาน และคุณสมบัติของลูกสนทะเล และใบสนทะเล โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาทดลองหาความเป็นไปได้ในการขึ้นรูปแผ่นวัสดุและชิ้นงานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เพื่อใช้สำหรับตกแต่งภายในอาคาร ซึ่งจากการทดลองพบว่าคุณสมบัติของวัสดุผืนที่จะขึ้นรูปได้ดีต้องมีคุณสมบัติผืนวัสดุหลัก มีความยืดหยุ่น พื้นผิวสวยงาม แห้งเร็ว ไม่ขึ้นรา ไม่มีกลิ่น และตัดแต่งได้ง่าย ในการทดลองดังกล่าว วัสดุผืนและอัตราส่วนที่เหมาะสมกับการขึ้นรูปวัสดุและชิ้นงาน ประกอบด้วยวัสดุหลัก(ใบและลูกสนทะเล) 100 กรัม น้ำยางพาราสด 1/2 ออนซ์ กาวน้ำ 1/3 ออนซ์ ใช้ระยะในการเซตตัว 30 นาที แห้งสนิทภายใน 3 วัน และทำการทดสอบสมบัติด้านกายภาพและการคงรูปของวัสดุ โดยพบว่าวัสดุยังคงรูปได้ดีในสภาพอากาศร้อน และเย็น เมื่อโดนความชื้นก็สามารถคืนรูปได้ ทดสอบด้านการปรับเปลี่ยนรูปทรงทางกายภาพ เช่น ความยืดหยุ่น การตัดแต่ง ความหนาและความพรุน พบว่าเมื่อความหนาของแผ่นวัสดุเพิ่มขึ้นความพรุนจะน้อยลง แต่จะมีความยืดหยุ่นเพิ่มขึ้นสามารถปรับเปลี่ยน และตัดแต่งรูปทรงได้ดี

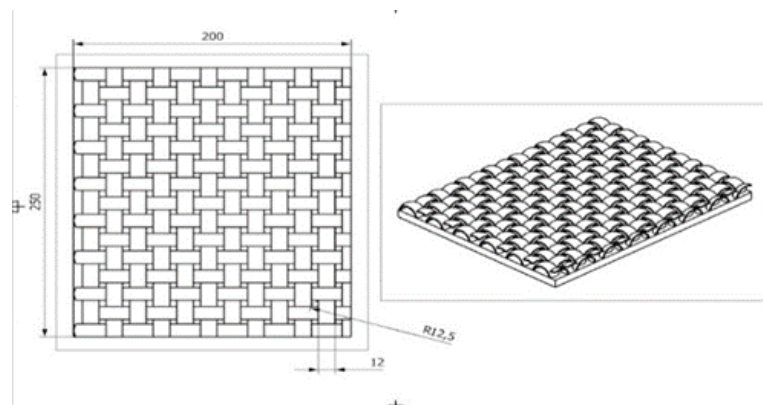
TCDC Thailand (2561: ออนไลน์) เส้นใยผสมผงถ่านแมคคาโนวัตกรรมจากเปลือกถั่วแมคคาเดเมียที่เหลือทิ้ง สู่กระบวนการผลิตเป็นผืนผ้า สร้างนวัตกรรมใหม่ที่ช่วยลดอาการปวดตามข้อ ระบายอากาศ ลดกลิ่นอับ และต้านไฟฟ้าสถิตผงถ่านแมคคา มีคุณสมบัติเด่นในการแผ่คลื่นอินฟราเรดแบบไกล ทำให้ผู้สวมใส่รู้สึกอุ่น ช่วยกระตุ้นการไหลเวียนของโลหิตได้ดี

บทที่ 3

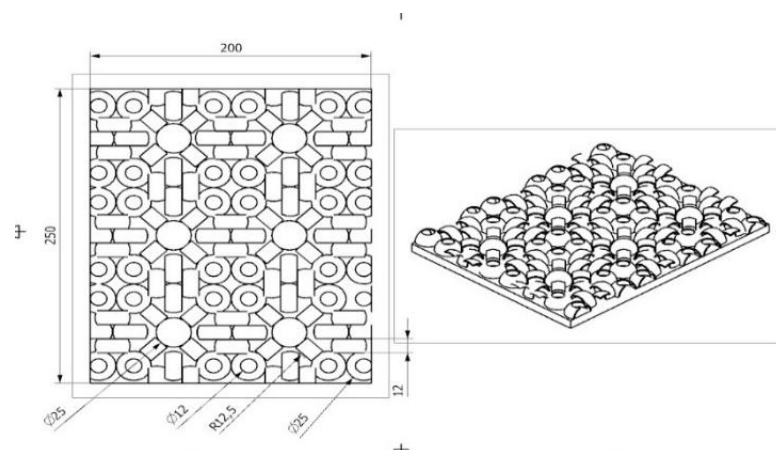
วิธีดำเนินการวิจัย

เมื่อศึกษาทฤษฎี และบทความเกี่ยวกับการออกแบบแผ่นวัสดุตกแต่งภายในอาคารเป็นการดำเนินงานวิจัยภายใต้แนวคิดการออกแบบแผ่นวัสดุตกแต่งจากเศษเหลือจากกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย โดยมีวิธีดำเนินการดังต่อไปนี้

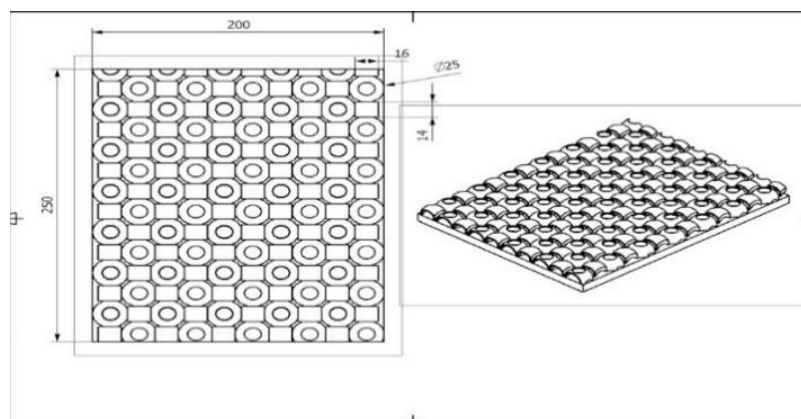
3.1 ออกแบบแผ่นวัสดุตกแต่งภายในอาคารจากเศษเหลือจากกระบวนการผลิตจากกะลาแมคคาเดเมีย



ภาพที่ 3.1 ลายจักสาน



ภาพที่ 3.2 ลายผ้าทอ (ลายราชวัด)



ภาพที่ 3.3 ลายผ้าทอ (ลายดอกพิกุล)

3.1.1 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

3.1.1.1 แบบสัมภาษณ์ สำหรับสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเกี่ยวข้อง จำแนกได้ ดังนี้

1) ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญตอบแบบสัมภาษณ์

2) ตอนที่ 2 ระดับความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเกี่ยวข้อง

(1) เพื่อศึกษาคุณภาพแผ่นวัสดุตกแต่งจากเศษเหลือจากกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย

(2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของแผ่นวัสดุตกแต่งจากเศษเหลือจากกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย

3) ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

3.1.2 วิธีการสร้างเครื่องมือวิจัย

1) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2) กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินการสอบถามความคิดเห็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ มีเกณฑ์คะแนน ดังนี้

ระดับความพึงพอใจ มากที่สุด ให้ 5 คะแนน

ระดับความพึงพอใจ มาก ให้ 4 คะแนน

ระดับความพึงพอใจ ปานกลาง ให้ 3 คะแนน

ระดับความพึงพอใจ น้อย ให้ 2 คะแนน

ระดับความพึงพอใจ น้อยที่สุด ให้ 1 คะแนน

3) ตรวจสอบข้อมูลแบบสอบถามโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน พิจารณาความเหมาะสมของคำถาม และแผนผังการสร้างแบบสัมภาษณ์โดยให้เกณฑ์ในการตรวจพิจารณาข้อคำถาม ดังนี้

ให้คะแนน +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์

ให้คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์

ให้คะแนน -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์

ให้นำผลที่ได้พิจารณาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยเกณฑ์ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 มี ค่าความเที่ยงตรง ใช้ได้ และข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ต้องปรับปรุง ยังใช้ไม่ได้ พบว่า ดัชนี ความสอดคล้องของคำถามมีค่าเท่ากับ แสดงว่าคำถามมีความตรงเชิงเนื้อหาทุกข้อ

4) แก้ไขปรับปรุงแบบสัมภาษณ์

5) นำแบบสัมภาษณ์ที่สมบูรณ์ไปเก็บข้อมูล

3.2 ขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัย

1) แปรรูปกะลาแมคคาเดเมีย



ภาพ ก



ภาพ ข



ภาพ ค

ภาพที่ 3.4 กะลาแมคคาเดเมียที่เตรียมแล้ว

2) ทำบล็อกหล่อเรซินด้วยการเทซิลิโคนลงในแม่พิมพ์ซิลิโคนขนาด 20×25 เซนติเมตร



ภาพที่ 3.5 บล็อกหล่อเรซินที่ทำการหล่อซิลิโคน

3) ผสมน้ำยาเรซิน Part A (เนื้อเรซิน) และ Part B (ตัวทำแข็ง) อัตราส่วน 2:1 ในถ้วยพลาสติกหรือภาชนะอื่น จากนั้นใช้ไม้คนให้เข้ากัน อาจใส่สีผสมเรซินเพียงเล็กน้อยเพื่อความสวยงาม



ภาพ ก น้ำยาเรซิน



ภาพ ข ตัวเร่งแข็ง

ภาพที่ 3.6 น้ำยาเรซินที่ผสมแล้ว

4) เทน้ำยาเรซินที่ผสมแล้วลงในบล็อกซิลิโคนที่เตรียมไว้เพื่อเป็นฐานของแผ่นชิ้นงาน
ทิ้งไว้จนแห้ง ระวังอย่าให้มีฟองอากาศ



ภาพที่ 3.7 น้ำยาเรซินที่เทลงบล็อก (ฐาน)

5) เรียงกะลาแมคคาเดเมียเป็นลวดลายที่ได้ออกแบบไว้



ภาพที่ 3.8 เรียงลวดลายของแผ่นวัสดุตกแต่ง

6) เทน้ำยาเรซินรอบที่สองลงในบล็อกซิลิโคนที่เตรียมไว้ ระวังอย่าให้มีฟองอากาศ



ภาพที่ 3.9 เทน้ำยาเรซินรอบที่สองลงในบล็อกซิลิโคนที่เตรียมไว้

7) ใช้เครื่องเป่าลมร้อนเป่าไล่ฟองอากาศที่มีอยู่ในเรซินจนหมด



ภาพที่ 3.10 เป่าไล่ฟองอากาศ

8) ทิ้งเอาไว้ 4 – 24 ชม. จนแห้งสนิท



ภาพที่ 3.11 ทิ้งเอาไว้ 4 – 24 ชม. จนแห้งสนิท

9) ค่อยๆ แกะเรซินออกจากแม่พิมพ์



ภาพที่ 3.12 แกะเรซินออกจากแม่พิมพ์

10) ใช้กระดาษทรายขัดเก็บงานส่วนเกินให้เรียบร้อย



ภาพที่ 3.13 ขัดเก็บงานส่วนเกินให้เรียบร้อย

3.3 การประเมินคุณภาพแผ่นวัสดุตกแต่งจากเศษเหลือจากกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย

3.3.1 แต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญเพื่อทำการประเมินคุณภาพแผ่นวัสดุตกแต่งจากเศษเหลือจากกระบวนการผลิตแมคคาเดเมียจำนวน 5 ท่าน ด้วยแบบสอบถาม ตามคุณลักษณะที่พิจารณาตามมาตรฐานการตรวจสอบผลิตภัณฑ์จากเรซิน มอก. เอส 101-2563 ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ประเมินคุณภาพแผ่นวัสดุตกแต่งจากเศษเหลือจากกระบวนการผลิตแมคคาเดเมียตามมาตรฐานการตรวจสอบผลิตภัณฑ์จากเรซิน มอก. เอส 101-2563

ลักษณะที่ ตรวจสอบ	เกณฑ์ที่ กำหนด	ระดับการตัดสิน (คะแนน)					
		5	4	3	2	1	ข้อเสนอแนะ
ลักษณะทั่วไป	สวยงาม						
	รูปทรง ไม่ แตกร้าว หรือไม่มี รอยบิ่น						
	ร่องรอย หรือ ปราศจาก ตำหนิ						
ลักษณะทั่วไป	ไม่มี ฟองอากาศ						
สี	เรียบ สม่ำเสมอ						
	ไม่เป็นเม็ด สี						
	ไม่เป็น คราบไม่ หลุดลอก						
การประกอบ ด้วยวัสดุอื่น	ติดแน่น						
	คงทน						
	กลมกลืน เหมาะสม กับชิ้นงาน						
การเคลือบ เงา	เรียบ สม่ำเสมอ						

3.3.2 จากนั้นนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขข้อมูลของแผ่นวัสดุตกแต่งจากเศษเหลือจากกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย

3.4 การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานแผ่นวัสดุตกแต่งจากเศษเหลือจากกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย

3.4.1 แต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญเพื่อทำการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) ของแผ่นวัสดุตกแต่งจากเศษเหลือจากกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย จำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินแบบสอบถามของแผ่นวัสดุตกแต่งในด้านความสวยงามของแผ่นวัสดุตกแต่ง ประโยชน์ ความเหมาะสมเกี่ยวกับวัสดุที่ใช้ผลิต และ ความโดดเด่นน่าสนใจของแผ่นวัสดุตกแต่งดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 ตารางประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานแผ่นวัสดุตกแต่งจากเศษเหลือจากกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย

ลักษณะที่ตรวจสอบ	(เลือกแบบที่ชอบมากที่สุดเพียง 1 แบบ)				
รูปแบบ	ลายที่ 1	ลายที่ 2	ลายที่ 3		
ประเด็นที่ใช้พิจารณา	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. มีรูปทรง และขนาด ที่เหมาะสม					
2. สี สัน ลวดลายสวยงาม น่าใช้					
3. มีลักษณะโดดเด่น น่าสนใจ					
4. มีประโยชน์ใช้สอย ที่เหมาะสม					
5. วัสดุที่ใช้ในการผลิตมีความเหมาะสม (กะลาแมคคาเดเมีย)					
6. วัสดุประสานที่ใช้ในการผลิตทำแผ่นวัสดุตกแต่งจากกะลาแมคคาเดเมียไม่มีสารพิษเจือปน					
7. ความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของต้นแบบผลิตภัณฑ์ แผ่นวัสดุตกแต่งจากกะลาแมคคาเดเมีย					
8. แผ่นวัสดุตกแต่งจากกะลาแมคคาเดเมียมีความปลอดภัย ไม่อันตรายต่อผู้ใช้งาน					

ประเด็นที่ใช้พิจารณา	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
9. มีความกะทัดรัดสามารถพกพา หรือขนย้ายง่าย					
10. มีความ คงทน และมีอายุการ ใช้งานเกิน 1-2ปี					
11. ความพอใจในแผ่นวัสดุตกแต่งในภาพรวม					
12. ต้นแบบผลิตภัณฑ์แผ่นวัสดุตกแต่งจากกะลาแมคคาเดเมียมีความเป็นไปได้ด้านการผลิตในเชิงพาณิชย์ได้					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

3.4.2 จากนั้นนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขข้อมูลแผ่นวัสดุตกแต่งจากเศษเหลือจากกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย

3.4.3 การออกแบบการวิจัย

1) ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

(1) ตัวแปรต้น ได้แก่ ประชาชนทั่วไปในตำบลเชิงน้อย อำเภอเขาค้อ และตำบลสะเดียง อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ (อายุ 20-60ปี) ที่ใช้งานแผ่นวัสดุตกแต่งจากเศษเหลือจากกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย

(2) กลุ่มตัวอย่าง ได้จากแผนการสุ่มแบบบังเอิญ คือ ผู้ใช้งานแผ่นวัสดุตกแต่งจากเศษเหลือจากกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย จำนวน 100 คน

3.4.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ทำหนังสือแนะนำตัวออกจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

2) ติดต่อประสานงานกับผู้ใช้งานเพื่อนัดแนะเวลาในการดำเนินการวิจัย

3) นำแผ่นวัสดุตกแต่งจากเศษเหลือจากกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย ไปให้ผู้ใช้งานประเมินความพึงพอใจ จากนั้นผู้วิจัยนำแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยการอธิบายข้อคำถามให้ผู้ใช้งานฟัง จากนั้นให้ผู้ใช้งานเลือกคะแนนในช่องตามความคิดเห็นของผู้ใช้งาน

4) นำแบบสอบถามมาทำการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจ

5) สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

1) วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม แล้วนำข้อมูลมาคำนวณทางสถิติโดยใช้การแจกแจงความถี่ และหาค่าร้อยละของข้อมูลแต่ละข้อคำถาม

2) วิเคราะห์ข้อมูลระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านออกแบบแผ่นวัสดุตกแต่งจากเศษ

เหลือจากกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย ด้านคุณภาพแผ่นวัสดุตกแต่งจากเศษเหลือจากกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย ด้านความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำข้อมูลมาคำนวณทางสถิติโดยใช้การหาค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3) วิเคราะห์ข้อมูลตามข้อเสนอแนะ ของผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการออกแบบแผ่นวัสดุ

ตกแต่งจากเศษเหลือจากกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย แล้วนำมาสรุปข้อเสนอแนะ

3.4.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1) ค่าร้อยละ (Precentage) ใช้สูตรดังนี้ (พิสนุ พองศรี, 2556)

$$\text{สูตร } P = \frac{F \times 100}{n}$$

เมื่อ P แทน ร้อยละ

F แทน ความถี่หรือข้อมูลที่ต้องการแปลงค่าให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2) ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ใช้สูตรดังนี้ (พิสนุ พองศรี, 2556)

$$\text{สูตร } \bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum x$ แทน ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ใช้สูตรดังนี้ (พิสนุ พองศรี, 2556)

$$\text{สูตร } S.D. = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

เมื่อ S.D. = แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

$\bar{x}$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างแทนค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

x แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

4) สถิติที่ใช้ในการบรรยาย ของ ลิเคิร์ท มีเกณฑ์คะแนน ดังนี้

4.21-5.00 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ มากที่สุด

3.41-4.20 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ มาก

2.61-3.40 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ ปานกลาง

1.81-2.60 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ น้อย

1.00-1.80 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ น้อยที่สุด

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ในบทนี้จะเป็นการรายงานผลการออกแบบแผ่นวัสดุตกแต่งจากเศษเหลือจากกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น ศึกษาคุณภาพของแผ่นวัสดุตกแต่ง และศึกษาความพึงพอใจของแผ่นวัสดุตกแต่งจากเศษเหลือจากกระบวนการผลิตแมคคาเดเมียมีผลการวิจัย ดังนี้

4.1 ผลการออกแบบแผ่นวัสดุตกแต่งจากเศษเหลือจากเศษเหลือจากกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย

การออกแบบแผ่นวัสดุตกแต่งจากเศษเหลือจากกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นประกอบด้วยภูมิปัญญาจักสาน และภูมิปัญญาทอผ้าของจังหวัดเพชรบูรณ์ได้เป็น ลวดลายจักสาน ลายราชวัด และลายดอกพิกุล โดยใช้สีพอกซีเรซินเป็นวัสดุประสานทั้งแบบสีดำ และสีใส ดังภาพ ที่ 4.1 ลายจักสาน 4.2 ลายราชวัด และ 4.3 ลายดอกพิกุล



ภาพ

ที่

4.1 ก. ลายจักสาน เรซินพื้นสีดำ



ภาพที่ 4.2 ข. ลายจักสาน เรซินสีใส



ภาพที่ 4.3 ก. ลายราชวัด เรซินพื้นสีดำ



ภาพที่ 4.4 ข. ลายราชวัด เรซินสีใส



ภาพที่ 4.5 ก. ลายดอกพิกุล เรซินพื้นสีดำ



ภาพที่ 4.6 ข. ลายดอกพิกุล เรซินสีใส



ภาพที่ 4.7 ข. ลายจักสาน (ยางพาราพรีวัลคาไนส์)

4.2 ผลการประเมินคุณภาพแผ่นวัสดุตกแต่งจากเศษเหลือจากกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย ตามมาตรฐานการตรวจสอบผลิตภัณฑ์เรซิน มอก.เอส 101-2563

ผลการประเมินคุณภาพมาตรฐานการตรวจสอบผลิตภัณฑ์เรซิน มอก.เอส 101-2563 ของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านที่มีต่อการออกแบบแผ่นวัสดุตกแต่งจากเศษเหลือจากกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย ได้ผลดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการประเมินคุณภาพมาตรฐานการตรวจสอบผลิตภัณฑ์เรซิน มอก.เอส 101-2563ของแผ่นวัสดุตกแต่งจากเศษเหลือจากกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย

ประเด็นคำถาม		ผู้เชี่ยวชาญ				
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5
		ระดับคะแนน				
		5	4	3	2	1
ลายจักสาน						
ลักษณะที่ตรวจสอบ	เกณฑ์ที่กำหนด					
ลักษณะทั่วไป	สวยงาม	2	3	-	-	-
	รูปทรง ไม่แตกร้าว หรือไม่มีรอยบิ่น	2	2	1	-	-
	ไม่มีฟองอากาศ	4	3	4	5	5
	ร่องรอยหรือปราศจากตำหนิ	1	3	1	-	-
สี	ไม่มีฟองอากาศ	3	2	-	-	-
	เรียบสม่ำเสมอ	2	3	-	-	-
	ไม่เป็นเม็ดสี	3	2	-	-	-
	ไม่เป็นคราบไม่หลุดลอก	3	1	1	-	-
การประกอบด้วยวัสดุอื่น	ติดแน่น	5	-	-	-	-
	ติดแน่น	5	-	-	-	-
	คงทน	4	1	-	-	-
	ไม่เป็นคราบ ไม่หลุดลอก	4	1	-	-	-

ต่อ

ประเด็นคำถาม		ผู้เชี่ยวชาญ				
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5
		ระดับคะแนน				
		5	4	3	2	1
ลายจักสาน						
ลักษณะที่ตรวจสอบ	เกณฑ์ที่กำหนด					
การเคลือบเงา	เรียบ สม่ำเสมอ	-	2	3	-	-
ลายราชวัติ						
ลักษณะที่ตรวจสอบ	เกณฑ์ที่กำหนด					
ลักษณะทั่วไป	สวยงาม	1	4	-	-	-
	รูปทรง ไม่แตกร้าหรือไม่มีรอยบิ่น	2	2	1	-	-
	ร่องรอยหรือปราศจากตำหนิ	1	4	-	-	-
	ไม่มีฟองอากาศ	2	2	1	-	-
สี	เรียบสม่ำเสมอ	3	2	-	-	-
	ไม่เป็นเม็ดสี	4	-	1	-	-
	ไม่เป็นคราบไม่หลุดลอก	1	3	1	-	-
การประกอบด้วยวัสดุอื่น	ติดแน่น	4	1	-	-	-
	คงทน	3	2	-	-	-
	ไม่เป็นคราบ ไม่หลุดลอก	3	2	-	-	-
การเคลือบเงา	เรียบ สม่ำเสมอ	-	2	3	-	-

ต่อ

ระดับความพึงพอใจ น้อย	ให้	2	คะแนน
ระดับความพึงพอใจ น้อยที่สุด	ให้	1	คะแนน

จากตารางที่ 4.1 ผลการประเมินคุณภาพมาตรฐานการตรวจสอบผลิตภัณฑ์เรซิน มอก. เอส 101-2563ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการผลิตแผ่นวัสดุตกแต่งจากเศษเหลือจากกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย เมื่อพิจารณาเป็นลวดลายพบว่า ลวดลายที่มีความพึงพอใจมากที่สุดคือ ลายดอกพิกุล พิจารณาเป็นด้าน 11 ด้าน ด้านที่มีคะแนนสูงที่สุด คือ การประกอบด้วยวัสดุอื่น ด้านติดแน่น ระดับคะแนน 5 คะแนน จำนวน 5 ท่าน รองลงมาคือ การประกอบด้วยวัสดุอื่น ไม่เป็นคราบ ไม่หลุดลอก ระดับคะแนน 5 คะแนน จำนวน 4 ท่าน และระดับคะแนน 4 คะแนน จำนวน 1 ท่าน รองลงมาคือ ลักษณะทั่วไป ด้านสวยงาม ระดับคะแนน 5 คะแนน จำนวน 3 ท่าน และระดับคะแนน 4 คะแนน จำนวน 2 ท่าน รองลงมาคือ ลักษณะทั่วไป ด้านรูปทรง ไม่แตกร้าวหรือไม่มีรอยบิ่นระดับคะแนน 5 คะแนน จำนวน 3 ท่าน ระดับคะแนน 4 คะแนน จำนวน 1 ท่าน และระดับคะแนน 3 คะแนน จำนวน 1 ท่าน รองลงมาคือ ลักษณะทั่วไป ไม่มีฟองอากาศ ระดับคะแนน 5 คะแนน จำนวน 3 ท่าน ระดับคะแนน 4 คะแนน จำนวน 1 ท่าน และระดับคะแนน 3 คะแนน จำนวน 1 คน รองลงมาคือ ด้านสี เรียบสม่ำเสมอ ระดับคะแนน 5 คะแนน จำนวน 3 ท่าน ระดับคะแนน 4 คะแนน จำนวน 1 ท่าน และระดับคะแนน 3 คะแนน จำนวน 1 ท่าน และด้านสีไม่เป็นคราบไม่หลุดลอก ระดับคะแนน 5 คะแนน จำนวน 3 ท่าน ระดับคะแนน 4 คะแนน จำนวน 1 ท่าน และระดับคะแนน 3 คะแนน จำนวน 1 ท่าน รองลงมาคือไม่เป็นเม็ดสี ระดับคะแนน 5 คะแนน จำนวน 4 ท่าน และระดับคะแนน 3 คะแนน จำนวน 1 ท่าน รองลงมาคือ ลักษณะทั่วไป ด้านร่องรอยหรือปราศจากตำหนิ ระดับคะแนน 5 คะแนน จำนวน 1 ท่าน และระดับคะแนน 4 คะแนน จำนวน 4 ท่าน การประกอบด้วยวัสดุอื่น ด้านคงทน ระดับคะแนน 5 คะแนน จำนวน 1 ท่าน และระดับคะแนน 4 คะแนน จำนวน 4 ท่าน ด้านที่มีคะแนนน้อยที่สุด คือ ด้านการเคลือบเงา เรียบ สม่ำเสมอ ระดับคะแนน 4 คะแนน จำนวน 4 ท่าน และระดับคะแนน 3 คะแนน จำนวน 1 ท่าน

ลวดลายที่ได้คะแนนรองลงมาลำดับ 2 คือ ลายจักสาน พิจารณาเป็นด้าน 11 ด้าน ด้านที่ได้คะแนนมากที่สุดคือ การประกอบด้วยวัสดุอื่น ด้านติดแน่น ระดับคะแนน 5 คะแนน จำนวน 5 ท่าน รองลงมาคือ การประกอบด้วยวัสดุอื่น ด้านคงทน ระดับคะแนน 5 คะแนน จำนวน 4 ท่าน และ ระดับคะแนน 4 คะแนน จำนวน 1 ท่าน ถัดมาคือ การประกอบด้วยวัสดุอื่น ด้านไม่เป็นคราบ ไม่หลุดลอก ระดับคะแนน 5 คะแนน จำนวน 4 ท่าน และระดับคะแนน 4 คะแนน จำนวน 1 ท่าน รองลงมาคือ ลักษณะทั่วไป ด้านไม่มีฟองอากาศ ระดับคะแนน 5 คะแนน จำนวน 3 ท่าน และระดับ 4 คะแนน จำนวน 2 ท่าน ถัดมาคือ ด้านสี ไม่เป็นเม็ดสี ระดับคะแนน 5 คะแนน จำนวน 3 ท่าน และระดับ 4 คะแนน จำนวน 2 ท่าน รองลงมาคือ ไม่เป็นคราบไม่หลุดลอก ระดับคะแนน 5 คะแนน จำนวน 3 ท่าน ระดับ 4 คะแนน จำนวน 1 ท่าน และระดับคะแนน 3 คะแนน จำนวน 1 ท่าน รองลงมาคือ สวยงาม ระดับคะแนน 5 คะแนน จำนวน 2 ท่าน และระดับ 4

คะแนน จำนวน 3 ท่าน รองลงมาคือ เรียบสม่ำเสมอ ระดับคะแนน 5 คะแนน จำนวน 2 ท่าน และระดับ 4 คะแนน จำนวน 3 ท่าน รองลงมาคือ รูปทรง ไม่แตกร้าหรือไม่มีรอยบิ่น ระดับคะแนน 5 คะแนน จำนวน 2 ท่าน ระดับ 4 คะแนน จำนวน 2 ท่าน และระดับคะแนน 3 คะแนน จำนวน 1 ท่าน รองลงมาคือ ร่องรอยหรือปราศจากตำหนิ ระดับคะแนน 5 คะแนน จำนวน 1 ท่าน ระดับ 4 คะแนน จำนวน 3 ท่าน และระดับคะแนน 3 คะแนน จำนวน 1 ท่าน ด้านที่มีคะแนนน้อยที่สุดคือ ด้านการเคลือบเงา เรียบ สม่ำเสมอ ระดับคะแนน 4 คะแนน จำนวน 2 ท่าน และระดับคะแนน 3 คะแนน จำนวน 3 ท่าน

ผลที่ได้คะแนนน้อยที่สุดคือ ลายราชวดี พิจารณาเป็นด้าน 11 ด้าน ด้านที่ได้คะแนนมากที่สุดคือ การประกอบด้วยวัสดุอื่น ด้านติดแน่น ระดับคะแนน 5 คะแนน จำนวน 4 ท่าน ระดับ 4 คะแนน จำนวน 1 ท่าน รองลงมาคือด้าน สี ไม่เป็นเม็ดสี ระดับคะแนน 5 คะแนน จำนวน 4 ท่าน ระดับ 3 คะแนน จำนวน 1 ท่าน รองลงมาคือ สี เรียบสม่ำเสมอ ระดับคะแนน 5 คะแนน จำนวน 3 ท่าน ระดับ 4 คะแนน จำนวน 2 ท่าน รองลงมาคือ การประกอบด้วยวัสดุอื่น ด้านคงทน ระดับคะแนน 5 คะแนน จำนวน 3 ท่าน ระดับ 4 คะแนน จำนวน 2 ท่าน รองลงมาคือ การประกอบด้วยวัสดุอื่น ด้านไม่เป็นคราบ ไม่หลุดลอก ระดับคะแนน 5 คะแนน จำนวน 3 ท่าน ระดับ 4 คะแนน จำนวน 2 ท่าน รองลงมาคือ ลักษณะทั่วไป รูปทรง ไม่แตกร้าหรือไม่มีรอยบิ่น ระดับคะแนน 5 คะแนน จำนวน 3 ท่าน ระดับ 4 คะแนน จำนวน 2 ท่าน และระดับคะแนน 3 คะแนน จำนวน 1 ท่าน รองลงมาคือ ลักษณะทั่วไป ไม่มีฟองอากาศ ระดับคะแนน 5 คะแนน จำนวน 3 ท่าน ระดับ 4 คะแนน จำนวน 2 ท่าน และระดับคะแนน 3 คะแนน จำนวน 1 ท่าน รองลงมาคือ ลักษณะทั่วไป ด้านสวยงาม ระดับคะแนน 5 คะแนน จำนวน 1 ท่าน และระดับ 4 คะแนน จำนวน 4 ท่าน รองลงมาคือ ลักษณะทั่วไป ด้านร่องรอยหรือปราศจากตำหนิ ระดับคะแนน 5 คะแนน จำนวน 1 ท่าน และระดับ 4 คะแนน จำนวน 4 ท่าน รองลงมาคือ สี ไม่เป็นคราบไม่หลุดลอก ระดับคะแนน 5 คะแนน จำนวน 1 ท่าน ระดับ 4 คะแนน จำนวน 3 ท่าน และระดับคะแนน 3 คะแนน จำนวน 1 ท่าน และด้านที่ได้คะแนนน้อยที่สุดคือ ด้านการเคลือบเงา เรียบ สม่ำเสมอ ระดับคะแนน 4 คะแนน จำนวน 2 ท่านและระดับคะแนน 3 คะแนน จำนวน 3 ท่าน ส่วนในการประเมินคุณภาพวัสดุระดับและตกแต่งที่ใช้กันอย่างพาราฟวีลคไนส์เป็นตัวประสานพบว่ากาวไม่ยึดเกาะลามกคาเดเมียได้จึงไม่นำมาพิจารณาต่อ

4.3 ผลประเมินความพึงพอใจของแผ่นวัสดุตกแต่งจากเศษเหลือจากกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย

ผลประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อแผ่นวัสดุตกแต่งจากเศษเหลือจากกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย โดยทำการประเมินจำนวน 100 คน เพื่อหาลวดลายที่พึงพอใจมากที่สุด และประเมินความพึงพอใจในประเด็นคำถามที่มีต่อแผ่นวัสดุตกแต่งที่ทำจากเศษเหลือจากกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย ผลดังตารางที่4.2 ดังนี้

ตารางที่ 4.2 ผลประเมินความพึงพอใจของแผ่นวัสดุตกแต่งจากเศษเหลือจากกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย

รูปแบบ	1.ลายจักสาน	2.ลายราชวัด		3.ลายดอกพิกุล
	21	14		15
ประเด็นคำถาม		ค่าเฉลี่ย	S.D	สรุปผล
1. มีรูปทรง และขนาด ที่เหมาะสม		4.56	0.61	พึงพอใจมากที่สุด
2. สี สัน ลวดลายสวยงาม น่าใช้		4.28	0.81	พึงพอใจมาก
3. มีลักษณะโดดเด่น น่าสนใจ		4.64	0.56	พึงพอใจมากที่สุด
4. มีประโยชน์ใช้สอย ที่เหมาะสม		4.12	0.96	พึงพอใจมาก
5. วัสดุที่ใช้ในการผลิตมีความเหมาะสม (กะลาแมคคาเดเมีย)		4.64	0.53	พึงพอใจมากที่สุด
6. วัสดุประสานที่ใช้ในการผลิตทำแผ่นวัสดุตกแต่งจากกะลาแมคคาเดเมียไม่มีสารพิษเจือปน		4.16	0.89	พึงพอใจมาก
7. ความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของต้นแบบผลิตภัณฑ์ แผ่นวัสดุตกแต่งจากกะลาแมคคาเดเมีย		4.58	0.73	พึงพอใจมากที่สุด
8. แผ่นวัสดุตกแต่งจากกะลาแมคคาเดเมียมีความปลอดภัย ไม่อันตรายต่อผู้ใช้งาน		4.34	0.87	พึงพอใจมาก
9. มีความกะทัดรัดสามารถพกพา หรือขนย้ายง่าย		4.28	0.78	พึงพอใจมาก
10. มีความ คงทน และมีอายุการ ใช้งานเกิน 1-2ปี		4.4	0.83	พึงพอใจมาก
11.ความพอใจในแผ่นวัสดุตกแต่งในภาพรวม		4.28	0.99	พึงพอใจมาก
12.ต้นแบบผลิตภัณฑ์แผ่นวัสดุตกแต่งจากกะลาแมคคาเดเมียมีความเป็นไปได้ด้านการผลิตในเชิงพาณิชย์ได้		4.26	0.99	พึงพอใจมาก
รวมค่าเฉลี่ย		4.38	0.80	พึงพอใจมาก

จากตารางที่ 4.2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานแผ่นวัสดุตกแต่งจากเศษเหลือจากกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย มีความพึงพอใจในภาพรวมทั้งหมด มีค่าเฉลี่ย 4.38 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.80 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายลาย ลายที่มีคะแนนสูงที่สุดคือ ลายจักสาน 21 แผ่น รองลงมาคือ ลายดอกพิกุล 15 แผ่น และลายที่ได้คะแนนความพึงพอใจน้อยที่สุดคือ ลายราชวัด 14 แผ่น เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ทั้ง 12 ด้าน ด้านที่มีความพึงพอใจมากที่สุดคือ มีลักษณะโดดเด่น น่าสนใจ มีค่าเฉลี่ย 4.64 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.56 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือ วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสม (กะลาแมคคาเดเมีย) มีค่าเฉลี่ย 4.64 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.53 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือ มีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของต้นแบบผลิตภัณฑ์แผ่นวัสดุตกแต่งจากกะลาแมคคาเดเมีย มีค่าเฉลี่ย 4.58 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.73 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือ มีรูปทรง และขนาดที่เหมาะสม มีค่าเฉลี่ย 4.56 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.61 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือ มีความคงทน และมีอายุการใช้งานเกิน 1-2 ปี มีค่าเฉลี่ย 4.4 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.83 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก รองลงมาคือ ความพึงพอใจในแผ่นวัสดุตกแต่งในภาพรวม มีค่าเฉลี่ย 4.28 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.99 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก รองลงมาคือ สี สัน ลวดลายสวยงาม น่าใช้ มีค่าเฉลี่ย 4.28 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.81 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก รองลงมาคือ มีความกะทัดรัดสามารถพกพา หรือขนย้ายง่าย มีค่าเฉลี่ย 4.28 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.78 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก รองลงมาคือ ต้นแบบผลิตภัณฑ์แผ่นวัสดุตกแต่งจากกะลาแมคคาเดเมียมีความเป็นไปได้ด้านการผลิตเชิงพาณิชย์ได้ มีค่าเฉลี่ย 4.26 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.99 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก รองลงมาคือ วัสดุประสานที่ใช้ในการผลิตแผ่นวัสดุตกแต่งจากกะลาแมคคาเดเมียไม่มีสารพิษเจือปน มีค่าเฉลี่ย 4.16 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.89 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก และด้านที่มีความพึงพอใจน้อยที่สุดคือ มีประโยชน์ใช้สอยที่เหมาะสม มีค่าเฉลี่ย 4.12 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.96 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และแนวทางการพัฒนา

ในบทนี้เป็นการรายงานสรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และแนวทางการพัฒนา ของการวิจัย เรื่อง การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีร่วมกับภูมิปัญญาท้องถิ่นในการผลิตวัสดุประดับและตกแต่งจากเศษเหลือในกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย

5.1 สรุปผล

5.1.1 ผลการประเมินคุณภาพมาตรฐานการตรวจสอบผลิตภัณฑ์เรซิน มอก.เอส 101-2563ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน ที่มีส่วนเกี่ยวข้องพบว่า การผลิตแผ่นวัสดุตกแต่งจากเศษเหลือจากกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย พบว่าลวดลายที่มีระดับคะแนนมากที่สุด คือ ลายดอกพิกุล มีคะแนนรวมทั้งหมด 76.8 คะแนน เมื่อพิจารณาเป็นด้าน 4 ด้าน พบว่า ด้านที่มีระดับคะแนนมากที่สุด คือ ด้านการประกอบด้วยวัสดุอื่น 23.3 คะแนน รองลงมาคือด้านด้านสี 22.3 คะแนน รองลงมาคือด้านลักษณะทั่วไป ได้ 20 คะแนน และระดับคะแนนน้อยที่สุดคือ ด้านการเคลือบเงา 19 คะแนน ลวดลายที่มีระดับคะแนนรองลงมาลายจักสานมีคะแนนรวมทั้งหมด 76.8 คะแนนเมื่อพิจารณาเป็นด้าน 4 ด้าน พบว่า ด้านที่มีระดับคะแนนมากที่สุด คือ ด้านสี 22.3คะแนนรองลงมาคือด้านลักษณะทั่วไป ได้ 21.5 คะแนน รองลงมาคือด้านการเคลือบเงา 17 คะแนน และระดับคะแนนน้อยที่สุดคือด้านการประกอบด้วยวัสดุอื่น 16 คะแนน ลวดลายที่มีระดับคะแนนน้อยที่สุดคือลายลายราชวัติมีคะแนนรวมทั้งหมด 74.8 คะแนนเมื่อพิจารณาเป็นด้าน 4 ด้าน พบว่า ด้านที่มีระดับคะแนนมากที่สุด คือด้านการประกอบด้วยวัสดุอื่น 23.3 คะแนน รองลงมาคือด้านด้านสี 22 คะแนนรองลงมาคือด้านการเคลือบเงา 17 คะแนนและระดับคะแนนน้อยที่สุดคือด้านลักษณะทั่วไป ได้ 12.5 คะแนน

5.1.2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานแผ่นวัสดุตกแต่งจากเศษเหลือจากกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย มีความพึงพอใจในภาพรวมทั้งหมด มีค่าเฉลี่ย 4.38 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.80 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็ลวดลาย ลายที่มีคะแนนสูงที่สุดคือ ลายจักสาน 21 แผ่น รองลงมาคือ ลายดอกพิกุล 15 แผ่น และลายที่ได้คะแนนความพึงพอใจน้อยที่สุดคือลายราชวัติ 14 แผ่น เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ทั้ง 12 ด้าน ด้านที่มีความพึงพอใจมากที่สุดคือ มีลักษณะโดดเด่น น่าสนใจ มีค่าเฉลี่ย 4.64 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.56 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือ วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสม (กะลาแมคคาเดเมีย) มีค่าเฉลี่ย 4.64 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.53 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือ มีความเป็นมิตรต่อ

สิ่งแวดล้อมของต้นแบบผลิตภัณฑ์แผ่นวัสดุตกแต่งจากกะลาแมคคาเดเมีย มีค่าเฉลี่ย 4.58 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.73 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือ มีรูปทรง และขนาดที่เหมาะสม มีค่าเฉลี่ย 4.56 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.61 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือ มีความคงทน และมีอายุการใช้งานเกิน 1-2 ปี มีค่าเฉลี่ย 4.4 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.83 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก รองลงมาคือ ความพึงพอใจในแผ่นวัสดุตกแต่งในภาพรวม มีค่าเฉลี่ย 4.28 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.99 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก รองลงมาคือ สี สัน ลวดลายสวยงาม น่าใช้ มีค่าเฉลี่ย 4.28 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.81 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก รองลงมาคือ มีความกะทัดรัดสามารถพกพา หรือขนย้ายง่าย มีค่าเฉลี่ย 4.28 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.78 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก รองลงมาคือ ต้นแบบผลิตภัณฑ์แผ่นวัสดุตกแต่งจากกะลาแมคคาเดเมียมีความเป็นไปได้ด้านการผลิตเชิงพาณิชย์ได้ มีค่าเฉลี่ย 4.26 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.99 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก รองลงมาคือ วัสดุประสานที่ใช้ในการผลิตแผ่นวัสดุตกแต่งจากกะลาแมคคาเดเมียไม่มีสารพิษเจือปน มีค่าเฉลี่ย 4.16 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.89 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก และด้านที่มีความพึงพอใจน้อยที่สุดคือ มีประโยชน์ใช้สอยที่เหมาะสม มีค่าเฉลี่ย 4.12 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.96 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

5.2 อภิปรายผล

การออกแบบและผลิตแผ่นวัสดุตกแต่งจากเศษเหลือจากกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย ตัวแปรที่ใช้ คือ การออกแบบที่ผสมผสานระหว่างภูมิปัญญาพื้นบ้านของจังหวัดเพชรบูรณ์ ได้แก่ ลวดลายของลายจักสาน และลวดลายของลายผ้าทอ กับเทคโนโลยีสมัยใหม่ เกิดขึ้นเป็นลายจักสาน ลายราชวัติ และลายดอกพิกุล โดยทำการแปรรูปกะลาแมคคาเดเมียเป็นรูปแบบจำนวน 3 รูปแบบได้แก่ รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส และรูปวงกลมเจาะรูตรงกลาง โดยลายจักสาน ใช้กะลาแมคคาเดเมีย 120 ชิ้น ลายราชวัติ ใช้กะลาแมคคาเดเมีย 166 ชิ้น และลายดอกพิกุลใช้กะลาแมคคาเดเมีย 144 ชิ้น อัตราส่วนในการผสมเรซินกับตัวทำแข็ง (Hardener) ซึ่งส่งผลต่อการแข็งตัวของแผ่นวัสดุตกแต่ง โดยอัตราส่วนที่เหมาะสมที่สุด คือ อัตราส่วน 2:1 ซึ่งหมายถึง ใช้น้ำเรซิน 2 ส่วน ผสมกับตัวทำแข็ง (Hardener) 1 ส่วน การเทฐานชั้นแรก ใช้อัตราส่วน 50:25 ใช้เวลาแข็งตัว 4 ชั่วโมง การเทยัดกะลา รอบที่สอง ใช้อัตราส่วน 100:50 ใช้เวลาแข็งตัว 16 ชั่วโมง ซึ่งจะได้ขนาดในฐานชั้นแรก 3 มิลลิเมตร และชั้นที่ 2 ขนาด 2 มิลลิเมตร โดยอัตราส่วนที่ใช้ทำให้แผ่นวัสดุตกแต่งมีน้ำหนักไม่หนักมากเกินไป และประหยัดต้นทุนในการผลิต เป็นไปตามที่ผู้ใช้งานแผ่นวัสดุตกแต่งต้องการ

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ควรนำเศษกะลาแมคคาเดเมียไปพัฒนาเป็นแผ่นวัสดุอื่นเช่น แผ่นกันเสียง หรือ อุปกรณ์
กายภาพบำบัด

บรรณานุกรม

- กมลชนก แทนสูงเนิน. (2559). การออกแบบผลิตภัณฑ์ และกระดาษที่ใช้ในงานสิ่งพิมพ์.
-extrusion-pipe filament [Online]. สืบค้นได้จาก
<https://sites.google.com/site/khxmphiwtexrphunthan101/bth-thi-4-kradas-thi-chi-ni-ngan-sing-phimph-laea-kar-xxkbaeb-phlitphanth?overridemobile=true>. วันที่สืบค้น 2565, 1 พฤษภาคม.
- งามเพชร อัมพรวัฒนพงศ์ (2560). วัสดุตกแต่งภายในอาคารจากใบและลูกสนทะเล. คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย.
- เฉลิม สุจริต. (2540). วัสดุการก่อสร้างสถาปัตยกรรม. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วุฒิพงษ์ โรจน์เชษมศรี (2561). การพัฒนาเศษวัสดุหุ้ยานวลน้อยเพื่อการออกแบบผนังประดับสำหรับตกแต่งภายในอาคาร. วารสารวิชาการแพรวกาฬสินธุ์. มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์. ปีที่ 5 ฉบับที่ 3 กันยายน - ธันวาคม 2561.
- วันชัย พนมชัย. (2563). มาตรฐานอุตสาหกรรมเอส ผลิตภัณฑ์เรซิน. -extrusion-pipe filament [Online]. สืบค้นได้จาก :
<https://www.tisi.go.th/assets/website/pdf/tiss/101-2563.pdf>. วันที่สืบค้น 2565, 1 พฤษภาคม.
- ประพัทธ์ พิมพ์ประไพ และ ณัฐพร โทณานนท์ (วัสดุเด่นประจำเดือนกรกฎาคม, TDC, 2559:
[Online]. สืบค้นได้จาก : <https://www.tcdcmaterial.com/th/article/materials-application/25979>.
- puechkaset. (2558). แมคคาเดเมีย(Macadamia) สรรพคุณ และการปลูกแมคคาเดเมีย.
-extrusion-pipe filament [Online]. สืบค้นได้จาก : <https://puechkaset.com> วันที่สืบค้น 2565, 1 พฤษภาคม.
- teachpot.com. (2564). วิธีทำเรซิน ฉบับมือใหม่ พร้อมไอเดียครีเอทีฟให้เป็นไอเทมสุดปัง.
-extrusion-pipe filament [Online]. สืบค้นได้จาก :
<https://www.teachpot.com/blog/how-to-diy-resin/>. วันที่สืบค้น 2565, 1 พฤษภาคม.

ประวัติผู้วิจัย

ประวัติผู้วิจัย

1 ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย)

นางสาวสุวิมล เทียกทุม

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ)

Miss Suwimon Thiakthum

2 เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน

3 ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์

เวลาที่ใช้ทำวิจัย 10 ชั่วโมง : สัปดาห์

4 หน่วยงานและสถานที่อยู่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)

สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิตและการจัดการ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ อ.เมือง จ. เพชรบูรณ์ 67000 โทรศัพท์ 056-717164, 0897034659, E-mail : Suwimon.thi@pcru.ac.th

5 ประวัติการศึกษา

วศ.ม. (วิศวกรรมอาหาร) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

6 สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

6.1 นวัตกรรมและเทคโนโลยี

6.2 กรรมวิธีการผลิต

6.3 การวิจัยและพัฒนา

7 ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการโครงการวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย

7.1 ผู้อำนวยการโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย

สุวิมล เทียกทุม. (2565). การพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีสายการผลิตกระบอกไม้ไผ่พื้นถิ่นสำหรับเตรียมบรรจุสำหรับผู้ประกอบการข้าวหลามจังหวัดเพชรบูรณ์ เพชรบูรณ์ ได้รับทุนอุดหนุนงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน) งบประมาณผ่านกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกว.) ภายใต้แผนงานยุทธศาสตร์การวิจัยและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ประจำปี 2565 งบประมาณที่ได้รับ 533,500 บาท

7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย

สุวิมล เทียกทุม ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์. (2565). การออกแบบและสร้างเครื่องคัดแยกขนาดกระบอกข้าวหลามสำหรับกระบวนการผลิตข้าวหลามในจังหวัดเพชรบูรณ์ ได้รับทุนอุดหนุนงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน) งบประมาณผ่านกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกว.) ภายใต้แผนงานยุทธศาสตร์การวิจัยและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ งบประมาณที่ได้รับ 106,700 บาท

สุวิมล เทียกทุม และ ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์. (2563).การพัฒนาชุดอุปกรณ์ขนถ่ายเพื่อลดของเสียในกระบวนการผลิต. ได้รับเงินทุนงบประมาณแผ่นดินประจำปี 2563 (การพัฒนาศักยภาพพืชอาหารแบบบูรณาการในจังหวัดเพชรบูรณ์) งบประมาณที่ได้รับ 420,000 บาท

สุวิมล เทียกทุม และ หทัยนุช จันทร์ชัยภูมิ. (2563). การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเห็ดเสริมด้วยเมล็ดมะขาม. ได้รับเงินทุนงบประมาณแผ่นดินประจำปี 2563 (การพัฒนาศักยภาพพืชอาหารแบบบูรณาการในจังหวัดเพชรบูรณ์) งบประมาณที่ได้รับ 400,000 บาท

สุวิมล เทียกทุม. (2562).การพัฒนาผลิตภัณฑ์เส้นใยขัดผิวจากมะขามพันธุ์ศรีชมภู. ได้รับเงินทุนงบประมาณคณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีประจำปี 2562 (งบบูรณาการวิจัยและนวัตกรรม) งบประมาณที่ได้รับ 20,000 บาท

7.3 ผู้ร่วมโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย

ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์ นิสิต องอาจ ธงชัย เครือผือ ประธาน เรียงลาด และสุวิมล เทียกทุม. (2564). การต่อยอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีเพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพมะขามจังหวัดเพชรบูรณ์สู่การใช้ประโยชน์จากแนวคิดเศรษฐกิจและการพัฒนาที่ยั่งยืน. ได้รับทุนอุดหนุนการทำกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัย โครงการวิจัย ต่อยอด และขยายผลเชิงพัฒนาพื้นที่ที่เป็นโจทย์สำคัญหรือเป็นประเด็นการแก้ไขปัญหาในระดับจังหวัด/ภูมิภาค เพื่อการขับเคลื่อนเศรษฐกิจฐานราก โดยเครือข่ายวิจัยภูมิภาค จากสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ประจำปีงบประมาณ 2564 งบประมาณที่ได้รับ 500,000 บาท

7.4 งานวิจัยที่เผยแพร่ระดับชาติ หรือนานาชาติ

งานวิจัยเผยแพร่ระดับชาติ

งานวิจัยที่เผยแพร่ระดับนานาชาติ

7.5 งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อข้อเสนอการวิจัย แหล่งทุน และสถานภาพในการทำวิจัย ว่าได้ทำการวิจัยลุล่วงแล้วประมาณร้อยละเท่าใด

สุวิมล เทียกทุม ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์ และ ธงชัย เครือผือ. (2565). การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีร่วมกับภูมิปัญญาท้องถิ่นในการผลิตวัสดุประดับและตกแต่งจากเศษเหลือ ในกระบวนการผลิตแมคคาเดเมีย. ประเภททุน : พัฒนาวิทยาศาสตร์วิจัยและนวัตกรรม (ววน.) ทำการวิจัยลุล่วงแล้วประมาณร้อยละ 70

สุวิมล เทียกทุม ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์ และ ธงชัย เครือผือ. (2565). การออกแบบและสร้างเครื่องคัดแยกขนาดกระบอกข้าวหลามสำหรับกระบวนการผลิตข้าวหลาม ในจังหวัดเพชรบูรณ์. ประเภททุน : พัฒนาวิทยาศาสตร์วิจัยและนวัตกรรม (ววน.) ทำการวิจัยลุล่วงแล้วประมาณร้อยละ 70

ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์ นิสิต องอาจ ธงชัย เครือผือ ประธาน เรียงลาด และสุวิมล เทียกทุม. (2564). การต่อยอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีเพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพมะขามจังหวัดเพชรบูรณ์ สู่การใช้ประโยชน์จากแนวคิดเศรษฐกิจและการพัฒนาที่ยั่งยืน. ได้รับทุนอุดหนุนการทำกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัย โครงการวิจัย ต่อยอด และขยายผลเชิงพัฒนาพื้นที่ที่เป็นโจทย์สำคัญหรือเป็นประเด็นการแก้ไขปัญหาในระดับจังหวัด/ภูมิภาค เพื่อการขับเคลื่อนเศรษฐกิจฐานราก โดยเครือข่ายวิจัยภูมิภาค จากสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ทำการวิจัยลุล่วงแล้วประมาณร้อยละ 95