

Received: 17 November 2020

Revised: 28 January 2021

Accepted: 30 June 2021

การใช้ประโยชน์ไม้สักอายุน้อยชีวภาพ ประยุกต์สู่การออกแบบผลิตภัณฑ์ THE UTILIZATION OF BIO-INNOVATION YOUNG TEAK WOOD FOR PRODUCT DESIGN

อภุญม สาริบุตร^{1*}Attama Saributr^{1*}เกรียงศักดิ์ เขียวมั่ง²Kraingsak Khiaomang²มียอง ชอ³Miyoung Seo³

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อทดลองการเพิ่มสมบัติไม้สักอายุน้อยด้วยนวัตกรรมชีวภาพ และ 2) เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์จากไม้สักอายุน้อยชีวภาพ ผลการวิจัยพบว่า สารสกัดจากสะเดาและขี้เหล็ก มีประสิทธิภาพในการป้องกันแมลงศัตรูแก้วสุไม้สักอายุน้อยมากที่สุด มีค่าความเป็นพิษต่อเซลล์ไลน์น้อยที่สุด โดยมีค่าความเป็นพิษต่อเซลล์ชนิด HaCat ที่ 53.561% และมีค่าความเป็นพิษต่อเซลล์ชนิด Vero ที่ 33.318% จากนั้นผู้วิจัยวิเคราะห์ความต้องการผลิตภัณฑ์จากไม้สักชีวภาพ โดยใช้กระบวนการวิเคราะห์ลำดับขั้น (Analytic Hierarchy Process: AHP) ซึ่งเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 103 คน โดยใช้เครื่องมือ คือ แบบสอบถามความคิดเห็นในรูปแบบออนไลน์ ผลการวิจัยพบว่า

¹ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

¹ Graduate Student, Faculty of Fine and Applied Arts, Burapha University

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร., คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

² Dissertation Advisor, Assistant Professor, PhD., Faculty of Fine and Applied Arts, Burapha University

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม, อาจารย์ ดร., คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

³ Dissertation Co-Advisor, PhD., Faculty of Fine and Applied Arts, Burapha University

* Corresponding author e-mail: attama.saributr@gmail.com

ผลิตภัณฑ์กลุ่มเบ็ดเตล็ด มีคะแนนความสำคัญลำดับที่ 1 คือ 0.5847 ลำดับที่ 2 คือ เพอร์นิเจอร์ขนาดเล็ก มีคะแนนความสำคัญอยู่ที่ 0.2091 และลำดับที่ 3 คือ เพอร์นิเจอร์ขนาดใหญ่ มีค่าคะแนนความสำคัญอยู่ที่ 0.2062 ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบผลิตภัณฑ์จำนวน 4 ผลิตภัณฑ์และประเมินความเหมาะสมของรูปแบบผลการประเมิน คือ ของเล่นเสริมทักษะสำหรับเด็ก มีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{x} = 4.52$, S.D. = 0.17) หิ้งพระ มีระดับความเหมาะสมมาก ($\bar{x} = 4.48$, S.D. = 0.21) ผลิตภัณฑ์แกะสลัก มีระดับความเหมาะสมมาก ($\bar{x} = 4.37$, S.D. = 0.30) และ ชั้นวางของเล่น มีระดับความเหมาะสมมาก ($\bar{x} = 4.33$, S.D. = 0.25)

คำสำคัญ: ไม้สักอายุน้อย; การเพิ่มสมบัติ; นวัตกรรมชีวภาพ; การออกแบบผลิตภัณฑ์

Abstract

This research study aims at 1) conducting an experiment on using the bio-innovation to enhance the properties of young teak wood and 2) designing products from bio-innovation young teak wood. The research results showed that the extracts from Neem and Cassia were the most effective in preventing insect pests on young teak material and had the lowest cytotoxicity. The Cytotoxicity of HaCat at 53.561% and Cytotoxicity of Vero at 33.318%. The researchers then analyzed the demand for biological teak products using the Analytic Hierarchy Process (AHP) by collecting the data from the 103 participants using Google Form. The research results showed that miscellaneous products were the ranked in the first position with the score of 0.5847. The second rank was small furniture with the score of 0.2091 and the third rank was large furniture with the score of 0.2062. The researcher designed four products and assessed the practicality of the model. The evaluation results show that the educational toys for children was the most practical product ($\bar{x} = 4.52$, S.D. = 0.17). The Buddha shelf had a very high level of practicality ($\bar{x} = 4.48$, S.D. = 0.21). The engraved products and the toy shelf also demonstrated the high level of practicality with the average scores respectively ($\bar{x} = 4.37$, S.D. = 0.30) and ($\bar{x} = 4.33$, S.D. = 0.25).

Keywords: Young Teak wood; Adding properties; Bio-innovation; Product design

1. บทนำ

ในปัจจุบันผลิตภัณฑ์จากไม้สัก ยังเป็นที่ได้รับความนิยม เนื่องจากมีความคงทน แข็งแรง แต่ในกระบวนการออกแบบและการผลิตผลิตภัณฑ์จากไม้สักอายุน้อย จำเป็นที่จะต้องนำไปอบน้ำยา เพื่อให้เกิดการป้องกันแมลง ซึ่งเป็นสารเคมีสังเคราะห์ ประกอบกับไม้สักอายุน้อย มีข้อจำกัดในการนำมาใช้ประโยชน์ เช่น การป้องกันแมลงศัตรู และความแข็งแรงของเนื้อไม้ในการรับน้ำหนัก ทำให้ก่อนการนำไม้สักมาใช้ประโยชน์ ต้องมีกระบวนการทำให้ไม้สักมีความคงทนเพิ่มขึ้น แต่ผู้บริโภคในปัจจุบันมีความต้องการที่จะลดการใช้สารเคมีลง เพื่อประโยชน์ในด้านสุขภาพ ผลิตภัณฑ์จากไม้สักอายุน้อย จะต้องผ่านกระบวนการโดยใช้สารสกัดจากธรรมชาติมาใช้แทนสารเคมีป้องกันแมลง จะเป็นการเพิ่มช่องทางของผลิตภัณฑ์จากไม้สักที่ผู้บริโภคสามารถเลือกใช้ได้เพื่อให้ไม้สักซึ่งเป็นวัสดุที่มีมูลค่าสามารถนำมาใช้ประโยชน์ให้เกิดความคุ้มค่ามากที่สุด และสามารถนำสารสกัดสมุนไพรมาใช้แทนสารเคมีเพื่อเพิ่มสมบัติให้วัสดุไม้สักชีวภาพก่อนการนำไปใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ รวมทั้งกระบวนการเพิ่มสมบัติไม้สักชีวภาพนี้ ชุมชนผู้ผลิตต้องสามารถทำเองได้

วัสดุไม้สักอายุน้อยชีวภาพ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลากหลายในการออกแบบผลิตภัณฑ์ เนื่องจากไม้สักเป็นไม้ที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจ (อรุณี ภู่อุดแสง, 2553, น. 5-6) ซึ่งผู้บริโภคในปัจจุบันยังคงสนใจที่จะใช้ผลิตภัณฑ์จากไม้สักอายุน้อยชีวภาพ แต่มีความสนใจที่จะใช้ในรูปแบบที่ทันสมัยขึ้น ดังนั้น การออกแบบผลิตภัณฑ์ควรศึกษาจากความต้องการของผู้บริโภคเพื่อให้รูปแบบผลิตภัณฑ์สามารถตอบสนองความต้องการด้านความงามและประโยชน์ใช้สอยได้

จากเหตุผลดังกล่าว จึงเป็นที่มาที่ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาการใช้ประโยชน์จากไม้สักอายุน้อยชีวภาพ เพื่อนำวัสดุไม้สักอายุน้อยชีวภาพไปออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ไม้สักอายุน้อยชีวภาพเกิดมูลค่าทางเศรษฐกิจขึ้น

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 2.1 เพื่อทดลองการเพิ่มสมบัติของไม้สักอายุน้อยด้วยนวัตกรรมชีวภาพ
- 2.2 เพื่อศึกษาความต้องการผลิตภัณฑ์จากไม้สักอายุน้อย ประยุกต์สู่การออกแบบผลิตภัณฑ์จากไม้สักอายุน้อยชีวภาพ

3. สมมติฐานของการวิจัย

- 3.1 วัสดุไม้สักอายุน้อยชีวภาพที่มีคุณสมบัติในการป้องกันแมลงศัตรู
- 3.2 ต้นแบบผลิตภัณฑ์จากไม้สักอายุน้อยชีวภาพ

4. ขอบเขตของการวิจัย

ผู้วิจัยกำหนดขอบเขตของการศึกษาข้อมูลในการวิจัยในครั้งนี้ โดยแบ่งเป็นด้าน ดังนี้

- 4.1 ข้อมูลเกี่ยวกับสมุนไพรป้องกันแมลงศัตรู 4 ชนิด ได้แก่ กระเทียม ตะไคร้ สะเดา และขี้เหล็ก มาหาวิธีทดลองสกัดสารสกัด และผสมสูตรด้วยทฤษฎีเส้นตรง (Line blend)
- 4.2 กำหนดวิธีทดลองการเพิ่มสมบัติไม้สักด้วยวิธีการแช่ไม้ลงในสารสกัด
- 4.3 การศึกษาความต้องการผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภคที่สนใจผลิตภัณฑ์ไม้สักอายุน้อยชีวภาพ
- 4.4 ศึกษาวิธีการออกแบบผลิตภัณฑ์จากไม้สักอายุน้อยชีวภาพ เพื่อให้ไม้สักเกิดมูลค่าทางเศรษฐกิจ และใช้ประโยชน์ได้อย่างคุ้มค่า

5. วิธีการดำเนินการวิจัย

5.1 กำหนดวิธีการทดลอง

5.1.1 การทดลองเชิงประจักษ์ ผู้วิจัยศึกษาวิธีการทดลองเพื่อทดลองหาสูตรสารสกัดสมุนไพรที่เหมาะสมในการเพิ่มสมบัติไม้สักอายุน้อยด้วยนวัตกรรมชีวภาพเพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์

5.1.2 การทดสอบความเป็นพิษของเซลล์ไลน์ (Primary screen) ผู้วิจัยศึกษาวิธีทดสอบค่าความเป็นพิษต่อเซลล์ไลน์ 2 ชนิด คือ 1. African Green Monkey Kidney Fibroblast (Vero) และ 2. Human Keratinocyte Immortal Cells (HaCat) เพื่อหาสูตรสารสกัดที่มีความเป็นพิษน้อยที่สุด

5.2 การศึกษาความเหมาะสมเพื่อประยุกต์ผลการทดลองสู่การออกแบบผลิตภัณฑ์

ผู้วิจัยศึกษาความต้องการผลิตภัณฑ์จากไม้สักอายุน้อยด้วยนวัตกรรมชีวภาพ เพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ เพื่อหารูปแบบผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมในการนำผลการทดลองการเพิ่มสมบัติไม้สักอายุน้อยด้วยนวัตกรรมชีวภาพไปออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสม และศึกษาความเหมาะสมของรูปแบบผลิตภัณฑ์ต่อไป

5.3 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มที่ 1 ประชากร คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านเคมี และเลือกกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 2 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

กลุ่มที่ 2 ประชากร คือ ผู้บริโภคที่ต้องการใช้ผลิตภัณฑ์ไม้สักที่ปลอดภัยจากสารเคมีจำนวนประชากรที่แน่นอน ดังนั้น ผู้วิจัยกำหนดกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 103 คน จากตารางการกำหนดกลุ่มตัวอย่างสำเร็จรูปของ Yamane (1973) ซึ่งมีจำนวนประชากรไม่สิ้นสุด โดยมีค่าความคลาดเคลื่อนที่ร้อยละ 10

กลุ่มที่ 3 ประชากร คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ และเลือกกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 ท่าน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.4.1 แบบบันทึกผลการทดลองกระบวนการเพิ่มสมบัติไม้สักอายุน้อยด้วยนวัตกรรมชีวภาพ ด้วยวิธีการเชิงประจักษ์

5.4.2 แบบบันทึกผลการทดลองการทดสอบค่าความเป็นพิษต่อเซลล์สัตว์ของสารสกัดสมุนไพร

5.4.3 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้บริโภคด้านความต้องการผลิตภัณฑ์ไม้สักอายุน้อย ด้วยนวัตกรรมชีวภาพ เพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์

5.4.4 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ต่อความเหมาะสมของรูปแบบผลิตภัณฑ์จากไม้สักอายุน้อยด้วยนวัตกรรมชีวภาพ

5.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

5.5.1 ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการทดลองเชิงประจักษ์ จากการสังเกตนำไปวิเคราะห์เชิงพรรณนา

5.5.2 ผู้วิจัยวิเคราะห์ผลการวิเคราะห์จากผลการทดลองความเป็นพิษต่อเซลล์สัตว์จากห้องปฏิบัติการทดลอง ด้วยวิธีการวิเคราะห์เชิงพรรณนา

5.5.3 ผู้วิจัยวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้บริโภคต่อความต้องการผลิตภัณฑ์ไม้สักอายุน้อย ด้วยนวัตกรรมชีวภาพเพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้วยการวิเคราะห์แบบกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytical Hierarchy Process: AHP) ของ Saaty (1980) และการบรรยายในรูปแบบเชิงพรรณนา

5.5.4 ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลด้านความเหมาะสมของรูปแบบผลิตภัณฑ์จากไม้สักอายุน้อยด้วยนวัตกรรมชีวภาพเพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้วยวิธีการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (Mean : $\bar{x}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) และการบรรยายในรูปแบบการวิเคราะห์เชิงพรรณนา

6. ประโยชน์ของการวิจัย

องค์ความรู้ที่เกิดขึ้นจากการทำวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ ดังนี้

6.1 ได้สูตรอัตราส่วนผสมสารสกัดสมุนไพร และกรรมวิธีป้องกันการเพิ่มสมบัติการป้องกันแมลงให้ไม้สักอายุน้อย

6.2 ได้ผลิตภัณฑ์ต้นแบบจากไม้สักอายุน้อยชีวภาพ ที่สามารถป้องกันแมลงศัตรู เกิดประโยชน์ในการใช้งาน และเกิดมูลค่าทางเศรษฐกิจ

7. ผลการวิจัย

7.1 ผลการศึกษากระบวนการเพิ่มสมบัติไม้สักอายุน้อยด้วยนวัตกรรมชีวภาพเพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ ผู้วิจัยทำการออกแบบกระบวนการทดลองการเพิ่มสมบัติไม้สักอายุน้อยด้วยนวัตกรรมชีวภาพเพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ ซึ่งผลการออกแบบกระบวนการเพิ่มสมบัติไม้สักอายุน้อยด้วยนวัตกรรมชีวภาพมีดังนี้

7.1.1 สมุนไพรที่ใช้ศึกษา ผู้วิจัยได้กำหนดสมุนไพรที่ออกฤทธิ์กับแมลงศัตรูของไม้สัก โดยสมุนไพรที่ศึกษา ประกอบไปด้วยสมุนไพร 4 ชนิด ได้แก่ กระเทียม ตะไคร้ สะเดา และขี้เหล็ก

7.1.2 การสกัดสารสกัดสมุนไพร ผู้วิจัยดวงสมุนไพร 1 ชนิด โดยใช้ถ้วยตวง ขนาด 250 มิลลิตร ต่อน้ำ 250 มิลลิตร หรืออัตราส่วน 1:1 เพื่อให้ได้สารสกัดสมุนไพร 4 ชนิด ปั่นด้วยเครื่องปั่น ใช้เวลาในการปั่น 1 นาที และกรองด้วยผ้าขาวบาง เพื่อให้ได้สารสกัดสมุนไพรชนิดนี้

7.1.3 ผสมจับคู่สารสกัดสมุนไพร โดยใช้กระบวนการทดลองเชิงทฤษฎีเส้นตรง (Line blend) เพื่อหาอัตราส่วนที่เหมาะสมของสารสกัดสมุนไพร

7.1.4 นำตัวอย่างทดลอง คือ ไม้สักอายุน้อย ที่แปรรูปเป็นลูกบาศก์ ขนาด 1x1 นิ้ว ไปแช่ลงในสารสกัดที่เกิดจากกระบวนการทดลองเชิงทฤษฎีเส้นตรง จำนวน 24 สูตร โดยกำหนดเวลาในการศึกษาการซึมสารสกัดของสมุนไพรเป็นเวลา 24 ชั่วโมง และ 168 ชั่วโมง จากนั้นทิ้งไว้ให้แห้งในอุณหภูมิห้อง

7.1.5 ทดสอบการเข้าทำลายตัวอย่างทดลองของแมลงศัตรู โดยนำตัวอย่างทดลองใส่ลงในรังปลวก กำหนดเวลาทดสอบ 1 เดือน

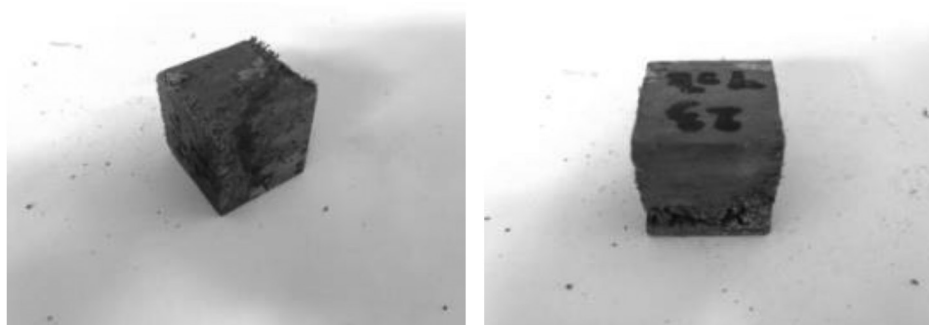
7.1.6 บันทึกผลการทดลอง และเลือกสารสกัด 3 ชนิด เพื่อทดสอบความเป็นพิษต่อเซลล์ไลน์



ภาพที่ 1 กระบวนการทดลองเพิ่มสมบัติไม้สักอายุสั้นด้วยนวัตกรรมชีวภาพ
(อภิญญา สาริบุตร, ประเทศไทย, 2562)

7.2 ผลการทดลองการเพิ่มสมบัติไม้สักอายุสั้นด้วยนวัตกรรมชีวภาพ ผู้วิจัยได้ทำการสกัดสารสกัดสมุนไพร 4 ชนิด คือ กระเทียม ตะไคร้ สะเดา และขี้เหล็ก โดยกำหนดการจับคู่ส่วนผสมตามทฤษฎีเส้นตรง (Line blend) เพื่อหาส่วนผสมของสูตรสารสกัดที่เหมาะสมต่อการทดลอง

ผลการจับคู่สูตรสารสกัดสมุนไพร มีทั้งหมด 24 สูตร และแต่ละสูตรให้ผลการทดสอบการเข้าทำลายของแมลงศัตรูที่แตกต่างกัน โดยผลการทดสอบการทำลายเนื้อไม้ของแมลงศัตรูจากตัวอย่างทดสอบ พบว่าตัวอย่างที่ถูกทำลายน้อยที่สุด ได้แก่ ตัวอย่างที่ 22 และ 23 ซึ่งเกิดจากการผสมสารสกัดขี้เหล็กและสะเดา



ภาพที่ 2 ตัวอย่างทดลองที่ 22-23 ที่ถูกแมลงศัตรูทำลายน้อยที่สุด
(อภิญญา สาริบุตร, ประเทศไทย, 2562)

ดังนั้น ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า สารสกัดที่มีส่วนผสมของขี้เหล็กและสะเดา มีประสิทธิภาพในการป้องกันการเข้าทำลายของปลวกได้มากที่สุด จากนั้น ผู้วิจัยจึงนำสารสกัดที่มีส่วนผสมของสมุนไพรขี้เหล็กกับสมุนไพรชนิดอื่นอีก 3 ชนิด ได้แก่ กระเทียม ตะไคร้ และสะเดา เป็นตัวอย่างทดสอบความเป็นพิษต่อเซลล์ไลน์ (Primary screen) ต่อไป

7.3 ผลการทดสอบความเป็นพิษต่อเซลล์ไลน์ ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบความเป็นพิษต่อเซลล์ไลน์ (Primary screen) จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ African Green Monkey Kidney Fibroblast (Vero) และ Human Keratinocyte Immortal Cells (HaCat) โดยแทนค่าสารสกัดสมุนไพร คือ สารสกัดสมุนไพร A คือ สารสกัดขี้เหล็กและกระเทียม สารสกัดสมุนไพร B คือ สารสกัดขี้เหล็กและตะไคร้ และสารสกัดสมุนไพร C คือ สารสกัดขี้เหล็กและสะเดา ซึ่งผลการทดสอบความเป็นพิษของสารต่อเซลล์ไลน์ ปรากฏดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตารางแสดงผลการทดสอบความเป็นพิษของสารต่อเซลล์ไลน์ชนิด HaCat และ Vero (อภิญญา สาริบุตร, ประเทศไทย, 2563)

สาร No.	รายละเอียดของสาร	% Cytotoxicity	
		HaCat	Vero
1.	สารสกัดสมุนไพร A	75.192	62.918
2.	สารสกัดสมุนไพร B	71.581	49.498
3.	สารสกัดสมุนไพร C	53.561	33.318

จากตารางที่ 1 พบว่า สารสกัดสมุนไพร C มีค่าความเป็นพิษต่อเซลล์ไลน์ชนิด HaCat และชนิด Vero น้อยที่สุด คือ 53.561% และ 33.318% ตามลำดับ ดังนั้น ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า สารสกัดที่มีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้ในการเพิ่มสมบัติไม้สักอายุน้อยด้วยนวัตกรรมชีวภาพ เพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ คือ สารสกัดขี้เหล็กและสะเดา

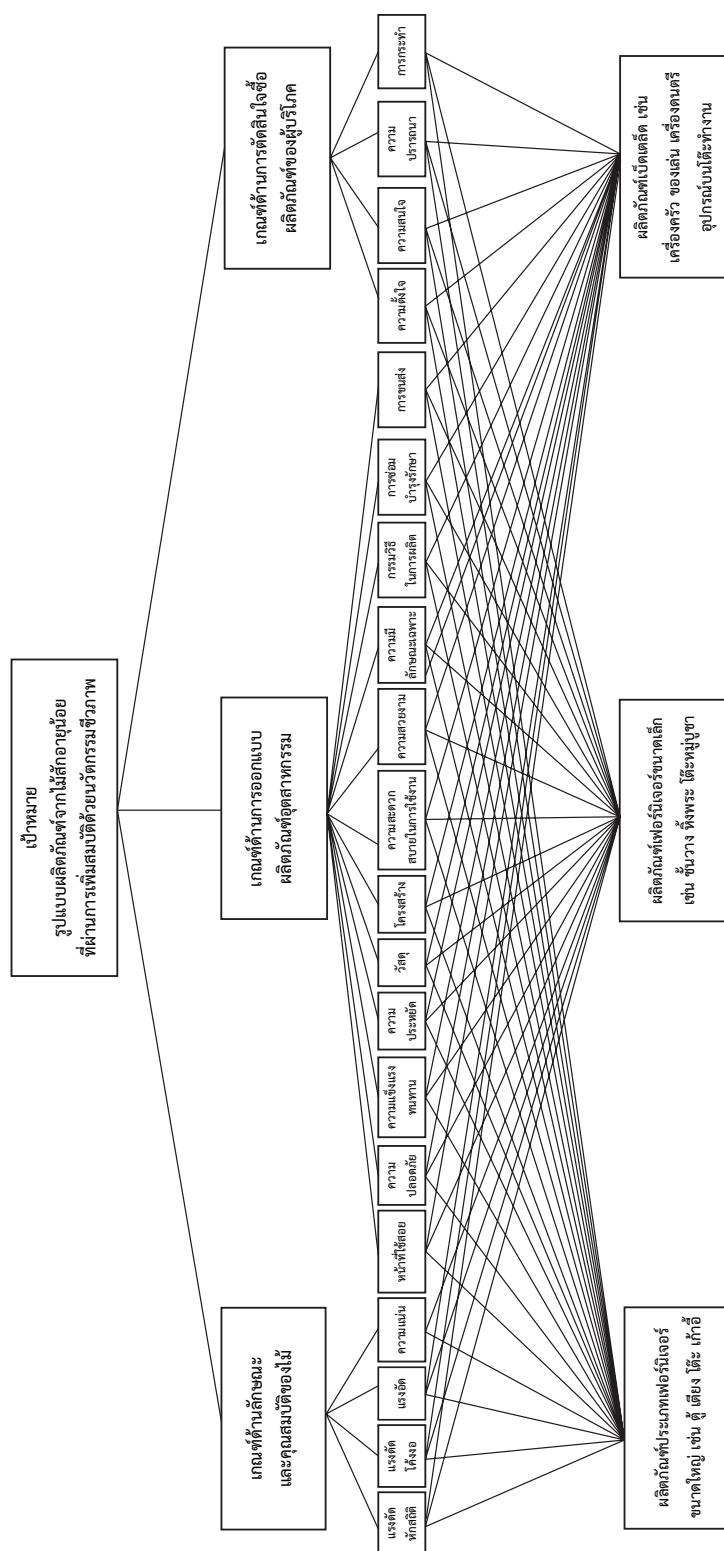
7.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการผลิตภัณฑ์จากไม้สักอายุน้อยชีวภาพ ผู้วิจัยทำการสรุปผลการทดลอง และนำผลการทดลองวัสดุไม้สักอายุน้อยชีวภาพไปสอบถามความต้องการของผู้บริโภคถึงรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่ผู้บริโภคสนใจ โดยการสำรวจความต้องการผลิตภัณฑ์จากไม้สักอายุน้อยของผู้บริโภคจำนวน 103 คน โดยใช้แบบสอบถามแบบมีโครงสร้าง (Structure interview) ซึ่งผู้บริโภคสามารถตอบได้หลายคำตอบ ซึ่งมีผลการสำรวจดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ตารางแสดงผลการสำรวจความต้องการผลิตภัณฑ์ไม้สักอายุน้อยของผู้บริโภค (n=103)
(อภุญธร สาริบุตร, ประเทศไทย, 2563)

ลักษณะผลิตภัณฑ์	จำนวนผู้ตอบ	ร้อยละ
เฟอร์นิเจอร์ขนาดใหญ่ เช่น โต๊ะ เก้าอี้ เตียง ตู้เสื้อผ้า	96	93.20
เฟอร์นิเจอร์ขนาดเล็ก เช่น ชั้นวางรองเท้า หิ้งพระ โต๊ะพับญี่ปุ่น	57	55.33
ของตกแต่งบ้าน เช่น นกคุ้ม โคมไฟ ตุ๊กตาแกะสลัก กรอบรูป นาฬิกา	36	34.95
ผลิตภัณฑ์ประเภทความเชื่อ เช่น พระพุทธรูปแกะสลัก พระพิมพ์เนศวรแกะสลัก	19	18.45
ผลิตภัณฑ์เบ็ดเตล็ด เช่น อุปกรณ์เครื่องครัว ของเล่นเสริมทักษะสำหรับเด็ก ของที่ระลึก	67	65.05

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ขนาดใหญ่ มีผู้บริโภคให้ความสนใจมากที่สุด ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 93.20 อันดับที่ 2 คือ ผลิตภัณฑ์เบ็ดเตล็ด คิดเป็นร้อยละ 65.05 และอันดับที่ 3 ผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ขนาดเล็ก คิดเป็นร้อยละ 55.33

จากนั้น ผู้วิจัยจึงทำการสรุปแนวทางในการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยใช้กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process: AHP) ในการวิเคราะห์การตัดสินใจเลือกผลิตภัณฑ์เพื่อนำมาออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์จากไม้สักอายุน้อยด้วยนวัตกรรมชีวภาพ โดยการจัดลำดับชั้นการวิเคราะห์ (Structure the Hierarchy) ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 การวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process: AHP) ในการตัดสินใจเลือกผลิตภัณฑ์
จากไม่สัปดาห์น้อยด้วยนวัตกรรมชีวภาพ (อนุกรม สารีบุตร, ประเทศไทย, 2563)

จากภาพที่ 3 ผู้วิจัยสามารถสรุปปัจจัยในการพิจารณาและทางเลือกในการออกแบบผลิตภัณฑ์จากไม้สักอายุน้อยด้วยนวัตกรรมชีวภาพ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ตารางแสดงปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาและทางเลือก (อนุกรม สาริบุตร, ประเทศไทย, 2563)

ปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณา	ทางเลือก
1. ลักษณะและคุณสมบัติของไม้	ผลิตภัณฑ์ประเภทเฟอร์นิเจอร์ขนาดใหญ่
2. การออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม	ผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ขนาดเล็ก
3. การตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค	ผลิตภัณฑ์เบ็ดเตล็ด

จากนั้น ผู้วิจัยนำผลสำรวจความต้องการของผู้บริโภคมาคำนวณค่าเวกเตอร์เฉพาะ (Eigenvector) เพื่อหาค่าเวกเตอร์เฉพาะของแต่ละปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณา เพื่อนำไปคำนวณผลในการตัดสินใจเลือกผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค โดยผลการคำนวณ ผู้วิจัยสามารถสรุปค่าเฉลี่ยปัจจัยได้ ดังนี้

7.4.1 ปัจจัยด้านลักษณะและคุณสมบัติของเนื้อไม้ ค่าเฉลี่ย คือ 0.73

7.4.2 ปัจจัยด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ค่าเฉลี่ย คือ 0.19

7.4.3 ปัจจัยด้านการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค ค่าเฉลี่ย คือ 0.08

เมื่อได้ค่าเวกเตอร์เฉพาะของแต่ละปัจจัยแล้ว ผู้วิจัยได้คำนวณหาความสอดคล้อง (Consistency Ratio: C.R.) เพื่อใช้ในการตัดสินใจเลือกรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมจากไม้สักอายุน้อยด้วยนวัตกรรมชีวภาพเพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ เพื่อนำไปผลิตผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ซึ่งระดับคะแนนตามปัจจัย ผู้วิจัยได้คำนวณและแสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ตารางแสดงระดับคะแนนตามปัจจัยในการตัดสินใจ (อภิญญา สาริบุตร, ประเทศไทย, 2563)

ทางเลือก	ระดับคะแนนของแต่ละปัจจัย		
	ลักษณะและคุณสมบัติของไม้	การออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม	การตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค
เฟอร์นิเจอร์ขนาดใหญ่	0.09	0.63	0.26
เฟอร์นิเจอร์ขนาดเล็ก	0.21	0.26	0.08
เบ็ดเตล็ด	0.70	0.11	0.66

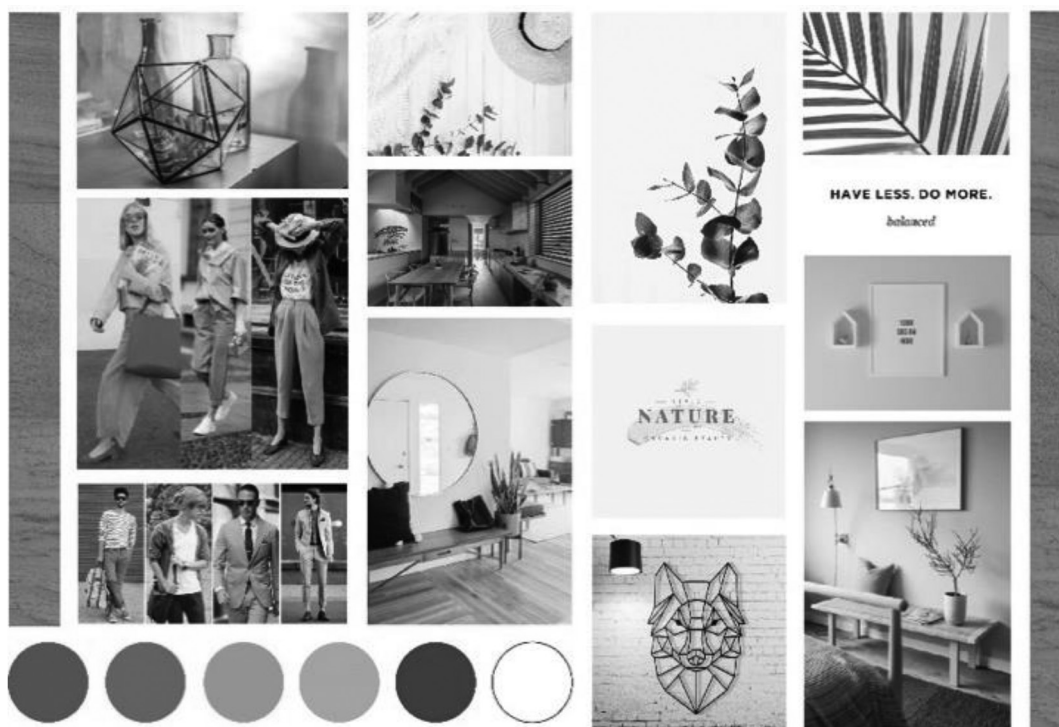
จากนั้นผู้วิจัยนำผลคะแนนมารวมกับค่าเฉลี่ยปัจจัย เพื่อตัดสินใจเลือกรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมที่จะนำมาออกแบบผลิตภัณฑ์จากไม้สักอายุน้อยด้วยนวัตกรรมชีวภาพ ซึ่งผลการคำนวณดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ตารางแสดงการคำนวณหาลำดับความสำคัญของแต่ละทางเลือกในภาพรวม (อภิญญา สาริบุตร, ประเทศไทย, 2563)

ทางเลือก	ระดับคะแนนของแต่ละปัจจัย		
	ลักษณะและคุณสมบัติของไม้ (0.73)	การออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (0.19)	การตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค (0.08)
เฟอร์นิเจอร์ขนาดใหญ่	$(0.09)(0.73)+(0.63)(0.19)+(0.26)(0.08) = 0.2062$		
เฟอร์นิเจอร์ขนาดเล็ก	$(0.21)(0.73)+(0.26)(0.19)+(0.08)(0.08) = 0.2091$		
เบ็ดเตล็ด	$(0.70)(0.73)+(0.11)(0.19)+(0.66)(0.08) = 0.5847$		

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสามารถสรุปได้ว่า ผลัดภักดิ์ประเภทเบ็ดเตล็ด เช่น อุปกรณ์เครื่องครัว ของเล่นไม้ ของที่ระลึก เป็นผลัดภักดิ์ที่ผู้บริโภคมีความสนใจที่จะซื้อมากที่สุด ผู้วิจัยจึงนำการสำรวจ ไปออกแบบเป็น ผลัดภักดิ์จากไม้สักอายุน้อยด้วยนวัตกรรมชีวภาพ และหาความเหมาะสมของรูปแบบผลัดภักดิ์ต่อไป

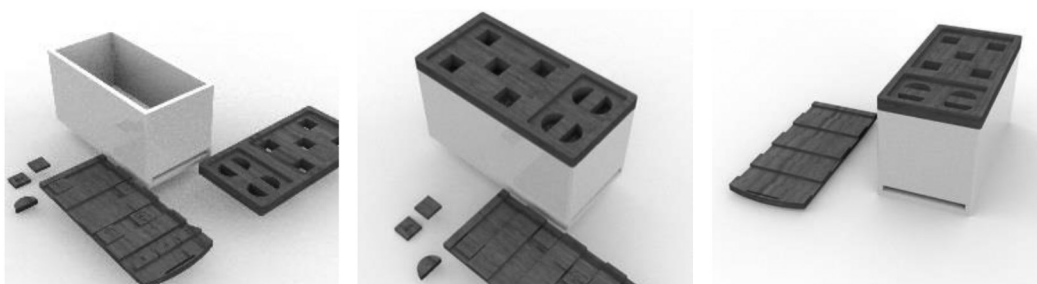
7.5 ผลการออกแบบผลิตภัณฑ์ เมื่อผู้วิจัยได้ทราบความต้องการผลิตภัณฑ์จากไม้สักอายุน้อยด้วยนวัตกรรมชีวภาพเพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภคแล้ว ผู้วิจัยกำหนดแนวทางในการออกแบบ ตามอารมณ์ของงาน (Mood board) ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 การกำหนดอารมณ์ของงานออกแบบ (Mood board) (อภรณ์ สาริบุตร, ประเทศไทย, 2563)

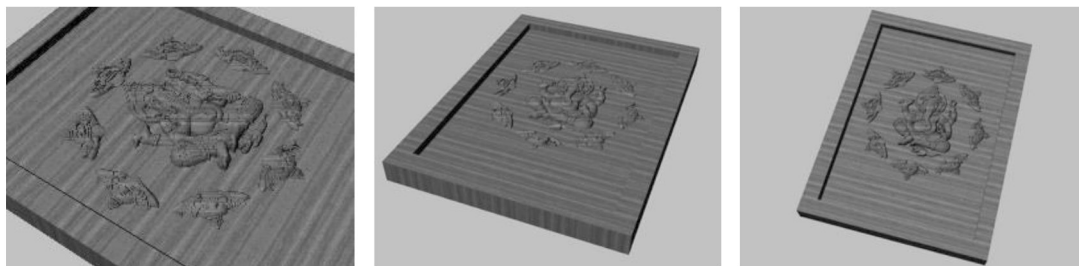
จากนั้นผู้วิจัยทำการร่างแบบร่างตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากไม้สักอายุน้อยชีวภาพ จำนวน 4 ผลิตภัณฑ์ โดยใช้แบบจำลองภาพคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

7.5.1 ของเล่นเสริมทักษะสำหรับเด็ก เป็นของเล่นเด็กที่ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านตัวอักษรภาษาไทยและภาษาอังกฤษ โดยนำไม้สักอายุน้อยมาสร้างเป็นตัวอักษรและตัวเลข โดยให้เด็กเรียงตัวอักษร หรือเรียงเป็นคำศัพท์ต่าง ๆ หรือคำนวณตัวเลขต่าง ๆ มีกล่องไม้สักสำหรับเก็บ มีฝาเพื่อการแยกลักษณะตัวอักษรและตัวเลข และมีกระดานสำหรับเรียงตัวอักษรและตัวเลข



ภาพที่ 5 แบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ผลิตภัณฑ์ของเล่นเสริมทักษะสำหรับเด็ก
(อภิญญา สาริบุตร, ประเทศไทย, 2563)

7.5.2 ผลิตภัณฑ์ประดับตกแต่งโดยใช้เทคนิคการแกะสลัก ผลิตภัณฑ์จากฝีมือการแกะสลักของช่างฝีมือ และเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีค่า สามารถใช้เป็นของที่ระลึกให้กับผู้ใหญ่ที่เคารพ โดยสามารถแกะสลักเป็นผลิตภัณฑ์ความเชื่อต่าง ๆ เช่น พระพุทธรูป พระพิฆเนศวร นกคุ้ม หรืออื่น ๆ ตามความต้องการของผู้บริโภค



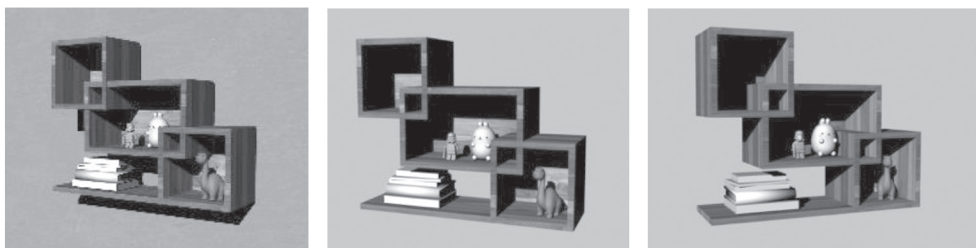
ภาพที่ 6 แบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ผลิตภัณฑ์ประดับตกแต่งโดยใช้เทคนิคการแกะสลัก
(อภิญญา สาริบุตร, ประเทศไทย, 2563)

7.5.3 ผลิตภัณฑ์หิ้งพระ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้สำหรับวางพระพุทธรูปบูชา เป็นหิ้งพระสำหรับติดผนัง ใช้พื้นที่ในการติดตั้งน้อย เหมาะสำหรับผู้บริโภคในปัจจุบันที่อาศัยอยู่ในคอนโดมิเนียม ห้องพัก หรือต้องการหิ้งพระที่ใช้พื้นที่ในการติดตั้งน้อย หรือมีพื้นที่จำกัด



ภาพที่ 7 แบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ผลิตภัณฑ์หิ้งพระ (อภิญญา สาริบุตร, ประเทศไทย, 2563)

7.5.4 ผลิตภัณฑ์ชั้นวางของเล่น ชั้นวางของเล่นติดผนัง มีรูปแบบที่ทันสมัยมากขึ้น เปลี่ยนแปลงภาพลักษณ์ของผลิตภัณฑ์จากไม้สักให้น่าสนใจ ใช้สำหรับตั้งโชว์ของเล่นสะสม หรือเก็บของเล็กน้อย เหมาะสำหรับพื้นที่จำกัดที่ผู้บริโภคในปัจจุบันอาศัยอยู่ในคอนโดมิเนียม



ภาพที่ 8 แบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ผลิตภัณฑ์ชั้นวางของ (อภรณ์ สาริบุตร, ประเทศไทย, 2563)

จากนั้น ผู้วิจัยทำการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบผลิตภัณฑ์โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ จำนวน 3 ท่าน โดยผลการประเมิน ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ตารางแสดงความเหมาะสมของรูปแบบผลิตภัณฑ์ต่อการนำไม้สักอายุน้อยมาใช้ประโยชน์ (อภรณ์ สาริบุตร, ประเทศไทย, 2563)

รายการประเมิน	ของเล่นเสริมสำหรับเด็ก		ผลิตภัณฑ์แกะสลัก		หิ้งพระ		ชั้นวางของ	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
1. ด้านโครงสร้างผลิตภัณฑ์	4.50	0.19	4.00	0.27	4.50	0.33	4.17	0.33
2. ด้านความสวยงาม	4.66	0.00	4.50	0.19	4.58	0.17	4.41	0.17
3. ด้านการใช้สอย	4.58	0.17	4.58	0.17	4.50	0.19	4.25	0.16
4. ด้านการผลิต	4.33	0.00	4.44	0.19	4.33	0.00	4.55	0.19
รวม	4.52	0.17	4.37	0.30	4.48	0.21	4.33	0.25
ระดับความเหมาะสม	มากที่สุด		มาก		มาก		มาก	

จากตารางที่ 6 ผู้วิจัยพบว่า ผลลัพธ์ที่มีความเหมาะสมมากที่สุดต่อการนำไม้สักอายุน้อยด้วยนวัตกรรมชีวภาพมาใช้ประโยชน์ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ซึ่งผลการประเมิน คือ อันดับที่ 1 คือ ของเล่นไม้ มีระดับความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{x} = 4.52$, S.D. = 0.17) อันดับที่ 2 คือ หิ้งพระ มีระดับความเหมาะสมมาก ($\bar{x} = 4.48$, S.D. = 0.21) อันดับที่ 3 คือ ชั้นวางรองเท้า มีระดับความเหมาะสมมาก ($\bar{x} = 4.42$, S.D. = 0.26) อันดับที่ 4 คือ ผลิตภัณฑ์แกะสลัก มีระดับความเหมาะสมมาก ($\bar{x} = 4.37$, S.D. = 0.30) และอันดับที่ 5 คือ ชั้นวางของเล่น มีระดับความเหมาะสมมาก ($\bar{x} = 4.33$, S.D. = 0.25)

8. การสรุปผลและการอภิปรายผล

8.1 สรุปผลการทดลองเชิงประจักษ์ ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า ผู้วิจัยได้ออกแบบกระบวนการทดลองการสกัดสารสกัดสมุนไพร 4 ชนิด ได้แก่ กระเทียม ตะไคร้ สะเดา และขี้เหล็ก ให้เกิดเป็นสารสกัดชนิดของเหลว และนำไปทดลองจับคู่โดยใช้ทฤษฎีเส้นตรง (Line blend) (Kosiyapan, 1991 อ้างถึงใน วีระเนตราทิพย์, 2560, น. 87) ได้ทั้งหมด 24 สูตร และแช่ตัวอย่างทดลองไม้สัก ขนาด 1x1 พบว่า สูตรสารสกัดสมุนไพรที่เหมาะสมที่สุดที่นำมาใช้ในการเพิ่มสมบัติไม้สักอายุน้อยด้วยนวัตกรรมชีวภาพเพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมที่สุด คือ สูตรสารสกัดขี้เหล็กและสะเดา

8.2 สรุปผลการทดสอบค่าความเป็นพิษต่อเซลล์ไลน์ (Primary screen) ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า สูตรสารสกัดขี้เหล็กและสะเดาเป็นสูตรที่มีค่าความเป็นพิษต่อเซลล์ไลน์ชนิด HaCat และชนิด Vero น้อยที่สุด โดยมีค่าความเป็นพิษต่อเซลล์ไลน์ชนิด HaCat อยู่ที่ 53.561% และค่าความเป็นพิษต่อเซลล์ไลน์ชนิด Vero อยู่ที่ 33.318%

8.3 สรุปผลการสอบถามความต้องการผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภคต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์จากไม้สักอายุน้อยด้วยนวัตกรรมชีวภาพ ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า ความต้องการผลิตภัณฑ์ของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์จำนวน 103 คน พบว่า ผู้บริโภคมีความสนใจในผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ขนาดใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 93.20 เฟอร์นิเจอร์ขนาดเล็ก คิดเป็นร้อยละ 55.33 ของตกแต่งบ้าน คิดเป็นร้อยละ 34.95 ผลิตภัณฑ์ประเภทความเชื่อ คิดเป็นร้อยละ 18.45 และผลิตภัณฑ์เบ็ดเตล็ด คิดเป็นร้อยละ 65.05 โดยประเภทผลิตภัณฑ์เบ็ดเตล็ด เช่น ของเล่นไม้ อุปกรณ์เครื่องครัว ของที่ระลึก ผู้บริโภคมีความสนใจมากที่สุดจากการวิเคราะห์ลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process: AHP) มีค่าคะแนนความสำคัญอยู่ที่ 0.5847

8.4 สรุปผลความเหมาะสมของรูปแบบผลิตภัณฑ์ต่อการนำไม้สักอายุน้อยด้วยนวัตกรรมชีวภาพเพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์มาใช้ประโยชน์ ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า ผลิตภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมของรูปแบบผลิตภัณฑ์มากที่สุด คือ ของเล่นเสริมทักษะสำหรับเด็ก มีความเหมาะสมของรูปแบบผลิตภัณฑ์อยู่ใน

ระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.52$, S.D. = 0.17) อันดับที่ 2 คือ หิ้งพระ มีระดับความเหมาะสมมาก ($\bar{x} = 4.48$, S.D. = 0.21) อันดับที่ 3 คือ ชั้นวางรองเท้า มีระดับความเหมาะสมมาก ($\bar{x} = 4.42$, S.D. = 0.26) อันดับที่ 4 คือ ผลิตภัณฑ์แกะสลัก มีระดับความเหมาะสมมาก ($\bar{x} = 4.37$, S.D. = 0.30) และอันดับที่ 5 คือ ชั้นวางของเล่น มีระดับความเหมาะสมมาก ($\bar{x} = 4.33$, S.D. = 0.25)

ผู้วิจัยจึงสรุปได้ว่า องค์ความรู้ที่ได้จากการทำวิจัยในครั้งนี้ คือ การออกแบบผลิตภัณฑ์จากไม้สักอายุน้อยชีวภาพ ไม้สักสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ได้ สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบให้มีความทันสมัย ตอบสนองความต้องการของกลุ่มผู้บริโภคในปัจจุบัน สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจได้ ชุมชนผู้ผลิตสามารถผลิตได้ง่าย สอดคล้องกับการออกแบบชุมชนอย่างยั่งยืนของปีเตอร์ (Peters, 2011) ที่กล่าวไว้ว่า การออกแบบอย่างยั่งยืน (Sustainable design) คือ การบริหารจัดการทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด การลดปริมาณการใช้ทรัพยากร การนำกลับมาใช้ใหม่ การคิดค้นนวัตกรรมใหม่ ๆ เพื่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด ดังนั้น การออกแบบผลิตภัณฑ์จากไม้สักอายุน้อยชีวภาพ เป็นแนวทางในการนำสารสกัดสมุนไพรมาใช้เพิ่มสมบัติให้วัสดุไม้สักเพื่อให้เกิดนวัตกรรมใหม่ สามารถเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ เพื่อให้ไม้สักอายุน้อยเกิดความคุ้มค่าในการใช้งานมากที่สุด

9. ข้อเสนอแนะ

9.1 ควรศึกษาสมบัติของสมุนไพรหลากหลายชนิดเพิ่มเติม เพราะแต่ละชนิดมีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน และสามารถป้องกันแมลงได้แตกต่างกัน รวมถึงควรศึกษาชิ้นส่วนของสมุนไพรที่ออกฤทธิ์ในการป้องกันแมลงมากที่สุดมาใช้ จะทำให้การออกฤทธิ์ของสารสกัดสมุนไพร ทำได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

9.2 การทดลองเพื่อให้เกิดสูตรสารสกัดสมุนไพร ด้วยวิธีเส้นตรง (Line blend) ควรศึกษาการทดลองการผสมสารสกัดสมุนไพรให้มากกว่า 2 ชนิด เพราะสมุนไพรแต่ละชนิดสามารถออกฤทธิ์ในการป้องกันแมลงที่แตกต่างกัน

9.3 ควรศึกษาสมุนไพรที่ออกฤทธิ์ในการป้องกันแมลงศัตรูของไม้สักชนิดอื่น นอกเหนือจากปลวก เช่น มอด หนอนเจาะไม้สัก เป็นต้น

9.4 ไม้สักอายุน้อย 7-14 ปี มีส่วนของกระพี้เป็นจำนวนมาก ดังนั้นการนำมาใช้ประโยชน์ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ ไม่ควรออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ต้องรับแรงกด เช่น เฟอร์นิเจอร์ขนาดใหญ่ ได้แก่ เตียง โต๊ะรับประทานอาหาร ตู้เสื้อผ้า ตู้วางโทรทัศน์ เป็นต้น

10. รายการอ้างอิง

วีระ เนตราทิพย์. (2560). การศึกษาอัตราส่วนของดินบ้านห้วยฝายกับดินเชื้อที่เหมาะสมกับการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา. *วารสารวิชาการ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง*, 10(2), 85-94.

อรุณี ภู่อสุตแสง. (2553). *การปลูกและจัดการผักเชิงเศรษฐกิจสำหรับเกษตรกรและภาคเอกชน*. กรุงเทพมหานคร: อักษรสยามการพิมพ์.

Peters, S. (2011). Design for enabling sustainable livelihoods in communities. *Iridescent*, 1(1), 160-177.

Saaty, L.T. (1980). *Analytic hierarchy process*. New York: McGraw-Hill.

Yamane, T. (1973). *Statistics: An introductory analysis*. New York: Harper and Row.