

Research article

การใช้ประโยชน์และการพัฒนาต้นแบบผนังเขียวจากกาบกล้วย

Utilization and Development of Green Wall Prototype from Banana Sheath

สาทิณี วัฒนกิจ¹

Satinee Wattanakit¹

Received: 24 June 2024 | Revised: 18 November 2024 | Accepted: 18 November 2024

<https://doi.org/10.55003/acaad.2024.272852>

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงพัฒนาโดยการนำกาบกล้วย ซึ่งเป็นวัสดุธรรมชาติเหลือทิ้งจากการเกษตรของชุมชน มาพัฒนาเป็นผนังเขียว เพื่อใช้ในงานตกแต่งภายในอาคาร โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อศึกษาการใช้ประโยชน์จากกาบกล้วย กลุ่มสัมมาชีพจักสานเชือกกล้วย บ้านหัวควาย ตำบลคูเต่า อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา และศึกษาคุณสมบัติ วัสดุกาบกล้วย เพื่อพัฒนาภาวกล้วยสู่ผนังเขียว การดำเนินการวิจัยประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้ 1) ศึกษาข้อมูลภูมิปัญญาจากการทบทวนวรรณกรรม แนวคิดทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อทำความเข้าใจถึงบริบทและความเป็นไปได้ในการใช้กาบกล้วย 2) การทวนสอบข้อมูลด้านแนวคิดการออกแบบผนังเขียวจากวัสดุธรรมชาติ ข้อมูลด้านเทคนิควิธีการผลิต และข้อมูลด้านคุณสมบัติด้านความแข็งแรงของกาบกล้วย เพื่อประเมินศักยภาพของกาบกล้วยในการนำมาใช้ประโยชน์ 3) การทดสอบคุณสมบัติของวัสดุกาบกล้วย ความแข็งแรง ความยืดหยุ่น และความทนทาน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ต้องการสำหรับการออกแบบ 4) การพัฒนาต้นแบบผนังเขียวจากกาบกล้วย 5) การวิเคราะห์และสรุปผลการศึกษา นำข้อมูลทั้งหมดมาประกอบกัน ประเมินผลความพึงพอใจ ต้นแบบผนังเขียวจากกาบกล้วย ผลการศึกษาพบว่า เส้นใยกาบกล้วยมีความแข็งแรง 8.5 MPa และยืดหยุ่น 15% สามารถออกแบบเป็นผนังเขียวแบบโครงเบาได้ รูปแบบการพัฒนาผนังเขียวจากกาบกล้วยสามารถติดตั้งได้ง่าย ไม่ซับซ้อน และรับน้ำหนักได้ดี ผลการประเมินความคิดเห็น แสดงให้เห็นว่าผนังเขียวจากกาบกล้วยมีประสิทธิภาพในการใช้งานภายในอาคาร เส้นใยมีความเหนียว ยืดหยุ่น และสามารถย่อยสลายได้ตามอายุการใช้งาน เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม อย่างไรก็ตาม ควรคำนึงถึงระยะเวลาการใช้งานเนื่องจากวัสดุธรรมชาติมีอายุการใช้งานค่อนข้างสั้น หากนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในกระบวนการผลิตและการรักษาสภาพวัสดุจะช่วยยืดอายุการใช้งานของผนังเขียวนี้ได้

งานวิจัยนี้สามารถนำไปต่อยอดในการพัฒนาผนังเขียวจากวัสดุธรรมชาติอื่น ๆ และสามารถขยายผลไปยังพื้นที่ที่มีการปลูกกล้วยหรือมีวัสดุธรรมชาติที่คล้ายคลึงกันได้ นอกจากนี้ยังเป็นการส่งเสริมการใช้ทรัพยากรท้องถิ่นให้เกิดประโยชน์สูงสุด และเพิ่มมูลค่าให้กับวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตรในชุมชน ทำให้เกิดการพัฒนายั่งยืนในระดับท้องถิ่น

คำสำคัญ: กาบกล้วย ผนังเขียว เส้นใยธรรมชาติ ผนังตกแต่ง

¹ สาขาวิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

¹ Department of Architecture, Faculty of Architecture, Rajamangala University of Technology Srivijaya

ผู้สนับสนุนงานวิจัย อีเมล: satinee.w@rmutsv.ac.th

Abstract

This research is a developmental study that utilizes banana sheath, a natural agricultural waste material from the community, to develop green walls for interior decoration. The research objectives are to study the utilization of banana sheaths by the Ban Huakhwai community's banana rope weaving group, located in Khutao Sub-district, Hat Yai District, Songkhla Province, and to examine the material properties of banana sheaths for their development into green walls. The research process involves the following steps: 1) Conduct a secondary data review through literature review, including relevant concepts and theories, to understand the context and feasibility of using banana sheaths. 2) Validate data on the design concepts of green walls from natural materials, production techniques, and the strength properties of banana sheaths to assess their potential for use. 3) Test the properties of banana sheath material, including strength, flexibility, and durability, to obtain accurate information for design purposes. 4) Develop a prototype of a green wall from banana sheaths. 5) Analyse and summarize the results to assess satisfaction with the green walls developed from banana sheaths. The study found that the fibers have a strength of 8.5 MPa and a flexibility of 15%, allowing for the design of lightweight green walls. The developed green wall can be easily installed; it is not complicated, and can support weight effectively. Evaluation results indicate that the green wall made from banana fibers is efficient for indoor use. The fibers are durable, flexible, and biodegradable, making them environmentally friendly. However, the lifespan of the materials should be considered, as natural materials tend to have a relatively short lifespan. Incorporating technology into the production process and material preservation could help extend the lifespan of these green walls.

This research can be further applied to develop green walls from other natural materials and can be expanded to areas with banana cultivation or similar natural materials. Additionally, it promotes the optimal use of local resources, adds value to agricultural waste in the community, and contributes to sustainable local development.

Keyword: Banana Sheath, Green Wall, Banana Fiber, Decorative Wall

1. บทนำ

ประเทศไทยกำลังขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศไปสู่ยุค “ประเทศไทย 4.0” ซึ่งเน้นการพัฒนาสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน โดยมีเป้าหมายในการปรับเปลี่ยนโครงสร้างระบบเศรษฐกิจไปสู่เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม (The Office of the Spokesperson, Office of the Prime Minister's Secretary-General, 2016, online) การนำเอานวัตกรรมมาใช้ในการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาใช้เป็นเครื่องมือในการสร้างสรรค์และออกแบบเพื่อขับเคลื่อนการพัฒนาชุมชนให้เกิดการแก้ไขปัญหาในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน (Office of the National Economic and Social Development Board, 2017, online) กล้วยถือว่าเป็นพืชชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญในประเทศไทย เนื่องจากเป็นพืชที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น ปลูกง่าย โตเร็ว มีหลากหลายพันธุ์ และพบได้ทั่วไปในทุกภูมิภาคของประเทศ สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ทุกส่วนตั้งแต่ใบ กล้วย ผลกล้วย ลำต้น ปลีกล้วย รากกล้วย และกาบกล้วย กล้วยจึงเป็นพืชที่ได้รับการคัดเลือกเพื่อดำเนินงานโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยในเขตพื้นที่สงขลา และเป็นทรัพยากรท้องถิ่นที่ช่วยเพิ่มคุณค่าในการนำมาใช้ทดแทนวัสดุสังเคราะห์อื่นได้ ปัจจุบันผลิตภัณฑ์หัตถกรรมที่เกิดจากกาบกล้วยและเส้น

โยกย้ายเป็นที่นิยมเพิ่มขึ้น ดังที่ โสภิตา วิศาลศักดิ์กุล (Wisalsakulkul, 2020, p. 1) พบว่ากาบที่หุ้มลำต้นกล้วยสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการผลิตเป็นเส้นใยหรือเชือกได้ เนื่องจากเส้นโยกย้ายถือได้ว่าเป็นเส้นใยที่มีความแข็งแรงที่สุดในกลุ่มของเส้นใยธรรมชาติทั้งหมด มีความแข็งแรงเป็น 3 เท่าของเส้นใยฝ้าย การนำกาบกล้วยซึ่งเป็นวัสดุเหลือทิ้งจากธรรมชาติมาวิจัยและพัฒนาสู่ “ผนังเขียว” (Green Wall) จึงนับว่าเป็นแนวทางหนึ่งในการพัฒนาให้สอดคล้องกับหลักการเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) ซึ่งเน้นการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและลดของเสีย (Ellen MacArthur Foundation, 2013)

ในการออกแบบผนังเขียว (Green Wall) เป็นหนึ่งในแนวทางการออกแบบที่ช่วยเพิ่มความเป็นธรรมชาติให้กับพื้นที่ภายในและภายนอกอาคาร นอกจากนี้ยังมีประโยชน์ในการเพิ่มคุณภาพอากาศและความสวยงามให้กับพื้นที่อีกด้วย อีกทั้งยังช่วยป้องกันความร้อนเข้าสู่อาคาร เพิ่มความร่มรื่น และสุนทรียะทางสายตา มีงานวิจัยมากมายที่ศึกษา Living Wall ซึ่งเป็นการออกแบบผนังด้วยการปลูกพืชในถาดหรือช่องที่ติดตั้งบนผนังโดยใช้พลาสติกหรือวัสดุสังเคราะห์ แต่ยังคงงานวิจัยที่พัฒนาผนังเขียวจากกาบกล้วย โดยเฉพาะกาบกล้วยเป็นวัสดุธรรมชาติที่สามารถหาได้ง่ายและมีปริมาณมาก โดยเฉพาะในประเทศไทย การพัฒนาผนังเขียวจากกาบกล้วย จะสามารถสร้างโอกาสทางเศรษฐกิจ ให้กับชุมชนท้องถิ่น รวมถึงผนังเขียวจากกาบกล้วยนำมาหมุนเวียนและทดแทนวัสดุสังเคราะห์ได้ (Perini & Rosasco, 2013, p. 110 - 121) สำหรับการพัฒนาผนังเขียวจากกาบกล้วยยังไม่แพร่หลายเนื่องจากหลายสาเหตุ รวมถึงการขาดการวิจัยและพัฒนา ด้านเทคนิคและการออกแบบ แต่พบว่ามีการศึกษาวัสดุโยกย้ายในด้านวิศวกรรม โดย Amgad Elbehiry (Elbehiry, 2020)

ได้ศึกษาประสิทธิภาพของคอนกรีตที่เสริมด้วยแท่งโยกย้าย ผลที่ได้แสดงให้เห็นว่า การใช้แกนกล้วยเป็นวัสดุเสริมแรงหลักในคอนกรีตให้ความแข็งแรงดัดงอเพิ่มมากขึ้น 25% เมื่อเทียบกับคอนกรีตธรรมดา

ดังนั้น กล้วยจึงเป็นเลือกที่ดี เนื่องจากเติบโตเร็วและมีมวลชีวภาพสูง เป็นพืชล้มลุกขนาดใหญ่ที่มีระบบรากแบบผิวดิน โยกย้ายยังมีประโยชน์ มีความแข็งแรงทางกายภาพและมีเมือกสูง การใช้กาบกล้วยมาสู่การวิจัยและพัฒนาต้นแบบ เพื่อนำไปสู่การพัฒนานวัตกรรมในอนาคต ซึ่งถือเป็นนวัตกรรมสิ่งแวดล้อมที่จะช่วยลดขยะทางการเกษตร เพิ่มคุณค่าและมูลค่าของวัสดุเหลือทิ้งให้เกิดประโยชน์สูงสุด ลดการใช้พลาสติก และสืบสานภูมิปัญญาในมิติสังคมและวัฒนธรรม นอกจากนี้ยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ในอนาคตได้

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 เพื่อศึกษาการใช้ประโยชน์จากกาบกล้วย ของกลุ่มสัมมาชีพจักสานเชือกกล้วย บ้านหัวควาย ตำบลตูเต่า อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดสงขลา
- 2.2 ศึกษาคุณสมบัติด้านความแข็งแรงของกาบกล้วย เพื่อพัฒนากาบกล้วยสู่ผนังเขียว
- 2.3 การพัฒนาต้นแบบและการประเมินความพึงพอใจต้นแบบผนังเขียวจากกาบกล้วย

3. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดและทฤษฎีสำหรับการวิจัยนี้ สามารถจำแนกข้อมูลคุณลักษณะเฉพาะของกล้วย แนวคิดการออกแบบที่เกี่ยวข้องกับทุนทางวัฒนธรรม ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับผนังเขียว โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 แนวคิดการออกแบบผลิตภัณฑ์โดยใช้ทุนทางวัฒนธรรม

การพัฒนาผลิตภัณฑ์โดยใช้ต้นทุนทางวัฒนธรรม การออกแบบหรือพัฒนาผลิตภัณฑ์โดยใช้ต้นทุนของชุมชนด้านวิถีชีวิตและภูมิปัญญา เพื่อสร้างอัตลักษณ์ของชุมชนและตอบสนองความต้องการของกลุ่มลูกค้าในปัจจุบัน อ้างอิงกับแนวทางการดำเนินงานโครงการ One Village One Product (OVOP) ที่ดำเนินการในญี่ปุ่น มีหลักในการดำเนินการ 3 ประการ (Kumsalud et al., 2017, pp. 16-28) คือ

3.1.1 การนำทรัพยากรที่มีอยู่ในท้องถิ่น ภูมิปัญญา วัฒนธรรม วิธีการดำเนินชีวิตของคนในชุมชน ซึ่งมีความแตกต่าง และเป็นเอกลักษณ์ของพื้นที่มาสร้างความแตกต่างของสินค้าและบริการ และมีการพัฒนาโดยคนในชุมชนเอง

3.1.2 การพึ่งพาตนเองและมีความคิดสร้างสรรค์ ให้การสนับสนุนในด้านความรู้ เทคนิค การตลาดและการเงิน สร้างความรู้สึกรักการเป็นเจ้าของเพื่อให้ชุมชนสามารถดำเนินการด้วยความเข้มแข็งโดยตอบสนองความต้องการของคนในชุมชน ด้วยกันเอง ดึงการใช้ทรัพยากรและภูมิปัญญาในท้องถิ่นมาสร้างผลิตภัณฑ์ที่สามารถจับต้องได้

3.1.3 การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ โดยการให้ความรู้ ฝึกทักษะต่าง ๆ ที่จำเป็น

จะเห็นได้ว่ากล้วยเป็นทรัพยากรท้องถิ่น เป็นพืชที่ปลูกในทุกจังหวัดของประเทศไทย และเป็นพืชชนิดหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญในชีวิตของคนไทย ทั้งการเป็นส่วนหนึ่งของอาหารในชีวิตประจำวัน ไปจนถึงการใช้ในประเพณีและพิธีกรรมทางศาสนา นอกจากนี้ยังมีความสำคัญทางเศรษฐกิจเนื่องจากการส่งออกที่สร้างรายได้ให้กับประเทศ ดังนั้นในการพัฒนาผนังเขียวจากกาบกล้วยนั้น ถือได้ว่าทุกชุมชนสามารถที่จะประยุกต์ใช้กาบกล้วย มาต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์ชุมชนจากทรัพยากรท้องถิ่น ถือว่าเป็นฐานทุนวัฒนธรรมของชุมชน

3.2 แนวคิดผนังเขียว (Green Wall)

แนวความคิดผนังเขียว (Green Wall) มาจาก Hanging garden สมัยบาบิโลนที่มีการใช้เป็นครั้งแรก โดยเน้นเพียงความสวยงาม และการพักผ่อนเท่านั้น แต่ในปัจจุบันการนำผนังเขียวมาประยุกต์ใช้กับอาคารต่าง ๆ จะเน้นถึงการสร้างสภาวะอยู่สบาย (Thermal comfort) การประหยัดพลังงาน การลดปริมาณความร้อนที่จะเข้าสู่ตัวอาคาร การพัฒนาเทคโนโลยีผนังเขียว การก่อสร้าง และการวางระบบเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน ซึ่งผนังเขียวที่นำมาใช้ในงานวิจัยนี้เป็นลักษณะ Living wall เป็นการนำเทคโนโลยีมาใช้ โดยมีภาชนะรองรับหลาย ๆ หน่วย (Modular) และเน้นการปลูกพืชก่อนนำมาใช้

ลักษณะและประเภทของสวนแนวตั้ง

สวนแนวตั้ง หมายถึง การปลูกต้นไม้บนผนัง การจัดวางกระถาง การจัดไม้แขวน และการปลูกไม้เลื้อยเกาะคลุมผนัง หรือกำแพง สำหรับประเภทของสวนแนวตั้งมี 4 ประเภท ตามลักษณะของวัสดุในการปลูกต้นไม้และลักษณะของการปลูกต้นไม้ รายละเอียดดังนี้

3.2.1 การทำผนังสำหรับปลูกต้นไม้โดยใช้แผ่นผ้าหรือแผ่น Felt เป็นการทำสวนในระนาบเดียวกันโดยใช้แผ่น Felt

3.2.2 การทำผนังสำหรับปลูกต้นไม้ลงไปในโครงโดยใช้วัสดุหนาหนักเบาแต่สามารถให้รากยึดเกาะได้ โดยการทำโครงสร้างเป็นบล็อกหรือช่องสำหรับสวมกระถางให้อยู่ติดบนผนัง

3.2.3 การใช้กระถางตกแต่งทั้งเป็นชั้นวางและเป็นไม้กระถางแขวน เป็นการทำสวนแนวตั้งที่ใช้ภาชนะในการปลูกต้นไม้ อาจเป็นกระถางดินเผา ถ้วย ขวดน้ำ หรือวัสดุเหลือทิ้ง

3.2.4 ผนังไม้เลื้อย เป็นสวนแนวตั้งแบบพื้นฐานโดยการปลูกไม้เลื้อยในดินบนพื้น หรือกระบะปลูกแล้วปล่อยให้เลื้อยไปบนผนังหรือโครงยึดเกาะไปจนเต็มแผง สามารถใช้เป็นแผงกันแดดหรือผนังอาคารได้ (Wijitkosum, n.d., online)

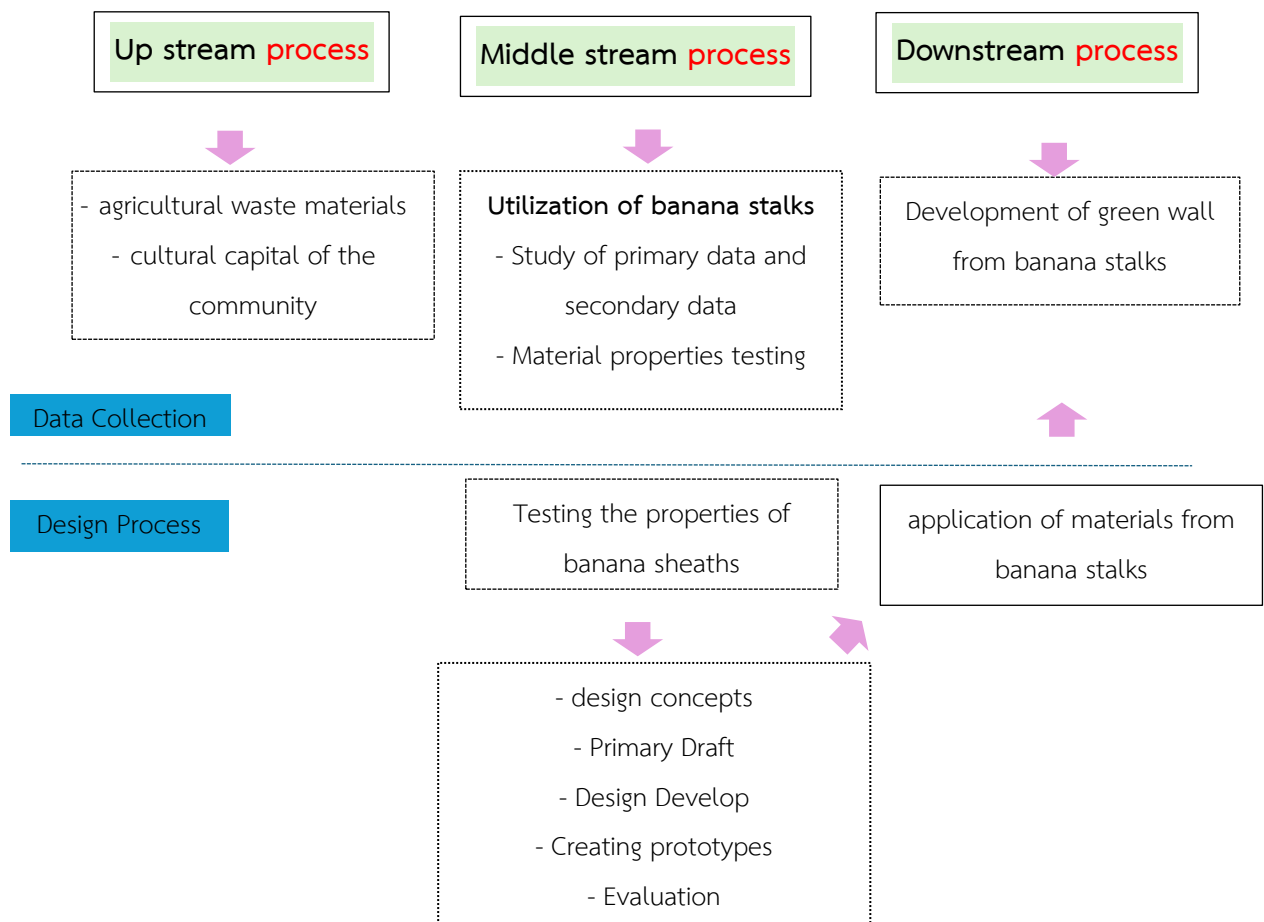
3.3 กล้วย

กล้วยเป็นพืชในสกุลมูซา (Musa) และตระกูลมูซาเซ (Musaceae) ซึ่งผลิตผลไม้ที่รับประทานได้ที่ได้รับความนิยมมากที่สุดชนิดหนึ่งในเขตร้อน ปลูกปลูกในกว่า 130 ประเทศและบริโศคทั่วโลก กล้วยเป็นผลไม้ที่มีการผลิตมากเป็นอันดับสองของโลก คิดเป็น 16% ของการผลิตผลไม้ทั้งหมดทั่วโลก เนื่องจากสภาพภูมิอากาศเขตร้อนและดินที่อุดมสมบูรณ์ในภูมิภาคนี้ ทวีปเอเชียจึงเหมาะสำหรับการเกษตรอย่างมาก โดยมีอัตราการผลิตกล้วยสูงที่สุดในโลกมากกว่า 50% (Bakry et al., 2009, pp. 3-50) สำหรับกาบที่หุ้มลำต้นกล้วยสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการผลิตเป็นเส้นใยหรือเชือกได้ เนื่องจากเส้นใยกล้วยถือได้ว่าเป็นเส้นใยที่มีความแข็งแรงที่สุดในกลุ่มของเส้นใยธรรมชาติทั้งหมด (Wisalsakulkul, 2020, p. 1) อีกทั้งการใช้ประโยชน์จากลำต้นเทียม หรือกาบลำต้น สามารถนำมากรีดเป็นเส้น ที่เรียกว่าดอกร ใช้สำหรับการจักสาน หรือนำกาบบมารีดเป็นแผ่น ใช้สำหรับทำกระเป๋ หรืองานสร้างสรรค์อื่น ๆ

จากการทบทวนวรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง แสดงให้เห็นว่าประเภทของสวนแนวตั้งมีการใช้กระถางเป็นภาชนะในการปลูกต้นไม้ แล้วนำมาตกแต่งจัดวางเป็นสวนแนวตั้งได้ สำหรับงานวิจัยนี้ได้นำกากกล้วยตานีกรีตเป็นเส้น ๆ ตากให้แห้ง แล้วนำมาจักสานขึ้นรูปเป็นกระถางสำหรับปลูกต้นไม้ โดยใช้ทรัพยากรในท้องถิ่น และนำองค์ความรู้ด้านการจักสานซึ่งเป็นฐานทุนวัฒนธรรมของคนในชุมชนมาพัฒนาเป็นต้นแบบกระถางปลูกต้นไม้ ไปสู่การออกแบบและพัฒนาเป็นผนังเขียว

4. วิธีการวิจัย เครื่องมือวิจัย และระเบียบวิธีวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงพัฒนา โดยการนำวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตรมาพัฒนานวัตกรรมผนังเขียว เพื่อใช้ในงานตกแต่งและงานสถาปัตยกรรม โดยมีกรอบการวิจัยดังต่อไปนี้



รูปที่ 1 กรอบการวิจัย

Figure 1 Research Framework.

สำหรับกรอบแนวความคิดของงานวิจัยแสดงให้เห็นถึง Input คือ วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร และทุนทางวัฒนธรรมของชุมชน โดยมีกระบวนการ (Process) ในการศึกษาการใช้ประโยชน์จากกากกล้วย คุณสมบัติด้านความแข็งแรงของกากกล้วยเพื่อนำไปสู่การพัฒนาโดยใช้แนวคิดและกระบวนการออกแบบ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เข้ากับบริบทต่าง ๆ ต่อไป

งานวิจัยฉบับนี้มีขั้นตอนการศึกษา ดังต่อไปนี้

4.1 ศึกษาข้อมูลทุติยภูมิ จากการทบทวนวรรณกรรม แนวคิดทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์จากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร

4.2 การทวนสอบข้อมูล ด้านแนวคิดการออกแบบผนังเขียวจากวัสดุธรรมชาติ ข้อมูลด้านเทคนิควิธีการผลิต และข้อมูลด้านคุณสมบัติของวัสดุ และเทคนิควิธีการต่าง ๆ

4.3 ลงพื้นที่สำรวจภาคสนามเพื่อรวบรวมข้อมูลชั้นปฐมภูมิ (Primary Data) ในพื้นที่ที่ใช้ประโยชน์จากกล้วย ซึ่งเป็นวัสดุเหลือทิ้งการเกษตรในชุมชน

4.4 การศึกษาคุณสมบัติของกาบกล้วย ในงานวิจัยนี้ใช้กาบกล้วยพันธุ์ตานี ซึ่งเป็นพันธุ์ที่อยู่ในชุมชนพื้นที่วิจัย โดยใช้วิธีการเลือกพันธุ์กล้วยแบบเจาะจง การศึกษาเป็นการทดสอบคุณสมบัติด้านความแข็งแรงของกาบกล้วย ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยการทดสอบแรงดึง (Hardness, Tensile) Tensile Testing เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ เทคนิคการขึ้นรูปด้วยการสาน ขนาด 12 x 37 เซนติเมตร

4.5 การพัฒนาต้นแบบผนังเขียวจากกาบกล้วย โดยมีขั้นตอนการศึกษาดังนี้

4.5.1 ขั้นตอนการออกแบบผนังเขียวด้วยระบบกระถาง (Pot System) โดยใช้กาบกล้วย ขั้นตอนนี้ใช้กระบวนการออกแบบ โดยการสร้างแนวความคิดในการออกแบบ ให้สอดคล้องกับคุณสมบัติของกาบกล้วย

4.5.2 ขั้นตอนการคัดเลือกรูปแบบจากแนวความคิด โดยมีหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกรูปแบบ ดังนี้ ด้านความงามและรูปแบบมีขนาดสัดส่วนมีความเหมาะสมกับประเภทของการใช้งาน และสอดคล้องกับคุณสมบัติของกาบกล้วย และคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอย การติดตั้งที่สะดวก

4.5.3 ประเมินผลความพึงพอใจ ต้นแบบผนังเขียวจากกาบกล้วย จากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรม และสถาปนิก จำนวน 10 คน โดยใช้เครื่องมือแบบสอบถาม ในการประเมินนั้นผู้ประเมินได้ต้นแบบผนังเขียวในรูปแบบกระถางจากกาบกล้วย ที่มีลักษณะเดียวกัน โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 3 ด้าน 1) ด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิต 2) ด้านประโยชน์ใช้สอย 3) การรักษาสภาพแวดล้อม

4.6 การวิเคราะห์ผลจากข้อมูลปฐมภูมิ การสำรวจภาคสนาม การทดสอบคุณสมบัติของกาบกล้วย รวมถึงการพัฒนาต้นแบบ ไปสู่การสรุปผลการวิจัย และการอภิปรายผล

5. ผลการวิจัยหรือการศึกษา

ผลการศึกษา บทความวิจัยนี้ได้ทำการศึกษการใช้ประโยชน์จากกาบกล้วย เพื่อพัฒนาไปสู่การพัฒนาต้นแบบผนังเขียว โดยมีรายละเอียดผลการวิจัยดังต่อไปนี้

5.1 ผลการสำรวจพื้นที่ศึกษาและการใช้ประโยชน์จากกล้วย

พื้นที่ศึกษาในบทความวิจัยนี้ตั้งอยู่ใน ตำบลคูเต่า อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา เป็นพื้นที่ราบลุ่มเหมาะแก่การเพาะปลูก คนในชุมชนประกอบอาชีพการเกษตร ทำนา ทำสวน เลี้ยงสัตว์ พื้นที่ส่วนที่เหลือของตำบลคูเต่า ชุมชนนิยมปลูกกล้วย สายพันธุ์กล้วยตานี ซึ่ง “กล้วยตานี” เป็นพืชที่อยู่คู่กับวิถีชีวิตของคนในชุมชนมายาวนาน ซึ่งเป็นพืชที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ทุกส่วน ทั้งผลกล้วย ปลีกล้วย หยวกกล้วย และกาบกล้วย โดยทั่วไปนำปลีกล้วย หยวกกล้วยและผลกล้วยมาเป็นอาหาร สำหรับกาบกล้วยสามารถแปรรูปเป็นเครื่องใช้ หรือผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ด้านวัฒนธรรมและประเพณีของชาวภาคใต้ ได้นำลำต้นของกล้วย มาใช้ประโยชน์ในด้านความเชื่อและศรัทธา ได้แก่ การแทงหยวก เป็นลวดลายในงานชักพระ หรือการแทงเซ้ ในการรำนโหราโรงครู ด้วยการทำรูปจระเข้ด้วยหยวกกล้วย อย่างประณีตบรรจง โดยการแทงหยวกกล้วยให้เป็นลวดลายกระหนก เหล่านี้เป็นการใช้ประโยชน์จากกล้วยทั้งสิ้น อีกทั้งหยวกกล้วยที่เหลือทิ้งยังเป็นอาหารของสัตว์อีกด้วย

อีกทั้งจากการสำรวจพื้นที่ศึกษา ด้วยการสัมภาษณ์และสอบถามจากกลุ่มอาชีพ ที่ทำหัตถกรรมเชือกกล้วยใน อำเภอรัตภูมิ และอำเภอกูเต่า จังหวัดสงขลา ในอดีตนั้นชาวบ้านนิยมทำเชือกกล้วยมาทำเป็นวัตถุดิบในการประดิษฐ์ผลิตภัณฑ์หัตถกรรม โดยการใช้เชือกกล้วยตากแห้งมาผลิตเป็นงานจักสาน เพื่อใช้ในครัวเรือน หรือเป็นของฝาก โดยมีรูปแบบ ลวดลาย และรูปทรงต่าง ๆ เช่น ตะกร้า กระเป๋าถือ กล่องใส่ของ เป็นต้น วิธีการทำ เลือกตัดก้านกล้วยที่มีอายุประมาณ 7 เดือน โดยใช้

เฉพาะส่วนก้าน ที่นำไปกล้วยไปใช้ ลอกเอาเปลือกที่มีสีเขียวออก นำไปกรีดเป็นเส้น ๆ เรียกว่า ตอก ขนาดกว้างประมาณ 1 นิ้ว จากนั้นนำไป ตากแดด ประมาณ 5 วัน จนแห้งสนิท ไม่เหลือความชื้นในก้านกล้วย สำหรับก้านกล้วยที่นำมาทำกระถาง และเชือกกล้วยที่นำมาทำผนังเขียว ไม่จำเป็นต้องไปอบก้ามะถัน จากนั้นจึงนำไปสานขึ้นรูป ซึ่งโดยปกติการนำเชือกกล้วยมาสานเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องใช้สอย เช่น กระเป๋า ตะกร้า จำเป็นต้องอบก้ามะถัน เพื่อป้องกันการเกิดเชื้อราในเส้นก้านกล้วย



รูปที่ 2 การใช้ประโยชน์จากก้านกล้วยเพื่อเพิ่มมูลค่า

Figure 2 Utilizing banana leaves to increase value.

สำหรับกลุ่มสัมาชิฟักสานเชือกกล้วยบ้านหัวควาย หมู่ที่ 9 ตำบลคูเต่า อำเภอบางใหญ่ จังหวัดสงขลา เป็นการรวมกลุ่มอาชีพจักสานเชือกกล้วยในลักษณะกลุ่มวิสาหกิจชุมชน โดยใช้ทักษะบนพื้นฐานภูมิปัญญาเดิมที่สืบทอดกันมาจากบรรพบุรุษ สะท้อนถึงวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของคนในชุมชน ซึ่งการจักสานเชือกกล้วยของชุมชน เป็นกระบวนการทางความคิดสร้างสรรค์ของมนุษย์ที่น่าวัสดุเหลือทิ้งจากธรรมชาติมาสร้างประโยชน์โดยใช้ความคิดและฝีมือเป็นหลัก ทั้งการสานด้วยวิธีสอดขัด การสานด้วยวิธีการสอดขัดด้วยเส้นทแยง การสานด้วยวิธีขัดเป็นวง และการถัก นักวิจัยได้ทำงานร่วมกับชุมชนโดยกระบวนการมีส่วนร่วม ด้านการออกแบบและการพัฒนาต้นแบบผนังเขียว ดังแสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 3 กิจกรรมของกลุ่มสัมาชิฟักสานเชือกกล้วยบ้านหัวควาย

Figure 3 Activities of the Occupational Group.

5.2 การเตรียมตัวอย่าง

ขั้นตอนการจัดเตรียมวัสดุเพื่อขึ้นรูปเป็นแผ่นจักสานจากก้านกล้วย โดยมีกระบวนการดังต่อไปนี้

5.2.1 นำเชือกจากก้านกล้วยที่แห้งสนิทแล้วมารีดกับเครื่องรีดขนาดเล็ก ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 เส้นกาบกล้วยและเครื่องรีด

Figure 4 Banana leaf stem and Juice extractor.

5.2.2 นำเส้นกาบกล้วยที่รีดแล้วมาจักสาน โดยการวางเส้นตั้งและเส้นนอน ใช้การจักสานลวดลายแบบ 1:1 ดัง

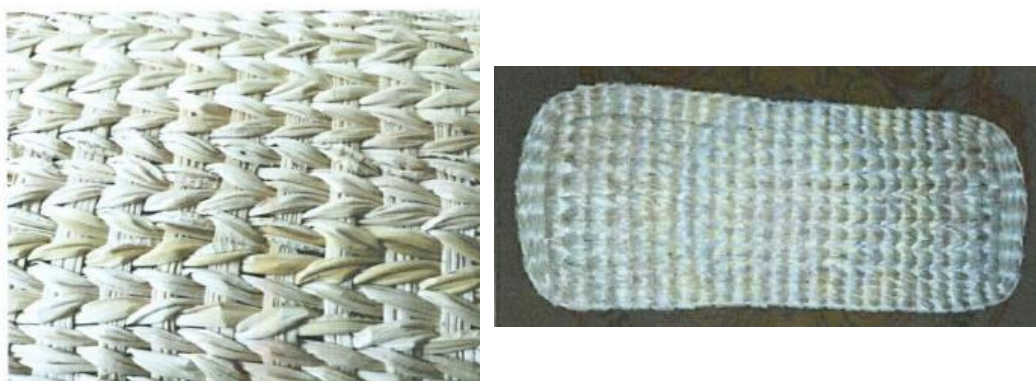
รูปที่ 5



รูปที่ 5 การขึ้นรูป

Figure 5 Forming

5.2.3 สานตามรูปแบบที่กำหนดและจะได้แผ่นเชือกกล้วยเมื่อสานเสร็จ ดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 แผ่นเชือกกล้วย

Figure 6 Banana fiber mats.

จากขั้นตอนข้างต้นเป็นการเตรียมวัสดุเพื่อนำมาทดสอบคุณสมบัติเชิงกลของแผ่นจักสานกาบกล้วย ขนาด 12 x 37 เซนติเมตร โดยทำการทดสอบแรงดึง (Tensile Testing) และค่าการทดสอบความแข็ง (Hardness Tester) ทำการทดสอบจำนวน 5 ครั้ง

5.3 คุณสมบัติของกาบกล้วย

กาบกล้วยมีคุณสมบัติเฉพาะที่มีความความแข็งแรง ด้านทานรอยขีดข่วนและการฉีกขาด และสามารถขึ้นรูปได้ด้วยการถัก การสาน สำหรับคุณสมบัติเชิงกลจากการทดสอบเส้นใยจากกาบกล้วย โดยผู้วิจัยได้ทำการทดสอบค่าต่าง ๆ จำนวน 2 ค่า ดังนี้ 1) ค่าความต้านทานแรงดึงและความยืดเมื่อขาด 2) ค่าความแข็งของวัสดุ ซึ่งส่งทดสอบกับสำนักเครื่องมือวิทยาศาสตร์และการทดสอบ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ โดยมีผลการทดสอบดังนี้

ตารางที่ 1 ค่าการทดสอบความต้านทานแรงดึง และค่าความแข็งของกาบกล้วย

Table 1 Values of tensile strength test and strength of banana sheath.

No.	Sample Name	Test Method/Instrument	Parameter	Unit	Test Result
1	banana stalks	Tensile Testing Machine	Tensile Strength	MPa	8.5
			Elongation at Break	%	15
			Young's modulus	GPa	34.8
		Hardness Tester	Hardness	Shore A	35.0

*ค่าเฉลี่ยในการทดสอบจำนวน 5 ซ้ำ

จากค่าทดสอบดังกล่าว สามารถสรุปได้ดังนี้ ค่าทดสอบแรงดึง (Tensile Testing) ค่าความแข็งแรงในการรับแรง (Tensile Strength) ของเส้นใยกล้วยอยู่ที่ 8.5 MPa ค่าการยืดหยุ่นก่อนขาด (Elongation at Break) อยู่ที่ 15% ค่ายังโมดูลัส (Young's Modulus) เท่ากับ 34.8 MPa และค่าทดสอบความแข็งของวัสดุ (Hardness Test) Shore A ของเส้นใยกล้วย อยู่ที่ 35.0 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของเส้นใยธรรมชาติอื่น จะพบว่าค่า ยัง โมดูลัส (Young's Modulus) ซึ่งเป็นค่าที่บ่งบอกถึงชี้ถึงความแข็งแรงและความเปื่อยยุ่ยของวัสดุ โดยจะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงที่กระทำต่อวัสดุกับการเปลี่ยนแปลงขนาดของวัสดุ (ความเครียด) มีค่าสูงกว่าไม้ไผ่ (2.0-4.5 GPa) ปอเทือง (27.6 GPa) และเส้นใยสับปะรด (9-22 GPa) และมีค่าการยืดหยุ่นก่อนขาด (Elongation at Break) อยู่ในช่วงเดียวกับเส้นใยโพลีเอสเตอร์ (12-50%) ดังนั้นเส้นใยกล้วยมีคุณสมบัติเชิงกลที่เหมาะสมในการพัฒนาเป็นต้นแบบผนังเขียวที่มีความแข็งแรง และมีความยืดหยุ่นที่ดี



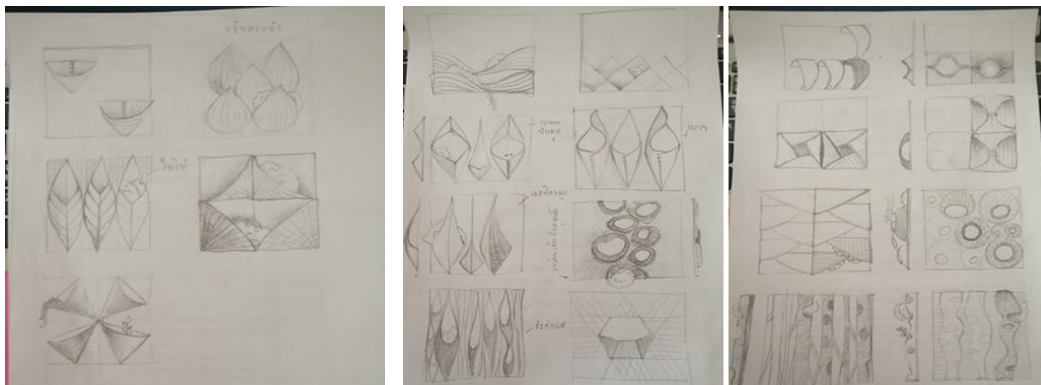
รูปที่ 7 เส้นใยกาบกล้วย

Figure 7 Banana Leaf Fiber.

นอกจากนี้ การนำเส้นใยจากกล้วยมาสานผสมกับภูมิปัญญาท้องถิ่น และการออกแบบที่เหมาะสมสามารถนำมาประยุกต์ใช้งานเป็นส่วนประกอบของผนังเขียว

5.4 การออกแบบเพื่อพัฒนาผนังเขียวจากกากกล้วย

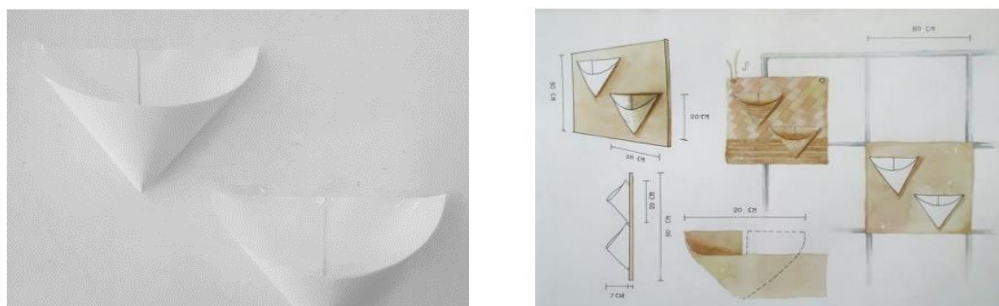
ในการออกแบบและพัฒนาแบบการใช้ประโยชน์จากกากกล้วยพื้นเมือง ไปสู่งานสร้างสรรค์ผนังเขียว โดยใช้กระบวนการมีส่วนร่วมระหว่างชุมชน และบูรณาการกับการเรียนสอนในรายวิชาวาดเส้นทางสถาปัตยกรรม และรายวิชาพฤติกรรมมนุษย์แลสภาพแวดล้อม หลักสูตรสาขาวิชาสถาปัตยกรรม ได้มีการออกแบบและร่างแบบจากแนวความคิดเป็นรูปแบบ 2 มิติ กระบวนการสร้างสรรค์เป็นกระบวนการใช้ความคิด โดยการศึกษา คัดค้นจากข้อมูลเบื้องต้นที่ได้มาทั้งด้านคุณสมบัติของกากกล้วย ซึ่งเป็นพืชที่ให้คุณค่ามากมาย เส้นใยแก่มีความเหนียว ทนทาน (Khumhan et al., 2016, pp. 39-54) การแปรรูป รวมทั้งองค์ความรู้จากภูมิปัญญาของปราชญ์ชาวบ้าน ผู้วิจัยมีกระบวนการสร้างแนวคิดในการออกแบบดังนี้ 1) การกำหนดความคิด (Idea) โดยมีจุดมุ่งหมายในการออกแบบรูปทรงธรรมชาติและเรขาคณิต ใช้งานได้สะดวก ขึ้นรูปได้ง่าย สามารถทำเองได้ไม่ยาก 2) สร้างแนวความคิด (Concept) ประมวลผลความคิดเข้าด้วยกัน และนำมาสรุปแนวความคิดในการออกแบบ โดยใช้วิธีการสกัดซ์ความคิดต่าง ๆ (Idea Sketch) ดังแสดงในรูปที่ 8



รูปที่ 8 กระบวนการร่างแบบจากแนวความคิด

Figure 8 Design process from conceptual ideas.

สำหรับขั้นตอนและแนวคิดในการออกแบบนั้น มาจากรูปทรงจากธรรมชาติและรูปทรงเรขาคณิต และให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ และผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบภายใน เป็นผู้ประเมินแบบร่างเบื้องต้น ก่อนจะไปสู่กระบวนการทำรูปแบบ 3 มิติ และรูปแบบจะต้องติดตั้งง่าย สะดวก และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับอาคารได้ง่าย



รูปที่ 9 กระบวนการขึ้นต้นแบบจากแนวความคิด

Figure 9 Prototype development process from conceptual ideas.

5.5 การพัฒนานวัตกรรมผนังเขียวจากกาบกล้วย

จากการศึกษาการใช้ประโยชน์จากกาบกล้วย ของชุมชนตุเต่า อำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา และการศึกษาคุณสมบัติเชิงกลของวัสดุกาบกล้วย เพื่อนำมาพัฒนาต้นแบบผนังเขียวจากกาบกล้วย ด้วยกระบวนการมีส่วนร่วมและบูรณาการร่วมกับการเรียนการสอนพบว่า การใช้ประโยชน์ผนังเขียวจากกาบกล้วย ควรคำนึงถึงการติดตั้งที่ง่าย สะดวก และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ทั้งภายในและภายนอกอาคารได้ โดยใช้ผนังในลักษณะ Living Wall และใช้การปลูกในลักษณะ Continuous โครงสร้างที่ใช้รับน้ำหนักมีน้ำหนักเบา และยึดติดกับผนังโดยตรง สามารถนำพืช เช่น เคราฤๅษี พลูด่าง เศรษฐีเรือนนอก ต้นไม้เหล่านี้สามารถเจริญเติบโตได้ดี มีความหนาแน่นของพุ่มใบ และดูแลรักษาได้ง่าย สำหรับข้อจำกัด คือ ระยะเวลาการใช้งานค่อนข้างสั้น เนื่องจากเป็นวัสดุจากธรรมชาติ แต่สามารถย่อยสลายได้เอง เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม



รูปที่ 10 กระถางจากกาบกล้วย

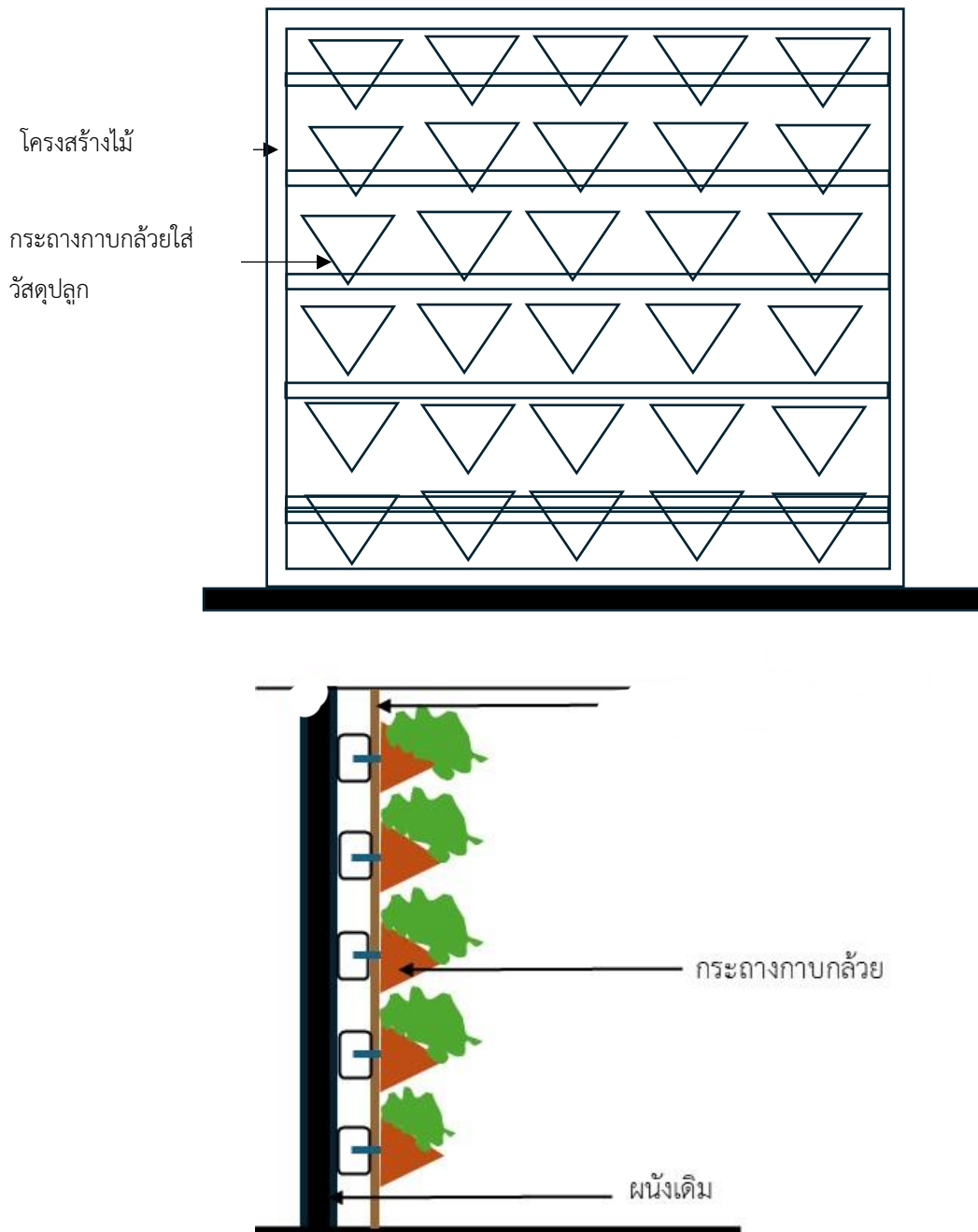
Figure 10 Banana leaf pots.



รูปที่ 11 ต้นแบบผนังเขียวจากกาบกล้วย

Figure 11 Green wall Prototype from banana leaves.

งานโครงสร้างต้นแบบผนังเขียวแบบกระถางปลูกต้นไม้ โดยมีโครงสร้างไม้เป็นโครงสร้างรองรับ (Support Structure) มีลักษณะเป็นโครงสร้างที่ติดตั้งบนผนังและพื้น เพื่อรับน้ำหนักของกระถางและพืชชั้นวางกระถาง (Planter Shelf) ผนังเขียวแบบกระถางจึงเป็นทางเลือกที่ได้รับความนิยมในการตกแต่งพื้นที่ภายในและภายนอกอาคาร โดยมีความสะดวกในการจัดวางและการดูแลรักษา สำหรับวัสดุปลูก เป็นดินหรือวัสดุที่ใช้ในการปลูกพืชในกระถางอาจเป็นดินผสม ขี้เถ้า แกลบ หรือวัสดุธรรมชาติอื่น ๆ ที่เหมาะสม



รูปที่ 12 โครงสร้างของผนังเขียว

Figure 12 Structure of Green Wall.

5.6 การประเมินผลความพึงพอใจต้นแบบผนังเขียว

ผลประเมินความพึงพอใจจากผู้เชี่ยวชาญด้านผลิตภัณฑ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านงานตกแต่งภายใน และผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยแบ่งระดับความคิดเห็น 5 ระดับ ได้แก่

- | | |
|---|---------------------|
| 5 | หมายถึง ดีมาก |
| 4 | หมายถึง ดี |
| 3 | หมายถึง ปานกลาง |
| 2 | หมายถึง น้อย |
| 1 | หมายถึง ควรปรับปรุง |

โดยสรุปผลระดับความพึงพอใจ ได้ดังนี้ ด้านความสวยงาม รูปร่าง รูปทรง ด้านการติดตั้งที่มีความง่ายและสะดวก มีความพึงพอใจในระดับดีมาก ด้านอายุการใช้งาน และการบำรุงรักษา มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง สำหรับด้านการเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีระดับความพึงพอใจ สูงสุด แสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลความพึงพอใจนวัตกรรมผนังเขียว

Table 2 Satisfaction Results of the Green Wall Innovation

Factors	Mean Score	Standard Deviation (SD)	Level of Satisfaction
Aesthetic Appeal	4.25	0.75	High
Installation	4.10	0.80	High
Durability	3.80	0.85	Moderate
Environmental Benefits	4.50	0.60	Very High
Maintenance	3.70	0.90	Moderate
Satisfaction	4.20	0.70	High

6. การอภิปรายผล สรุป และข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิจัยสามารถตอบวัตถุประสงค์ทั้ง 2 ข้อ คือ 1) การใช้ประโยชน์จากกากบดขี้ไก่ ของกลุ่มสมาชิกพืชจักสาน เชือกกล้วย บ้านหัวควาย ตำบลคูเต่า อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา และ 2) คุณสมบัติ วัสดุกากบดขี้ไก่ เพื่อนำมาต่อยอดและพัฒนานวัตกรรมผนังเขียวจากกากบดขี้ไก่ โดยผลการศึกษสามารถสรุปเป็นประเด็นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

ด้านการใช้ประโยชน์ในการออกแบบพัฒนาต่อยอดนวัตกรรมผนังเขียว

เป็นการนำกากบดขี้ไก่ มาใช้ออกแบบนวัตกรรมผนังเขียว โดยใช้กากบดขี้ไก่อานี้ เป็นกล้วยท้องถิ่นภาคใต้ คุณสมบัตินี้มีความเหนียวและแข็งแรง โดยค่าความต้านทานแรงดึงและความแข็ง มีค่า 72.8 MPa และ 76.9 Shore A แนวคิดด้านการออกแบบ มาจากรูปทรงจากธรรมชาติและรูปทรงเรขาคณิต เป็นรูปทรง “กลีบดอกบัว” สามารถใช้งานได้สะดวก ขึ้นรูปได้ง่าย และทำเองได้ไม่ยาก โดยมีกระบวนการคัดเลือกต้นแบบกระถางกากบดขี้ไก่ จากหลักการพื้นฐานในการออกแบบ ดังนี้ 1) ความงาม ขนาดสัดส่วนมีความเหมาะสมกับประเภทการใช้งาน 2) แนวความคิดในการออกแบบที่มีความชัดเจน และมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว 3) รูปแบบ รูปร่าง รูปทรง ที่มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับการใช้งานได้จริง 4) ประโยชน์ใช้สอย และการติดตั้งที่สะดวก 5) และการเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การพัฒนารูปแบบการใช้ประโยชน์จากกากบดขี้ไก่ 2 รูปแบบ ได้แก่ 1) กระถาง

กาบกล้วย ซึ่งใช้ปลูกต้นไม้ 2) เชือกกล้วยถัก ใช้เป็นโครงสร้างในการยึดกระถางกับโครงสร้างไม้ ซึ่งเชือกกล้วยมีความแข็งแรงสามารถยึดติดกระถางก้านกล้วยได้

ด้านการทดสอบสร้างรูปแบบผนังเขียว

คุณสมบัติของเส้นใยกาบกล้วยซึ่งมีความเหนียวและยืดหยุ่นได้ดี สามารถนำมาสร้างเป็นนวัตกรรมกระถางต้นไม้ โดยคำนึงถึงการติดตั้งที่ง่าย สะดวก เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับอาคารได้ โดยใช้ลักษณะผนัง Living walls ติดตั้งและการปลูกแบบ Continuous เป็นแบบ Lightweight screens โครงสร้างรับน้ำหนักมีน้ำหนักเบา และยึดติดกับผนังโดยตรง สามารถนำพืชมาใส่ได้เนื่องจากเป็น permeable screen ต้นไม้ที่คัดเลือกปลูก มีดังนี้ ต้นพลูด่าง ต้นเศรษฐี และเศรษฐีเรือนนอก เนื่องจากการเจริญเติบโตได้ดี มีความหนาแน่นของพุ่มใบ และการดูแลรักษาได้ง่าย

การใช้ประโยชน์จากการพัฒนาต้นแบบ

ลักษณะการใช้ประโยชน์จากการพัฒนาต้นแบบผนังกาบกล้วย ซึ่งต่อยอดจากงานหัตถกรรมเชือกกล้วย ภูมิปัญญาท้องถิ่นภาคใต้ ข้อจำกัดของผนังเขียวจากกาบกล้วย คือ ระยะเวลาการใช้งานของนวัตกรรมค่อนข้างสั้น เนื่องจากเป็นวัสดุจากธรรมชาติ หากนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยร่วมด้วย เป็นการยืดระยะเวลาการใช้งานให้ยาวนานขึ้น และต้องประเมินต้นแบบผนังเขียวที่มีมิตรกับสิ่งแวดล้อม

6.2 อภิปรายผล

การวิจัยนี้เป็นการนำกาบกล้วยมาใช้ประโยชน์เพื่อนำไปพัฒนาและต่อยอดเป็นผนังเขียวจากกาบกล้วยได้ถูกนำมาใช้ในการออกแบบพัฒนาต่อยอดอย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับการนำประโยชน์จากกาบกล้วยในการออกแบบพัฒนาต่อยอดเป็นต้นแบบผนังเขียวนั้น เป็นการนำวัสดุธรรมชาติที่มีคุณสมบัติที่เหมาะสมมาใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่ กาบกล้วยตานีที่มีความเหนียวและแข็งแรงได้ถูกใช้เป็นวัสดุพื้นฐานในการสร้างต้นแบบ การนำแนวคิดการออกแบบที่มาจากรูปทรงธรรมชาติและรูปทรงเรขาคณิต ทำให้ผลิตภัณฑ์มีความสวยงาม ใช้งานได้สะดวกและสามารถผลิตได้ง่าย ซึ่งเป็นหลักการพื้นฐานในการออกแบบที่เน้นประโยชน์ใช้สอย และความงาม ความชัดเจนในการออกแบบ และการเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เป็นสิ่งที่สะท้อนให้เห็นถึงการพัฒนาที่ไม่เพียงแค่นำมาใช้งานจริง แต่ยังใส่ใจในรายละเอียดที่ทำให้ผลิตภัณฑ์มีความโดดเด่นและมีคุณค่า อีกทั้งการใช้ประโยชน์จากกาบกล้วยเป็นการต่อยอดจากภูมิปัญญาท้องถิ่นในการทำเชือกกล้วย ซึ่งสามารถในการนำวัสดุเหลือทิ้งจากภาคเกษตรมาใช้ประโยชน์ในรูปแบบใหม่ แต่ยังมีข้อจำกัดของต้นแบบผนังเขียว ด้านระยะเวลาการใช้งานค่อนข้างสั้น อันเนื่องมาจากเป็นวัสดุธรรมชาติ สามารถแก้ไขได้โดยการนำเทคโนโลยีมาช่วยร่วม ซึ่งจะช่วยยืดอายุการใช้งานและเพิ่มความทนทานให้กับผลิตภัณฑ์ ในการพัฒนาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมนั้นถือเป็นอีกหนึ่งประเด็นสำคัญ การนำเทคโนโลยีเข้ามาร่วมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากกาบกล้วย จะช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีความยั่งยืนและสามารถตอบสนองต่อความต้องการในตลาดได้อย่างมีประสิทธิภาพ การวิจัยนี้ได้แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของการนำวัสดุธรรมชาติอย่างกาบกล้วยมาใช้ในการสร้างต้นแบบที่มีคุณค่าและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้ การต่อยอดการศึกษาในอนาคตยังสามารถนำไปสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ที่น่าสนใจและมีประโยชน์ต่อชุมชนและสังคมในวงกว้างต่อไป

6.3 ข้อเสนอแนะ

สำหรับข้อเสนอแนะของงานวิจัยฉบับนี้ควรทำการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมเกี่ยวกับประเภทของกาบกล้วยที่หลากหลายเพื่อตรวจสอบว่ามีความแตกต่างในด้านคุณสมบัติและการใช้งานหรือไม่ รวมถึงการพิจารณาวัสดุอื่น ๆ ที่เป็นธรรมชาติและมีความเหมาะสมที่ดีในการพัฒนาเป็นผนังเขียว และควรทำการทดลองติดตั้งผนังเขียวในสภาพแวดล้อมจริงที่หลากหลาย เช่น ในอาคารสำนักงาน โรงเรียน หรือพื้นที่สาธารณะ เพื่อประเมินความทนทานและประสิทธิภาพของผนังเขียวในระยะยาว รวมถึงการทดสอบความสามารถในการดูดซับเสียงและปรับอุณหภูมิในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ

7. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัย จากงบประมาณเงินรายได้ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ปีงบประมาณ 2563 นักวิจัยขอขอบคุณสำหรับความอนุเคราะห์ที่ให้การสนับสนุนทุนวิจัย และขอบคุณคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สำหรับการสนับสนุนการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- Elbehiry, A., Elnawawy, O., Kassem, M., Zaher, A., Uddin, N., & Mostafa, M. (2020). Performance of concrete beams reinforced using banana fiber bars. *Case Studies in Construction Materials*, 13(2020), 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2020.e00361>
- Ellen MacArthur Foundation. (2013). *Towards the circular economy: Economic and business rationale for an accelerated transition*. <https://www.greenpolicyplatform.org/research/towards-circular-economy-economic-and-business-rationale-accelerated-transition>
- Bakry, F., Carreel, F., Jenny, C., & Horry, J. P. (2009). Genetic Improvement of Banana. In S. M. Jain, P. M. Priyadarshan (Eds.) *Breeding Plantation Tree Crops: Tropical Species* (pp. 3-50). Springer. https://doi.org/10.1007/978-0-387-71201-7_1
- Perini, K. & Rosasco, P. (2013). Cost-benefit analysis for green façades and living wall systems. *Building and Environment*, 70(2013), 110-121. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2013.08.012>
- Wijitkosum, S. (2019). Vertical Garden: The Green Space of the Future for Cities. *Thai Environment*, 2(17), 45-59. <https://ej.eric.chula.ac.th/article/view/222> (in Thai)
- Wisalsakulkul, S. (2020, January 30). *Banana stem Fiber*. Thailand Techshow. https://www.thailandtechshow.com/view_techno.php?id=1245 (in Thai)
- Kumsalud, S., Sudharatna, Y., & Apibunyopa., P (2017). A Study on the Process of Developing New Products for OTOP Goods Based on the OVO Concept. *Panyapiwat Journal*, 9(3), 16-28. <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/pimjournal/article/view/107035/84700> (in Thai)
- Khumhan, M., Suwanphom, N., & Narangsak, P (2016). Design, Crafting Furniture from Banana Tree Fibers. *Art and Architecture Journal Naresuan University*, 7(2), 39-54. <https://so01.tci-thaijo.org/index.php/ajnu/article/view/73245> (in Thai)
- The Office of the Spokesperson, Office of the Prime Minister's Secretary-General. (2016). *Thaikhufah*. 33(Jan-Mar), 4. <https://spm.thaigov.go.th/FILEROOM/spm-thaigov/DRAWER004/GENERAL/DATA0000/00000749.PDF> (in Thai)
- Office of the National Economic and Social Development Board. (2017). *The Twelfth National Economic and Social Development Plan (2017 - 2021)*. https://www.nesdc.go.th/ewt_dl_link.php?nid=6422 (in Thai)