

การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์วัสดุก่อสร้าง จากไม้สักขนาดเล็กที่มีอายุระหว่าง 7-14 ปี
ในประเทศไทย เพื่อการพาณิชย์และใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน

DEVELOPMENT INDUSTRIAL MATERIAL FROM TEAK WOOD AGED BETWEEN 7-14
YEARS FOR COMMERCIAL AND SUSTAINABLE USE.

จตุรงค์ เลาหะเพ็ญแสง
Chaturong Louhaphensang
Klchatur@kmitl.ac.th and Chaturong@yahoo.com

ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผู้รับผิดชอบทุกคน โทรศัพท์ 08-1551-7921 อีเมล: Klchatur@kmitl.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องนี้มีจุดมุ่งหมาย คือ การพัฒนาผลิตภัณฑ์วัสดุก่อสร้าง จากไม้สักขนาดเล็กที่มีอายุระหว่าง 7-14 ปีในประเทศไทย เพื่อการพาณิชย์และใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน โดยใช้วิธีวิจัยแบบผสมผสาน มีสรุปสรุปของผลวิจัยเชิงปริมาณโดย ผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุ 5 ท่านและรับรองผลวิจัยเชิงคุณภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ 10 ท่าน ผลการวิจัยพบว่า 1) การปรับปรุงคุณภาพไม้สักสามารถดำเนินการในสามขั้นตอนคือ 1. เตรียมสารละลาย 2 ชนิด คือ สารละลาย A : maleic anhydride 10% ในทินเนอร์ สารละลาย B : AKD 10% ในทินเนอร์ 2. ทาสารละลาย A ให้ซึมเข้าเนื้อไม้ แล้วนำไปอบที่ 90 °C 20 นาที (เป็นการปรับปรุงสมบัติเนื้อไม้) 3. ทาสารละลาย B ให้ทั่วพื้นผิวไม้ แล้วนำไปอบที่ 90 °C 20 นาที (เป็นการปรับปรุงสมบัติพื้นผิวไม้) จะได้ผลิตภัณฑ์ไม้สักที่สมบัติดีขึ้น ด้านการซึมน้ำได้ดี และสีไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก 2) ไม้ที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพสามารถนำไปพัฒนาเป็นวัสดุไม้ประรูปได้ทั้ง แบบเป็นท่อน และ แบบเพลาร์ไม้ประสาร เพื่อสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการทำผัง และ เฟอร์นิเจอร์ในเชิงพาณิชย์ อย่างยั่งยืนได้อย่างเหมาะสมสมความพึงพอใจโดยรวมของผู้ประกอบการและผู้บริโภคที่ประเมินผลิตภัณฑ์เท่ากับ ($\bar{x} = 3.75$) อยู่ในเกณฑ์ดี

คำสำคัญ: ไม้สัก วัสดุก่อสร้าง ไม้สักอายุน้อย ไม้สักขนาดเล็กอายุ 7-14 ปี เชิงพาณิชย์ อย่างยั่งยืน

Abstract

This paper concentrates on Development Industrial Material from Teak wood aged between 7-14 years for Commercial and sustainable use. The research methodology was mix research. In terms of the Quality and Quantity research, sample groups were composed of 5 Experts (Teak wood Properties Improve) and 10 (Experts Teak wood Designers). The research methods were experimental and focus group technique .The statistics used were frequency, percentage, arithmetic means, and standard deviation. The research found that there are 2 output. The first output to improve physical properties and water resistant property of young teak wood products in 3 process 1) Prepare two solutions (Solution A: Maleic anhydride 10% in a thinner, Solution B: 10% AKD in Thinner) 2)Apply solution A to seep into the wood. Then bake at 90 °C for 20 minutes (improving wood properties). 3)Apply solution B over the wood surface. Then bake at 90 °C for 20 minutes (improving wood surface properties). The second output was Development Industrial Material from Teak wood aged between 7-14 years for timber and lumber by wooden joint technique. Based on evaluation of the experts, the Development Industrial Material from Teak wood aged between 7-14 years for Commercial and sustainable use was highly appropriate ($\bar{x} = 3.75$).

Keywords: *Tectona grandis*; Industrial Material; Young Teak wood; Commercial; Sustainable

1. ความเป็นมาของปัญหา

โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สร.) สำนักพระราชวัง เริ่มขึ้นเมื่อเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2535 การดำเนินงานได้มีหน่วยงานที่ร่วมสนับสนุนพระราชดำริจากหน่วยงานภาครัฐ มหาวิทยาลัย สถาบันการศึกษา ดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ในการอนุรักษ์พัฒนา ทรัพยากรและความหลากหลายทางชีวภาพของไทย ไม่ให้สูญหาย โดยในปี 2556 อพ.สร.ได้เป็นเจ้าภาพร่วมกับองค์กรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง การจัดประชุม สักنانาชาติ (World Teak Conference 2013) ซึ่งผลจากที่ประชุมมีประเด็นข้อเสนอแนะที่สำคัญคือ “แนวคิดใหม่และคิดค้นนวัตกรรมใหม่ เป็นสิ่งจำเป็น สำหรับไม้สักขนาดเล็กที่ได้จากการปลูกเพื่อให้มีต้นครองรับที่เหมาะสม” [1]

ไม้สักเป็นไม้ที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจของประเทศไทย เพราะมีคุณภาพสูงเป็นที่ต้องการของต่างประเทศมาก เป็นไม้ที่ใช้ได้ สารพัดประโยชน์ หากจะใช้ปัลูกก็จะใช้ได้ทุกส่วนตั้งแต่เส้า พื้น ไปจนถึงหลังคา นอกจากนั้น ยังทนทานมาก ทนแดด ทนฝน ปลูกไม่เกิน เนื้อไม้ก็นิ่ม แกะสลักง่าย สีสวย ใช้ทำเครื่องเรือนได้ดีที่สุด อายุการใช้งานยาวนาน วัสดุหลายแห่งในภาค เหนือสร้าง ด้วยไม้สักอายุ 400 ปี ยังอยู่ในสภาพดีไม้สัก มีชื่อทางพุกศาสตร์ว่า *Tectons grandis* ภาษาสันสกฤต เรียกไม้ชนิดนี้ว่า ไม้ สักคัล ไม้สักมีชื่อทางการค้าว่า Teak มาจากคำว่า Teca ในภาษาละตินแปลว่า หวานใจของซ่างไม้ หรือกล่าวได้ช่วยรื้อปืนช์ชุม และนิยมชื่อปั้นไม้สักมาก

ขนาดของอุปสงค์ ผลิตภัณฑ์ไม้สักมีเพิ่มขึ้นอย่างมาก ซึ่งเป็นผลมาจากการพัฒนาผลิตภัณฑ์และการส่งเสริมจากหน่วยงาน ภาครัฐต่างๆ โดยเฉพาะตามนโยบายและยุทธศาสตร์ของอุตสาหกรรม และยุทธศาสตร์จังหวัด ความพิถีพิถันของลูกค้าทำให้ตลาด ของผลิตภัณฑ์ไม้สักเป็นตลาดที่มีลักษณะเฉพาะ (Niche) เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะพิเศษ มีเอกลักษณ์เฉพาะ เมื่อ เปรียบเทียบคุณลักษณะกับราคากลางคุ้มค่า

อุตสาหกรรมแปรรูปและเพอร์เซนต์ไม้สักประเทศไทย เป็นผู้นำอันดับ 1 ของเอเชีย ไม้สักธรรมชาติและส่วนป่า ของพม่าที่ ผลิตออกมายังประเทศไทย เป็นผู้นำอันดับ 1 เฉลี่ยปีละ 150000 - 200000 ลูกบาศก์เมตร ทั้งนี้ เนื่อง จากร่องงานไม้สักใน ประเทศไทยออกแบบเป็นรูปแบบปัวสำหรับไม้ขนาดใหญ่จากการชาติ ดังนั้นไม้สักส่วนป่าที่มีขนาดเล็กจึงไม่ได้รับความนิยม ราคา ไม้สักขนาด เล็กจึงมีราคาถูก ยกเว้นไม้สักส่วนป่าขนาดใหญ่จากการสกัดของ อ.อ.ป. เท่านั้นที่จำหน่ายได้ราคาแพงและยังกันชื้อไม้สักขนาดโต จำกส่วนป่าบางแห่งจำหน่ายได้ราคาสูงใกล้เคียง กับราคาไม้จากพม่าไปแล้ว เกษตรกรที่ปลูกไม้สักจำเป็นต้องจัดการบำรุงสุนทรีย์ ถูกหลักวิชานวัตกรรมและพัฒนา จึงสามารถผลิต ไม้สักขนาดโต 110 เซนติเมตร ความยาวซุงท่อนแรก 6.50 เมตร ในอายุ 15-16 ปี ได้ ปัญหาที่สำคัญ 4 ประการที่รู้สึกว่าจำเป็นต้องแก้ไขเพื่อ ส่งเสริมเกษตรกรให้ปลูกไม้สักเพื่อรับรายได้ เพิ่มพื้นที่ให้ป่า ไม้ลัดโลกร้อนอีก 10 ล้านไร่ใน 5 ปีต่อไป

1. สนับสนุนงบประมาณให้กิจกรรมป่าไม้ และ อ.อ.ป เปิดตลาดกลางค้าไม้สักส่วนป่าและประกันราคา ไม้สักหรือจำนำได้ ให้มีอิทธิพลและไม้สักส่วนป่าต้องไม่อยู่ในพ.ร.บ.ป่าไม้ 2484

2. ประชาชนและเกษตรน้ำที่ปลูกไม้สักในที่ดินกรรมสิทธิ์ของตนเอง ให้สามารถนำค่าใช้จ่ายปลูกบำรุงต้นสักไปลด หย่อน ภาษีได้ 5 ปีแรก

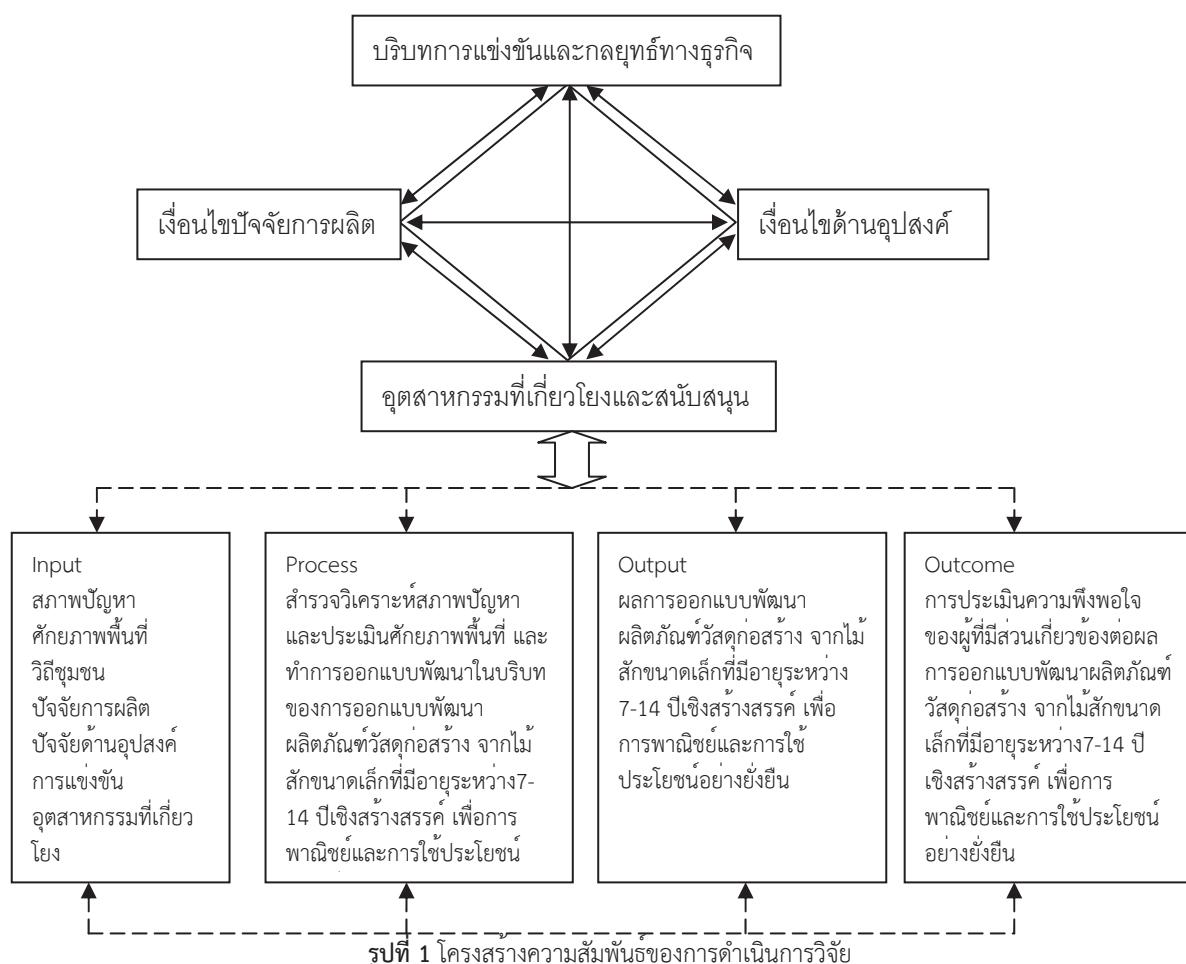
3. ไม้สักส่วนป่าที่มีนุ่ยปัลูกขึ้นและขึ้นทะเบียนไว้แล้วให้ส่งออก ได้เสรี เมื่อยังพาราและปาร์มน้ำมัน (ปัจจุบัน รัฐบาลห้ามส่งออกไม้ชูงสักและเก็บภาษีสูงมาก)

4. โครงการสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การใช้เทคโนโลยีในการผลิตไม้สักยังมีอยู่ราย ส่วนมากเป็น ผู้ประกอบการรายใหญ่เท่านั้น สำหรับผู้ประกอบการรายย่อยก็จะใช้มือทำเองหรือจ้างช่างที่มีฝีมือมาทำงาน ซึ่งก็เป็นงาน หัตถกรรมที่เป็นเอกลักษณ์ของจังหวัด แต่ปัจจุบันนี้ได้มีเครื่องมือที่เป็นเทคโนโลยีสมัยใหม่ ที่สามารถช่วยให้การทำงานได้รวดเร็ว และผลิตชิ้นงานออกมาได้มากกว่า แต่ยังมีราคาแพง และต้องฝึกอบรมบุคลากรก่อนใช้งานด้วย ที่สำคัญเมื่อมีเครื่องจักรเข้ามา ทำงานจำเป็นต้องมีการจัดการน้ำเสีย และใช้เทคโนโลยีในการปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดการทำลายสิ่งแวดล้อม ซึ่งข้อดีของ การใช้ไม้ก่อสร้างในยุคโลกร้อน คือไม้และผลิตภัณฑ์จากไม้ต่างๆ กักกัชคารบอนไดออกไซด์ โดยการดูดซึมไว้ขณะที่ต้นไม้ เจริญเติบโต ควรบอนที่อยู่ในเนื้อไม้จะถูกตัดพ้น และ/หรือผ่านกระบวนการแปรรูปพลาสติก (ผลผลิตจากน้ำมัน) และโลหะเช่น เหล็ก หรืออะลูมิเนียม โดยปกติจะเกิดก้าชเรือนกระจากขนาดอยู่ในขั้นตอนการผลิต แม้แต่การสกัดวัตถุบางอย่างจากพื้นโลหะ เช่น แร่อะลูมิเนียม สำหรับทำอะลูมิเนียม ก็มีผลต่อการแปรรูปกระจายก้าชเรือนกระจากเช่นกัน [2]

งานวิจัยนี้จึงเกิดขึ้นเพื่อเป็นแนวคิดในการอนุรักษ์และพัฒนาชุมชนอย่างยั่งยืน [3] โดยศึกษาถึงคุณค่าของทุนทางทรัพยากรธรรมชาติและผลิตภัณฑ์เพื่อส่งเสริมศักยภาพในการพัฒนาเศรษฐกิจของชุมชนเป็นสำคัญ พร้อมกับสนับสนุนเป็นแนวคิดในการอนุรักษ์และพัฒนา เพื่อให้ชุมชนสามารถรองรับการพัฒนาที่จะเกิดขึ้นหลังจากการอนุรักษ์แล้ว โดยไม่ให้เกิดการทำลายหรือลดทอนคุณค่าของสภาพแวดล้อม อีกทั้งมุ่งเน้นส่งเสริมการมีส่วนร่วมของชุมชน เพื่อให้การดำเนินการเป็นไปโดยความต้องการของชุมชน และส่งเสริมโครงสร้างทางสังคมของชุมชนและบริบทแวดล้อม โดยมุ่งหวังให้ชุมชนสามารถดำเนินไปได้อย่างยั่งยืน ตามแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์ตามแนวเศรษฐกิจสร้างสรรค์อย่างยั่งยืน

2. วัตถุประสงค์

- ศึกษาและวิเคราะห์ แนวทางพัฒนาผลิตภัณฑ์วัสดุก่อสร้าง จากไม้สักขนาดเล็กที่มีอายุระหว่าง 7-14 ปีในประเทศไทย
- เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์วัสดุก่อสร้าง จากไม้สักขนาดเล็กที่มีอายุระหว่าง 7-14 ปีในประเทศไทย
เพื่อการพาณิชย์และใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน
- วิธีดำเนินการวิจัย การวิจัยเป็นแบบสมวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพและการวิจัยเชิงปริมาณเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์



4. ขอบเขตของการวิจัย

วัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1

แหล่งข้อมูล ได้แก่ผู้บริโภค ผู้ประกอบการ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ และผู้เชี่ยวชาญด้านการตลาด กลุ่มตัวอย่าง ผู้บริโภค 100 คน ผู้ประกอบการจำนวนผลิตภัณฑ์ในพื้นที่เครือข่าย การพัฒนาผลิตภัณฑ์ จากไม้สักขนาดเล็กที่มีอายุระหว่าง 7-14 ปีในประเทศไทย จ. สุโขทัย จ.เชียงใหม่ จ.ราชบุรี และกรุงเทพมหานคร ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์จำนวน 10 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการตลาดจำนวน 5 ท่าน โดยการเลือกแบบเจาะจง

วัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2

ประชากร ได้แก่ ผู้ประกอบการ และผู้บริโภค

กลุ่มตัวอย่าง ผู้ประกอบการ จำนวน 5 ท่าน และผู้บริโภคจำนวน 50 คน ที่จำหน่ายสินค้าและเข้ามาซื้อสินค้าในพื้นที่เครือข่ายการพัฒนาผลิตภัณฑ์ จากไม้สักขนาดเล็กที่มีอายุระหว่าง 7-14 ปีใน จ.สุโขทัย จ.เชียงใหม่ จ.ราชบุรี และกรุงเทพมหานคร ในช่วง เดือน มิถุนายน-กรกฎาคม พ.ศ.2560 และทำการสูบตัวอย่างโดยการเลือกสุ่ม [4] [5]

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น คือ รูปแบบผลิตภัณฑ์วัสดุก่อสร้าง จากไม้สักขนาดเล็กที่มีอายุระหว่าง 7-14 ปี

ตัวแปรตาม คือ ความพึงพอใจของผู้ประกอบการ นักท่องเที่ยวหรือผู้ที่สนใจในผลิตภัณฑ์ ที่ได้รับการพัฒนาขึ้น

5. เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยมีดังนี้

1. รูปแบบผลิตภัณฑ์วัสดุก่อสร้างจากไม้สักขนาดเล็กที่มีอายุระหว่าง 7-14 ปี

-รูปแบบผลิตภัณฑ์วัสดุก่อสร้างสำหรับทำเฟอร์นิเจอร์

-รูปแบบผลิตภัณฑ์วัสดุก่อสร้างสำหรับทำเฟอร์นิเจอร์

2. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ประกอบการ นักท่องเที่ยว หรือผู้ที่สนใจในผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการพัฒนาขึ้น จำนวน 10 ข้อ โดยมีเนื้อหาการประเมินครอบคลุมตามกรอบ 4 ด้านคือ 1.ด้านเป็นสินค้าที่แสดงเอกลักษณ์ของวัสดุไม้สัก จำนวน 3 ข้อ 2.ด้านการดึงดูดจากการออกแบบ จำนวน 3 ข้อ 3.ด้านขนาด รูปร่างและน้ำหนักที่ไม่เป็นอุปสรรคต่อการนำพาหรือขนส่ง จำนวน 2 ข้อ 4.ด้านราคา จำนวน 2 ข้อ ซึ่งผ่านการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ โดยมีค่าตัวชี้วัดความคิดเห็นสอดคล้องเฉลี่ยที่ 0.93

6. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยศึกษาข้อมูลความต้องการผู้บริโภค 100 คนและพัฒนารูปแบบการพัฒนาผลิตภัณฑ์วัสดุก่อสร้าง จากไม้สักขนาดเล็กที่มีอายุระหว่าง 7-14 ปีนำไปประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบฯ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ จำนวน 10 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการตลาด จำนวน 5 ท่าน

2. ผู้วิจัยทำการประเมินความพึงพอใจเครือข่ายการพัฒนาผลิตภัณฑ์ จากไม้สักขนาดเล็กที่มีอายุระหว่าง 7-14 ปีใน จ.สุโขทัย จ.เชียงใหม่ จ.ราชบุรี และกรุงเทพมหานคร โดยผู้ประกอบการ จำนวน 5 ท่าน ผู้บริโภคจำนวน 50 คน ในการประเมินแบบผลิตภัณฑ์วัสดุก่อสร้าง จากไม้สักขนาดเล็กที่มีอายุระหว่าง 7-14 ปี

7. สรุปผลการวิจัย

7.1. ผลการพัฒนาผลิตภัณฑ์วัสดุก่อสร้างจากไม้สักขนาดเล็กที่มีอายุระหว่าง 7-14 ปี

7.1.1 ผลการศึกษาจากภาคเอกสาร และ ประชุมกลุ่มอยู่ผู้เชี่ยวชาญ และทำการทดลอง สามารถสรุปแนวทางในการปรับปรุงคุณสมบัติของไม้ เพื่อนำไปพัฒนาใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์วัสดุก่อสร้าง จากไม้สักขนาดเล็กที่มีอายุระหว่าง 7-14 ปีได้ดังนี้

ในการทดลองปรับปรุงคุณภาพไม้สักขนาดเล็กที่มีอายุระหว่าง 7-14 ปี โดยใช้กระบวนการทางเคมีคือ

1. Reactions of maleic anhydride with -OH groups of cellulose

2. Reactions of AKD (Alkylketene Dimer) with -OH groups of cellulose

เป็นกระบวนการหลักในการปรับปรุงคุณภาพไม้สักในการต้านการชื้นน้ำ ทั้งในเนื้อไม้และผิวไม้

โดยสามารถสรุปเป็นขั้นตอนในการปรับปรุงคุณภาพไม้สักได้ดังนี้

1. เตรียมสารละลาย 2 ชนิด คือ สารละลาย A : maleic anhydride 10% ในทินเนอร์ สารละลาย B : AKD 10% ในทินเนอร์
2. ทาสารละลาย A ให้เข้มขึ้นอีกน้ำ แล้วนำไปอบที่ 90 °C 20 นาที (เป็นการปรับปรุงสมบัติเนื้อไม้)
3. ทาสารละลาย B ให้ทั่วพื้นผิวไม้ แล้วนำไปอบที่ 90 °C 20 นาที (เป็นการปรับปรุงสมบัติพื้นผิวไม้) จะได้ผลิตภัณฑ์ไม้สักที่สมบัติดีขึ้น ป้องกันการซึมน้ำได้ดี และสีไม้เปลี่ยนแปลงมากนัก

7.1.2 ผลการศึกษาแนวทางและพัฒนารูปแบบกระบวนการและการออกแบบผลิตภัณฑ์ ผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ มีค่าดัชนีความคิดเห็นสอดคล้องเฉลี่ยที่ 0.89 โดยได้กระบวนการในรูปแบบ 3 กระบวนการประกอบด้วย

7.1.2.1 กระบวนการเตรียมและการยอมรับมี 3 ขั้นตอนที่มีความสัมพันธ์กันดังนี้

7.1.2.1.1 การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น โดยการทบทวนวรรณกรรมและศึกษาข้อมูลจากภาคสนาม และเน้นกระบวนการมีส่วนร่วมโดยมีการประชุมกลุ่มย่อยร่วมกับภาคีเครือข่ายการพัฒนาผลิตภัณฑ์ จากไม้สักขนาดเล็กที่มีอายุระหว่าง 7-14 ปีในจ.สุโขทัย จ.เชียงใหม่ จ.ราชบุรี และกรุงเทพมหานคร

7.1.2.1.2 การวิเคราะห์ด้วย เทคนิคการวิเคราะห์หุ่นเชี้ยง จุดอ่อน โอกาส และ อุปสรรค (SWOT) และ เทคนิคการแปลงหน้าที่ ผลิตภัณฑ์เชิงคุณภาพ ให้เป็นแนวทางปฏิบัติ QFD (Quality Function Deployment) ได้ประเภทผลิตภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์วัสดุก่อสร้างไม้ 2 กลุ่มประเภท คือ

1. วัสดุก่อสร้างไม้สักอย่างน้อยในงานรับน้ำหนัก
2. วัสดุก่อสร้างไม้สักอย่างน้อยในงานประดิษฐ์

7.1.2.1.3 การสังเคราะห์สรุป เลือกพัฒนาต้นแบบ ด้วยเทคนิคการตัดสินใจด้วยวิธีวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น AHP (Analytic Hierarchy Process)

7.1.2.2 กระบวนการออกแบบมี 3 ขั้นตอนที่มีความสัมพันธ์กันดังนี้

7.1.2.2.1 การใช้ระบบปรับปรุงประสิทธิภาพ และการสร้างอัตลักษณ์สินค้า ในการสร้างแรงบันดาลใจและแนวคิดการออกแบบ

7.1.2.2.2 การพัฒนาและออกแบบร่าง

7.1.2.2.3 การสร้างหนุ่มจำลองเพื่อทดสอบ

7.1.2.3 กระบวนการวัดและประเมินผล 2 ขั้นตอนที่มีความสัมพันธ์กันดังนี้

7.1.2.3.1 การประเมินประสิทธิภาพ (รูปแบบฯ และ ผลสัมฤทธิ์ทางการออกแบบ)

7.1.2.3.2 การประเมินความพึงพอใจ

โดยลักษณะของรูปแบบและโครงสร้างความสัมพันธ์ของรูปแบบ ดังปรากฏในรูปที่ 2

1. กระบวนการเตรียมและการยอมรับ 3 ขั้นตอน

1.1 การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น โดยการทบทวนวรรณกรรมและศึกษาข้อมูลจากภาคสนาม และเน้น

กระบวนการมีส่วนร่วมโดยมีการประชุมกลุ่มย่อยร่วมกับภาคีเครือข่าย

1.2 การวิเคราะห์ด้วยเทคนิค การวิเคราะห์หุ่นเชี้ยง จุดอ่อน โอกาส และ อุปสรรค (SWOT)

และเทคนิคการแปลงหน้าที่ ผลิตภัณฑ์เชิงคุณภาพ ให้เป็นแนวทางปฏิบัติ QFD (Quality Function Deployment)

1.3 การสังเคราะห์สรุป เลือกพัฒนาต้นแบบ ด้วยเทคนิคการตัดสินใจด้วยวิธีวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น AHP(Analytic Hierarchy Process)



2. กระบวนการออกแบบ 3 ขั้นตอน

2.1 การใช้ระบบปรับปรุงประสิทธิภาพ และการสร้างอัตลักษณ์สินค้า ในการสร้างแรงบันดาลใจและแนวคิดการออกแบบ

2.2 การพัฒนาและออกแบบร่าง

2.3 การสร้างหนุ่มจำลองต้นแบบเพื่อทดสอบ



3. กระบวนการวัดและประเมินผล 2 ขั้นตอน

3.1 การประเมินประสิทธิภาพ (รูปแบบฯ และ ผลสัมฤทธิ์ทางการออกแบบ)

3.2 การประเมินความพึงพอใจ

รูปที่ 2 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในรูปแบบการพัฒนาผลิตภัณฑ์

จตุรังค์ เลาหะเพญแสง
วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม ปีที่ 17 ฉบับที่ 2 เดือนพฤษภาคม – สิงหาคม 2561

ตารางที่ 1 แสดงผลการสำรวจและการตอบแบบสอบถามความต้องการของผู้บริโภคผลิตภัณฑ์วัสดุก่อสร้างไม้

ความต้องการของผู้บริโภคในตัวผลิตภัณฑ์	จำนวน (100 คน)	ร้อยละ (100%)	ระดับ
1. ประเภทวัสดุก่อสร้างไม้สักขนาดเล็กที่มีอายุระหว่าง 7-14 ปีในงานรับน้ำหนัก			
1.1.1 ผนัง	21	21	1*
1.1.2 คาน	14	14	3
1.1.3 ตง	12	12	5
1.1.4 เสา	10	10	6
1.1.5 พื้น	13	13	4
1.2 ประเภทวัสดุก่อสร้างไม้สักขนาดเล็กที่มีอายุระหว่าง 7-14 ปีในงานประณีต			
1.2.1 บานประตู	3	3	9
1.2.2 บานหนาต่าง	4	4	8
1.2.3 วงกบประตู	6	6	7
1.2.4 วงกบหนาต่าง	1	1	10
1.2.5 เฟอร์นิเจอร์	16	16	2*

สรุปผลิตภัณฑ์ที่จะนำมาพัฒนาเป็นแนวทางในการออกแบบคือเลือกจากผลสำรวจความต้องการของผู้บริโภคสูงสุด 2 อันดับคือ 1. วัสดุไม้สักหับทำผนัง 2. วัสดุสักหับทำเฟอร์นิเจอร์

จากการสรุป เลือกพัฒนาต้นแบบ ด้วยเทคนิคควิริวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น AHP (Analytic hierarchy process) สิ่งที่ถูกสะท้อนในงานออกแบบมากที่สุดคือการออกแบบให้เรียบง่ายเพื่อสะดวกต่อการรับรู้ผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภคโดยตัวผลิตภัณฑ์ พัฒนาจากประโยชน์การใช้งาน เมื่อสรุปแนวทางโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน แล้วจึงนำมาปรับปรุง พัฒนาต้นแบบ ได้ดังนี้

ตารางที่ 2 แสดงผลิตภัณฑ์ต้นแบบวัสดุสักหับทำผนัง

รูปแบบ	รายละเอียด
	เป็นผลิตภัณฑ์วัสดุไม้แปรรูปที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพไม้ เพื่อสามารถใช้ในการทำผนังโดยมีขนาด ความยาวไม้เกิน 45 เซนติเมตร เพื่อนำไปทำไม้ประสาน (laminated board) เนื่องจาก การปรับปรุงคุณภาพไม้ในการทดลองต้องใช้เตาอบไม้โครงฟานด์ไฟญี่ ซึ่งหากมีการนำไปใช้ในอุตสาหกรรม จะสามารถแปรรูปตามความต้องการใช้งาน เช่น ถ้านำมาทำไม้โครงทำผนัง สามารถทำได้ที่ความยาว 2.50 เมตร
	เป็นผลิตภัณฑ์วัสดุไม้แปรรูปและทำการเพลากไม้ หรือ ไม้ประสาน (laminated board) ที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพไม้ เพื่อสามารถใช้ในการทำผนัง

ตารางที่ 3 แสดงผลิตภัณฑ์ต้นแบบวัสดุสำหรับทำเฟอร์นิเจอร์

รูปแบบ	รายละเอียด
	<p>เป็นผลิตภัณฑ์วัสดุไม้แปรรูปที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพไม้ ซึ่งหากมีการนำไปใช้ในอุตสาหกรรมสามารถปรับปรุงคุณภาพไม้ที่มีความยาว 2.50 เมตร เพื่อสามารถใช้ในการทำเฟอร์นิเจอร์</p>
	<p>เป็นผลิตภัณฑ์วัสดุไม้แปรรูปและทำการเพลอะไม้ หรือ ไม้ประสาน (laminated board) ที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพไม้ เพื่อสามารถใช้ในการทำเฟอร์นิเจอร์</p>

7.2 ผลการศึกษาความพึงพอใจ

ผู้ประกอบการและผู้บริโภคที่ประเมินผลิตภัณฑ์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยความพึงพอใจรายด้านของปุ่มประกอบการ และผู้บริโภค ที่ใช้งานผลิตภัณฑ์แบบ ($n=55$)

จำนวน	ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ (\bar{X})	ค่าแสดงส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.)
1. ด้านเป็นสินค้าที่แสดงเอกลักษณ์ของวัสดุไม้สัก	3.69	0.23
2. ด้านการดึงดูดใจจากการออกแบบ	3.83	0.15
3. ด้านขนาด รูปร่างและน้ำหนักที่ไม่เป็นอุปสรรคต่อการนำพาหรือขนส่ง	3.96	0.42
4. ด้านราคา	3.54	0.05
ค่าเฉลี่ยรวม	3.75	0.21

จากตารางค่าเฉลี่ยความพึงพอใจโดยรวมของผู้ประกอบการและผู้บริโภคที่ประเมินผลิตภัณฑ์เท่ากับ ($\bar{X} = 3.75$) อยู่ในเกณฑ์ดี

8. อภิปรายผล

การพัฒนาผลิตภัณฑ์วัสดุก่อสร้างจากไม้สักขนาดเล็กที่มีอายุระหว่าง 7-14 ปี เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการใช้หลักการใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ และเทคโนโลยีการปรับปรุงคุณภาพไม้ เข้ามามีส่วนในการประยุกต์ใช้ในการออกแบบ จะเห็นได้ว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้ เป็นวัสดุก่อสร้างไม้ ซึ่งสอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภค คือ วัสดุไม้สำหรับงานทำเฟ้น แสงและวัสดุก่อสร้างไม้สำหรับงานเฟอร์นิเจอร์ ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนางานวิจัยหล่ายโครงการ เช่นในส่วนของการใช้ประโยชน์จากไม้สัก สอดคล้องกับการออกแบบผลิตภัณฑ์ชุมชนจากไม้สัก ในเขตพื้นที่มรดกโลก จ.สุโขทัย [6] ในส่วนของการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากไม้สักสอดคล้อง การศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์ตากแห้งผ่านพักอาศัยจากไม้สักอายุ 7-14 ปี [7] และ การศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์จากวัสดุปูนปลาท้องถิ่น หมู่บ้านถวายจังหวัดเชียงใหม่ [8] และข้อค้นพบในการวิจัยที่ได้คือ การพัฒนาผลิตภัณฑ์วัสดุก่อสร้างจากไม้สัก

ขนาดเล็กที่มีอายุระหว่าง 7-14 ปี ซึ่งมีรูปแบบเหมาะสมกับบริบทของพื้นที่ โดยรูปแบบที่ได้รับการประเมินความพึงพอใจในเกณฑ์ดี นอกจากนั้นวิธีการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากแนวคิดดังกล่าวมีความเป็นระบบ สามารถทำความเข้าใจ และเรียนรู้ได้ด้วย อันจะทำให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์อย่างยั่งยืน ได้ต่อไป

9. ข้อเสนอแนะ

การทำวิจัยเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์วัสดุก่อสร้างจากไม้สักขนาดเล็กที่มีอายุระหว่าง 7-14 ปีในประเทศไทยในครั้งนี้มีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ควรมีการศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับความต้องการการพัฒนาผลิตภัณฑ์ วัสดุก่อสร้างจากไม้สักขนาดเล็กที่มีอายุระหว่าง 7-14 ปีในพื้นที่อื่นๆ เช่น พื้นที่ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และ ภาคเหนือ เพิ่มเติม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ซึ่งจะทำให้มีการพัฒนาที่หลากหลายและตรงกับความต้องการของผู้ผลิตและผู้บริโภคอย่างแท้จริง

2. ควรมีการวิจัยและพัฒนาสามารถพัฒนาเตาไม้โครงเวฟเพื่อใช้บ้านเป็นปริมาณมากได้อย่างรวดเร็ว ประหยัดพลังงาน และมีประสิทธิภาพมากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จากแหล่งทุน (สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2560 ผู้วิจัยขอขอบคุณ ที่สนับสนุนทุนวิจัย รวมถึง ผู้ประกอบการ ประชาชน ภาคีเครือข่ายในพื้นที่ทุกท่าน ที่ให้ความอนุเคราะห์และอำนวยความสะดวกการจัดทำงานวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] Plant Genetic Conservation Project Office. 2559. Documentation. **Describing the creative Masterplan of Plant Genetic Conservation Project under the royal initiative of Her Royal Highness Princess Maha Jakri Sirindhorn.** (Plant Genetic Conservation Project Office Online) . Retrieved May 5, 2560 from: <http://www.rspg.or.th/>
- [2] Suriyan Mulsan. 2009. **Teak wood processing and furniture industry.** Matichonabot folk technology online 21st year No. 448. p. 54 Retrieved May 5, 2560 from: <http://info.matichon.co.th/techno>
- [3] Economic Development Board National Society And TCDC . 2552. **Preliminary Report creative economy.** Bangkok: B . C . Press (Boon Chin) Limited .
- [4] Faul, F., Erdfelder, E., Buchner, A., & Lang, A.-G. 2009. Statistical power analyses using G*Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. **Behavior Research Methods**, 41, p. 1149-1160.
- [5] Nongluk viratchai . 2555. **The sample sizes in the research hypothesis .** documentation The lecture entitled "How accurate and up to date to determine the sample size, " a project organized by the Research Zone Learning Center at the Research Center for Learning Research . Commission National Research (college.) On January 26, 2555 . Time 9:00 to 12:00 pm.
- [6] Udomsak Saributr , et al.2560. **Communities products design from teak wood in world heritage site sukhothai province.** Proceedings of **The seventh National Conference on Developing Real-Life Learning Experiences (DRLE 2017).** King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang , Bangkok, p. 87
- [7] Kesaya saowapa , et al.2560. **Study and development of Home wall decoration products from 7-14 years old teak .** Proceedings of **The seventh National Conference on Developing Real-Life Learning Experiences (DRLE 2017).** King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, p.91
- [8] Buraparat Nanchai , et al.2558. **Study and Development products from local wisdom of Baan Tawal village , Chiangmai.** **Journal of Industrial Education**, 14(1), p. 116-120.