

กรณีศึกษาออกแบบผลิตภัณฑ์จากเศษไม้เหลือใช้ในอุตสาหกรรมแปรรูปไม้
เพื่อส่งเสริมงานตกแต่งทางสถาปัตยกรรม
ธนกร นรินทรนุต^{1*} และ รัฐไท พรเจริญ²

Case study and Design waste residues from the Wood Processing Industry to the
enhancement of Architecture

Tanakorn Nirunnoot^{1*} and Ratthai Porncharoen²

^{1*} นักศึกษาปริญญาโทสาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์ ภาควิชาออกแบบผลิตภัณฑ์บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประจำคณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

^{1*} Master of Education Program in Product Design, Department of Product Design Graduate School, Silpakorn University
Asst.Prof., Faculty of Decorative Arts, Silpakorn University

* Corresponding author. E-mail: tanakorn.pt@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่นำเศษไม้เหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปไม้มาใช้ให้เกิดคุณค่าทางทรัพยากรธรรมชาติมากยิ่งขึ้น โดยมีจุดประสงค์ 1.ศึกษาเศษไม้เหลือใช้จากการผลิตเพื่อนำกลับมาใช้ทำผลิตภัณฑ์ในงานสถาปัตยกรรม 2. ออกแบบวัสดุจากเศษไม้เหลือใช้จากโรงงานแปรรูปไม้สร้างเป็นต้นแบบและทดสอบวัสดุ 3. ประเมินผลความพึงพอใจจากผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ซึ่งแนวทางการออกแบบจะใช้กระบวนการนำกลับมาใช้ใหม่ (Reuse) เพื่อให้ใช้พลังงานในการผลิตน้อยที่สุดและเพื่อให้การบริหารจัดการเศษไม้ในโรงงานเป็นไปได้อย่างสมบูรณ์ จึงต้องศึกษาระบบการจัดการภายในองค์กรนั้นโดยตรง จึงได้เลือกกรณีศึกษาโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ขนาดกลางประเภท วงกบ ประตู หน้าต่าง บริษัทสยามวู้ดเทค จำกัด (Siam Woodtech Co., Ltd) เพื่อสำรวจกระบวนการผลิตในองค์กร ทั้งขั้นตอนการผลิต อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักรที่ใช้ในโรงงานการบริหารจัดการเศษไม้เหลือใช้ เป็นต้น นำมาวิเคราะห์หาข้อจำกัดในการออกแบบและแนวคิดที่สามารถเป็นไปได้ในการออกแบบในบริบทของกรณีศึกษาที่ตั้งไว้ โดยทำแบบร่างจากแนวคิดเบื้องต้นเพื่อนำเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านออกแบบ 3 ท่าน แสดงข้อเสนอแนะอย่างอิสระ เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบต่อไป จากการพัฒนาผลิตภัณฑ์ซึ่งผ่านความคิดเห็นจากที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์จนเป็นผลิตภัณฑ์ต้นแบบ หลังจากนั้นจึงทำแบบสอบถามสำรวจความพึงพอใจจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและกลุ่มผู้บริโภคงานออกแบบตกแต่งมาเป็นผู้ประเมิน 20 ท่านในงานทั้ง 3 แบบ ซึ่งได้แก่ ม่านไม้ที่พับปรับได้ โคมไฟไม้ที่ติดผนังที่พับปรับได้และโคมไฟไม้ตั้งพื้นพับปรับได้โดยผลการศึกษาความพึงพอใจในภาพรวมทั้งหมดของผลิตภัณฑ์พบว่ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบให้ความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X} = 2.63$, $SD.=051$) และกลุ่มผู้บริโภคงานออกแบบตกแต่งมีความพึงพอใจในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 2.49$, $SD.=0.55$)

คำสำคัญ : เศษไม้เหลือใช้ การแปรรูปเศษไม้ เศษไม้เหลือใช้ในอุตสาหกรรมแปรรูป

ABSTRACT

This research has objectives that are to study and design products by using waste remain materials from wood processing industry to achieve maximum benefits. The first objective of this research is to study and develop waste residues to be functional and beneficial to architectural purposes. In addition, this research focuses on creating new materials or new products from pieces of waste wood which are left after production processes. Lastly, a satisfaction survey will be used to evaluate the final result of this research. Concept design of the project has an emphasizes on reuse process in order to reduce energy consumption as much as possible during production processes. Accurately managing production of the product, the researcher is required to understand actual systems of wood industry. Therefore, a medium wood industry named Siam Woodtech Co.,Ltd has been chosen to be a case study for this research. The researcher chose

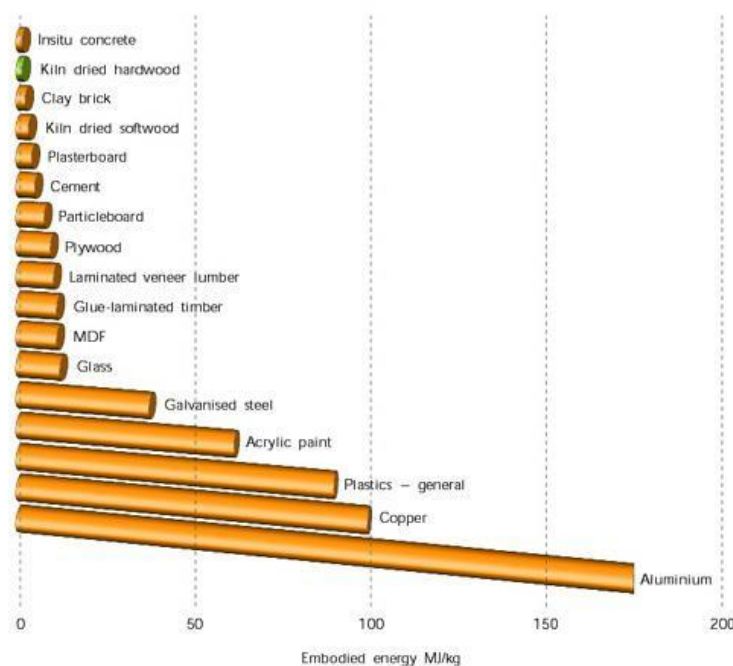
three specific products, which are a wooden curtain, a wall lamp, and a floor lamp, and studied them thoroughly in order to analyse conditions and probabilities of product design.

Keywords: scrap wood wood scraps reuse manufacturers wooden scrap

บทนำ

ในยุคอุตสาหกรรมขยายตัว มีการใช้ทรัพยากรเป็นจำนวนมากในการนำมาแปรรูป เพื่อใช้ผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ มากมาย ปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงของโลกเกิดปัญหาทางสิ่งแวดล้อม นั่นคือภาวะโลกร้อน (Global Warming) ซึ่งเป็นสาเหตุของภัยพิบัติทางธรรมชาติ และทวีความรุนแรงขึ้น ความตระหนักในเรื่องสิ่งแวดล้อมนี้ทำให้มนุษย์เกิดความสนใจในการแก้ปัญหาโดยวิธีลดการใช้(Reduce) นำกลับมาใช้ซ้ำ (Reuse) และการแปรรูปเพื่อนำมาใช้ใหม่ (Recycle)

นวัตกรรมหรือเทคโนโลยีมีผลช่วยในการลดการใช้ทรัพยากรทางธรรมชาติลง โดยนำวัตถุดิบเหลือใช้จากการทำเกษตรกรรม และมีการนำวัตถุดิบที่เหลือจากโรงงานทางอุตสาหกรรมต่าง ๆ นั้น ผ่านกระบวนการแปลงสภาพใหม่ (Recycle) เพื่อนำกลับมาใช้ซ้ำ หรือวัสดุบางอย่างนำมาแปลงสภาพเกิดเป็นวัสดุทดแทนขึ้น หนึ่งในหลายวัตถุดิบที่นำมาใช้มากก็คือวัสดุที่มาจากเศษไม้ที่เหลือจากการแปรรูปทางอุตสาหกรรม ไม่ว่าจะเป็นชิ้นเลื่อย เศษไม้ หรือไม้ที่ไม่สามารถนำมาแปรรูปได้ จึงนำมาผ่านกระบวนการแปลงสภาพจนเป็นวัสดุใหม่เช่น แผ่น Particle board, MDF, OSB เป็นต้น



ภาพ 1 แผนผังแสดงปริมาณพลังงานที่ใช้เพื่อการแปรรูปวัสดุต่างๆ

ซึ่งวิธีเหล่านี้ต้องผ่านขั้นตอนต่างๆ หลายขั้นตอน อีกทั้งยังต้องใช้ทั้งสารเคมี พลังงานจากเครื่องจักรในการผลิต ซึ่งในวิธีดังกล่าวเป็นการลดปริมาณการใช้ทรัพยากรไม้ลงได้ แต่กลับต้องใช้พลังงานในการแปรรูปอีกหลายขั้นตอน จึงเล็งเห็นจุดที่จะสามารถเพิ่มทางเลือกในการแปลงสภาพจากวัสดุเหลือใช้ (Recycle) ที่จะมุ่งเน้นการใช้พลังงานในการแปรรูปให้น้อยลง โดยนำเศษชิ้นส่วนไม้จากโรงงานแปรรูปไม้ ที่มีปริมาณวัสดุเหลือใช้ประมาณ 10% จากปริมาณการแปรรูป เพื่อใช้ในงานทั้งสถาปัตยกรรมและตกแต่งภายใน เช่น เฟอร์นิเจอร์ ประตู วงกบ หน้าต่าง การขึ้นรูปของชิ้นส่วนต่างๆ ในงานจะเหลือชิ้นส่วนที่มาจาก การตัดมุม ตัดส่วนโค้ง หรือการฉลุลายต่างๆ ซึ่งเป็นชิ้นส่วนที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้มากกว่าการแปรรูปเป็นวัสดุทดแทน

เศษไม้จากโรงงานแปรรูปเหล่านี้อาจเป็นไม้เนื้อแข็ง เช่น ไม้สัก ไม้ตะเคียนทอง ไม้แดง ไม้มะค่า เป็นต้น ซึ่งเป็นไม้ที่มีคุณสมบัติที่ดี นิยมใช้ในการออกแบบเครื่องเรือน พื้น ผนัง ประตู หน้าต่าง ด้วยสี ลวดลาย และลักษณะเนื้อไม้มีความสวยงาม ฉะนั้นการออกแบบผลิตภัณฑ์จากเศษไม้แปรรูปจะเป็นการใช้วัสดุที่เหลือให้มีมูลค่าเพิ่มมากยิ่งขึ้น โดยใช้หลักโมดูลาร์ (Modular) ซึ่งเหมาะกับการใช้ชิ้นส่วนจากเศษไม้มาผลิตในอุตสาหกรรม และมีการใช้วัสดุร่วมที่หาได้ง่ายทำให้เกิดความน่าสนใจ และสามารถนำไปดัดแปลงในหลายรูปทรง เพื่อนำไปใช้สอยในงานตกแต่งทางสถาปัตยกรรม ซึ่งในการผลิต ประตู หน้าต่างไม้เป็นอุตสาหกรรมที่ส่งเสริมงานทางด้านสถาปัตยกรรมอยู่แล้ว

ในงานสถาปัตยกรรม ไม้มีบทบาทหลายด้าน เช่น ความงามในแบบธรรมชาติ และคุณสมบัติเฉพาะตัวต่างๆ ไม้จึงยังเป็นวัสดุที่ใช้ในการออกแบบตกแต่งจนถึงปัจจุบัน ด้วยเศษไม้จากโรงงานประเภทประตู หน้าต่าง ทำให้เห็นถึงแนวทางส่งเสริมการออกแบบอาคารให้มีความน่าสนใจมากขึ้น จากช่องเปิดของอาคารที่เป็นการเชื่อมโยงพื้นที่ ทั้งการสัญจรและการมองเห็นระหว่างภายนอกกับภายใน การออกแบบช่องเปิด (void) ในงานสถาปัตยกรรมมีความสำคัญทั้งในแง่สุนทรียภาพ และทางกายภาพ ซึ่งหลักเกณฑ์หนึ่งในการออกแบบอาคารที่มีคุณภาพในการอยู่อาศัยที่ดีจะต้องมีการระบายอากาศที่ดี รับแสงธรรมชาติได้ดี สิ่งเหล่านี้สามารถควบคุมได้จากการออกแบบช่องเปิดทั้งสิ้น

ภูมิประเทศของไทยอยู่ในเขตร้อนชื้น ซึ่งภูมิอากาศจะแสงแดดที่แรงตลอดปี มีฝนตกชุกในหน้าฝน ดังนั้นสถาปัตยกรรมประเภทบ้านพักอาศัยเดี่ยวส่วนใหญ่มีการออกแบบส่วนที่ช่วยป้องกันแสงแดดที่ทำให้เกิดความร้อนเข้าภายในอาคาร และน้ำฝนที่ทำให้เกิดความชื้นต่อตัวอาคาร ระแนงไม้ เป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยในการลดแสงแดดที่เข้าสู่อาคารได้ โดยไม่ทึบจนเกินไป ดูเข้ากับธรรมชาติได้ดี จึงเป็นที่นิยมในงานออกแบบสถาปัตยกรรม ในด้านความสวยงามและเป็นประโยชน์ต่อตัวอาคาร รวมไปถึงงานตกแต่งภายใน ซึ่งใช้ไม้ประเภทต่างๆ เป็นตัวกันแสงแดดในบริเวณช่องเปิด หน้าต่าง จึงเห็นถึงการเชื่อมโยงการออกแบบผลิตภัณฑ์จากเศษไม้กับงานออกแบบทางสถาปัตยกรรม

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. ศึกษาเศษไม้เหลือใช้จากการผลิตเพื่อนำกลับมาใช้ทำผลิตภัณฑ์ในงานสถาปัตยกรรมภายใน กรณีศึกษาโรงงาน บริษัทสยาม วัสดุเทค จำกัด
2. ทดสอบวัสดุและผลงานออกแบบจากเศษไม้เหลือใช้ในอุตสาหกรรมแปรรูปไม้เพื่อสร้างต้นแบบ
3. ประเมินผลความพึงพอใจจากผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่สร้าง

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

เก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ

1. ข้อมูลปฐมภูมิ
 - โดยการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการธุรกิจโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ ด้านการบริหารจัดการไม้ในโรงงาน ชนิดไม้ และปริมาณเศษไม้เหลือใช้จากการผลิต



ภาพ 2 แผนผังแสดงปริมาณของเศษไม้และขนาดของเศษไม้

- โดยการสำรวจระบบการผลิตภายในโรงงานแปรรูปไม้ เครื่องมือ เครื่องจักรที่ใช้ ขั้นตอนการผลิตวงกบ ประตู หน้าต่าง ลักษณะรูปทรง ขนาดเศษไม้ต่างๆที่เหลือจากการผลิต เพื่อนำมาใช้เป็นเงื่อนไขในการออกแบบ



ภาพ 3 การลงพื้นที่โรงงานไม้ สำรวจลักษณะของเศษไม้ที่เหลือใช้จากการแปรรูป
ที่มา : ธนกร นิรันดร์นุต สถานที่ บริษัทสยามวู้ดเทค จำกัด

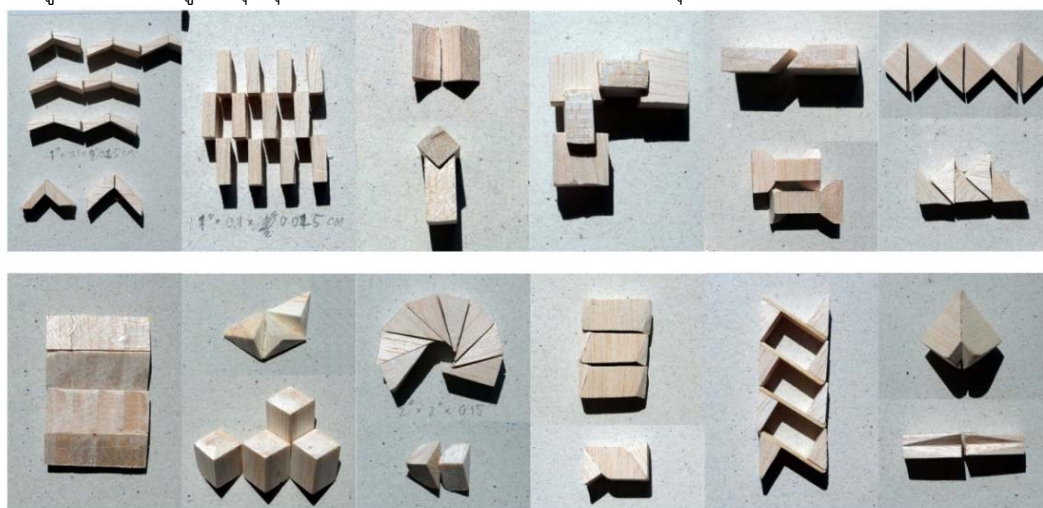
โดยไม้ที่ใช้ในแต่ละส่วนของประตู จะเหลือเป็นเศษไม้อย่างน้อยประมาณ ร้อยละ 10 ของไม้ที่ใช้ในหนึ่งบาน ขึ้นอยู่กับการบริหารจัดการเรื่องการส่งไม้จากโรงเลื่อยให้เหมาะสมกับแบบที่ต้องผลิต

- โดยการสอบถามผู้เชี่ยวชาญด้านไม้ (ช่างไม้) ถึงความเป็นไปได้ในการผลิต ในรูปแบบต่างๆ ข้อจำกัดในการผลิตที่ส่งผลต่อการออกแบบ ทั้งด้านเครื่องมือ อุปกรณ์ที่มี รวมถึงข้อจำกัดด้านความอันตรายในการทำงาน



ภาพ 4 การลงพื้นที่โรงงานไม้ สํารวจขนาดของเศษไม้ที่เหลือใช้จากการแปรรูป

- นำข้อมูลไปสอบถามผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบ (ประเมินปรึกษาเชิงคุณภาพ)



ภาพ 5 ศึกษาความเป็นไปได้ในการออกแบบ ในรูปทรงต่างๆ

2. ข้อมูลหัตถ์ภูมิ

- จากการศึกษาข้อมูลจากหนังสือ, เอกสาร, นิตยสาร, และอินเทอร์เน็ต เช่น ประโยชน์ของไม้ คุณสมบัติต่างๆ ศักยภาพในการออกแบบผลิตภัณฑ์จากไม้



“ จุดแข็งเดียวที่เราจะไม่ปล่อยก็คือดีไซน์ และการตลาด เราต้องกลับไปพัฒนาตรานั้นให้ดีที่สุด ”

การส่งออกเฟอร์นิเจอร์ในอาเซียน

1. เวียดนาม ส่งออก 150,000 ล้านบาท
2. อินโดนีเซีย ส่งออก 120,000 ล้านบาท
3. มาเลเซีย ส่งออก 100,000 ล้านบาท
4. ไทย ส่งออก 34,000 ล้านบาท
5. ฟิลิปปินส์ ลาว พม่า เขมร บรูไน



ที่มา: ตอบโจทย์ AEC : ส่องวิกฤตคว้าโอกาสให้ธุรกิจ “เฟอร์นิเจอร์ไม้” กับจรัสวัฒน์ ตั้งกิจงามวงศ์ แห่งแบรนด์ DEESAWAT
http://www.tcdconnect.com/content/detail.php?ID=560&sphrase_id=27808

จุดแข็ง

1. มีวัตถุดิบธรรมชาติ เช่น ไม้ยางพารา และไม้มะม่วง ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
2. สินค้ามีรูปแบบและคุณภาพดี เป็นที่รู้จักและยอมรับของตลาดต่างประเทศ
3. แรงงานไทยมีทักษะฝีมือ ความละเอียดประณีตและเชี่ยวชาญ
4. ผู้ประกอบการมีความคล่องตัวในการปรับการผลิตตามคำสั่งซื้อ
5. มีนวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เป็นเอกลักษณ์และยากต่อการลอกเลียนแบบในตลาดระดับพรีเมียมหรือตลาดเฉพาะกลุ่ม

จุดด้อย

1. ไม้เนื้อแข็งที่เป็นวัตถุดิบการผลิต มีราคาแพงและขาดแคลน
2. ไม้ยางพารา เมื่อนำมาดัดบิดราคาดี ชาวสวนจะชะลอการตัด หรือ ส่งออกไปต่างประเทศ ทำให้ปริมาณไม่แน่นอนในประเทศ และไม่ได้นำมาตามมาตรฐาน ไม้ยางพาราอย่างชัดเจน
3. การแข่งขันในตลาดต่างประเทศรุนแรง โดยเฉพาะจากประเทศคู่แข่ง (จีน มาเลเซีย เวียดนาม และไต้หวัน)
4. SMEs ซึ่งเป็นผู้ผลิตส่วนใหญ่ไม่สร้างแบรนด์เอง แต่นิยมรับจ้างผลิตตามที่ลูกค้ากำหนด สินค้าจึงไม่โดดเด่นด้านดีไซน์

ภาพ 6 ศึกษาข้อมูลการวิเคราะห์ของผู้ประกอบการ

ที่มา: ตอบโจทย์ AEC : ส่องวิกฤตคว้าโอกาสให้ธุรกิจ “เฟอร์นิเจอร์ไม้” กับจรัสวัฒน์ ตั้งกิจงามวงศ์ แห่งแบรนด์ DEESAWAT
(เข้าถึงเมื่อ 10 ตุลาคม 2556 เข้าถึงโดย: http://www.tcdconnect.com/content/detail.php?ID=560&sphrase_id=

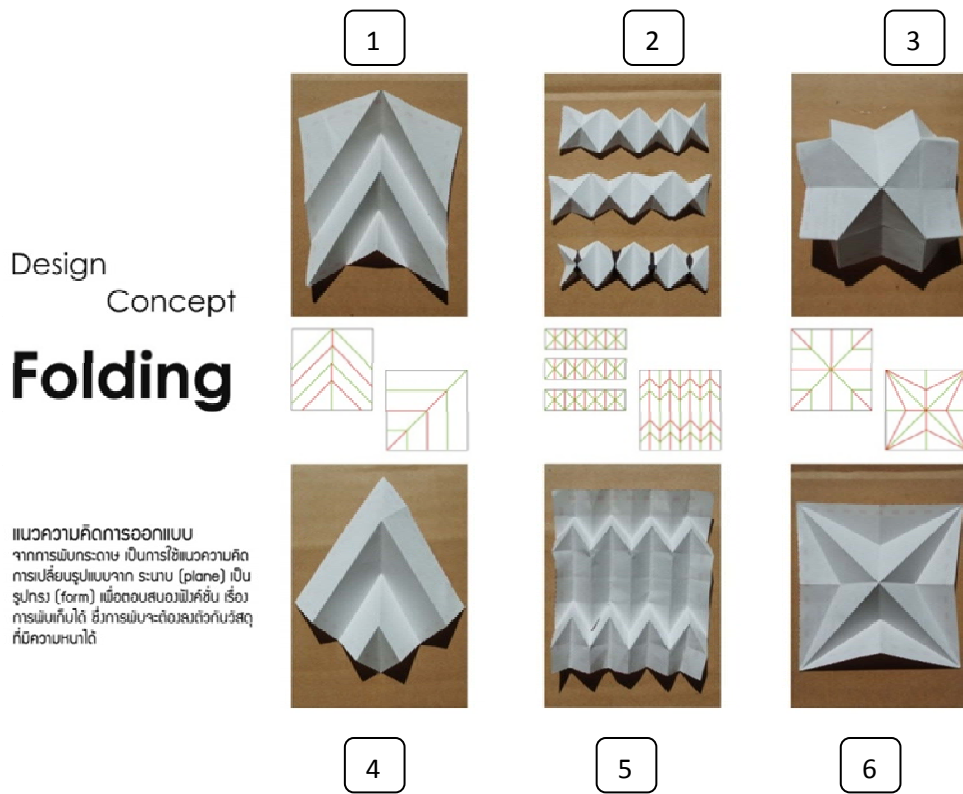
- จากการศึกษาข้อมูลจากหนังสือและอินเทอร์เน็ต เรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์จากเศษไม้เหลือใช้
- ศึกษาการตกแต่งงานด้านสถาปัตยกรรมทั้งภายนอก และภายใน

3. สังเคราะห์ข้อมูล

เพื่อจะได้นำไปใช้ในการสร้างแนวความคิดในการออกแบบ จากข้อมูลที่ได้มา นำข้อมูลที่ได้มาสรุปแนวทางและดำเนินการออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อให้มีความเหมาะสมกับโครงการ โดยอ้างอิงจากข้อมูลที่ได้ทำการศึกษาในเบื้องต้น เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของโครงการ

4. ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาแบบ

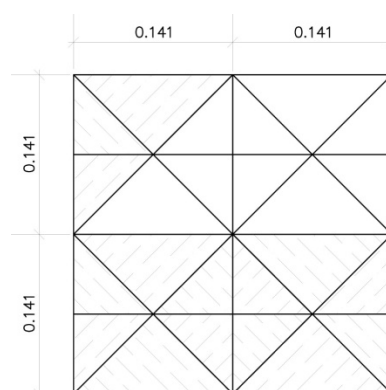
จากการศึกษาข้อมูลจากโรงงานการผลิต เห็นข้อจำกัดและทิศทางในการออกแบบจึงมีแนวคิดในการออกแบบโดยใช้แนวคิด (Concept) ของการพับ (Folding) มาใช้ในการออกแบบเนื่องจากทำให้เกิดประโยชน์ใช้สอย (Function) การเคลื่อนไหว (Movement) การปรับเปลี่ยนรูปแบบ (Transform) โดยกายภาพของการพับจะเป็นการนำแผ่นไม้แต่ละชิ้นมาเชื่อมต่อกัน ซึ่งสอดคล้องกับการนำเศษไม้ที่ย่อมมีขนาดเล็กอยู่แล้วมาแปรรูปใหม่



ภาพ 7 แสดงแนวคิด (Concept) ในการออกแบบ

จากการทดลองศึกษาจึงได้ลักษณะในแบบที่ 2 เนื่องจากชิ้นส่วนแต่ละชิ้นมีขนาดและรูปทรงที่เหมาะสมในการใช้เศษไม้
มาแปรรูป และเมื่อพับปรับเปลี่ยนรูปทรง สามารถเก็บชิ้นส่วนแต่ละชิ้นเข้าด้วยกันได้พอดีโดยไม่สูญเสียพื้นที่หรือมีช่องว่าง
เหลืออยู่ จึงนำแนวคิดในรูปแบบนี้มาใช้ในการพัฒนาต้นแบบต่อไป

4.1 แบบร่างครั้งที่ 1 ภาพจำลองและแบบจำลองเพื่อศึกษา และพัฒนาแบบ



ภาพ 8 แบบร่างของชิ้นส่วนต่างๆในการประกอบตามลวดลาย (Pattern) ตามรูปแบบที่ศึกษา

- 4.2 นำแบบร่างครั้งที่ 1 ไปทำการทดสอบแบบจากผู้ทรงคุณวุฒิ 1.)ด้านออกแบบผลิตภัณฑ์ 2.)ด้านสถาปัตยกรรม 3.)ด้านการตลาด 4.)ด้านผู้ประกอบการ รวม 5 ท่าน โดยเสนอแนวคิดทางการออกแบบ ประโยชน์ใช้สอยจากการเชื่อมต่อแผงไม้ให้เกิดารพับ และเคลื่อนไหวได้ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในงานสถาปัตยกรรมลักษณะใดบ้าง
- 4.3 แบบร่างครั้งที่ 2 พัฒนาแก้ไขจากแบบร่างครั้งที่ 1 และพัฒนาแบบ
- 4.4 ทำหุ่นแบบจำลองเพื่อดูความเป็นไปได้ในด้านต่างๆเช่น การรับน้ำหนัก ลวดลายมิติ และช่องแสงที่เกิดขึ้นจากการเชื่อมต่อกัน



ภาพ 9 แสดงการทดสอบแรงดึงที่เกิดขึ้นในการใช้สอย

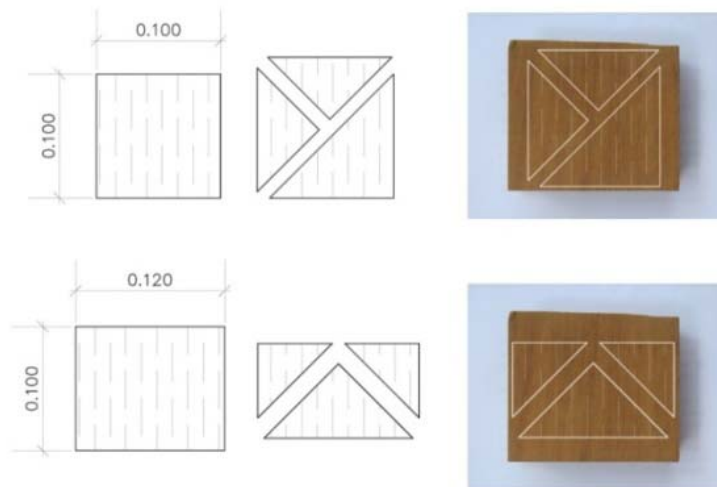
- 4.5 สรุปผลทำต้นแบบและนำเสนอข้อมูลกรรมวิธีการผลิต



ภาพ 10 แสดงการนำแนวคิดมาออกแบบ และพัฒนาแบบจากรูปทรง ขนาด และวัสดุร่วม

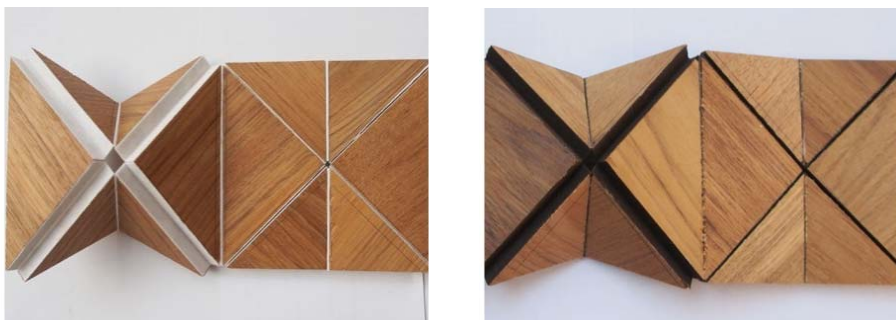
- 4.6 ขั้นตอนการจัดทำต้นแบบ
- 4.7 เขียนแบบเพื่อทำต้นแบบ

ทำให้เหลือเศษจากการผลิตน้อยที่สุด
ซึ่งการตัดจะก็มีผลต่อลวดลายของชิ้นงาน



ภาพ 11 ขั้นตอนการผลิตโดยการตัดชิ้นส่วนต่างๆ ที่มีผลต่อลายไม้ที่เกิดขึ้น

5. จัดทำต้นแบบ



ภาพ 12 แสดงลักษณะของการต่อไม้ที่พับเก็บได้สร้างลายของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

ทดสอบต้นแบบ

1. ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือในการวิจัยเป็น ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ (Prototype) โดยในขั้นตอนที่ออกแบบได้ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลจากโรงงานแปรรูปไม้ในกรณีศึกษา ซึ่งออกมาเป็นรูปทรงที่ต้องการและมีการเลือกวัสดุร่วมที่ใช้เป็นการต่อเชื่อมของวัสดุมาใช้ จำนวน 5 แบบ นำเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเกี่ยวข้องทั้งในด้าน 1. สถาปัตยกรรม 2. ออกแบบผลิตภัณฑ์ 3. ผู้ประกอบการ 4. การตลาด รวมทั้งหมดจำนวน 5 ท่าน

ปรึกษาผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 5 ท่าน เพื่อคัดเลือกรูปแบบที่เหมาะสม แนะนำประเด็นที่สำคัญ ได้แก่ ขนาดความหนา รูปทรงที่มีผลต่อลักษณะการใช้งาน วัสดุร่วมในการต่อเชื่อมกัน (Joint) ที่มีความแข็งแรง เหมาะสมและสวยงาม ผู้ทรงคุณวุฒิแสดงความคิดเห็นแบบเปิด เสนอความคิดเห็นแบบอิสระ เพื่อให้นำมาทำการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ และพัฒนาด้านแบบ แนะนำให้ดำเนินการสร้างผลิตภัณฑ์ในรูปแบบของการใช้สอย ได้แก่ ม่าน โคมไฟ เป็นต้น



ภาพ 13 แสดงผลิตภัณฑ์ต้นแบบเมื่อนำไปใช้ตกแต่งในสถานที่ให้เห็นภาพรวมในการใช้งาน

นำผลิตภัณฑ์ต้นแบบไปตกแต่งหรือวางในที่อยู่อาศัย บันทึกภาพถ่าย หรือทำภาพบรรยากาศจำลอง โดยมีแนวคิดเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อใช้สอย 3 อย่าง คือ ม่าน โคมไฟติดผนัง และโคมไฟตั้งพื้น

1.1. ม่าน มีลักษณะเป็นผืนที่เกิดจากการต่อแผงไม้หลายๆแผงเข้าด้วยกันเป็นแนวยาว ซึ่งทำให้สามารถกันแสงแดดได้ โดยแสงจะผ่านตามช่องที่เกิดจากแผงไม้แต่ละส่วนทำให้เกิดลำแสงที่น่าสนใจ ด้วยวัสดุที่เป็นไม้ทำให้น้ำหนักในการติดตั้งพอที่จะต้านแรงลมได้ในระดับหนึ่ง และด้วยรูปแบบของแผงไม้ที่มีมิติไม่เป็นระนาบเรียบให้ทำการหักเหของแสงช่วยลดแสงสะท้อนได้ ส่วนการพับปรับเปลี่ยนทำให้เพิ่มการใช้สอยโดยการพับรวบเพื่อเป็นการเปิดช่องแสงแบบโปร่งได้อีกด้วย

1.2. โคมไฟติดผนัง มีลักษณะเป็นผืนโดยใช้แผงไม้ปิด 3 ด้าน ความยาวอย่างน้อย 3 แผง เปิดให้แสงออกด้านบน ด้านล่าง และตามช่องรอยต่อทำให้เกิดลวดลายเพิ่มความน่าสนใจ

1.3. โคมไฟตั้งพื้น มีลักษณะเป็นผืนโดยใช้แผงไม้ปิด 4 ด้าน ความยาวอย่างน้อย 3 แผง ซึ่งความกว้าง ความสูงสามารถกำหนดได้ตามวัตถุประสงค์ในการใช้งาน เปิดช่องแสงด้านบน และตามช่องรอยต่อทำให้เกิดลวดลายเพิ่มความน่าสนใจ ส่วนการพับปรับเปลี่ยนเพื่อสามารถเปิดแสงไฟให้สว่างขึ้นได้

2. สอบถามความพึงพอใจและความคิดเห็นจากกลุ่มประชากรตัวอย่าง จากการพิจารณาเลือกของผู้วิจัย โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

2.1 กลุ่มประชากรตัวอย่างผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ และผู้ประกอบการวิชาชีพสถาปนิก มีประสบการณ์ด้านการออกแบบ จำนวน 20 คน

2.2 กลุ่มประชากรตัวอย่างผู้บริโภคงานออกแบบ ตกแต่งอาคารที่พักอาศัย จำนวน 20 คน
ซึ่งวิเคราะห์โดยค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) วิเคราะห์เป็นรายข้อเฉพาะด้าน โดยนำเสนอในรูปแบบของตาราง พร้อมคำบรรยายประกอบ 2.50– 3.00 หมายถึง มาก 1.50–2.49 หมายถึง ปานกลาง 1.00–1.49 หมายถึง น้อย

ผลวิเคราะห์การวิจัย

ตาราง 1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและผู้ประกอบวิชาชีพสถาปนิก จำนวน 20 ท่าน

ความคิดเห็น	Mean.	SD.	ระดับ
1. ด้านวัสดุ			
1.1. วัสดุไม้ที่ประกอบกันบนผิววัสดุมีความสวยงาม	2.40	0.59	ปานกลาง
1.2. สีและลักษณะของวัสดุมีความเหมาะสม	2.75	0.44	มาก
1.3. วัสดุและการต่อเชื่อมมีความแข็งแรงเหมาะสม	2.30	0.73	ปานกลาง
2. ด้านประโยชน์ใช้สอย			
2.1. ม่าน			
2.1.1. ประสิทธิภาพด้านกันแสงแดด	2.80	0.41	มาก
2.1.2. ประสิทธิภาพด้านกันลม	2.75	0.44	มาก
2.1.3. ประสิทธิภาพด้านการลดเสียงสะท้อน	2.20	0.76	ปานกลาง
2.1.4. ความสะดวกในการใช้สอย	2.15	0.48	ปานกลาง
2.1.5. ความสะดวกในการพับเคลื่อนย้ายและติดตั้ง	2.25	0.78	ปานกลาง
2.1.6. ความเหมาะสมของวัสดุต่อการใช้งาน	2.40	0.59	ปานกลาง
2.2. โคมไฟติดผนัง			
2.2.1. ความเหมาะสมในการใช้สอย	2.60	0.50	มาก
2.2.2. ความเหมาะสมในการปรับลำแสงได้	2.50	0.60	มาก
2.2.3. ความสะดวกในการพับเคลื่อนย้ายและติดตั้ง	2.65	0.48	มาก
2.3. โคมไฟตั้งพื้น			
2.3.1. ความเหมาะสมในการใช้งาน	2.55	0.51	มาก
2.3.2. ความเหมาะสมในการปรับลำแสงได้	2.20	0.61	ปานกลาง
2.3.3. ความสะดวกในการพับเคลื่อนย้ายและติดตั้ง	2.55	0.51	มาก
3. ด้านความสวยงาม			
3.1. ความเหมาะสมของรูปทรงและสัดส่วน	2.75	0.44	มาก
3.2. ลวดลาย (PATTERN) ให้มิติที่เหมาะสม	2.65	0.48	มาก
3.3. มีความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว	2.75	0.44	มาก
3.4. สร้างคุณค่าให้กับเศษไม้สักเหลือใช้	3.00	0.00	มาก

ผลการวิเคราะห์

จากตารางที่ 1 พบว่า ระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 3.00-3.75) คือ การสร้างคุณค่าให้กับเศษไม้เหลือใช้ รองลงมาเป็นลวดลายมีมิติ สีสนและวัสดุที่ผสมผสาน มีประสิทธิภาพในการกันแสงแดดและลมระดับน้อย (ค่าเฉลี่ย 2.20-2.15) คือ เรื่องความสะดวกในการใช้สอยและเคลื่อนย้ายติดตั้ง การลดเสียงสะท้อน ความเหมาะสมในการปรับลำแสงได้ ทำให้เห็นได้ว่าในด้านการออกแบบความสวยงามเป็นที่พอใจแต่ในด้านการใช้สอยยังไม่สะดวกหรือเหมาะสม

ตาราง 2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความคิดเห็นของผู้บริโภคงานออกแบบตกแต่ง จำนวน 20 ท่าน

ความคิดเห็น	Mean.	SD.	ระดับ
1. ด้านวัสดุ			
1.1. ลายไม้ที่ประกอบกันบนผิววัสดุมีความสวยงาม	2.40	0.50	ปานกลาง
1.2. สีและลักษณะของวัสดุมีความเหมาะสม	2.50	0.51	มาก
1.3. วัสดุและการต่อเชื่อมมีความแข็งแรงเหมาะสม	1.95	0.60	ปานกลาง
2. ด้านประโยชน์ใช้สอย			
2.1. ม่าน			
2.1.1. ประสิทธิภาพด้านกันแสงแดด	2.70	0.47	มาก
2.1.2. ประสิทธิภาพด้านกันลม	2.50	0.68	มาก
2.1.3. ประสิทธิภาพด้านการลดเสียงสะท้อน	2.15	0.58	ปานกลาง
2.1.4. ความสะดวกในการใช้สอย	2.25	0.55	ปานกลาง
2.1.5. ความสะดวกในการพับเคลื่อนย้ายและติดตั้ง	2.35	0.67	ปานกลาง
2.1.6. ความเหมาะสมของวัสดุต่อการใช้งาน	2.50	0.60	มาก
2.2. โคมไฟติดผนัง			
2.2.1. ความเหมาะสมในการใช้สอย	2.60	0.50	มาก
2.2.2. ความเหมาะสมในการปรับลำแสงได้	2.60	0.68	มาก
2.2.3. ความสะดวกในการพับเคลื่อนย้ายและติดตั้ง	2.65	0.58	มาก
2.3. โคมไฟตั้งพื้น			
2.3.1. ความเหมาะสมในการใช้งาน	2.40	0.68	ปานกลาง
2.3.2. ความเหมาะสมในการปรับลำแสงได้	2.40	0.68	ปานกลาง
2.3.3. ความสะดวกในการพับเคลื่อนย้ายและติดตั้ง	2.60	0.50	มาก
3. ด้านความสวยงาม			
3.1. ความเหมาะสมของรูปทรงและสัดส่วน	2.55	0.51	มาก
3.2. ลวดลาย (PATTERN) ให้มิติที่เหมาะสม	2.75	0.44	มาก
3.3. มีความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว	2.65	0.58	มาก
3.4. สร้างคุณค่าให้กับเศษไม้สักเหลือใช้	2.90	0.30	มาก

ผลการวิเคราะห์

จากตารางที่ 2 พบว่า ระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 2.95-2.75) คือ การสร้างคุณค่าให้กับเศษไม้เหลือใช้ รองลงมาเป็นลวดลายมีมิติ สีสันและวัสดุที่รวมที่ เหมาะสม มีประสิทธิภาพในการกันแสงแดด ระดับน้อย (ค่าเฉลี่ย 2.35-1.95) คือ เรื่องความสะดวกในการใช้สอยและเคลื่อนย้ายติดตั้ง การลดเสียงสะท้อน ความสะดวกในการใช้สอย และระดับน้อยที่สุดคือความแข็งแรงของวัสดุเชื่อมต่อ ทำให้เห็นได้ว่าในด้านการออกแบบความสวยงามเป็นที่พอใจแต่ในด้านการใช้สอยยังไม่สะดวกหรือเหมาะสม และผู้ใช่มองความแข็งแรงทนทานเป็นสำคัญต้องการมีอายุการใช้งานที่คุ้มค่า จึงต้องใช้วัสดุจะกระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพและดูมีคุณภาพที่ดีกว่านี้

อภิปรายผลการวิจัย

ด้านผู้ประกอบการ บริบทของงานออกแบบที่สำรวจการบริหารจัดการเศษไม้เหลือใช้ในโรงงาน ทั้งเรื่องขนาด รูปทรง ชนิดของไม้ ซึ่งจากโรงงานของกรณีศึกษา มีการจัดการคัดแยกลักษณะของเศษไม้ที่เหลือจากกระบวนการแปรรูปไม้ตามขนาดและรูปทรง เพื่อง่ายต่อการนำไปใช้ จากบทความและงานวิจัยเรื่องการนำวัสดุเหลือใช้กลับมาใช้ประโยชน์ ส่วนมากจะใช้หลักการออกแบบ โดยใช้กระบวนการรีไซเคิลเป็นหลักในการแก้ปัญหาเช่น นำเศษไม้หรือเศษเหลือใช้ต่างๆมาผ่านกระบวนการอัดผสม

กาว เรซิน (resins) เป็นต้น จนเป็นวัสดุใหม่หรือวัสดุทดแทน ซึ่งจะต้องใช้พลังงานไฟฟ้า สารเคมีต่างๆในการผลิตมากขึ้นกัน จึงอยากให้การแก้ปัญหาเรื่องเศษวัสดุเหลือใช้ตรงเป้าหมายที่สุด โดยการศึกษาลักษณะกระบวนการขององค์กรหนึ่งเป็นกรณีศึกษา เพราะการนำวัสดุมาแปรรูปใหม่ มีเป้าหมายให้เหลือเศษจากการออกแบบในงานวิจัยและใช้พลังงานให้น้อยที่สุด เพื่อเป็นการใช้ทรัพยากรที่คุ้มค่าต่อองค์กร

ด้านผู้บริโภค ต้นแบบผลิตภัณฑ์นี้จะเป็นทางเลือกที่น่าสนใจในงานวัสดุไม้ โดยให้ต้นแบบผลิตภัณฑ์นี้เป็นทางเลือกของผู้ที่สนใจในงานวัสดุไม้โดยนำผลิตภัณฑ์นี้มาใช้ออกแบบตกแต่งงานสถาปัตยกรรมเพื่อเป็นส่วนองค์ประกอบหนึ่งในการเพิ่มความน่าสนใจในงานออกแบบนั้นๆ และสามารถเป็นแนวทางในการนำผลิตภัณฑ์ไปสร้างสรรค์งานออกแบบเพื่อประโยชน์ต่อไปได้ เป็นการสร้างความคุณค่าของวัสดุซึ่งมาจากเศษไม้เหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ งานวิจัยนี้จึงเป็นประโยชน์ในการช่วยสิ่งแวดล้อมที่ผลต่อทรัพยากรธรรมชาติได้อย่างยั่งยืน



ภาพ 14 ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

1. ผลการศึกษาวิจัยการออกแบบผลิตภัณฑ์จากเศษไม้เหลือใช้ในอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ เพื่อส่งเสริมงานตกแต่งทางสถาปัตยกรรม ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลตามจุดประสงค์ดังนี้
 - 1.1. ด้านวัสดุ จากการสำรวจความพึงพอใจที่ระดับปานกลาง โดยเน้นเรื่องวัสดุร่วมที่ใช้มีลักษณะที่เหมาะสมในระดับมาก แต่ต้องเพิ่มความแข็งแรงให้มากขึ้น
 - 1.2. ด้านประโยชน์ใช้สอยจากม้านั่ง จากการสำรวจความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง โดยเรื่องกันแสงแดดกันลม อยู่ในระดับมาก ซึ่งน้ำหนักที่มากมีผลต่อการใช้สอยในลักษณะของการปรับเปลี่ยนควรใช้กลไกเข้ามาช่วยเพื่อทุ่นแรงในการใช้งาน
 - 1.3. ด้านประโยชน์ใช้สอยจากโคมไฟติดผนัง จากการสำรวจความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก โดยทั้งเรื่อง ความสะดวกในการใช้สอย การเคลื่อนย้ายหรือปรับเปลี่ยนรูปทรง และความสวยงามของลำแสงที่เกิดจากหลอดไฟกับตัวโคม มีความพอใจในระดับมากทั้งหมด
 - 1.4. ด้านประโยชน์ใช้สอยจากโคมไฟตั้งพื้น จากการสำรวจความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง โดยทั้งเรื่อง ความสะดวกในการใช้สอย การเคลื่อนย้ายหรือปรับเปลี่ยนรูปทรง อยู่ในระดับมากและความสวยงามของลำแสงที่เกิดขึ้นอาจให้ด้านความน่าสนใจแต่ยังไม่สามารถใช้ประโยชน์ของแสงสว่างอย่างเต็มประสิทธิภาพ
 - 1.5. ด้านความสวยงาม จากการสำรวจความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก โดยเรื่องรูปทรง สัดส่วน ลวดลาย มิติ เอกลักษณ์ อยู่ในระดับมากทั้งหมด และการสร้างความคุณค่าให้กับเศษไม้เหลือใช้มีความพึงพอใจมาก โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) = 0 ซึ่งถือว่าเป็นวัตถุประสงค์หลักของงานวิจัย

2. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

ในส่วนของการออกแบบที่ได้นี้สามารถนำไปใช้เป็นผนังเบาทั้งพื้นที่ใช้สอยที่สามารถเลื่อนจากด้านข้างหรือเป็นแบบประตูเลื่อนรวมทั้งสามารถนำมาเป็นของประดับที่ตกแต่งบนโต๊ะอาหาร เป็นแผ่นไม้ปูพื้น ส่วนตกแต่งผนังกันห้อง ของเล่นสำหรับเด็ก สำหรับงานตกแต่งภายใน ฉากกั้นบริเวณแบบตั้งพื้นและพับเก็บได้ รวมทั้งนำมาใช้กับผลิตภัณฑ์หรือเฟอร์นิเจอร์ที่สามารถขยับหรือปรับเปลี่ยนได้ เป็นต้น

3. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

การปรับเปลี่ยนของแผ่นไม้ในรูปแบบต่างๆที่ต่างกันออกไป เพื่อให้เกิดความน่าสนใจและสนุกสนานในการเล่น การนำวัสดุไม้สักที่มีความหลากหลายจะน่าสนใจมากขึ้น ควรต่อยอดไปสู่ผลิตภัณฑ์ประเภทอื่นๆที่ตรงกับความต้องการของตลาดและผู้บริโภคในยุคสมัยปัจจุบัน จะทำให้งานวิจัยชิ้นนี้เกิดประสิทธิผลสูงสุด ขนาดของชิ้นไม้จะมีความหลากหลายเพิ่มมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กิติ สันธุสsek. (2553). การออกแบบภายในชั้นพื้นฐาน : หลักการพิจารณาเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 6

(ฉบับพิมพ์เพิ่มเติม). กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์. (2529). ข้อมูลสัดส่วนคนไทย. กรุงเทพฯ : เอกสารฝ่ายวิจัย

วรรณิ สหสมโชค. (2550). ออกแบบเฟอร์นิเจอร์. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)

ไพโรจน์ พุทธิอาวาท. (2555). การศึกษาและพัฒนาโต๊ะเขียนแบบในระดับอุดมศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คุณสมบัติและประโยชน์ของไม้แต่ละชนิด. (ออนไลน์). เข้าถึงเมื่อ 28 กันยายน 2555

เข้าถึงได้จาก : http://www.nanawood.com/index.php?option=com_content&view=article&id=6:2009-01-11-06-16-43&catid=3:2009-01-07-21-54-56&Itemid=4

สมานชัย อธิพันธุ์อำไพ. (2555). ความรู้เรื่องไม้ : ศูนย์ส่งเสริมการออกแบบ TCDC. (อัดสำเนา)

สิงห์ อินทรชูโต. (2552). Reuse : ศิลปะการคืนชีวิตให้ขยะ. กรุงเทพฯ : พาบุญมา

อุดมศักดิ์ สาริบุตร. (2550). ออกแบบเฟอร์นิเจอร์. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์