

ปัจจัยการใช้ประโยชน์จากเศษไม้สักเพื่อการสร้างสรรคผลิตภัณฑ์ไทยล้านนา*

FACTORS INFLUENCING THE UTILIZATION OF TEAK WASTE FOR
CREATIVE LANAN PRODUCTSศิริยศ กิจมงคลวานิชย์¹, ภาณุพงศ์ จงขานสิทธิ์¹, ทรงวุฒิ เอกวุฒิจวงศา^{2*}Sirisyos Kijmongkolvanich¹, Panupong Jongchansittho¹, Songwut Egwutvongsa^{2*}¹คณะศิลปกรรมและสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่ ประเทศไทย¹Faculty of Fine Arts and Architecture, Rajamangala University of Technology Lanna, Chiang Mai, Thailand²คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย²Faculty of Industrial Education and Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, Thailand

*Corresponding author E-mail: momojojo108@Gmail.com

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยการใช้ประโยชน์จากเศษไม้สักสู่การสร้างสรรคผลิตภัณฑ์ไทยล้านนาและออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกไทยล้านนา และกำหนดปัจจัยโมเดลสมการโครงสร้างผลิตภัณฑ์ไทยล้านนาด้วยการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง เป็นการวิจัยแบบผสมวิธี คือ เชิงปริมาณวิเคราะห์ด้วย EFA และ SEM ส่วนเชิงคุณภาพเน้นการสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้ประกอบการ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ สมาคมการค้าผู้ประกอบการเฟอร์นิเจอร์จังหวัดแพร่และผู้บริโภคที่สนใจผลิตภัณฑ์ไม้สักที่เข้าร่วม “ถนนคนเดิน ณ กาดกองเก่า จังหวัดแพร่” จำนวน 385 คน เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึกและแบบสอบถามการใช้ประโยชน์จากเศษไม้สักเพื่อสร้างแนวทางการออกแบบด้วยกระบวนการผลิตรูปแบบใหม่ และกำหนดปัจจัยโมเดลสมการโครงสร้างผลิตภัณฑ์ไทยล้านนาด้วยการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง และแบบประเมินความพึงพอใจ ผู้บริโภคที่เข้าร่วม “ตลาดจริงใจ” จำนวน 398 คน โดยการใช้การสุ่มอย่างง่าย ใช้เครื่องมือการวิจัย ได้แก่ แบบสัมภาษณ์และแบบประเมินความพึงพอใจแบบมีโครงสร้าง ผลการวิจัยพบว่า การวิเคราะห์ด้วยองค์ประกอบเชิงสำรวจปรากฏ 10 ตัวแปรอธิบายความแปรปรวนได้ถึงร้อยละ 60.272 อาทิ ปัจจัยที่ 1 ไม้ท้องถิ่น ปัจจัยที่ 2 เทคโนโลยีการผลิต และปัจจัยที่ 3 ผลิตภัณฑ์ไทยล้านนา โดยนำทั้งสามปัจจัยประยุกต์ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกไทยล้านนาด้วยการถอดสัญญาณประเพณีไทยล้านนาผสมกับเทคโนโลยีร่วมสมัยให้สามารถออกแบบเป็นของที่ระลึกไทยล้านนาและวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง ปรากฏค่าดัชนีมีความสอดคล้องตามเกณฑ์ ทั้ง 3 ปัจจัย ส่งอิทธิพลต่อโมเดลสมการโครงสร้างที่พัฒนาขึ้นใหม่สามารถนำไปสร้างเป็นกลยุทธ์ให้กับผู้ประกอบการและชุมชนในการใช้วัสดุท้องถิ่นที่ผสานกับเทคโนโลยีร่วมสมัยในการสร้างนวัตกรรมในอนาคตได้อย่างยั่งยืน

คำสำคัญ: ปัจจัยเชิงสำรวจ, เศษไม้สัก, ผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์, ไทยล้านนา, โมเดลสมการเชิงโครงสร้าง

Abstract

This research sought to examine the factors influencing the use of teak waste in the production of Lanna Thai products and the design of Lanna souvenirs. The structural equation modeling of Lanna Thai products was employed to identify factors influencing the structural equation modeling

*Received September 2, 2025; Revised October 15, 2025; Accepted October 21, 2025

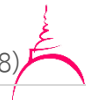
of Lanna Thai items. This mixed-method research employed quantitative analysis through exploratory factor analysis (EFA) and structural equation modeling (SEM), alongside a qualitative approach centered on comprehensive interviews with entrepreneurs. The sample comprised 385 consumers from the Phrae Furniture Trade Association and those interested in teak items who participated in the Walking Street at Kad Kong Kao, Phrae Province. Data were gathered via comprehensive interviews and questionnaires regarding the utilization of teak waste to formulate design guidelines using novel production techniques. The structural equation modeling of Lanna Thai products was established by structural equation modeling and satisfaction evaluations. A total of 398 consumers involved in the "Jing Jai Market" were chosen using simple random selection. The study tools comprised interviews and standardized satisfaction evaluations. The findings indicated that ten variables explained 60.272 percent of the variance, comprising Factor 1: Local Wood; Factor 2: Production Technology; and Factor 3: Lanna Thai Products. By integrating these three criteria into the design of Lanna Thai souvenirs, we analyze Lanna Thai traditions and amalgamate them with modern technology to produce Lanna Thai souvenirs. Structural equation modeling was employed to examine the index values, which aligned with the criterion. All three aspects impacted the newly formulated structural equation model, which may be employed to devise methods for entrepreneurs and communities to utilize local resources in conjunction with modern technology to foster sustainable future breakthroughs.

Keywords: Exploratory Factor Analysis (EFA), Teak Waste, Creative Design Products, Thai Lanna, Structural Equation Modeling (SEM)

บทนำ

ปัจจุบันป่าไม้ถือเป็นทรัพยากรที่มีความสำคัญระดับโลกซึ่งมีการครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมดเกือบหนึ่งในสามของพื้นผิวโลก และยังเป็นส่วนสำคัญทางด้านชีวภาพบนผืนดิน (Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2022) ซึ่งปัจจุบันปรากฏพื้นที่ป่าไม้ยังคงลดลงอย่างต่อเนื่อง แม้จะมีความพยายามสนับสนุนในการไม่ตัดไม้ทำลายป่าและพัฒนาพื้นที่ป่าเสื่อมโทรมอย่างต่อเนื่อง (Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2020) ซึ่งประเทศไทยในปี 2563 ได้กำหนดนโยบายการพัฒนาเศรษฐกิจเชิงองค์รวม 3 มิติ ได้แก่ เศรษฐกิจชีวภาพ (Bioeconomy) ที่เน้นการใช้ทรัพยากรชีวภาพด้วยการสร้างมูลค่าเพิ่ม โดยพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีมูลค่าเพิ่มสูงขึ้น ด้วยการเชื่อมโยงกับเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) ที่มุ่งใช้ทรัพยากรท้องถิ่นอย่างคุ้มค่า และทั้งสองมิตินี้ยังอยู่ภายใต้เศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy) ซึ่งถือเป็นการพัฒนาความสมดุลทั้งเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม เพื่อก่อให้เกิดความมั่นคงและยั่งยืน (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2563) โดยประเทศไทยใช้จุดแข็งด้านความหลากหลายทางชีวภาพและวัฒนธรรมมาสร้างสรรค์ด้วยนวัตกรรม ดังนั้น การประยุกต์วัสดุท้องถิ่นเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองความต้องการในสังคม ถือเป็นแนวทางสำคัญในการสร้างโมเดลธุรกิจสีเขียวที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและยั่งยืน

ปัจจุบันพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทยประสบปัญหาการเผาในที่โล่งอย่างต่อเนื่อง โดยมีจำนวนจุดความร้อนสะสมเฉลี่ย 2,375 จุดต่อปี ครอบคลุมพื้นที่ถูกเผาไหม้เฉลี่ย 825,553 ไร่ต่อปี ส่งผลให้เกิดการเผาเศษวัสดุทางการเกษตรเฉลี่ย 790,433 ตันต่อปี ซึ่งกระบวนการดังกล่าวนำไปสู่การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ประมาณ 998,683 ตันต่อปี ก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพอากาศ สิ่งแวดล้อม และสุขภาพประชาชน (พงศธร



เพียรพิทักษ์, 2564) อีกทั้งยังพบปัญหาการสะสมของเศษไม้สั๊ก ชี้อ้อย และเศษไม้เหลือทิ้ง ซึ่งไม่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์และงานก่อสร้างได้อย่างเต็มศักยภาพ ทำให้ผู้ประกอบการและประชาชนส่วนใหญ่เลือกนำไปเผาเป็นฟืนหรือเชื้อเพลิงภายในครัวเรือน การดำเนินการดังกล่าวนอกจากจะเป็นการสูญเสียทรัพยากรธรรมชาติอันมีค่าแล้ว ยังเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกและการสะสมของฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM2.5) ปัญหานี้จึงสะท้อนถึงความจำเป็นในการจัดการเศษวัสดุเหลือใช้เชิงระบบ เพื่อเพิ่มมูลค่าและลดการปล่อยมลพิษ โดยในปี พ.ศ. 2568 รัฐบาลได้ออกมาตรการควบคุมการเผาและบริหารจัดการเศษวัสดุเหลือใช้ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน เพื่อบรรเทาปัญหาฝุ่น PM2.5 และสร้างแนวทางการจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน (กรมควบคุมมลพิษ, 2568) และส่งเสริมแนวทางปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมตามหลักเศรษฐกิจหมุนเวียนด้วยการนำเทคโนโลยี CNC (Computer Numerical Control) มาประยุกต์ใช้ในขั้นตอนของกระบวนการผลิต โดยใช้ประโยชน์จากเศษไม้สั๊กที่เหลือทิ้งสามารถแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกให้เกิดมูลค่าสูงได้อย่างมีมาตรฐานและลดการสูญเสียวัสดุให้น้อยที่สุด (Newman, S. T. et al., 2008) ด้วยเครื่อง CNC อันจะช่วยให้ผู้ประกอบการและช่างท้องถิ่นสามารถแปรรูปไม้แผ่นเล็กหรือแผ่นใหญ่ให้เป็นชิ้นส่วนที่มีรายละเอียดและได้มาตรฐานขึ้น สำหรับการจัดการเศษไม้สั๊กเหลือทิ้งจากการทำเฟอร์นิเจอร์ถือเป็นการรีไซเคิล (Recycle) (Setiawan, D. et al., 2023) ด้วยการเพิ่มมูลค่าวัสดุและช่วยสร้างเศรษฐกิจสร้างสรรค์ภายในท้องถิ่น และก่อให้เกิดรายได้ที่เพิ่มสูงทั้งทางตรงและทางอ้อมให้กับวิสาหกิจชุมชน

จากสภาพปัญหาและความสำคัญดังกล่าว จึงสนใจในการทำวิจัย เรื่อง ปัจจัยการใช้ประโยชน์จากเศษไม้สั๊กสู่การสร้างสรรคผลิตภัณฑ์ไทยล้านนา เพื่อศึกษาปัจจัยการใช้ประโยชน์จากเศษไม้สั๊กสู่การสร้างสรรคผลิตภัณฑ์ไทยล้านนา ประยุกต์ออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกไทยล้านนา และกำหนดปัจจัยโมเดลสมการโครงสร้างผลิตภัณฑ์ไทยล้านนา ทั้งนี้จะได้ทราบว่าปัจจัยการใช้ประโยชน์จากไม้สั๊กที่เหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ด้วยการนำเศษไม้สั๊กมาผลิตเป็นของที่ระลึกที่แสดงถึงอัตลักษณ์ไทยล้านนา โดยอาศัยผู้ประกอบการรุ่นใหม่ในการประยุกต์ใช้เครื่อง CNC และเครื่องตัดเลเซอร์ที่ถือเป็นเทคโนโลยีสมัยใหม่ผสมผสานภูมิปัญญาพื้นถิ่นเพื่อสร้างความสมดุลระหว่าง 1) เทคโนโลยีร่วมสมัย 2) ภูมิปัญญาท้องถิ่น 3) อัตลักษณ์ท้องถิ่น และ 4) วัสดุท้องถิ่น เป็นต้น ซึ่งทั้งหมดถือเป็นการส่งเสริมผู้ประกอบการรุ่นใหม่ให้เกิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากเศษวัสดุที่เหลือทิ้งให้กลับมาสร้างมูลค่าเพิ่ม สร้างความยั่งยืนให้กับชุมชนและสิ่งแวดล้อมด้วยการพัฒนาความยั่งยืนผ่านผลิตภัณฑ์ด้วยนวัตกรรมร่วมสมัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัจจัยการใช้ประโยชน์จากเศษไม้สั๊กสู่การสร้างสรรคผลิตภัณฑ์ไทยล้านนา
2. เพื่อกำหนดปัจจัยโมเดลสมการโครงสร้างผลิตภัณฑ์ไทยล้านนาด้วยการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องนี้ มีวิธีดำเนินการวิจัย ตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

รูปแบบการวิจัย เป็นการวิจัยแบบผสมวิธี (Mixed Methods Research) ที่รวบรวมข้อมูลจากสมการการค้าผู้ประกอบการเฟอร์นิเจอร์จังหวัดแพร่และผู้บริโภคที่สนใจผลิตภัณฑ์ไม้สั๊กที่เข้าร่วม “ถนนคนเดิน ณ กาดกองเก่า จังหวัดแพร่” ได้แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ตามวัตถุประสงค์ ดังมีรายละเอียด ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 : ศึกษาปัจจัยการใช้ประโยชน์จากเศษไม้สั๊กสู่การสร้างสรรคผลิตภัณฑ์ไทยล้านนาด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis : EFA)

1. กลุ่มประชากร : สมการการค้าผู้ประกอบการเฟอร์นิเจอร์จังหวัดแพร่และผู้บริโภคที่สนใจผลิตภัณฑ์ไม้สั๊กที่เข้าร่วม “ถนนคนเดิน ณ กาดกองเก่า จังหวัดแพร่” จำนวน 1,001 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง : จำนวนทั้งหมด 385 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มสมาคมการค้าผู้ประกอบการเฟอร์นิเจอร์จังหวัดแพร่ จำนวน 55 คน 2) กลุ่มผู้บริโภคที่ใช้ประโยชน์จากผลิตภัณฑ์ไม้ที่เข้าร่วม “ถนนคนเดินถนนกาดกองเก่า จังหวัดแพร่” จำนวน 330 คน โดยใช้การสุ่มกลุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการจับฉลาก (Lottery) ตามที่ระดับความคลาดเคลื่อน .4% ของทาโร่ ยามาเน่ (Yamane, T., 1973)

3. เครื่องมือวิจัย : แบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างโดยสอบถามข้อมูลด้านความรู้สึกถึงแนวทางการใช้ประโยชน์จากเศษไม้สักที่เหลือทิ้งจากการทำเฟอร์นิเจอร์ โดยตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ($n = 5$) ปรากฏเป็นตามเกณฑ์กำหนด $>.05$ (Turner, R. C. & Carlson, L., 2003) พบว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ปรากฏ .822 มากกว่า .05 จากนั้นนำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาไปทดลองใช้ (Tryout) จำนวน 30 คน โดยวัดค่าแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับของลิเคิร์ต ได้แก่ 5 = เหมาะสมมากที่สุด 4 = เหมาะสมมาก 3 = เหมาะสมปานกลาง 2 = เหมาะสมน้อย และ 1 = เหมาะสมน้อยที่สุด จำนวน 18 ข้อ ปรากฏค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach's Alpha) = 0.826 ถือว่าอยู่ในระดับดี โดยแบบสอบถามมีความน่าเชื่อถือและสามารถนำข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างเพื่ออ้างอิงสู่กลุ่มประชากรได้ (ธานินทร์ ศิลป์จารุ, 2563); (พุลพงศ์ สุขสว่าง, 2568)

4. การวิเคราะห์ข้อมูล คือ 1) ค่าเฉลี่ย (Mean) 2) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และ 3) การวิเคราะห์ด้วยองค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis : EFA)

ขั้นตอนที่ 2 : เพื่อกำหนดปัจจัยโมเดลสมการโครงสร้างผลิตภัณฑ์ไทยล้านนาด้วย การวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง (Structural Equation Model: SEM)

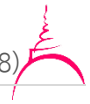
1. กลุ่มประชากร : ผู้บริโภคที่เข้าร่วม “ตลาดจริงใจ Farmers Market เชียงใหม่” และสนใจใช้ผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกไทยล้านนา จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 1,001 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง : ผู้บริโภคที่เข้าร่วม “ตลาดจริงใจ Farmers Market เชียงใหม่” และสนใจใช้ผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกไม้ จำนวนทั้งหมด 398 คน โดยใช้การสุ่มกลุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการจับฉลาก (Lottery) ตามที่ระดับความคลาดเคลื่อน .04% ของทาโร่ ยามาเน่ (Yamane, T., 1973)

3. เครื่องมือวิจัย : แบบสอบถามแบบมีโครงสร้างที่สอบถามข้อมูลด้านความรู้สึกถึงต้นแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกไทยล้านนา โดยตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ($n=5$) ปรากฏเป็นตามเกณฑ์กำหนด $>.05$ (Turner, R. C. & Carlson, L., 2003) พบว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ปรากฏ .860 จากนั้นนำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาไปทดลองใช้ (Tryout) จำนวน 30 คน โดยวัดค่าแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับของลิเคิร์ต ได้แก่ 5 = พึงพอใจมากที่สุด 4 = พึงพอใจมาก 3 = พึงพอใจปานกลาง 2 = พึงพอใจน้อย และ 1 = พึงพอใจน้อยที่สุด จำนวน 10 ข้อ ปรากฏค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach's Alpha) = 0.938 ถือว่าอยู่ในระดับดีมาก โดยแบบสอบถามมีความน่าเชื่อถือและสามารถนำข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างเพื่ออ้างอิงสู่กลุ่มประชากรได้

4. การวิเคราะห์ข้อมูล คือ วิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง (Structural Equation Model: SEM) โดยใช้หลักการพิจารณา 3 ข้อ คือ 1) ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Goodness of fit) ของโมเดลการวิเคราะห์เส้นทางที่พัฒนาขึ้นต้องผ่านเกณฑ์ 2) ขนาด (Magnitude) ของพารามิเตอร์ของเส้นทางทุกเส้นต้องมีค่าแตกต่างจากศูนย์ และ 3) ทิศทาง (Direction) ของค่าพารามิเตอร์ของเส้นทางทุกเส้นควรมีทิศทางเป็นไปตามกรอบแนวคิดที่พัฒนาขึ้น (พุลพงศ์ สุขสว่าง, 2563)

- การสร้างแบบสอบถามเพื่อใช้สำหรับสอบถามความต้องการของผู้บริโภค โดยได้รับการรับรองตามมาตรฐานจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ (EC-KMITL_66_021) จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



ผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า การศึกษาปัจจัยการใช้ประโยชน์จากเศษไม้สักสู่การสร้างสรรคผลิตภัณฑ์ไทยล้านนา ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis: EFA) โดยผลการวิเคราะห์การนำไม้สักไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์นั้น ควรจะคำนึงถึงปัจจัยที่นำมาใช้ร่วมในขั้นตอนการสร้างสรรค ซึ่งแบ่ง 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ จากกลุ่มผู้บริโภคเพื่อจัดกลุ่มตัวแปรด้วย EFA (Exploratory Factor Analysis) และขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์องค์ประกอบเพื่อผสมผสานแนวทางในการออกแบบด้วยอัตลักษณ์ล้านนาและเทคโนโลยี ซึ่งผู้วิจัยนำกลุ่มตัวแปรมาทดสอบ ความสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้ที่ส่งผลต่อการออกแบบ โดยอาศัยทฤษฎีวัฒนธรรมไทยล้านนาผสมผสานเทคโนโลยีในตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกไทยล้านนา ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ: นำข้อมูลทั้งหมดเข้าสู่การจัดกลุ่มตัวแปรด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ EFA โดย จัดเก็บข้อมูลความต้องการของผู้บริโภครายบุคคล เพื่อหาตัวแปรที่ส่งผลต่อการผลิตและการเลือกซื้อและความพึงพอใจของผู้บริโภค โดยประเมินจากความรู้สึกพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์จากไม้สักซึ่งเป็นกระบวนการวิเคราะห์เพื่อสำรวจตัวแปรและระบุองค์ประกอบร่วมในปัจจัย (Common Factor) เพื่ออธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ที่มีอยู่ทั้งหมด ผู้วิจัยนำเอาตัวบ่งชี้ (Indicator) มาตรวจสอบด้วย 1) ข้อตกลงเบื้องต้นก่อนการวิจัย 2) ขั้นตอนการวิเคราะห์เพื่อทดสอบความสัมพันธ์และการจับกลุ่มความสัมพันธ์ ของตัวแปรสังเกตได้ เป็นต้น

ซึ่งกระบวนการวิจัยในครั้งนี้จะมุ่งค้นหาปัจจัยที่ส่งผลต่อโอกาสนำเศษไม้สักที่เหลือทิ้งจากการทำเฟอร์นิเจอร์มาประยุกต์ เพื่อใช้ในกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกไทยล้านนาโดยในปัจจุบันยังไม่มีแนวคิดในการออกแบบผลิตภัณฑ์จากเศษไม้สักมาใช้สนับสนุนอย่างชัดเจนเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ต้องการวัดกับค่าคะแนนที่เป็นผลจากการวัดค่า ตามตัวบ่งชี้ โดยดำเนินการวิเคราะห์ ได้แก่ 1) การกำหนดตัวแปรที่ศึกษาทั้งหมด 18 ตัวแปร 2) การกำหนดจำนวนกลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำที่เชื่อถือได้ซึ่งการวิจัยนี้ควรมีจำนวนกลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำที่ 385 คน 3) ตรวจสอบค่าความร่วมกันของตัวแปรที่ใช้อธิบายปัจจัย (Communalities) ที่ควรมีค่า > .71 ขึ้นไป ซึ่งเมื่อตรวจสอบ พบว่า ตัวแปร .955 - .715 ซึ่งตัวแปรวิเคราะห์ทั้งหมดมีค่าความร่วมกันสูงกว่า .71 ทุกตัวแปรหมายความว่า ตัวแปรทั้งหมดสามารถเกาะกลุ่มกันจนนำไปสู่ปัจจัยการออกแบบผลิตภัณฑ์จากเศษไม้สักที่เหลือทิ้งจากการทำเฟอร์นิเจอร์ได้ดี จากการมีค่า Communalities ที่สูงมากกว่า .71 และมีค่า KMO and Bartlett's Test ที่มากกว่า .50 4) ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลจากผู้บริโภคเพื่อจัดกลุ่มตัวแปรด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (EFA) โดยจัดเก็บความรู้สึกต้องการใช้ประโยชน์จากเศษไม้สักที่เหลือทิ้งจากการทำเฟอร์นิเจอร์ของผู้บริโภค รายบุคคล เพื่อหาตัวแปรที่ส่งอิทธิพลต่อการเลือกซื้อและความพึงพอใจของผู้บริโภค แสดงได้ดังตารางที่ 1 - 3

ตารางที่ 1 แสดงค่า KMO and Bartlett's Test กลุ่มตัวอย่างที่มีความรู้สึกต้องการใช้ประโยชน์จากเศษไม้สักที่เหลือทิ้งจากการทำเฟอร์นิเจอร์

KMO and Bartlett's Test			
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.877	
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	4230.360	
	df	157	
	Sig.	.000	

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่าผลการทดสอบ KMO and Bartlett's Test มีค่า .877 มากกว่าเกณฑ์ .50 แสดงว่าข้อมูลเหมาะสมต่อการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Chi-Square = 4230.360, Sig. = .000) โดยตัวแปรทั้ง 18 ตัวมีความสัมพันธ์กัน ดังตารางที่ 1 สามารถจัดกลุ่มเป็น 3 ปัจจัยหลัก ได้แก่ ปัจจัยที่ 1 อธิบายความแปรปรวน

ได้ 31.456 ปัจจัยที่ 2 อธิบายได้ 15.852 ปัจจัยที่ 3 อธิบายได้ 12.963 รวมทั้งหมดอธิบายความแปรปรวนได้ 60.272% ซึ่งยืนยันด้วย Scree Plot ที่แสดงความชันที่ชัดเจนจนถึงปัจจัยที่ 3 แสดงถึงความเหมาะสมของโมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงค่าน้ำหนักการหมุนแกนปัจจัยวิธี Verimax และกำหนดค่าน้ำหนักองค์ประกอบที่ .71 ขึ้นไป

ปัจจัยที่ 1 ไม้ท้องถิ่น (Local wood)		F01	F02	F03	[Cr]
B11	ปริมาณเศษไม้สักที่เหลือทิ้งจำนวนมากจะช่วยลดปริมาณขยะลง	.785			.782
B9	เศษไม้สักที่เหลือทิ้งสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มได้	.770			.785
B7	ขนาดสัดส่วนของเศษไม้สามารถขนส่งจำนวนมากได้	.769			.786
B3	ขนาดและสัดส่วนของเศษไม้สักเหลือทิ้งมีผลต่อการนำกลับมาใช้ใหม่	.757			.785
ปัจจัยที่ 2 เทคโนโลยีการผลิต (Production technology)		F01	F02	F03	[Cr]
B17	ลักษณะเนื้อไม้มีความเหมาะสมกับเทคโนโลยีในการผลิตจำนวนมาก		.955		.806
B12	ขนาดสัดส่วนของเศษไม้มีความเหมาะสมสอดคล้องเทคโนโลยี		.950		.806
B18	การแกะสลักด้วยเทคโนโลยีจะสามารถเพิ่มมูลค่าให้กับเศษไม้		.941		.806
ปัจจัยที่ 3 ผลิตภัณฑ์ไทยล้านนา (Thai Lanna products)		F01	F02	F03	[Cr]
B15	เอกลักษณ์ของเนื้อไม้มีความโดดเด่นเหมาะสมในการนำมาสร้างสรรค์เป็นผลิตภัณฑ์			.798	.807
B14	เศษไม้สักมีความแข็งแรงและทนทานในการสร้างสร้างสรรค์เป็นผลิตภัณฑ์			.746	.807
B13	ขนาดและสัดส่วนของเศษไม้ส่งผลต่อรูปลักษณะผลิตภัณฑ์กับของฝาก			.715	.808
Sum of Squares		5.662	2.853	2.333	10.841
Percentage of trace		31.456	15.852	12.963	60.272

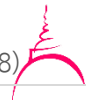
*[Cr]= Cronbach's Alpha

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่า ค่าน้ำหนักการหมุนแกน Factor วิธี Verimax และกำหนดค่าน้ำหนักองค์ประกอบที่ 0.71 ขึ้นไป สามารถสรุปตัวแปรที่สัมพันธ์กันของปัจจัยที่ 1 ไม้ท้องถิ่น(Local wood) ประกอบด้วย B11, B9, B7 และ B3 ปัจจัยที่ 2 เทคโนโลยีการผลิต (Production technology) ประกอบด้วย B17, B12, และ B18 ปัจจัยที่ 3 ผลิตภัณฑ์ไทยล้านนา (Thai Lanna products) ประกอบด้วย B15, B14 และ B13 เป็นต้น โดยกำหนดตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันสูงร่วมกันจาก จำนวน 18 ตัวแปร สังเกตได้ ปรากฏตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ระหว่างกันสูงสุด จำนวน 10 ตัวแปรสังเกตได้ โดย 10 ตัวแปรสามารถอธิบายความแปรปรวนได้ถึงร้อยละ 60.272

ตารางที่ 3 แสดงความรู้สึกของกลุ่มผู้บริโภคที่ให้ความสำคัญต่อปัจจัยทั้ง 3 ข้อ (n = 385)

	ปัจจัยที่ส่งผลต่อ	Mean	S.D.	ระดับความพึงพอใจ	อันดับ
1	ไม้ท้องถิ่น (Local wood)	4.305	0.564	ความพึงพอใจระดับมาก	1
2	เทคโนโลยีการผลิต (Production technology)	4.028	0.661	ความพึงพอใจระดับมาก	2
3	ผลิตภัณฑ์ไทยล้านนา (Thai Lanna products)	3.911	0.568	ความพึงพอใจระดับมาก	3
ผลรวมทั้งหมด		4.081	0.367	ความพึงพอใจระดับมาก	-

ผู้บริโภค จำนวน 385 คน นั้นปรากฏความรู้สึกถึงความสำคัญของทั้ง 3 ปัจจัย ที่ส่งผลต่อการนำเศษไม้สักที่เหลือทิ้งจากการทำเฟอร์นิเจอร์มาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบ โดยมีลำดับที่ต้องการใช้ประโยชน์จากเศษไม้สักที่เหลือทิ้งจากการทำเฟอร์นิเจอร์ที่ให้ความสำคัญมากที่สุดไปยังน้อยตามลำดับ ได้แก่ 1) ไม้ท้องถิ่น (Local wood) พึงพอใจในระดับมาก 2) เทคโนโลยีการผลิต (Production technology) พึงพอใจในระดับมาก และ 3) ผลิตภัณฑ์ไทยล้านนา (Thai Lanna products) พึงพอใจในระดับมาก และภาพรวมนั้น พบว่า ผู้ประกอบการด้านการผลิตและบริโคนั้นมีความพึงพอใจรวมทั้ง 3 ปัจจัยในระดับมาก ดังตารางที่ 3



ผลวิเคราะห์ตัวแปรจากองค์ประกอบของปัจจัยเพื่อสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ที่ระลึกจากไม้สัก: โดยมุ่งเน้นการผสมผสานความคิดสร้างสรรค์กับองค์ความรู้ด้านคุณสมบัติไม้ โดยใช้วัสดุและกระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพและยั่งยืน สอดคล้องกับแนวคิดเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและสร้างคุณค่าเชิงเศรษฐกิจแก่ชุมชนบ้านดอนมูลผ่านการประยุกต์เทคโนโลยีเครื่อง CNC และเครื่องเลเซอร์เพื่อลดการสูญเสียวัสดุ และอาศัยผู้ประกอบการรุ่นใหม่ que เข้าใจลักษณะกายภาพของไม้ในการออกแบบลวดลายตามขนาดเศษไม้ได้อย่างเหมาะสม อีกทั้งผลิตภัณฑ์ที่ได้จะมีเอกลักษณ์ทั้งในด้านการดึงดูดผู้บริโภคที่ใส่ใจสิ่งแวดล้อม และการผสมผสานทุนทางวัฒนธรรมท้องถิ่นภาคเหนือ เพื่อยกระดับเศษไม้สักไร้ค่าให้กลายเป็นของที่ระลึกที่มีมูลค่าและสะท้อนถึงความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมของชุมชนผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์ ดังนั้น การนำ “ตุ๊กตั่วเป้ง หรือปีเป้ง” ที่อยู่ในลักษณะของสิบสองราศีที่ใช้รูปสัตว์ 12 นักษัตรแทนในรอบ 12 ปี มาร่วมในการพัฒนาารูปผลิตภัณฑ์จากเศษไม้สักนั้นถือเป็นการนำเสนอผลิตภัณฑ์ที่ผสมผสานความเชื่อเรื่องนักษัตรในล้านนาที่ได้รับความเชื่อจากปฏิทินจันทรคติ โดยปัจจุบันชาวล้านนายังมีความเชื่อเกี่ยวกับ “ซุฮาดู หรือการไหว้พระธาตุประจำปีเกิดของตนเอง” โดยความเชื่อเหล่านี้จะสัมพันธ์กับนักษัตรที่เรียงตามลำดับ ดังนี้ 1) ปีขวด (หนู) เรียกในล้านนา ปีไจ้ ไหว้พระธาตุศรีจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ 2) ปีฉลู (วัว) เรียกในล้านนา ปีเปลา ไหว้พระธาตุธาตุลำปางหลวง จังหวัดลำปาง 3) ปีชวด (เสือ) เรียกในล้านนา ปียี้ ไหว้พระธาตุช่อแฮ จังหวัดแพร่ 4) ปีเถาะ (กระต่าย) เรียกในล้านนา ปีเหมา ไหว้พระธาตุแช่แห้ง จังหวัดน่าน 5) ปีมะโรง (งูใหญ่) เรียกในล้านนา ปีสี ไหว้พระธาตุวัดพระสิงห์ จังหวัดเชียงใหม่ 6) ปีมะเส็ง (งูเล็ก) เรียกในล้านนา ปีไส้ ไหว้เจดีย์พุทธคยาจำลอง วัดเจ็ดยอด จังหวัดเชียงใหม่ 7) ปีมะเมีย (ม้า) เรียกในล้านนา ปีสะง่า ไหว้พระบรมธาตุบ้านตาก จังหวัดตาก 8) ปีมะแม (แพะ) เรียกในล้านนา ปีเม็ด ไหว้พระธาตุดอยสุเทพ จังหวัดเชียงใหม่ 9) ปีวอก (ลิง) เรียกในล้านนา ปีสัน ไหว้พระธาตุพนม จังหวัดนครพนม 10) ปีระกา (ไก่) เรียกในล้านนา ปีเร้า ไหว้พระธาตุหริภุญชัย จังหวัดลำพูน 11) ปีจอ (หมา) เรียกในล้านนา ปีเส็ด ไหว้เจดีย์วัดเกตการาม จังหวัดเชียงใหม่ และ 12) ปีกุน (ช้าง) เรียกในล้านนา ปีไค้ ไหว้พระธาตุดอยตุง จังหวัดเชียงราย. ซึ่งในช่วงเทศกาลปีใหม่เมืองหรือสงกรานต์ผู้คนในล้านนาทั่วไปจะมักทำตุ๊กตั่วเป้ง หรือตุ๊กตาสิบสองราศีด้วยกระดาษที่มีความกว้าง ประมาณ 4 - 6 นิ้ว ยาวประมาณ 1 เมตร โดยติดรูปตัวปีเป้งทั้ง 12 ตัว ซึ่งเริ่มจากปีไจ้ นักษัตรหนูและจบที่ปีไค้ คือ ปีของนักษัตรช้าง เพื่อนำไปปักไว้ที่เจดีย์ทรายร่วมกับตุ้มมงคลประเภทอื่นในวันปีใหม่เมือง หรือใช้ปักกองทรายในพื้นที่ประกอบพิธีทานใจบ้านหรือแปลงบ้าน การใช้ตุ๊กตาสิบสองราศีนี้ถือเชื่อว่าเป็นสัญลักษณ์ประจำปีเกิด เมื่อได้ปักตุ้มในบริเวณทำพิธีแล้วจะช่วยให้พ้นจากเคราะห์กรรมและโรคภัยในปีนั้น ดังนั้น ผู้วิจัยจึงทำการถอดสัญญาณในการประยุกต์ใช้อัตลักษณ์ไทยล้านนาด้วยการออกแบบดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 (ก) เศษไม้สักที่เหลือทิ้งจากการทำเฟอร์นิเจอร์ (ข) เครื่อง CNC (Computer Numerical Control)
(ค) โคม (ง) ตุ๊ก 12 ราศีล้านนา (จ) โคมไฟล้านนา

ดังนั้น การออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกล้านนาไทยสำหรับผู้ประกอบการขนาดย่อม ขนาดกลางและวิสาหกิจชุมชน จำเป็นต้องอาศัยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจเพื่อค้นหาปัจจัยเข้าร่วมในกระบวนการออกแบบเพื่อทราบถึงข้อเท็จจริง ปรากฏปัจจัยที่พบ 3 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยที่ 1 ไม้ท้องถิ่น (Local wood) ปัจจัยที่ 2 เทคโนโลยีการผลิต (Production technology) และ ปัจจัยที่ 3 ผลิตภัณฑ์ไทยล้านนา (Thai Lanna products) เป็นต้น ซึ่งทั้ง 3 ปัจจัยนี้ถือเป็นแนวทางในการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกและผสมผสานเทคโนโลยี การผสมผสานวัฒนธรรมล้านนาไทยเข้ากับ 1) เศษไม้จากการผลิตเฟอร์นิเจอร์ในท้องถิ่น 2) เทคโนโลยีสมัยใหม่ และ 3) ประเพณีวัฒนธรรมที่สืบทอดกันรุ่นต่อรุ่น อันจะช่วยสร้างสมดุลให้กับผลิตภัณฑ์โดยผสมผสานอัตลักษณ์ล้านนาไทย ซึ่งเป็นกระบวนการที่สามารถช่วยลดขั้นตอนกระบวนการที่ไม่จำเป็นหรือวัสดุที่ไม่มีมูลค่าด้วยการนำกลับมาเพิ่มมูลค่าให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่าและสร้างยั่งยืนต่อสิ่งแวดล้อม ชุมชน สังคมและตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้อย่างยั่งยืน แสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ต้นแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกไทยล้านนา

ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดปัจจัยโมเดลสมการโครงสร้างผลิตภัณฑ์ไทยล้านนา ด้วยการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง (Structural Equation Model: SEM) ซึ่งมีขั้นตอนการตรวจสอบก่อนการวิเคราะห์ SEM เป็นไปตามข้อตกลงทางสถิติในการอ้างอิงสู่ความน่าจะเป็นของข้อมูล การตรวจสอบ KMO and Bartlett's Test มีความเหมาะสม (KMO = .855) และค่า Bartlett's Test of Sphericity = 4528.001 (Sig. = .000) พบว่า ตัวแปรทั้ง 10 ตัวแปร สังกัดได้มีความสัมพันธ์กันเพียงพอต่อการนำมาวิเคราะห์ SEM โดยนำผลการวิเคราะห์เพื่อยืนยันโมเดลสมการโครงสร้างของการประยุกต์ใช้เศษไม้สักที่เหลือทิ้งจากการทำเฟอร์นิเจอร์ จากต้นแบบผลิตภัณฑ์ไทยล้านนาที่สามารถตอบสนองผู้บริโภคปรากฏค่า Cronbach's Alpha (Cronbach's Alpha) = .930 โดยข้อคำถามที่ใช้รวบรวมข้อมูลมีความเหมาะสมระดับดีมาก และการวิเคราะห์ Master Validity ที่มีค่า Composite Reliability (CR) และ Average Variance Extraction (AVE) และ Maximum Shared Variance (MSV) และค่า Maximum Reliability = MaxR(H) ของทั้ง 3 ปัจจัยที่แสดงถึงการเป็นข้อมูลที่ดี และเชื่อถือได้ในการเป็นตัวแทนขององค์ประกอบได้จริง นั้นปรากฏผลการวิเคราะห์ทั้ง 4 ปัจจัย นั้นปรากฏค่า CR, AVE, MSV, Max(H) ที่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ $CR > .700$ และ $AVE > .500$ และ $MSV < AVE$ และ $CR < MaxR(H)$ โดยข้อมูลทั้งหมดมีลักษณะเป็น Discriminant Validity ที่มีความแตกต่างกันและไม่สัมพันธ์กัน โดยสามารถแยกปัจจัยออกจากกันได้ แสดงดังตารางที่ 4 - 5

ตารางที่ 4 แสดง Model Validity Measures

Observed Variables	CR	AVE	MSV	MaxR(H)	Materials	Technology	Products
Materials	0.953	0.836	0.282	0.974	0.914		
Technology	0.953	0.872	0.326	0.956	0.531***	0.934	
Products	0.952	0.869	0.326	0.957	0.514***	0.571***	0.932



ตารางที่ 5 แสดงการวิเคราะห์หึ่งค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่สอง (Path Analysis)

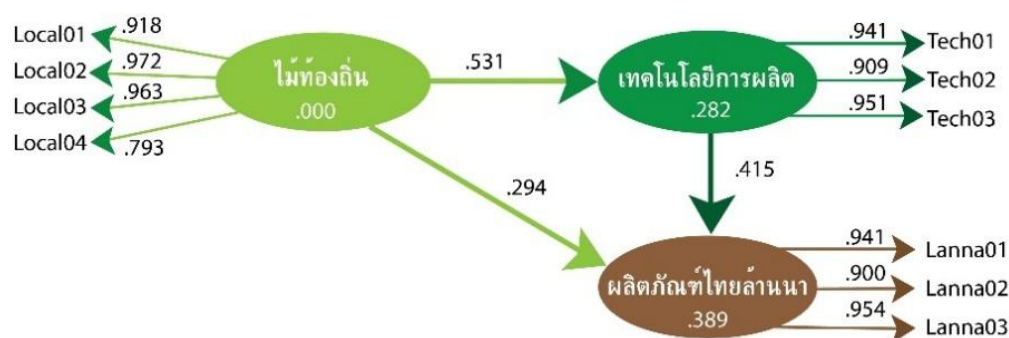
ตัวแปรสังเกตได้	ไม้ท้องถิ่น			เทคโนโลยีการผลิต			ผลิตภัณฑ์ไทยล้านนา			r^2
	b	β	$S.E.$	b	β	$S.E.$	b	β	$S.E.$	
Local01	.951	.918	.037**							.843
Local02	.997	.972	.030**							.945
Local03	1.000	.963	-							.927
Local04	.862	.793	.043**							.629
Tech01				.987	.941	.026**				.885
Tech02				.986	.909	.029**				.827
Tech03				1.000	.951	-				.905
Lanna01							1.000	.941	-	.886
Lanna02							.960	.900	.030**	.811
Lanna03							.993	.954	.026**	.910

$Chi-Square = 29.448$; $df = 25$, $Relative\ Chi-Square = 1.178$, $p-value = .246$, $GFI = .986$, $AGFI = .969$, $NFI = .994$, $TIL = .998$, $CFI = .999$, $RMSEA = .021$, $RMR = .016$ [* $P < .05$; ** $P < .01$]

จากตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่าผลวิเคราะห์หึ่งค์ประกอบเชิงยืนยันของปัจจัยการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกไทยล้านนา โดยผู้บริโภคนั้นสนใจผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกไทยล้านนา ปรากฏค่าดัชนีตรวจสอบความสอดคล้องโมเดลตามเกณฑ์ ดังนี้ $\chi^2 = 29.448$, $df = 25$, $relative\chi^2 = 1.178$, $p-value = .246$, $RMSEA = .021$, $RMR = .016$, $GFI = .986$, $AGFI = .969$, $NFI = .994$, $TIL = .998$, $CFI = .999$ โดยดัชนีความสอดคล้องเป็นไปตามเกณฑ์ ได้แก่ $relative\chi^2 < 2$, ดัชนี $RMSEA$ และ $RMR < .050$, ดัชนี GFI , NFI , TLI , $AGFI > .950$ ซึ่งปรากฏความสอดคล้องกันของปัจจัยการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกไทยล้านนาที่พัฒนาขึ้นใหม่กับความพึงพอใจของผู้ประกอบการขนาดย่อมและขนาดกลางในด้านการออกแบบและผลิตผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกไทยล้านนา โดยเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดและสรุปได้ว่าการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกไทยล้านนาด้วยแนวการนำวัฒนธรรมไทยล้านนามาบูรณาการร่วมกับ 1) วัสดุไม้ท้องถิ่นที่เหลือทิ้งจากการทำเฟอร์นิเจอร์ 2) เทคโนโลยีร่วมสมัย และ 3) ประเพณีวัฒนธรรมที่สืบทอดกันมารุ่นต่อรุ่น ถือเป็นการสร้างความสมดุลให้กับตัวผลิตภัณฑ์เพิ่มมูลค่าให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมสูง โดยสามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคที่สนใจผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกไทยล้านนารักษ์โลกด้วยการอาศัย 3 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยที่ 1 ไม้ท้องถิ่น ปัจจัยที่ 2 เทคโนโลยีการผลิต และปัจจัยที่ 3 ผลิตภัณฑ์ไทยล้านนา เป็นต้น ซึ่งหากผู้ประกอบการขนาดย่อมและขนาดกลาง สามารถนำทั้ง 3 ปัจจัยมารวมในขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกของตนเองนั้นจะก่อให้เกิดความพึงพอใจเชิงบวกต่อผู้บริโภคอีกทั้งยังช่วยลดต้นทุนการผลิต และมีความเหมาะสมกับศักยภาพของกลุ่มผู้ประกอบการรุ่นใหม่ถือเป็นการสร้างโอกาสให้เกิดความยั่งยืน

ผลการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างนั้นช่วยยืนยันผลของความสัมพันธ์ของ ไม้ท้องถิ่น (Local wood) ที่ส่งผลโดยตรงต่อ เทคโนโลยีการผลิต (Production technology) และ ไม้ท้องถิ่น (Local wood) นั้นได้ส่งผลทางตรงและส่งผลทางอ้อมต่อ ผลิตภัณฑ์ไทยล้านนา (Thai Lanna products) โดยผลการวิเคราะห์ พบว่า ไม้ท้องถิ่น (Local wood) ส่งผลทางอ้อมต่อ ผลิตภัณฑ์ไทยล้านนา (Thai Lanna products) โดยอ้อมผ่าน เทคโนโลยีการผลิต (Production technology) โดยที่ตัวแปรทั้ง 2 นั้นสามารถอธิบายความแปรปรวนของ ผลิตภัณฑ์ไทยล้านนา (Thai Lanna products) ได้ร้อยละ 38.7 และมีตัวแปรที่ส่งผลต่อ ผลิตภัณฑ์ไทยล้านนา (Thai Lanna products) มากที่สุด คือ เทคโนโลยีการผลิต (Production technology) และไม้ท้องถิ่น (Local wood) ตามลำดับ และผลการคำนวณอิทธิพลทางตรง (Direct Effect) อิทธิพลทางอ้อม (Indirect Effect) และผลรวมอิทธิพล (Total Effect) โดยแสดงรายละเอียดของ $TE = (DE)+(IE)$ ได้ดังนี้ เทคโนโลยีการผลิต (Production technology) = $0.415(DE)+0(IE)$

= 0.415 ผลิตภัณฑ์ไทยล้านนา (Thai Lanna products) = 0.294(DE)+0(IE) = 0.294 ผลิตภัณฑ์ไทยล้านนา (Thai Lanna products) = 0 (DE)+0.531*0.415(IE1) = 0.220



Chi-Square = 29.448 ; df= 25, Relative Chi-Square = 1.178, p-value = .246,
GFI = .986, AGFI = .969, NFI = .994, TIL = .998, CFI = .999, RMSEA = .021, RMR = .016

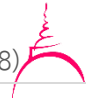
ภาพที่ 3 Path Analysis แสดงคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกไทยล้านนาที่ถูกออกแบบจากปัจจัยที่ศึกษา
[1]Local = ไม้ท้องถิ่น (Local wood) [2]Tech = เทคโนโลยีการผลิต (Production technology)
และ [3]Lanna = ผลิตภัณฑ์ไทยล้านนา (Thai Lanna products)

ดังนั้น ผลการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างปรากฏการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกไทยสำหรับผู้ประกอบการขนาดย่อม ขนาดกลาง และวิสาหกิจชุมชนรายย่อย สอดคล้องตามข้อเท็จจริง อีกทั้งยังเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องพิจารณาสามประเด็นหลัก ได้แก่ 1) การใช้ไม้ท้องถิ่นที่เหลือจากการผลิตเฟอร์นิเจอร์ 2) การใช้อุปกรณ์การผลิตที่ทันสมัย และ 3) การอนุรักษ์ขนบธรรมเนียมและวัฒนธรรมอันเป็นเอกลักษณ์ของล้านนา ซึ่งถือเป็นในกลยุทธ์ในการออกแบบที่สะท้อนถึงอัตลักษณ์ของคนไทยล้านนาอย่างมีความสุนทรีย์ (Aesthetics) ควบคู่ไปกับการรักษารักษาความกลมกลืนระหว่างวัฒนธรรม การอนุรักษ์ระบบนิเวศ และประโยชน์ใช้สอยทางเศรษฐกิจ ซึ่งโมเดลนี้ถือเป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่จะบรรลุปเป้าหมายการนำวัสดุท้องถิ่นที่เหลือทิ้งจำนวนมากให้กลับมาใช้ประโยชน์ด้วยการเพิ่มมูลค่าเป็นผลิตภัณฑ์ต้นแบบของที่ระลึกที่มีคุณค่าสูงต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

อภิปรายผล

จากผลการวิจัย สามารถอภิปรายผลได้โดยแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

1. ผลการศึกษาปัจจัยการใช้ประโยชน์จากเศษไม้สู่การสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ไทยล้านนา ปรากฏผลลัพธ์คือ การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis: EFA) โดยอาศัยข้อมูลจากตัวแปรสังเกตได้ 18 ตัวแปร จึงปรากฏค่า KMO and Bartlett's Test = .877 มากกว่า .500 และ Chi-Square = 4230.360; Significant = 0.000 (ธานินทร์ ศิลป์จารุ, 2563) โดยผลลัพธ์ปรากฏค่าพยากรณ์ที่ 60.272 จาก 3 ปัจจัยที่เกิดขึ้นจากการรวมตัวกันของ 10 ตัวแปร ที่ช่วยให้เห็นกรอบผลิตภัณฑ์สามารถประยุกต์ใช้เป็นแนวคิดประกอบการออกแบบผลิตภัณฑ์. และการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกไทยล้านนา โดยนำปัจจัยทั้ง 3 ได้แก่ ปัจจัยที่ 1 ไม้ท้องถิ่น ปัจจัยที่ 2 เทคโนโลยีการผลิต และปัจจัยที่ 3 ผลิตภัณฑ์ไทยล้านนา ไปบูรณาการด้วยการถอดสัญญาณของอัตลักษณ์ท้องถิ่นไทยล้านนาเพื่อเสริมสร้างเป็นกลยุทธ์ส่งเสริมการขาย ด้วยการนำเศษไม้ที่เหลือทิ้งจากการทำเฟอร์นิเจอร์ภายในท้องถิ่นมาใช้ เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนอย่างยั่งยืน (Egwutvongsa, S., 2023) ที่ให้ความสำคัญต่อการนำวัสดุท้องถิ่นกลับมาเพิ่มมูลค่าและสร้างความเข้มแข็งทางด้านเศรษฐกิจให้แก่กลุ่มผู้ประกอบการรุ่นใหม่ขนาดย่อมและขนาดกลาง โดยเป็นการส่งเสริม



ทั้งทางตรงและทางอ้อมด้วยทรัพยากรที่มีจำนวนมากในท้องถิ่น อีกทั้งยังช่วยกระตุ้นให้เกิดกระบวนการคิดเชิงสร้างสรรค์ด้วยการผสมผสานเทคโนโลยี ในการนำเสนอวิธีการพัฒนาเศษไม้ที่เหลือทิ้งจากการทำเฟอร์นิเจอร์ในวิสาหกิจชุมชน และกลุ่มผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อมของตนเอง ด้วยการอาศัยศักยภาพของตนเอง 4 ด้าน คือ 1) ด้านการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม 2) ด้านการใช้ทักษะฝีมือของตนเอง 3) ด้านการใช้ทรัพยากรที่มีจำนวนมากภายในท้องถิ่น และ 4) ด้านการประยุกต์ใช้อัตลักษณ์ท้องถิ่น (สมจันทร์ ศรีปรัชยานนท์ และคณะ, 2021) สะท้อนถึงการพัฒนาเศษวัสดุที่เหลือทิ้งจากการทำเฟอร์นิเจอร์ อันก่อให้เกิดความเข้มแข็งทางด้านอาชีพและรายได้ที่พอเพียงจากการนำวัสดุที่มีจำนวนมากในท้องถิ่นมาแปรสภาพด้วยกระบวนการผลิตด้วยเทคโนโลยี อันจะสร้างความแม่นยำในกระบวนการการผลิตและสามารถผลิตได้จำนวนมาก อีกทั้งการประยุกต์ใช้อัตลักษณ์ประเพณีวัฒนธรรมไทยล้านนาผสานบนพื้นผิวของผลิตภัณฑ์และสามารถผลิตของที่ระลึกไทยล้านนาอย่างคุณภาพเหมาะสมด้วยการนำเทคโนโลยีมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกสำหรับการตอบสนองผู้บริโภคในตลาดได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่นำเอาวัสดุในภาคมาใช้งานหมดสิ้น.

2. ผลลัพธ์การกำหนดปัจจัยโมเดลสมการโครงสร้างผลิตภัณฑ์ไทยล้านนาและด้วยการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง ปรากฏค่าดัชนีมีความสอดคล้องโมเดลตามเกณฑ์ ของ Schumacker, R. E. & Lomax, R. G. 2016 และของ Hair, J. F. et al., 2019 ได้แก่ $relative\chi^2 < 2$, ดัชนี RMSEA และ $RMR < .050$, ดัชนี GFI, NFI, TLI, AGFI $> .950$ เป็นต้น และทั้ง 3 ปัจจัย สามารถสรุปเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้บริโภคที่รักษาสีสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย ปัจจัยที่ 1 ไม้ท้องถิ่น (Local wood) ปัจจัยที่ 2 เทคโนโลยีการผลิต (Production technology) และปัจจัยที่ 3 ผลิตภัณฑ์ไทยล้านนา (Thai Lanna products) เป็นต้น โดยมี 10 ตัวแปรที่ได้ร่วมกันส่งอิทธิพล ซึ่งปรากฏผลลัพธ์ว่า โมเดลสมการโครงสร้างที่พัฒนาขึ้นใหม่สอดคล้องและสามารถนำไปใช้งานในด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก และสามารถสร้างเป็นกลยุทธ์ในการใช้วัสดุท้องถิ่นที่ผสมผสานกับเทคโนโลยีในการสร้างนวัตกรรม อันก่อให้เกิดความประสบความสำเร็จได้สูงในอนาคต ซึ่งอาศัยปัจจัยที่มีอิทธิพล 3 ปัจจัย ดังนี้ (Schumacker, R. E. & Lomax, R. G., 2016); (Hair, J. F. et al., 2019)

ก. ปัจจัยที่ 1 ไม้ท้องถิ่น (Local wood) : การใช้ประโยชน์จากเศษไม้สักที่เหลือทิ้งจากการทำเฟอร์นิเจอร์ ซึ่งมีความแข็งแรงทนทานและลักษณะของเนื้อไม้มีความเบาบางพื้นผิวเรียบ เนื่องจากผ่านกระบวนการอบมาทำให้ความชื้นในเนื้อไม้หาย ซึ่งเศษไม้สักที่เหลือทิ้งจำนวนมากจากการผลิตเฟอร์นิเจอร์สามารถนำกลับมารีไซเคิล (Recycle) เป็นของใหม่ได้ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นุชสิริ ภาคยุทธ และคณะ อีกทั้งยังช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทางอากาศและลดต้นทุนวัสดุในการผลิตซึ่งเนื้อไม้มีความแข็งแรง (นุชสิริ ภาคยุทธ และคณะ , 2023) และปรากฏผลว่าไม้ที่มีสีสนะดุดตาและสามารถสร้างเป็นผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกได้ยังช่วยรับประกันว่าผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกไทยล้านนามีคุณภาพสูงและเป็นการเพิ่มมูลค่าสูงได้อย่างยั่งยืน (Egwutvongsa, S., 2023)

ข. ปัจจัยที่ 2 เทคโนโลยีการผลิต (Production technology) : การนำเทคโนโลยีเข้ามาเพิ่มในกระบวนการผลิตถือเป็นข้อได้เปรียบในด้านประสิทธิภาพสูงในการสร้างนวัตกรรม สอดคล้องกับงานวิจัยของ Koprda, S. et al. ที่ให้ความสำคัญกับเครื่องจักร CNC และเครื่องตัดเลเซอร์ ที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้วัสดุให้สูงขึ้นและอาศัยผู้ประกอบการรุ่นใหม่ในการแปรสภาพเศษไม้สักที่มีความเข้ากายภาพของไม้โดยออกแบบลวดลายให้เหมาะสมกับขนาดของเศษไม้แต่ละชิ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ อันจะช่วยให้สามารถแปรรูปไม้สักขนาดเล็กที่มีรูปร่างไม่สมมาตรให้กลายเป็นลวดลายที่มีความประณีตและแม่นยำ ซึ่งไม่เพียงแต่ช่วยลดของเสียจากการสร้างสรรค์เฟอร์นิเจอร์ อีกทั้งยังช่วยเพิ่มผลผลิตได้จำนวนมากและความแม่นยำสูงอีกด้วย อีกทั้งการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้จะช่วยสร้างโอกาสให้ช่างฝีมือภายในท้องถิ่นและผู้ประกอบการรุ่นใหม่ได้ผสมผสานกับทักษะแบบดั้งเดิมเข้ากับวิธีการที่ทันสมัย อันจะส่งผลให้ผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกไทยล้านนามีประสิทธิภาพสูงและสามารถแข่งขันในตลาดได้อย่างยั่งยืน (Koprda, S. et al., 2020)

ค. ปัจจัยที่ 3 ผลิตภัณฑ์ไทยล้านนา (Thai Lanna products) : ผลิตภัณฑ์ไทยล้านนาถือมีความสำคัญในด้านการแข่งขันด้วยอัตลักษณ์ทุนทางวัฒนธรรมและคุณค่าทางเศรษฐกิจของล้านนา ซึ่งการแสดงถึงอัตลักษณ์ท้องถิ่นที่ได้สืบทอดกันมารุ่นต่อรุ่น ด้วยประเพณีวัฒนธรรมและสัญลักษณ์ที่สืบทอดกันมาจวบจนถึงปัจจุบัน โดยการออกแบบสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก สอดคล้องกับงานวิจัยของ นภัสญา พัฒนมหเจริญ และคณะ ที่ให้ความสำคัญกับตัวผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจะต้องสามารถเป็นประโยชน์ใช้สอยได้ และสะท้อนถึงมรดกทางวัฒนธรรมได้อย่างเหมาะสมและสามารถสร้างความสนใจให้กับกลุ่มนักท่องเที่ยวหรือนักสะสม สามารถซื้อขายแลกเปลี่ยนเป็นของฝากได้ โดยแสดงผ่านตัวต้นแบบผลิตภัณฑ์อันจะช่วยเสริมสร้างแบรนด์ท้องถิ่นได้อย่างยั่งยืน อีกทั้งผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่ได้นั้นต้องสนับสนุนการท่องเที่ยวเชิงทุนวัฒนธรรมเพื่อก่อให้เกิดการสร้างรายได้ที่ยั่งยืนให้กับชุมชน (นภัสญา พัฒนมหเจริญ และคณะ, 2024)

ดังนั้น ปัจจัยทั้งสามถือเป็นแนวทางการสร้างความสมดุลในการพัฒนาและอนุรักษ์วัฒนธรรมอย่างยั่งยืน ด้วยการผสมผสานระหว่างเสน่ห์ไม้สักจำนวนมากที่เลื้อยทิ้งจากการทำเฟอร์นิเจอร์ ด้วยวิธีการผลิตที่เป็นระบบแบบแผนด้วยเทคโนโลยีและการออกแบบด้วยทุนวัฒนธรรมล้านนาอันเป็นเอกลักษณ์จะสามารถสร้างแนวทางที่สมดุลระหว่าง 1) ความยั่งยืนจากวัสดุท้องถิ่น 2) ประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต โดยสามารถสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่ตอบสนองกับเป้าหมายด้านสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรมได้อย่างยั่งยืน

องค์ความรู้ใหม่

จากผลการวิจัยเรื่องนี้ได้ค้นพบองค์ความรู้ใหม่เกี่ยวกับ แนวทางการใช้ประโยชน์เสน่ห์ไม้ที่เลื้อยทิ้งจากการทำเฟอร์นิเจอร์ของกลุ่มผู้ประกอบการขนาดย่อม ขนาดกลาง และวิสาหกิจชุมชนในท้องถิ่น จังหวัดแพร่ ปรากฏ 3 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยที่ 1 ไม้ท้องถิ่น (Local wood) ปัจจัยที่ 2 เทคโนโลยีการผลิต (Production technology) และปัจจัยที่ 3 ผลิตภัณฑ์ไทยล้านนา (Thai Lanna products) ส่งผลต่อการออกแบบของที่ระลึกไทยล้านนา รูปแบบใหม่อันจะสามารถกระตุ้นให้เกิดโอกาสตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกและ สะท้อนถึงมรดกทางวัฒนธรรมได้อย่างสุนทรีย์ (Aesthetics) อีกทั้งยังสะท้อนถึงสิทธิพิเศษในการสร้างโอกาสสร้างความสนใจให้กับกลุ่มนักท่องเที่ยวหรือนักสะสม ได้สามารถซื้อขายแลกเปลี่ยนเป็นของที่ระลึกได้โดยอาศัยหลักเศรษฐกิจหมุนเวียน ทรัพยากรและเศรษฐกิจสร้างสรรค์ที่จะช่วยเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจให้กลุ่มผู้ประกอบการรุ่นใหม่ที่เป็นผู้ประกอบการขนาดย่อม ขนาดกลาง หรือวิสาหกิจชุมชน ได้ตระหนักถึงการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาบูรณาการในกระบวนการสร้างสรรค์ผ่านการผลิตให้สามารถผลิตได้จำนวนมากและมีความละเอียดสูง ถือเป็นกระบวนการก่อให้เกิดความมั่นคงทั้งทางตรงและทางอ้อมด้วยการนำวัสดุที่เลื้อยทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ ถือเป็นสร้างอนาคตด้วยหลักเศรษฐกิจหมุนเวียนด้วยการไม่นำไม้ในอนาคตมาใช้จนหมดสิ้น อีกทั้งยังตอบสนองทางตรงจากสนับสนุนของภาครัฐบาลที่สนับสนุนชีวิตวิถีชีวิตใหม่ด้วยการลดการก่อให้เกิดมลภาวะทางอากาศและสิ่งแวดล้อมได้อย่างยั่งยืน

สรุปและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องนี้ สรุปได้ว่าผลการวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นการศึกษาปัจจัยการใช้ประโยชน์จากเสน่ห์ไม้สักเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ไทยล้านนา 1) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (EFA) พบว่า ค่า KMO and Bartlett's Test เท่ากับ .877 สูงกว่าเกณฑ์ .500 และมีค่า Chi-Square เท่ากับ 4230.360; Sig. = .000 ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าข้อมูลมีความเหมาะสมต่อการวิเคราะห์องค์ประกอบ ผลการวิเคราะห์ได้ปัจจัยสำคัญ 3 ด้านจากการรวมตัวของ 10 ตัวแปร ได้แก่ ปัจจัยไม้ท้องถิ่น ปัจจัยเทคโนโลยีการผลิต และปัจจัยผลิตภัณฑ์ไทยล้านนา ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นแนวคิดในการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกได้อย่างเหมาะสม และการออกแบบผลิตภัณฑ์ไทยล้านนาต้องอาศัยการบูรณาการของปัจจัยทั้งสามที่ได้จากการวิเคราะห์เชิงสำรวจเข้ากับการถอดสัญญาณของอัตลักษณ์ท้องถิ่น



เพื่อเสริมสร้างกลยุทธ์ทางการตลาดและพัฒนากระบวนการผลิตจากเศษไม้เหลือใช้ ในกลุ่มวิสาหกิจชุมชนและผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อม ในการพัฒนาอาศัยศักยภาพของท้องถิ่นใน 4 ด้าน ได้แก่ การใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม การใช้ทักษะฝีมือ การใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในท้องถิ่น และการประยุกต์ใช้อัตลักษณ์ไทยล้านนา และ 2) ได้ผลการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง (SEM) ปรากฏโมเดลที่พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐาน เช่น $relative\chi^2$ น้อยกว่า 2 ค่า RMSEA และ RMR น้อยกว่า .05 และดัชนีความสอดคล้องและปรากฏค่า GFI, NFI, TLI, AGFI สูงกว่า .950 ยืนยันว่าโมเดลมีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้จริง ทั้งสามปัจจัยยังส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้บริโภคที่ใส่ใจสิ่งแวดล้อม โดย 10 ตัวแปร มีบทบาทร่วมกันในการกำหนดความสำเร็จของผลิตภัณฑ์ งานวิจัยนี้จึงสรุปได้ว่าการผสมผสานระหว่าง 1) ไม้ท้องถิ่น 2) เทคโนโลยีการผลิต และ 3) ผลิตภัณฑ์ไทยล้านนาหรืออัตลักษณ์ล้านนา สามารถนำไปประยุกต์สู่การสร้างนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่มีคุณค่าเชิงวัฒนธรรมและสามารถพัฒนาได้อย่างยั่งยืนในอนาคต และขอเสนอแนะในการวิจัยครั้งนี้ คือ การค้นหาปัจจัยในการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกนั้น ต้องแสดงข้อเท็จจริงถึงการได้มาของกระบวนการคิดอย่างมีระบบแบบแผนในการออกแบบผลิตภัณฑ์ (Concept of Design) ซึ่งต้องอาศัยองค์ประกอบที่หลากหลายเข้ามาบูรณาการ ดังนั้น การนำการวิจัยในลักษณะนี้ไปประยุกต์ใช้งานผู้ประกอบการต้องมีพื้นฐานทางสถิติและมีความเข้าใจถึงกระบวนการวิเคราะห์ด้วยสถิติอ้างอิงที่จำเป็นต้องใช้กลุ่มตัวอย่างตั้งแต่ 300 คนขึ้นไป และควรตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือการวิจัยโดยละเอียดก่อนการประยุกต์ใช้โปรแกรม SPSS และ AMOS จึงจะสามารถคาดการณ์อนาคตภาพและโอกาสที่จะเกิดกับความพึงพอใจของผู้บริโภคได้

เอกสารอ้างอิง

- กรมควบคุมมลพิษ. (2568). มาตรการรับมือสถานการณ์ไฟป่า หมอกควันและฝุ่นละออง ปี 2568. เรียกใช้เมื่อ 25 มิถุนายน 2568 จาก <https://shorturl.asia/z5cGt>
- ธานินทร์ ศิลป์จารุ. (2563). การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS และ AMOS. (พิมพ์ครั้งที่ 18). กรุงเทพมหานคร: เอส. อาร์. พรินติ้ง แมสโปรดักส์.
- นภัสชญา พัฒนมหเจริญ และคณะ. (2024). การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากคาแรคเตอร์ช้างไทยด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์. ศิลปกรรม สาร, 17(1), 1-30.
- นุชสิริ ภาคยุทธ และคณะ. (2023). การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากเศษไม้สักใน ชุมชนตำบลพระหลวง จังหวัดแพร่. วารสารมจรโกศยปริทรรศน์, 1(1), 30-36.
- พงศ์ธร เพียรพิทักษ์. (2564). การจัดการเศษวัสดุทางการเกษตรเพื่อลดการปลดปล่อย ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และสารก่อมลพิษทางอากาศ ในพื้นที่เกษตรกรรม 9 จังหวัดภาคเหนือ. กลุ่มวิจัยและพัฒนาการบรรเทาภาวะโลกร้อนทางการเกษตร กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. เรียกใช้เมื่อ 1 กันยายน 2568 จาก <https://shorturl.asia/43M6k>
- พูลพงศ์ สุขสว่าง. (2563). โมเดลสมการโครงสร้าง (Structural equation modeling). (พิมพ์ครั้งที่ 3). ชลบุรี: เอ.พี.บุลปรินทร์.
- _____. (2568). เปลี่ยนสถิติให้เป็นเรื่องง่าย ด้วยโปรแกรม SPSS และ jamovi. ชลบุรี: เอ.พี.บุลปรินทร์.
- สมจันทร์ ศรีปรัชยานนท์ และคณะ. (2021). ศึกษาวิเคราะห์อัตลักษณ์แห่งมรดกทางภูมิปัญญาทางวัฒนธรรมในล้านนา. วารสารบัณฑิตแสงโคมคำ, 6(2), 287-305.
- สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. (2563). โมเดลเศรษฐกิจใหม่ BCG. เรียกใช้เมื่อ 29 มิถุนายน 2568 จาก https://www.nstda.or.th/home/knowledge_post/bcg-by-nstda/

- Egwutvongsa, S. (2023). Eco-economy: Utilization of sapwood scraps for sustainable economic value in communities. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, 12(1), 102-116.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2020). *Global Forest Resources Assessment 2020 - Main report*. FAO. Retrieved June 20, 2025, from <https://doi.org/10.4060/ca9825en>
- _____. (2022). Forests and trees provide vital goods and ecosystem services but are undervalued in economic systems. Retrieved June 20, 2568, from <https://shorturl.asia/qmgMu>
- Hair, J. F. et al. (2019). *Multivariate data analysis a global perspective*. (8th ed.). Prentice: Hall International.
- Koprda, S. et al. (2020). The possibility of creating a low-cost laser engraver CNC machine prototype with platform Arduino. *Acta Polytechnica Hungarica*, 17(9), 181-198.
- Newman, S. T. et al. (2008). Strategic advantages of interoperability for global manufacturing using CNC technology. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 24(6), 699-708.
- Schumacker, R. E. & Lomax, R. G. (2016). *A Beginner's Guide to Structural Equation Modeling*. (4th ed.). New York: Routledge.
- Setiawan, D. et al. (2023). Environmental ethics policy in Jepara: Optimization of handicraft designs from wood waste in the furniture industry. *Journal of the Korean Wood Science and Technology*, 51(5), 392-409. <https://doi.org/10.5658/WOOD.2023.51.5.392>
- Turner, R. C. & Carlson, L. (2003). Indexes of Item-Objective Congruence for Multidimensional Items. *International journal of testing*, 3(2), 163-171. https://doi.org/10.1207/S15327574IJT0302_5
- Yamane, T. (1973). *Statistics: an introductory analysis*. (3rd ed.). New York: Harper and Row.