

การออกแบบผลิตภัณฑ์จากวัสดุผสมซีลื้อยไม้ยางพาราด้วยเทคนิคงานเครื่องเขินล้านนา  
A PRODUCT DESIGN OF COMPOSITE MATERIAL FROM RUBBER TREE SAWDUST  
USING TECHNIQUES LANNA LACQUERWARE

ตระกูลพันธ์ พัทธเมธา

Tragoonphan Patcharametha

สาขาวิชาออกแบบอุตสาหกรรม คณะศิลปกรรมและสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี  
ราชมงคลล้านนา

Industrial Design Division, Faculty of Arts and Architecture, Rajamangala University of Technology  
Lanna, Thailand.

Corresponding author, E-mail:hounktp@gmail.com

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาและทดลองการเคลือบยางรักบนแผ่นวัสดุผสมซีลื้อยไม้ยางพารา เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์และสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบจากวัสดุผสมซีลื้อยไม้ยางพาราด้วยเทคนิคงานเครื่องเขินล้านนา เพื่อประเมินผลผลิตภัณฑ์ต้นแบบจากวัสดุผสมซีลื้อยไม้ยางพาราด้วยเทคนิคงานเครื่องเขินล้านนา

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ 1) แผ่นวัสดุผสมซีลื้อยไม้ยางพารา 2) กระบวนการเคลือบยางรักบนแผ่นวัสดุผสมซีลื้อยไม้ยางพารา (การเคลือบรองพื้นชั้นที่ 1 การเคลือบรองพื้นชั้นที่ 2 และการเคลือบรักเงา) เครื่องมือในการวิจัยประกอบด้วย 1) แบบบันทึกผลการทดลองการเคลือบยางรัก 2) แบบประเมินผลการเคลือบยางรัก 3) แบบประเมินผลผลิตภัณฑ์ต้นแบบ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี้

1. ผลการเคลือบยางรักบนแผ่นวัสดุผสมซีลื้อยไม้ยางพารา พบว่า 1) ในขั้นตอนการเตรียมชิ้นงานวัสดุผสมจะต้องอุดโป๊วพื้นผิวและขัดกระดาษทรายให้เรียบก่อนที่จะนำไปเคลือบรองพื้นชั้นที่ 1 เพื่อที่จะได้ชิ้นงานที่มีพื้นผิวเรียบสวยงาม 2) ในขั้นตอนการรองพื้นเมื่อนำมาขัดกระดาษทรายหน้า มีโอกาสที่น้ำจะซึมเข้าไปในเนื้อวัสดุผสมได้ เนื่องจากเป็นการรองพื้นที่ยางสามารถแก้ไขได้โดยการขัดแห้ง 3) การทาสีพื้นชั้นที่ 1 และ ชั้นที่ 2 มีการยึดติดกับพื้นผิววัสดุผสมซีลื้อยไม้ยางพาราได้ดี และในขั้นตอนการขัดด้วยกระดาษทรายหน้าขัดได้ง่าย 4) การทาเคลือบยางรักแต่ละครั้งจะต้องให้ชิ้นงานแห้งสนิทดีเสียก่อนที่จะดำเนินการทาครั้งต่อไป เนื่องจากถ้าชิ้นงานไม่แห้งสนิทความแข็งแรงของพื้นผิวชิ้นงานจะไม่ได้คุณภาพ

2. ผลการประเมินการเคลือบยางรักบนแผ่นวัสดุผสมซีลื้อยไม้ยางพารา พบว่า โดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี ( $\bar{X}=4.13$ ) จำแนกเป็นรายข้อพบว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีทุกข้อ ได้แก่ การทาสีเงาลงบนชิ้นงานวัสดุผสมได้ดี และยางรักยึดติดบนเนื้อวัสดุผสมได้ดี ( $\bar{X}=4.40$ ) การทาเคลือบรองพื้นบนวัสดุผสมได้ดี ชิ้นงานวัสดุผสมหลังการทาเคลือบรองพื้นแห้งตัวได้ดี ชิ้นงานวัสดุผสมที่เคลือบรองพื้นแล้วนำมาขัดด้วยกระดาษทรายหน้าได้ดี และแผ่นวัสดุผสมสามารถนำมาใช้เป็นวัสดุผลิตงานเครื่องเขินได้ ( $\bar{X}=4.00$ )

3. ผลการประเมินผลิตภัณฑ์ต้นแบบ พบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ผู้ผลิตและผู้จำหน่ายงานหัตถกรรมเครื่องเขินที่มีต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบมีค่าเฉลี่ยโดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี รายการข้อที่ประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก คือ สามารถนำไปใช้งานได้ (ระดับตงแต่ง/เป็นของฝาก) ความเหมาะสมในการนำวัสดุผสมซีลือยไม้ยางพารามาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ การนำวัสดุเหลือใช้มาเพิ่มมูลค่า และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีเอกลักษณ์เฉพาะถิ่น ความเป็นไปได้ในการผลิต และ สามารถนำมาเป็นผลิตภัณฑ์ OTOP งานเครื่องเขินได้

คำสำคัญ: ซีลือยไม้ยางพารา, วัสดุผสม, เครื่องเขินล้านนา

### Abstract

The research aimed to carry out an experiment on coating lacquer resin on composite material of rubber tree sawdust, to design the handicraft and made prototypes, and to evaluate the prototype product. The population and the sample were 1) the composite material of rubber tree sawdust. 2) the lacquer resin coating process on composite material of rubber tree sawdust. (first coat, second coat, and final coating). The data were collected by 1) the results recorded coating lacquer resin. 2) the evaluation coating lacquer resin, and 3) the evaluation prototypes. The data were analyzed by mean and standard deviation.

The results were as follows:

1. The coating lacquer resin on composite material of rubber tree sawdust results showed that 1) preparation work piece materials will be filling putty and sanding to smooth the surface before applying the first coat. 2) the process of sanding the surface when water is likely that water will seep into the composite material. due to some minor areas but can be modified by dry sanding. 3) the first and second layer of lacquer resin coatings are adhered to the surface of the composite material well and polished. 4) the lacquer resin coating each piece must be completely dry before you apply the next operation. If the work is not completely dry, the strength of the workpiece surface is not quality.

2. The evaluation results of coating lacquer resin on composite material of rubber tree sawdust showed that the overall satisfaction was at a good level ( $\bar{X} = 4.13$ ). The rate of satisfaction was at a good level is coating lacquer resin and adhesive on composite material is well ( $\bar{X} = 4.40$ ), the coating on the composite material is good, the coating material is well dried and sanded with sandpaper, and composite sheets can be used as lacquer ware ( $\bar{X} = 4.00$ ).

3. The sample product assessment showed that the overall satisfaction of the product design experts, manufacturers, and lacquer ware sellers was at a good level. The rate of satisfaction was at a very good level. It can be used decorate and deposit, the suitability of the composite rubber tree sawdust to produce, waste of adding value, environment friendly, the unique, possibility of production and can be used as OTOP products

**Keyword:** Rubber Tree Sawdust, Composite Material, Lanna Lacquerware

## บทนำ

จังหวัดเชียงใหม่เป็นเมืองท่องเที่ยวของภาคเหนือที่มีชื่อเสียงของประเทศ มีแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ และขนบธรรมเนียมประเพณี ศิลปวัฒนธรรมของชาวไทยล้านนาที่งดงาม รวมถึงงานศิลปหัตถกรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น เช่น งานไม้แกะสลัก งานเครื่องปั้นดินเผา งานเครื่องเงิน งานสิ่งทอ งานเครื่องจักสาน งานเครื่องเงิน เป็นต้น ซึ่งในบรรดางานศิลปหัตถกรรมชุมชนของจังหวัดเชียงใหม่ นั้น มีงานศิลปหัตถกรรมที่แสดงถึงภูมิปัญญาและเป็นเอกลักษณ์ของล้านนา คือ งานเครื่องเงิน

งานเครื่องเงิน คือ ภาชนะของใช้ที่มีโครงเป็นเครื่องจักสานหรือไม้จริง เคลือบทาด้วยยางรักเพื่อความคงทน กันน้ำ กันความชื้น และเพิ่มความสวยงามให้แก่ผิวของภาชนะ โดยหลักการเครื่องเงินส่วนใหญ่ มีโครงเป็นไม้ฝาสานทาด้วยยางรักหลายๆ ชั้น โดยที่ชั้นแรกๆ จะทำหน้าที่ยึดโครงสร้างให้เกิดความมั่นคง ชั้นต่อไปเป็นการตกแต่งผิวภาชนะให้เรียบ ชั้นสุดท้ายเป็นการตกแต่งให้สวยงาม เช่น การเขียนลวดลาย การปิดทอง หรือการขูดผิวให้เป็นร่องลึก แล้วฝังรักสีที่ต่างกันเป็นลวดลายสวยงาม ถ้าเป็นของใช้ทั่วๆ ไปจะมีน้ำหนักเบานิยมใช้รักสีดำและสีแดงตกแต่งถ้าเป็นของใช้ในพิธีหรืองานตกแต่งเชิงศิลปะจะมีการใช้ทองคำเปลวประดับมากขึ้น บางครั้งมีการปั้น กดรัก พิมพ์รักให้เป็นลวดลาย เพื่อเพิ่มความงดงามให้แก่ภาชนะ (วิณี พาณิชพันธ์, 2537 : 1-2)

จากสภาพสังคมและเศรษฐกิจในอดีตที่ผ่านมาของจังหวัดเชียงใหม่มีการเปลี่ยนแปลงไปตามบริบทของสังคมเมืองที่มีเทคโนโลยีและสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ในการดำเนินชีวิต จึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ความนิยมในการใช้ผลิตภัณฑ์เครื่องเงินลดน้อยลง การผลิตและจำหน่ายเครื่องเงินไม่แพร่หลายและนับวันจะลดน้อยลง โดยนวนน้อย บุญวงศ์ (2539 : 16) ได้กล่าวว่า งานออกแบบประเภทใหม่ๆ จะเกิดขึ้นเนื่องมาจากวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของผู้คนเริ่มมีความเปลี่ยนแปลงไปตามกระแสความเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม สภาพสังคมและเศรษฐกิจ ก่อให้เกิดความต้องการอย่างใหม่ซึ่งงานออกแบบเดิมที่เป็นอยู่มีความไม่เหมาะสม สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ ทศนัพร ประภัสสร (2553) เรื่อง การประยุกต์พระราชดำริเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อสืบทอดภูมิปัญญาท้องถิ่นงานหัตถกรรม สาขา เครื่องรักเครื่องเงินของจังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ด้านการตลาดงานเครื่องเงินต้องการได้รับการสนับสนุนอีกมาก เนื่องจากผลิตภัณฑ์ไม่สอดคล้องกับการใช้สอยในชีวิตประจำวัน แต่เนื่องจากงานหัตถกรรมเครื่องเงินแสดงถึงองค์ความรู้และภูมิปัญญาของชุมชน เป็นหัตถศิลป์ที่มีอัตลักษณ์เฉพาะของชาวล้านนา โดยเฉพาะแหล่งชุมชนวัดนันท์นภธรรม ตำบลหายยา อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่เป็นพื้นที่ผลิตงานเครื่องเงินล้านนาดั้งเดิมจากอดีตจนถึงปัจจุบัน จึงควรส่งเสริมและอนุรักษ์งานเครื่องเงินของชาวล้านนาเพื่อไม่ให้ภูมิปัญญาของบรรพบุรุษสูญหายไป

วัสดุที่ใช้ทำโครงเครื่องเงินในปัจจุบันนอกจากใช้ไม้ฝามาแต่ดั้งเดิมแล้วยังใช้ไม้จริง ได้แก่ ไม้สัก ไม้มะม่วง ไม้จันทน์ เป็นต้น ถูกนำมาเคลือบยางรักเพื่อปกปิดพื้นผิวเพื่อความคงทน กันน้ำ กันความชื้นและให้ชิ้นงานมีความสวยงามเป็นเอกลักษณ์ของงานเครื่องเงิน ทำให้คุณค่าของวัสดุไม้โดยเฉพาะไม้สักถูกปกปิดลวดลายธรรมชาติของเนื้อไม้ นอกจากนี้ทรัพยากรไม้ในปัจจุบันยังขาดแคลนและเหลือน้อยรวมถึงมีราคาแพง จึงควรที่จะศึกษานำวัสดุเหลือใช้มาทำโครงเครื่องเงินทดแทนวัสดุไม้ เพื่อลดการใช้ทรัพยากรไม้และลดต้นทุนการผลิตโครงเครื่องเงินของผู้ประกอบการ

จากเทคนิคการผลิตงานเครื่องเงิน โดยใช้ยางรักเคลือบและตกแต่งลวดลายที่เป็นเอกลักษณ์ ผู้วิจัยจึงมีความต้องการที่จะศึกษาออกแบบผลิตภัณฑ์จากวัสดุผสมขี้เลื่อยไม้ยางพาราด้วยเทคนิคงานเครื่องเงินล้านนา โดยการนำผลการวิจัยวัสดุผสมขี้เลื่อยไม้ยางพาราที่เป็นวัสดุเหลือใช้นำมาทดแทนวัสดุไม้ที่มีปริมาณลดน้อยลงและกำลังจะหมดไป นำมาเพิ่มมูลค่าในเชิงพาณิชย์ และเพื่อพัฒนางานเครื่องเงินให้มีรูปแบบ ประโยชน์ใช้สอย ลวดลาย เข้ากับยุคสมัยในปัจจุบันมากยิ่งขึ้นเป็นลักษณะผลิตภัณฑ์เครื่องเงินร่วมสมัย

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) เพื่อศึกษาและทดลองการเคลือบยางรักบนแผ่นวัสดุผสมซีลื้อยไม้ยางพารา
- 2) เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์และสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบจากวัสดุผสมซีลื้อยไม้ยางพาราด้วยเทคนิคงานเครื่องเขินล้านนา
- 3) เพื่อประเมินผลผลิตภัณฑ์ต้นแบบจากวัสดุผสมซีลื้อยไม้ยางพาราด้วยเทคนิคงานเครื่องเขินล้านนา

## วิธีดำเนินการวิจัย

### 1. วิธีการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 1) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องเขินล้านนา ชุมชนวัดนันทาราม ตำบลหายยา อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ได้แก่ วัสดุและกรรมวิธีการผลิตงานเครื่องเขิน รูปแบบและการตกแต่งลวดลายเครื่องเขิน 2) ศึกษาวัสดุผสมหรือวัสดุคอมโพสิตที่มีวัสดุอื่นอย่างน้อย 2 ชนิดขึ้นไปเป็นองค์ประกอบวัสดุผสมประกอบด้วยสองส่วนสำคัญ คือ ส่วนวัสดุหลัก (Matrix) ได้แก่ กาวลาเท็กซ์ ปูนปลาสเตอร์ กับ วัสดุเสริมแรง (Reinforcement) ได้แก่ ซีลื้อยไม้ยางพารา 3) ศึกษาแนวคิดทฤษฎีการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ และปัจจัยที่มีผลต่อการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์

ขั้นตอนที่ 2 1) กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีสุ่มแบบเจาะจง ได้แก่ 1.1) วัสดุผสมซีลื้อยไม้ยางพารา สูตรวัสดุผสม สัดส่วนโดยน้ำหนัก (กรัม) 1 : 1.1600 : 0.6267 : 1.3334 : 0.0534 : 0.1400 (กาวลาเท็กซ์ : ปูนปลาสเตอร์ : ซีลื้อยไม้ยางพารา : น้ำ : โซเดียมเบนโซเอต : สีฝุ่น) จากผลงานวิจัยของ ตระกูลพันธ์ พิษรเมธา (2558) เรื่อง การศึกษาและทดลองวัสดุผสมซีลื้อยไม้ยางพาราเพื่อใช้ในงานแกะสลักทดแทนไม้เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชน 1.2) กระบวนการผลิตงานหัตถกรรมเครื่องเขินล้านนา ชุมชนวัดนันทาราม (โครงสร้างเครื่องเขิน ยางรัก การเคลือบยางรัก และการตกแต่งลวดลายเครื่องเขิน) 2) สร้างเครื่องมือวิจัยที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลแบบมีโครงสร้างที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง ได้แก่ 2.1) แบบบันทึกผลการทดลองการเคลือบยางรักบนแผ่นวัสดุผสมซีลื้อยไม้ยางพารา 2.2) แบบประเมินผลการเคลือบยางรักบนแผ่นวัสดุผสมซีลื้อยไม้ยางพารา 2.3) แบบประเมินผลผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

ขั้นตอนที่ 3 1) ทดลองการเคลือบยางรักบนแผ่นวัสดุผสมซีลื้อยไม้ยางพารา โดยใช้ตัวอย่างชิ้นงานวัสดุผสมซีลื้อยไม้ยางพารา ขนาดความกว้าง 5 ซม. ความยาว 5 ซม. ความหนา 2 ซม. จำนวน 5 ตัวอย่าง เพื่อนำมาทดสอบการเคลือบยางรักตามกระบวนการทำเครื่องเขิน โดยช่างเครื่องเขินในชุมชนวัดนันทาราม 2) นำแบบประเมินผลการเคลือบยางรักบนแผ่นวัสดุผสมซีลื้อยไม้ยางพารา ให้กับช่างงานเครื่องเขินเป็นผู้ประเมินผลหลังจากทดลองการเคลือบยางแล้ว จำนวน 5 คน 3) วิเคราะห์ผลการทดลองและผลการประเมินการเคลือบยางรักบนแผ่นวัสดุผสมซีลื้อยไม้ยางพารา

ขั้นตอนที่ 4 1) กำหนดแนวคิดในการออกแบบ ร่างแบบ Idea Sketch และร่างแบบ Idea Development ผลิตภัณฑ์เครื่องเขิน 2) เลือกแบบร่าง Idea Development และนำมาสร้างหุ่นจำลองเพื่อการศึกษา รูปทรง (Scale Model) 3) เขียนแบบเพื่อการผลิต (Working Drawing) จากแบบร่าง Idea Development 4) สร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบงานเครื่องเขินจากวัสดุผสมซีลื้อยไม้ยางพารา 5) นำแบบประเมินผลและผลิตภัณฑ์ต้นแบบไปประเมินผล โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ จำนวน 10 คน ผู้ผลิตและผู้จำหน่ายงานเครื่องเขิน จำนวน 6 คน และนำมาวิเคราะห์ผลการประเมินผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

2. การเก็บข้อมูล ประกอบด้วย 1) ผู้วิจัยบันทึกผลการทดลองและบันทึกภาพระหว่างที่ช่างเครื่องเขินทดลองการเคลือบยางรักบนวัสดุผสมซีลื้อยไม้ยางพารา 2) นำแบบประเมินผลการเคลือบยางรักบนแผ่นวัสดุผสมซีลื้อยไม้ยางพาราไปให้กลุ่มตัวอย่างตอบแล้วขอคืนกลับในทันที 4) นำแบบประเมินผลผลิตภัณฑ์ต้นแบบพร้อม

กับผลิตภัณฑ์ต้นแบบไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ผู้ผลิตและผู้จำหน่ายงานเครื่องเขินด้วยตัวเอง แล้วขอคืนกลับในทันที

3. การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย การวิเคราะห์ข้อมูลแบบประเมินผลการเคลือบยางรักบนชิ้นงานวัสดุผสม และแบบประเมินผลผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป (SPSS/PC+) และสถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ข้อมูลจากแบบสอบถามปลายเปิดโดยการสรุปข้อมูลที่คล้ายคลึงกันมาสรุปเป็นภาพรวมด้วยการพรรณนา

### ผลการวิจัย

จากวัตถุประสงค์การวิจัยที่กำหนดไว้ข้างต้นสามารถสรุปผลการวิจัยได้ 3 ส่วน ดังนี้

1. การทดลองการเคลือบยางรักบนแผ่นวัสดุผสมซีลี้อยู่ไม่ยาวพารา

ผู้วิจัยได้นำสูตรวัสดุผสมแผ่นซีลี้อยู่ไม่ยาวพารา สัดส่วนโดยน้ำหนัก (กรัม) 1 : 1.1600 : 0.6267 : 1.3334 : 0.0534 : 0.1400 (กาวลาเท็กซ์ : ปูนปลาสเตอร์ : ซีลี้อยู่ไม่ยาวพารา : น้ำ : โซเดียมเบนโซเอต : สีฝุ่น) เป็นผลงานวิจัยของ ตระกูลพันธ์ พัทธเมธา (2558) เรื่อง การศึกษาและทดลองวัสดุผสมซีลี้อยู่ไม่ยาวพาราเพื่อใช้ในงานแกะสลักทดแทนไม้เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชน ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงสูตรส่วนผสมวัสดุหลักและวัสดุเสริมแรง เวลาในการถอดชิ้นงานออกจากแม่พิมพ์ น้ำหนักชิ้นงาน ลักษณะแผ่นวัสดุผสมและการทดตัว

สูตร	ส่วนผสมวัสดุหลัก (Matrix) และ วัสดุเสริมแรง (Reinforcement)							ชิ้นงาน ถอด ออกจากแม่ พิมพ์ (วัน)	น้ำหนัก ชิ้นงาน (กรัม)	ลักษณะแผ่น วัสดุผสมและ การทดตัว
	สัดส่วน โดย น้ำหนัก วัสดุ (กรัม)	วัสดุหลัก		วัสดุ เสริมแรง ซีลี้อยู่ ไม่ ยาว พารา	น้ำ	โซเดียม เบน โซเอต	สีฝุ่น			
		กาวลา เท็กซ์	ปูนปลาส เตอร์							
CM	สัดส่วน	1	1.1600	0.6267	1.3334	0.0534	0.1400	18-20	1,760	แผ่นเรียบ ไม่บิดงอ ทดตัว 0.87%
	กรัม	750	870	470	1,000	40	105			

ลักษณะแผ่นวัสดุผสมซีลี้อยู่ไม่ยาวพารา ขนาด 29.70 ซม. x 39.70 ซม. x 20 มม.

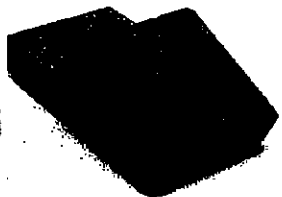


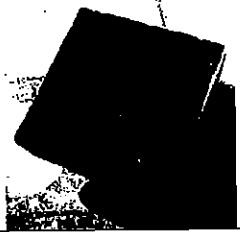
หมายเหตุ : น้ำหนักโซเดียมเบนโซเอตใช้ 3 % ของน้ำหนักปูนและน้ำหนักซีลี้อยู่ไม่ยาวพารา

น้ำหนักสีฝุ่นใช้ 5 % ของน้ำหนักกาวลาเท็กซ์ ปูน น้ำหนักซีลี้อยู่ไม่ยาวพารา และ โซเดียมเบนโซเอต เมื่อถอดออกจากแม่พิมพ์แล้ว ทิ้งไว้ให้แห้งสนิท 24 ชั่วโมง

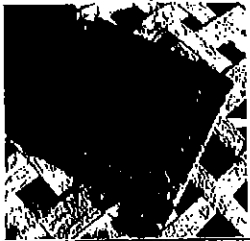




จากตารางที่ 1 ผู้วิจัยได้นำสูตรผสมวัสดุผสมซีลี้อยู่ไม่ยาวพารา สูตร CM นำมาอัดขึ้นรูปเป็นแผ่นวัสดุผสม ขนาดความกว้าง 30 ซม. ความยาว 40 ซม. ความหนา 20 มม. และนำมาเข้าเครื่องไสผิวให้เรียบ เลื่อยตัดให้ได้ตัวอย่างแผ่นวัสดุผสมซีลี้อยู่ไม่ยาวพารา ขนาด ความกว้าง 5 ซม. ความยาว 5 ซม. จำนวน 5 ตัวอย่างนำไปทดลองเคลือบยางรักโดยช่างเครื่องเขิน ซึ่งมีผลการทดลองดังต่อไปนี้

1.1 การเคลือบรองพื้นชั้นที่ 1 (ทาสมุกหยาบ) การทาสมุกหยาบหรือการถมดิน (ส่วนผสมของรักพื้น+ดินเหนียวปูน+ซีเมนต์+กลบหยาบ+ดินสอพอง) ลงบนพื้นผิวชิ้นงานโดยใช้แปรงทาและทิ้งไว้ให้แห้ง หลังจากนั้นนำ



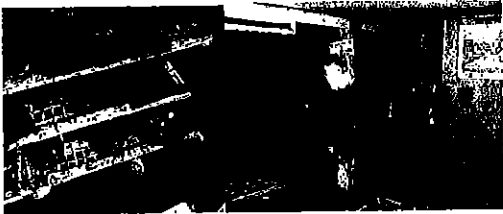
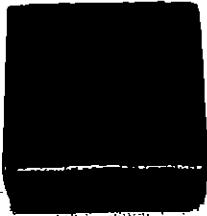
ชิ้นงานที่ถมดินแล้วมาขัดด้วยกระดาษทรายน้ำ และทิ้งไว้ให้แห้งซึ่งมีผลการทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 2 ตารางที่ 2 แสดงการเคลือบรองพื้นชั้นที่ 1 (ทาสมุกหยาบ)

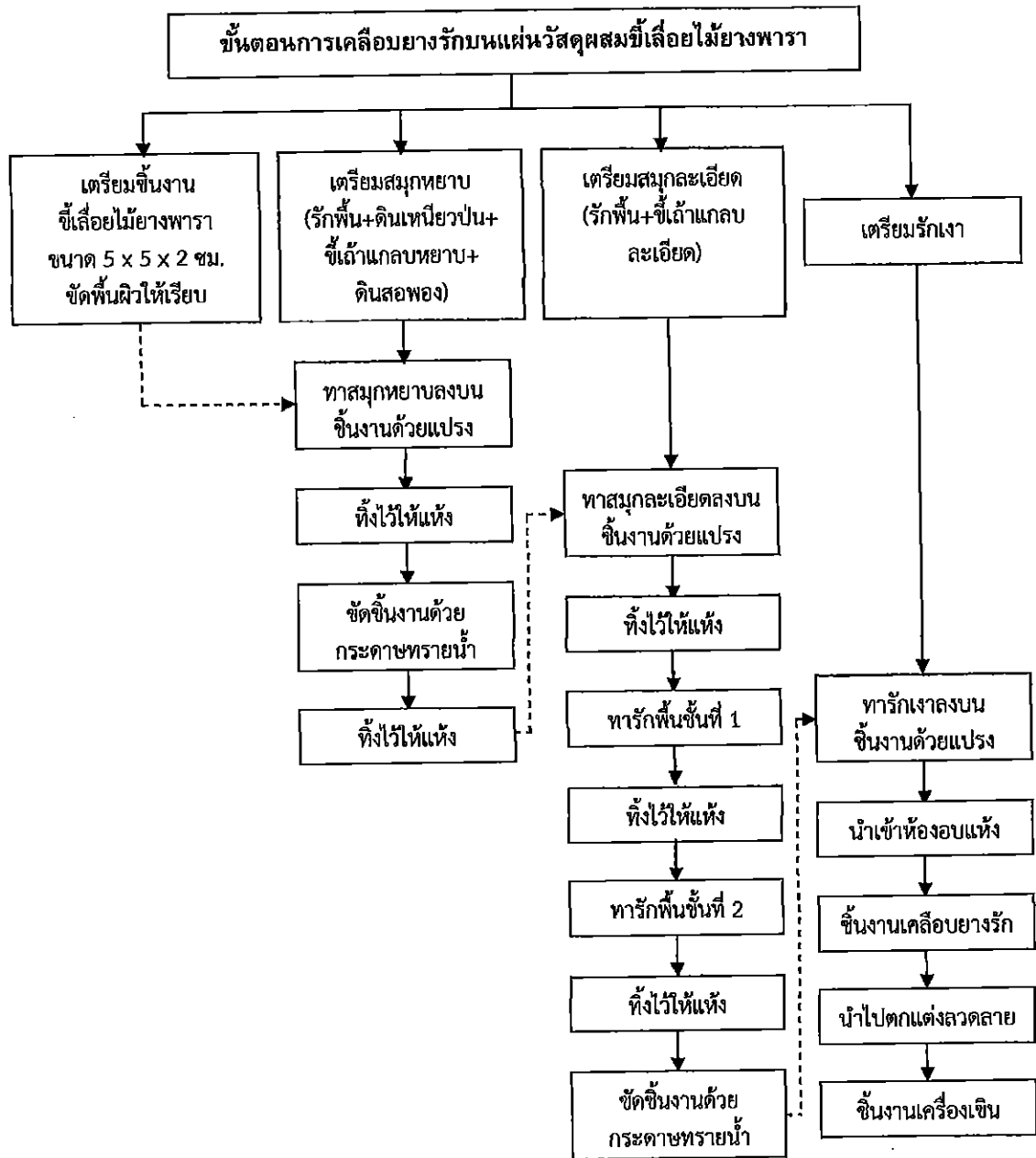
ขั้นตอนการเคลือบรองพื้นชั้นที่ 1 (ทาสมุกหยาบ) (รักพื้น+ดินเหนียวปน+ซีเมนต์+แกลบหยาบ+ดินสอพอง)	
1. เตรียมชิ้นงานที่เลื่อยไม้ยางพารา ขนาด 5 x 5 x 2 ซม. ขัดพื้นผิวให้เรียบและทำความสะอาด	2. ทาสมุกหยาบลงบนชิ้นงานด้วยแปรงและทิ้งไว้ให้แห้ง
	
3. ขัดชิ้นงานด้วยกระดาษทรายน้ำและทิ้งไว้ให้แห้ง	4. ลักษณะชิ้นงานหลังการเคลือบรองพื้นชั้นที่ 1
	

1.2 การเคลือบรองพื้นชั้นที่ 2 (ทาสมุกละเอียด) การทาสมุกละเอียดหรือลงมุกแหลว (ซีเมนต์+แกลบละเอียด+รักพื้น) ลงบนพื้นผิวชิ้นงานที่ได้เคลือบรองพื้นชั้นที่ 1 (ทาสมุกหยาบ) โดยใช้แปรงทากิ่งไว้ให้แห้ง ทารักพื้นชั้นที่ 1 ทิ้งไว้ให้แห้ง ทารักพื้นชั้นที่ 2 ทิ้งไว้ให้แห้ง นำชิ้นงานมาขัดด้วยกระดาษทรายน้ำให้เรียบและล้างน้ำให้สะอาด ซึ่งมีผลการทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 3 ตารางที่ 3 แสดงการเคลือบรองพื้นชั้นที่ 2

ขั้นตอนการเคลือบรองพื้นชั้นที่ 2 (ทาสมุกละเอียด) (รักพื้น+ซีเมนต์+แกลบละเอียด)		
1. เตรียมชิ้นงานที่เลื่อยไม้ยางพารา ขนาด 5x5x2 ซม. ที่ได้เคลือบรองพื้นชั้นที่ 1 (ทาสมุกหยาบ)	2. ทาสมุกละเอียดลงบนชิ้นงานด้วยแปรงและทิ้งไว้ให้แห้ง	3. ทารักพื้นชั้นที่ 1 และทิ้งไว้ให้แห้ง
		
4. ทารักพื้นชั้นที่ 2 และทิ้งไว้ให้แห้ง	5. ขัดชิ้นงานด้วยกระดาษทรายน้ำ	6. ลักษณะชิ้นงานหลังการเคลือบรองพื้นชั้นที่ 2
		

1.3 การเคลือบรักเงา การนำชิ้นงานที่ได้เคลือบรองพื้นแล้วมาทาร์กเงาให้ทั่วและนำเข้าห้องอบ 2 วัน ช่วงฤดูฝน (4-5 วัน ช่วงฤดูร้อน) เพื่อให้ชิ้นงานแห้งสนิทและปราศจากฝุ่นละออง ก็จะได้ชิ้นงานเครื่องเงินที่มีความมันเงาพร้อมที่จะเขียนลายต่อไป ดังแสดงในตารางที่ 4

ขั้นตอนการเคลือบรักเงา	
<p>1. เตรียมชิ้นงานขี้เหล็กไม้ยางพารา ขนาด 5x5x2 ซม. ที่ได้เคลือบรองพื้นชั้นที่ 1 และ ชั้นที่ 2</p> 	<p>2. ทาร์กเงาลงบนชิ้นงานด้วยแปรง</p> 
<p>3. นำเข้าห้องอบแห้ง 2 วัน ช่วงฤดูฝน (4-5 วัน ช่วงฤดูร้อน)</p> 	<p>ลักษณะชิ้นงานหลังการเคลือบรักเงา</p> 



ภาพที่ 1 แสดงแผนภูมิขั้นตอนการเคลื่อนย้ายรักษบนแผ่นวัสดุผสมซีลื้อยไม้ยางพารา

จากการทดลองการเคลื่อนย้ายรักษบนแผ่นวัสดุผสมซีลื้อยไม้ยางพารา ตามกรรมวิธีการผลิตงานเครื่องเซิน ได้แก่ การเคลือบรองพื้นชั้นที่ 1 (ทาสุมุทหยาบ) การเคลือบรองพื้นชั้นที่ 2 (ทาสุมุทละเอียด) และ การเคลือบรักเงา พบว่า 1) ในขั้นตอนการเตรียมชิ้นงานวัสดุผสมจะต้องถอดไปไว้พื้นผิวและขัดกระดาษทรายให้เรียบก่อนที่จะนำไปเคลือบรองพื้นชั้นที่ 1 เพื่อที่จะได้ชิ้นงานที่มีพื้นผิวเรียบสวยงาม 2) ในขั้นตอนการรองพื้นเมื่อนำมาขัดกระดาษทรายน้ำ มีโอกาสที่น้ำจะซึมเข้าไปในเนื้อวัสดุผสมได้ เนื่องจากเป็นการรองพื้นที่ยังไม่แห้งสนิทได้ โดยการขัดแห้ง เพราะชิ้นงานเล็กและไม่ซับซ้อน 3) การทารักพื้นชั้นที่ 1 และ ชั้นที่ 2 มีการยึดติดกับพื้นผิววัสดุ




ผสมซีลี้อย่างพาราได้ดี และในขั้นตอนการขัดด้วยกระดาษทรายน้ำขัดได้ง่าย 4) การทาเคลือบยางรักแต่ละครั้งจะต้องให้ชิ้นงานแห้งสนิทดีเสียก่อนที่จะดำเนินการทาทิ้งต่อไป เนื่องจากถ้าชิ้นงานไม่แห้งสนิท พื้นผิวชิ้นงานจะเป็นรอยย่นไม่เรียบสม่ำเสมอและไม่สวยงามทำให้งานไม่มีคุณภาพ

## 2. การประเมินผลการเคลือบยางรักบนแผ่นวัสดุผสมซีลี้อย่างพารา

ผู้วิจัยได้นำแบบประเมินผลการเคลือบยางรัก ให้ช่างเครื่องเขินจำนวน 5 คน พบว่า ผลการประเมินแผ่นวัสดุผสมซีลี้อย่างพาราหลังการทดลองเคลือบยางรักบนแผ่นวัสดุผสมซีลี้อย่างพารา ช่างเครื่องเขินมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับดีหรือค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) รวม 4.13 จำแนกเป็นรายข้อพบว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีทุกข้อ ได้แก่ การทาทิ้งเงาของบนชิ้นงานวัสดุผสมได้ดีและยางรักยึดติดบนเนื้อวัสดุผสมได้ดี ( $\bar{X}=4.40$ ) การทาเคลือบรองพื้นบนวัสดุผสมได้ดี ชิ้นงานวัสดุผสมหลังการทาเคลือบรองพื้นแห้งตัวได้ดี ชิ้นงานวัสดุผสมที่เคลือบรองพื้นแล้วนำมาขัดด้วยกระดาษทรายน้ำได้ดี และแผ่นวัสดุผสมสามารถนำมาใช้เป็นวัสดุผลิตงานเครื่องเขินได้ ( $\bar{X}=4.00$ ) และ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของช่างเครื่องเขิน (1) พื้นผิวของชิ้นงานยังไม่สม่ำเสมอ ซึ่งเมื่อทาเคลือบแล้วชิ้นงานจะไม่เรียบร้อยสมบูรณ์ ต้องมีการอุดโป๊วก่อนลงรองพื้น (2) ชิ้นงานวัสดุผสมเมื่อเคลือบยางรักแล้ว ติดดี เช็ดตัวดี แห้งดี ขัดง่าย และสามารถนำไปผลิตงานเครื่องเขินได้ (3) ในขั้นตอนการรองพื้นเมื่อนำมาขัดกระดาษทรายน้ำ มีโอกาสที่น้ำจะซึมเข้าไปในเนื้อวัสดุผสมได้ เนื่องจากเป็นการรองพื้นที่บางแต่สามารถแก้ไขได้โดยการขัดแห้ง เพราะชิ้นงานเล็กและไม่ซับซ้อน ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจต่อการเคลือบยางรักบนแผ่นวัสดุผสมซีลี้อย่างพาราโดยช่างเครื่องเขิน

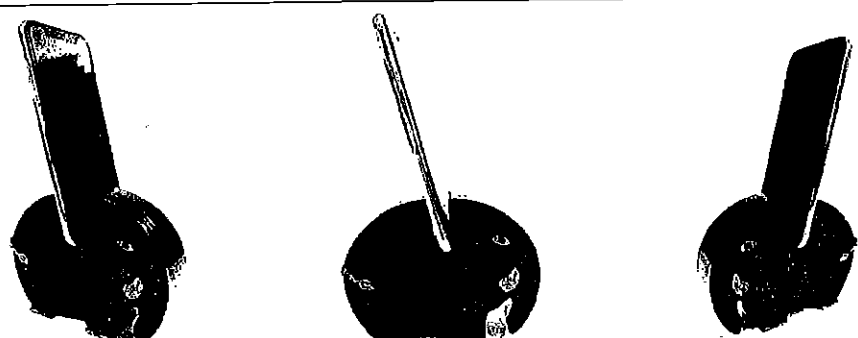
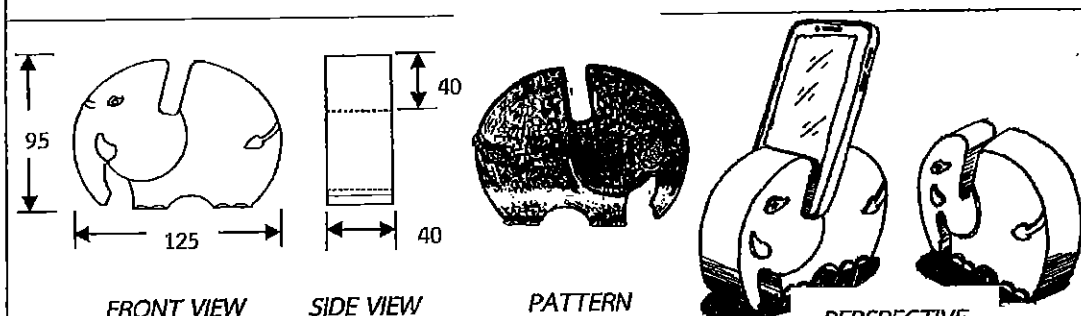
<p>แผ่นวัสดุผสมซีลี้อย่างพารา : CM ขนาดแผ่นวัสดุผสม : 5 ซม. x 5 ซม. x 2 ซม.</p>			
<p>หัวข้อการประเมินผลแผ่นวัสดุผสม หลังการทดลองเคลือบยางรัก</p>	<p>ค่าเฉลี่ย (<math>\bar{X}</math>)</p>	<p>ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)</p>	<p>แปลผล</p>
<p>1. การทาเคลือบรองพื้นบนวัสดุผสมได้ดี</p>	<p>4.00</p>	<p>0.00</p>	<p>มาก</p>
<p>2. ชิ้นงานวัสดุผสมหลังการทาเคลือบรองพื้นแห้งตัวได้ดี</p>	<p>4.00</p>	<p>0.00</p>	<p>มาก</p>
<p>3. ชิ้นงานวัสดุผสมที่เคลือบรองพื้นแล้วนำมาขัดด้วยกระดาษทรายน้ำได้ดี</p>	<p>4.00</p>	<p>0.00</p>	<p>มาก</p>
<p>4. การทาทิ้งเงาของบนชิ้นงานวัสดุผสมได้ดี</p>	<p>4.40</p>	<p>0.48</p>	<p>มาก</p>
<p>5. ยางรักยึดติดบนเนื้อวัสดุผสมได้ดี</p>	<p>4.40</p>	<p>0.48</p>	<p>มาก</p>
<p>6. แผ่นวัสดุผสมสามารถนำมาใช้เป็นวัสดุผลิตงานเครื่องเขินได้</p>	<p>4.00</p>	<p>0.00</p>	<p>มาก</p>
<p>ค่าเฉลี่ยรวม</p>	<p>4.13</p>	<p>0.33</p>	<p>มาก</p>

## 3. ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

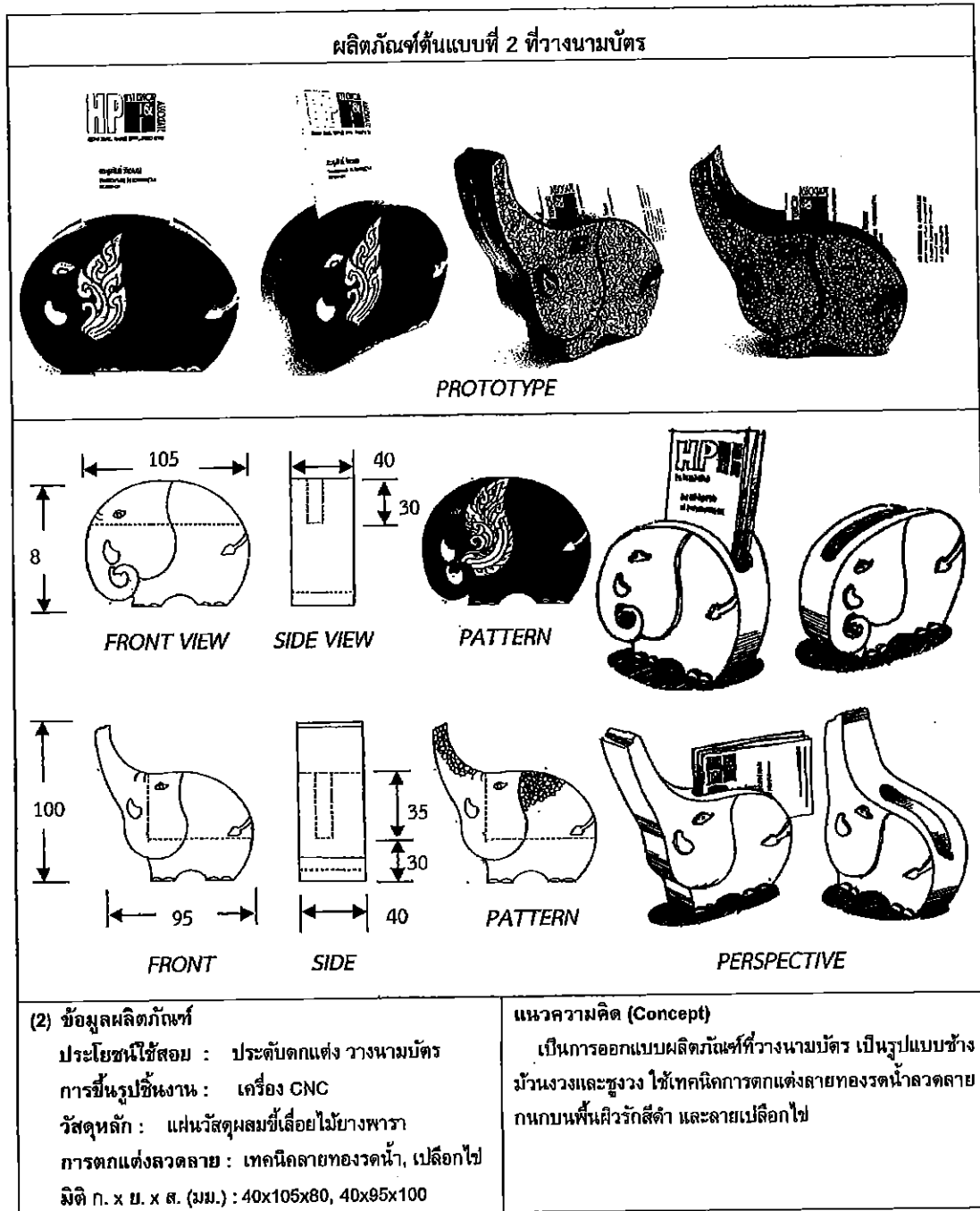
ผู้วิจัยได้ทดลองสร้างตัวอย่างผลิตภัณฑ์ต้นแบบงานเครื่องเขินจากแผ่นวัสดุผสมซีลี้อย่างพารา ขนาดความกว้าง 30 ซม. ความยาว 40 ซม. ความหนา 2 ซม. นำมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์โดยมีขั้นตอนการผลิต ดังนี้ 1) นำแผ่นวัสดุผสมเข้าเครื่องไสให้พื้นผิวเรียบ 2) เขียนแบบเพื่อการผลิตในโปรแกรม Adobe Illustrator และ

แปลงไฟล์เข้าเครื่อง CNC (Computer Numerical Control) เครื่องจักรแปรรูปชิ้นงาน 3) นำแผ่นวัสดุผสมเข้าเครื่อง CNC เพื่อฉลุชิ้นงานตามแบบ ได้ส่วนประกอบต่างๆ ของชิ้นงานผลิตภัณฑ์ 4) นำส่วนประกอบต่างๆ ของชิ้นงานมาประกอบเข้าด้วยกันโดยใช้กาวลาเท็กซ์เป็นวัสดุประสานและยึดด้วยตะปูโดยใช้เครื่องยิงตะปู 5) นำชิ้นงานที่ประกอบแล้วมาขัดด้วยกระดาษทรายเบอร์หยาบและเบอร์ละเอียดให้พื้นผิวชิ้นงานเรียบ ตามลำดับ 6) เคลือบรองพื้นชั้นที่ 1 ทาสมุกหยาบหรือการถมดิน (รักพื้น+ดินเหนียวปน+ซีเมนต์+ดินสอพอง) ลงบนพื้นผิวชิ้นงานโดยใช้แปรงทาและทิ้งไว้ให้แห้ง หลังจากนั้นนำชิ้นงานที่ถมดินแล้วมาขัดด้วยกระดาษทรายน้ำ และทิ้งไว้ให้แห้ง 7) เคลือบรองพื้นชั้นที่ 2 ทาสมุกละเอียดหรือลงมุกแหลว (ซีเมนต์+ดินสอพอง+รักพื้น) ลงบนพื้นผิวชิ้นงานที่ได้เคลือบรองพื้นชั้นที่ 1 (ทาสมุกหยาบ) โดยใช้แปรงทาทิ้งไว้ให้แห้ง ทารักพื้นชั้นที่ 1 ทิ้งไว้ให้แห้ง ทารักพื้นชั้นที่ 2 ทิ้งไว้ให้แห้ง นำชิ้นงานมาขัดด้วยกระดาษทรายน้ำให้เรียบและล้างน้ำให้สะอาด 8) นำชิ้นงานที่ได้เคลือบรองพื้นแล้วมาทาร์กเงาให้ทั่วและนำเข้าห้องอบ 2 วัน ช่วงฤดูฝน (4-5 วัน ช่วงฤดูร้อน) เพื่อให้ชิ้นงานแห้งสนิทและปราศจากฝุ่นละออง ก็จะได้ชิ้นงานเครื่องเซินที่มีความมันเงาพร้อมที่จะเขียนลายต่อไป 9) ตกแต่งลวดลายบนพื้นผิวของผลิตภัณฑ์ตามแบบด้วยเทคนิคสลายทองรดน้ำ ขูดขีดฝังสี และการติดเปลือกไข่ 10) ได้ชิ้นงานผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

จากขั้นตอนการผลิตชิ้นงานผลิตภัณฑ์เครื่องเซินที่ได้กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้สร้างตัวอย่างผลิตภัณฑ์ต้นแบบ จำนวน 4 ผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

ผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ 1 ที่วางโทรศัพท์มือถือ	
 <p style="text-align: center;">PROTOTYPE</p>	
 <p style="text-align: center;">FRONT VIEW      SIDE VIEW      PATTERN      PERSPECTIVE</p>	
<p>(1) ข้อมูลผลิตภัณฑ์</p> <p>ประโยชน์ใช้สอย : ประดับตกแต่ง วางโทรศัพท์</p> <p>การขึ้นรูปชิ้นงาน : เครื่อง CNC</p> <p>วัสดุหลัก : แผ่นวัสดุผสมซีเมนต์ไม่ยวบาวา</p> <p>การตกแต่งลวดลาย : เทคนิคสลายขูดขีดฝังสี, เปลือกไข่</p> <p>มิติ ก. x ย. x ส. (มม.) : 40 x 125 x 95</p>	<p>แนวความคิด (Concept)</p> <p>เป็นการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่วางโทรศัพท์ เป็นรูปแบบข้างมีการบากชิ้นงานบริเวณหัวข้างสำหรับสอดวางโทรศัพท์และใช้เทคนิคการตกแต่งลายขูดขีดฝังสีลายดอกพื้นเมืองบนพื้นผิวรักสีดี</p>

ภาพที่ 2 แสดงผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ 1 ที่วางโทรศัพท์มือถือ

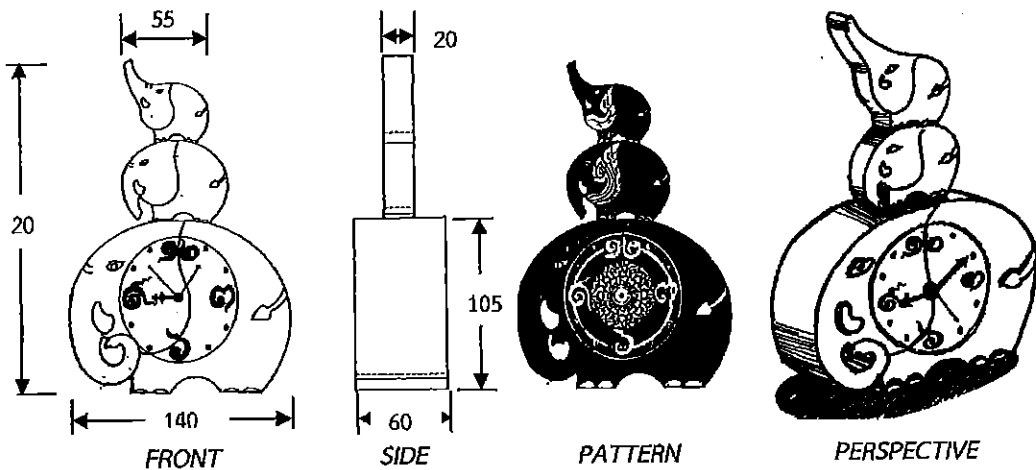


ภาพที่ 3 แสดงผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ 2 ที่วางนามบัตร

ผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ 3 นาฬิกาตั้งโต๊ะ



PROTOTYPE



FRONT

SIDE

PATTERN

PERSPECTIVE

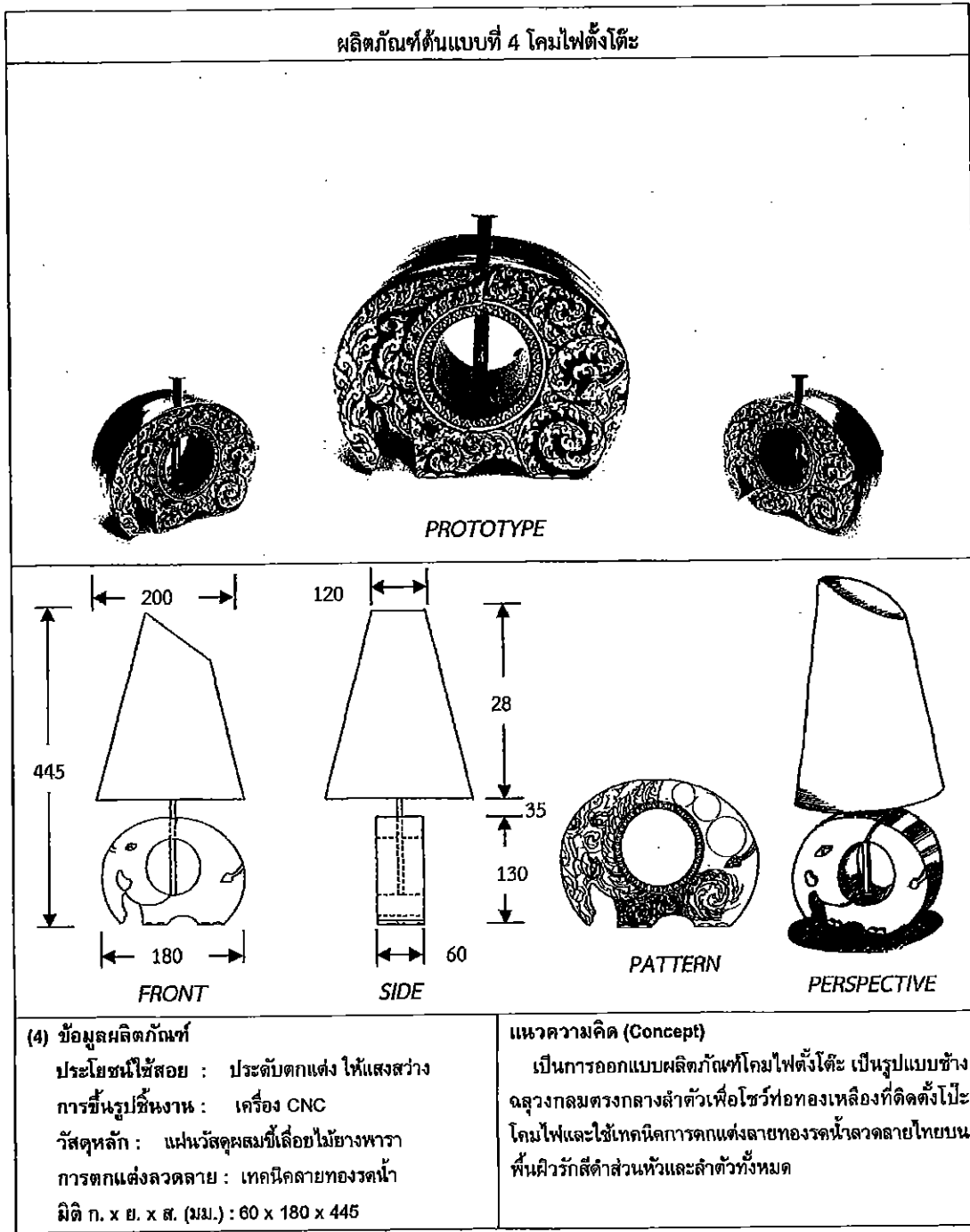
(3) ข้อมูลผลิตภัณฑ์

ประโยชน์ใช้สอย : ประดับตกแต่ง บอกรเวลา  
 การขึ้นรูปชิ้นงาน : เครื่อง CNC  
 วัสดุหลัก : แผ่นวัสดุผสมไม้ใยพารา  
 การตกแต่งลวดลาย : เทคนิคลายทองรดน้ำ  
 มิติ ก. x ย. x ส. (มม.) : 60 x 140 x 205

แนวความคิด (Concept)

เป็นการออกแบบผลิตภัณฑ์นาฬิกาตั้งโต๊ะ เป็นรูปแบบข้าง  
 ขนาดต่างๆ ต่อกันและใช้เทคนิคการตกแต่งลายทองรดน้ำ  
 ลวดลายกนกบนพื้นผิววัสดุสีน้ำตาลและรักสีชาด (แดง) ส่วน  
 ลำตัว ตัวเลขบอกรเวลาเป็นเลขไทย

ภาพที่ 4 แสดงผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ 3 นาฬิกาตั้งโต๊ะ



ภาพที่ 5 แสดงผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ 4 โคมไฟตั้งโต๊ะ

**4. การประเมินผลผลิตภัณฑ์ต้นแบบ**

ผู้วิจัยได้นำผลิตภัณฑ์ต้นแบบและแบบประเมินผลผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ จำนวน 10 คน ผู้ผลิตและผู้จำหน่ายงานหัตถกรรมเครื่องเขินจำนวน 6 คน รวมทั้งสิ้น จำนวน 16 คน เป็นผู้ประเมินผลผลิตภัณฑ์ต้นแบบ พบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ผู้ผลิตและผู้จำหน่ายงานหัตถกรรมเครื่องเขินที่มีต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบ 1-4 โดยจำแนกเป็นรายแบบสามารถสรุปได้ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ผู้ผลิต และผู้จำหน่ายงานหัตถกรรมเครื่องเงินที่มีต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

หัวข้อประเมินผลผลิตภัณฑ์ต้นแบบ	ความพึงพอใจ					
	ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ 1			ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ 2		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. สามารถนำไปใช้งานได้ (ระดับตกแต่ง/เป็นของฝาก)	4.43	0.49	ดี	4.31	0.58	ดี
2. ความเหมาะสมในการนำวัสดุผสมที่เลือก ไม่ยาวพารามาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์	4.31	0.46	ดี	4.50	0.50	ดีมาก
3. การนำวัสดุเหลือใช้มาเพิ่มมูลค่าและเป็น มิตรต่อสิ่งแวดล้อม	4.68	0.46	ดีมาก	4.62	0.48	ดีมาก
4. มีเอกลักษณ์เฉพาะถิ่น	4.50	0.61	ดีมาก	4.37	0.69	ดี
5. เทคนิคลดสายมีความสวยงาม	4.31	0.76	ดี	4.25	0.75	ดี
6. ความสวยงามของผลิตภัณฑ์ (ลดสายและรูปแบบ)	4.06	0.74	ดี	4.25	0.66	ดี
7. มีความเป็นไปได้ในการผลิต	4.43	0.60	ดี	4.50	0.61	ดีมาก
8. จำหน่ายได้ในท้องตลาด	4.18	0.39	ดี	4.12	0.59	ดี
9. สามารถนำมาเป็นผลิตภัณฑ์ OTOP งานเครื่องเงินได้	4.25	0.43	ดี	4.25	0.43	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม	4.35	0.59	ดี	4.35	0.61	ดี

ตารางที่ 6 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ผู้ผลิต และผู้จำหน่ายงานหัตถกรรมเครื่องเงินที่มีต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบ (ต่อ)

หัวข้อประเมินผลผลิตภัณฑ์ต้นแบบ	ความพึงพอใจ					
	ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ 3			ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ 4		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. สามารถนำไปใช้งานได้ (ระดับตกแต่ง/เป็นของฝาก)	4.31	0.58	ดี	4.62	0.48	ดีมาก
2. ความเหมาะสมในการนำวัสดุผสมที่เลือก ไม่ยาวพารามาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์	4.50	0.50	ดีมาก	4.62	0.48	ดีมาก
3. การนำวัสดุเหลือใช้มาเพิ่มมูลค่าและเป็น มิตรต่อสิ่งแวดล้อม	4.56	0.49	ดีมาก	4.68	0.46	ดีมาก
4. มีเอกลักษณ์เฉพาะถิ่น	4.37	0.69	ดี	4.25	0.55	ดี
5. เทคนิคลดสายมีความสวยงาม	4.12	0.78	ดี	4.43	0.70	ดี
6. ความสวยงามของผลิตภัณฑ์ (ลดสายและรูปแบบ)	4.06	0.89	ดี	4.43	0.70	ดี
7. มีความเป็นไปได้ในการผลิต	4.25	0.66	ดี	4.56	0.49	ดีมาก
8. จำหน่ายได้ในท้องตลาด	4.00	0.70	ดี	4.31	0.48	ดี
9. สามารถนำมาเป็นผลิตภัณฑ์ OTOP งานเครื่องเงินได้	4.31	0.58	ดี	4.50	0.50	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.27	0.69	ดี	4.49	0.56	ดี

จากตารางที่ 10 พบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ผู้ผลิต และ ผู้จำหน่ายงานหัตถกรรมเครื่องเงิน ที่มีต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบ 1 มีค่าเฉลี่ยโดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี ( $\bar{X}=4.35$ ) จำแนกเป็นรายข้อพบว่า อันดับที่ 1 คือ การนำวัสดุเหลือใช้มาเพิ่มมูลค่าและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ( $\bar{X}=4.68$ ) อันดับที่ 2 คือ มีเอกลักษณ์เฉพาะถิ่น ( $\bar{X}=4.50$ ) อันดับที่ 3 คือ สามารถนำไปใช้งานได้ (ระดับ ตกแต่ง/เป็นของฝาก) และ มีความเป็นไปได้ในการผลิต ( $\bar{X}=4.43$ ) อันดับที่ 4 คือ ความเหมาะสมในการนำวัสดุผสมที่เหลือไม่เพียงพอมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ และ เทคนิคลวดลายมีความสวยงาม ( $\bar{X}=4.31$ ) อันดับที่ 5 คือ สามารถนำมาเป็นผลิตภัณฑ์ OTOP งานเครื่องเงินได้ ( $\bar{X}=4.25$ ) อันดับที่ 6 คือ จำหน่ายได้ในท้องตลาดได้ ( $\bar{X}=4.18$ ) และอันดับสุดท้าย คือ ความสวยงามของผลิตภัณฑ์ (ลวดลายและรูปแบบ) ( $\bar{X}=4.06$ )

ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ 2 มีค่าเฉลี่ยโดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี ( $\bar{X}=4.35$ ) จำแนกเป็นรายข้อพบว่า อันดับที่ 1 คือ การนำวัสดุเหลือใช้มาเพิ่มมูลค่าและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ( $\bar{X}=4.62$ ) อันดับที่ 2 คือ ความเหมาะสมในการนำวัสดุผสมที่เหลือไม่เพียงพอมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ และ มีความเป็นไปได้ในการผลิต ( $\bar{X}=4.50$ ) อันดับที่ 3 คือ เอกลักษณ์เฉพาะถิ่น ( $\bar{X}=4.37$ ) อันดับที่ 4 คือ สามารถนำไปใช้งานได้ (ระดับ ตกแต่ง/เป็นของฝาก) ( $\bar{X}=4.31$ ) อันดับที่ 5 คือ เทคนิคลวดลายมีความสวยงาม ความสวยงามของผลิตภัณฑ์ (ลวดลายและรูปแบบ) และ สามารถนำมาเป็นผลิตภัณฑ์ OTOP งานเครื่องเงินได้ ( $\bar{X}=4.25$ ) และ อันดับสุดท้าย คือ จำหน่ายได้ในท้องตลาด ( $\bar{X}=4.12$ )

ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ 3 มีค่าเฉลี่ยโดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี ( $\bar{X}=4.27$ ) จำแนกเป็นรายข้อพบว่า อันดับที่ 1 คือ การนำวัสดุเหลือใช้มาเพิ่มมูลค่าและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ( $\bar{X}=4.56$ ) อันดับที่ 2 คือ ความเหมาะสมในการนำวัสดุผสมที่เหลือไม่เพียงพอมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ ( $\bar{X}=4.50$ ) อันดับที่ 3 คือ มีเอกลักษณ์เฉพาะถิ่น ( $\bar{X}=4.37$ ) อันดับที่ 4 คือ สามารถนำไปใช้งานได้ (ระดับ ตกแต่ง/เป็นของฝาก) และ สามารถนำมาเป็นผลิตภัณฑ์ OTOP งานเครื่องเงินได้ ( $\bar{X}=4.31$ ) อันดับที่ 5 คือ มีความเป็นไปได้ในการผลิต ( $\bar{X}=4.25$ ) อันดับที่ 6 คือ เทคนิคลวดลายมีความสวยงาม ( $\bar{X}=4.12$ ) อันดับที่ 7 คือ ความสวยงามของผลิตภัณฑ์ (ลวดลายและรูปแบบ) ( $\bar{X}=4.06$ ) และอันดับสุดท้าย คือ จำหน่ายได้ในท้องตลาด ( $\bar{X}=4.00$ )

ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ 4 มีค่าเฉลี่ยโดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี ( $\bar{X}=4.49$ ) จำแนกเป็นรายข้อพบว่า อันดับที่ 1 คือ การนำวัสดุเหลือใช้มาเพิ่มมูลค่าและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ( $\bar{X}=4.68$ ) อันดับที่ 2 คือ สามารถนำไปใช้งานได้ (ระดับ ตกแต่ง/เป็นของฝาก) และ ความเหมาะสมในการนำวัสดุผสมที่เหลือไม่เพียงพอมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ ( $\bar{X}=4.62$ ) อันดับที่ 3 คือ มีความเป็นไปได้ในการผลิต ( $\bar{X}=4.56$ ) อันดับที่ 4 คือ สามารถนำมาเป็นผลิตภัณฑ์ OTOP งานเครื่องเงินได้ ( $\bar{X}=4.50$ ) อันดับที่ 5 คือ เทคนิคลวดลายมีความสวยงาม และ ความสวยงามของผลิตภัณฑ์ (ลวดลายและรูปแบบ) ( $\bar{X}=4.43$ ) อันดับที่ 6 คือ จำหน่ายได้ในท้องตลาด ( $\bar{X}=4.31$ ) และ อันดับสุดท้าย คือ มีเอกลักษณ์เฉพาะถิ่น ( $\bar{X}=4.25$ )

ความคิดเห็น และ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ที่มีต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้ (1) ปัญหาความหนาที่ขาดการตกแต่งให้สวยงามกับข้อด้อยของ CNC ที่ขึ้นรูปได้ขนาดไหนตามระดับของ CNC (2) การนำรูปทรงเดิมในผลิตภัณฑ์ชิ้นอื่นมาสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ต้องระวังเรื่องของมูลค่าสินค้าที่เพิ่มขึ้นโดยขาดเหตุผล ผู้ซื้อจะไม่สนใจในสินค้าตัวนั้น (3) ลวดลายไม่เข้ากับรูปทรงของข้าง และ รูปแบบโม่ไฟดูแล้วไม่เข้ากับรูปทรงข้างที่เป็นฐาน (4) ควรเพิ่มประโยชน์ใช้สอย ออกแบบเป็นชุดเซ็ทให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาด (5) ควรเพิ่มรูปแบบและเทคนิคลวดลายที่หลากหลายเป็นทางเลือกให้กับผู้บริโภค และเป็นสากลมากยิ่งขึ้น

ผลการประเมินผลิตภัณฑ์ต้นแบบ จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ผู้ผลิต และ ผู้จำหน่ายงานหัตถกรรมเครื่องเงิน ที่มีต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบ 1-4 มีค่าเฉลี่ยโดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี รายการข้อที่ประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก คือ สามารถนำไปใช้งานได้ (ระดับตกแต่ง/เป็นของฝาก) ความเหมาะสมในการนำวัสดุผสมซีลีอไม้อย่างพาราไมลิตเป็นผลิตภัณฑ์ การนำวัสดุเหลือใช้มาเพิ่มมูลค่า และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีเอกลักษณ์เฉพาะถิ่น ความเป็นไปได้ในการผลิต และ สามารถนำมาเป็นผลิตภัณฑ์ OTOP งานเครื่องเงินได้ นอกจากนี้รายการข้อที่ประเมินผลทุกข้อมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีถึงดีมาก ซึ่งจะเป็นแนวทางในการออกแบบและพัฒนางานหัตถกรรมเครื่องเงินจากวัสดุผสมซีลีอไม้อย่างพาราต่อไป

### สรุปและอภิปรายผล

จากผลการประเมินการเคลือบยางรักบนแผ่นวัสดุผสมโดยช่างงานเครื่องเงิน พบว่า แผ่นวัสดุผสมสามารถนำมาใช้เป็นวัสดุผลิตงานเครื่องเงินได้ ซึ่งมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี ( $\bar{X}=4.00$ ) และนำมาทดแทนวัสดุจากธรรมชาติ ได้แก่ ไม้สัก ไม้มะม่วง ไม้ฉำฉา เป็นต้น เพื่อลดการใช้ทรัพยากรไม้และลดต้นทุนการผลิตเครื่องเงินของผู้ประกอบการ สอดคล้องกับเอกสารรายงานของศูนย์การศึกษาออกโรงเรียนภาคเหนือ (2537 : 249) เรื่องเครื่องเงิน พบว่า การสรรหาวัสดุใหม่ ๆ มาทดแทนวัสดุดั้งเดิมที่หมดไปตลอดจนวัสดุสังเคราะห์อื่น ๆ

จากผลการประเมินผลิตภัณฑ์ต้นแบบ โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ผู้ผลิต และผู้จำหน่ายงานเครื่องเงิน ในข้อจำหน่ายได้ในท้องตลาดมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับดี และมีเอกลักษณ์เฉพาะถิ่นมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับดีถึงดีมาก ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ ทศนัพร ประภัสสร (2553) เรื่อง การประยุกต์พระราชดำริเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อสืบทอดภูมิปัญญาท้องถิ่นงานหัตถกรรม สาขา เครื่องรักเครื่องเงินของจังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ด้านการตลาดงานเครื่องเงินต้องการได้รับการสนับสนุนอีกมาก เนื่องจากผลิตภัณฑ์ไม่สอดคล้องกับการใช้ชีวิตประจำวัน แต่เนื่องจากงานหัตถกรรมเครื่องเงินแสดงถึงองค์ความรู้และภูมิปัญญาของชุมชน เป็นหัตถศิลป์ที่มีอัตลักษณ์เฉพาะของชาวล้านนา

และในข้อการนำวัสดุเหลือใช้มาเพิ่มมูลค่าและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก สอดคล้องกับทฤษฎีแนวคิดการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Economic & Ecological Design; EcoDesign) หรือ กรีน ดีไซน์ (Green Design) คือ กระบวนการที่ผนวกแนวคิดด้านเศรษฐกิจและด้านสิ่งแวดล้อมเข้าไปในขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์โดยพิจารณาตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนในแต่ละขั้นตอนของการพัฒนาผลิตภัณฑ์และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมไปพร้อม ๆ กันทำให้ส่งผลดีต่อธุรกิจ ชุมชน และสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นแนวทางไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน โดยใช้หลักการพื้นฐานของการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ หลักการของ 4Rs นำมาประยุกต์ใช้ ได้แก่ การลด (Reduce) การใช้ซ้ำ (Reuse) การนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) และ การซ่อมบำรุง (Repair) (อัครวรรตน์ มุ่งเจริญ, 2548)

### ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการพัฒนาวัสดุผสมซีลีอไม้อย่างพาราในด้านการดูความชื้นให้น้อยลงหรือไม่ดูความชื้นเลย
2. ควรมีการศึกษาต่อยอดจากผลการวิจัยนี้มาใช้ออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่สามารถใช้งานได้ภายนอกอาคาร (Out Door)



## เอกสารอ้างอิง

- ตระกูลพันธ์ พัทธเมธา. (2558). การศึกษาและทดลองวัสดุผสมขี้เลื่อยไม้ยางพาราเพื่อใช้ในงานแกะสลักทดแทนไม้เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชน. รายงานวิจัย คณะศิลปกรรมและสถาปัตยกรรมศาสตร์: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- ธำรงรัตน์ มุ่งเจริญ. (2548). เอกสารประกอบการบรรยายเรื่องการศึกษาด้านเทคนิคของ LCA / EcoDesign ในการรับมือกับระเบียบ WEEE และ RoHS. ณ ห้องแกรนด์บอลรูม ชั้น 3 โรงแรมเซ็นจูรี่พาร์ค กรุงเทพฯ วันที่ 11 สิงหาคม 2548.
- ทัศนีย์พร ประภัสสร. (2553). การประยุกต์พระราชดำริเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อสืบทอดภูมิปัญญาท้องถิ่นงานหัตถกรรมสาขาเครื่องรักเครื่องเงินของจังหวัดเชียงใหม่. รายงานวิจัย คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์: มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.
- นวลน้อย บุญวงษ์. (2539). หลักการออกแบบ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิณี พานิชพันธ์. (2544). ศิลปเครื่องเงินล้านนา. เชียงใหม่: มิ่งเมืองนวัตน์.
- ศรีศักร วัลลิโภดม. (2545). ประวัติศาสตร์โบราณคดีของล้านนาประเทศ. กรุงเทพฯ: พับแมส พรินต์ติ้งเซ็นเตอร์.
- ศูนย์การศึกษาออกโรงเรียนภาคเหนือ. (2537). เครื่องเงิน. เชียงใหม่: ศูนย์การศึกษาออกโรงเรียนภาคเหนือ.