

# การพัฒนาเครื่องอัดแผ่น จากวัสดุธรรมชาติ

ดิสร พินทอง<sup>1\*</sup> พิชัย สดภิบาล<sup>2</sup> ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา<sup>3</sup>

## Development of a pressing machine from natural materials

Disorn Pinthong<sup>1\*</sup> Pichai Sodhiban<sup>2</sup> and Songwut Egwutvongsa<sup>3</sup>

<sup>1 2 3</sup> คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

<sup>1 2 3</sup> Faculty of Industrial Education, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok

\* Corresponding author E-mail address: tumgta@gmail.com

### บทคัดย่อ

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและพัฒนาเครื่องอัดแผ่น จากวัสดุธรรมชาติ โดยมีวัตถุประสงค์ในการวิจัยดังนี้ 1) เพื่อศึกษาและพัฒนาเครื่องอัดแผ่น จากวัสดุธรรมชาติ 2) เพื่อประเมินประสิทธิภาพ การใช้งานของเครื่องที่พัฒนาขึ้น 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ที่มีต่อเครื่องอัดแผ่น จากวัสดุธรรมชาติ จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาเครื่องอัดแผ่น จากวัสดุธรรมชาติ เพื่ออัดวัสดุจากธรรมชาติให้เป็นแผ่นเพื่อนำไปต่อยอด พัฒนาเป็นพื้นผิว เพื่อกออกแบบเครื่องเรือน หรือของตกแต่ง ในลำดับต่อไปได้ รูปแบบของการวิจัยที่ใช้เป็นการผสมวิธีกันระหว่างการวิจัยเชิงปริมาณและการวิจัยเชิงคุณภาพร่วม เริ่มศึกษาภาพของวัสดุจากธรรมชาติ การทดลอง การลงพื้นที่ และการสัมภาษณ์เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับพัฒนาเครื่องอัดแผ่น จากวัสดุธรรมชาติ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ร่วมกับการพัฒนารูปแบบ โดยเริ่มจากการวาดภาพร่างของเครื่องอัด แล้วจึงพัฒนารูปแบบของผลิตภัณฑ์ โดยใช้ทฤษฎีตารางการกระจายหน้าเพื่อการวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์ ทำการวัดผลการประเมินประสิทธิภาพ ของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ ด้านการออกแบบ และด้านวิศวกรรม ที่มีต่อการพัฒนาเครื่องอัดแผ่นที่พัฒนาขึ้นแล้ว ด้านกระบวนการผลิต ผลการวิเคราะห์ข้อมูล รวมทุกด้านมีค่าเฉลี่ยความคิดเห็น ( $\bar{X}$  = 4.50, S.D. = 0.33) มีระดับความเหมาะสมมาก และการประเมินด้านความพึงพอใจ ของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ ด้านนักพัฒนาชุมชน ด้านกลุ่มวิสาหกิจชุมชน และด้านการตลาด ตามหลัก 4P มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็น ( $\bar{X}$  = 4.31, S.D. = 0.57) มีระดับความเหมาะสมมาก และตามหลัก 4C มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็น ( $\bar{X}$  = 4.19, S.D. = 0.28) มีระดับความเหมาะสมมาก ถือได้ว่าเป็นผลสัมฤทธิ์ที่สอดคล้องกับหัวข้องานวิจัยที่ได้พัฒนาแล้ว มีความเหมาะสมที่จะพัฒนาเครื่องอัดแผ่น จากวัสดุธรรมชาติ

**คำสำคัญ :** เครื่องอัดแผ่น วัสดุธรรมชาติ

### ABSTRACT

This research is aimed to develop a pressing machine which made from natural materials to study about three factors below. 1) To research and develop this machine. 2) To observe a performance of this developed machine. 3) To evaluate the satisfaction of this machine's by its user. As mentioned above, we decided to develop this machine to produce a plate of natural material which will be used to produce an ornament or an interior component such as flooring. We combined a quantitative research with a qualitative research to use as our method to study this research, started by study about the physical of the natural materials then demonstrate and survey the area to do an interview to collect needed information to develop the machine. We then analyze this information together with drawing a sketch to design the machine's form by using the product design and analysis role distribution theory as a method to observe the production performance and evaluating its satisfactory by an expert and a specialist from the

engineering and product development field. The machine got an average score of ( $\bar{X}$  = 4.50, S.D. = 0.33) in this evaluation which is a high score. We do another 4P and 4C evaluation for its satisfactory by an expert and a specialist from the community development, community enterprise and a marketing field. The machine got an average 4P score of ( $\bar{X}$  = 4.31, S.D. = 0.57) and an average 4C score of ( $\bar{X}$  = 4.19, S.D. = 0.28), both is a high score. As all the result of the research came out with a very suitable score, it's certain that this machine is an appropriate product to be developed.

**Keyword :** Press Machine , Natural material

## บทนำ

ในปัจจุบันกรมป่าไม้ ยืนยันว่า สถานการณ์ไฟป่าในปี 2557 จะรุนแรงและยาวนานกว่าทุกปีสืบเนื่องจากปัญหาภัยแล้ง ประกอบกับปีนี้ปริมาณเชื้อเพลิงสะสมในพื้นที่ป่าค่อนข้างมาก และมีโอกาสเกิดไฟป่าสูง มีข้อมูลถึงวันที่ 12 มีนาคม 2557 พบเกิดไฟป่าแล้ว 236 ครั้ง มีพื้นที่เสียหายไปแล้ว 4,137 ไร่ ขณะนี้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่างให้ความสำคัญกับปัญหาภัยแล้งที่จะนำมาซึ่งปัญหาไฟป่า สำหรับกรุงเทพมหานครและปริมณฑลนั้น ก็พบว่ามีปัญหาเช่นกัน โดยเฉพาะบริเวณพื้นที่ชานเมืองรอบนอกกรุงเทพฯ ทางฝั่งตะวันออก ที่เป็นย่านบ้านจัดสรร เป็นอีกพื้นที่ที่มีปัญหาจากภัยแล้งทุกปีเพราะยังมีพื้นที่ที่รกร้าง มีหญ้าวัชพืชขึ้นเต็ม โอกาสที่จะมีคนจุดไฟเผาวัชพืช หรือเกิดไฟไหม้และลุกลามไปบ้านเรือน หมู่บ้านจัดสรรจึงมีสูง

นินนาท ชลิตานนท์ ปลัด กทม. ให้ข้อมูลว่า ปีนี้มีสถิติไฟไหม้หญ้าในเขตกรุงเทพฯ ตั้งแต่เดือนมกราคม - กุมภาพันธ์ สูงถึง 933 ครั้ง จึงได้กำชับให้ทุกสำนักงานเขตสำรวจตรวจตราพื้นที่ที่รกร้างว่างเปล่า ที่อาจทำให้เกิดไฟไหม้หญ้าได้ง่าย (วารุณ สิทธิรุ่งสรรค์, มติชนรายวัน : 2557)

นอกจากปัญหาไฟไหม้หญ้าแล้ว ปัญหาในด้านสภาพแวดล้อมที่เป็นพื้นที่ที่รกร้าง ไร่ซึ่งประโยชน์ทั้งยังไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ และความสวยงามแล้ว ยังอาจทำให้เกิดอาชญากรรม ต่าง ๆ ได้ เพราะเมื่อเป็นพื้นที่ที่รกร้างจึงง่ายต่อการบดบังสายตาของผู้พบเห็น จึงอาจก่อให้เกิดคดีอาชญากรรม การเป็นแหล่งมั่วสุมของวัยรุ่น การเสพยาเสพติด การซ่อนอำพรางคดีต่าง ๆ เป็นต้น

ปัญหาในปัจจุบันจำนวนเศษวัสดุเหลือทิ้งมีมาก ทั้งวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตร วัสดุจากธรรมชาติ ที่มีอยู่มากในปัจจุบัน และมีจำนวนเพิ่มขึ้นในทุก ๆ ปี แต่ไม่ได้ถูกนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ และยังไม่มีเครื่องอัดที่ช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่ ผู้ใช้งาน จึงได้ทำการพัฒนาเครื่องอัดแผ่น เพื่อให้กลุ่มผู้ใช้งานได้ใช้งานได้อย่างง่ายขึ้น

จากปัญหาข้างต้นผู้วิจัยจึงได้ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นผู้วิจัยพบว่า การสร้างเครื่องอัดแผ่นมาเพื่อรองรับการใช้งานสำหรับงานที่ไม่ต้องพึ่งพาเครื่องจักรในระบบอุตสาหกรรม เพื่อง่ายต่อการใช้งานและขึ้นรูป เพื่อให้เกิดประโยชน์จากวัสดุธรรมชาติมีคุณสมบัติที่จะพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ได้ มากกว่าปล่อยให้เป็นวัชพืชที่ก่อให้เกิดปัญหาต่าง ๆ และยังช่วยลดและชะลอการนำพืชที่ใช้เวลาหลายปีในการเจริญเติบโต เช่น ไม้ หวาย เป็นต้น รวมไปถึงการสร้างมูลค่าให้กับพืชวงศ์หญ้า และช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนวัสดุของชุมชนที่ผลิตงานผลิตภัณฑ์

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาและพัฒนาเครื่องอัดแผ่น จากวัสดุธรรมชาติ
2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพ การใช้งานของเครื่องที่พัฒนาขึ้น
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ที่มีต่อเครื่องอัดแผ่น จากวัสดุธรรมชาติ

## ขอบเขตการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งเน้นที่จะศึกษาและพัฒนาเครื่องอัดแผ่น จากวัสดุธรรมชาติ โดยได้กำหนดขอบเขตการวิจัย ดังนี้  
วัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1 การศึกษาและพัฒนาเครื่องอัดแผ่น จากวัสดุธรรมชาติ  
1. การศึกษาเครื่องอัดแผ่น และวัสดุจากธรรมชาติ กลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง  
ประชากร คือ ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้านวิศวกรรม และนักดับเพลิง

กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ จำนวน 3 ท่าน ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรม จำนวน 3 ท่าน และนักดับเพลิง จำนวน 3 ท่าน

2. การพัฒนาเครื่องอัดแผ่น จากวัสดุธรรมชาติ กลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่างประชากร คือ ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ และ ด้านวิศวกรรมกลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ จำนวน 3 ท่าน ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรม จำนวน 3 ท่าน

วัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2 เพื่อประเมินประสิทธิภาพ การใช้งานของเครื่องที่พัฒนาขึ้น ประชากรและกลุ่มตัวอย่างประชากร คือ ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรม กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ จำนวน 3 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรม จำนวน 3 ท่าน

วัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 3 เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ที่มีต่อเครื่องอัดแผ่น จากวัสดุธรรมชาติ การประเมินผลความพึงพอใจของเครื่องอัดแผ่น จากวัสดุธรรมชาติ ได้รับความพึงพอใจจากผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านการตลาดผลิตภัณฑ์ กลุ่มวิสาหกิจชุมชน และผู้บริโภค หรือผู้ที่สนใจในด้านวัสดุจากธรรมชาติ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1 คือ ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เพื่อประเมินความพึงพอใจของกลุ่มผู้ผลิตประชากร คือ หน่วยงานราชการ กรมการพัฒนาชุมชน ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิด้านการตลาด

กลุ่มตัวอย่าง คือ เจ้าหน้าที่พัฒนาชุมชน จำนวน 3 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิด้านการตลาด จำนวน 3 ท่าน

กลุ่มที่ 2 คือ ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เพื่อประเมินความพึงพอใจกลุ่มผู้บริโภค

ประชากร คือ ผู้บริโภคและผู้สนใจในเครื่องอัดแผ่น กลุ่มวิสาหกิจชุมชน

กลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มวิสาหกิจชุมชน ที่มีความเกี่ยวข้องกับการผลิตวัสดุทดแทน จากธรรมชาติ จำนวน 3 ท่าน

## วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการพัฒนาเครื่องอัดแผ่น จากวัสดุธรรมชาติ ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

### 1. การศึกษาและพัฒนาเครื่องอัดแผ่น จากวัสดุธรรมชาติ

1.1 ศึกษาถึงวัสดุ ต้นอ้อ จากธรรมชาติ และระบบเครื่องกลไฮดรอลิกส์ โดยใช้กรอบแนวคิดในการศึกษาใช้หลักกระบวนการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (ณัชวิชัย ตีกุล, 2553 : 92-98) เครื่องมือการสังเกต การทดลอง การลงพื้นที่ และการสัมภาษณ์ กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญด้านนักดับเพลิง วิศวกรรม และ ด้านการออกแบบ

1.2 พัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องอัดแผ่น จากวัสดุธรรมชาติ โดยใช้ได้กรอบแนวคิดในการพัฒนาโดยใช้หลักกระบวนการใช้งานโมทัศน์ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ของ (ทรงวุฒิ เอกวุฒิจา. 2557 : 145) ในการประเมินคัดเลือกรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่มีความเหมาะสม ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบ และผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรม

2. การประเมินประสิทธิภาพ การใช้งานของเครื่องที่พัฒนาขึ้น โดยใช้รูปแบบการพัฒนาผลิตภัณฑ์กรอบแนวคิดของ (อุดมศักดิ์ สาริบุตร, 2549 : 10) ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบ และผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรม

3. การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน โดยใช้กรอบแนวคิดด้านการตลาดมาพิจารณาในมุมมองของกลุ่มผู้ผลิต ตามหลัก 4P,4C (คอตเลอร์, ฟิลลิป. 2546 : 13) ด้านรูปแบบผลิตภัณฑ์ (Product) ด้านราคา (Price) ช่องทางการจัดจำหน่าย (Place) และ การส่งเสริมการตลาด (Promotion) ที่มีต่อเครื่องอัดแผ่น จากวัสดุธรรมชาติ จากผู้เชี่ยวชาญ กลุ่มวิสาหกิจชุมชน กลุ่มเจ้าหน้าที่พัฒนาชุมชน และ ด้านคุณค่าผู้บริโภค (Customer Value) ต้นทุนต่อผู้บริโภค (Cost to the Customer) ความสะดวก (Convenience) การสื่อสาร (Communication) จากผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญด้านการตลาด

## ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

### 1. การศึกษาและพัฒนาเครื่องอัดแผ่น จากวัสดุธรรมชาติ

#### 1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านการศึกษา วัสดุจากธรรมชาติ

จากการศึกษาและรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกต การลงพื้นที่ การทดลอง และการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญ

### 1.1.1 การวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษาทางกายภาพของต้นอ้อ (วงศ์หญ้า Family Gramineae)

ตาราง 1 ภาพแสดงการเปรียบเทียบลักษณะของต้นหญ้าอ้อ (ดอก)

| ภาพวาด                                                                            | ภาพถ่ายจากสภาพแวดล้อม                                                             | ภาพถ่ายจากของจริง                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |

อธิบายลักษณะ : ดอกออกเป็นช่อแยกแขนง ขนาดใหญ่ มีช่อดอกจำนวนมาก มีช่อดอกยาว 30-60 ซม. ช่อดอกย่อยแบน แต่ละช่อมี 2-5 ดอกย่อย แขนงช่อเกลี้ยง กาบบนและกาบล่างขนาดไม่เท่ากัน ปล้องเกลี้ยง รูปขอบขนาน ยาวเท่ากับช่อดอกย่อย บางคล้ายเยื่อ มีเส้น 3-5 เส้น ดอกย่อย มีขนทางด้านข้าง กาบล่างแคบยาว 8-11 มิลลิเมตร บาง มี 3-7 เส้น มีขนยาวนุ่ม สีขาว กาบบนสั้นกว่ากาบล่าง มีสัน เกลี้ยง หรือมีขนสั้น

ตาราง 2 ภาพแสดงการเปรียบเทียบลักษณะของต้นหญ้าอ้อ (ใบ)

| ภาพวาด                                                                             | ภาพถ่ายจากสภาพแวดล้อม                                                              | ภาพถ่ายจากของจริง                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |

อธิบายลักษณะ : ใบคล้ายใบอ้อยกว้าง 5-6 ซม. ยาวประมาณ 30 ซม. โคนใบแผ่เป็นกาบหุ้มลำต้น ผิวใบเรียบริมใบจักเป็นฟันเลื่อย ใบรูปแถบ เรียงสลับ ปลายเรียวแหลม โคนกลม หรือรูปหัวใจ เส้นใบเป็นเยื่อบาง มีขนที่ขอบ

ตาราง 3 ภาพแสดงการเปรียบเทียบลักษณะของต้นหญ้าอ้อ (ลำต้น)

| ภาพวาด                                                                              | ภาพถ่ายจากสภาพแวดล้อม                                                               | ภาพถ่ายจากของจริง                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |

อธิบายลักษณะ : ไม้ล้มลุกอายุหลายปี ลำต้นขนาดใหญ่ สูง 2-6 เมตร มีเหง้าทอดเลื้อย ลำต้นเรียวยาว ส่วนปล้องกลวงส่วนข้อตัน ต้นอ่อนจะแทง ขึ้นมาจากลำต้นใต้ดินมีลักษณะเป็นแท่ง

ตาราง 4 ภาพแสดงการเปรียบเทียบลักษณะของต้นหญ้าอ้อ (ราก)

| ภาพวาด                                                                              | ภาพถ่ายจากสภาพแวดล้อม                                                               | ภาพถ่ายจากของจริง                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |

อธิบายลักษณะ : รากเป็นระบบรากฝอย สามารถแพร่ขยายได้ง่าย ลำต้นบริเวณข้อปล้องจะมีรากฝอยงอกออกมา โดยต้นอาจจะขึ้นเป็นกอ และรากจะอยู่ทั้งรวมกันและแยกออกแต่ละต้น โดยรากสามารถขึ้นได้ทั้งในน้ำ และบนพื้นดินแห้ง

### 1.1.2 การวิเคราะห์คุณสมบัติของต้นอ้อในการนำไปพัฒนาผลิตภัณฑ์

ตาราง 5 การวิเคราะห์คุณสมบัติของต้นอ้อในการนำไปพัฒนาผลิตภัณฑ์

| คุณสมบัติ                       | ต่ำ | ปานกลาง | สูง |
|---------------------------------|-----|---------|-----|
| การใช้งานที่สูงกว่าอุณหภูมิห้อง |     |         | ●   |
| ทนทานต่อการสึกหรอ               |     | ●       |     |
| ทนต่อการฉีกขาด                  |     | ●       |     |
| ความต้านทานน้ำ                  |     | ●       |     |
| ความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม      |     |         | ●   |

หมายเหตุ เป็นคุณสมบัติวัสดุพิจารณาประกอบกับการนำมาใช้ในผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง

จุดเด่น : เป็นวัสดุจากธรรมชาติ ไม่มีสารพิษ วงจรการผลิตและการใช้งานไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เป็นพืชในท้องถิ่น เป็นไม้ล้มลุกอายุหลายปี ลำต้นขนาดใหญ่ สูง 2-6 เมตร

จุดด้อย : การใช้งานภายนอกอาคารยังไม่ดีเท่าที่ควร

ตาราง 6 การวิเคราะห์สัดส่วนของต้นอ้อกับการขึ้นรูป

| ต้นอ้อ | สาน | ทอ | ถัก | อัดขึ้นรูป |
|--------|-----|----|-----|------------|
| ดอก    |     |    |     | ✓          |
| ใบ     |     |    | ✓   | ✓          |
| ลำต้น  | ✓   |    |     | ✓          |
| ราก    |     |    |     | ✓          |

จากการวิเคราะห์เบื้องต้นถึงสัดส่วนต่าง ๆ ของต้นอ้อ ที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาเพื่อเป็นวัสดุ ในการขึ้นเป็นผลิตภัณฑ์นั้น กระบวนการที่สามารถทำได้ทุกส่วนของต้นอ้อ คือ การอัดขึ้นรูป ใบสามารถถักหรือพันได้ และลำต้น สามารถนำมาสานได้

### 1.1.3 การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการพัฒนาและการออกแบบผลิตภัณฑ์

การสัมภาษณ์ด้านวัสดุจากธรรมชาติ โดยได้สัมภาษณ์เพื่อ วิเคราะห์ข้อมูลด้านวัสดุจากธรรมชาติ และการนำมาพัฒนาเครื่องอัดแผ่น การสัมภาษณ์ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการพัฒนาและการออกแบบผลิตภัณฑ์ ผศ.ดร. กิตติศักดิ์ อริยะเครือ, ดร.สาธิต เหล่าวัฒนพงษ์ และ อ.เกษม มานะรุ่งวิทย์

จากการสัมภาษณ์ ให้ศึกษาขนาดของวัสดุเมื่อนำมาสาน เปรียบเทียบกับไม้ รวมทั้งศึกษาเพิ่มเติมว่ามีแมลงจำพวก ปลวก มอด ไร หรือแมลงอื่น ๆ อีกทั้งขนาดและปริมาณมีมากพอที่จะนำมาทำผลิตภัณฑ์ ในเรื่องกรรมวิธี หากเป็นการถักจะเป็นไปได้ยาก แต่ถ้าหากเป็นประเภทสาน ทอ หรืออัด มีความเป็นไปได้สูงกว่า แต่ถ้าหากทำเป็นวัสดุเดี่ยวความเป็นไปได้จะน้อยมาก หากเทียบกับการทำเป็นวัสดุรวม และเมื่อนำวัสดุมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อการตกแต่งและเป็นเฟอร์นิเจอร์ ต้องผ่านการอบในอุณหภูมิที่เหมาะสม หากไม่ผ่านการอบในอุณหภูมิที่เหมาะสมแล้วนั้น จะทำให้เกิดปัญหาในเรื่องของมอดและแมลงต่าง ๆ ตามมา ทำให้เกิดความเสียหายได้ เรื่องของความคงทน ความเปราะบาง กระบวนการผลิต ระยะเวลาในการเจริญเติบโตและสภาพของต้นอ้อ แนะนำให้ทำ 1. การบด แปรรูปเป็นกระดาษ 2. การอัด โดยใช้ส่วนใบ เช่น อัดเป็นรังไข่ 3. การสาน โดยใช้ส่วนของลำต้น และ 4. การพัน แต่การพันจะไม่นิยมแบบแห้ง โดยให้ใช้น้ำนิดหน่อยเพื่อให้เกิดความเหนียว โดยการใช้สเปรย์ฉีดน้ำ เพราะถ้าเส้นใยกรอบจะทำให้แตกได้ ในส่วนของการทำสี แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ 1. สีจากธรรมชาติ เช่น สีจากดอกไม้ ตัวอย่าง สีเหลืองได้จากดอกทานตะวัน 2. สีสังเคราะห์ เช่น สีย้อมผ้า และสีผสมอาหาร ควรเลือกใช้สีที่เหมาะสมกับการใช้งาน

ความคงทน และที่สำคัญที่สุดก็คือการรักษาสิ่งแวดล้อม ในการบดหรืออัดใบหญ้าอัด ออกเป็นแผ่นนั้นอาจทำได้แบบไม่อัดหรือไม่วีเนีย ส่วนของลำต้นสามารถทำเป็นแผ่นบางแปรรูปเป็นท่อนของเฟอร์นิเจอร์ได้ แต่อาจต้องมีส่วนผสมของโลหะ เพื่อเพิ่มความแข็งแรง เพราะหากใช้หญ้าอัดเพียงอย่างเดียววัสดุจะไม่แข็งแรง และควรเลือกขนาด ความยาว ให้เหมาะสมกับการใช้งาน และเรื่องของแรงกดที่สามารถรับแรงกดได้เท่าใด เรื่องของเชื้อรา เป็นปัญหาของคนทำงานประเภทเส้นใย ป้องกันโดยการใช้น้ำยากันเชื้อรา หรือการพ่นแลคเกอร์ แต่ทั้งสองอย่างเป็นแค่ส่วนหนึ่งในการป้องกันเชื้อรา ซึ่งอาจควบคุมเชื้อราไม่ได้ทั้งหมด พร้อมทั้งทำการทดสอบความแข็งแรง

ในด้านความพึงพอใจของลูกค้าต่อเครื่องเรือน ต้องสร้างความแตกต่างเพื่อเป็นการดึงดูดความสนใจ เช่น เป็นเฟอร์นิเจอร์ตกแต่ง โดยใช้การอัดให้ลักษณะเหมือนลายไม้ ความแข็งแรงของต้นอ่อนนั้นยังมีไม่มากพอเพราะมีความบาง อาจทำได้แค่เป็นของตกแต่งบ้านและไม่นำมาใช้ในการย้อมสี

#### 1.1.4 การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรม

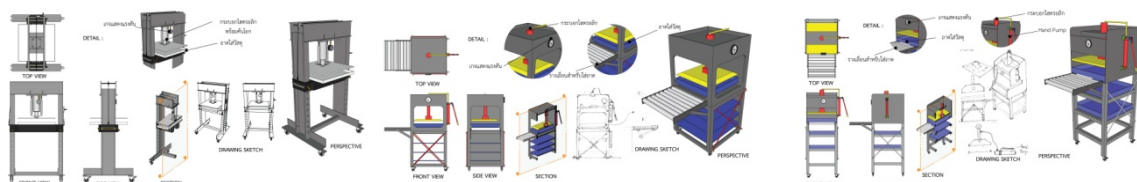
จากการสัมภาษณ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรม โดยประกอบไปด้วย 1.นายพรพล สุดสงวน 2.นายสิงหา รุจิธรรมคุณ 3.นายธนายุทธ ป้อมน้อย โดยข้อมูลที่ได้สัมภาษณ์ สรุปได้ดังนี้ ในการพัฒนาเครื่องอัด ให้ศึกษาเรื่องระบบไฮดรอลิกส์ เพิ่มเติมการเพิ่มเข็มบดแรงดัน เกจวัด เพิ่มระบบคานโยกให้ยาวขึ้น เพื่อง่ายต่อการออกแรงโยก แนะนำให้สามารถอัดได้มากกว่า 1 แผ่น ต่อครั้งขึ้นไป ให้มีระบบ C-camp มาช่วย เมื่ออัดกาแล้วทั้งไว้นกาวเริ่มแห้ง แล้วนำออกมาพักชิ้นงาน ให้ใช้ C-camp จับชิ้นงานทั้ง 4 มุม กลุ่มเป้าหมาย คือ ชุมชน ทำให้สามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย ล้อที่ใช้ต้องใช้ล้อที่มีมาตรฐาน เพราะล้อต้องรับน้ำหนักทั้งหมดของเครื่องอัด ควรมี ไม่ใ้ส่วสตุ 2-3 ถาด เรื่อง แรงอัดไฮดรอลิกส์ ให้เลือกใช้ที่มีอยู่ตามท้องตลาด ขนาด 10 ตัน ก็มีความเหมาะสมในการอัด ดูเรื่องของราคา ถูก หรือแพง และให้ศึกษาเพิ่มเติมเรื่องหลักสรีระศาสตร์ ให้ใช้งานได้สะดวกสบาย ในการออกแบบคำนึงถึงหลักการออกแบบ

#### 1.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการดับเพลิง

จากการสัมภาษณ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการดับเพลิง โดยประกอบไปด้วย 1.นายสมชาย อยู่เจริญ 2.นายธานี ทองไชย 3.นายกิจจา กาสุลค์ นักดับเพลิง สถานีดับเพลิงลาดกระบัง โดยข้อมูลที่ได้สัมภาษณ์ สรุปได้ดังนี้ ปัญหาที่พบส่วนใหญ่ คือ ฤดูแล้ง ในพื้นที่ลาดกระบังยังคงมีพื้นที่ที่กว้างว่างเปล่าอยู่บ้าง แต่พื้นที่จะลดน้อยลงเพราะใช้เป็นหมู่บ้านจัดสรร ที่พบเหตุไฟไหม้ได้บ่อยก็จะเป็นบริเวณริมทางรถไฟ เมื่อเกิดไฟไหม้ป่าอ้อ จะสังเกตจากเสียงดังและเปลวไฟที่สูง และเมื่อเกิดไฟไหม้แล้วนั้นจะดับได้ยาก เพราะจะไหม้ลึกมากจากพื้นดินขึ้นมาที่โคนของต้นอ้อ ทำให้ใช้เวลาในการดับไฟนานกว่าปกติ ช่วงฤดูแล้ง ในปี 2548 นั้น อาจจะต้องมีการดับเพลิงถึง 10 ที่ ภายในวันเดียว จากปัญหาไฟไหม้ส่วนใหญ่พบในฤดูแล้ง ปลายเดือนธันวาคม ถึงต้นเดือนมกราคม ของทุกปี เมื่อเกิดเหตุไฟไหม้ขึ้น ประชาชนจะแจ้งเข้ามาว่าไหม้สถานที่ใด และรายงานสถานการณ์ ความเสียหายที่เกิดขึ้นนั้นขึ้นอยู่กับปริมาณลมว่ามีมากหรือน้อย ส่วนอุปกรณ์ในการดับไฟ คือ รถดับเพลิง บรรจุน้ำ 5,000 – 10,000 ลิตร พร้อมหัวฉีด และนักดับเพลิง 3-4 คน ระยะเวลาในการดับไฟนั้นขึ้นอยู่กับสถานการณ์ และการดับไฟนั้นไม่เสียค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

ผู้วิจัยได้นำข้อแนะนำ จากการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบ วิศวกรรม และนักดับเพลิง มาสรุปผลและวิเคราะห์เพื่อพัฒนาเครื่องอัดแผ่นจากวัสดุธรรมชาติ ในลำดับต่อไป

### 1.2 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องอัดแผ่น จากวัสดุธรรมชาติ



ภาพ 1 การออกแบบเครื่องอัดแผ่น จากวัสดุธรรมชาติ โดยใช้ไฮดรอลิกส์ แบบมือโยก

### 1.2.1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องอัดแผ่น จากวัสดุธรรมชาติ

การออกแบบ แบบที่ 1 ส่วนประกอบหลักโครงสร้างเป็นหลัก สามารถปรับระดับได้ ไฮดรอลิกส์เป็นแบบโยก โดยนำไฮดรอลิกส์สำหรับรถยนต์ มาใช้ในการพัฒนา โดยมีแรงยกที่ 15 ตัน มีถาดที่สามารถปรับเปลี่ยนได้ มีเกจแสดงแรงดันในการอัด มีล้อเลื่อนเพื่อเหมาะสำหรับการเคลื่อนย้าย สามารถปรับระดับความสูงต่ำของถาดและระยะในการอัดได้

การออกแบบ แบบที่ 2 ส่วนประกอบหลักโครงสร้างเป็นหลัก สามารถปรับระดับได้ ไฮดรอลิกส์เป็นแบบโยก โดยนำไฮดรอลิกส์สำเร็จรูปมาใช้ในการพัฒนา โดยมีแรงดันในการอัดที่ 10 ตัน มีถาดที่สามารถปรับเปลี่ยนได้ มีมาตรวัดแสดงแรงดันในการอัด มีล้อเลื่อนเพื่อเหมาะสำหรับการเคลื่อนย้าย สามารถปรับระดับความสูงต่ำของถาดและระยะในการอัดได้ มีชั้นวางเพื่อพักวัสดุที่อัดเสร็จแล้ว รองรับการวางถาดชิ้นงานได้ 2 ชั้น มีระบบรางเลื่อน ในการเลื่อนชิ้นงานเข้าออก

การออกแบบ แบบที่ 3 ส่วนประกอบหลักโครงสร้างเป็นหลัก สามารถปรับระดับได้ ไฮดรอลิกส์เป็นแบบโยก โดยนำไฮดรอลิกส์สำเร็จรูปมาใช้ในการพัฒนา โดยมีแรงดันในการอัดที่ 10 ตัน มีถาดที่สามารถปรับเปลี่ยนได้ มีมาตรวัดแสดงแรงดันในการอัด มีล้อเลื่อนเพื่อเหมาะสำหรับการเคลื่อนย้าย สามารถปรับระดับความสูงต่ำของถาดและระยะในการอัดได้ มีชั้นวางเพื่อพักวัสดุที่อัดเสร็จแล้ว รองรับการวางถาดชิ้นงานได้ 3 ชั้น มีระบบรางเลื่อน ในการเลื่อนชิ้นงานเข้าออก

ตาราง 7 แสดงผลการวิเคราะห์แบบประเมินการพัฒนาเครื่องอัดแผ่น จากวัสดุธรรมชาติ

| ลำดับ | รายการ                                          | ระดับความคิดเห็น<br>รูปแบบที่ 1 |      |                          | ระดับความคิดเห็น<br>รูปแบบที่ 2 |      |                          | ระดับความคิดเห็น<br>รูปแบบที่ 3 |      |                          |
|-------|-------------------------------------------------|---------------------------------|------|--------------------------|---------------------------------|------|--------------------------|---------------------------------|------|--------------------------|
|       |                                                 | N=6                             |      | ระดับ<br>ความ<br>คิดเห็น | N=6                             |      | ระดับ<br>ความ<br>คิดเห็น | N=6                             |      | ระดับ<br>ความ<br>คิดเห็น |
|       |                                                 | $\bar{X}$                       | S.D  |                          | $\bar{X}$                       | S.D  |                          | $\bar{X}$                       | S.D  |                          |
| 1.    | มีหน้าที่ใช้สอย สอดคล้องความต้องการของผู้ใช้งาน | 3.17                            | 0.29 | ปานกลาง                  | 3.50                            | 0.58 | ปานกลาง                  | 3.50                            | 0.58 | ปานกลาง                  |
| 2.    | มีความปลอดภัยในการใช้งาน                        | 3.17                            | 0.29 | ปานกลาง                  | 3.17                            | 0.29 | ปานกลาง                  | 3.33                            | 0.58 | ปานกลาง                  |
| 3.    | มีความแข็งแรงทนทานต่อการใช้งาน                  | 3.67                            | 0.58 | มาก                      | 3.67                            | 0.58 | มาก                      | 4.00                            | 0.58 | มาก                      |
| 4.    | การใช้งานมีความสะดวกสบายต่อผู้ใช้               | 3.33                            | 0.58 | ปานกลาง                  | 3.50                            | 0.87 | ปานกลาง                  | 3.67                            | 0.79 | มาก                      |
| 5.    | มีความสวยงามน่าใช้                              | 3.17                            | 0.58 | ปานกลาง                  | 3.33                            | 0.29 | ปานกลาง                  | 3.50                            | 0.00 | ปานกลาง                  |
| 6.    | มีราคาที่เหมาะสม                                | 3.50                            | 0.58 | ปานกลาง                  | 3.33                            | 0.29 | ปานกลาง                  | 3.17                            | 0.29 | ปานกลาง                  |
| 7.    | ง่ายต่อการซ่อมแซมบำรุงรักษา                     | 3.00                            | 0.87 | ปานกลาง                  | 3.33                            | 0.58 | ปานกลาง                  | 3.33                            | 0.29 | ปานกลาง                  |
| 8.    | สะดวกในการเคลื่อนย้ายและขนส่ง                   | 3.00                            | 0.50 | ปานกลาง                  | 3.50                            | 0.00 | ปานกลาง                  | 3.67                            | 0.29 | มาก                      |
| 9.    | สามารถผลิตได้จริงตามระบบอุตสาหกรรม              | 3.33                            | 0.29 | ปานกลาง                  | 3.33                            | 0.29 | ปานกลาง                  | 3.67                            | 0.29 | มาก                      |
| 10.   | มีคุณสมบัติพิเศษเฉพาะตัว                        | 3.00                            | 0.58 | ปานกลาง                  | 3.67                            | 0.29 | มาก                      | 4.00                            | 0.00 | มาก                      |
|       | รวม                                             | 3.23                            | 0.51 | ปานกลาง                  | 3.43                            | 0.40 | ปานกลาง                  | 3.58                            | 0.37 | มาก                      |
|       | ลำดับ                                           |                                 |      | 3                        |                                 |      | 2                        |                                 |      | 1                        |

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล รูปแบบที่ 1 มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 3.23, S.D.= 0.51) ความคิดเห็นมีระดับความเหมาะสมปานกลาง อยู่ในลำดับที่ 3, รูปแบบที่ 2 มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 3.43, S.D. = 0.40) ความคิดเห็นมีระดับความเหมาะสมปานกลาง อยู่ในลำดับที่ 2, รูปแบบที่ 3 มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 3.58, S.D. = 0.37) ความคิดเห็นมีระดับความเหมาะสมมาก อยู่ในลำดับที่ 1 ผู้วิจัยจึงนำรูปแบบ



ตามรายชื่อดังกล่าว ไปพิจารณาเพื่อใช้ในการพัฒนาเครื่องอัดแผ่น จากวัสดุธรรมชาติ ให้มีความเหมาะสมในทุกด้านมากขึ้น ตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ ด้านการออกแบบและวิศวกรรม และพัฒนาเป็นต้นแบบต่อไป

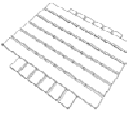
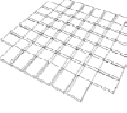
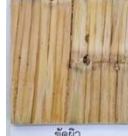
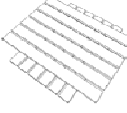
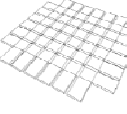
### 1.2.2 ขั้นตอนกระบวนการผลิตเครื่องอัดแผ่น จากวัสดุธรรมชาติ



ภาพ 2, 3 การขึ้นต้นแบบ และเครื่องอัดต้นแบบ ในการพัฒนาเครื่องอัดแผ่น จากวัสดุธรรมชาติ

### 1.2.3 ผลการทดลองอัดแผ่นจากลำตันอ้อ

ตาราง 8 แสดงการทดลองการอัดแผ่นอ้อจากลำตัน (กาวลาเท็กซ์)

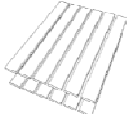
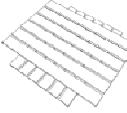
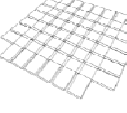
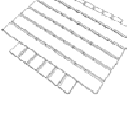
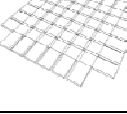
| รูปแบบการประสาน                                                                     | วัสดุพื้นผิว            | กาวประสาน       | ธรรมชาติ                                                                                        | ขัด                                                                                            | เคลือบเงา                                                                                          | ย้อมสี                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | ไม้ MDF<br>หนา<br>6 mm. | กาว<br>ลาเท็กซ์ | <br>ธรรมชาติ  | <br>ขัดผิว  | <br>เคลือบเงา  | <br>ย้อมสี  |
|  | ไม้ MDF<br>หนา<br>6 mm. | กาว<br>ลาเท็กซ์ | <br>ธรรมชาติ | <br>ขัดผิว | <br>เคลือบเงา | <br>ย้อมสี |
|  | ไม้ MDF<br>หนา<br>6 mm. | กาว<br>ลาเท็กซ์ | <br>ธรรมชาติ | <br>ขัดผิว | <br>เคลือบเงา | <br>ย้อมสี |
|  | ไม้ อัด<br>หนา<br>4 mm. | กาว<br>ลาเท็กซ์ | <br>ธรรมชาติ | <br>ขัดผิว | <br>เคลือบเงา | <br>ย้อมสี |
|  | ไม้ อัด<br>หนา<br>4 mm. | กาว<br>ลาเท็กซ์ | <br>ธรรมชาติ | <br>ขัดผิว | <br>เคลือบเงา | <br>ย้อมสี |
|  | ไม้ อัด<br>หนา<br>4 mm. | กาว<br>ลาเท็กซ์ | <br>ธรรมชาติ | <br>ขัดผิว | <br>เคลือบเงา | <br>ย้อมสี |



#### 1.2.4 การวิเคราะห์ผลการทดลอง

จากการทดลองโดยใช้วัสดุ พื้นผิวเป็นไม้ MDF และไม้อัด โดยใช้กาวประสานเป็นกาวลาเท็กซ์ มีความเหมาะสมในการนำไปใช้กับการทดลอง เพราะกาวชนิดนี้มีการใช้อย่างแพร่หลายในระบบอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ และ ไม้พื้นประเภท MDF และ ไม้อัด ความเหมาะสมก็ขึ้นอยู่กับกาวที่ใช้ ถ้าไม้อัดก็จะมีกาวทนต่อน้ำได้ดีกว่าไม้ MDF และลวดลายในการประสาน ก็สามารถอัดได้ทั้ง 3 รูปแบบ แต่วิธีการสานนั้นค่อนข้างมีความซับซ้อนในการทำมากกว่า และจะไม่ค่อยมีความเป็นระนาบของพื้นผิว

ตาราง 9 แสดงการทดลองการอัดแผ่นจากลำตัน (กาวยาง)

| รูปแบบการประสาน                                                                     | วัสดุพื้นผิว            | กาวประสาน  | ธรรมชาติ                                                                                        | ขัด                                                                                            | เคลือบเงา                                                                                          | ย้อมสี                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | ไม้ MDF<br>หนา<br>6 mm. | กาว<br>ยาง | <br>ธรรมชาติ   | <br>ขัดผิว   | <br>เคลือบเงา   | <br>ย้อมสี   |
|    | ไม้ MDF<br>หนา<br>6 mm. | กาว<br>ยาง | <br>ธรรมชาติ   | <br>ขัดผิว   | <br>เคลือบเงา   | <br>ย้อมสี   |
|   | ไม้ MDF<br>หนา<br>6 mm. | กาว<br>ยาง | <br>ธรรมชาติ  | <br>ขัดผิว  | <br>เคลือบเงา  | <br>ย้อมสี  |
|  | ไม้ อัด<br>หนา<br>4 mm. | กาว<br>ยาง | <br>ธรรมชาติ | <br>ขัดผิว | <br>เคลือบเงา | <br>ย้อมสี |
|  | ไม้ อัด<br>หนา<br>4 mm. | กาว<br>ยาง | <br>ธรรมชาติ | <br>ขัดผิว | <br>เคลือบเงา | <br>ย้อมสี |
|  | ไม้ อัด<br>หนา<br>4 mm. | กาว<br>ยาง | <br>ธรรมชาติ | <br>ขัดผิว | <br>เคลือบเงา | <br>ย้อมสี |

#### 1.2.5 การวิเคราะห์ผลการทดลอง

จากการทดลองโดยใช้วัสดุ พื้นผิวเป็นไม้ MDF และไม้อัด โดยใช้กาวประสานเป็นกาวยาง มีความเหมาะสมในการนำไปใช้กับการทดลอง เพราะกาวยางนี้มีการใช้อย่างแพร่หลายในระบบอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ และไม้พื้นประเภท MDF และ ไม้อัด ความเหมาะสมก็ขึ้นอยู่กับกาวที่ใช้ ถ้าไม้อัดก็จะมีกาวทนต่อน้ำได้ดีกว่าไม้ MDF และลวดลายในการประสาน ก็สามารถอัดได้ทั้ง 3 รูปแบบ แต่วิธีการสานนั้นค่อนข้างมีความซับซ้อนในการทำมากกว่า และจะไม่ค่อยมีความเป็นระนาบของพื้นผิว เมื่อมีการอัดแผ่นแล้ว กาวยางยังต้องทิ้งไว้ให้แห้งสักระยะเพื่อให้กาว มีการยึดติดที่ดีขึ้น จึงทำให้เสียเวลาในการอัด และเมื่ออัดมาเป็นแผ่นแล้ว กาวยางค่อนข้างยึดติดได้ไม่ค่อยดีเท่ากับกาวลาเท็กซ์

## 1.2.6 การวิเคราะห์ผลการทดสอบ

ตาราง 10 การวิเคราะห์ผลการทดสอบ

| Sample Description<br>(ชนิดของตัวอย่าง) | Property<br>(คุณสมบัติ)              | Unit<br>(หน่วย) | Testing Result<br>(ผลการทดสอบ) |
|-----------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|--------------------------------|
| MDF + กาวลาเท็กซ์                       | การติดกาว (Gluing Ability), D3 ภายใน | %               | 39                             |
| ไม้อัด + กาวลาเท็กซ์                    | การติดกาว (Gluing Ability), D3 ภายใน | %               | 41                             |
| MDF + กาวยาง                            | การติดกาว (Gluing Ability), D3 ภายใน | %               | 4                              |
| ไม้อัด + กาวยาง                         | การติดกาว (Gluing Ability), D3 ภายใน | %               | 8                              |

จากการทดสอบคุณสมบัติไม้ สรุปลผลการวิเคราะห์การทดสอบได้ว่าชนิดตัวอย่าง ไม้ MDF อัดกับวัสดุจากธรรมชาติ ด้วยกาวยาง มีค่าการติดกาว เมื่อทดสอบแล้วมีโอกาสหลุดออกจากไม้ที่อัดที่ค่า 4 เปอร์เซ็นต์ จาก 100 เปอร์เซ็นต์ ไม้อัด อัดกับวัสดุจากธรรมชาติ ด้วยกาวยาง มีค่าการติดกาว เมื่อทดสอบแล้วมีโอกาสหลุดออกจากไม้ที่อัดที่ค่า 8 เปอร์เซ็นต์ จาก 100 เปอร์เซ็นต์ ไม้ MDF อัดกับวัสดุจากธรรมชาติ ด้วยกาวลาเท็กซ์ มีค่าการติดกาว เมื่อทดสอบแล้วมีโอกาสหลุดออกจากไม้ที่อัดที่ค่า 39 เปอร์เซ็นต์ จาก 100 เปอร์เซ็นต์ และ ไม้อัด อัดกับวัสดุจากธรรมชาติ ด้วยกาวลาเท็กซ์มีค่า การติดกาว เมื่อทดสอบแล้วมีโอกาสหลุดออกจากไม้ที่อัดที่ค่า 41 เปอร์เซ็นต์ จาก 100 เปอร์เซ็นต์

## 2. การประเมินประสิทธิภาพ การใช้งานของเครื่องที่พัฒนาขึ้น

ผู้วิจัยได้ทำการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ ด้านการออกแบบ และด้านวิศวกรรม ที่มีต่อการพัฒนาเครื่องอัดแผ่น จากวัสดุธรรมชาติ ที่ได้พัฒนาขึ้นแล้ว

ประเมินประสิทธิภาพของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ ด้านการออกแบบ จำนวน 3 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ ด้านวิศวกรรม จำนวน 3 ท่าน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ การประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบเครื่องอัดแผ่น จากวัสดุธรรมชาติ ที่ได้รับการพัฒนาขึ้น จากการประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ ด้านการออกแบบ และด้านวิศวกรรม โดยเป็นแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแบ่งเป็น 9 ด้าน ด้านกระบวนการผลิต ด้านมีลักษณะเฉพาะ ด้านการขนส่งและเคลื่อนย้าย ด้านวัสดุ ด้านประโยชน์ใช้สอย ด้านความปลอดภัยต่อการใช้งาน ด้านความแข็งแรงทนทาน ด้านโครงสร้างแข็งแรง และด้านการซ่อมแซมและบำรุงรักษา โดยเป็นแบบประเมินแบบประเภทตรวจสอบรายการ (Check List) แบบสอบถามประเมินประสิทธิภาพแบบมีโครงสร้างและวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าทางสถิติ ร้อยละ, ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตาราง 11 การประเมินประสิทธิภาพ ที่มีต่อการพัฒนาเครื่องอัดแผ่น จากวัสดุธรรมชาติ

| ลำดับ | รายการ                  | เครื่องอัดแผ่น จากวัสดุธรรมชาติ<br>N=6 |      |                  |
|-------|-------------------------|----------------------------------------|------|------------------|
|       |                         | $\bar{x}$                              | S.D. | ระดับความคิดเห็น |
| 1.    | กระบวนการผลิต           | 4.50                                   | 0.38 | มาก              |
| 2.    | มีลักษณะเฉพาะ           | 4.33                                   | 0.29 | มาก              |
| 3.    | การขนส่งและเคลื่อนย้าย  | 4.39                                   | 0.29 | มาก              |
| 4.    | วัสดุ                   | 4.56                                   | 0.19 | มากที่สุด        |
| 5.    | ประโยชน์ใช้สอย          | 4.75                                   | 0.43 | มากที่สุด        |
| 6.    | ความปลอดภัยต่อการใช้งาน | 4.50                                   | 0.29 | มาก              |
| 7.    | ความแข็งแรงทนทาน        | 4.83                                   | 0.29 | มากที่สุด        |
| 8.    | โครงสร้างแข็งแรง        | 4.78                                   | 0.38 | มากที่สุด        |
| 9.    | การซ่อมแซมและบำรุงรักษา | 4.11                                   | 0.40 | มาก              |
|       | รวม                     | 4.50                                   | 0.33 | มาก              |

จากผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ ด้านการออกแบบ จำนวน 3 ท่าน และด้านวิศวกรรม จำนวน 3 ท่าน ทำการประเมินประสิทธิภาพ และนำแบบประเมินความคิดเห็นมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งสามารถสรุปประเด็นสำคัญที่จะนำไปสู่การพัฒนา เครื่องอัดแผ่นจากวัสดุธรรมชาติ ดังนี้

เมื่อมีการวิเคราะห์ผลเป็นรายข้อ เครื่องอัดแผ่น จากวัสดุธรรมชาติ ด้านกระบวนการผลิต มีระดับความเหมาะสมมาก ( $\bar{x}$  = 4.50) ในรายข้อ ด้านมีลักษณะเฉพาะ มีระดับความเหมาะสมมาก ( $\bar{x}$  = 4.33) ในรายข้อ ด้านการขนส่งและเคลื่อนย้าย มีระดับความเหมาะสมมาก ( $\bar{x}$  = 4.39) ในรายข้อ ด้านวัสดุ มีระดับความเหมาะสมมากที่สุด ( $\bar{x}$  = 4.56) ในรายข้อ ด้านประโยชน์ใช้สอย มีระดับความเหมาะสมมากที่สุด ( $\bar{x}$  = 4.75) ในรายข้อ ด้านความปลอดภัยต่อการใช้งาน มีระดับความเหมาะสมมาก ( $\bar{x}$  = 4.50) ในรายข้อ ด้านความแข็งแรงทนทาน มีระดับความเหมาะสมมากที่สุด ( $\bar{x}$  = 4.83) ในรายข้อ ด้านโครงสร้างแข็งแรง มีระดับความเหมาะสมมากที่สุด ( $\bar{x}$  = 4.78) และในรายข้อ ด้านการซ่อมแซมและบำรุงรักษา มีระดับความเหมาะสมมาก ( $\bar{x}$  = 4.11) ผลการวิเคราะห์ข้อมูล รวมทุกด้านมีค่าเฉลี่ยความคิดเห็น ( $\bar{x}$  = 4.50, S.D. = 0.33) มีระดับความเหมาะสมมาก

### 3. การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ที่มีต่อเครื่องอัดแผ่น จากวัสดุธรรมชาติ

ผู้วิจัยได้ทำการประเมินความพึงพอใจ ของผู้ใช้งาน ที่มีต่อการพัฒนาเครื่องอัดแผ่น จากวัสดุธรรมชาติ ที่ได้พัฒนาขึ้น ประเมินความพึงพอใจของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ ด้านการตลาด จำนวน 3 ท่าน ด้านวิสาหกิจชุมชน จำนวน 3 ท่าน และด้านเจ้าหน้าที่พัฒนาชุมชน จำนวน 3 ท่าน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ การประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบเครื่องอัดแผ่น จากวัสดุธรรมชาติ ที่ได้รับการพัฒนาขึ้น ตามหลัก 4P, 4C 4C (คอตเลอร์, ฟิลลิป. 2546 : 13) ด้านรูปแบบผลิตภัณฑ์ (Product) ด้านราคา (Price) ช่องทางการจัดจำหน่าย (Place) และการส่งเสริมการตลาด (Promotion) ที่มีต่อเครื่องอัดแผ่น จากวัสดุธรรมชาติ จากผู้เชี่ยวชาญ กลุ่มวิสาหกิจชุมชน จำนวน 3 ท่าน กลุ่มเจ้าหน้าที่พัฒนาชุมชน จำนวน 3 ท่าน และ ด้านคุณค่าผู้บริโภค (Customer Value) ต้นทุนต่อผู้บริโภค (Cost to the Customer) ความสะดวก (Convenience) การสื่อสาร (Communication) จากผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญด้านการตลาด จำนวน 3 ท่าน โดยเป็นแบบประเมินแบบประเภทตรวจสอบรายการ (Check List) แบบสอบถามประเมินประสิทธิภาพแบบมีโครงสร้างและวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าทางสถิติ ร้อยละ, ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตาราง 12 ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ที่มีต่อการพัฒนาเครื่องอัดแผ่น จากวัสดุธรรมชาติ จากผู้เชี่ยวชาญ กลุ่มวิสาหกิจชุมชน จำนวน 3 ท่าน กลุ่มเจ้าหน้าที่พัฒนาชุมชน จำนวน 3 ท่าน

| ลำดับ | รายการ                         | เครื่องอัดแผ่นจากวัสดุธรรมชาติ |      |                  |
|-------|--------------------------------|--------------------------------|------|------------------|
|       |                                | N=6                            |      |                  |
|       |                                | $\bar{x}$                      | S.D. | ระดับความคิดเห็น |
| 1.    | ด้านรูปแบบผลิตภัณฑ์ (Product)  | 4.33                           | 0.63 | มาก              |
| 2.    | ด้านราคา (Price)               | 4.39                           | 0.48 | มาก              |
| 3.    | ช่องทางการจัดจำหน่าย (Place)   | 4.06                           | 0.58 | มาก              |
| 4.    | การส่งเสริมการตลาด (Promotion) | 4.44                           | 0.55 | มาก              |
|       | รวม                            | 4.31                           | 0.57 | มาก              |

จากผู้เชี่ยวชาญ กลุ่มวิสาหกิจชุมชน จำนวน 3 ท่าน กลุ่มเจ้าหน้าที่พัฒนาชุมชน จำนวน 3 ท่าน ทำการประเมินความพึงพอใจ และนำแบบประเมินความคิดเห็นมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งสามารถสรุปประเด็นสำคัญที่จะนำไปสู่การพัฒนา เครื่องอัดแผ่นจากวัสดุธรรมชาติ ดังนี้

เมื่อมีการวิเคราะห์ผลเป็นรายข้อ เครื่องอัดแผ่น จากวัสดุธรรมชาติ ด้านรูปแบบผลิตภัณฑ์ มีระดับความเหมาะสมมาก ( $\bar{x}$  = 4.33) ในรายข้อด้านราคา มีระดับความเหมาะสมมาก ( $\bar{x}$  = 4.39) ในรายข้อด้านช่องทางการจัดจำหน่าย มีระดับความ

เหมาะสมมาก ( $\bar{x}$  = 4.06) และในรายข้อด้านการส่งเสริมการตลาด มีระดับความเหมาะสมมาก ( $\bar{x}$  = 4.44) ผลการวิเคราะห์ข้อมูล รวมทุกด้านมีค่าเฉลี่ยความคิดเห็น ( $\bar{x}$  = 4.31, S.D. = 0.57) มีระดับความเหมาะสมมาก

ตาราง 13 ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ที่มีต่อการพัฒนาเครื่องอัดแผ่น จากวัสดุธรรมชาติ จากผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญด้านการตลาด จำนวน 3 ท่าน

| ลำดับ | รายการ                                    | เครื่องอัดแผ่น จากวัสดุธรรมชาติ |      |                  |
|-------|-------------------------------------------|---------------------------------|------|------------------|
|       |                                           | N=3                             |      |                  |
|       |                                           | $\bar{x}$                       | S.D. | ระดับความคิดเห็น |
| 1.    | คุณค่าผู้บริโภค (Customer Value)          | 4.56                            | 0.58 | มาก              |
| 2.    | ต้นทุนต่อผู้บริโภค (Cost to the Customer) | 4.11                            | 0.19 | มาก              |
| 3.    | ความสะดวก (Convenience)                   | 4.33                            | 0.38 | มาก              |
| 4.    | การสื่อสาร (Communication)                | 3.78                            | 0.38 | มาก              |
|       | รวม                                       | 4.19                            | 0.28 | มาก              |

จากผู้เชี่ยวชาญ ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญด้านการตลาด จำนวน 3 ท่าน ทำการประเมินความพึงพอใจ และนำแบบประเมินความคิดเห็นมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งสามารถสรุปประเด็นสำคัญที่จะนำไปสู่การพัฒนา เครื่องอัดแผ่นจากวัสดุธรรมชาติ ดังนี้

เมื่อมีการวิเคราะห์ผลเป็นรายข้อ เครื่องอัดแผ่น จากวัสดุธรรมชาติ ด้านคุณค่าผู้บริโภค มีระดับความเหมาะสมมากที่สุด ( $\bar{x}$  = 4.56) ในรายข้อด้านต้นทุนต่อผู้บริโภค มีระดับความเหมาะสมมาก ( $\bar{x}$  = 4.11) ในรายข้อด้านความสะดวก มีระดับความเหมาะสมมาก ( $\bar{x}$  = 4.33) และในรายข้อด้านการสื่อสาร มีระดับความเหมาะสมมาก ( $\bar{x}$  = 3.78) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลรวมทุกด้านมีค่าเฉลี่ยความคิดเห็น ( $\bar{x}$  = 4.19, S.D. = 0.28) มีระดับความเหมาะสมมาก

## ผลการวิจัย

ผลการวิจัยครั้งนี้ สามารถสรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

### 1. เพื่อการศึกษาและพัฒนาเครื่องอัดแผ่น จากวัสดุธรรมชาติ

1.1 การศึกษาจากเอกสารที่เกี่ยวข้องด้านกายภาพ ของวัสดุจากธรรมชาติ การสัมภาษณ์ การทดลอง การสังเกต การลงพื้นที่ และผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล การศึกษารูปแบบ จากการสัมภาษณ์ ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้านวิศวกรรม นักดับเพลิง ในการทดลองวัสดุ ต้นหญ้าอ้อ สามารถนำมาขึ้นรูปได้ทุกสัดส่วนทั้ง ราก ลำต้น ใบ และดอก ในที่นี้ผู้วิจัยศึกษาเพื่อนำมาอัดเป็นแผ่นขึ้นรูปในลำดับต่อไป

1.2 เพื่อการพัฒนา เครื่องอัดแผ่น จากวัสดุธรรมชาติ โดยมีการระดมความคิดเห็นด้านการออกแบบและพัฒนา มาใส่ในตารางการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ โดยเริ่มจากการวาดภาพร่างของผลิตภัณฑ์ (Idea sketch) แล้วจึงพัฒนารูปแบบของผลิตภัณฑ์โดยใช้ทฤษฎีตารางการกระจายหน้าที่การวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์ของ มณฑล ศาสนนันท์. (2550 : 94) โดยวิเคราะห์รูปแบบเครื่องอัดที่เหมาะสมกับการอัดและใช้งานเครื่องอัด สำหรับอัดวัสดุจากธรรมชาติ ระบบไฮดรอลิกส์ การวิเคราะห์จากผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ ด้านวิศวกรรมโดยได้สอบถาม ข้อดีข้อเสียของชิ้นส่วน องค์ประกอบของเครื่องอัด จาก ระบบ ไฮดรอลิกส์ ที่มีความเหมาะสมมากที่สุด, โครงสร้างหลัก, มาตรฐานแรงอัด, วัสดุใส่วัสดุ ขนาดของวัสดุที่อัดขึ้นรูป, ชั้นวางวัสดุ, ลูกล้อ, ป้ายเตือน และคู่มือการประกอบติดตั้งและการใช้งาน

สรุปผู้วิจัย นำแนวทางการคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ นำมาพัฒนาเครื่องอัดแผ่น จากวัสดุธรรมชาติ เพื่อใช้ในการอัดวัสดุ และนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างคุ้มค่า โดยคำนึงถึงการวิเคราะห์จากผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้านวิศวกรรม และออกแบบตามหลักการออกแบบ หน้าที่ใช้สอย ความสะดวกสบาย ความสวยงาม การซ่อมแซมบำรุงรักษา ด้านความเหมาะสมกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิต จำนวน 3 รูปแบบ จากนั้นนำรูปแบบที่ได้ไปให้

ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ ด้านการออกแบบ ด้านวิศวกรรม ประเมินเพื่อคัดเลือกรูปแบบ และนำมาปรับปรุงพัฒนารูปแบบ เครื่องอัดแผ่น จากวัสดุธรรมชาติ ได้รูปแบบเครื่องอัดและผลการประเมินดังนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้านวิศวกรรม มีความคิดเห็นว่า รูปแบบที่ 3 มีค่าเฉลี่ยรวม ทุกด้านมีความเหมาะสมมาก มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$  = 3.58, S.D. = 0.37) อยู่ในลำดับที่ 1 ในด้านหน้าที่ใช้สอย สมองต่อความต้องการ ของผู้ใช้งาน เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ มีระดับความเหมาะสมปานกลาง ( $\bar{x}$  = 3.50, S.D. = 0.58), มีความปลอดภัยในการใช้งาน เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ มีระดับความเหมาะสมปานกลาง ( $\bar{x}$  = 3.33, S.D. = 0.58), มีความแข็งแรงทนทานต่อการใช้งาน เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ มีระดับความเหมาะสมมาก ( $\bar{x}$  = 4.00, S.D. = 0.58), การใช้งานมีความสะดวกสบายต่อผู้ใช้ เมื่อพิจารณา เป็นรายข้อ มีระดับความเหมาะสมมาก ( $\bar{x}$  = 3.67, S.D. = 0.79), มีความสวยงามน่าใช้ เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ มีระดับความ เหมาะสมปานกลาง ( $\bar{x}$  = 3.50, S.D. = 0.00), มีราคาที่เหมาะสม เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ มีระดับความเหมาะสมปานกลาง ( $\bar{x}$  = 3.17, S.D. = 0.29), ง่ายต่อการซ่อมแซมบำรุงรักษา เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ มีระดับความเหมาะสมปานกลาง ( $\bar{x}$  = 3.33, S.D. = 0.29), สะดวกในการเคลื่อนย้ายและขนส่ง เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ มีระดับความเหมาะสมมาก ( $\bar{x}$  = 3.67, S.D. = 0.29), สามารถผลิตได้จริงตามระบบอุตสาหกรรม เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ มีระดับความเหมาะสมมาก ( $\bar{x}$  = 3.67, S.D. = 0.29), และมีคุณสมบัติพิเศษเฉพาะตัว เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ มีระดับความเหมาะสมมาก ( $\bar{x}$  = 4.00, S.D. = 0.00)

2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพ การใช้งานของเครื่องอัดแผ่นที่พัฒนาขึ้น จากวัสดุธรรมชาติ ปรากฏผลการวิจัย ดังนี้ เมื่อ มีการวิเคราะห์ผลเป็นรายข้อ เครื่องอัดแผ่น จากวัสดุธรรมชาติ ด้านกระบวนการผลิต มีระดับความเหมาะสมมาก ( $\bar{x}$  = 4.50) ใน รายข้อ ด้านมีลักษณะเฉพาะ มีระดับความเหมาะสมมาก ( $\bar{x}$  = 4.33) ในรายข้อ ด้านการขนส่งและเคลื่อนย้าย มีระดับความ เหมาะสมมาก ( $\bar{x}$  = 4.39) ในรายข้อ ด้านวัสดุ มีระดับความเหมาะสมมากที่สุด ( $\bar{x}$  = 4.56) ในรายข้อ ด้านประโยชน์ใช้สอย มี ระดับความเหมาะสมมากที่สุด ( $\bar{x}$  = 4.75) ในรายข้อ ด้านความปลอดภัยต่อการใช้งาน มีระดับความเหมาะสมมาก ( $\bar{x}$  = 4.50) ในรายข้อ ด้านความแข็งแรงทนทาน มีระดับความเหมาะสมมากที่สุด ( $\bar{x}$  = 4.83) ในรายข้อ ด้านโครงสร้างแข็งแรง มีระดับความ เหมาะสมมากที่สุด ( $\bar{x}$  = 4.78) และในรายข้อ ด้านการซ่อมแซมและบำรุงรักษา มีระดับความเหมาะสมมาก ( $\bar{x}$  = 4.11) ผลการ วิเคราะห์ข้อมูล รวมทุกด้านมีค่าเฉลี่ยความคิดเห็น ( $\bar{x}$  = 4.50, S.D. = 0.33) มีระดับความเหมาะสมมาก และจากการทดสอบ คุณสมบัติไม้ สรุปลผลการวิเคราะห์การทดสอบได้ ว่าชนิดตัวอย่าง ไม้ MDF อัดกับวัสดุจากธรรมชาติ ด้วยกาวยาง มีค่าการติดกาว เมื่อทดสอบแล้วมีโอกาสหลุดออกจากไม้ที่อัดที่ค่า 4 เปอร์เซ็นต์ จาก 100 เปอร์เซ็นต์ ไม้อัด อัดกับวัสดุจากธรรมชาติ ด้วยกาว ยาง มีค่าการติดกาว เมื่อทดสอบแล้วมีโอกาสหลุดออกจากไม้ที่อัดที่ค่า 8 เปอร์เซ็นต์ จาก 100 เปอร์เซ็นต์ ไม้ MDF อัดกับวัสดุ จากธรรมชาติ ด้วยกาวลาเท็กซ์ มีค่าการติดกาว เมื่อทดสอบแล้วมีโอกาสหลุดออกจากไม้ที่อัดที่ค่า 39 เปอร์เซ็นต์ จาก 100 เปอร์เซ็นต์ และ ไม้อัด อัดกับวัสดุจากธรรมชาติ ด้วยกาวลาเท็กซ์มีค่า การติดกาว เมื่อทดสอบแล้วมีโอกาสหลุดออกจากไม้ที่อัด ที่ค่า 41 เปอร์เซ็นต์ จาก 100 เปอร์เซ็นต์ สรุปลผลการทดสอบ ไม้ MDF อัดกับวัสดุจากธรรมชาติ ด้วยกาวยาง มีค่าการติดกาว เมื่อทดสอบแล้วมีโอกาสหลุดออกจากไม้ที่อัดที่ค่า 4 เปอร์เซ็นต์ จาก 100 เปอร์เซ็นต์ มีค่าที่เหมาะสมที่สุดในการทดสอบ

3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ที่มีต่อเครื่องอัดแผ่น จากวัสดุธรรมชาติ ของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบเครื่อง อัดแผ่น จากวัสดุธรรมชาติ ที่ได้รับการพัฒนาขึ้น ตามหลัก 4P เมื่อมีการวิเคราะห์ผลเป็นรายข้อ เครื่องอัดแผ่น จากวัสดุ ธรรมชาติ ด้านรูปแบบผลิตภัณฑ์ มีระดับความเหมาะสมมาก ( $\bar{x}$  = 4.33) ในรายข้อด้านราคา มีระดับความเหมาะสมมาก ( $\bar{x}$  = 4.39) ในรายข้อด้านช่องทางการจัดจำหน่าย มีระดับความเหมาะสมมาก ( $\bar{x}$  = 4.06) และในรายข้อด้านการส่งเสริม การตลาด มีระดับความเหมาะสมมาก ( $\bar{x}$  = 4.44) ผลการวิเคราะห์ข้อมูล รวมทุกด้านมีค่าเฉลี่ยความคิดเห็น ( $\bar{x}$  = 4.31, S.D. = 0.57) มีระดับความเหมาะสมมาก และตามหลัก 4C ด้านคุณค่าผู้บริโภค มีระดับความเหมาะสมมากที่สุด ( $\bar{x}$  = 4.56) ในรายข้อ ด้านต้นทุนต่อผู้บริโภค มีระดับความเหมาะสมมาก ( $\bar{x}$  = 4.11) ในรายข้อด้านความสะดวก มีระดับความเหมาะสมมาก ( $\bar{x}$  = 4.33) และในรายข้อด้านการสื่อสาร มีระดับความเหมาะสมมาก ( $\bar{x}$  = 3.78) ผลการวิเคราะห์ข้อมูล รวมทุกด้านมีค่าเฉลี่ยความ คิดเห็น ( $\bar{x}$  = 4.19, S.D. = 0.28) มีระดับความเหมาะสมมาก

## อภิปรายผลการวิจัย

การประยุกต์ใช้ทฤษฎีที่มีความสอดคล้องเข้ามาร่วม 3 กรอบ แนวคิดดังนี้

ผลการวิจัยในวัตถุประสงค์ที่ 1 สอดคล้องกับแนวคิดในการนำวัสดุ จากธรรมชาติ คือ ต้นอ้อ มาใช้ให้เกิดประโยชน์ เพื่อสร้างทางเลือก ในการใช้วัสดุจากธรรมชาติ และการนำระบบไฮดรอลิกส์ การศึกษาโดยใช้หลักกระบวนการออกแบบเชิงนิเวศ

เศรษฐกิจ (ณัชวิญญ์ ตีกุล, 2553 : 92-98) ซึ่งนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีความสอดคล้องกับกระบวนการใช้งานมโนทัศน์ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ 7 ขั้นตอน (ทรงวุฒิ เอกวุฒิจวงศา, 2557 : 145) ตามการสร้างแนวคิดพัฒนาผลิตภัณฑ์ ซึ่งผลการพัฒนารูปแบบเครื่องอัดแผ่น จากวัสดุธรรมชาติ นั้นผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นรูปแบบที่ 8 มีความเหมาะสมมากในการนำมาพัฒนาเป็นต้นแบบ

ผลการวิจัยในวัตถุประสงค์ที่ 2 สอดคล้องแนวคิดทางการประเมินด้านประสิทธิภาพ มีความคิดเห็นว่า ด้านกระบวนการผลิต ด้านมีลักษณะเฉพาะ ด้านการขนส่งและเคลื่อนย้าย ด้านวัสดุ ด้านประโยชน์ใช้สอย ด้านความปลอดภัยต่อการใช้งาน ด้านความแข็งแรงทนทาน ด้านโครงสร้างแข็งแรง ด้านการซ่อมแซมและบำรุงรักษา (อุดมศักดิ์ สาริบุตร, 2549 : 10) ความคิดเห็นมีระดับความเหมาะสมมาก และสรุปผลการทดสอบ ไม้ MDF อัดกับวัสดุจากธรรมชาติ ด้วยกาวยาง มีค่าการติดกาวเมื่อทดสอบแล้วมีโอกาสหลุดออกจากไม้ที่อัดที่ค่า 4 เปอร์เซนต์ จาก 100 เปอร์เซนต์ มีค่าที่เหมาะสมมากที่สุด ในการทดสอบแรงอัดยึดติดของกาว กับวัสดุจากธรรมชาติ

ผลการวิจัยในวัตถุประสงค์ที่ 3 สอดคล้องแนวคิดทางการประเมินด้านความพึงพอใจ ของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ ด้านนักพัฒนาชุมชน ด้านกลุ่มวิสาหกิจชุมชน และด้านการตลาด ตามหลัก 4P,4C (คอตเลอร์, ฟิลลิป. 2546 : 13) ถือได้ว่าเป็นผลสัมฤทธิ์ที่มีความเหมาะสมที่จะพัฒนาเครื่องอัดแผ่น จากวัสดุธรรมชาติ มีความพึงพอใจ ระดับความเหมาะสมมาก

### ข้อเสนอแนะ

การนำผลการวิจัยไปพัฒนาและใช้ประโยชน์สูงสุด การพัฒนาให้คำนึงถึงกระบวนการผลิตในระบบอุตสาหกรรม ให้มีความเหมาะสมในการแข่งขันเชิงพาณิชย์ การเพิ่มเติมระบบการให้ความร้อนเข้ามาเกี่ยวข้อง เพื่อลดระยะเวลาการอัด และเพิ่มจำนวนการผลิตให้เร็วขึ้น ในการอัดแผ่นวัสดุ

### เอกสารอ้างอิง

- ก่องกานดา ชยามฤต. (2551). **ลักษณะประจำวงศ์พรรณไม้ 3**. กรุงเทพฯ : สำนักงานหอพรรณไม้ สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้ และพันธุ์พืช, กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่า และพันธุ์พืช.
- ขวัญชัย สันทิพย์สมบูรณ์ และปานเพชร ชินินทร. (2539). **ไฮดรอลิกส์อุตสาหกรรม**. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล คอตเลอร์, ฟิลลิป. (2546). **หลักการตลาด ฉบับมาตรฐาน**. กรุงเทพฯ : เพียร์สัน เอ็ดดูเคชั่น อินโดไชน่า.
- ณัชวิญญ์ ตีกุล. (2553). **การออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจในงานสถาปัตยกรรม**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- ทรงวุฒิ เอกวุฒิจวงศา. (2557). **หลักการคิดวิเคราะห์เพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ พื้นฐานการคิดเชิงพัฒนาผลิตภัณฑ์**. กรุงเทพฯ : มิน เซอร์วิสซัพพลาย.
- ทรงวุฒิ เอกวุฒิจวงศา. **การศึกษาและออกแบบเครื่องบดย่อยเพื่อสนับสนุนภารกิจสร้างแนวกันไฟศูนย์สาธิตและพัฒนากวควบคุมไฟป่า**. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม 2558;34(5) : 496-502.
- มณฑล ศาสนนันท์. (2550). **การออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อการสร้างสรรค์นวัตกรรมและวิศวกรรมยั่งยืน**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่ง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- สถาพร ตีบุญมี ณ ชุมแพ. (2549). **ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- อุดมศักดิ์ สาริบุตร. (2549). **เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.