

## รายงานการวิจัย

การศึกษาและพัฒนากระบวนการผลิตวัสดุทดแทนไม้จากเศษเหลือทิ้งในไร่อ้อย  
เพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ของตกแต่งบ้านสำหรับเกษตรกรไร่อ้อย

A STUDY AND DEVELOPMENT OF PROCESS MATERIAL FIBER  
BOARD FROM SUGAR CANE LEAF IN APPLIED PRODUCT DESIGN  
FOR SUGAR CANE FORM AGRICULTURIST



ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ 2553

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายงานการวิจัย

การศึกษาและพัฒนากระบวนการผลิตวัสดุทดแทนไม้จากเศษเหลือทิ้งในไร้อ้อย  
เพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ของตกแต่งบ้านสำหรับเกษตรกรไร้อ้อย

A STUDY AND DEVELOPMENT OF PROCESS MATERIAL FIBER  
BOARD FROM SUGAR CANE LEAF IN APPLIED PRODUCT DESIGN  
FOR SUGAR CANE FORM AGRICULTURIST



ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา

RCM  
TD  
930  
ท 149ก  
ค. 2

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน...120370...  
วัน, เดือน, ปี 20...0...2555..

b. 12296314  
i.....

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ 2553

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ชื่อโครงการ (ภาษาไทย) :** การศึกษาและพัฒนากระบวนการผลิตวัสดุทดแทนไม้จากเศษเหลือทิ้ง  
ในไร่อ้อย เพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ของตกแต่งบ้าน  
สำหรับเกษตรกรไร่อ้อย

**ชื่อโครงการ (ภาษาอังกฤษ) :** A STUDY AND DEVELOPMENT OF PROCESS MATERIAL  
FIBER BOARD FROM SUGAR CANE LEAF IN APPLIED  
PRODUCT DESIGN FOR SUGAR CANE FORM AGRICULTURIST

**แหล่งเงิน :** เงินรายได้คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

**ประจำปีงบประมาณ :** 2553      **จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน :** 50,000 บาท

**ระยะเวลาทำวิจัย :** 1 ปี      **ตั้งแต่ :** ตุลาคม 2553 ถึง กันยายน 2554

**ผู้วิจัย :** ดร.ทรงวุฒิ เอกภูมิวงศา สาขาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

**อีเมล :** macopolo2412522@hotmail.com

**คำสำคัญ (Keywords) :** วัสดุทดแทนไม้, เศษเหลือทิ้ง, ยอดและใบอ้อย

## บทคัดย่อ

วิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนากระบวนการผลิตวัสดุทดแทนไม้จากเศษเหลือทิ้งในไร่อ้อย เพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ของตกแต่งบ้าน โดยใช้วัสดุเหลือทิ้งทางเกษตรกรรมในภาคอีสานมาเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตวัสดุทดแทนไม้ ผลวิจัยพบว่า เศษเหลือทิ้งทางเกษตรกรรมในไร่ อ้อยนั้นสามารถอัดด้วยการขึ้นรูปแบบแผ่น โดยใช้กาวไอโซไซยานต (Isocyanate Resins) 7% เชื้อ วัสดุทดแทนไม้ 93% อัดร้อนที่ระดับ 130 องศาเซลเซียส นาน 3 นาที ที่ความดัน 180 กิโลกรัมต่อตาราง เซนติเมตร อัดลงในแม่พิมพ์

การวิเคราะห์ตามมาตรฐาน JIS A 5908-1994 ของญี่ปุ่นพบว่า แผ่นวัสดุทดแทนไม้จาก เศษเหลือทิ้งในไร่อ้อย มีค่าความถ่วงจำเพาะที่ 0.74 และปริมาณความชื้นที่ 8.84% ซึ่งผ่านตามเกณฑ์ มาตรฐาน และความต้านทานแรงดัด (modulus of rupture, MOR) ที่ระดับ 5.53 MPa คุณสมบัติทางด้าน ความแข็งดึงหรือมอดุลัสยืดหยุ่น (modulus of elasticity, MOE) ที่ระดับ 314.85 MPa ไม่ผ่านตามเกณฑ์ มาตรฐาน ค่าแรงกดตั้งฉากกับเสี้ยน (Compression Stress) ที่ระดับ 10.54 MPa และค่าแรงกดขนาน เสี้ยน (Compression Stress//) ที่ระดับ 4.96 MPa และความแข็งแรงของวัสดุทดแทนไม้ (Hardness) ที่ ระดับ 3,541.41N

ผลการศึกษาพบว่า วัสดุทดแทนไม้ที่พัฒนาใหม่ การประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการ ออกแบบ ที่ระดับ 4.47 มีความเหมาะสมระดับดี และการประเมินความพึงพอใจต่อการประยุกต์ใช้วัสดุ ทดแทนไม้ จำนวน 2 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มเกษตรกรจังหวัด มีค่าความพึงพอใจเฉลี่ยระดับ 4.16 มีความ เหมาะสมระดับดี 2) กลุ่มผู้บริหาร มีค่าความพึงพอใจเฉลี่ยระดับ 4.46 มีความเหมาะสมระดับดี เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปเผยแพร่ขึ้นด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

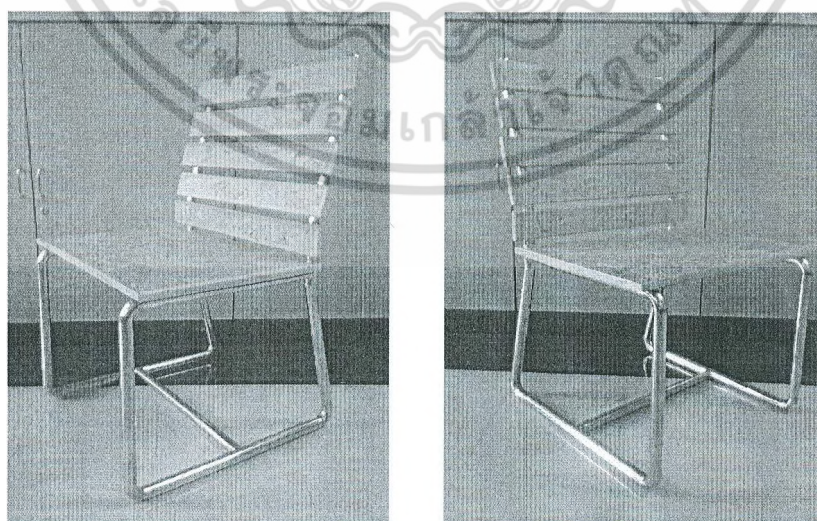
## ABSTRACT

This research aimed to develop a manufacturing process of wood alternative materials from sugar cane leaf and to apply such process in products design. The results indicated that agricultural wastes with a good potential as major components in a wood alternative composite were sugarcane leaf tips.

The compositing process included the following steps. First, The first method, sheet panel forming, required a mixture of 7 isocyanate resin and 93% wood alternative compound, pressed at 130°C under a pressure of 180 kg/cm<sup>2</sup> for a period of 3 minutes.

An analysis by the Japanese JIS A 5908-1994 standards showed that the composite panel understudy had specific gravity of 0.74 with humidity of 8.84%, thus passing the standard requirements. It had the modulus of rupture (MOR) value of 5.5 MPa; the modulus of elasticity (MOE) value of 314.85 MPa; thus failing the standard requirement; the compression stress perpendicular to the grain value of 10.54 MPa; the compression stress parallel to the grain value of 4.96 MPa; and the hardness of 3,541.41 N.

The newly developed wood alternative composite was measured in effectiveness indicators. First, its product design (average score=4.47). According to the satisfaction assessment by two groups of stakeholders-provincial farmers and general consumers, the composite was rated 'good' by both groups with the average scores of 4.16 and 4.46, respectively.



ภาพผลิตภัณฑ์ต้นแบบเก้าอี้จากขอดและใบอ้อยที่พัฒนาใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีแนวทางในการศึกษาเพื่อพิจารณาหาแนวทางการนำวัสดุเหลือทิ้งทางด้านเกษตรกรรมในพื้นที่การเพาะปลูกไร่อ้อย มาทำการผ่านกระบวนการเพื่อนำเศษยอดและใบอ้อยที่เหลือทิ้งในพื้นที่เกษตรกรรมนั้นมาประยุกต์ใช้ทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ในลักษณะต่างๆ ให้มีความหลากหลาย ซึ่งผลการทดลองที่มีการนำมาประยุกต์เพื่อการใช้งานนั้นพบว่ามีความเหมาะสมในการนำมาใช้งานได้ดีและยังสามารถที่จะต่อยอดขององค์ความรู้วิธีการต่างๆ มาใช้กับวัสดุเหลือทิ้งชนิดต่างๆ ได้อย่างมากมาย

ซึ่งงานวิจัยฉบับนี้สำเร็จจนได้องค์ความรู้ เนื่องจากผู้วิจัยได้รับเงินอุดหนุนการวิจัยจากเงินรายได้ของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในปี 2553 ในงานวิจัยฉบับนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณไว้ ณ โอกาสนี้ นอกจากนี้ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้บริหารเครื่องเรือน เกษตรจังหวัดในพื้นที่ภาคอีสาน ที่กรุณาให้ข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยฉบับนี้

คุณงามความดีอันใดที่เกิดขึ้นจากงานวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้กับคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และของผู้อื่นที่งานวิจัยฉบับนี้สามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้

ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา  
(หัวหน้าโครงการวิจัย)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย.....	3
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	4
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	5
1.6 คำนิยามศัพท์เฉพาะในการวิจัย.....	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 สภาพการผลิตวัสดุทดแทนไม้ในประเทศไทย.....	7
2.2 เทคโนโลยีการนำวัสดุทดแทนไม้มาใช้กับงานวิทยาศาสตร์.....	11
2.3 เทคนิคการนำไม้วิทยาศาสตร์หรือวัสดุทดแทนไม้มาประยุกต์ใช้.....	15
2.4 กระบวนการวิจัยและพัฒนาวัสดุทดแทนไม้จากเศษเหลือทิ้งทางเกษตรกรรม.....	16
2.5 แนวคิดการสนับสนุนทางเศรษฐกิจและสังคม.....	22
2.6 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	25
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย	
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	29
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	31
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	35
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	36
บทที่ 4 การวิเคราะห์	
4.1 ผลการเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น.....	37
4.2 การสังเคราะห์ข้อมูล.....	41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

	หน้า
4.3 การวิเคราะห์แบบสอบถามเก่าอี.....	47
4.4 การวิเคราะห์แบบประเมินรูปแบบ.....	49
4.5 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างเกษตรจังหวัด.....	54
4.6 กระบวนการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์.....	56
บทที่ 5 สรุปลงและอภิปรายผล	
5.1 การพัฒนาเนื้อวัสดุทดแทนไม้จากยอดและใบอ้อย.....	63
5.2 กระบวนการออกแบบและพัฒนาเก้าอี้นั่งเล่นภายในบ้านพักอาศัย.....	64
5.3 อภิปรายผลการวิจัย.....	65
5.4 ข้อเสนอแนะ.....	67
บรรณานุกรม.....	68
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก.....	71
ภาคผนวก ข.....	85
ประวัติผู้วิจัย.....	97

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ปริมาณผลผลิตและเศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรของประเทศไทย.....	11
2.2 พรรณพืชบางชนิดที่มีศักยภาพนำมาเป็นวัตถุดิบวัสดุทดแทนไม้.....	24
2.3 พรรณพืชบางชนิดที่มีศักยภาพเป็นวัตถุดิบผลิตแผ่นวัสดุทดแทนไม้.....	24
2.4 ปริมาณการส่งออกและนำเข้าของผลิตภัณฑ์ป่าไม้.....	25
4.1 ปริมาณอ้อยที่เข้าสู่อุตสาหกรรมน้ำตาลในแต่ละปี.....	38
4.2 ปริมาณการเพาะปลูกอ้อยในแต่ละภาคของประเทศไทย.....	38
4.3 คุณลักษณะของส่วนผสมวัสดุเหลือทิ้งในพื้นที่เกษตรกรรมการเพาะปลูกอ้อย.....	39
4.4 คุณลักษณะจำเพาะของวัสดุที่นำมาใช้งาน.....	40
4.5 คุณลักษณะจำเพาะของวัสดุที่นำมาใช้อัดความร้อนผสมกาวประสาน.....	40
4.6 คำร้อยละจากแบบสอบถามกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิเรื่องผลิตภัณฑ์เครื่องเรือน.....	48
4.7 คำร้อยละจากแบบสอบถามกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิเครื่องเรือน.....	49
4.8 ระดับค่าความพึงพอใจของผู้ทรงคุณวุฒิ.....	51
4.9 การวิเคราะห์แบบประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภค.....	53
4.10 การวิเคราะห์ค่าระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างเกษตรจังหวัดทั้ง 19 จังหวัด.....	55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 พื้นที่เพาะปลูกอ้อยขนาดใหญ่ในอำเภอนางรอง จ.บุรีรัมย์.....	7
2.2 การนำเสนอกระบวนการวิจัยและขึ้นผลิตภัณฑ์ต่อเกษตรจังหวัด.....	8
2.3 การนำเสนอกระบวนการวิจัยและขึ้นผลิตภัณฑ์ต่อเกษตรจังหวัด.....	9
2.4 การนำเสนอกระบวนการวิจัยและขึ้นผลิตภัณฑ์ต่อเกษตรจังหวัด.....	9
4.1 กลุ่มเกษตรกรไร้อ้อยในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา.....	37
4.2 กลุ่มตัวอย่างเกษตรจังหวัดในภาคอีสานที่ให้ข้อมูลในการวิเคราะห์และพัฒนา.....	55
4.3 กระบวนการพัฒนารูปแบบเก้าอี้นั่งเล่นเพื่อการวิเคราะห์รูปร่างและประโยชน์ใช้สอย.....	56
4.4 กระบวนการออกแบบตามทฤษฎีการออกแบบผลิตภัณฑ์.....	57
4.5 กระบวนการออกแบบตามทฤษฎีการออกแบบผลิตภัณฑ์.....	57
4.6 กระบวนการออกแบบตามทฤษฎีการออกแบบผลิตภัณฑ์.....	57
4.7 กระบวนการวิเคราะห์รูปแบบผลิตภัณฑ์ในกระบวนการออกแบบ.....	58
4.8 กระบวนการวิเคราะห์รูปแบบผลิตภัณฑ์ในกระบวนการออกแบบ.....	59
4.9 ชิ้นงานเก้าอี้พักผ่อนสำหรับบ้านพักอาศัยจากยอดและใบอ้อย.....	60
4.10 การใช้งานเก้าอี้พักผ่อนที่ผ่านกระบวนการออกแบบและพัฒนา.....	60
4.11 การยัดติดด้วยตะปูเกลียวด้านหลังเพื่อยึดชิ้นงานกับโครงสร้างสแตนเลส.....	61
4.12 การเข้ากรอบชิ้นงานแผ่นวัสดุทดแทนไม้ที่จะต้องปิดขอบชิ้นงาน.....	61
4.13 การเข้ามุมเนื้อวัสดุทดแทนไม้ที่ผลิตจากยอดและใบอ้อย.....	62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากสภาพของโลกในปัจจุบันนี้มีความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซึ่งได้มีการประดิษฐ์คิดค้นขึ้นมากมายเพื่อที่จะตอบสนองความต้องการของมนุษย์ และสร้างความสะดวกสบายในการที่จะดำเนินชีวิตประจำวันให้กับมนุษย์ ซึ่งเป็นการที่จะใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีนั้น จำเป็นที่จะต้องแลกมาด้วย “ทรัพยากรธรรมชาติ” ที่จะต้องสูญเสียไปจำนวนมาก อีกทั้งยังทำให้เกิดผลกระทบทางสภาวะแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อมนุษย์ในด้านต่างๆมากมาย เช่น ภาวะเรือนกระจก ภาวะโลกร้อน ดังนั้นสามารถกล่าวได้ว่าทรัพยากรธรรมชาติมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อมนุษย์ และในขณะที่ความต้องการบริโภคทรัพยากรมีความจำเป็นมากยิ่งขึ้นต่อมนุษย์ และในขณะที่ความต้องการบริโภคทรัพยากรที่จำเป็นมากยิ่งขึ้น อันเป็นผลที่สืบเนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นของทรัพยากรรวมถึงความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีนั้น ทรัพยากรจากแหล่งธรรมชาติกลับมีปริมาณลดลงและมีแนวโน้มว่ากำลังจะหมดไป (สุนทร บุญญธิดา, 2545 : 2) ซึ่งจากการที่มนุษย์นั้นได้บริโภคทรัพยากรธรรมชาติอย่างสิ้นเปลืองและมีได้คำนึงถึงอนาคตในวันข้างหน้า นั้นมีผลทำให้เกิดปัญหาของ “สภาวะโลกร้อน” ซึ่งเป็นปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของสภาพอากาศและภัยพิบัติต่างๆอยู่ในทุกวันนี้ ทำให้มนุษย์ต้องมีความตระหนักถึงการนำทรัพยากรมาใช้ อย่างคุ้มค่าและไม่ให้มีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมมากขึ้นกว่าเดิม

จากการที่ประเทศของเราเป็นประเทศทางด้านเกษตรกรรมทำให้มีการเพาะปลูกอ้อยเป็นจำนวนมากเพื่อใช้ในการบริโภคภายในประเทศและเพื่อการส่งออก นั้นทำให้มีเศษเหลือทิ้งทางการเกษตรกรรมจำพวกเศษยอดและใบอ้อยที่มีจำนวนมากในเกือบจะทุกภาคที่ทำการเพาะปลูกอ้อยของประเทศ และมีการทิ้งยอดและใบอ้อยไว้ให้เป่าปล่่าประโยชน์หรือเผาทำลายทิ้งเพื่อที่จะนำที่ดินไปทำการเพาะปลูกอ้อยในรุ่นต่อไป ซึ่งการที่จะเผาทำลายเศษต่างๆนี้จะทำให้เกิดเป็นมลพิษต่อสภาพบรรยากาศของโลก และทำให้บังตบตะกอนวิสัยการมองเห็นต่างๆอีกด้วย ซึ่งหากมีการสร้างคุณค่าให้กับวัสดุเหลือทิ้งจากไร้อ้อยจะช่วยเกษตรกรในการที่จะเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรอีกทางหนึ่ง ซึ่งจากรายงานของกรมวิชาการเกษตรนั้น พบว่าวัสดุเหลือทิ้งจากการเพาะปลูกอ้อยนั้นมีจำนวนมากถึงปีละ 53 ล้านตัน (ศูนย์สารสนเทศทางการเกษตร, 2548:25) ซึ่งจากที่กล่าวมานั้นจะพบว่าปริมาณเศษเหลือทิ้งจำนวนมากมาย ทำให้สูญเสียทรัพยากรไปโดยเปล่าประโยชน์หากสามารถที่จะนำวัสดุเหลือใช้เหล่านี้ มาใช้ในการผลิตเป็นวัสดุทดแทนไม้ได้นั้นจะสามารถช่วยชาติในการนำเข้าไม้จากต่างประเทศ และยังช่วยลดอัตราการใช้ทรัพยากรป่าไม้ให้ลดน้อยลงได้อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากปัญหาเกษตรกรเผาทำลายยอดและใบอ่อนเพื่อทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตในช่วงก่อนฤดูปลูกใหม่ เป็นการเตรียมพื้นที่เพาะปลูกที่ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและยังเป็นการทำลายผิวดินอย่างรุนแรง อีกทั้งธาตุอาหารในดินเสื่อมสลาย ก่อมลพิษ เพิ่มคาร์บอนไดออกไซด์ โลกร้อน หรือจนอาจจะถึงขั้นเกิดกรีนเฮาส์เอฟเฟค ทำให้น้ำแข็งที่ขั้วโลกละลาย ที่สำคัญคือทำให้แมลงที่ช่วยควบคุมและกำจัดแมลงศัตรูพืช นั้นถูกทำลาย ทำให้เกิดการระบาดของแมลงศัตรูพืชต่างๆ

ปัญหาในการวิจัยเกิดขึ้นมาจากการพบเห็นปัญหาทางด้านความขาดแคลนด้านวัสดุไม้จริงในการสร้างผลิตภัณฑ์ต่างๆและปัญหาทางด้านสภาพสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากการเผาวัสดุที่เหลือทิ้งในไร่อ้อยซึ่งส่งผลกระทบต่อชั้นบรรยากาศของโลกโดยตรง จากสภาพปัญหานั้นประมวลเป็นแนวคิดในการนำวัสดุเหลือทิ้งในด้านเกษตรกรรมของพื้นที่ไร่อ้อยมาใช้งานเพื่อก่อให้เกิดประโยชน์อย่างสูงสุดและไม่มีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม จึงเห็นว่าควรที่จะมีการนำเศษเหลือทิ้งต่างๆในพื้นที่การเพาะปลูกอ้อยในประเทศไทยให้สามารถนำมาผลิตเพื่อใช้ในงานกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ของตกแต่งบ้านได้และยังสามารถที่จะช่วยลดมลภาวะทางด้านต่างๆอีกทั้งเพื่อเป็นการเสนอแนวทางในการนำวัสดุเหลือทิ้งที่เปล่าประโยชน์ในไร่อ้อยมาใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างสูงสุด

อีกทั้งยังมีความสอดคล้องในหลักการยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศตามแผนการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550 – 2554) ซึ่งว่าด้วย “ยุทธศาสตร์การปรับโครงสร้างเศรษฐกิจให้สมดุลและยั่งยืน” ด้านการปรับโครงสร้างการผลิตเพื่อเพิ่มผลิตภาพ และคุณค่าของสินค้าและบริการบนพื้นฐานความรู้และความเป็นไทย อีกทั้งยังมีความสอดคล้องกับ “ยุทธศาสตร์การพัฒนามนุษย์บนพื้นฐานความหลากหลายทางชีวภาพและสร้างความมั่นคงของฐานทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม” ด้านการสร้างสภาพแวดล้อมที่ดีเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตและการพัฒนาที่ยั่งยืน ซึ่งจากหลักการที่กล่าวมานั้นเห็นว่าจะมีความสอดคล้องกับตัวของการวิจัยในการที่จะนำวัสดุที่เหลือทิ้งทางการเกษตรนั้นมาทำการแปรรูปหรือแปรสภาพเพื่อที่จะนำทรัพยากรที่เหลือทิ้งจำนวนมากกลับมาใช้งานให้ได้อย่างมีความหลากหลายมากยิ่งขึ้นและมีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจมากขึ้นกว่าเดิม

สำหรับแหล่งที่มาของงานวิจัย ในครั้งนี้นั้นได้เกิดขึ้นมาจากการสัมผัสปัญหาในการนำวัสดุคิที่มีอยู่ในพื้นที่การเกษตรกรรมมาประยุกต์ใช้งานเพื่อเข้าสู่กระบวนการผลิตวัสดุทดแทนไม้ในรูปแบบต่างๆ โดยหาแนวทางที่มีความเหมาะสมและสามารถเพิ่มมูลค่าให้กับวัสดุคิทางเกษตรกรรมได้มากที่สุด จึงทำให้เกิดแนวคิดที่ว่า “หากจะหาวัสดุทดแทนไม้เข้าสู่กระบวนการผลิตของตกแต่งบ้านจากเศษเหลือทิ้งในพื้นที่เพาะปลูกอ้อยนั้นจะสามารถที่จะใช้สิ่งใดมาผลิตเป็นวัสดุทดแทนได้ โดยที่วัสดุที่จะนำมาผลิตเป็นวัสดุทดแทนนั้นจะต้องมีจำนวนมากในพื้นที่ และมีราคาที่ถูกหรือเป็นวัสดุที่ไม่เป็นที่ต้องการของชุมชน อีกทั้งยังต้องสามารถหาได้ง่ายในพื้นที่และยังจะต้องมีในทุกฤดูกาลอีกด้วย” ซึ่งจากแนวคิดที่ได้กล่าวมานั้นเป็นแนวคิดที่เกิดขึ้น เพื่อที่จะสร้างกระบวนการผลิตโดยให้ชาวบ้านหรือเกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นหรือเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับ เศษเหลือทิ้งในไร่อ้อยให้กลับมามีคุณค่าและมีราคาอีกครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาคุณสมบัติและปริมาณของเศษยอดและใบอ้อย ในประเทศไทย ที่สามารถนำมาผ่านกระบวนการผลิตเป็นวัสดุทดแทนไม้ในงานการผลิตของตกแต่งบ้านพักอาศัยได้

1.2.2 เพื่อศึกษาและพัฒนากระบวนการผลิตและขั้นตอนในแปรรูปเศษเศษยอดและใบอ้อยเป็นวัสดุทดแทนไม้ที่ใช้สำหรับงานการผลิตของตกแต่งบ้านพักอาศัย

1.2.3 เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์ของตกแต่งบ้านพักอาศัยโดยอาศัยวัสดุทดแทนจากเศษยอดและใบอ้อยที่พัฒนาใหม่

1.2.4 เพื่อประเมินความพึงพอใจกระบวนการผลิตและขั้นตอนในแปรรูปเศษเศษยอดและใบอ้อยเป็นวัสดุทดแทนไม้ที่ใช้สำหรับงานการผลิตของตกแต่งบ้านพักอาศัย

## 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ในการศึกษาและพัฒนากระบวนการผลิตวัสดุทดแทนไม้จากเศษยอดใบอ้อย เพื่อประยุกต์ใช้ในออกแบบผลิตภัณฑ์ของตกแต่งบ้าน สามารถจัดแบ่งขอบเขตของการศึกษาออกเป็น 3 ด้านคือ

1.3.1 ขอบเขตทางด้านข้อมูลและเนื้อหาสาระ คือ การศึกษาข้อมูลในประเด็นของคุณลักษณะ คุณค่าทางเศรษฐกิจและคุณค่าของวัสดุที่เป็นเศษเหลือทิ้งในไร่อ้อยเช่น ยอดใบอ้อย ที่มีอยู่ในแต่ละท้องถิ่น โดยจะศึกษาค้างนี้

- ข้อมูลด้านปฐมภูมิ ทำการเก็บข้อมูลและตัวอย่างของเศษเหลือทิ้งในไร่อ้อยเช่น ยอดใบอ้อย จากสถานที่จริงในแหล่งต่างๆ เพื่อนำมาศึกษาถึงคุณลักษณะในด้านต่างๆเช่น ด้านลักษณะกายภาพ เพื่อพิจารณาเศษเหลือทิ้งในพื้นที่เกษตรกรรมที่มีศักยภาพเหมาะสมที่นำมาใช้อัดขึ้นรูป

- ข้อมูลด้านทุติยภูมิ จะทำการจัดเก็บข้อมูลจากการศึกษาและเก็บจากเอกสารอ้างอิงในสถานที่ต่างๆเช่น หอสมุดแห่งชาติ หอจดหมายเหตุ ห้องสมุดต่างๆ เพื่อที่จะนำมาอ้างอิงในส่วนของบทความต่างๆ

1.3.2 ศึกษากระบวนการผลิต ในส่วนของเศษวัสดุเหลือทิ้งในไร่อ้อยที่นำมาใช้ในการผลิตเป็นวัสดุทดแทนไม้จะใช้วัตถุดิบหลักในการผลิตคือ เศษยอดและใบอ้อย ทั้งหมดนี้จะนำมาทดลองในการอัดขึ้นรูปด้วยกระบวนการขั้นตอนต่างๆเพื่อผลิตแผ่นวัสดุทดแทนไม้จากเศษเหลือทิ้งในพื้นที่เกษตรกรรมไร่อ้อย

### 1.3.3 การกำหนดปัญหาในกระบวนการวิจัย

- ปัญหาจากการที่ประเทศของเราเป็นประเทศที่มีพื้นที่ทางด้านเกษตรกรรม เป็นจำนวนมากและมีการเพาะปลูกพืชไร่ประเภทอ้อยเพื่อใช้ในการผลิตน้ำตาลจำนวนมาก ทำให้มีเศษเหลือทิ้งในไร่อ้อย เช่นยอดและใบอ้อย ที่มีจำนวนมากในทุกภาคของประเทศ และมีการทิ้งไว้ให้เป่าประ โยชน์หรือเผาทำลายทิ้งเพื่อที่จะนำที่ดินไปทำการเพาะปลูกพืชในรุ่นต่อไป ซึ่งการที่จะเผาทำลายเศษต่างๆนั้นจะทำให้เกิดเป็นมลพิษต่อสภาพบรรยากาศของโลก และทำให้บังคับทัศนวิสัยการมองเห็นต่างๆอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้เพื่อการวิจัยเท่านั้น เมื่อผู้ผู้เห็นไปใช้ประโยชน์ทางการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- อ้อยเป็นพืชที่มีเศษเหลือทิ้งจำนวนมากเนื่องจากในภาคอุตสาหกรรมน้ำตาลนั้น นับวันยังจะมีการเพิ่มปริมาณการผลิตมากขึ้นเนื่องจากไทยนั้นเป็นประเทศผู้ผลิตน้ำตาลอันดับที่ 5 ของโลก ซึ่งทำให้มี การเพาะปลูกอ้อยมากยิ่งขึ้นซ้ำยังสามารถที่จะนำมาผลิตเป็นแก๊ส โซฮอลได้จึงทำให้ภาครัฐนั้น เร่งที่จะให้เกษตรกรทำการเพาะปลูกอ้อยในพื้นที่การเกษตรมากยิ่งขึ้น โดยในการเก็บเกี่ยวอ้อยของเกษตรกร นั้น เกษตรกรจะมีการเผาเศษยอดและใบอ้อยที่เหลือทิ้งหลังจากการเก็บเกี่ยวในแต่ละฤดูการ นั้นถือว่าเป็น การเตรียมดินที่ผิดวิธีและยังเป็นการทำลายผิวดิน และธาตุอาหาร แล้วยังทำลายสิ่งแวดล้อม ก่อนมลพิษ เพิ่ม คาร์บอนไดออกไซด์ ทำให้คนป่วย โลกร้อน หรือจนอาจจะถึงขั้นเกิดกรีนเฮาส์เอฟเฟก ทำให้น้ำแข็งที่ขั้ว โลกละลาย ที่สำคัญคือ การทำลายแมลงที่มีประโยชน์ ทำให้แมลงที่ช่วยควบคุมและกำจัดแมลงศัตรูถูก ทำลาย ทำให้เกิดการระบาดของแมลงศัตรูพืชต่างๆ

### 1.3.4 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

- ตัวแปรต้น หมายถึง เฟอร์นิเจอร์ตกแต่งบ้านพักอาศัยที่ผลิตจากจีนวัสดุทดแทน ไม้ที่ผลิตจากยอดและใบอ้อย ที่ผ่านกระบวนการผลิตแบบใหม่แล้ว

- ตัวแปรตาม หมายถึง ระดับความพึงพอใจในด้าน รูปแบบ , ความงาม , ประโยชน์ใช้สอย ของ กลุ่มนักออกแบบจำนวน 3 ท่านและกลุ่มนักวิชาการ จำนวน 3 ท่าน ที่มีต่อ เฟอร์นิเจอร์ที่ใช้วัสดุทดแทน ไม้จากกระบวนการผลิตวัสดุทดแทน ไม้ที่ผลิตจากยอดและใบอ้อยที่พัฒนา ใหม่

สำหรับการประเมินความพึงพอใจของเฟอร์นิเจอร์ตกแต่งบ้านพักอาศัยที่ผลิตจาก จีนวัสดุทดแทน ไม้ที่ผลิตจากยอดและใบอ้อย ที่ผ่านกระบวนการผลิตแบบใหม่ นั้นจะทำการประเมินโดย สามารถกำหนดได้ดังนี้

- ประชากร คือ นักวิชาการทางการออกแบบในสถาบันการศึกษา โดยใช้ ขั้นตอนการสุ่มแบบเจาะจงเพื่อกำหนดกลุ่มตัวอย่างในการประเมินผล

- กลุ่มตัวอย่าง คือ นักวิชาการทางการออกแบบ จำนวน 3 ท่าน โดยใช้ ขั้นตอนการสุ่มแบบเจาะจงเพื่อกำหนดกลุ่มตัวอย่างในการประเมินผล

## 1.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สำหรับกรอบทฤษฎีและกรอบแนวความคิดที่นำมาใช้ในการวิจัยและพัฒนากระบวนการผลิตและ ขั้นตอนในแปรรูปเศษเศษยอดและใบอ้อยเป็นวัสดุทดแทน ไม้ที่ใช้สำหรับงานการผลิตของตกแต่งบ้านพัก อาศัย นั้นสามารถแยกออกเป็นรายด้านต่าง ได้ดังนี้

- ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในแผนงานวิจัย ได้แก่ ทฤษฎีที่ว่าด้วยกระบวนการในการอัดขึ้นรูป แผ่นวัสดุทดแทน ไม้ประเภทไฟเบอร์บอร์ด มีกรรมวิธีการอัดขึ้นรูปร้อนด้วยไฮดรอลิกเป็นแผ่นปาร์ติเคิล บอร์ดชั้นเดียวแบบอัดราบ โดยใช้ กาวยูเรีย – ฟอรัมาลดีไฮด์ เป็นตัวประสานในอัตราส่วน 15 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักของกาวเหลวที่มีความเข้มข้น 65 เปอร์เซ็นต์เทียบกับน้ำหนักแห้งของเศษเหลือทิ้งทาง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกษตรกรรม ที่ใช้พัฒนาผลิตภัณฑ์ประกอบตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแผ่นปาร์ติเคิลบอร์ด (JIS A 5908 – 1994) โดยกำหนดค่าความหนาแน่นของแผ่นประกอบที่ 0.7 กรัม/ลบ.ซม (วรรณกรรม อุ๋นจิตติชัย. 2543:36)

- กรอบแนวความคิดของแผนงานวิจัย สามารถจัดแบ่งออกเป็น 2 กรอบแนวความคิดเพื่อนำมาใช้ในการกำหนดทิศทางและกระบวนการทดลองเพื่อพัฒนากระบวนการผลิตได้ดังนี้

ก. กรอบแนวคิดทางด้านทางด้านกรรมวิธีการผลิตแผ่นประกอบ สำหรับการพัฒนาแผ่นประกอบจากวัสดุเหลือทิ้งทางด้านเกษตรกรรม ผู้วิจัยได้นำแนวความคิดจากกรรมวิธีการผลิตวัสดุแผ่นประกอบของกลุ่มอุตสาหกรรมวัสดุทดแทนไม้ สำนักวิจัยเศรษฐกิจและผลิตผลป่าไม้ กรมป่าไม้ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ที่ว่าด้วยกรรมวิธีการอัดขึ้นรูปรีดด้วยไฮดรอลิกเป็นแผ่นปาร์ติเคิลบอร์ดชั้นเดียวแบบอัดราบ โดยใช้ กาวยูเรีย – พอร์มาลดีไฮด์ เป็นตัวประสานในอัตราส่วน 15 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักของกาวเหลวที่มีความเข้มข้น 65 เปอร์เซ็นต์เทียบกับน้ำหนักแห้งของเศษเหลือทิ้งทางเกษตรกรรม ที่ใช้พัฒนาผลิตภัณฑ์ประกอบตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแผ่นปาร์ติเคิลบอร์ด (JIS A 5908 – 1994) โดยกำหนดค่าความหนาแน่นของแผ่นประกอบที่ 0.7 กรัม/ลบ.ซม (วรรณกรรม อุ๋นจิตติชัย. 2543:36)

ข. กรอบแนวคิดทางการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยสามารถที่จะจัดแบ่งออกได้เป็นแนวทางในการที่จะพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เพื่อที่จะตอบสนองความต้องการของมนุษย์ในด้านต่างๆ ซึ่งจะนำแนวการพัฒนาผลิตภัณฑ์จาก Luddington (อ้างในนิรัช สูดสังข์. 2543:23) มีลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1. สรุปรูปแบบ พื้นผิวและการตกแต่ง 2. เลือกข้อเสนอแนวความคิดที่ดีที่สุด 3. การเขียนแบบเพื่อการผลิต 4. การสร้างหุ่นจำลอง 5. ประเมินการออกแบบ

## 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

1.5.1 ได้วัสดุทดแทนไม้ที่ผลิตจากขอดและใบอ้อยที่ผ่านกระบวนการพัฒนาใหม่โดยมีคุณสมบัติที่มีความสวยงามและแตกต่างจากผลิตภัณฑ์เดิมที่มีในท้องตลาด

1.5.2 ได้กระบวนการผลิตและขั้นตอนในการนำเศษขอดและใบอ้อยมาแปรสภาพเป็นวัสดุทดแทนไม้

1.5.3 ได้แนวคิดในการนำกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์มาใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์จากวัสดุทดแทนไม้ที่ได้จากเศษขอดและใบอ้อยและช่วยลดการการเผาทำลายเศษขอดและใบอ้อยในภาคเกษตรกรรม ไร้อ้อยอีกทั้งช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับวัสดุเหลือทิ้งในพื้นที่เกษตรกรรมที่มีเป็นจำนวนมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.6 คำนิยามศัพท์เฉพาะในการวิจัย

**กระบวนการผลิต** หมายถึง ขั้นตอนการผลิตวัสดุทดแทนไม้ ที่มีการพัฒนากระบวนการย่อยและการอัดด้วยความร้อนเพื่อให้ได้มาซึ่งแผ่นวัสดุทดแทนที่มีความแข็งแรง

**คุณสมบัติกายภาพ** หมายถึง ลักษณะทางด้านขนาดรูปร่างรูปทรงที่สามารถมองเห็นและวัดค่าได้ที่มีผลต่อกระบวนการอัดขึ้นรูปด้วยความร้อน

**คุณสมบัติจำเพาะ** หมายถึง ลักษณะทางด้านเคมีหรือทางด้านชีวภาพที่สามารถส่งผลกระทบต่อขั้นตอนในการอัดด้วยความร้อน เช่น วัชพืชบางชนิดมีสารเคมีที่มีลักษณะเหมือนขี้ผึ้งเคลือบผิวอยู่จะต้องนำไปขัดหรือล้างออกเสียก่อนที่จะนำมาเข้ากระบวนการอัดความร้อน

**เศษเหลือทิ้งในพื้นที่เกษตรกรรม** หมายถึง เศษตอซังข้าว เศษตอซังข้าวโพด เศษตอซังถั่วเหลืองและถั่วเขียว เศษยอดและใบอ้อย เศษชิ้นส่วนของมะพร้าว และเศษวัชพืชในท้องถิ่น ในพื้นที่จังหวัดต่างๆในภาคอีสาน ของไทย

**เฟอร์นิเจอร์** หมายถึง เครื่องเรือนหรือสิ่งอำนวยความสะดวกในการดำรงชีวิตประจำวันของมนุษย์ ในบ้านพักอาศัย สถานที่ทำงาน ฯลฯ

**วัสดุทดแทน** หมายถึง แผ่นวัสดุที่ใช้ในการผลิตเฟอร์นิเจอร์โดยใช้วัตถุดิบในการผลิตจากเศษยอดและใบอ้อยในพื้นที่เกษตรกรรม ที่ผ่านกระบวนการแปรสภาพแล้วสามารถนำมาใช้งานแทนไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

# เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 สภาพการผลิตวัสดุทดแทนไม้ในประเทศไทย

วรรณิ สหสมโชค (2549 : 67) กล่าวว่า ไม้วิทยาศาสตร์หรือวัสดุทดแทนไม้เป็นไม้ที่ผลิตขึ้นมาทดแทนไม้ธรรมชาติซึ่งมีราคาแพงและหายาก ประกอบกับการขาดแคลนวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมต่างๆที่ต้องมีการใช้ไม้ป็นวัตถุดิบ เช่น อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ อุตสาหกรรมกรอบรูป อุตสาหกรรมก่อสร้างและตกแต่ง เป็นต้น ไม้วิทยาศาสตร์หรือวัสดุทดแทนไม้เป็นไม้ที่สามารถผลิตได้โดยการนำท่อนไม้ กิ่งไม้ เศษไม้ เยื่อไม้ มาเป็นวัตถุดิบเพื่อการผลิตซึ่งให้ประโยชน์ได้อย่างคุ้มค่าและมีราคาที่ถูกลงกว่าการใช้ไม้จริง เศษวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตร หมายถึง ส่วนของพืชที่เหลือทิ้งภายหลังจากเก็บเกี่ยว และการแปรรูป เศษวัสดุเหลือทิ้งเหล่านี้ได้แก่ แกลบ ฟางข้าว ชังข้าว ชานอ้อย เปลือกและลำต้นของถั่วเป็นต้น จากการประเมินปริมาณผลผลิตทางการเกษตรและวัสดุเหลือทิ้งในปี พ.ศ. 2539-2540 พบว่าผลผลิตทางการเกษตรแต่ละชนิดจะมีเศษวัสดุเหลือทิ้งเป็นจำนวนมาก สำหรับการนำเทคโนโลยีการผลิตไม้วิทยาศาสตร์หรือวัสดุทดแทนไม้มาใช้กับงานออกแบบผลิตภัณฑ์ในปัจจุบัน มีความสำคัญต่อระบบอุตสาหกรรมการผลิตผลิตภัณฑ์และเฟอร์นิเจอร์เป็นอันมาก เนื่องจากวัสดุไม้จริงที่นำมาใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์และเฟอร์นิเจอร์นั้นหายาก และมีราคาแพงทำให้ส่งผลกระทบต่อผู้บริโภคที่จะต้องซื้อในราคาที่แพง จึงมีการนำวัสดุทดแทนไม้หรือไม้วิทยาศาสตร์เข้ามาใช้งานกระบวนการผลิตกันอย่างแพร่หลาย ดังเช่นเฟอร์นิเจอร์บริษัทเอส บี เฟอร์นิเจอร์ และ บริษัทอินเด็ค เฟอร์นิเจอร์ ฯลฯ ซึ่งมีการพัฒนารูปแบบและกระบวนการผลิตวัสดุทดแทนไม้ในรูปแบบต่างๆมากมายในท้องตลาด



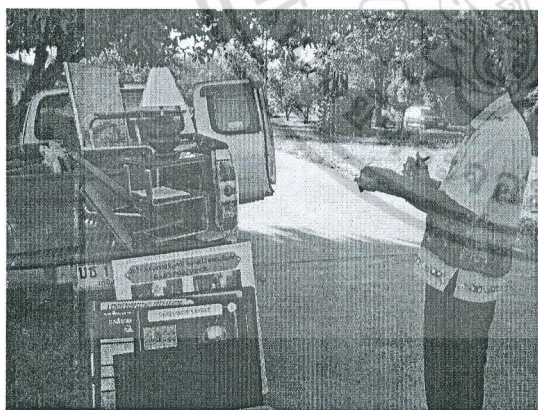
ภาพที่ 2.1 พื้นที่เพาะปลูกอ้อยขนาดใหญ่ในอำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์หรือทรัพย์สินทางปัญญาของเจ้าของเอกสาร กรุณาใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากสภาพที่กล่าวมานั้นพบว่าการนำเศษเหลือทิ้งต่างๆเช่น ยอดและใบอ้อยที่ไม่มีการนำมาใช้งานและไม่มีคุณค่ามาประยุกต์ใช้เพื่อใช้ทดแทนไม้ในกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ของตกแต่งบ้านพักอาศัยนั้นถือได้ว่ามีความเหมาะสมในการนำมาผลิตเนื่องจากเป็นตัววัสดุดิบที่ไม่มีคุณค่าให้สามารถนำกลับมาพัฒนาให้มีคุณค่าทางด้านความงามและการใช้สอยได้นั้นถือว่ามีคุณค่าและใบอ้อยเหมาะสมในการนำกลับมาใช้งาน โดยผู้วิจัยได้ทำการเก็บความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างในการนำกลับมาใช้งานของยอดและใบอ้อย

การเก็บรวบรวมข้อมูลของเกษตรกรจังหวัด เพื่อเก็บรวบรวมความเห็นในการนำหญ้าแฝกมาทำการผลิตเป็นวัสดุทดแทนไม้แบบขึ้นรูปด้วยรูปทรงอิสระ ของเกษตรกรจังหวัดที่มีต่อกระบวนการผลิตวัสดุทดแทนไม้ที่พัฒนาใหม่ และผลผลิตวัสดุทดแทนไม้ที่พัฒนาใหม่ได้แก่ ชุดโคมไฟฟ้า โดยกำหนดให้เกษตรกรจังหวัดเป็นตัวแทนกลุ่มประชากรของบุคคลที่มีความรู้ความสามารถทางด้านเกษตรและมีความรู้เกี่ยวกับเศษยอดและใบอ้อยมาก อีกทั้งมีความใกล้ชิดชาวบ้านหรือเกษตรกร มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการเกษตรมาก เนื่องจากการให้ความคิดเห็นจำเป็นต้องอาศัยผู้ที่มีความรู้ทางด้านเกษตรกรรมและทางด้านกระบวนการผลิต

การเก็บรวบรวมข้อมูลความคิดเห็นของกลุ่มเกษตรกรจังหวัด จะใช้กระบวนการนำเสนอแนวคิดและหาแนวทางการแก้ไขปัญหาาร่วมกันจากทุกจังหวัดกลุ่มตัวอย่าง โดยจะเป็นการนำเสนอกระบวนการวิจัยและแนวทางการพัฒนาในเบื้องต้นรวมถึงผลงานการออกแบบ โดยใช้กระบวนการนำเสนอแบบกลุ่มย่อย (Focus Group) ทำให้เห็นถึงปัญหากระบวนการวิจัยและปัญหาการผลิตที่ในพื้นที่แต่ละจังหวัด โดยการเก็บข้อมูลความคิดเห็นของเกษตรกรจังหวัด เป็นการเก็บรวบรวมแบบเจาะจงกลุ่มประชากร เพื่อใช้กลุ่มประชากรที่มีความเข้าใจปัญหาและแนวทางในการนำวัสดุเหลือทิ้งในแต่ละท้องถิ่นมาใช้งาน



ภาพที่ 2.2 การนำเสนอกระบวนการวิจัยและขึ้นผลิตภัณฑ์ต่อเกษตรกรจังหวัดศรีสะเกษ และจังหวัดอุบลราชธานีในการเก็บสำรวจความเห็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**ภาพที่ 2.3** การนำเสนอกระบวนการวิจัยและขึ้นผลิตภัณฑ์ต่อเกษตรกรจังหวัดนครราชสีมา และจังหวัดกาฬสินธุ์ในการเก็บสำรวจความเห็น



**ภาพที่ 2.4** การนำเสนอกระบวนการวิจัยและขึ้นผลิตภัณฑ์ต่อเกษตรกรจังหวัดมหาสารคาม และจังหวัดร้อยเอ็ดในการเก็บสำรวจความเห็น

### 2.2.1 ข้อมูลวัตถุดิบประเภทเศษยอดและใบอ้อย

อ้อยเป็นพืชที่ขึ้นดีในเขตร้อนและกึ่งร้อนที่มีปริมาณน้ำฝนและแสงแดดเพียงพอโดยทั่วไป อ้อยเจริญเติบโตได้ช้าในที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียส แต่ขึ้นได้ดีในอุณหภูมิที่สูงกว่า 20 องศาเซลเซียส และในพื้นที่ที่ไม่มีชลประทานจะต้องมีน้ำฝน 1.5 เมตรต่อปีหรือมากกว่านั้น อ้อยเจริญเติบโตได้ช้าในเดือนแรก อ้อยที่มีอายุปลูกมากจะมีระยะเวลาเจริญเติบโตได้นานและให้ผลผลิตสูง ประเทศที่ปลูกอ้อยหลายประเทศจะเก็บเกี่ยวอ้อยเมื่อมีอายุ 11-12 เดือน ช่วงฤดูปลูกอ้อยที่เหมาะสมจะแบ่งตามเขตพื้นที่ที่ใช้ปลูกอ้อย ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 2 เขต คือ 1) เขตชลประทาน จะปลูกในช่วงระหว่างเดือนมกราคม - พฤษภาคม 2) เขตน้ำฝน สามารถปลูกได้ 2 ช่วง คือ ต้นฤดูฝน ตั้งแต่เดือนเมษายน - มิถุนายน นิยมปลูกในพื้นที่ทั่วไป ปลายฤดูฝน ตั้งแต่เดือนตุลาคม - ธันวาคม นิยมปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พันธุ์อ้อยที่นิยมปลูกในประเทศไทยมาก ก็คือพันธุ์อ้อยแดง Sugar-cane *Saccharum officinarum* Linn. GRAMINEAE ชื่ออื่น อ้อย อ้อยขม อ้อยดำ ไม้ล้มลุก สูง 2-5 เมตร ลำต้นสีม่วงแดงมีไขสีขาวปกคลุมไม้แตกกิ่งก้านใบเดี่ยวเรียงสลับกว้าง 2.5 เซนติเมตร ยาว 0.5-1 เมตร ดอกช่อ ออกที่ปลายยอด สีขาว ผลเป็นผลแห้ง ขนาดเล็ก อ้อยมีหลายพันธุ์แตกต่างกันที่ความสูง ความยาวของข้อและสีของลำต้น อ้อยเป็นพืชเศรษฐกิจที่เกษตรกรนิยมปลูกกันมาก อ้อยที่นำมาคั้นน้ำสำหรับดื่ม เป็นอ้อยที่ปลูกบริเวณที่ราบลุ่ม พื้นที่ดินเหนียว ประชาชนเรียกว่า อ้อยเหลือง หรือ อ้อยสิงคโปร์ นิยมปลูกกันมากในบริเวณจังหวัดอ่างทอง พระนครศรีอยุธยา สุพรรณบุรี

อ้อยเป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยทั่วไปหมายถึงอ้อยโรงงาน ใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาล ประเทศไทยบริโภคน้ำตาลปีละ 1.6-1.7 ล้านตัน เป็นมูลค่า 17,000-19,000 ล้านบาท และมีการส่งออกมากกว่าปีละ 3 ล้านตัน เป็นมูลค่า 20,000-30,000 ล้านบาท ทำให้ประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกน้ำตาลอันดับ 4 ของโลก ปริมาณผลผลิตอ้อยในแต่ละปีไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับพื้นที่ปลูก และผลผลิตต่อไร่ พื้นที่ปลูกผันแปรระหว่าง 5.6-6.6 ล้านไร่ อยู่ในเขตภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือ และภาคตะวันออก พื้นที่ปลูกอ้อยอยู่ในเขตชลประทานประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ ที่เหลืออาศัยน้ำฝน ผลผลิตอ้อยรวมในแต่ละปีอยู่ระหว่าง 40-60 ล้านตัน ผลผลิตต่อไร่อยู่ระหว่าง 8-9 ตัน สามารถเพิ่มผลผลิตได้ถ้ามีการจัดการที่เหมาะสม

การผลิตอ้อยในปีการผลิต 2540/2541 คาดว่าจะได้ผลผลิตรวมทั้งประเทศ ประมาณ 44.56 ล้านตัน ลดลงจากปีการผลิต 2539/2540 ที่ผลิตได้ 56.19 ล้านตัน หรือลดลงร้อยละ 20.70 ทั้งนี้ เป็นผลมาจากพื้นที่ปลูกอ้อยลดลงเนื่องจากประสบภัยแล้งเป็นเวลานาน ตลอดจนปัญหาโรคและแมลงศัตรูอ้อยระบาดรุนแรงในบางพื้นที่ โดยเฉพาะหนอนกออ้อย ถึงแม้ว่าเราได้รับซื้ออ้อย ณ หน้าโรงงานจะเพิ่มขึ้นจากตันละ 547 บาท ในปี 2539/40 เป็นตันละ 600 บาท ในปีการผลิต 2540/2541 (ราคาอ้อยขั้นต้น) แต่เกษตรกรก็ไม่สามารถเพิ่มผลผลิตอ้อยส่งโรงงานได้

การผลิตน้ำตาลทรายมีแนวโน้มลดลงตามไปด้วยโดยในปี 2539/2540 ประเทศไทยผลิตน้ำตาลได้ถึง 5.79 ล้านตัน และคาดว่าปี 2540/2541 ผลิตได้ 4.19 ล้านตัน หรือ ลดลงร้อยละ 27.63 ทั้งนี้ นอกจากปริมาณอ้อยที่น้อยลงแล้ว จากคุณภาพของอ้อยที่ต่ำลงและมีสิ่งเจือปนมาก ทำให้ประสิทธิภาพการผลิตน้ำตาลต่อตันของอ้อยต่ำลง และโรงงานต้องสูญเสียพลังงานมากขึ้นในการผลิตน้ำตาลที่ได้จากอ้อยไฟไหม้ ในปัจจุบันจึงเน้นการรณรงค์ให้เกษตรกรลดการเผาใบอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวสำหรับแหล่งการผลิตอ้อยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ จังหวัดกาฬสินธุ์ ขอนแก่น ชัยภูมิ นครพนม นครราชสีมา บุรีรัมย์ มหาสารคาม ยโสธร ร้อยเอ็ด เลย สกลนคร สุรินทร์ หนองคาย อุดรธานี มุกดาหาร หนองบัวลำภู และอำนาจเจริญ ภาคที่ปลูกอ้อยมากที่สุดคือภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สามารถพบได้ว่าในภาคอีสานมีการเพาะปลูกอ้อยกันมากและมีแนวโน้มเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกมากขึ้นเนื่องจากได้รับการส่งเสริมจากภาครัฐบาลในช่วงปี 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 เทคโนโลยีการนำวัสดุทดแทนไม้ (ไม่วิทยาศาสตร์) มาใช้กับงานเฟอร์นิเจอร์

การนำเทคโนโลยีการผลิตไม่วิทยาศาสตร์หรือวัสดุทดแทนไม้ มาใช้กับงานเฟอร์นิเจอร์ในปัจจุบันมีความสำคัญต่อระบบอุตสาหกรรมการผลิตเฟอร์นิเจอร์เป็นอันมาก เนื่องจากวัสดุไม้จริงที่นำมาใช้ในการผลิตเฟอร์นิเจอร์นั้นหายาก และมีราคาแพงทำให้ส่งผลกระทบต่อผู้บริโภคที่จะต้องซื้อเฟอร์นิเจอร์ในราคาที่แพง จึงมีการนำวัสดุทดแทนไม้หรือไม่วิทยาศาสตร์เข้ามาใช้งานกระบวนการผลิตเฟอร์นิเจอร์กันอย่างแพร่หลาย ดังเช่นเฟอร์นิเจอร์บริษัทเอส บี เฟอร์นิเจอร์ และ บริษัทอินเด็ค เฟอร์นิเจอร์ ฯลฯ ซึ่งมีการพัฒนารูปแบบและกระบวนการผลิตวัสดุทดแทนไม้ในรูปแบบต่างๆมากมายในท้องตลาด

วรรณิ สหสมโชค (2549 : 67) กล่าวว่า ไม่วิทยาศาสตร์หรือวัสดุทดแทนไม้เป็นไม้ที่ผลิตขึ้นมาทดแทนไม้ธรรมชาติซึ่งมีราคาแพงและหายาก ประกอบกับการขาดแคลนวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมต่างๆที่ต้องมีการใช้ไม้ป็นวัตถุดิบ เช่น อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ อุตสาหกรรมกรอบรูป อุตสาหกรรมก่อสร้างและตกแต่ง เป็นต้น ไม่วิทยาศาสตร์หรือวัสดุทดแทนไม้เป็นไม้ที่สามารถผลิตได้โดยการนำท่อนไม้ กิ่งไม้ เศษไม้ เยื่อไม้ มาเป็นวัตถุดิบเพื่อการผลิตซึ่งให้ประโยชน์ได้อย่างคุ้มค่าและมีราคาที่ถูกลงกว่าการใช้ไม้จริง เศษวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตร หมายถึง ส่วนของพืชที่เหลือทิ้งภายหลังจากเก็บเกี่ยว และการแปรรูป เศษวัสดุเหลือทิ้งเหล่านี้ได้แก่ แกลบ ฟางข้าว ชังข้าว ชานอ้อย เปลือกและลำต้นของถั่วเป็นต้น จากการประเมินปริมาณผลผลิตทางการเกษตรและวัสดุเหลือทิ้งในปี พ.ศ. 2539-2540 พบว่าผลผลิตทางการเกษตรแต่ละชนิดจะมีเศษวัสดุเหลือทิ้งเป็นจำนวนมาก

ตารางที่ 2.1 ปริมาณผลผลิต และเศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรของประเทศไทยที่ประเมินไว้ในปี พ.ศ. 2547-2548

รายการ	ผลผลิตพืช (*100 ตัน)	วัสดุเหลือทิ้ง (*1000 ตัน)
ข้าว	22,332	แกลบ : 2,904 - 8,933 ฟาง : 38,567 - 55,493
ข้าวโพด	4,533	ชัง : 680 ใบและลำต้น : 6,800 , เปลือก : 45
มันสำปะหลัง	18,084	ต้น : 8,355 ใบ : 514
อ้อย	56,394	กากอ้อย : 10,906 , ใบ : 5,323
ข้าวฟ่าง	225	ต้น : 1,027
ถั่วเขียว	218	ต้น : 698
ถั่วเหลือง	359	เปลือก ต้น และฝัก : 4,414
ถั่วงอก	147	เปลือก : 90
ฝ้าย	75	ต้น : 184
มะพร้าว	1,419	กะลา : 428 , กาบ : 2,129
รวม	105,773	100,744

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2.1 สภาพปัญหาในการผลิตวัสดุทดแทนไม้ในประเทศไทย

การประชุมยุทธศาสตร์วิจัยกลุ่มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (2548 : 2) กล่าวว่า การบูรณาการงานวิจัยเพื่อการเรียนรู้และสนองต่อการพัฒนากลุ่มจังหวัดภาคอีสานอย่างสมดุลยั่งยืน โดยเน้นที่การทำให้สังคมหรือสภาพแวดล้อมมีการพัฒนาที่ยั่งยืน ต้องมีการพัฒนาขีดความสามารถของกลุ่มจังหวัดในภาคอีสาน ด้วยกระบวนการวิจัยที่มีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย โดยสรุปประเด็นที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อ “การศึกษาและพัฒนากระบวนการผลิตวัสดุทดแทนไม้จากยอดและใบอ้อยเพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ร่วมสมัย” ดังนี้

2.2.1.1 ประเด็นการเพิ่มการวิจัยและพัฒนาวัสดุดิบและเทคโนโลยีการผลิตที่นำมาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตภาคอุตสาหกรรม

2.2.1.2 ประเด็นการพัฒนาอุตสาหกรรมทางการเกษตรที่มีการใช้วิทยาศาสตร์ในการพัฒนา โดยเน้นการวิจัยและพัฒนาวัสดุย่อยสลายได้ทางชีวภาพจากวัสดุการเกษตรกรรม

2.2.1.3 ประเด็นปัญหาทรัพยากรธรรมชาติโดยเฉพาะ ดิน น้ำ ป่าไม้เสื่อมโทรม โดยเน้นการคุ้มครองพื้นที่ที่มีความอ่อนไหวและมีความสำคัญสูงทางนิเวศวิทยา เช่น พื้นที่ป่าต้นน้ำ พื้นที่ชุ่มน้ำ เน้นที่วิจัยเพื่อที่จะพัฒนาการใช้วัสดุอื่นทดแทนไม้

จากทั้ง 3 แนวทางการพัฒนาที่ถือเป็นยุทธศาสตร์การวิจัยกลุ่มภาคตะวันออกเฉียงเหนือเน้นให้มีการศึกษาและวิจัยเพิ่มมากขึ้นกว่าในปัจจุบันในเรื่องการใช้ทรัพยากรป่าไม้อย่างคุ้มค่า โดยเน้นการใช้ทรัพยากรชนิดอื่นๆมาทดแทนการใช้ไม้จริงจากป่า เพื่อที่จะลดปัญหาสภาพแวดล้อมและการขาดแคลนไม้จริงในปัจจุบัน ในส่วนประเด็นที่สองเป็นการนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ร่วมกับกระบวนการผลิตวัสดุทดแทนไม้ที่สามารถย่อยสลายได้ โดยเน้นการใช้วัสดุที่มาจากทางการเกษตรกรรม ในส่วนประเด็นที่สามเป็นการเน้นการใช้วัสดุทดแทนไม้อย่างแท้จริงโดยเน้นให้มีการศึกษาและวิจัยเพื่อที่จะนำผลที่ได้กลับมาพัฒนาการนำวัสดุทดแทนไม้มาใช้งานอย่างจริงจังซึ่งจะส่งผลต่อการรักษาป่าต้นน้ำๆ ได้เป็นอย่างดี และอีกทั้งเพื่อที่จะเป็นการนำร่องในกระบวนการพัฒนาแบบยั่งยืน โดยเน้นการอยู่ร่วมกับธรรมชาติได้อย่างผาสุก โดยหลักการของยุทธศาสตร์นั้นจะเน้นที่การนำวัสดุชนิดใดก็ได้ที่สามารถนำมาใช้ทดแทนไม้จริงได้มาใช้งานในภาคอุตสาหกรรมเพื่อที่ลดปริมาณการใช้ไม้จริงในปัจจุบันลง

2.2.2 กลุ่มแผ่นวัสดุทดแทนไม้ที่ใช้ไม้แผ่นบาง หรือการนำแผ่นไม้แปรรูปขนาดเล็กลงมาประสานกัน (Laminated Board) แผ่นวัสดุในกลุ่มนี้จะเป็นวัสดุที่ประกอบขึ้นจากแผ่นไม้บางหรือที่เรียกว่า “วีเนียร์ (Veneer)” ที่ได้มาจากการฝานด้วยเครื่องจักรใบมีดขนาดใหญ่ แล้วนำมาอัดซ้อนกันเป็นชั้นๆ โดยแต่ละแผ่นวางขวางเสี้ยนซึ่งกันและกัน โดยปกติจะวางขวางกันเป็นมุมฉาก จนมีความหนาตามต้องการ หรือการนำไม้ชิ้นเล็กๆ เรียวยาวมาวางเรียงกันเป็นไส้ (Core) แทนแผ่นไม้บางเพื่อที่จะเป็นโครงสร้างภายในและใช้แผ่นไม้บางมาวางปิดด้านบนและด้านล่างแต่ละชั้นจะตากและนำเข้าเครื่องอัดและอบให้กาวแห้งสนิท แล้วนำมาขัดกระดาษทรายตัดให้ได้ฉากและมุมตามที่ต้องการ การที่วางไม้ให้มีการสลับเสี้ยนกันเพื่อให้เนื้อไม้นั้นมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความแข็งแรงและช่วยลดอัตราการยึดและหดตัวของไม้บาง โดยจำนวนชั้นที่ใช้จะมียังมีจำนวนเป็นเลขคี่ เพื่อให้เกิดความสมดุลแผ่นหน้าทั้งสองด้านนั้นจะมีเส้นใยไปทางเดียวกันแผ่นไม้ในกลุ่มนี้จะประกอบด้วย

#### 2.2.2.1 ไม้อัด (Plywood) เป็นไม้ที่อยู่ในกลุ่มไม้วิทยาศาสตร์ที่ใช้ไม้ชั้นเล็ก

(Laminated Board) ผลิตโดยใช้ไม้บางที่ผ่านการลอกหรือผานจากไม้ซุง ความหนาของแผ่นไม้บางที่ใช้ รวมทั้งการจัดทิศทางในการวางแผ่นไม้บางซ้อนกันจะให้ความแข็งแรงและคุณสมบัติของไม้อัดที่แตกต่างกัน โดยแผ่นไม้จะมีความกว้าง 4 x 8 ฟุต เป็นมาตรฐาน

2.2.2.2 แผ่นไม้อัดใส่ไม้ประกบตั้ง หรือที่เรียกว่า “ลามินบอร์ด” (Lamin Board) เป็นไม้อัดที่มีไม้ทำจากไม้แปรรูปชิ้นยาวๆหรือทำจากแผ่นวัสดุที่มีการใช้ไม้เป็นวัตถุดิบมาอัดติดกันด้วยกาวให้เป็นแผ่นชิ้น ไม้หรือชิ้นวัสดุนั้นจะหนาไม่เกิน 7 มิลลิเมตร แผ่นไม้อัดใส่ไม้ประกบตั้งนี้จะนำไปใช้ในงานที่ต้องรับน้ำหนักมากๆเช่น แผ่นปูหน้าโต๊ะ

2.2.2.3 แผ่นไม้อัดใส่ไม้ระแนง หรือ บล็อกบอร์ด (Block Board) คือไม้อัดที่มีไม้ทำจากไม้แปรรูปชิ้นเล็กๆยาวๆมาเรียงต่อกันหรือมีไม้ทำจากแผ่นวัสดุที่ใช้ไม้เป็นวัตถุดิบอื่นๆ โดยเป็นชิ้นไม้ที่นำมาเรียงต่อกันเป็นไม้ชั้น ไม้ชั้นนั้นจะเรียงให้แต่ละด้านเรียงชิดกัน โดยไม่ใช้กาวแต่จะคงรูปอยู่ได้โดยใช้แผ่นไม้บางหรือแผ่นไม้อัดทากาวปิดทับทางด้านนอกทั้ง 2 ด้าน

2.2.3 กลุ่มแผ่นวัสดุทดแทนไม้ที่ใช้ชิ้นไม้สับอัด (Particle Board) จะเป็นการใช้วัตถุดิบประเภทที่มีเส้นใยเซลลูโลส (Cellulose Materials) ที่ต่างกัน เช่น จากไม้ จากป่าน จากชานอ้อย เป็นต้น วัตถุดิบเหล่านี้จะนำมาผ่านกระบวนการโดยการตัดหรือย่อยให้เป็นชิ้นขนาดเล็กนำมารวมกันเป็นแผ่น โดยการใส่ตัวประสานอินทรีย์หรือกาวสังเคราะห์ร่วมกับแรงอัด ความร้อน ความชื้นและสารเร่งแข็งของกาวรวมถึงสารต้านทานความชื้นซึ่งเป็นสารชนิดเดียวกับสารกันน้ำ ประกอบด้วย

2.2.3.1 แผ่นไม้สับอัด (Wood Chip Board) เป็นการใช่วัตถุดิบจากต้นไม้ที่ทำการตัดสาออกหรือเศษไม้ต่างๆมาสับย่อยเป็นชิ้นขนาดเล็กและมีการแยกขนาดโดยตะแกรงโดยแยกชิ้นไม้ที่ออกตามขนาดของชิ้นไม้ที่ต้องการชิ้นไม้หยาบจะถูกเรียงแผ่นให้เป็นไม้ในของแผ่น ส่วนชิ้นไม้ละเอียดก็จะถูกเรียงเป็นผิวของแผ่นทั้งสองด้าน

2.2.3.2 แผ่นชานอ้อยอัด (Bagasse Board) ที่ทำการผลิตจากชิ้นส่วนของชานอ้อยที่เหลือจากโรงงานผลิตน้ำตาล

2.2.3.3 แผ่นเกล็ดไม้อัด (Flake Board) เป็นแผ่นวัสดุที่ทำจาก ไม้หรือผานออกมาเป็นเกล็ดบางๆและนำเกล็ดไม้นั้นมาอัดติดกันทางด้านแบนด้วยกาวหรือตัวประสานอื่นดังนั้นทางด้านราบหรือด้านแบนของเกล็ดไม้จึงขนานกับผิวของแผ่น

2.2.3.4 แผ่นเกล็ดไม้อัดเรียงชั้น (Oriented Strand Board : OSB) แผ่น OSB เป็นแผ่นชิ้นไม้อัดชนิดพิเศษซึ่งผลิตจากชิ้นไม้ที่มีลักษณะแบน บางและมีความยาวมาก เมื่อเปรียบเทียบกับความกว้างของชิ้นไม้ชนิดนี้เรียกว่า “สเตรนด์” (Strabd) ขนาดโดยประมาณของชิ้นสเตรนด์ คือ 40 x 60 x 4 มิลลิเมตร โดยมักผลิตโครงสร้างแบบ 3 ชั้น ซึ่งจะมีการใช้เทคนิคพิเศษทำให้ชั้นแผ่นสเตรนด์ที่ใช้เป็นผิวชั้นบนและล่าง

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของแผ่นลูกเรียงตัวตามความยาวของแผ่น ทำให้เกิดโครงสร้างที่สมบูรณ์ในแผ่นทำนองเดียวกันกับลักษณะของโครงสร้างแผ่นไม้อัด

2.2.3.5 แผ่นไม้เอกพันธ์ (Homogeneous Board) เป็นแผ่นปาร์ติเคิลบอร์ดที่ทำจากชิ้นไม้ที่สับย่อยให้มีขนาดที่เล็ก แล้วนำชิ้นไม้ที่สับย่อยนั้นอัดเข้าด้วยกันให้เป็นแผ่น และจะทำการอัดด้วยเครื่องอัดกำลังสูงให้มีไม้ใฝ่แน่น

2.2.4 กลุ่มแผ่นวัสดุทดแทนไม้ที่ใช้เส้นใยของไม้หรือมัดเส้นใยของไม้ (Fiber Board) เป็นแผ่นไม้ที่ได้จากการย่อยชิ้นไม้สับเป็นเส้นใยแล้วนำเส้นใยนั้นมาเรียงกันเป็นแผ่นโปร่ง หลังจากนั้นนำเข้าเครื่องอัดตามขนาดที่ต้องการแผ่นเส้นใยไม้อัดที่ผลิตออกมานั้นมีหลายแบบตามสภาพความเปียกแห้งของเส้นใยขณะที่ทำแผ่นและชนิดของกาวที่นำมาใช้ รวมทั้งปริมาณกาวที่ใช้เป็นตัวประสานด้วยความหนาแน่นของแผ่นเส้นใยไม้อัดจะมีความแตกต่างกันตามกำลังการอัดของเครื่องจักรที่ใช้ แผ่นเส้นใยไม้อัดทุกแผ่นที่ผลิตออกมามีคุณภาพสม่ำเสมอตลอดทั่วทั้งแผ่น ทั้งนี้เนื่องจากการกระจายตัวของเส้นใยในขณะที่ประกอบรูปแผ่นนั้นเป็นไปได้อย่างสม่ำเสมอ ในระหว่างการผลิตอาจจะผสมสารอื่นลงไปด้วย เพื่อให้แผ่นเส้นใยไม้อัดที่ผลิตขึ้นมามีความแข็งแรง มีความต้านทานความชื้น ต้านทานไฟ ต้านทานแมลงหรือการผุกร่อน ซึ่งสามารถแบ่งได้ดังนี้

2.2.4.1 แผ่นใยไม้อัดอ่อน (Soft Board) มักจะทำการผลิตโดยกรรมวิธีการผลิตแบบเปียกมีน้ำหนักที่เบา มีความหนาแน่นต่ำคือประมาณ 40-400 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร เป็นแผ่นใยไม้อัดที่ไม่มีการอัดร้อน (Hot Pressing) แต่ใช้วิธีการอบแผ่นใยไม้อัดให้แห้งแทน แผ่นใยไม้อัดอ่อนที่ผลิตส่วนมากจะมีความหนาแน่นประมาณ 235-275 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร แผ่นใยไม้อัดอ่อนส่วนใหญ่จะใช้เพื่อวัตถุประสงค์เป็นฉนวนป้องกันอากาศร้อนหนาว เนื่องจากการประสานตัวของแผ่นเส้นใยไม้อัดอ่อนส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ต่ำจึงไม่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในอุตสาหกรรม

2.2.4.2 แผ่นเส้นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลาง (Medium Density Fiber Board : MDF) แผ่นใยไม้อัดชนิดนี้เป็นแผ่นใยไม้อัดที่มีความหนาแน่นตั้งแต่ 500-800 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร ระดับความหนาแน่นที่ผลิตส่วนมากอยู่ระหว่าง 700-750 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร แผ่นเอ็มดีเอฟเป็นแผ่นวัสดุทดแทนที่มีความใกล้เคียงกับไม้จริงตามธรรมชาติมากที่สุด

2.2.4.3 แผ่นใยไม้อัดแข็ง (Hard Board) ผลิตภัณฑ์ชนิดนี้นั้นมีความหนาแน่นที่สูง คือ มีความหนาแน่นตั้งแต่ 800-1,200 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร คุณภาพของแผ่นใยไม้อัดแข็งนั้นอยู่ในระดับที่สูงมาก ทั้งนี้เกิดจากการอัดด้วยเครื่องจักรที่มีกำลังอัดที่สูง และเกิดการเชื่อมตัวระหว่างเส้นใยที่ประสานซึ่งกันและกันโดยกาวธรรมชาติที่เกิดจากไม้ที่เป็นวัตถุดิบในกรรมวิธีการผลิตจะใช้กาววิทยาศาสตร์เข้ามาช่วยบ้าง เพื่อที่จะเพิ่มคุณสมบัติความแข็งแรงนั้นให้สูงขึ้น ระดับความหนาแน่นที่ผลิตในระบบอุตสาหกรรมอยู่ในช่วง 900-1,100 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผ่นเส้นใยไม้อัดแบบความหนาแน่นปานกลาง (MDF) เป็นผลิตภัณฑ์ที่อยู่กึ่งกลางระหว่างแผ่นใยไม้อัดแข็งกับแผ่นใยไม้อัดสับเพราะในกรรมวิธีการผลิต เอ็มดีเอฟ นั้นผลิตจากเส้นใยเช่นเดียวกับกับกรรมวิธีการผลิตแผ่นใยไม้อัดแข็ง แต่การยึดประสานระหว่างเส้นใยภายในแผ่นเกิดจากกาววิทยาศาสตร์ที่ใช้ผสมเช่นเดียวกับกรรมวิธีการผลิตแผ่นไม้สับอัด ในอุตสาหกรรมเครื่องเรือนนั้นนิยมใช้แผ่นจีนไม้สับอัดและแผ่นเส้นใยไม้อัดชนิดความหนาแน่นปานกลางเป็นส่วนประกอบของเฟอร์นิเจอร์ เช่น ตู้เตียง โต๊ะมากกว่าแผ่นวัสดุทดแทนไม้หรือแผ่นไม้วิทยาศาสตร์ชนิดอื่นๆ เนื่องจากแผ่นไม้สับอัดหรือปาร์ติเกิลบอร์ดมีราคาที่ถูก ความแข็งแรงปานกลาง ส่วนเอ็มดีเอฟบอร์ดมีกายสมบัติ (Mechanical and Physical Characteristics) ที่มีความใกล้เคียงกับไม้จริงตามธรรมชาติมาก จึงมีการนำไปใช้งานได้หลากหลายในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์

## 2.3 เทคนิคการนำไม้วิทยาศาสตร์หรือวัสดุทดแทนไม้ไปประยุกต์ใช้กับงานเฟอร์นิเจอร์

วัสดุทดแทนไม้ที่นิยมใช้ในงานประเภทเฟอร์นิเจอร์นั้นมีหลากหลาย เช่น ไม้อัด ปาร์ติเกิลบอร์ดและเอ็มดีเอฟบอร์ด ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์การนำไปใช้งาน สามารถแยกออกตามลักษณะการใช้งาน ดังนี้

**2.3.1 ไม้อัด** นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายเนื่องจากมีความสะดวกไม่ต้องไส มีความหนาที่แน่นอน แข็งแรงไม่แตกร้าว ดัดขึ้นรูปได้ในงานเฟอร์นิเจอร์ใช้ไม้อัดควบคู่ไปกับไม้ธรรมชาติ เป็นเฟอร์นิเจอร์ชนิดโครง (Hollow core) โดยใช้ไม้ธรรมชาติเป็น โครงสร้างภายในของเฟอร์นิเจอร์และใช้ไม้อัดปิดทับหน้าให้เกิดความสวยงามและคงทน นอกจากนี้ไม้อัดยังสามารถนำมาเป็นโครงสร้างเฟอร์นิเจอร์ โดยการดัดโค้งด้วยการประกบกันเป็นแผ่นหนาและอัดเข้ากับแม่พิมพ์ด้วยแรงอัด เพื่อให้ได้ส่วนโค้งตามแบบ ส่วนใหญ่ใช้ในส่วนของที่นั่งพนักพิงและขาเฟอร์นิเจอร์

**2.3.2 ปาร์ติเกิลบอร์ด** เป็นแผ่นไม้อัดวิทยาศาสตร์หรือแผ่นวัสดุทดแทนไม้ที่มีรูพรุนและผิวหน้าทั้งสองด้าน ไม่เรียบและทางด้านในการใช้งานจึงต้องนำไปปิดทับผิวหน้าด้วยกระดาษพิมพ์ลายอาบกาเมลามีนหรือไม้บางหรือวัสดุปิดผิวอื่นๆ ซึ่งมีลายหรือสีต่างๆกันทำให้มีความสวยงามและนำไปผลิตเป็นเฟอร์นิเจอร์ได้ เช่น ตู้ โต๊ะ เตียง ประเภทถอดประกอบ (Knock-down) เป็นต้น นอกจากนี้นิยมใช้ในอุตสาหกรรมผลิตเครื่องเสียง เช่น ทำตู้ลำโพง ตู้โทรทัศน์ ตู้เครื่องเสียงต่างๆ

**2.3.3 เอ็มดีเอฟบอร์ด** เป็นผลิตภัณฑ์ไม้ที่มีผิวเรียบเนียน เนื้อละเอียด มีความหนาแน่นสม่ำเสมอ ทั่วทั้งแผ่นปราศจากตำหนิ สามารถนำไปเคลือบผิวด้วยแล็คเกอร์ สี หรือนำไปปิดทับหน้าด้วยกระดาษอาบกาเมลามีนหรือไม้บาง หรือวัสดุปิดผิวอื่นๆ ได้ โดยไม่ต้องทำการขัดผิวหรือลงวัสดุรองพื้นใดๆทั้งจะไม่ปรากฏร่องรอยให้เห็นบนแผ่นวัสดุที่ปิดผิวด้วยสันของแผ่นเอ็มดีเอฟบอร์ดมีลักษณะแผ่นเรียบและปราศจากรูพรุน จึงสามารถใช้เครื่องจักรตัดแต่งเป็นรูปโค้งมนได้ โดยเอ็มดีเอฟบอร์ดมีแรงยึดเหนี่ยวตะปูเกลียวทั้งด้านหน้าและด้านหลังของแผ่นสูง ทั้งนี้เพราะมีความหนาแน่นมากตลอดทั่วทั้งแผ่น ดังนั้น เอ็มดีเอฟ จึงเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผ่นไม้วิทยาศาสตร์หรือวัสดุทดแทนไม้ที่มีความใกล้เคียงกับธรรมชาติที่สุด สามารถนำไปผลิตเฟอร์นิเจอร์ กรอบรูป กรอบกระจก เครื่องใช้สำนักงานได้หลายประเภท

## 2.4 กระบวนการวิจัยและพัฒนาวัสดุทดแทนไม้จากเศษเหลือทิ้งทางด้านเกษตรกรรม

กระบวนการวิจัยและพัฒนาวัสดุทดแทนไม้จากเศษเหลือทิ้งทางด้านเกษตรกรรมได้นำการแก้ปัญหาเชิงระบบซึ่งมีการศึกษาการวางแผนและขั้นตอนการดำเนินงานการศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพให้ได้ผลลัพธ์ที่มีคุณภาพ ทั้งนี้ขั้นตอนนั้นจะก่อให้เกิดผล คือ ลดข้อผิดพลาดและความล่าช้าของการออกแบบ และทำให้มีจินตนาการและความก้าวหน้าของงานออกแบบมีมากขึ้น กระบวนการออกแบบเป็นกระบวนการทำงานด้วยระบบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) เป็นกระบวนการที่จะแก้ปัญหา (Problem Solving Process) โดยใช้ระบบระเบียบวิธีเชิงทดลองในกระบวนการวิจัยเพื่อค้นหาเหตุผลข้อแก้ไข ปรับปรุงสรุปหาแนวทางปฏิบัติหรือวิธีการออกแบบอย่างมีประสิทธิภาพตรงตามวัตถุประสงค์ ดังนั้นขั้นตอนกระบวนการออกแบบจะเป็นไปในลักษณะการพัฒนาและสร้างสรรค์ (อุดมศักดิ์ สาริบุตร, 2545 : 17) ได้กล่าวว่า แนวคิดของ L. Bruce Archer ที่ได้กล่าวถึงเรื่องระบบในกระบวนการออกแบบของนักออกแบบ (Systematic Method for Designers) เป็นวิธีการสำหรับการพิจารณาปัญหาและการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างมีระบบในงานออกแบบ ดังนี้

(1) ธรรมชาติของการออกแบบ (The Nature of Designing) งานออกแบบนี้จะปรากฏอยู่ทั่วไปในงานทางด้านสถาปัตยกรรม วิศวกรรม อุตสาหกรรม งานทางด้านศิลปประยุกต์และงานหัตถกรรม ส่วนสาเหตุที่ทำให้เกิดงานทางด้านการออกแบบ คือความต้องการ (Need) เมื่อเกิดมีความต้องการขึ้นก็มีปัญหาว่าจะทำอย่างไรให้ตรงกับความต้องการนั้น งานการออกแบบจึงเริ่มต้นขึ้นและออกมาในรูปแบบของงานในสาขาต่างๆ มีการคิดเป็นขั้นตอนล่วงหน้าแบ่งออกเป็นขั้น ดังนี้

- (1.1) ศึกษาตามความต้องการของกลุ่มผู้ใช้งาน
- (1.2) วางแผนการแก้ปัญหาล่วงหน้า
- (1.3) แก้ปัญหาจากข้อมูลที่มี
- (1.4) ลงมือปฏิบัติตามแผนงานที่กำหนดหรือหุ่นจำลอง
- (1.5) ปฏิบัติงานตามแผนงานที่วางเอาไว้

(2) สรุปเนื้อหาในวิธีการ (Getting the Brief) เพื่อเป็นการสรุปเนื้อหาข้อมูลในการแก้ปัญหอย่างมีลำดับขั้นตอนที่มีระบบแบบแผน ดังนี้

- (2.1) พยายามมองว่ามีบางอย่างผิดพลาดในโครงการวิจัยที่ศึกษาอยู่
- (2.2) แยกส่วนดีและส่วนเสียออกเพื่อป้องกันความสับสนในการพัฒนา
- (2.3) ทำจิตใจให้เกิดความรู้สึกว่าต้องแก้ไขอย่างต่อเนื่องและเป็นระบบ
- (2.4) เปรียบเทียบปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบันกับการวิจัยครั้งก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (2.5) สรุปเพื่ออ้างอิงสาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหาที่พบเจอ
- (2.6) ทบทวนความจำที่อ้างอิงมาจากแหล่งต่างๆมาประกอบกัน
- (2.7) คาดการณ์เหตุการณ์หรืออนาคตของผลการออกแบบ
- (2.8) กำหนดแนวทางและการตอบสนองที่เป็นไปได้ในการแก้ปัญหา
- (2.9) เลือกวิถีทางที่จะกระทำการแก้ปัญหาในการออกแบบและพัฒนา

(3) การตรวจสอบเพื่อความชัดเจน (Examination the Evidence) เป็นการแบ่งขั้นตอนในการแก้ปัญหาทางออกแบบโดยใช้วิธีการทาง ตรรกวิทยา ซึ่งต้องการวงจำกัดของวัตถุประสงค์ การตัดสินใจ การย้อนกลับอย่างเพียบพูนและข้อมูลข่าวสารอ้างอิงที่มีความสมบูรณ์ การจำกัดขอบเขตของวัตถุประสงค์อย่างชัดเจน หมายความว่า การชี้หน้าที่เรียกว่าดีและขอบเขตที่ควรจะได้รับคือ ความรู้ในการคาดหวังของทุกๆ สถานการณ์การศึกษาและพัฒนาที่ต้องการให้มันเป็นไปตามแนวทางที่กำหนดไว้ ซึ่งจะนำไปสู่ผลลัพธ์ที่ดี

(4) การสร้างสรรค์ (The Creative Lead) การสร้างสรรค์ที่เกิดจากการไตร่ตรองอย่างรอบคอบกับคำถามที่หาทางแก้ไขได้อย่างสมบูรณ์ สำหรับจุดเริ่มต้นของธรรมชาติในการออกแบบ โดยกำหนดเงื่อนไข ขั้นตอนความคิดอันเป็นจุดสำคัญที่เป็นพื้นฐาน การจำแนกการออกแบบออกจากกิจกรรมการแก้ปัญหา รวมทั้งให้คำจำกัดความของการออกแบบการสอดแทรกสุนทรีย์และความงาม และการลงความเห็นของคนทั่วไป ซึ่งถือเป็นหลักสำคัญของกระบวนการศึกษาและพัฒนาสำหรับผู้ใช้งาน

(5) ภาระของนักออกแบบ (The Donkey Work) เป็นช่วงของการสร้างสรรค์งานออกแบบได้มีการพัฒนาระบบและวิธีการศึกษาและพัฒนากระบวนการทางความคิดของนักออกแบบเป็นลักษณะของการสังเคราะห์ที่วางไว้ทางด้านของความคิดซึ่งเป็นพื้นฐานทางความคิดของนักออกแบบ การคาดการณ์ว่าแนวการออกแบบจะมีการพัฒนาในช่วงของการสังเคราะห์ นั้นสามารถอ้างอิงได้จากกระบวนการทดสอบความเหมาะสมของความคิดในกระบวนการออกแบบ และคำตอบสำหรับกระบวนการออกแบบนั้นจะต้องมีความรอบรัดและสามารถเข้าใจปัญหาในการออกแบบ กระบวนการออกแบบจึงเป็นระบบของการทำงานในเชิงการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอนแบบวิทยาศาสตร์ ที่ต้องอาศัยฐานข้อมูลที่มีการศึกษาจากแหล่งข้อมูลที่มีความเชื่อถือได้ มีเกณฑ์และหลักการเชิงเหตุผล ทดลองและตรวจสอบ สรุปแนวทางแก้ปัญหาได้อย่างมีกระบวนการและขั้นตอน (อุคมศักดิ์ สาริบุตร, 2545 : 27) ดังนี้

**ขั้นกำหนดปัญหา** ซึ่งเริ่มจากการตั้งวัตถุประสงค์ กำหนดขอบเขตของปัญหา ศึกษาความเป็นไปได้ของวัตถุประสงค์ที่สัมพันธ์กับปัญหา ตลอดจนการศึกษาข้อมูลและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาเพื่อวิเคราะห์และสรุปประเด็นปัญหาเพื่อการแก้ไข

**ขั้นการออกแบบ** เป็นขั้นตอนการแก้ปัญหาโดยศึกษาวิธีการแก้ปัญหาหลายแนวทางเลือก ในรูปแบบของโครงร่าง (Sketch Design) เพื่อวิเคราะห์ศึกษาเปรียบเทียบเชิงประเมินและการตัดสินใจเลือกรูปแบบที่เหมาะสมที่สุดเพื่อการดำเนินการปรับปรุงพัฒนาต่อไป

**ขั้นดำเนินการ** เป็นขั้นตอนการผลิตตามแบบที่พัฒนาเพื่อทำจริง โดยเริ่มจากการเขียนแบบรายละเอียดและการทำหุ่นจำลอง (Prototype)

**ขั้นการประเมินผล** เป็นการประเมินผลประสิทธิภาพของงานออกแบบที่พัฒนาว่าตรงตามวัตถุประสงค์และเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในระดับใด

ปัญหาของการออกแบบจะมีความไม่แน่นอนทั้งในเรื่องจุดหมายและความสัมพันธ์ตามลำดับก่อนและหลังของปัญหา ในระหว่างช่วงดำเนินการ การแก้ปัญหามักจะมีความยืดหยุ่นได้ ดังนั้นจึงไม่ควรกำหนดและสรุปปัญหานี้ตายตัวเกินไปในกระบวนการแก้ปัญหา โดยสภาพลักษณะของปัญหานั้นมีความสำคัญและมีอิทธิพลซึ่งกันและกัน คือ ความต้องการและความจำเป็น

#### 2.4.1 กระบวนการสร้างแนวความคิดในการออกแบบ

แนวคิดในกระบวนการออกแบบของ Earle เป็นกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมคล้ายกระบวนการการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม และได้อธิบายรายละเอียดขั้นตอนเป็นลำดับอย่างละเอียดเพื่อช่วยให้นักออกแบบประสบความสำเร็จนำไปสู่เป้าหมายที่วางไว้โดยแบ่งขั้นตอนการทำงานเป็น 6 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การตีปัญหา (Problem Identification) เป็นการตีปัญหาขั้นตอนที่ทำการออกแบบเพื่อที่จะแก้ปัญหานอกแบบ โดยทั่วไปจะแบ่งออกเป็น 2 ประเด็น คือ การตีปัญหาความต้องการและการตีปัญหาเกณฑ์ในการออกแบบ นักออกแบบจะต้องทำการวิเคราะห์ผลกระทบซึ่งจะนำมาสู่ขั้นสรุปของการออกแบบ ซึ่งขั้นตอนการดำเนินการในการตีปัญหามีดังนี้

- (1) ขั้นตอนกำหนดของปัญหา (Problem Statement)
- (2) ข้อบังคับของปัญหา (Problem Requirement)
- (3) ขอบเขตของปัญหา (Problem Limitations)
- (4) ขั้นตอนกำหนดภาพร่าง (Sketches)
- (5) การรวบรวมข้อมูล (Data Collection)

ขั้นตอนที่ 2 ความคิดริเริ่มเบื้องต้น (Preliminary Ideas) เริ่มจากความคิดริเริ่มของนักออกแบบเป็นความคิดสัมพันธ์กันระหว่างความคิดที่สร้างสรรค์ (Creative) และการสะสมของประสบการณ์ในการรวบรวมข้อมูล (Accumulating Information) ซึ่งมีวิธีการทำงานโดยแบ่งลักษณะได้ดังนี้

- (1) การทำงานด้วยตนเองและทำงาน โดยกลุ่ม (Individual Team)
- (2) การวางแผนกิจกรรม (Plan of Action)
- (3) การระดมสมอง (Brainstorming)
- (4) การสเก็ตซ์ภาพและจดบันทึก (Sketching and Note)
- (5) วิธีการวิจัย (Research Methods)
- (6) วิธีการสำรวจ (Survey Methods)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 3 การกลั่นกรองการออกแบบ (Design Refinement) โดยภาพรวมของขั้นตอนการกลั่นกรองการออกแบบ เป็นขั้นตอนที่กลั่นกรองคัดเลือกจากการสรุปข้อมูลทางด้านต่างๆแล้วนำมาเขียนภาพร่าง ซึ่งเป็นต้นแบบแนวความคิดริเริ่ม โดยอาจจะพิจารณารูปทรง รูปร่างหลายๆรูปแบบ ในขั้นตอนนี้ นักออกแบบจะใช้เครื่องมือในการเขียนแบบเข้ามาช่วยในการบอกรายละเอียดขนาดสัดส่วนของการออกแบบให้ถูกต้องตามหลักการ โดยพิจารณา ดังนี้

- (1) สัดส่วนทางด้านกายภาพ (Physical Properties)
- (2) การประยุกต์ทางด้านเรขาคณิต (Application of Geometry)
- (3) เงื่อนไขของการกลั่นกรอง (Refinement Considerations)
- (4) ชิ้นส่วนมาตรฐาน (Standard Parts)

ขั้นตอนที่ 4 การวิเคราะห์ (Analysis) การวิเคราะห์การออกแบบเป็นกระบวนการที่สำคัญขั้นตอนหนึ่งในกระบวนการออกแบบ เพราะเป็นการตรวจสอบวิเคราะห์ความแข็งแรงและประโยชน์ใช้สอยต่างๆการวิเคราะห์เป็นการประเมินเพื่อเตรียมการออกแบบ ลักษณะและวัตถุประสงค์ของความคิด และการประยุกต์ความรู้ทางเทคนิคการวิเคราะห์จะตั้งอยู่บนพื้นฐานของเหตุผลทางข้อมูล โดยทำการวิเคราะห์ภายใต้หัวข้อต่างๆดังนี้

- (1) การวิเคราะห์ประโยชน์ใช้สอย (Function Analysis)
- (2) การวิเคราะห์ทางวิศวกรรม (Engineering Analysis)
- (3) การวิเคราะห์ตลาดผลิตภัณฑ์ (Market and Product Analysis)
- (4) การวิเคราะห์รายละเอียด (Specification Analysis)
- (5) การวิเคราะห์ความแข็งแรง (Strength Analysis)
- (6) การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ (Economic Analysis)
- (7) การวิเคราะห์หุ่นจำลอง (Model Analysis)

ขั้นตอนที่ 5 การตัดสินใจ (Decision) การตัดสินใจในกระบวนการออกแบบนั้นมักที่จะเป็นกระบวนการที่อยู่บนพื้นฐานของความจริงและข้อมูลตลอดจนและประสบการณ์การทำงานของทีมงานหรือบุคคลที่เกี่ยวข้อง ซึ่งผลการตัดสินใจอาจจะตกลงประยุกต์วิธีการเพื่อทำอย่างต่อเนื่องต่อไปหรือหยุดกระบวนการแนวความคิดนั้นและเริ่มทำการศึกษาใหม่ การนำเสนอการตัดสินใจจะอยู่ในรูปแบบอย่างเป็นทางการและแบบไม่เป็นทางการ การนำเสนอแบบไม่เป็นทางการอาจจะใช้วิธีการประชุมย่อยโดยการใช้สื่อประเภท ภาพถ่าย ภาพร่าง หุ่นจำลอง เพื่อการอภิปรายแนวความคิดต่างๆส่วนการนำเสนออย่างเป็นทางการต่อผู้บริหาร ผู้เชี่ยวชาญหรือทีมงานที่มีความเกี่ยวข้องในกระบวนการออกแบบ โดยพิจารณาสื่อช่วยในการนำเสนอเช่น Chart, Paper, Lettering Materials, Color, Assembly Photographic, Slides, Layout of Artwork, Computer Presentation เป็นต้น โดยวิธีการตัดสินใจของผู้ที่มีอำนาจอยู่ในเกณฑ์พิจารณาถึง ประโยชน์ใช้สอย พฤติกรรมของมนุษย์ที่ใช้งาน ความต้องการของตลาด ความแข็งแรงทนทาน กระบวนการผลิต ราคา ผลกำไรทางธุรกิจ รูปแบบโดยรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 6 การทำให้เกิดผลสำเร็จ (Implementation) เป็นกระบวนการในการออกแบบขั้นสุดท้ายของกระบวนการเพื่อสร้างแนวคิดในการออกแบบ คือ การทำงานให้มีความสมบูรณ์ในการพัฒนางานออกแบบให้เป็นงานที่มีความสมบูรณ์จนกลายเป็นความจริงขึ้นมา (Reality) ขั้นตอนของการพัฒนาจะมีความเกี่ยวข้องกับสิ่งต่างๆต่อไปนี้

- (1) การสร้างสรรค์เอกลักษณ์งานการออกแบบ (Identification)
- (2) การศึกษางานและแบบแผนให้เกิดความชัดเจน (Final Study)
- (3) การวิเคราะห์ขั้นสุดท้าย (Analysis and Synthesis)
- (4) การเลือกหาเหตุผลสรุปขั้นสุดท้าย (Selection of Solution)

#### 2.4.2 การออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อให้สอดคล้องกับมนุษย์

ศิริพรณ์ ปีเตอร์ (2550 : 114) กล่าวว่า สำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อให้สอดคล้องกับมนุษย์เป็นกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อให้มีความสอดคล้องกับมนุษย์ทั้งทางด้านความต้องการในการใช้งานขนาดสัดส่วนของมนุษย์ จิตความสามารถในการรับรู้ทางร่างกายของมนุษย์ พฤติกรรมในการใช้งาน และจิตวิทยา เป็นแนวทางในการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่สามารถสนองความต้องการของผู้ใช้งานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน เพิ่มความปลอดภัยและสร้างความพึงพอใจให้กับผู้ใช้งานนอกจากนั้นเพื่อหลีกเลี่ยงอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้ผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีความเหมาะสม และไม่มี ความสอดคล้องกับร่างกายมนุษย์ที่ใช้งาน ดังนั้นการออกแบบจึงจำเป็นต้องพิจารณาแนวทางในการออกแบบผลิตภัณฑ์ดังต่อไปนี้

2.4.2.1 ความง่ายต่อการใช้งาน (Creating a User Friendly Design) โดยจะต้องมีแนวทางที่เน้นผลิตภัณฑ์สอดคล้องกับขนาดสัดส่วนและความสามารถของมนุษย์ รวมถึงมีกระบวนการและขั้นตอนการใช้งานที่ง่ายไม่ยุ่งยากหรือซับซ้อน โดยต้องออกแบบส่วนควบคุมระบบการทำงานที่สามารถสังเกตได้อย่างง่ายดาย เพื่อที่จะสร้างความเชื่อมโยงระหว่างระบบการทำงานและพฤติกรรมการใช้งาน หรือมีระบบช่วยควบคุมเพื่อที่จะป้องกันการผิดพลาด และมีปฏิริยาโต้ตอบที่รวดเร็ว รวมถึงการนำเสนอข้อมูลที่ส่วนควบคุมที่อ่านง่ายและชัดเจน หรือออกแบบให้ง่ายต่อการใช้งานหรือการควบคุม หลีกเลี่ยงลักษณะการใช้งานที่เกินกำลังของมนุษย์ผู้ใช้งาน มีความสอดคล้องกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและสุดท้ายคือมีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและสถานที่การใช้งาน

2.4.2.2 ออกแบบให้ง่ายต่อการดูแลรักษาและซ่อมบำรุง (Design for Service Ability) คือง่ายต่อการแก้ไขข้อบกพร่อง ดูแลรักษาหรือการซ่อมบำรุง ต้องมีการดูแลรักษาได้ง่าย ไม่ต้องใช้เครื่องมือหรือสามารถใช้อุปกรณ์เครื่องมือที่มีการใช้งานกันอย่างแพร่หลายและมีความปลอดภัยในการใช้งาน

การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่สอดคล้องกับมนุษย์จะต้องคำนึงถึงความสะดวกสบายและง่ายต่อการใช้งานและดูแลรักษาซ่อมบำรุง นอกจากนั้นการออกแบบผลิตภัณฑ์ควรที่จะเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และมีวงจรชีวิตที่ส่งผลกระทบต่อแหล่งทรัพยากรทางธรรมชาติที่น้อยที่สุด โดยการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ที่มีความ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทนทานใช้งานได้นาน และมีคุณค่าทางด้านจิตใจโดยการเลือกใช้วัสดุที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ง่ายต่อการทดแทนและสามารถย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ โดยการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ดีจะต้องมีคุณสมบัติ 3 ประการ คือ 1) ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติตามหลักการออกแบบกำหนด 2) ผลิตภัณฑ์ที่มีวงจรชีวิตเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และ 3) ถูกต้องตามกฎหมายและกฎระเบียบของสังคม ซึ่งอาจจะผ่านกระบวนการออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์

### 2.4.3 ข้อมูลการนำวัสดุทดแทนไม้มาประยุกต์ใช้ในด้านต่างๆ

ข้อมูลการนำวัสดุทดแทนไม้มาประยุกต์ใช้ในด้านต่างๆ ในปัจจุบันนี้พบมากมายในการนำวัสดุทดแทนไม้มาใช้ในงานการผลิตเฟอร์นิเจอร์ชนิดต่างๆ ในปัจจุบันจากการสำรวจใน พ.ศ. 2547 มีอัตราการขยายตัวของการใช้วัสดุทดแทนไม้มากกว่าปี พ.ศ. 2546 ถึง 10.2 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากตลาดในปัจจุบันให้ความสำคัญและหันกลับมาสนใจการใช้วัสดุทดแทนไม้ที่มีราคาถูกกว่าไม้จริงและสามารถที่จะหาซื้อได้ง่าย และมีความคงทนแข็งแรงเกือบจะเทียบเท่าไม้จริง และในส่วนของงานการก่อสร้างและการตกแต่งภายใน มีอัตราการขยายตัวของตลาดยังไม่มากเท่ากับการขยายตลาดของผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ โดยมีอัตราการขยายตัวเพียงแค่ 5.6 เปอร์เซ็นต์ เท่านั้นอันเนื่องจากสภาพของปัญหาในการที่วัสดุทดแทนไม้นั้นยังไม่สามารถที่ทนทานต่อความชื้นได้และยังมีปัญหาทางด้านการผลิตที่ยังไม่เพียงพอต่อความต้องการมากนักเนื่องจากวัสดุทดแทนไม้บางส่วนนั้นยังที่จะต้องมีการนำเข้าจากต่างประเทศอยู่

2.4.3.1 แนวคิดและทฤษฎีว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงและการปรับเปลี่ยน คือ แนวความคิด ทฤษฎีการปรับเปลี่ยนนั้น จะมีการศึกษาทฤษฎีต่างๆ และนำมาวิเคราะห์เพื่อที่จะนำกระบวนการศึกษาและพัฒนาการผลิตวัสดุทดแทนไม้จากเศษเหลือใช้ทางด้านการเกษตรกรรมในภาคอีสานของประเทศไทย โดยเน้นที่การนำทฤษฎีต่างๆ มาประยุกต์เพื่อให้ได้ผลการพัฒนาที่ตอบสนองความต้องการและประโยชน์ต่อชุมชนในท้องถิ่นได้มากที่สุด โดยแบ่งทฤษฎีดังนี้

(1) ทฤษฎีทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยสามารถที่จะจัดแบ่งออกเป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์ในด้านต่างๆ ซึ่งนำแนวการพัฒนาผลิตภัณฑ์จาก Luddington (อ้างในนิรัช สุธสังข์, 2543 : 23) ดังนี้

(1.1) สรุปรูปแบบ พื้นผิวและการตกแต่ง

(1.2) เลือกข้อเสนอแนวความคิดที่ดีที่สุด

(1.3) การเขียนแบบเพื่อการผลิต

(1.4) การสร้างหุ่นจำลอง

(1.5) ประเมินการออกแบบ

(2) ทฤษฎีทางด้านการรวมวิธีการผลิตแผ่นประกอบ การพัฒนาแผ่น

ประกอบจากวัสดุเหลือทิ้งทางด้านเกษตรกรรม นำแนวคิดจากกรรมวิธีการผลิตวัสดุแผ่นประกอบของกลุ่มอุตสาหกรรมวัสดุทดแทนไม้ สำนักวิจัยเศรษฐกิจและผลิตผลป่าไม้ กรมป่าไม้ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ที่ว่าด้วยกรรมวิธีการขึ้นรูปแบบอัดร้อนด้วยไฮดรอลิกเป็นแผ่นปาร์ติเคิลบอร์ดชั้นเดียวแบบ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตรา โดยใช้ กาวยูเรีย – พอร์มาลดีไฮด์ เป็นตัวประสานในอัตราส่วน 15 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักของกาว เหลวที่มีความเข้มข้น 65 เปอร์เซ็นต์เทียบกับน้ำหนักแห้งของเศษวัชพืชหรือเศษเหลือทิ้งทางเกษตรกรรม ที่ ใช้พัฒนาผลิตภัณฑ์ประกอบตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแผ่นปาร์ติเคิลบอร์ด (JIS A 5908 – 1994) โดยกำหนดค่าความหนาแน่นของแผ่นประกอบที่ 0.7 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร (วรรณธรรม อุ๋นจิตติชัย, 2543 : 36)

(3) ทฤษฎีการทดสอบเกณฑ์ตามหลักกายภาพ การทดสอบ คุณสมบัติทางกายภาพแผ่นวัสดุเหลือทิ้งทางด้านเกษตรกรรม ใช้เกณฑ์การทดสอบมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแผ่นปาร์ติเคิลบอร์ดของประเทศไทย (JIS A 5908 – 1994)

(4) ทฤษฎีศิลปะ สำหรับแนวคิดทางศิลปะจะใช้ในส่วนของลวดลาย ที่จะปรากฏบนแผ่นวัสดุทดแทนไม้จริง โดยผ่านกรรมวิธีการอัดแบบต่างๆ โดยใช้วัสดุที่จะก่อให้เกิดลวดลาย บนพื้นผิวมาประยุกต์ใช้งาน โดยใช้ทฤษฎีของ คุณฤดี สุนทรราชน (2531 : 23) ที่กล่าวว่า การออกแบบลวดลาย มีกระบวนการออกแบบดังนี้

- (4.1) สัญลักษณ์หรือเอกลักษณ์ประจำถิ่น
- (4.2) การจัดวางองค์ประกอบ
- (4.3) เรื่องสีต้น
- (4.4) การสร้างบรรยากาศในการตกแต่ง

## 2.5 แนวคิดการสนับสนุนทางเศรษฐกิจและสังคม

สถิติป่าไม้ของประเทศไทยรายงานว่าปริมาณการนำเข้าไม้ ตั้งแต่ปี 2531 – 2545 ประมาณ 2.67 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี ส่วนสมาคมอุตสาหกรรมเครื่องเรือนไทยและสมาคมธุรกิจไม้ยางพาราไทย ได้ รายงานถึงการใช้ไม้ยางพาราชุงท่อนเพื่อผลิตเป็นไม้แปรรูปในประเทศไทยโดยเฉลี่ยนั้น ไม่นต่ำกว่า 4 ล้าน ลูกบาศก์เมตรต่อปี ดังนั้นเมื่อพิจารณาจากเศษวัสดุทดแทนไม้ที่เหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมเพียงแหล่งเดียว พบว่าเป็นเศษวัสดุไม้ที่ได้จากไม้ที่นำเข้ามาจากต่างประเทศโดยเฉลี่ยราว 1.72 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี หรือ ราว 1.03 ล้านตันต่อปี และเป็นเศษไม้ยางพาราในประเทศ 2.68 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี หรือ 1.61 สำหรับเศษไม้ จากเศษไม้ยางพาราจะมีอุตสาหกรรมอื่นๆรองรับเพื่อที่จะนำไปใช้ประโยชน์อย่างต่อเนื่องได้ เช่น การผลิต แผ่นเอ็มดีเอฟ และแผ่นปาร์ติ-เคิล เนื่องจากมีปริมาณมากเพียงพอและเป็นไม้ชนิดเดียวกันทั้งหมด แต่ก็ยังมี ส่วนเหลืออีกในปริมาณไม่น้อยแต่เศษไม้ที่ได้จากไม้ชนิดอื่นๆ เช่น ไม้สักและไม้กระยาเลย พบว่ามีปริมาณ รวมกันไม่ต่ำกว่า 1.72 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี แต่ยังไม่มีการประกอบรายใดนำไปสร้างมูลค่าเพิ่มได้อย่าง จริงจัง เนื่องจากเป็นไม้ที่ละชนิดกันในสัดส่วนที่น้อยและมีขนาดและรูปร่างที่แตกต่างกันด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แหล่งที่มาของวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรกรรมชนิดที่เป็นเศษไม้มี 5 แหล่ง ได้แก่ ผลผลิตปลาไม้ที่ไม่สามารถนำไปแปรรูปได้ เช่น ไม้ขนาดเล็กจากการตัดสายขยายระยะและกิ่งก้านที่หนาและใหญ่ เศษไม้ขนาดใหญ่ที่เหลือจากอุตสาหกรรม เช่น ปีกไม้ ปลายไม้ ไม้ปอกและเศษไม้บางตำหนิ เศษเหลือขนาดเล็กจากอุตสาหกรรม เช่น ขี้เลื่อย ขี้กบ เศษชิ้นไม้สับจากการตัดไม้ด้วยเครื่องตัดชิ้นไม้ และเศษเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์และอุตสาหกรรมมอไม้ เช่น ไม้ตำหนิ ขอบไม้ เศษไม้ระแนง เป็นต้นนอกจากนี้ ยังมีเศษวัสดุจากพืชชนิดอื่นๆ ได้แก่ เศษวัสดุพืชเกษตรหลังการเก็บเกี่ยว เช่น ต้นมันสำปะหลัง ต้นและก้านใบของปาล์มน้ำมัน ต้นข้างฟาง ต้นปอกระสาและปออื่นๆ ไม้ตายุย ฟางข้าวและหญ้าชนิดต่างๆรวมทั้งเศษวัสดุจากอุตสาหกรรมพืชเกษตร เช่น ชานอ้อย กากมันสำปะหลัง แกลบ ทะลายผลปาล์มน้ำมัน ขุยและใยกามะพร้าว ชังข้าวโพด เป็นต้น เศษวัสดุพืชเกษตรเหล่านี้จะเหลือใช้อยู่ในปริมาณมหาศาล มีการนำมาประดิษฐ์เป็นผลิตภัณฑ์มูลค่าเพิ่มในลักษณะต่างๆ รวมทั้งนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิง ซึ่งก็มีการใช้งานเพียงปริมาณน้อยและยังเหลือทิ้งอยู่อีกมาก (วรรณม อุ๋นจิตติชัยและคณะ, 2545 : 182)

ปัจจุบันเทคโนโลยีทางการใช้ประโยชน์จากเศษไม้และเศษเหลือใช้ทางการเกษตรอื่นๆเพื่อผลิตเป็นอุตสาหกรรมมีความก้าวหน้าอย่างสูงสามารถที่จะใช้เศษไม้ ปลายไม้ ไม้ขนาดเล็กหรือกิ่งใหญ่และวัสดุจากพืชเกษตรกรรมมาย่อยละเอียดแล้วทำการอัดเป็นแผ่นวัสดุทดแทนไม้ธรรมชาติ (Wood-based panels) โดยมีคุณสมบัติใกล้เคียงกับไม้ธรรมชาติ ซึ่งผู้บริโภคให้การยอมรับมากกว่าผลิตภัณฑ์ที่ทำจากวัสดุอื่นๆ เช่น เหล็ก หรือ พลาสติก เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตามวัสดุทดแทนไม้ธรรมชาตินี้ไม่ว่าจะเป็นอุตสาหกรรมการผลิตแผ่นปาร์ติเคิล (Particle board) หรือเอ็มดีเอฟ (MDF board) และแผ่นไม้อัด (Wood-based panels) จำเป็นต้องมีการศึกษาพิจารณาถึงศักยภาพของเศษวัสดุแต่ละชนิด เช่น ป่าน ปอ ไม้ หญ้า วัชพืช ชานอ้อย ฟางข้าว แกลบ ต้นมันสำปะหลัง ต้นข้าวฟ่าง เป็นต้น ซึ่งธรรมชาติที่แตกต่างกันในแต่ละชนิด ทั้งคุณสมบัติของวัตถุดิบเองและความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์ว่าจะเหมาะสมที่จะนำมาผลิตเป็นอุตสาหกรรมได้หรือไม่เพียงใด เพื่อที่จะปรับปรุงกระบวนการผลิตให้เหมาะสมกับวัตถุดิบที่ใช้เป็นปัจจัยสำคัญในการดำเนินงาน

### 2.5.1 พรรณพืชที่มีศักยภาพในการนำมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตแผ่นวัสดุทดแทนไม้

พรรณพืชที่สามารถนำมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตแผ่นวัสดุทดแทนไม้ มีหลายชนิดแยกเป็นประเภทดังนี้ ประเภทพืชไร่ได้แก่ กลุ่มธัญพืช เช่น ข้าว ข้าวโพด ข้าวฟ่าง กลุ่มพืชใช้หัวที่ใช้ประโยชน์จากรากและลำต้น เช่น มันสำปะหลัง มันฝรั่ง กลุ่มพืชโปรตีนและพืชน้ำมัน เช่น มะพร้าว ปาล์มน้ำมัน กลุ่มพืชน้ำตาล เช่น อ้อย กลุ่มพืชเส้นใย เช่น ฝ้าย ปอแก้ว กลุ่มพืชอาหารสัตว์ เช่น หญ้าไ่มูก หญ้าขน เป็นต้น และประเภทวัชพืช เช่น หญ้าสาบ ต้นไมยราบยักษ์ ซึ่งพืชแต่ละชนิดสามารถนำส่วนต่างๆที่เหลือใช้ เช่น ลำต้น ราก ใบ และเปลือกของผลมาใช้ในการผลิตเป็นวัสดุทดแทนไม้ได้ไม่ว่าจะเป็นแผ่นปาร์ติเคิลบอร์ด แผ่นเอ็มดีเอฟ หรือแผ่นไม้อัดซีเมนต์ (วรรณม อุ๋นจิตติชัย, 2545 : 184)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.5.2 การประเมินศักยภาพของวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรกรรม

พืชแต่ละชนิดจะมีส่วนที่เหลือเป็นวัสดุเหลือใช้แตกต่างกันบางชนิดนั้นอาจจะเป็นใบ บางชนิดอาจจะเป็นลำต้น บางชนิดนั้นอาจจะเป็นไปได้หลายส่วนไม่ว่าจะเป็นใบ ลำต้น ราก กิ่งก้าน ซึ่งปริมาณที่เกิดขึ้นในพืชแต่ละชนิดก็จะไม่เท่ากันด้วย บางชนิดจะมีส่วนเหลือใช้จำนวนมากเมื่อเทียบกับผลผลิตที่เกิดขึ้น เช่น อ้อยจะมีผลผลิตต่อปีที่ได้ทั้งหมดประมาณ 53 ล้านตัน และมีวัสดุเหลือใช้ที่เกิดขึ้นประมาณ 15 ล้านตัน แต่สามารถนำไปใช้ให้เกิดเป็นพลังงานเพียง 12 ล้านตันเท่านั้น ดังนั้นปริมาณวัสดุเหลือใช้อีกประมาณ 3 ล้านตัน ยังไม่มีการนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ จึงเหลือทิ้งไปโดยเปล่าประโยชน์ เราสามารถนำไปใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตวัสดุทดแทนไม้ได้ นอกจากนี้ยังมีวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่ยังไม่มีการนำไปใช้ให้เกิดเป็นพลังงานเลยแม้แต่น้อย เช่น ก้านและทลายตัวของปาล์มน้ำมัน ลำต้นของมันสำปะหลัง เปลือกของถั่วลิสง ลำต้นของฝ้ายเป็นต้น ซึ่งถ้าหากนำปริมาณวัสดุเหลือใช้เหล่านี้ไปใช้ในการผลิตวัสดุทดแทนไม้ได้ทั้งหมดก็จะสามารถช่วยลดการใช้ไม้ในประเทศ ลดการนำเข้าไม้จากต่างประเทศ และยังสามารถผลิตเพื่อการส่งออกได้อีกด้วย (วรธรรม อุณจิตติชัย, 2545 : 185)

ตารางที่ 2.2 พรรณพืชบางชนิดที่มีศักยภาพนำมาเป็นวัตถุดิบผลิตแผ่นวัสดุทดแทนไม้

กลุ่ม	ชนิดพืช	ผลผลิตต่อปี (1,000 ตัน)	ส่วนที่จะนำมาใช้ ผลิตแผ่นวัสดุฯ	วัสดุเหลือใช้ (1,000,000 กก.)
ธัญพืช	ข้าว	24,172	ลำต้นและใบ	16,365
	ข้าวโพด	4,286	ลำต้นและใบ	1,170
พืชหัวที่ใช้ประโยชน์จากรากและลำต้น	มันสำปะหลัง	19,064	ลำต้น	1,678
	อ้อย	36,755	ใบและยอด	18,976

ตารางที่ 2.3 พรรณพืชบางชนิดที่มีศักยภาพเป็นวัตถุดิบผลิตแผ่นวัสดุทดแทนไม้ (กลุ่มวัชพืช)

กลุ่ม	ชนิดพืช	ผลผลิตต่อปี (1,000 ตัน)	ส่วนที่จะนำมาใช้ ผลิตแผ่นวัสดุฯ	วัสดุเหลือใช้ (1,000,000 กก.)
วัชพืช	หญ้าสลาบลวง	-	ลำต้นและใบ	พบทั่วไป
	หญ้าข้าวนก	-	ลำต้นและใบ	พบทั่วไป
	ต้นค่อมอญ	-	ลำต้นและใบ	พบทั่วไป
	หญ้าแดง	-	ลำต้นและใบ	พบทั่วไป
	หญ้าแห้วหมูนา	-	ลำต้นและใบ	พบทั่วไป
	ต้นสามเสื่อ	-	ลำต้นและใบ	พบทั่วไป

ปริมาณการนำเข้าผลิตภัณฑ์ป่าไม้ มีการนำเข้าที่สูงกว่าการส่งออกโดยเฉพาะการนำเข้าไม้ท่อนจะสูงกว่าการส่งออกถึง 5 พันกว่าล้านบาท เช่นเดียวกับไม้แปรรูปถ้านำเข้าผลิตภัณฑ์จากป่าไม้ในปริมาณที่มาก มูลค่าของการนำเข้าสินค้าก็จะสูงมากขึ้นด้วย และจะสามารถเห็นได้ว่า รายได้จากการส่งออกส่วนใหญ่จะมารู้ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากผลิตภัณฑ์ที่มีการแปรรูปหรือเป็นชิ้นงานแล้ว ไม่ว่าจะเป็แผ่นชิ้นไม้อัด แผ่นใยไม้อัด เครื่องเรือนไม้ เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีชิ้นไม้สับซึ่งได้จากการตัดไม้ด้วยเครื่องตัดชิ้นไม้ก็ถือว่าเป็นเศษวัสดุเหลือใช้ ซึ่งมีมูลค่าการนำเข้าเพียง 6,000,000 เท่านั้นแต่มีมูลค่าการส่งออกถึง 1,192,324,000 บาท ถือได้ว่าเป็นปริมาณที่สูงมาก หากเราสามารถที่จะนำเอาเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่เหลืออยู่อย่างมหาศาลนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ไม่ว่าจะผลิตเป็นแผ่นวัสดุทดแทนไม้ หรือนำไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์อื่นๆที่สามารถจะนำไปใช้ได้ ก็จะเป็นการเพิ่มปริมาณแผ่นวัสดุทดแทนไม้ในประเทศให้มากขึ้น ทำให้ไม่ต้องมีการนำเข้าจากต่างประเทศ และยังสามารถที่จะเพิ่มมูลค่าการส่งออกให้มากขึ้น เป็นการช่วยลดการเสียดุลทางการค้าจากมูลค่าการนำเข้า ไม้ท่อนและไม้แปรรูปจากต่างประเทศ ดังแสดงในตารางปริมาณการส่งออกและนำเข้าของผลิตภัณฑ์จากป่า ไม้ พ.ศ. 2547 (กรมป่าไม้, 2543 : 28)

ตารางที่ 2.4 ปริมาณการส่งออกและนำเข้าของผลิตภัณฑ์จากป่าไม้ พ.ศ. 2547

ชนิดของผลิตภัณฑ์	หน่วย	การส่งออก	การนำเข้า	ส่วนต่างการส่งออก
ไม้ท่อน	ลบ.ม.	142	713,601	-713,459
ไม้แปรรูป	ลบ.ม.	378,397	1,143,247	-764,850
แผ่นวัสดุทดแทนไม้จริง	ตัน	743,453	9,344	734,109
ชิ้นไม้สับ	ตัน	585,986	0.12	585,985.88
ผลิตภัณฑ์ไม้อื่นๆ	ตัน	99,549	12,555	86,994
เครื่องเรือนไม้	หน่วย	105,094,129	914,837	104,179,292

## 2.6 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจะเน้นผลงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำวัตถุดิบในรูปแบบต่างๆ มาผลิตและพัฒนาคุณสมบัติเพื่อให้ได้วัสดุทดแทนไม้ที่มีคุณสมบัติเหมาะสมในการนำมาใช้ในงานออกแบบ ผลิตภัณฑ์และงานออกแบบเฟอร์นิเจอร์ โดยจะเป็นการคิดค้นวัสดุชนิดใหม่และมีคุณสมบัติพิเศษทางด้านต่างๆ สามารถแบ่งออกเป็นรายชื่อ ดังนี้

### 2.6.1 โครงการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตแผ่นชิ้นแปกอัดด้วยกาวในประเทศ

การพัฒนาชิ้นแปกอัดจากการใช้กาวหรือสารเชื่อมยึดที่มีผลิตอยู่ในประเทศเป็นวัตถุดิบแทน กาวไอโซไซยานเตดิมซึ่งต้องมีการนำเข้าจากต่างประเทศ โดยได้แบ่งการศึกษาเป็น 3 ขั้นตอน คือ การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับลักษณะของพื้นผิวและคุณสมบัติของหญ้าแฝก การปรับปรุงพื้นผิวของใบหญ้าแฝกและการพัฒนา กาวในประเทศให้มีความเหมาะสมต่อการผลิตแผ่นชิ้นแปกอัด ผลการศึกษาเบื้องต้นของพื้นผิวใบหญ้าแฝกคอนสายพันธุ์ราชบุรี (*Vetiveria nemoralis* A. Camus) พบว่ามุมสัมผัส (Wetting-Contact angle) ของหยด น้ำบนผิวใบหญ้าแฝกทั้งด้านในและด้านนอก มีค่าเฉลี่ย 155 องศา และ 126 องศา ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าพื้นผิว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั้งสองด้านไม่ชอบน้ำ โดยพื้นผิวด้านนอกมีพื้นผิวที่มีความมันหรือไขเคลือบมากกว่าจึงไม่ชอบน้ำมากกว่า นอกจากนี้ยังพบว่าใบหุ้มาแฟสดคอนมีค่าความเป็นกรดความเป็นด่างเฉลี่ยที่ 6.37 และความสามารถในการผ่อนความเป็นกรดมีค่าเฉลี่ยสมมูลย์ (Milliequivalent x10) เท่ากับ 168.59 ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยของไม้ (9.23-40.8) เป็นอย่างมาก นำใบหุ้มาแฟสดคอนสายพันธุ์ราชบุรี ไปทำการปรับปรุงพื้นผิวด้วยพลาสมา (Plasma Treatment) การเคลือบด้วยสารสกัดจากเปลือกของเม็ดมะม่วงหิมพานต์ (Cashew-nut Shell Liquid) และแรงดันไอน้ำสูง (Steam-Pressure) พบว่า การปรับปรุงพื้นผิวใบหุ้มาแฟทั้ง 3 กรณี สามารถลดค่ามุมสัมผัสของหยดน้ำได้อย่างมาก ช่วยให้ผิวของใบหุ้มาแฟชอบน้ำมากยิ่งขึ้น โดยมีค่ามุมสัมผัสเฉลี่ยของหยดน้ำบนผิวใบหุ้มาแฟด้วยวิธีพลาสมาที่ระดับ 50 วัตต์ เวลา 1 นาที ต่ำที่สุดไม่เกิน 10 องศาเซลเซียส และค่ามุมสัมผัสเฉลี่ยของหยดน้ำบนผิวใบหุ้มาแฟที่เคลือบด้วยสารสกัดจากเปลือกเม็ดมะม่วงหิมพานต์เท่ากับ 16-25 องศาเซลเซียส ในขณะที่หุ้มาแฟที่ปรับผิวด้วยการนึ่งแรงดันไอน้ำสูงถึง 1800 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 นาที จะให้ค่ามุมสัมผัสเฉลี่ยเท่ากับ 60-61 องศาเซลเซียส แต่สมบัติของพื้นผิวที่ผ่านการปรับด้วยพลาสมาไม่คงที่มีการเปลี่ยนแปลงตามเวลา โดยมุมสัมผัสของหยดน้ำจะเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามค่ามุมสัมผัสของหยดน้ำก็ยังคงต่ำกว่าของใบหุ้มาแฟก่อนปรับปรุงอย่างมาก สำหรับการศึกษาค้นคว้าและการใช้กาวภายในประเทศที่มีอยู่แล้วทางการค้ากับใบหุ้มาแฟคอนสายพันธุ์ราชบุรีที่ยังไม่ได้ทำการปรับปรุงพื้นผิว โดยการใช้กาวภายในประเทศ 2 ชนิดหลัก ได้แก่ กาวยูเรียฟอร์มาลดีไฮด์ และกาวฟีนอลฟอร์มาลดีไฮด์ แล้วปรับปรุงระบบกาวด้วยการผสมสารปรับปรุงคุณภาพของกาว (Resin Fortifier) ชนิดกาวไอโซไซยานเตในปริมาณ 2% (โดยน้ำหนักเทียบกับน้ำหนักกาวเหลวที่ใช้) พบว่าการผสมสารปรับปรุงคุณภาพในกาวก่อนผสมกับหุ้มาแฟ มีผลให้แผ่นชิ้นแอดที่ได้นี้มีคุณภาพที่ดีกว่า โดยแผ่นที่ผลิตจากกาวฟีนอลฟอร์มาลดีไฮด์ ที่ปรับปรุงด้วยกาวไอโซไซยานเตดีกว่ากาวยูเรีย-ฟอร์มาลดีไฮด์ ที่ได้ปรับปรุงเช่นเดียวกัน แต่อย่างไรก็ตามแผ่นที่ได้ยังไม่สามารถผ่านมาตรฐานที่กำหนดของ JIS A 5908-1994 : Particle Boards

นอกจากนี้ยังได้ทำการทดลองปรับสภาพพื้นผิวใบหุ้มาแฟก่อนทำการผสมกาวที่ใช้เป็นน้ำเป็นส่วนประกอบ (Water Base) ทั้ง 2 ชนิด (กาวยูเรียและกาวฟีนอลฟอร์มาลดีไฮด์) โดยแยกเคลือบชั้นหุ้มาแฟด้วยกาวไอโซไซยานเตเพียง 1% (โดยน้ำหนักเทียบกับน้ำหนักอบหุ้มาแฟของใบหุ้มาแฟ) ก็ยังให้ผลของคุณภาพแผ่นอัดที่ไม่ดีนัก แต่พบว่าสมบัติในการคงขนาดเมื่อแช่น้ำของแผ่นอัดจากชั้นหุ้มาแฟเคลือบและใช้กาวยูเรียฟอร์มาลดีไฮด์ ปริมาณ 13% ดีกว่าเมื่อเทียบกับแผ่นอัดที่ใช้หุ้มาแฟแบบไม่เคลือบ ผลการศึกษานี้ยังพบว่า การปรับปรุงพื้นผิวของใบหุ้มาแฟคอนด้วยแรงดันไอน้ำที่ 1800 เซลเซียส เป็นเวลา 1 นาที ให้คุณภาพของแผ่นแอดทั้งการใช้กาวยูเรียฟอร์มาลดีไฮด์และกาวเมลามีน-ยูเรียฟอร์มาลดีไฮด์ ปริมาณ 13% ที่ดีกว่าแผ่นที่ใช้ใบหุ้มาแฟที่ไม่ได้ปรับปรุงผิวถึง 3 เท่าในทุกคุณสมบัติของแผ่น โดยเฉพาะสมบัติเชิงกลทางด้านความต้านแรงดัด MOR ซึ่งให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 28.68 และ 26.53 MPa ตามลำดับซึ่งสูงกว่าเกณฑ์กำหนดที่ 18 MPa ของมาตรฐาน JIS A 5908-1994 และค่าเฉลี่ยของชิ้นไม้อัดทางการค้า 14.72 MPa นอกจากนี้สมบัติการต้านแรงยึดเหนี่ยวภายในแผ่น IB ของแผ่นแอดซึ่งใช้ใบหุ้มาแฟปรับปรุงผิวและใช้กาวเมลามีน-ยูเรียฟอร์มาลดีไฮด์ ยังให้ค่าที่สูงถึง 0.95

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MPa ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์กำหนดมาตรฐาน 0.3 MPa และของแผ่นขึ้นไม้อัดทางการค้า 0.37 MPa (วรรณกรรม อุ๋นจิตติชัย, 2549 : 261)

## 2.6.2 โครงการศึกษาคุณสมบัติของแผ่นปาร์ติเกิลบอร์ดที่ผลิตจากเศษไม้ยูคาลิปตัสด้วยกาวยาที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

การศึกษาค้นคว้าคุณสมบัติแผ่นขึ้นไม้อัดที่ได้จากการใช้กาวยา PVA (กาวยา Control) กาวยา PVA ร่วมกับ ไคโตซาน (กาวยา Formula 1) กาวยา PVA+ลิกนิน+แป้ง (กาวยา Formula 2) และกาวยา PVA+ลิกนิน+ไคโตซาน (กาวยา Formula 3) เป็นตัวประสานเท่ากับ 3.62% ในปริมาณเนื้อกาวยาแห้งเทียบกับน้ำหนักอบแห้งของขึ้นไม้ยูคาลิปตัส จากการทดสอบนั้นพบว่าแผ่นขึ้นไม้อัดที่ใช้กาวยา Formula 1 กาวยา Formula 2 และกาวยา Formula 3 เป็นตัวประสาน จะมีค่าการพองตัวหลังการแช่น้ำและการดูดซึมน้ำที่ต่ำกว่าแผ่นขึ้นไม้อัดที่มีการใช้กาวยา Control เป็นตัวประสาน ให้ค่าความต้านทานแรงดัด (MOR) ค่ามอดูลัสยืดหยุ่น (MOE) และค่าแรงดึงตั้งฉากกับผิวหน้า (IB) ของแผ่นขึ้นไม้อัด มากกว่าแผ่นขึ้นไม้อัดที่ใช้กาวยา Control เป็นตัวประสานและเมื่อพิจารณาคุณสมบัติของแผ่นขึ้นไม้อัดด้านต่างๆ โดยรวมแล้วพบว่าแผ่นขึ้นไม้อัดที่ใช้กาวยา Formula 2 เป็นตัวประสานมีคุณสมบัติด้านต่างๆ โดยรวมที่ดีที่สุด และการทดสอบและเปรียบเทียบกับมาตรฐาน JIS A 5908-1994 : Particleboards ผลปรากฏว่าค่าความหนาแน่นและค่าความชื้นของแผ่นขึ้นไม้อัด (813 – 847 kg/ตารางเซนติเมตร และ 7.04 – 7.26% ตามลำดับ) อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด ส่วนค่าความต้านทานแรงดัด (22.90 – 26.65 MPa) และค่าความต้านทานแรงดึงตั้งฉากกับผิวหน้า (1.02 – 1.51 MPa) มีค่าที่สูงกว่าหรือดีกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด แต่อย่างไรก็ตามผลที่ได้จากการทดสอบพบว่า ค่ามอดูลัสยืดหยุ่น (1890.1 – 2110.0 MPa) และการพองตัวหลังการแช่น้ำ (20.02 – 31.01%) ยังคงมีค่าที่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดและควรปรับปรุงค่าทั้งสองต่อไป (วรรณกรรม อุ๋นจิตติชัย, 2549 : 309)

## 2.6.3 การผลิตแผ่นขึ้นไม้อัดจากเปลือกกลุ่มสายพันธุ์ม่อนโตผสมผงไม้สักให้ทนปลวก

การผลิตแผ่นขึ้นไม้อัดจากกลุ่มสายพันธุ์ม่อนโตผสมผงไม้สักให้มีคุณสมบัติทนทานปลวกครั้งนี้ได้ทำการศึกษาถึง 1) ผลของระดับความแน่นที่แตกต่างกันในกรรมวิธีการผลิตแผ่นต่อคุณภาพของขึ้นไม้อัด 2) การปรับปรุงคุณภาพของแผ่นขึ้นไม้อัดจากกลุ่มสายพันธุ์ม่อนโต โดยผสมกับขึ้นไม้สักที่อัตราส่วนต่างๆกัน พบว่าเมื่อใช้กรรมวิธีการในการผลิตแผ่นที่ระดับความแน่นแตกต่างกัน 4 ระดับ คือ 700 , 800 , 900 และ 1,000 กก/ตร.ม โดยใช้กาวยาไอโซไซยาเนตที่ระดับ 5% เทียบกับน้ำหนักแห้งของขึ้นไม้อัดค่าความต้านทานแรงดัด (Dry MOR) ที่ได้มีแนวโน้มสูงขึ้นตามความแน่นของแผ่นที่สูงขึ้น เช่นเดียวกับค่ามอดูลัสยืดหยุ่น (Dry MOE) และค่าความต้านทานแรงดึงตั้งฉากกับผิวหน้า (IB) รวมทั้งค่ากายสมบัติทางด้านความคงขนาดของแผ่น ก็มีแนวโน้มที่ให้ค่าลดลงเมื่อเพิ่มความแน่นของแผ่น และทุกระดับความแน่น จะให้ค่าคุณสมบัติความแข็งแรงผ่านเกณฑ์มาตรฐาน JIS A 5908-1994 ยกเว้นค่าความคงขนาดของแผ่น ที่ให้ค่าต่ำกว่ามาตรฐานที่กำหนด ส่วนการปรับปรุงคุณภาพของแผ่นขึ้นไม้อัดจากกลุ่มสายพันธุ์ม่อนโต โดยผสมกับขึ้นไม้สักที่สัดส่วนต่างๆกันนั้น พบว่า ค่าความแข็งแรง ทั้งค่าความต้านทานแรงดัดและค่ามอดูลัสยืดหยุ่น มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวโน้มลดลงแต่กลับให้ค่าความต้านทานแรงดึงตั้งฉากผิวหน้าที่สูงขึ้น เมื่อเพิ่มสัดส่วนการผสมของซินไมล์ (ทรงกลด จารุสมบัติ, 2545 : 46)

#### 2.6.4 การศึกษาและพัฒนากระบวนการผลิตวัสดุทดแทนไม้จากเศษเหลือทิ้งทางเกษตรกรรม เพื่อประยุกต์ใช้ในการสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ (ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา.2552)

เป็นขั้นตอนการพัฒนากระบวนการผลิตวัสดุทดแทนไม้จากเศษเหลือทิ้งทางเกษตรกรรมในภาคอีสาน เพื่อประยุกต์ใช้ในการสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบประเภทเฟอร์นิเจอร์ โดยใช้วัสดุเหลือทิ้งทางเกษตรกรรมในภาคอีสานมาเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตวัสดุทดแทนไม้ ผลวิจัยพบว่า เศษเหลือทิ้งทางเกษตรกรรมที่มีศักยภาพในการผลิตวัสดุทดแทนไม้มี 2 ชนิด คือ ยอดใบอ้อยและตอซังข้าว โดยกระบวนการประกอบด้วยการลอกเยื่อตอซังข้าวและยอดใบอ้อยด้วยโซดาไฟ น้ำ และเกลือ ต้มเป็นเวลา 40 นาที นำไปย้อมสีเคมีและสร้างกลิ่นจากธรรมชาติด้วย ขมิ้น ตะไคร้หอมและเปลือกส้ม จะได้เยื่อวัสดุทดแทนไม้ที่มีเส้นใยขนาดเล็กมีสีส้มและกลิ่นหอม เยื่อวัสดุทดแทนไม้สามารถขึ้นรูปได้ 2 แบบ คือ (1) การขึ้นรูปแบบแผ่น โดยใช้กาวไอโซไซยานเนต (Isocyanate Resins) 7% เยื่อวัสดุทดแทนไม้ 93% อัตราอื่นที่ระดับ 130 องศาเซลเซียส นาน 3 นาที ที่ความดัน 180 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (2) การขึ้นรูปแบบบิสระ โดยใช้กาวจากเศษพลาสติก PS เช่น แก้วน้ำดื่มพลาสติก ถ้วยไอศกรีม ขวดยาคูลย์ ย่อยให้มีขนาด 1 เซนติเมตร แช่น้ำมันเบนซิน 24 ชั่วโมง คลุกเคล้ากับเยื่อวัสดุทดแทนไม้จากสูตร พลาสติก PS 20% กับเยื่อวัสดุทดแทนไม้ 80% อัดลงในแม่พิมพ์

การทดสอบคุณสมบัติพิเศษ 3 ด้าน ได้ผลดังนี้ (1) ด้านทนทานต่อการเข้าทำลายของปลวก แผ่นวัสดุทดแทนไม้สามารถทนทานการทำลายของปลวกได้ดี (2) ด้านกลิ่นหอม ใช้พื้นที่มีน้ำมันหอมระเหยได้เปลือกตากแห้งและอัตราอื่นแบบแผ่นจะให้กลิ่นหอมที่ยาวนาน (3) ด้านการลดอุณหภูมิ ทดลองสร้างบ้านขนาดเล็ก 50 x 40 cm และกรุแผ่นวัสดุทดแทนไม้ภายใน พบว่าอุณหภูมิต่ำกว่าบ้านที่ไม่กรุวัสดุทดแทนไม้ 3 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิต่ำกว่าอากาศภายนอก 5 – 6 องศาเซลเซียส

การวิเคราะห์ตามมาตรฐาน JIS A 5908-1994 ของญี่ปุ่นพบว่า แผ่นวัสดุทดแทนไม้จากเศษเหลือทิ้งในพื้นที่เกษตรกรรม มีค่าความถ่วงจำเพาะที่ 0.74 และปริมาณความชื้นที่ 8.84% ซึ่งผ่านตามเกณฑ์มาตรฐาน และความต้านทานแรงดึง (modulus of rupture, MOR) ที่ระดับ 5.53 MPa คุณสมบัติทางด้านความแข็งดึงหรือมอดุลัสยืดหยุ่น (modulus of elasticity, MOE) ที่ระดับ 314.85 MPa ไม่ผ่านตามเกณฑ์มาตรฐาน ค่าแรงกดตั้งฉากกับเสี้ยน (Compression Stress) ที่ระดับ 10.54 MPa และค่าแรงกดขนานเสี้ยน (Compression Stress//) ที่ระดับ 4.96 MPa และความแข็งแรงของวัสดุทดแทนไม้ (Hardness) ที่ระดับ 3,541.41N

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินงานวิจัย

สำหรับการวิจัยเรื่อง “การศึกษาและพัฒนากระบวนการผลิตวัสดุทดแทนไม้จากเศษเหลือทิ้งในไร้อ้อย เพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ของตกแต่งบ้าน” โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ เพื่อศึกษาและพัฒนากระบวนการผลิตวัสดุทดแทนไม้จากเศษเหลือใช้ทางเกษตรกรรม ในส่วนของไร้อ้อยประเภทยอดและใบอ้อยที่เป็นเศษเหลือทิ้งในไร้อ้อย ให้สามารถนำมาใช้เพื่อเป็นวัสดุทดแทนไม้จริงในกระบวนการผลิตเฟอร์นิเจอร์และของตกแต่งบ้านพักอาศัยได้ โดยจะมีการทดสอบตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้คือ สามารถผ่านการทดสอบมาตรฐานอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ในการรับแรงต่างๆ เมื่อทำการประกอบแผ่นวัสดุทดแทนไม้เป็นเฟอร์นิเจอร์แล้วและสามารถผ่านการทดสอบทางมาตรฐานอุตสาหกรรม แผ่นปาร์ติเคิลบอร์ดของประเทศญี่ปุ่น (JIS A 5908 – 1994) ทางด้านความแข็งแรง ทนทาน และทนทานต่อปลวกและความชื้น

ดังนั้นเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการ “การศึกษาและพัฒนากระบวนการผลิตวัสดุทดแทนไม้จากเศษเหลือทิ้งในไร้อ้อย เพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ของตกแต่งบ้าน” ผู้วิจัยมีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยออกเป็น 4 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

สำหรับการกำหนดกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่างเพื่อใช้ในการวิจัย “การศึกษาและพัฒนากระบวนการผลิตวัสดุทดแทนไม้จากเศษเหลือทิ้งในไร้อ้อย เพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ของตกแต่งบ้าน” ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการกำหนดแนวทางการใช้กลุ่มตัวอย่าง คือ

1) ประชากร คือ เศษยอดและใบอ้อยที่มีการเพาะปลูกในพื้นที่เกษตรกรรมของประเทศไทย

2) กลุ่มตัวอย่าง คือ เศษยอดและใบอ้อยที่มีการเพาะปลูกในพื้นที่เกษตรกรรมไร้อ้อยของภาคอีสาน ที่มีการเพาะปลูกในพื้นที่จังหวัดต่างๆในภาคอีสานของประเทศไทย ที่มีคุณสมบัติเหมาะสมเพื่อเข้ากระบวนการแปรสภาพเป็นวัสดุทดแทนไม้จริง (ใช้การคัดเลือกแบบพิจารณาตามคุณสมบัติทางกายภาพและทางเศรษฐกิจของพืชแต่ละชนิด) ใช้การสุ่มกลุ่มตัวอย่างจากการสุ่มแบบ

เจาะจงนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.1 ประชากรในการประเมินผลเพื่อหาความพึงพอใจแผ่นวัสดุทดแทนไม้ที่ผลิตจากเศษยอดและใบอ้อยที่มีการเพาะปลูกในพื้นที่เกษตรกรรม และให้ข้อมูลในการศึกษาและการสัมภาษณ์ เพื่อการพัฒนากระบวนการผลิตวัสดุทดแทนไม้จริง

ในการประเมินผลแผ่นวัสดุทดแทนไม้ที่ผลิตจากเศษเหลือใช้ทางด้านเกษตรกรรม ในภาคอีสานของประเทศไทย ผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกประชากรกลุ่มตัวอย่างโดยการเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งจะทำการพิจารณาเป็นตัวแทนของกลุ่มประชากรแบบเดียวกัน (ล้วนสายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 82) โดยทำการคัดเลือกผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คน สามารถที่จะจัดจำแนกได้ดังนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์และเฟอร์นิเจอร์ จะต้องมีความเป็นผู้ที่อยู่ในวงวิชาการทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์และเฟอร์นิเจอร์ และมีประสบการณ์ในการวิจัยไม่น้อยกว่า 5 ปี มีความรู้เกี่ยวกับระดับปริญญาโทหรือปริญญาเอก จำนวน 3 คน สามารถจำแนกได้ดังนี้

1. อาจารย์ สาริต เหล่าวัฒนพงษ์ อาจารย์ประจำหลักสูตรการออกแบบผลิตภัณฑ์ คณะสถาปัตยกรรมและการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
2. อาจารย์ ทินวงษ์ รักอิสระกุล อาจารย์ประจำหลักสูตรการออกแบบกราฟิกและบรรจุภัณฑ์ คณะสถาปัตยกรรมและการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
3. อาจารย์ ประชา พิจักรขณา รองคณบดีคณะสถาปัตยกรรมและการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3) ตัวแปรต้น หมายถึง ชิ้นวัสดุทดแทนไม้และชุดเฟอร์นิเจอร์ร่วมสมัยที่ใช้วัสดุทดแทนไม้จากเศษยอดและใบอ้อยในพื้นที่เกษตรกรรมไร้อ้อย ในพื้นที่จังหวัดต่างๆในภาคอีสานของประเทศไทย ที่ผ่านกระบวนการอัดความร้อนเพื่อขึ้นรูปตามสูตรที่พัฒนาใหม่

4) ตัวแปรตาม หมายถึง ระดับความพึงพอใจเกี่ยวกับคุณสมบัติวัสดุทดแทนไม้ที่นำมาพัฒนาเป็นเครื่องเรือนในด้านต่างๆของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อชิ้นวัสดุทดแทนไม้และชุดเฟอร์นิเจอร์ร่วมสมัยที่ใช้วัสดุทดแทนไม้จากเศษยอดและใบอ้อยในพื้นที่เกษตรกรรมไร้อ้อย ในพื้นที่จังหวัดต่างๆในภาคอีสานของประเทศไทย ที่ผ่านกระบวนการอัดความร้อนเพื่อขึ้นรูปตามสูตรที่พัฒนาใหม่ที่สามารถผ่านการทดสอบทางมาตรฐานอุตสาหกรรม แผ่นปาร์ติเคิลบอร์ดของประเทศญี่ปุ่น (JIS A 5908 – 1994) ทางด้านความแข็งแรง ทนทาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.1.2 ประชากรในการทดสอบมาตรฐาน (JIS A 5908 – 1994) แผ่นวัสดุทดแทนไม้ที่ผลิตจากเศษเหลือใช้ทางด้านเกษตรกรรม ในภาคอีสานของประเทศไทย

ผู้วิจัยทำการพิจารณาเลือกกลุ่มประชากรที่เป็นกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งจะทำให้การพิจารณาเป็นตัวแทนของกลุ่มประชากรแบบเดียวกัน (ล้วนสายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 82) ได้แก่ เศษยอดและใบอ้อยในพื้นที่เกษตรกรรมไร้อ้อยในประเทศไทย โดยสามารถจำแนกออกได้ดังนี้

- 1) ประชากร คือ เศษยอดและใบอ้อยในพื้นที่เกษตรกรรมไร้อ้อย ในพื้นที่จังหวัดต่างๆในภาคอีสานของประเทศไทย ที่ผ่านกระบวนการอัดความร้อนเพื่อขึ้นรูปตามสูตรที่พัฒนาใหม่ จำนวน 30 แผ่น
- 2) กลุ่มตัวอย่าง คือ เศษยอดและใบอ้อยในพื้นที่เกษตรกรรมไร้อ้อย ในพื้นที่จังหวัดต่างๆในภาคอีสานของประเทศไทย ที่ผ่านกระบวนการอัดความร้อนเพื่อขึ้นรูปตามสูตรที่พัฒนาใหม่ จำนวน 1 แผ่น (สุ่มแบบเจาะจงเพื่อคัดเลือกแผ่นวัสดุทดแทนไม้เป็นตัวแทนประชากร) และสามารถจำแนกออกเป็นสาเหตุของตัวแปรต้นและตัวแปรตามได้ ซึ่งในกระบวนการทดสอบมาตรฐานแผ่นวัสดุทดแทนไม้ที่ผลิตจากเศษเหลือใช้ทางด้านเกษตรกรรมในไร้อ้อย ในภาคอีสานของประเทศไทย จำแนกออกได้ดังนี้
  - 3) ตัวแปรต้น หมายถึง ขึ้นวัสดุทดแทน ไม้และชุดเฟอร์นิเจอร์ร่วมสมัยที่ใช้วัสดุทดแทนไม้จากเศษยอดและใบอ้อยในพื้นที่เกษตรกรรมไร้อ้อย ในพื้นที่จังหวัดต่างๆในภาคอีสานของประเทศไทย ที่ผ่านกระบวนการอัดความร้อนเพื่อขึ้นรูปตามสูตรที่พัฒนาใหม่
  - 4) ตัวแปรตาม หมายถึง ขึ้นวัสดุทดแทน ไม้และชุดเฟอร์นิเจอร์ร่วมสมัยที่ใช้วัสดุทดแทนไม้จากเศษยอดและใบอ้อยในพื้นที่เกษตรกรรมไร้อ้อย ในพื้นที่จังหวัดต่างๆในภาคอีสานของประเทศไทย ที่ผ่านกระบวนการอัดความร้อนเพื่อขึ้นรูปตามสูตรที่พัฒนาใหม่ ที่สามารถผ่านการทดสอบทางมาตรฐานอุตสาหกรรม แผ่นปาร์ติเคิลบอร์ดของประเทศญี่ปุ่น (JIS A 5908 – 1994) ทางด้านความแข็งแรง ทนทาน

### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ “การศึกษาและพัฒนากระบวนการผลิตวัสดุทดแทนไม้จากเศษเหลือใช้ทางด้านเกษตรกรรมในภาคอีสานของประเทศไทย เพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ร่วมสมัย” เพื่อใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยได้ใช้และทำการสร้างเครื่องมือ โดยสามารถจำแนกรายกลุ่มตัวอย่าง

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสังเกตการณ์แบบไม่มีส่วนร่วมและแบบมีส่วนร่วม เพื่อที่จะศึกษาวิถีชีวิตการดำรงอยู่ของเกษตรกรที่เกี่ยวกับเศษเหลือใช้ทางด้านเกษตรกรรม เพื่อนำผลที่ได้มาประยุกต์ใช้เป็นข้อมูลประกอบในการพิจารณาเลือกชนิดของเศษเหลือใช้ทางด้านเกษตรกรรมที่จะนำมาพัฒนาเป็นแผ่นวัสดุทดแทนไม้ในขั้นต่อไป

ตอนที่ 1 ข้อมูลสถานภาพของผู้ตอบและสถานที่ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับวิถีชีวิตค่านิยม ความเป็นอยู่ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเศษเหลือใช้ทางด้านเกษตรกรรม ในพื้นที่แต่ละจังหวัด (ภาพถ่ายและการบันทึก)

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

### 3.2.1 การพัฒนาต้นแบบแผ่นวัสดุทดแทนไม้และผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ที่ผลิตจากวัสดุทดแทนไม้จากเศษเหลือใช้ทางด้านเกษตรกรรมในภาคอีสานของประเทศไทย

ในการศึกษาวิจัย “การศึกษาและพัฒนากระบวนการผลิตวัสดุทดแทนไม้จากเศษเหลือทิ้งในไร้อ้อย เพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ของตกแต่งบ้าน” มีการดำเนินการในการสร้างต้นแบบเพื่อใช้ในการทดสอบและทดลองค่าต่างๆ (Earle อ้างใน นิรัช สุตสังข์, 2543 : 29) สามารถจำแนกได้รายชื่อดังนี้

1) การตีปัญหา ในขั้นตอนนี้เป็นการนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลและแนวทางในการพัฒนามาจัดหมวดหมู่ตามความสำคัญ ตามหลักการของการออกแบบ โดยได้ข้อมูลจากการเก็บรวบรวมปัญหาในด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น ปัญหาทางด้านความขาดแคลนวัสดุ ปัญหาทางด้านเศษเหลือใช้ทางด้านเกษตรกรรมที่จำนวนมากมีการเผาทำลายทิ้งทำให้ทรัพยากรนั้นมีความสูญเปล่า ปัญหาทางด้านการผลิตและการใช้งาน โดยนำลักษณะของปัญหาที่กล่าวมานี้มาพิจารณาทำการวิเคราะห์เพื่อเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ (Analysis) ในขั้นต่อไป

2) การออกแบบเบื้องต้น ในขั้นตอนนี้เป็นการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่างๆกับความคิดสร้างสรรค์โดยการสเกตซ์และจับบันทึก

3) การกลั่นกรองการออกแบบ ในขั้นตอนนี้เป็นการกลั่นกรองคัดเลือกแบบต่างจากภาพร่างหรือเป็นการคัดเลือกกระบวนการในการอัดรูปแบบต่างๆ มาจากความคิดที่พิจารณาอย่างถี่ถ้วน และทำการสร้างหุ่นจำลองหรือของจริงเพื่อที่จะศึกษาและถ่ายทอดข้อมูลและปัจจัยต่างๆให้เป็นรูปธรรม

4) การวิเคราะห์ ในขั้นตอนนี้เป็นการนำผลที่ได้จากขั้นการกลั่นกรองแบบมาสร้างหุ่นจำลองเพื่อทำการวิเคราะห์ เพื่อที่จะนำไปประกอบในการพิจารณาตัดสินใจ

5) การตัดสินใจ ในขั้นตอนนี้เป็นกระบวนการของการตัดสินใจที่อยู่บนพื้นฐานของปัจจัยทางการพัฒนาในด้านต่างๆของกระบวนการผลิต คือ ปัจจัยทางด้านรูปทรงของประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เฟอร์นิเจอร์ที่จะนำมาพิจารณาในการใช้งานและปัจจัยทางการออกแบบ โดยการนำหุ่นจำลองมาพิจารณา ตรวจสอบและทำการปรับปรุงแก้ไข ซึ่งจะนำไปสู่ขั้นตอนการสร้างต้นแบบ เฟอร์นิเจอร์ร่วมสมัยที่ผลิตด้วยวัสดุทดแทนไม้ที่ได้จากเศษเหลือใช้ทางด้านเกษตรกรรมไร้อ้อยในภาคอีสานของประเทศไทย

6) **ต้นแบบขั้นสมบูรณ์** ในขั้นตอนนี้เป็นการนำผลในขั้นตอนการตัดสินใจนำมาสร้างเป็นต้นแบบ ซึ่งจะประกอบด้วยภาพการเขียนแบบเพื่อการผลิต ภาพแสดงรายละเอียดและคุณสมบัติทางกายภาพในการใช้งานต่างๆ เพื่อนำมาทดสอบตามค่ามาตรฐานอุตสาหกรรมที่กำหนดไว้

### 3.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลความพึงพอใจ และทดสอบค่ามาตรฐานอุตสาหกรรมของวัสดุทดแทนไม้จากเศษเหลือทิ้งทางเกษตรกรรมไร้อ้อยในภาคอีสานของประเทศไทย

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลความพึงพอใจ และทดสอบค่ามาตรฐานอุตสาหกรรมของวัสดุทดแทนไม้จากเศษเหลือทิ้งทางเกษตรกรรมในภาคอีสานของประเทศไทย ที่ทำการแปลค่าจากผู้ทรงคุณวุฒิที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ต้นแบบผลิตภัณฑ์และเฟอร์นิเจอร์ที่ผลิตจากแผ่นวัสดุทดแทนไม้ที่พัฒนาใหม่, ต้นแบบแผ่นวัสดุทดแทนไม้และกระบวนการผลิตวัสดุทดแทนไม้จริงที่ได้จากเศษเหลือทิ้งทางด้านเกษตรกรรมไร้อ้อยของประเทศไทย และกระบวนการผลิตวัสดุทดแทนไม้จริงที่ได้จากเศษเหลือใช้ทางด้านเกษตรกรรมไร้อ้อยของประเทศไทย โดยทำการประเมินโดยแบบประเมินผล โดยแบบประเมินความพึงพอใจ ซึ่งประกอบด้วย ดังนี้

**แบบสอบถามสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์และเฟอร์นิเจอร์** จำนวน 3 ท่าน สามารถที่จะจัดแบ่งออกเป็น 3 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลสถานภาพของผู้ประเมิน

ตอนที่ 2 แบบประเมินผลเพื่อการหาระดับความพึงพอใจของต้นแบบเฟอร์นิเจอร์ร่วมสมัย และต้นแบบแผ่นวัสดุทดแทนไม้และกระบวนการผลิตวัสดุทดแทนไม้จริงที่ได้จากเศษเหลือทิ้งทางเกษตรกรรมไร้อ้อยในภาคอีสานของประเทศไทย ในด้านรูปทรง ความสวยงาม ความแข็งแรง ความสะดวกในการหาวัสดุและการผลิต

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

โดยแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ที่ผู้วิจัยได้ทำการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนน้ำหนักตัวเลือก 5 ระดับ ซึ่งมีดังนี้

5 คะแนน หมายถึง ผู้ตอบมีความเห็นอยู่ในระดับดีมาก

4 คะแนน หมายถึง ผู้ตอบมีความเห็นอยู่ในระดับดี

3 คะแนน หมายถึง ผู้ตอบมีความเห็นอยู่ในระดับปานกลาง

2 คะแนน หมายถึง ผู้ตอบมีความเห็นอยู่ในระดับน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการเรียนการสอนและเพื่อใช้ในการนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1 คะแนน หมายถึง ผู้ตอบมีความเห็นอยู่ในระดับน้อยมาก  
**แบบประเมินความพึงพอใจ** สำหรับเจ้าหน้าที่เกษตรจังหวัดทั้ง 3 จังหวัด ในภาค  
 อีสาน (การสุ่มแบบเจาะจง) โดยอาศัยการศึกษาประเมินความพึงพอใจที่มีกระบวนการผลิตและ  
 ความเป็นไปได้ในการนำมาส่งเสริมเพื่อให้เกษตรกรสามารถนำมาใช้งานได้จริงซึ่งใน  
 แบบสอบถามประกอบด้วย

ตอนที่ 1 ข้อมูลสถานภาพของเจ้าหน้าที่เกษตรจังหวัด

ตอนที่ 2 แบบประเมินผลเพื่อการหาความพึงพอใจที่มีต่อต้นแบบ  
 เพอร์นิเจอร์ร่วมสมัย และต้นแบบแผ่นวัสดุทดแทนไม้และกระบวนการผลิตวัสดุทดแทนไม้จริงที่  
 ได้จากเศษเหลือทิ้งทางเกษตรกรรมไร้ฮ้อยของประเทศไทย ในด้านการหาวัตถุดิบเพื่อที่จะนำมาใช้  
 ในการผลิต และกระบวนการผลิตในการนำเศษเหลือทิ้งทางเกษตรกรรมไร้ฮ้อยของประเทศไทยมา  
 ใช้ในกระบวนการผลิตวัสดุทดแทนไม้ในระบบอุตสาหกรรม

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

โดยแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ที่ผู้วิจัยได้ทำ  
 การกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนน้ำหนักตัวเลือก 5 ระดับ ซึ่งมีดังนี้

5 คะแนน หมายถึง ผู้ตอบมีความเห็นอยู่ในระดับดีมาก

4 คะแนน หมายถึง ผู้ตอบมีความเห็นอยู่ในระดับดี

3 คะแนน หมายถึง ผู้ตอบมีความเห็นอยู่ในระดับปานกลาง

2 คะแนน หมายถึง ผู้ตอบมีความเห็นอยู่ในระดับน้อย

1 คะแนน หมายถึง ผู้ตอบมีความเห็นอยู่ในระดับน้อยมาก

**แบบประเมินผลมาตรฐาน (JIS A 5908 – 1994)** สำหรับในขั้นตอนกระบวนการ  
 ของการประเมินผลเพื่อทดสอบค่าตามมาตรฐานแผ่นไม้ปาติเคิลบอร์ดของประเทศญี่ปุ่น ตาม  
 มาตรฐาน(JIS A 5908 – 1994) จะใช้แบบการประเมินของภาควิชาวนผลิตภัณฑ์ คณะวนศาสตร์  
 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เมื่อได้ผลการทดสอบจะทำการเปรียบเทียบตามมาตรฐานที่กำหนดไว้

### 3.2.3 การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) การตรวจสอบความเที่ยงตรง (Validity) ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยทำการ  
 ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือวิจัยโดยการใช้วิธี Face Validity โดยอาศัยดุลยพินิจของ  
 ผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ที่รอบรู้เฉพาะเรื่อง (Subject metter Speciallisis) โดยทำการตรวจสอบความ  
 เที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับ  
 พฤติกรรม (IOC) โดยการนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ซึ่งแต่ละท่าน  
 พิจารณาลงความเห็นและให้คะแนนดังนี้ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะของกลุ่มพฤติกรรมนั้น
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะของกลุ่มพฤติกรรมนั้น
- 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่เป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะของพฤติกรรมนั้น

### 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาวิจัย “การศึกษาและพัฒนากระบวนการผลิตวัสดุทดแทนไม้จากเศษเหลือทิ้งในไร้อ้อย เพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ของตกแต่งบ้าน” ผู้วิจัยได้ดำเนินงานตามลำดับ ดังนี้

1) ทำหนังสือจากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ขอความอนุเคราะห์เพื่อขอข้อมูลเบื้องต้นของการพัฒนาแผ่นประกอบวัสดุทดแทนไม้จากเศษเหลือทิ้งทางด้านเกษตรกรรมไร้อ้อยของประเทศไทย เพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ร่วมสมัย จากสำนักงานเกษตรจังหวัดทุกจังหวัด 19 ในภาคอีสาน , กรมวิชาการเกษตร , มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ , กรมป่าไม้ เพื่อให้ทราบแนวทางและการพัฒนากระบวนการผลิตวัสดุทดแทนไม้และเพื่อพัฒนาเป็นรูปแบบผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ต่อไป

2) วางแผนการทดลองและทดสอบ และดำเนินการพัฒนาวัสดุทดแทนไม้จากเศษเหลือทิ้งทางด้านเกษตรกรรมไร้อ้อยในภาคอีสานของประเทศไทย โดยกระบวนการอัดร้อนขึ้นรูปด้วยไฮดรอลิก เช่นเดียวกันกับการแผ่นปาร์ติเคิลบอร์ด โดยขั้นตอนของการพัฒนาทั้งหมดดำเนินการที่สาขาวิชาวนผลิตภัณฑ์ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3) ทำหนังสือจาก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังขอความอนุเคราะห์ถึงส่วนอุตสาหกรรมเครื่องเรือนและคอมพิวเตอร์ สำนักพัฒนาอุตสาหกรรมรายสาขา เพื่อขอให้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุทดแทนไม้ โดยใช้เกณฑ์การทดสอบตามมาตรฐานอุตสาหกรรมแผ่นปาติเคิลบอร์ดของ (JIS A 5908 – 1994) และดำเนินงานทดสอบตามที่กำหนดไว้ในขั้นตอนแรก

4) วิเคราะห์และหาค่าเฉลี่ยจากผลที่ได้รับจากการทดสอบวัสดุทดแทนไม้ที่ได้จากเศษเหลือทิ้งทางด้านเกษตรกรรมไร้อ้อยในภาคอีสาน โดยพิจารณาเลือกวัสดุที่มีคุณสมบัติที่ดีมีความแข็งแรงทนทานคุ้มค่าต่อการนำมาผลิต มาทำการพัฒนาเป็นชุดเฟอร์นิเจอร์ต้นแบบที่ใช้สำหรับภายในบ้านเพื่อทำการทดสอบประสิทธิภาพทางด้านมาตรฐานอุตสาหกรรมเครื่องเรือนต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานและกระบวนการผลิตเบื้องต้นของวัสดุทดแทนไม้ เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลโดยอาศัยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากพื้นที่เกษตรกรรมใน 19 จังหวัดของภาคอีสาน (พื้นที่ทดสอบกลุ่มตัวอย่างโดยใช้การสุ่มแบบเจาะจง) ซึ่งจะเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงสถิติพื้นที่การเพาะปลูกและปริมาณเศษเหลือทิ้งทางด้านเกษตรกรรมจากสำนักงานเกษตรจังหวัดทั้ง 19 จังหวัด นำมาประเมินผลโดยการวิเคราะห์จัดเรียงลำดับความสำคัญจากนั้นทำการทดสอบกระบวนการผลิตด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นการทดสอบในรูปแบบของตัวแปรที่มีคุณสมบัติแตกต่างกันจากนั้นนำผลที่ดีที่สุดมาทำการผลิตและทดสอบก่อนผลิตชิ้นงาน

3.4.2 การวิเคราะห์รูปแบบผลิตภัณฑ์และเฟอร์นิเจอร์ เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลโดยอาศัยจากการออกแบบผลิตภัณฑ์และเฟอร์นิเจอร์จากทฤษฎีการออกแบบผลิตภัณฑ์ และเฟอร์นิเจอร์ซึ่งเน้นให้ผลงานการออกแบบมีความเหมาะสมกับการใช้วัสดุทดแทนไม้นำมาผลิต จากนั้นประเมินผลเลือกรูปแบบที่กลุ่มตัวอย่างมีความเห็นว่าเหมาะสมที่สุด โดยกลุ่มตัวอย่างที่ทำการเก็บคือ กลุ่มนักวิชาการทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ จำนวน 3 ท่าน และวิเคราะห์ผลการคัดเลือกรูปแบบด้วย ค่าความถี่ ค่าเฉลี่ย และนำค่าการคำนวณเทียบกับเกณฑ์และจัดลำดับความสำคัญ

3.4.3 การวิเคราะห์ข้อมูลแผ่นวัสดุทดแทนไม้จากเศษเหลือใช้ทางด้านเกษตรกรรม ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ใช้สถิติเพื่อแปลผลในการวิจัยดังนี้

1) วิเคราะห์ข้อมูลคุณสมบัติทางกายภาพ ของแผ่นวัสดุทดแทนไม้จากเศษเหลือใช้ทางด้านเกษตรกรรมไร้อ้อยของประเทศไทย

2) การวิเคราะห์ข้อมูลในการประเมินเพื่อหาความพึงพอใจ ของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้าน การออกแบบ ผู้บริโภคและเกษตรจังหวัดโดยใช้สถิติค่าความถี่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และนำค่าการคำนวณเทียบกับเกณฑ์และจัดลำดับความสำคัญ โดยการแปลความหมายค่าเฉลี่ยน้ำหนักของคะแนน แบ่งออกเป็น 5 ระดับดังนี้

4.50 – 5.00 หมายถึง ผู้ตอบมีความเห็นอยู่ในระดับดีมาก

3.50 – 4.49 หมายถึง ผู้ตอบมีความเห็นอยู่ในระดับดี

2.50 – 3.49 หมายถึง ผู้ตอบมีความเห็นอยู่ในระดับปานกลาง

1.50 – 2.49 หมายถึง ผู้ตอบมีความเห็นอยู่ในระดับน้อย

1.00 – 1.49 หมายถึง ผู้ตอบมีความเห็นอยู่ในระดับน้อยมาก

3) การวิเคราะห์ตามผลการทดสอบมาตรฐานอุตสาหกรรมแผ่นปาติเคิลบอร์ดของ (JIS A 5908 – 1994) ตามเกณฑ์การทดสอบมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### การวิเคราะห์

ในส่วนของกระบวนการวิเคราะห์เพื่อพัฒนานั้นผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาการออกแบบผลิตภัณฑ์โดยเน้นที่การนำกระบวนการวิจัยและพัฒนาเข้ามาร่วมเพื่อเป็นแนวทางสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ต้องการทำการพัฒนารูปแบบและวัสดุที่นำมาใช้สร้างตัวผลิตภัณฑ์ โดยมีแนวทางการพัฒนาในส่วนการวิจัยและพัฒนากระบวนการผลิตและขั้นตอนในแปรรูปเศษยอดและใบอ้อยเป็นวัสดุทดแทนไม้ที่ใช้สำหรับงานการผลิตของตกแต่งบ้านพักอาศัย โดยสามารถที่จะทำการแยกออกเป็นกระบวนการศึกษาและพัฒนาได้ 3 แนวทาง ดังนี้

#### 4.1 ผลการเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น

การเก็บข้อมูลจากกลุ่มเกษตรกรที่ปลูกอ้อยในพื้นที่ของจังหวัดนครราชสีมา โดยเก็บข้อมูลจากกลุ่มเกษตรกรที่เพาะปลูกไร่อ้อยคือ นายธนพล อินกระโทก คำปล้าง โจง อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดนครราชสีมา เป็นเกษตรกรเพาะปลูกอ้อยโรงงานมีพื้นที่การปลูกอ้อยประมาณ 13 ไร่ ปลูกอ้อยมาประมาณ 5-6 ปี ทำการปลูกในช่วง เมษายนของทุกปีและนับไปอีก 1 ปี จึงจะทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตโดยผลผลิตที่ได้ประมาณ 15 ตัน ต่อพื้นที่ปลูก 1 ไร่ วิธีการเก็บเกี่ยวคือ ทำการลิดใบของต้นอ้อยออกให้เหลือแต่ลำต้นจากนั้นทำการลัมต้นอ้อยลงพื้นจากนั้นทำการตัดยอดทิ้งซึ่งจากกรรมวิธีการเก็บเกี่ยวนี้ไม่ยุ่งยากแต่มีปัญหาที่ใบอ้อยนั้นเมื่อขาดแล้วจะคันทำให้เกษตรกรหันมาเผาอ้อยก่อนเก็บเกี่ยวแทนแต่ถ้าเผาราคาจะถูกกว่าอ้อยที่ไม่เผา ต้นละ 20 บาท การใช้เศษเหลือทิ้งทางการเกษตรคือ ส่วนของยอดและใบอ้อย ไม่ได้นำมาใช้งานโดยเป็นการปล่อยทิ้งไว้ในพื้นที่เพาะปลูกจะมีเศษเหลือทิ้งเป็นจำนวนมาก เห็นว่าหากทำให้ยอดและใบอ้อยมีคุณค่าหรือมีราคาได้จะเป็นการดีหากพัฒนาให้สามารถผลิตได้ง่ายไม่ยุ่งยากมากนักเพราะต้องทิ้งยอดและใบให้เปล่าประโยชน์อยู่แล้ว



ภาพที่ 4.1 ภาพกลุ่มเกษตรกรไร่อ้อยในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งผลการพิจารณานั้นพบว่าตัวเกษตรกรที่ทำการเพาะปลูกอ้อยสำหรับการตัดส่งโรงงานน้ำตาลในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลพบว่า เศษเหลือทิ้งในพื้นที่เกษตรกรรมในประเทศที่มีศักยภาพด้านปริมาณในการผลิตวัสดุทดแทนไม้ สรूपได้ 2 ชนิด คือ เศษตอซังข้าว ยอดและใบอ้อย ซึ่งพืชทั้งสองชนิดเป็นพืชที่มีศักยภาพด้านปริมาณมากที่สุดของเศษเหลือทิ้งในพื้นที่เกษตรกรรม ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงปริมาณอ้อยที่เข้าสู่อุตสาหกรรมน้ำตาลในแต่ละปี

ปีการผลิต	ปริมาณอ้อยรายปี (ตัน)
2550 / 2551	42,200,977
2551 / 2552	50,059,020
2552 / 2553	53,129,102
2553 / 2554	48,651,691
2554 / 2555	59,493,403

ตารางที่ 4.2 แสดงปริมาณการเพาะปลูกอ้อยในแต่ละภาคของประเทศไทย

ปริมาณการเพาะปลูกอ้อยในแต่ละภาคของประเทศไทย ประจำปีการเพาะปลูก 2555 / 2556	
ภาคเหนือ	14,956,246
ภาคกลาง	23,811,302
ภาคตะวันออก	4,345,244
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	30,959,158
รวม	74,071,951

จากตารางจะสามารถสรุปลงได้ว่าปริมาณการเพาะปลูกอ้อยในประเทศไทยมีจำนวนมากและเมื่อนำอ้อยมาใช้ในกระบวนการอุตสาหกรรมแล้วนั้นจะเหลือเศษยอดและใบอ้อยในพื้นที่เกษตรกรรมจำนวนมากทำให้เกิดปัญหาในการกำจัดซึ่งแนวทางจากปัญหาจากการเพาะปลูกจำนวนมากนี้เอง ที่นำมาซึ่งกระบวนการวิจัยที่จะเข้ามาแก้ไขปัญหาจำนวนเศษเหลือทิ้งจากการเพาะปลูกอ้อยเช่น ใบและยอดซึ่งมีเป็นจำนวนมาก โดยผู้วิจัยได้นำมาเข้าสู่กระบวนการที่จะพัฒนาโดยใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนาหาแนวทางการใช้ประโยชน์จากใบอ้อย

จากวิเคราะห์ตารางที่ 4.1 และ 4.2 ปริมาณสำรองเหลือทิ้งในพื้นที่ทางเกษตรกรรมมากคือ ยอดและใบอ้อย ซึ่งมีปริมาณมากและเกษตรกรยังไม่มีการนำออกมาใช้ประโยชน์ จึงเป็นพืชที่มีอนาคตและมีแนวทางสามารถนำมาพัฒนาเพื่อส่งเสริมและสร้างมูลค่าในการใช้งานได้

ผลการศึกษาปริมาณจากตารางที่ 1 นำเศษเหลือทิ้งจำพวกยอดและใบอ้อย ทำการทดสอบผลิตเป็นแผ่นวัสดุทดแทนไม้โดยใช้ตัวประสานและตัวเชื่อมเพื่อทดสอบคุณสมบัติในด้านต่างๆ ขั้นตอนนี้เป็น

ขั้นตอนการอัดทดสอบด้วยความร้อนในระยะแรก โดยใช้เศษเหลือทิ้งทางเกษตรกรรมที่มีปริมาณสำรองจำนวนมากในแต่ละจังหวัด เพื่อตรวจสอบความละเอียดและความสวยงามของเส้นใยที่อัดออกมา และความแข็งแรงของวัสดุ

ตารางที่ 4.3 คุณลักษณะของส่วนผสมวัสดุเหลือทิ้งในพื้นที่เกษตรกรรมการเพาะปลูกอ้อย

ลำดับ	ส่วนผสมของวัสดุอัด	ความสวยงามและลักษณะเส้นใย	ความแข็งแรง
<b>พืชเศรษฐกิจที่มีปริมาณสำรองมากในแต่ละจังหวัด</b>			
1.	ส่วนยอดและใบอ้อย 	มีความสวยงามทางการเรียงตัวของเส้นใยไม้ที่ผ่านการทำสีแล้ว ลักษณะของตัวแผ่นวัสดุทดแทนนั้นมีความเรียบสม่ำเสมอทั่วทั้งแผ่น สีสีน้ำตาลที่ทำการอัดออกมาแล้วนั้นมีส่วนที่เป็นสีที่ทำการย้อมนั้นไม่คิดจึงทำให้ลักษณะสีสีน้ำตาลนั้นไม่สม่ำเสมอทั่วทั้งแผ่น (ไม่มีกลิ่นของเนื้อไม้เอง)	ด้านความแข็งแรงเนื่องจากตัวของวัสดุนั้นนำไปผ่านกระบวนการต้มและพอกสีซึ่งผ่านความร้อนในการทำสีมาเป็นเวลานานจึงทำให้ลักษณะของเส้นใยมีความอ่อนตัวสูงและมีลักษณะของการเปื่อยยุ่ยมากทำให้มีความแข็งแรงน้อยและการยึดตัวของวัสดุนั้นต่ำ
2.	ส่วนเศษยอดและลำต้นมันสำปะหลัง 	มีความสวยงามน้อยและการเรียงตัวของเส้นใยไม้มันสำปะหลังนั้นไม่มีความสม่ำเสมอแต่เมื่อทำการต้มและการย้อมสีนั้นส่วนสีเคมีนั้นติดได้ดีพอสมควรและในส่วนของสีจากธรรมชาตินั้นจะมีปัญหามากกว่าปกติ เนื่องจากสีนั้นไม่ค่อยจะเกาะผิวมากนัก (ไม่มีกลิ่นของเนื้อไม้เอง)	ด้านความแข็งแรงนั้นตัวเส้นใยมีความแข็งแรงมากถึงแม้จะผ่านกระบวนการต้มพอกย้อมมานานหลายชั่วโมงก็ยังมีความแข็งแรงไม่มีการเปื่อยยุ่ยมากนักตัวของเส้นใยมีลักษณะที่แตกต่างจากเส้นใยพืชหลักทั้งสองชนิดแรกและแข็งแรงกว่า

พบว่าเศษยอดและใบอ้อยมีคุณลักษณะที่มีส่วนใบและยอดใบอ้อยมีความอ่อนนุ่มแต่ในส่วนก้านนั้นจะมีความแข็งมากกว่าส่วนอื่นๆ ซึ่งหากจะมีการนำมาใช้งานนั้นจะต้องนำมาทำการย่อยเพื่อให้มีคุณลักษณะทางกายภาพที่มีความใกล้เคียงกันมาใช้งานในการผลิตแผ่นวัสดุทดแทนไม้ โดยจะต้องมีการนำส่วนของยอดและใบอ้อยมาผ่านกระบวนการเพื่อที่จะทำการย่อยให้มีย่อยไม้ที่มีความใกล้เคียงกันเพื่อที่จะนำมาใช้งานในกระบวนการอัดความร้อนด้วยกาปรประสานชนิดต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### ตารางที่ 4.4 คุณลักษณะจำเพาะของวัสดุที่นำมาใช้

ลำดับ	ลักษณะของเส้นใยไม้ที่นำมาอัด	ความสวยงาม	ความแข็งแรงของชิ้นวัสดุ
1.	บริเวณ โคนยอดและใบอ้อย	ไม่สวยงาม	แข็งแรง
2.	บริเวณส่วนใบอ้อย	สวยงาม	ไม่แข็งแรง
3.	บริเวณส่วนยอดของใบ	สวยงาม	ไม่แข็งแรง

โดยลักษณะวัสดุหลักที่มีการนำมาใช้งาน คือ ส่วนยอดและใบอ้อย นั้นจะมีส่วนประกอบจำนวน 3 ส่วนในยอดและใบอ้อย ซึ่งประกอบไปด้วย 1) ส่วนบริเวณ โคนยอดและใบอ้อย 2) บริเวณส่วนใบอ้อย 3) บริเวณส่วนยอดของใบ ดังนั้นลักษณะการที่จะเลือกใช้วัสดุยอดและใบอ้อยมาเป็นวัสดุหลักนั้นใน ส่วนจากการวิเคราะห์จะเลือกใช้ส่วนของบริเวณ โคนยอดและใบอ้อย มาใช้เป็นวัสดุหลักในการผลิตวัสดุ ทดแทนไม้เนื่องจากมีความแข็งแรงมากกว่าส่วนอื่นของยอดและใบอ้อย และจากการออกแบบผลิตภัณฑ์ นั้นวัสดุที่ทำการนำมาใช้งานนั้นวัสดุจะต้องมีความแข็งแรงในส่วนคุณสมบัติหลัก และคุณสมบัติรองนั้น จะต้องมีความสวยงามของพื้นผิว ซึ่งในส่วนของบริเวณ โคนยอดและใบอ้อยจะมีความแข็งแรงมากกว่า ส่วนอื่นๆ ซึ่งจะพบว่าในส่วนของ โคนยอดและใบอ้อยนั้นจะมีความหนาแน่นของเส้นใยมากกว่าส่วน อื่นๆและมีความหนาของโคนใบที่มีความแข็งของเนื้อวัสดุ นั้นจะพบว่าเนื้อวัสดุมีความเหมาะสมในการ นำมาใช้งานในการนำมาแปรสภาพเพื่อใช้ในงานการออกแบบผลิตภัณฑ์

#### ตารางที่ 4.5 คุณลักษณะจำเพาะของวัสดุที่นำมาใช้อัดความร้อนผสมกาวประสาน

ชิ้นวัสดุ	ลักษณะแผ่นวัสดุที่ผ่านการอัดร้อน	ความงาม	ความแข็งแรงของชิ้นไม้เทียม
โคนใบ	มีการพองตัวของเนื้อไม้บางส่วนในส่วนที่เป็น โคนใบอ้อยที่มีคุณลักษณะกายภาพที่ ภายในมีลักษณะเป็นฟองน้ำทำให้กาวไม่ สามารถที่จะซึมเข้าไปในส่วนของภายใน ได้ทำให้เกิดการพองตัวจำนวนมากใน ส่วนของแผ่นไม้	ไม่มีความ สวยงาม	มีความแข็งแรงกว่าส่วนอื่นๆของวัสดุหลักที่นำมาใช้งานแต่มี พื้นผิวที่มีความขรุขระไม่เรียบและมีความหนาของเนื้อวัสดุ ไม่สามารถที่จะทำการปรับแต่งให้พื้นผิวนั้นเรียบในขณะที่ทำ การผลิตผลิตภัณฑ์ ซึ่งถือว่าเป็นอุปสรรคหลักในการนำมาใช้ งาน ด้านข้างเมื่อทำการตัดเป็นชิ้นจะมีการพองตัวเนื่องจาก ไม่มีกาวอยู่ในส่วนแกนด้านในของชิ้นงาน
กลางใบ	มีการพองตัวบ้างเล็กน้อยแต่ไม่มากนัก โดยตัวชิ้นแผ่นไม้นั้นจะมีเนื้อเนียนเรียบ ในส่วนผิวหน้าแผ่นไม้ ด้านนอกมีความ เรียบมันเงาสามารถสังเกตเห็นตัวเอื้อของ ชิ้นวัสดุดิบหลักได้อย่างชัดเจน	สวยงาม	มีความแข็งแรงเนื่องจากมีส่วนของฐานแกนจำนวนมากผสม กับส่วนกลางใบอ้อย ทำให้มีความเรียบของแผ่นไม้เทียมใน ส่วนของ ใบอ้อยและส่วน โคนใบนั้นจะให้คุณสมบัติที่มีความ แข็งแรง ซึ่งสามารถสร้างคุณสมบัติความแข็งแรงของตัวแผ่น ไม้ได้และมีความเหมาะสมในการนำมาใช้งานด้านการผลิต
ยอดใบ	ไม่มีการพองตัวของแผ่นไม้เนื่องจากไม่มี ส่วนของก้านหรือโคนใบ แต่ในส่วนของ แผ่นไม้นั้นจะเรียบเนียนมากกว่าการใช้ วัสดุดิบส่วนอื่นๆ แต่ในด้านการรับแรง และความแข็งแรงจะมีความแข็งแรงน้อยกว่าการใช้ส่วน โคนใบและกลางใบ	สวยงาม	มีความแข็งแรงน้อยกว่าในส่วนอื่นๆ เนื่องจากไม่มีส่วนของ เส้นใยขนาดใหญ่มาช่วยในการรับแรงกดในรูปแบบต่างๆ แต่ ในส่วนของพื้นผิวที่ได้มีความสวยงามเรียบลื่นสามารถ นำมาใช้งานในการออกแบบผลิตภัณฑ์ในรูปแบบที่ไม่ต้องมี การรับแรงมากนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารทูลสงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 หมายความว่า... หงส่น อักทงห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนของการพิจารณาเลือกวัสดุเพื่อมาใช้งานในกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ ผู้วิจัยได้ทำกรนำกระบวนการวิเคราะห์ทางด้านกระบวนการออกแบบมาร่วมในการวิเคราะห์เพื่อนำวัสดุมาทำการพัฒนารูปแบบเพื่อใช้ในกระบวนการผลิตเฟอร์นิเจอร์ โดยสามารถทำการวิเคราะห์ด้วยการใช้กระบวนการทางด้านการออกแบบด้วยกระบวนการสังเคราะห์ทางด้านความคิดทางการออกแบบซึ่งสามารถที่จะทำการสังเคราะห์รายด้านตามทฤษฎีได้ดังนี้

#### 4.2 การสังเคราะห์ข้อมูลของเอน์ (Earle)

ในส่วนแนวความคิดของกระบวนการออกแบบของเอน์ (Earle) ซึ่ง นิรัช สุตสังข์ (2543:29) เป็นกระบวนการที่นำมาทำการออกแบบ เป็นกระบวนการที่ทำงานเกี่ยวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม และได้อธิบายรายละเอียดขั้นตอนเป็นลำดับอย่างละเอียด เพื่อช่วยให้นักออกแบบประสบความสำเร็จนำไปสู่เป้าหมายที่วางไว้โดยแบ่งขั้นตอนการทำงานเป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การตีปัญหา (Problem Identification)

ขั้นตอนที่ 2 ความคิดริเริ่มเบื้องต้น (Preliminary Ideas)

ขั้นตอนที่ 3 การกลั่นกรองการออกแบบ (Design Refinement)

ขั้นตอนที่ 4 การวิเคราะห์ (Analysis)

ขั้นตอนที่ 5 การตัดสินใจ (Decision)

ขั้นตอนที่ 6 การทำให้เกิดผลสำเร็จ (Implementation)

##### 4.2.1 ขั้นตอนที่ 1 การตีปัญหา (Problem Identification)

การตีปัญหาเป็นขั้นตอนที่ทำการออกแบบแก้ปัญหา โดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 2 ประเด็น คือ การตีปัญหาความต้องการ (Identification of a need) และ การตีปัญหาเกณฑ์ในการออกแบบ (Identification of Design Criteria) นักออกแบบจะต้องวิเคราะห์ผลกระทบซึ่งจะนำมาสู่ขั้นสรุปของการออกแบบ

ขั้นตอนการดำเนินการในการตีปัญหา มีดังนี้

4.2.1.1 ข้อกำหนดของปัญหา (Problem Statement) คือ การนำวัสดุไม้เทียมที่ได้จากกระบวนการผลิตวัสดุทดแทนไม้จากยอดและใบอ้อย มาผ่านกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์เป็นเครื่องเรือนสำหรับการใช้งานและตกแต่งบ้านพักอาศัย

4.2.1.2 ข้อบังคับของปัญหา (Problem Requirement) คือ มีการนำวัสดุทดแทนไม้ที่ผ่านกระบวนการผลิตที่พัฒนาใหม่ที่มีการใช้งานยอดและใบอ้อยเป็นวัสดุหลักในกระบวนการผลิตเครื่องเรือนและของตกแต่งบ้านพักอาศัย

4.2.1.3 ขอบเขตของปัญหา (Problem Limitations) คือ วัสดุทดแทนไม้ที่ผ่านกระบวนการผลิตรูปแบบใหม่จากยอดและใบอ้อยเป็นวัตถุดิบหลักมีคุณสมบัติที่มีความแข็งแรงในการรับแรงแต่ไม่สามารถทนทานต่อความชื้นและน้ำ จึงต้องมีการนำกระบวนการที่จะนำวัสดุทดแทนไม้ที่พัฒนาไปใช้งานให้มีความเหมาะสมทั้งในการใช้งานและสถานที่ใช้งานรวมถึงรูปลักษณะที่จะนำไปใช้งานซึ่งต้องมีการเอกสารเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์การค้าวิเคราะห์และสังเคราะห์เพื่อให้ได้รูปแบบที่มีความเหมาะสมไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.1.4 ภาพร่าง (Sketch) ขั้นตอนการรวบรวมแนวความคิดจากสิ่งต่าง ๆ รอบตัวมาใช้ในการพัฒนารูปแบบเครื่องเรือนเพื่อการตกแต่งบ้านพักอาศัย จากวัสดุทดแทนไม้ที่ผลิตจากยอดและใบอ้อยเป็นวัตถุดิบหลักในกระบวนการผลิตวัสดุทดแทนไม้แบบแผ่น

4.2.1.5 การรวบรวมข้อมูล (Data Collection) ในการรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาจากแหล่งข้อมูลต่างๆและพัฒนาร่วมกับกระบวนการพัฒนาเนื้อวัสดุทดแทนไม้ที่ใช้อยอดและใบอ้อยมาใช้ในการพัฒนาเนื้อวัสดุทดแทนไม้ซึ่งเน้นที่การนำวัสดุทดแทนไม้มาประยุกต์ใช้งานทางการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องเรือน ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการกำหนดวิธีการศึกษา และรวบรวมข้อมูลมีขั้นตอนดังนี้

4.2.1.5.1 ข้อมูลเชิงเอกสาร (ทุติยภูมิ) ซึ่งค้นคว้าจากเอกสาร ตำรา วารสาร และสื่อเทคโนโลยี เพื่อที่จะได้ข้อมูลมาชี้แจง และอ้างอิงประกอบการพัฒนาวัสดุทดแทนไม้และเครื่องเรือนเพื่อการตกแต่งบ้านพักอาศัยโดยมีข้อมูลในการค้นคว้า ดังนี้

1. คุณลักษณะของวัสดุที่จะนำมาใช้ในกระบวนการผลิต คือ ยอดและใบอ้อย
2. พัฒนาการกระบวนการนำยอดและใบอ้อยมาใช้งานในการออกแบบเครื่องเรือน
3. ข้อมูลทางด้านความต้องการตลาดที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเครื่องเรือน
4. หลักการออกแบบเครื่องเรือน
5. ชนิดเครื่องเรือนและสัดส่วนมนุษย์กับเครื่องเรือน
6. วัสดุที่ผ่านกระบวนการพัฒนาใหม่เป็นวัสดุทดแทน ไม้ที่พัฒนาใหม่
7. ศึกษาข้อมูลจิตวิทยาสีกับความรูสึก

4.2.1.5.2 ข้อมูลจากบุคคล (ภาคสนามปฐมภูมิ) จากการสอบถามกลุ่มเกษตรกรที่เพาะปลูกอ้อยเพื่อส่งโรงงานในพื้นที่ภาคอีสานที่มีการเพาะปลูกมาก เพื่อนำมากำหนดแนวทางในการนำส่วนที่เกษตรกรไม่มีการใช้งานหรือเหลือทิ้งจำนวนมากมาใช้งานเพื่อให้เกิดประโยชน์และไม่มีการใช้งานในภาคอุตสาหกรรมอื่นๆ

4.2.1.5.3 ข้อมูลจากสังเกตการณ์ (ภาคสนามปฐมภูมิ) เป็นวิธีการในการสังเกตการณ์ในส่วนของการตัดอ้อยในไร่ของเกษตรกรที่มีการใช้งานและแนวทางการตัดเพื่อใช้งานต้นอ้อยอย่างไรและมีการตัดก่อนการส่งเข้าโรงงานอุตสาหกรรมนำตาลอย่างไร

4.2.1.5.4 ข้อมูลจากการสอบถามความพึงพอใจ (ภาคสนามปฐมภูมิ) เป็นวิธีการสอบถามความพึงพอใจ เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภค และผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้แบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจ ซึ่งเก็บจากกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2.2 ขั้นตอนที่ 2 ความคิดริเริ่มเบื้องต้น (Preliminary Ideas)

จากความคิดริเริ่มของผู้วิจัยเป็นความคิดสัมพันธ์กันระหว่างความคิดที่สร้างสรรค์ (Creativity) และการสะสมประสบการณ์ในการรวบรวมข้อมูล (Accumulation Information) ซึ่งมีวิธีการทำงาน โดยแบ่งลักษณะ ดังนี้

4.2.2.1 การวางแผนงาน มีขั้นตอนเริ่มจากการศึกษาข้อมูลจากเอกสาร ตำรา รวบรวมข้อมูลจากการสังเกตการณ์และแบบสอบถามเพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นสำหรับกระบวนการพัฒนาเนื้อวัสดุทดแทนไม้

4.2.2.2 การระดมสมอง นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาใช้ในการคิดหารูปแบบชุดโต๊ะเก้าอี้สนาม เพื่อให้ได้แนวความคิดที่เหมาะสมในการนำมาออกแบบพัฒนาชุดโต๊ะเก้าอี้สนาม โดยใช้กระบวนการระดมสมองเพื่อวิเคราะห์แนวคิดในการออกแบบ โดยนำเสนอเป็นลักษณะของแผ่น SKETCH DESIGN ซึ่งจะเน้นที่การพัฒนาารูปแบบและคลี่คลายเป็นแบบผลิตภัณฑ์

4.2.2.3 การสเก็ตซ์ภาพและจดบันทึก เป็นขั้นตอนการเริ่มต้นกระบวนการออกแบบ โดยใช้ขั้นตอนการนำเสนอแนวคิดในการออกแบบซึ่งจะเป็นการนำเสนอด้วยแผ่นนำเสนองาน ซึ่งจะเน้นกระบวนการพัฒนารูปลักษณะของเครื่องเรือนสำหรับการตกแต่งบ้านพักอาศัย และร่วมกับการพัฒนาเนื้อวัสดุทดแทนไม้จากยอดและใบอ้อย เพื่อประสิทธิภาพในการนำแผ่นวัสดุทดแทนไม้มาใช้งานได้อย่างมีความเหมาะสมและมีอายุการใช้งานวัสดุทดแทนไม้ได้ยาวนาน

4.2.2.4 วิธีวิจัย จะเป็นการนำกระบวนการวิจัยมาใช้ร่วมในขั้นตอนการพัฒนาทางด้านการออกแบบ โดยในเบื้องต้นผู้วิจัยทำการศึกษาข้อมูลโดยการใช้แบบสังเกตการณ์เพื่อเก็บข้อมูลในการออกแบบระยะแรกจากนั้นทำการประมวลผลโดยคัดเลือกรูปแบบที่มีความเหมาะสมมาใช้งาน โดยการให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินเพื่อเลือกที่เหมาะสมจากนั้นทำการประเมินความพึงพอใจในขั้นสุดท้ายเพื่อพิจารณาว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้มีความเหมาะสม

## 4.2.3 ขั้นตอนที่ 3 การถนุกรรมกรออกแบบ (Design Refinement)

โดยภาพรวมของขั้นตอนการถนุกรรมกรออกแบบ เป็นขั้นตอนที่ถนุกรรมกรคัดเลือกจากการสรุปข้อมูลด้านต่างๆ แล้วนำมาเขียนภาพร่าง ซึ่งเป็นต้นแบบแนวความคิดริเริ่ม โดยอาจจะพิจารณารูปทรงรูปร่างหลาย ๆ รูปแบบ ในขั้นตอนนี้ถนุกรรมกรออกแบบจะใช้เครื่องมือในการเขียนแบบเข้ามาตราส่วนโดยเขียนรายละเอียดขนาดสัดส่วนที่ถูกต้องตามหลักการ โดยพิจารณาในส่วนต่าง ๆ ดังนี้

4.2.3.1 สัดส่วนทางกายภาพ (Physical Properties) วิเคราะห์ขนาดสัดส่วนผู้บริโภคนั่งเล่นในส่วนของมือ เขน ขา เท้า และลำตัวของผู้บริโภคนั่งเล่นภายใต้การใช้งานเก้าอี้ที่นั่งเล่นภายในบ้านพักอาศัย เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนากระบวนการออกแบบเก้าอี้ที่นั่งเล่นภายในบ้านพักอาศัยให้มีความเหมาะสมผู้บริโภค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3.2 การประยุกต์ทางเรขาคณิต (Application of Geometry) นำรูปทรงเรขาคณิต ซึ่งเป็นรูปทรงพื้นฐาน มาใช้ในการพัฒนารูปแบบของเก้าอี้นั่งเล่น โดยเน้นที่การประยุกต์ใช้รูปทรงพื้นฐานทางเรขาคณิตมาประยุกต์ใช้งานในส่วนของเขาและที่นั่งในส่วนของตั้งเก้าอี้เพื่อที่จะสร้างความดึงดูดทางสายตาและเกิดความงามร่วมในงานการออกแบบ

4.2.3.3 เงื่อนไขการกลั่นกรอง (Refinement Considerations) โดยจะทำการกำหนดแนวทางการกลั่นกรองเพื่อใช้งานการออกแบบซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ

4.2.3.3.1 การกลั่นกรองด้วยทฤษฎีการออกแบบ (ทฤษฎีการออกแบบ) เป็นการนำเอาหลักทางทฤษฎีการออกแบบที่มีอยู่มาทำการประยุกต์ใช้ในการออกแบบเบื้องต้นซึ่งเป็นขั้นตอนการพัฒนาแบบเครื่องเรือนประเภทเก้าอี้นั่งเล่น ก่อนการนำไปทดสอบเพื่อใช้ในการตัดสินใจเลือกแบบและเน้นการนำไปประเมินต่อในขั้นตอนการประเมินรูปแบบความพึงพอใจ

4.2.3.3.2 การกลั่นกรองด้วยข้อมูลภาคสนาม (การเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสังเกตการณ์และแบบประเมินความพึงพอใจ) ซึ่งจะนำมาใช้ในการกลั่นกรองโดยใช้ข้อมูลทางด้านสถิติเพื่อใช้ในการประเมินผลในด้านการออกแบบโดยผู้วิจัยจะทำการนำมาใช้งานในส่วนของการประเมินผลการออกแบบซึ่งก็คือ ในส่วนของความพึงพอใจในการใช้งานของผู้บริโภคและความพึงพอใจของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบในสถาบันการศึกษา

#### 4.2.4 ขั้นตอนที่ 4 การวิเคราะห์ (Analysis)

การวิเคราะห์การออกแบบเป็นกระบวนการที่สำคัญขั้นตอนหนึ่งในการออกแบบ เพราะเป็นการตรวจสอบวิเคราะห์ความแข็งแรง ประโยชน์ใช้สอยต่าง ๆ การวิเคราะห์เป็นการประเมินเพื่อเตรียมการออกแบบ ลักษณะ และวัตถุประสงค์ของความคิด และการประยุกต์ความรู้ทางเทคนิค การวิเคราะห์จะตั้งอยู่บนพื้นฐานของเหตุผลทางข้อมูล โดยวิเคราะห์ภายใต้หัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

4.2.4.1 การวิเคราะห์ประโยชน์ใช้สอย (Function Analysis) เครื่องเรือนประเภทเก้าอี้นั่งเล่นได้ออกแบบและพัฒนาเพื่อให้มีขนาดที่มีความเหมาะสมให้กับผู้บริโภค สามารถรองรับน้ำหนักและสภาพอากาศ จึงมีการออกแบบให้มีขนาดที่เหมาะสมสามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย และเน้นที่การนำแผ่นวัสดุทดแทนไม้ที่ผ่านกระบวนการพัฒนาใหม่ประเภทเนื้อไม้จากยอดและใบอ้อยมาใช้งานในการผลิตเป็นวัสดุหลักในการผลิตแผ่นวัสดุทดแทนไม้ เมื่อนำมาใช้ในการผลิตแล้วจะทำการประเมินรายด้านตามหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ประเภทเฟอร์นิเจอร์

4.2.4.2 การวิเคราะห์ทางวิศวกรรม (Engineering) เป็นการนำการเชื่อมต่อของข้อต่อต่างๆที่มีความแข็งแรงทนทานสามารถใช้งานได้ยาวนานและจะต้องทนทานต่อสภาพแวดล้อมในการใช้งานต่างๆ โดยใช้เป็นวัสดุที่มีความมันวาวสวยงามและมีความทนทานในการใช้งานและสามารถบำรุงรักษาได้ง่าย ไม่มีความยุ่งยาก ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการพิจารณาเลือกวัสดุโครงสร้างของเก้าอี้นั่งเล่นเป็น สเตนเลสที่มีความแข็งแรงทนทานในการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.4.3 การวิเคราะห์ตลาดของผลิตภัณฑ์ (Market and Product) มีความต้องการของตลาดจำนวนมากในส่วนของเครื่องเรือนประเภทที่ใช้งานภายในบ้านพักอาศัยและมีความต้องการทางด้านการส่งออกและในการใช้งานภายในประเทศเองก็มีความต้องการสูงในส่วนของตลาดเนื่องจากเป็นเครื่องเรือนที่มีการใช้งานในชีวิตประจำวัน ซึ่งตัวเลขทางด้านการส่งออกและปริมาณของความต้อการเครื่องเรือนมีปริมาณความต้อการที่สูงขึ้นในทุกปีเนื่องจากการส่งเสริมจากภาครัฐ

4.2.4.4 การวิเคราะห์รายละเอียด (Specification) เก้าอี้นั่งเล่นสำหรับบ้านพักอาศัยจะมีการใช้รูปทรงเรขาคณิตมาเป็นรูปแบบหลักในการพัฒนารูปทรง โดยใช้วัสดุสแตนเลสแบบท่อกลมขนาดความ 200 มิลลิเมตร และ ใช้การเชื่อมเป็นหลักในการประกอบ เน้นให้เก้าอี้นั่งเล่นสำหรับบ้านพักอาศัยมีขนาดเหมาะสมกับผูบริโภคที่ใช้งาน ซึ่งสามารถสรุปขนาดของเก้าอี้นั่งเล่นสำหรับบ้านพักอาศัยได้ดังนี้

ความสูงทั้งหมดของเก้าอี้นั่งเล่นสำหรับบ้านพักอาศัย 90 เซนติเมตร

ความกว้างทั้งหมดของเก้าอี้นั่งเล่นสำหรับบ้านพักอาศัย 55 เซนติเมตร

ความยาวทั้งหมดของเก้าอี้นั่งเล่นสำหรับบ้านพักอาศัย 55 เซนติเมตร

4.1.4.5 การวิเคราะห์ความแข็งแรง (Strength) เก้าอี้นั่งเล่นสำหรับบ้านพักอาศัยได้ใช้วัสดุสแตนเลสที่มีคุณสมบัติแข็งแรง และทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศ ทำให้มีความเหมาะสมต่อการนำมาใช้เป็นวัสดุในการทำเครื่องเรือนที่ต้อการความแข็งแรง ซึ่งต้อสามารถรองรับน้ำหนักได้อีกทั้งยังสามารถที่จะทำการผลิตในระบบอุตสาหกรรมได้ง่ายไม่มีความยุ่งยากมากในกระบวนการผลิตเพื่อการค้า

## 4.2.5 ขั้นตอนที่ 5 การตัดสินใจ

การตัดสินใจในการออกแบบเป็นกระบวนการที่อยู่บนพื้นฐานของความเป็นจริง และข้อมูลตลอดจนประสบการณ์การทำงานของทีมงาน หรือบุคคลที่เกี่ยวข้อง ซึ่งผลการตัดสินใจ อาจจะตกลงประยุกต์วิธีการเพื่อทำต่อเนื่อไป หรือ หยุดปฏิเสธแนวความคิดนั้น หรือ ศึกษาใหม่ การนำเสนอการตัดสินใจจะอยู่ในรูปแบบเป็นทางการ และแบบไม่เป็นทางการ การนำเสนอแบบไม่เป็นทางการ อาจใช้วิธีการประชุมย่อยโดยใช้สื่อประเภท ภาพถ่าย ภาพร่าง หุ่นจำลอง เพื่ออภิปรายแนวคิดต่างๆ ส่วนการนำเสนออย่างเป็นทางการต่อผู้บริหาร ผู้เชี่ยวชาญ หรือทีมงานที่เกี่ยวข้องในการออกแบบ โดยพิจารณาสื่อช่วยในการนำเสนอเช่น Chart, Paper, Lettering, Materials, Color, Assembly Photographic, Slides, Layout of Artwork, Computer Presentation เป็นต้น โดยวิธีตัดสินใจของผู้มีอำนาจอยู่ในเกณฑ์การพิจารณาถึง

4.2.5.1 ประโยชน์ใช้สอย (Function) เก้าอี้นั่งเล่นสำหรับบ้านพักอาศัยที่พัฒนาขึ้นใหม่ได้พัฒนาเพื่อให้ผูบริโภคได้รับประโยชน์จากการใช้งานมากที่สุด

4.2.5.2 พฤติกรรมของมนุษย์ที่ใช้งาน (Human Factors) ศึกษาพฤติกรรมการใช้งานรวมถึงความสนใจของผูบริโภค เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาใช้ออกแบบเก้าอี้นั่งเล่นสำหรับบ้านพักอาศัยให้มีความเหมาะสมกับพฤติกรรม และความต้องการของผูบริโภค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.5.3 ความต้องการของตลาด (Market Analysis) ผลิตภัณฑ์เก้าอี้นั่งเล่นสำหรับบ้านพักอาศัยที่ตลาดมีความต้องการเป็นชุด โต๊ะเก้าอี้ที่มีขนาดเหมาะสมผู้บริโภค สามารถใช้งานได้ง่าย และมีรูปแบบที่โดดเด่นน่าสนใจ มีสีสันที่เป็นคุณสมบัติของวัสดุ รวมทั้งเป็นเก้าอี้นั่งเล่นสำหรับบ้านพักอาศัยที่สามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย มีน้ำหนักที่พอเหมาะ มีความแข็งแรง สามารถรับน้ำหนัก และทนต่อสภาพสิ่งแวดล้อมได้ดี มีความปลอดภัยต่อเป็นสิ่งสำคัญ

4.2.5.4 ความแข็งแรงทนทาน (Strength) เก้าอี้นั่งเล่นสำหรับบ้านพักอาศัยต้องใช้วัสดุที่มีความแข็งแรงเป็นประเภท สเตนเลสที่มีคุณสมบัติแข็งแรง และ ทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศ และมีความปลอดภัยสูง ทำให้เป็นวัสดุที่มีความเหมาะสมต่อการนำมาใช้ทำเก้าอี้นั่งเล่นสำหรับบ้านพักอาศัยซึ่งต้องสามารถรองรับน้ำหนัก และมีเชื่อมประกอบที่แข็งแรงทน

4.2.5.5 การผลิต (Production) ผลิตในระบบอุตสาหกรรมโดยการสแตนเลสจริงในลักษณะของ Mass Product สามารถผลิตผลิตภัณฑ์ได้ในจำนวนมากๆ เพื่อความสะดวกสบายต่อการผลิต และความเป็นไปได้ต่อการขายในระบบตลาด จึงเลือกใช้วิธีการผลิตระบบอุตสาหกรรมซึ่งเป็นการประหยัดเวลาดัดต้นทุน และยังได้คุณภาพตามมาตรฐานอุตสาหกรรม ส่วนการเชื่อมประกอบ มีความแข็งแรงปลอดภัยสามารถยึดติดกับผลิตภัณฑ์ได้อย่างแน่นหนา

4.2.5.6 รูปแบบโดยรวม (Appearance) เก้าอี้นั่งเล่นสำหรับบ้านพักอาศัยได้พัฒนาใหม่ได้มีรูปแบบที่สื่อถึงรูปทรงเรขาคณิต ซึ่งเป็นรูปแบบที่ผู้บริโภคให้ความสนใจ จึงได้มีการดัดแปลงรูปทรงท่าทาง เส้นสาย และให้อยู่ในลักษณะน่าสนใจ

#### 4.2.6 ขั้นตอนที่ 6 การทำให้เกิดผลสำเร็จ (Implementation)

ขั้นสุดท้ายของกระบวนการออกแบบ คือ การทำงานให้สมบูรณ์การพัฒนารังนออกแบบเก้าอี้นั่งเล่นสำหรับบ้านพักอาศัยให้ป็นงานผลิตภัณฑ์ที่สมบูรณ์จนกลายเป็นความจริงขึ้นมา (Reality) ขั้นตอนของการพัฒนาจะเกี่ยวข้องกับสิ่งต่อไปนี้คือ

4.2.6.1 การสร้างสรรค์ทางเอกลักษณ์ของงาน (Identification) เก้าอี้นั่งเล่นสำหรับบ้านพักอาศัยที่มีการพัฒนาใหม่ได้นำเสนอออกมาในรูปแบบของรูปทรงเรขาคณิต โดยใช้เรขาคณิตเป็นลักษณะโดดเด่นที่ใช้ในการสื่อสารกับผู้บริโภค ซึ่งถือได้ว่าเป็นเอกลักษณ์ของเก้าอี้นั่งเล่นสำหรับบ้านพักอาศัยที่พัฒนาใหม่ชิ้นนี้ และมีการนำเสนอเรขาคณิตในรูปแบบของเส้นสาย สี สัน ท่าทางที่รูปเรียบง่าย และมีความแข็งแรงสวยงามอยู่ในตัวของรูปทรงเรขาคณิต

4.1.6.2 การศึกษาและแบบแผนให้ชัดเจน (Final Study) เป็นการพัฒนาเก้าอี้นั่งเล่นสำหรับบ้านพักอาศัยจากวัสดุสแตนเลสสำหรับผู้บริโภคที่พัฒนาใหม่มีการศึกษาคำเนินงานตามขั้นตอนของกระบวนการทำวิจัยและหลักการออกแบบ ซึ่งสามารถสรุปรูปแบบเก้าอี้นั่งเล่นสำหรับบ้านพักอาศัยได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- วัสดุที่ใช้ในการทำเก้าอี้นั่งเล่นสำหรับบ้านพักอาศัยเลือกใช้สแตนเลสเป็นโครงสร้างเพื่อรองรับเนื้อแผ่นวัสดุทดแทนไม้ที่ผลิตจากยอดและใบอ้อย โดยวัสดุที่มีความเหมาะสมเป็นโครงสร้างรองรับแผ่นไม้คือ สแตนเลสซึ่งเป็นวัสดุที่มีความแข็งแรงทนเหมาะสำหรับการนำมาใช้ทำโครงสร้างต่าง ๆ จึงเลือกวัสดุประเภทนี้ ส่วนสีที่ใช้เป็นสีของวัสดุนั้นอยู่แล้ว

- เก้าอี้นั่งเล่นสำหรับบ้านพักอาศัยได้มีการประกอบด้วยวิธีการเชื่อมเพื่อความแข็งแรง และสามารถประกอบได้ง่าย ส่วนข้อต่อของชุดโต๊ะเก้าอี้ได้มีการทำให้เรียบเนียนคงทน เพื่อป้องกันอุบัติเหตุจากการใช้งาน และในส่วนของแผ่นวัสดุทดแทนไม้ที่นำมาใช้ในการออกแบบนี้จะใช้การเข้ากรอบด้วยไม้จริงเพื่อให้เกิดความแข็งแรงมากยิ่งขึ้นรวมถึงเพื่อที่จะเพิ่มความสวยงามให้กับพื้นที่บริเวณด้านข้างของแผ่นไม้วัสดุทดแทนไม้ที่ผลิตจากยอดใบอ้อย ซึ่งบริเวณด้านข้างนั้นจะไม่มี ความสวยงามและ ผู้วิจัยได้ทำการปิดพื้นผิวด้านข้างด้วยไม้จริงทำสีธรรมชาติเพื่อใช้เป็นแผ่นเก้าอี้ส่วนที่นั่งและพนักพิงหลัง

- เก้าอี้นั่งเล่นสำหรับบ้านพักอาศัยมีขนาดที่เหมาะสมกับผู้บริโภค ซึ่งมีการวิเคราะห์จากขนาดสัดส่วนทำให้สามารถใช้งานได้ง่ายและมีความปลอดภัย

#### 4.3 การวิเคราะห์แบบสอบถามรูปแบบเก้าอี้

การวิเคราะห์แบบสอบถามเรื่องรูปแบบเก้าอี้ในการออกแบบครั้งนี้ เป็นการวิเคราะห์เชิงสถิติ โดยใช้คำร้อยละเข้ามาพิจารณาในกระบวนการออกแบบเพื่อเป็นพื้นฐานในการพิจารณาเลือกรูปแบบเก้าอี้นั่งเล่นสำหรับบ้านพักอาศัย โดยแบบสอบถามจะแสดงความเหมาะสมของเก้าอี้นั่งเล่นสำหรับบ้านพักอาศัยที่มีความเหมาะสมกับผู้บริโภค ซึ่งผู้ออกแบบทำการสอบถามผู้ทรงคุณวุฒิในการพิจารณารูปแบบเก้าอี้ในแต่ละชนิดว่ามีความเหมาะสมในการนำมาผลิตเป็นต้นแบบ จากนั้นทำการพิจารณาเป็นคำร้อยละและประมวลผลเพื่อใช้ในกระบวนการขั้นตอนออกแบบขั้นต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 แสดงค่าร้อยละจากแบบสอบถามกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิเรื่องผลิตภัณฑ์เครื่องเรือน

ลำดับ	ชนิดรูปแบบชุดโต๊ะเก้าอี้สนาม	จำนวน		หมายเหตุ
		ความถี่	ร้อยละ	
แบบที่ 1	 ชุดเก้าอี้นั่งเล่น	5	50	ชุดเก้าอี้นั่งเล่นผู้ทรงคุณวุฒิมีความสนใจในส่วนของวัสดุที่นำมาประกอบด้วยยอดและใบอ้อยซึ่งสามารถที่จะสร้างเป็นจุดเด่นให้กับตัวเครื่องเรือนได้อย่างมีเอกลักษณ์
แบบที่ 2	 ชุดเก้าอี้สนาม	1	10	ชุดเก้าอี้สนามผู้ทรงคุณวุฒิเห็นว่าไม่มีความเหมาะสมเนื่องจากอยู่ในบริเวณกลางแจ้งไม่เหมาะสมกับวัสดุทดแทนไม้ที่ไม่สามารถทนทานต่อความชื้นและน้ำได้
แบบที่ 3	 ชุดเก้าอี้รับประทานอาหาร	4	40	ชุดเก้าอี้รับประทานอาหารมีความเหมาะสมในด้านรูปทรงและสถานที่ใช้งานแต่บนโต๊ะจะต้องมีการสัมผัสน้ำและมีความชื้นมาสัมผัสน้ำผิวตลอดจึงอาจจะทำให้เกิดอาการบวมของพื้นผิวโต๊ะได้

สรุปผลการวิเคราะห์แบบสอบถาม พบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ความสนใจในส่วนของชุดเก้าอี้นั่งเล่น ในระดับร้อยละ 50 เนื่องจากเห็นว่ามี ความสนใจในส่วนของวัสดุที่นำมาประกอบด้วยยอดและใบอ้อยซึ่งสามารถที่จะสร้างเป็นจุดเด่นให้กับตัวเครื่องเรือนได้อย่างมีเอกลักษณ์และยังสามารถเพิ่มเติมในส่วนของรูปแบบความสวยงามได้อย่างมีความหลากหลาย และในส่วนอันดับที่ 2 คือ ชุดเก้าอี้รับประทานอาหาร ในระดับร้อยละ 40 เนื่องจากเห็นว่ามี ความเหมาะสมในด้านรูปทรงและสถานที่ใช้งานแต่บนโต๊ะจะต้องมีการสัมผัสน้ำและมีความชื้นมาสัมผัสน้ำผิวตลอดจึงอาจจะทำให้เกิดอาการบวมของพื้นผิวโต๊ะได้ด้วยการใช้งานที่อาจจะมีการสัมผัสน้ำในรูปแบบต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นน้ำเปล่า , น้ำแกง ฯลฯ และในอันดับสุดท้าย ชุดเก้าอี้สนาม ในระดับร้อยละ 10 เนื่องจากเห็นว่ามี ความเหมาะสมเนื่องจากอยู่ในบริเวณกลางแจ้งไม่เหมาะสมกับวัสดุทดแทนไม้ที่ไม่สามารถทนทานต่อความชื้นและน้ำได้ จากผลการสรุปนั้นสามารถสรุปเป็นรูปแบบชุดเก้าอี้นั่งเล่น ได้จากนั้นจะนำเข้าสู่กระบวนการการออกแบบเพื่อพิจารณาเลือกรูปแบบเพื่อการผลิตในขั้นตอนต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.4 การวิเคราะห์แบบประเมินรูปแบบ

ในการวิเคราะห์แบบประเมินรูปแบบเป็นการประเมินโดยกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบ 3 ท่าน โดยคุณวุฒิผู้ประเมินจบปริญญาโทด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ และมีประสบการณ์ด้านการออกแบบไม่น้อยกว่า 5 ปี โดยทำการจัดการประชุมย่อยเพื่อนำเสนองาน ( Focus Group) ต่อผู้เชี่ยวชาญซึ่งประกอบด้วย

1. อาจารย์ประจำ พิจักรचना รองคณบดีฝ่ายบริหารและฝ่ายวางแผน

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร


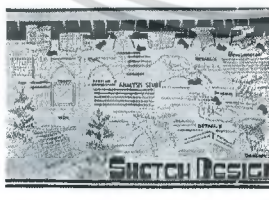

2. อาจารย์ธานี สุคนธชาติ หัวหน้าสาขาการออกแบบบรรจุภัณฑ์

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3. อาจารย์ ดร.สาธิต เหล่าวัฒนพงษ์

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร และสามารถวิเคราะห์เป็นค่าทางด้านสถิติเพื่อการพิจารณาผลการออกแบบเก้าอี้นั่งเล่นสำหรับบ้านพักอาศัยที่ใช้วัสดุทดแทนไม้จากยอดและใบอ้อยในการผลิตได้ดังนี้

ตารางที่ 4.7 แสดงค่าร้อยละจากแบบแบบสอบถามกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิเรื่องผลิตภัณฑ์เครื่องเรือน

ลำดับ	รูปแบบผลิตภัณฑ์	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
รูปแบบที่ 1.		3.2	0.57	ปานกลาง
รูปแบบที่ 2.		4.6	0.57	มากที่สุด
รูปแบบที่ 3.		5	0	มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการวิเคราะห์แบบสังเกตการณ์พบว่า ผู้เชี่ยวชาญให้ความสนใจในส่วนองเก้าอี้นั่งเล่นรูปแบบที่ 3 มากกว่าเครื่องเล่นชนิดอื่นๆ ที่ระดับค่าเฉลี่ย 5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุดอันดับสอง เก้าอี้นั่งเล่นรูปแบบที่ 2 ระดับค่าเฉลี่ย 4.6 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด อันดับสามเก้าอี้นั่งเล่นรูปแบบที่ 1 ระดับค่าเฉลี่ย 3.2 หมายถึง มีความพึงพอใจ จึงนำรูปแบบเก้าอี้นั่งเล่นรูปแบบที่ 3 มาใช้ในการปรับปรุงพัฒนากระบวนการออกแบบเก้าอี้นั่งเล่นจากวัสดุทดแทนไม้ที่ใช้อยุดและใบอ้อยมาทำการผลิต

#### 4.4 การวิเคราะห์ความพึงพอใจ

สำหรับการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้บริโภคในการออกแบบเก้าอี้นั่งเล่นสำหรับบ้านพักอาศัยจากวัสดุทดแทนไม้ที่ผลิตจากเศษยอดและใบอ้อยในครั้งนี้ผู้ออกแบบได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ 3 คน และผู้บริโภคจำนวน 10 คน โดยสามารถแยกเป็นรายแบบสอบถามได้ดังนี้

##### 4.4.1 การวิเคราะห์ความพึงพอใจผู้ทรงคุณวุฒิ

เป็นการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อเก้าอี้นั่งเล่นสำหรับบ้านพักอาศัยจากวัสดุทดแทนไม้ที่ผลิตจากเศษยอดและใบอ้อยจำนวน 3 คนเป็นผู้ประเมิน ซึ่งผู้วิจัยได้นำเสนอในลักษณะแบบกลุ่มย่อย (Focus Group) ซึ่งประกอบด้วย

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประชา พิจักรขณา รองคณบดีฝ่ายบริหารและฝ่ายวางแผน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
2. อาจารย์ธานี สุกนธชาติ หัวหน้าสาขาการออกแบบบรรจุภัณฑ์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
3. อาจารย์ ดร.สาธิต เหล่าวัฒนพงษ์

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร และทำการพิจารณาได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.8 แสดงความพึงพอใจของผู้ทรงคุณวุฒิ

ข้อ	รายละเอียดการประเมินประสิทธิภาพ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
<b>เกณฑ์การประเมินทางด้านประโยชน์ใช้สอยของผลิตภัณฑ์</b>				
1.	การออกแบบสามารถสนองต่อผู้บริโภคได้อย่างเหมาะสม	4.6	0.57	มากที่สุด
2.	การออกแบบมีความสัมพันธ์กับการใช้สอยหลักของผลิตภัณฑ์	4.2	0.57	มาก
3.	ความเหมาะสมกับสัดส่วนสรีระของมนุษย์	4.4	0	มาก
4.	ความสะดวกสบายของการบำรุงรักษาหลังการใช้	4.8	0	มากที่สุด
<b>เกณฑ์การประเมินทางด้านความงามและความมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว</b>				
1.	ความเรียบง่ายของรูปร่างของผลิตภัณฑ์	4.6	0	มากที่สุด
2.	ลักษณะของสีสามารถสื่อถึงความเป็นยอดและไบอ้อยได้ชัดเจน	4.8	0.57	มากที่สุด
3.	ผลิตภัณฑ์สามารถสื่อถึงความเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีความเหมาะสม	4.6	0.57	มากที่สุด
<b>เกณฑ์การประเมินทางด้านความคงทนแข็งแรงในการใช้งาน</b>				
1.	โครงสร้างและความแข็งแรงทนทานของผลิตภัณฑ์จากวัสดุสแตนเลสที่นำมาเป็นโครงสร้างหลักของเฟอร์นิเจอร์	4.2	0	มาก
2.	การประกอบโครงสร้างมีความแข็งแรง	4.8	0.57	มากที่สุด
3.	ความทนทานการใช้งานในสภาพแวดล้อมปกติ	4.2	0.57	มาก
4.	การซ่อมแซมบำรุงรักษามีความง่ายไม่ยุ่งยาก	4.2	0	มาก
<b>เกณฑ์การประเมินทางด้านกระบวนการผลิตวัสดุทดแทนไม้จากยอดและไบอ้อย</b>				
1.	กระบวนการผลิตวัสดุทดแทนไม้มีความเหมาะสมในการนำไปประยุกต์ใช้งานในการผลิตเครื่องเรือน	4.8	0	มากที่สุด
2.	วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตวัสดุทดแทนไม้หาได้ง่ายในท้องถิ่น	4.2	0.57	มาก
3.	กระบวนการผลิตมีความสะดวกในการผลิตและไม่ยุ่งยาก	4.2	0	มาก

สรุปผลการวิเคราะห์แบบความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญสามารถแบ่งตามหลักการออกแบบของ รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร (2540 : 46) โดยนำมาใช้ในการประเมินครั้งนี้จำนวน 4 ข้อ ดังนี้

ก. **เกณฑ์การประเมินทางด้านประโยชน์ใช้สอยของผลิตภัณฑ์** พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความพึงพอใจในด้านความสะดวกสบายของการบำรุงรักษาหลังการใช้โดยมีเหมาะสมมากที่สุดที่ระดับค่าเฉลี่ย 4.8 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด อันดับสองการการออกแบบสามารถสนองต่อผู้บริโภคได้อย่างเหมาะสมที่ระดับค่าเฉลี่ย 4.6 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด อันดับสามความเหมาะสมกับสัดส่วนสรีระของมนุษย์ที่ระดับค่าเฉลี่ย 4.4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก อันดับสี่การออกแบบมีความสัมพันธ์กับการใช้สอยหลักของผลิตภัณฑ์ที่ระดับค่าเฉลี่ย 4.2 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. เกณฑ์การประเมินทางด้านความงามและความมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว พบว่าผู้ทรงคุณวุฒิมีความพึงพอใจในเรื่องลักษณะของสีสามารถสื่อถึงความเป็นยอดและไบอ้อยได้ชัดเจนที่ค่าเฉลี่ย 4.8 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด อันดับสองผลิตภัณฑ์สามารถสื่อถึงความเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีความเหมาะสมและความเรียบง่ายของรูปทรงของผลิตภัณฑ์ที่ค่าเฉลี่ย 4.6 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

ค. เกณฑ์การประเมินทางด้านความคงทนแข็งแรงในการใช้งาน พบว่าผู้ทรงคุณวุฒิมีความพึงพอใจในเรื่องการประกอบโครงสร้างมีความแข็งแรงที่ระดับค่าเฉลี่ย 4.8 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด อันดับสองเรื่อง โครงสร้างและความแข็งแรงทนทานของผลิตภัณฑ์จากวัสดุประเภทสแตนเลสซึ่งเป็นการนำเอาสแตนเลสที่นำมาเป็นโครงสร้างหลักของเฟอร์นิเจอร์และด้านความทนทานการใช้งานในสภาพแวดล้อมปกติและด้านการซ่อมแซมบำรุงรักษาไม่ยุ่งยากในระดับเท่ากันที่ค่าเฉลี่ย 4.2 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

ง. เกณฑ์การประเมินทางด้านราคาการผลิตในระบบอุตสาหกรรม พบว่าผู้ทรงคุณวุฒิมีความพึงพอใจในเรื่องกระบวนการผลิตวัสดุทดแทนไม่มีความเหมาะสมในการนำไปประยุกต์ใช้งานในการผลิตเครื่องเรือนที่ระดับค่าเฉลี่ย 4.8 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด อันดับสองเรื่องวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตวัสดุทดแทนไม่หาได้ง่ายในท้องถิ่นและกระบวนการผลิตมีความสะดวกในการผลิตและไม่ยุ่งยากมีความเหมาะสมที่ค่าเฉลี่ย 4.2 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

จากเกณฑ์การประเมินที่กล่าวมาพบว่า เกณฑ์การประเมินทางด้านความงามและความมีเอกลักษณ์เฉพาะตัวได้รับความพึงพอใจสูงสุด อันดับสองเกณฑ์การประเมินทางด้านประโยชน์ใช้สอยของผลิตภัณฑ์ อันดับสามเกณฑ์การประเมินทางด้านทางด้านการผลิตวัสดุทดแทนไม่จากยอดและไบอ้อย และอันดับสี่เกณฑ์การประเมินทางด้านความคงทนแข็งแรงในการใช้งาน

#### 4.4.2 การวิเคราะห์ความพึงพอใจผู้บริโภคร

เป็นการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อเก้าอี้นั่งเล่นจากวัสดุทดแทนไม้จากยอดและใบอ้อย จำนวน 10 คนเป็นผู้ประเมิน โดยใช้การสุ่มแบบเจาะจง ซึ่งทำการพิจารณาได้ดังนี้

ตารางที่ 4.9 แสดงการวิเคราะห์แบบประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภค

ข้อ	รายละเอียดการประเมินประสิทธิภาพ	เ็น	S.D.	ระดับความคิดเห็น
<b>เกณฑ์การประเมินทางด้านประโยชน์ใช้สอยของผลิตภัณฑ์</b>				
1.	การออกแบบสามารถสนองต่อผู้บริโภคได้อย่างเหมาะสม	4.6	0.48	มากที่สุด
2.	การออกแบบมีความสัมพันธ์กับการใช้สอยหลักของผลิตภัณฑ์	4	0.51	มาก
3.	ความเหมาะสมกับสัดส่วนสรีระของมนุษย์	4.7	0.48	มาก
4.	ความสะดวกสบายของการบำรุงรักษาหลังการใช้	4.1	0.48	มาก
<b>เกณฑ์การประเมินทางด้านความงามและควมมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว</b>				
1.	ความเรียบง่ายของรูปทรงของผลิตภัณฑ์	4.6	0.70	มาก
2.	ลักษณะของสีสามารถสื่อถึงความเป็นวัสดุทดแทนไม้เพื่ออนุรักษ์ได้ชัดเจน	4.8	0.51	มากที่สุด
<b>เกณฑ์การประเมินทางด้านความคงทนแข็งแรงในการใช้งาน</b>				
1.	โครงสร้างและความแข็งแรงทนทานของผลิตภัณฑ์จากวัสดุสแตนเลส	4.6	0.51	มากที่สุด
2.	ระบบตัวยึดและการประกอบมีความแข็งแรง	4.2	0.70	มาก
3.	ความทนทานการใช้งานในสภาพแวดล้อมปกติ	4.4	0.70	มาก
4.	การซ่อมแซมบำรุงรักษาไม่ยุ่งยาก	4.4	0.51	มาก
<b>เกณฑ์การประเมินทางด้านราคาการผลิตในระบบอุตสาหกรรม</b>				
1.	ราคาค่าต้นทุนในการผลิตผลิตภัณฑ์มีความเหมาะสม	4.7	0.48	มากที่สุด
2.	ความเป็นไปได้ในการนำผลิตภัณฑ์ออกสู่ท้องตลาด	4.5	0.51	มาก

สรุปผลการวิเคราะห์แบบความพึงพอใจของผู้บริโภคสามารถแบ่งตามหลักการออกแบบของ รศ. อุดมศักดิ์ สาริบุตร (2540 : 46) โดยนำมาใช้ในการประเมินครั้งนี้จำนวน 4 ข้อ ดังนี้

ก. เกณฑ์การประเมินทางด้านประโยชน์ใช้สอยของผลิตภัณฑ์ พบว่าผู้บริโภคมีความพึงพอใจในด้านความเหมาะสมกับสรีระได้อย่างดีและเหมาะสมมากที่สุดที่ระดับค่าเฉลี่ย 4.7 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด อันดับสองการออกแบบสามารถสนองต่อผู้บริโภคได้อย่างดีและเหมาะสมที่ระดับค่าเฉลี่ย 4.6 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด อันดับสามความสะดวกสบายของการบำรุงรักษาหลังการใช้ที่

ระดับค่าเฉลี่ย 4.1 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก อันดับสี่การออกแบบมีความสัมพันธ์กับการใช้สอยหลักของผลิตภัณฑ์ที่ระดับค่าเฉลี่ย 4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ข. เกณฑ์การประเมินทางด้านความงามและความมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว** พบว่าผู้บริโภคมักมีความพึงพอใจในเรื่องลักษณะของสีสามารถสื่อถึงความเป็นวัสดุทดแทนไม้เพื่ออนุรักษ์ไม้ได้ชัดเจนที่ค่าเฉลี่ย 4.8 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด อันดับสองด้านความเรียบง่ายของรูปทรงของผลิตภัณฑ์ที่ระดับค่าเฉลี่ย 4.6 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

**ค. เกณฑ์การประเมินทางด้านความคงทนแข็งแรงในการใช้งาน** พบว่าผู้บริโภคมักมีความพึงพอใจในเรื่องโครงสร้างและความแข็งแรงทนทานของผลิตภัณฑ์จากวัสดุไม้ที่ระดับค่าเฉลี่ย 4.6 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด อันดับสองเรื่องความทนทานการใช้งานในสภาพแวดล้อมปกติและเรื่องการซ่อมแซมบำรุงรักษาที่มีความง่ายไม่ยุ่งยากในระดับเท่ากันที่ค่าเฉลี่ย 4.4 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด อันดับสามเรื่องระบบตัวยึดและการประกอบมีความสะดวกสบายรวดเร็วที่ค่าเฉลี่ย 4.2 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

**ง. เกณฑ์การประเมินทางด้านราคาการผลิตในระบบอุตสาหกรรม** พบว่าผู้บริโภคมักมีความพึงพอใจในเรื่องเรื่องราคาต้นทุนในการผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมที่ระดับค่าเฉลี่ย 4.7 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด อันดับสองความเป็นไปได้ในการนำผลิตภัณฑ์ออกสู่ท้องตลาดที่ค่าเฉลี่ย 4.5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

จากเกณฑ์การประเมินที่กล่าวมาพบว่า เกณฑ์การประเมินทางด้านความงามและความมีเอกลักษณ์เฉพาะตัวได้รับความพึงพอใจสูงสุด อันดับสองเกณฑ์การประเมินทางด้านประโยชน์ใช้สอยของผลิตภัณฑ์ อันดับสามเกณฑ์การประเมินทางด้านราคาการผลิตในระบบอุตสาหกรรม และอันดับสี่เกณฑ์การประเมินทางด้านความคงทนแข็งแรงในการใช้งาน

#### 4.5 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรจังหวัดในภาคอีสาน

ผลการวิเคราะห์นี้เป็นข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมความคิดเห็นทางด้านความพึงพอใจของเกษตรกรจังหวัดในภาคอีสาน ทั้ง 19 จังหวัด ทำการเก็บรวบรวมโดยการสุ่มเก็บตัวอย่างจำนวน 13 จังหวัด ในเรื่องความพึงพอใจต่อกระบวนการผลิตวัสดุทดแทนไม้ที่ผลิตจากเศษเหลือทิ้งทางด้านเกษตรกรรมในภาคอีสาน ในด้านต่างๆ ประกอบไปด้วย

กลุ่มประชากร คือ กลุ่มเกษตรกรจังหวัด 19 จังหวัดภาคอีสาน จำนวน 19 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มเกษตรกรจังหวัดจำนวน 13 จังหวัด โดยใช้การสุ่มแบบเจาะจงเพื่อเป็นตัวแทนกลุ่มประชากร ประกอบไปด้วย นุริรัมย์ สุรินทร์ ศรีสะเกษ นครราชสีมา ชัยภูมิ อานาจเจริญ ยโสธร กาฬสินธุ์ มหาสารคาม ร้อยเอ็ด หนองบัวลำภู นครพนม อุบลราชธานี สามารถที่จะทำการนำเสนอแนวทางการประเมินผลความพึงพอใจของกลุ่มเกษตรกรจังหวัดในรายด้านนั้นสามารถที่จะนำเสนอแยกออกรายด้านได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.2 แสดงกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรจังหวัดในภาคอีสานที่ให้ข้อมูลในการวิเคราะห์และพัฒนา

ซึ่งกลุ่มเกษตรกรจังหวัดในพื้นที่ภาคอีสานนั้นโดยส่วนมากจะมีความสนใจในการนำกระบวนการอัดแผ่นไปประยุกต์เพื่อการใช้งานเพื่อจะได้เป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับตัวของเศษใบอ้อยที่ไม่มีการนำมาใช้งานในพื้นที่เกษตรกรรมทำให้เหมือนเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับตัววัสดุเหลือทิ้งได้อย่างมีความเหมาะสมและสามารถนำมาเพิ่มมูลค่าได้อย่างหลากหลาย

ตารางที่ 4.10 การวิเคราะห์ค่าระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรจังหวัดทั้ง 19 จังหวัด

รายการประเมินความพึงพอใจ		ค่าเฉลี่ยระดับ ความพึง พอใจ	SD	ความเหมาะสม
<b>1. เกณฑ์การประเมินทางด้านกระบวนการผลิตวัสดุทดแทนไม้แบบแผ่น</b>				
1.1	กระบวนการผลิตวัสดุทดแทนไม้แผ่นมีความสะดวก	3.95	.89	ระดับดี
1.2	วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตสามารถหาได้ง่ายในท้องถิ่น	4.77	.52	ระดับดีมาก
1.3	ชาวบ้านเข้าใจกระบวนการผลิตวัสดุทดแทนไม้ได้ง่าย	4.00	.81	ระดับดี
1.4	ความเหมาะสมของต้นทุนผลิตวัสดุทดแทนไม้แผ่น	3.77	.86	ระดับดี
ผลการประเมินรวม		<b>4.12</b>		ระดับดี
<b>2. เกณฑ์การประเมินทางการประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์</b>				
2.1	ความสามารถในการนำวัสดุทดแทนไม้แบบแผ่นมาประยุกต์ในการออกแบบ	4.31	.64	ระดับดี
2.2	ความสามารถในการนำวัสดุทดแทนไม้แบบขึ้นรูปมาประยุกต์ใช้ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์	4.31	.83	ระดับดี
2.3	การส่งเสริมการเพิ่มมูลค่าของวัตถุดิบหลัก	4.54	.73	ระดับดีมาก
2.4	ความสวยงามของวัสดุทดแทนไม้แบบแผ่น	4.13	.77	ระดับดี
2.5	ความสวยงามของวัสดุทดแทนไม้แบบขึ้นรูปอิสระ	4.04	.78	ระดับดี
ผลการประเมินรวม		<b>4.26</b>		ระดับดี

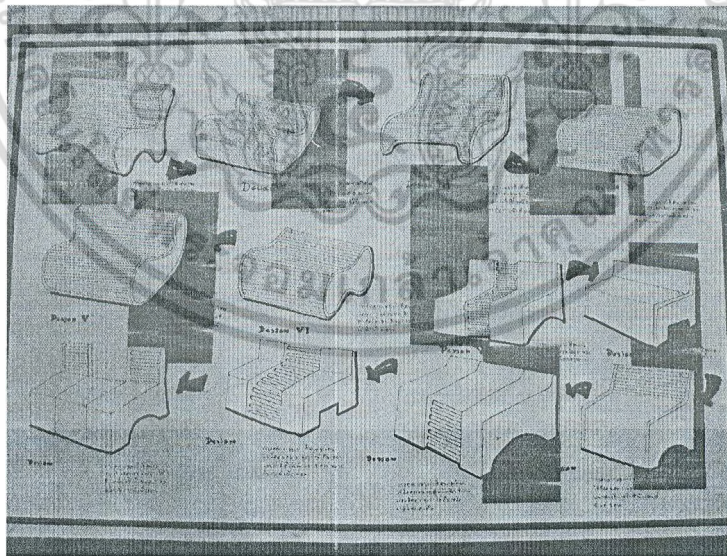
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางแสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างเกษตรกรจังหวัดให้ความเห็นว่ามีความพึงพอใจมากที่สุด ในอันดับแรก คือ เกณฑ์การประเมินทางด้านการประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ ที่ระดับค่าเฉลี่ย 4.26 หมายความว่า มีความเหมาะสมระดับดี ในส่วนอันดับสอง คือ เกณฑ์การประเมินทางด้านการบวนการผลิตวัสดุทดแทนไม้แบบแผ่นที่ระดับค่าเฉลี่ย 4.12 หมายความว่า มีความเหมาะสมระดับดี

ซึ่งจากการประเมินแนวทางพบว่า กลุ่มเกษตรกรจังหวัดทั้ง 19 จังหวัดเห็นว่าวิธีการที่นำเศษ ยอดและใบอ้อย เป็นวัตถุดิบหลักมีความเหมาะสมมากทั้งด้านปริมาณเหลือทิ้งและการเพิ่มมูลค่าให้กับเศษเหลือทิ้ง อีกทั้งช่วยลดสภาพมลภาวะที่เป็นอันตรายต่อชั้นบรรยากาศด้วยการช่วยลดการเผาใบอ้อย และช่วยรักษาหน้าดินและจุลินทรีย์ในดิน กลุ่มเกษตรกรจังหวัดมีความเห็นว่าการผลิตวัสดุทดแทนไม้แบบอัดขึ้นรูปมีความเหมาะสมในการถ่ายทอดให้กับชาวบ้านในพื้นที่ภาคอีสาน เนื่องจากมีกระบวนการผลิตที่ง่าย

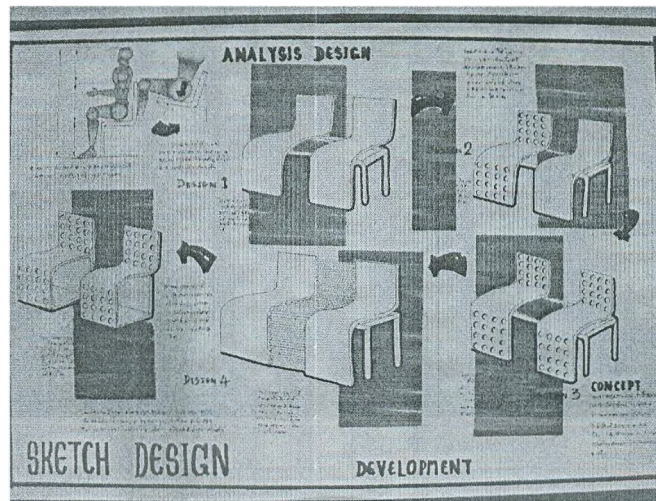
#### 4.6 กระบวนการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์

การพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์โดยการใช้ทฤษฎีการออกแบบที่ต้องอาศัยการออกแบบที่มีการนำเอาทฤษฎีทางหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์มาใช้ในการออกแบบทุกขั้นตอนในกระบวนการ ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการนำรูปแบบทางเรขาคณิตเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนารูปแบบเพื่อใช้ในกระบวนการระดมความคิดเพื่อการออกแบบ โดยเน้นที่ความทันสมัย ซึ่งจะต้องมีความทันสมัยอยู่ในงานการออกแบบที่จะต้องนำเสนอแนวทางการพัฒนารูปแบบให้มีความเหมาะสมกับการใช้งานและมีความสวยงามเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมการใช้งาน

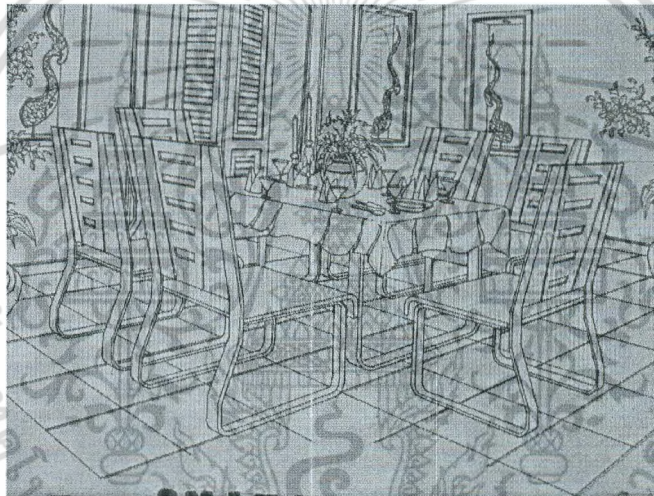


ภาพที่ 4.3 แสดงกระบวนการพัฒนารูปแบบเก้าอี้นั่งเล่นเพื่อวิเคราะห์รูปร่างและประโยชน์ใช้สอย

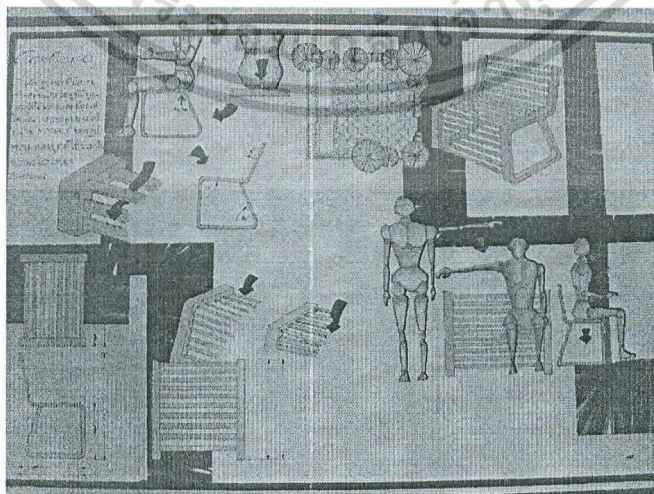
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.4 แสดงกระบวนการออกแบบตามทฤษฎีการออกแบบผลิตภัณฑ์



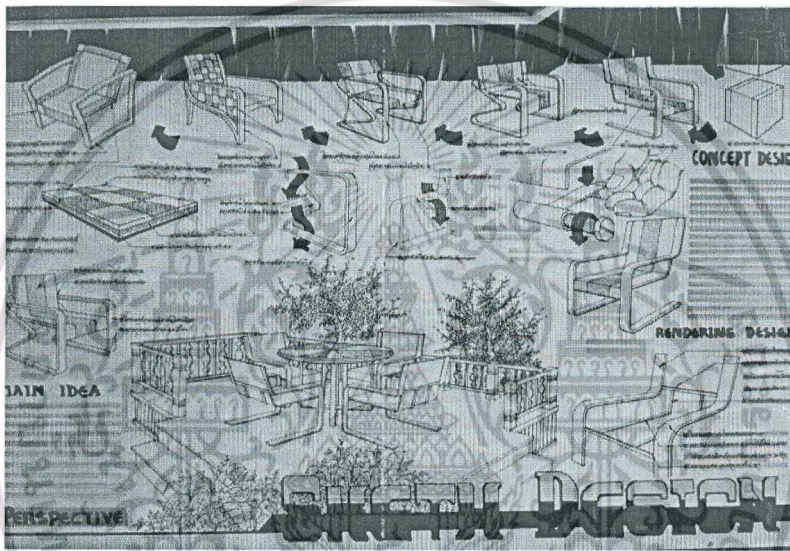
ภาพที่ 4.5 แสดงกระบวนการออกแบบตามทฤษฎีการออกแบบผลิตภัณฑ์



ภาพที่ 4.6 แสดงกระบวนการออกแบบตามทฤษฎีการออกแบบผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นการวิเคราะห์ถึงรูปแบบการใช้งานตัวผลิตภัณฑ์ที่จะต้องมีความสอดคล้องกับการใช้งานของผู้บริโภคให้สามารถที่จะใช้งานได้ด้วยความสะดวกสบายในการใช้งานถูกต้องตามหลักการทางสรีระมนุษย์ และการออกแบบจะต้องสามารถสร้างความพึงพอใจทางด้านสายตาหรือความพึงพอใจในการใช้งานและความสวยงามของรูปทรง ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการพัฒนารูปแบบจำนวน 6 รูปแบบ เพื่อนำมาพิจารณาโดยใช้หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์มาทำการวิเคราะห์เพื่อเลือกแบบที่สามารถนำมาพัฒนารูปแบบต่อไปในขั้นตอนการ Analysis Design เพื่อจะได้สามารถทำการวิเคราะห์ในองค์ประกอบต่างๆของผลิตภัณฑ์ ทั้งนี้การนำกระบวนการวิเคราะห์ (Analysis Design) มาใช้ผู้วิจัยได้จัดทำเป็นแผ่นนำเสนอเพื่อใช้ในการกำหนดแนวทางและกระบวนการวิเคราะห์อย่างเหมาะสม โดยสามารถแสดงออกตามแผ่นนำเสนอ ดังนี้



ภาพที่ 4.7 แสดงกระบวนการวิเคราะห์รูปแบบผลิตภัณฑ์ในกระบวนการออกแบบ

เป็นกระบวนการวิเคราะห์รูปแบบของตัวผลิตภัณฑ์โดยการอาศัยการวิเคราะห์รายด้านตามรูปแบบของเฟอร์นิเจอร์ที่ทำการออกแบบ โดยสามารถที่จะจัดแยกออกเป็นรายส่วนประกอบของเฟอร์นิเจอร์แต่ละชนิดที่มีความแตกต่างกันตามการใช้งานของผู้บริโภค ซึ่งในการวิจัยผู้วิจัยได้นำการวิเคราะห์มานำเสนอในรูปแบบของแผ่นนำเสนอที่ต้องมีการนำเสนอด้วยลายเส้นแบบหลายเส้นที่ต้องการสื่อให้เห็นกระบวนการวิเคราะห์ได้อย่างชัดเจน โดยเฉพาะในส่วนของขาเก้าอี้พักผ่อนที่จะต้องมีการรับแรงกระแทกอยู่ตลอดเวลาของการใช้งานซึ่งจากการวิเคราะห์จะเห็นว่ามีส่วนขาของเก้าอี้อยู่ตลอดเวลาการใช้งาน ดังนั้นส่วนขาเก้าอี้จะมีความสัมพันธ์ในการเลือกเหล็กที่จะนำมาใช้งานว่าควรเป็นเหล็กที่มีความแข็งแรงและสามารถรับแรงได้จำนวนมากพอสมควร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

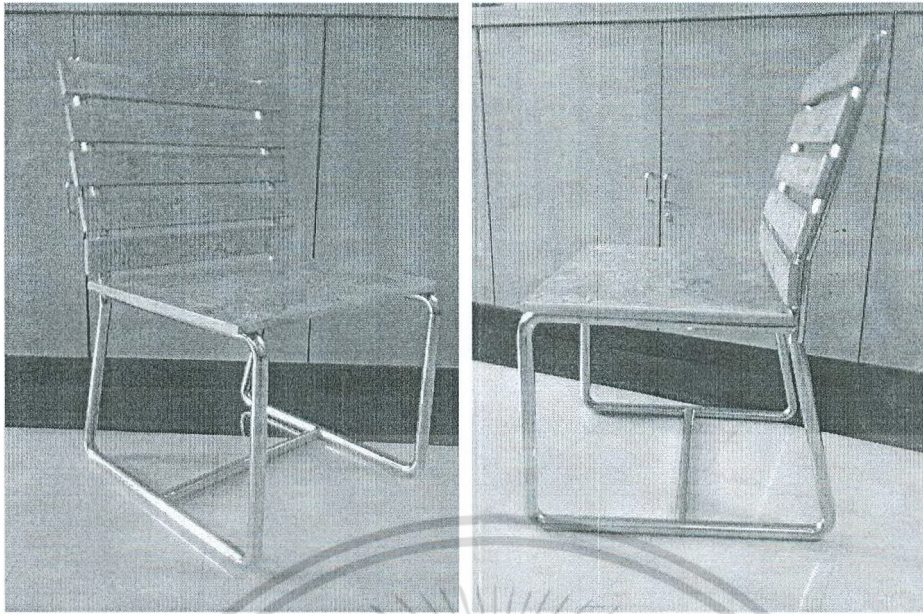


ภาพที่ 4.8 แสดงกระบวนการวิเคราะห์รูปแบบผลิตภัณฑ์ในกระบวนการออกแบบ

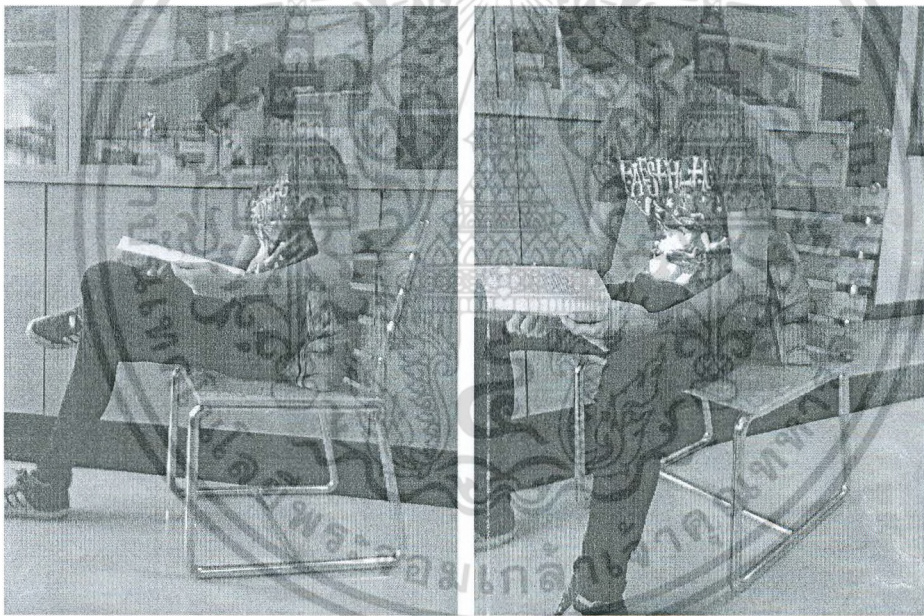
การออกแบบเฟอร์นิเจอร์นำหลักการออกแบบเฟอร์นิเจอร์มาใช้งานในกระบวนการออกแบบ ซึ่งทำการวิเคราะห์ (Analysis Design) พื้นที่การใช้งานของผลิตภัณฑ์และข้อจำกัดของวัสดุทดแทนไม้ นำมาใช้ในการผลิตเฟอร์นิเจอร์รวบรวมเป็นข้อจำกัดในการออกแบบเพื่อให้ได้รูปแบบที่สามารถใช้งานได้จริงและมีความเหมาะสม

การออกแบบเก้าอี้พักผ่อนจะทำการร่างแบบเพื่อการ Development จากนั้นทำการพัฒนาเพื่อผลิต โดยเน้นรูปทรงมีความโค้งมนสวยงามใช้วัสดุที่มีคุณค่าและมันวาว ซึ่งเก้าอี้พักผ่อนต้องมีการผลิตที่ไม่ยุ่งยากและสามารถบำรุงรักษาได้ง่ายและทนทานในการใช้งาน ซึ่งผลงานการออกแบบที่น่าเสนอเป็นลักษณะกระบวนการวิจัยเพื่อพัฒนาในการออกแบบ โดยให้กลุ่มตัวอย่างเข้ามามีส่วนร่วมในการพิจารณาและเลือกรูปแบบที่จะผลิตจริง จากนั้นนำแบบที่เหมาะสมที่สุดมาทำการพัฒนาและกลั่นกรองระยะสุดท้ายก่อนการนำไปผลิตจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต่ออ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



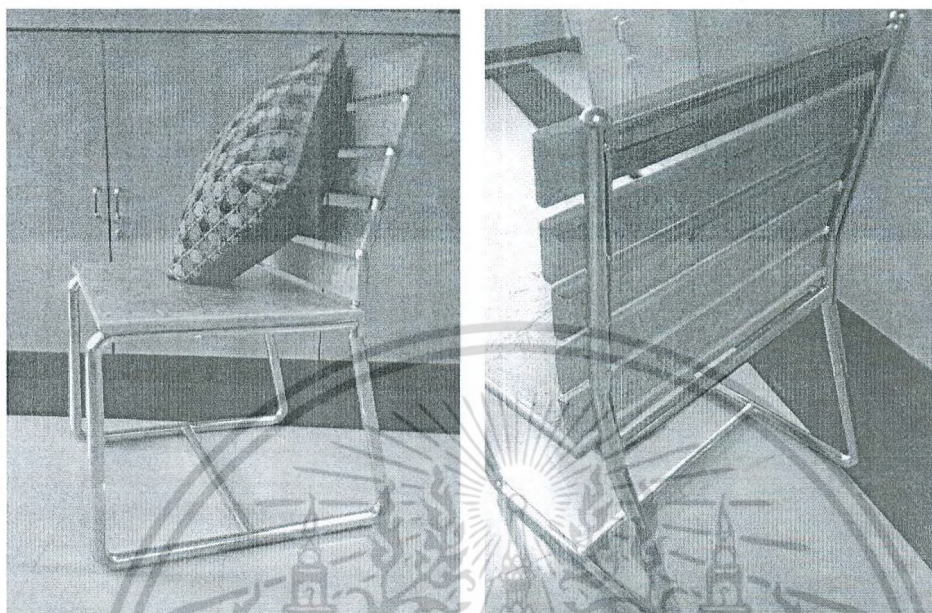
ภาพที่ 4.9 แสดงชิ้นงานเก้าอี้พักผ่อนสำหรับบ้านพักอาศัยจากยอดและใบอ้อย



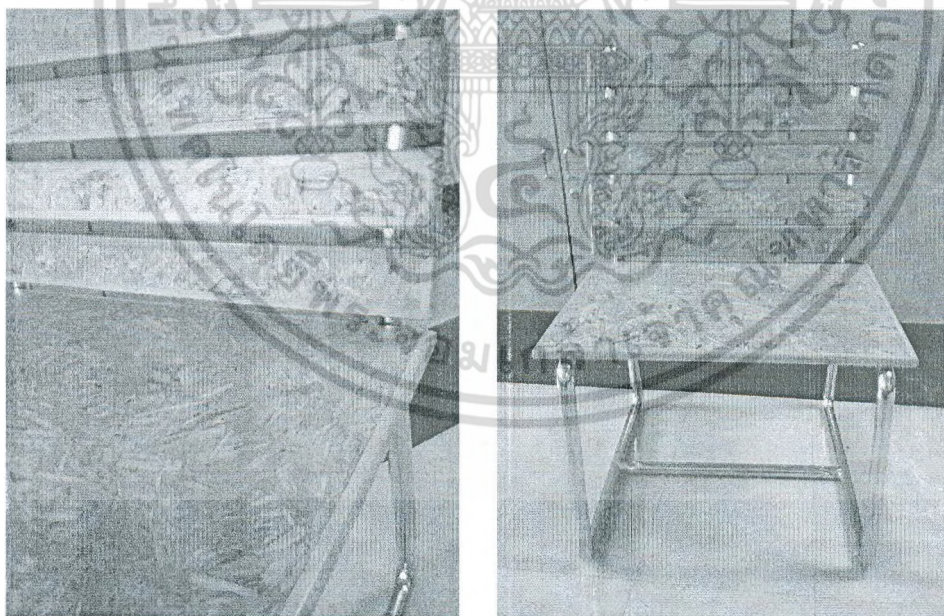
ภาพที่ 4.10 แสดงการใช้งานเก้าอี้พักผ่อนที่ผ่านกระบวนการออกแบบและพัฒนา

การใช้งานเก้าอี้พักผ่อนสำหรับบ้านพักอาศัยที่ใช้วัสดุทดแทนไม้จากยอดและใบอ้อยที่พัฒนาใหม่ มาใช้เป็นวัตถุดิบหลักในการผลิต โดยใช้ร่วมกับโครงสร้างสแตนเลสที่ใช้เป็นโครงสร้างในการรับแรงกดจากการนั่งของผู้บริโภค ซึ่งในการใช้งานนั้นจะมีการออกแบบให้มีความลาดเอียงของพนักพิงที่จะสามารถรับกับแผ่นหลังผู้ใช้งานได้เพื่อลดความเมื่อยล้าในการนั่งหรือการใช้งานที่มีระยะเวลาที่นาน โดยระยะของความสูงจะมีความสูงที่ระยะ 45 เซนติเมตร ซึ่งจะเป็นระยะที่เหมาะสมกับผู้บริโภคชาวไทยมากที่สุดเนื่องจากจะมีความสูงที่พอเหมาะกับการนั่งแบบผ่อนคลาย และมีระยะความกว้างที่มากกว่าปกติเนื่องจากจะรองรับขนาดที่มีความแตกต่างของแต่ละคน ได้อย่างเหมาะสมให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การยึดติดด้านหลังด้วยน็อตเกลียวยึดออกมาจากด้านหลัง เพื่อยึดกับแผ่นวัสดุทดแทนไม้ที่ผลิตจากเศษยอดและใบอ้อยกับโครงเหล็กสแตนเลส ซึ่งจะยึดกับส่วนของพนักพิงที่ใช้ในการรองรับแผ่นหลัง โดยตามการออกแบบจะใช้เป็นเส้นของแผ่นวัสดุทดแทนไม้



ภาพที่ 4.11 แสดงการยึดติดด้วยตะปูเกลียวด้านหลังเพื่อยึดชิ้นงานกับ โครงสร้างสแตนเลส



ภาพที่ 4.12 แสดงการเข้ารอบชิ้นงานแผ่นวัสดุทดแทนไม้ที่จะต้องปิดขอบชิ้นงาน

ลักษณะของที่นั่งที่ใช้รองรับส่วนกันกบของผู้นั่งที่จะต้องรับน้ำหนักมากในส่วนด้านล่าง ซึ่งชิ้นวัสดุทดแทนไม้ที่ได้จะทำการเข้ารอบด้วยคิ้วไม้จริง เพื่อที่จะปิดขอบที่มีความขรุขระของชิ้นวัสดุทดแทนไม้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ที่บริเวณขอบจะทำให้ไม่มีความสวยงาม ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะชิ้นวัสดุที่มีการยึดติดกันด้วยกาวประสานไอโซไซยานต ที่จะมีเนื้อไม้ที่มีความสวยงาม และเนื้อไม้จะมีลวดลายที่สวยงามมีลักษณะการสานกันของยอดและใบอ้อยซึ่งความเรียบเนียนของวัสดุ จะมีความงามแฝงอยู่ในเนื้อหาของวัสดุทดแทนไม้



ภาพที่ 4.13 แสดงการเข้ามมเนื้อวัสดุทดแทนไม้ที่ผลิตจากยอดและใบอ้อย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### สรุปและอภิปรายผล

การวิจัยเรื่องนี้นั้นเกิดขึ้นจากการสัมผัสปัญหาที่เกิดจากการนำวัสดุคิบที่มีอยู่ในพื้นที่เพาะปลูกสำหรับการเกษตรกรรมที่มีจำนวนมาก มาประยุกต์ใช้งานเพื่อเข้าสู่กระบวนการผลิตวัสดุทดแทนไม้ในรูปแบบต่างๆ โดยหาแนวทางที่มีความเหมาะสมและสามารถเพิ่มมูลค่าให้กับวัสดุคิบทางเกษตรกรรมได้มากที่สุดจึงทำให้เกิดแนวคิดที่ว่า “หากจะหาวัสดุทดแทนไม้เข้าสู่กระบวนการผลิตของตกแต่งบ้านจากเศษเหลือทิ้งในพื้นที่เพาะปลูกอ้อยนั้นจะสามารถที่จะใช้สิ่งใดมาผลิตเป็นวัสดุทดแทนไม้ได้ โดยที่วัสดุที่จะนำมาผลิตเป็นวัสดุทดแทนนั้นจะต้องมีจำนวนมากในพื้นที่ และมีราคาที่ถูกหรือเป็นวัสดุที่ไม่เป็นที่ต้องการของชุมชนอีกทั้งยังต้องสามารถหาได้ง่ายในพื้นที่และยังจะต้องมีในทุกฤดูกาลอีกด้วย” ซึ่งจากแนวคิดที่ได้กล่าวมานั้นเป็นแนวคิดที่เกิดขึ้นเพื่อที่จะสร้างกระบวนการผลิต โดยให้ชาวบ้านหรือเกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นหรือเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับ เศษเหลือทิ้งในไร่อ้อยให้กลับมามีคุณค่าและมีราคาอีกครั้ง โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

1. เพื่อศึกษาคุณสมบัติและปริมาณของเศษยอดและใบอ้อย ในประเทศไทย ที่สามารถนำมาผ่านกระบวนการผลิตเป็นวัสดุทดแทนไม้ในงานการผลิตของตกแต่งบ้านพักอาศัยได้
2. เพื่อศึกษาและพัฒนาระบบการผลิตและขั้นตอนในแปรรูปเศษเศษยอดและใบอ้อยเป็นวัสดุทดแทนไม้ที่ใช้สำหรับงานการผลิตของตกแต่งบ้านพักอาศัย
3. เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์ของตกแต่งบ้านพักอาศัยโดยอาศัยวัสดุทดแทนจากเศษยอดและใบอ้อยที่พัฒนาใหม่
4. เพื่อประเมินความพึงพอใจกระบวนการผลิตและขั้นตอนในแปรรูปเศษเศษยอดและใบอ้อยเป็นวัสดุทดแทนไม้ที่ใช้สำหรับงานการผลิตของตกแต่งบ้านพักอาศัย

#### 5.1 การพัฒนาเนื้อวัสดุทดแทนไม้จากยอดและใบอ้อย

เป็นกระบวนการผลิตวัสดุทดแทนไม้ที่ทำการผลิตจากเศษยอดและใบอ้อยซึ่งเน้นการนำเศษยอดและใบอ้อยมาทำการประยุกต์ใช้งานในกระบวนการผลิตเป็นวัสดุคิบหลัก เพื่อที่จะสร้างแผ่นวัสดุทดแทนไม้ในการนำมาใช้ในการผลิตเก้าอี้นั่งเล่นภายในบ้านพักอาศัย โดยสามารถที่จะทำการแยกออกเป็นแนวทางการผลิตได้ดังนี้

5.1.1 ขั้นตอนการคัดแยกวัสดุคิบหลัก คือ ส่วนยอดและใบอ้อยโดยเน้นการใช้ส่วนยอดใบและส่วนใบของอ้อย ซึ่งจะนำส่วนที่ได้มาทำการแยกและคัดส่วนที่มีความแข็งและมีก้านออก เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากหากมีส่วนที่เป็นก้านใบติดไปเป็นจำนวนมากจะทำให้การอัดร้อนเมื่อผสมกาวแล้วไม่สามารถที่จะอัดลงไปได้เนื่องจากแผ่นไม้ในส่วนของก้านใบจะไม่โดนกาวด้านในที่เป็นลักษณะฟองน้ำจะทำให้เกิดการฟองตัวและแผ่นวัสดุทดแทนไม้ที่ได้จะไม่มีความเรียบสม่ำเสมอ

5.1.2 ขั้นตอนการย่อยเศษยอดใบอ่อนและใบอ่อน โดยไม่ใช่ก้านใบ ซึ่งจะเป็นการย่อยแบบหยาบที่มีขนาดชิ้นประมาณ 1-2 เซนติเมตร เพื่อเป็นชิ้นที่มีขนาดพอดีในการที่จะนำไปคลุกเคล้ากับกาวประสาน (ไอโซไซยานต) เพื่อทำการเตรียมไว้สำหรับกระบวนการอัดด้วยความร้อน ซึ่งขนาด 1-2 เซนติเมตร จะมีความเหมาะสมกับชิ้นวัสดุหลักที่จะใช้ในการผลิตเนื่องจากสามารถคลุกเคล้ากาวประสานได้ง่ายและทั่วถึงชิ้นวัสดุดิบ

5.1.3 ขั้นตอนการคลุกกาวประสาน (ไอโซไซยานต) ซึ่งในกระบวนการวิจัยนี้จะใช้กาวเชื่อมประสานแบบกาวที่สามารถแห้งตัวในอุณหภูมิที่สูง โดยจะเน้นการนำวัสดุดิบที่เป็นยอดและใบอ่อน มาคลุกเคล้าเพื่อให้เตรียมในขั้นตอนการฟอร์มแผ่นก่อนการอัดร้อน

5.1.4 ขั้นตอนการฟอร์มแผ่นเพื่อขึ้นรูปแผ่นวัสดุทดแทนไม้จากเศษยอดและใบอ่อน โดยการฟอร์มแผ่นเพื่อที่จะทำการกำหนดรูปร่างก่อนการอัดร้อน ในกระบวนการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้รูปแบบการฟอร์มแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 60 x 120 x 2 และรองพื้นด้านบนและด้านล่างด้วยแผ่นเทปลอนกันติดพิมพ์

5.1.5 ขั้นตอนการอัดร้อนเพื่อใช้ในการผลิตวัสดุทดแทนไม้ ซึ่งจะใช้การอัดด้วยแผ่นอัดความร้อนแบบไฮดรอลิก เพื่อใช้ในการอัดด้วยแรงกดและความร้อน

5.1.6 ขั้นตอนการลอกแผ่นรองกันแม่พิมพ์ติดกับชิ้นวัสดุทดแทนไม้ ที่ใช้งานเป็นแผ่นเทปลอนกันติดพิมพ์ ซึ่งเมื่ออัดความร้อนเสร็จ จึงนำออกมาพักให้แผ่นวัสดุทดแทนไม้เย็นตัวจากนั้นแกะแผ่นเทปลอนลงวัสดุทดแทนไม้ ออก

5.1.7 ขั้นตอนการพักแผ่นวัสดุทดแทนไม้ โดยจะทิ้งให้แผ่นวัสดุทดแทนไม้พักตัวเป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง ก่อนนำแผ่นวัสดุทดแทนไม้ไปใช้งานจริง

## 5.2 กระบวนการออกแบบและพัฒนาเก้าอี้นั่งเล่นภายในบ้านพักอาศัย

เป็นกระบวนการออกแบบที่เน้นการนำหลักการทางทฤษฎีการออกแบบมาใช้งานในการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เก้าอี้นั่งเล่นในบ้านพักอาศัย โดยนำการประยุกต์ใช้งานหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ มาใช้งานการออกแบบซึ่งสามารถแสดงผลการพัฒนาแบบตารางกระบวนการพัฒนา ได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.1 ขั้นตอนการร่างแนวความคิดในการออกแบบ ผู้วิจัยทำการร่างแนวความคิดทางการออกแบบโดยใช้หลักการทางการออกแบบผลิตภัณฑ์จากนั้นนำไปทำการพัฒนาทางความคิดในการออกแบบและทำการสรุปเป็นแนวทางในการออกแบบเพื่อทำการผลิตต้นแบบต่อไป

5.2.2 ขั้นตอนการสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์เป็นการสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์จากแบบร่างทางความคิดโดยสร้างจากแผ่นวัสดุทดแทนไม้ที่ผลิตจากยอคและไบออยที่พัฒนาการนำมาใช้งานใหม่ซึ่งในการวิจัยผู้วิจัยได้เน้นที่กระบวนการนำมาใช้งานทางการออกแบบผลิตภัณฑ์

5.2.3 ขั้นตอนการทำการสรุปแบบสอบถามเพื่อที่จะทำการประเมินผลความพึงพอใจในด้านการใช้งานประโยชน์ใช้สอยด้านต่างๆ ตามกรอบแนวความคิดทางการออกแบบกำหนด ซึ่งประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบ

5.2.4 สรุปได้ว่าผลการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องเรือนเป็นเก้าอี้พักผ่อนมีความพึงพอใจของผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบผลิตภัณฑ์ พบว่า เกณฑ์การประเมินทางด้านความงามและความมีเอกลักษณ์เฉพาะตัวได้ความพึงพอใจสูงสุด อันดับสองเกณฑ์การประเมินทางด้านประโยชน์ใช้สอยของผลิตภัณฑ์ อันดับสามเกณฑ์การประเมินทางด้านทางด้านการผลิตวัสดุทดแทนไม้จากยอคและไบออย และอันดับสี่เกณฑ์การประเมินทางด้านความคงทนแข็งแรงในการใช้งาน

5.2.5 สรุปได้ว่าผลการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องเรือนเป็นเก้าอี้พักผ่อนมีความพึงพอใจของผู้บริโภค พบว่า เกณฑ์การประเมินทางด้านความงามและความมีเอกลักษณ์เฉพาะตัวได้ความพึงพอใจสูงสุด อันดับสองเกณฑ์การประเมินทางด้านประโยชน์ใช้สอยของผลิตภัณฑ์ อันดับสามเกณฑ์การประเมินทางด้านราคาการผลิตในระบบอุตสาหกรรม และอันดับสี่เกณฑ์การประเมินทางด้านความคงทนแข็งแรงในการใช้งาน

5.2.6 สรุปได้ว่าผลการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องเรือนเป็นเก้าอี้พักผ่อนมีความพึงพอใจของเกษตรกรจังหวัด พบว่า เป็นวัสดุดิบหลักมีความเหมาะสมมากทั้งด้านปริมาณเหลือทิ้งและการเพิ่มมูลค่าให้กับเศษเหลือทิ้ง อีกทั้งช่วยลดสภาพมลภาวะที่เป็นอันตรายต่อชั้นบรรยากาศด้วยการช่วยลดการเผาไบออย และช่วยรักษาหน้าดินและจุลินทรีย์ในดิน กลุ่มเกษตรกรจังหวัดมีความเห็นว่าการผลิตวัสดุทดแทนไม้แบบอัดขึ้นรูปมีความเหมาะสมในการถ่ายทอดให้กับชาวบ้านในพื้นที่ภาคอีสาน เนื่องจากมีกระบวนการผลิตที่ง่าย

### 5.3 อภิปรายผลการวิจัย

สำหรับการอภิปรายผลการวิจัยนั้นสามารถที่จะทำการอภิปรายผลออกเป็นรายด้านการประเมินความพึงพอใจในขั้นตอนสุดท้ายโดยสามารถที่จะแยกออกเป็นรายด้านได้จำนวน 3 ด้าน ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3.1 ผลการออกแบบผลิตภัณฑ์เก้าอี้พักผ่อนซึ่งมีระดับของความพึงพอใจผู้ทรงคุณวุฒิ ทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ พบว่า เกณฑ์การประเมินทางด้านความงามและความมีเอกลักษณ์ เฉพาะตัวได้รับความพึงพอใจสูงสุด อันดับสองเกณฑ์การประเมินทางด้านประโยชน์ใช้สอยของ ผลิตภัณฑ์ อันดับสามเกณฑ์การประเมินทางด้านทางด้านกระบวนการผลิตวัสดุทดแทนไม้จากยอด และใบอ้อย และอันดับสี่เกณฑ์การประเมินทางด้านความคงทนแข็งแรงในการใช้งาน ซึ่งถือว่า ผลงานการออกแบบและการนำยอดและใบอ้อยมาประยุกต์ใช้งานสามารถที่จะทำการนำมาใช้ ประโยชน์ได้อย่างมีความเหมาะสมตามกรอบแนวความคิดทางการออกแบบผลิตภัณฑ์โดยสามารถ ที่จะจัดแบ่ง ออกได้เป็นแนวทางในการที่จะพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เพื่อที่จะตอบสนองความ ต้องการของมนุษย์ในด้านต่างๆ ซึ่งจะนำแนวการพัฒนาผลิตภัณฑ์จาก Luddington (อ้างในนิรัช สุตสังข์. 2543:23) มีลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1. สรุปรูปแบบ พื้นผิวและการตกแต่ง 2. เลือก ข้อเสนอแนวความคิดที่ดีที่สุด 3. การเขียนแบบเพื่อการผลิต 4. การสร้างหุ่นจำลอง 5. ประเมิน การออกแบบ

5.3.2 ผลการออกแบบผลิตภัณฑ์เก้าอี้พักผ่อนซึ่งมีระดับของความพึงพอใจผู้บริโภค พบว่า เกณฑ์การประเมินทางด้านความงามและความมีเอกลักษณ์เฉพาะตัวได้รับความพึงพอใจสูงสุด อันดับสองเกณฑ์การประเมินทางด้านประโยชน์ใช้สอยของผลิตภัณฑ์ อันดับสามเกณฑ์การ ประเมินทางด้านราคาการผลิตในระบบอุตสาหกรรม และอันดับสี่เกณฑ์การประเมินทางด้านความ คงทนแข็งแรงในการใช้งาน ซึ่งถือว่าผลงานการออกแบบและการนำยอดและใบอ้อยมาประยุกต์ใช้ งานสามารถที่จะทำการนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างมีความเหมาะสมตามกรอบแนวความคิดทางการ ออกแบบผลิตภัณฑ์โดยสามารถที่จะจัดแบ่ง ออกได้เป็นแนวทางในการที่จะพัฒนารูปแบบ ผลิตภัณฑ์เพื่อที่จะตอบสนองความต้องการของมนุษย์ในด้านต่างๆ ซึ่งจะนำแนวการพัฒนา ผลิตภัณฑ์จาก Luddington (อ้างในนิรัช สุตสังข์. 2543:23)

5.3.3 ผลการออกแบบผลิตภัณฑ์เก้าอี้พักผ่อนซึ่งมีระดับของความพึงพอใจของกลุ่มเกษตรกร จังหวัดเป็นวัตถุดิบหลักมีความเหมาะสมมากทั้งด้านปริมาณเหลือทิ้งและการเพิ่มมูลค่าให้กับเศษ เหลือทิ้ง อีกทั้งช่วยลดสภาพมลภาวะที่เป็นอันตรายต่อชั้นบรรยากาศด้วยการช่วยลดการเผาใบอ้อย และช่วยรักษาหน้าดินและจุลินทรีย์ในดิน กลุ่มเกษตรกรจังหวัดมีความเห็นว่าการผลิตวัสดุทดแทน ไม้แบบอัดขึ้นรูปมีความเหมาะสมในการถ่ายทอดให้กับชาวบ้านในพื้นที่ภาคอีสาน เนื่องจากมี กระบวนการผลิตที่ง่าย สอดคล้องในการนำมาประยุกต์ใช้งาน ซึ่งเน้นกรอบแนวความคิดทางด้าน ทางด้านกรรมวิธีการผลิตแผ่นประกอบ สำหรับการพัฒนาแผ่นประกอบจากวัสดุเหลือทิ้งทางด้าน เกษตรกรรม โดยมีความสอดคล้องทางด้านแนวความคิดจากกรรมวิธีการผลิตวัสดุแผ่นประกอบ ของ กลุ่มอุตสาหกรรมวัสดุทดแทนไม้ สำนักวิจัยเศรษฐกิจและผลิตผลป่าไม้ กรมป่าไม้ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ที่ว่าด้วยกรรมวิธีการอัดขึ้นรูปอ่อนด้วยไฮดรอลิก เป็นแผ่นปาร์ติเคิลบอร์ดชั้นเดียวแบบอัดราบ โดยใช้ กวายุเรีย – ฟอร์มัลดีไฮด์ เป็นตัวประสานใน ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตราส่วน 15 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักของกาวเหลวที่มีความเข้มข้น 65 เปอร์เซ็นต์เทียบกับน้ำหนักแห้งของเศษเหลือทิ้งทางเกษตรกรรม ที่ใช้พัฒนาผลิตภัณฑ์ประกอบตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแผ่นปาร์ติเคิลบอร์ด (JIS A 5908 – 1994) (วรรณม อุณจิตติชัย. 2543:36)

#### 5.4 ข้อเสนอแนะ

ในส่วนของข้อเสนอแนะผู้วิจัยมีความเห็นว่าในส่วนของขั้นตอนกระบวนการแปรสภาพวัสดุทดแทนไม้ที่ต้องผ่านกระบวนการอัดด้วยความร้อนที่จะใช้แรงกดที่สูงจึงต้องมีการอาศัยเครื่องมือต่างๆจำนวนมากเข้ามาเกี่ยวข้อง จึงก่อให้เกิดปัญหาในกระบวนการวิจัยที่ต้องมีการประสานหน่วยงานที่มีเครื่องอัดความร้อน มีข้อเสนอแนะดังนี้

5.4.1 ควรมีการประยุกต์ใช้งานวัสดุที่มีเหลือทิ้งในพื้นที่เกษตรกรรมจำนวนมากมาใช้งานในแนวทางต่างๆให้มีความหลากหลายอีกทั้งยังสามารถที่จะช่วยลดภาระกำจัดสิ่งเหลือทิ้งเหล่านั้นโดยไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอีกทางหนึ่งด้วย

5.4.2 ควรลดขั้นตอนกระบวนการอัดลงเนื่องจากตัวของกระบวนการอัดด้วยความร้อนนั้นจะทำให้สิ้นเปลืองทรัพยากรต่างๆในกระบวนการผลิตซึ่งผู้วิจัยในขั้นต่อไปควรที่จะหากรรมวิธีการที่สามารถลดขั้นตอนการผลิตต่างๆได้อย่างเหมาะสมและรวดเร็วในกระบวนการผลิตซึ่งจะทำให้กระบวนการผลิตวัสดุทดแทนไม้มีความเหมาะสมทางด้านราคามากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

กรมส่งเสริมการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2534. เทคนิคเกษตร. กรุงเทพฯ :

ชุดวิชาการพิมพ์

กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2540. ผลผลิตไม้ผลทางการเกษตร. กรุงเทพฯ :

ชุดวิชาการพิมพ์

จิรพันธ์ สมประสงค์. 2533. การสร้างประติมากรรมจากปูนปลาสเตอร์. กรุงเทพฯ :

โอเอส ปรีนติ้งเฮาส์

นวนน้อย บุญวงศ์. 2539. หลักการออกแบบ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์

นิรัช สุตสังข์. 2543. การออกแบบอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์

บรรเลง ศรีนิล. 2540. เทคโนโลยีพลาสติก. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ประชาชน

ปรีชา เกียรติกระจาย. 2531. กาวและการยึดติดไม้. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัย

เกษตรศาสตร์

พงศ์พันธุ์ วรสุนทรโรสถ. 2532. วัสดุก่อสร้าง. กรุงเทพฯ : หจก. เอช-เอ็น การพิมพ์

พิชิต เลี่ยมพิพัฒน์. 2518. การออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : โรงงานอุตสาหกรรม

กระดาษบางปะอิน

ภาวดี เมฆะกานนท์. 2549. รายงานผลการวิจัยประจำปี2549. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์กรมป่าไม้

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. 2543. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. กรุงเทพฯ :

โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

มานพ ต้นตระกูล. 2540. วัสดุวิศวกรรม. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ประชาชน

ระวีวรรณ พันธุ์พานิช. 2541. สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัย

ศรีนครินทร์วิโรฒ

ล้วน สายยศ. 2536. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ

วรรณธรรม อุ๋นจิตติชัย. 2549. รายงานผลการวิจัยประจำปี2549. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์กรมป่าไม้

วิรุณ ตั้งเจริญ. 2539. การออกแบบ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์

สถาพร ดีบุญมี ณ ชุมแพ. 2540. การออกแบบอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์

โอเดียนสโตร์

สาคร คันธโชติ. 2529. การออกแบบผลิตภัณฑ์โลหะ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์

สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม. 2550. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแผ่นปาร์ติเกิลบอร์ด

JIS A 5908-2549. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์กระทรวงอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม (ต่อ)

สำนักวิจัยการจัดการป่าไม้และผลิตผลป่าไม้, กรมป่าไม้. 2549. รายงานผลการวิจัย ประจำปี 2549.

กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์กรมป่าไม้

อุดมศักดิ์ สาริบุตร. 2540. การออกแบบเฟอร์นิเจอร์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์

A Design Business Association. 1992. **Professional Practice in Design Consultancy**. London:  
The Design Council

Braxter Mike. 1995. **A Practical Guide to Systematic Methods of New Product  
Development**. London: Chapman & Hall

Cross, Nigel. 2000. **Engineering Design Method: Strategies for Product Design**. New York:  
John Wiley & Sons

Doren Van Harold. 1940. **Industrial Design: A Practice Guide to Product Design and  
Development**. New York: Mc Graw-Hill

George, J. et al. 1994. **Mechanical and Viscoelastic Properties of Short Pineapple  
Fiber Reinforces Low-Density Polyethylene Composite**. New York: Froc Int

Xian X.J. 1993. **Mechanical Behavior and Microstructure of Nature Plant Fiber Reinforced  
Composite Material**. New York: Froc Int

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# แบบสอบถาม ฉบับที่ 1

## ผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบผลิตภัณฑ์

### แบบในการพิจารณชนิดและคุณลักษณะของเก้าอี้ที่จะนำมาพัฒนา

\*\*\*\*\*

#### คำชี้แจง

##### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาคุณสมบัติและปริมาณของเศษยอดและใบอ้อย ในประเทศไทย ที่สามารถนำมาผ่านกระบวนการผลิตเป็นวัสดุทดแทนไม้ในงานการผลิตของตกแต่งบ้านพักอาศัยได้
2. เพื่อศึกษาและพัฒนากระบวนการผลิตและขั้นตอนในแปรรูปเศษเศษยอดและใบอ้อยเป็นวัสดุทดแทนไม้ที่ใช้สำหรับงานการผลิตของตกแต่งบ้านพักอาศัย
3. เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์ของตกแต่งบ้านพักอาศัย โดยอาศัยวัสดุทดแทนจากเศษยอดและใบอ้อยที่พัฒนาใหม่
4. เพื่อประเมินความพึงพอใจกระบวนการผลิตและขั้นตอนในแปรรูปเศษเศษยอดและใบอ้อยเป็นวัสดุทดแทนไม้ที่ใช้สำหรับงานการผลิตของตกแต่งบ้านพักอาศัย

\*\*\*\*\*

แบบประกอบการสอบถามเพื่อประเมินชนิดและคุณลักษณะของเก้าอี้ที่จะนำมาพัฒนาของผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบผลิตภัณฑ์ จำนวน 10 ท่าน ชุดนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การพิจารณาเลือกชนิดและคุณลักษณะของเก้าอี้ที่จะนำมาพัฒนา

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

แบบสอบถามชุดนี้เป็นแบบประเมินเพื่อการหารูปทรงเก้าอี้ที่มีความเหมาะสมในการนำมาใช้ร่วมกับวัสดุทดแทนไม้จากเศษเหลือทิ้งในไร้อ้อย ที่ผ่านการพัฒนากระบวนการผลิตใหม่ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาวิจัยด้วยเงินงบประมาณฯ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผู้วิจัยใคร่ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิที่อนุเคราะห์ตอบแบบสอบถามฉบับนี้ เพื่อการเพื่อประยุกต์ในการสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ ของผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบผลิตภัณฑ์ ดังกล่าวมา ณ โอกาสนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตอนที่ 1** การพิจารณาเลือกชนิดและคุณลักษณะของเก้าอี้ที่จะนำมาพัฒนา

**คำชี้แจง :** ให้กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิเรื่องผลิตภัณฑ์เครื่องเรือนทำการพิจารณาเลือกชนิดของรูปแบบ

ลักษณะของชุดเก้าอี้แต่ละชนิดว่ามีความเหมาะสมและน่าสนใจในการนำมาพัฒนารูปแบบและทำการพัฒนาเพื่อการประยุกต์ใช้งานในการออกแบบผลิตภัณฑ์จากวัสดุทดแทนไม้จากยอดและใบอ้อย

ลำดับ	ชนิดรูปแบบชุดโต๊ะเก้าอี้สนาม	แนวความคิด	ความคิดเห็น	
			เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย
แบบที่ 1	 ชุดเก้าอี้นั่งเล่น	เป็นเก้าอี้ชุดนั่งเล่นที่เน้นการนั่งที่มีความสบายและผ่อนคลาย ขณะที่มีการใช้งานโดยเน้นการใช้วัสดุที่พัฒนาใหม่มาใช้ในการผลิตหลักบนโครงสร้างอื่น		
แบบที่ 2	 ชุดเก้าอี้สนาม	เป็นชุดเก้าอี้ที่เน้นการใช้งานภายนอกอาคารต้องการไม้ที่มีการใช้งานได้อย่างยาวนานและเน้นสีต้นที่มีความสวยงามและผ่อนคลายสามารถสื่อธรรมชาติได้ดี		
แบบที่ 3	 ชุดเก้าอี้รับประทานอาหาร	เป็นเก้าอี้ที่ใช้ภายในอาคารและมีการผสมผสานการใช้งานเนื้อวัสดุร่วมกันทั้งวัสดุทดแทนไม้ที่พัฒนาใหม่ร่วมกับวัสดุอื่นที่สามารถเป็นโครงสร้างให้กับชิ้นงานได้อย่างเหมาะสม		

\*\*\*\*\*

**ตอนที่ 2** ข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบสอบถาม ฉบับที่ 2

### แบบประเมินรูปแบบเป็นการประเมินโดยกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบ

\*\*\*\*\*

#### คำชี้แจง

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาคุณสมบัติและปริมาณของเศษยอดและใบอ้อย ในประเทศไทย ที่สามารถนำมาผ่านกระบวนการผลิตเป็นวัสดุทดแทนไม้ในงานการผลิตของตกแต่งบ้านพักอาศัยได้
2. เพื่อศึกษาและพัฒนากระบวนการผลิตและขั้นตอนในแปรรูปเศษเศษยอดและใบอ้อยเป็นวัสดุทดแทนไม้ที่ใช้สำหรับงานการผลิตของตกแต่งบ้านพักอาศัย
3. เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์ของตกแต่งบ้านพักอาศัย โดยอาศัยวัสดุทดแทนจากเศษยอดและใบอ้อยที่พัฒนาใหม่
4. เพื่อประเมินความพึงพอใจกระบวนการผลิตและขั้นตอนในแปรรูปเศษเศษยอดและใบอ้อยเป็นวัสดุทดแทนไม้ที่ใช้สำหรับงานการผลิตของตกแต่งบ้านพักอาศัย

\*\*\*\*\*

แบบประเมินเพื่อการพิจารณาเลือกรูปแบบเก้าอี้พักผ่อน จะเป็นการพิจารณาเลือกลักษณะรูปแบบของเก้าอี้ที่จะนำมาพัฒนาต่อในขั้นตอนกระบวนการออกแบบของผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบผลิตภัณฑ์ จำนวน 3 ท่าน ชุดนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลสถานภาพของผู้ทรงคุณวุฒิ

ตอนที่ 2 แบบประเมินรูปแบบเพื่อประยุกต์ในการสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ ของผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบผลิตภัณฑ์

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

แบบประเมินชุดนี้เป็นแบบประเมินเพื่อการพิจารณารูปทรงเก้าอี้ที่มีความเหมาะสมในการนำมาใช้ร่วมกับวัสดุทดแทนไม้จากเศษเหลือทิ้งในไร้อ้อย ที่ผ่านการพัฒนากระบวนการผลิตใหม่ซึ่งเป็นส่วนหนึ่ง การวิจัยบรยายได้ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผู้วิจัยใคร่ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิที่อนุเคราะห์ตอบแบบสอบถามฉบับนี้ เพื่อการเพื่อประยุกต์ในการสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ ของผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบผลิตภัณฑ์ ดังกล่าวมา ณ โอกาสนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตอนที่ 1 ข้อมูลสถานภาพของผู้ประเมิน

1. ชื่อ นาย/นางสาว/นาง.....
2. ระดับการศึกษา
  - 2.1 ปริญญาตรี.....
  - 2.2 ปริญญาโท.....
  - 2.3 ปริญญาเอก.....
3. ประสบการณ์ในการปฏิบัติงาน จำนวน.....ปี
4. ตำแหน่งทางวิชาการหรือตำแหน่งทางการบริหารหน่วยงาน
  - 4.1 .....
  - 4.2 .....
5. สถานที่ปฏิบัติงาน.....

### ตอนที่ 2 แบบประเมินผลเพื่อการหาเก้าอี้พักผ่อนสำหรับขั้นตอนการพัฒนารูปแบบเพื่อประยุกต์ในการ สร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ โดยผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านกรออกแบบผลิตภัณฑ์

**คำชี้แจง** โปรดกาเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่าน โคนผู้ศึกษาวิจัยได้กำหนดตัวเลข  
ระดับของความคิดเห็นดังต่อไปนี้

5	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับดีมาก
4	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับดี
3	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับปานกลาง
2	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับน้อย
1	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับน้อยมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	รูปแบบผลิตภัณฑ์	แนวความคิดในการออกแบบ	ระดับความคิดเห็น				
			5	4	3	2	1
แบบที่ 1		เป็นลักษณะเก้าอี้ที่มีการใช้โครงสร้างเป็นวัสดุไม้จริงร่วมกับวัสดุทดแทนไม้ที่พัฒนาใหม่โดยเน้นการใช้งานร่วมกันระหว่างไม้จริงและไม้เทียมจากยอดและใบอ้อย					
แบบที่ 2		เป็นลักษณะของเก้าอี้ที่เน้นการใช้งานที่นั่งสบายร่วมกับวัสดุทดแทนไม้ร่วมกับโครงสร้างที่เป็นสแตนเลสขัดเงาร่วมกับวัสดุทดแทนไม้					
แบบที่ 3		เป็นลักษณะของเก้าอี้ที่มีโครงสร้างเป็นสแตนเลสแบบทอกลมที่ใช้การดัดขึ้นรูปร่วมกับวัสดุทดแทนไม้					

**ตอนที่ 3** ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผู้ศึกษาวิจัยขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

.....

(นายทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบสอบถาม ฉบับที่ 3

### แบบประเมินความพึงพอใจ โดยกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบ

\*\*\*\*\*

#### คำชี้แจง

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาคุณสมบัติและปริมาณของเศษยอดและใบอ้อย ในประเทศไทย ที่สามารถนำมาผ่านกระบวนการผลิตเป็นวัสดุทดแทนไม้ในงานการผลิตของตกแต่งบ้านพักอาศัยได้
2. เพื่อศึกษาและพัฒนากระบวนการผลิตและขั้นตอนในแปรรูปเศษยอดและใบอ้อยเป็นวัสดุทดแทนไม้ที่ใช้สำหรับงานการผลิตของตกแต่งบ้านพักอาศัย
3. เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์ของตกแต่งบ้านพักอาศัยโดยอาศัยวัสดุทดแทนจากเศษยอดและใบอ้อยที่พัฒนาใหม่
4. เพื่อประเมินความพึงพอใจกระบวนการผลิตและขั้นตอนในแปรรูปเศษยอดและใบอ้อยเป็นวัสดุทดแทนไม้ที่ใช้สำหรับงานการผลิตของตกแต่งบ้านพักอาศัย

\*\*\*\*\*

แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์เก้าอี้พักผ่อนที่ผลิตจากวัสดุทดแทนไม้ที่พัฒนาจากยอดและใบอ้อย จำนวน 3 ท่าน แบบประเมินชุดนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลสถานภาพของผู้ทรงคุณวุฒิ

ตอนที่ 2 แบบประเมินความพึงพอใจในด้านต่างๆจากการประยุกต์ในการสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์เก้าอี้สนามของผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบผลิตภัณฑ์

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

แบบประเมินชุดนี้เป็นแบบประเมินเพื่อการพิจารณารูปทรงเก้าอี้ที่มีความเหมาะสมในการนำมาใช้ร่วมกับวัสดุทดแทนไม้จากเศษเหลือทิ้งในไร้อ้อย ที่ผ่านการพัฒนากระบวนการผลิตใหม่ซึ่งเป็นส่วนหนึ่ง การวิจัยบรรยายได้ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผู้วิจัยใคร่ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิที่อนุเคราะห์ตอบแบบสอบถามฉบับนี้ เพื่อการเพื่อประยุกต์ในการสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ ของผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบผลิตภัณฑ์ ดังกล่าวมา ณ โอกาสนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตอนที่ 1** ข้อมูลสถานภาพของผู้ประเมิน

1. ชื่อ นาย/นางสาว/นาง.....
2. ระดับการศึกษา
  - 2.1 ปริญญาตรี.....
  - 2.2 ปริญญาโท.....
  - 2.3 ปริญญาเอก.....
3. ประสบการณ์ในการปฏิบัติงาน จำนวน.....ปี
4. ตำแหน่งทางวิชาการหรือตำแหน่งทางการบริหารหน่วยงาน
  - 4.1 .....
  - 4.2 .....
5. สถานที่ปฏิบัติงาน.....

**ตอนที่ 2** แบบประเมินผลความพึงพอใจที่มีต่อเก้าอี้พักผ่อนที่ประยุกต์ใช้งานในการออกแบบร่วมกับวัสดุทดแทนไม้ที่ผลิตจากยอดและใบอ้อย โดยผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์

**คำชี้แจง** โปรดกาเครื่องหมาย ( / ) ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่าน โคนผู้ศึกษาวิจัย ได้กำหนดตัวเลขระดับของความคิดเห็นดังต่อไปนี้

5	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับดีมาก
4	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับดี
3	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับปานกลาง
2	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับน้อย
1	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับน้อยมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ	รายละเอียดการประเมินประสิทธิภาพ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
<b>เกณฑ์การประเมินทางด้านประโยชน์ใช้สอยของผลิตภัณฑ์</b>						
1.	การออกแบบสามารถสนองต่อผู้บริโภคได้อย่างเหมาะสม					
2.	การออกแบบมีความสัมพันธ์กับการใช้สอยหลักของผลิตภัณฑ์					
3.	ความเหมาะสมกับสัดส่วนสรีระของมนุษย์					
4.	ความสะดวกสบายของการบำรุงรักษาหลังการใช้					
<b>เกณฑ์การประเมินทางด้านความงามและควมมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว</b>						
1.	ความเรียบง่ายของรูปร่างของผลิตภัณฑ์					
2.	ลักษณะของสีสามารถสื่อถึงความเป็นยอดและใบอ้อยได้ชัดเจน					
3.	ผลิตภัณฑ์สามารถสื่อถึงความเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีความเหมาะสม					
<b>เกณฑ์การประเมินทางด้านความคงทนแข็งแรงในการใช้งาน</b>						
1.	โครงสร้างและความแข็งแรงทนทานของผลิตภัณฑ์จากวัสดุสแตนเลสที่นำมาเป็นโครงสร้างหลักของเฟอร์นิเจอร์					
2.	การประกอบโครงสร้างมีความแข็งแรง					
3.	ความทนทานการใช้งานในสภาพแวดล้อมปกติ					
4.	การซ่อมแซมบำรุงรักษามีความง่ายไม่ยุ่งยาก					
<b>เกณฑ์การประเมินทางด้านกระบวนการผลิตวัสดุทดแทนไม้จากยอดและใบอ้อย</b>						
1.	กระบวนการผลิตวัสดุทดแทนไม้มีความเหมาะสมในการนำไปประยุกต์ใช้งานในการผลิตเครื่องเรือน					
2.	วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตวัสดุทดแทนไม้ทำได้ง่ายในท้องถิ่น					
3.	กระบวนการผลิตมีความสะดวกในการผลิตและไม่ยุ่งยาก					

### ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

### ผู้ศึกษาวิจัยขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบสอบถาม ฉบับที่ 4

### แบบประเมินความพึงพอใจ โดยกลุ่มบริโภคเครื่องเรือน

\*\*\*\*\*

#### คำชี้แจง

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาคุณสมบัติและปริมาณของเศษยอดและใบอ้อย ในประเทศไทยที่สามารถนำมาผ่านกระบวนการผลิตเป็นวัสดุทดแทนไม้ในงานการผลิตของตกแต่งบ้านพักอาศัยได้
2. เพื่อศึกษาและพัฒนากระบวนการผลิตและขั้นตอนในแปรรูปเศษเศษยอดและใบอ้อยเป็นวัสดุทดแทนไม้ที่ใช้สำหรับงานการผลิตของตกแต่งบ้านพักอาศัย
3. เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์ของตกแต่งบ้านพักอาศัยโดยอาศัยวัสดุทดแทนจากเศษยอดและใบอ้อยที่พัฒนาใหม่
4. เพื่อประเมินความพึงพอใจกระบวนการผลิตและขั้นตอนในแปรรูปเศษเศษยอดและใบอ้อยเป็นวัสดุทดแทนไม้ที่ใช้สำหรับงานการผลิตของตกแต่งบ้านพักอาศัย

\*\*\*\*\*

แบบประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภค ที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์เก้าอี้พักผ่อนที่ผลิตจากวัสดุทดแทนไม้ที่พัฒนาจากยอดและใบอ้อย จำนวน 3 ท่าน

แบบประเมินชุดนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลสถานภาพของผู้บริโภค

ตอนที่ 2 แบบประเมินความพึงพอใจในด้านต่างๆจากการประยุกต์ในการสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์เก้าอี้พักผ่อนของผู้บริโภค

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะของผู้บริโภค

แบบประเมินชุดนี้เป็นแบบประเมินเพื่อการพิจารณารูปทรงเก้าอี้ที่มีความเหมาะสมในการนำมาใช้ร่วมกับวัสดุทดแทนไม้จากเศษเหลือทิ้งในไร้อ้อย ที่ผ่านการพัฒนากระบวนการผลิตใหม่ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการวิจัยบรรยายได้ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผู้วิจัยใคร่ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิที่อนุเคราะห์ตอบแบบสอบถามฉบับนี้ เพื่อการเพื่อประยุกต์ในการสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ ของผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบผลิตภัณฑ์ ดังกล่าวมา ณ โอกาสนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตอนที่ 1** ข้อมูลสถานภาพของผู้ประเมิน

1. ชื่อ นาย/นางสาว/นาง.....
2. ระดับการศึกษา
  - 2.1 ปริญญาตรี.....
  - 2.2 ปริญญาโท.....
  - 2.3 ปริญญาเอก.....
3. ประสบการณ์ในการปฏิบัติงาน จำนวน.....ปี
4. ตำแหน่งทางวิชาการหรือตำแหน่งทางการบริหารหน่วยงาน
  - 4.1 .....
  - 4.2 .....
5. สถานที่ปฏิบัติงาน.....

**ตอนที่ 2** แบบประเมินผลความพึงพอใจที่มีต่อเก้าอี้พักผ่อนที่ประยุกต์ใช้งานในการออกแบบร่วมกับวัสดุทดแทนไม้ที่ผลิตจากยอดและใบอ้อย โดยผู้บริโภครีกรื่องเรือนในท้องตลาด

**คำชี้แจง** โปรดกาเครื่องหมาย (/) ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่าน โคนผู้ศึกษาวิจัยได้กำหนดตัวเลขระดับของความคิดเห็นดังต่อไปนี้

- |   |         |                           |
|---|---------|---------------------------|
| 5 | หมายถึง | มีความเหมาะสมระดับดีมาก   |
| 4 | หมายถึง | มีความเหมาะสมระดับดี      |
| 3 | หมายถึง | มีความเหมาะสมระดับปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | มีความเหมาะสมระดับน้อย    |
| 1 | หมายถึง | มีความเหมาะสมระดับน้อยมาก |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ	รายละเอียดการประเมินประสิทธิภาพ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
<b>เกณฑ์การประเมินทางด้านประโยชน์ใช้สอยของผลิตภัณฑ์</b>						
1.	การออกแบบสามารถสนองต่อผู้บริโภคได้อย่างเหมาะสม					
2.	การออกแบบมีความสัมพันธ์กับการใช้สอยหลักของผลิตภัณฑ์					
3.	ความเหมาะสมกับสัดส่วนสรีระของมนุษย์					
4.	ความสะดวกสบายของการบำรุงรักษาหลังการใช้					
<b>เกณฑ์การประเมินทางด้านความงามและควมมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว</b>						
1.	ความเรียบง่ายของรูปร่างของผลิตภัณฑ์					
2.	ลักษณะของสีสามารถสื่อถึงความเป็นวัสดุทดแทนไม้เพื่ออนุรักษ์ไม้ได้ชัดเจน					
<b>เกณฑ์การประเมินทางด้านความคงทนแข็งแรงในการใช้งาน</b>						
1.	โครงสร้างและความแข็งแรงทนทานของผลิตภัณฑ์จากวัสดุสแตนเลส					
2.	ระบบตัวยึดและการประกอบมีความแข็งแรง					
3.	ความทนทานการใช้งานในสภาพแวดล้อมปกติ					
4.	การซ่อมแซมบำรุงรักษามีความง่ายไม่ยุ่งยาก					
<b>เกณฑ์การประเมินทางด้านกระบวนการผลิตวัสดุทดแทนไม้จากยอดและใบอ้อย</b>						
1.	ราคาต้นทุนในการผลิตผลิตภัณฑ์มีความเหมาะสม					
2.	ความเป็นไปได้ในการนำผลิตภัณฑ์ออกสู่ท้องตลาด					

### ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ผู้ศึกษาวิจัยขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบสอบถาม ฉบับที่ 5

### แบบประเมินความพึงพอใจ โดยกลุ่มเกษตรกรจังหวัดในภาคอีสาน

\*\*\*\*\*

#### คำชี้แจง

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาคูณสมบัติและปริมาณของเศษยอดและใบอ้อย ในประเทศไทย ที่สามารถนำมาผ่านกระบวนการผลิตเป็นวัสดุทดแทนไม้ในงานการผลิตของตกแต่งบ้านพักอาศัยได้
2. เพื่อศึกษาและพัฒนากระบวนการผลิตและขั้นตอนในแปรรูปเศษเศษยอดและใบอ้อยเป็นวัสดุทดแทนไม้ที่ใช้สำหรับงานการผลิตของตกแต่งบ้านพักอาศัย
3. เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์ของตกแต่งบ้านพักอาศัยโดยอาศัยวัสดุทดแทนจากเศษยอดและใบอ้อยที่พัฒนาใหม่
4. เพื่อประเมินความพึงพอใจกระบวนการผลิตและขั้นตอนในแปรรูปเศษเศษยอดและใบอ้อยเป็นวัสดุทดแทนไม้ที่ใช้สำหรับงานการผลิตของตกแต่งบ้านพักอาศัย

\*\*\*\*\*

แบบประเมินความพึงพอใจของเกษตรกรจังหวัดในภาคอีสาน ที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์เก้าอี้พักผ่อนที่ผลิตจากวัสดุทดแทนไม้ที่พัฒนาจากยอดและใบอ้อย จำนวน 3 ท่าน

แบบประเมินชุดนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลสถานภาพของผู้บริโภค

ตอนที่ 2 แบบประเมินความพึงพอใจในด้านต่างๆจากการประยุกต์ในการสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์เก้าอี้พักผ่อนของเกษตรกรจังหวัดในภาคอีสาน

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะของเกษตรกรจังหวัดในภาคอีสาน

แบบประเมินชุดนี้เป็นแบบประเมินเพื่อการพิจารณารูปทรงเก้าอี้ที่มีความเหมาะสมในการนำมาใช้ร่วมกับวัสดุทดแทนไม้จากเศษเหลือทิ้งในไร้อ้อย ที่ผ่านการพัฒนากระบวนการผลิตใหม่ซึ่งเป็นส่วนหนึ่ง การวิจัยบรรยายได้ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผู้วิจัยใคร่ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิที่อนุเคราะห์ตอบแบบสอบถามฉบับนี้ เพื่อการเพื่อประยุกต์ในการสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ ของผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบผลิตภัณฑ์

ดังกล่าวมา ณ โอกาสนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตอนที่ 1** ข้อมูลสถานภาพของผู้ประเมิน

1. ชื่อ นาย/นางสาว/นาง.....
2. ระดับการศึกษา
  - 2.1ปริญญาตรี.....
  - 2.2ปริญญาโท.....
  - 2.3ปริญญาเอก.....
3. ประสบการณ์ในการปฏิบัติงาน จำนวน.....ปี
4. ตำแหน่งทางวิชาการหรือตำแหน่งทางการบริหารหน่วยงาน
  - 4.1 .....
  - 4.2 .....
5. สถานที่ปฏิบัติงาน.....

**ตอนที่ 2** แบบประเมินผลความพึงพอใจที่มีต่อเก้าอี้พักผ่อนที่ประยุกต์ใช้งานในการออกแบบร่วมกับวัสดุทดแทนไม้ที่ผลิตจากขอดและใบอ้อย โดยเกษตรกรจังหวัดในภาคอีสาน

**คำชี้แจง** โปรดกาเครื่องหมาย ( / ) ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่าน โดยผู้ศึกษาวิจัยได้กำหนดตัวเลขระดับของความคิดเห็นดังต่อไปนี้

- |   |         |                           |
|---|---------|---------------------------|
| 5 | หมายถึง | มีความเหมาะสมระดับดีมาก   |
| 4 | หมายถึง | มีความเหมาะสมระดับดี      |
| 3 | หมายถึง | มีความเหมาะสมระดับปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | มีความเหมาะสมระดับน้อย    |
| 1 | หมายถึง | มีความเหมาะสมระดับน้อยมาก |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประเมินความพึงพอใจ		ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
<b>1. เกณฑ์การประเมินทางด้านกระบวนการผลิตวัสดุทดแทนไม้แบบแผ่น</b>						
1.1	กระบวนการผลิตวัสดุทดแทน ไม้แผ่นมีความสะดวก					
1.2	วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตสามารถหาได้ง่ายในท้องถิ่น					
1.3	ชาวบ้านเข้าใจกระบวนการผลิตวัสดุทดแทน ไม้ได้ง่าย					
1.4	ความเหมาะสมของต้นทุนผลิตวัสดุทดแทนไม้แผ่น					
<b>2. เกณฑ์การประเมินทางการประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์</b>						
2.1	ความสามารถในการนำวัสดุทดแทนไม้แบบแผ่นมาประยุกต์ในการออกแบบ					
2.2	ความสามารถในการนำวัสดุทดแทนไม้แบบขึ้นรูปมาประยุกต์ใช้ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์					
2.3	การส่งเสริมการเพิ่มมูลค่าของวัตถุดิบหลัก					
2.4	ความสวยงามของวัสดุทดแทนไม้แบบแผ่น					
2.5	ความสวยงามของวัสดุทดแทนไม้แบบขึ้นรูปอิสระ					

**ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ**

.....

.....

.....

.....

.....

ผู้ศึกษาวิจัยขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1. การทดสอบมาตรฐานเฟอร์นิเจอร์

ปัจจุบันมีผู้ออกแบบและผลิตเฟอร์นิเจอร์จำหน่ายหลายรูปแบบ ซึ่งเป็นผลจากความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี รวมทั้งความต้องการทางด้านการตลาดเพิ่มขึ้นเนื่องจากความต้องการที่จะใช้ผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์เพิ่มขึ้น นอกจากนี้แล้วยังมีการกำหนดมาตรฐานสากลของเฟอร์นิเจอร์แต่ละรูปแบบขึ้น เพื่อสนองความต้องการผู้บริโภคคือควมมีคุณภาพและมีความแข็งแรงที่เหมาะสมกับสภาพการใช้งานและเกิดการประหยัดแก่ผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์ (อุดมศักดิ์ สาริบุตร, 2550 : 130)

### 1.1 ระบบการควบคุมคุณภาพในงานการผลิตเฟอร์นิเจอร์

มาตรฐานของเฟอร์นิเจอร์เป็นสิ่งเชื่อมโยงระหว่างผู้ออกแบบผลิตและผู้บริโภคซึ่งต้องมีความเข้าใจตรงกันถึงคุณสมบัติของเฟอร์นิเจอร์ในด้านต่างๆ สามารถแบ่งระดับคุณภาพของเฟอร์นิเจอร์ออกเป็น 2 ด้านดังนี้

1.1.1 ลักษณะเฉพาะทางด้านสมรรถนะ คือ คำอธิบายที่ว่าผลิตภัณฑ์นั้นมีขอบเขตของการทำงานในรูปแบบใด เช่น เก้าอี้หนังภาพยนตร์ในโรงภาพยนตร์สามารถรับน้ำหนักของผู้นั่งชมได้ไม่เกิน 80 กก. และที่นั่งสามารถที่จะพับขึ้นลงได้โดยอัตโนมัติ

1.1.2 ลักษณะเฉพาะทางการออกแบบ คือ แผนผังและคำอธิบายที่แสดงว่าผลิตภัณฑ์มีรูปร่างขนาด และวัสดุอย่างไร เป็นต้น

### 1.2 คุณลักษณะเฟอร์นิเจอร์ที่มีคุณภาพ

การออกแบบเฟอร์นิเจอร์ต้องคำนึงถึงความต้องการของบุคคล 2 ฝ่าย คือ ผู้บริโภคและผู้ผลิต ดังนั้นผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์จึงต้องคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ 8 ประการดังต่อไปนี้

1.2.1 สมรรถนะ เป็นสิ่งที่มีความสำคัญและเป็นพื้นฐานของคุณภาพเฟอร์นิเจอร์ให้สามารถที่จะทำงานได้ในระดับที่พึงพอใจของผู้บริโภค โดยสมรรถนะเป็นสิ่งที่คุณต้องการมากที่สุดในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ โดยสมรรถนะความพึงพอใจนี้สามารถที่จะวัดหรือประเมินผลได้

1.2.2 ความมั่นใจ โดยเป็นที่มุ่งหวังว่าจะได้จากเฟอร์นิเจอร์ในด้านการใช้งานโดยไม่เสียช่วงเวลาช่วงหนึ่งไป เฟอร์นิเจอร์ที่ออกแบบมาได้ไม่ดีมีการเสียวหรือชำรุดเกิดขึ้นผู้บริโภคนั้นจะต้องเสียเวลาเสียค่าใช้จ่ายและบางครั้งอาจจะเป็นอันตรายกับตัวผู้ใช้งาน ดังนั้นเฟอร์นิเจอร์ที่ออกสู่ตลาดควรผ่านขั้นตอนการตรวจสอบต่างๆ เพื่อที่จะสร้างความมั่นใจต่อผู้บริโภค

1.2.3 ซ่อมแซมได้ง่าย ซึ่งเมื่อเฟอร์นิเจอร์ชำรุดสามารถที่จะซ่อมแซมได้ง่ายแล้ว สามารถใช้งานได้ดีเหมือนเดิมเป็นสิ่งที่มีความสำคัญมาก ถ้าผู้ออกแบบไม่คำนึงถึงความยากลำบากในการซ่อมแซมก็จะเป็นภาระแก่ผู้บริโภคเป็นอย่างมากจนไม่เหมาะกับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2.4 ความประทับใจ ซึ่งเฟอร์นิเจอร์นั้นควรที่จะมีความสะดวกตาและให้ความประทับใจเมื่อแรกเห็น ยิ่งใช้งานได้สะดวกคล่องแคล่วก็จะสามารถเพิ่มความเชื่อถือให้แก่ผู้บริโภครายอื่นได้เป็นเจ้าของ โดยในการออกแบบนั้นจะต้องคำนึงถึงคือ รูปร่าง วัสดุ สี สัน เนื้อผิวชิ้นงาน การใช้งานง่าย เป็นต้น

1.2.5 ความปลอดภัย ในปัจจุบันนี้ผู้บริโภคให้ความสำคัญมากขึ้นและยังมีกฎหมายต่างๆออกมาคุ้มครองผู้บริโภคจากการใช้งานผลิตภัณฑ์ที่ออกสู่ตลาด โดยผู้ออกแบบนั้นต้องมีความรับผิดชอบในด้านความปลอดภัยให้กับผู้บริโภคด้วยต้องมีการวิเคราะห์ว่าการใช้งานนั้นจะสามารถมีอันตรายอะไรที่สามารถเกิดขึ้นได้ บอกวิธีป้องกันและการแก้ไขให้ด้วยนอกจากนี้สิ่งใดที่กฎหมายบังคับก็ต้องทำให้เป็นไปตามที่กฎหมายนั้นกำหนดไว้

1.2.6 ค่าใช้จ่าย สำหรับผลิตภัณฑ์เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญมากที่ต้องพิจารณาในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่โดยรวมทั้งค่าใช้จ่ายทางด้านผู้บริโภคนในการใช้ตัวผลิตภัณฑ์และค่าใช้จ่ายของผู้ผลิตในการผลิตผลิตภัณฑ์ขึ้นมาสู่ท้องตลาด การออกแบบที่ดีจะต้องทำให้ทั้งสองฝ่ายประหยัดค่าใช้จ่ายได้มากที่สุด ดังนั้นจึงต้องคำนึงถึงสภาพและขั้นตอนในการผลิต

1.2.7 ความทันสมัย เฟอร์นิเจอร์ที่พบในท้องตลาดนอกจากจะพัฒนาให้มีจุดอ่อนน้อยที่สุดแล้วยังต้องออกสู่ตลาดได้อย่างเหมาะสมที่สุดด้วย การออกสู่ตลาดของผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์เร็วหรือช้าเกินไป อาจจะเป็นผลเสียต่อตัวของผลิตภัณฑ์เอง นอกจากนี้ความทันสมัยของเฟอร์นิเจอร์ยังสามารถทำให้ผู้บริโภคมีความสนใจในการเลือกใช้งาน

1.2.8 ความง่ายของกระบวนการผลิต เฟอร์นิเจอร์ที่ออกแบบใหม่นั้นควรที่จะผลิตได้ง่าย ทำให้ไม่เสียเวลาและค่าใช้จ่าย ปัจจุบันเฟอร์นิเจอร์และกระบวนการผลิตมักจะมีควมสลับซับซ้อนมาก การออกแบบเฟอร์นิเจอร์ใหม่เพื่อที่จะออกแบบได้ง่าย จึงต้องอาศัยทีมงานจากหลายๆฝ่ายมาช่วยกันให้ความคิดเห็นในการออกแบบทั้งจากฝ่ายผลิต ฝ่ายจัดซื้อ ฝ่ายซ่อมบำรุง การออกแบบต้องคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอย ความประหยัด เทคโนโลยีการผลิตที่มีอยู่ ข้อจำกัดต่างๆของอุปกรณ์ที่ใช้ผลิตขณะการออกแบบต้องคำนึงถึงด้วยว่า เมื่อทำการผลิตจริงต้องมีกระบวนการที่ง่ายไม่มีปัญหาในกระบวนการผลิตตามมา

### 1.3 การควบคุมคุณภาพในระบบการผลิต

สำหรับระบบการผลิต คือ ระบบที่เกี่ยวข้องกับการสร้างสรรค์สิ่งต่างๆให้มีคุณค่าขึ้นมา โดยการใช้องค์ประกอบการผลิต อันได้แก่ คน วัสดุ ดิบ พลังงาน เครื่องจักร วิธีการ โดยมีผู้บริหารงานทำหน้าที่วางแผนและควบคุมการผลิตเพื่อให้งานดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ระบบการผลิตแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ วัตถุดิบ กระบวนการผลิต และผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป การควบคุมคุณภาพในระบบการผลิตจึงต้องควบคุมทั้ง 3 ขั้นตอนของระบบการผลิตการควบคุมคุณภาพในระบบการผลิตต้องกำหนดมาตรฐานต่างๆขึ้นมาก่อน ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.1 กำหนดมาตรฐานของคุณภาพ ได้แก่ มาตรฐานของวัตถุดิบแต่ละชนิด มาตรฐานของกระบวนการผลิตแต่ละขั้นตอนมาตรฐานของเฟอร์นิเจอร์ที่สามารถผลิตได้ในแต่ละขั้นตอน มาตรฐานของเฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูปว่ามีลักษณะเช่นใด

1.3.2 กำหนดมาตรฐานของการตรวจสอบ ได้แก่ วิธีการตรวจสอบวัตถุดิบ กระบวนการผลิตเฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูปว่าต้องทำอะไร

1.3.3 กำหนดมาตรฐานของวิธีการสุ่มตัวอย่าง การตรวจสอบอาจจะทำได้โดยการตรวจสอบ 100% หรือการสุ่มตัวอย่างถ้าสุ่มตัวอย่างต้องมีการกำหนดจุดสุ่มตัวอย่าง ขนาดของตัวอย่าง การยอมรับหรือการปฏิเสธสิ่งที่ตรวจเมื่อไร อย่างไร ก็ต้องมีแผนกระบวนการสุ่ม สำหรับมาตรฐานการสุ่มหรือการควบคุมคุณภาพในระบบการผลิต แบ่งออกเป็น 2 มาตรการดังนี้

1.3.3.1 มาตรการที่ต้องทำเป็นประจำในกระบวนการผลิต เป็นมาตรการที่ทำเพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพตรงตามที่ต้องการ คุณสมบัติสม่ำเสมอโดยมีของเสียน้อยที่สุด ได้แก่ ทำการควบคุมวัตถุดิบโดยทำการสุ่มตัวอย่างวัตถุดิบมาตรวจสอบว่ามีคุณสมบัติตรงตามมาตรฐานที่กำหนดไว้หรือไม่ ทำการควบคุมกระบวนการผลิต ควบคุมขั้นตอนการผลิตให้ตรงตามมาตรฐานตรวจสอบผลผลิตที่ผ่านมาในแต่ละขั้นตอนว่ามีคุณสมบัติตรงตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ก่อนส่งต่อไปยังขั้นตอนการผลิตที่อยู่ถัดไป ตรวจสอบผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป เมื่อวัตถุดิบได้ผ่านการแปรรูปออกมาจนเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ทุกขั้นตอนได้ผ่านการตรวจสอบมาแล้วก็จะได้ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่ได้มาตรฐาน เพื่อความมั่นใจในคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ควรตรวจสอบผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปอีกครั้งว่ามีคุณสมบัติตรงตามมาตรฐานที่กำหนดไว้

1.3.3.2 มาตรการเพื่อการปรับปรุงพัฒนา เป็นมาตรการที่ทำเพื่อการปรับปรุงหรือพัฒนาผลิตภัณฑ์ไม่ให้มีของเสียหรือลดปริมาณของเสีย ได้แก่ การเก็บสถิติการผลิต เก็บข้อมูลปัญหาของการผลิต เพื่อที่จะได้เป็นข้อมูลไว้ใช้ในการวิเคราะห์ปัญหา วิเคราะห์หาต้นเหตุของปัญหา นำข้อมูลที่จัดเก็บไว้มาวิเคราะห์หาต้นเหตุของปัญหา

#### 1.4 การกำหนดมาตรฐานของเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้ทดสอบ

ทางด้านการกำหนดมาตรฐานของเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้ในกระบวนการทดสอบนั้นสามารถแบ่งออกเป็น 5 ประเภท คือ

1.4.1 เฟอร์นิเจอร์แบบเบาและบอบบาง ที่เห็นได้ชัดเจน คือ หุ่นจำลองเก้าอี้ โต๊ะที่ใช้ในการทดลองซึ่งจะต้องมีการใช้ในกระบวนการทดสอบอย่างระมัดระวัง (Light and Delicate Furniture)

1.4.2 เฟอร์นิเจอร์สำหรับการใช้งานในบ้านพักอาศัย (Furniture for Normal Domestic Use)

1.4.3 เฟอร์นิเจอร์สำหรับการใช้งานที่หนักในบ้านพักอาศัยและต้องระมัดระวังในการใช้งาน (Furniture for Heavy Domestic Use and Careful Contract Use) เช่น ชุดเก้าอี้สนาม เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 1.4.4 เฟอร์นิเจอร์สำหรับใช้งานในการติดต่อธรรมดา (Furniture for Normal Contract Use)

ได้แก่ รถเข็น จักรยาน ต่างๆ เป็นต้น

#### 1.4.5 เฟอร์นิเจอร์ที่มีการใช้งานอย่างไม่พื้พิดัน (Exceptionally Severe Contract Use) ได้แก่

เฟอร์นิเจอร์ที่ใช้ในกลุ่มชุมชน เป็นต้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ตารางที่ 2 เปรียบเทียบคุณสมบัติพื้นฐานวัสดุทดแทนไม้ตามมาตรฐาน JIS A 5908-1994 (ต่อ)

คุณสมบัติการประเมิน	แผ่นวัสดุทดแทนไม้จากยอติใบอ้อยที่พัฒนากระบวนการผลิตแบบใหม่	แผ่นวัสดุทดแทนไม้จากตอซังข้าวที่ใช้กระบวนการผลิตแบบเก่า
คุณสมบัติความชื้น	(8.84% ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน) มีความชื้นน้อยกว่าและสามารถคายความชื้นได้เร็วกว่าการผลิตวัสดุทดแทนไม้แบบเก่าเนื่องจากตัวของเส้นใยมีความเล็กและสั้นจึงสามารถที่จะระบายความชื้นได้เร็วและยังสามารถทนทานความชื้นได้มากกว่าการอัดไม้แบบเก่า	(7.00%) มีความชื้นมากกว่าปกติและยังทำให้เกิดการบวมของแผ่นไม้ได้ง่ายกว่ากระบวนการอัดแบบใหม่เนื่องจากตัวของเยื่อไม้ที่นำมาใช้อัดยังมีความแข็งแรงและยาวทำให้เมื่อความชื้นสะสมอยู่จะระบายความชื้นออกได้ช้ากว่าวัสดุทดแทนไม้แบบใหม่
คุณสมบัติความแข็งแรง	(314.85 MPa) มีความแข็งแรงที่มากกว่าการอัดแบบปกติเนื่องจากตัวเส้นใยที่ใช้ในการอัดนั้นมีการประสานตัวกันได้หนาแน่นมากกว่า	(213.34 MPa) มีความแข็งแรงน้อยกว่าเนื่องจากมีความหนาแน่นของมวลน้อยกว่าเพราะเส้นใยมีขนาดที่ขรุขระใหญ่และหนากว่าปกติ

จากตารางสรุปได้ว่า วัสดุทดแทนไม้แบบที่ผลิตด้วยกรรมวิธีแบบใหม่จะมีคุณสมบัติทางด้านความแข็งแรงในการรับแรงกดกระแทก คุณสมบัติการซึมน้ำ คุณสมบัติความชื้นและคุณสมบัติความแข็งแรงที่มีมาตรฐานที่ดีกว่าวัสดุทดแทนไม้แบบที่ใช้วิธีผลิตแบบเก่า แต่ในส่วนของคุณสมบัติคุณสมบัติการรับแรงตัดเฉือน (ค่าแรงกดขนานกับเส้นใย) และคุณสมบัติการรับแรงคด มีมาตรฐานที่ต่ำกว่าวัสดุทดแทนไม้แบบที่ใช้วิธีผลิตแบบเก่า เนื่องจากลักษณะของเส้นใยที่ใช้ในกระบวนการผลิตนั้นมีความแตกต่างกันจึงทำให้ผลการวิเคราะห์ที่ได้มีความแตกต่างกัน ซึ่งผลการเปรียบเทียบจะเป็นการเปรียบเทียบเส้นใยของยอติใบอ้อยที่ใช้กระบวนการผลิตวัสดุทดแทนไม้แบบเก่าและกระบวนการผลิตวัสดุทดแทนไม้แบบเก่า

### 1.2 การเปรียบเทียบกระบวนการผลิตและการนำไปใช้งาน

เป็นการเปรียบเทียบขั้นตอนและกระบวนการผลิตของวัสดุทดแทนไม้แบบเก่าและแบบใหม่ถึงความเหมาะสมและความสะดวกในกระบวนการผลิตโดยใช้การทดสอบจากการอัดแผ่นวัสดุทดแทนไม้จากยอติใบอ้อย โดยใช้กรรมวิธีการผลิตแบบที่พัฒนาใหม่และกรรมวิธีการผลิตแบบเก่า ดังนี้

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบกระบวนการผลิตและกระบวนการนำไปใช้งาน

ขั้นตอนกระบวนการผลิต	แผ่นวัสดุทดแทนไม้จากยอติใบอ้อยที่พัฒนากระบวนการผลิตแบบใหม่	แผ่นวัสดุทดแทนไม้จากตอซังข้าวที่ใช้กระบวนการผลิตแบบเก่า
ขั้นตอนการเตรียมเยื่อไม้	1. เตรียมวัตถุดิบด้วยกรรมวิธีการย่อยวัตถุดิบที่เป็นยอติและใบอ้อยที่มีขนาดพอเหมาะ 2. การย่อยวัตถุดิบให้ได้ขนาดประมาณ 2-3 เซนติเมตรเพื่อเตรียมการอัด 3. การคัดเลือกเยื่อไม้ที่ไม่มีความเหมาะสมออกก่อนการอัดร้อนด้วยกาวประสาน	1. เตรียมวัตถุดิบที่มีชิ้นขนาดใหญ่โดยการป่นให้มีชิ้นวัตถุดิบขนาด 1-2 ซม. 2. คัดกรองชิ้นวัตถุดิบที่มีขนาดใหญ่หรือเล็กกว่าขนาดที่กำหนดด้วยตะแกรงกรองขนาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตารางที่ 3 เปรียบเทียบกระบวนการผลิตและกระบวนการนำไปใช้งาน (ต่อ)

ขั้นตอน กระบวนการผลิต	แผ่นวัสดุทดแทนไม้จากยอดใบอ้อยที่พัฒนา กระบวนการผลิตแบบใหม่	แผ่นวัสดุทดแทนไม้จากตอซังข้าวที่ใช้กระบวนการผลิต แบบเก่า
ขั้นตอน กระบวนการ อัดรีด	<ol style="list-style-type: none"> <li>ผสมกาวไอโซไซยานต 7%</li> <li>คลุกเคล้าผสมกาวไอโซไซยานตให้ทั่วด้วยการสเปรย์ในโมลด์ผสมกาว นาน 7 นาที</li> <li>นำมาฟอร์มแผ่นด้วยกรอบไม้อัดตามขนาดความหนาที่ต้องการ</li> <li>รองด้านหน้าด้วยแผ่นเทปลอนทั้งด้านหน้าและหลัง เพื่อกันการติดแม่พิมพ์</li> <li>อัดรีดที่ความดัน 130 ตมม/N ที่ความร้อน 150 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ผสมกาวไอโซไซยานต 7%</li> <li>คลุกเคล้าผสมกาวไอโซไซยานตให้ทั่วด้วยการสเปรย์ในโมลด์ผสมกาว นาน 7 นาที</li> <li>นำมาฟอร์มแผ่นด้วยกรอบไม้อัดตามขนาดความหนาที่ต้องการ</li> <li>รองด้านหน้าด้วยแผ่นเทปลอนทั้งด้านหน้าและหลัง เพื่อกันการติดแม่พิมพ์</li> <li>อัดรีดที่ความดัน 130 ตมม/N ที่ความร้อน 150 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที</li> </ol>
ขั้นตอน การใช้งาน	<p>พักแผ่นก่อนการนำไปใช้งาน 24 ชั่วโมง โดยใช้งานได้เฉพาะภายในที่พักอาศัยไม่สามารถนำไปใช้งานภายนอกได้</p> <p>มีความสามารถในการตัดและยึดได้ดี ไม่ต้องทำสีสนแต่สามารถเคลือบเงาได้ตามต้องการ</p>	<p>พักแผ่นก่อนการนำไปใช้งาน 24 ชั่วโมง ใช้งานได้เฉพาะภายในที่พักอาศัยไม่สามารถนำไปใช้งานภายนอกได้</p> <p>มีความสามารถในการยึดเกาะได้ดี ต้องทำสีสนตามความต้องการหรือทำการเคลือบพื้นผิวด้วยสีสนอีกครั้ง โดยมีสีสนแบบชั่วคราว</p>

จากตารางสรุปได้ว่า วัสดุทดแทนไม้ที่ใช้กระบวนการผลิตแบบพัฒนาใหม่จะมีกระบวนการผลิตที่ไม่มีความซับซ้อนกว่าการผลิตวัสดุทดแทนไม้จากกระบวนการผลิตแบบเก่า ดังตาราง

### ตารางที่ 4 เปรียบเทียบคุณสมบัติพิเศษของวัสดุทดแทนไม้

กรรมวิธีการผลิต แผ่นวัสดุทดแทนไม้	คุณสมบัติแผ่นวัสดุทดแทนไม้				
	ความแข็งแรง	สีสนในเนื้อไม้	ทนทานปลวก	กลิ่นหอม	ความสวยงาม
การผลิตแบบพัฒนาใหม่	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี
การผลิตแบบเก่า	มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี

#### 1.3 การเปรียบเทียบการนำไปใช้งาน

เป็นการนำแผ่นวัสดุทดแทนไม้ทั้ง 2 ชนิดไปทดลองใช้ในงานเฟอร์นิเจอร์โดยแบ่งออกเป็นขั้นตอนในการผลิตเฟอร์นิเจอร์จำนวน 1 ชนิด เพื่อที่จะทำการเปรียบเทียบกระบวนการการใช้งานและการใช้ว่ามีความสะดวกเหมาะสมแก่การนำมาใช้งานทางด้านเฟอร์นิเจอร์หรือไม่ โดยสามารถแยกออกเป็นรายการวิเคราะห์ได้ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 5 เปรียบเทียบการนำวัสดุทดแทนไม้ไปใช้งานในการผลิตเฟอร์นิเจอร์

ขั้นตอนการผลิตเฟอร์นิเจอร์	วัสดุทดแทนไม้แบบผลิตด้วยกรรมวิธีที่พัฒนาใหม่	วัสดุทดแทนไม้แบบผลิตด้วยกรรมวิธีแบบเก่า
1. ขั้นตอนการตัดตามแบบที่ต้องการด้วยเลื่อยวงเดือนและเลื่อยฉลุ (จิ๊กซอล)	แผ่นไม้เมื่อทำการตัดด้วยเลื่อยวงเดือนมีการกินเข้าไปเนื้อไม้ไม่ยากเนื่องจากเนื้อไม้ที่มีความละเอียดสูงและเนื้อไม้หรือผงไม้ที่ออกมาหลังการเลื่อยมีลักษณะฝุ่นผงขนาดเล็กจำนวนมาก ในส่วนการฉลุโดยเลื่อยจิ๊กซอลนั้นมีความสะดวกสวยงาม เนื่องจากตัวเลื่อยสามารถที่จะใช้ใบเลื่อยละเอียดในการฉลุได้ง่ายสวยงาม	แผ่นไม้เมื่อทำการตัดด้วยเลื่อยวงเดือนมีการกินเข้าไปในเนื้อไม้ไม่ยากเนื่องจากเนื้อไม้ใช้มีขนาดเล็กและมีความอ่อนนุ่มผงไม้ที่ได้ออกมานั้นมีขนาดเล็กจำนวนมาก ในส่วนการเลื่อยด้วยเลื่อยฉลุจิ๊กซอลนั้นพบว่าสามารถใช้ใบเลื่อยที่มีความห่างเนื่องจากเนื้อไม้มีความหยาบสูง
2. ขั้นตอนการยึดติดด้วยการใช้กาวยาง	แผ่นไม้ที่ทำการยึดติดด้วยกาวยางในส่วนข้อต่อต่างๆของเฟอร์นิเจอร์นั้นมีความแข็งแรงทนทานเมื่อใช้กาวยางยึด	แผ่นไม้ที่ทำการยึดติดด้วยกาวยางสามารถยึดติดได้ดีแต่จะยึดติดแต่ผิวภายนอกหากผิวภายนอกหลุดออกจะไม่มีประสิทธิภาพมากนัก
3. ขั้นตอนการยึดติดด้วยตะปูขนาดต่างๆ	สามารถที่จะทำการตอกตะปูเพื่อยึดติดได้ดีมีการกินเข้าไปของเนื้อตะปูเวลาตอกสั้นเข้าง่ายและสามารถยึดติดระหว่างแผ่นได้ดีสามารถตอกได้ทั้งด้านข้างและด้านหน้าแผ่น	สามารถที่จะทำการตอกตะปูยึดติดได้ดีเฉพาะผิวด้านหน้าเท่านั้นแต่ใน ส่วนด้านข้างไม่สามารถตอกได้เนื่องจากแผ่นที่อัดด้วยวิธีแบบเก่าจะมีการแยกชั้นของเนื้อวัสดุติดอย่างชัดเจนเมื่อตอกตะปูด้านข้างเนื้อไม้จะแตก
4. ขั้นตอนการขัดกระดาษทรายเพื่อทำพื้นผิว	สามารถที่จะทำการขัดพื้นผิวได้ง่ายสะดวกโดยใช้เวลาในการขัดหยาบไปถึงขัดเรียบที่ผิวหน้าประมาณ 10 นาที	ขัดผิวหน้าให้เรียบยากเนื่องจากพื้นผิวมีความขรุขระสูงเนื่องจากวัสดุติดมีขนาดใหญ่ใช้ระยะเวลาขัดนานประมาณ 15-20 นาที
5. ขั้นตอนการทำสีสน	มีต้องทำเนื่องจากมีสีในตัวเนื้อไม้	ต้องทำสีสนโดยการพ่นสีเคลือบหรือการปิดผิวทับด้วยแผ่นลามิเนตหรือกระดาษปิดผิว
6. ขั้นตอนการเคลือบผิว (แล็คเกอร์)	เคลือบผิวด้วยแล็คเกอร์ประมาณ 2-3 ชั้น จะเงางามสวยงาม	เคลือบผิวประมาณ 3-4 ชั้นเนื่องจากจะดูซึมสีมากกว่าปกติ

จากตารางสรุปได้ว่า วัสดุทดแทนไม้แบบที่ใช้กรรมวิธีการผลิตแบบพัฒนาใหม่มีความเหมาะสมในการนำมาใช้ผลิตเป็นเฟอร์นิเจอร์มากกว่าวัสดุทดแทนไม้ที่ใช้กรรมวิธีการผลิตแบบเก่า เนื่องจากการผลิตวัสดุทดแทนไม้แบบใหม่เป็นการวิจัยเนื้อวัสดุทดแทนไม้เพื่อที่จะนำมาใช้ในงานเฟอร์นิเจอร์โดยตรงจึงถือได้ว่ามีความเหมาะสม โดยแยกคุณสมบัติการทดสอบต่างๆ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 6 เปรียบเทียบทดสอบคุณสมบัติทางด้านการนำไปใช้งานประเภทเฟอร์นิเจอร์

การทดสอบทางด้านเฟอร์นิเจอร์	วัสดุทดแทนไม้แบบผลิตด้วยกรรมวิธีที่พัฒนาใหม่	วัสดุทดแทนไม้แบบผลิตด้วยกรรมวิธีแบบเก่า
การขีดด้วยตะปูเกลียว	ขีดติดได้ดี	ขีดติดได้ดี
การขีดด้วยตะปูขนาดต่างๆ	ขีดติดได้ดี	ขีดติดได้ดี
การตัดด้วยเลื่อยวงเดือน	ตัดได้สะดวก	ตัดได้สะดวก
การตัดฉลุด้วยเลื่อยจิ๊กซอล์	ตัดได้สะดวก	ตัดได้สะดวก
การขีดขีดด้วยกาวยาง	ขีดติดได้ดี	ขีดติดได้ดี
การขีดตะปูบริเวณผิวหน้า	ขีดติดได้ดี	ขีดติดได้ดี
การขีดตะปูบริเวณด้านข้างแผ่น	ขีดติดได้ดี	ไม่ดี
การขีดผิวเรียบ	ขีดเรียบได้ดี	ไม่ดี
การไปิวอุดรูต่างๆ	อุดได้เรียบดี	ไม่ดี
การทำสีสน	ฉลบทนทาน	ไม่ทน
การเคลือบสี(แล็กเกอร์)	เคลือบน้อยชั้น	เคลือบหลายชั้น

ซึ่งจากตารางพบว่าคุณสมบัติหลักในการนำแผ่นวัสดุทดแทนไม้มาใช้ในงานเฟอร์นิเจอร์นั้น แผ่นวัสดุทดแทนไม้ที่พัฒนาใหม่มีศักยภาพที่เหมาะสมมากกว่าแผ่นวัสดุทดแทนไม้ที่อัดด้วยกรรมวิธีแบบเก่าจากการทดสอบจากแผ่นวัสดุทดแทนไม้จากต่อซึ่งข้าวที่แยกออกเป็นกรรมวิธีการผลิตแบบพัฒนาใหม่และแบบเก่า ซึ่งจะพบว่าแผ่นวัสดุทดแทนไม้แบบใหม่มีคุณสมบัติที่ดีกว่าในด้าน การขีดขีดด้วยตะปูข้างแผ่นไม้ซึ่งแผ่นวัสดุทดแทนไม้แบบเก่าไม่สามารถขีดติดได้ การขีดผิวเรียบและการไปิวอุดรูต่างๆ สามารถทำได้ดีเนื่องจากสีสนของแผ่นวัสดุทดแทนไม้แบบใหม่มีความสม่ำเสมอมากกว่ากรรมวิธีแบบเก่า ในส่วนการทำสีสนและการเคลือบนั้นแผ่นไม้ที่ใช้กรรมวิธีใหม่ไม่ต้องทำสีสนเนื่องจากมีสีสนในเนื้อไม้ถาวรจึงทำแค่การเคลือบเงาเท่านั้นมีความสะดวกต่อกระบวนการผลิตเฟอร์นิเจอร์มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 1.4 การเปรียบเทียบด้านราคา

เป็นการเปรียบเทียบราคาจากกระบวนการผลิตวัสดุทดแทนไม้โดยทำการแยกราคาตั้งแต่เริ่มต้นกระบวนการผลิตจนถึงการนำออกสู่ตลาดโดยสามารถแยกออกเป็นรายการดังนี้

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบต้นทุนในการผลิตแผ่นวัสดุทดแทนไม้แบบใหม่และแบบเก่า

กระบวนการในการผลิต	ราคาต้นทุนในการผลิต / แผ่นขนาด 120X60 ซม.	
	วัสดุทดแทนไม้แบบผลิตด้วยกรรมวิธีที่พัฒนาใหม่	วัสดุทดแทนไม้แบบผลิตด้วยกรรมวิธีแบบเก่า
1. ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ (เยื่อวัสดุทดแทนไม้)	ก. ค่าจ้างแรงงาน 50 บาท ง. ค่าวัตถุดิบ(ขอดีใบอ้อย) 0 บาท	ก. กระบวนการบดย่อยเยื่อ 20 บาท ข. ค่าวัตถุดิบ 55 บาท
2. ขั้นตอนการอัดร้อน (กาวไอโซไซยานต)	ก. ค่ากาวประสาน 120 บาท ข. ค่าจ้างแรงงาน 30 บาท	ก. ค่ากาวประสาน 120 บาท ข. ค่าจ้างแรงงาน 10 บาท
รวมราคาต้นทุน	200 บาท	195 บาท

ค่าการเปรียบเทียบราคาได้จากการสอบถามจากบริษัทผู้ผลิตไม้อัดที่ทำการผลิตวัสดุทดแทนไม้จากเศษต่างๆ โดยทำการพิจารณาเปรียบเทียบโดยเน้นราคาที่กำหนดนำวัตถุดิบในท้องตลาดในช่วงเวลานั้น พบว่าค่าการผลิตวัสดุทดแทนไม้ต่อแผ่นของกรรมวิธีการผลิตแบบใหม่มีราคาต้นทุนการผลิตต่อแผ่นสูงกว่าวัสดุทดแทนไม้ที่ใช้กรรมวิธีการผลิตแบบเก่าคือ กรรมวิธีการผลิตแบบใหม่มีต้นทุน 200 บาท ซึ่งถือว่ามีราคาแพงมากหากเทียบกับราคาต้นทุนของการผลิตด้วยกรรมวิธีแบบเก่า แต่จะสามารถลดต้นทุนในการนำไปผลิตเป็นเฟอร์นิเจอร์ได้เนื่องจากจะตัดขั้นตอนการทำสีออกไปสามารถที่จะลดต้นทุนในการผลิตเฟอร์นิเจอร์ได้มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้วิจัย

1. ชื่อ – สกุล (ภาษาไทย)      ดร. ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา  
ชื่อ – สกุล (ภาษาอังกฤษ)      Dr. Songwut Egwutvongsa
2. หมายเลขบัตรประชาชน      5319990005867
3. หน่วยงาน สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
เบอร์โทรศัพท์ 082-1426135 E-mail address Macopolo2412522@Hotmail.com
4. ประวัติการศึกษา  
ปริญญาตรี ศิลปกรรมศาสตร์ สาขาออกแบบตกแต่งภายใน (เกียรตินิยมอันดับ 2)  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต  
ปริญญาโท เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปริญญาเอก ปรัชญาศุษุภบัณฑิต สาขาการออกแบบผลิตภัณฑ์ คณะศิลปประยุกต์และการ  
ออกแบบ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
5. ประสบการณ์งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง  
2552 นักวิจัยร่วม โครงการพัฒนาแผ่นไฟเบอร์บอร์ดจากขอดและใบอ้อยสำหรับ  
งานเฟอร์นิเจอร์ภายในบ้านพักอาศัย สถาบันวิจัยและพัฒนา  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
2553 นักวิจัยร่วม โครงการเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการแปรรูปทางการ  
เกษตรให้กับผลิตภัณฑ์ชุมชนในจังหวัดนครนายก  
สำนักงานอุตสาหกรรม จังหวัดนครนายก  
2553 นักวิจัยร่วม โครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์และต้นแบบบรรจุภัณฑ์ ประเภท  
ผลิตภัณฑ์จากไม้ ผลิตภัณฑ์ของประดับ ของตกแต่งบ้าน  
ผลิตภัณฑ์จากผ้าและเส้นใยพืช ผลิตภัณฑ์สมุนไพรและของที่ระลึก  
ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 9 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



หนังสือเป็นสมบัติของท่าน  
โปรดช่วยกันรักษา

[www.lib.kmutt.ac.th](http://www.lib.kmutt.ac.th)

สำนักหอสมุดกลาง โทร. 0 2739 2221

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้