

ศึกษาและพัฒนการใช้ประโยชน์จากไม้สักในบริบทผลิตภัณฑ์ตกแต่ง  
บ้านพักอาศัย กรณีศึกษากลุ่มแปรรูปไม้สักสวนป่า ตำบลด่านแม่ฉลวง  
อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี

STUDY AND DEVELOPMENT OF UTILIZATION OF TEAK FOR DECORATIVE  
DESIGN : A CASE STUDY OCCUPATIONAL GROUP OF TEAK IN  
DANMAECHALAEF SUB-DISTRICT, SISAWAT DISTRICT,  
KANCHANABURI PROVINCE



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2562

KMITL-2019-ED-M-222-080

ศึกษาและพัฒนากาใช้ประโยชน์จากไม้สักในบริบทผลิตภัณฑ์ตกแต่ง  
บ้านพักอาศัย กรณีศึกษากลุ่มแปรรูปไม้สักสวนป่า ตำบลด่านแม่แฉลบ  
อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี

STUDY AND DEVELOPMENT OF UTILIZATION OF TEAK FOR DECORATIVE  
DESIGN : A CASE STUDY OCCUPATIONAL GROUP OF TEAK IN  
DANMAECHALAEP SUB-DISTRICT, SISAUAT DISTRICT,  
KANCHANABURI PROVINCE



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
พ.ศ. 2562

KMITL-2019-ED-M-222-080

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

STUDY AND DEVELOPMENT OF UTILIZATION OF TEAK FOR DECORATIVE  
DESIGN : A CASE STUDY OCCUPATIONAL GROUP OF TEAK IN  
DANMAECHALAEP SUB-DISTRICT, SISAWAT DISTRICT,  
KANCHANABURI PROVINCE



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF  
MASTER OF SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION  
IN INDUSTRIAL DESIGN TECHNOLOGY  
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2019

KMITL-2019-ED-M-222-080

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2019

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## หัวข้อวิทยานิพนธ์

ศึกษาและพัฒนาการใช้ประโยชน์จากไม้สักในบริบท  
ผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัย กรณีศึกษากลุ่มแปรรูป  
ไม้สักสวนป่า ตำบลด่านแม่แฉลบ อำเภอศรีสวัสดิ์  
จังหวัดกาญจนบุรี

นักศึกษา

นางสาวรสสุคนธ์ สุนทรชื่น

รหัสประจำตัว

57603148

ปริญญา

ครุศาสตรบัณฑิต สาขาบริหารธุรกิจ

สาขาวิชา

เทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ.

2562

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผศ.ดร. อธิวัฒน์ เลิศขำของกุล

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

รศ.ดร. ทรงวุฒิ เอกวุฒิมวงศา

## บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่อง ศึกษาและพัฒนาการใช้ประโยชน์จากไม้สักในบริบทผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัย กรณีศึกษากลุ่มแปรรูปไม้สักสวนป่า ตำบลด่านแม่แฉลบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาคุณสมบัติไม้สักสวนป่า 2) เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สักสวนป่า 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สักสวนป่า โดยมีวิธีดำเนินการวิจัยด้วยการศึกษาข้อมูลภาคเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ศึกษาจากการลงพื้นที่ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี และนำไม้สักในพื้นที่เข้าสู่กระบวนการทดสอบคุณสมบัติ ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการศึกษานำมาสู่การพัฒนาแบบร่างผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยโดยผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์(ด้วยหลักการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ) และ (การแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์) จากนั้นเข้าสู่กระบวนการสร้างต้นแบบและประเมินความพึงพอใจ

ผลการวิจัยพบว่า ไม้สักสวนป่าในพื้นที่อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี นั้นมีอายุอยู่ระหว่าง 10-14 ปี จัดอยู่ในกลุ่มไม้สักอายุน้อย มีคุณภาพปานกลางซึ่งหมายความว่าอัตราการหดตัวสูงกว่าไม้สักอายุมาก แก่นไม้มีสีน้ำตาลอ่อน-เข้ม กระพี้มีสีเหลืองอ่อน เป็นไม้ที่ผิวง่ายในอากาศได้ง่าย มีความทนทานตามธรรมชาติสูงจึงสามารถนำไปใช้ในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ได้อย่างหลากหลาย ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบร่างผลิตภัณฑ์จากไม้สักซึ่งประกอบด้วย โคมไฟตั้งพื้น โคมไฟตั้งโต๊ะ และโคมไฟติดผนัง โดยมีการปรับปรุงแบบร่างผ่านการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ผลการประเมินอยู่ในระดับที่เหมาะสมมาก ( $\bar{X}=3.71$ , S.D. =0.30) จากนั้นสร้างต้นแบบและประเมินความพึงพอใจโดยผู้บริโภครวมที่มีต่อผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัย ผลการประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับที่เหมาะสมมาก ( $\bar{X}=3.88$ , SD =0.12)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<b>Title</b>	Study and Development of utilization of teak for decorative design: a case study occupational group of take in Dan mae-chalaep sub-district, Sri-sawat distric, Kanchanaburi
<b>Student</b>	Miss Rossukhon Sunthonchuen
<b>Student ID.</b>	57603148
<b>Degree</b>	Master of Industrial Education
<b>Program</b>	Technology of Industrial Product Design
<b>Year</b>	2019
<b>Thesis Advisor</b>	Assistant Professor Dr.Teeratat Lerdchamchongkul
<b>Thesis Co-Advisor</b>	Assoc. Prof. Dr. Songwut Egawutvongsa

## ABSTRACT

This research about study and development of utilization of teak for decorative design: a case study occupational group of take in dan mae-chalaep sub-district, Sri-sawat distric, Kanchanaburi, have following purposes 1.) To study about quality of teak from plantation 2.) To develop and design furniture from teak timber production 3.) To evaluate user satisfaction towards furniture from teak wood. The researcher study documental investigation and other related researches as well as doing field study in Sisawat distict, Kanchanaburi and take sample of teak for quality test process. The test result is significantly key to develop sketch design of furniture through advisors and professionals from product design (Quality Function Deployment) and (Theory of Inventive Problem Solving) and then start process of model creation and satisfaction evaluation.

The result shows that teak plantation from Sisawat district, Kanchanaburi, age from 10-14 years which is the youngest trees with average quality have higher shrinkage ration than the older one. The heartwood has dark and light shade of grey color and sapwood has light yellow shade which is easy drying and having high durability that is suitable for variety of furniture. The researcher develop sketch design from teak wood such as floor lamp, table lamp and wall lamp. This design is reviewed by professionals from product design. The evaluation result is acceptable ( $\bar{X}$ =3.71, SD=0.30). After that, the researcher create model and customer satisfaction evaluation towards furniture design. The result shows high satisfaction ( $\bar{X}$ =3.88, SD=0.12)

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธเนศ ภิรมย์ การ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีรภัท เลิศข้าของกุล อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ซึ่งคอยให้ คำปรึกษา แนะนำ และคอยตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่อง ตลอดจนเป็นกำลังใจกับผู้วิจัยจนทำให้ วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยมีความซาบซึ้งใจและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

กราบขอบพระคุณท่านคณาจารย์ในสาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม รองศาสตราจารย์ อุดมศักดิ์ สาริบุตร ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย เซะวิเศษ รองศาสตราจารย์ ดร.จตุรงค์ เลาหะเพ็ญแสง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิสิทธิ์ สินธุภาค และ รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิมวงศา ที่คอยอบรมสั่งสอนให้ความรู้ และคำแนะนำในด้านต่างๆ ตลอดการศึกษาในระยะเวลาที่ผ่านมา

กราบขอบพระคุณท่านผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กิตติศักดิ์ อริยะเครือ อาจารย์ประจำสาขา สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่สละเวลามาเป็น ประธานกรรมการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

ขอบคุณคุณสมมล จันทร์คำ ประธานกลุ่มแปรรูปไม้จักสานป่าตำบลด่านแม่ฉลวย อำเภอศรี สวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี ที่สละเวลาให้คำแนะนำ รวมถึงองค์ความรู้เกี่ยวกับไม้สัก

ขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิ ศาสตราจารย์ ว่าที่ร้อยโท ดร.พิชัย สดภิบาล

อาจารย์ พรเทพ จิวไพโรจน์กิจ และ ดร.บุษบา ทองอุการ ที่สละเวลาให้คำแนะนำต่างๆ ที่ เป็นประโยชน์ต่องานวิจัยนี้

ขอบคุณเพื่อนๆเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์รุ่นที่20 ทุกคน มีส่วนร่วมในการทำ วิทยานิพนธ์เล่มนี้ ขอขอบคุณค่ะ

ขอบคุณทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนช่วยให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ประสบผลสำเร็จ และสุดท้ายที่ขาดไม่ได้ขอบคุณความรักความห่วงใยและกำลังใจที่ยิ่งใหญ่จากครอบครัว

ขอบคุณบิดา สุพจน์ สุนทรชื่น ขอขอบคุณ มารดา สุพิตรา สุนทรชื่น กราบขอบพระคุณอย่างสูงที่คอย สนับสนุนดูแลและใส่ใจในทุกสิ่งทุกอย่างในชีวิต ถ้าไม่ได้ท่านวิทยานิพนธ์ฉบับนี้คงจะไม่ประสบ ความสำเร็จ กราบขอบพระคุณอย่างสูง

รสสุคนธ์ สุนทรชื่น

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	2
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	2
1.3 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	2
1.4 ขอบเขตการออกแบบ.....	3
1.5 นิยามศัพท์.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 ความเป็นมาของไม้สักในประเทศไทย.....	7
2.2 กฎหมายและระเบียบที่เกี่ยวข้องกับสัก.....	20
2.3 สภาพแวดล้อมของสัก.....	24
2.4 การปลูกและการจัดการสวนป่าสัก.....	29
2.5 คุณสมบัติและการใช้ประโยชน์ไม้สัก.....	44
2.6 หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์.....	53
2.7 แนวคิดในการแก้ปัญหาการออกแบบผลิตภัณฑ์.....	63
2.8 สื่อกับการออกแบบ.....	65
2.9 ข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง.....	67
2.10 ทิศทางอุตสาหกรรมตลาดโลก.....	78
2.11 พฤติกรรมผู้บริโภค.....	79
2.12 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	81
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	84
3.1 แหล่งที่มาของข้อมูล.....	84
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	85
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	86
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	87
3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	87
3.6 แผนผังวิธีการดำเนินงานวิจัย.....	88

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	89
4.1 ผลการวิเคราะห์การศึกษาข้อมูลคุณสมบัติของไม้สัก.....	89
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์.....	98
4.3 ผลการวิเคราะห์ด้านการประเมินความพึงพอใจ.....	117
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	121
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	121
5.2 อภิปรายผลการวิจัย.....	123
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	125
บรรณานุกรม.....	126
ภาคผนวก.....	128
ภาคผนวก ก หนังสือขอความอนุเคราะห์.....	147
ภาคผนวก ข ภาพถ่ายลงพื้นที่ลงพื้นที่.....	162
ภาคผนวก ค ผลการทดสอบไม้สัก.....	169
ภาคผนวก ง เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัย.....	204
ภาคผนวก จ การออกแบบผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัย.....	211
ภาคผนวก ฉ ขั้นตอนการสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัย.....	214
ประวัติผู้เขียน.....	216

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 การจัดการสวนป่าขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ที่ไซรอบหมุนเวียน 30 ปี.....	43
2.2 เกณฑ์ในการแบ่งประเภทไม้ของกรมป่าไม้.....	47
2.3 แสดงมิติส่วนต่างๆของร่างกาย.....	65
4.1 เกณฑ์ในการแบ่งประเภทไม้ของกรมป่าไม้.....	94
4.2 ตารางแสดงผลการทดสอบคุณภาพของไม้สัก.....	95
4.3 การเปรียบเทียบผลการทดสอบคุณสมบัติไม้สักสวนป่าอำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี อายุ 10 ปี กับผลการวิจัยคุณสมบัติไม้สัก.....	97
4.4 การเปรียบเทียบผลการทดสอบคุณสมบัติไม้สักสวนป่าอำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี อายุ 11 ปี กับผลการวิจัยคุณสมบัติไม้สัก.....	98
4.5 การเปรียบเทียบผลการทดสอบคุณสมบัติไม้สักสวนป่าอำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี อายุ 12 ปี กับผลการวิจัยคุณสมบัติไม้สัก.....	99
4.6 การเปรียบเทียบผลการทดสอบคุณสมบัติไม้สักสวนป่าอำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี อายุ 13 ปี กับผลการวิจัยคุณสมบัติไม้สัก.....	100
4.7 การเปรียบเทียบผลการทดสอบคุณสมบัติไม้สักสวนป่าอำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี อายุ 14 ปี กับผลการวิจัยคุณสมบัติไม้สัก.....	101
4.8 วิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เดิมที่มีตามท้องตลาดตามหลักทฤษฎี SWOT ประเภทโคมไฟตั้งพื้น.....	104
4.9 วิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เดิมที่มีตามท้องตลาดตามหลักทฤษฎี SWOT ประเภทโคมไฟตั้งโต๊ะ.....	105
4.10 วิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เดิมที่มีตามท้องตลาดตามหลักทฤษฎี SWOT ประเภทโคมไฟติดผนัง.....	106
4.11 ตารางแสดงข้อสรุปความต้องการของผู้บริโภค.....	108
4.12 ตารางแสดงข้อมูลแมตริกซ์ขัดแย้ง.....	109
1.13 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์...120	
4.14 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้บริโภค(ประชากรศาสตร์).....	122
4.15 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ ตกแต่งบ้านพักอาศัย.....	123

# สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 โลงผีแมนซึ่งพบอยู่ในถ้ำ จังหวัดแม่ฮ่องสอน.....	7
2.2 การทำไม้สักในยุคแรกที่ใช้แรงงานคนเป็นหลัก.....	8
2.3 การขนส่งไม้สักโดยการล่องแพไปตามลำน้ำ.....	9
2.4 มิตเตอร์ เอช. เอ. สเลด (Mr. H. A. Slade).....	13
2.5 ต้นสักมงคลสายพันธุ์เสาชิงช้า.....	19
2.6 ต้นสักที่วัดอนาลโย.....	20
2.7 สภาพพื้นป่าสักนวมินทร์ราชินี.....	20
2.8 ไม้สักอายุ 15 ปี.....	49
2.9 แผ่นไม้ประกอบจากเศษไม้ปลายไม้.....	50
2.10 การเปลาะไม้ด้วยการต่อเดียว.....	51
2.11 การเปลาะไม้ด้วยกาวและตะปู.....	51
2.12 การต่อไม้แบบใช้เดียว.....	52
2.13 การเข้าไม้แบบเข้าฉาก.....	52
2.14 การเข้าไม้แบบชนเฉ.....	53
2.15 การเข้าไม้แบบบากตรง.....	53
2.16 การเข้าไม้แบบทางเหยี่ยว.....	53
2.17 การเข้าไม้แบบฝังเข้าเดียวเดียว.....	54
2.18 การเข้าไม้แบบเข้าบา.....	54
2.19 การเข้าไม้แบบเข้าลิ้น.....	54
2.20 การเข้าไม้แบบการเข้าปากกบ.....	55
2.21 การเข้าไม้แบบทางเหยี่ยว.....	55
2.22 ภาพการยศาสตร์กับระยะการติดตั้งโคมไฟ.....	62
2.23 ภาพการยศาสตร์กับระยะการติดตั้งโคมไฟ.....	63
2.24 ภาพการยศาสตร์กับระยะการติดตั้งโคมไฟ.....	63
2.25 ภาพระยะการติดตั้งโคมไฟ.....	64
2.26 ภาพการยศาสตร์กับระยะการติดตั้งโคมไฟบนโต๊ะทำงาน.....	64
2.27 ภาพการยศาสตร์กับระยะห่างของการติดตั้งโคมไฟตั้งโต๊ะ.....	64
2.28 ภาพผลิตภัณฑ์ตกแต่งประเภทโคมไฟแบบตั้งโต๊ะ.....	71
2.29 ภาพผลิตภัณฑ์ตกแต่งประเภทโคมไฟติดผนัง.....	71
2.30 ภาพผลิตภัณฑ์ตกแต่งประเภทโคมไฟแบบตั้งโต๊ะ.....	72

## สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่	หน้า
2.31 ภาพผลิตภัณฑ์ตกแต่งประเภทโคมไฟแบบติดผนัง.....	72
2.32 ภาพผลิตภัณฑ์ตกแต่งประเภทโคมไฟแบบติดผนัง(Wall lamp).....	75
2.33 ภาพผลิตภัณฑ์ตกแต่งประเภทโคมไฟแบบติดเพดาน.....	75
2.34 ภาพผลิตภัณฑ์ตกแต่งประเภทโคมไฟแบบแขวนเพดาน(Pendent lamp).....	76
2.35 ภาพผลิตภัณฑ์ตกแต่งประเภทโคมไฟแบบแขวนเพดาน(Chandelier).....	76
2.36 ภาพผลิตภัณฑ์ตกแต่งประเภทโคมไฟแบบตั้งโต๊ะ(Table lamp).....	77
2.37 ภาพผลิตภัณฑ์ตกแต่งประเภทโคมไฟแบบตั้งพื้น(Floor lamp).....	77
2.38 ภาพผลิตภัณฑ์ตกแต่งประเภทโคมไฟแบบตั้งโต๊ะทำงาน(Work lamp).....	78
2.39 ภาพผลิตภัณฑ์ตกแต่งประเภทโคมไฟรางหรือสปอตไลท์(ceiling track).....	78
2.40 โครงสร้างภายในหลอดไฟแอลอีดี.....	79
2.41 ภาพแสดงการออกแบบตกแต่งด้วยไฟแอลอีดี.....	80
2.42 ไฟเส้นแอลอีดี.....	80
2.43 สกรูเกลียวไม้.....	81
2.44 สกรูหัวจมหกเหลี่ยม.....	81
4.1 ภาพบริเวณสวนป่า ตำบลท่าแม่แฉลบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี.....	102
4.2 ภาพผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ไม้สัก.....	103
4.3 แสดงการวิเคราะห์การแปลงหน้าที่ผลิตภัณฑ์เชิงคุณภาพ.....	107
4.4 แบบร่างผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัย(โคมไฟตั้งพื้น).....	110
4.5 ภาพผลการประเมินแบบร่างด้วยการคิดเชิงมโนทัศน์(โคมไฟตั้งพื้น).....	111
4.6 แบบร่างผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัย(โคมไฟตั้งโต๊ะ).....	111
4.7 ภาพผลการประเมินแบบร่างด้วยการคิดเชิงมโนทัศน์(โคมไฟตั้งโต๊ะ).....	112
4.8 แบบร่างผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัย(โคมไฟติดผนัง).....	112
4.9 ภาพผลการประเมินแบบร่างด้วยการคิดเชิงมโนทัศน์(โคมไฟติดผนัง).....	113
4.10 ภาพแสดงกระบวนการคัดเลือกแนวคิดผลิตภัณฑ์.....	113
4.11 ภาพแสดงกระบวนการคัดเลือกแนวคิดผลิตภัณฑ์โคมไฟตั้งพื้น.....	114
4.12 ผลการออกแบบโคมไฟตั้งพื้น(Sketch design).....	115
4.13 ภาพแสดงกระบวนการคัดเลือกแนวคิดผลิตภัณฑ์โคมไฟตั้งโต๊ะ.....	115
4.14 ผลการออกแบบโคมไฟตั้งพื้น(Sketch design).....	116
4.15 ภาพแสดงกระบวนการคัดเลือกแนวคิดผลิตภัณฑ์โคมไฟติดผนัง.....	116
4.16 ผลการออกแบบโคมไฟติดผนัง(Sketch design).....	117

## สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.17 ผลิตรัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยรูปแบบที่ 1.....	118
4.18 ผลิตรัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยรูปแบบที่ 2.....	119
4.19 ผลิตรัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยรูปแบบที่ 3.....	119
4.20 ภาพผลิตรัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สักสวนป่าตำบลด่านแม่แฉลบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี.....	121



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

การพัฒนาโดยคำนึงถึงภูมิสังคมเป็นแนวทางสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน สภาพภูมิประเทศว่าเป็นอย่างไร และสังคมวิทยาเกี่ยวกับลักษณะนิสัยใจคอของคน ตลอดจนวัฒนธรรมประเพณีในแต่ละท้องถิ่นที่มีความแตกต่างกัน สภาพภูมิศาสตร์ของประเทศไทยอยู่ในเขตร้อนชื้นซึ่งเป็นปัจจัยที่เหมาะสมในการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ มีความผิดแผกแตกต่างระหว่างสิ่งมีชีวิตรวมถึงความหลากหลายภายในชนิดพันธุ์ ในระบบนิเวศ ป่าไม้เป็นระบบนิเวศที่มีความหลากหลายทางชีวภาพทางชีวภาพที่น่าอัศจรรย์สองในสามของสิ่งมีชีวิตบนบกอาศัยอยู่ในป่าไม้ หรือพึ่งพาทรัพยากรจากระบบนิเวศป่าไม้ในการดำรงชีวิต มีการศึกษาและจำแนกชนิดพันธุ์ สัตว์พืช สัตว์และเห็ดราทั่วโลกแล้วประมาณ 1.75 ล้านชนิดมีการคาดการณ์ว่า มีสิ่งมีชีวิตทั้งหมดและส่วนใหญ่อยู่ในป่าเขตร้อน ซึ่งสักเป็นหนึ่งในผลของความหลากหลายในป่าเขตร้อนสักในประเทศไทย

ไม้สักหรือสักเป็นทรัพยากรป่าไม้ที่มีคุณค่ายิ่งต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันและอนาคต อีกทั้งยังเป็นฐานการพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญอย่างยิ่งบนทางเศรษฐกิจ สังคม และระบบนิเวศที่ดีขึ้น นอกจากนี้ยังมีความสัมพันธ์กับวิถีชีวิต วัฒนธรรม และความเป็นอยู่ของมนุษย์ในสังคมไทย เป็นที่ทราบอยู่แล้วว่าสักจัดเป็นทรัพยากรที่สามารถทดแทนได้เมื่อมีการใช้ประโยชน์ดังนั้น จึงเป็นความท้าทายอย่างยิ่งของประเทศไทยในการบริหารจัดการให้อำนวยประโยชน์อย่างยิ่งและเกิดเป็นผลทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมร่วมกันเชิงบูรณาการอย่างต่อเนื่อง (กรมป่าไม้.2556 : 3)

ธรรมชาติมีการออกแบบที่มีความเหมาะสมสะท้อนความลงตัวในความสัมพันธ์ของรูปร่าง วัสดุ การใช้งานและสิ่งแวดล้อมที่เป็นอยู่ ความเป็นมนุษย์ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของธรรมชาติ มีความพยายามในเรื่องการออกแบบในตัวมนุษย์ เพื่อบรรลุในความสัมพันธ์ที่สมบูรณ์เหล่านี้ พืช สัตว์ ครอบครองชีวิตเพราะความสามารถปรับเข้ากับข้อจำกัดซึ่งมีอยู่ในสภาพแวดล้อมธรรมชาติมีความพร้อม เพื่อการอยู่รอดในโลกที่ซึ่งเหมาะสมที่สุดเท่านั้น ธรรมชาติสร้างสรรค์การออกแบบ ซึ่งทำงานได้สัมพันธ์ร่วมระหว่างกันการออกแบบของสิ่งมีชีวิตหนึ่งจะส่งผลต่อการออกแบบของสิ่งมีชีวิตอื่น งานออกแบบจึงเป็นสิ่งที่แฝงอยู่ตามงานช่างต่างๆไป เช่น งานทางด้านหัตถกรรม และงานทางด้านช่างศิลป์ งานออกแบบทางหัตถกรรมหรือออกแบบประยุกต์ ซึ่งเป็นงานออกแบบประเภทแรกที่เห็นชัดในช่วงสมัย อียิปต์ แอสซีเรีย เปอร์เซีย และโรมันวม จึงเป็นไปเพื่อสนองความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ ตามวัสดุหรือทรัพยากรธรรมชาติที่ค้นพบในแต่ละยุค เป็นของใช้ต่างๆ เช่น เครื่องใช้ในครัวเรือน เสื้อผ้าการถักทอ เครื่องมือเครื่องประดับ ของตกแต่งและอาวุธ (อุดมศักดิ์ สาริบุตร. 2549 : 1-4)

ไม้เป็นวัสดุที่มียุคประกอบที่สำคัญหลายอย่างและเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับมนุษย์ทุกยุคทุกสมัย ประโยชน์ที่มนุษย์ได้จากไม้มีอยู่มากมายหลายอย่าง เช่น ใช้เป็นเชื้อเพลิง ใช้ทำเนื้อเยื่อกระดาษ กระดาษ ไม้อัด ไม้ประกบ ใช้สกัดเป็นสารเคมีต่างๆ ยารักษาโรคใช้ในงานก่อสร้าง ใช้ทำรั้ว ใช้ทำประตูหน้าต่าง ใช้ผลิตเครื่องเรือน ใช้ในการประดับตกแต่งภายใน ภายนอก และอื่นๆ

(สาคร คันธโชติ. 2547 : 1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาและลงพื้นที่ในจังหวัดกาญจนบุรี ซึ่งมีลักษณะทางภูมิศาสตร์ส่วนใหญ่เป็นป่าโปร่งและป่าดงดิบ มีเนื้อที่ทั้งหมด 19,473 ตารางกิโลเมตร โดยได้สัมภาษณ์ข้อมูลเบื้องต้นจาก ผู้ก่อตั้งกลุ่มแปรรูปไม้สักสวนป่า ตำบลด่านแม่ฉลอบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี พบว่าในเขตอำเภอศรีสวัสดิ์มีกลุ่มแปรรูปไม้สักสวนป่าแห่งเดียวคือกลุ่มนี้ ซึ่งได้แปรรูปไม้สักอายุไม่เกิน 20 ปี ในการปลูกสักจะต้องปลูกในพื้นที่ ที่มีเอกสารสิทธิ์ ถ้าปลูกในที่ที่ไม่มีเอกสารสิทธิ์ จะไม่สามารถตัดโค่นได้โดยก่อนการตัดโค่นสัก จะต้องผ่านการขึ้นทะเบียนและการแจ้งการตัดโค่นต่อป่าไม้จังหวัด โดยการแปรรูปไม้สักโดยส่วนใหญ่จะแปรรูปเป็นเฟอร์นิเจอร์ อาทิ เช่น โต๊ะรับประทานอาหาร เก้าอี้ เติง เป็นต้น ซึ่งปัญหาหลักจากการสอบถามพบว่า สักที่จะมาแปรรูปในระยะนี้ค่อนข้างจะลดปริมาณลงเป็นอย่างมาก เพราะเกษตรกรมักจะหันไปปลูกไม้ชนิดอื่นที่จะได้ผลเร็วกว่าการปลูกต้นสัก และบวกกับการใช้สักรหมดไปโดยที่ไม่ได้มีการปลูกทดแทน แต่สักนั้นเป็นไม้ที่มีมูลค่าและสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิต โดนผ่านกระบวนการแปรรูปไม้ซึ่งไม้ จากการศึกษายังพบว่ากลุ่มชุมชนที่แปรรูปไม้สักยังขาดความรู้ด้านการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์และไม่สามารถใช้ไม้สักให้หมดไปอย่างคุ้มค่ามากที่สุด

จากความเป็นมาดังกล่าว ไม้สักสามารถใช้ประโยชน์ได้หลากหลายด้าน ซึ่งถ้าได้รับการพัฒนาออกแบบก็จะเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับตัววัสดุต่อยอดจากผลิตภัณฑ์เดิมที่มีอยู่ให้มีประโยชน์ต่อการใช้งานมากขึ้น และยังเป็นการสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆด้านการออกแบบให้กับชุมชนที่แปรรูปไม้สัก ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการศึกษาและพัฒนาการใช้ประโยชน์จากไม้สักและพัฒนาผลิตภัณฑ์ เพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับวัสดุที่มีอยู่ตามท้องถิ่นของประเทศไทย และพัฒนาต่อยอดผลิตภัณฑ์ให้มีประโยชน์ต่อการใช้งาน ทั้งด้านความสวยงาม ความสะดวกสบาย รูปทรงที่สวยงามน่าใช้งานยิ่ง เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อศึกษาคูณสมบัติของไม้สักสวนป่า
- 1.2.2 เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สักสวนป่า
- 1.2.3 เพื่อประเมินความพึงพอใจของผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สักสวนป่า

## 1.3 กรอบแนวความคิดในการวิจัย

กรอบแนวความคิดของโครงการมีดังนี้

1.3.1 กรอบแนวคิดด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ (สถาพร ติบุญมี ณ ชุมแพ.2550:53) หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อยู่ 7 หลักการ ดังนี้

1. หน้าที่ใช้สอย (Function)
2. ความปลอดภัย (Safety)
4. ความแข็งแรง (Construction)
5. ความสะดวกสบายในการใช้ (Ergonomics)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ความสวยงามน่าใช้ (Aesthetics or Sales Appeal)
7. ราคา (Cost)
8. การซ่อมแซม (Ease of Maintenance)

#### 1.3.2 กรอบแนวคิดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์

1. หลักกระบวนการพัฒนา (นิรัช สุตสังข์, 2543 : 29) มี 6 หลักดังนี้

- 1.1 การตีปัญหา(Problem identification)
- 1.2 การออกแบบเบื้องต้น (Preliminary design)
- 1.3 การกลั่นกรองการออกแบบ (Design refinement)
- 1.4 การวิเคราะห์ (Analysis)
- 1.5 การตัดสินใจ (Decision)
- 1.6 ต้นแบบขั้นสมบูรณ์ (Implementation)

1.3.3 ศึกษาค้นคว้าข้อมูลทุติยภูมิภาคเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.3.4 ศึกษาข้อมูลปฐมภูมิในพื้นที่วิจัยศึกษาความต้องการของผู้บริโภคโดยใช้เครื่องมือแบบสอบถามและศึกษากลุ่มผู้ประกอบการในพื้นที่

1.3.5 ดำเนินการออกแบบโดยทำแบบร่างโดยปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ

1.3.6 สร้างต้นแบบตามรูปแบบที่ได้ออกแบบ

1.3.7 นำต้นแบบมาศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคโดยใช้แบบสอบถาม

1.3.8 สรุปและเขียนรายงานการวิจัย

### 1.4 ขอบเขตในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งเน้นที่จะการศึกษาการใช้ประโยชน์จากไม้สักเพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยได้กำหนดขอบเขตการวิจัย ดังนี้

#### 1.4.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตด้านเนื้อหาในการวิจัย ดังนี้

1. ข้อมูลของวัสดุ
2. ข้อมูลเกี่ยวกับหลักการออกแบบ
3. ผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง
4. พฤติกรรมผู้บริโภค
5. ศึกษาข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิต
6. ศึกษาข้อมูลการยศาสตร์
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 1.4.2 ขอบเขตด้านพื้นที่

ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตด้านพื้นที่ในการวิจัย ดังนี้

ชุมชนแปรรูปไม้สักสวนป่า ตำบลด่านแม่ฉลวย อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี

#### 1.4.3 ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 เพื่อศึกษาการใช้ประโยชน์จากไม้สักจากสวนป่า โดยผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

(พรสนอง วงศ์สิงทอง, 2550 : 125)

1.1 ประชากร คือ กลุ่มผู้บริโภครวม ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิด้านไม้สัก

1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือกลุ่มผู้บริโภครวม ได้แก่ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิด้านไม้สัก

2. ประชากรตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สักจากสวนป่า โดยผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

(พรสนอง วงศ์สิงทอง, 2550 : 125)

กลุ่มที่ 1 ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์

โดยใช้วิธีการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) (พรสนอง วงศ์สิงทอง, 2550 : 125)

2.1 ประชากร คือ ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์

2.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ จำนวน 3

คน

3. ประชากรตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 เพื่อประเมินความพึงพอใจที่มีต่อผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สักสวนป่า โดยผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

(พรสนอง วงศ์สิงทอง, 2550 : 125)

กลุ่มที่ 1 กลุ่มผู้บริโภครวม

3.1 ประชากร คือ กลุ่มผู้บริโภครวม ได้แก่ กลุ่มผู้บริโภครวมในอำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี

3.2 กลุ่มตัวอย่าง คือกลุ่มผู้บริโภครวม ได้แก่กลุ่มผู้บริโภครวมในอำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี

และกรุงเทพฯที่สนใจในผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัย จำนวน 132 คน

#### 1.4.4 ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรต้น คือ ผลิตภัณฑ์ตกแต่งภายในจากไม้สัก

2. ตัวแปรตาม คือ ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ ผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้บริโภครวมที่มีต่อผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สักจากสวนป่า

### 1.5 คำนิยามศัพท์

1.5.1 ไม้สักสวนป่า หมายถึง การศึกษาการใช้ประโยชน์ของไม้สักจากสวนป่าเพื่อการทำวิจัย

1.5.2 พัฒนา หมายถึง การพัฒนาต่อยอดผลิตภัณฑ์จากกลุ่มแปรรูปไม้สักสวนป่า ที่มีอยู่เดิมให้สามารถตอบสนองผู้บริโภคและมีรูปแบบที่ทันสมัยมากขึ้น

1.5.3 การใช้ประโยชน์ หมายถึง การนำไม้สักสวนป่ามาศึกษาถึงการ उपयोगจากการออกแบบของกลุ่มชุมชนที่มีอยู่เดิมเพื่อพัฒนาต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.4 ไม้สักสวนป่า หมายถึง สักที่ได้จากสวนป่าเอกชนเป็นวัสดุหลักที่ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ในการทำวิจัยครั้งนี้

1.5.5 ผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัย หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบในงานวิจัยโดยใช้ไม้สักเป็นวัสดุหลักประกอบกันเป็นผลิตภัณฑ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

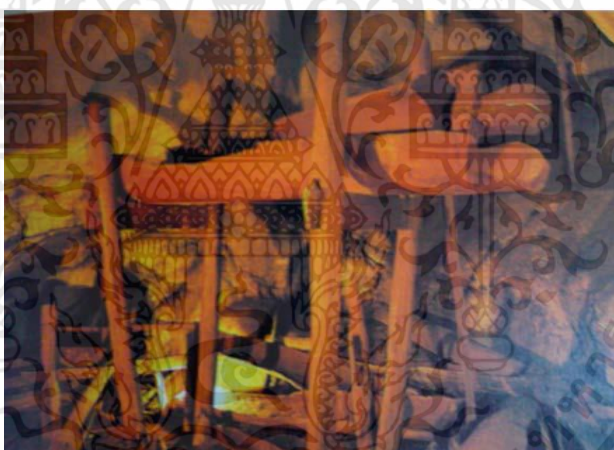
จากการวิจัยเรื่อง การศึกษาและพัฒนาการใช้ประโยชน์จากไม้สักในบริบทผลิตภัณฑ์ ตกแต่งบ้านพักอาศัย กรณีศึกษากลุ่มแปรรูปไม้สักจากสวนป่า ตำบลด่านแม่ฉลวย อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลด้านเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ มีดังนี้

- 2.1 ความเป็นมาของไม้สักในประเทศไทย
- 2.2 กฎหมายและระเบียบที่เกี่ยวข้องกับสัก
- 2.3 สภาพแวดล้อมของสัก
- 2.4 การปลูกและการจัดการสวนป่าสัก
- 2.5 คุณสมบัติและการใช้ประโยชน์ไม้สัก
- 2.6 หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์
- 2.7 แนวคิดในการแก้ปัญหาการออกแบบผลิตภัณฑ์
- 2.8 สีกับการออกแบบ
- 2.9 ข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง
- 2.10 ทิศทางอุตสาหกรรมไทยกับการตลาดโลก
- 2.11 พฤติกรรมผู้บริโภค
- 2.12 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.1 ความเป็นมาของสักในประเทศไทย

ความเป็นมาของสักในประเทศไทยกับวิวัฒนาการการทำไม้ของไทย ในยุคต้นๆ นั้นสามารถอนุมานได้ว่าเป็นเรื่องเดียวกัน ด้วยในยุคแรกๆ การทำไม้หรือการทำป่าไม้ก็หมายถึงการทำไม้สัก เพราะในยุคนั้นมีสักเพียงชนิดเดียวเท่านั้นที่ถูกให้ความสำคัญทางด้านการค้าในสยามประเทศ จากหลักฐานทางประวัติศาสตร์พบว่าประเทศไทยได้นำไม้สักจากป่าธรรมชาติมาใช้ประโยชน์เป็นเวลา กว่าสองพันปีมาแล้วโดยมีข้อเท็จจริงจากการสำรวจแหล่งโบราณคดีที่พบโลงผีแมน (เป็นไม้ซุงผ่าครึ่ง และขุดเนื้อไม้ตรงกลางแกะสลักหัวและท้ายประกบกัน) ซึ่งทำจากไม้สักในพื้นที่จังหวัดแม่ฮ่องสอน (ภาพที่ 1.1) และได้มีการนำไปหาค่าอายุทางวิทยาศาสตร์ที่ประเทศออสเตรเลีย พบว่า โลงไม้สักนั้นมีอายุระหว่าง 720 - 2,080 ปีส่วนที่มีการบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษรนั้น ปรากฏหลักฐานการใช้ประโยชน์ในช่วงต่างๆ จากศิลาจารึกหลักที่ 14 ที่วัดเขมา ในสมัยสุโขทัย ได้กล่าวถึงไม้สักว่า “ต้องการไม้สักตำลึงหนึ่งเพื่อการบูชาครู” และมีการส่งท่อนซุงสักเพื่อใช้ในการต่อเรือและทำเฟอร์นิเจอร์



ภาพที่ 2.1 โลงผีแมนซึ่งพบอยู่ในถ้ำ จังหวัดแม่ฮ่องสอน

ที่มา : (องค์ความรู้ไม้สักไทย , 2556 : 12)

ในสมัยอยุธยาซึ่งไทยเปิดค้าขายกับประเทศอินเดียแต่ไม่ได้กล่าวถึงการค้าขายไม้สัก ต่อมาในแผ่นดินของพระเจ้าตากสินมหาราชสมัยกรุงธนบุรี มีชาวพม่าและชาวจีนเข้ามาทำไม้สักโดยรับอนุญาตจากเจ้าผู้ครองนคร เข้าไปตัดโค่นต้นสักและทำการเลื่อยโดยใช้แรงคน (ภาพที่ 1.2) และต่อมาได้มีการนำเครื่องจักรไอน้ำมาทดแทนโดยชาวอังกฤษที่เข้ามาทำไม้สักในประเทศอินเดียและประเทศพม่า ช่วงนี้คนยุโรปรู้จักเฉพาะไม้สักจากประเทศอินเดีย ซึ่งเป็นประเทศอาณานิคมของอังกฤษ เนื่องจากการทำไม้สักในประเทศสยามมีข้อจำกัดและระเบียบจำนวนมาก ทั้งจากเจ้าผู้ครองนครและรัฐบาลกลาง ชาวยุโรปเหล่านี้จึงจ้างคนพม่า คนจีนและมอญมาช่วยในการดำเนินงานแทนต่อเนื่องมา เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จนถึงยุคกรุงรัตนโกสินทร์ตอนต้น โดยธุรกิจค้าไม้สักเป็นของคนจีน การทำไม้และการชักลากไม้เป็นของคนพม่า ตลาดส่วนใหญ่ยังอยู่ในประเทศ เมื่อความต้องการไม้สักมีมากขึ้น และราคาก็สูงขึ้นทำให้บริษัทจากทวีปยุโรปมีความต้องการที่จะดำเนินการทำไม้สักเสียเอง ก่อให้เกิดการแก่งแย่งป่าสัมปทาน โดยตั้งเดิมนั้นการทำไม้และการใช้พืชผลจากป่าในประเทศไทย ไม่ได้อยู่ในความควบคุมของรัฐบาลกลางแต่อย่างใด การใช้สิทธิต่างๆในป่าไม้ของประชาชนเป็นไปอย่างเสรี ต่างคนต่างตัดฟันเอาไปใช้หรือทำการค้าขาย เพราะถือว่าไม้สักที่มีอยู่เป็นของขวัญที่ธรรมชาติมอบให้ เป็นสมบัติของธรรมชาติที่จะอำนวยประโยชน์แก่คนทั่วไป ไม่มีผู้ใดเป็นเจ้าของ ซึ่งปัญหาและความยุ่งยากต่างๆ ในสมัยนั้นยังไม่มีเพราะไม้สักยังมีอยู่มาก ประชากรมีน้อย ความต้องการนำไม้สักไปใช้ประโยชน์ก็มีไม่มากนัก



ภาพที่ 2.2 การทำไม้สักในยุคแรกที่ใช้แรงงานคนเป็นหลัก

ที่มา : (องค์ความรู้ไม้สักไทย , 2556 : 13)

### 2.1.1 สถานภาพไม้สักยุคก่อนก่อตั้งกรมป่าไม้

กิจการป่าไม้หรือไม้สักในประเทศไทยได้เริ่มขึ้นอย่างเป็นทางการเมื่อรัฐบาลสยามได้ตั้งให้ขุนเจริญรักษาเป็นเจ้าภาษีไม้ขอนสักในปี พ.ศ. 2372 ตรงกับรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระนั่งเกล้าเจ้าอยู่หัวมีการแบ่งไม้ออกเป็น 2 ขนาด คือ ขนาดใหญ่สำหรับไม้แปรรูป และไม้ขนาดเล็กที่ใช้เป็นไม้หลักแพเสากระโดง เปลาใบ และทวน ต่อมา พ.ศ. 2383 ตรงกับรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระนั่งเกล้าเจ้าอยู่หัวโดยมีชาวจีน พม่าและเงี้ยว (ไทยใหญ่) เป็นผู้ทำไม้สักในประเทศไทยเป็นการค้า โดยได้รับอนุญาตจากเจ้าผู้ครองนครต่างๆ ในหัวเมืองฝ่ายเหนือ ได้แก่ เชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง แพร่ และน่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นครจะเรียกร่อง และด้วยเหตุที่เจ้าผู้ครองนครได้ยึดถือเอาว่าป่าสักในเขตท้องที่ของตนเป็นทรัพย์สินส่วนตนเช่นนี้ จึงทำให้ป่าสักถูกยึดถือแบ่งปันตกทอดเป็นมรดกไปยังลูกหลานผู้สืบสกุลในรุ่นต่อๆมา



ภาพที่ 2.3 การขนส่งไม้สักโดยการล่องแพไปตามลำน้ำและการใช้ช่างในการเก็บ  
ท่อนซุงที่ล่องมาตามลำน้ำ

ที่มา : (องค์ความรู้ไม้สักไทย , 2556 : 14)

หลังจากที่รัฐบาลไทยได้ตกลงทำสนธิสัญญาบาวริง (Bowring Treaty) เพื่อติดต่อดำเนินการค้าขายกับประเทศอังกฤษ ในปี พ.ศ. 2398 ชาวอังกฤษและคนในบังคับ ได้แก่ พม่า เงี้ยว และมอญได้เข้ามาร่วมดำเนินการกิจการทำไม้สักมากขึ้น โดยมีบริษัทบริติช บอร์เนียว (British Borneo Company Ltd.) เข้ามาดำเนินการทำไม้สักในประเทศไทยในปี พ.ศ. 2407 ด้วยการรับซื้อไม้จากพวกพม่า เงี้ยว มอญ ที่ดำเนินการอยู่ก่อน การทำไม้สักออกในยุคนี้ยังไม่มีกรรมสิทธิ์การเข้ามาใช้แต่ประการใด จะตัดไม้ขนาดไหนจำนวนเท่าใด หรือตัดบริเวณใดก็ได้ คงมีแต่การตรวจเก็บเงินค่าต่อเพียงอย่างเดียว เมื่อสถานการณ์เป็นเช่นนี้จึงทำให้ป่าดีๆ มีค่าก็ห่างไกลออกไปทุกที ทำให้เกิดการแก่งแย่งการอนุญาตเข้าทำไม้ซึ่งไม่ได้จำกัดอยู่เฉพาะ “ค่าต่อไม้” ตามอัตราที่ไม่แน่นอน แต่มีเงินพิเศษเพิ่มขึ้นมาคือ “ค่าเปิดป่า” ผู้ใดให้ค่าเปิดป่าสูงสุด ผู้นั้นก็มีสิทธิทำไม้ในป่านั้น

สมัยก่อนไม้สักของไทยเป็นที่รู้จักกันเฉพาะแต่กลุ่มของบุคคลชั้นสูงและผู้ดีมีเงิน โดยมีพ่อค้าจีนขออนุญาตทำไม้สักจากผู้ครองนครฝ่ายเหนือออกมาจำหน่ายภายในประเทศเป็นจำนวนมากนักชื่อเสียงของไม้สักไทยเริ่มเป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายไปยังชาวต่างประเทศโดยเฉพาะชาวอังกฤษในปี-

พ.ศ. 2414 เมื่อ มิเตอร์แอนเดอร์เซ็น กับตันเรือชาวเดนมาร์ก ได้รวบรวมซื้อไม้สักจากชาวจีนนำบรรทุกเรือสำเภาไทยชื่อทูลกระหม่อม จนเต็มระวางแล้วนำไปขายที่เมืองลิเวอร์พูล ประเทศอังกฤษ ปรากฏว่าขายได้หมดทั้งลำ และทำกำไรได้ถึงหนึ่งเท่าตัว ชื่อเสียงของไม้สักไทยจึงแพร่กระจายอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รวดเร็วไปในหมู่ชาวยุโรปถึงเรื่องความงดงามของไม้สักจากประเทศไทย ทำให้บริษัททำไม้ต่างๆ จากทวีปยุโรปสั่งจองซื้อไม้สักจากประเทศไทยเป็นจำนวนมาก ส่งผลให้มีการทำไม้สักในประเทศไทยมากขึ้น

ต่อมาในปี พ.ศ. 2416 รัฐบาลไทยและรัฐบาลอังกฤษได้ตกลงทำสนธิสัญญาเชียงใหม่ (The Treaty of Chiang Mai) ฉบับแรก ในสนธิสัญญาได้มีข้อกำหนดให้เจ้าของป่าไม้ทำสัญญาอย่างรัดกุมกับผู้ขอเช่าทำป่าไม้ เพื่อไม่ให้เกิดกรณีพิพาทดังที่ผ่านมา และในปี พ.ศ. 2417 พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวได้ทรงมีพระบรมราชโองการโปรดเกล้าฯ ให้ตราพระราชบัญญัติรักษาเมือง จ.ศ. 1236 (พ.ศ. 2417) ว่าด้วยการอนุญาตทำป่าไม้สัก และพระบรมราชโองการว่าด้วยการภาษีไม้ขอนสักและไม้กระยาเลย จ.ศ. 1236 (พ.ศ. 2417) ว่าด้วยการออกอนุญาตไม้และจัดเก็บภาษีให้เรียบร้อยและมาตรฐานอันเดียวกันออกบังคับ 2 ฉบับ พระราชบัญญัติดังกล่าวข้างต้น กำหนดให้เสนาบดีกระทรวงมหาดไทยเป็นผู้รักษาพระราชบัญญัติ โดยให้อำนาจผู้รักษาเมืองหรือเจ้าผู้ครองนคร เป็นผู้แทนรัฐบาลทำสัญญาเกี่ยวกับการทำไม้กับชาวต่างประเทศ แต่ต้องได้รับความยินยอมจากรัฐบาลกลางที่กรุงเทพมหานครเสียก่อน จึงเป็นอันว่านับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2417 เป็นต้นมา เจ้าผู้ครองนครจะอนุญาตให้ผู้ใดทำไม้สักโดยพลการไม่ได้ แม้ข้าหลวงรักษาเมืองจะเห็นชอบด้วยก็จะต้องได้รับอนุญาตจากรัฐบาลกลางเสียก่อนซึ่งเป็นก้าวแรกที่รัฐบาลได้เริ่มเข้าไปมีบทบาทในการอนุญาตให้ทำไม้สัก อันหมายถึงการกั้นกรงเกี่ยวกับคุณสมบัติของผู้รับอนุญาตพื้นที่ป่าที่จะอนุญาตเป็นต้น การเปลี่ยนแปลงครั้งนี้ก็ยังไม่ได้เปลี่ยนแปลงในหลักการ การทำไม้สักยังคงให้มีการตัดไม้ในพื้นที่ที่ได้รับอนุญาตทุกขนาดตามใจชอบ จนกระทั่งรัฐบาลได้ทำสัญญาทางพระราชไมตรีกับอังกฤษในปี พ.ศ. 2426 รัฐบาลไทยได้เริ่มอนุญาตให้ชาวยุโรปเข้ารับสัมปทานทำไม้สักในประเทศไทยได้ ก็ได้แทรกข้อความลงในสัญญาเป็นใจความว่า ห้ามไม่ให้เจ้านายเจ้าของป่าแห่งใดแห่งหนึ่งออกอนุญาตแก่บุคคลเกินกว่าหนึ่งคนขึ้นไป เมื่อชาวต่างประเทศได้ทราบกิตติศัพท์จากสัญญาระหว่างไทยกับอังกฤษพอเป็นหลักประกันในการลงทุนทำไม้ในประเทศไทยซึ่งมีป่าไม้มีค่ามากได้ก็พากันมาลงทุนมากขึ้นโดยลำดับ ต่อมารัฐบาลได้ตราพระบรมราชโองการเรื่องซื้อขายไม้ขอนสัก พ.ศ. 2427 เพื่อจัดการให้มีการตัดฟันและการล่องไม้มาซื้อขายกันให้ถูกต้องตามข้อบังคับและมีการประกาศเรื่องตัดไม้ขอนสัก โดยห้ามมิให้ผู้ใดตัดไม้ในเขตเมืองเชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง แพร่

และน่าน นอกจากจะได้รับอนุญาตประทับตราข้าหลวงใหญ่ ซึ่งตั้งอยู่ที่เมืองเชียงใหม่เสียก่อน และในเวลาใกล้เคียงกัน คือ ปี พ.ศ. 2428 บริษัทชาวอังกฤษที่ได้รับสัมปทานทำไม้สักในประเทศพม่าขณะนั้น อายุสัมปทานการทำไม้สักกำลังจะหมดลง แต่ปริมาณความต้องการใช้ไม้สักของตลาดยุโรปไม่ได้ลดลงแต่กลับมีเพิ่มขึ้น ทำให้บริษัททำไม้จากทวีปยุโรปเหล่านี้ได้มาติดต่อกับเจ้าผู้ครองนครฝ่ายเหนือเพื่อขอทำไม้สัก

ในปี พ.ศ. 2430 มีการประกาศใช้พระบรมราชโองการเกี่ยวกับไม้สักอีก 2 ฉบับ คือ 1) ประกาศพระบรมราชโองการ เรื่องไม้ขอนสัก พ.ศ. 2430 ว่าด้วยการใช้ดวงตรากรรมสิทธิ์ที่ประทับไม้

ขอนสักและการเก็บไม้ไหลลอย และ 2) ประกาศพระบรมราชโองการเพิ่มเติม เรื่องไม้ขอนสัก พ.ศ. 2430 เป็นการประกาศเพิ่มเติมในข้อความของประกาศฉบับแรกบางข้อให้ละเอียดชัดเจนยิ่งขึ้น

หลังจากนั้นการทำไม้สักก็แผ่ขยายมากขึ้น และมีกลไกซับซ้อน จนกระทั่งปี พ.ศ. 2432 พระยาดำรงราชพลขันธ์ ราชทูตไทยประจำกรุงเบอร์ลินได้ทำรายงานกราบบังคมทูลเกี่ยวกับกิจการป่าไม้ในประเทศเยอรมัน พร้อมกับรูปแบบวิธีการที่ควรนำมาใช้ในการบริหารงานป่าไม้ในประเทศไทย นอกจากชาวพม่า จีน และเจี๋ยว ที่เคยทำไม้สักแต่เดิมแล้ว ยังมีชาวอเมริกันชื่อ ดร. ซีค (Dr.Cheek) ซึ่งเป็นชาวต่างประเทศบุคคลแรกที่สังเกตเห็นว่าการค้าไม้สักระหว่างประเทศไทยกับยุโรปจะรุ่งเรืองในอนาคต และได้เป็นผู้ประสานงานระหว่างบริษัททำไม้จากทวีปยุโรปกับรัฐบาลไทย ทำให้มีบริษัทชาวยุโรปหลายบริษัทหันมาสนใจและทำสัญญาเช่าทำป่าสักในประเทศไทย เริ่มด้วยบริษัทฮอร์เนียวจำกัด เข้ามาปี พ.ศ. 2432 บริษัทบอมเบย์เบอร์มา ในปี พ.ศ. 2435 และตามด้วยบริษัทสยามฟอร์เรสต์ การอนุญาตให้ทำไม้ซึ่งได้รับอนุญาตจากเจ้าผู้ครองนครโดยการเก็บค่าตอ และปล่อยให้มีการทำไม้โดยเสรีดังกล่าวข้างต้น จนถึงเมื่อปีพ.ศ. 2435 พระยาทรงสุรเดชได้ขึ้นมาเป็นข้าหลวงใหญ่รักษาการมณฑลพายัพได้ตกลงกับเจ้าผู้ครองนครและโดยความเห็นชอบของรัฐบาลให้จัดเพิ่มเติมข้อสัญญาในการอนุญาตขึ้นอีก คือ

1. ผู้รับเช่าตัดฟันป่าไม้ ตัดสักลงต้นหนึ่งต้องปลูกสักเล็กแทน 4 ต้น เป็นลำดับต่อไป

2. ถ้าผู้ใดรับเช่าทำป่าในตำบลใด เมื่อได้รับอนุญาตจากเจ้าผู้ครองนครแล้ว เจ้าผู้ครองนครจะต้องมีหนังสือแจ้งความไปยังข้าหลวงใหญ่ทำหนังสือสัญญาข้อตกลง ให้เรียกเงินค่าสัญญาจากผู้เช่าทำป่าไม้เป็นรายตำบล ตามจำนวนที่กำหนดและปีกำหนดในสัญญาว่าให้ผู้รับเช่าตัดฟันได้ภายใน 6 ปี โดยเรียกค่าตอเป็นรายต้นส่วนหนึ่ง กับเรียกจากผู้เช่าตัดฟันป่าอีกส่วนหนึ่ง เพื่อยกให้เป็นเบี้ยเลี้ยงของเจ้าพนักงานซึ่งมี 3 นาย คือ 1) เจ้าพนักงานเป็นคนในตำแหน่งมหาดไทย 1 คน 2) เป็นคนในตำแหน่งคลัง 1 คน และ 3) เป็นคนตำแหน่งนาอีก 1 คน เจ้าพนักงานทั้ง 3 นายนี้ เก็บค่าตอไม้และตีตราค้อนเหล็กอนุญาตให้ชักลากไม้ออกจากป่า จากสาระในสัญญาประกอบใบอนุญาตข้างต้นนี้จะเห็นได้ว่า การทำไม้สักของประเทศไทยนั้นได้เริ่มต้นมีเงื่อนไขการควบคุมทางด้านวิชาการด้านไม้สักมาตั้งแต่นั้นมา แม้ข้อสัญญาจะค่อนข้างสั้นแต่ก็ได้ใจความทั้งในด้านวิชาการ ในด้านการปลูกบำรุง และการป้องกันรักษา ตลอดจนเงินรายได้ของแผ่นดินในการให้สิทธิผู้หนึ่งผู้ใดเช่าทำไม้ ซึ่งพอจะแยกกล่าวอย่างละเอียดโดยลำดับดังนี้

1. การกำหนดให้ผู้ทำป่าไม้ต้องทำการปลูกป่า พนักงานเจ้าหน้าที่ผู้มีอำนาจหน้าที่ในเรื่องการทำป่าไม้ในครั้งนั้น แม้จะไม่ใช่นักวิชาการผู้สำเร็จวิชาการป่าไม้ก็ตาม แต่ท่านก็ได้มองเห็นการณ์ไกลว่า การทำป่าไม้ของประเทศไทยเป็นการตัดฟันไม้จากป่าธรรมชาติ หากจะให้มีการตัดออกอย่างเดียว โดยไม่มีกฎเกณฑ์ ปล่อยให้ผู้รับอนุญาตจะเลือกตัดดัดที่เป็นอยู่นั้นแล้ว ไม้สักในป่าธรรมชาติน่าจะต้องหมดลงสักวันหนึ่งอย่างแน่นอน ท่านจึงได้กำหนดให้มีเงื่อนไขในสัญญาประกอบใบอนุญาตว่า ถ้าตัดไม้ไปต้นหนึ่ง จะต้องปลูกทดแทน 4 ต้น

2. การกำหนดให้ผู้รับอนุญาตชำระเงินค่าเปิดป่า ซึ่งในเงื่อนไขครั้งนั้นกำหนดไว้ว่าเป็นเงินค่าสัญญา ความจริงก็คือเงินค่าเปิดป่าหรือเงินกินเปล่า ในฐานะที่ผู้รับอนุญาตทำป่าไม่ได้สิทธิและได้ประโยชน์จากการทำไม้ในป่านั้น

3. การกำหนดอายุเวลาของการทำไม้ ในชั้นเดิมเมื่อผู้ใดได้รับอนุญาตทำป่าไม้ก็จะมีสิทธิทำไม้ได้ตลอดไปจนชั่วบุตรหลาน ภาระหน้าที่ของผู้รับอนุญาต ก็เพียงแต่ต้องชำระค่าตอบแทนที่กล่าวมาข้างต้นเท่านั้น เงื่อนไขสัญญาที่เพิ่มขึ้นใหม่ในครั้งนี้ได้กำหนดให้มีอายุใบอนุญาตอันเป็นจุดเริ่มต้นของการกำหนดให้มีการทำไม้ตามระยะเวลาของโครงการ เพื่อให้ป่าสักที่ผ่านการทำไม้ไปแล้วได้มีการฟื้นตัวและเติบโตในอันที่จะให้ผลผลิตในรอบตัดฟันต่อไป แม้จะยังไม่มีหลักเกณฑ์ในด้านวิชาการโดยแท้จริง แต่ก็ยังดีกว่าปล่อยให้ตัดฟันซ้ำซากโดยไม่มีกำหนดระยะเวลา

4. การกำหนดให้มีพนักงานเจ้าหน้าที่ควบคุม ประกอบด้วยเจ้าหน้าที่ต่างสังกัดทำนองเป็นรูปคณะกรรมการ 3 นาย คือตำแหน่งมหาดไทย น่าจะได้แก่การควบคุมไม่ให้มีการกระทำผิด ส่วนตำแหน่งคลังนั้นน่าจะเป็นตำแหน่งที่เกี่ยวข้องกับการเงินคือการเรียกเก็บเงินค่าต่อ และตำแหน่งนา นั้นคงจะเป็นตำแหน่งที่มีหน้าที่เกี่ยวกับพื้นที่ที่ได้รับอนุญาต ถ้าจะเปรียบเทียบกับปัจจุบันก็น่าจะคล้ายกับหน่วยป้องกันรักษาป่า

5. ดวงตราหม้อเหล็กและการประทับตราให้ชักลาก เป็นครั้งแรกที่กำหนดให้มีดวงตราค้อนเหล็กสำหรับประทับไม้เพื่อแสดงว่าไม้ท่อนนั้นให้ทำการชักลากออกจากป่าได้

แม้รัฐบาลจะได้จัดระบบการควบคุมการทำไม้สักมาโดยลำดับ แต่การที่มีบริษัทต่างๆ จากยุโรปเข้ามาสัมปทานทำไม้สักมากขึ้น แทนที่จะเป็นผลดีกลับเป็นผลร้าย เพราะต่างคนก็ต่างแก่งแย่งกันเป็นผู้รับอนุญาตถึงกับมีการเสนอให้เงินกินเปล่าแก่เจ้าผู้ครองนคร และก่อนที่จะเสนอขออนุมัติไป ยังรัฐบาลกลางที่กรุงเทพมหานคร เจ้าของป่าก็เรียกเงินในลักษณะเงินกินเปล่าอีกส่วนหนึ่ง ผู้ขอรับอนุญาตก็จำยอมต้องให้ไปเพื่อที่จะได้สิทธิในการสัมปทานทำไม้สัก

เมื่อผู้รับอนุญาตได้เสียเงินไปมากก็ต้องหาทางถอนทุนคืนโดยพยายามตัดฟันไม้ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เป็นเหตุให้มีการหละหลวมในการเก็บเงินค่าต่ออีกด้วย สำหรับผู้สุจริตก็คงได้รับความเดือดร้อนอย่างยิ่ง และนับวันสถานการณ์ยิ่งร้ายแรงยิ่งขึ้น และผลที่สุดน่าจะทำให้ป่าสักถูกทำลายมากขึ้นต่อมาก็มีเหตุการณ์แข่งขันหาผลประโยชน์ของบริษัทรับเช่าทำป่าสัก โดยยอมเสียเงินกินเปล่าเป็นจำนวนมากๆ ให้แก่เจ้านายเจ้าของป่าเพื่อแลกกับสิทธิเช่าทำป่าไม้ ซึ่งเป็นปัญหาเรื้อรังและก่อให้เกิดความวุ่นวาย บางรายเช่าทำไม้ไปแล้วเมื่อมีผู้เสนอให้ราคาสูงกว่าเดิม เจ้าผู้ครองนครก็อนุญาตให้รายใหม่เข้าไปทำแทนคนเก่า ความขัดแย้งต่างๆ ทวีความรุนแรงยิ่งขึ้นถึงกับมีการฟ้องร้องเข้ามายังรัฐบาลกลางกรุงเทพมหานคร ความได้ทราบถึงพระกรรมของพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 5 พระองค์จึงมีพระราชปรารภต่อสมเด็จพระเจ้าบรมวงศ์เธอกรมพระยาดำรงราชานุภาพ ซึ่งเป็นเสนาบดีกระทรวงมหาดไทยอยู่ในขณะนั้นให้หาหนทางแก้ไขปัญหาดังกล่าว โดยเข้าจัดการควบคุมป่าและให้ความคุ้มครองด้วยความเป็นธรรม ปี พ.ศ. 2436 สมเด็จพระเจ้าบรมวงศ์เธอกรมพระยาดำรงราชานุภาพ ทรงเห็นว่า มร. เอฟ. เดอร์ เคสเตนสกายด์ (Mr. F. Dre. Castenskiold) ซึ่งเป็นบุตรขุนนางชาวเดนมาร์ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาร์ค ได้เข้ามารับราชการทหารในกรุงสยามดำรงยศกัปตัน ทำหน้าที่เป็นครูอยู่ในกองทหารล้อมพระราชวัง แต่โดยที่ที่มีความสนใจเรื่องการทำป่าไม้และเคยขออนุญาตทำป่าไม้ในกลุ่มแม่น้ำโขง แต่ไม่ได้รับอนุญาต เมื่องานเป็นครูสอนทหารหมดสัญญาลงกระทรวงการคลังมหาสมบัติจึงได้ว่าจ้างให้จัดการเก็บรวบรวมไม้และตรวจการทำไม้ของ มร.ซิค ซึ่งขณะนั้นถูกยึดเป็นของแผ่นดิน โดยทำสัญญาจ้างมีกำหนด 2 ปี แต่ มร.เคสเตนสกายด์ ใช้เวลาเพียงปีเดียวงานก็เสร็จเรียบร้อย กระทรวงมหาดไทยจึงขอรับโอนมาช่วยงานด้านป่าไม้ และมอบหมายให้ขึ้นไปตรวจป่าสักในภาคเหนือ แต่ มร.เคสเตนสกายด์ เดินทางไปถึงจังหวัดตากก็ได้ล้มป่วยลงและถึงแก่กรรมเสียก่อน

จากสภาพการณ์ของป่าสักในภาคเหนือที่ปล่อยให้ผู้รับสัมปทานทำไม้สักอย่างเสรี ภายใต้การครอบครองของเจ้าผู้ครองนครดังกล่าวนั้น สมเด็จพระยาดำรงราชานุภาพ ทรงเห็นว่าควรจะต้องมีการแก้ไขเป็นการด่วน จึงนำความขึ้นกราบบังคมทูลพระบาทสมเด็จพระพุทธเจ้าหลวงรัชกาลที่ 5 ขอพระราชทานุญาตยืมตัวผู้เชี่ยวชาญการป่าไม้จากประเทศอินเดียมาช่วยเหลือ ซึ่งรัฐบาลอินเดียได้ส่ง(มิตเตอร์ เอช. เอ. สเลด Mr. H.A. Slade) ผู้เชี่ยวชาญการป่าไม้ชาวอังกฤษที่ปฏิบัติงานอยู่ที่ประเทศอินเดียมายังประเทศไทยเมื่อเดือนมกราคม พ.ศ. 2438



ภาพที่ 2.4 มิตเตอร์ เอช. เอ. สเลด (Mr. H. A. Slade)

ที่มา : (องค์ความรู้ไม้สักไทย , 2556 : 18)

เมื่อ มิตเตอร์ เอช. เอ. สเลด มาถึงประเทศไทยก็เริ่มศึกษางานเกี่ยวกับไม้สักทันที โดยเริ่มเดินทางด้วยเรือออกจากกรุงเทพมหานครไปเชียงใหม่ เมื่อวันที่ 1 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2438 เมื่อถึงเชียงใหม่ก็เริ่มศึกษาดูงานเกี่ยวกับการทำไม้สักในป่าที่สำคัญ ได้แก่ เชียงใหม่ ลำปาง ลำพูน และแพร่จากลี้ได้แวะเยี่ยมจังหวัดต่างๆ ที่ทำกิจการไม้สักจากภาคเหนือล่องมาขายที่กรุงเทพมหานครด้วยเช่น จังหวัดลำพูน ตาก แพร่ อุตรดิตถ์ นครสวรรค์ และชัยนาท เป็นต้น มร. เอช. เอ. สเลด กลับถึงกรุงเทพมหานคร เมื่อวันที่ 21 มิถุนายน พ.ศ. 2439 โดยใช้เวลาในการศึกษาปัญหาและดูงานใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องที่ต่างๆ อยู่ได้ประมาณ 1 ปีเศษ ก็ได้จัดทำรายงานการสำรวจสถานการณ์ป่าสักภาคเหนือเสนอต่อสมเด็จพระยาดำรงราชานุภาพ ในวันที่ 10 สิงหาคม พ.ศ. 2439 ในรายงานได้ชี้ให้เห็นสาเหตุของข้อบกพร่องไว้ 2 ประการ คือ การป่าไม้ทั้งหมดอยู่ในการถือครองของเจ้านายท้องถิ่น แทนที่จะอยู่ในความควบคุมดูแลของรัฐบาลกลาง และการทำไม้ที่ปฏิบัติอยู่ในขณะนั้นยังไม่ถูกต้องตามหลักการเกี่ยวกับการคุ้มครองรักษาป่าไม้ให้อำนวยผลอย่างยั่งยืน พร้อมกับเสนอแนะวิธีแก้ไขไว้หลายประการ มีสาระสำคัญที่ควรนำมากล่าวก็คือ

1. ควรโอนการครอบครองป่าไม้จากเจ้าผู้ครองนครมาเป็นของรัฐบาลกลาง
2. ควรตั้งกรมป่าไม้ขึ้นเป็นหน่วยงานเพื่อควบคุมกิจการป่าไม้โดยเฉพาะ เพราะการป่าไม้เป็น วิทยาศาสตร์ต้องการพนักงานที่ผ่านการอบรมมาโดยเฉพาะ

3. ควรออกกฎหมายขึ้นควบคุมกิจการป่าไม้
4. ควรส่งนักเรียนไทยไปศึกษาวิชาการป่าไม้ยังต่างประเทศ ปีละ 2-3 คน
5. สมควรให้รัฐเป็นผู้ถือครองพื้นที่ป่าไม้เสียทั้งหมด
6. ให้ยกเลิกการให้ราษฎรใช้ไม้สักอย่างเสรีและให้ใช้ไม้ชนิดอื่นแทนไม้สัก

สมเด็จพระยาดำรงราชานุภาพ ทรงพิจารณารายงานของ มร. เอช. เอ. สเลต แล้วทรงเห็นด้วย จึงนำรายงานของ มร. เอช. เอ. สเลต พร้อมทั้งความเห็นของพระองค์ขึ้นทูลเกล้าฯ เสนอต่อพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว เมื่อวันที่ 6 กันยายน พ.ศ. 2439 ต่อมาพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวได้มีพระราชหัตถเลขาตอบกระทรวงมหาดไทย เมื่อวันที่ 18 กันยายน พ.ศ. 2439 ว่า ทรงอนุมัติให้จัดตั้งกรมป่าไม้ขึ้นและให้อยู่ในสังกัดของกระทรวงมหาดไทย (กรมป่าไม้จึงยึดถือเอาวันที่ 18 กันยายน ของทุกปี เป็นวันสถาปนากกรมป่าไม้) และมีพระบรมราชโองการโปรดเกล้าฯ แต่งตั้งให้มร. เอช. เอ. สเลต เป็นเจ้ากรมป่าไม้คนแรกเมื่อวันที่ 16 ตุลาคม พ.ศ. 2439

### 2.1.2 สถานภาพไม้สักยุคหลังก่อตั้งกรมป่าไม้

มร. เอช. เอ. สเลต ได้รับราชการสนองพระเดชพระคุณจนถึงปี พ.ศ. 2544 ได้เจรจาขอโอนอำนาจการครอบครองป่าไม้ จากเจ้านายผู้ครองนครฝ่ายเหนือให้มาขึ้นกับรัฐบาลกลางได้สำเร็จด้วยความช่วยเหลือของ พระยามหาอำมาตยาธิบดี (เส็ง วิริยะศิริ) และเจ้าดารารัศมี พระราชชายาในรัชกาลที่ 5 กับได้ให้บริษัทที่ทำไม้สักอยู่ก่อนนำสัญญาามาเปลี่ยนใหม่เป็นอายุสัญญาทำไม้ 6 ปี และได้ริเริ่มใช้วิชาการบริหารเกี่ยวกับการทำไม้สักด้วยการกำหนดให้มีการกานไม้สักให้แห้งก่อนเวลาตัดฟัน 2 ปี ก็ได้กำหนดขนาดต่ำสุดของไม้สักที่จะสับกานไว้ด้วย ในสมัยของ มร. เอช. เอ. สเลต ได้มีการจัดตั้งด่านป่าไม้กาโด ขึ้นที่เมืองมะละแหม่ง ประเทศพม่า เพื่อจัดเก็บภาษีอากรกับไม้สักไทยที่ล่องผ่านแม่น้ำสาละวินของพม่า ส่วนในประเทศไทย ได้มีการจัดตั้งด่านป่าไม้ขึ้นที่ตำบลปากน้ำโพ อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์ขึ้นในปี พ.ศ. 2441 แทนด่านป่าไม้เดิม ที่ตั้งอยู่ที่จังหวัดชยนาท

โดยทั่วไปแล้วประเทศไทยมีพื้นที่ป่าสักส่วนใหญ่อยู่ภาคเหนือของประเทศและใช้การขนส่งทางน้ำเป็นหลัก โดยมีแม่น้ำสำคัญอยู่ 3 สายด้วยกัน คือ

1. แม่น้ำสาละวิน อยู่ทิศตะวันตกซึ่งสามารถล่องไม้ไปถึงเมืองมะละแหม่ง ของพม่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แม่น้ำโขง อยู่ทิศตะวันออก ซึ่งสามารถล่องไม้ไปได้ถึงเมืองโขงอ่อน

3. แม่น้ำเจ้าพระยาอยู่ตรงกลาง ซึ่งมีสาขาแยกเป็นแม่น้ำ ปิง วัง ยม และน่านมาบรรจบกันที่ปากน้ำโพ ซึ่งไหลผ่านมายังกรุงเทพมหานคร

ในบรรดาแม่น้ำที่ใช้ขนส่งไม้สักทั้ง 3 สายนี้ แม่น้ำสาละวินจะมีความสำคัญมากที่สุด เพราะไม้สักที่มาจากทางภาคเหนือของไทยจะล่องลงมาทางแม่น้ำสาละวินไปพามามากกว่าล่องมาทางแม่น้ำเจ้าพระยาสู่กรุงเทพมหานคร สิ่งที่มาพร้อมๆ กับการทำไม้สักก็มีการทำโรงเลื่อยเกิดขึ้นมาเพื่อแปรรูปไม้สักที่ เริ่มโดยชาวจีนเป็นแรงงานที่สำคัญในระยะแรกโรงเลื่อยส่วนใหญ่ยังใช้มือ เมื่อชาวยุโรปเข้ามา มีบทบาทสำคัญในการทำไม้ โรงเลื่อยไอน้ำก็เริ่มเกิดขึ้น ในระยะต่อมาโรงเลื่อยส่วนมากจะตั้งอยู่ในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล จึงต้องมีการล่องแพซุงจากภาคเหนือมายังโรงเลื่อย อาจกล่าวได้ว่าทั้งชาวจีนและชาวยุโรปต่างก็มีส่วนสำคัญในการส่งไม้สักออกเป็นสินค้าจำหน่ายยังต่างประเทศ และไม้สักที่ส่งเป็นสินค้าออกนั้นมักเป็นไม้สักที่มีคุณภาพดี จนกระทั่งสินค้าไม้ของไทย เป็นที่ต้องการของตลาดในต่างประเทศ ส่วนไม้ที่มีคุณภาพรองๆ ลงมาก็จะถูกนำมาซื้อขายใช้สอยกันภายในประเทศ ซึ่งส่วนมากรัฐบาลจะเปิดการประมูลขายไม้ที่ปากน้ำโพเป็นหลัก โดยมีเจ้าของโรงเลื่อยไม้ทางกรุงเทพมหานคร และลูกค้าที่ปากน้ำโพ และพ่อค้าจากหัวเมืองอื่นๆ มาประมูล ส่วนบริษัทป่าไม้ต่างชาตินั้นก็ส่งผู้แทนเข้าร่วมในการประมูลนี้ด้วยเกือบทุกบริษัท โดยไม้ที่ประมูลได้นั้นส่วนมากพวกพ่อค้าที่ปากน้ำโพจะรับซื้อไว้จำหน่ายให้กับลูกค้ารายย่อยที่ปากน้ำโพนั่นเอง นอกจากนี้ไม้สักที่ล่องมากกรุงเทพมหานคร แล้วรัฐบาลก็ยังนำไม้ที่เลื่อยและเก็บสะสมอยู่ที่กรุงเทพมหานคร มาขายทอดตลาดอีกด้วย วิธีการที่รัฐบาลนำไม้มาขายเสียเองนี้ ทำให้การซื้อขายไม้สักภายในประเทศมีระเบียบเรียบร้อยและยังเป็นการตัดหนทางของพวกประพติจุจริตและฝ่าฝืนพระราชบัญญัติป่าไม้อีกด้วย

สำหรับการส่งไม้สักไปขายต่างประเทศนั้นถึงแม้จะประสบกับปัญหาบางประการ เช่นในปี พ.ศ. 2445 ประเทศอังกฤษเคยเก็บภาษีขาเข้าของไม้สักที่มาจากประเทศไทยในอัตราสูง แต่อุปสรรคข้อนี้ก็ไม่ได้สร้างความยุ่งยากมาสู่รัฐบาลไทยมากนัก เพราะพ่อค้าไม้สามารถหาตลาดไม้สักที่อื่นมาทดแทนได้ดังจะเห็นได้ว่าการส่งไม้สักออกจำหน่ายยังต่างประเทศในช่วงปี พ.ศ. 2448-2452 เป็นที่น่าสังเกตว่าประเทศไทยส่งไม้สักออกจำหน่ายยังต่างประเทศมากที่สุด ซึ่งต่อมาไม่มีปีใดเลยที่จะส่งไม้ออกปริมาณที่มากเท่ากับระยะนั้น ทั้งนี้เป็นเพราะการใช้ไม้สักภายในประเทศเพิ่มขึ้น และหลังจากปี พ.ศ. 2442 รัฐบาลมีนโยบายคุ้มครองป่าสักเข้มงวดมากขึ้นกว่าเดิม ต่อจากนั้นการส่งไม้สักเป็นสินค้าออกของไทยมีแนวโน้มลดลงเรื่อยๆ ทั้งนี้เนื่องจากความต้องการไม้สักจากต่างประเทศลดลง เพราะมีการใช้ไม้อย่างอื่นแทนไม้สักเพิ่มมากขึ้น เมื่อเปรียบเทียบบรรดาบริษัทป่าไม้ทั้งหมดที่ทำอยู่ในประเทศไทย บริษัทป่าไม้ชาวอังกฤษนับว่าเป็นผู้บุกเบิกงานด้านกิจกรรมป่าไม้ทางภาคเหนือของไทย รายใหญ่ กล้าเสี่ยงต่อความยากลำบากในสภาพต่างๆ ตลอดจนเป็นผู้เปิดหนทางของการป่าไม้ไทยให้ขยายกว้างขวางออกไปไกลอาจจะกล่าวได้ว่าการค้าไม้สักส่วนใหญ่ตกอยู่ในมือของบริษัทป่าไม้สัญชาติอังกฤษนั่นเอง ตั้งแต่การเริ่มรับเช่าทำป่าไม้ การทำไม้ตลอดจนการส่งไม้ออกไปจำหน่ายยัง

ต่างประเทศ ถึงแม้ว่าจะมีบริษัทอีสต์เอเชียติกของเดนมาร์กเข้ามาเป็นคู่แข่งในภายหลัง และมีการก่อตั้งโรงเลื่อยไม้ของบริษัทขึ้นเองอีกหลายแห่งทั้งได้เป็นผู้นำในการใช้เรือกลไฟ เพื่อบรรทุกไม้สักมาใช้ด้วยก็ตาม แต่การค้าไม้สักโดยทั่วไป ก็ยังคงอยู่ในอิทธิพลของบริษัทป่าไม้สัญชาติอังกฤษ การส่งไม้สักออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศนั้น แต่ละปีจะมีปริมาณการส่งออกแตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับปริมาณของน้ำในแม่น้ำแต่ละปี ส่วนการขนส่งไม้ไปยังเมืองท่าประเทศต่างๆ ปกติใช้เรือสำเภา บริษัทป่าไม้จะเป็นผู้รับไม้เหล่านี้บรรทุกเรือสำเภาของตนไปยังเมืองท่าต่างๆ ต่อมาในปี พ.ศ. 2440 บริษัทอีสต์เอเชียติก ได้ปรับปรุงการเดินเรือโดยคิดสร้างเรือกลไฟขึ้นเพื่อที่จะได้บรรทุกไม้สักได้โดยสะดวกปลอดภัยและบรรทุกได้จำนวนมาก อย่างไรก็ตามการขนส่งโดยทางเรือสำเภาก็ยังมีความสำคัญอยู่เช่นกัน ไม้สักที่ส่งไปต่างประเทศส่วนมากส่งไปจำหน่ายทั้งประเทศอินเดียและประเทศในทวีปยุโรป ต่อมาประเทศอินเดียและศรีลังกาได้ขึ้นภาษีไม้สักที่นำเข้ามาจากประเทศไทยเพื่อเป็นการช่วยเหลือไม้สักที่นำเข้าจากประเทศพม่าซึ่งเป็นไม้สักจากประเทศอาณานิคมของสหราชอาณาจักร ทำให้จำนวนไม้สักที่ส่งออกจำหน่ายในสองประเทศนี้ลดลงเป็นลำดับพอค้าไม้สักจึงได้หาตลาดที่อื่นมาทดแทน เช่นที่แอฟริกาใต้ และอาณานิคมโปรตุเกสในแอฟริกา เป็นต้นโดยทั่วไปแล้วราคาไม้สักที่ส่งออกจำหน่ายยังต่างประเทศจะสูงขึ้นหรือลดน้อยลงขึ้นอยู่กับการแข่งขันการประมูลซื้อไม้ซุงเพื่อนำส่งออกจำหน่ายไปยังต่างประเทศอีกทอดหนึ่ง แต่ส่วนมากแล้วบริษัทป่าไม้อังกฤษมักจะประมูลจากพ่อค้าชาวพื้นเมืองได้เสมอ และเป็นตัวแทนจำหน่ายไม้สักด้วย นอกจากพ่อค้าชาวอังกฤษในสังกัดบริษัทป่าไม้อังกฤษแล้วก็มีพ่อค้าชาวฝรั่งเศสซึ่งมีความต้องการที่จะซื้อไม้สัก แต่ส่วนมากจะติดต่อซื้อไม้สักจากพ่อค้าเอกชนชาวจีนอีกที

ใน พ.ศ. 2451 รัฐบาลได้เปลี่ยนแปลงหลักการในการอนุญาตให้ทำไม้สักใหม่ กล่าวคือ ในชั้นเดิมได้กำหนดรอบตัดฟันไว้ 12 ปี และสัญญาอนุญาตทำป่าไม้ครั้งหนึ่งๆ มีอายุเพียง 6 ปี นับว่าระยะค่อนข้างสั้นไป ผู้รับสัญญาไม่กล้าลงทุนทำกิจการขนาดใหญ่ และยังถ้าต้องกันไม่ให้แห่งก่อน 2 ปีด้วยแล้ว กว่าจะเลือกไม้และกานไม้เสร็จก็ต้องใช้ระยะเวลาประมาณ 3 ปีแล้ว นอกจากนั้นในทางวิชาการได้พิสูจน์แล้วว่าไม้ชั้น 2 ที่จะโตขึ้นเป็นไม้ชั้นหนึ่ง เพื่อตัดฟันในรอบสองได้ก็จะต้องใช้เวลา 30 ปีประการหนึ่ง เมื่อโครงการกำหนดใช้ระยะเวลาสั้นก็เท่ากับขอยป่าออกเป็นแปลงเล็กแปลงน้อย เป็นการทำให้กระจายไปทั้งป่า ไม่สะดวกต่อการดูแลรักษา ทั้งต้องสิ้นเปลืองเจ้าหน้าที่และงบประมาณ ดังนั้นในปีจึงได้เปลี่ยนระยะเวลาให้สัญญาอนุญาตทำไม้สักโดยกำหนดให้ทำไม้ภาคละ 15 ปี จึงได้กำหนดรอบตัดฟันไว้เป็น 30 ปี และก็ยังคงใช้มาจนถึงปัจจุบันนี้

การทำไม้สักตามสัญญาสัมปทานในระยะ 15 ปี ตามโครงการ 30 ปี ได้สิ้นสุดลงบ้างเป็นบางรายในปี พ.ศ. 2482 มีการเปลี่ยนแปลงตามสัญญาและเงื่อนไขต่างๆ หลายประการ เช่น การกำหนดการทำไม้ไว้ 5 ภาคๆ ละ 3 ปี ของสัมปทาน 15 ปี ผู้รับสัมปทานต้องชำระเงินค่าพิเศษที่ได้รับสิทธิรับสัมปทาน (เงินกินเปล่าหรือที่เรียกว่า เงินค่าเปิดป่าและเงินค่าบำรุงป่าเพื่อนำไปปลูกป่า เป็นต้น)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เงื่อนไขของสัญญาสัมปทานที่เปลี่ยนแปลงในครั้งนี้นี้ บางส่วนได้นำไปบัญญัติไว้ในพระราชบัญญัติป่าไม้ พุทธศักราช 2484 และส่วนใหญ่ของเงื่อนไขก็นำไปใช้สำหรับสัมปทานไม้สักในปัจจุบัน เว้นแต่เงื่อนไขเกี่ยวกับไม้กาน ซึ่งปัจจุบันได้ยกเลิกไปแล้ว และในปี พ.ศ. 2484 กรมป่าไม้ โดยความเห็นชอบของรัฐบาล ได้เพิกถอนสัมปทานป่าไม้สักที่ให้แก่บริษัทชาวอังกฤษทั้งสิ้น ด้วยเหตุผลทางการเมืองและเพื่อพยุหฐานะทางการเงินของรัฐบาล กรมป่าไม้ได้เสนอรัฐบาลตั้งบริษัทไม้ไทย จำกัด ขึ้นรับช่วงดำเนินกิจการแทนบริษัททั้งสิ้น กิจการดังกล่าวนี้ได้คืนให้บริษัทไปในปี พ.ศ. 2489 ตามสัญญาสมบูรณ์แบบที่ลงนามในปีเดียวกัน ซึ่งบริษัทเหล่านี้ได้ทำไม้ต่อไปอีกเพียง 7 ปี ถึง พ.ศ. 2497 สัมปทานป่าไม้สักของบริษัทต่างประเทศได้หมดอายุลงและรัฐบาลไม่ต่ออายุให้ ในปี พ.ศ. 2490

### 2.1.3 การจัดตั้งองค์การอุตสาหกรรมป่าไม้

ในปี พ.ศ. 2455 กรมป่าไม้ได้จัดทำไม้สักเองและนำล่องลงมาขายในทำนองรัฐพาณิชย์ครั้งแรกที่ป่าแม่แสด จังหวัดแพร่ และต่อมาในปี พ.ศ. 2457 ได้เข้าทำไม้สักในป่าแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ และป่าอื่นๆ อีกหลายป่า จนถึงปี พ.ศ. 2487 ได้ยกฐานะหน่วยงานเกี่ยวกับการทำไม้ขึ้นเป็นกอง เรียกว่า “กองป่าไม้” และผู้ที่ดำรงตำแหน่งหัวหน้ากองทำไม้เป็นคนแรกคือ พระพิทักษ์ไพรวรรณ ต่อมาในปี พ.ศ. 2490 กรมป่าไม้ได้รับความยุ่งยากในเรื่องงบประมาณรายจ่ายสำหรับกองนี้ เพราะกรรมาธิการของสภาผู้แทนราษฎรได้ตัดทอนไม่ให้งบประมาณ กองทำไม้ของกรมป่าไม้จึงถูกยุบเลิกโดยปริยาย และได้จัดตั้งองค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ขึ้นเป็นส่วนงานเอกเทศ อยู่ในสังกัดกรมป่าไม้ ทำหน้าที่แทนกองทำไม้ซึ่งโดยหลักการแล้วจะเป็นองค์การของรัฐในเชิงพาณิชย์ แต่โดยเจตนารมณ์แล้วพึงประสงค์ที่จะให้มีการทำไม้โดยถูกต้องเป็นการป้องกันรักษาป่าไม้ด้วย ต่อมารัฐบาลมีนโยบายที่จะจัดทำป่าสักเองให้มากขึ้นประกอบกับสัมปทานป่าไม้ของบริษัทชาวต่างประเทศในป่าต่างๆ จะสิ้นอายุลง จึงได้ยกระดับองค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ให้เป็นนิติบุคคลในปี พ.ศ. 2499 เป็นหน่วยงานเทียบเท่าระดับกรม ดำเนินงานโดยเอกเทศสมบูรณ์ตั้งแต่บัดนั้นจนถึงปัจจุบัน

### 2.1.4 การปลูกสร้างสวนป่าสัก

การปลูกสร้างสวนสักแปลงแรก ได้ดำเนินการในปี พ.ศ. 2449 ที่ ป่าแม่ปาน อำเภอเด่นชัย จังหวัดแพร่ โดยวิธีอาศัยชาวไร่ (Toungya plantation) เป็นการทดลองโดยเอาแบบอย่างจากประเทศพม่าซึ่งได้ผลดีมาก่อน และได้จัดทำแผนการบำรุงป่าในปี พ.ศ. 2452 โดยให้ตัดเถาว์วัลย์ในป่าสักท้องที่จังหวัดเชียงใหม่ และลำพูน ตลอดจนหว่านเมล็ดสักตามที่ว่างในป่าท้องที่จังหวัดลำพูน ต่อมาในปี พ.ศ. 2455 กรมป่าไม้ได้รับอนุมัติจากรัฐบาลให้เข้าทำไม้สักในป่าแม่แสด จังหวัดแพร่ เพื่อเพิ่มพูนรายได้ให้แก่แผ่นดิน ฝึกอบรมพนักงานให้มีความรู้ความชำนาญในการทำไม้ตามหลักวิชาการ และเพื่อรักษาราคาไม้ในท้องตลาดไม่ให้เปลี่ยนแปลงไปมากนัก ถัดมาในปี พ.ศ. 2456 รัฐบาลได้รับเวนคืนป่าสักแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ จากเจ้าผู้ครองนคร มาให้กรมป่าไม้ดำเนินการอีกแห่งหนึ่ง และในปี พ.ศ. 2465 ก็ได้ทำป่าสักแม่สลิต-แม่ระกาเพิ่มอีกหนึ่งแห่ง สำหรับการป่าสักแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ของรัฐบาลได้ยกเลิกในปี พ.ศ. 2470 และให้บริษัทอีสต์เอเชียติกเป็นผู้รับสัมปทานต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ได้จัดตั้งอู่ไม้สักที่บางปะอินเพิ่ม ในปี พ.ศ. 2474 เนื่องจากอู่ไม้สักที่ปากน้ำโพไม่เพียงพอ กับกิจการที่ขยายตัวมากขึ้นประกอบกับช่วงฤดูแล้งไม่สามารถล่องไม้สักมากรุงเทพมหานครได้

กรมป่าไม้โดยศาสตราจารย์เทียม คมกฤส สมัยที่ท่านเป็นหัวหน้ากองบำรุงป่า ได้ริเริ่มให้มี โครงการปลูกสร้างสวนป่าสักเป็นโครงการขนาดใหญ่และต่อเนื่อง ในปี พ.ศ. 2484 และเริ่มปลูกสร้าง สวนสักตามโครงการดังกล่าวในปี พ.ศ. 2485 จำนวน 4 โครงการ คือ โครงการสวนสักห้วยไร่ อำเภอด่านซ้าย จังหวัดแพร่ โครงการสวนสักท่าชัย อำเภอสุวรรณคโลก จังหวัดสุโขทัย โครงการสวนสักแม่ต้า อำเภอคลอง จังหวัดแพร่ และโครงการสวนสักห้วยทาก อำเภองาว จังหวัดลำปาง ความจริงแล้วกรม ป่าไม้มีการปลูกสร้างสวนสักก่อนหน้านี้นานหลายปี เป็นจำนวนหลายสวน แต่เป็นโครงการค่อนข้างเล็ก และการปลูกไม่ต่อเนื่องกัน เช่น สวนป่าแม่แสด สวนป่าแม่พริก สวนป่าแม่จ๊ะ จังหวัดแพร่ สวนป่า อำเภอมะเสเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน สวนป่าแก่งหลวง ริมแม่น้ำยม อำเภอสรีสะเกษ จังหวัด สุโขทัยเนื่องจากสวนสักดังกล่าวมีพื้นที่เล็กไม่มีการปลูกต่อเนื่อง และอยู่กระจัดกระจายและขาด แคลนเจ้าหน้าที่จะดูแลรับผิดชอบโดยตรง สักในสวนป่าที่ปลูกไว้จึงถูกขโมยลักตัดไปเสียเป็นจำนวน มาก ต่อมาได้มีการปลูกสร้างสวนป่าสักในหลายพื้นที่ของภาคเหนือ ภาคกลาง และภาค ตะวันออกเฉียงเหนือจนถึงปัจจุบัน

### 2.1.5 การพัฒนาพันธุ์สัก

ศาสตราจารย์ ดร. สะอาด บุญเกิด แห่งคณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์เป็น บุคคลแรกที่ริเริ่มในการพัฒนาพันธุ์สัก โดยคัดเลือกต้นสักที่มีลักษณะดีในจังหวัดแพร่ เก็บกิ่งตามา ทดลองขยายพันธุ์โดยการติดตาแบบ T-budding แล้วนำไปปลูกที่คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพมหานคร ในปี พ.ศ. 2500 นับเป็นก้าวแรกของการ ปรับปรุงพันธุ์ไม้ป่าในประเทศไทย ต่อมาได้มีการจัดตั้งโครงการปรับปรุงพันธุ์ไม้สัก เมื่อวันที่ 25 มกราคม พ.ศ. 2508 ด้วยความช่วยเหลือจากองค์กรพัฒนาระหว่างประเทศ ของประเทศเดนมาร์ก (Danish International Development Agency: DANIDA) โดยทาง DANIDA สนับสนุนในเรื่อง ผู้เชี่ยวชาญและเครื่องมือในการปฏิบัติงาน กับกรมป่าไม้ ที่ตำบลบ้านหวด อำเภองาว จังหวัดลำปาง (ต่อมาได้เปลี่ยนชื่อเป็นสถานีบำรุงพันธุ์ไม้สัก และเปลี่ยนชื่อเป็นสถานีวนวัฒนวิจัยงาวในปัจจุบัน) เพื่อเป็นหน่วยงานหลักในการดำเนินการปรับปรุงพันธุ์สัก ซึ่งเป็นการเริ่มต้นการบำรุงพันธุ์สักใน ประเทศไทยอย่างจริงจังตั้งแต่บัดนั้นมาการดำเนินงานตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงปัจจุบันได้แบ่งออกเป็นระยะ ต่างๆ และโครงการปรับปรุงพันธุ์สักยังได้อนุรักษ์สายพันธุ์สักมงคลและสักสำคัญต่างๆ ของประเทศ ได้แก่ ในปี พ.ศ. 2549 ได้ขยายพันธุ์สักมงคลสายพันธุ์เสาชิงช้า ซึ่งเป็นต้นสักธรรมชาติบ้านไทรย้อยใช้ ทำเสากระโดง 2 ต้น และจากสวนป่าห้วยไร่ใช้ทำเสาทะเกียบ 4 ต้น ในอำเภอด่านซ้าย จังหวัดแพร่ รวม 6 ต้น ทางโครงการได้ขยายพันธุ์สักเหล่านี้ด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อควบคู่กับการปักชำเพื่อ แจกจ่ายใน “โครงการปลูกต้นสักมงคลสายพันธุ์เสาชิงช้า” ซึ่งกรมป่าไม้ดำเนินการร่วมกับ กรุงเทพมหานคร และศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และนอกจากนี้ยัง ได้ขยายพันธุ์สักที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงปลูก ได้แก่ ต้นสักที่วัดบวรนิเวศน์ ต้นสักหน้า เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศาลากลางจังหวัดกำแพงเพชร ต้นสักที่วัดอนาลโยอำเภอเมือง จังหวัดพะเยา และได้เก็บรวบรวม พันธุ์สักขนาดใหญ่จากหลายพื้นที่ เช่นสักใหญ่ที่สุดในโลกและสักสยามินทร์ ที่จังหวัดอุดรดิตต์ สักศรีสังขาลย์ อำเภอศรีสังขาลย์ สักถ้ำเจ้ารามอำเภอบ้านด่านลานหอย จังหวัดสุโขทัย และล่าสุดได้ คัดเลือกต้นสักจากผืนป่านวมินทรราชินี ในท้องที่อำเภอเมือง และอำเภอปางมะผ้า จังหวัด แม่ฮ่องสอน ซึ่งเป็นผืนป่าสักที่ขึ้นในพื้นที่สูงกว่า 1,000 เมตรจากระดับน้ำทะเล และพบต้นที่อยู่สูง ที่สุดที่ระดับ 1,260 เมตรจากระดับน้ำทะเล จำนวน 44 ต้น มาขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศโดยการ ตัดตาและเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ และรวบรวมพันธุ์ไว้ที่สถานีวนวัฒนวิจัยยาว อำเภोगาว จังหวัดลำปาง เพื่อที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในโอกาสต่างๆ



ภาพที่ 2.5 ต้นสักมงคลสายพันธุ์เสาชิงช้า ในท้องที่ อำเภอเด่นชัย จังหวัดแพร่  
ที่มา : (องค์ความรู้ไม้สักไทย , 2556 : 24)



ภาพที่ 2.6 ต้นสักที่วัดอนาลโย จังหวัดพะเยา  
ที่มา : (องค์ความรู้ไม้สักไทย , 2556 : 24)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.7 สภาพผืนป่าสักนวมินทร์ราชินี อำเภอเมืองและอำเภอบางมะฝ้า  
จังหวัดแม่ฮ่องสอน

ที่มา : (องค์ความรู้ไม้สักไทย , 2556 : 25)

## 2.2 กฎหมายและระเบียบที่เกี่ยวข้องกับสัก

การทำไม้สักในภาคเหนือในอดีตอยู่ภายใต้การคุ้มครองของเจ้าผู้ครองนคร ผู้ใดจะทำไม้สักต้องเสนอค่าเปิดป่าต่อเจ้าผู้ครองนคร ต่อมารัฐบาลได้เป็นผู้ถือครองพื้นที่ป่าทั้งหมด และเป็นผู้เรียกเก็บภาษีจากการทำไม้สักเพื่อการค้าเองโดยการออกประกาศพระบรมราชโองการต่างๆ หลายฉบับ จนกระทั่งมีการตราเป็นพระราชบัญญัติป่าไม้ พุทธศักราช 2484 ที่ใช้บังคับการควบคุมการทำไม้หวงห้าม โดยระยะเริ่มแรกกำหนดให้ไม้สักเฉพาะที่ขึ้นอยู่ในป่าเป็นไม้หวงห้าม ประเภท ก. จนกระทั่งปี พ.ศ. 2494 ได้มีการแก้ไขเพิ่มเติมพระราชบัญญัติป่าไม้ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2494 กำหนดให้ไม้สักทั่วไปในราชอาณาจักรไม่ว่าจะขึ้นอยู่ที่ใดเป็นไม้หวงห้าม ประเภท ก ซึ่งใช้บังคับมาจนถึงปัจจุบัน เมื่อไม้สักเป็นไม้หวงห้ามการทำไม้จะต้องได้รับอนุญาตจากพนักงานเจ้าหน้าที่ ส่วนการแปรรูปไม้ การตั้งโรงงานแปรรูปไม้ และค้าไม้แปรรูปจะต้องได้รับอนุญาตจากพนักงานเจ้าหน้าที่ตามมาตรา 48 ตามพระราชบัญญัติป่าไม้ พุทธศักราช 2484 และต่อมาได้มีการตราพระราชบัญญัติสวนป่า พ.ศ. 2535 ขึ้นเพื่อสนับสนุนผู้ที่ปลูกไม้หวงห้ามตามกฎหมายว่าด้วยป่าไม้ให้สามารถทำไม้ได้สะดวก โดยมีการยกเว้นหลักบางประการเกี่ยวกับการทำไม้ตามพระราชบัญญัติป่าไม้ พุทธศักราช 2484 เช่น ได้รับการยกเว้นค่าภาคหลวง เป็นต้น ผู้ที่ทำการปลูกสักจึงมีสิทธิเลือกการทำไม้ตามพระราชบัญญัติป่าไม้ พุทธศักราช 2484 หรือพระราชบัญญัติสวนป่า พ.ศ. 2535 ก็ได้ตามแต่จะเลือก ซึ่งมีกฎหมายกฎกระทรวงระเบียบ และมติคณะรัฐมนตรีที่เกี่ยวข้องกับการขออนุญาตทำไม้สัก ดังนี้

### 2.2.1 ด้านการปลูกบำรุงรักษาสวนป่าสัก

1. พื้นที่ป่าตามพระราชบัญญัติป่าไม้ พุทธศักราช 2484 หรือพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติ ตามพระราชบัญญัติป่าสงวนแห่งชาติ พ.ศ. 2507 มีการอนุญาตให้บุคคลเข้าทำประโยชน์ในเขตพื้นที่ป่าเสื่อมโทรมเพื่อปลูกสร้างสวนป่าหรือไม้ยืนต้นได้ โดยปฏิบัติตามกฎกระทรวงฉบับที่ 16 พ.ศ. 2498

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกตามความในพระราชบัญญัติป่าไม้ พุทธศักราช 2484 ว่าด้วยการแผ้วถางป่า หรือระเบียบ กรมป่าไม้วาดด้วยการอนุญาตให้เข้าทำการปลูกสร้างสวนป่าหรือไม้ยืนต้น ภายในเขตป่าสงวนแห่งชาติ พ.ศ. 2548

2. มติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 15 พฤษภาคม พ.ศ. 2533 ที่ให้ระงับการพิจารณาอนุญาตให้เอกชนปลูกสร้างสวนป่าหรือไม้ยืนต้นในเขตพื้นที่ป่า ต่อมากระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้เสนอขอทบทวนมติคณะรัฐมนตรีดังกล่าว ปรากฏว่าคณะรัฐมนตรีมีมติเมื่อวันที่ 8 กันยายน พ.ศ. 2535 ว่า การอนุมัติให้เข้าทำประโยชน์ในพื้นที่ป่าไม้เพื่อการปลูกสร้างสวนป่าภาคเอกชนให้ระงับการพิจารณา เว้นแต่เป็นกรณีที่เข้าเงื่อนไขครบทั้ง 5 ประการ ดังนี้

2.1 เป็นการปลูกสร้างสวนป่าตามประเภทไม้ที่กำหนดไว้ในพระราชบัญญัติสวนป่าพ.ศ. 2535

2.2 เป็นการดำเนินการโดยผู้เข้าครอบครองอยู่เดิมมาไม่น้อยกว่า 5 ปี โดยมีหลักฐานยืนยันพิสูจน์ได้

2.3 เป็นการเปลี่ยนกิจกรรมการเกษตรจากข้าวหรือพืชไร่มาเป็นวนเกษตร หรือสวนป่า

2.4 ดำเนินการวนเกษตรหรือสวนป่าตามข้อ 3 จะต้องมีหลักฐานที่ตรวจสอบได้ว่าได้เริ่มดำเนินการในพื้นที่ที่ขออนุญาตแล้วอย่างชัดเจน

2.5 ให้ขอเข้าทำประโยชน์ในพื้นที่ป่าได้ครอบครัวยุติไม่เกิน 50 ไร่ ในกรณีการปลูกสักในพื้นที่อื่น เช่น ในพื้นที่ที่กรรมสิทธิ์หรือสิทธิครอบครองตามประมวลกฎหมายที่ดินหรือที่ดินที่ได้รับอนุญาตให้เข้าทำประโยชน์ในเขตปฏิรูปที่ดิน (สปก.) การปลูกสักไม่ต้องขออนุญาตปลูกแต่อย่างไร

### 2.2.2 การทำไม้สัก

พระราชบัญญัติป่าไม้ พุทธศักราช 2484

#### 1. การขออนุญาตตัดไม้สัก

ผู้ขออนุญาตทำไม้สักจะต้องเป็นไม้ที่ปลูกในที่ดินที่มีกรรมสิทธิ์หรือสิทธิครอบครองตามประมวลกฎหมายที่ดิน หรือได้รับอนุญาตให้ใช้ประโยชน์ในที่ดินตามกฎหมายอื่นๆ เช่น ที่ดินที่ได้รับอนุญาตให้เข้าทำประโยชน์ในเขตปฏิรูปที่ดิน ตามพระราชบัญญัติการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม พ.ศ. 2518 และที่แก้ไขเพิ่มเติม ที่ดินที่ได้รับอนุญาตตามพระราชบัญญัติป่าสงวนแห่งชาติ พ.ศ. 2507 เป็นต้นโดยผู้ขออนุญาตต้องปฏิบัติตามกฎกระทรวง ฉบับที่ 24 พ.ศ. 2518 ออกตามความในพระราชบัญญัติป่าไม้ พุทธศักราช 2484 ว่าด้วยการทำไม้หวงห้าม โดยยื่นคำขอต่อนายอำเภอท้องที่ และให้อำเภอส่งคำขอให้จังหวัดและจังหวัดส่งคำขอให้สำนักจัดการทรัพยากรป่าไม้ท้องที่เพื่อส่งเจ้าหน้าที่สำรวจไม้และประทับตราตัด (ต.ตัด) แล้วส่งบัญชีคัดเลือกไม้ดังกล่าวให้กรมป่าไม้พิจารณาอนุมัติ แล้วจังหวัดพิจารณาออกใบอนุญาตทำไม้สักต่อไปตามนัยหนังสือกรมป่าไม้ ที่ กษ 0704(3)/2999 ลงวันที่ 29 มกราคม 2531 เรื่อง การอนุญาตไม้สักและไม้ยางในที่ดินกรรมสิทธิ์หรือสิทธิครอบครอง (กรมป่าไม้, 2551) ต่อจากนั้นเจ้าหน้าที่ของจังหวัดดำเนินการตรวจวัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประทับตรา (ตรา ภาล.) และคำนวณค่าภาคหลวงและเรียกเก็บเงินค่าภาคหลวงและค่าบำรุงป่าตามระเบียบ

## 2. การขออนุญาตนำไม้สักเคลื่อนที่

ผู้รับอนุญาตทำไม้ประสงค์จะนำไม้สักที่ได้รับอนุญาตเคลื่อนที่ไปยังที่อื่นๆ ต้องปฏิบัติตามกฎกระทรวง ฉบับที่ 26 พ.ศ. 2528 ออกตามความในพระราชบัญญัติป่าไม้ พุทธศักราช 2484 ว่าด้วยการนำไม้หรือของป่าเคลื่อนที่และระเบียบกรมป่าไม้ว่าด้วยการนำไม้หรือของป่าเคลื่อนที่ พ.ศ. 2552 หากมีการนำไม้ผ่านเข้าเขตด่านป่าไม้จะต้องแจ้งเจ้าหน้าที่ของด่านป่าไม้เพื่อตรวจสอบ ต้องเสียค่าธรรมเนียมตามกฎหมาย

## 3. การนำไม้สักไปใช้ประโยชน์

3.1 ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมไม้หรือผู้รับอนุญาตทำไม้สัก หากประสงค์จะทำการแปรรูปไม้ ตั้งโรงงานแปรรูปไม้ ไม้แปรรูป ไม้แปรรูป สามารถขออนุญาตตามพระราชบัญญัติป่าไม้ พุทธศักราช 2484 โดยปฏิบัติตามกฎกระทรวงฉบับที่ 25 (พ.ศ. 2519) ออกตามความในพระราชบัญญัติป่าไม้ พุทธศักราช 2484 ว่าด้วยการแปรรูปไม้และมีไม้แปรรูป กฎกระทรวงฉบับที่ 27 (พ.ศ. 2530) ออกตามความในพระราชบัญญัติป่าไม้ พุทธศักราช 2484 ว่าด้วยการค้าหรือมีไว้ในครอบครองเพื่อการค้า ซึ่งสิ่งประดิษฐ์ เครื่องใช้ หรือสิ่งอื่นใดบรรดาที่ทำด้วยไม้หวงห้าม และระเบียบว่าด้วยการควบคุมการแปรรูปไม้ พ.ศ. 2541 ตามพระราชบัญญัติป่าไม้ พุทธศักราช 2484 เมื่อได้รับอนุญาตแล้วจะต้องปฏิบัติตามระเบียบและข้อกำหนด

3.2 มติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 19 เมษายน พ.ศ. 2503 อนุญาตให้นำไม้ตั้งโรงงานแปรรูปไม้เพิ่ม (สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี, 2503) ยกเว้นเพื่อขออนุญาตตั้งโรงงานแปรรูปไม้ยางพารา และไม้ที่ปลุกขึ้น รวม 13 ชนิด ไม่รวมไม้สัก (กรมป่าไม้, 2552)

## พระราชบัญญัติสวนป่า พ.ศ. 2535

พระราชบัญญัติสวนป่า พ.ศ. 2535 เป็นกฎหมายที่ส่งเสริมให้มีการปลูกสร้างสวนป่าเป็นอาชีพเพื่อการค้าจึงได้บัญญัติยกเว้นหลักเกณฑ์บางประการเกี่ยวกับการทำไม้ตามพระราชบัญญัติป่าไม้ พุทธศักราช 2484 เช่น ไม่ต้องเสียค่าภาคหลวงจากการทำไม้ ทั้งนี้ก็เพื่อเพิ่มความสะดวกรวดเร็วและรับรองสิทธิของผู้ทำสวนป่า ดังนั้น ผู้ปลูกสักหากประสงค์จะทำไม้ตามพระราชบัญญัติสวนป่า พ.ศ. 2535จะต้องปฏิบัติดังนี้

### 1. การขึ้นทะเบียนที่ดินเป็นสวนป่า

1.1 ที่ดินที่จะขอขึ้นทะเบียนต้องเป็นที่ดินประเภทต่างๆ ดังนี้ (ก) ที่ดินที่มีโฉนดที่ดินหรือหนังสือรับรองการทำประโยชน์ตามประมวลกฎหมายที่ดิน (ข) ที่ดินที่มีหนังสือของทางราชการรับรองว่า ที่ดินดังกล่าวอยู่ในระยะเวลาที่อาจขอรับโฉนดที่ดินหรือหนังสือรับรองการทำประโยชน์ตามประมวลกฎหมายที่ดินได้เนื่องจากได้มีการครอบครองและเข้าทำกินในที่ดินดังกล่าวตามกฎหมายว่าด้วยการจัดรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม หรือตามกฎหมายว่าด้วยการจัดที่ดินเพื่อการครองชีพไว้แล้ว (นค. 3 หรือ กสน. 5) (ค) ที่ดินในเขตปฏิรูปที่ดินตามกฎหมายว่าด้วยการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรมที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีหลักฐานการอนุญาต การเช่า หรือเช่าซื้อ (ง) ที่ดินที่มีหนังสืออนุญาตตามกฎหมายว่าด้วยป่าสงวนแห่งชาติให้บุคคลเข้าทำการปลูกป่าในเขตปรับปรุงป่าสงวนแห่งชาติ หรือเข้าทำการปลูกสร้างสวนป่า หรือไม้ยืนต้นในเขตป่าเสื่อมโทรม และ (จ) ที่ดินที่ได้ดำเนินการเพื่อการปลูกป่าอยู่แล้วโดยทบวง การเมือง รัฐวิสาหกิจหรือหน่วยงานอื่นของรัฐ

1.2 ผู้ประสงค์จะขึ้น ทะเบียนที่เป็นสวนป่าต้องปฏิบัติตามระเบียบกรมป่าไม้วาดด้วยการขึ้นทะเบียนที่ดินเป็นสวนป่าและการโอนทะเบียนสวนป่า พ.ศ. 2535 โดยยื่นคำขอตามแบบ สป. 1 ต่อ นายอำเภอท้องที่ (จังหวัดอื่น) หรือผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมการปลูก (กรุงเทพมหานคร) เมื่อเจ้าหน้าที่ตรวจสอบสถานที่ตั้ง และสภาพที่ดินที่ขอขึ้นทะเบียนเป็นสวนป่าแล้วนายทะเบียนจะต้องพิจารณาสั่งรับหรือไม่รับขึ้นทะเบียนภายใน 15 วัน แล้วแจ้งให้ผู้ขอทราบ

## 2. การขึ้นทะเบียนตรา

ผู้ทำสวนป่าต้องขอขึ้นทะเบียนตราสวนป่าโดยปฏิบัติตามระเบียบกรมป่าไม้วาดด้วยการขึ้นทะเบียน การรับรอง การตี ตอก ประทับหรือแสดง การยกเลิก และการทำลายตราที่ใช้ในกิจการสวนป่า พ.ศ. 2535 โดยยื่นคำขอตามแบบ สป. 7 ต่อ นายอำเภอท้องที่ และให้นายทะเบียนพิจารณารับขึ้นทะเบียนตรา เพื่อใช้สำหรับประทับตราไม้ที่ได้มาจากการทำสวนป่า

## 3. การตัดไม้สัก

ผู้ทำสวนป่า เมื่อนายทะเบียนรับรองการขึ้นทะเบียนสวนป่าแล้วประสงค์จะขอตัดไม้สักที่ได้มาจากการทำสวนป่าต้องปฏิบัติตามระเบียบกรมป่าไม้วาดด้วยการแจ้ง การออกหนังสือรับรองการแจ้งตัดหรือโค่นไม้ การเก็บรักษาหนังสือรับรองการแจ้ง บัญชีแสดงรายการไม้ เอกสารสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการดังกล่าว การขอ การออกใบแทนหนังสือรับรองการแจ้ง และหลักฐานการแสดงได้มาโดยชอบจากการทำสวนป่า พ.ศ. 2535 โดยแจ้งต่อ นายอำเภอท้องที่ (ตามแบบ สป. 12) เมื่อแจ้งแล้วสามารถดำเนินการตัดไม้ได้ทันทีโดยไม่ต้องรอการอนุญาต แต่เมื่อตัดเสร็จแล้วต้องแจ้งให้นายอำเภอทราบเพื่อส่งเจ้าหน้าที่ตรวจสอบและออกหนังสือรับรอง (สป. 13) โดยผู้ทำสวนป่าไม่ต้องเสียค่าธรรมเนียม ค่าภาคหลวง และค่าบำรุงป่าแต่อย่างใด

## 4. การนำไม้สักเคลื่อนที่

ผู้ทำสวนป่าประสงค์จะนำไม้สักที่ได้มาจากการทำสวนป่าเคลื่อนที่ออกจากสวนป่าต้องปฏิบัติตามระเบียบกรมป่าไม้วาดด้วยการนำไม้ท่อน ไม้แปรรูป หรือสิ่งประดิษฐ์ ที่ได้มาจากการทำสวนป่าเคลื่อนที่ พ.ศ. 2535 โดยจะต้องนำหนังสือแสดงบัญชีรายการไม้ที่ได้มาจากการทำสวนป่า (สป. 15) ไปลงทะเบียนต่อนายทะเบียนสวนป่าจังหวัดท้องที่ ผู้ทำสวนป่าสามารถออกหนังสือบัญชีรายการไม้ เพื่อนำไม้สักเคลื่อนที่ไปได้เองโดยก่อนนำไม้เคลื่อนที่จะต้องให้เจ้าหน้าที่รับรองหนังสือ สป. 3 ประกอบการนำเคลื่อนที่ด้วย

## 5. การนำไม้สักไปใช้ประโยชน์

ผู้ทำสวนป่าสามารถแปรรูปไม้ ค่าไม้ มีไม้สักที่ได้มาจากการทำสวนป่าไว้ในครอบครองโดยไม่ต้องขออนุญาตจากพนักงานเจ้าหน้าที่ ยกเว้นการตั้งโรงงานแปรรูปไม้จะต้องขออนุญาตตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พระราชบัญญัติป่าไม้ พุทธศักราช 2484 โดยปฏิบัติตามกฎกระทรวงฉบับที่ 25 (พ.ศ. 2519) ออกตามความในพระราชบัญญัติป่าไม้ พุทธศักราช 2484 ว่าด้วยการแปรรูปไม้และมีไม้แปรรูป และระเบียบว่าด้วยการควบคุมการแปรรูปไม้ พ.ศ. 2541 ตามพระราชบัญญัติป่าไม้ พุทธศักราช 2484

สำหรับผู้รับโอนไม้ที่ได้มาจากการทำสวนป่า (ผู้ซื้อไม้) สามารถค้า มีไว้ในครอบครองหรือนำเคลื่อนที่ได้ ยกเว้นการแปรรูปไม้และการตั้งโรงงานแปรรูปไม้ จะต้องขออนุญาตตามพระราชบัญญัติป่าไม้ พุทธศักราช 2484

### 2.2.3 การส่งไม้สักออกไปนอกราชอาณาจักร

ประกาศกระทรวงพาณิชย์ เรื่อง กำหนดให้ไม้เป็นสินค้าที่ต้องขออนุญาตให้การส่งออกไปนอกราชอาณาจักร พ.ศ. 2555 ลงวันที่ 11 เมษายน พ.ศ. 2555 กำหนดให้ไม้และไม้แปรรูปตามกฎหมายว่าด้วยป่าไม้เป็นสินค้าที่จะต้องอนุญาตในการส่งออกไปนอกราชอาณาจักร แต่ไม่รวมถึง หวาย ไม้ไผ่และไม้รวกทุกชนิด ปาล์ม รากไม้ เถาไม้ ไม้วีเนียร์ ฟันธุ์ไม้ ชี้เลื่อยหรือเศษไม้ไม่ว่าจะเกาะหรือติดรวมกันเป็นท่อน ก้อน หรือเพลเลต ซึ่งกรมป่าไม้ได้กำหนดระเบียบขั้นตอนในการรับรองไม้สักเฉพาะที่ทำออกจากสวนป่าที่ปลูกขึ้นทั้งในที่ดินของรัฐและเอกชนไว้อำนวยความสะดวกแก่ผู้ประสงค์จะส่งออกนอกราชอาณาจักรไว้แล้ว โดยผู้ประสงค์จะส่งไม้ออกไปนอกราชอาณาจักร นอกจากจะต้องปฏิบัติตามระเบียบของกระทรวงพาณิชย์แล้วยังต้องปฏิบัติตามระเบียบกรมป่าไม้วาด้วยการออกหนังสือรับรองไม้ผลิตภัณฑ์ไม้ ถ่านไม้ เพื่อส่งออกไปนอกราชอาณาจักร พ.ศ. 2552 โดยให้ยื่นคำขอต่อผู้อำนวยการสำนักจัดการทรัพยากรป่าไม้ท้องที่

สำหรับไม้สัก มติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 11 มกราคม พ.ศ. 2543 อนุมัติให้เฉพาะองค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ (ออป.) เป็นผู้ส่งออกไม้สักสวนป่าออกไปจำหน่ายนอกราชอาณาจักรได้เท่านั้น และกระทรวงพาณิชย์ได้ออกระเบียบว่าด้วยหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขการส่งไม้และไม้แปรรูปออกไปนอกราชอาณาจักร พ.ศ. 2549 เป็นแนวทางปฏิบัติไว้แล้ว

## 2.3 สภาพแวดล้อมของสัก

### 2.3.1 การกระจายของสักตามธรรมชาติ

สักเป็นไม้ที่ขึ้นอยู่ในเขตป่าผลัดใบในเขตร้อนมีถิ่นกำเนิดตามธรรมชาติในเขต Indian-Burmese floristic region และพบได้ตามธรรมชาติในประเทศอินเดีย พม่า ไทย และลาว สำหรับประเทศอินโดนีเซียมีการปลูกสักมาเป็นเวลานานมาก โดยการนำมาปลูกของชาวอินเดียเมื่อประมาณคริสต์ศตวรรษที่ 7 และในหมู่เกาะฟิลิปปินส์ก็อาจถูกนำไปปลูกเช่นเดียวกัน แต่เนื่องจากสักอยู่ในถิ่นนั้นมานานจนถือว่าเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ (Troup, 1921; Kadambi, 1972; Kaosa-ard, 1977) ในประเทศไทยพบสักโดยทั่วไปในป่าเบญจพรรณ (Mixed deciduous forests) และมีพบบ้างในป่าดิบชื้นตามริมฝั่งน้ำ เป็นต้น โดยพบขึ้นปะปนกับประดู่แดง (*Xylocarpus*) ตะแบก (*Lagerstroemia calyculata*) เสลา (*Lagerstroemia tomentosa*) ตะคร้อ (*Schleichera oleosa*) มะค่าโมง (*Azelia xylocarpa*) ขว้าว (*Haldina cordifolia*) ปอเลียงฝ้าย (*Eriolaena candollei*) ตีนนก (*Vitex limonifolia*) กาสามปึก (*Vitex peduncularis*)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กูก (Lanneacoromandelica) ตะคร้ำ (Garuga pinnata) สมพง (Tetrameles nudiflora) มะกอก (Spondias pinnata) เปียด (Premna pyramidata) จี๊วป่าดอกแดง (Bombax insigne) กระพี้จั่น (Millettia brandisiana) ส้าน (Dillenia spp.) และปอ (Sterculia spp.) ไม้ชั้นล่างที่พบในป่าสัก ได้แก่ ไผรวก (Thyrsostachys siamensis) ไผ่ไร่ (Gigantochloa albociliata) ไผ่บงดำ (Bambusa tulda) ไผ่หอม (Bambusa polymorpha) ไผ่ซาง (Dendrocalamus strictus) ไผ่ซางนวล (Dendrocalamus membranaceus) และไผ่ข้าวหลาม (Cephalostachyum pergracile)

สักในประเทศไทย ขึ้นอยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ 16000 -20030 เหนือ และระหว่างเส้นแวงที่ 97030 -101020 ตะวันออก ซึ่งมีอาณาเขตติดต่อกับป่าสักประเทศพม่า รวมพื้นที่ที่มีสักขึ้นอยู่ตามธรรมชาติ ประมาณ 30,000 ตารางกิโลเมตร

กระจายอยู่ในจังหวัดต่างๆ ได้แก่ เชียงราย เชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง แม่ฮ่องสอน แพร่ น่าน สุโขทัย อุตรดิตถ์ พิษณุโลก พิจิตร เพชรบูรณ์ ตาก กำแพงเพชร นครสวรรค์ อุทัยธานี ขอนแก่น นครพนมหนองคาย และกาญจนบุรี

ป่าที่มีสักขึ้นอยู่เป็น 3 ชนิด คือ

1. ป่าเบญจพรรณสูงแล้ง (Dry upper mixed deciduous forest)
2. ป่าเบญจพรรณสูงชื้น (Moist upper mixed deciduous forest)
3. ป่าเบญจพรรณต่ำ (Lower mixed deciduous forest)

และยังกล่าวได้ว่า ป่าเบญจพรรณสูงแล้ง อาจเป็นต้นกำเนิดที่แท้จริงของสัก เนื่องจากป่าชนิดนี้มีสักขึ้นอยู่มากกว่าป่าชนิดอื่นๆ รวมทั้งการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติก็ดีมาก

### 2.3.2 ปัจจัยที่ควบคุมการกระจายตามธรรมชาติของสัก

จากการศึกษาการกระจายตามธรรมชาติของสักขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายชนิดที่สำคัญ ได้แก่ ลักษณะของพื้นที่ ลักษณะทางธรณีวิทยาและคุณสมบัติของดิน ปริมาณน้ำฝนและความชื้นของดิน อุณหภูมิ และแสง ดังนี้

### 2.3.3 ลักษณะของพื้นที่

สักตามธรรมชาติขึ้นอยู่ในป่าเบญจพรรณ ซึ่งพื้นที่ส่วนใหญ่จะอยู่ทางตอนเหนือของลุ่มน้ำเจ้าพระยา บริเวณลุ่มน้ำปิง วัง ยม และน่าน ในพื้นที่ที่มีความลาดชันไม่เกินร้อยละ 15 ที่ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 100-700 เมตร บางครั้งอาจพบปรากฏอยู่สูงกว่าระดับน้ำทะเลถึง 1,000 เมตร ล่าสุดในปี พ.ศ. 2549 มีการสำรวจ พบว่า สักธรรมชาติสามารถขึ้นและเติบโตได้ดีในระดับความสูงถึง 1,300 เมตรจากระดับน้ำทะเล ที่บริเวณลุ่มน้ำปาย จังหวัดแม่ฮ่องสอน

### 2.3.4 ลักษณะทางธรณีวิทยาและคุณสมบัติของดิน

สักชอบขึ้นในดินที่สลายตัวมาจากวัตถุดินกำเนิดหินจำพวกหินปูน อันเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง ซึ่งสัมพันธ์กับคุณสมบัติอื่นๆ ของดินที่พบในแหล่งกระจายตามธรรมชาติของสัก ได้แก่ เป็นดินค่อนข้างลึกถึงลึกมาก เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย มีการระบายน้ำดี ไม่แน่นมาก นอกจากนี้ยังพบว่า สักเติบโตได้ดีที่สุดทั้งทางด้านความสูงและความโต ในพื้นที่ราบที่เป็นดินตะกอน (Alluvial soil) ซึ่งเป็นดินที่โปร่ง (Loam) หรือ Sandy clay loam ที่มีการระบายน้ำดี และดินดังกล่าวนี้เป็นดินที่สลายตัวมาจากหินต้นกำเนิดดินในยุคแคมเบรียม ซึ่งประกอบไปด้วยหินทราย (Sand stone) หินดินดาน (Shale) หินปูน (Lime stone) หินชนวน (Slate) หินไนส์ (Gneiss) ชิลด์ (Schist) หินแกรนิต (Granite) และหินอัคนี (Igneous rock) ส่วนในดินที่สักไม่ชอบขึ้นอยู่หรือถ้ามีสักขึ้นอยู่ก็

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเป็นต้นสักที่แคะแกรนมีอัตราการเติบโตช้ามาก และอาจจะตายไปจากพื้นที่นั้นในที่สุด คือ ในท้องที่มีดินเป็นดินทรายที่แห้งแล้งมาก ซึ่งมีต้นกำเนิดดินเป็นหินศิลาแลง (Laterite)

### 2.3.5 ปริมาณน้ำฝนและความชื้นของดิน (Rainfall and soil moisture)

ชนิดป่าสักในประเทศไทยโดยอาศัยความแตกต่างของปริมาณน้ำฝนและคุณภาพของสักเป็น 5 แบบ ดังนี้

1. ป่าสักชื้นมาก (Very moist teak forest) คือ ป่าที่มีปริมาณน้ำฝนมากกว่า 2,500 มิลลิเมตรต่อปี ดินเป็นดินพวก Alluvial ซึ่งลึกหรือดิน Sedimentary loams ถึงดินเหนียว มีสักเป็นองค์ประกอบน้อยกว่าร้อยละ 10 ไม้พื้นล่างขึ้นหนาแน่นและเขียวชอุ่ม การสืบพันธุ์ตามธรรมชาติมีน้อยไม่มีไฟป่าเกิดขึ้น

2. ป่าสักชื้น (Moist teak forest) คือ ป่าที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยระหว่าง 1,600-2,500 มิลลิเมตรต่อปี ดินร่วนลึก มีสักเป็นองค์ประกอบร้อยละ 10-25 ไม้พื้นล่างขึ้นหนาแน่น การสืบพันธุ์ตามธรรมชาติค่อนข้างดี พบเป็นกลุ่มๆ ไม่มีไฟป่า

3. ป่าสักค่อนข้างชื้น (Semi-moist teak forest) เป็นป่าที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,300-1,600 มิลลิเมตรต่อปี ดินร่วนลึกปานกลาง มีสักเป็นองค์ประกอบร้อยละ 20-60 ไม้พื้นล่างปานกลาง มีการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติค่อนข้างดี และมีไฟป่าเป็นครั้งเป็นคราว

4. ป่าสักแล้ง (Dry teak forest) เป็นป่าที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 900-1,300 มิลลิเมตรต่อปี ดินเป็นดินทรายหรือหน้าดินเป็นดินเหนียว มีสักเป็นองค์ประกอบร้อยละ 50 หรือเป็นป่าสักทั้งหมดไม้พื้นล่างมีน้อยหรือพบเป็นกลุ่มๆ บ้าง การสืบพันธุ์ตามธรรมชาติพบเป็นกลุ่มหรือเป็นหย่อม มีไฟป่าเกิดขึ้นบ่อย

5. ป่าสักแห้งแล้ง (Very dry teak forest) มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่ำกว่า 900 มิลลิเมตรต่อปี ดินเลวหรือหน้าดินไม่อุ้มน้ำ มีสักเป็นองค์ประกอบปานกลาง ไม้พื้นล่างหายาก การสืบพันธุ์ตามธรรมชาติเกือบไม่มี ไฟป่าเกิดทุกปี สักสามารถขึ้นได้ตามธรรมชาติในพื้นที่ที่มีปริมาณน้ำฝนตั้งแต่ 500 - 5,000 มิลลิเมตรต่อปี แต่ช่วงที่เหมาะสมสำหรับการเติบโตของสัก คือ 1,270-3,600 มิลลิเมตรต่อปี และสักที่มีคุณภาพของเนื้อไม้ดีจะต้องมีช่วงฤดูแล้ง 3 ถึง 5 เดือน ส่วนสักที่ขึ้นในที่แห้งแล้งจะแคะแกรนมีรูปทรงที่เป็นพุ่ม มีการเติบโตทางความสูงน้อย และอาจถึงตายได้ในช่วงฤดูร้อน ในทางตรงข้ามในพื้นที่ที่มีความชื้นสูงมากต้นสักจะมีขนาดใหญ่และมีพุ่มหนา สักจะมีการเติบโตเป็นฤดูกาลกล่าวคือ การเติบโตทางด้านความสูงจะมีระยะเวลาประมาณ 4 เดือนในรอบหนึ่งปี คือ ช่วงเดือนพฤษภาคมถึงสิงหาคม

ส่วนการเติบโตทางด้านความโต ปรากฏว่า มีอัตราสูงสุดในเดือนกรกฎาคมหรือกลางฤดูฝน นอกจากนี้ ยังใช้อัตราส่วนของปริมาณน้ำฝนต่อปี (Precipitation: P) และค่าอุณหภูมิเฉลี่ยต่อปี (Temperature: T) ซึ่งเรียกวิธีการนี้ว่า P:T ratio moisture index method ในการแบ่งเขตพื้นที่ป่าสักตามธรรมชาติ ออกเป็น 4 เขต ดังนี้

1. เขตแห้งชื้น (Dry-humid zone) มี P:T มีอัตราส่วนน้อยกว่า 40
2. เขตชื้นปานกลาง (Medium-humid zone) มี P:T มีอัตราส่วนระหว่าง 40-50
3. เขตชื้น (Moist-humid zone) มี P:T มีอัตราส่วนระหว่าง 50-60
4. เขตชื้นมาก (Wet-zone) มี P:T มีอัตราส่วนมากกว่า 60

### 2.3.6 อุณหภูมิ (Temperature)

เป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการกระจายพันธุ์ตามธรรมชาติของสัก ซึ่งสามารถพบสักได้ในช่วงอุณหภูมิตั้งแต่ 2 องศาเซลเซียส ในเดือนที่อากาศเย็นจัด ถึง 48 องศาเซลเซียส สำหรับเดือนที่อากาศร้อนจัด แต่อุณหภูมิที่เหมาะสมที่สุดคือประมาณ 13 องศาเซลเซียส ในเดือนที่อากาศเย็นจัด ถึง 40 องศาเซลเซียสในเดือนที่อากาศร้อนจัด

น้ำค้างแข็ง (Frost) มีอิทธิพลต่อกล้าไม้ ลูกไม้ และไม้หนุ่มของสัก โดยจะทำอันตรายต่อส่วนที่อวบน้ำของสัก เช่น ยอดใบอ่อน และเยื่อเจริญของเปลือก ทำให้เกิดการตายจากยอดลงมา (Die-back) ได้อุณหภูมิจะมีอิทธิพลต่อต้นสัก โดยเฉพาะในระยะกล้า พบว่า อุณหภูมิที่มีอิทธิพลต่อการเติบโตจะต้องมีช่วงอุณหภูมิของกลางวันถึงกลางคืนระหว่าง 27/22 องศาเซลเซียส ถึง 36/31 องศาเซลเซียสแต่ในช่วงที่เหมาะสมที่สุด คือ 30/25 องศาเซลเซียส และช่วงอุณหภูมิที่วิกฤตสำหรับกล้าสัก

คือ 36/31 องศาเซลเซียส และ 21/16 องศาเซลเซียส กล้าสักเติบโตในที่ที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า 18 องศาเซลเซียสจะมีลักษณะแคระแกรน ใบหนา มีสีค่อนข้างเหลือง และส่วนของตายอด (Terminal bud) จะหยุดการเติบโต (Kaosa-ard, 1977)

### 2.3.7 แสง (Light)

สักเป็นไม้ที่ต้องการแสงมาก และไม่ทนร่ม สาเหตุของความล้มเหลวในการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติของสัก โดยเฉพาะการงอกและการตั้งตัวของลูกไม้ในป่าที่มีความชุ่มชื้นสูงซึ่งมีแสงระดับพื้นป่าน้อย และมีวัชพืชปกคลุมพื้นที่จนลูกไม้ที่เกิดใหม่ได้รับแสงไม่เต็มที่เป็นสาเหตุสำคัญของการกระจายพันธุ์ตามธรรมชาติของสัก และ พบว่าความยาวของช่วงกลางวันมีผลต่อการเติบโตและการพัฒนาของกล้าสักน้อยมาก นอกจากนี้ความเข้มของแสงที่เหมาะสมกับการเติบโต และการพัฒนาของกล้าสักจะอยู่ระหว่างร้อยละ 75-94 ของปริมาณแสง และกลางวันถ้าได้รับความเข้มแสงน้อยกว่านี้จะทำให้ผลผลิตของน้ำหนักแห้งของกล้าสักน้อยลง สักเป็นไม้ที่มีความต้องการแสงในปริมาณมากสำหรับการเติบโตและการพัฒนาของต้น กล้าไม้อายุ 8 เดือน ที่เติบโตโดยได้รับแสงเพียงร้อยละ 25 มีน้ำหนักแห้งเพียง 0.6 กรัม ในขณะที่กล้าสักที่เติบโตโดยได้รับแสงร้อยละ 75 มีน้ำหนักแห้งถึง 14.6 กรัม โดยปริมาณแสงที่เหมาะสมสำหรับการเติบโตของสักคือระหว่างร้อยละ 75-90

### 2.3.8 สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการปลูก

เนื่องจากสักมีเนื้อไม้ที่มีคุณภาพดี เป็นที่ต้องการของตลาด การปลูกทำได้ง่าย ดังนั้นจึงได้มีการนำไปปลูกในหลายพื้นที่ อย่างไรก็ตามมีปัจจัยหลายอย่างที่เป็นข้อจำกัดในการปลูกสร้างสวนป่าสักให้ประสบความสำเร็จ โดยปัจจัยแวดล้อมที่สำคัญ ได้แก่ คุณภาพของพื้นที่ คุณภาพของพื้นที่ที่มีผลต่อการเติบโตและการพัฒนาการของสวนป่าสัก รวมทั้งมีอิทธิพลต่อคุณภาพเนื้อไม้ในสวนป่า โดยเฉพาะอย่างยิ่งสีของเนื้อไม้สักด้วยเช่นเดียวกัน แม้ว่าสักจากแหล่งที่ต่างกันและมีลักษณะสีของเนื้อไม้ต่างกันเมื่อนำมาปลูกในพื้นที่เดียวกันจะให้สีของเนื้อไม้ไม่แตกต่างกันหรือแตกต่างกันเล็กน้อยเท่านั้น การปลูกสักในพื้นที่ที่ถูกต้องเหมาะสมจะทำให้ได้ผลผลิตที่สูงและมีคุณภาพ โดยปัจจัยหลักที่สำคัญ ในส่วนของคุณภาพพื้นที่ ได้แก่ การกระจายของน้ำฝนและปริมาณความชื้น ดิน และแสงสว่าง

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเติบโตของสัก และคุณสมบัติของดิน ในพื้นที่ สวนป่าขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ในพื้นที่ภาคเหนือ ที่อายุ 18 ปี จำนวน 10 สวน ความสูงของสักเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณแคลเซียมของดินชั้นบน (0-15 เซนติเมตร) และดินชั้นล่าง (15-30 เซนติเมตร)

เพิ่มขึ้น และความสูงของสักจะลดลงเมื่อปริมาณอนุภาคดินทรายทั้งในดินชั้นบนและดินชั้นล่างเพิ่มขึ้น สำหรับการศึกษความสัมพันธ์ของเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับอกกับคุณสมบัติของดิน พบว่าเส้นผ่านศูนย์กลางลดลงเมื่อปริมาณอนุภาคดินทรายของดินชั้นบนเพิ่มขึ้นนอกจากนี้ ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติของดินกับการเติบโต (DBH) ของสักในแปลงทดลองของกรมป่าไม้ในพื้นที่หลายจังหวัดสามารถสรุปผลได้ว่า DBH ของสักอายุ 5 ปี มีสหสัมพันธ์ทางสถิติกับพารามิเตอร์ของคุณสมบัติของดิน ได้แก่ ปฏิริยาฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ความอิ่มตัวด้วยต่าง และความจุของการแลกเปลี่ยนประจุบวก พบว่าสักมีการเติบโตดี (DBH เท่ากับ 7.88-11.02 เซนติเมตร) ในดินที่มีปฏิริยาเป็นกรดปานกลางถึงเป็นกลาง (5.65-6.75) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ปานกลางถึงสูงมาก (15.60-362.2 ppm) แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงถึงสูงมาก (12.46-77.62 me/100 กรัม) ความอิ่มตัวด้วยต่างปานกลางถึงสูง และความจุของการแลกเปลี่ยนประจุบวกสูงถึงสูงมาก (24.91-82.32 me/100 กรัม) ดังนั้นการปลูกสักเพื่อให้ได้ผลผลิตสูง ควรจะคัดเลือกดินปลูกหรือปรับปรุงดินที่จะใช้ปลูกให้มีคุณสมบัติอยู่ในเกณฑ์เดียวกันกับที่กล่าวมานี้ หรือปรับปรุงคุณภาพดินให้ใกล้เคียงกับคุณสมบัติดินที่สักสามารถขึ้นได้ดี กรมป่าไม้ โดยสำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ได้ร่วมกับ Japan International Research Center for Agricultural Science (JIRCAS) แห่งประเทศญี่ปุ่น ได้ดำเนินการจัดทำแผนที่แสดงความเหมาะสมของดินในการปลูกสร้างสวนป่าสักในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภายใต้โครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาการจัดการแบบผสมผสานด้านเกษตรและป่าไม้เพื่อสนับสนุนเกษตรกรที่เข้าร่วมการปลูกสร้างสวนป่าไม้พื้นเมืองที่เป็นประโยชน์ ซึ่งแผนที่ดังกล่าวจัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อเกษตรกรและผู้ลงทุนปลูกสร้างสวนป่าสักในการพิจารณาเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกสร้างสวนป่าสัก โดยในขั้นแรกดำเนินการนำร่องในพื้นที่ 2 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดอุดรธานี และจังหวัดหนองบัวลำภู โดยสามารถแบ่งชั้นความเหมาะสมออกเป็น 5 ชั้น ตามลักษณะของชุดดิน (Soilseries) ดังนี้

1. ชั้น 1 เป็นชั้นดินที่มีความเหมาะสมที่สุด ชุดดินที่เป็นตัวแทนของชั้นนี้ คือ ชุดดินเลย (Lo) ชุดดินวังไผ่ (Wi) ชุดดินเชียงใหม่ (Cm) ชุดดินท่าม่วง (Tm) และชุดดินสี่คิ้ว (Si)

2. ชั้น 2n เป็นชั้นดินที่มีความเหมาะสมดี แต่ปฏิริยาดิน หรือความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) ที่เหมาะสมกับการปลูกสัก มีค่าต่ำเล็กน้อย (เป็นกรดเล็กน้อย) ชุดดินที่เป็นตัวแทนของชั้นนี้คือ ชุดดินโคราช (Kt) ชุดดินสตึก (Suk) ชุดดินวาริน (Wn) ชุดดินยโสธร (Yt) ชุดดินปากช่อง (Pc) และชุดดินโชคชัย (Ci)

3. ชั้น 3s เป็นชั้นดินที่มีความเหมาะสมปานกลาง มีข้อจำกัดเกี่ยวกับเนื้อดินที่ไม่เหมาะสม กล่าวคือ เนื้อดินเป็นทรายจัด หรือมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ ชุดดินที่เป็นตัวแทนของชั้นนี้คือชุดดินชุมพวง (Cpg) ชุดดินจักราช (Ckr) ชุดดินบ้านไผ่ (Bpi) ชุดดินมหาสารคาม (Msk) และชุดดินน้ำพอง (Ng)

4. ชั้น 3g เป็นชั้นดินที่มีความเหมาะสมปานกลาง มีข้อจำกัดเกี่ยวกับการมีกรดผสมในดินหรือดินตื้น ชุดดินที่เป็นตัวแทนของชั้นนี้ คือ ชุดดินเชียงคาน (Ch) ชุดดินโพธิ์สัย (Pp) ชุดดินสกลนคร (Sk) ชุดดินโพนงาม (Png) ชุดดินลาดหญ้า (Ly) ชุดดินท่ายาง (Ty) และชุดดินแมริม (Mr)

ชั้น 4d เป็นชั้นดินที่มีความเหมาะสมน้อย มีข้อจำกัดเกี่ยวกับการระบายน้ำ หรือดินอุ้มน้ำมากเกินไปสำหรับสัก ชุดดินที่เป็นตัวแทนของชั้นนี้ คือ ชุดดินอุบล (Ub) และชุดดินเพ็ญ (Pn)

ชั้น 5f เป็นชั้นดินที่ไม่มีความเหมาะสมสำหรับการปลูกสัก และมีข้อจำกัดเกี่ยวกับน้ำท่วม ชุดดินที่เป็นตัวแทนของชั้นนี้ คือ ชุดดินบุรีรัมย์ (Br) ชุดดินพิมาย (Pm) ชุดดินราชบุรี (Rb)

ชุดดินขุมแสง (Cs) ชุดดินนครพนม (Nn) ชุดดินร้อยเอ็ด (Re) ชุดดินเรณู (Rn) ชุดดินกุลาร้องไห้ (Ki) และชุดดินอุดร (Ud)

### 2.3.9 ปัจจัยอื่น

นอกจากปัจจัยแวดล้อมที่ส่งผลต่อการเติบโตของสักรแล้ว การจัดการสวนป่าสักก็เป็นปัจจัยที่สำคัญเช่นเดียวกัน โดยการจัดการสวนป่าสักที่มีความสำคัญประกอบด้วย ระยะเวลาปลูก การกำจัดวัชพืชการป้องกันไฟ การป้องกันโรคและแมลง และการตัดขยายระยะ

## 2.4 การปลูกและการจัดการสวนป่าสัก

การปลูกสวนป่าสักในประเทศไทย ส่วนมากดำเนินการโดยภาครัฐ คือ กรมป่าไม้ และองค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อปลูกทดแทนพื้นที่ป่าสัมปทานและฟื้นฟูสภาพป่าที่ถูกทำลายนอกจากนี้ องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ยังมีวัตถุประสงค์ของการปลูกสร้างสวนป่าสักเพื่อเป็นแหล่งวัตถุดิบไม้ในภาคอุตสาหกรรมและเพื่อผลตอบแทนทางเศรษฐกิจอีกด้วย แต่เนื่องจากความต้องการใช้สักรยังมีอย่างต่อเนื่องในขณะที่รัฐบาลประกาศปิดป่า ทำให้มีเกษตรกรและภาคเอกชนหันมาให้ความสนใจในการปลูกสร้างสวนป่ากันมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในปี พ.ศ. 2537 รัฐบาลมีโครงการส่งเสริมเกษตรกรปลูกป่าโดยรัฐให้เงินทุนสนับสนุนการปลูกสวนป่าเศรษฐกิจ ไร่ละ 3,000 บาท ทำให้มีเกษตรกรทั่วทั้งประเทศให้ความสนใจและปลูกสวนป่าสักกันเป็นจำนวนมาก

การปลูกและการจัดการสวนป่าสัก ได้มีการรวบรวมโดยนักวิชาการป่าไม้หลายท่าน โดยหลักการที่สำคัญของการปลูกและการจัดการสวนป่าสักประกอบด้วย การเลือกพื้นที่และการเตรียมพื้นที่ปลูก การเตรียมกล้าไม้ การกำหนดระยะปลูกการบำรุงดูแลรักษา การลิดกิ่ง การตัดขยายระยะ การกำหนดรอบหมุนเวียน การสำรวจปริมาตรไม้ และการจัดการให้มีการสืบพันธุ์โดยการแตกหน่อ

### 2.4.1 การเลือกพื้นที่และการเตรียมพื้นที่ปลูก

การเลือกพื้นที่ปลูกที่เหมาะสม ไม่เพียงแต่เพิ่มผลผลิตเท่านั้น ยังลดอายุรอบตัดฟันลงได้ในขณะที่หากใช้พื้นที่ที่ไม่เหมาะสม เช่น มักมีน้ำท่วมขัง ชั้นดินตื้น เป็นดินทราย ป่าหญ้าคา หรือที่นาเป็นต้น จะทำให้ต้นสักเติบโตไม่ดี ผลผลิตต่ำ ไม่คุ้มกับต้นทุนและเวลา พื้นที่ที่เหมาะสมกับการปลูกสร้างสวนป่าสักควรเป็นพื้นที่ที่เคยเป็นป่าสัก เมื่อคัดเลือกพื้นที่ได้แล้ว ก็เตรียมพื้นที่ปลูก ตัดไม้ดั้งเดิมออกตลอดจนหญ้า วัชพืช เก็บริบ สุมเผา หากจะให้ได้ผลดีก็ควรเตรียมพื้นที่อย่างประณีต ด้วยการไถพรวน 2 ครั้ง ในแนวสลับตั้งฉากต่อกันเพื่อตัดรากไม้ที่เหลืออยู่และเพื่อกำจัดพืชที่จะมาแย่งอาหารสักและบังร่มขณะที่กล้าสักยังเล็ก รวมทั้งเป็นการทำให้ดินร่วนซุยสำหรับการปลูกสักได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไปในการเตรียมพื้นที่สามารถทำได้ด้วยแรงงานคนหรือเครื่องจักร ซึ่งมีข้อดี ข้อด้อยแตกต่างกัน เช่น การใช้แรงงานคนจะสูญเสียแรงงานและเวลามาก ตัวอย่างเช่นในพื้นที่ 1 ไร่ จะต้องใช้แรงงาน 3-4 คนต่อวันแล้วแต่ความหนาที่บของวัชพืช ตลอดจนขนาดและจำนวนของไม้ยืนต้นที่เหลืออยู่ในพื้นที่ ในขณะที่การใช้เครื่องจักรจะเหมาะสมสำหรับพื้นที่ราบหรือค่อนข้างราบ โดยจะมีขีดจำกัดอยู่ที่สภาพภูมิประเทศ เช่นพื้นที่ภูเขาหรือมีความลาดชันสูง สูงกว่าร้อยละ 45 ไม่อาจใช้เครื่องจักรกลในการเตรียมพื้นที่ปลูกได้อีกประการหนึ่งก็ควรตระหนักถึงคือ น้ำหนักของเครื่องจักรกลที่จะบดทับพื้นที่ทำให้ดินแน่นมากขึ้นควรใช้แทรกเตอร์ตีนตะขาบขนาดเล็กหรือแทรกเตอร์ล้ออย่างจะเหมาะสมมากกว่า ยกเว้นในพื้นที่ที่มีตอไม้หรือมีหินขนาดใหญ่อยู่และต้องการดันออกจากพื้นที่ จึงมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความจำเป็นต้องใช้รถแทรกเตอร์ขนาดใหญ่มาใช้เฉพาะจุด นอกจากนี้การเลือกวิธีการเตรียมพื้นที่ยังต้องคำนึงถึงปัจจัยอื่นประกอบ เช่น ค่าแรงงานความสามารถในการหาแรงงานคน และงบประมาณ ในขณะที่พื้นที่ที่มีหญ้าคาขึ้นอยู่จำนวนมาก ควรฉีดพ่นยาปราบวัชพืชเพื่อให้หญ้าคาตายก่อนประมาณ 1 เดือน แล้วจึงไถพรวน เนื่องจากแม้ว่ารากหญ้าคาที่ถูกไถพรวนจะถูกตัดขาดแต่จะสามารถงอกเป็นกอใหม่และจะขึ้นแข่งกับต้นสัปดาห์ต่อไปได้ ส่วนการเตรียมพื้นที่โดยการใช้ไฟนั้น แม้ว่าจะเป็นวิธีการที่สะดวกและมีการปฏิบัติกันเรื่อยมา แต่วิธีการนี้จะมีผลเสียมากกว่าผลดี เนื่องจากการเผาเศษซากพืชเพื่อเป็นการตัดทอนวัฏจักรการหมุนเวียนธาตุอาหารทำให้ธาตุอาหารในดินลดลง ความร้อนทำลายจุลินทรีย์ในดิน ทำให้ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ รวมทั้งความร้อนทำให้คุณสมบัติของดินเปลี่ยนแปลงไป เช่น ดินแข็งขึ้น น้ำฝนไหลซึมลงดินได้น้อย ดินขาดความชุ่มชื้นและอาจเป็นสาเหตุของการเกิดการชะล้างพังทลายของหน้าดินได้มากขึ้นอีกด้วย

การเตรียมพื้นที่ปลูกควรดำเนินการก่อนฤดูฝน ประมาณเดือนธันวาคมถึงมีนาคม จากนั้นจึงปักหลักหมายแนวปลูกให้มีระยะห่างสม่ำเสมอ เป็นระเบียบ เพื่อความสะดวกต่อการตรวจสอบการรอดตายการบำรุงดูแลรักษา และเป็นที่ยึดเกาะของกล้าไม้ การวางแผนการปลูกสำหรับที่ราบนิยวางแผนตามทิศตะวันตก-ตะวันออก โดยเฉพาะการปลูกพืชเกษตรแทรกในระบบวนเกษตร จะช่วยทำให้พืชเกษตรซึ่งต้องการแสงมากได้รับแสงเต็มที่ตลอดทั้งวัน สำหรับพื้นที่ลาดชันควรปลูกให้แถวของต้นไม้ขวางทิศทางด้านลาดเพื่อลดการกัดเซาะและพังทลายของดิน ส่วนหลักที่ใช้ควรเป็นหลักไม้ไผ่กลมมีความยาวไม่ต่ำกว่า 75 เซนติเมตร ทั้งนี้เพื่อให้มีความคงทนสามารถอยู่ได้นานจนถึงการวัดอัตราการรอดตายในปีถัดไปสำหรับพื้นที่ที่ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ อาจนำตัวอย่างดินไปวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหาร และทำการปรับปรุงดิน เพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินและกำหนดการเลือกปุ๋ยให้เหมาะสม

#### 2.4.2 การเตรียมกล้าไม้

การปลูกสร้างสวนป่าสัก จะใช้กล้าไม้จำนวนมาก จึงต้องมีเวลาในการเตรียมกล้าสำหรับการปลูกล่วงหน้าเพื่อให้ได้กล้าคุณภาพดี มีความแข็งแรง ซึ่งกล้าสักสามารถเตรียมได้ทั้งแบบอาศัยเพศ (ใช้เมล็ด) และแบบไม่อาศัยเพศ เช่น การปักชำ การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ และการใช้เหง้า เป็นต้น ซึ่งวิธีที่เป็นที่นิยมในการเตรียมกล้าสักมี 2 วิธี ดังนี้

1. กล้าไม้จากเมล็ด โดยการเตรียมกล้าปลูกเริ่มต้นจากการจัดหาเมล็ดจากแหล่งพันธุ์ดีหรือเลือกเก็บเมล็ดจากต้นที่มีลักษณะดี หรือเลือกเก็บจากหมู่ไม้ที่มีลักษณะดี หรือจัดหาจากสวนผลิตเมล็ดไม้ โดยแม่ไม้ที่สามารถเก็บเมล็ดที่มีคุณภาพได้ควรเป็นแม่ไม้ที่สมบูรณ์ดี มีอายุมากกว่า 15 ปี และไม่ควรเกิน 100 ปี ในสวนป่าเชิงพาณิชย์ควรจัดหากล้าที่เกิดจากการขยายพันธุ์โดยไม่อาศัยเพศที่ผ่านการทดสอบแล้วว่าเป็นกลุ่มพันธุ์ที่มีความเหมาะสมในการปลูกในพื้นที่นั้นๆ ในประเทศไทยระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับการเก็บเมล็ดพันธุ์สักอยู่ระหว่างเดือนมกราคมถึงพฤษภาคม ไม่ควรเก็บก่อนเดือนมกราคม เนื่องจากเมล็ดที่เก็บในเดือนพฤศจิกายนถึงธันวาคมจะมีอัตราการงอกต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับเมล็ดที่เก็บในเดือนมกราคมถึงกุมภาพันธ์ เนื่องจากเมล็ดนั้นอาจยังไม่แก่จัด หรือมีสาเหตุอื่น เช่น ลมพายุ หรือสัตว์บางประเภททำให้เมล็ดร่วงหล่นมาก่อนระยะเวลาที่แก่จัด ส่วนเมล็ดที่อยู่ตามพื้นดินเกินกว่าเดือนพฤษภาคมไปแล้วก็ไม่ควรนำไปเพาะ เพราะอาจเป็นเมล็ดที่ถูกทำลายหรือเป็นเมล็ดที่ไม่มีคุณภาพ เนื่องจากผ่านฝนมาแล้วในช่วงเดือนเมษายน นอกจากช่วงระยะเวลาที่เหมาะสมต่อการเก็บเมล็ดพันธุ์สักจากต้นแล้วยังต้องมีการจัดการเมล็ดพันธุ์สักเพื่อให้สามารถงอกได้ในอัตราสูง เช่น การนำเมล็ดไปแช่น้ำ การใช้สารเคมี หรือการใช้เครื่องจักรตีแยกเปลือกหุ้มเมล็ดออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อขจัดความงันของเมล็ดก่อนนำไปเพาะ รวมถึงการเก็บรักษาเมล็ดสักทั้งในระยะสั้น 1-2 ปี และในระยะยาว มากกว่า 5 ปี อีกด้วย

หลังจากที่ได้เมล็ดพันธุ์ที่ดีแล้ว ทำการเพาะเมล็ดสักในแปลงเพาะโดยการหว่านอย่างสม่ำเสมอและไม่ติดกันมากเกินไป ทั้งนี้เพื่อไม่ให้กล้าไม้แย่งชิงอาหารกัน ในการหว่านเมล็ดสักหากหว่านแบบห่างๆ จะใช้เมล็ดน้อย ได้กล้าที่เติบโตดี แต่ได้จำนวนกล้าน้อย ในขณะที่หว่านเมล็ดแบบถี่ๆ หรือมีความหนาแน่นมาก ต้องใช้เมล็ดพันธุ์มาก จำนวนต้นแม้ว่าจะได้มากแต่เป็นต้นกล้าขนาดเล็ก เพราะมีการแข่งขันกันมาก ซึ่งกล้าที่มีขนาดเล็กมากเกินไปจะทำให้อัตราการรอดตายต่ำ อัตราการหว่านเมล็ดที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น ขนาดกล้าไม้ (หรือเหง้า) ที่ต้องการ ระยะห่างระหว่างกล้าความมีชีวิต (Viability) เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดสัก อัตราการรอดตาย และเทคนิคการหว่าน เป็นต้น ใช้ประสบการณ์จากศูนย์ปรับปรุงพันธุ์สักในประเทศไทย คำนวณปริมาณเมล็ดสักที่ควรใช้สำหรับการปลูกสร้างสวนป่าขนาด 6,250 ไร่ (1,000 เฮกแตร์) ที่ระยะปลูกต่างๆ เช่น ระยะปลูก 4x4 เมตร ต้องการจำนวน 625,000 ต้น หรือต้องการเหง้า 781,000 เหง้า ต้องใช้เมล็ดสัก 31,240 ลิตร หรือคิดเป็นเมล็ดสัก 8.43 ตัน เป็นต้น ส่วนระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับการหว่านเมล็ดสักในประเทศไทยนิยมในเดือนพฤษภาคมถึงมิถุนายน หรือในช่วงต้นฤดูฝน

หลังจากการหว่านเมล็ดสักแล้วต้องทำการกลบด้วยดินหนาอย่างมากที่สุดไม่เกิน 1 เซนติเมตร อาจกลบด้วยวัสดุอื่นที่มีน้ำหนักเบา มีรูพรุน ปราศจากโรคพืช แมลง และไม่เป็นพิษต่อเมล็ดหรือกล้าที่งอกใหม่ เช่น แกลบ ขี้เลื่อย เป็นต้น การกลบมากเกินไปทำให้เปอร์เซ็นต์การงอกต่ำ โดยความหนาของวัสดุกลบมีสัดส่วนผกผันกับเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ด กล่าวคือกลบเมล็ดหนาเท่าไร เปอร์เซ็นต์การงอกจะยิ่งลดต่ำลงเท่านั้น และทำให้ได้กล้าไม้จำนวนลดลง แต่หากไม่กลบด้วยวัสดุใดๆ เลยเมื่อฝนตกหรือรดน้ำแปลงเพาะอาจทำให้เมล็ดกลิ้งไปมา เปอร์เซ็นต์การงอกก็จะต่ำได้เช่นกัน หลังจากทำการกลบด้วยแกลบหรือขี้เลื่อยที่ผ่านสภาพสุสลายตัวแล้ว ทำการดูแลรักษาโดยให้น้ำ ซึ่งโดยปกติแปลงเพาะจะได้รับความชื้นจากน้ำฝนอยู่แล้ว แต่ในกรณีที่มีช่วงแล้งระยะสั้นเกิดขึ้นระหว่างเดือนเมษายนถึงพฤษภาคม ในช่วงที่มีการหว่านเมล็ดใหม่หรือเมล็ดสักเริ่มงอกใหม่ๆ อาจจำเป็นต้องให้น้ำด้วย ส่วนการกำจัดวัชพืชซึ่งมีความสำคัญเนื่องจากสักต้องการแสงแดดจัด และไม่ทนทานต่อการปกคลุมของวัชพืช การกำจัดวัชพืชควรทำครั้งแรกตั้งแต่ก่อนการหว่านเมล็ด และทำครั้งที่ 2 ภายหลังจากการหว่านไปแล้วประมาณ 60 วันซึ่งเป็นการช่วยให้กล้าสักกำลังงอกใหม่เติบโตได้รวดเร็วและกำจัดวัชพืชครั้งที่ 3 หลังจากการกำจัดวัชพืชครั้งที่ 2 ไปประมาณ 60-80 วัน เพื่อเป็นการช่วยให้กล้าสักตั้งตัวได้แล้วมีพัฒนาการอย่างต่อเนื่อง และกำจัดวัชพืชครั้งสุดท้ายเมื่อสิ้นสุดฤดูฝนเพื่อลดปริมาณวัชพืช และตัดแต่งเรือนยอดในระหว่าง 1-2 เดือนหลังจากกล้าไม้เริ่มงอก ควรตัดแต่งยอดกล้าสักที่โตเร็วเกินไปออกด้วย เพื่อไม่ให้บังกล้าที่งอกภายหลังหรือมีกล้าขนาดเล็ก เพื่อให้ได้กล้าไม้ในขนาดที่ไม่แตกต่างกันมากนัก ป้องกันโรค แมลง และสัตว์ที่จะทำลายแปลงเพาะ เมื่อกล้าสักเติบโตให้แยกใส่ถุงจนกระทั่งเมื่อโตตามต้องการจึงนำไปปลูกได้

ใช้เหง้า ซึ่งเป็นที่นิยมในปัจจุบัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการปลูกสักขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ที่ส่วนใหญ่ใช้การปลูกด้วยเหง้า การเตรียมเหง้าโดยเพาะเมล็ดสักบนแปลงเพาะ เมื่อกกล้าอายุประมาณ 1 ปี จะได้กล้าที่มีขนาดลำต้นประมาณนิ้วชี้ แล้วจึงถอนกล้าสัก โดยปกติการถอนกล้าสักเพื่อผลิตเหง้าสักจะดำเนินการในฤดูกาลปลูกป่า คือระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงมิถุนายน ซึ่งเป็นการผลิตเหง้าสักเพื่อย้ายปลูกทันทีโดยไม่มีการเก็บรักษา หลังจากนั้นทำการตัดแต่งให้เป็นเหง้าโดยให้เหลือตา 1-2 คู่ เนื้อคอราก หรือส่วนที่เป็นลำต้นยาวประมาณ 1-2 เซนติเมตร และเอารากแขนงออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้เหลือแต่รากแก้วยาวประมาณ 10-15 เซนติเมตร พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการเตรียมกล้าไม้สำหรับการผลิตเหง้า ควรเลือกพื้นที่ที่เป็นดินทรายปนดินร่วนหรือดินร่วนปนทราย ไม่ควรใช้ดินที่เป็นดินเหนียวปนดินร่วนหรือดินร่วนปนดินเหนียว เพราะดินเหนียวจะแข็งตัวและบีบรัดกล้าไม้ให้ถอนได้ยาก และหากเป็นดินทรายมากเกินไปควรมีการปรับปรุงดินโดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์ผสมลงไปด้วย เพื่อเพิ่มพูนความอุดมสมบูรณ์ของดิน ช่วยให้กล้าสักเติบโตได้ ในขณะที่ดินที่ค่อนข้างเหนียวควรใช้ปุ๋ยอินทรีย์ผสมลงไปก็อาจปรับปรุงสภาพดินให้ใช้สำหรับการเตรียมกล้าไม้ได้เช่นกัน แต่อาจต้องใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในปริมาณมากกว่าปกติ รวมทั้งอาจปลูกพืชตระกูลถั่วคลุมดินในพื้นที่แปลงเพาะ แล้วไถกลบลงไปเป็นการช่วยปรับปรุงสภาพดินด้วย ขนาดของเหง้าที่เหมาะสม ควรมีความโตของคอราก 1.0-1.5 เซนติเมตร และมีความยาว 15-20 เซนติเมตรตัดรากฝอยออกให้หมด การขุดเหง้าต้องขุดในขณะที่ดินอ่อนและเหง้าหยุดการเติบโต เมื่อขุดมาแล้วต้องดูแลรักษาอย่างระมัดระวังเพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายต่อเหง้าเหง้าขนาดเล็กจะใช้ปลูกได้ทันทีหลังจากการเตรียมเสร็จ ไม่ควรเก็บรักษาไว้นานเพราะจะสูญเสียการงอกได้ เนื่องจากความแข็งแรงของเหง้าไม่ดึ๊ง สำหรับการผลิตกล้าไม้ระยะไกลเพื่อนำไปปลูกนั้น ควรบรรจุมัดเหง้าสักลงในถุงพลาสติกขนาดใหญ่ผูกปากให้แน่น ใส่ขี้เลื่อยชั้นๆ ลงไปด้วย อย่าให้เหง้าสักกระทบแสงแดดโดยตรงและเมื่อถึงจุดหมายให้รีบปลูกทันที

ในปัจจุบันได้มีการเตรียมกล้าสักจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ที่ดำเนินการโดยบริษัทเอกชน คือ บริษัท ไทยออร์คิดส์ แล็บ จำกัด ซึ่งเป็นผู้ผลิตเพื่อการค้า และการเตรียมกล้าสักโดยวิธีการปักชำของกรมป่าไม้ที่ดำเนินการในกรณีการผลิตกล้าสักเสาชิงช้าเพื่อปลูกเป็นไม้มงคล

### 2.4.3 การกำหนดระยะปลูก

ในสวนป่าสักมีการปลูกด้วยระยะห่างที่แตกต่างกัน สำหรับในประเทศไทยที่นิยมกันได้แก่ 2x2, 2x4 และ 4x4 เมตร ทั้งนี้ขึ้นกับปัจจัยต่างๆ เช่น คุณภาพของพื้นที่ ค่าใช้จ่าย การตัดขยายระยะความต้องการใช้ประโยชน์ไม้ขนาดต่างๆ รวมทั้งรูปแบบการปลูก เช่น การปลูกแบบเชิงเดี่ยว การปลูกแบบวนเกษตร หรือการปลูกระหว่างแถวของพืชเกษตร เป็นต้น อย่างไรก็ตามคุณภาพของพื้นที่เป็นข้อจำกัดที่สำคัญของการเลือกระยะปลูก โดยระยะปลูกเริ่มต้นที่แตกต่างกันมีผลต่อการเติบโตคุณภาพของลำต้น และการควบคุมวัชพืชในสวนป่า การเลือกระยะปลูกในพื้นที่ที่สภาพแห้งแล้งอัตราการเติบโตค่อนข้างต่ำมีความสูงเฉลี่ยต่ำกว่า 1 เมตรต่อปี ควรปลูกด้วยระยะปลูกเริ่มต้นแคบ เช่น 2x2 เมตร น่าจะเป็นระยะปลูกที่เหมาะสม ในทางกลับกันการปลูกที่ระยะปลูกเริ่มต้นที่ 4x4 เมตรเพื่อวัตถุประสงค์ในการลดค่าใช้จ่ายจะมีความเหมาะสมมากกว่าในการปลูกในพื้นที่ที่มีสภาพความเหมาะสมสูง ระยะปลูกที่เหมาะสมสำหรับการปลูกและให้การเติบโตที่ดีขึ้น ขึ้นกับการกำหนดอายุรอบหมุนเวียนของสวนป่าเพื่อให้ได้ไม้ไปใช้ประโยชน์ตามวัตถุประสงค์ วิเชียร (2540) ได้ทดลองระยะปลูกสัก 4 ระยะปลูก คือ 2x2, 3x3, 4x4 และ 6x6 เมตร ที่สวนป่าแม่เมาะ จังหวัดลำปางผลการศึกษาพบว่า เมื่อหมู่มมีอายุ 10 ปี ระยะปลูก 2x2 เมตร มีขนาดความโต (DBH) เฉลี่ยและความสูงเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาคือระยะปลูก 3x3, 4x4 และ 6x6 เมตร ตามลำดับ แต่เมื่อหมู่มมีอายุ 18 และ 29 ปี ระยะปลูก 6x6 เมตร มีขนาดความโตและความสูงเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาคือระยะปลูก 4x4, 3x3 และ 2x2 เมตร ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากเมื่อหมู่มมีอายุมากขึ้น การแก่งแย่งทางเรือนยอดและเรือนรากของหมู่มมีมากขึ้นด้วย ดังนั้นหมู่มที่มีระยะปลูกห่างจึงมีแนวโน้มที่จะมีขนาดความโตและความสูงเฉลี่ยของหมู่มมีมากกว่าระยะปลูกที่แคบกว่า สอดคล้องกับผลการทดลองระยะปลูกของสักที่สวนผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าดงลาน อำเภอชุมแพ จังหวัดขอนแก่น เมื่อหมู่มมีอายุ 25 ปี พบว่า ระยะ

ปลูก 6x6 เมตร มีความโตและความสูงเฉลี่ยสูงที่สุด รองลงมาได้แก่ระยะปลูก 4x4, 3x3 และ 2x2 เมตรตามลำดับ

สำหรับการปลูกในระบบวนเกษตร หรือเพื่อความสะดวกต่อการใช้เครื่องจักรสำหรับการกำจัดวัชพืชนั้น ควรปลูกด้วยระยะปลูก 2x4 เมตร (1,250 ต้นต่อเฮกตาร์) ในขณะที่ต่างประเทศการปลูกสักมีการใช้ระยะปลูกที่หลากหลาย เช่น 2.5x2.5, 2.7x2.7, 1.8x3.6 และ 2.7x3.6 เมตร ในประเทศอินเดีย 2x2 เมตร ในบังกลาเทศ 2x3 และ 3x3 เมตร ในจีน (Anon, 1993) 2x2.5 เมตร ในคาริเบียนและอเมริกากลาง 2.6x2.6 เมตร ในพม่า) 3x3 เมตร ในศรีลังกา และ 2x3 ถึง 2x5 เมตร ในอินโดนีเซีย การเลือกระยะปลูกนั้นขึ้นกับความเหมาะสมของพื้นที่ และจำนวนไม้ที่ต้องการปลูก และสิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึง คือ การปลูกในระยะชิดจะทำให้กล้าสักเติบโตได้ดีทางด้านความสูง มีลำต้นเปลาตรงไม่ค่อยแตกกิ่งก้านสาขามากในระยะแรกแต่มีข้อเสียคือ สิ้นเปลืองกล้า ต้องดำเนินการตัดขยายระยะโดยด่วนเมื่อสักมีเรือนยอดชิดติดกันเนื่องจากมีการแย่งอาหารกันมาก การเติบโตทางเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงกม็น้อย ลำต้นมักอ่อนแอ

#### 2.4.4 การปลูก

การปลูกสักควรเริ่มในต้นฤดูฝน เช่นระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงมิถุนายน ซึ่งมีปริมาณน้ำฝนหรือความชื้นเพียงพอให้ต้นไม้สามารถตั้งตัว เติบโต และมีโอกาสรอดตายสูง ทั้งนี้ควรปลูกในช่วงเช้า ในขณะที่แดดยังไม่จัดมากนักหรือปลูกในวันที่อากาศไม่ร้อนจัด เพราะนอกจากกล้าไม้หรือเหง้าไม่กระทบต่ออากาศที่ร้อนจัดจนอาจทำให้เกิดการชะงักการเติบโตได้แล้ว คนงานที่ปฏิบัติงานยังสามารถทำงานได้อย่างเต็มที่อีกด้วย ซึ่งสามารถปลูกได้ 2 วิธี ได้แก่

1. การปลูกด้วยกล้าสัก ทำการขุดหลุมให้มีขนาดกว้างและลึกพอประมาณ 30x30 หรือ 50x50 เซนติเมตร ขึ้นกับขนาดต้นกล้าหรือมีความลึกถึงระดับคอรากของกล้าสัก รองก้นหลุมด้วยปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก ใส่ปุ๋ยราดประมาณ 1 ช้อนชา และหินฟอสเฟต ผสมดินชั้นหน้าลงแล้วคลุกกับปุ๋ยก้นหลุม ทำการกรีดร่องพลาสติกหรือภาชนะเพาะชำออก ระวังอย่าให้ดินแตกกระจาย กระทบกระเทือนระบบราก นำกล้าวางลงปลูกให้ระดับโคนต้นต่ำกว่าผิวดินเล็กน้อย กล้วยด้วยดินร่วนที่เป็นหน้าดินให้เต็มหลุม กดดินรอบโคนต้นให้แน่น สำหรับพื้นที่ที่มีฝนตกชุกควรกลบดินให้สูงเล็กน้อย ป้องกันไม่ให้น้ำขังโคนต้นได้ ตรงกันข้ามกับพื้นที่ค่อนข้างแห้งแล้ง ควรกลบดินบริเวณโคนต้นให้เป็นแอ่งเล็กเพื่อเก็บกักน้ำฝนที่ตกลงมาสำหรับเอื้ออำนวยให้แก่กล้าไม้ได้อย่างเต็มที่ และหลังการปลูกกล้าไม้หากเกิดฝนทิ้งช่วงอาจทำให้กล้าสักตายได้ ควรทำการรดน้ำกล้าไม้ หรือหลังการปลูกแล้วเกิดฝนตกหนักหลายวันติดต่อกันทำให้ดินแฉะน้ำเกินไปก็อาจเป็นอันตรายต่อกล้าสักได้เช่นกัน และผลเสียที่อาจเกิดขึ้นกับลำต้นของสัก คือ กล้าไม้ที่มีความสูงเกินไปมักมีลำต้นคดงอ เมื่อกล้าไม้เติบโตไปเป็นไม้ใหญ่แล้วลำต้นในช่วงแรกที่ใช้ทำไม้ซึ่งจะคดงอทำให้ขายไม้ไม่ได้ราคา

2. การปลูกด้วยเหง้าสัก ซึ่งทำได้ง่ายและเป็นที่ยอมรับมากในประเทศไทย พม่า ลาวและอินเดีย เนื่องจากประหยัดแรงงานและค่าขนส่งได้มาก ในปัจจุบันวิธีการนี้เป็นที่ยอมรับทั่วไป โดยใช้เหล็กขะแลงแทงลงไปบนดินให้เป็นรูลึกพอดีกับความยาวของเหง้า ตามขนาดความยาวของเหง้า นำเหง้าสักเสียบลงไปจนเกือบมิด หรือโผล่เหนือดิน 1-2 เซนติเมตร หรือขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่ หากเป็นช่วงที่ฝนตกชุกควรให้เหง้าอยู่สูงกว่าระดับดิน แต่ถ้าเป็นช่วงที่มีอากาศแห้งแล้งหรือมีฝนตกเป็นระยะๆ ควรให้ปลายของเหง้าเสมอกับระดับดินแล้วใช้ขะแลงกระทุ้งดินอีกครั้งเพื่ออัดดินให้แน่น การอัดดินให้แน่นจะทำให้เหง้ามีอัตราการรอดตายสูง เพราะหากมีโพรงอากาศในดินเมื่อฝนตกอาจทำให้เหง้าเน่าได้ การปลูกด้วยเหง้ามีอัตราการรอดตายราวร้อยละ 75-90 การปลูกด้วยเหง้ามีข้อดีหลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่าง คือ ปลุกได้ง่าย ประหยัดค่าใช้จ่าย สะดวกในการขนย้าย ขนส่งได้ครั้งละมากๆ และสามารถปลุกได้วันละหลายๆ โดยการปลุกโดยใช้เหง้า คนงานหนึ่งคนจะปลุกได้ประมาณวันละ 2 ไร่ ในขณะที่ปลุกด้วยกล้าไม้จะได้เพียงวันละ 0.5 ไร่ เท่านั้น นอกจากนี้ยังเป็นวิธีที่จะทำให้ต้นไม้เติบโตได้ดีกว่าการปลุกทั้งต้น หรือปลุกโดยตรง เนื่องจากได้เก็บพลังของการเติบโตเอาไว้ในเหง้า มีลำต้นเปลาตรงในระยะแรก ในขณะที่มีข้อเส้อยู่ที่จะต้องขุดหรือถอนเสร็จแล้วจะต้องมีการแต่งเหง้า ซึ่งทั้ง 2 อย่างนี้อาจทำให้ต้นไม้บอบช้ำ ทั้งนี้แล้วแต่ความประณีตและเครื่องมือที่ใช้ และปัญหาอีกเรื่องหนึ่ง คือ การไม่ดูแลรักษาเหง้าในระหว่างการถอนและการขนส่งเหง้า ปล่อยให้ตากลมตากแดดตลอดเวลาทำการ ตั้งแต่ถอน ขนย้าย ตกแต่ง และปลุก การปล่อยให้เหง้าถูกแดดถูกลมย่อมทำลายเซลล์ของเหง้า สาเหตุอาจจะรุนแรงถึงทำให้เหง้าตายได้

การปลุกสัก มีหลักการเหมือนกับการปลุกไม้ผลทั่วไป ควรตรวจสอบคุณสมบัติทางกายภาพของดินเสียก่อน เพื่อให้รู้ว่าต้องปรับปรุงสภาพดินก่อนหรือไม่ หรือควรใส่ธาตุอาหารเสริม ซึ่งอาจเป็นโดโลไมท์ และ หินฟอสเฟส ฯลฯ สำหรับจำนวนที่ใส่จะมากน้อยเพียงใดขึ้นกับว่าดินนั้นขาดธาตุอาหารที่จำเป็นมากน้อยแค่ไหน ที่สำคัญไม่ควรใส่ปุ๋ยเคมีหรือปุ๋ยที่มีความเข้มข้นสูงรอกันหลุม

ฤดูกาลปลุกมีผลกระทบต่ออัตราการรอดตายและการเติบโตของสักในสวนป่าอย่างมาก โดยการรอดตายและการเติบโตจะมีสูงสุดในเดือนพฤษภาคมถึงกรกฎาคม ฤดูกาลที่เหมาะสมมากที่สุดในการปลุกสักคือหลังจากมีฝนแรก (ปลายเดือนเมษายน) และอัตราการเติบโตจะขึ้นสูงสุดเมื่อต้นฤดูฝนคือเดือนพฤษภาคมถึงมิถุนายน หลังจากนั้นจะลดลงค่อนข้างมากในกลางฤดูฝน ตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงตุลาคม และจะมีการเติบโตต่ำมากในช่วงฤดูแล้ง ระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเมษายนในปีต่อไป

ดังนั้นการปลุกสักควรปลุกระหว่างปลายเดือนเมษายนถึงต้นเดือนมิถุนายน การปลุกล่าช้าเกินไปคือประมาณเดือนสิงหาคมถึงกันยายน แม้ว่าจะปลุกได้เพราะยังมีน้ำฝนเพียงพอในการตั้งตัวแต่ว่าฤดูฝนที่เหลืออยู่จะเป็นช่วงสั้นๆ ซึ่งอาจสั้นเกินกว่าที่ต้นไม้จะตั้งตัวและแข็งแรงได้จริง มีผลทำให้อัตราการรอดตายต่ำลง อย่างไรก็ตามในปัจจุบันฤดูกาลค่อนข้างเปลี่ยนแปลงไปทำให้ฤดูกาลปลุกที่เหมาะสมอาจต้องปรับเปลี่ยนไปด้วย

อย่างไรก็ตามสำหรับภาคเอกชนได้มีการพัฒนาการปลุกสักในเชิงพาณิชย์ อาจมีการปรับปรุงพื้นที่เพื่อให้มีน้ำชลประทานแบบน้ำหยด (Drip irrigation) จึงสามารถปลุกได้ตลอดทั้งปีโดยไม่มีข้อจำกัดใดๆ หรือมีการใช้สารสังเคราะห์โพลีเมอร์ (Polymer) ที่ดูดซับน้ำจนอิ่มตัวแล้วใช้รอกันหลุมปลุกเพื่อช่วยทำให้กล้าสักที่ปลุกมีความชื้นเพียงพอในการปลุกปลายฤดูฝนได้

การปลุกซ่อมควรทำระยะ 2 สัปดาห์หลังการปลุก เพราะจะต้องปลุกซ่อมให้ทันฝน และทำให้อายุของไม้อยู่ในรุ่นเดียวกัน หากการปลุกซ่อมล่าช้าจะทำให้ต้นไม้ที่ปลุกไว้ก่อนเติบโตบดบังต้นไม้ที่ปลุกซ่อมจนตายหรือไม่สามารถเติบโตได้ หากจำนวนต้นที่ตายอยู่ในอัตราต่ำหรือต่ำกว่าร้อยละ 5 อาจไม่จำเป็นต้องปลุกซ่อมก็ได้ ในทางปฏิบัติจะต้องเตรียมกล้าหรือเหง้าร้อยละ 10-20 ของจำนวนต้นไม้ที่ปลุกทั้งหมดสำหรับการปลุกซ่อมเสมอ ทั้งนี้ขึ้นกับสภาพพื้นที่ ภูมิอากาศ และปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้องสำหรับการปลุกสักในระบบวนเกษตรหรือปลูกพืชแทรกในแปลงสัก ควรทำหลังจากสักมีการเติบโตไปแล้วประมาณ 2-3 ปี ซึ่งมีความสูงพอที่พืชเกษตรไม่บดบังแสง เนื่องจากสักเป็นต้นไม้ที่ต้องการแสงค่อนข้างมาก ซึ่งหากปลูกพร้อมกับพืชเกษตรที่เติบโตเร็วอาจบดบังแสงและแก่งแย่งธาตุอาหาร เนื่องจากรากอยู่ในระดับเดียวกัน ซึ่งต้นสักจะตายและเติบโตไม่ดี ควรรอให้ต้นสักมีความสูงประมาณ 1-2 เมตรโดยการปลุกในระบบวนเกษตรควรปลุกต้นไม้ในแนวทิศตะวันออก-ตะวันตก เพื่อให้มีแสงส่องเข้าแปลงสวนสักได้ตลอดวัน พืชเกษตรส่วนมากต้องการแสงเพื่อการเติบโต เมื่อ

ต้นไม้อายุมากขึ้นเรือนยอดชิดกันอาจเปลี่ยนเป็นพืชเกษตรที่ทนร่มมากขึ้น การปลูกแบบวนเกษตรจะเป็นการใช้พื้นที่ให้เต็มศักยภาพรวมทั้งยังสามารถทำรายได้ให้แก่เกษตรกรระหว่างที่รอผลผลิตจากสักอีกด้วย

รูปแบบการปลูกและการจัดการสวนสักที่เหมาะสมสำหรับเกษตรกรที่มีพื้นที่เพาะปลูกไม่เกิน 50 ไร่ ควรปลูกสักร่วมกับพืชเกษตรโดยมีการจัดการแบบผสมผสานระหว่างการเกษตรกับป่าไม้ การกำหนดรูปแบบการปลูกและวิธีการจัดการที่เหมาะสม นอกจากจะเป็นระบบที่เอื้อให้มีการใช้ประโยชน์พื้นที่ได้มากขึ้นแล้ว ยังทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น หรือมีรายได้จากพืชเกษตรในระหว่างการรอสักโตจากการศึกษาการจัดการฟาร์มแบบผสมผสานกับสวนป่าสักภายในเนื้อที่ 20 ไร่ โดยการปลูกสักเนื้อที่ 8 ไร่ ปลูกข้าวนาปีเนื้อที่ 8 ไร่ ปลูกข้าวนาปรังเนื้อที่ 4 ไร่ และปลูกพืชไร่ (ข้าวโพด มันสำปะหลังและอ้อย) เนื้อที่ 2 ไร่ บ่อน้ำและอื่นๆ เนื้อที่ 2 ไร่ กำหนดอายุรอบหมุนเวียนของสวนป่า 15 ปี และ 20 ปี ระยะปลูกของสวนป่า 2x2 และ 4x4 เมตร วางแผนการตัดขยายระยะสวนป่า เมื่อสวนป่ามีอายุ 5, 10, 15, และ 20 ปี วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าสมมูลของรายได้รายปี (Equivalent annual income) พบว่ารูปแบบการจัดการฟาร์มแบบผสมผสานกับสวนป่าสักทำให้ความสามารถในการทำกำไร (Profitability) เพิ่มขึ้นและช่วยลดรายได้ที่ติดลบจากการปลูกสักแต่เพียงชนิดเดียว การกำหนดอายุรอบหมุนเวียนของสวนป่า 20 ปี และกำหนดระยะปลูก 4x4 เมตร ให้ค่าสมมูลของรายได้รายปีสูงสุด

สำหรับการปลูกสักในระบบวนเกษตร ลักษณะการปลูกควรให้ช่องว่างระหว่างแถวต้นสักอยู่ในทิศตะวันออก-ตะวันตก เพื่อให้พืชเกษตรที่ปลูกแทรกได้รับแสงแดด เมื่อสักอายุมากขึ้นและเรือนยอดชิดกัน อาจเปลี่ยนพืชเกษตรเป็นประเภทที่ทนร่มมากขึ้น หรือลิดกิ่งให้โปร่งมากขึ้น สักเป็นพันธุ์ไม้ที่มีการผลัดใบในช่วงฤดูแล้ง ทำให้มีแสงสว่างเข้ามาในพื้นที่ได้มาก ที่ผ่านมามีเกษตรกรได้มีการปลูกสักร่วมกับพืชเกษตรหลายชนิดและประสบผลสำเร็จ ชนิดพืชที่ปลูกร่วมกับสัก ได้แก่ กกล้วย กระจ่าง มันสำปะหลัง พืชสมุนไพร ข้าวโพด และไม้ผลต่างๆ เป็นต้น การปลูกสักในระบบวนเกษตรสามารถสรุปได้ 3 แนวทาง คือ

#### 1. การปลูกสักและพืชเกษตรพร้อมกัน

การปลูกร่วมกันจะช่วยให้มีการแข่งขันของสักในการเติบโตทางความสูง แต่การปลูกพร้อมกันต้องระมัดระวัง พืชเกษตรที่ทำการปลูกแทรกควรเป็นพืชเกษตรที่มีการเติบโตทางความสูงไม่มาก ไม่เติบโตเร็วจนบดบังแสงแดดทำให้สักชะลอการเติบโตหรือตายได้ ระบบรากต้นอาจเป็นพืชเกษตรที่เก็บเกี่ยวระยะเวลาสั้น ที่ผ่านมามีการปลูกสักกับไผ่พร้อมกัน สักเติบโตช้าเนื่องจากไผ่เติบโตเร็วกว่าและรากขยายไปเร็ว ดังนั้นถ้าจะปลูกร่วมควรปลูกสักก่อน และปลูกไผ่แทรกหลังจากสักเติบโตจนตั้งตัวได้แล้ว

#### 2. การปลูกพืชเกษตรแทรกภายหลัง

เป็นการปลูกพืชเกษตรแทรกลงในแปลงสัก โดยทำการปลูกพืชเกษตรเมื่อสักเติบโตได้ระยะเวลาหนึ่ง หรือมีความสูงประมาณ 1-3 เมตร ซึ่งสักสามารถตั้งตัวได้แล้ว เนื่องจากสักเป็นพันธุ์ไม้ที่ต้องการแสงมาก หากปลูกพร้อมกับพืชเกษตรที่เติบโตเร็ว อาจเป็นการบดบังแสงและแก่งแย่งธาตุอาหารจากต้นสัก จะทำให้สักตายหรือเติบโตไม่ดี

#### 3. การปลูกพืชเกษตรก่อน ปลูกสักแทรกภายหลัง

โดยปลูกสักแทรกไปในพืชเกษตรที่ปลูกอยู่ก่อน ทำให้สักเติบโตทางความสูงได้ดี แต่เมื่อสักเติบโตมากขึ้น จะบดบังแสงต่อพืชเกษตรได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระยะห่างระหว่างต้นสักและพืชเกษตร

สำหรับเกษตรกรที่ต้องการเปลี่ยนพื้นที่การเกษตรไปเป็นสวนสัก สามารถปลูกสักแทรกและทำการเกษตรไปด้วย เมื่อต้นสักมีขนาดใหญ่ขึ้นจึงเปลี่ยนพื้นที่เป็นสวนสักอย่างเดียว เช่น การทำสวนผลไม้ เมื่อผลไม้เริ่มมีผลผลิตลดลง และต้องการตัดต้นทิ้งในเวลา 2-3 ปีข้างหน้า เกษตรกรสามารถปลูกสักแทรกลงไปได้ เช่น การปลูกสักแทรกในสวนมังคุดที่มีอายุมาก ซึ่งมีผลผลิตลดลงและต้องการตัดออกในอีก 3-4 ปีข้างหน้า เมื่อปลูกสักแทรกลงไป ปรากฏว่าสักมีการเติบโตทางความสูงได้ดี

#### 2.4.5 การกำจัดวัชพืช

สักเป็นไม้ที่ต้องการแสงสว่าง ดังนั้นการกำจัดวัชพืชมีความจำเป็นเป็นอย่างมากในช่วงที่สักกำลังตั้งตัว หรือที่อายุ 1-3 ปี ก่อนที่ต้นสักจะเติบโตขึ้นมาบดบังวัชพืช การกำจัดวัชพืชต้องทำเป็นระยะๆ ดังนี้

1. การกำจัดวัชพืชครั้งที่ 1 จะดำเนินการในเดือนพฤษภาคมถึงมิถุนายน หรือหลังจากการปลูกใหม่ประมาณ 1 เดือน เพื่อลดการแก่งแย่งอาหารจากวัชพืช ช่วยเปิดแสงให้สัก เพื่อให้มีอัตราการเติบโตดี การกำจัดวัชพืชในระยะนี้ควรเป็นการถางตลอดทั่วทั้งพื้นที่ (Clear -weeding) เพื่อให้โล่งเตียนทั่วทั้งสวนป่า โดยเฉพาะอย่างยิ่งวัชพืชประเภทใบกว้าง แต่สำหรับวัชพืชที่เป็นหญ้าคา การถางให้โล่งเตียนทั่วพื้นที่ทำได้ยากและสิ้นเปลืองมาก เพราะหญ้าคากลับแตกหน่อใหม่ได้อย่างรวดเร็ว การถางเฉพาะแนวปลูก

(Strip weeding) จะเป็นการเหมาะสมมากกว่า

2. การกำจัดวัชพืชครั้งที่ 2 ควรดำเนินการในเดือนกันยายน หรือประมาณ 2 เดือนหลังจากการกำจัดวัชพืชครั้งแรกไปแล้ว ควรกำจัดแบบการถางเฉพาะแนวปลูก คือถางให้เป็นแนวกว้างประมาณ 2 เมตร ตามแนวปลูกต้นไม้สำหรับการปลูกป่าในพื้นที่ที่เป็นหญ้าคามากๆ การกำจัดวัชพืชรอบๆโคนต้น (Spot weeding) ให้มีรัศมี 1 เมตรรอบโคนต้นก็เพียงพอ เพราะว่าเป็นการประหยัดและรวดเร็ว

3. การกำจัดวัชพืชครั้งที่ 3 ดำเนินการในช่วงก่อนสิ้นฤดูฝน หรือประมาณเดือนพฤศจิกายน ก่อนจะเริ่มฤดูร้อนต่อไป การกำจัดวัชพืชครั้งนี้เพื่อลดปริมาณเชื้อเพลิงในสวนป่าให้เหลือน้อยที่สุดในช่วงฤดูร้อน การถางแบบทั่วทั้งพื้นที่ แล้วนำไปสุมเผาโดยมีการควบคุมต่อไป

การกำจัดวัชพืชในระยะ 1-3 ปี ควรดำเนินการ 3-4 ครั้งต่อปี และในปีถัดไปกำจัดวัชพืชต่อปีละ 2-3 ครั้ง ไปจนถึง 5 ปี หรือจนกว่าต้นไม้จะมีการเติบโตสูงพ้นวัชพืช โดยเทคนิคการกำจัดวัชพืชอาจทำได้ด้วยแรงงานคน เครื่องทุ่นแรง เช่น เครื่องตัดหญ้า ติดตั้งกับแทรกเตอร์ล้อยาง (Rotary cutter) หรือเครื่องตัดหญ้าสะพายบ่า (Knapsack slasher) ที่มีขนาดเล็กและน้ำหนักเบา หรือใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชชนิดพ่น นอกจากนี้ยังมีวิธีการใช้สิ่งมีชีวิตด้วยกันช่วยกันกำจัดวัชพืช เช่น การเลี้ยงสัตว์ต่างๆ โดยให้ วัวควาย แพะ แกะ เข้าไปเล็มวัชพืชในสวนป่าเป็นอาหาร (Bio-control) ซึ่งอาจมีข้อเสียในเรื่องการแทะเล็มใบหน่อ ตา ของต้นไม้ รวมทั้งเหยียบทำลายกล้าไม้ที่ยังมีขนาดเล็กอีกด้วย นอกจากนี้ยังอาจควบคุมวัชพืชโดยการใส่พืช เช่น การปลูกพืชตระกูลถั่วคลุมดิน ซึ่งนอกจากสามารถแผ่ขยายตัวคลุมดินและคลุมวัชพืชและป้องกันไม่ให้วัชพืชเติบโตได้ดีแล้ว ยังช่วยในการปรับปรุงบำรุงดินเพราะมีปมรากที่ตรึงไนโตรเจนได้รวมทั้งเป็นอินทรีย์วัตถุในการปรับปรุงดินได้เป็นอย่างดีอีกด้วย

#### 2.4.6 การใส่ปุ๋ย

การใส่ปุ๋ยให้แก่สวนป่าในภูมิภาคเขตร้อนและชุ่มชื้นในอดีตไม่เป็นที่นิยมทำกันมากนัก เพราะนอกจากดินในเขตร้อนและชุ่มชื้นมีความอุดมสมบูรณ์สูง มีอินทรีย์วัตถุมากแล้ว ปริมาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำฝนที่ค่อนข้างสูงทำให้ปุ๋ยสลายตัวได้รวดเร็วหรือถูกชะล้างไปได้ง่าย การใส่ปุ๋ยจึงดูเหมือนเป็นการสิ้นเปลืองมากเกินไปสำหรับสักจึงไม่มีการใส่ปุ๋ยเร่งการเติบโตกันมากนัก มีการทดลองการใส่ปุ๋ยในสวนปาล์กรายอายุ 1-3 ปีในต่างประเทศ พบว่าต้นสักเติบโตดีเกินไปจนยอดหักในช่วงฤดูฝน เนื่องจากต้นกล้าจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมีการเติบโตทางความสูงเร็วมาก ไม่แตกกิ่งข้าง และมีใบขนาดใหญ่ ยอดอ่อนที่เนื้อเยื่อยังไม่แข็งแรงมากนัก อย่างไรก็ตามการทดลองที่รัฐอุดรประเทศ และรัฐกานาตาภายในประเทศอินเดีย ซึ่งมีปริมาณน้ำฝนไม่สูงมากนัก คือระหว่าง 1,200-1,500 มิลลิเมตรต่อปี ได้ทดลองใส่ปุ๋ยในสวนปาล์กรายอายุที่สามารถลดรอบตัดฟันให้เหลือเพียง 20 ปี ได้ โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางระดับอกเฉลี่ย 45-48 เซนติเมตรขณะตัดฟัน

อย่างไรก็ตามการปลูกสร้างสวนปาล์กร่วมกับวัตถุประสงค์ด้านเศรษฐกิจ รวมทั้งเมื่อมีการปลูกสวนปาล์กรในพื้นที่ต่างๆ กันอย่างกว้างขวางจึงมีความจำเป็นต้องใส่ปุ๋ยให้แก่ต้นสัก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระยะแรก ปุ๋ยที่ดีที่สุดที่ไม่มีผลข้างเคียงต่อสิ่งแวดล้อม และเหมาะสมสำหรับต้นไม้ คือ ปุ๋ยอินทรีย์ ได้แก่ ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก กระจุกป่น กากถั่ว ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยเทศบาล และปุ๋ยจากกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ (Effective Micro-organism, EM) เป็นต้น ทั้งนี้อินทรีย์วัตถุในดินเป็นตัวส่งเสริมการจับตัวของเม็ดดิน มีผลต่อการอุ้มน้ำ การเคลื่อนที่ของน้ำ และอากาศในดิน ธาตุอาหารที่สำคัญ คือ ไนโตรเจนฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และแคลเซียม เป็นต้น และยังช่วยให้การดูดซับประจุบวกได้ดีขึ้น พบว่าสักเป็นไม้ที่มีความต้องการแคลเซียมในการเติบโตสูงกว่าไม้ชนิดอื่นๆ เกษตรกรเจ้าของสวนปาล์กรวมทั้งนิยมนำธาตุอาหารนี้เพิ่ม รวมทั้งการปรับค่าความเป็นกรด-ด่างที่เหมาะสมก็ทำให้สักดูดธาตุอาหารที่จำเป็นได้มากขึ้น

การใส่ปุ๋ยจะใส่หลังจากที่กล้าสักมีการเติบโตไปแล้วระยะหนึ่ง หากใช้ปุ๋ยเคมีควรขุดดินให้เป็นรูหยอดปุ๋ยในหลุมดินประมาณ 1 ซอนโตะ จำนวน 4-6 หลุมต่อต้น แล้วกลบด้วยดินที่ขุดขึ้นไว้แต่แรกทั้งนี้เพื่อป้องกันการเกิดดินเค็ม และควรใส่ห่างจากต้นไม้เพื่อป้องกันไม่ให้ปุ๋ยถูกรากฝอย เพราะหากรากสัมผัสปุ๋ยแต่แรกกล้าสักอาจตายได้ หรือหากจะใช้ปุ๋ยเคมีรองกันหลุม ประมาณ 1 ซอนโตะ แล้วต้องใช้ดินรองกันหลุมไปสักชั้นหนึ่งก่อนเพื่อไม่ให้ระบบรากสัมผัสกับปุ๋ยโดยตรง ธาตุโพแทสเซียมอาจมีผลทำให้สักออกดอกและผลเร็วขึ้น ทำให้การเติบโตด้านความสูงหยุดไป การปลูกสักของสวนปาล์กรากเอกชนที่ผ่านมามีบางสวนที่ต้นสักออกดอกและผลตั้งแต่อายุยังน้อย

#### 2.4.7 การป้องกันไฟ

ไฟสามารถทำความเสียหายให้กับสวนปาล์กรวมทั้งทำให้ต้นไม้ตายและเติบโตช้าลง การทำแนวกันไฟหรือทางตรวจการจึงมีความจำเป็นและมีความสำคัญเพื่อป้องกันไฟป่า รวมทั้งทำให้สะดวกในการตรวจตราป้องกันสวนปาล์กรวมทั้งต้นไม้ผลัดใบในฤดูแล้ง ปริมาณการร่วงหล่นของเศษไม้ ใบไม้ จะเป็นแหล่งเชื้อเพลิงที่สำคัญที่สุดของสวนสัก เศษไม้ ใบไม้ที่ร่วงหล่นในสวนสักอายุ 1, 2, 6 และ 8 ปี นั้นมีปริมาณเพิ่มขึ้นจาก 402, 614, 878 และ 1,864 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ โดยร่วงหล่นมากที่สุดในเดือนมีนาคมและเมษายน ซึ่งข้อมูลนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการกำจัดวัชพืช ทำแนวกันไฟ หรือกำหนดการชิงเผาในสวนสักเพื่อป้องกันการเกิดไฟไหม้ในสวนสัก

การทำแนวกันไฟ ควรทำในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงมกราคม โดยการไถเป็นแนวกว้างประมาณ

3-4 เมตร และทำการชิงเผา เพราะเดือนนี้ความชื้นในอากาศยังสูง การเก็บใบ สุมเผา เป็นหย่อมๆ และการชิงเผาในตอนกลางคืนจะสามารถกำจัดวัชพืชและใบสักที่ร่วงหล่นลงมาได้ดี ควรมีการทำ

ความสะอาดแนวกันไฟรวมทั้งทำการตรวจตราอย่างสม่ำเสมอ การป้องกันไฟอาจใช้แนวกันไฟ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ธรรมชาติ โดยปลูกต้นไม้หรือพืชเกษตรที่มีความชื้นสูง และไม่ผลัดใบในฤดูแล้งรอบแปลงสวนสักแทน แนวกันไฟ ได้แก่ กล้ายหรือพืชอวบน้ำ ดังนั้นสวนป่าควรมีถึงดับไฟป่าและมีความรู้เรื่องการดับไฟป่า บ้างพอสมควร เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นได้อย่างไม่คาดคิด

อย่างไรก็ตามไฟมีทั้งคุณและโทษ สวนสักหรือป่าสักที่ไม่เคยโดนไฟไหม้หลายปีติดต่อกัน อาจเป็นบ่อเกิดของโรคและแมลง แนะนำให้ป้องกันไฟในสวนสักติดต่อกัน 6 ปีแล้วเผา 1 ปี จะช่วยกำจัดถิ่นที่อยู่ของโรคและแมลง โดยไม่มีผลกระทบต่อทางลบต่อการสูญเสียดินและน้ำในรูปของ ปริมาณตะกอนและน้ำไหลบ่าหน้าดินแต่อย่างใด

#### 2.4.8 การป้องกันโรคและแมลง

การปลูกสวนป่าในลักษณะเชิงเดี่ยวเป็นแปลงขนาดใหญ่ ทำให้มีโอกาสระบาดของโรคและแมลงได้มาก และจะมีการแพร่ระบาดอย่างรวดเร็วและยากในการแก้ไข โดยโรคที่เกิดจากเชื้อราหรือแบคทีเรียที่เกิดกับสักจะพบในระยะกล้าไม้มากกว่า เช่น โรคครากเน่า ในสวนป่าอายุมากๆ ที่พบเห็นคือโรคไส้ฝูหรือเนื้อไม้ฝู อันมีสาเหตุจากลำต้นถูกทำลายจากการตัดถากหรือรอยครูดจากยานพาหนะหรือบาดแผลจากไฟไหม้ แล้วจึงมีเชื้อราเข้าไปทำลายเนื้อไม้ให้ฝูและเป็นโพรง แต่ไม่มีผลต่อการเติบโตของสักมากนัก นอกจากนี้ยังมีโรคใบด่าง โรคใบจุดเนื่องจากเชื้อราพวงราสนิม (Rust) หรือในช่วงฤดูฝนที่มีความชื้นสูงมาก อาจพบโรคราน้ำค้าง (Powdery mildew) โรคพืชอันเนื่องจากพืชเบียน คือ กาฝากจะพบในสวนป่าสักมากที่สุด กาฝากจะเกิดขึ้นในสวนสักแล้วค่อยระบาดออกไปโดยสัตว์เป็นพาหนะในการนำเมล็ดกาฝากไปแพร่กระจาย ทำให้สักมีกาฝากขึ้นอยู่มาก

สำหรับต้นสัก พบว่ามีแมลงเข้ามาทำลาย ประมาณ 56 ชนิด แมลงศัตรูที่สำคัญที่ทำความเสียหายแก่สักในประเทศไทยโดยการเจาะทำลายเนื้อไม้ให้เสียคุณภาพและเสียราคา คือ ประเภทเจาะลำต้นและกิ่ง ได้แก่ มอดป่าเจาะต้นสัก (Teak beehole borer) ที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Xyleutes ceramicus* Walker สักที่มีรูมอดป่าจำนวนมากอาจไม่สามารถขายไม้ได้ หรืออาจเป็นประเภทกินใบ ได้แก่ หนอนผีเสื้อกินใบ ที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Hyblaea puera* Cramer และ *Pyrausta machaeralis* Walker ซึ่งจะเกิดการระบาดหนักในช่วงฤดูฝน โดยเฉพาะเมื่อฝนทิ้งช่วงและมีรอบการระบาดประมาณ 30 วัน หากในปีหนึ่งสักถูกหนอนกินใบหลายครั้งของทุกครั้งที่ผลิใบใหม่ จะทำให้อัตราการเติบโตของสักในปีนั้นลดลง นอกจากนี้จะมีตั๊กแตนผี (*Aulaches miliaris* L.) จะดูดน้ำเลี้ยงของใบและยอดอ่อน อีกพวกหนึ่งที่ทำอันตรายต่อกล้าสักในระยะแรกๆ คือ ปลวก ซึ่งสามารถกัดกินรากหรือเหง้าของสักในแปลงเพาะหรือในสวนสักได้ มีผลทำให้กล้าสักตายเป็นจำนวนมาก ปัญหานี้จะพบในฤดูแล้งเพราะปลวกต้องการอาหารและความชื้น สักที่ปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตั้งแต่ย้ายปลูกจนถึง 2 ปี ได้รับความเสียหายจากปลวกเป็นประจำ

การป้องกันโดยการฉีดพ่นยาฆ่าแมลงชนิดถูกตัวตายหรือชนิดดูดซึม เมื่อกล้าสักเริ่มถูกทำลายนอกจากนี้ยังต้องใช้เชื้อแบคทีเรียบาซิลลัสธูริงเยนซิส (*Bacillus thuringiensis*) ด้วยเครื่องพ่นหมอกหรือเครื่องพ่นสารเคมี หรือโปรยจากเครื่องบินใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชพวกเชื้อรา การเร่งการเติบโตของกล้าสักช่วง 5 ปีแรก จะช่วยลดการทำลายของแมลงได้ และการกำจัดพืชอาหารแมลงออกจากพื้นที่สวนป่า เช่น ต้นกระเช้าถุงทอง นางแย้มป่า คุณ เป้าหลวง ปอเจียน เถาตุตหมูตุตหมาแดง และมะค่าโมง เป็นต้น การใช้ไฟเผาหน้าดิน ในช่วงดั่งกล่าวข้างไว้หรือฟักตัว ประมาณเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคมและเนื่องจากแมลงที่ทำลายสักมักจะอยู่ในระยะที่เป็นหนอน เพราะฉะนั้นเมื่อพบเห็นหนอน ดักด้ หรือตัวเต็มวัยของแมลงที่ทำลายสัก ให้จับแล้วทำลายเสีย ซึ่งจะเป็นการลดจำนวนและตัดวงจรชีวิต สามารถลดความเสียหายลงได้มากพอสมควร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สวนไม้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อให้การปลูกสร้างสวนป่าประสบความสำเร็จนอกจากการกำจัดโรคและแมลงที่เกิดขึ้นแล้วควรพิจารณาในเรื่องวนวัฒนวิทยา ได้แก่ การคัดเลือกพันธุ์ไม้ที่มีความทนทานต่อการทำลายของโรคและแมลงสำหรับใช้ขยายพันธุ์ต่อไป รวมทั้งการปลูกป่าแบบผสมให้มีอย่างน้อย 2 ชนิดขึ้นไปปะปนกันสามารถลดความเสี่ยงหรือลดความรุนแรงในการแพร่ระบาดของโรคและแมลงได้เช่นเดียวกัน การศึกษาพบว่า การปลูกสัผสมกับยูคาลิปตัส ทำให้การระบาดของมอดป่าเจาะสักในสวนป่าวังชันลดลงจากร้อยละ 76.40 เหลือเพียงร้อยละ 10.19 และที่สวนป่าแม่มาพูนลดลงจากร้อยละ 44.14 เหลือเพียงร้อยละ 16.27 ในขณะที่สวนป่าแม่ยม-แม่แปง การปลูกยูคาลิปตัสผสมในสวนสัก ทำให้การระบาดของมอดป่าเจาะสักลดลงจากร้อยละ 42.23 เหลือเพียงร้อยละ 26.00 เท่านั้น แนะนำให้ปลูกไม้อื่นผสมรอบๆ แปลงปลูกสัก ให้ความกว้างของแนวกันชนไม่ต่ำกว่า 50 เมตร จะสกัดกั้นทางบินของมอดป่าสักไม่ให้เข้าไปทำลายสักได้ ชนิดไม้ที่ควรปลูกรอบๆ ควรเป็นพวกไม้ในกลุ่มที่มีสารขับไล่แมลง (Insect repellent) เช่น สะเดา เป็นต้น เพราะสะเดาสามารถขึ้นได้ดีในพื้นที่ที่สักขึ้นอยู่ ทนแล้งและสภาพดินต่างๆ ได้ดีมาก และสะเดามีสารอะซาดีราซติน (Azadirachtin) สูงเหมือนสะเดาเทียม แต่จะขึ้นในที่แห้งแล้งได้ดีกว่า

#### 2.4.9 การลิดกิ่ง

การลิดกิ่งเป็นการตัดกิ่งไม้ที่อยู่ด้านล่างที่ถูกบดบัง หรือกิ่งแห้งตายของต้นไม้ เพื่อให้รูปทรงของต้นไม้ดีขึ้น ได้ลำต้นที่เปลาตรง เหมาะสำหรับการใช้ประโยชน์ในรูปแบบต่างๆ และง่ายต่อการแปรรูปไม้สำหรับสักซึ่งโดยปกติเป็นพันธุ์ไม้ที่มีการลิดกิ่งตามธรรมชาติ คือกิ่งขนาดเล็กเมื่ออายุมากขึ้นจะค่อยๆแห้งตายและร่วงหล่นไปเอง การปลูกด้วยความหนาแน่นที่เหมาะสมจะทำให้ต้นไม้เปลาตรงแตกกิ่งก้านน้อย โดยไม่จำเป็นต้องช่วยในการลิดกิ่ง ซึ่งเป็นการสิ้นเปลืองแรงงานและค่าใช้จ่าย ยกเว้นกิ่งขนาดใหญ่ซึ่งจะติดกับลำต้นเป็นเวลานานที่จะทำให้รูปทรงของสักเสียไป และอาจทำให้เกิดรอยแผลทำให้สูญเสียคุณค่าของเนื้อไม้เมื่อนำมาแปรรูป ควรลิดกิ่งประมาณร้อยละ 25 ของเรือนยอดหรือ 1 ใน 4 ของความสูงต้นไม้ โดยปกติมักทำการลิดกิ่งสูงจากพื้นดินประมาณ 5 เมตร ซึ่งเป็นขนาดความยาวของไม้ซุงที่ต้องการ ดังนั้นจึงควรลิดกิ่งเมื่อไม้มีความสูงได้ขนาดพอที่จะทำไม้ซุงได้ท่อนหนึ่งแล้ว แต่ไม่ควรลิดกิ่งต้นไม้ที่มีอายุน้อยและมีขนาดเล็กเกินไป เพราะอาจทำให้ต้นไม้โตช้า อย่างไรก็ตามการลิดกิ่งต้องเหลือทรงพุ่มของเรือนยอดให้มากพอที่จะใช้บำรุงอาหารและสร้างความเติบโตต่อไปในอนาคตได้เป็นอย่างดีและการลิดกิ่งควรตัดกิ่งให้เสมอกับผิวของลำต้นเพื่อไม่ทำให้เกิดแผลบนลำต้นมากจนเกิดความเสียหายหรือทำให้ลำต้นฉีกขาด ควรใช้เลื่อยแทนมีดและขวาน จากนั้นใช้ปูนขาวป้ายเพื่อกันโรคและแมลงทำลายอย่างไรก็ตามในสวนป่าของเกษตรกรส่วนใหญ่มีการลิดกิ่งกันโดยทั่วไป แต่ไม่มีการเก็บข้อมูล รวมทั้งการศึกษาในเรื่องของการลิดกิ่งสักที่เหมาะสมในประเทศไทยยังมีอยู่น้อยมาก

#### 2.4.10 การตัดขยายระยะ

การตัดขยายระยะเป็นการปฏิบัติเพื่อลดความหนาแน่นของต้นไม้ลง ลดการเบียดเสียดแก่งแย่งทางเรือนยอดและทางระบบรากให้น้อยลง เปิดโอกาสให้ไม้ที่เหลืออยู่เติบโตต่อไปอย่างเต็มที่ หากไม่ทำการตัดขยายระยะจะส่งผลทำให้ต้นไม้ทั้งแปลงหยุดการเติบโตและตายลงบางส่วน เพื่อให้ต้นไม้ที่เหลืออยู่สามารถเติบโตได้ ซึ่งการปล่อยให้เติบโตตามธรรมชาติจะทำให้ระยะเวลาที่ต้นไม้จะมีขนาดใหญ่ได้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจช้าไปมาก การตัดขยายระยะในครั้งแรก มีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการให้ไม้ที่เหลืออยู่เติบโตมีคุณภาพ ดังนั้นต้นไม้ที่เหลือไว้ควรเป็นต้นไม้ที่มีลักษณะดี และมี

ขนาดใหญ่ ไม้ที่จะให้ราคา คือไม้ที่มีอายุมากกว่า 15 ปี หรือมีเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 10 นิ้วขึ้นไป ซึ่งมีราคาดีกว่าไม้ขนาดเล็กมาก ในทางทฤษฎีอาจต้องวัดอัตราการเติบโตของต้นไม้ติดต่อกันทุกปี เมื่อพบว่าการเติบโตเฉลี่ยลดลงจึงควรทำการตัดขยายระยะแต่ทางปฏิบัติการตัดขยายระยะจะทำเมื่อเรือนยอดชิดกันมากเกินไป

ปกติแล้วการตัดขยายระยะต้นไม้ในสวนป่าครั้งแรกนั้นเป็นปัจจัยสำคัญในการจัดการสวนป่าเพื่อให้อัตราการเติบโตเพิ่มขึ้น ส่วนใหญ่แล้วจะดำเนินการเมื่อต้นไม้มีเรือนยอดเบียดชิดกัน โดยทั่วไปจะเริ่มดำเนินการครั้งแรกเมื่อต้นไม้มีอายุ 5-7 ปี และดำเนินการครั้งต่อไปทุก 5 ปี สำหรับวิธีการตัดขยายระยะนั้นมี 5 วิธี ประกอบด้วย 1) การตัดขยายระยะที่ตัดต้นไม้ที่มีเรือนยอดไม่เจริญหรือถูกง่า (Suppressed) และที่ตายแล้วออกก่อน แล้วจึงตัดต้นไม้ที่มีชั้นเรือนยอดเหนือขึ้นไปตามลำดับ จนถึงต้นไม้ที่มีเรือนยอดเด่น (Dominant) หรือที่เรียกว่า Low thinning หรือ Thinning from below 2) การตัดขยายระยะไม้ชั้นบน หรือเลือกตัดต้นไม้ที่มีเรือนยอดเด่นและเรือนยอดรองเด่นซึ่งเบียดบังต้นไม้อื่นที่อยู่ในชั้นเรือนยอดเดียวกันออก เพื่อส่งเสริมการเติบโตของต้นไม้ที่เหลือหรือที่เรียกว่า Crown thinning หรือ Thinning from above 3) การตัดขยายระยะโดยตัดต้นไม้ที่มีเรือนยอดเด่นที่สุดออก เพื่อช่วยให้ต้นไม้ที่มีเรือนยอดรองลงไปมีโอกาสเติบโตอย่างเต็มที่ หรือที่เรียกว่า Selection thinning หรือ Thinning of dominants 4) การตัดขยายระยะ โดยเลือกตัดแบบต้นเว้นต้นหรือโดยวิธีตัดเว้นระยะระหว่างแถวหรือแนว โดยไม่คำนึงถึงเรือนยอดของต้นไม้ หรือเรียกว่า Mechanical thinning 5) การตัดขยายระยะที่ใช้อย่างน้อย 2 วิธีขึ้นไปร่วมกัน ที่เรียกว่า Free thinning หรือ Integrate thinning หรือบางครั้งเรียกว่า Combine method อย่างไรก็ตามวิธีการตัดขยายระยะแบบไหนนั้น จะต้องคำนึงถึงความสม่ำเสมอของต้นไม้ในแปลงปลูก ส่วนจะทำการตัดขยายระยะเมื่อใดนั้นขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น ระยะปลูก หรืออัตราการเติบโต เป็นต้น การตัดขยายระยะ แบบเลือกตัดแบบต้นเว้นต้น หรือโดยวิธีตัดเว้นระยะระหว่างแถวหรือแนว (Mechanical thinning) โดยยึดระยะระหว่างต้นเป็นสำคัญเป็นวิธีที่สะดวกและเสียค่าใช้จ่ายในการดำเนินการน้อยที่สุดสำหรับสวนป่าสักที่การเติบโตของหมู่ไม้ไม่มีความสม่ำเสมอและทำการตัดขยายระยะครั้งแรก ส่วนการตัดขยายระยะแบบที่ตัดต้นไม้ที่มีเรือนยอดไม่เจริญหรือถูกง่าและที่ตายแล้วออกก่อนจะเหมาะสมต่อการสร้างรายได้ที่ดีในรอบตัดฟันรอบสุดท้าย เพราะจะตัดไม้ที่ถูกบดบังออกซึ่งไม้พวกนี้ไม่ช้าก็ตายไปเอง ไม่ก่อให้เกิดรายได้ สักในสวนป่าต้องการแสงสว่างเพื่อการเติบโต ในสภาพที่เรือนยอดชิดกันหรือถูกคลุมไว้จะอ่อนแอ การตัดขยายระยะอย่างเหมาะสมในช่วงครั้งแรกของอายุรอบหมุนเวียนจะช่วยให้สักเติบโตดีที่สุด

การศึกษาเรื่องการตัดขยายระยะในประเทศไทย สำหรับการปลูกด้วยระยะ 2x2 เมตร ให้ตัดขยายระยะครั้งแรกโดยวิธีตัดแถวเว้นแถว และควรดำเนินการเมื่อสวนป่ามีอายุ 10 ปี หากกำหนดรอบตัดฟันไว้ที่ 60 ปี ก็ควรทำการตัดขยายระยะรวมทั้งสิ้น 5 ครั้ง โดยครั้งที่สองเมื่ออายุ 15 ปี ครั้งที่ 3 เมื่ออายุ 20 ปี ครั้งที่ 4 เมื่ออายุ 30 ปี และครั้งที่ 5 เมื่ออายุ 40 ปี ตามลำดับ สำหรับสวนป่ารุ่นใหม่ ที่ปลูกด้วยระยะปลูก 4x4 เมตร และมีการปลูกพืชเกษตรแทรกตามระบบวนเกษตร แนะนำว่าอาจทำการตัดขยายระยะ 3 ครั้ง โดยครั้งแรกเมื่ออายุ 15 ปี ตัดออกสองแถวเว้นสองแถว จะได้สักขนาดเล็กออกมาใช้ประโยชน์ สำหรับทำบ้านปิกไม้ (Log cabin) หรือทำของใช้ภายในครัวเรือนหรือไม้แกะสลักขนาดเล็กได้ ขณะเดียวกันพื้นที่อันเกิดจากการตัดขยายระยะออกสองแถวจะมีความกว้างถึง 12 เมตร สามารถใช้ประโยชน์ในการปลูกพืชเกษตรแทรกได้อีกระยะหนึ่ง พร้อมกับการจัดการสวนป่า ตามระบบการตัดให้แตกหน่อ ทำให้สวนป่าภายหลังการตัดขยายระยะรุ่นแรกจะมีไม้อยู่สองลักษณะ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมู่ไม้ที่เหลืออยู่เดิมที่ปลูกด้วยเหง้าหรือกล้า และหมู่ไม้รุ่นใหม่ที่เกิดจากการแตกหน่อ การตัดขยายระยะควรทำให้อยู่ในแนวตะวันออก-ตะวันตก และควรตัดไม้ในฤดูที่ตากำลังงันและพักตัวอยู่พร้อมที่จะแตกหน่อได้ทันทีภายหลังการตัดฟัน ส่วนการตัดขยายระยะครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 นั้น จะทำเมื่อต้นสักอายุ 20 และ 30 ปี ตามลำดับโดยใช้วิธีการเลือกตัดหรือวิธีตัดไม้ขนาดเล็กออกให้เหลือไว้ละประมาณ 35 และ 20 ต้น ตามลำดับ ไม้ที่คัดออกจะเป็นไม้ขนาดกลางสามารถจำหน่ายสำหรับทำเฟอร์นิเจอร์ ปาร์เก้ และไม้แกะสลักทั่วไปได้

การตัดขยายระยะมีผลทำให้อัตรการเติบโตของหมู่ไม้เพิ่มขึ้น ดังเช่น ผลการทดลองตัดขยายระยะสวนป่าสักที่มีระยะปลูก 4x4 เมตร เมื่ออายุ 20 ปี โดยเปรียบเทียบวิธีการตัดแบบสองแถว เว้นสองแถว และตัดหนึ่งแถวเว้นหนึ่งแถว ถึงแม้ว่าการตัดขยายระยะครั้งแรกดำเนินการล่าช้าไปก็ตาม แต่ภายหลังการตัดขยายระยะ 3 ปี ผลปรากฏว่าต้นไม้ในแปลงที่ตัดขยายระยะทั้งสองวิธีมีอัตราการเติบโตทางด้านเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกเพิ่มขึ้น ไม่ว่าจะทำการวิเคราะห์ในภาพรวมของต้นไม้ทั้งหมดหรือวิเคราะห์เฉพาะไม้ชั้นเรือนยอดเด่นและไม้ชั้นรองเด่นเท่านั้น แต่อย่างไรก็ตามการตัดขยายระยะทั้งสองวิธีไม่มีผลต่อผลผลิตรวมทั้งหมดและอัตราการเติบโตทางด้านปริมาตรของหมู่ไม้ เมื่อพิจารณาถึงอัตราการเติบโตทางด้านปริมาตรต่อต้น ผลการศึกษาปรากฏว่าแปลงที่ตัดขยายระยะทั้งสองวิธีมีอัตราการเติบโตสูงกว่าแปลงที่ไม่ได้ตัดขยายระยะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การตัดขยายระยะที่สวนป่าสักในโครงการส่งเสริมปลูกไม้เศรษฐกิจ อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ พบว่าการตัดขยายระยะมีผลทำให้ไม้ขนาดใหญ่ที่เหลืออยู่ภายหลังการตัดขยายระยะมีอัตราการเติบโตและผลผลิตสูงขึ้น จึงควรมีการตัดขยายระยะเมื่อสักอายุ 6-9 ปี และการตัดขยายระยะแบบที่ตัดต้นไม้ที่มีเรือนยอดไม่เจริญหรือถูกง่าและที่ตายแล้วออกก่อน จะเหมาะสมกับการส่งเสริมให้ไม้ที่มีขนาดใหญ่ที่เหลืออยู่เติบโตเร็วขึ้น

การดำเนินการจัดการสวนป่าขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ที่ใช้รอบหมุนเวียน 30 ปี มีการตัดขยายระยะโดยพิจารณาจากหลักวนวัฒนวิธี ได้กำหนดการตัดขยายระยะจำนวน 3 ครั้ง ตามตาราง

ตารางที่ 2.1 การจัดการสวนป่าขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ที่ใช้รอบหมุนเวียน 30 ปี

ตัดขยายระยะครั้งที่	อายุ (ปี)	วิธีการตัดขยายระยะ	คงเหลือต้นไม้จำนวน(ต้นต่อไร่)
1	10	Integrate thinning	70
2	15	Low thinning และ Selection thinning	50
3	20	Low thinning และ 30 Selection thinning	30

ที่มา: องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ (2548)

อย่างไรก็ตามการตัดขยายระยะสวนป่าสักขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ก็มีการปรับเปลี่ยนตามปัจจัยอื่นๆ เช่น งบประมาณ แรงงาน หรือความต้องการนำไม้จากการตัดขยายระยะไปใช้ในการจำหน่าย เป็นต้น ปัจจุบันนี้ได้มีการปรับเปลี่ยนระบบเพื่อป้องกันปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมจึงยังคงเหลือต้นไม้ในพื้นที่หรือไม่ได้ใช้ระบบการตัดหมดนั่นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการจัดการสวนป่าของเกษตรกรนั้นส่วนใหญ่ไม่นิยมตัดขยายระยะเนื่องจากสาเหตุหลายประการ เช่น ไม้ยังมีขนาดไม่ใหญ่มากนักจึงเสียเวลาไม่ต้องการตัดต้นไม้หรือต้องการเก็บไม้เอาไว้ใช้ไม้ขนาดเล็กจากการตัดขยายระยะไม่สามารถนำไปจำหน่ายได้ ไม่มีแรงงานในการตัดขยายระยะ และไม่ต้องการเสียค่าใช้จ่ายในการตัดขยายระยะในขณะที่ไม้ที่ตัดออกมาไม่สามารถนำไปจำหน่ายเพื่อให้เกิดรายได้ หากมีการตัดต้นไม้ออกจากสวนป่าจะใช้วิธีการเลือกตัด โดยตัดต้นไม้ที่มีลักษณะแคระแกร็นมีลำต้นไม่สวยงาม มีการเติบโตไม่ดีออก และบางกรณีเลือกตัดต้นไม้ที่ออกตามความต้องการ เช่น ตัดไม้ที่มีขนาดตามต้องการไปใช้ประโยชน์ หรือตัดไม้ตามขนาดที่มีผู้มาขอซื้อ โดยไม่ได้คำนึงถึงหลักการเรื่องการแก่งแย่งแข่งขัน ซึ่งอาจตัดต้นไม้ที่ออกน้อยเกินไป ทำให้ต้นไม้ที่เหลืออยู่ไม่สามารถเติบโตได้อย่างเต็มที่นัก ซึ่งอาจไม่ได้นับว่าเป็นการตัดขยายระยะ

ภาครัฐไม่ให้ความสนใจต่อการตัดขยายระยะ ระเบียบการต่างๆ ที่กำหนดไว้ทำให้การตัดขยายระยะไม่ในสวนป่าทำได้ยาก เสียเวลา เพราะมีขั้นตอนมาก ไม่อำนวยความสะดวกตอบแทนแก่การลงทุน ในบางกรณีไม้ที่ตัดขยายระยะลงจะเนาเปียกไปโดยเปล่าประโยชน์เพราะระเบียบดังกล่าวสมควรที่รัฐควรให้ความสนใจปรับปรุงเปลี่ยนแปลงระเบียบให้สอดคล้องกับสภาวะความเป็นจริงด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการพัฒนาสวนป่าเป็นแหล่งเก็บเมล็ดพันธุ์ ซึ่งการตัดขยายระยะจะทำให้การผลิตเมล็ดมีศักยภาพเพิ่มขึ้นด้วย

ในปี พ.ศ. 2555 กรมป่าไม้โดยกลุ่มงานวนวัฒนวิจัย สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ ได้เริ่มดำเนินโครงการศึกษาเกี่ยวกับการตัดขยายระยะเพื่อให้ทราบถึงวิธีการ อัตราการตัดขยายระยะที่เหมาะสมอายุของต้นไม้ในสวนป่าที่เหมาะสมต่อการตัดขยายระยะ และผลที่เกิดจากการตัดขยายระยะ

#### 2.4.11 การกำหนดรอบหมุนเวียน

การกำหนดรอบหมุนเวียน ขึ้นอยู่กับอัตราการเติบโตของหมู่ไม้หรือคุณภาพของพื้นที่ปลูกและวัตถุประสงค์ของการปลูกสร้างสวนป่า ซึ่งมีปัจจัยหลายประการที่จะนำมาพิจารณา คือ

1. อัตราดอกเบี้ย กล่าวคือขึ้นกับเจ้าของสวนจะสามารถยืดอายุรอบตัดฟันออกไปอีกได้นานแค่ไหน หรือจำเป็นต้องตัดฟันไปใช้ประโยชน์เพื่อลดต้นทุนค่าใช้จ่าย
2. อัตราการเติบโตของต้นไม้ หากสวนป่าที่ใช้สายพันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือกหรือการปรับปรุงพันธุ์มาแล้ว ก็จะทำให้รอบตัดฟันสั้นลงได้ อาจเหลือเพียง 15 ปี ที่ความโต 80-90 เซนติเมตร จากที่สวนป่าของรัฐและปารธรรมชาติใช้รอบตัดฟัน 60 ปี ที่ความโตประมาณ 120 เซนติเมตร
3. สวนป่าบางแห่ง อาจพบปัญหาการลักลอบเข้ามาตัดฟันสัก อาจต้องลดรอบตัดฟันลงเพื่อป้องกันไม่ให้ไม้หมดสวนป่าก่อน อาจลดรอบตัดฟันเหลือ 30 ปี

ประเทศไทยในอดีตการปลูกสร้างสวนป่าและการจัดการสวนป่าสักขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ ใช้วิธีการปลูกด้วยเหง้าและกำหนดอายุรอบหมุนเวียนของไม้ที่ปลูกเป็นสวนป่าไว้ 60 ปี ตามที่กรมป่าไม้ได้ดำเนินการมาก่อน และต่อมาได้ปรับเปลี่ยนเป็นรอบหมุนเวียน 30 ปี

#### 2.4.12 การประมาณปริมาตรไม้

เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลของไม้ที่มีอยู่ เพื่อใช้ในการตัดสินใจในการจัดการได้อย่างถูกต้องการสำรวจหาปริมาตรไม้ทำได้ 2 แบบ คือ แบบวัดหมดทุกต้นซึ่งสิ้นเปลืองเวลาและงบประมาณ แต่ก็ได้ความแม่นยำของข้อมูล หรือแบบสุ่มตัวอย่างซึ่งนิยมวัดเพียงร้อยละ 10-20 ของพื้นที่ก็นับว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพียงพอแล้วโดยเลือกพื้นที่ที่เห็นว่าเป็นตัวแทนของพื้นที่สวนป่าทั้งหมด ทำการวัดไม้บริเวณนั้น วิธีที่ง่ายที่สุด คือการวางแปลงตัวอย่างถาวร ขนาดแปลงละ 40x40 เมตร จำนวนแปลงขึ้นอยู่กับขนาดของสวนป่าโดยทำการวัดขนาดเส้นรอบวงที่ความสูงเพียงอก (ความสูงจากระดับดิน 1.30 เมตร) และความสูงของเรือนยอดทั้งหมด จดบันทึกเป็นรายปีแล้วนำไปคำนวณหาอัตราการเติบโตและปริมาตรไม้จัดทำข้อมูลควบคู่กับค่าใช้จ่ายของสวนตั้งแต่ปีแรกจนถึงรอบตัดฟันสุดท้าย เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบต้นทุนกับปริมาตรของเนื้อไม้ที่งอกเงยขึ้นมาในรอบปีที่ผ่านมาไป ตลอดจนทราบต้นทุนและผลผลิตในรอบตัดฟันสุดท้ายได้อย่างถูกต้องอีกด้วย ข้อมูลที่ควรวัด ได้แก่ การวัดความสูงที่ทำเป็นสินค้าได้ การสำรวจอัตราการรอดตาย การรังวัดจัดทำแผนที่สวนป่าก็มีความจำเป็นเพื่อใช้ในการวางแผนที่รอบคอบถูกต้อง และใช้เป็นข้อมูลในการตัดสินใจที่จะทำให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการจัดการสวนป่า

กรมป่าไม้ โดยโครงการความร่วมมือด้านการวิจัยระหว่างกรมป่าไม้และ Japan International Research Center for Agricultural Sciences (JIRCAS) ได้จัดทำตารางผลผลิตของสวนป่าสักในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (โครงการความร่วมมือด้านการวิจัยระหว่างกรมป่าไม้และ ซึ่งแสดงผลผลิตของสักในสวนป่าที่จำแนกตามระยะปลูกหรือความหนาแน่นเมื่อเริ่มปลูก พร้อมคำแนะนำในการใช้สำหรับเกษตรกรเพื่อนำไปประเมินผลผลิตหรือปริมาตรไม้สักในสวนป่าได้ด้วยตนเองอีกด้วยอย่างไรก็ตามควรมีการศึกษาวิจัยเพื่อจัดทำตารางผลผลิตเช่นเดียวกันนี้สำหรับการปลูกสร้างสวนป่าสักในภาคอื่นๆ เพิ่มเติม

#### 2.4.13 การสืบพันธุ์โดยการแตกหน่อ

เนื่องจากสักเป็นไม้ที่แตกหน่อได้ดีมาก หลังจากที่ได้ตัดฟันสักออกจากพื้นที่แล้ว หากไม่ต้องการที่จะเตรียมพื้นที่และดำเนินการปลูกใหม่ สักสามารถจัดการให้มีการสืบพันธุ์โดยการแตกหน่อจากตอที่เหลือได้ โดยสักสามารถแตกหน่อใหม่ได้ร้อยละ 100 และหน่อส่วนใหญ่มีการเติบโตที่เร็วมาก หากเลือกต้นที่แข็งแรงไว้หน่อเดียว ก็จะเติบโตเป็นสักรุ่นที่ 2 ได้เป็นอย่างดีและมีการเติบโตที่เร็วมาก และยังเปลาตรงอีกด้วย การตัดสักให้แตกหน่อใหม่ต้องตัดหมดให้ตอสูงจากพื้นดินไม่เกิน 60 เซนติเมตร และต้นสักที่ใช้ระบบการตัดฟันแบบนี้ควรมีเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกประมาณ 30 เซนติเมตร หรืออายุประมาณ 20 ปี หากต้องการให้มีการแตกหน่อควรตัดฟันเสร็จเรียบร้อยก่อนเริ่มฤดูฝน การตัดให้แตกหน่อในขณะที่อากาศร้อนจัดควรหลีกเลี่ยงเพราะจะทำให้เยื่อเจริญ (Cambium) ของตอแห้งตายได้ และภายหลังการตัดฟันจะต้องป้องกันไฟป่าให้ได้ผลอย่างจริงจังด้วย เพื่อให้การแตกหน่อและการเติบโตของหน่อมีประสิทธิภาพ

การศึกษาการแตกหน่อของสักในสวนรวมพันธ์ (Clone bank) สักที่จังหวัดอุทัยธานี ของ Thueksathit (2006) พบว่าสายต้น (Clone) สัก 5 อันดับแรกที่มีศักยภาพในการแตกหน่อดีที่สุดตามลำดับ จากทั้งหมด 71 สายต้น คือ สายต้น V100 ที่มาจากแม่ไม้ในอำเภอเด่นชัย จังหวัดแพร่ สายต้น V34 จากแม่ไม้ในอำเภองาวและอำเภอแม่หวด จังหวัดลำปาง สายต้น V126 จากแม่ไม้ในอำเภอลองจังหวัดแพร่ สายต้น V49 จากแม่ไม้ในจังหวัดยะลา และสายต้น V118 จากแม่ไม้ในอำเภอลองจังหวัดแพร่ โดยขนาดของตอไม่มีความสัมพันธ์กับศักยภาพของการแตกหน่อของแต่ละสายต้น ส่วนในเรื่องการเติบโตของหน่อสักพบว่า ความโตที่ระดับโคนต้น (D0) ความโตที่ระดับความสูงเพียงอก (DBH) และความสูง (H) เฉลี่ย เมื่ออายุ 1 ปี เท่ากับ 6.40 เซนติเมตร 4.60 เซนติเมตร และ 5.33 เมตร ตามลำดับและเมื่อทำการเปรียบเทียบระหว่างต้นที่เกิดจากการแตกหน่อและกล้าที่เกิดจากการปักชำ (Ramet) ในสายต้นเดียวกันพบว่า มีค่าความสูงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แม้ว่าในพืชหลายชนิดการจัดการแบบให้แตกหน่อจะมีผลดีในเรื่องการทำให้รอบตัดฟันสั้นขึ้นหรือได้ผลผลิตเร็วมากขึ้นก็ตาม แต่จากการศึกษาในสักพบว่าเมื่อมีอายุมากขึ้นค่าความแตกต่างในการเติบโตระหว่างต้นที่เกิดจากการแตกหน่อและจากกล้าที่ได้จากการปักชำมีค่าลดลง

การศึกษาเรื่องความสามารถในการแตกหน่อของสักอายุ 17 ปี หลังการตัดขยายระยะในสวนป่าทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี ขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้พบว่าวิธีการตัดขยายระยะไม่ส่งผลต่อความหนาแน่นของสักแต่ส่งผลต่อค่าความโตและความสูงของหน่อเมื่อหน่อสักมีอายุ 1 ปี ในแปลงทดลองที่มีการตัดหมด ความโตและความสูงของหน่อสักจะมีค่าสูงที่สุดรองลงมาได้แก่ วิธีการตัดขยายระยะแบบ 2:2 Mechanical thinning, 1:1 Mechanical thinning และ Low thinning ตามลำดับ อย่างไรก็ตามการตัดขยายระยะแบบ 2:2 Mechanical thinning เป็นวิธีการที่ควรนำมาใช้หากในพื้นที่ดังกล่าวไม่สามารถใช้วิธีการตัดหมดได้ สักที่แตกหน่อจากตอหลังการตัดไม้ออกจากพื้นที่ทั้งหมด (Clear cutting) จะมีการเติบโตดีกว่าสักที่แตกหน่อจากตอหลังการตัดขยายระยะ และสักที่ปลูกขึ้นใหม่ (Himmapan and Noda, 2012)

การจัดการให้มีการสืบพันธุ์โดยการแตกหน่อของสักนั้นจะช่วยลดค่าใช้จ่ายในเรื่องการเตรียมพื้นที่ การปลูก การใส่ปุ๋ย และการกำจัดวัชพืชในระยะแรก รวมทั้งค่ากล้าไม้ โดยหากในสวนป่าสักที่ปลูกด้วยระยะปลูก 4x4 เมตร การจัดการให้สักแตกหน่อจะสามารถลดค่าใช้จ่ายในปีแรก จาก 3,960 บาทต่อไร่ ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายมาตรฐานขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ เหลือเพียง 1,933 และ 1,758 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ถ้าสักสามารถแตกหน่อได้ร้อยละ 50 และ 70 ตามลำดับ ในเรื่องความสามารถในการแตกหน่อและการจัดการนั้น กรมป่าไม้กำลังทำการศึกษายาได้โครงการความร่วมมือด้านการวิจัยระหว่างกรมป่าไม้และ JIRCAS เพื่อหาแนวทางที่เหมาะสมต่อไป

## 2.5 คุณสมบัติและการใช้ประโยชน์ไม้สัก

### 2.5.1 คุณสมบัติไม้

คุณสมบัติไม้ (Wood properties) แบ่งย่อยออกเป็น กลสมบัติ (Mechanical properties) สกายสมบัติ (Physical properties) และลักษณะโครงสร้างไม้ (Wood anatomy) สำหรับไม้สักมีลักษณะโดยทั่วไป คือ ลำต้นเปลาตรง เนื้อไม้มีสีเหลืองหรือน้ำตาล เสี้ยนตรง เนื้อหยาบ ปลวกมอดไม่ทำลาย เนื่องจากมีสารพวกเทคโตควินินอยู่ สามารถเลื่อย ผ่า ไส กบ ตกแต่ง และชักเงาได้ง่าย สามารถผึ่งและอบให้แห้งด้วยอากาศได้ง่าย และเร็ว แต่อย่างไรก็ตาม การที่จะนำไม้ใดๆ ไปใช้ประโยชน์นั้นควรต้องรู้ถึงคุณสมบัติด้านต่างๆ ของไม้นั้นก่อน จะทำให้สามารถใช้ไม้นั้นได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

#### กลสมบัติไม้

กลสมบัติไม้ หมายถึง คุณสมบัติหรือพฤติกรรมของไม้หรือวัสดุใดๆ ที่มีต่อน้ำหนักหรือแรงภายนอก (External force) ที่มากระทำ ความสามารถในการต่อต้านหรือรองรับแรงหรือน้ำหนักมากน้อยเพียงใด เรียกว่า ความแข็งแรง (Strength) ความยากง่ายในการเสียรูป เรียกว่าความตื้อ (Stiffness) หรือความแข็งตึง ความสามารถในการรับพลังงานที่ทำให้ไม้เสียกำลังโดยสิ้นเชิงที่ระดับ

ใดๆ เรียกว่าความเหนียว(Toughness) และความสามารถในการต่อต้านการขีดข่วนเจาะไช เรียกว่า ความแข็ง (Hardness)

การทดสอบกลสมบัติของไม้โดยทั่วไปนั้น มีการทดสอบแรงดัดสถิต (Static bending) การ เตะ(Impact bending) แรงอัดขนานเสี้ยน (Compression parallel to grain: C//G) แรงอัดตั้งฉากเสี้ยน(Compression perpendicular to grain: C^G) แรงเฉือน (Shearing) แรงดึง (Tension)ความต้านทานการฉีก (Cleavage resistance) และความแข็ง

การทดสอบแรงดัดสถิต ค่าต่างๆ ที่ได้จากการทดสอบ ได้แก่ มอดุลัสแตกร้า (Modulus of rupture: MOR) และมอดุลัสยืดหยุ่น (Modulus of elasticity: MOE) สำหรับค่ามอดุลัสแตกร้า นั้นเป็นค่าสัมประสิทธิ์ของการหัก คือค่าแรงประลัยในการดัด เป็นค่าที่บ่งบอกว่าถึงค่าแรงสูงสุดที่ไม้ รับผิดชอบเป็นค่าที่ใช้สำหรับคำนวณตัวไม้โครงสร้างที่ต้องรับแรง จึงถือเป็นค่าที่ใช้ในการเปรียบเทียบ ความแข็งแรงระหว่างไม้ชนิดต่างๆ ได้ โดยทั่วไปนิยมใช้ค่านี้เป็นหลัก กรมป่าไม้ได้แบ่งไม้เนื้ออ่อนหรือ ไม้เนื้อแข็งออกเป็น 3 ระดับ ตามความแข็งแรงของไม้ที่ระดับความชื้นร้อยละ 12 โดยใช้ค่ามอดุลัส แตกร้า และความทนทานตามธรรมชาติของไม้เป็นเกณฑ์ (ตารางที่ 2.2)

ตารางที่ 2.2 เกณฑ์ในการแบ่งประเภทไม้ของกรมป่าไม้

ประเภท	มอดุลัสแตกร้า		ความทนทานตามธรรมชาติ(ปี)
	กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร	เมกะปาสคาล	
ไม้เนื้อแข็ง	สูงกว่า 1,000	สูงกว่า 100	สูงกว่า 6
ไม้เนื้อแข็งปานกลาง	600-1,000	60-100	2-6
ไม้เนื้ออ่อน	ต่ำกว่า 600	ต่ำกว่า 60	ต่ำกว่า 2

ที่มา: องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ (2548)

สำหรับกลสมบัติของไม้สัก ในสภาวะแห้งที่ระดับความชื้นร้อยละ 12 นั้น มีค่ามอดุลัสแตกร้าค่ามอดุลัสยืดหยุ่น ค่าแรงอัดตั้งฉากเสี้ยน ค่าแรงอัดขนานเสี้ยน และค่าแรงเฉือน เท่ากับ 100, 10,039,15, 49 และ 14.6 เมกะปาสคาล ตามลำดับ ค่าความแข็ง 4,864 นิวตัน ค่าความเหนียว 1.70 กิโลกรัม-เมตร

ความทนทานตามธรรมชาติของไม้สักจากป่าธรรมชาติ มีความทนทานภายใต้สภาวะธรรมชาติของดินฟ้าอากาศ จัดอยู่ในระดับความทนทานสูงมาก คือประมาณ 11-18 ปี ส่วนไม้สักจากสวนป่าที่มีอายุระหว่าง 13-16 ปี มีความทนทานตามธรรมชาติระดับต่ำ (น้อยกว่า 2 ปี) ถึงปานกลาง (2-6 ปี)

สกายสมบัติของไม้

สกายสมบัติของไม้ หมายถึง คุณสมบัติและพฤติกรรมของไม้ที่มีต่ออิทธิพลภายนอก นอกเหนือจากแรงต่างๆ (Winandy, 1994) เช่น การยืดหดตัว ความแน่น ความถ่วงจำเพาะ ปริมาณความชื้นการโค้ง การโก่ง การบิด คุณสมบัติที่มีต่อความร้อน ไฟ การนำไฟฟ้า และความทนทาน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับสกายสมบัติของไม้สักนั้น มีค่าความแน่น 642-650 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ค่าความถ่วงจำเพาะ 0.63 ค่าการหดตัวด้านรัศมี และด้านสัมผัส ร้อยละ 1.05-2.52 และ 3.05-6.36 ตามลำดับ(สุชาติ และคณะ, 2547) ส่วนค่าการโค้ง การโก่ง และการบิด เท่ากับ 2.53-6.84, 2.30-7.90 และ 2.21-6.75 มิลลิเมตรต่อความยาว 1 เมตร ตามลำดับ

ลักษณะโครงสร้างภายในเนื้อไม้

ลักษณะโครงสร้างภายในเนื้อไม้ นั้น แบ่งออกเป็น ลักษณะโครงสร้างของเนื้อไม้ อย่างหยาบ เป็นลักษณะโครงสร้างของเนื้อไม้ที่มองเห็นด้วยเลนส์ขยาย (Hand lens) ได้แก่ ด้านหน้าตัด ด้านรัศมี ด้านสัมผัสของไม้ วงปี แก่น กระพี้ ความละเอียดของเนื้อไม้ และเส้นใยไม้ เป็นต้น และคุณสมบัติทางกายภาพอย่างหยาบ ส่วนลักษณะโครงสร้างของเนื้อไม้ อย่างละเอียดเป็นลักษณะโครงสร้างทางกายภาพของเนื้อไม้ที่มองเห็นได้ด้วยกล้องจุลทรรศน์ ได้แก่ ชนิด ขนาด จำนวนเซลล์ การเรียงตัว การกระจายการทำหน้าที่ต่างๆ ของเซลล์ ตลอดจนการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของผนังเซลล์ ความแข็งแรงของโมเลกุลเซลลูโลส และคุณสมบัติทางกายภาพอย่างละเอียด

สำหรับลักษณะโครงสร้างไม้สักนั้น เมื่อพิจารณาลักษณะโครงสร้างอย่างหยาบ พบว่าจะมีพอร์เป็นแบบพอร์เดี่ยว (Solitary pore) และพอร์แฝด (Multiple pore) แบบการเรียงตัวไม่ชัดเจน การกระจายเป็นแบบวงแหวน ซึ่งมีไม้ของไทยไม่กี่ชนิดเท่านั้นที่พอร์มีการกระจายแบบนี้ พอร์มีทั้งขนาดใหญ่และขนาดปานกลาง ภายในพอร์มีสารแทรก (Deposit) สีขาวเป็นบางพอร์ เส้นเรย์เห็นชัดเจน พาวเรจิมเป็นแบบพาวเรจิมตันฤดู (Initial parenchyma) จากคุณสมบัติต่างๆ ของไม้สักดังกล่าวข้างต้น ถือได้ว่าไม้สักเป็นไม้เนื้อแข็งตามมาตรฐานกรมป่าไม้

### 2.5.2 การใช้ประโยชน์ไม้สัก

ไม้สักเป็นไม้ที่ฝังให้แห้งในอากาศได้ง่าย แข็งแรงและอยู่ตัวดี และยังมีความทนทานตามธรรมชาติสูงมาก ส่วนความสามารถในการอาบน้ำยาไม้ นั้น ไม้สักเป็นไม้ที่ค่อนข้างอาบน้ำยาก ปริมาณน้ำยาที่เข้าไปในเนื้อไม้ 41-80 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร จากข้อมูลด้านคุณสมบัติการใช้งานของไม้สักสรุปได้ว่า การเลื่อย การไส การเจาะ และการกลึงอยู่ในระดับค่อนข้างง่าย การยึดเหนี่ยวตะปูอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนการขัดเงาอยู่ในระดับง่าย

ดังนั้น ไม้สักจึงถูกนำไปใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวาง โดยประโยชน์ทางตรงของไม้สักนั้น ใช้เนื้อไม้ในการก่อสร้างบ้านเรือน เรือ รถ เสา เครื่องมือกลึงกรรม เครื่องแกะสลัก และการก่อสร้างต่างๆ โดยเฉพาะทำไม้พื้น ฝา กรอบประตูหน้าต่าง ส่วนประกอบต่างๆ ของอาคารบ้านเรือน เนื่องจากเป็นไม้ที่มีความสวยงาม ไส กบ ตกแต่งได้ง่าย จึงนิยมนำมาทำเครื่องเรือน ตลอดจนการแกะสลักต่างๆ พานท้ายปืนหีบใส่ของ หีบศพ เครื่องดนตรีไทยหลายอย่าง ตลอดจนของเด็กเล่น ไม้บาง ไม้อัด และสิ่งประดิษฐ์ต่างๆ ประโยชน์ทางอ้อมของไม้สัก มีอยู่หลากหลายประการ เช่น เนื้อไม้และใบเป็นสมุนไพรช่วยแก้บวม ลดเบาหวาน ขับลมในลำไส้ แก้ไตพิการ เปลือกเป็นยาคุมธาตุ ใบอ่อนให้สีแดง ส่วนใบแก่ให้สีน้ำตาลทอง ทำสีย้อม ใช้ย้อมกระดาษ ย้อมผ้าได้เช่นกัน

ปัจจุบันไม้สักที่ตัดมาใช้ประโยชน์ในประเทศไทยเป็นไม้สักจากสวนป่าปลูกทั้งสิ้น ซึ่งมีอายุน้อยเมื่อแปรรูปจะได้ไม้ที่ติดกระพี้จำนวนมาก ไม้สัก มีตามาก ไม่สวยเหมือนไม้ตามธรรมชาติจึงไม่

เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค การใช้ประโยชน์ไม้สักสวนป่าจะเป็นการใช้เนื้อไม้เป็นหลักประมาณร้อยละ 30 โดยใช้ในการสร้างบ้านเรือน ทำเครื่องเรือน และสิ่งประดิษฐ์ต่างๆ



ภาพที่ 2.8 ไม้สักอายุ 15 ปี ด้านตัดขวาง  
ที่มา : (องค์ความรู้ไม้สักไทย , 2556 : 274)

ส่วนเนื้อไม้ที่เหลืออีกร้อยละ 70 จะสูญเสียไประหว่างขั้นตอนขบวนการตัดฟัน การผลิต และการแปรรูป เช่น เศษไม้ ปลายไม้ ขี้เลื่อยขี้กบ ที่ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้อีก นอกจากการทำเป็นเชื้อเพลิง จึงได้มีการวิจัยและพัฒนาวิธีการนำไม้มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด เช่น การนำเศษไม้ปลายไม้ ที่เหลือทิ้งจากการตัดขยายระยะ มาทำแผ่นไม้ประกอบประเภทต่างๆ เช่น แผ่นขึ้นไม้อัด แผ่นใยไม้อัด และแผ่นใยไม้อัดซีเมนต์ ซึ่งจากการทดลองพบว่า คุณสมบัติของแผ่นไม้สักที่ได้มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานกำหนด และไม่แตกต่างจากการใช้ไม้โตเร็วชนิดอื่นๆ ในการผลิตนอกจากนี้ ขี้เลื่อยขี้กบที่เหลือทิ้งจากกระบวนการผลิต สามารถนำมาเพิ่มมูลค่าโดยการนำมาทำเป็นเชื้อเพลิงอัดเม็ด (Wood pellet) ซึ่งค่าความร้อนที่ได้ไม่แตกต่างจากค่าความร้อนของไม้ท่อน



ภาพที่ 2.9 แผ่นไม้ประกอบจากเศษไม้ปลายไม้  
ที่มา : (องค์ความรู้ไม้สักไทย , 2556 : 275)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

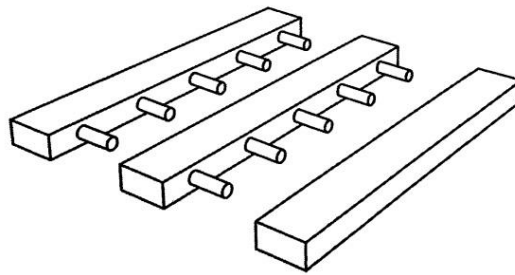
การเพิ่มมูลค่าของไม้สวนป่านั้น ได้ทดลองการเพิ่มมูลค่าไม้สักจากสวนป่าโดยใช้กระบวนการอัดไอน้ำแรงดันสูง และแช่ในน้ำส้มคว้นไม้จากไม้ใบกว้างอื่นๆ ร้อยละ 30 พบว่าความแตกต่างของสี กระพี้และแก่น มีน้อยมาก ไม้สักตัวอย่างสามารถทนต่อการทำลายของแมลงเจาะไม้ (Powder-post beetle) ได้อย่างน้อย 3 เดือน มีค่ามอดุลัสยืดหยุ่น เพิ่มขึ้นร้อยละ 1.03-5.03 ส่วนค่ามอดุลัสแตกร้าว ลดลงร้อยละ 12.19-31.70 อีกทั้งค่าความแข็ง ลดลงจากไม้ธรรมชาติร้อยละ 13.51-28.95 ในการนำไม้สักสวนป่าอายุ 13-16 ปี ไปใช้ประโยชน์นั้น สามารถทำได้ หากต้องการแปรรูป ควรมีเส้นผ่านศูนย์กลางไม้น้อยกว่า 200 มิลลิเมตร ขึ้นตอนในการทำให้อายุการใช้งานและความทนทานมากขึ้นมีความจำเป็นต้องเพิ่มกระบวนการผลิตมากกว่าไม้สักธรรมชาติที่มีอายุมากกว่า 50 ปี ขึ้นไป สอดคล้องกับ บุญส่ง และคณะ (2552) ซึ่งได้รายงานไว้ว่า เมื่อนำไม้สักไปทำเป็นไม้ประสานโครงสร้างอาบน้ำยาขนาดความยาว 200-400 เซนติเมตร มีขนาดความหนา 10-20 เซนติเมตร พบว่ามีค่ามอดุลัสแตกร้าวอยู่ระหว่าง

60-90 เมกะปาสคาล และค่ามอดุลัสยืดหยุ่นอยู่ระหว่าง 14,300-15,300 เมกะปาสคาลเมื่อเปรียบเทียบกับไม้สักตัวอย่างขนาดเล็กปราศจากตำหนิ (Small-clear specimens) ซึ่งมีค่ามอดุลัสแตกร้าวและค่ามอดุลัสยืดหยุ่นเท่ากับ 103 และ 13,900 เมกะปาสคาล ตามลำดับ สรุปแล้วคือ เมื่อนำไม้สักไปทำเป็นไม้ประสานโครงสร้างอาบน้ำยา จะทำให้มีค่าความแข็งแรงลดลง แต่มีความแข็งตึงสูงขึ้นนั้นคือการนำไม้สักประสานโครงสร้างมาเป็นวัสดุที่รับโครงสร้างมากๆ ได้ไม่เหมาะสมนัก แต่สามารถเพิ่มมูลค่าของเศษไม้ ปลายไม้นามผลิตเป็นไม้ประกบที่นำมาใช้ประโยชน์ได้

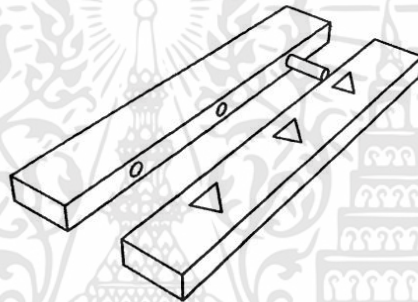
#### การเปลาะไม้

การเปลาะไม้ หมายถึง การนำแผ่นไม้มาเรียงแล้วอัดเข้าด้วยกันเพื่อเพิ่มความกว้าง ของขนาดไม้ให้ได้ตามต้องการ เพราะไม้ขนาดใหญ่ๆ นั้นในปัจจุบันหายาก จึงต้องใช้เทคนิคนี้ในการเพิ่มความกว้างของไม้ตามวัตถุประสงค์ของเรา คือ การเพิ่มความกว้างของไม้ ที่จะใช้ในงานเฟอร์นิเจอร์ ทำพื้นโต๊ะ พื้นเก้าอี้ พื้นบ้าน หรือผนังบ้านเรือนไทยที่ยกมาทั้งผาบานกันเลย ต้องอาศัยการเปลาะไม้เข้าไม้ การต่อไม้ เช่นกัน การเปลาะไม้มี 7 วิธีด้วยกัน ดังต่อไปนี้

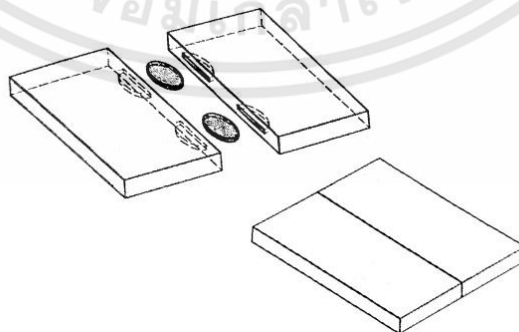
1. การเปลาะไม้ด้วยการใช้กาว (glued and rubbed joint)
2. การเปลาะไม้ด้วยการใช้กาวร่วมกับเดือยไม้ (glued and dowelled joint)
3. การเปลาะไม้ด้วยการใช้กาวร่วมกับการบังใบ (glued and rebated joint)
4. การเปลาะไม้ด้วยการใช้กาวร่วมกับรางลิ้น (glued and tongued or grooved joint)
5. การเปลาะไม้ด้วยการใช้กาวร่วมกับการสอดลิ้น (glued and tongued or feathered-joint)
6. การเปลาะไม้ด้วยการใช้กาวร่วมกับตะปูเกลียว (glued and wood screws)
7. การเปลาะไม้ด้วยการใช้กาวร่วมกับตะปู (glued and nail joint)



ภาพที่ 2.10 การเพลาะไม้ด้วยการใช้การร่วมกับเดือยไม้  
ที่มา (เกศยา เสาวภา, 2560)



ภาพที่ 2.11 การเพลาะไม้ด้วยการใช้การร่วมกับตะปู  
ที่มา (เกศยา เสาวภา, 2560)



ภาพที่ 2.12 การต่อไม้แบบใช้เดือย (dowelled joint)

ที่มา (รสสุคนธ์ สุนทรชื่น, 2561)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การเข้าไม้

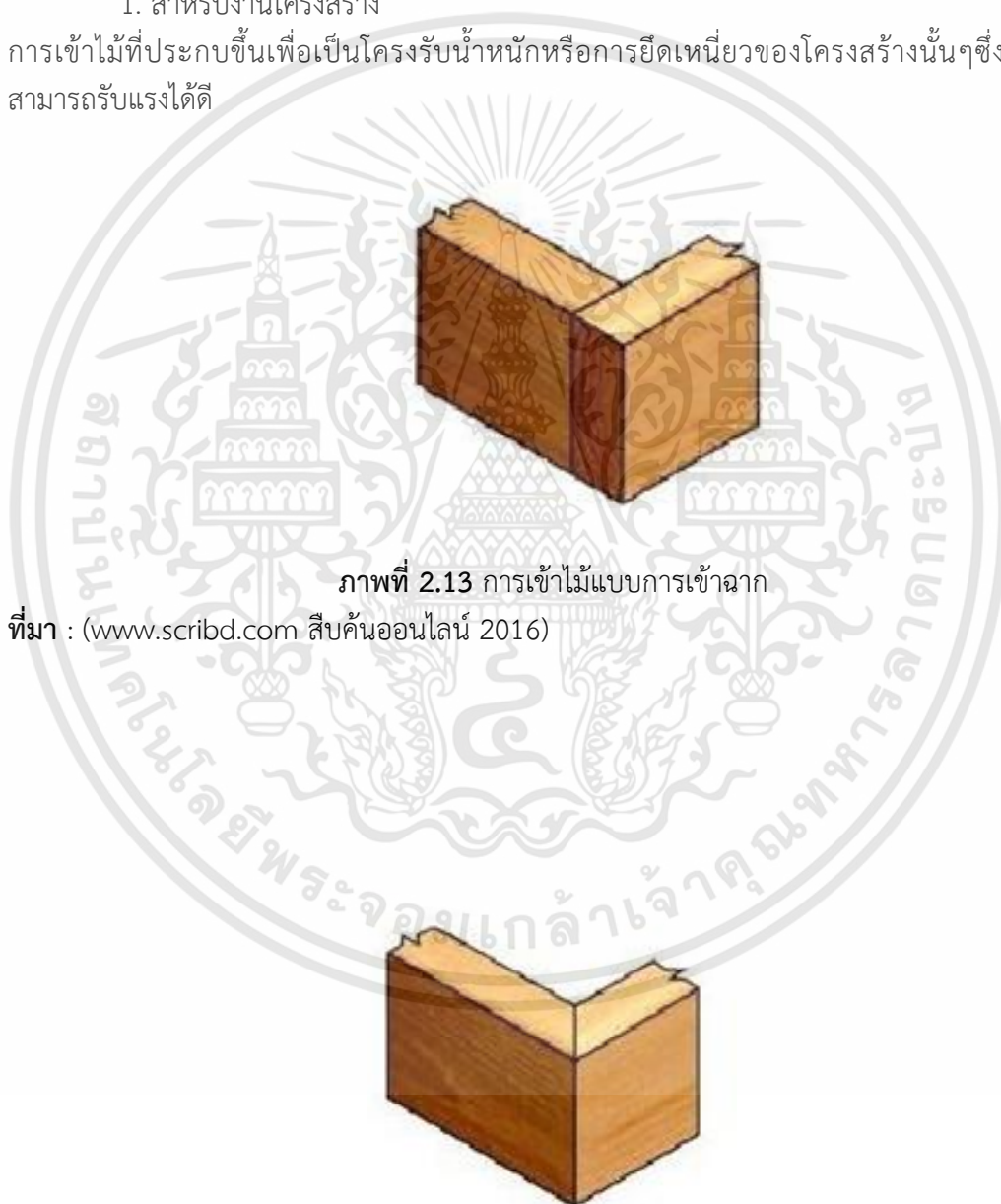
การเข้าไม้ (wood joinery) คือการนำไม้ 2 แผ่น หรือสองท่อนมาประกอบเข้าด้วยกัน แบบเข้ามุม 3 ทางตัวที(T) หรือกากบาท ซึ่งเมื่อประกอบกันแล้วต้องแข็งแรงเป็นชิ้นเดียวกัน ในการทำเครื่องเรือนแต่ละชิ้นจึงอาจจะต้องใช้การเข้าไม้ในรูปแบบต่างๆไม่เหมือนกันหรือใช้ทุกแบบ

การเข้าไม้ส่วนมากจะไม่ต่อไม้หรือเข้าไม้ด้วยตะปู แต่จะใช้วิธีบากไม้เข้าเดือย อักกาว ดังนั้นการวัดระยะ การเลื่อย การบากไม้ เซาะร่อง ทำเดือย จึงจำเป็นต้องพิถีพิถันเพราะหากหลวมไปก็จะลดความแข็งแรงไป

การเข้าไม้แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

### 1. สำหรับงานโครงสร้าง

การเข้าไม้ที่ประกบขึ้นเพื่อเป็นโครงรับน้ำหนักหรือการยึดเหนี่ยวของโครงสร้างนั้นๆซึ่ง จะต้องสามารถรับแรงได้ดี



ภาพที่ 2.13 การเข้าไม้แบบการเข้าฉาก

ที่มา : (www.scribd.com สืบค้นออนไลน์ 2016)

ภาพที่ 2.14 การเข้าไม้แบบชนเฉ หรือ การเข้าปากกบ 45องศา

ที่มา : (www.scribd.com สืบค้นออนไลน์ 2016)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



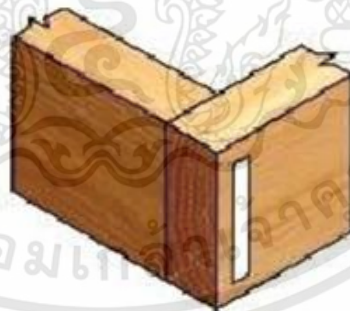
ภาพที่ 2.15 การเข้าไม้แบบการเข้าปากตรง

ที่มา : (www.scribd.com สืบค้นออนไลน์ 2016)



ภาพที่ 2.16 การเข้าไม้แบบบากทางเฉียง

ที่มา : (www.scribd.com สืบค้นออนไลน์ 2016)



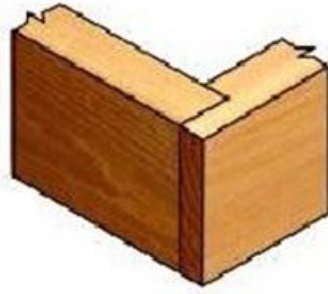
ภาพที่ 2.17 การเข้าไม้แบบการฝังเข้าเดือยเดี่ยว

ที่มา : (www.scribd.com สืบค้นออนไลน์ 2016)

## 2. การเข้าไม้สำหรับงานประณีต

ส่วนมากใช้สำหรับการยึดส่วนประกอบต่างๆ เข้าด้วยกันให้เป็นรูปร่างขึ้นสิ่งที่สำคัญที่สุดของประเภทนี้คือ การเข้าปากไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.18 การเข้าไม้แบบการเข้าบา

ที่มา : (www.scribd.com สืบค้นออนไลน์ 2016)



ภาพที่ 2.19 การเข้าไม้แบบเข้าลิ้น

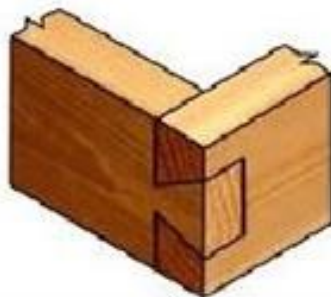
ที่มา : (www.scribd.com สืบค้นออนไลน์ 2016)



ภาพที่ 2.20 การเข้าไม้แบบชนเฉ หรือ การเข้าปากกบ 45องศา

ที่มา : (www.scribd.com สืบค้นออนไลน์ 2016)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.21 การเข้าไม้แบบบากทางเขี้ยว

ที่มา : (www.scribd.com สืบค้นออนไลน์ 2016)

## 2.6 ข้อมูลเกี่ยวกับหลักการออกแบบ

### 2.6.1 หลักการออกแบบอุตสาหกรรม

การออกแบบต่างๆ ไป โดยเฉพาะทางด้านผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม นักออกแบบจะต้องพิจารณาด้านต่างๆ ดังนี้ (อุดมศักดิ์ สาริบุตร , 2549 : 10-12)

#### 1. หน้าที่ใช้สอย (Function)

การออกแบบเหมาะสมกับการใช้งาน สามารถหาหน้าที่ได้ตามวัตถุประสงค์ จะต้องเหมาะสมกับประโยชน์ใช้สอยและการใช้งาน เช่น โทรศัพท์มือถือ จะต้องสะดวกพก และนาพาตลอดจนเสียงฟังชัดเจน เพราะหน้าที่ของโทรศัพท์คือติดต่อสื่อสารทางเสียง

#### 2. ความปลอดภัย (Safety)

ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ใช้และผู้เกี่ยวข้องด้วย ความปลอดภัยทั้งการใช้งานและหลังการใช้งาน ไม่สร้างมลพิษให้กับสังคมโลก นักออกแบบต้องคำนึงถึงการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมและไม่ทำให้เกิดความเสียหายโดยรวม เพราะทุกวันนี้ นักออกแบบบางครั้งเกิดความรู้ไม่ทันกับความเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี เพราะเกิดการ

แข่งขันสูง มองผลประโยชน์มากกว่าความปลอดภัยของผู้ใช้ และผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งทางตรงและทางอ้อม

#### 3. ความแข็งแรงทนทาน (Durability)

ต้องสนองต่อหน้าที่ได้เป็นเวลานาน ตามที่กำหนดไว้ในคุณภาพของผลิตภัณฑ์นั้นๆ คือ สิ่งที่ต้องสร้างต้องแข็งแรง ทนทาน ระบบกลไก ระบบไฟฟ้า วัสดุและอุปกรณ์ที่เลือกใช้ที่ดี

#### 4. ความประหยัด (Economic)

สามารถที่จะผลิตได้ในระบบการเศรษฐศาสตร์ หมายความว่า จะต้องใช้วัสดุอย่างประหยัด และเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมกับงาน โดยที่ราคาไม่แพง มันจะเป็นการสูญเสียเปล่าที่จะนำสิ่งของให้มีความทนทานมากกว่าหน้าที่ของมัน ความต้องการของงานทางด้านการประหยัดนั้น ต้องการวัสดุที่ทำได้ง่าย ผลิตได้ง่าย และสามารถถอดประกอบเข้าด้วยกันได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5. วัสดุ (Material)

ต้องเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมกับงาน มีความทนทานและประหยัด โลหะแต่ละชนิดมีความเหมาะสมในการนำไปใช้งานต่างกัน มีความสวยงามในตัวมันเอง เช่น ทองแดง ทองเหลือง สแตนเลส และอะลูมิเนียม ต่างก็มีพื้นผิวงามตามธรรมชาติ ก่อนนำโลหะมาใช้ ท่านต้องแน่ใจว่า วิธีการที่ไม่ยุ่งยาก วิธีการนำไปใช้ การขึ้นรูป การทำโค้ง ทารุปร่างและเชื่อม

### 6. โครงสร้าง (Construction)

วิธีการทำโครงสร้างของเฟอร์นิเจอร์แต่ละชนิด ควรทำให้เหมาะกับงาน มีความทนทาน ประหยัด และใช้วัสดุที่เหมาะสม และการออกแบบนี้เป็นอมตะ ที่เรารู้จักวิธีเลือกใช้งานง่าย ๆ ในการทำ จะทำให้มีความเหมาะสมกว่า วิธีการยุ่งยาก และควรจะเป็นวิธีการที่เหมาะสมแก่วัสดุที่ใช้ด้วย

### 7. ความสะดวกสบายในการใช้ (Ergonomic)

ต้องคำนึงถึงสัดส่วนที่เหมาะสมในการใช้งาน ขนาดความสูง และการออกแบบนี้เป็นอมตะ

### 8. ความสวยงาม (Aesthetic)

เมื่อมันมีรูปร่างและขนาดเหมาะสมกับการใช้งาน ขนาดความสูง กว้าง ยาว และขีดจำกัดของประกอบการออกแบบ เช่น การหยิบใช้คล่อง

### 9. มีลักษณะเฉพาะ (Personality)

อาจจะได้คะแนนสูงในเรื่องของคุณภาพ แต่จริงๆ แล้วยังขาดในเรื่องลักษณะเฉพาะของมัน การมีลักษณะเฉพาะจะมีความรู้สึกกับนักออกแบบที่เขาได้ทำการออกแบบขึ้นมาด้วยตนเอง มีลักษณะเป็นอิสระ เพื่อจะได้แสดงว่า นักออกแบบได้วิเคราะห์ปัญหาอย่างจริงจัง ซึ่งเป็นการเพิ่มคุณภาพของงาน ถ้าขาดคุณสมบัตินี้แล้ว

### 10. กรรมวิธีการผลิต (Production)

เมื่อทำการออกแบบแล้วสามารถจะทำการผลิตได้ง่าย การผลิตโครงการที่ท่านทำในโรงงาน ปฏิบัติงานโลหะแต่ละชิ้นส่วน ควรรวมเข้าด้วยกันได้เป็นอย่างดี

### 11. การซ่อมบำรุงรักษา (Easy of Maintenance)

เมื่อนำไปใช้งาน ได้รับความเสียหาย ควรสามารถแก้ไขและซ่อมแซมได้ง่าย ไม่ยุ่งยากเมื่อมีการชำรุดเสียหาย ค่าบำรุงรักษาและการสึกหรอต่ำ

### 12. การขนส่ง (Transportation)

นักออกแบบต้องคำนึงถึงความปลอดภัย ค่าขนส่ง จะขนส่งสะดวกหรือไม่ใกล้ไกล ขนส่งทางบก ทางน้ำ หรือทางอากาศ ต้องบรรจุหีบห่ออย่างไรที่จะไม่ทำให้ผลิตภัณฑ์เสียหาย ขนาดของรถตู้บรรทุกสินค้ากว้าง ยาว สูงเท่าไร เป็นต้น

## 2.6.2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการออกแบบ

### 1. กระบวนการออกแบบ (Design Process)

กระบวนการออกแบบ คือ การแก้ปัญหาเชิงระบบ ซึ่งมีการศึกษาการวางแผน และขั้นตอนการดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพ ได้ผลลัพธ์ที่มีคุณภาพ และมีคุณค่า ดังนั้นขั้นตอนของระบบจะก่อให้เกิดผล 2 ประการได้แก่

- 1.1 ลดข้อผิดพลาดและความล่าช้าของการออกแบบ
- 1.2 ทำให้จินตนาการและความก้าวหน้าของการออกแบบมีมากขึ้น

กระบวนการออกแบบอาจกล่าวได้ว่าเป็นกระบวนการทางานด้วยระบบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) คือ เป็นกระบวนการแก้ปัญหา (Problem Solving Process) ที่ใช้ระบบระเบียบวิธีเชิงทดลอง ค้นหาเหตุผลข้อแก้ไข ปรับปรุง สรุป หาแนวทาง ปฏิบัติ หรือวิธีการออกแบบอย่างมีประสิทธิภาพ ตรงตามวัตถุประสงค์ ดังนั้นขั้นตอนกระบวนการออกแบบจึงเป็นไปในลักษณะพัฒนาและสร้างสรรค์ (Geoffery , Broad Bent (1972) ได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบวิธีการออกแบบ(Systematic of Design Methods) ดังนี้

- 7.1 สังเกตสิ่งแวดล้อมและข้อผิดพลาด
- 7.2 ตั้งคำถามหรือสมมติฐาน
- 7.3 ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวปัญหา
- 7.4 แยกแยะข้อมูลออกเป็นหมวดหมู่
- 7.5 เปรียบเทียบข้อมูลทั้งส่วนดีและส่วนเสีย
- 7.6 นำข้อมูลมาสรุปเพื่อใช้แก้ปัญหาตามลำดับขั้นตอนของปัญหา
- 7.7 เปรียบเทียบวิธีการแก้ปัญหาในอดีตที่คล้ายคลึงกับปัญหานี้
- 7.8 เลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับสภาพเหตุการณ์
- 7.9 ลงมือปฏิบัติงานออกแบบตามแนวทางของข้อสรุปจากข้อมูล
- 7.10 วิเคราะห์ผลงานออกแบบและผลที่เกิดขึ้น

### 2. ระบบการพัฒนาการออกแบบโดยตั้งอยู่บนพื้นฐานดังนี้

- 2.1 ตั้งสมมติฐานหรือวัตถุประสงค์ของงานออกแบบที่ชัดเจน
- 2.2 ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เช่น
  - 2.2.1 กลุ่มผู้ใช้ เรื่องอายุ เพศ ระดับการศึกษา รสนิยม ฯลฯ
  - 2.2.2 ความต้องการผู้บริโภค
  - 2.2.3 ความต้องการตลาด
  - 2.2.4 สภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ
  - 2.2.5 กระบวนการผลิต
  - 2.2.6 กระบวนการเผยแพร่

### 3. วิเคราะห์และเปรียบเทียบข้อมูล

ข้อดี ข้อเสีย เพื่อการตัดสินใจในการเลือกข้อมูลและการแก้ปัญหา

4. ลงมือปฏิบัติในหลายๆ รูปแบบ และนำมาศึกษาเปรียบเทียบ
5. เลือกแบบที่ดีหาหุ่่นจำลอง
6. นำแบบจำลองไปให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทดลองใช้
7. ปรับปรุงแก้ไข

#### 2.6.3 แนวคิดในการแก้ปัญหการออกแบบผลิตภัณฑ์

การแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในงานออกแบบดังนี้

1. ธรรมชาติของการออกแบบ (The Nature of Designing) งานออกแบบนี้มักจะปรากฏอยู่ทั่วไปในในงานทางด้านสถาปัตยกรรม วิศวกรรม อุตสาหกรรม ศาสตร์แขนงต่างๆ รวมทั้งงานทางด้านศิลปะประยุกต์ และงานหัตถกรรม อย่างไรก็ตาม สาเหตุที่จะทำให้เกิดงานด้าน การออกแบบ นั่นก็คือ ความต้องการ (Need) นั้นเอง เมื่อเกิดมีความต้องการขึ้นก็เกิดมีปัญหาว่าจะทาอย่างไรให้ตรงกับความต้องการนั้น งานการออกแบบจึงเริ่มต้นขึ้น และออกมาในรูปแบบของงานในสาขาต่างๆ โดยสรุปความหมายของการออกแบบไว้ดังนี้

2.1 มีความคิดเป็นขั้นตอนล่วงหน้าซึ่งแบ่งเป็นขั้นๆ ดังนี้

- 2.1.1 ศึกษาตามความต้องการ
- 2.1.2 วางแผน
- 2.1.3 แก้ปัญหา
- 2.1.4 ทำแบบแผนหรือหุ่่นจำลอง
- 2.1.5 ลงมือปฏิบัติตามแผน

2. สรุปเนื้อหาในวิธีการ (Getting the brief) ในการสรุปเนื้อหาเพื่อค้นหาข้อมูลใน การแก้ปัญหา การมีลำดับขั้นตอนดังนี้

- 2.1 พยายามมองให้เห็นว่ามีบางอย่งผิดในโครงการ
- 2.2 แยกส่วนดีและส่วนเสียออกจากกันจากความสับสน
- 2.3 ทาจิตใจให้เกิดความรู้สึกว่าจะต้องมีการแก้ปัญหา
- 2.4 เปรียบเทียบปัญหาที่เกิดขึ้นกับปัญหาครั้งก่อน
- 2.5 สรุปอ้างอิงสาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหา
- 2.6 ทบทวนความจาเกี่ยวกับประสบการณ์ในการแก้ปัญหาที่คล้ายคลึงกับปัญหานี้
- 2.7 ทานายผลที่เกิดตามมา
- 2.8 กำหนดแนวทางและการตอบสนองที่เป็นได้ในการแก้ปัญหานั้น
- 2.9 ทบทวนความจาเกี่ยวกับประสบการณ์ในการกระทำเกี่ยวกับปัญหาที่คล้ายคลึงกัน
- 2.10 ทานายผลที่จะตามมาจากสาเหตุของการกระทำนั้น
- 2.11 เลือกวิถีทางที่จะกระทำการแก้ปัญหา
- 2.12 ลงมือปฏิบัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. การตรวจสอบเพื่อความชัดเจน (Examination the Evidence)

การแบ่งขั้นตอนในการแก้ปัญหาทางงานออกแบบ ใช้วิธีทางตรรกวิทยา ซึ่งต้องการวงจกััดของจุดประสงค์ การตัดสินใจที่จริงจัง การย้อนกลับอย่างเพียบพูน และข้อมูลข่าวสารที่สมบูรณ์ การจกััดขอบเขตของจุดประสงค์อย่างชัดเจน หมายความว่า การขึ้นที่เรียกว่าดี และขอบเขตที่ควรได้รับคือความรู้ในการคาดหวังของทุกๆ สถานการณ์ที่ต้องการการตกลงใจอย่างจริงจัง เป็นไปตามแนวทางของการกระทำ ซึ่งนำไปสู่ผลในแง่ดี การย้อนกลับอย่างเพียบพูนหลังจากการตกลงใจแต่ละครั้ง และการตกลงใจในครั้งก่อนทั้งหมดจะถูกประเมินอีกครั้งว่า ตกลงใจถูกต้องหรือไม่ ข้อมูลข่าวสารที่ถูกต้องเป็นข้อเท็จจริงทั้งหมด เป็นความรู้ มีความแน่นอน เชื่อถือได้ และสามารถบันทึกลงในบัญชีได้

### 4. การสร้างสรรค์ (The Creative Lead)

การสร้างสรรค์เกิดจากการไตร่ตรอง คาถามที่หาทางแก้ไข จุดเริ่มต้นของการไตร่ตรองถึงธรรมชาติในการออกแบบ โดยได้กำหนดเงื่อนไข ขั้นตอนความคิด อันเป็นจุดสำคัญพื้นฐาน การจำแนกการออกแบบจากกิจกรรมการแก้ไขอื่นๆ

รวมทั้งให้คำจกััดความของการออกแบบ การสอดแทรก สุนทรียะ และการลงความเห็นของคนทั่วไป เป็นสิ่งจำเป็นของนักออกแบบ ถ้าการยอมรับคุณค่าเป็นความเห็นที่มีจากชนทั่วไป การทำตามใจนักออกแบบหรือลูกค้าของเขาจะถูกตอบโต้และทำให้การตกลงใจของนักออกแบบกลายเป็นมาตรฐานในที่สุด

### 5. ภาระของนักออกแบบ (The Donkey Work)

ช่วงของการสร้างสรรค์งานออกแบบนั้น ได้มีการพัฒนาทางระบบวิธีการอย่างมากที่สุด กระบวนการทางความคิดของนักออกแบบเป็นลักษณะของการสังเคราะห์ทางไว้ในใจ ซึ่งเป็นพื้นฐานทางความคิดของเขา การคาดการณ์ว่า งานออกแบบจะมีการพัฒนาในช่วงของการสังเคราะห์นั้น เราสามารถอ้างได้จากการทดสอบความเหมาะสมของความคิดในการออกแบบ ประการหนึ่ง ซึ่งคำตอบที่ได้จะต้องรวบรัด และเข้าใจปัญหาในการออกแบบ ซึ่งความจริง ความมุ่งหมายทางการค้าก็เป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องทำให้หมดไป สรุปได้ว่า การมีกฎเกณฑ์ในการผลิตสินค้าย่อมดีกว่าความคิดในการออกแบบด้านเดียว

#### 2.6.4 ขนาดสัดส่วนมนุษย์

##### 1. ความสำคัญของการศึกษาขนาดสัดส่วนมนุษย์

มานุษยวิทยาแขนงวิชาที่ว่าด้วยการวัดขนาดสัดส่วนของมนุษย์ (Anthropometry) เป็นการศึกษาข้อมูลที่มีเน้นการวัดขนาดสัดส่วนของมนุษย์ในมิติต่างๆ เช่น ความสูงยืน ความกว้างและขนาดของส่วนต่างๆ ของร่างกายมนุษย์ เช่นมือและเท้า เป็นต้น การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับขนาดสัดส่วนมนุษย์มีความสำคัญยิ่งต่อการออกแบบ เนื่องจากขนาดสัดส่วนของมนุษย์ส่วนที่ปฏิสัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์โดยตรงจะมีอิทธิพลต่อการกำหนดความสูงของเก้าอี้ที่นั่งของรถยนต์ส่วนบุคคล เป็นต้น

จากการศึกษาข้อมูลของขนาดสัดส่วนของมนุษย์จากรายงานวิจัยของฝ่ายวิจัยการก่อสร้าง สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย และหนังสือ Bodyspace: Anthropometry, Ergonomic and Design ของสตีเฟน เฟเชน (Stephen pheasant) พบว่า มนุษย์มีขนาดสัดส่วนแตกต่างกันไปตามอายุ เพศชาติพันธุ์ พันธุกรรม แนวนุ่มของสังคมในช่วงหนึ่งๆ ขนชั้นทางสังคม เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และอาชีพหน้าที่การงาน ดังนั้นการกำหนดกลุ่มประชากรที่ใช้งานผลิตภัณฑ์อย่างเช่นเจนก่อนการออกแบบจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะการระบุกลุ่มประชากรที่แน่นอนจะช่วยให้นักออกแบบสามารถคัดสรรใช้เฉพาะข้อมูลขนาดสัดส่วนมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบผลิตภัณฑ์นั้นๆได้

นอกจากนี้นักออกแบบสามารถนำเอาผลิตภัณฑ์ต้นแบบไปทำการทดลองใช้กับกลุ่มประชากรนั้นได้ นอกจากนี้นักออกแบบสามารถนำเอาผลิตภัณฑ์ต้นแบบไปทำการทดลองใช้กับกลุ่มประชากรนั้นได้ และสามารถแก้ไขปรับปรุงขนาดสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ให้มีความสอดคล้องกับขนาดสัดส่วนและพฤติกรรมในการใช้งานของกลุ่มประชากรนั้นๆ ได้ดียิ่งขึ้น

นอกจากนั้นผลิตภัณฑ์ที่เป็นผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ซึ่งมีกฎระเบียบและข้อบังคับตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เช่น หมวกนิรภัยสำหรับผู้ขับขี่จักรยานยนต์ จะมีการกำหนดขนาดสัดส่วนของศีรษะมนุษย์ไว้อย่างชัดเจน นักออกแบบควรศึกษาขนาดสัดส่วนของมนุษย์ที่ถูกกำหนดไว้เป็นมาตรฐานในเอกสารของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้ที่เว็บไซต์ [www.tisi.org.th](http://www.tisi.org.th) เพื่อใช้ประกอบอ้างอิงในการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้อีกหนึ่งแหล่งข้อมูล

## 2. ข้อมูลของขนาดสัดส่วนของมนุษย์ในมิติต่างๆ

การศึกษาขนาดสัดส่วนของมนุษย์เพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ ประกอบด้วยข้อมูลหลายส่วน เช่น ขนาดสัดส่วนของความสูงยืน (Standing Height = SH) ขนาดสัดส่วนของร่างกายมนุษย์ในมิติต่างๆ (Critical Body Dimension) เช่น ความสูงนั่ง และความสูงจากนั่งถึงศอก เป็นต้น บางครั้งนักออกแบบต้องการข้อมูลสัดส่วนเฉพาะส่วนของร่างกายมนุษย์ (Anthropometry of special regions of the body) เช่น ขนาดสัดส่วนบริเวณศีรษะและใบหน้า หรือขนาดสัดส่วนของแผ่นหลังมือ และเท้า เป็นต้น ดังนั้นนักออกแบบจำเป็นต้องเข้าใจในความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และผลิตภัณฑ์ ก่อนที่จะทำการศึกษานขนาดสัดส่วนของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบผลิตภัณฑ์

เนื่องจากเนื้อหาในหนังสือเล่มนี้ได้มาจากการศึกษาและรวบรวมข้อมูลของขนาดสัดส่วนมนุษย์จากงานวิจัยของประเทศไทย และตำราจากต่างประเทศในหลายปีที่ผ่านมา ดังนั้นข้อมูลทั้งหมดไม่ใช่ข้อมูลที่ล่าสุด แต่ผู้เขียนได้นำข้อมูลดังกล่าวมาเป็นเพียงตัวอย่างหนึ่งเพื่อประกอบการอธิบายเนื้อหาในบทนี้เท่านั้น นอกจากนี้ข้อมูลบางส่วนได้รวบรวมจากกลุ่มประชากรชาวต่างประเทศ ดังนั้นนักออกแบบจึงควรศึกษาข้อมูลจากแหล่งอื่นๆ เพิ่มเติม ตลอดจนพิจารณาเลือกใช้ข้อมูลดังกล่าวตามความเหมาะสม

### 2.6.5 ข้อมูลวิธีการวัดร่างกายมนุษย์ (Anthropometric Data)

#### 1. ข้อควรคำนึงในการวัดสัดส่วนร่างกายมนุษย์

- 1.1 ขนาดร่างกายมนุษย์นั้นเปลี่ยนแปลงไปตลอดเวลา
- 1.2 ความยุ่งยากในการระบุตำแหน่งที่วัด
- 1.3 เสื้อผ้าที่สวมใส่ขณะทำการวัด
- 1.4 ขนบธรรมเนียมประเพณี

#### 2. การนำการวัดขนาดสัดส่วนร่างกายไปใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2.1 การออกแบบเพื่อประชากรทั่วไป
- 2.2 การออกแบบเพื่อกลุ่มคนเฉพาะกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง เช่น กลุ่มผู้หญิงทำงาน กลุ่มวัยรุ่น กลุ่มผู้สูงอายุ กลุ่มคนพิการ กลุ่มนัก
3. หลักการประยุกต์ใช้ข้อมูลสัดส่วนร่างกาย
  - 3.1 การออกแบบสำหรับค่าเฉลี่ย (Design for average individual)
  - 3.2 การออกแบบเพื่อค่าสูงสุดหรือต่ำสุด (Design for extreme value)
  - 3.3 การออกแบบเพื่อให้ปรับค่าได้ในช่วงที่เหมาะสม (Design for adjustable range)
4. แนวทางและลำดับขั้นตอนของการออกแบบตามวิธีทาง Ergonomics
  - 4.1 ต้องระบุได้ว่า ส่วนของร่างกายส่วนใดที่มีความสำคัญมากที่สุดต่อการออกแบบนั้น เช่นการออกแบบด้ามจับ (Handle) ของเครื่องมือ ความยาวของมือเป็นส่วนที่สำคัญที่สุด
    - ระบุกลุ่มเป้าหมายหรือประชากรที่จะเป็นผู้ใช้งาน
    - กำหนดว่าในการออกแบบนั้น ต้องการค่าใช้ใด ( Mean, 5 - 95 percentile, หรือใช้ค่าที่ปรับเปลี่ยนไปมาได้)
    - พยายามเลือกใช้ฐานข้อมูลที่เหมาะสม ได้มาตรฐาน และครอบคลุม ประชากรส่วนที่มากที่สุด
    - ถ้ามีการสวมใส่เสื้อผ้า หรืออุปกรณ์ประจำกาย ให้บวกค่าเพื่อเพิ่มสำหรับขนาดมิติต่างๆ ตามเหมาะสม
    - สร้างต้นแบบ (Prototype) แล้วนำไปทดสอบกับกลุ่มประชากรที่มีขนาดใหญ่หรือเล็กที่สุดตามเหมาะสม แล้วทำการประเมินผล ปรับปรุง จนได้แบบที่ดีที่สุด

Construction Details and Finishes

LIGHTING

Planning Data: Minimum Shade Heights



ภาพที่ 2.22 การยศาสตร์กับระยะเวลาการติดตั้งคอมพิวเตอร์

ที่มา : (INTERIOR DESIGN & SPACE PLANNING, 2011: 86)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

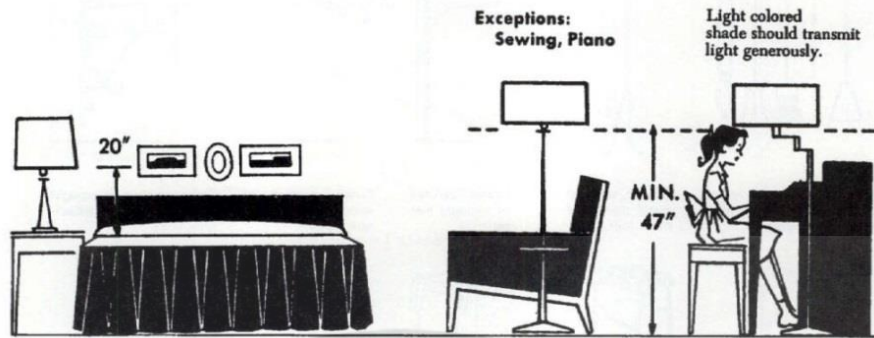


Fig. 1 Measuring when the lamp is at the side—when sitting, lying down, or playing the piano

ภาพที่ 2.23 การยศาสตร์กับระยะเวลาการติดตั้งโคมไฟ

ที่มา : (INTERIOR DESIGN & SPACE PLANNING, 2011: 86)

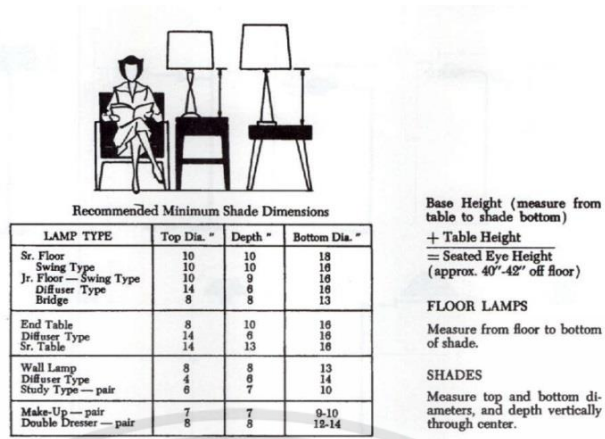


Fig. 2 Measuring when the lamp is behind—when sitting

ภาพที่ 2.24 การยศาสตร์กับระยะเวลาการติดตั้งโคมไฟ

ที่มา : (INTERIOR DESIGN & SPACE PLANNING, 2011: 88)

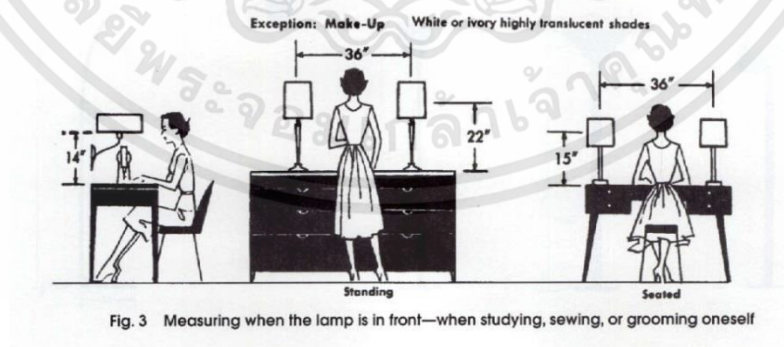
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.25 ระยะการติดตั้งโคมไฟ  
 ที่มา : (INTERIOR DESIGN & SPACE PLANNING, 2011: 88)



ภาพที่ 2.26 การยศาสตร์กับระยะการติดตั้งโคมไฟบนโต๊ะทำงาน  
 ที่มา : (INTERIOR DESIGN & SPACE PLANNING, 2011: 88)



ภาพที่ 2.27 การยศาสตร์กับระยะห่างของการติดตั้งโคมไฟตั้งโต๊ะ  
 ที่มา : (INTERIOR DESIGN & SPACE PLANNING, 2011: 91)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.6.6 ขนาดสัดส่วนมาตรฐานของมนุษย์

ตารางที่ 2.3 แสดงมิติส่วนต่างๆของร่างกาย

ลำดับ	มิติส่วนต่างๆของร่างกาย	อัตราส่วน	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด
1	ความสูงยืน	1.000	148.30	160.60	173.27
2	ความสูงระดับตา	0.933	138.36	146.60	161.66
3	ความสูงระดับไหล่	0.827	122.64	132.81	143.29
4	ความสูงระดับมือ	0.437	64.80	70.18	75.71
5	ความสูงเอื้อมมือขึ้นบน	1.255	186.11	201.55	217.45
6	ความสูงนั่ง	0.523	77.56	83.99	90.62
7	ความสูงระดับตา	0.460	68.21	73.87	97.70
8	ความสูงระดับที่นั่งระดับไหล่	0.354	52.49	56.85	61.33
9	ความสูงจากที่นั่งถึงข้อศอก	0.143	21.20	22.96	24.77
10	ความสูงจากที่นั่งถึงตอนบนของขาอ่อน	0.082	12.16	13.16	14.20
11	ความสูงจากพื้นถึงตอนบนของเข่า	0.303	44.93	48.66	52.50
12	ระยะจากหน้าท้องถึงเข่า	0.223	33.07	38.81	38.63
13	ระยะจากก้นถึงระดับน่องตอนบน	0.254	37.66	40.79	44.01
14	ระยะจากก้นถึงเข่า	0.329	48.79	52.83	57.00
15	ความยาวของขาที่นั่ง	0.626	92.83	100.53	108.46
16	ความกว้างของที่นั่ง	0.226	33.51	36.29	39.15
17	ระยะเอื้อมแขนไปข้างหน้า	0.491	72.81	78.85	85.07
18	ความกว้างกางแขน	1.022	151.56	164.13	177.08
19	ความกว้างระหว่างศอก	0.262	38.85	42.12	45.37
20	ความกว้างของไหล่	0.253	37.51	40.63	43.83

ที่มา : สถาพร ดีบุญมี ณ ชุมแพ :หนังสือเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

## 2.6.7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่สนองตอบวิถีชีวิตคนเมือง

การเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง สภาพแวดล้อม ระบบ และวิถีการดำเนินชีวิตของมนุษย์ที่หลากหลายและละเอียดอ่อนขึ้น ดังนั้นการออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ทางการตลาดสมัยใหม่ได้นั้น ผลิตภัณฑ์ดังกล่าว จะต้องสามารถตอบสนองความต้องการของกลุ่มเป้าหมายในแง่มุมที่กว้างขึ้น ทั้งในแง่ของความสะดวกสบายในการใช้งาน ขนาดที่กะทัดรัด การเคลื่อนย้ายที่สะดวก ความสุขทางใจที่ได้รับจากการใช้ หรือมีไว้ในครอบครอง รวมทั้งค่านิยมทางสังคม และอื่นๆอย่าง เหมาะสมในหลายๆ ด้าน

### 1. ความเชื่อว่าตนเป็นผู้มีวิถีชีวิตที่ทันสมัย

เป็นลักษณะของการดำเนินชีวิตที่เคียงข้างกับความเจริญ ก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและการออกแบบ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในวิถีการดำเนินชีวิตของคนเป็นอย่างมากวิวัฒนาการ ดังกล่าวมีทั้งผลดีและผลเสียควบคู่กันไป ตัวอย่างเช่น การสื่อสาร ด้วยโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ถ่ายภาพได้ บอกพิกัดเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่งด้วยสัญญาณ ดาวเทียม รับส่งอีเมลและท่องอินเทอร์เน็ตได้ทุกที่ทุกเวลา การฟังเพลงจากเครื่องเล่น MP3 การชมภาพยนตร์โปรดจากเครื่องเล่น DVD ขนาดพกพาน้ำหนักเบา แก้วเปียร์ที่สามารถส่งสัญญาณวิทยุ ไปบอกบาร์เทนเดอร์ให้มาเติมเปียร์เพิ่มแบบอัตโนมัติ ผู้ยาที่สามารถเตือนผู้สูงอายุที่สายตาไม่ดี ให้หยิบยาแต่ละขวดได้อย่างถูกต้องตามลำดับ เป็นต้น

## 2. ความคิดก้าวหน้า

เป็นความคิดที่ไม่หยุดอยู่กับที่ ก้าวขยับไปข้างหน้าตลอดเวลา ตัวอย่าง เช่น หน้าหลักของนาฬิกาเดิมเป็นเพียงการบอกเวลาและวันที่เท่านั้น ก็ค่อยๆ พัฒนาเพิ่มเติมให้สามารถจับเวลาได้เทียบเวลาสองประเทศ ตั้ง ปลุก และคุณสมบัติเพิ่มเติมตามมาอีกมากมาย เช่น ตรวจวัดชีพจร ความดันโลหิต และสารพัดหน้าที่ตามมาอย่างไม่ขาดสาย

## 3. อิทธิพลของแนวโน้มทางทหารออกแบบ (Trends)

เป็นการคาดเดาที่ถูกออกแบบเตรียมไว้ล่วงหน้า มีอิทธิพลในการเปลี่ยนแปลงรสนิยมของกลุ่มบุคคลให้เคลื่อนตามกันตัวอย่างแนวโน้มได้แก่ คนเมืองย้ายที่อยู่บ่อยตามหน้าที่การงาน เครื่องใช้สอยต่างๆ ที่ออกแบบมาใหม่นั้นควรมีน้ำหนักเบาเพื่อสะดวกต่อการขนย้าย และเนื่องจากที่อยู่อาศัยมีขนาดเล็กลง เครื่องใช้สอยต่างๆ จึงควรมีขนาดเล็กตามหรือสามารถพับเก็บได้เพื่อประหยัดเนื้อที่

## 4. ภาวะเศรษฐกิจ การเมือง และสิ่งแวดล้อม

ในภาวะความไม่แน่นอนของเศรษฐกิจ ความตึงเครียดทางการเมือง และความรู้สึกที่ไม่ปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน ทำให้ ผู้คนมองหาที่พักใจ หลีกหนีหามุมสงบส่วนตัว บ้านจึงกลายเป็นบังเกอร์ของคนยุคใหม่ใช้ชมหลบความวุ่นวาย ใช้สร้างฝันและโลกในอุดมคติ การแสวงหาความเพลิดเพลินในทุกประสาทรู้ทั้ง ภาพ เสียง กลิ่น รส สัมผัส รวมถึงศิลปะ ปรัชญา รายละเอียดที่ลึกซึ้งล้วนเป็นองค์ประกอบของชีวิตที่คนยุคใหม่แสวงหา จากการที่ผู้บริโภคหันเข้าหาความบันเทิงภายในบ้านซึ่งดูจะปลอดภัยและ สบายใจที่สุดในยุคนี้ ทำให้เกิด Audio Visual Products ที่เรียกว่า "เทคโนโลยีเพื่อความบันเทิงในครัวเรือน" ออกมามากมาย

## 2.7 แนวคิดในการแก้ปัญหาการออกแบบผลิตภัณฑ์

การแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในงานออกแบบดังนี้

ธรรมชาติของการออกแบบ (The Nature of Designing) งานออกแบบนี้มักจะปรากฏอยู่ทั่วไปในในงานทางด้านสถาปัตยกรรม วิศวกรรม อุตสาหกรรม ศาสตร์แขนงต่างๆ รวมทั้งงานทางด้านศิลปะประยุกต์ และงานหัตถกรรม อย่างไรก็ตาม สาเหตุที่จะทำให้เกิดงานด้าน การออกแบบนั้นก็คือ ความต้องการ (Need) นั่นเอง เมื่อเกิดมีความต้องการขึ้นก็เกิดมีปัญหาว่าจะหาอย่างไรให้ตรงกับความต้องการนั้น งานการออกแบบจึงเริ่มต้นขึ้น และออกมาในรูปแบบของงานในสาขาต่างๆ โดยสรุปความหมายของการออกแบบไว้ดังนี้

1. มีความคิดเป็นขั้นตอนล่วงหน้าซึ่งแบ่งเป็นขั้นๆ ดังนี้
  - 1.1 ศึกษาตามความต้องการ
  - 1.2 วางแผน
  - 1.3 แก้ปัญหา
  - 1.4 ทำแบบแผนหรือหุ่นจำลอง
  - 1.5 ลงมือปฏิบัติตามแผน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สรุปเนื้อหาในวิธีการ (Getting the brief) ในการสรุปเนื้อหาเพื่อค้นหาข้อมูลในการแก้ปัญหา การมีลำดับขั้นตอนดังนี้

- 2.1 พยายามมองให้เห็นว่ามีบางอย่างผิดในโครงการ
- 2.2 แยกส่วนดีและส่วนเสียออกจากกันจากความสับสน
- 2.3 ทำจิตใจให้เกิดความรู้สึกว่าจะต้องมีการแก้ปัญหา
- 2.4 เปรียบเทียบปัญหาที่เกิดขึ้นกับปัญหาครั้งก่อน
- 2.5 สรุปอ้างอิงสาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหา
- 2.6 ทบทวนความจำเกี่ยวกับประสบการณ์ในการแก้ปัญหาที่คล้ายคลึงกับปัญหานี้
- 2.7 ทำนายผลที่เกิดตามมา
- 2.8 กำหนดแนวทางและการตอบสนองที่เป็นได้ในการแก้ปัญหานั้น
- 2.9 ทบทวนความจำเกี่ยวกับประสบการณ์ในการกระทำเกี่ยวกับปัญหาที่คล้ายคลึงกัน
- 2.10 ทำนายผลที่จะตามมาจากสาเหตุของการกระทำนั้น
- 2.11 เลือกวิถีทางที่จะทำการแก้ปัญหา
- 2.12 ลงมือปฏิบัติ

3. การตรวจสอบเพื่อความชัดเจน (Examination the Evidence) การแบ่งขั้นตอนในการแก้ปัญหาทางนอกแบบ ใช้วิธีทางตรรกวิทยา ซึ่งต้องการวงจำกัดของจุดประสงค์ การตัดสินใจที่จริงจัง การย้อนกลับอย่างเพียงพอ และข้อมูลข่าวสารที่สมบูรณ์ การจำกัดขอบเขตของจุดประสงค์อย่างชัดเจน หมายความว่า การขึ้นที่เรียกว่าดี และขอบเขตที่ควรได้รับคือ ความรู้ในการคาดหวังของทุกสถานการณ์ที่ต้องการการตกลงใจอย่างจริงจัง เป็นไปตามแนวทางของ การกระทำ ซึ่งนำไปสู่ผลในแง่ดี การย้อนกลับอย่างเพียงพอหลังจากการตกลงใจแต่ละครั้ง และการตกลงใจในครั้งก่อนทั้งหมดจะถูกประเมินอีกครั้งว่า ตกลงใจถูกต้องหรือไม่ ข้อมูลข่าวสารที่ถูกต้องเป็นข้อเท็จจริงทั้งหมด เป็นความรู้ มีความแน่นอน เชื่อถือได้ และสามารถบันทึกลงในบัญชีได้

4. การสร้างสรรค์ (The Creative Lead) การสร้างสรรค์เกิดจากการไตร่ตรอง คำถามที่หาทางแก้ไข จุดเริ่มต้นของการไตร่ตรองถึงธรรมชาติในการออกแบบ โดยได้กำหนดเงื่อนไข ขั้นตอนความคิด อันเป็นจุดสำคัญพื้นฐาน การจำแนกการออกแบบจากกิจกรรมการแก้ไขอื่นๆ รวมทั้งให้คำจำกัดความของการออกแบบ การสอดแทรก สุนทรียะ และการลงความเห็นของคนทั่วไป เป็นสิ่งจำเป็นของนักออกแบบ ถ้าการยอมรับคุณค่าเป็นความเห็นที่มีจากชนทั่วไป การทำตามใจนักออกแบบหรือลูกค้าของเขาจะถูกตอบโต้และทำให้การตกลงใจของนักออกแบบกลายเป็นมาตรฐานในที่สุด

5. ภาระของนักออกแบบ (The Donkey Work) ช่วงของการสร้างสรรค์งานออกแบบนั้น ได้มีการพัฒนาทางระบบวิธีการอย่างมากที่สุด กระบวนการทางความคิดของนักออกแบบเป็นลักษณะของการสังเคราะห์หัวใจ ซึ่งเป็นพื้นฐานทางความคิดของเขา การคาดการณ์ว่า งานออกแบบจะมีการพัฒนาในช่วงของการสังเคราะห์นั้น เราสามารถอ้างได้จากการทดสอบความเหมาะสมของความคิดในการออกแบบ ประการหนึ่ง ซึ่งคำตอบที่ได้จะต้องรวบรัด และเข้าใจปัญหาในการออกแบบ ซึ่งความจริง ความมุ่งหมายทางการค้าก็เป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องทำให้หมดไป สรุปได้ว่า การมีกฎเกณฑ์ในการผลิตสินค้าย่อมดีกว่าความคิดในการออกแบบด้านเดียว

## 2.8 สีกับการออกแบบ

สี เป็นทัศนธาตุที่สำคัญมีพลังสามารถสร้างปฏิกิริยาให้กับอารมณ์ได้อย่างมหัศจรรย์และมีอิทธิพลต่อจิตใจมนุษย์เป็นอย่างยิ่งจนอาจกล่าวได้ว่าในขณะที่ดิน น้ำ ลม ไฟ เป็นสิ่งที่ร่างกายชาติมิได้ฉันทิ สีก็น่าเป็นสิ่งที่ชาติมิได้ฉันทิในบรรดาส่วนประกอบของการออกแบบมีองค์ประกอบที่สำคัญยิ่งคือสี(Color)และน้ำหนักของสี เมื่อตาของเรารับแสงที่สว่างพร้อมกับภาพวัตถุสิ่งของรอบตัวภาพจะผ่านไปสู่ประสาทส่วนที่สำคัญยิ่งคือ “เรตินา (Retina)” ซึ่งเป็นประสาทสัมผัสที่ไวต่อการรับแสง เรตินาจะทำหน้าที่ส่งภาพไปยังสมองทำให้เกิดการมองเห็นและรับรู้สัมผัสต่อภาพที่ปรากฏทั้งที่เป็นรูปทรงและสีในทางการศึกษากล่าวกันว่าชนชาติบาบิโลนรู้จักสังเกตสีจากคราบน้ำมันลอยบนผิวน้ำประมาณ 1900ปีก่อนคริสตกาลและรู้ว่าคราบน้ำมันสะท้อนแสงเข้าตาทำให้เป็นสีแต่ยังไม่สามารถที่จะหาคำตอบได้ว่าสีเกิดจากอะไรแน่

จนกระทั่งนักศึกษาวรรณคดีได้สรุปเป็นความคิดว่าสีเป็นคุณสมบัติอย่างหนึ่งของวัตถุ “สีเป็นคุณสมบัติอย่างหนึ่งของสสารซึ่งแอบแฝงซ่อนเร้นอยู่และสามารถรับรู้ด้วยตาได้สีที่รับรู้ได้นี้เป็นความรู้สึกเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจของมนุษย์และสียังสัมพันธ์กับความเป็นระเบียบในอนุของวัตถุ นั้นๆด้วย” เป็นคำกล่าวของ ดีโมคริตัส (M. Anderson : Element of Design , P. 163)

สีเป็นคุณสมบัติของวัตถุซึ่งวัตถุนั้นได้จากธรรมชาติและมนุษย์สังเคราะห์ขึ้นสีที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติอาจมีการเปลี่ยนแปลงเช่น สีของดอกไม้เมื่อบานครั้งแรกสีจะสดใสเมื่อเหี่ยวแห้งแล้วก็มีสีที่ต่างไป

ส่วนสีที่มนุษย์สร้างขึ้นด้วยการสังเคราะห์ตามหลักทางเคมีมีคุณสมบัติอยู่ 3 ประการ

1. สีที่มีคุณสมบัติโปร่งแสง สีโปร่งแสง ได้แก่ สีน้ำ กระดาษสีโปร่งแสง กระดาษสี
2. สีที่มีคุณสมบัติทึบแสงปานกลาง ได้แก่ สีโปสเตอร์ กระดาษสี ฟิล์มกรองแสง
3. สีที่มีคุณสมบัติทึบแสงได้แก่ สีน้ำมัน สีทาบ้าน สีพลาสติก

จากคุณสมบัติทั้ง 3 นักออกแบบจะต้องมีความเข้าใจอันดีเพื่อบังเกิดผลต่อการใช้สีนักออกแบบตกแต่งก็จะคิดค้นสีขึ้นมาเพื่อใช้ในงานตกแต่งนักออกแบบเวทีละครก็ต้องคิดสีที่เกี่ยวข้องกับเวที

หลักการเกี่ยวกับสี

1. สีทุกสีคุณสมบัติสำคัญ คือ สามารถดูดแสงและสะท้อนแสงจากวัตถุนั้น
2. สีทุกสีสัมพันธ์กับความอ่อนแก่ของสีจากดำไปจนถึงขาว
3. สีทุกสีสามารถเปลี่ยนความเข้มได้ตามปริมาณของเนื้อสีที่ผสม
4. ความสว่างของแสงและความชัดเจนของสี สามารถเปลี่ยนแปลงได้โดยการผสมสีกับสีอื่น
5. สีอ่อนรับรู้ได้เร็วกว่าสีแก่สีอ่อนรับรู้ได้เร็วกว่าสีเย็น
6. สีทุกสีมีกำลังส่องสว่าง ก่อให้เกิดการรับรู้ และสามารถเปลี่ยนความเข้มได้

### 2.8.1 จิตวิทยาของสี (Psychology of Color)

มนุษย์รู้จักใช้สีและเข้าใจอิทธิพลของสีที่เร้าอารมณ์มาตั้งแต่ดึกดำบรรพ์แล้วจะพบได้จากสี  
ขาวที่เจ้าสาวใช้เป็นชุดวิวาห์สีเหลืองเป็นสีของแสงแดดสีแดงเป็นสีของเปลวเพลิงและบรรยากาศสี  
เขียวแสดงความอุดมสมบูรณ์ สีก่อให้เกิดอารมณ์และความรู้สึกทั้งทางบวกและทางลบทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ  
สภาวะแวดล้อม ภูมิกำเนิด วัฒนธรรม ขนบธรรมเนียมประเพณี และเชื้อชาติ

สีแดง (RED) เป็นสีที่สร้างความตื่นเต้นและกระตุ้นสมองเป็นสีที่มีพลังกระตุ้นอารมณ์สูงสุด  
เด็กจะรู้จักและมีความประทับใจในสีนี้มากเพราะสีแดงมีความสั่นสะเทือนของคลื่นแสงสูงมาก ใช้เป็น  
สื่อความหมายของความเร้าร้อน ความกล้าหาญ ความรัก เร้าร้อนรุนแรง โดยสีแดงปานกลางแสดง  
ความมีความสุขที่ดีความมีชีวิตส่วนสีแดงจัดจะมีความหมายแฝงด้านกามารมณ์คุณค่าทางลบหมายถึง  
ความชั่ว อันตราย อารมณ์เสีย ความเกลียดชัง อคติ

สีเหลือง (YELLOW) เป็นสีที่อ่อนที่สุดซึ่งจัดเป็นสีบริสุทธิ์ให้ความอบอุ่น ให้ความศักดิ์สิทธิ์  
เป็นสีแห่งความเบิกบาน เร้าอารมณ์ และเรียกร้องความสนใจ ขอให้สังเกตเวลาในฤดูฝน วันที่ท้องฟ้า  
มีดครึ้มปราศจากแสงแดด ผู้คนจะรู้สึกหงอยเหงา หดหู่ใจ ขาดความกระตือรือร้น แต่พอแดดออก  
ท้องฟ้าสว่าง มีสีเหลืองคนก็จะกลับมีชีวิตชีวาขึ้น ด้วยเหตุที่สีเหลืองเป็นสีที่ดึงดูดความสนใจ คุณค่า  
ทางลบ ให้ความรุนแรง ความทรยศ ความเขลา

สีเขียว (GREEN) จัดอยู่ในสีวรรณะเย็นเป็นสีประเภทเดียวกับสีฟ้าซึ่งหมายถึงสันติ ความ  
มุ่งหวัง ความบริสุทธิ์ ความเจริญงอกงาม สดชื่น สีเขียวจะสร้างความรู้สึกระบาย ใช้เป็นสีที่ช่วย  
ผ่อนคลายความเครียดได้ คุณค่าทางลบอาจตีความเป็นการริษยาน่าสะพรึงกลัว

สีฟ้า (BLUE) เป็นสีโดยธรรมชาติของท้องฟ้าซึ่งอาจหมายถึงสรวงสวรรค์ ความเป็นจริง  
ความปรารถนา คุณค่าทางลบ แสดงความเย็นชา ความสิ้นหวัง และหมดอาลัย เป็นสีที่สามารถลด  
ความตื่นเต้นและช่วยทำให้คนมีสมาธิ แต่ถ้ามีสีน้ำเงินมากก็จะเกิดความรู้สึกซึมเศร้าได้

สีม่วง (VIOLET) เป็นสีของความเศร้ารองจากสีดำ ความผิดหวัง ถูกทอดทิ้ง มีเลศนัย  
นอกจากนี้สีม่วงยังเป็นสีที่ปลอดภัย และช่วยลดความเครียด แต่เดิมนั้นสีม่วงได้มาจากสัตว์ประเภทมี  
เปลือกหรือกระดองในทะเล

เมดิเตอร์เรเนียน มีชื่อว่า Purpura สีม่วงจึงมีชื่อภาษาอังกฤษว่า Purple

สีส้ม (ORANGE) เป็นสีที่เร้าความรู้สึกปกติควรใช้แต่น้อยเมื่อเทียบกับสีอื่นคนที่ทำงานอยู่ใน  
ห้องสีส้มจะทำงานอยู่ได้ไม่นานและจะหาโอกาสออกจากห้องอยู่เสมอ

สีน้ำตาล (BROWN) ให้ความรู้สึกอบอุ่นได้พักผ่อน แต่ควรใช้ร่วมกับสีส้มเหลือง หรือสีทอง  
เพราะถ้าใช้แต่เฉพาะสีน้ำตาลเพียงสีเดียว อาจทำให้เกิดความรู้สึกหดหู่ได้

สีเทา (GRAY) ทำให้เย็นแต่สร้างความรู้สึกลมมอมได้เช่นเดียวกับสีน้ำตาล ถ้าไม่ใช้ร่วมกับ  
สีที่มีชีวิตอีกอย่างน้อยหนึ่งสี

สีดำ(BLACK) ในนิยามของสีถือว่าสีดำไม่เป็นสีเพราะไม่มีการสะท้อนของแสงสีใดสีดำเป็นสีของความกลัว แต่ในทางตรงกันข้าม สีดำอาจใช้แสดงคุณค่าหรือพลังเราจะพบเห็นได้จากสีของครุฑ บัณฑิต

สีขาว(WHITE) เป็นสัญลักษณ์ของแสงสว่าง ชัยชนะ ความบริสุทธิ์ และความร่าเริง โดยเฉพาะเมื่อใช้ร่วมกับสีแดง เหลือง และส้ม คุณค่าทางลบ สีขาวแสดงความจิตซืด ความว่าง และปีศาจ

### 2.8.2 การออกแบบกับคุณประโยชน์ของสี

นักออกแบบจะต้องนำเอาหลักการต่างๆ ของสีไปดัดแปลงให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของรูปแบบที่จะออกแบบอย่างไรก็ตามคุณประโยชน์ของสีที่มีผลต่อการออกแบบพอจะกล่าวได้คือ

1. สร้างความรู้สึก สีให้ความรู้สึกต่อผู้พบเห็นแตกต่างกันไปโดยขึ้นอยู่กับประสบการณ์และภูมิหลังของผู้ดูสีบางสีสามารถช่วยบำบัดโรคจิตบางชนิดได้การใช้สีกับอาคารทั้งภายในและภายนอก จะสร้างความรู้สึกต่อการสัมผัสและการสร้างบรรยากาศอย่างมาก
  2. สร้างความน่าสนใจสีมีอิทธิพลต่อผลงานออกแบบช่วยสร้างความประทับใจและความสนใจอันดับแรกที่เราพบเห็น
  3. สีบอกสัญลักษณ์ของวัตถุซึ่งเกิดจากประสบการณ์และภูมิหลังเป็นต้นว่าสีแดงแทนไฟ สีเขียวแทนพืช หรือความปลอดภัย
  4. สีช่วยในการรับรู้และจดจำ งานออกแบบต้องการให้ผู้พบเห็นเกิดความจดจำในรูปแบบผลงานหรือเกิดความประทับใจ สีในงานออกแบบจึงสะอาดตาและมีเอกภาพ
- สรุปได้ว่า นักออกแบบหรือศิลปินนั้นให้ความสนใจกับเนื้อสีในส่วนที่ผสมกันโดยตรง นักออกแบบจะสร้างสรรค์ใช้สีอื่นๆตามกรรมวิธี ตามรูปแบบใดก็ได้

## 2.9 ข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง

ผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องในงานวิจัยครั้งนี้เป็นผลิตภัณฑ์สำหรับตกแต่งภายในด้วยการออกแบบให้มีการใช้งานได้สะดวกสบายและกะทัดรัดเหมาะสำหรับคนยุคใหม่ที่อาศัยอยู่ในเมือง



ภาพที่ 2.28 ผลิตภัณฑ์ตกแต่งประเภทโคมไฟแบบตั้งโต๊ะ  
ที่มา : (www.pinterest.com สืบค้นออนไลน์ 2015)

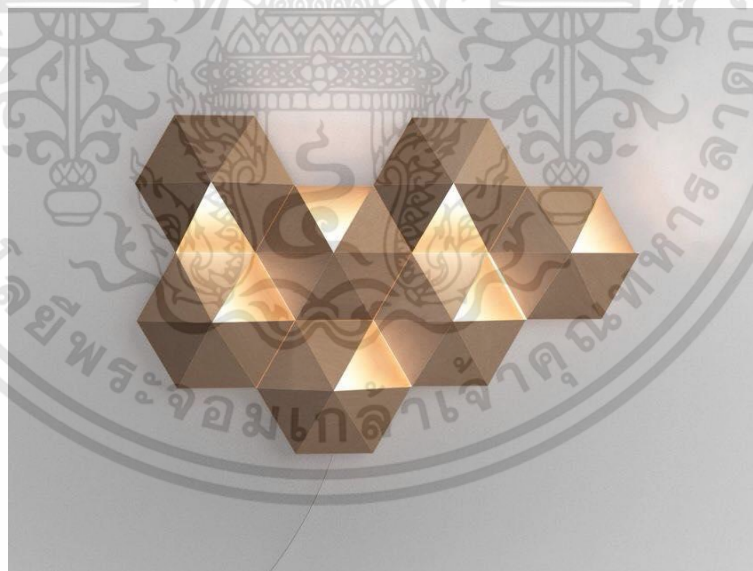


ภาพที่ 2.29 ผลิตภัณฑ์ตกแต่งประเภทโคมไฟติดผนัง  
ที่มา : (www.pinterest.com สืบค้นออนไลน์ 2015)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.30 ผลิตภัณฑ์ตกแต่งประเภทโคมไฟแบบตั้งโต๊ะ  
ที่มา : (www.pinterest.com สืบค้นออนไลน์ 2015)



ภาพที่ 2.31 ผลิตภัณฑ์ตกแต่งประเภทโคมไฟแบบติดผนัง  
ที่มา : (www.pinterest.com สืบค้นออนไลน์ 2015)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.9.1 ชนิดของโคม

โคมสามารถแบ่งออกเป็นชนิดต่างๆ ได้ดังนี้

#### 1. แบ่งตามลักษณะของหลอดไฟฟ้า

สามารถแบ่งได้เป็น 4 ประเภท คือ

- 1.1 ดวงโคมที่ใช้กับหลอดไส้
- 1.2 ดวงโคมที่ใช้กับหลอดฟลูออเรสเซนต์
- 1.3 ดวงโคมที่ใช้กับหลอดดิสชาร์จ (HID)
- 1.4 ดวงโคมที่ใช้กับหลอดไปแอลอีดี(LED)

#### 2. แบ่งตามลักษณะการติดตั้ง

สามารถแบ่งตามลักษณะการติดตั้งได้เป็น 6 ประเภท คือ

- 2.1 แบบติดเพดาน (Surface)
- 2.2 แบบติดฝังเพดาน (Recessed)
- 2.3 แบบติดห้อย (Pendent)
- 2.4 แบบติดผนัง
- 2.5 แบบติดตั้งบนเสา
- 2.6 แบบติดตั้งบนพื้น

#### 3. แบ่งตามลักษณะการใช้งาน

สามารถแบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ได้ดังนี้

- 3.1 ดวงโคมใช้ภายในอาคาร
- 3.2 ดวงโคมใช้ภายนอกอาคาร
- 3.3 ดวงโคมสำหรับที่อยู่อาศัย
- 3.4 ดวงโคมสำหรับงานอุตสาหกรรม
- 3.5 ดวงโคมสำหรับไฟถนน
- 3.6 ดวงโคมสำหรับงานพิเศษเฉพาะอย่าง เช่น โคมกันระเบิด โคมไฟกันน้ำ โคมไฟติดตั้ง

ใต้น้ำ เป็นต้น

#### 4. แบ่งตามการกระจายแสง

จะพิจารณาการกระจายแสงในแนวตั้งของดวงโคมคืออัตราส่วนระหว่างปริมาณแสงที่พุ่งจากดวงโคมลงสู่พื้นกับปริมาณแสงที่พุ่งจากดวงโคมขึ้นสู่เพดาน มี 6 ลักษณะคือ

- 4.1 แบบกระจายแสงลง (Direct Luminaire)
- 4.2 แบบกึ่งกระจายแสงลง (Semi-direct Luminaire)
- 4.3 แบบกระจายแสงรอบด้าน (General Diffuse Luminaire)
- 4.4 แบบกึ่งกระจายแสงขึ้นด้านบนและลงด้านล่าง (Direct-Indirect Luminaire)
- 4.5 แบบกึ่งกระจายแสงขึ้นด้านบน (Semi-indirect Luminaire)
- 4.6 แบบกระจายแสงขึ้นด้านบน (Indirect Luminaire)

#### แบบกระจายแสงลง (Direct Luminaire)

โคมประเภทนี้มีการกระจายแสงส่วนใหญ่ 90-100% ลงสู่ด้านล่าง หรือลงสู่งาน โคมประเภทนี้จึงสามารถควบคุมทิศทางของแสงไปยังพื้นที่ที่ต้องการได้ง่าย แต่ต้องระวัง

ในเรื่องการจัดวาง หากวางไม่เหมาะสมแล้วจะเกิดเงาขึ้นระหว่างโคมที่อยู่ระหว่างกันได้ และมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความแตกต่างระหว่างเพดานกับดวงโคมมาก

#### แบบกระจายแสงรอบด้าน (General Diffuse Luminaire)

โคมประเภทนี้มีการกระจายแสงลงสู่งานและขึ้นด้านบน มีเท่าๆ กัน ทุกทิศทาง ข้อดีคือค่าความจ้าของแสงสว่างจะสม่ำเสมอทั่วทั้งห้องและดูสบายกว่าสองแบบแรก แต่มีข้อเสียในเรื่องการควบคุมแสงให้ไปตกที่งานเป็นไปได้ด้วยความยากลำบากและมีแสงพุ่งออกไปด้านข้างของดวงโคม

#### แบบกึ่งกระจายแสงขึ้นด้านบนและลงด้านล่าง (Direct-Indirect Luminaire)

จะมีลักษณะคล้ายกับแบบกระจายแสงรอบด้านต่างกันที่จะไม่มีแสงออกด้านข้างของดวงโคม

#### แบบกึ่งกระจายแสงขึ้นด้านบน (Semi-indirect Luminaire)

โคมประเภทนี้มีการกระจายแสงลงสู่งาน 10-40% และขึ้นด้านบน 60-90% ซึ่งสามารถลดแสงแยงตาได้ดี เนื่องจากแสงส่วนใหญ่ขึ้นสู่เพดาน จึงเปรียบได้ว่าเพดานเป็นแหล่งกำเนิดแสงขนาดใหญ่ของห้อง ดังนั้นเพดานของห้องจะต้องมีความสามารถในการสะท้อนแสงสูงและมีระยะห่างในการติดตั้งดวงโคมกับเพดานพอสมควรจึงจะได้แสงที่เหมาะสม

### 2.9.2 โคมไฟฟ้าที่นิยมใช้กันในปัจจุบัน

#### โคมไฟกึ่ง (Wall Type)

เป็นโคมที่ติดตั้งบริเวณผนังของห้องเพื่อให้แสงบริเวณผนัง มักใช้ในห้องที่ต้องการความสว่างไม่มากนัก แต่เน้นไปในเรื่องความสวยงามของแสง ส่วนใหญ่มักจะเป็นโคมไฟที่ใช้กับหลอดไส้ แต่หากเป็นโคมไฟกึ่งที่ติดตั้งบริเวณภายนอกอาคารมักจะใช้หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ เพราะต้องเปิดใช้งานเป็นเวลานานๆ



ภาพที่ 2.32 ผลิตภัณฑ์ตกแต่งประเภทโคมไฟแบบติดผนัง(Wall lamp)

ที่มา : (www.ikea.com/th สืบค้นออนไลน์ 2016)

### โคมติดเพดาน(ซาลาเปา)

เป็นชื่อเรียกของโคมไฟฟ้า ซึ่งชื่อที่เรียกว่าซาลาเปาก็เนื่องมาจากรูปร่างของโคมเอง ซึ่งส่วนใหญ่มักจะใช้ในห้องน้ำหรือบริเวณระเบียงนอกห้อง มีขนาดตั้งแต่ 6 , 8 , 12 นิ้ว ตามขนาดของหลอดไฟฟ้าที่ใช้ว่าเป็นหลอดชนิดใด



### ภาพที่ 2.33 ผลิตภัณฑ์ตกแต่งประเภทโคมไฟแบบติดเพดาน

ที่มา : (www.ikea.com/th สืบค้นออนไลน์ 2016)

### โคมแขวนเพดาน(Pendent lamp)

เป็นโคมไฟประดับที่มีลักษณะห้อยย้อยจากเพดาน มักใช้สำหรับประดับตกแต่งตามห้องต่างๆมีขนาดกะทัดรัดกว่าโคมไฟระย้า



### ภาพที่ 2.34 ผลิตภัณฑ์ตกแต่งประเภทโคมไฟแบบแขวนเพดาน(Pendent lamp)

ที่มา : (www.ikea.com/th สืบค้นออนไลน์ 2016)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### โคมระย้า(Chandelier)

เป็นโคมไฟที่ใช้กับงานที่ต้องการความสวยงาม งานประดับตกแต่ง มักจะแขวนบริเวณที่เพดานสูงหรือ บริเวณบันได ส่วนใหญ่ที่พบมักจะใช้กับหลอดไส้ ทั้งแบบหลอดกลม หลอดปิงปอง หรือ หลอดทรงจำปา และจะติดตั้งจำนวนของหลอดไฟฟ้าเป็นจำนวนมาก มักใช้คู่กับอุปกรณ์หรี่ไฟ (Dimmer)



ภาพที่ 2.35 ผลิตภัณฑ์ตกแต่งประเภทโคมไฟแบบแขวนเพดาน(Chandelier)

ที่มา : (www.ikea.com/th สืบค้นออนไลน์ 2016)

### โคมไฟตั้งโต๊ะ(Table lamp) และ โคมไฟตั้งพื้น(Floor lamp)

โคมไฟตั้งโต๊ะและตั้งพื้นส่วนใหญ่ มักจะถูกเลือกให้เป็นแสงสว่างที่ใช้ในการทำงาน มีวัตถุประสงค์ของการจัดวาง เช่น ใช้อ่านหนังสือ เขียนหนังสือ หรือทำงาน หรือตั้งไว้ข้างเตียงเป็นต้น ซึ่งการเลือกโคมไฟชนิดนี้มักเลือกตามขนาดที่เหมาะสมกับพื้นที่แต่งบ้านและเฟอร์นิเจอร์ข้างเคียง เพราะมีผลต่อความสว่างที่จะได้รับ ถ้าเป็นโคมตั้งโต๊ะมักใช้ขนาดเล็กๆ แต่ถ้าห้องมีความสูงมากหรือโล่งทะลุ 2 ชั้น ใช้ขนาดใหญ่



ภาพที่ 2.36 ผลิตภัณฑ์ตกแต่งประเภทโคมไฟแบบตั้งโต๊ะ(Table lamp)

ที่มา : (www.ikea.com/th สืบค้นออนไลน์ 2016)



ภาพที่ 2.37 ผลิตภัณฑ์ตกแต่งประเภทโคมไฟแบบตั้งพื้น(Floor lamp)

ที่มา : (www.ikea.com/th สืบค้นออนไลน์ 2016)

#### โคมไฟสำหรับโต๊ะทำงาน(Work lamp)

โคมไฟสำหรับโต๊ะทำงานมีประโยชน์ใช้สอยหลายอย่าง สามารถเป็นได้ทั้ง โคมไฟที่ให้แสงสว่าง และยังสามารถช่วยประดับตกแต่งบ้านให้สวยงาม และยังบ่งบอกถึงรสนิยมที่แตกต่างออกไปของเจ้าของ



ภาพที่ 2.38 ผลิตภัณฑ์ตกแต่งประเภทโคมไฟแบบตั้งโต๊ะทำงาน(Work lamp)

ที่มา : (www.ikea.com/th สืบค้นออนไลน์ 2016)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### สปอตไลท์ (ceiling track)(Three spot)

ปัจจุบันแบบบ้านสมัยใหม่อาจใช้ไฟประเภทนี้มากขึ้น เพราะทำให้การแต่งบ้านดูโมเดิร์น สามารถยืดหยุ่นได้มากที่สุดในการให้แสง ไม่เพียงแต่ใช้ในจุดที่ต้องการเน้น หรือสำหรับการทำงาน เท่านั้น แต่สามารถนำมาใช้ในการให้แสงสว่างทั่ว ๆ ไปก็ได้ โดยมีทั้งลำแสงแบบกว้าง จนกระทั่งถึง ลำแสงแบบแคบเล็ก แม้ว่าโดยทั่วไปจะติดที่เพดาน แต่สปอตไลท์ก็สามารถนำมาติดกำแพงได้ด้วย จะใช้ดวงเดียว ๆ หรือเรียงกันเป็นรางที่เรียกว่า Track Light มีทั้งสปอตไลท์แบบติดกับขาตั้งหรือสปอตไลท์พร้อมด้วยขาแบบหนีบที่เคลื่อนย้ายได้ตามต้องการ



ภาพที่ 2.39 ผลิตภัณฑ์ตกแต่งประเภทโคมไฟรางหรือสปอตไลท์(ceiling track)

ที่มา : ([www.ikea.com/th](http://www.ikea.com/th) สืบค้นออนไลน์ 2016)

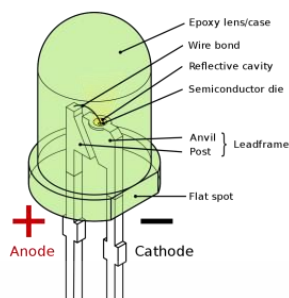
### 2.9.3 สวัสดุประกอบ

#### 1. หลอดไฟ LED (Light Emitting Diode)

LED หรือไดโอดเปล่งแสง (light-emitting diode หรือย่อว่า LED) เป็นอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำอย่างหนึ่ง จัดอยู่ในจำพวกไดโอด ที่สามารถเปล่งแสงในช่วงสเปกตรัมแคบ แสงที่เปล่งออกมาประกอบด้วยคลื่นความถี่เดียวและเฟสต่อเนื่องกัน

#### หลักการทำงาน

โครงสร้างประกอบไปด้วยสารกึ่งตัวนำสองชนิด (สารกึ่งตัวนำชนิด N และสารกึ่งตัวนำชนิด P) ประคบเข้าด้วยกัน มีผิวข้างหนึ่งเรียบคล้ายกระจกเมื่อจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงผ่านตัว LED โดยจ่ายไฟบวกให้ขาแอนด (A) จ่ายไฟลบให้ขาแคโทด (K) ทำให้อิเล็กตรอนที่สารกึ่งตัวนำชนิด N มีพลังงานสูงขึ้น จนสามารถวิ่งข้ามรอยต่อจากสารชนิด N ไปรวมกับโฮลในสารชนิด P การที่อิเล็กตรอนเคลื่อนที่ผ่านรอยต่อ PN ทำให้เกิดกระแสไหล เป็นผลให้ระดับพลังงานของอิเล็กตรอนเปลี่ยนไปและคายพลังงานออกมาในรูปคลื่นแสง



ภาพที่ 2.40 โครงสร้างภายในหลอด LED

ที่มา : (<https://www.sangfi.com> สืบค้นออนไลน์ 2018)

#### ชนิดของไฟแอลอีดี

LED ขนาดเล็ก หรือ เรียกกันว่าเม็ดแอลอีดี เจ้าสิ่งนี้เราจะพบเห็นได้เป็นประจำในอุปกรณ์ต่างๆ เช่น รีโมทโทรทัศน์ ไฟแสดงสถานะของทีวี จอคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ หรือ แม็กระทั่ง ไม้ติ่ง ซึ่งจะสังเกตได้จากอุปกรณ์ใด หรือ เครื่องใช้ไฟฟ้าใด ที่มีไฟแสดงสถานะ ล้วนแล้วแต่ใช้เจ้า LED ขนาดเล็กนี้ในการทำงานทั้งสิ้น เพราะคุณสมบัติในการเปล่งแสงของมันนั่นเอง รวมถึงยังมีขนาดเล็กและกินไฟน้อยอีกด้วย

LED พลังงานสูง (High Power LED) แอลอีดีชนิดนี้ เป็นผลมาจากความก้าวหน้าในด้านเทคโนโลยีเซมิคอนดักเตอร์ ที่มีความสามารถในการเปล่งแสงที่มีความเข้ม และความสว่างสูงชันมาก ลักษณะของ LED ชนิดนี้จะเป็นแผ่นชิป โดยทั่วไปมักจะมีสี่เหลี่ยม มีรูปทรง และขนาดที่แตกต่างกัน และ LED พลังงานสูงนี้ ที่ในปัจจุบันได้ถูกนำมาผลิตเป็น หลอดไฟ LED และ โคมไฟ LED ที่มีมากมายหลากหลายแบบให้สามารถเลือกใช้ ซึ่งปัจจุบันไฟแอลอีดี มีประสิทธิภาพสูงชันมาก ราคาถูกลง ช่วยประหยัดค่าไฟฟ้าลงได้เป็นอย่างดี แต่เราควรเลือกใช้แอลอีดีที่ได้ มาตรฐาน มอก.เพื่อความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน



ภาพที่ 2.41 แสดงการออกแบบตกแต่งด้วยไฟแอลอีดี(LED)

ที่มา : (<http://www.ledonhome.com> สืบค้นออนไลน์ 2019)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.42 ไฟเส้น (LED Starter Kit)

ที่มา : ( <http://www.iteezone.com> สืบค้นออนไลน์ 2019 )

## 2. สกรู (Screw)

สกรู หมายถึง น็อตตัวผู้ ลักษณะหัวสกรูจะมีหลายประเภท เช่น หัวหกเหลี่ยม หัวแฉก หัวผ่า เป็นต้น มีลักษณะเป็นเกลียวรอบทรงกระบอกยาว



ภาพที่ 2.43 สกรูเกลียวไม้

ที่มา : (รสสุคนธ์ สุนทรชื่น, 2561)

สกรูเกลียวไม้ เป็นสกรูที่เป็นเกลียวไม้ตลอด ปลายแหลม ไม่ใช่กับหัวน็อตตัวเมีย ใช้ขันเข้าไม้หรือพลาสติกได้โดยตรง มีหลายแบบขึ้นกับชนิดของหัวสกรู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.44 สกรูหัวจมหกเหลี่ยม

ที่มา : (รสสุคนธ์ สุนทรชื่น, 2561)

สกรูหัวจมหกเหลี่ยม เป็นสกรูที่มีหัวหลายแบบ แต่จะมีลักษณะหัวเป็นหัวจมหกเหลี่ยมที่ใช้ กุญแจหัวหกเหลี่ยมขัน มีหัวสกรูหลายแบบ แต่โดยรวม คือ สกรูหัวจม

## 2.10 ทิศทางอุตสาหกรรมไทยกับการตลาดโลก

การวิเคราะห์ทิศทางการเติบโตของอุตสาหกรรมสาขางานฝีมือและหัตถกรรมไทยเมื่อเปรียบเทียบกับทิศทางของโลก ใช้ข้อมูลอัตราการเติบโตของมูลค่าการส่งออกของรายสาขาย่อยของไทย และอัตราการเติบโตการส่งออกเฉลี่ยของประเทศส่งออกอุตสาหกรรมสาขางานฝีมือหัตถกรรมไทยในตลาดโลกจากการวิเคราะห์ข้อมูลการส่งออกระหว่างปี 2552-2554 ของทั้งไทยและตลาดโลก พบว่า

### 2.10.1 กลุ่มงานไม้ (Woodwork)

เป็นกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีมูลค่าการส่งออกสูงของไทยและอัตราการเจริญเติบโตของมูลค่าส่งออกใกล้เคียงกับอัตราการเติบโตเฉลี่ยของการส่งออกโลก อาจประเมินได้ว่าสินค้าที่ส่งออกเป็นไปตามความต้องการของตลาด ดังนั้น การเพิ่มมูลค่าสินค้าน่าจะเป็นทิศทางที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์สาขานี้

### 2.10.2 กลุ่มงานหัตถกรรมสิ่งทอ (Textile and Weaving) กลุ่มเครื่องปั้นดินเผา เครื่องกระเบื้อง และงานเซรามิกที่ผลิตด้วยมือ(Pottery) งานโลหะ(Metal Work)

เป็นกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีมูลค่า แต่อัตราการเจริญเติบโตของมูลค่าส่งออกต่ำกว่าการเจริญเติบโตของการส่งออกเฉลี่ยโลก เนื่องจากเป็นอุตสาหกรรมที่มีมูลค่าสูงและมีการจ้างงานที่สูง อาจเป็นไปได้ว่าการสินค้าที่ส่งออกในปัจจุบันไม่ตอบสนองกับความต้องการของตลาด ดังนั้น การทำวามเข้าใจตลาดและแนวโน้มสินค้าที่เติบโตขึ้นจะช่วยผลักดันให้อุตสาหกรรมเติบโตไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.10.3 กลุ่มงานกระดาษ (Paperwork)

เป็นกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีมูลค่าการส่งออกสูงและอัตราการเจริญเติบโตของมูลค่าส่งออกสูงกว่าการเจริญเติบโตเฉลี่ยของการส่งออกโลก ทั้งนี้ ข้อมูลของกลุ่มงานนี้เป็นการรวบรวมถึงมูลค่าเพื่อเป็นวัตถุดิบต้นน้ำเพื่อป้อนเข้าสู่อุตสาหกรรมอื่นๆ ที่อาจไม่ใช่การผลิตแบบสร้างสรรค์

### 2.10.4 กลุ่มเครื่องจักรสาน (Wickerwork & Basketry) และ งานประดิษฐ์ดอกไม้ (Artificial flower )

จัดว่าเป็นกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีมูลค่าการส่งออกของไทยต่ำ และอัตราการส่งออกมีการหดตัว ในขณะที่การส่งออกของโลกมีอัตราการเจริญเติบโตสูงมาก อาจเป็นไปได้ว่าสินค้าที่ส่งออกของไทยไม่ตอบสนองความต้องการของตลาด ดังนั้น การทำความเข้าใจตลาดและแนวโน้มสินค้าที่เติบโตขึ้น เพื่อการพัฒนากระบวนการผลิตและสร้างสรรค์จะช่วยผลักดันให้อุตสาหกรรมเติบโตได้

## 2.11 พฤติกรรมผู้บริโภค(Consumer Behavior)

### 2.11.1 ลักษณะทั่วไปเกี่ยวกับพฤติกรรมผู้บริโภค

นักการตลาดจะต้องมีความเข้าใจถึงพฤติกรรมผู้บริโภคในเรื่องที่เกี่ยวกับการกระทำของแต่ละบุคคล การได้รับและการใช้สินค้า และหรือบริการทางเศรษฐกิจ และกระบวนการตัดสินใจของผู้บริโภค นักการตลาดจะต้องตระหนักถึงความสำคัญของพฤติกรรมผู้บริโภคอยู่ตลอดเวลา เพราะว่าพฤติกรรมผู้บริโภคเป็นกุญแจแห่งความสำเร็จที่จะนำมาใช้เป็นหลักในการบริหารงานทางการตลาด การเข้าใจถึงสิ่งที่ผู้บริโภคต้องการหรือเข้าใจถึงสิ่งจูงใจของผู้บริโภคจะช่วยให้ นักการตลาดประสบความสำเร็จ ในการศึกษาพฤติกรรมผู้บริโภคร่วมกันมีเหตุผลเพื่อประโยชน์ต่อการตลาด ในด้านการบริหารทางการตลาด การประเมินผลโอกาสตลาดใหม่ การเลือกส่วนแบ่งตลาด การเพิ่มประสิทธิภาพด้านกลยุทธ์ และการปรับปรุงกิจการร้านค้าปลีก นอกจากนี้ยังมีเหตุผล เพื่อเพิ่มความสนใจในการปกป้องผลประโยชน์ของผู้บริโภค และเป็นเครื่องมือสำหรับนโยบายสาธารณะ พฤติกรรมผู้บริโภคเป็นศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์อื่นไม่ได้ด้วยตัวเองลำพัง ต้องพึ่งศาสตร์อื่นๆ อีกได้แก่ เศรษฐศาสตร์ จิตวิทยา สังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์

### 2.11.2 ตัวแบบพฤติกรรมผู้บริโภค

พฤติกรรมผู้บริโภคสามารถที่จะศึกษาออกมาในรูปแบบพฤติกรรมมนุษย์ที่ว่า มนุษย์เราที่มีความต้องการพื้นฐานอยู่ในตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบัน และเลยไปถึงอนาคตข้างหน้า โดยได้รับอิทธิพลทางสภาพแวดล้อมทางสังคม ซึ่งสภาพแวดล้อมทางสังคมดังกล่าว มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของผู้บริโภคเป็นอย่างมาก ในเรื่องของพฤติกรรมมนุษย์นี้ยังสามารถที่จะใช้การลงความเห็นพฤติกรรมที่ตอบสนองตัวกระตุ้นของมนุษย์ได้ โดยเป็นการลงความเห็นกระบวนการทางด้านความคิดของมนุษย์นั่นเอง ซึ่งนักการตลาดจะต้องใช้ความระมัดระวังในการลงความเห็น เพราะว่าเป็นการอ่านความคิดที่อยู่ในใจของมนุษย์ พฤติกรรมผู้บริโภคสามารถจะเขียนออกมาเป็นตัวแบบ เพื่อประโยชน์ในการใช้เป็นข้ออ้างอิงในการทาวิจัย ช่วยในการวิจัย เป็นประโยชน์ต่อโครงสร้างทฤษฎี อธิบายถึงผลปฏิบัติงานในระบบ และช่วยให้ผู้ที่ศึกษาพฤติกรรมผู้บริโภคมีความเข้าใจในตัวมันแปรต่างๆ ในการศึกษาตัวแบบพฤติกรรมผู้บริโภคนี้ ได้มีผู้รู้หลายคนได้เสนอตัวแบบพฤติกรรมของผู้บริโภคที่เกี่ยวกับการตัดสินใจซื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.11.3 อิทธิพลทางวัฒนธรรมที่มีต่อพฤติกรรมผู้บริโภค

วัฒนธรรมถือได้ว่าเป็นตัวเชื่อมโยงระหว่างตัวคนกับสภาพแวดล้อม เพราะฉะนั้นเห็นได้ว่าวัฒนธรรมได้เข้ามามีส่วนในการดำรงชีวิตของคนเรา ในทางการตลาดก็เช่นเดียวกันที่ต้องเกี่ยวข้องกับวัฒนธรรม เพราะการตลาดเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับตัวคนหรือผู้บริโภคอยู่แล้ว การศึกษาถึงอิทธิพลของวัฒนธรรมที่มีต่อผู้บริโภคในทางการตลาดนั้น ไม่สามารถจะศึกษาแยกโยยอิสระได้ ทั้งนี้เพราะวัฒนธรรมเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับเรื่องอื่นๆ เสมอ เช่น พฤติกรรมของบุคคล สังคมวิทยาและมานุษยวิทยา ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องในแง่ที่ว่า สังคมเป็นแหล่งกำเนิดของวัฒนธรรม โดยสังคมจะเป็นที่รวมของมนุษย์เราและมนุษย์เราก็เป็นผู้สร้างวัฒนธรรมขึ้นมา

นอกจากนี้ ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ที่เจริญอย่างรวดเร็วก็ส่งผลถึงอัตราความเร็วในการปรับตัวของวัฒนธรรมด้วย

จากความคิดนี้เองทำให้นักการตลาดต้องปรับตัวให้เข้ากับค่านิยมทางวัฒนธรรมที่เปลี่ยนแปลงไปด้วย โดยการเสนอผลิตภัณฑ์ที่สามารถตอบสนองความต้องการของสังคม และการใช้การส่งเสริมทางการตลาดให้เข้ากับค่านิยมดังกล่าว

### 2.11.4 วัฒนธรรมย่อยและวัฒนธรรมที่ต่างกัน (Subculture and Contraculture)

ในสังคมหนึ่งๆ จะมีวัฒนธรรมย่อยเป็นส่วนประกอบอยู่ด้วย และวัฒนธรรมย่อยเหล่านี้ก็มีลักษณะที่แตกต่างกันด้วย ในสังคมที่จะมีวัฒนธรรมอย่างเดียวกันหาได้ยาก สำหรับประเทศไทยเห็นได้ว่าจะมีวัฒนธรรมย่อยอยู่หลายวัฒนธรรมได้แก่ ชีวิตความเป็นอยู่ของคนแต่ละภาค สำเนียงภาษาของคนแต่ละท้องถิ่น และศาสนาที่แตกต่างกันตามความนับถือ นอกจากนี้ยังสามารถที่จะแบ่งออกตามพวกผู้มีรายได้สูง พวกวัยรุ่น พวกนักศึกษา และชนกลุ่มน้อย ซึ่งพิธีกรรมของวัฒนธรรมย่อยเหล่านี้มีความแตกต่างกันไป วัฒนธรรมย่อยเหล่านี้มีความสำคัญต่อนักการตลาด ทั้งนี้เพราะวัฒนธรรมย่อยเหล่านี้ต่างก็มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภค โดยวัฒนธรรมย่อยเหล่านี้เป็นส่วนหนึ่งของตลาดได้

### 2.11.5 การตระหนักถึงปัญหา

ก่อนที่ผู้บริโภคจะมีการตัดสินใจซื้อสินค้าจะต้องผ่านขั้นตอนของการตระหนักถึงปัญหา ซึ่งการตระหนักถึงปัญหาเป็นความแตกต่างระหว่างสถานะความต้องการ และสถานะเป็นจริง โดยที่ผู้บริโภคจะเกิดความไม่พอใจในสถานะที่เป็นจริง จึงทำให้เกิดการตระหนักถึงปัญหา ความไม่พอใจในสถานะที่เป็นจริง เกิดจากการใช้สินค้าหมดไป ไม่พอใจสินค้าเดิม สภาพแวดล้อมของครอบครัวเปลี่ยนแปลงไป และการมีความพยายามทางการตลาดเข้ามาเกี่ยวข้อง ในการตระหนักถึงปัญหา ได้มีตัวแบบที่เกี่ยวข้อง โดยมีตัวแปรอยู่ 2 ตัว คือ ตัวกระตุ้นจากภายนอกและแรงจูงใจ ซึ่งตัวกระตุ้นจากภายนอกจะกลายมาเป็นสารสนเทศ และประสบการณ์ของผู้บริโภค โดยการเรียนรู้ของผู้บริโภคที่จะคัดเลือกแต่ตัวกระตุ้นที่จะตอบสนองความพอใจของตน ในเรื่องของการตระหนักถึงปัญหายังเกี่ยวข้องกับสถานะอุดมคติ โดยที่สถานะอุดมคติเป็นสถานะที่ผู้บริโภคใช้สินค้านั้นอยู่เป็นประจำ อย่างไรก็ตามสถานะอุดมคตินี้สามารถเปลี่ยนแปลงได้โดยได้รับอิทธิพลจากการตัดสินใจด้านอื่นๆ อิทธิพลกลุ่มอ้างอิง สิ่งใหม่ๆ ความพยายามทางการตลาด และแรงจูงใจ ในการตระหนักถึงปัญหาของผู้บริโภค ได้รับอิทธิพลจากแรงจูงใจหลายประเภทด้วยกันคือ แรงจูงใจทั่วๆ ไป แรงจูงใจทางสรีระ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และจิตวิทยา แรงจูงใจปฐมภูมิและทุติยภูมิ แรงจูงใจที่รู้ตัวและไม่รู้ตัว แรงจูงใจที่มีเหตุผลและอารมณ์ ซึ่งแรงจูงใจเหล่านี้ได้มุ่งเน้นไปที่ความต้องการของผู้บริโภคเป็นหลัก โดยที่ A.H. Maslow ได้กำหนดแรงจูงใจตามความต้องการไว้ 5 ระดับด้วยกันคือ ความต้องการทางร่างกาย ความต้องการความปลอดภัย ความต้องการทางสังคม ความต้องการมีชื่อเสียง และความต้องการบรรลุเป้าหมาย แรงจูงใจของผู้บริโภคจะมีแบบอย่างในลักษณะที่คงที่และเป็นเอกภาพ เพราะว่าแรงจูงใจของผู้บริโภคได้ผ่านขั้นตอนของกระบวนการเข้าสู่สังคมแล้วได้กลายมาเป็นแนวความคิดตนเอง นักการตลาดสามารถที่จะวัดแรงจูงใจได้โดยการใช้การสัมภาษณ์อย่างลึกและเทคนิคการถามเลียบเคียงในการวัด การตระหนักถึงปัญหาของผู้บริโภคสามารถใช้การวัดความตั้งใจของผู้บริโภคได้ โดยพิจารณาถึงช่วงระยะเวลาในการวัดความตั้งใจซื้อ และการใช้กลุ่มตัวอย่าง นักการตลาดสามารถใช้การตระหนักถึงปัญหา เพื่อใช้กำหนดเป้าหมายทางการตลาด โดยการพิจารณาลักษณะของผู้ริเริ่มหรือบุกเบิก ที่จะมีการตระหนักถึงปัญหาได้มากกว่า ซึ่งได้แก่ผู้ที่มีการศึกษาสูงกว่า ผู้มีรายได้สูงกว่า และอื่นๆ เป็นต้น นักการตลาดได้พยายามที่จะให้ผู้บริโภคเกิดการตระหนักถึงปัญหาอยู่เสมอ โดยพยายามที่จะเปลี่ยนแปลงปรับปรุงผลิตภัณฑ์ หีบห่อ ราคา การส่งเสริมการตลาด และการจัดจำหน่าย (รังสิมา สิริเลข, 2552 : 110-113)

## 2.12 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เบญจมาศ แปงจาเครือ. (2554) ศึกษาวิจัยเรื่อง อุปสงค์ที่มีต่อไม้สักแปรรูปของโรงงานเฟอร์นิเจอร์ไม้ในกรุงเทพมหานคร. ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเกี่ยวกับอุปสงค์ของโรงงานที่มีต่อไม้สักแปรรูป โดยมีแนวโน้มลดลงทุกปีซึ่งเกิดจากป่าสักที่มีอยู่ปริมาณลดลงทุกปีในช่วง ปี พ.ศ.2554-2558 จากการประเมินหาพื้นที่ปลูกไม้สักเพื่อรองรับอุปสงค์ที่เกิดขึ้นในอนาคต พบว่าความต้องการใช้ไม้สักในปีสูงสุดเมื่อนำไปเทียบกับไม้ซุงมีค่าเท่ากับ 23,016.7 ลูกบาศก์เมตร จึงต้องใช้พื้นที่ปลูก 1,494.6 ไร่/ปี ซึ่งรอบหมุนเวียนของสวนป่าไม้สักขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้เท่ากับ 30ปี ดังนั้นพื้นที่สวนสักที่เหมาะสมของโรงงานเฟอร์นิเจอร์ไม้ในกรุงเทพมหานครเท่ากับ 44,838 ไร่ ซึ่งผลการศึกษาค้นคว้าสามารถนำไปวางแผนการส่งเสริมการปลูกไม้สักทั้งภาครัฐและเอกชนให้มีปริมาณเพียงพอต่ออุปสงค์ของโรงงานเฟอร์นิเจอร์ไม้ในกรุงเทพมหานคร ซึ่งจากการศึกษางานวิจัยครั้งนี้ได้ทราบถึงข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการที่มีต่อเฟอร์นิเจอร์ไม้สัก และทำถึงปริมาณไม้สักที่มีแนวโน้มจะลดลงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสามารถนำมาเป็นประโยชน์ในการทำวิจัยครั้งนี้ได้โดยการทำวิจัยจะนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ศึกษาด้านการใช้ประโยชน์จากไม้สักที่มีแนวโน้มจะลดลงให้ได้มากที่สุด

อรพรรณ ปานขาว. (2556) ศึกษาวิจัยเรื่อง การผลิตและการตลาดของผลิตภัณฑ์ไม้สักตำบลด่านน้ำ อำเภอสว่างเม่น จังหวัดแพร่ ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จากการศึกษาพบว่าผู้ประกอบการมีอาชีพหลักผลิตภัณฑ์ไม้สักร้อยละ 63.24 ระยะเวลาเฉลี่ยในการดำเนินกิจการ 11 ปีเป็นอุตสาหกรรมครัวเรือน ร้อยละ 75.10 ปริมาณไม้สักที่ใช้เป็นวัตถุดิบทั้งหมด 41,570 ลูกบาศก์เมตรต่อปีไม้สักที่ใช้เป็นวัตถุดิบคือไม้ท่อน ไม้แปรรูป เศษไม้ และปีกไม้ ปัญหาด้านการผลิตได้แก่ขาดเงินทุนหมุนเวียน ขาดแคลนแรงงาน และราคาไม้สักซึ่งเป็นวัตถุดิบหลักที่มีราคาเพิ่มสูงขึ้น ผลิตภัณฑ์ที่ได้ทั้งหมดมีจำนวน 45 ชนิด จำนวน 1,391,376 ชิ้นต่อปี โดยใช้ไม้ท่อนและไม้แปรรูปเป็นวัตถุดิบมีจำนวน 29 ชนิดและใช้เศษไม้ปีกไม้เป็นวัตถุดิบจำนวน 106 ชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงสร้างทางการตลาดเป็นแบบผู้ชาย น้อยไลน์ผลิตภัณฑ์มีความต้องการแตกต่างกันด้วยลดสาย การแกะสลักและการเพิ่มสีสันของผลิตภัณฑ์ผู้ประกอบการรายใหม่เข้ามาทำธุรกิจได้ง่าย ซึ่งจากการศึกษางานวิจัยเรื่องนี้ทำให้สามารถทราบถึงการเจริญเติบโตของอุตสาหกรรมไม้สักในครัวเรือน ทิศทางที่จะสามารถพัฒนาต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆจากไม้สัก ตั้งแต่การนำไม้มาแปรรูป การใช้เศษ ไม้ และปีไม้

วิมลศิริ พัวรัตนอรุณกร. (2554) ศึกษาวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อ ผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านมีดีไซน์ที่ใช้ไม้เป็นวัสดุหลัก

งานวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการศึกษาศักยภาพปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ตกแต่ง บ้านมีดีไซน์ที่ใช้ไม้เป็นวัสดุหลัก โดยมีที่มาจากทั้งปัจจัยภายนอกอันได้แก่รายงานแนวโน้มภาค อสังหาริมทรัพย์ที่ปรับตัวขึ้นดี รวมทั้งข้อมูลที่ได้จากรายงานภาวะเศรษฐกิจอุตสาหกรรมรายไตรมาส สำหรับกลุ่มอุตสาหกรรมไม้และเครื่องเรือนไม้ ในส่วนของการตลาดสำหรับการจำหน่ายในประเทศ พบว่า ปริมาณการจำหน่ายในประเทศของอุตสาหกรรมไม้และเครื่องเรือนไม้ในไตรมาสที่ 2 และไตร มาสที่ 3 ปี 2553 มีปริมาณการจำหน่ายเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับไตรมาสก่อนและไตรมาสเดียวกันของปี ก่อน และเนื่องจากปริมาณความต้องการสินค้าและบริการผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับการตกแต่งบ้าน ย่อมมีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกันกับสถานการณ์การตลาดที่อยู่อาศัยโดยรวม ทำให้การวิจัยนี้ย่อมมี ความสำคัญมากขึ้นต่อผู้ประกอบการ ในอันที่จะเข้าถึงความต้องการที่แท้จริงของเจ้าของบ้านเพราะ จะนำมาซึ่งความสามารถในการวางแผนแบบสินค้าให้ตรงใจผู้บริโภค จากการศึกษาพบว่า การที่ผู้วิจัย ทราบถึงแนวโน้มความต้องการของผู้บริโภคในการซื้อผลิตภัณฑ์ตกแต่ง โดยสามารถมาปรับใช้ในการ พัฒนารูปแบบของตัวผลิตภัณฑ์ให้เป็นไปตามความต้องการของผู้บริโภค

ภัทรภรณ์ หมดมลทิล.(2554) ศึกษาวิจัยเรื่อง ผลิตภัณฑ์ตกแต่งที่อยู่อาศัยจากแนวคิดเรื่อง ธาตุทั้ง 5 ในศาสตร์ฮวงจุ้ย ศิลปมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร

วัตถุประสงค์ของ งานวิจัยนี้เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์ตกแต่งที่อยู่อาศัยจากแนวความคิดธาตุ ทั้ง 5 ในศาสตร์ฮวงจุ้ยสำหรับผู้ที่มีความสนใจเรื่องฮวงจุ้ยและผู้เรียนในความสนใจสามารถนำ ผลิตภัณฑ์ไปตกแต่งที่อยู่อาศัยโดยมีรูปแบบ ผลิตภัณฑ์ที่สวยงาม มีความน่าสนใจ ผลิตภัณฑ์ตกแต่งที่ อยู่อาศัยเป็นวัตถุที่สามารถเคลื่อนย้ายได้ เป็นเครื่องประดับตกแต่งที่เกิดจากการออกแบบ มีการสื่อ ความหมายเชิง สัญลักษณ์ เพื่อสนองความต้องการของผู้พักอาศัยด้านความงาม ประโยชน์ใช้สอย และด้านจิตใจ จากการศึกษาวิจัยนี้ทำให้ผู้วิจัยได้เรียนรู้ถึงแนวทางในการออกแบบผลิตภัณฑ์ ตกแต่งที่อยู่อาศัยด้วยการสื่อสารในรูปแบบความหมายเชิงสัญลักษณ์ ที่สามารถนำมาพัฒนาต่อยอด ในงานวิจัยครั้งนี้ได้

มณฑิตา พรหมณโชติ.(2560) ศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาและพัฒนาเฟอร์นิเจอร์กลุ่ม ผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ไม้สักทอง ตำบลห้วยเขย่ง อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยเพื่อศึกษาคุณสมบัติไม้สักสวนป่า เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ เฟอร์นิเจอร์ไม้สักทอง และเพื่อประเมินความพึงพอใจ ผลการวิจัยพบว่า ไม้สักอำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี อายุ 15 ปี เป็นไม้เนื้อแข็งปานกลาง แก่นมีสีน้ำตาล กระพี้สีเหลืองขาว เนื่องจาก เป็นไม้อายุน้อยมีกระพี้ค่อนข้างเยอะ จึงจำเป็นต้องนำมาอบและอาบน้ำยารักษาเนื้อไม้ เพื่อทนต่อ เห็ดราได้ดี ด้านการออกแบบได้พัฒนาชุดรับประทานอาหารขนาด 4 ที่นั่ง โดยผลการประเมินความ พึงพอใจอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก

เกศยา เสาวภา.(2560) ศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์ตกแต่งผนังบ้านพักอาศัยจากไม้สักอายุ 7-14 ปี

มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษารูปแบบการใช้ประโยชน์และคุณสมบัติไม้สัก และเพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์ตกแต่งผนังบ้านพักอาศัยจากไม้สัก มีวิธีการดำเนินการวิจัยโดยการศึกษาการใช้ประโยชน์และคุณสมบัติไม้สัก เพื่อนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ตกแต่งผนังบ้านพักอาศัย โดนการสร้างลวดลายที่มีความต่อเนื่องจากแนวคิดต้นสักสวนป่า ออกแบบโครงสร้างให้มีมิติโดยแบ่งออกเป็นส่วนๆ เพื่อกระจายการรับน้ำหนัก และย้อมสีไม้เพื่อให้เหมาะสมกับการนำไปใช้งานให้เหมาะสมกับยุคสมัย โดยประเมินแบบร่างผ่านผู้เชี่ยวชาญมีผลการประเมินอยู่ในระดับเหมาะสมมาก ซึ่งงานวิจัยนี้มีความใกล้เคียงกับงานวิจัยของผู้วิจัยจึงสามารถนำมาศึกษาและเปรียบเทียบข้อมูล เพื่อแนวทางในการพัฒนางานวิจัยต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

# วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย การศึกษาและพัฒนาการใช้ประโยชน์จากไม้สักในบริบทผลิตภัณฑ์ ตกแต่งบ้านพักอาศัย กรณีศึกษากลุ่มแปรรูปไม้สักสวนป่า อำเภอสรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและเก็บข้อมูลภาคสนามในการศึกษาแนวทางออกแบบและพัฒนา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ โดยผู้วิจัยมีการดำเนินงานตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 3.1 แหล่งที่มาของข้อมูล
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

### 3.1 แหล่งที่มาของข้อมูล

- 3.1.1 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 3.1.2 ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ
- 3.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

**1. วัตถุประสงค์ข้อที่ 1** เพื่อศึกษาการใช้ประโยชน์จากไม้สักจากสวนป่า โดยผู้วิจัยใช้เป็นกรณีศึกษาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) (พรสนอง วงศ์สิงทอง, 2550 : 125)

ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิด้านไม้สัก ดังนี้

- 1.1 ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิด้านไม้สัก

นายสุมล จันทร์คำ ประธานกลุ่มแปรรูปไม้สักจากสวนป่า ตำบลด่านแม่แฉลบ

อำเภอสรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี

**2. วัตถุประสงค์ข้อที่ 2** เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สักจากสวนป่า โดยผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) (พรสนอง วงศ์สิงทอง, 2550 : 125)

ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ดังนี้

- 2.1 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์

ดร.พิศุทธิ์ ศิริพันธ์ อาจารย์ประจำภาควิชาวนผลิตภัณฑ์ คณะวนศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ศ.ว่าที่ร้อยโทพิชัย สดภิบาล อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาจารย์พรเทพ จิวไพโรจน์กิจ อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

**3. วัตถุประสงค์ข้อที่ 3** เพื่อประเมินความพึงพอใจที่มีต่อผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สักสวนป่า โดยผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) (พรสนอง วงศ์สิงทอง, 2550 : 125)

3.1 ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ จำนวน 3 ท่าน

3.2 กลุ่มผู้บริโภค ได้แก่ กลุ่มผู้บริโภคในอำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี และกรุงเทพฯ จำนวน 132 คน ที่มีความสนใจในผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัย

**ตัวแปรที่ศึกษา**

**ตัวแปรต้น** คือ ชุดผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สัก

**ตัวแปรตาม** คือ ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและผู้ทรงคุณวุฒิ

### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในขั้นตอนการดำเนินงานตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

#### 3.2.1 ศึกษาหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและแปรรูปไม้สัก

ศึกษาจากเอกสารต่างๆ เพื่อนำข้อมูลมาประกอบการออกแบบและกระบวนการผลิตที่เหมาะสม โดยผู้วิจัยได้เลือกมาโดยใช้ข้อมูลเอกสารอ้างอิงต่างๆ มาใช้ประกอบการตัดสินใจ

#### 3.2.2 แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

1. การสร้างแบบการจดบันทึกแบบ Mind map

#### 3.2.3 การสร้างเครื่องมือ

การสร้างแบบสัมภาษณ์และสังเกต

1. ศึกษา เอกสาร ตำรา ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. ศึกษาและกำหนดกรอบแนวคิดของการวิจัย

3. สรุประเด็นแบบสัมภาษณ์ เพื่อหาข้อมูลและความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

4. การตรวจสอบเครื่องมือ(Validity)

##### 4.1 พิจารณาความตรง (Validity)

4.1.1 ผู้วิจัยนำแบบประเมินความคิดเห็น ที่สร้างเสร็จนำเสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ทำการตรวจสอบและแก้ไขความถูกต้องของเนื้อหาและความเหมาะสมของถ้อยคำและสำนวนภาษา และความชัดเจนในข้อคำถามในแบบประเมิน

4.1.2 ดำเนินการนำแบบประเมินฉบับร่าง เสนอผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบคุณภาพความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ให้ผู้ทรงคุณวุฒิได้พิจารณาความสอดคล้อง ครอบคลุมข้อคำถามแต่ละข้อว่ามาจากประเด็นใด และถ้าผู้ทรงคุณวุฒิเห็นด้วยกับข้อคำถามและเข้าใจเป็นอย่างดีเดียวกันแบบประเมินนั้น ถือว่ามีความตรงตามเนื้อหาโดยมีผู้ทรงคุณวุฒิรายชื่อดังนี้

(1) ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม อาจารย์ประจำสาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

(2) ศ.ว่าที่ร้อยโทพิชัย สดภิบาล อาจารย์ประจำสาขาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

(3) ดร.บุษบา ทองอุการ อาจารย์ประจำคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี

4.1.3 หลังจากนั้นผู้วิจัยได้รวบรวมคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิมาพิจารณาดำเนินการแก้ไข

แบบประเมินความคิดเห็น โดยพิจารณาหาความเที่ยงตรงของแบบประเมินที่วัดแต่ละจุดประสงค์โดยใช้เทคนิคการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับสิ่งที่ต้องการวัด (Index item of congruent : IOC) ก่อนนำแบบประเมินความคิดเห็นไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

### 3.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยใช้สถิติวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

1. หาค่าเฉลี่ย (Mean) ( $\bar{x}$ )
2. หาค่าเฉลี่ยเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) S.D.
3. การแปลความหมายค่าเฉลี่ย ให้นำน้ำหนักคะแนนแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ดังต่อไปนี้
  - 4.50 – 5.00 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก
  - 3.50 – 4.49 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับดี
  - 2.50 – 3.49 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับปานกลาง
  - 1.50 – 2.49 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับน้อย
  - 1.00 – 1.49 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับน้อยที่สุด

## 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

3.3.1 ทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ข้อมูลจาก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อขออนุญาตหน่วยงานในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.2 สัมภาษณ์และลงพื้นที่เพื่อเก็บข้อมูลจาก กลุ่มแปรรูปไม้สักจากสวนป่า ตำบลด่านแม่ฉลวย อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี ถึงรูปแบบผลิตภัณฑ์เดิมและขั้นตอนการแปรรูปไม้สักเพื่อนำข้อมูลไปใช้สำหรับการออกแบบ

3.3.3 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการสังเกตและสัมภาษณ์พร้อมทั้งศึกษาข้อมูลต่างๆ เพื่อนำมาออกแบบผลิตภัณฑ์จากไม้สัก และนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบโดยใช้เทคนิค “Generative Research”

3.3.4 คัดเลือกรูปแบบที่เหมาะสม

3.3.5 นำรูปแบบที่ได้จากการวิเคราะห์ไปประเมินหาความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยที่มุ่งเน้นการรวบรวมด้านเอกสาร การสังเกต การสัมภาษณ์ถึงข้อมูลด้านความต้องการผลิตภัณฑ์ ความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญและนักออกแบบ วิเคราะห์ข้อมูล จัดบันทึกและสรุปผล ผู้วิจัยได้แบ่งการเก็บรวบรวมข้อมูลในการทำการวิจัยให้ไปตามวัตถุประสงค์ดังนี้

3.4.1 เก็บรวบรวมข้อมูลจากการศึกษาจากเอกสารที่เกี่ยวข้องของข้อมูลคุณสมบัติ ปัญหา และประโยชน์ของไม้สัก และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.4.2 ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิและการลงพื้นที่ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์มาทำการบันทึกเป็นข้อความ และทำการวิเคราะห์ รวมทั้งทดลองออกแบบผลิตภัณฑ์

3.4.3 ผู้วิจัยทำหนังสือขอความอนุเคราะห์จากงานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์ อดุสากรรม สถาบันพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงผู้เชี่ยวชาญเพื่อเก็บข้อมูลในการศึกษาและ พัฒนาการใช้ประโยชน์จากไม้สัก

3.4.4 ผู้วิจัยดำเนินการออกแบบและผลิตต้นแบบผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สัก และประเมินผลโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อดุสากรรม พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไข ผลิตภัณฑ์ต้นแบบตามคำแนะนำ

3.4.5 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สัก เพื่อ ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ โดยนำค่าที่ได้มาทำการวิเคราะห์ เพื่อหาระดับความพึงพอใจ

### 3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

#### 3.5.1 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบเครื่องมือ

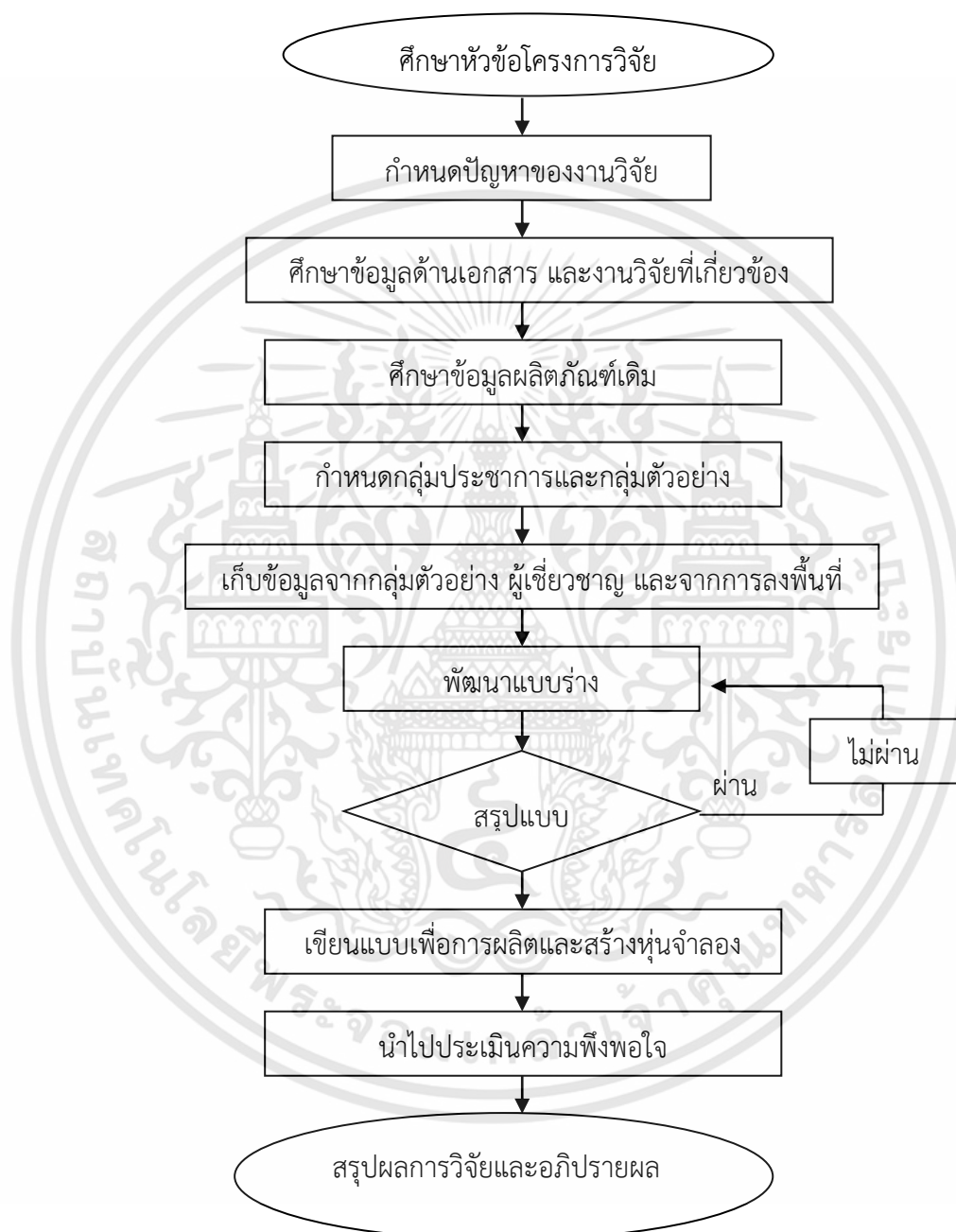
1. หาดัชนีความสอดคล้องของคำถามของโครงสร้างหลักของเนื้อหา (IOC)

#### 3.5.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าร้อยละ (Percentage)
2. ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean)
3. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

### 3.6 กระบวนการวิจัย

#### แผนผังวิธีการดำเนินงานวิจัย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

# ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยเรื่อง การศึกษาและพัฒนาการใช้ประโยชน์จากไม้สักในบริบทผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัย กรณีศึกษากลุ่มแปรรูปไม้สักสวนป่า อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี ผู้วิจัยได้ทำการลงพื้นที่และรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ การประเมินความคิดเห็นและประเมินแบบสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอรูปแบบของตารางโดยเรียงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

- 4.1 ผลการศึกษาข้อมูลคุณสมบัติของไม้สัก
- 4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์
- 4.3 ผลการวิเคราะห์ด้านการประเมินความพึงพอใจ

### 4.1 ผลการศึกษาคุณสมบัติและการใช้ประโยชน์ไม้สัก

#### 4.1.1 คุณสมบัติไม้

คุณสมบัติไม้ (Wood properties) แบ่งย่อยออกเป็น กลสมบัติ (Mechanical properties) สกายสมบัติ (Physical properties) และลักษณะโครงสร้างไม้ (Wood anatomy) สำหรับไม้สักมีลักษณะโดยทั่วไป คือ ลำต้นเปลาตรง เนื้อไม้มีสีเหลืองหรือน้ำตาล เสี้ยนตรง เนื้อหยาบ ปลวกมอดไม่ทำลาย เนื่องจากมีสารพวกเทโคควินินอยู่ สามารถเลื่อย ฝ่า ไส กบ ตกแต่ง และชักเงาได้ง่าย สามารถผึ่งและอบให้แห้งด้วยอากาศได้ง่าย และเร็ว แต่อย่างไรก็ตาม การที่จะนำไม้ใดๆ ไปใช้ประโยชน์นั้นควรต้องรู้ถึงคุณสมบัติด้านต่างๆ ของไม้นั้นก่อน จะทำให้สามารถใช้ไม้นั้นได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

#### กลสมบัติไม้

กลสมบัติไม้ หมายถึง คุณสมบัติหรือพฤติกรรมของไม้หรือวัสดุใดๆ ที่มีต่อน้ำหนักหรือแรงภายนอก (External force) ที่มากระทำ ความสามารถในการต่อต้านหรือรองรับแรงหรือน้ำหนักมากน้อยเพียงใด เรียกว่า ความแข็งแรง (Strength) ความยากง่ายในการเสีรูปร่าง เรียกว่าความดื้อ (Stiffness) หรือความแข็งตึง ความสามารถในการรับพลังงานที่ทำให้ไม้เสียกำลังโดยสิ้นเชิงที่ระดับใดๆ เรียกว่าความเหนียว (Toughness) และความสามารถในการต่อต้านการขีดข่วนเจาะไช เรียกว่า ความแข็ง (Hardness)

การทดสอบกลสมบัติของไม้โดยทั่วไปนั้น มีการทดสอบแรงดัดสถิต (Static bending) การเดาะ (Impact bending) แรงอัดขนานเสี้ยน (Compression parallel to grain: C//G) แรงอัดตั้งฉากเสี้ยน (Compression perpendicular to grain) แรงเฉือน (Shearing) แรงดึง (Tension) ความต้านทานการฉีก (Cleavage resistance) และความแข็ง

การทดสอบแรงดัดสถิต ค่าต่างๆ ที่ได้จากการทดสอบ ได้แก่ มอดุลัสแตกกร้าว (Modulus of rupture: MOR) และมอดุลัสยืดหยุ่น (Modulus of elasticity: MOE) สำหรับค่ามอดุลัสแตกกร้าวนั้นเป็นค่าสัมประสิทธิ์ของการหัก คือค่าแรงประลัยในการดัด เป็นค่าที่บ่งบอกว่าถึงค่าแรงสูงสุดที่ไม้รับได้เป็นค่าที่ใช้สำหรับคำนวณตัวไม้โครงสร้างที่ต้องรับแรง จึงถือเป็นค่าที่ใช้ในการเปรียบเทียบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความแข็งแรงระหว่างไม้ชนิดต่างๆ ได้ โดยทั่วไปนิยมใช้ค่านี้นี้เป็นหลัก กรมป่าไม้ได้แบ่งไม้เนื้ออ่อนหรือไม้เนื้อแข็งออกเป็น 3 ระดับ ตามความแข็งแรงของไม้ที่ระดับความชื้นร้อยละ 12 โดยใช้ค่ามอดุลัสแตกร้า และความทนทานตามธรรมชาติของไม้เป็นเกณฑ์ (ตารางที่ 4.1)

**ตารางที่ 4.1** เกณฑ์ในการแบ่งประเภทไม้ของกรมป่าไม้

ประเภท	มอดุลัสแตกร้า		ความทนทานตามธรรมชาติ(ปี)
	กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร	เมกะปาสคาล	
ไม้เนื้อแข็ง	สูงกว่า 1,000	สูงกว่า 100	สูงกว่า 6
ไม้เนื้อแข็งปานกลาง	600-1,000	60-100	2-6
ไม้เนื้ออ่อน	ต่ำกว่า 600	ต่ำกว่า 60	ต่ำกว่า 2

ที่มา: องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ (2548)

สำหรับกลสมบัติของไม้สัก ในสภาวะแห้งที่ระดับความชื้นร้อยละ 12 นั้น มีค่ามอดุลัสแตกร้าค่ามอดุลัสยืดหยุ่น ค่าแรงอัดตั้งฉากเสี้ยน ค่าแรงอัดขนานเสี้ยน และค่าแรงเฉือน เท่ากับ 100, 10,039,15, 49 และ 14.6 เมกะปาสคาล ตามลำดับ ค่าความแข็ง 4,864 นิวตัน ค่าความเหนียว 1.70 กิโลกรัม-เมตร

ความทนทานตามธรรมชาติของไม้สักจากป่าธรรมชาติ มีความทนทานภายใต้สภาวะธรรมชาติของดินฟ้าอากาศ จัดอยู่ในระดับความทนทานสูงมาก คือประมาณ 11-18 ปี ส่วนไม้สักจากสวนป่าที่มีอายุระหว่าง 13-16 ปี มีความทนทานตามธรรมชาติระดับต่ำ (น้อยกว่า 2 ปี) ถึงปานกลาง (2-6 ปี)

#### คุณสมบัติทางกายภาพ

คุณสมบัติทางกายภาพเป็นตัวจำแนกชนิดของไม้และจำแนกไม้แต่ละชั้นที่เป็นไม้ชนิดเดียวออกจากกัน โดยจะผันแปรในคุณภาพไม้ ซึ่งมีหลายสาเหตุ เช่น สภาพแวดล้อม พันธุกรรม อายุของไม้ เป็นต้น ความผันแปรนี้เป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดคุณภาพทางกายภาพ(Physical) และคุณสมบัติทางกล(Mechanical) ได้แก่ ความหนาแน่น(Density) และความถ่วงจำเพาะ(Specific Gravity)

#### ผลการวิเคราะห์และทดสอบคุณสมบัติของไม้สักอายุ 10-14 ปี

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาคุณสมบัติของไม้สักอายุ 10-14 ปี ซึ่งได้ทำการทดสอบคุณสมบัติของไม้โดนทำการส่งตัวอย่างไม้สักอายุ 10-14 ปี ในพื้นที่สวนป่าอำเภอสรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี เพื่อเข้าทดสอบที่คุณสมบัติของไม้ที่คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยมีผลการทดสอบดังนี้

## ผลการวิจัยด้านผลการทดสอบไม้สัก

ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงผลการทดสอบคุณภาพของไม้สัก

รายการทดสอบ (Testing List)		ผลการทดสอบ (Test Results)					หน่วย (Unit)
		ไม้สัก อายุ 10 ปี	ไม้สัก อายุ 11 ปี	ไม้สัก อายุ 12 ปี	ไม้สัก อายุ 13 ปี	ไม้สัก อายุ 14 ปี	
1.ความชื้น (Moisture Content)		11.06	11.95	11.06	11.42	11.11	%
2.ความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity)		0.59	0.57	0.51	0.52	0.54	-
3.ความหนาแน่น (Density)		0.65	0.64	0.56	0.58	0.60	g/cm <sup>3</sup>
4.ค่าสัมประสิทธิ์การ แตกหัก (MOR)		98.55	101.93	97.98	86.11	89.71	MPa
5.ค่าสัมประสิทธิ์การ ยืดหยุ่น (MOE)		7,677.00	7,525.33	8,402.67	9,063.00	6,520.67	MPa
6.ความแข็ง ของไม้ (Hardness)	T (ด้าน สัมผัส)	4,279.33	3,985.33	3,626.00	3,952.67	3,691.33	N
	R (ด้าน รัศมี)	4589.67	3,871.00	3,528.00	3,430.00	3,103.33	N
7.ความเค้นอัดตั้งฉาก เสี้ยน (Compressive Stress)		22.40	21.90	19.73	17.28	18.88	MPa
8.ความเค้นอัดขนาน เสี้ยน(Compressive Stress)		41.46	43.29	44.66	44.48	40.18	MPa
9.แรงเฉือน (Shear Stress)		17.34	14.80	15.71	14.49	16.12	MPa
10.ความเหนียว (Toughness)		43,365.00	37,877.00	33,908.00	32,781.00	36,848.00	N.mm
11.การยึด ติดตะปู	T (ด้าน- สัมผัส)	13.43	11.42	8.92	12.06	10.14	N/mm
	R (ด้าน- รัศมี)	13.23	9.21	13.72	11.12	11.81	N/mm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ผลการทดสอบไม้สักที่มีอายุตั้งแต่ 10-14 ปี มีข้อสรุปดังนี้

ค่าความชื้น(Moisture Content) ของไม้สักใกล้เคียงกัน โดยมีความชื้นสูงสุดที่ 11.42% (ไม้สักอายุ 13ปี) และ ต่ำสุดที่ 11.06% (ไม้สักอายุ 10ปี)

ค่าความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity) มีค่าความถ่วงจำเพาะสูงสุดที่ 0.59 (ไม้สักอายุ 10 ปี) และต่ำสุดคือ 0.51 (ไม้สักอายุ 12 ปี)

ค่าสัมประสิทธิ์การแตกหัก (MOR) โดยมีค่าค่าสัมประสิทธิ์การแตกหัก สูงสุดที่ 101.93MPa (ไม้สักอายุ 11ปี) และต่ำสุดคือ 86.11MPa (ไม้สักอายุ 13 ปี)

ค่าสัมประสิทธิ์การยืดหยุ่น (MOE) ของไม้สักตัดสาขาระยะ ใกล้เคียงกัน โดยมีค่าค่าสัมประสิทธิ์การยืดหยุ่น สูงสุดที่ 9,063.00MPa (ไม้สักอายุ 13ปี) และต่ำสุดคือ 6,520.67MPa (ไม้สักอายุ 14 ปี) ถือว่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

#### ความแข็งของไม้(Hardness)

T (ด้านสัมผัส) ของไม้สักใกล้เคียงกัน โดยมีค่าค่าสัมประสิทธิ์ความแข็งของไม้ด้านสัมผัส สูงสุดที่ 4,279.33N (ไม้สักอายุ 10ปี) และต่ำสุดอยู่ที่ 3,985.33N (ไม้สักอายุ 11 ปี)

R (ด้านรัศมี) ของไม้สักใกล้เคียงกัน โดยมีค่าค่าสัมประสิทธิ์ความแข็งของไม้ด้านสัมผัส สูงสุดที่ 4589.67N (ไม้สักอายุ 10ปี) และต่ำสุดอยู่ที่ 3,103.33N (ไม้สักอายุ 14 ปี)

เมื่อเปรียบเทียบกับผลการวิจัยไม้สักไทยแล้วพบว่า ค่าโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับใกล้เคียงกันซึ่งหมายความว่าไม้สักตัดสาขาระยะ ตาบลด้านแม่แฉลบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

**ตารางที่ 4.3** เปรียบเทียบผลการทดสอบคุณสมบัติไม้สักสวนป่าในพื้นที่ปลูกอำเภอศรีสวัสดิ์จังหวัดกาญจนบุรี อายุ 10 ปี กับผลการวิจัยคุณสมบัติไม้สัก(สุชาติ ไทยเพชร และคณะ,2547)

ลำดับ	รายการ	ผลการทดสอบ		
		ไม้สักสวนป่าในพื้นที่อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี อายุ 10 ปี	คุณสมบัติไม้สัก (สุชาติ ไทยเพชร และคณะ,2547)	หน่วย
1.	ความชื้น (Moisture Content)	11.06	12	%
2.	ความหนาแน่น (Density)	0.65	0.65	-
3.	ความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity)	0.59	0.63	g/cm <sup>3</sup>
4.	ค่าสัมประสิทธิ์การแตกหัก (MOR)	98.55	100	MPa
5.	ค่าสัมประสิทธิ์การยืดหยุ่น (MOE)	7,677.00	10,039	MPa
6.	ความแข็งของไม้ (Hardness)	4,279.33	4,8039	N
7.	ความเค้นอัดตั้งฉากเสี้ยน (Compressive Stress $\perp$ )	22.40	15	MPa
8.	ความเค้นอัดขนานเสี้ยน (Compressive Stress $\parallel$ )	41.46	49	MPa
9.	แรงเฉือน (Shear Stress)	17.34	14.6	MPa
10.	ความเหนียว (Toughness)	43,365.00	1,700,000	N.mm

จากการทดสอบคุณสมบัติของไม้สักอายุ 10 ปี พบว่า คุณสมบัติทางกายภาพของไม้สักอายุ 10 ปี เปรียบเทียบกับผลการวิจัยคุณสมบัติไม้สัก พบว่า ค่าความชื้น (Moisture Content) เท่ากับ 11.06% ซึ่งต่ำกว่า 12% ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ใกล้เคียงกัน ถือเป็นไม้ที่แห้งแล้ว, ค่าความหนาแน่น (Density) เท่ากับ 0.65 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน, ความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity) เท่ากับ 0.59 g/cm<sup>3</sup> ส่งผลให้ไม้มีความหนาแน่นน้อยกว่าไม้สักอายุมาก, ค่าสัมประสิทธิ์การแตกหัก (MOR) เท่ากับ 98.55 MPa ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง, ค่าสัมประสิทธิ์การยืดหยุ่น (MOE) เท่ากับ 7,677.00 MPa ซึ่งน้อยกว่าไม้สักอายุมากแสดงว่ามีความยืดหยุ่นสูงกว่า ความแข็งของไม้ (Hardness) เท่ากับ 4,279.33 N อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง, ความเค้นอัดตั้งฉากเสี้ยน (Compressive Stress  $\perp$ ) เท่ากับ 22.40 MPa ความเค้นอัดขนานเสี้ยน (Compressive Stress  $\parallel$ ) เท่ากับ 41.46 MPa, แรงเฉือน (Shear Stress) เท่ากับ 17.34 MPa , และความเหนียว (Toughness) เท่ากับ 43,365.00 N.mm

ตารางที่ 4.4 เปรียบเทียบผลการทดสอบคุณสมบัติไม้สักสวนป่าในพื้นที่ปลูกอำเภอศรีสวัสดิ์จังหวัดกาญจนบุรี อายุ 11 ปี กับผลการวิจัยคุณสมบัติไม้สัก(สุชาติ ไทยเพชร และคณะ,2547)

ลำดับ	รายการ	ผลการทดสอบ		
		ไม้สักสวนป่าในพื้นที่อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี อายุ 11 ปี	คุณสมบัติไม้สัก (สุชาติ ไทยเพชร และคณะ,2547)	หน่วย
1.	ความชื้น (Moisture Content)	11.95	12	%
2.	ความหนาแน่น (Density)	0.64	0.65	-
3.	ความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity)	0.57	0.63	g/cm <sup>3</sup>
4.	ค่าสัมประสิทธิ์การแตกหัก (MOR)	101.93	100	MPa
5.	ค่าสัมประสิทธิ์การยืดหยุ่น (MOE)	7,525.33	10,039	MPa
6.	ความแข็งของไม้ (Hardness)	3,985.33	4,8039	N
7.	ความเค้นอัดตั้งฉากเสี้ยน (Compressive Stress $\perp$ )	21.90	15	MPa
8.	ความเค้นอัดขนานเสี้ยน (Compressive Stress // )	43.29	49	MPa
9.	แรงเฉือน (Shear Stress)	14.80	14.6	MPa
10.	ความเหนียว (Toughness)	37,877.00	1,700,000	N.mm

จากการทดสอบคุณสมบัติของไม้สักอายุ 11 ปี พบว่า คุณสมบัติทางกายภาพของไม้สักอายุ 11 ปี เปรียบเทียบกับผลการวิจัยคุณสมบัติไม้สัก พบว่า ค่าความชื้น (Moisture Content) เท่ากับ 11.95% ซึ่งต่ำกว่า 12% ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ใกล้เคียงกัน ถือเป็นไม้ที่แห้งแล้ว, ค่าความหนาแน่น (Density) เท่ากับ 0.64 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน, ความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity) เท่ากับ 0.57 g/cm<sup>3</sup> ส่งผลให้ไม้มีความหนาแน่นน้อยกว่าไม้สักอายุมาก, ค่าสัมประสิทธิ์การแตกหัก (MOR) เท่ากับ 101.93 MPa ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ใกล้เคียงค่ามาตรฐาน, ค่าสัมประสิทธิ์การยืดหยุ่น (MOE) เท่ากับ 7,525.33 MPa ซึ่งน้อยกว่าไม้สักอายุมากแสดงว่ามีความยืดหยุ่นสูงกว่า ความแข็งของไม้ (Hardness) เท่ากับ 3,985.33 N อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง, ความเค้นอัดตั้งฉากเสี้ยน (Compressive Stress  $\perp$ ) เท่ากับ 21.90 MPa ความเค้นอัดขนานเสี้ยน (Compressive Stress // ) เท่ากับ 43.29 MPa, แรงเฉือน (Shear Stress) เท่ากับ 14.80 MPa , และความเหนียว (Toughness) เท่ากับ 37,877.00 N.mm

ตารางที่ 4.5 เปรียบเทียบผลการทดสอบคุณสมบัติไม้สักสวนป่าในพื้นที่ปลูกอำเภอศรีสวัสดิ์จังหวัดกาญจนบุรี อายุ 12 ปี กับผลการวิจัยคุณสมบัติไม้สัก(สุชาติ ไทยเพชร และคณะ,2547)

ลำดับ	รายการ	ผลการทดสอบ		
		ไม้สักสวนป่าในพื้นที่อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี อายุ 12 ปี	คุณสมบัติไม้สัก (สุชาติ ไทยเพชร และคณะ,2547)	หน่วย
1.	ความชื้น (Moisture Content)	11.06	12	%
2.	ความหนาแน่น (Density)	0.56	0.65	-
3.	ความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity)	0.51	0.63	g/cm <sup>3</sup>
4.	ค่าสัมประสิทธิ์การแตกหัก (MOR)	97.98	100	MPa
5.	ค่าสัมประสิทธิ์การยืดหยุ่น (MOE)	8,402.67	10,039	MPa
6.	ความแข็งของไม้ (Hardness)	3,626.00	4,8039	N
7.	ความเค้นอัดตั้งฉากเสี้ยน (Compressive Stress $\perp$ )	19.73	15	MPa
8.	ความเค้นอัดขนานเสี้ยน (Compressive Stress $\parallel$ )	44.66	49	MPa
9.	แรงเฉือน (Shear Stress)	15.71	14.6	MPa
10.	ความเหนียว (Toughness)	33,908.00	1,700,000	N.mm

จากการทดสอบคุณสมบัติของไม้สักอายุ 12 ปี พบว่า คุณสมบัติทางกายภาพของไม้สักอายุ 12 ปี เปรียบเทียบกับผลการวิจัยคุณสมบัติไม้สัก พบว่า ค่าความชื้น (Moisture Content) เท่ากับ 11.06% ซึ่งต่ำกว่า 12% ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ใกล้เคียงกัน ถือเป็นไม้ที่แห้งแล้ว, ค่าความหนาแน่น (Density) เท่ากับ 0.56 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน, ความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity) เท่ากับ 0.51 g/cm<sup>3</sup> ส่งผลให้ไม้มีความหนาแน่นน้อยกว่าไม้สักอายุมาก, ค่าสัมประสิทธิ์การแตกหัก (MOR) เท่ากับ 97.98 MPa ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง, ค่าสัมประสิทธิ์การยืดหยุ่น (MOE) เท่ากับ 3,626.00 MPa ซึ่งน้อยกว่าไม้สักอายุมากแสดงว่ามีความยืดหยุ่นสูงกว่า ความแข็งของไม้ (Hardness) เท่ากับ 3,430.00 N อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง, ความเค้นอัดตั้งฉากเสี้ยน (Compressive Stress  $\perp$ ) เท่ากับ 17.28 MPa ความเค้นอัดขนานเสี้ยน (Compressive Stress  $\parallel$ ) เท่ากับ 44.48 MPa, แรงเฉือน (Shear Stress) เท่ากับ 14.49 MPa , และความเหนียว (Toughness) เท่ากับ 32,781.00 N.mm

ตารางที่ 4.6 เปรียบเทียบผลการทดสอบคุณสมบัติไม้สักสวนป่าในพื้นที่ปลูกอำเภอศรีสวัสดิ์จังหวัดกาญจนบุรี อายุ 13 ปี กับผลการวิจัยคุณสมบัติไม้สัก(สุชาติ ไทยเพชร และคณะ,2547)

ลำดับ	รายการ	ผลการทดสอบ		
		ไม้สักสวนป่าในพื้นที่อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี อายุ 13 ปี	คุณสมบัติไม้สัก (สุชาติ ไทยเพชร และคณะ,2547)	หน่วย
1.	ความชื้น (Moisture Content)	11.42	12	%
2.	ความหนาแน่น (Density)	0.58	0.65	
3.	ความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity)	0.52	0.63	g/cm <sup>3</sup>
4.	ค่าสัมประสิทธิ์การแตกหัก (MOR)	86.11	100	MPa
5.	ค่าสัมประสิทธิ์การยืดหยุ่น (MOE)	9,063.00	10,039	MPa
6.	ความแข็งของไม้ (Hardness)	3,952.67	4,8039	N
7.	ความเค้นอัดตั้งฉากเสี้ยน (Compressive Stress $\perp$ )	17.28	15	MPa
8.	ความเค้นอัดขนานเสี้ยน (Compressive Stress // )	44.48	49	MPa
9.	แรงเฉือน (Shear Stress)	14.49	14.6	MPa
10.	ความเหนียว (Toughness)	32,781.00	1,700,000	N.mm

จากการทดสอบคุณสมบัติของไม้สักอายุ 13 ปี พบว่า คุณสมบัติทางกายภาพของไม้สักอายุ 13 ปี เปรียบเทียบกับผลการวิจัยคุณสมบัติไม้สัก พบว่า ค่าความชื้น (Moisture Content) เท่ากับ 11.42% ซึ่งต่ำกว่า 12% ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ใกล้เคียงกัน ถือเป็นไม้ที่แห้งแล้ว, ค่าความหนาแน่น (Density) เท่ากับ 0.58 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน, ความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity) เท่ากับ 0.52 g/cm<sup>3</sup> ส่งผลให้ไม้มีความหนาแน่นน้อยกว่าไม้สักอายุมาก, ค่าสัมประสิทธิ์การแตกหัก (MOR) เท่ากับ 86.11 MPa ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง, ค่าสัมประสิทธิ์การยืดหยุ่น (MOE) เท่ากับ 9,063.00 MPa ซึ่งน้อยกว่าไม้สักอายุมากแสดงว่ามีความยืดหยุ่นสูงกว่า ความแข็งของไม้ (Hardness) เท่ากับ 3,952.67 N อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง, ความเค้นอัดตั้งฉากเสี้ยน (Compressive Stress  $\perp$  ) เท่ากับ 17.28 MPa ความเค้นอัดขนานเสี้ยน (Compressive Stress // ) เท่ากับ 44.48 MPa, แรงเฉือน (Shear Stress) เท่ากับ 14.49 MPa , และความเหนียว (Toughness) เท่ากับ 32,781.00 N.mm

ตารางที่ 4.7 เปรียบเทียบผลการทดสอบคุณสมบัติไม้สักสวนป่าในพื้นที่ปลูกอำเภอศรีสวัสดิ์จังหวัดกาญจนบุรี อายุ 14 ปี กับผลการวิจัยคุณสมบัติไม้สัก(สุชาติ ไทยเพชร และคณะ,2547)

ลำดับ	รายการ	ผลการทดสอบ		
		ไม้สักสวนป่าในพื้นที่อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี อายุ 14ปี	คุณสมบัติไม้สัก (สุชาติ ไทยเพชร และคณะ,2547)	หน่วย
1.	ความชื้น (Moisture Content)	11.11	12	%
2.	ความหนาแน่น (Density)	0.60	0.65	
3.	ความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity)	0.54	0.63	g/cm <sup>3</sup>
4.	ค่าสัมประสิทธิ์การแตกหัก (MOR)	89.71	100	MPa
5.	ค่าสัมประสิทธิ์การยืดหยุ่น (MOE)	6,520.67	10,039	MPa
6.	ความแข็งของไม้ (Hardness)	3,691.33	4,8039	N
7.	ความเค้นอัดตั้งฉากเสี้ยน (Compressive Stress $\perp$ )	18.88	15	MPa
8.	ความเค้นอัดขนานเสี้ยน (Compressive Stress // )	40.18	49	MPa
9.	แรงเฉือน (Shear Stress)	16.12	14.6	MPa
10.	ความเหนียว (Toughness)	36,848.00	1,700,000	N.mm

จากการทดสอบคุณสมบัติของไม้สักอายุ 14 ปี พบว่า คุณสมบัติทางกายภาพของไม้สักอายุ 14 ปี เปรียบเทียบกับผลการวิจัยคุณสมบัติไม้สัก พบว่า ค่าความชื้น (Moisture Content) เท่ากับ 11.11% ซึ่งต่ำกว่า 12% ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ใกล้เคียงกัน ถือเป็นไม้ที่แห้งแล้ว, ค่าความหนาแน่น (Density) เท่ากับ 0.60 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน, ความถ่วงจำเพาะ(Specific Gravity)เท่ากับ 0.54 g/cm<sup>3</sup> ส่งผลให้ไม้มีความหนาแน่นน้อยกว่าไม้สักอายุมาก, ค่าสัมประสิทธิ์การแตกหัก (MOR) เท่ากับ 89.71 MPa ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง, ค่าสัมประสิทธิ์การยืดหยุ่น (MOE) เท่ากับ 6,520.67 MPa ซึ่งน้อยกว่าไม้สักอายุมากแสดงว่ามีความยืดหยุ่นสูงกว่า ความแข็งของไม้ (Hardness)เท่ากับ 3,691.33 N อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง, ความเค้นอัดตั้งฉากเสี้ยน(Compressive Stress  $\perp$  )เท่ากับ 18.88 MPa ความเค้นอัดขนานเสี้ยน(Compressive Stress // )เท่ากับ 40.18 MPa, แรงเฉือน (Shear Stress)เท่ากับ 16.12 MPa , และความเหนียว (Toughness)เท่ากับ 36,848.00 N.mm

#### 4.1.2 ลักษณะโครงสร้างภายในเนื้อไม้

ลักษณะโครงสร้างภายในเนื้อไม้ นั้น แบ่งออกเป็น ลักษณะโครงสร้างของเนื้อไม้ อย่างหยาบ เป็นลักษณะโครงสร้างของเนื้อไม้ที่มองเห็นด้วยเลนส์ขยาย (Hand lens) ได้แก่ ด้านหน้าตัด ด้านรัศมี ด้านสัมผัสของไม้ วงปี แก่น กระพี้ ความละเอียดของเนื้อไม้ และเสี้ยนไม้ เป็นต้น และคุณสมบัติทางกายภาพอย่างหยาบ ส่วนลักษณะโครงสร้างของเนื้อไม้ อย่างละเอียด เป็นลักษณะโครงสร้างทางกายวิภาคของเนื้อไม้ที่มองเห็นได้ด้วยกล้องจุลทรรศน์ ได้แก่ ชนิด ขนาด จำนวนเซลล์ การเรียงตัว การกระจายการทำหน้าที่ต่างๆ ของเซลล์ ตลอดจนการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของผนังเซลล์ ความแข็งแรงของโมเลกุลเซลลูโลส และคุณสมบัติทางกายภาพอย่างละเอียด

สำหรับลักษณะโครงสร้างไม้สักนั้น เมื่อพิจารณาลักษณะโครงสร้างอย่างหยาบ พบว่าจะมีพอร์เป็นแบบพอร์เดี่ยว (Solitary pore) และพอร์แฝด (Multiple pore) แบบการเรียงตัวไม่ชัดเจน การกระจาย

### 4.2 เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สักสวนป่า ตำบลด่านแม่ฉลวย อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี

ในขั้นตอนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลปฐมภูมิด้วยการลงพื้นที่ ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจลงพื้นที่อำเภอศรีสวัสดิ์ ตำบลด่านแม่ฉลวย จังหวัดกาญจนบุรี ซึ่งมีลักษณะทางภูมิศาสตร์ส่วนใหญ่เป็นป่าโปร่งและป่าดงดิบ มีเนื้อที่ทั้งหมด 19,473 ตารางกิโลเมตร โดยได้สัมภาษณ์ข้อมูลเบื้องต้นจาก ผู้ก่อตั้งกลุ่มแปรรูปไม้สักสวนป่า ตำบลด่านแม่ฉลวย อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี พบว่าในเขตบริเวณอำเภอศรีสวัสดิ์มีกลุ่มแปรรูปไม้สักสวนป่าแห่งเดียวคือกลุ่มนี้ ซึ่งได้แปรรูปไม้สักอายุไม่เกิน 20 ปี ในการปลูกสักจะต้องปลูกในพื้นที่ ที่มีเอกสารสิทธิ์ ถ้าปลูกในที่ที่ไม่มีเอกสารสิทธิ์ จะไม่สามารถตัดโค่นได้โดยก่อนการตัดโค่นสัก จะต้องผ่านการขึ้นทะเบียนและการแจ้งการตัดโค่นต่อป่าไม้จังหวัด



ภาพที่ 4.1 การลงบริเวณสวนป่า ตำบลด่านแม่ฉลวย อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี  
ที่มา : (ภาพโดย รสสุคนธ์ สุนทรชิน )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.2 ผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์จากไม้สัก

ที่มา : (ภาพโดย รสสุคนธ์ สุนทรชื่น )

โดยการแปรรูปไม้สักโดยส่วนใหญ่จะแปรรูปเป็นเฟอร์นิเจอร์ อาทิ เช่น โต๊ะรับประทานอาหาร เก้าอี้ เติง เป็นต้น ซึ่งปัญหาหลักจากการสอบถามพบว่า สักที่จะมาแปรรูปในระยะนี้ค่อนข้างจะลดปริมาณลงเป็นอย่างมาก เพราะเกษตรกรมักจะหันไปปลูกไม้ชนิดอื่นที่จะได้ผลเร็วกว่าการปลูกต้นสัก และการที่ใช้สักหมดไปโดยที่ไม่ได้มีการปลูกทดแทน แต่สักนั้นเป็นไม้ที่มีมูลค่าและสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิต โดนผ่านกระบวนการแปรรูปไม้ จากการศึกษายังพบว่ากลุ่มชุมชนที่แปรรูปไม้สักยังไม่สามารถพัฒนาด้านการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์รูปแบบใหม่ๆได้

สรุปแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ไม้สักสวนป่า อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี เพื่อเป็นทางเลือกในการเพิ่มมูลค่าและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์ถึงความต้องการในการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากการลงพื้นที่โดยได้ข้อสรุปในการพัฒนา คือ ผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัย

#### ผลการวิเคราะห์รูปแบบผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยที่มีในท้องตลาด

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาผลิตภัณฑ์ที่มีในท้องตลาดซึ่งประกอบไปด้วย โคมไฟตั้งพื้น โคมไฟตั้งโต๊ะ และโคมไฟติดผนัง โดยการวิเคราะห์ด้วยหลักทฤษฎี SWOT Analysis เพื่อทำการหาจุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และ ความเสี่ยงของผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัย โดยมีผลการวิเคราะห์ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.8 วิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เดิมที่มีในท้องตลาดตามหลักการทฤษฎี SWOT Analysis ประเภท โคมไฟตั้งพื้น

รูปแบบผลิตภัณฑ์	จุดแข็ง	จุดอ่อน	โอกาส	ความเสี่ยง
	- ใช้งานได้อย่างเหมาะสม มีรูปแบบที่กะทัดรัด	- เนื่องจากมีขาแค่ 3 ขา อาจจะมีผลด้านความแข็งแรง	- สามารถพัฒนาแบบบนตัวโคมไฟได้	- อาจเกิดความเสียหายที่โคมไฟมีขาที่ไม่ค่อยแข็งแรง
	- การดีไซน์ที่เรียบง่าย แต่ดูทันสมัย และมีการผสมผสานวัสดุได้อย่างลงตัว	- รูปทรงอาจจะมี ความจำเจเกินไป	- พัฒนาให้มีฟังก์ชันในการใช้งานเพิ่มเติมได้ เช่น ชั้นเล็กๆ ไว้อัฒจันทร์ของ	- เนื่องจากลักษณะโคมไฟ เป็นทรงสูง ฐานเล็ก อาจจะมีโอกาสล้มได้
	- ใช้งานโดยการให้แสงสว่างได้ดี เพราะมีความโปร่ง	- รูปทรงมีขนาดเทอะทะ และใช้วัสดุโปร่งแสงคือ กระดาษ	- สามารถพัฒนาด้านวัสดุและเพิ่มลวดลายเพื่อความสวยงามได้	- เนื่องจากจุดให้แสงสว่างทำจากกระดาษ อาจเกิดการเสียหายได้ง่าย

สรุปผลการวิเคราะห์โดยใช้ทฤษฎี SWOT พบว่าผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยประเภท โคมไฟตั้งพื้น นั้นควรใช้วัสดุที่แข็งแรง ทำความสะอาดได้ง่าย ขนาดควรพอเหมาะกับการใช้งาน ถ้าเพิ่มฟังก์ชันการใช้งานจะมีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

ตารางที่ 4.9 วิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เดิมที่มีในท้องตลาดตามหลักการทฤษฎี SWOT Analysis ประเภท โคมไฟตั้งโต๊ะ

รูปแบบผลิตภัณฑ์	จุดแข็ง	จุดอ่อน	โอกาส	ความเสี่ยง
	- มีรูปแบบที่กะทัดรัด	- อาจใช้งานได้เฉพาะจุด เนื่องจากไฟไม่สามารถปรับได้	- สามารถพัฒนา รูปแบบการใช้งานให้สะดวกขึ้น	- ฐานมีขนาดกว้าง อาจกินเนื้อที่บนโต๊ะมาก
	- การดีไซน์ที่เรียบง่าย แต่ดูทันสมัย และมีการผสมผสานวัสดุได้อย่างลงตัว	- รูปทรง อาจจะมีความจำเจเกินไป	- พัฒนาให้มีฟังก์ชันในการใช้งานเพิ่มเติมได้	- เนื่องจากลักษณะ โคมไฟ มีขนาดเล็ก อาจใช้งานได้เฉพาะจุด
	- มีดีไซน์ที่แปลกใหม่	- กระบวนการผลิตยาก - ให้แสงสว่างได้นุ่มเดียว	- เนื่องจากมีรูปแบบที่ดึงดูดสายตา จึงมีโอกาในการขายได้มาก	- สิ้นค้า อาจจะชำรุดได้ง่าย ขณะขนส่ง

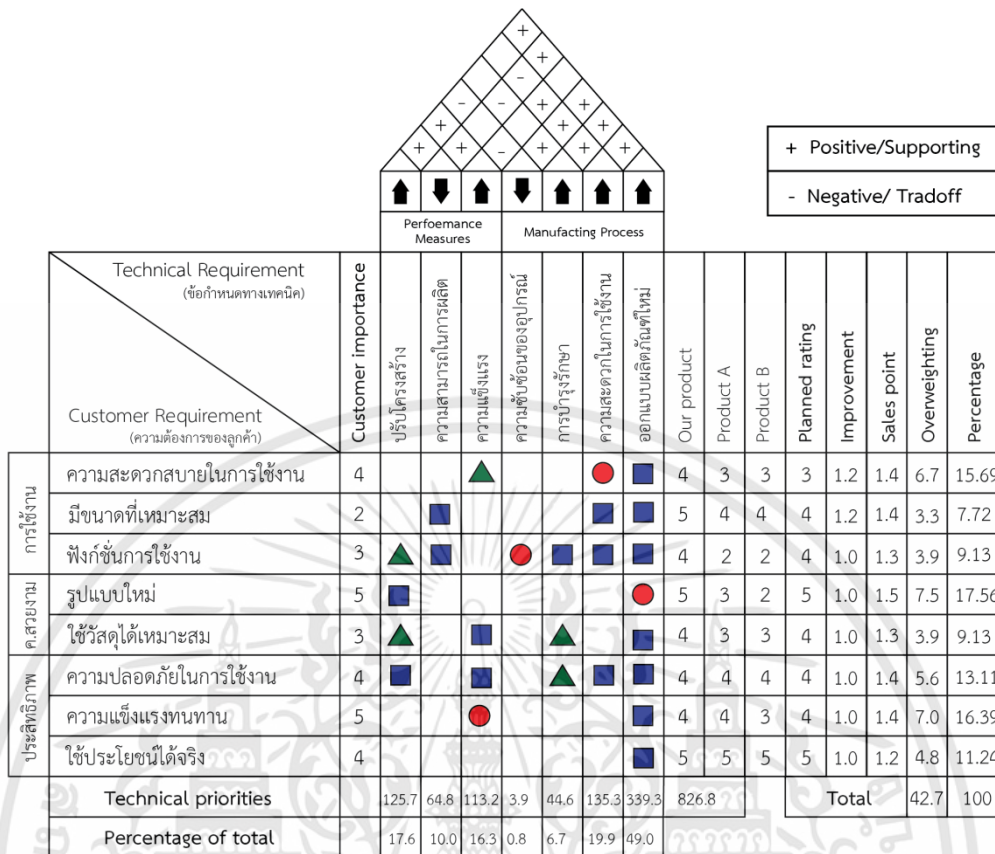
สรุปผลการวิเคราะห์โดยใช้ทฤษฎี SWOT พบว่าผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยประเภท โคมไฟตั้งโต๊ะ ควรใช้วัสดุที่แข็งแรง สามารถใช้งานได้หลายรูปแบบ ขนาดและน้ำหนักควรเหมาะสมกับการใช้งาน ฐานหรือขาตั้งไม่ควรใหญ่จนเกินไป

ตารางที่ 4.10 วิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เดิมที่มีในท้องตลาดตามหลักการทฤษฎี SWOT Analysis ประเภท โคมไฟติดผนัง

รูปแบบผลิตภัณฑ์	จุดแข็ง	จุดอ่อน	โอกาส	ความเสี่ยง
	- มีรูปแบบที่กะทัดรัด	- พบเห็นทั่วไปตามท้องตลาด	- สามารถพัฒนา รูปแบบดีไซน์ได้	- ตัวโคมทำ ความ สะอาดยาก
	- การดีไซน์ที่เรียบง่าย แต่ดูทันสมัย และมีการผสมผสานวัสดุได้อย่างลงตัว	- ทำความ สะอาดยาก	- พัฒนาให้มีฟังก์ชันใน การใช้งานเพิ่มได้ เช่น ที่เก็บ กุญแจ	- ยากต่อ การทำ ความ สะอาด
	- มีดีไซน์ที่เรียบง่าย	- ใช้งานได้ เฉพาะจุด เช่น ห้องทำงาน	- เนื่องจากมีรูปแบบที่ ดึงดูดสายตา จึงมีโอกา สในการขายได้ มาก	- สิ้นค้า อาจจะ ขำรุดได้ ง่ายขณะ ขนส่ง

สรุปผลการวิเคราะห์โดยใช้ทฤษฎี SWOT พบว่าผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยประเภท โคมไฟติดผนัง ควรใช้วัสดุที่แข็งแรง สามารถใช้งานได้หลายรูปแบบ ขนาดและน้ำหนักควรเหมาะสมกับการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Relation between customer requirement and technical descriptors(What VS Hows)

+9	■	Strong positive
+3	●	Medium
+1	▲	Weak

ภาพที่ 4.3 แสดงการวิเคราะห์การแปลงหน้าที่ผลิตภัณฑ์เชิงคุณภาพ

จากข้อมูลแสดงการวิเคราะห์เทคนิคการแปลงหน้าที่ผลิตภัณฑ์เชิงคุณภาพ(ภาพ4.3) ผู้วิจัยได้จัดลำดับความสำคัญตามความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย VOC (Voice of the Customer) และจากการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ ซึ่งพบว่าผลิตภัณฑ์ดังกล่าวสามารถนำมาปรับปรุง แก้ไขปัญหาและพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ได้ โดยมีการจัดลำดับความสำคัญ ดังนี้

- ลำดับที่ 1 คือ ออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่
- ลำดับที่ 2 คือ ความสะดวกสบายในการใช้งาน
- ลำดับที่ 3 คือ ความแข็งแรง

จากตารางข้างต้นพบว่า ความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สักสวนป่า คือ การพัฒนาด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ โดยจะคำนึงถึงการใช้วัสดุที่จะนำมาออกแบบได้อย่างเหมาะสมและคุ้มค่าที่สุด มีความสะดวกสบายในการใช้งาน ผลิตภัณฑ์มีความแข็งแรงและต้องปลอดภัยในการใช้งาน ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งจากการจัดลำดับความสำคัญตามความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย VOC (Voice of the Customer) และจากการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ ผู้วิจัยจึงได้เลือกความสำคัญลำดับแรกมาเป็นประเด็นในการออกแบบผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สักสวนป่า อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี โดยนำหลัก TRIZ มาประยุกต์ใช้ในการกำหนดแนวทางการแก้ไขปัญหาผลิตภัณฑ์ชุมชนในวิจัยครั้งนี้

โดยจากการวิเคราะห์โดยใช้ตาราง TRIZ จะเริ่มจากการนำปัญหาที่ต้องการแก้ไข มาเปลี่ยนให้เป็นรูปแบบที่เป็นนามธรรม และนำแนวทางการแก้ปัญหาดังกล่าวมาใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ ดังนี้

ตารางที่ 4.11 ตารางแสดงข้อมูลสรุปความต้องการของผู้บริโภค และข้อกำหนดทางเทคนิค

		* ข้อกำหนดทางเทคนิค				
		ออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่	ปรับรูปแบบโครงสร้าง	ใช้วัสดุอันเหมาะสม	ความสามารถในการผลิต	ความสะดวกสบายในการใช้งาน
	ความต้องการของลูกค้า	ความสำคัญ				
การใช้งาน	ความสะดวกสบายในการใช้งาน	-	★	☆		★
	มีขนาดที่เหมาะสม	-			☆	
	ฟังก์ชันการใช้งาน	-	★	★		☆
สวยงาม	รูปแบบใหม่	-	★		☆	
	ใช้วัสดุที่เหมาะสม	-	☆		☆	
ประสิทธิภาพ	ความปลอดภัยในการใช้งาน	-	★	☆		★
	ความแข็งแรงทนทาน	-		★		
	ใช้ประโยชน์ได้จริง	-	☆			

จากตาราง 4.11 พบว่าข้อกำหนดทางเทคนิคที่มีความสอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัย ได้แก่ การออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ โดยใช้วัสดุหลักในการออกแบบคือไม้สัก รองลงมาคือความสะดวกสบายในการใช้งานและการปรับรูปแบบโครงสร้าง โดยข้อกำหนดทางเทคนิคดังกล่าวจะสอดคล้องกับการแก้ปัญหาคาวิเคราะห์ความขัดแย้งทางเทคนิคของ TRIZ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำแนวทางการแก้ปัญหาความขัดแย้งดังกล่าวมาใช้ในการแก้ปัญหาคาออกแบบผลิตภัณฑ์เหมาะสมยิ่งขึ้น ด้วยการใช้การวิเคราะห์การแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์กรรม(ดังตาราง 4.11)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.12 ตารางแสดงข้อมูลตารางแมทริกซ์ความขัดแย้ง

ออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่	จะเกิดความขัดแย้ง (ความขัดแย้งเชิงเทคนิค) ⇒	ความสามารถในการผลิต		หลักจากเครื่องมือของ TRIZ ที่น่าจะนำมาใช้แก้ไขปัญหา			
รูปร่าง (12)	⇒	1, 32	⇒	1	32	17	28
ความแข็งแรง (14)	⇒	32	⇒	11	3	10	32
ความสะดวกในการใช้ (33)	⇒	-	⇒	2	5	12	-
ความสามารถที่จะซ่อมแซม (34)	⇒	-	⇒	1	35	11	10

จะเห็นได้ว่าจากตารางแมทริกซ์ความขัดแย้งทั้ง 2 ตารางจะพบว่าแนวทางการแก้ปัญหาตามหลักการของ TRIZ เราสามารถที่จะนำหลักการต่างๆ มาใช้ในการแก้ปัญหา ดังนี้

- หลักการข้อที่ 1 แบ่งเป็นส่วนๆ (segmentation)
- หลักการข้อที่ 10 กระทำก่อน (prior action)
- หลักการข้อที่ 11 ป้องกันไว้ก่อน (cushion in advance)
- หลักการข้อที่ 32 เปลี่ยนสี (changing of color)

#### 4.2.1 ข้อมูลสรุปผลการวิเคราะห์แนวทางการแก้ปัญหาผลิตภัณฑ์ตามหลักการของ TRIZ

หลักการข้อที่ 1 แบ่งเป็นส่วนๆ (segmentation)  
แนวทางการแก้ปัญหาคือ การแบ่งวัตถุออกเป็นส่วน แยกอิสระจากกัน หากระบบเดิมหรือวัตถุเดิมมีการแยกอยู่แล้วให้เพิ่มระดับของการแบ่งแยก โดยการออกแบบผลิตภัณฑ์ตักแต่งบ้านพักอาศัยในการวิจัย

จะแบ่งการออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์จำนวน 3 ชั้น โดยแต่ละผลิตภัณฑ์จะออกแบบแยกส่วนกันเพื่อความหลากหลายและเหมาะสมกับการใช้งาน

หลักการข้อที่ 10 กระทำก่อน (prior action)  
แนวทางการแก้ปัญหาคือ เตรียมหรือดำเนินการกับวัตถุล่วงหน้าหรือบางส่วนเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ต้องการ หรือจัดวาง ติดตั้งวัตถุไว้ล่วงหน้าในตำแหน่งที่สะดวกที่สุด เพื่อสามารถใช้งานได้ทันทีที่ต้องการ

โดยจะมีการแก้ปัญหาตามหลักการกระทำโดยออกแบบและจัดเตรียมวัสดุหลักที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือไม้สักสวนป่า

หลักการข้อที่ 11 ป้องกันไว้ก่อน (cushion in advance)  
แนวทางการแก้ปัญหาคือ เตรียมมาตรการฉุกเฉินไว้ล่วงหน้า เพื่อชดเชยความน่าเชื่อถือที่ต่ำของวัตถุ คือ การเตรียมวัสดุหลักในการออกแบบให้เพียงพอต่อการผิดพลาดในการผลิตชิ้นงาน ซึ่งวัสดุหลักในการวิจัยนี้คือไม้สักสวนป่า อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี

หลักการข้อที่ 32 เปลี่ยนสี (changing of color)

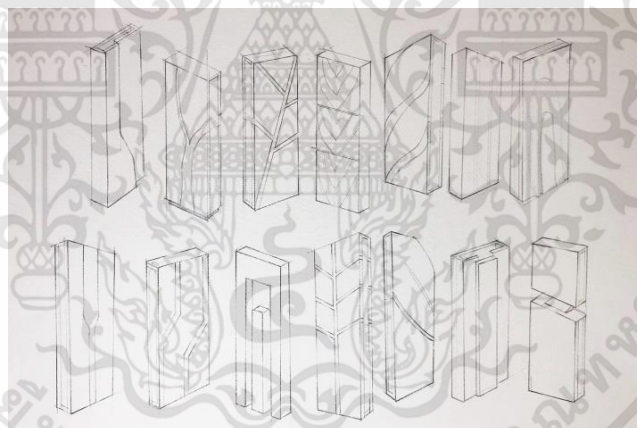
แนวทางการแก้ปัญหาคือ เปลี่ยนสีของวัตถุหรือสภาพแวดล้อม เปลี่ยนระดับความโปร่งแสงของวัตถุหรือสภาพแวดล้อมให้มองเห็นได้ง่าย

ใช้สารเติมแต่งที่มีสีเพื่อสังเกตหรือกระบวนการซึ่งมองเห็นได้ยาก หากมีการใช้สารเติมสีอยู่แล้วให้ใช้สารเรืองแสงหรือสารทึบร่องรอยช่วย โดยหลักการนี้จะนำมาประยุกต์ในการสร้างต้นแบบด้วยการทำสีไม้

#### 4.2.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงมโนทัศน์

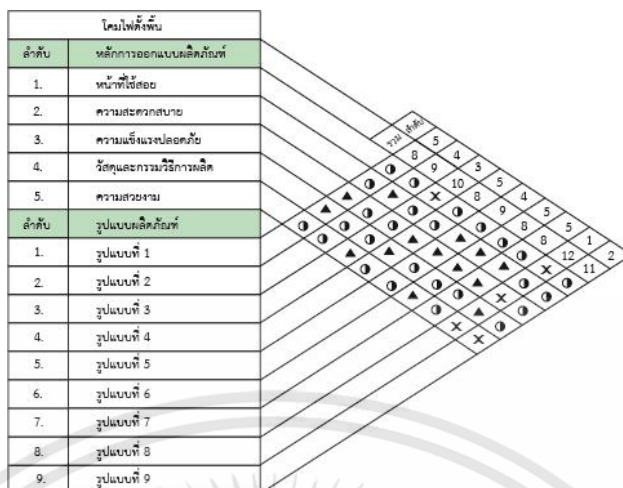
ผลการวิเคราะห์ภาพร่างผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัย การนำเข้าสู่กระบวนการออกแบบ โดยการสร้างแนวในการออกแบบผลิตภัณฑ์จากต้นสั๊ก เพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัย โดยใช้ทฤษฎีการวิเคราะห์ความเชื่อมโยงในการออกแบบ นำมาสร้างเกณฑ์เพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์

โดยการสร้างแบบร่าง(Idea sketch) ในรูปแบบต่างๆโดยมีแรงบันดาลใจในการออกแบบคือคำว่าต้นสั๊ก และคัดเลือกรูปแบบด้วยเกณฑ์คะแนนที่ใช้หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์เป็นเกณฑ์เพื่อหาค่าคะแนนในระดับ 1-3 เพื่อพัฒนาเป็น(Sketch design) และนำเสนอผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบเพื่อขอข้อเสนอแนะในการปรับปรุงและพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่อไป



ภาพที่4.4 แบบร่างผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สัก(โคมไฟตั้งพื้น)

ที่มา : ภาพโดย รสสุคนธ์ สุนทรชื่น

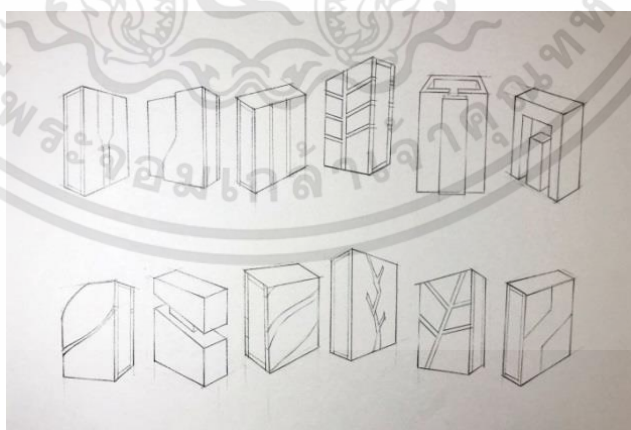


เกณฑ์การพิจารณาคะแนน  
 X ระดับคะแนน = 3 คือมีความสอดคล้องมาก  
 O ระดับคะแนน = 2 คือมีความสอดคล้องปานกลาง  
 ▲ ระดับคะแนน = 1 คือมีความสอดคล้องน้อย

ภาพที่4.5 ผลการประเมินแบบร่างด้วยการคิดเชิงมโนทัศน์(โคมไฟตั้งพื้น)

จากข้อมูลข้างต้น(แสดงในภาพ 4.5) การประเมินแบบร่างด้วยการคิดเชิงมโนทัศน์มีการคัดเลือกและประเมินทั้งหมด 9 แบบ โดยใช้เกณฑ์การประเมินจากหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์สามารถลำดับจากคะแนนสูงสุดถึงต่ำสุดได้ 3 ลำดับ ดังนี้

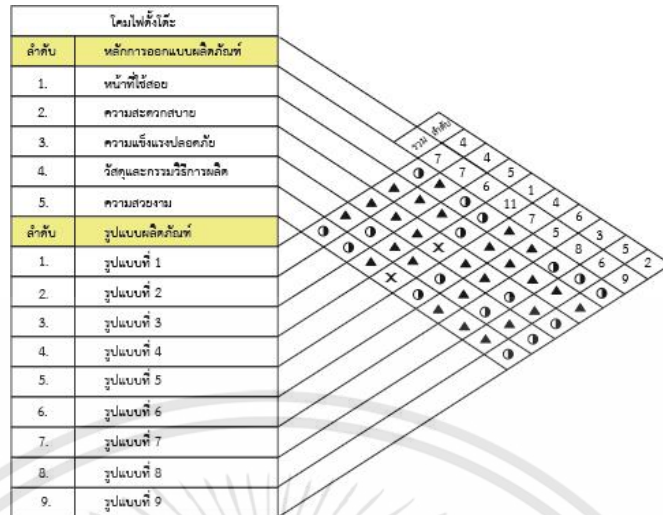
- ลำดับที่ 1 ได้แก่แบบร่างที่ 8 ผลการประเมิน 12 คะแนน
- ลำดับที่ 2 ได้แก่แบบร่างที่ 9 ผลการประเมิน 11 คะแนน
- ลำดับที่ 3 ได้แก่แบบร่างที่ 3 ผลการประเมิน 10 คะแนน



ภาพที่4.6 แบบร่างผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สัก(โคมไฟตั้งโต๊ะ)

ที่มา : ภาพโดย รสสุคนธ์ สุนทรชื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

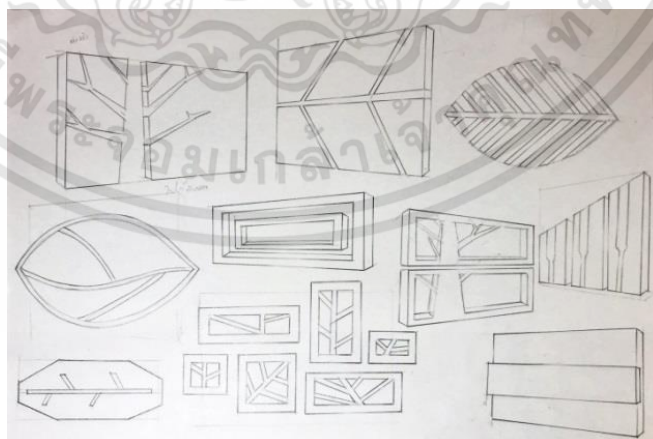


เกณฑ์การพิจารณาคะแนน  
 x ระดับคะแนน = 3 คือมีความสอดคล้องมาก  
 o ระดับคะแนน = 2 คือมีความสอดคล้องปานกลาง  
 ▲ ระดับคะแนน = 1 คือมีความสอดคล้องน้อย

ภาพที่ 4.7 ภาพผลการประเมินแบบร่างด้วยการคิดเชิงมโนทัศน์(โคมไฟตั้งโต๊ะ)

จากข้อมูลข้างต้น(แสดงในภาพ 4.7) การประเมินแบบร่างด้วยการคิดเชิงมโนทัศน์ มีการคัดเลือกและประเมินทั้งหมด 9 แบบ โดยใช้เกณฑ์การประเมินจากหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ สามารถลำดับจากคะแนนสูงสุดถึงต่ำสุดได้ 3 ลำดับ ดังนี้

- ลำดับที่ 1 ได้แก่แบบร่างที่ 4 ผลการประเมิน 11 คะแนน
- ลำดับที่ 2 ได้แก่แบบร่างที่ 9 ผลการประเมิน 9 คะแนน
- ลำดับที่ 3 ได้แก่แบบร่างที่ 7 ผลการประเมิน 8 คะแนน



ภาพที่ 4.8 แบบร่างผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สัก(ไฟติดผนัง)

ที่มา : ภาพโดย รสสุคนธ์ สุนทรชื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โคมไฟต์นิ่ง	
ลำดับ	หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์
1.	หน้าที่ใช้สอย
2.	ความสะดวกสบาย
3.	ความแข็งแรงปลอดภัย
4.	วัสดุและกรรมวิธีการผลิต
5.	ความสวยงาม
ลำดับ	รูปแบบผลิตภัณฑ์
1.	รูปแบบที่ 1
2.	รูปแบบที่ 2
3.	รูปแบบที่ 3
4.	รูปแบบที่ 4
5.	รูปแบบที่ 5
6.	รูปแบบที่ 6
7.	รูปแบบที่ 7
8.	รูปแบบที่ 8
9.	รูปแบบที่ 9

เกณฑ์การพิจารณาคะแนน

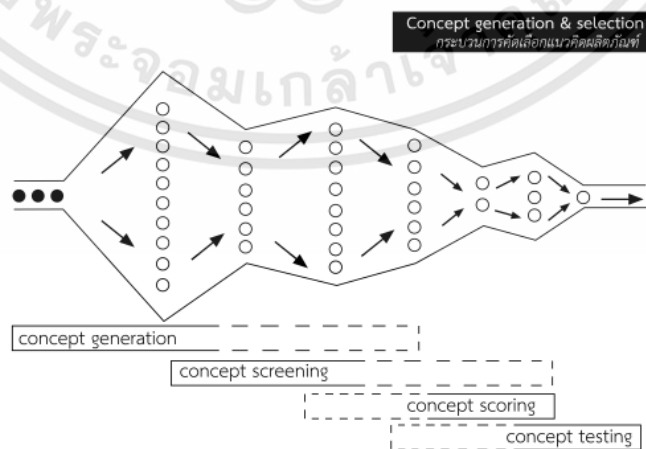
- × ระดับคะแนน = 3 คือมีความสอดคล้องมาก
- ระดับคะแนน = 2 คือมีความสอดคล้องปานกลาง
- ▲ ระดับคะแนน = 1 คือมีความสอดคล้องน้อย

ภาพที่ 4.9 ภาพผลการประเมินแบบร่างด้วยการคิดเชิงมโนทัศน์(โคมไฟต์นิ่ง)

จากข้อมูลข้างต้น(แสดงในภาพ 4.8) การประเมินแบบร่างด้วยการคิดเชิงมโนทัศน์มีการคัดเลือกและประเมินทั้งหมด 9 แบบ โดยใช้เกณฑ์การประเมินจากหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์สามารถลำดับจากคะแนนสูงสุดถึงต่ำสุดได้ 3 ลำดับ ดังนี้

- ลำดับที่ 1 ได้แก่แบบร่างที่ 1 ผลการประเมิน 12 คะแนน
- ลำดับที่ 2 ได้แก่แบบร่างที่ 2 ผลการประเมิน 9 คะแนน
- ลำดับที่ 3 ได้แก่แบบร่างที่ 7 ผลการประเมิน 8 คะแนน

#### 4.2.3 ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์

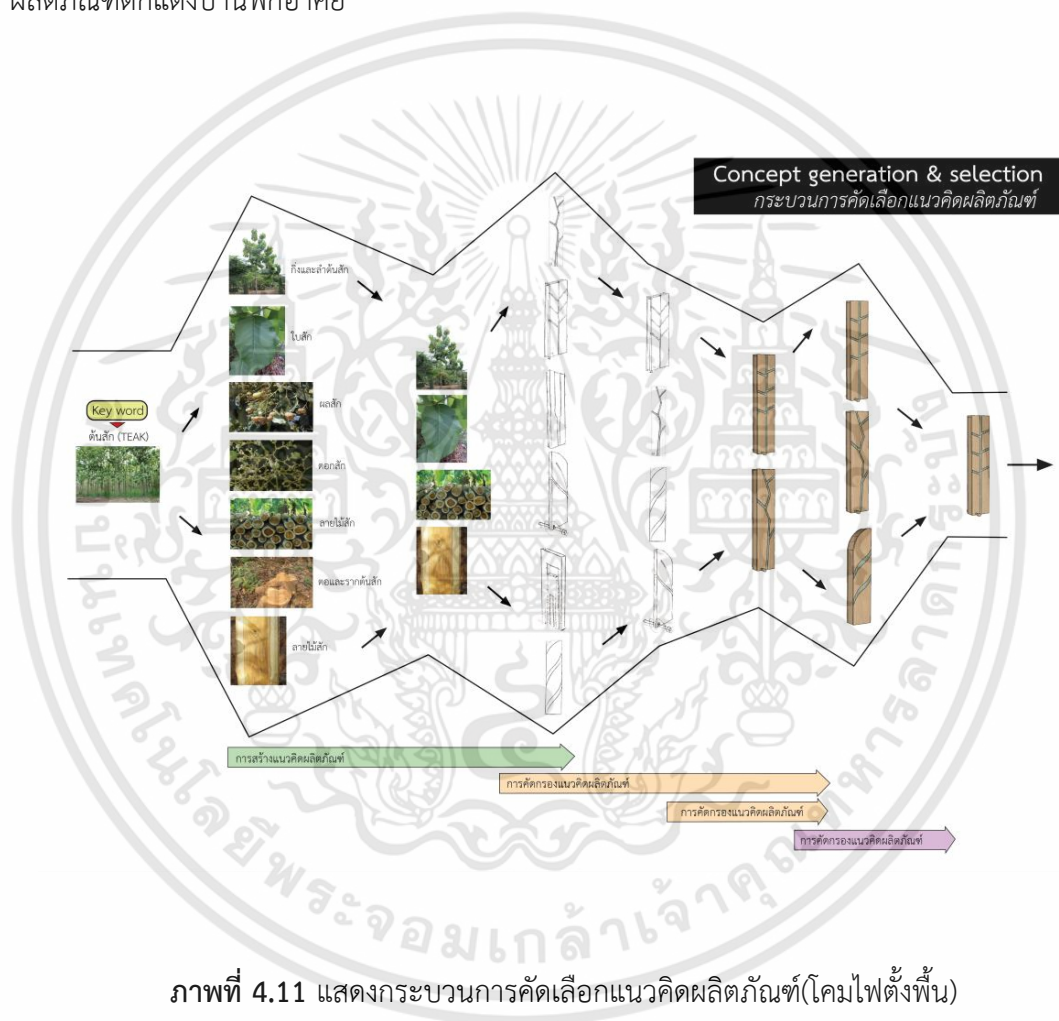


ภาพที่ 4.10 ภาพแสดงกระบวนการคัดเลือกแนวคิดผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

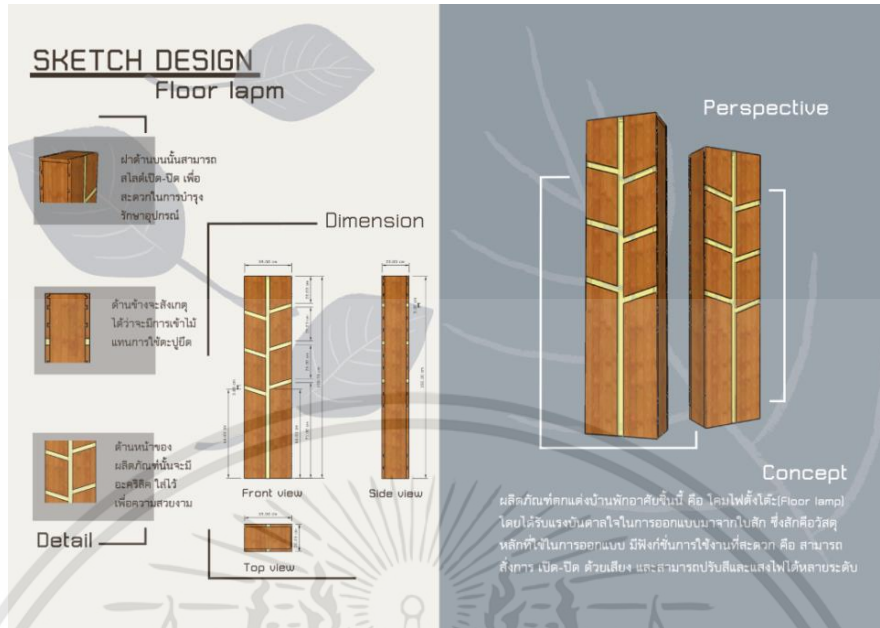
การคัดเลือกแนวคิดผลิตภัณฑ์ ควรเป็นแนวทางที่มีระบบและมีเกณฑ์ในการตัดสินใจ ซึ่งจะช่วยลดโอกาสในการผิดพลาดหรือการใช้ความรู้สึกส่วนตัวมาตัดสินใจ แนวทางหนึ่งที่ยั่งยืนและมีประสิทธิภาพคือ กระบวนการคัดเลือกแนวคิดผลิตภัณฑ์ (Concept generation and selection)

กระบวนการคัดเลือกแนวคิดผลิตภัณฑ์ คือการวิเคราะห์รูปร่างจากนิยามศัพท์หรือคำสำคัญ เช่น คำว่า “ต้นสัก” ขึ้นตอนถัดมาคือการจำแนกรูปร่างรูปทรงต่างๆจากต้นสักและคัดเลือกลักษณะรูปทรงที่เหมาะสมมาใช้เป็นแรงบันดาลใจในการทำแบบร่าง(Concept design) เมื่อได้แบบร่างที่ต้องการก็เข้าสู่กระบวนการคัดเลือกโดยใช้เมตริกซ์ประเมินแนวคิดผลิตภัณฑ์ ซึ่งจะได้ผลคือ แบบร่างผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัย

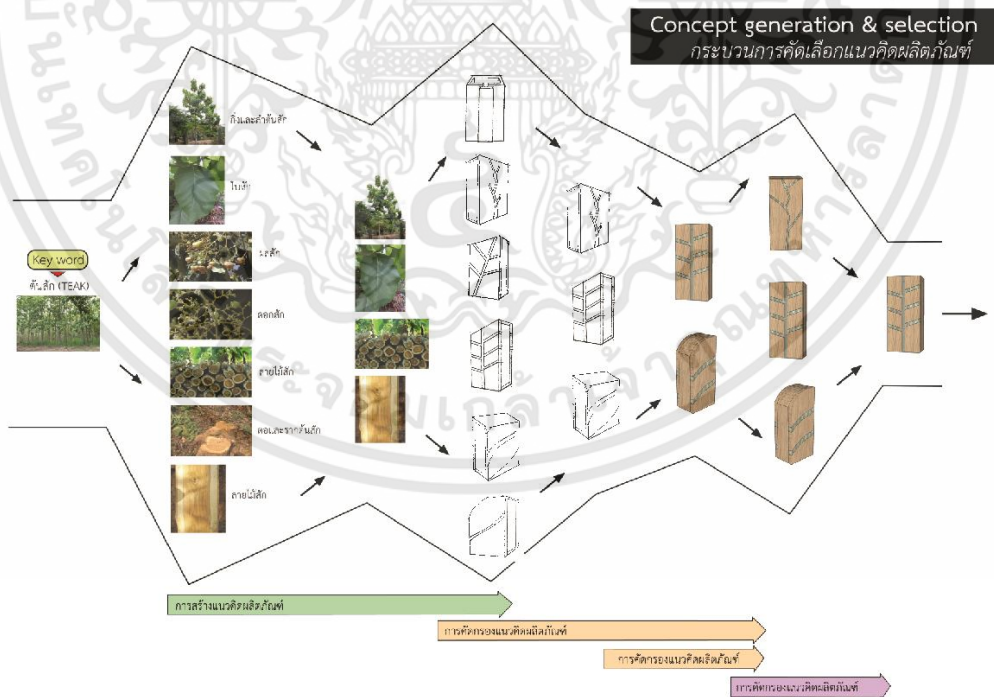


ภาพที่ 4.11 แสดงกระบวนการคัดเลือกแนวคิดผลิตภัณฑ์(โคมโปตั้งพื้น)  
ที่มา : ภาพโดย รสสุคนธ์ สุนทรชื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



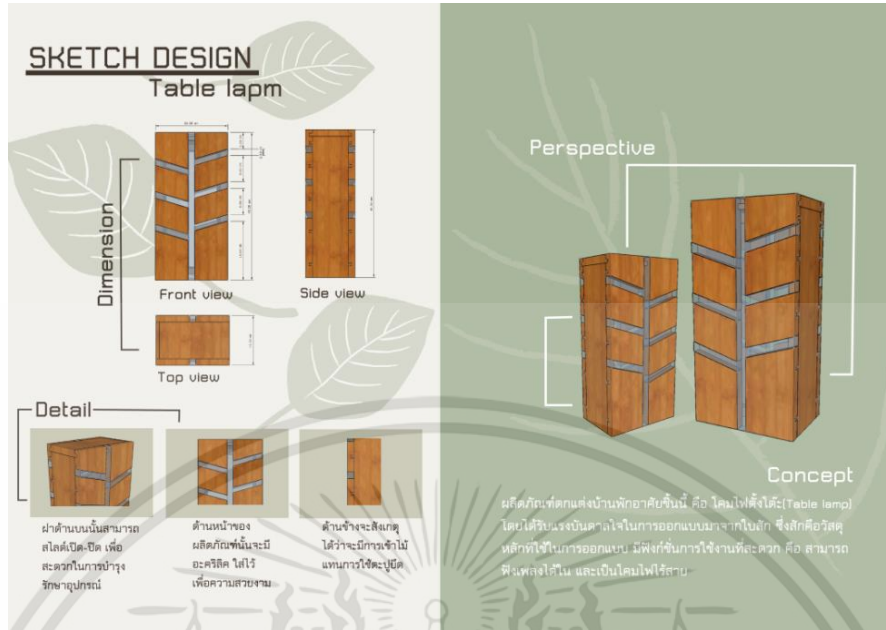
ภาพที่ 4.12 แสดงผลการออกแบบโคมไฟตั้งพื้น (Sketch design)  
ที่มา : ภาพโดย รสสุคนธ์ สุนทรชิ่ง



ภาพที่ 4.13 แสดงกระบวนการคัดเลือกแนวคิดผลิตภัณฑ์(โคมไฟตั้งโต๊ะ)

ที่มา : ภาพโดย รสสุคนธ์ สุนทรชิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



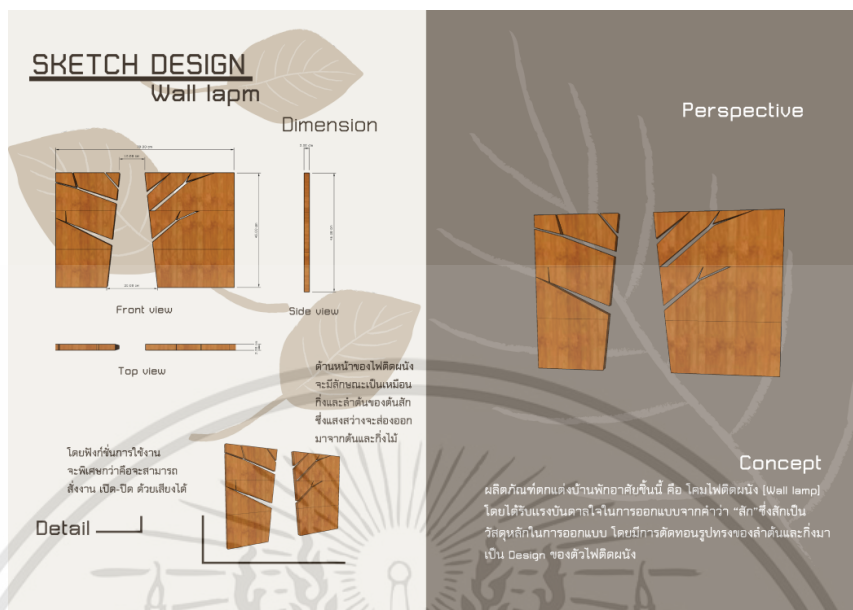
ภาพที่ 4.14 แสดงผลการออกแบบโคมไฟตั้งพื้น (Sketch design)  
ที่มา : ภาพโดย รสสุคนธ์ สุนทรชื่น



ภาพที่ 4.15 แสดงกระบวนการคัดเลือกแนวคิดผลิตภัณฑ์(โคมไฟตั้งโต๊ะ)

ที่มา : ภาพโดย รสสุคนธ์ สุนทรชื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.16 แสดงผลการออกแบบโคมไฟผนัง (Sketch design)

ที่มา : ภาพโดย รสสุคนธ์ สุนทรชื่น

4.2.4 วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม(Questionnaire) ความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์และผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิต

ผู้วิจัยได้คัดเลือกรูปแบบผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจำนวน 3 รูปแบบ เพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์และผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตเครื่องเรือนจากไม้ รวม 3 ท่าน โดยแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 แบบสอบถามของผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเกี่ยวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์ตกแต่งภายในจากไม้สักสวนป่า ตำบลด่านแม่แฉลบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี

โดยมีเกณฑ์พิจารณาความคิดเห็นแบ่งเป็น 5 ระดับ(Rating Scale) ดังนี้

- 5 คะแนน หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด
- 4 คะแนน หมายถึง มีความเหมาะสมมาก
- 3 คะแนน หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง
- 2 คะแนน หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย
- 1 คะแนน หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยมีการเกณฑ์แปลความหมายของค่าเฉลี่ยดังนี้

4.51 - 5.00	หมายถึง	มีความเหมาะสมมากที่สุด
3.51 - 4.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมมาก
2.51 - 3.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมปานกลาง
1.51 - 2.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อย
1.00 - 1.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อยมาก

### รูปแบบที่ 1

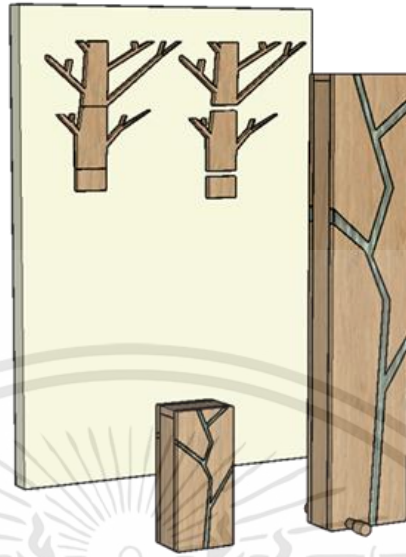


ภาพที่ 4.17 แสดงรูปแบบผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยรูปแบบที่ 1

ที่มา : ภาพโดย รสสุคนธ์ สุนทรชื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รูปแบบที่ 2



ภาพที่ 4.18 แสดงรูปแบบผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยรูปแบบที่ 2

ที่มา : ภาพโดย รสสุคนธ์ สุนทรชื่น

## รูปแบบที่ 3



ภาพที่ 4.19 แสดงรูปแบบผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยรูปแบบที่ 3

ที่มา : ภาพโดย รสสุคนธ์ สุนทรชื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.13 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ  
ผลิตภัณฑ์

รายละเอียดในการประเมิน						
	รูปแบบที่ 1		รูปแบบที่ 2		รูปแบบที่ 3	
	ชั	S.D.	ชั	S.D.	ชั	S.D.
<b>1. ความสวยงาม</b>						
1.1 รูปแบบที่สวยงามทันสมัย	3.66	0.57	3.66	0.57	3.33	0.57
1.2 รูปแบบมีความดึงดูดน่าสนใจ	4.33	0.57	4.00	0.00	4.00	0.00
1.3 มีความคิดสร้างสรรค์	3.66	1.25	4.33	0.57	4.33	0.57
<b>2. ความแข็งแรง</b>						
2.1 มีความแข็งแรงเหมาะสม	2.66	0.57	3.33	0.57	2.66	0.57
2.2 ลักษณะโครงสร้างมีความเหมาะสม	3.0	1.00	3.00	0.00	2.66	0.57
2.3 มีความทนทานต่อการใช้งาน	3.33	0.57	3.66	0.57	2.66	0.57
<b>3. วัสดุและการผลิต</b>						
3.1 วัสดุหลักมีความทนทาน	3.66	0.57	3.33	0.57	2.66	0.57
3.2 มีรูปแบบมีความเป็นไปได้ในการผลิต	4.33	0.57	3.66	0.57	3.33	0.57
3.3 ใช้วัสดุที่ท้องถิ่น	4.66	0.57	4.33	0.57	4.00	0.00
<b>4. ความสะดวกสบายในการใช้งาน</b>						
4.1 มีการใช้งานที่สะดวก	4.0	0.00	4.00	1.00	3.66	0.57
4.2 เหมาะสมกับสรีระของผู้ใช้งาน	3.66	1.15	3.66	1.15	3.66	1.15
4.3 สามารถบำรุงรักษาได้ง่าย	3.0	1.00	3.00	1.00	3.00	1.00
<b>5. หน้าที่ใช้สอย</b>						
5.1 สามารถตอบสนองในการใช้งานได้ตรงประเด็น	4.33	0.57	4.33	0.57	4.00	0.00
5.2 รองรับการใช้งานในบ้านพักอาศัยได้ดี	4.0	1.00	3.66	0.57	3.66	0.57
5.3 มีความเหมาะสมในการนำไปใช้ได้จริง	3.33	1.15	3.33	1.15	4.00	0.00
<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>	<b>3.71</b>	<b>0.30</b>	<b>3.62</b>	<b>0.34</b>	<b>3.51</b>	<b>0.35</b>
<b>ระดับความเหมาะสม</b>	เหมาะสมมาก		เหมาะสมมาก		เหมาะสมมาก	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.10 สามารถวิเคราะห์ได้ว่า ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านผ้าไหมและผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ พบว่า การออกแบบผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สักสวนป่า ตำบลด่านแม่แฉลบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี รูปแบบที่ 1 มีความเหมาะสมมาก ( $\bar{x} = 3.71$ , S.D. = 0.30) รองลงมาคือรูปแบบที่ 2 มีความเหมาะสมมาก ( $\bar{x} = 3.62$ , S.D. = 0.34) และลำดับสุดท้ายคือรูปแบบที่ 3 มีระดับความเหมาะสมมาก ( $\bar{x} = 3.51$ , S.D. = 0.35)

ผู้วิจัยจึงสามารถสรุปได้ว่า รูปแบบที่ 1 มีความเหมาะสมที่จะนำไปผลิตต้นแบบเป็นผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัย

#### 4.3 ผลการวิเคราะห์ประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภค ที่มีผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สักสวนป่า ตำบลด่านแม่แฉลบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี

ผู้วิจัยได้ทำการสอบถามความพึงพอใจกลุ่มตัวอย่าง โดยจำนวนของกลุ่มประชากรได้จากการที่ผู้วิจัยลงพื้นที่สังเกตการณ์จำนวนผู้บริโภค พบว่า จำนวนของประชากร หรือผู้ที่สนใจในผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัย โดยกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภค ที่ตอบแบบสอบถามด้วยตนเอง จำนวน 132 คน เทียบจากตารางสำเร็จรูปของเครจซี่และมอร์แกน (Krejcie & Morgan) มีระดับความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้เท่ากับ 5 เปอร์เซ็นต์ และระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 4.20 ผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สักสวนป่าตำบลด่านแม่แฉลบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี

ที่มา : (ภาพโดย รสสุคนธ์ สุนทรชื่น, 2561)

**ตารางที่ 4.14** แสดงผลการวิเคราะห์ประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภค ที่มีต่อผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สักสวนป่าตำบลด่านแม่ละมับ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี ด้านประชากรศาสตร์

รายการ	จำนวน (n = 132)	ร้อยละ
<b>1. อายุ</b>		
20 – 24 ปี	7	5.30
25 – 29 ปี	38	28.80
30 – 34 ปี	45	34.09
35 ปีขึ้นไป	42	31.81
รวม	132	100
<b>2. การศึกษา</b>		
ต่ำกว่าปริญญาตรี	-	-
ปริญญาตรี	98	74.25
ปริญญาโท	33	25.00
สูงกว่าปริญญาโท	1	0.75
รวม	132	100
<b>3. อาชีพ</b>		
นักเรียน / นักศึกษา	8	6.67
รับราชการ / รัฐวิสาหกิจ	42	31.81
พนักงานบริษัทเอกชน	65	49.24
ประกอบธุรกิจส่วนตัว	15	11.36
อื่นๆ	2	1.51
รวม	132	100
<b>4. รายได้เฉลี่ยต่อเดือน</b>		
ต่ำกว่า 15,000 บาท	7	5.30
15,001 – 20,000 บาท	35	26.51
20,001 – 25,000 บาท	45	34.10
25,001 – 30,000 บาท	37	28.03
30,001 ขึ้นไป	8	6.06
รวม	132	100

จากตารางที่ 4.11 ผลการวิเคราะห์ด้านประชากรศาสตร์ที่มีต่อผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัย ส่วนใหญ่พบว่า ผู้บริโภคมีช่วงอายุระหว่าง 30-34 ปี จำนวน 45 คน คิดเป็นร้อยละ 34.09 ระดับการศึกษาอยู่ระดับปริญญาตรี จำนวน 98 คน คิดเป็นร้อยละ 74.25 ประกอบอาชีพพนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริษัทเอกชน จำนวน 65 คน คิดเป็นร้อยละ 49.24 และมีรายได้เฉลี่ยอยู่ที่ 20,001-25,000 บาท  
จำนวน 45 คนคิดเป็นร้อยละ 34.10

**ตารางที่ 4.15** แสดงผลการวิเคราะห์ประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภค ที่มีต่อผลิตภัณฑ์ตกแต่ง  
บ้านพักอาศัยจากไม้สักสวนป่าตำบลด่านแม่แฉลบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัด  
กาญจนบุรี

รายการประเมินความพึงพอใจ	(n = 132)		ระดับความ พึงพอใจ
	$\bar{x}$	S.D.	
<b>1. ความสวยงาม</b>			
1.1 ผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพัก อาศัยมีรูปแบบที่สวยงามทันสมัย	3.99	0.92	มาก
1.2 ผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพัก อาศัยรูปแบบมีความดึงดูดน่าสนใจ	3.75	0.75	มาก
1.3 ผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพัก อาศัยมีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ	3.94	0.66	มาก
<b>2. ความแข็งแรง</b>			
2.1 ผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยมีความแข็งแรง เหมาะสม	4.40	0.66	มาก
2.2 ลักษณะโครงสร้างมีความเหมาะสมกับการใช้ งาน	3.96	0.81	มาก
2.3 มีความทนทานต่อการใช้งาน	3.59	0.73	มาก
<b>3. วัสดุและการผลิต</b>			
3.1 วัสดุหลักที่ใช้ในการออกแบบมีความทนทาน (ไม้สักสวนป่า)	4.22	0.74	มาก
3.2 วัสดุที่ใช้ในการผลิตเหมาะสมกับราคา	3.76	0.93	มาก
3.3 ใช้วัสดุที่ท้องถิ่น	4.03	0.86	มาก
<b>4. ความสะดวกสบายในการใช้งาน</b>			
4.1 มีการใช้งานที่สะดวกเหมาะสมกับพื้นที่ใช้สอย	3.82	0.57	มาก
4.2 ผลิตภัณฑ์มีความเหมาะสมกับสรีระของ ผู้ใช้งาน	3.67	0.93	มาก
4.3 สามารถบำรุงรักษาได้ง่าย	3.76	0.83	มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.15 (ต่อ)

รายการประเมินความพึงพอใจ	(n = 132)		ระดับความ พึงพอใจ
	$\bar{x}$	S.D.	
<b>5. หน้าที่ใช้สอย</b>			
5.1 สามารถตอบสนองในการใช้งานได้ตรง ประเด็น	3.81	0.84	มาก
5.2 รอบรับการใช้งานในบ้านพักอาศัยได้เหมาะสม	3.69	0.96	มาก
5.3 มีความเหมาะสมในการนำไปใช้ได้จริง	3.59	1.01	มาก
<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>	<b>3.88</b>	<b>0.12</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 4.15 ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สักสวนป่า ตำบลด่านแม่แฉลบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 132 คน เทียบ พบว่า ความพึงพอใจที่มีต่อผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยเฉลี่ยรวมเท่ากับ ( $\bar{x} = 3.88$ , S.D.=0.12) มีความเหมาะสมมาก เมื่อพิจารณาแต่ละด้าน โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยจำนวน 3 ลำดับ พบว่า ค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ ผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยมีความแข็งแรงเหมาะสมมาก มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{x} = 4.40$ , S.D.=0.66) รองลงมาคือ วัสดุที่ท้องถิ่น มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{x} = 4.03$ , S.D. =0.86) มีความเหมาะสมมาก และลำดับสุดท้ายคือ ผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยมีรูปแบบที่สวยงามทันสมัย มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{x} = 3.99$ , S.D. =0.92) ซึ่งมีความเหมาะสมมาก

## บทที่ 5

# สรุปผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง ศึกษาและพัฒนาการใช้ประโยชน์จากไม้สักในบริบทผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยกรณีศึกษากลุ่มแปรรูปไม้สักสวนป่า ตำบลด่านแม่แฉลบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

### 5.1 สรุปผลการวิจัย

#### 5.1.1 สรุปผลการศึกษาคณสมบัติไม้สักสวนป่า

ไม้สักเป็นไม้ที่ฝังให้แห้งในอากาศได้ง่าย แข็งแรงและอยู่ตัวดี และยังมีความทนทานตามธรรมชาติสูงมาก ส่วนความสามารถในการอาบน้ำยาไม้ นั้น ไม้สักเป็นไม้ที่ค่อนข้างอาบน้ำยาก ปริมาณน้ำยาที่เข้าไปในเนื้อไม้ 41-80 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร จากข้อมูลด้านคุณสมบัติการใช้งานของไม้สักสรุปได้ว่า การเลื่อย การไส การเจาะ และการกลึงอยู่ในระดับค่อนข้างง่าย การยึดเหนี่ยวตะปูอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนการขัดเงาอยู่ในระดับง่าย

ไม้สักจึงถูกนำไปใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวาง โดยประโยชน์ทางตรงของไม้สักนั้น ใช้เนื้อไม้ในการก่อสร้างบ้านเรือน เรือ รถ เสา เครื่องมือกลึงกรรม เครื่องแกะสลัก และการก่อสร้างต่างๆ โดยเฉพาะทำไม้พื้น ฝา กรอบประตูหน้าต่าง ส่วนประกอบต่างๆ ของอาคารบ้านเรือน เนื่องจากเป็นไม้ที่มีความสวยงาม ไส กบ ตกแต่งได้ง่าย จึงนิยมนำมาทำเครื่องเรือน ตลอดจนการแกะสลักต่างๆ พานท่ายปักพื้นทึบไสของ ทึบศพ เครื่องดนตรีไทยหลายอย่าง ตลอดจนของเด็กเล่น ไม้บาง ไม้อัด และสิ่งประดิษฐ์ต่างๆ ประโยชน์ทางอ้อมของไม้สัก มีอยู่หลากหลายประการ เช่น เนื้อไม้และใบเป็นสมุนไพรช่วยแก้ปวด ลดเบาหวาน ขับลมในลำไส้ แก้ไตพิการ เปลือกเป็นยาคุมธาตุ ใบอ่อนให้สีแดง ส่วนใบแก่ให้สีน้ำตาลทอง ทำสีย้อม ใช้ย้อมกระดาษ ย้อมผ้าได้เช่นกัน

ปัจจุบันไม้สักที่ตัดมาใช้ประโยชน์ในประเทศไทยเป็นไม้สักจากสวนป่าปลูกทั้งสิ้น ซึ่งมีอายุน้อยเมื่อแปรรูปจะได้ไม้ที่ติดกระพี้จำนวนมาก ไส้ฟัก มีตามาก ไม่สวยเหมือนไม้ตามธรรมชาติจึงไม่เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค การใช้ประโยชน์ไม้สักสวนป่าจะเป็นการใช้เนื้อไม้เป็นหลักประมาณร้อยละ 30 โดยใช้ในการสร้างบ้านเรือน ทำเครื่องเรือน และสิ่งประดิษฐ์ต่างๆ

ผลจากการศึกษาไม้สักสวนป่า อ.ศรีสวัสดิ์ จ.กาญจนบุรี จากการนำเอาไม้สักที่มีอายุระหว่าง 10-14 ปี นั้นพบว่า เป็นไม้สักที่คุณภาพมาตรฐาน คุณภาพจัดอยู่ในระดับปานกลาง และยังสามารถนำไม้มาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ โดยการแปรรูปไม้สักโดยส่วนใหญ่จะแปรรูปเป็นเฟอร์นิเจอร์ อาทิ เช่น โต๊ะรับประทานอาหาร เก้าอี้ เติง เป็นต้น ซึ่งปัญหาหลังจากการสอบถามและลงพื้นที่พบว่า สักที่จะมาแปรรูปในระยะนี้ค่อนข้างจะลดปริมาณลงเป็นอย่างมาก เนื่องจากเกษตรกรมักจะหันไปปลูกไม้ชนิดอื่นที่จะได้ผลเร็วกว่าการปลูกต้นสัก การที่ใช้สักหมดไปโดยที่ไม่ได้มีการปลูกทดแทน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่ต้นสัคนั้นเป็นไม้ที่มีมูลค่าและสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิต โดนผ่านกระบวนการแปรรูปไม้

### 5.1.2 สรุปการพัฒนาผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สักสวนป่า ตำบลด่านแม่แฉลบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี

ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจลงพื้นที่อำเภอศรีสวัสดิ์ ตำบลด่านแม่แฉลบ จังหวัดกาญจนบุรี ซึ่งมีลักษณะทางภูมิศาสตร์ส่วนใหญ่เป็นป่าโปร่งและป่าดงดิบ มีเนื้อที่ทั้งหมด 19,473 ตารางกิโลเมตร โดยได้สัมภาษณ์ข้อมูลเบื้องต้นจาก ผู้ก่อตั้งกลุ่มแปรรูปไม้สักสวนป่า ตำบลด่านแม่แฉลบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี พบว่าในเขตบริเวณอำเภอศรีสวัสดิ์มีกลุ่มแปรรูปไม้สักสวนป่าแห่งเดียวคือกลุ่มนี้ ซึ่งได้แปรรูปไม้สักอายุไม่เกิน 20 ปี ในการปลูกสักจะต้องปลูกในพื้นที่ ที่มีเอกสารสิทธิ์ ถ้าปลูกในพื้นที่ที่ไม่มีเอกสารสิทธิ์ จะไม่สามารถตัดโค่นได้โดยก่อนการตัดโค่นสัก จะต้องผ่านการขึ้นทะเบียนและการแจ้งการตัดโค่นต่อป่าไม้จังหวัด

โดยการแปรรูปไม้สักโดยส่วนใหญ่จะแปรรูปเป็นเฟอร์นิเจอร์ อาทิ เช่น โต๊ะรับประทานอาหาร เก้าอี้ เตียง เป็นต้น ซึ่งปัญหาหลักจากการสอบถามพบว่า สักที่จะมาแปรรูปในระยนี้ค่อนข้างจะลดปริมาณลงเป็นอย่างมาก เพราะเกษตรกรมักจะหันไปปลูกไม้ชนิดอื่นที่จะได้ผลเร็วกว่าการปลูกต้นสัก และการที่ใช้สักหมดไปโดยที่ไม่ได้มีการปลูกทดแทน แต่สักนั้นเป็นไม้ที่มีมูลค่าและสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิต โดนผ่านกระบวนการแปรรูปไม้ จากการศึกษายังพบว่ากลุ่มชุมชนที่แปรรูปไม้สักยังขาดความรู้ด้านการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์

จากนั้นนำไม้สักที่จากชุมชนไปทดสอบคุณภาพ ที่คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เพื่อศึกษาและวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพของไม้สักอายุน้อย และทำการพัฒนาแบบร่างผลิตภัณฑ์ตกแต่งภายในขึ้นมาโดยใช้หลักการ “Concept generation and selection” คือ กระบวนการคัดเลือกแนวคิดผลิตภัณฑ์ จากคำสำคัญในการวิจัยคือ ไม้สัก ซึ่งกระบวนการพัฒนาแบบร่าง ผ่านที่ปรึกษา ต่อมาผู้วิจัยใช้ตารางเมตริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ (House of Quality : HOQ) และการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์กรรม (Theory of inventive Problem Solving : TRIZ) (ไตรสิทธิ์ เบญจบุญยสิทธิ์ และคณะ. 2550) ผลที่ได้ คือ หลักการข้อที่ 1 แบ่งเป็นส่วนๆ (segmentation) แนวทางการแก้ปัญหาคือ การแบ่งวัตถุออกเป็นส่วน แยกอิสระจากกัน หากระบบเดิมหรือวัตถุเดิมมีการแยกอยู่แล้วให้เพิ่มระดับของการแบ่งแยก โดยการออกแบบผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยในการวิจัย จะแบ่งการออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์จำนวน 3 ชั้น โดยแต่ละผลิตภัณฑ์จะออกแบบแยกส่วนกันเพื่อความหลากหลายและเหมาะสมกับการใช้งาน และหลักข้อที่ 32 เปลี่ยนสี (changing of color) แนวทางการแก้ปัญหาคือ เปลี่ยนสีของวัตถุหรือสภาพแวดล้อม เปลี่ยนระดับความโปร่งแสงของวัตถุหรือสภาพแวดล้อมให้มองเห็นได้ง่ายใช้สารเติมแต่งที่มีสีเพื่อสังเกตหรือกระบวนการซึ่งมองเห็นได้ยาก หากมีการใช้สารเติมสีอยู่แล้วให้ใช้สารเรืองแสงหรือสารทึบร่องรอยช่วย โดยหลักการนี้จะนำมาประยุกต์ในการสร้างต้นแบบด้วยการทำสีไม้

ผลการวิเคราะห์การประเมินแบบตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบจำนวน 3 ท่าน โดยรูปแบบที่มีความเหมาะสมที่สุดสำหรับพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คือรูปแบบที่ 1 ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแบบตามข้อเสนอแนะ จนได้รูปแบบของชุดผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สักสวนป่า ดังต่อไปนี้ ผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยประกอบไปด้วย โคมไฟตั้งพื้น โคมไฟตั้งโต๊ะ และไฟติดผนัง โดย ปรับรูปแบบของขาตั้งจากเดิมที่มีออก การประกอบโคมไฟจากเดิมที่ใช้สกรูในการยึดให้เป็นการเข้าไม้แทน เพื่อความสวยงามของผลิตภัณฑ์

### 5.1.3 สรุปผลการประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สักสวนป่า ตำบลด่านแม่แฉลบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี

ผลการวิเคราะห์ประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภค ที่มีต่อผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สักสวนป่าตำบลด่านแม่แฉลบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี ด้านประชากรศาสตร์ ผลการวิเคราะห์ด้านประชากรศาสตร์ที่มีต่อผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัย ส่วนใหญ่พบว่า ผู้บริโภคมีช่วงอายุระหว่าง 30-34 ปี จำนวน 45 คน คิดเป็นร้อยละ 34.09 ระดับการศึกษาอยู่ระดับปริญญาตรี จำนวน 98 คน คิดเป็นร้อยละ 74.25 ประกอบอาชีพพนักงานบริษัทเอกชน จำนวน 65 คน คิดเป็นร้อยละ 49.24 และมีรายได้เฉลี่ยอยู่ที่ 20,001-25,000 บาท จำนวน 45 คนคิดเป็นร้อยละ 34.10

ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สักสวนป่า ตำบลด่านแม่แฉลบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 132 คน เทียบจากตารางสำเร็จรูปของเครจซี่ และมอร์แกน (Krejcie & Morgan) พบว่า ความพึงพอใจที่มีต่อผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยเฉลี่ยรวมเท่ากับ ( $\bar{x}$  = 3.88, S.D. = 0.12) มีความเหมาะสมมาก เมื่อพิจารณาแต่ละด้าน โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยจำนวน 3 ลำดับ พบว่า ค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ ผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยมีความแข็งแรงเหมาะสมมาก มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$  = 4.40, S.D. = 0.66) รองลงมาคือ วัสดุที่ใช้ทำผลิตภัณฑ์ ( $\bar{x}$  = 4.03, S.D. = 0.86) มีความเหมาะสมมาก และลำดับสุดท้ายคือ ผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยมีรูปแบบที่สวยงามทันสมัย มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$  = 3.99, S.D. = 0.92) ซึ่งมีความเหมาะสมมาก

## 5.2 อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ศึกษาและพัฒนาการใช้ประโยชน์จากไม้สักในบริบทผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยกรณีศึกษากลุ่มแปรรูปไม้สักสวนป่า ตำบลด่านแม่แฉลบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

ผลจากการศึกษาคุณสมบัติไม้สักจากการนำเอาไม้สักที่มีอายุระหว่าง 10-14 ปี ไปทดสอบนั้นพบว่า เป็นไม้สักที่คุณภาพมาตรฐาน คุณภาพจัดอยู่ในระดับปานกลาง และยังสามารถนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ โดยการแปรรูปไม้สักโดยส่วนใหญ่จะแปรรูปเป็นเฟอร์นิเจอร์ อาทิ เช่น โต๊ะรับประทานอาหาร เก้าอี้ เติียง เป็นต้น โดยมีผลทดสอบคุณสมบัติ

ค่าความชื้น (Moisture Content) ของไม้สักใกล้เคียงกัน โดยมีความชื้นสูงสุดที่ 11.42% (ไม้สักอายุ 13ปี) และ ต่ำสุดที่ 11.06% (ไม้สักอายุ 10ปี) ค่าความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity) มีค่าความถ่วงจำเพาะสูงสุดที่ 0.59 (ไม้สักอายุ 10ปี) และต่ำสุดคือ 0.51 (ไม้สักอายุ 12 ปี) ค่าสัมประสิทธิ์การแตกหัก (MOR) โดยมีค่าค่าสัมประสิทธิ์การแตกหัก สูงสุดที่ 101.93MPa (ไม้สักอายุ 11ปี) และต่ำสุดคือ 86.11MPa (ไม้สักอายุ 13 ปี) ค่าสัมประสิทธิ์การยืดหยุ่น (MOE) ของไม้สักตัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาขาระยะ ใกล้เคียงกัน โดยมีค่าค่าสัมประสิทธิ์การยืดหยุ่น สูงสุดที่ 9,063.00MPa (ไม้สักอายุ 13ปี) และต่ำสุดคือ 6,520.67MPa (ไม้สักอายุ 14 ปี) ถือว่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

ความแข็งของไม้(Hardness)

T (ด้านสัมผัส) ของไม้สักใกล้เคียงกัน โดยมีค่าค่าสัมประสิทธิ์ความแข็งของไม้ด้านสัมผัส สูงสุดที่ 4,279.33N (ไม้สักอายุ 10ปี) และต่ำสุดอยู่ที่ 3,985.33N (ไม้สักอายุ 11 ปี)

R (ด้านรัศมี) ของไม้สักใกล้เคียงกัน โดยมีค่าค่าสัมประสิทธิ์ความแข็งของไม้ด้านสัมผัส สูงสุดที่ 4589.67N (ไม้สักอายุ 10ปี) และต่ำสุดอยู่ที่ 3,103.33N (ไม้สักอายุ 14 ปี)

เมื่อเปรียบเทียบกับผลการวิจัยไม้สักไทยแล้วพบว่า ค่าโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับใกล้เคียงกันซึ่งหมายความว่าไม้สักตัดสาขาระยะ ตำบลด่านแม่แฉลบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน โดยเทียบเคียงผลการวิจัยของ สุชาติ ไทยเพชร และคณะ(2513)

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สักสวนป่าตำบลด่านแม่แฉลบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี คือ ชุดโคมไฟ ซึ่งประกอบไปด้วย โคมไฟตั้งพื้น(Floor lamp)จำนวน 1ตัว โคมไฟตั้งโต๊ะ(Table Lamp) จำนวน 1 ตัว และโคมไฟติดผนัง(Wall lamp) จำนวน 1ตัว โดยทำการพัฒนาแบบร่างผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยขึ้นมาโดยใช้หลักการ “Concept generation and selection” คือ กระบวนการคัดเลือกแนวคิดผลิตภัณฑ์ จากคำสำคัญในการวิจัยคือ ไม้สัก ซึ่งกระบวนการพัฒนาแบบร่าง ผ่านที่ปรึกษาและผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบจำนวน 3 ท่านโดยผู้วิจัยใช้เป็นกรณีศึกษาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ด้วยวิธีการการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment) หรือที่เรียกว่า QFD) ผ่านตารางเมตริกซ์ และนำแบบร่างที่ได้ไปทดลองสร้างต้นแบบเพื่อประเมินความพึงพอใจต่อกลุ่มผู้บริโภค

ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สักสวนป่า ตำบลด่านแม่แฉลบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี ตามกรอบตามกรอบแนวความคิด การประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภค โดย อยู่ภายใต้หลักการออกแบบที่ดีในการสร้างสรรค์ผลงาน (อารีย์ สุทธิพันธุ์. 2521: 134 - 135) พบว่า กลุ่มผู้บริโภค มีความพึงพอใจในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 3.88 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐานเท่ากับ 0.12 ( $\bar{x} = 3.88, S.D. = 0.12$ )

โดยให้ระดับความพึงพอใจมากที่สุด คือ ผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยมีความแข็งแรงเหมาะสมในการออกแบบ ซึ่งมีความเหมาะสมมาก รองลงมาคือ วัสดุที่ท้องถิ่น ซึ่งมีความเหมาะสมมาก และลำดับสุดท้าย คือผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยมีรูปแบบที่สวยงามทันสมัย มีความเหมาะสมมาก

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง ศึกษาและพัฒนาการใช้ประโยชน์จากไม้สักในบริบทผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยกรณีศึกษากลุ่มแปรรูปไม้สักสวนป่า ตำบลด่านแม่แฉลบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี มีข้อเสนอแนะ ดังนี้

#### 5.3.1 ข้อเสนอในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. การวิจัยครั้งเป็นการศึกษาคุณสมบัติไม้สักสวนป่ากรณีศึกษากลุ่มแปรรูปไม้สักสวนป่า ตำบลด่านแม่แฉลบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี โดยทำการศึกษาและทดสอบคุณสมบัติของไม้สักในช่วงอายุ 10-14 ปี ดังนั้นการนำผลการวิจัยไปใช้ควรนำไปเป็นแนวในการศึกษาคุณสมบัติของไม้เท่า่นั้น เนื่องด้วยผลการทดสอบไม้ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัยในแต่ละภูมิภาคที่ปลูกสัก ซึ่งแตกต่างกันทั้งความชื้น สภาพอากาศ การดูแล การตัดสายระยะ จึงทำให้ผลการทดสอบมีผลที่แตกต่างกันไป
2. เนื่องจากคุณสมบัติของไม้สักสวนป่าเป็นไม้ที่มีอายุน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับสักที่อายุมาก คุณภาพของเนื้อ ไม้ สี ไม้ เสี้ยน ไม้และการหดตัวของไม้จะแตกต่างกัน ดังนั้นควรศึกษาคุณสมบัติของไม้แต่ละช่วงอายุให้ดีว่าควรนำไปใช้งานอย่างไรจึงจะเหมาะสม
3. การนำไม้สักสวนป่า หรือ ไม้สักอายุน้อยมาทำวิจัย ควรจะต้องศึกษาขนาดของไม้ ซึ่งไม้สักที่มีอายุไม่เกิน 15 ปี มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 19.44 เซนติเมตร ซึ่งเป็นไม้ขนาดเล็กการแปรรูปไม้ที่ยังสดอยู่อาจจะทำให้บิดตัวองได้ ดังนั้นควรตัดไม้ให้มีความยาว 150-160 เซนติเมตร ก่อนนำมาใช้งานไม้ควรผ่านการอบให้เรียบร้อย
4. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สักสวนป่านั้น ควรคำนึงถึงศักยภาพในการผลิตชิ้นงาน ความต้องการของผู้บริโภคและความต้องการการพัฒนาของกลุ่มกรณีศึกษาที่ผู้วิจัยลงพื้นที่
5. เนื่องจากไม้สักที่มีอายุ 10-14 ปี เป็นไม้สักอายุน้อย ขนาดของหน้าไม้จะมีขนาดเล็ก ดังนั้น ควรจะวางแผนการผลิตก่อน เนื่องจากจะต้องเปลืองไม้ จากนั้นถึงสามารถนำไม้มาขัด และนำไม้ไปใช้งานตามต้องการได้ ซึ่งอาจจะกินเวลาในการผลิตมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

- การดี เลียวไพโรจน์ และคณะ. 2556. **เปิดกล่องความคิดเศรษฐกิจสร้างสรรค์**. กรุงเทพฯ : แอคทีฟพริ้นท์.
- กรมป่าไม้. 2556. **องค์ความรู้ไม้สักไทย**. กรุงเทพฯ : กรมป่าไม้ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- ชัยประนิน วิสุทธีผล, ดวงฤทธิ์ บุณนาค, ประเมธี วิมลศิริ, ศุภวุฒิ สายเชื้อ, และอภิสิทธิ์ ไส้ตู่รุโกล. 2554. **ทำไมต้องเศรษฐกิจสร้างสรรค์**. กรุงเทพฯ : คอนแทรคท์ พับลิชิ่ง.
- ธงชัย สันติวงษ์. พฤติกรรมผู้บริโภค . กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ ไทยวัฒนาพานิช , 2552.
- นิรัช สุดสังข์. 2548. **การวิจัยการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- บุญวงศ์ ไทยอุตสาห์. 2535. **การจัดการระบบนิเวศป่าเขตร้อนแบบผสม**. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ.
- พรสนอง วงศ์สิงห์ทอง. 2550. **วิธีวิทยาการวิจัยการออกแบบผลิตภัณฑ์**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มนตรี เกาเดช. 2558. **การออกแบบระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง**. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา.
- วัชรินทร์ จรุงจิตสุนทร. 2549. **หลักการและแนวคิดการออกแบบผลิตภัณฑ์**. กรุงเทพฯ : แอ็ปป่าพริ้นติ้ง กรู๊ป.
- วรพรรณ หิมพานต์, และสันต์ เกตุปราณีต. 2551. **ผลของไฟต่อพืชพรรณในป่าเต็งรังในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง จังหวัดอุทัยธานี**. กรุงเทพฯ : ศูนย์สนเทศทางการเกษตรแห่งชาติ.
- วรรณ อุ่นจิตติชัย. 2555. **วัสดุทดแทนไม้**. กรุงเทพฯ : สำนักวิจัยและพัฒนาป่าไม้.
- สาคร คันธโชติ. 2548. **การออกแบบผลิตภัณฑ์งานไม้**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- สำนักวิจัยและพัฒนาป่าไม้. 2557. **วัสดุทดแทนไม้**. กรุงเทพฯ : กรมป่าไม้.
- สถาพร ตีบุญมี ณ ชุมแพ. 2548. **การออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม**. กรุงเทพฯ : งานตำราและเอกสารพิมพ์ ครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สถาพร ตีบุญมี ณ ชุมแพ. 2550. **การศึกษาการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- สุทัศน์ เคชวิสิทธิ์. 2536. **ไม้สักทอง**. กรุงเทพฯ : เทคโนโลยี แกรนด์สกรู๊ป.
- ศิริพรรณ ปีเตอร์. 2550. **มนุษย์และการออกแบบ**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- อุดมศักดิ์ สาริบุตร. 2549. **เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- อุดมศักดิ์ สาริบุตร. 2550. **ออกแบบเฟอร์นิเจอร์**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- Ammar Siamwalla, and Mingsarn Kaosa-ard. 1995 **Myths Demons and the Future of Thai Agriculture**. Thailand : TDRI

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม(ต่อ)

Joseph Dechiara, Julius Panero, and Martin Zelnik 2011. **Time-Saver Standards for Interior Design and Space Planning, 2nd Edition.** Columbus : McGraw-Hill Education.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ ๐๕๒๔.๐๔/ 4093

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ ๑๐๕๒๐

๗ ตุลาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้กับนักศึกษา

เรียน นายสมล จันทรคำ

ด้วยนางสาวรสสุคนธ์ สุนทรชื่น นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์ขอสัมภาษณ์ท่านเรื่องกระบวนการผลิตและการแปรรูปไม้สัก ,  
ขอข้อมูลเกี่ยวกับขั้นตอนการแปรรูปไม้สัก และขอถ่ายภาพ การแปรรูปไม้สัก , วัสดุ , เศษวัสดุที่เหลือ  
จากการแปรรูป เพื่อประกอบการจัดเตรียมหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ศึกษาการใช้  
ประโยชน์จากไม้สักอายุน้อยเพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์”

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ให้กับนักศึกษาดังกล่าวและหวังเป็นอย่างยิ่งว่า  
จะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. ๐๒-๓๒๙-๘๐๐๐ ต่อ ๓๖๙๒

โทรสาร. ๐๒-๓๒๙-๘๔๓๖

ติดต่อนักศึกษา โทร.๐๙๐-๙๘๗-๗๘๘๔

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692  
ที่ ศธ 0524.04 / 1696 วันที่ ๑๔ พฤษภาคม 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์

เรียน อาจารย์พรเทพ จิวไพโรจน์กิจ

ด้วย นางสาวรสสุคนธ์ สุนทรชื่น นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ศึกษาและพัฒนาการใช้ประโยชน์จากไม้สักในบริบทผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัย กรณีศึกษากลุ่มแปรรูปไม้สักสวนป่า ตำบลต่านแม่แฉลบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี” โดยมี .ดร.ธีรชาติ เลิศข้าของกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ธเนศ ภิรมย์การ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ของ นางสาวรสสุคนธ์ สุนทรชื่น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

*Smit An*  
(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

*[Signature]*  
อ.ดร.พรเทพ จิวไพโรจน์กิจ



## บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692  
ที่ ศธ 0524.04 / 1833 วันที่ 7 มิถุนายน 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์

เรียน รศ.ว่าที่ร้อยโท ดร.พิชัย สดภิบาล

ด้วย นางสาวรสสุคนธ์ สุนทรชื่น นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "ศึกษาและพัฒนาการใช้ประโยชน์จากไม้สักในบริบทผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัย กรณีศึกษากลุ่มแปรรูปไม้สักสวนป่า ตำบลด่านแม่ฉลวย อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี" โดยมี ดร.ธีรวัฒน์ เลิศข้าของกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ธเนศ ภิรมย์การ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ของ นางสาวรสสุคนธ์ สุนทรชื่น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

*Smr An*  
(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

*รสสุคนธ์ สุนทรชื่น*  
*พิชัย*

ที่ ศธ 0524.04/ 1696



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๑๔ พฤษภาคม 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์

เรียน ดร.พิศุทธิ์ ศิริพันธ์

ด้วย นางสาวรสสุคนธ์ สุนทรชื่น นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ศึกษาและพัฒนาการใช้ประโยชน์จากไม้สักในบริบทผลิตภัณฑ์  
ตกแต่งบ้านพักอาศัย กรณีศึกษากลุ่มแปรรูปไม้สักสวนป่า ตำบลต่านแม่แจลอบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัด  
กาญจนบุรี” โดยมี .ดร.ธีรชาติ เลิศข้าของกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ธเนศ ภิรมย์การ  
เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ  
เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ของ นางสาว  
รสสุคนธ์ สุนทรชื่น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น  
อย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ  
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692  
โทรสาร. 02- 329-8436  
ติดต่อนักศึกษา โทร. 090-987-7884

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692  
ที่ ศธ 0524.04 1833 วันที่ 7 มิถุนายน 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบสอบถาม

เรียน รศ.ว่าที่ร้อยโท ดร.พิชัย สดภิบาล

ด้วย นางสาวรสสุคนธ์ สุนทรชין นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ศึกษาและพัฒนาการใช้ประโยชน์จากไม้สักในบริบทผลิตภัณฑ์  
ตกแต่งบ้านพักอาศัย กรณีศึกษากลุ่มแปรรูปไม้สักสวนป่า ตำบลคันแม่แฉลบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัด  
กาญจนบุรี” โดยมี ดร.ธีรชาติ เลิศข้าของกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ธเนศ ภิรมย์การ  
เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ  
เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบสอบถามนี้ว่ามีเนื้อหา  
ถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาว  
รสสุคนธ์ สุนทรชין มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบแบบสอบถามมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น  
อย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

*Sinn Othm*  
(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ที่ ศธ 0524.04/ 1833



คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

7 มิถุนายน 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบสอบถาม

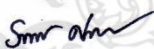
เรียน ดร.บุษบา ทองอุการ

ด้วย นางสาวรสสุคนธ์ สุนทรชื่น นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรอุตสาหกรรม  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "ศึกษาและพัฒนาการใช้ประโยชน์จากไม้สักในบริบทผลิตภัณฑ์  
ตกแต่งบ้านพักอาศัย กรณีศึกษากลุ่มแปรรูปไม้สักสวนป่า ตำบลด่านแม่ฉลวย อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัด  
กาญจนบุรี" โดยมี ดร.ธีรชาติ เลิศข้าของกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ธเนศ ภิรมย์การ  
เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ  
เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบสอบถามนี้ว่ามีเนื้อหา  
ถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาว  
รสสุคนธ์ สุนทรชื่น มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น  
อย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

  
(ดร.ราตรี ศรีพันธุ์)


รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 090-987-7884

  
๗ มิถุนายน ๖1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/1833



คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

7 มิถุนายน 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบสอบถาม

เรียน ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม

ด้วย นางสาวรสสุคนธ์ สุนทรชื่น นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรอุตสาหกรรม  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ศึกษาและพัฒนาการใช้ประโยชน์จากไม้สักในบริบทผลิตภัณฑ์  
ตกแต่งบ้านพักอาศัย กรณีศึกษากลุ่มแปรรูปไม้สักสวนป่า ตำบลด่านแม่แฉลบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัด  
กาญจนบุรี” โดยมี .ดร.ธีรชาติ เลิศชาของกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.เทศ ภิรมย์การ  
เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ  
เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบสอบถามนี้ว่ามีเนื้อหา  
ถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาว  
รสสุคนธ์ สุนทรชื่น มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น  
อย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

*Smr otm*  
(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ  
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692  
โทรสาร. 02- 329-8436  
ติดต่อนักศึกษา โทร. 090-987-7884

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/1622



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
เลขที่ 1 ซอยฉลองกรุง 1 แขวงลาดกระบัง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

21 พฤษภาคม 2561

เรื่อง หนังสือตอบรับเพื่อนำเสนอบทความในการประชุมวิชาการทางการศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 8

เรียน นางสาวสุคนธ์ สุนทรชื่น

ด้วยคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความยินดีเรียนเชิญท่านเข้านำเสนอบทความ เรื่อง “ศึกษาและพัฒนาการใช้ประโยชน์จากไม้สักในบริบทผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยกรณีศึกษา กลุ่มแปรรูปไม้สักสวนป่า ตำบลต้นแม่แจแลบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี” ในการประชุมวิชาการทางการศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 8 “การพัฒนาประสบการณ์การเรียนรู้ในชีวิตจริง: นวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน” ซึ่งจะจัดขึ้นในระหว่าง วันที่ 31 พฤษภาคม - 1 มิถุนายน 2561 ณ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิติพงษ์ มะโน)

คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทรศัพท์ 0 2329 8000 ต่อ 3722

โทรสาร 0 2329 8435

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

REAL - LIFE

DEVELOPING

LEARNING

**การประจําวิทยาการทางการศึกษาระดับชาติ  
การพัฒนาประสบการณ์การเรียนรู้ในชีวิตจริง**

**R08th** **นวัตกรรมและเทคโนโลยี**  
**เพื่อการเรียนการสอน**

**ใบประกาศนียบัตรการนำเสนอผลงานวิจัย**  
**รสนุรักษ์ สุนทรชื่น ธีรภัท เลิศข้าซอซกุล และ ธนศ ภิรมย์การ**

นำเสนอบทความเรื่อง

ศึกษาและพัฒนากาใช้ประโยชน์จากวัสดุในบริบทผลิตภัณฑ์แก๊สแข็งบ้านพักอาศัย  
กรณีศึกษากลุ่มแปรรูปไม้สักสวนป่า ตำบลด่านแม่ละเมา อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี

คุณ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
วันศุกร์ที่ 1 มิถุนายน พ.ศ. 2561

[ รสนุรักษ์ สุนทรชื่น (ร. สุน.)  
ธนศ ภิรมย์การ (ธ. ภ.)  
ประธานกรรมการผู้รับผิดชอบงานวิชาการ คณะวิทยาศาสตร์ จีอีที 8 ]

EXPERIENCES

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศึกษาและพัฒนาการใช้ประโยชน์จากไม้สักในบริบทผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยกรณีศึกษา  
กลุ่มแปรรูปไม้สักสวนป่า ตำบลต่านแม่แฉลบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี  
STUDY AND DEVELOPMENT OF UTILIZATION OF TEAK FOR DECORATIVE DESIGN : A  
CASE STUDY OCCUPATIONAL GROUP OF TEAK IN DANMAECHALAEP SUB-DISTRICT,  
SISAWAT DISTRICT, KANCHANABURI PROVINCE

รสสุคนธ์ สุนทรชื่น<sup>1</sup> ธีราทัต เลิศข้าของกุล<sup>2</sup> และธเนศ ภิรมย์การ<sup>3</sup>

<sup>1</sup> นักศึกษาหลักสูตร ค.อ.ม. (สาขาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
<sup>2</sup> อาจารย์ ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
<sup>3</sup> ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
pingzest.studio@gmail.com, teeratat.lo@kmitl.ac.th, thanate.piom@gmail.com

#### บทคัดย่อ

การศึกษาและพัฒนาการใช้ประโยชน์จากไม้สักในบริบทผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยกรณีศึกษากลุ่มแปรรูปไม้สัก  
สวนป่า ตำบลต่านแม่แฉลบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้ วัตถุประสงค์ที่ 1) เพื่อตอบสนองตาม  
พระราชดำริในโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจาก พระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี  
2) เพื่อศึกษาคุณสมบัติของไม้สักจากสวนป่า 3) เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สักสวนป่า โดยมีวิธีการ  
ดำเนินงานวิจัยโดยการศึกษาข้อมูลภาคเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับไม้สักสวนป่า ศึกษาจากการลงพื้นที่ใน อำเภอ  
ศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการศึกษานำมาสู่การพัฒนาแบบร่างแบบผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยโดย  
ผ่านอาจารย์ที่ปรึกษา และผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบจำนวน 3 ท่าน เป็นผู้ประเมินเพื่อคัดเลือกแบบร่างด้วย  
แบบสอบถามด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์

ผลการวิจัยพบว่า การศึกษาคุณสมบัติของไม้สักสวนป่าเป็นไม้สักที่มีอายุไม่เกิน 15 ปี เป็นไม้ที่มีคุณภาพปานกลางและ  
อัตราการหดตัวมากกว่าไม้สักที่มีอายุมาก เป็นไม้ที่ผึ่งให้แห้งในอากาศได้ง่าย แข็งแรงและอยู่ตัวดี และยังมีความทนทานตาม  
ธรรมชาติสูงมาก จึงสามารถนำมาใช้พัฒนาเพื่อการใช้ประโยชน์ได้อย่างหลากหลาย ด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์ผู้วิจัยได้พัฒนา  
แบบร่างซึ่งประกอบด้วย โคมไฟตั้งพื้น โคมไฟตั้งโต๊ะ และโคมไฟผนัง โดยได้แรงบันดาลใจจากคำว่า "ต้นสัก"

คำสำคัญ: ไม้สัก, ผลิตภัณฑ์, ผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัย

#### ABSTRACT

The researcher aims to study and development Study and Development of utilization of teak for decorative  
design: a case study occupational group of take in Dan mae-chalaep sub-district, Sri-sawat distric,  
Kanchanaburi, Thailand for this paper. This study was conducted to 1. Implement Plant Genetic  
Conservation Project Under the Royal Initiation of Her Royal Highness Princess Maha Chakri Sirindhorn. 2.  
conserve teak wood properties from Suan Pa 3. develop teak wood products for household decoration  
from Suan. The methodology of this study was based upon collecting data from interviewing teak experts  
together with doing research of teak properties, environment, obstacle and potential for develop teak  
wood product. The result showed that teak trees in "Suan Pa" which age not over 15 years have  
moderate quality and higher shrinkage rate than older trees, yet the teak wood can be used in variety of  
way. For example, furniture like chair and desk which the next process is to develop product. The  
researcher designed and developed products for interior household furniture such as table lamp, floor

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

lamp and wall light which adopted the idea from teak component of samples from three professionals from product design by random purposive samples and using survey of product design. Referring to the survey result, As the result, it can be used as prototype and have modern style and have inspiration from the key word is “TEAK”.

**Keywords:** Teak, product, decorative

### 1.ความเป็นมาของปัญหา

ด้วยโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.) และมูลนิธิอนุรักษ์พันธุกรรมพืชสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (มูลนิธิ อพ.สธ.) ร่วมกับองค์การอาหารและการเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) และเครือข่ายสัคนานาชาติ (TEAKNET) ได้ร่วมกันจัดประชุมสัคนานาชาติ World Teak Conference 2013 โดยมีหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนกว่า 30 องค์กร ร่วมเป็นเจ้าภาพจัดงาน มีผู้ร่วมประชุม 3,170 คนจาก 36 ประเทศ สรุปได้ว่า การปลูกสักเป็นที่ยอมรับ และมีความสนใจที่จะปลูกสักกันมากในประเทศแถบลาตินอเมริกา อเมริกาใต้ แอฟริกา และเอเชีย เพื่อการลงทุนทางเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และการพัฒนาชนบท และเพื่อประโยชน์ในการส่งเสริมการปลูกสวนป่าสัก ส่งเสริมทางด้านอุตสาหกรรมไม้สักของประเทศไทย ให้มีความเจริญก้าวหน้าสามารถแข่งขันกับต่างประเทศได้ และให้การสนับสนุนให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางไม้สักโลก (World Teak Hub)

ทั้งนี้ทาง อพ.สธ. ได้พิจารณาแล้ว เพื่อให้การดำเนินงานประสบผลสำเร็จ เป็นประโยชน์แก่วงศ์ อพ.สธ. เห็นควรสนับสนุนให้มีการจัดตั้งหน่วยงานวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ (Creative Designed Products) งานวิจัยด้านการตลาดและการค้า Logistics การขนส่ง ซึ่งเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมไม้สักทั้งหมดเต็มรูปแบบ การจัดตั้งแหล่งเรียนรู้ พิพิธภัณฑสถานและแหล่งถ่ายทอดความรู้ (Learning and Training Center) โดยคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม และสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เป็นแกนนำในการวิจัย และประสานงานกับมูลนิธิ อพ.สธ. พร้อมทั้งขอให้จัดทำโครงการการจัดตั้งหน่วยวิจัยดังกล่าวบรรจุเพิ่มเติมในแผนแม่บทโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ระยะ 5 ปีที่ห้า (1 ตุลาคม 2554 – 30 กันยายน 2559) สนองพระราชดำริโดย

(อพ.สธ.-สจล.) ผู้วิจัยจึงร่างโครงการเสนอโดย

การพัฒนาโดยคำนึงถึงภูมิสังคมเป็นแนวทางสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน สภาพภูมิประเทศว่าเป็นอย่างไร และสังคมวิทยาเกี่ยวกับลักษณะนิสัยใจคอของคน ตลอดจนวัฒนธรรมประเพณีในแต่ละท้องถิ่นที่มีความแตกต่างกัน สภาพภูมิศาสตร์ของประเทศไทยอยู่ในเขตร้อนชื้นซึ่งเป็นปัจจัยที่เหมาะสมในการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ มีความผิดแผกแตกต่างระหว่างสิ่งมีชีวิตรวมถึงความหลากหลายภายในชนิดพันธุ์ ในระบบนิเวศ ป่าไม้เป็นระบบนิเวศที่มีความหลากหลายทางชีวภาพที่นำอัตราการสูญพันธุ์ในสามของสิ่งมีชีวิตบนบกอาศัยอยู่ในป่าไม้ หรือพึ่งพาทรัพยากรจากระบบนิเวศป่าไม้ในการดำรงชีวิต มีการศึกษาและจำแนกชนิดพันธุ์ สัตว์พืช สัตว์และเห็ดราทั่วโลกแล้วประมาณ 1.75 ล้านชนิดมีการคาดการณ์ว่า มีสิ่งมีชีวิตทั้งหมดและส่วนใหญ่อยู่ในป่าเขตร้อน ซึ่งสักเป็นหนึ่งในผลของความหลากหลายในป่าเขตร้อนสักในประเทศไทย ซึ่งไม้สักหรือสักเป็นทรัพยากรป่าไม้ที่มีคุณค่าอย่างยิ่งต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันและอนาคต อีกทั้งยังเป็นฐานการพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญอย่างยิ่งในทางเศรษฐกิจ สังคม และระบบนิเวศที่ดีขึ้น นอกจากนี้ยังมีความสัมพันธ์กับวิถีชีวิต วัฒนธรรม และความเป็นอยู่ของมนุษย์ในสังคมไทย เป็นที่ทราบอยู่แล้วว่าสักจัดเป็นทรัพยากรที่สามารถทดแทนได้เมื่อมีการใช้ประโยชน์ ดังนั้น จึงเป็นความท้าทายอย่างยิ่งของประเทศไทยในการบริหารจัดการให้อำนวยประโยชน์อย่างยิ่งและเกิดเป็นผลทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมร่วมกันเชิงบูรณาการอย่างต่อเนื่อง [1]

ธรรมชาติมีการออกแบบที่มีความเหมาะสมสะท้อนความลงตัวในความสัมพันธ์ของรูปร่าง วัสดุ การใช้งานและสิ่งแวดล้อมที่เป็นอยู่ งานออกแบบจึงเป็นสิ่งที่มีผลอยู่ตามงานช่างทั่วไป เช่น งานทางด้านหัตถกรรม และงานทางด้านช่างศิลป์ งานออกแบบทางหัตถกรรมหรือออกแบบประยุกต์ เพื่อสนองความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ ตามวัสดุหรือทรัพยากรธรรมชาติที่ค้นพบในแต่ละยุค เป็นของใช้ต่างๆ เช่น เครื่องใช้ในครัวเรือน เสื้อผ้าเครื่องถักทอ เครื่องมือเครื่องประดับของตกแต่งและอาวุธ [7]

ไม่เป็นวัตถุประดับที่มีองค์ประกอบที่สำคัญหลายอย่างและเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับมนุษย์ทุกยุคทุกสมัย ประโยชน์ที่มนุษย์ได้จากไม้มีอยู่มากมายหลายอย่าง เช่น ใช้เป็นเชื้อเพลิง ใช้ทำเนื้อเยื่อกระดาษ กระดาษ ไม้อัด ไม้ประกบ ใช้สกัดเป็นสารเคมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่างๆ ยารักษาโรคใช้ในงานก่อสร้าง ใช้ทำรั้ว ใช้ทำประตูหน้าต่าง ใช้ผลิตเครื่องเรือน ใช้ในการประดับตกแต่งภายใน ภายนอก และอื่นๆ [5]

จากการศึกษาและลงพื้นที่ในจังหวัดกาญจนบุรี ซึ่งมีลักษณะทางภูมิศาสตร์ส่วนใหญ่เป็นป่าโปร่งและป่าดงดิบ มีเนื้อที่ทั้งหมด 19,473 ตารางกิโลเมตร โดยได้สัมภาษณ์ข้อมูลเบื้องต้นจาก ผู้ก่อตั้งกลุ่มแปรรูปไม้สักสวนป่า ตำบลด่านแม่ฉลุม อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี พบว่าในเขตบริเวณอำเภอศรีสวัสดิ์มีกลุ่มแปรรูปไม้สักสวนป่าแห่งเดียวคือกลุ่มนี้ ซึ่งได้แปรรูปไม้สักอายุไม่เกิน 20 ปี ในการปลูกสักจะต้องปลูกในพื้นที่ ที่มีเอกสารสิทธิ์ ถ้าปลูกในที่ที่ไม่มีเอกสารสิทธิ์ จะไม่สามารถตัดโค่นได้โดยก่อนการตัดโค่นสัก จะต้องผ่านการขึ้นทะเบียนและการแจ้งการตัดโค่นต่อป่าไม้จังหวัด โดยการแปรรูปไม้สัก โดยส่วนใหญ่จะแปรรูปเป็นเฟอร์นิเจอร์ อาทิ เช่น โต๊ะรับประทานอาหาร เก้าอี้ เตียง เป็นต้น ซึ่งปัญหาหลักจากการสอบถามพบว่า สักที่จะมาแปรรูปในระยะนี้ค่อนข้างจะลดปริมาณลงเป็นอย่างมาก เพราะเกษตรกรมักจะหันไปปลูกไม้ชนิดอื่นที่จะได้ผลเร็วกว่าการปลูกต้นสัก และบวกกับการใช้สักรวมไปโดยที่ไม่ได้มีการปลูกทดแทน แต่สักนั้นเป็นไม้ที่มีมูลค่าและสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิต โดนผ่านกระบวนการแปรรูปไม้ซึ่งไม่มี จากการศึกษาพบว่ากลุ่มชุมชนที่แปรรูปไม้สักยังขาดความรู้ด้านการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์และไม่สามารถใช้ไม้สักให้หมดไปอย่างคุ้มค่าที่สุด

จากความเป็นมาดังกล่าวไม้สักสามารถใช้ประโยชน์ได้หลากหลายด้าน ซึ่งถ้าได้รับการพัฒนาออกแบบก็จะเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับตัววัสดุที่ยอดจากผลิตภัณฑ์เดิมที่มีอยู่ให้มีประโยชน์ต่อการใช้งานมากขึ้น และยังเป็นการสร้างองค์ความรู้ใหม่ ๆ ด้านการออกแบบให้กับชุมชนที่แปรรูปไม้สัก ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการศึกษาและพัฒนาการใช้ประโยชน์จากไม้สักและพัฒนาผลิตภัณฑ์ เพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับวัสดุที่มีอยู่ตามท้องถิ่นของประเทศไทย และพัฒนาต่อยอดผลิตภัณฑ์ให้มีประโยชน์ต่อการใช้งาน ทั้งด้านความสวยงาม ความสะดวกสบาย รูปทรงที่สวยงามน่าใช้งานยิ่ง เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค

## 2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อตอบสนองตามพระราชดำริในโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจาก พระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
- 2.2 เพื่อศึกษาคุณสมบัติของไม้สักจากสวนป่า
- 2.3 เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สักสวนป่า

## 3 กรอบแนวความคิดในการวิจัย

### กรอบแนวความคิดของโครงการมีดังนี้

- 3.1 กรอบแนวคิดด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์[6]
- 3.2 กรอบแนวคิดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์
  - 3.2.1 หลักกระบวนการพัฒนา[2]
- 3.3 ศึกษาค้นคว้าข้อมูลวิทยุภูมิภาคเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 3.4 ศึกษาข้อมูลปฐมภูมิในพื้นที่วิจัยศึกษาความต้องการของผู้บริโภคโดยใช้เครื่องมือแบบสอบถามและศึกษากลุ่มผู้ประกอบการในพื้นที่
- 3.5 ดำเนินการออกแบบโดยทำแบบร่างโดยปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ
- 3.6 สร้างต้นแบบตามรูปแบบที่ได้ออกแบบ
- 3.7 นำต้นแบบมาศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคโดยใช้แบบสอบถาม
- 3.8 สรุปและเขียนรายงานการวิจัย

## 4.วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยแบบผสมผสานระหว่างการวิจัยเชิงสำรวจและวิจัยเชิงทดลอง เพื่อศึกษาการใช้ประโยชน์จากไม้สักในบริเวณผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัย กรณีศึกษากลุ่มแปรรูปไม้สักสวนป่า อำเภอศรีสวัสดิ์ ตำบลด่านแม่ฉลุม จังหวัดกาญจนบุรี โดยวัสดุหลักในการที่ใช้ในการศึกษาคือไม้สักอายุน้อย เพื่อทำการศึกษา พัฒนา และออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1 ขั้นตอนการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจพื้นที่อำเภอศรีสวัสดิ์ ตำบลด่านแม่ฉลวย จังหวัดกาญจนบุรี ซึ่งมีลักษณะทางภูมิศาสตร์ส่วนใหญ่เป็นป่าโปร่งและป่าดงดิบ มีเนื้อที่ทั้งหมด 19,473 ตารางกิโลเมตร โดยได้สัมภาษณ์ข้อมูลเบื้องต้นจาก ผู้ก่อตั้งกลุ่มแปรรูปไม้สักสวนป่า ตำบลด่านแม่ฉลวย อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี พบว่าในเขตบริเวณอำเภอศรีสวัสดิ์มีกลุ่มแปรรูปไม้สักสวนป่าแห่งเดียวคือกลุ่มนี้ ซึ่งได้แปรรูปไม้สักอายุไม่เกิน 20 ปี ในการปลุกสักจะต้องปลุกในพื้นที่ ที่มีเอกสารสิทธิ์ ถ้าปลุกในที่ที่ไม่มีเอกสารสิทธิ์ จะไม่สามารถตัดโค่นได้โดยก่อนการตัดโค่นสัก จะต้องผ่านการขึ้นทะเบียนและการแจ้งการตัดโค่นต่อป่าไม้จังหวัด



ภาพที่ 1 ภาพการลงบริเวณสวนป่า ตำบลด่านแม่ฉลวย อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี  
ที่มา : (ภาพโดย รสสุคนธ์ สุนทรชิน )



ภาพที่ 2 ภาพผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์จากไม้สัก  
ที่มา : (ภาพโดย รสสุคนธ์ สุนทรชิน )

โดยการแปรรูปไม้สักโดยส่วนใหญ่จะแปรรูปเป็นเฟอร์นิเจอร์ อาทิ เช่น โต๊ะรับประทานอาหาร เก้าอี้ เติียง เป็นต้น ซึ่งปัญหาหลักจากการสอบถามพบว่า สักที่จะมาแปรรูปในระยะนี้ค่อนข้างจะลดปริมาณลงเป็นอย่างมาก เพราะเกษตรกรมักจะหันไปปลูกไม้ชนิดอื่นที่จะได้ผลเร็วกว่าการปลูกต้นสัก และการที่ใช้สักหมดไปโดยที่ไม่ได้มีการปลูกทดแทน แต่สักนั้นเป็นไม้ที่มีมูลค่าและสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิต โดนผ่านกระบวนการแปรรูปไม้ จากการศึกษายังพบว่ากลุ่มชุมชนที่แปรรูปไม้สักยังขาดความรู้ด้านการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์

จากนั้นนำไม้สักที่จากชุมชนไปทดสอบคุณภาพ ที่คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เพื่อศึกษาและวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพของไม้สักอายุน้อย และทำการพัฒนาแบบร่างผลิตภัณฑ์ตกแต่งภายในขึ้นมาโดยใช้หลักการ “Concept generation and selection” คือ กระบวนการคัดเลือกแนวคิดผลิตภัณฑ์ จากคำสำคัญในการวิจัยคือ ไม้สัก ซึ่งกระบวนการพัฒนาแบบร่าง ผ่านที่ปรึกษาและผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบจำนวน 3 ท่านโดยผู้วิจัยใช้เป็นกรณีศึกษาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง[3] ด้วยวิธีการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment หรือที่เรียกว่า QFD) ผ่านตารางเมตริกซ์ QFD และนำแบบร่างที่ได้ไปทดลองสร้างต้นแบบเพื่อประเมินความพึงพอใจต่อกลุ่มผู้บริโภค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**4.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล**

การเก็บรวบรวมข้อมูลในขั้นตอนการดำเนินการตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยโดยมีขั้นตอนดังนี้

4.2.1 ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและแปรรูปไม้สัก จากเอกสารเพื่อนำข้อมูลมาประกอบการออกแบบและกระบวนการผลิตที่เหมาะสม จากนั้นงมพื้นที่และสร้างเครื่องมือในคือแบบสัมภาษณ์เพื่อทำการบันทึกผล

4.2.1 ทดสอบคุณสมบัติของไม้สักอายุน้อยและสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินคัดเลือกแบบร่างจากผู้ทรงคุณวุฒิ และทดลองสร้างต้นแบบ

4.2.3 ทำการตรวจสอบเครื่องมือ (Validity) ประเมินความพึงพอใจต่อผู้บริโภคร

**4.3 การวิเคราะห์ข้อมูล****4.3.1 คุณสมบัติไม้สัก**

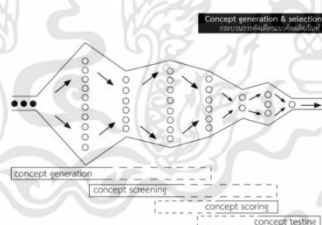
สลายสมบัติของไม้สักคือ คุณสมบัติและพฤติกรรมของไม้ที่มีต่ออิทธิพลภายนอก นอกเหนือจากแรงต่างๆเช่น การยืดหดตัว ความแน่น ความถ่วงจำเพาะ ปริมาณความชื้นการโค้งงอ การโก่ง การบิด คุณสมบัติที่มีความร้อน ไฟ การนำไฟฟ้า และความทนทาน เป็นต้น สำหรับสลายสมบัติของไม้สักนั้น มีค่าความแน่น 642-650 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ค่าความถ่วงจำเพาะ 0.63 ค่าการหดตัวด้านรัศมี และด้านสัมผัส ร้อยละ 1.05-2.52 และ 3.05-6.36 ตามลำดับ(สุชาติ และคณะ, 2547) ส่วนค่าการโค้งงอ การโก่ง และการบิด เท่ากับ 2.53-6.84, 2.30-7.90 และ 2.21-6.75 มิลลิเมตรต่อความยาว 1 เมตรตามลำดับ

**4.3.2 ลักษณะโครงสร้างภายในเนื้อไม้**

ลักษณะโครงสร้างภายในเนื้อไม้ นั้น แบ่งออกเป็น ลักษณะโครงสร้างของเนื้อไม้ อย่างหยาบเป็นลักษณะโครงสร้างของเนื้อไม้ที่มองเห็นด้วยเลนส์ขยาย (Hand lens) ได้แก่ ด้านหน้าตัด ด้านรัศมีด้านสัมผัสของไม้ วงปี แก่น กระพี้ ความละเอียดของเนื้อไม้ และเส้นใยไม้ เป็นต้น และคุณสมบัติทางกายภาพอย่างหยาบ ส่วนลักษณะโครงสร้างของเนื้อไม้ อย่างละเอียดเป็นลักษณะโครงสร้างทางกายวิภาคของเนื้อไม้ที่มองเห็นได้ด้วยกล้องจุลทรรศน์ ได้แก่ ชนิด ขนาด จำนวนเซลล์ การเรียงตัว การกระจายการทำงานที่ต่างๆ ของเซลล์

**4.3.2 การใช้ประโยชน์ไม้สัก**

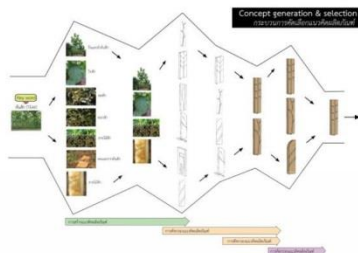
ไม้สักเป็นไม้ที่ฝังให้แห้งในอากาศได้ง่าย แข็งแรงและอยู่ตัวดี และยังมีความทนทานตามธรรมชาติสูงมาก ส่วนความสามารถในการอาบน้ำยาไม้ นั้น ไม้สักเป็นไม้ที่ค่อนข้างอาบน้ำยาก ปริมาณน้ำยาที่เข้าไปในเนื้อไม้ 41-80 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร จากข้อมูลด้านคุณสมบัติการใช้งานของไม้สักสรุปได้ว่า การเลือก การใส่ การเจาะ และการกลึงอยู่ในระดับค่อนข้างง่าย การยืดเหนียวตะปูอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนการขัดเงาอยู่ในระดับง่าย ดังนั้น ไม้สักจึงถูกนำไปใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวาง

**4.3.4 ด้านการออกแบบ**

ภาพที่ 3 ภาพแสดงกระบวนการคัดเลือกแนวคิดผลิตภัณฑ์

การคัดเลือกแนวคิดผลิตภัณฑ์ ควรเป็นแนวทางที่มีระบบและมีเกณฑ์ในการตัดสินใจ ซึ่งจะช่วยลดโอกาสในการผิดพลาดหรือการใช้ความรู้สึกส่วนตัวมาตัดสินใจ แนวทางหนึ่งที่ยง่ายและมีประสิทธิภาพคือ กระบวนการคัดเลือกแนวคิดผลิตภัณฑ์ (Concept generation and selection) [4]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 ภาพแสดงกระบวนการคัดเลือกแนวคิดผลิตภัณฑ์ตกแต่งภายใน  
 ที่มา : (ภาพโดย รสสุคนธ์ สุนทรชื่น )

กระบวนการคัดเลือกแนวคิดผลิตภัณฑ์ คือการวิเคราะห์รูปร่างจากนิยามศัพท์หรือคำสำคัญ เช่น คำว่า “ต้นไม้” ขึ้นตอนถัดมาคือการจำแนกรูปร่างทรงต่างๆจากต้นไม้และคัดเลือกลักษณะรูปร่างที่เหมาะสมมาใช้เป็นแรงบันดาลใจในการทำแบบร่าง(Concept design) เมื่อได้แบบร่างที่ต้องการก็เข้าสู่กระบวนการคัดเลือกโดยใช้เมตริกซ์ประเมินแนวคิดผลิตภัณฑ์ซึ่งจะได้ผลคือ แบบร่างผลิตภัณฑ์ตกแต่งภายใน

5.ผลการวิจัย

ผลการวิจัยด้านผลการทดสอบไม้สัก

ตารางที่ 1 ตารางแสดงผลการทดสอบคุณภาพของไม้สัก

รายการทดสอบ (Testing List)	ผลการทดสอบ (Test Results)					หน่วย (Unit)	
	ไม้สัก อายุ 10 ปี	ไม้สัก อายุ 11 ปี	ไม้สัก อายุ 12 ปี	ไม้สัก อายุ 13 ปี	ไม้สัก อายุ 14 ปี		
1.ความชื้น (Moisture Content)	11.06	11.95	11.06	11.42	11.11	%	
2.ความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity)	0.59	0.57	0.51	0.52	0.54	-	
3.ความหนาแน่น (Density)	0.65	0.64	0.56	0.58	0.60	g/cm <sup>3</sup>	
4.ค่าสัมประสิทธิ์การแตกหัก (MOR)	98.55	101.93	97.98	86.11	89.71	MPa	
5.ค่าสัมประสิทธิ์การยืดหยุ่น (MOE)	7,677.00	7,525.33	8,402.67	9,063.00	6,520.67	MPa	
6.ความแข็งของไม้ (Hardness)	T (ด้านสัมผัส)	4,279.33	3,985.33	3,626.00	3,952.67	3,691.33	N
	R (ด้านรัศมี)	4589.67	3,871.00	3,528.00	3,430.00	3,103.33	N
7.ความเค้นอัดตั้งฉากเสี้ยน (Compressive Stress ⊥)	22.40	21.90	19.73	17.28	18.88	MPa	
8.ความเค้นอัดขนานเสี้ยน (Compressive Stress //)	41.46	43.29	44.66	44.48	40.18	MPa	
9.แรงเฉือน (Shear Stress)	17.34	14.80	15.71	14.49	16.12	MPa	
10.ความเหนียว (Toughness)	43,365.00	37,877.00	33,908.00	32,781.00	36,848.00	N.mm	
11.การยืดติดตะปู	T (ด้านสัมผัส)	13.43	11.42	8.92	12.06	10.14	N/mm
	R (ด้านรัศมี)	13.23	9.21	13.72	11.12	11.81	N/mm

ผลการทดสอบไม้สักที่มีอายุตั้งแต่ 10-14 ปี มีข้อสรุปดังนี้

ค่าความชื้น(Moisture Content) ของไม้สักใกล้เคียงกัน โดยมีความชื้นสูงสุดที่ 11.42% (ไม้สักอายุ 13ปี) และ ต่ำสุดที่ 11.06% (ไม้สักอายุ 10ปี)  
 ค่าความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity) มีค่าความถ่วงจำเพาะสูงสุดที่ 0.59 (ไม้สักอายุ 10ปี) และต่ำสุดคือ 0.51 (ไม้สักอายุ 12 ปี)  
 ค่าสัมประสิทธิ์การแตกหัก (MOR) โดยมีค่าค่าสัมประสิทธิ์การแตกหัก สูงสุดที่ 101.93MPa (ไม้สักอายุ 11ปี) และต่ำสุดคือ 86.11MPa (ไม้สักอายุ 13 ปี)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าสัมประสิทธิ์การยืดหยุ่น (MOE) ของไม้สักตัดสางระยะ ใกล้เคียงกัน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การยืดหยุ่น สูงสุดที่ 9,063.00MPa (ไม้สักอายุ 13ปี) และต่ำสุดคือ 6,520.67MPa (ไม้สักอายุ 14 ปี) ถือว่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน  
 ความแข็งของไม้(Hardness)  
 T (ด้านสัมผัส) ของไม้สักใกล้เคียงกัน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ความแข็งของไม้ด้านสัมผัส สูงสุดที่ 4,279.33N (ไม้สักอายุ 10ปี) และต่ำสุดอยู่ที่ 3,985.33N (ไม้สักอายุ 11 ปี)  
 R (ด้านรัศมี) ของไม้สักใกล้เคียงกัน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ความแข็งของไม้ด้านสัมผัส สูงสุดที่ 4589.67N (ไม้สักอายุ 10ปี) และต่ำสุดอยู่ที่ 3,103.33N (ไม้สักอายุ 14 ปี)  
 เมื่อเปรียบเทียบกับผลการวิจัยไม้สักไทยแล้วว่า ค่าโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับใกล้เคียงกันซึ่งหมายความว่าไม้สักตัดสางระยะ ตำบลด่านแม่ฉลอบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

**ผลการศึกษาไม้สักสวนป่า ตำบลด่านแม่ฉลอบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จ.กาญจนบุรี**

จากการศึกษาพบว่ากลุ่มแปรรูปไม้สักสวนป่าอำเภอศรีสวัสดิ์นั้น ชาวบ้านและคนในพื้นที่จะทำเฟอร์นิเจอร์จากไม้สักด้วย เครื่องมือและเครื่องจักรขนาดเล็กเท่านั้น เป็นกลุ่มแปรรูปไม้สักในชุมชนไม่ได้เป็นลักษณะอุตสาหกรรมจึงไม่สามารถใช้เครื่องจักรขนาดใหญ่ได้ ผลผลิตที่ได้จากกลุ่มแปรรูปไม้สักจากสวนป่าจึงเป็นประเภทเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้สอยภายในบ้านพักอาศัย เช่น โต๊ะ เก้าอี้ เตียงขนาดเล็ก ราวตากผ้า ซึ่งถ้าหากผ่านกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีความสวยงามและหลากหลายและเหมาะสมมากยิ่งขึ้น

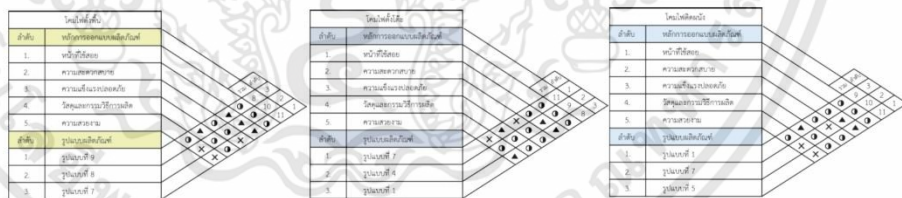
**ผลการพัฒนาผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สักสวนป่า**

ขั้นตอนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยโดยการใช้ไม้สักเป็นวัสดุหลักในการออกแบบ โดยการประยุกต์จาก “Concept generation and selection” คือ การสร้างและการเลือกแนวคิด ด้วยการใช้คำว่า “ไม้สัก” เป็นแรงบันดาลใจในการออกแบบ โดยการสร้างแบบร่างผลิตภัณฑ์ขึ้นมา ซึ่งประกอบไปด้วย โคมไฟตั้งพื้น โคมไฟตั้งโต๊ะ และโคมไฟติดผนัง



ภาพที่ 5 กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัย (IDEA SKETCH)

ที่มา : (ภาพโดย รสสุคนธ์ สุนทรชื่น )



**เกณฑ์การพิจารณาคะแนน**

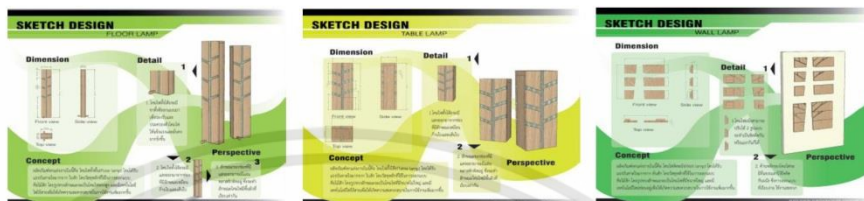
- ✕ ระดับคะแนน = 3 คือมีความสอดคล้องมาก
- ระดับคะแนน = 2 คือมีความสอดคล้องปานกลาง
- ▲ ระดับคะแนน = 1 คือมีความสอดคล้องน้อย

ภาพที่ 6 การคัดเลือกรูปแบบผลิตภัณฑ์โดยใช้หลักประยุกต์ “การกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ” QFD

ที่มา : (ภาพโดย รสสุคนธ์ สุนทรชื่น )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้นคัดเลือกรูปแบบเพื่อการผลิตใช้แบบประยุกต์วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) เพื่อหาผลิตภัณฑ์ที่ได้ผลคะแนนมากที่สุดและรองลงมา 3 ลำดับ เข้าสู่การพิจารณาขั้นตอนต่อไปคือ การสร้างเครื่องมือแบบสอบถามจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน จากนั้นสร้างแบบนำเสนอเพื่อนำข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิมาแก้ไขปรับปรุงผลิตภัณฑ์ โคมไฟตั้งโต๊ะรูปแบบที่ 9 ได้คะแนนสูงสุดคือ 11 คะแนน โคมไฟตั้งโต๊ะรูปแบบที่ 7 ได้คะแนนสูงสุด 11 คะแนน และ โคมไฟติดผนังรูปแบบที่ 5 ได้คะแนนสูงสุด 11 คะแนน



ภาพที่ 7 วิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เพื่อคัดเลือกรูปแบบผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัย  
 ที่มา : (ภาพโดย รสสุคนธ์ สุนทรชื่น )

จากการศึกษาผู้วิจัยได้พัฒนาแบบร่างผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยคือ โคมไฟตั้งพื้น โคมไฟตั้งโต๊ะ และโคมไฟผนัง โดยการใช้ตารางวิเคราะห์แบบผลิตภัณฑ์จำนวนประเภทละ 3 รูปแบบ แล้วจึงนำแบบร่างให้ผู้ทรงคุณวุฒิเป็นผู้คัดเลือกแบบร่าง ต่อมาเข้าสู่กระบวนการสร้างเครื่องมือแบบสอบถาม เพื่อหาค่าเฉลี่ยของรูปแบบที่เหมาะสมที่สุดโดยจะให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบจำนวน 3 ท่าน เป็นผู้ประเมินผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัย โดยรูปแบบที่ 1 มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ ( $\bar{X}$  = 3.78, S.D.=0.54) รูปแบบที่ 2 มีค่าเฉลี่ยรองลงมาคือ ( $\bar{X}$  = 3.68, S.D.=0.37) และรูปแบบที่ 3 มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ ( $\bar{X}$  = 3.51, S.D.=0.35) ผู้วิจัยจึงได้ทำรูปแบบที่ 1 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยรวมมากที่สุดมาพัฒนาแบบร่างเพื่อที่จะทำต้นแบบต่อไป

**6.อภิปรายและสรุปผล**

**6.1 ผลการศึกษาไม้สักตัดสางระยะ อ.ศรีสวัสดิ์ จ.กาญจนบุรี**

ผลจากการศึกษาไม้สักตัดสางระยะ อ.ศรีสวัสดิ์ จ.กาญจนบุรี จากการนำเอาไม้สักที่มีอายุระหว่าง 10-14 ปี นั้นพบว่า เป็นไม้สักที่คุณภาพมาตรฐาน คุณภาพจัดอยู่ในระดับปานกลาง และยังสามารถนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ โดยการแปรรูปไม้สักโดยส่วนใหญ่จะแปรรูปเป็นเฟอร์นิเจอร์ อาทิ เช่น โต๊ะรับประทานอาหาร เก้าอี้ เตียง เป็นต้น ซึ่งปัญหาหลังจากการสอบถามและลงพื้นที่พบว่า สักที่จะมาแปรรูปในระยะนี้ค่อนข้างจะลดปริมาณลงเป็นอย่างมาก เนื่องจากเกษตรกรมักจะหันไปปลูกไม้ชนิดอื่นที่จะได้ผลเร็วกว่าการปลูกต้นสัก การที่ใช้สักหมดไปโดยที่ไม่ได้มีการปลูกทดแทน แต่ต้นสักนั้นเป็นไม้ที่มีมูลค่าและสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิต โคนผ่านกระบวนการแปรรูปไม้ซึ่งไม่ จากการศึกษายังพบว่ากลุ่มชุมชนที่แปรรูปไม้สักใช้ความรู้ความชำนาญในการสร้างผลิตภัณฑ์รูปแบบในการออกแบบจึงเป็นผลงานที่เรียบง่าย

ผลด้านคุณภาพของไม้สัก พบว่าคุณภาพของไม้สักหลังจากการนำไปทดสอบแล้วนั้นอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน โดยค่าเฉลี่ยของไม้สักในด้านต่างๆอยู่ในระดับใกล้เคียงกันในทุกช่วงอายุปีของไม้สัก

**6.2 ผลการศึกษาการใช้ประโยชน์จากไม้สัก**

ผลการศึกษาการใช้ประโยชน์จากไม้สัก เมื่อนำวัสดุหลักที่ใช้ในการออกแบบเข้าสู่กระบวนการศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์ พบว่าไม้สักเป็นไม้ที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้หลากหลายด้วยคุณสมบัติของไม้เป็นไม้ที่ผิให้แห้งในอากาศได้ง่าย แข็งแรงและอยู่ตัวดี และยังมีความทนทานตามธรรมชาติสูงมาก จากข้อมูลด้านคุณสมบัติการใช้งานของไม้สักสรุปได้ว่า การเลื่อย การไส การเจาะ และการกลึงอยู่ในระดับค่อนข้างง่าย การยึดเหนี่ยวตะปูอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนการขัดเงาอยู่ในระดับง่าย ดังนั้น ไม้สักจึงถูกนำไปใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวาง โดยงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำไม้สักใช้เป็นวัสดุหลักในการออกแบบ โดยได้พัฒนาการใช้ประโยชน์จากไม้สักด้วยการสร้างแบบร่างผลิตภัณฑ์ตกแต่งภายในผ่านที่ปรึกษาและผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ซึ่งได้ชุดผลิตภัณฑ์ประกอบไปด้วย โคมไฟตั้งพื้น โคมไฟตั้งโต๊ะ และโคมไฟผนัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**7.เอกสารอ้างอิง**

- [1] กรมป่าไม้. 2556. **องค์ความรู้ไม้สักไทย**. กรุงเทพฯ : กรมป่าไม้ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- [2] นิรัช สุดสังข์. 2548. **การวิจัยการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- [3] พรสนอง วงศ์สิงห์ทอง. 2550. **วิธีวิทยาการวิจัยการออกแบบผลิตภัณฑ์**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [4] มณฑล ศาสนนันท์. 2550. **การออกแบบผลิตภัณฑ์**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
- [5] สาคร คันธโชติ. 2548. **การออกแบบผลิตภัณฑ์งานไม้**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- [6] สลาพร ตีบุญมี ณ ชุมแพ. 2550. **การศึกษาการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- [7] อุดมศักดิ์ สาริบุตร. 2550. **ออกแบบเฟอร์นิเจอร์**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



### ภาคผนวก ข

ภาพถ่ายลงพื้นที่ลงพื้นที่สำรวจที่ กลุ่มแปรรูปไม้สักจากสวนป่า  
ตำบลต่านแม่แฉลบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี  
เมื่อวันที่ 22 ตุลาคม พ.ศ. 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ข.1 การสอบถามข้อมูลไม้สักจากสวนป่าจากผู้ก่อตั้ง คุณ สุมล จันทรค์คำ  
ที่มา : (ภาพถ่ายโดย สุพจน์ สุนทรชื่น)



ภาพที่ ข.2 การสอบถามข้อมูลไม้สักจากสวนป่าจากผู้ก่อตั้ง คุณ สุมล จันทรค์คำ  
ที่มา : (ภาพถ่ายโดย สุพจน์ สุนทรชื่น)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ข.3 แสดงการทำงานของช่างไม้สัก  
ที่มา : (ภาพถ่ายโดย รสสุคนธ์ สุนทรชื่น )



ภาพที่ ข.4 แสดงโต๊ะที่ทำงานของช่างไม้สัก  
ที่มา : (ภาพถ่ายโดย รสสุคนธ์ สุนทรชื่น )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ข.5 แสดงเตาอบไม้สัก

ที่มา : (ภาพถ่ายโดย รสสุคนธ์ สุนทรชื่น )



ภาพที่ ข.6 แสดงบริเวณด้านหน้าเตาอบไม้สัก

ที่มา : (ภาพถ่ายโดย รสสุคนธ์ สุนทรชื่น)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ข.7 ไม้สักที่ถูกแปรรูป

ที่มา : (ภาพถ่ายโดย รสสุคนธ์ สุนทรชื่น )



ภาพที่ ข.8 ไม้สักที่นำมาตากแดด

ที่มา : (ภาพถ่ายโดย รสสุคนธ์ สุนทรชื่น )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ข.9 ไม้สักแปรรูปที่นำมาตากแดด  
ที่มา : (ภาพถ่ายโดย รสสุคนธ์ สุนทรชื่น )



ภาพที่ ข.10 บริเวณด้านหลัง(สวนป่า)  
ที่มา : (ภาพถ่ายโดย รสสุคนธ์ สุนทรชื่น )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ข.11 บริเวณที่เก็บไม้สักแปรรูป  
ที่มา : (ภาพถ่ายโดย รสสุคนธ์ สุนทรชื่น )



ภาพที่ ข.12 บริเวณที่เก็บไม้สักแปรรูป  
ที่มา : (ภาพถ่ายโดย รสสุคนธ์ สุนทรชื่น )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ข.13 บริเวณที่แปรรูปไม้สัก  
ที่มา : (ภาพถ่ายโดย รสสุคนธ์ สุนทรชื่น )



ภาพที่ ข.14 อุปกรณ์สำหรับทำเฟอร์นิเจอร์ไม้สัก  
ที่มา : (ภาพถ่ายโดย รสสุคนธ์ สุนทรชื่น )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ข.15 บริเวณที่แปรรูปไม้สัก  
ที่มา : (ภาพถ่ายโดย รสสุคนธ์ สุนทรชื่น )



ภาพที่ ข.16 ชี้เสี้ยวจากการแปรรูปไม้สัก  
ที่มา : (ภาพถ่ายโดย รสสุคนธ์ สุนทรชื่น )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ข.17 การสอบถามข้อมูลไม้สัก  
ที่มา : (ภาพถ่ายโดย สุพจน์ สุนทรชื่น )



ภาพที่ ข.18 มุมกว้างแสดงบริเวณพื้นที่ทำงานของช่างไม้สัก  
ที่มา : (ภาพถ่ายโดย สุพจน์ สุนทรชื่น )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ข.19 เศษไม้สัก

ที่มา : (ภาพถ่ายโดย รสสุคนธ์ สุนทรชื่น )



ภาพที่ ข.20 เศษไม้สัก

ที่มา : (ภาพถ่ายโดย รสสุคนธ์ สุนทรชื่น )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ข.21 ผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์จากไม้สัก  
ที่มา : (ภาพถ่ายโดย รสสุคนธ์ สุนทรชื่น )



ภาพที่ ข.22 ผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์จากไม้สัก  
ที่มา : (ภาพถ่ายโดย รสสุคนธ์ สุนทรชื่น )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ข.23 ผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์จากไม้สัก  
ที่มา : (ภาพถ่ายโดย รสสุคนธ์ สุนทรชื่น )



ภาพที่ ข.24 บริเวณที่เก็บผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์จากไม้สัก  
ที่มา : (ภาพถ่ายโดย รสสุคนธ์ สุนทรชื่น )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ข.23 ผลิตภัณฑ์ราวตากผ้าจากไม้สัก  
ที่มา : (ภาพถ่ายโดย รสสุคนธ์ สุนทรชื่น )



ภาพที่ ข.24 ผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์จากไม้สัก  
ที่มา : (ภาพถ่ายโดย รสสุคนธ์ สุนทรชื่น )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ข.25 ถ่ายภาพร่วมกับคุณสุมล จันทร์จำ และช่างไม้  
 ที่มา : (ภาพถ่ายโดย สุพจน์ สุนทรชื่น )



ภาพที่ ข.26 ถ่ายกับคุณสุมล จันทร์จำ  
 ที่มา : (ภาพถ่ายโดย สุพจน์ สุนทรชื่น )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Department of Forest Products, Faculty of Forestry, Kasetsart University  
50 Ngamwongwan Road, Cha-tuchak, Bangkok 10900, Thailand  
Tel. 0-2942-8109#1902 Fax. 0-2942-8371

เลขที่รายงาน คร 0513.10604 / 100.1 วันที่รายงานผล 19 เมษายน 2561  
(Report number) (Date of report)

### รายงานผลการทดสอบ (Test Report)

#### หน่วยบริการทดสอบคุณสมบัติไม้

เรียน (To) คุณรสสุคนธ์ สุนทรชิน  
ที่อยู่ (Address) 185/5 ม.9 ซ.10 ต.บางปลา อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ 10540  
ลักษณะตัวอย่าง ไม้สักอายุ 10 ปี วันที่รับตัวอย่าง 20 กุมภาพันธ์ 2561  
(Sample description) (Received date)  
จำนวนตัวอย่าง 1 ผู้ส่งตัวอย่าง คุณรสสุคนธ์ สุนทรชิน  
(No. of Sample) (Sender)

#### ผลการทดสอบ (Test Results)

รายการทดสอบ (Testing List)	หน่วย (Unit)	ผลการทดสอบ (Result)	
1. ความชื้น (Moisture Content)	%	11.06	
2. ความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity)	-	0.59	
3. ความหนาแน่น (Density)	g/cm <sup>3</sup>	0.65	
4. ค่าสัมประสิทธิ์การแตกหัก (MOR)	MPa	98.55	
5. ค่าสัมประสิทธิ์การยืดหยุ่น (MOE)	MPa	7,677.00	
6. ความแข็งของไม้ (Hardness)	T (ด้านสัมผัส)	N	4,279.33
	R (ด้านรัศมี)	N	4,589.67
7. ความเค้นอัดตั้งฉากเสี้ยน (Compressive Stress $\perp$ )	MPa	22.40	
8. ความเค้นอัดขนานเสี้ยน (Compressive Stress $\parallel$ )	MPa	41.46	
9. แรงเฉือน (Shear Stress)	MPa	17.34	
10. ความเหนียว (Toughness)	N. mm	43,365.00	
11. การยึดติดตะปู	T (ด้านสัมผัส)	N/mm	13.43
	R (ด้านรัศมี)	N/mm	13.23

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เศรษฐินี เมียสุวรรณ)  
หัวหน้าภาควิชางานผลิตภัณฑ์

หมายเหตุ : ผลการวิเคราะห์ / ทดสอบนี้ ครอบคลุมเฉพาะตัวอย่างที่ได้ทำการวิเคราะห์ / ทดสอบเท่านั้น ไม่สามารถสรุปผล  
: ตัวอย่างทดสอบ ชนิดไม้ทางคุณรสสุคนธ์ สุนทรชิน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เป็นผู้แจ้งชื่อไม้  
: ห้ามคัด ห้างถ่ายสำเนาใบรายงานผลการทดสอบแต่เพียงบางส่วนยกเว้นทำทั้งหมด โดยไม่ได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษร  
จากห้องปฏิบัติการ

End of Report

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Department of Forest Products, Faculty of Forestry, Kasetsart University  
50 Ngamwongwan Road, Cha-tuchak, Bangkok 10900, Thailand  
Tel. 0-2942-8109#1902 Fax. 0-2942-8371

เลขที่รายงาน คร 0513.10604 / 100.๖ วันที่รายงานผล 19 เมษายน 2561  
(Report number) (Date of report)

### รายงานผลการทดสอบ (Test Report)

#### หน่วยบริการทดสอบคุณสมบัติไม้

เรียน (To) คุณรสสุคนธ์ สุนทรจีน  
ที่อยู่ (Address) 185/5 ม.9 ซ.10 ต.บางปลา อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ 10540  
ลักษณะตัวอย่าง ไม้สักอายุ 11 ปี วันที่รับตัวอย่าง 20 กุมภาพันธ์ 2561  
(Sample description) (Received date)  
จำนวนตัวอย่าง 1 ผู้ส่งตัวอย่าง คุณรสสุคนธ์ สุนทรจีน  
(No. of Sample) (Sender)

#### ผลการทดสอบ (Test Results)

รายการทดสอบ (Testing List)	หน่วย (Unit)	ผลการทดสอบ (Result)	
1. ความชื้น (Moisture Content)	%	11.95	
2. ความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity)	-	0.57	
3. ความหนาแน่น (Density)	g/cm <sup>3</sup>	0.64	
4. ค่าสัมประสิทธิ์การแตกหัก (MOR)	MPa	101.93	
5. ค่าสัมประสิทธิ์การยืดหยุ่น (MOE)	MPa	7,525.33	
6. ความแข็งของไม้ (Hardness)	T (ด้านสัมผัส)	N	3,985.33
	R (ด้านรัศมี)	N	3,871.00
7. ความเค้นอัดตั้งฉากเสี้ยน (Compressive Stress $\perp$ )	MPa	21.90	
8. ความเค้นอัดขนานเสี้ยน (Compressive Stress $\parallel$ )	MPa	43.29	
9. แรงเฉือน (Shear Stress)	MPa	14.80	
10. ความเหนียว (Toughness)	N. mm	37,877.00	
11. การยึดติดตะปู	T (ด้านสัมผัส)	N/mm	11.42
	R (ด้านรัศมี)	N/mm	9.21

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไตรรัตน์ ทรัพย์สมบูรณ์  
หัวหน้าภาควิชาวัสดุไม้

หมายเหตุ: ผลการวิเคราะห์ / ทดสอบนี้ รับรองเฉพาะตัวอย่างที่ได้ทำการวิเคราะห์ / ทดสอบเท่านั้น ไม่รับรองผลการคัด  
: ตัวอย่างทดสอบ ชนิดไม้ทาง คุณรสสุคนธ์ สุนทรจีน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เป็นผู้แจ้งชื่อไม้  
: ห้ามคัด ห้ามถ่ายสำเนาไปรายงานผลการทดสอบแต่เพียงบางส่วนยกเว้นที่ทั้งฉบับ โดยไม่ได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษร  
จากห้องปฏิบัติการ

End of Report

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Department of Forest Products, Faculty of Forestry, Kasetsart University  
50 Ngamwongwan Road, Cha-tuchak, Bangkok 10900, Thailand  
Tel. 0-2942-8109#1902 Fax. 0-2942-8371

เลขที่รายงาน  
(Report number)

ศธ 0513.10604 /100.๖

วันที่รายงานผล

19 เมษายน 2561

(Date of report)

### รายงานผลการทดสอบ (Test Report)

#### หน่วยบริการทดสอบคุณสมบัติไม้

เรียน (To) คุณรสสุคนธ์ สุนทรชื่น  
ที่อยู่ (Address) 185/5 ม.9 ซ.10 ต.บางปลา อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ 10540  
ลักษณะตัวอย่าง ไม้สักอายุ 12 ปี วันที่รับตัวอย่าง 20 กุมภาพันธ์ 2561  
(Sample description) (Received date)  
จำนวนตัวอย่าง 1 ผู้ส่งตัวอย่าง คุณรสสุคนธ์ สุนทรชื่น  
(No. of Sample) (Sender)

#### ผลการทดสอบ (Test Results)

รายการทดสอบ (Testing List)	หน่วย (Unit)	ผลการทดสอบ (Result)	
1. ความชื้น (Moisture Content)	%	11.06	
2. ความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity)	-	0.51	
3. ความหนาแน่น (Density)	g/cm <sup>3</sup>	0.56	
4. ค่าสัมประสิทธิ์การแตกหัก (MOR)	MPa	97.98	
5. ค่าสัมประสิทธิ์การยืดหยุ่น (MOE)	MPa	8,402.67	
6. ความแข็งของไม้ (Hardness)	T (ด้านสัมผัส)	N	3,626.00
	R (ด้านรัศมี)	N	3,528.00
7. ความเค้นอัดตั้งฉากเสี้ยน (Compressive Stress ⊥)	MPa	19.73	
8. ความเค้นอัดขนานเสี้ยน (Compressive Stress //)	MPa	44.66	
9. แรงเฉือน (Shear Stress)	MPa	15.71	
10. ความเหนียว (Toughness)		N. mm	33,908.00
	T (ด้านสัมผัส)	N/mm	8.92
11. การยืดติดตะปู	R (ด้านรัศมี)	N/mm	13.72
			11.32

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไตรรัตน์ นิชะกุลสุนทร)

หัวหน้าภาควิชาวัสดุภัณฑ์

หมายเหตุ : ผลการวิเคราะห์ / ทดสอบนี้ รับรองเฉพาะตัวอย่างที่ได้ทำการวิเคราะห์ / ทดสอบเท่านั้น ไม่รับรองสินค้าอื่นใด  
: ตัวอย่างทดสอบ ชนิดไม้ทาง คุณรสสุคนธ์ สุนทรชื่น สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เป็นผู้แจ้งชื่อไม้  
: ห้ามตัด ห้ามถ่ายสำเนาใบรายงานผลการทดสอบแต่เพียงบางส่วนยกเว้นทำทั้งฉบับ โดยไม่ได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษร  
จากห้องปฏิบัติการ

End of Report

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Department of Forest Products, Faculty of Forestry, Kasetsart University  
50 Ngamwongwan Road, Cha-tuchak, Bangkok 10900, Thailand  
Tel. 0-2942-8109#1902 Fax. 0-2942-8371

เลขที่รายงาน ศบ 0513.10604 /100.4 วันที่รายงานผล 14 เมษายน 2561  
(Report number) (Date of report)

### รายงานผลการทดสอบ (Test Report)

#### หน่วยบริการทดสอบคุณสมบัติไม้

เรียน (To) คุณรสสุคนธ์ สุนทรจีน  
ที่อยู่ (Address) 185/5 ม.9 ซ.10 ต.บางปลา อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ 10540  
ลักษณะตัวอย่าง ไม้สักอายุ 13 ปี วันที่รับตัวอย่าง 20 กุมภาพันธ์ 2561  
(Sample description) (Received date)  
จำนวนตัวอย่าง 1 ผู้ส่งตัวอย่าง คุณรสสุคนธ์ สุนทรจีน  
(No. of Sample) (Sender)

#### ผลการทดสอบ (Test Results)

รายการทดสอบ (Testing List)	หน่วย (Unit)	ผลการทดสอบ (Result)	
1. ความชื้น (Moisture Content)	%	11.42	
2. ความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity)	-	0.52	
3. ความหนาแน่น (Density)	g/cm <sup>3</sup>	0.58	
4. ค่าสัมประสิทธิ์การแตกหัก (MOR)	MPa	86.11	
5. ค่าสัมประสิทธิ์การยืดหยุ่น (MOE)	MPa	9,063.00	
6. ความแข็งของไม้ (Hardness)	T (ด้านสัมผัส)	N	3,952.67
	R (ด้านรัศมี)	N	3,430.00
7. ความเค้นอัดตั้งฉากเสี้ยน (Compressive Stress $\perp$ )	MPa	17.28	
8. ความเค้นอัดขนานเสี้ยน (Compressive Stress $\parallel$ )	MPa	44.48	
9. แรงเฉือน (Shear Stress)	MPa	14.49	
10. ความเหนียว (Toughness)	N. mm	32,781.00	
11. การยึดติดตะปู	T (ด้านสัมผัส)	N/mm	12.06
	R (ด้านรัศมี)	N/mm	11.12

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไตรรัตน์ นิ่มสุวรรณ)

หัวหน้าภาควิชาวนิชศาสตร์

หมายเหตุ : ผลการวิเคราะห์ / ทดสอบนี้ รับรองเฉพาะตัวอย่างที่ได้ทำการวิเคราะห์ / ทดสอบเท่านั้น และไม่มีการคืนค่าการทดสอบ  
: ตัวอย่างทดสอบ ชนิดไม้ทาง คุณรสสุคนธ์ สุนทรจีน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังเป็นผู้แจ้งชื่อไม้  
: ห้ามคัด ห้ามนำเผยแพร่ในรายงานผลการทดสอบแต่เพียงบางส่วนยกเว้นทำหัตถ์ฉบับ โดยไม่ได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษร  
จากห้องปฏิบัติการ

End of Report

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Department of Forest Products, Faculty of Forestry, Kasetsart University  
50 Ngamwongwan Road, Cha-tuchak, Bangkok 10900, Thailand  
Tel. 0-2942-8109#1902 Fax. 0-2942-8371

เลขที่รายงาน      ศธ 0513.10604 / 190.5      วันที่รายงานผล      19 เมษายน 2561  
(Report number)      (Date of report)

### รายงานผลการทดสอบ (Test Report)

หน่วยบริการทดสอบคุณสมบัติไม้

เรียน (To)      คุณรสสุคนธ์ สุนทรจีน  
ที่อยู่ (Address)      185/5 ม.9 ซ.10 ต.บางปลา อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ 10540  
ลักษณะตัวอย่าง      ไม้สักอายุ 14 ปี      วันที่รับตัวอย่าง      20 กุมภาพันธ์ 2561  
(Sample description)      (Received date)  
จำนวนตัวอย่าง      1      ผู้ส่งตัวอย่าง      คุณรสสุคนธ์ สุนทรจีน  
(No. of Sample)      (Sender)

### ผลการทดสอบ (Test Results)

รายการทดสอบ (Testing List)	หน่วย (Unit)	ผลการทดสอบ (Result)	
1. ความชื้น (Moisture Content)	%	11.11	
2. ความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity)	-	0.54	
3. ความหนาแน่น (Density)	g/cm <sup>3</sup>	0.60	
4. ค่าสัมประสิทธิ์การแตกหัก (MOR)	MPa	89.71	
5. ค่าสัมประสิทธิ์การยืดหยุ่น (MOE)	MPa	6,520.67	
6. ความแข็งของไม้ (Hardness)	T (ด้านสัมผัส)	N	3,691.33
	R (ด้านรัศมี)	N	3,103.33
7. ความเค้นอัดตั้งฉากเส้น (Compressive Stress ⊥)	MPa	18.88	
8. ความเค้นอัดขนานเส้น (Compressive Stress //)	MPa	40.18	
9. แรงเฉือน (Shear Stress)	MPa	16.12	
10. ความเหนียว (Toughness)	N. mm	36,848.00	
11. การยึดติดตะปู	T (ด้านสัมผัส)	N/mm	10.14
	R (ด้านรัศมี)	N/mm	11.81

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไตรรัตน์ เข้มพระจอมเกล้า)

หัวหน้าภาควิชาวนผลิตภัณฑ์

หมายเหตุ : ผลการวิเคราะห์ / ทดสอบนี้ รับรองเฉพาะตัวอย่างที่ได้ทำการวิเคราะห์ / ทดสอบเท่านั้น ไม่รับรองสินค้าอื่นใด  
: ตัวอย่างทดสอบ ชนิดไม้ทางคุณรสสุคนธ์ สุนทรจีน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีผู้นำส่งมาให้  
: ห้ามคัด ห้ามนำสำเนาในรายงานผลการทดสอบแต่เพียงบางส่วนยกเว้นทำทั้งฉบับ โดยไม่ได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษร  
จากห้องปฏิบัติการ

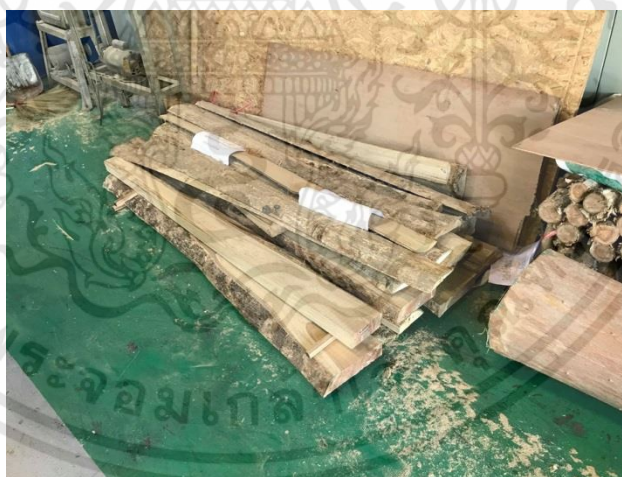
End of Report

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ค.1 ลงพื้นที่คณะวนศาสตร์

ที่มา : (ภาพถ่ายโดย สุพจน์ สุนทรชื่น )



ภาพที่ ค.2 แสดงไม้ที่ผ่านการทดสอบแล้ว

ที่มา : (ภาพถ่ายโดย รสสุคนธ์ สุนทรชื่น )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การตรวจคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

**ชื่อโครงการวิจัย** “ศึกษาและพัฒนาการใช้ประโยชน์จากไม้สักในบริบทผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัย กรณีศึกษากลุ่มแปรรูปไม้สักสวนป่า ตำบลด่านแม่แฉลบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี”

โดย นางสาวรสสุคนธ์ สุนทรชื่น

โทร :0909877884, E-mail : pingzest.studio@gmail.com

ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

นัรับเครื่องมือวันที่.....

### เอกสารประกอบด้วย

**ส่วนที่ 1** เค้าโครงวิทยานิพนธ์

กรอบแนวคิดในการวิจัย

นิยามศัพท์เฉพาะ

**ส่วนที่ 2** แบบประเมินสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบเครื่องมือ (IOC)

จำนวน 2 ชุด ได้แก่

2. แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ ที่มีต่อผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์

ตกแต่งบ้านพักอาศัย

3. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้บริโภค ที่มีต่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ตกแต่ง

บ้านพักอาศัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบเสนอความเห็นขอเบิกค่าโครงการวิทยานิพนธ์สำหรับปริญญาโท  
ต่อคณะกรรมการบัณฑิตศึกษา สาขาเทคโนโลยีออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ปีการศึกษา 2560**

ชื่อ-นามสกุล : นางสาวรสสุคนธ์ สุนทรชื่น รหัสประจำตัว : 57603148

เบอร์โทรศัพท์ติดต่อ : 0909877884 E-mail : pingzest.studio@gmail.com

ชื่อหัวข้อวิทยานิพนธ์ (ภาษาไทย) ศึกษาการใช้ประโยชน์จากไม้สักในบริบทผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัย กรณีศึกษากลุ่มแปรรูปไม้สักสวนป่าตำบลด่านแม่แฉลบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี

ชื่อหัวข้อวิทยานิพนธ์ (ภาษาอังกฤษ) STUDY AND DEVELOPMENT OF UTILIZATION OF TEAK FOR DECORATIVE DESIGN : A CASE STUDY OCCUPATIONAL GROUP OF TEAK IN DANMAECHALAE SUB-DISTRICT, SISAWAT DISTRICT, KANCHANABURI PROVINCE

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดร.ธีรชาติ เลิศข้าของกุล และ ผศ.ดร.ธเนศ ภิรมย์การ

#### วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาคุณสมบัติของไม้สักจากสวนป่า
2. เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สักสวนป่า
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สักสวนป่า

#### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การพัฒนาโดยคำนึงถึงภูมิสังคมเป็นแนวทางสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน สภาพภูมิประเทศว่าเป็นอย่างไร และสังคมวิทยาเกี่ยวกับลักษณะนิสัยใจคอของคน ตลอดจนวัฒนธรรมประเพณีในแต่ละท้องถิ่นที่มีความแตกต่างกัน สภาพภูมิศาสตร์ของประเทศไทยอยู่ในเขตร้อนชื้นซึ่งเป็นปัจจัยที่เหมาะสมในการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ มีความผิดแผกแตกต่างระหว่างสิ่งมีชีวิตรวมถึงความหลากหลายภายในชนิดพันธุ์ ในระบบนิเวศ ป่าไม้เป็นระบบนิเวศที่มีความหลากหลายทางชีวภาพทางชีวภาพที่นำอัครรรยสองในสามของสิ่งมีชีวิตบนบกอาศัยอยู่ในป่าไม้ หรือพึ่งพาทรัพยากรจากระบบนิเวศป่าไม้ในการดำรงชีวิต มีการศึกษาและจำแนกชนิดพันธุ์ สัตว์พืช สัตว์และเห็ดราทั่วโลกแล้วประมาณ 1.75 ล้านชนิดมีการคาดการณ์ว่า มีสิ่งมีชีวิตทั้งหมดและส่วนใหญ่อยู่ในป่าเขตร้อน ซึ่งสักเป็นหนึ่งในผลของความหลากหลายในป่าเขตร้อนสักในประเทศไทย

ซึ่งไม้สักหรือสักเป็นทรัพยากรป่าไม้ที่มีคุณค่ายิ่งต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันและอนาคต อีกทั้งยังเป็นฐานการพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญอย่างยั่งยืนทางเศรษฐกิจ สังคม และระบบนิเวศที่ดีขึ้น นอกจากนี้ยังมีความสัมพันธ์กับวิถีชีวิต วัฒนธรรม และความเป็นอยู่ของมนุษย์ในสังคมไทย เป็นที่ทราบอยู่แล้วว่าสักจัดเป็นทรัพยากรที่สามารถทดแทนได้เมื่อมีการใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์ดั่งนั้น จึงเป็นความท้าทายอย่างยิ่งของประเทศไทยในการบริหารจัดการให้อำนวยประโยชน์อย่างยั่งยืนและเกิดเป็นผลทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมร่วมกันเชิงบูรณาการอย่างต่อเนื่อง (กรมป่าไม้.2556 : 3)

ธรรมชาติมีการออกแบบที่มีความเหมาะสมสะท้อนความลงตัวในความสัมพันธ์ของรูปร่าง วัสดุ การใช้งานและสิ่งแวดล้อมที่เป็นอยู่ ความเป็นมนุษย์ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของธรรมชาติ มีความพยายามในเรื่องการออกแบบในตัวมนุษย์ เพื่อบรรลุในความสัมพันธ์ที่สมบูรณ์เหล่านี้ พีช สัตว์ คงรอดชีวิตเพราะความสามารถปรับเข้ากับข้อจำกัดซึ่งมีอยู่ในสภาพแวดล้อมธรรมชาติมีความพร้อม เพื่อการอยู่รอดในโลกที่ซึ่งเหมาะสมที่สุดเท่านั้น ธรรมชาติสร้างสรรค์การออกแบบ ซึ่งทำงานได้สัมพันธ์ร่วมระหว่างกันการออกแบบของสิ่งมีชีวิตหนึ่งจะส่งผลต่อการออกแบบของสิ่งมีชีวิตอื่น งานออกแบบจึงเป็นสิ่งที่แฝงอยู่ตามงานช่างต่างๆไป เช่น งานทางด้านหัตถกรรม และงานทางด้านช่างศิลป์ งานออกแบบทางหัตถกรรมหรือออกแบบประยุกต์ ซึ่งเป็นงานออกแบบประเภทแรกที่เห็นชัดในช่วงสมัย อียิปต์ แอสซีเรีย เปอร์เซีย และโรมันวม จึงเป็นไปเพื่อสนองความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ ตามวัสดุ หรือทรัพยากรธรรมชาติที่ค้นพบในแต่ละยุค เป็นของใช้ต่างๆ เช่น เครื่องใช้ในครัวเรือน เสื้อผ้าการ ถักทอ เครื่องมือเครื่องประดับ ของตกแต่งและอาวุธ (อุดมศักดิ์ สาริบุตร. 2549 : 1-4)

ไม้เป็นวัตถุดิบที่มีองค์ประกอบที่สำคัญหลายอย่างและเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับมนุษย์ทุกยุคทุก สมัย ประโยชน์ที่มนุษย์ได้จากไม้มีอยู่มากมายหลายอย่าง เช่น ใช้เป็นเชื้อเพลิง ใช้ทำเนื้อเยื่อกระดาษ กระดาษ ไม้อัด ไม้ประกบ ใช้สกัดเป็นสารเคมีต่างๆ ยารักษาโรคใช้ในงานก่อสร้าง ใช้ทำรั้ว ใช้ทำ ประตูหน้าต่าง ใช้ผลิตเครื่องเรือน ใช้ในการประดับตกแต่งภายใน ภายนอก และอื่นๆ (สาคร คันธโชติ. 2547 : 1)

จากการศึกษาและลงพื้นที่ในจังหวัดกาญจนบุรี ซึ่งมีลักษณะทางภูมิศาสตร์ส่วนใหญ่เป็นป่า โปรงและป่าดงดิบ มีเนื้อที่ทั้งหมด 19,473 ตารางกิโลเมตร โดยได้สัมภาษณ์ข้อมูลเบื้องต้นจาก ผู้ ก่อตั้งกลุ่มแปรรูปไม้สักสวนป่า ตำบลด่านแม่แฉลบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี พบว่าในเขตบ ริเวระอำเภอศรีสวัสดิ์มีกลุ่มแปรรูปไม้สักสวนป่าแห่งเดียวคือกลุ่มนี้ ซึ่งได้แปรรูปไม้สักอายุไม่เกิน 20 ปี ในการปลุกสักจะต้องปลุกในพื้นที่ ที่มีเอกสารสิทธิ์ ถ้าปลุกในที่ที่ไม่มีเอกสารสิทธิ์ จะไม่สามารถตัด โคนได้โดยก่อนการตัดโค่นสัก จะต้องผ่านการขึ้นทะเบียนและการแจ้งการตัดโค่นต่อป่าไม้จังหวัด โดยการแปรรูปไม้สักโดยส่วนใหญ่จะแปรรูปเป็นเฟอร์นิเจอร์ อาทิ เช่น โต๊ะรับประทานอาหาร เก้าอี้ เตี้ยง เป็นต้น ซึ่งปัญหาหลักจากการสอบถามพบว่า สักที่จะมาแปรรูปในระยะนี้ค่อนข้างจะลดปริมาณ ลงเป็นอย่างมาก เพราะเกษตรกรมักจะไม่ไปปลุกไม้ชนิดอื่นที่จะได้ผลเร็วกว่าการปลุกต้นสัก และ บวกกับการใช้สักหมดไปโดยที่ไม่ได้มีการปลุกทดแทน แต่สักนั้นเป็นไม้ที่มีมูลค่าและสามารถนำมาใช้ ประโยชน์ในการดำรงชีวิต โดนผ่านกระบวนการแปรรูปไม้ซึ่งไม้ จากการศึกษาจึงพบว่ากลุ่มชุมชนที่ แปรรูปไม้สักยังขาดความรู้ด้านการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์และไม่สามารถใช้ไม้สักให้หมดไป อย่างคุ้มค่ามากที่สุด

จากความเป็นมาดังกล่าวไม้สักสามารถใช้ประโยชน์ได้หลากหลายด้าน ซึ่งถ้าได้รับการ พัฒนาออกแบบก็จะเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับตัววัสดุต่อยอดจากผลิตภัณฑ์เดิมที่มีอยู่ให้มีประโยชน์ต่อ การใช้งานมากขึ้น และยังเป็นการสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆด้านการออกแบบให้กับชุมชนที่แปรรูปไม้สัก ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการศึกษาและพัฒนาการใช้ประโยชน์จากไม้สักและพัฒนาผลิตภัณฑ์ เพื่อเพิ่ม มูลค่าให้กับวัสดุที่มีอยู่ตามท้องถิ่นของประเทศไทย และพัฒนาต่อยอดผลิตภัณฑ์ให้มีประโยชน์ต่อการ

ใช้งาน ทั้งด้านความสวยงาม ความสะดวกสบาย รูปทรงที่สวยงามน่าใช้งานยิ่ง เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค

จากความเป็นมาดังกล่าวไม้สักสามารถใช้ประโยชน์ได้หลากหลายด้าน ซึ่งถ้าได้รับการพัฒนา ออกแบบก็จะเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับตัววัสดุต่อยอดจากผลิตภัณฑ์เดิมที่มีอยู่ให้มีประโยชน์ต่อการใช้งานมากขึ้น และยังเป็นการสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆด้านการออกแบบให้กับชุมชนที่แปรรูปไม้สัก ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการศึกษาและพัฒนาการใช้ประโยชน์จากไม้สักและพัฒนาผลิตภัณฑ์ เพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับวัสดุที่มีอยู่ตามท้องถิ่นของประเทศไทย และพัฒนาต่อยอดผลิตภัณฑ์ให้มีประโยชน์ต่อการใช้งาน ทั้งด้านความสวยงาม ความสะดวกสบาย รูปทรงที่สวยงามน่าใช้งานยิ่ง เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค

### กรอบแนวความคิดในการวิจัย

กรอบแนวความคิดของโครงการมีดังนี้

1. กรอบแนวคิดด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์(สถาพร ดีบุญมี ณ ชุมแพ.2550:53) หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อยู่ 7 หลักการ ดังนี้
  - 1.1 หน้าที่ใช้สอย (Function)
  - 1.2 ความปลอดภัย (Safety)
  - 1.3 ความแข็งแรง (Construction)
  - 1.4 ความสะดวกสบายในการใช้ (Ergonomics)
  - 1.5 ความสวยงามน่าใช้ (Aesthetics or Sales Appeal)
  - 1.6 ราคา (Cost)
  - 1.7 การซ่อมแซม (Ease of Maintenance)
2. กรอบแนวคิดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์
  - 2.1 หลักกระบวนการพัฒนา (นิรัช สุตสังข์, 2543 : 29) มี 6 หลักดังนี้
    - (1) การตีปัญหา(Problem identification)
    - (2) การออกแบบเบื้องต้น (Preliminary design)
    - (3) การกลั่นกรองการออกแบบ (Design refinement)
    - (4) การวิเคราะห์ (Analysis)
    - (5) การตัดสินใจ (Decision)
    - (6) ต้นแบบขั้นสมบูรณ์ (Implementation)
3. ศึกษาค้นคว้าข้อมูลวิทยุภูมิภาคเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
4. ศึกษาข้อมูลปฐมภูมิในพื้นที่วิจัยศึกษาความต้องการของผู้บริโภคโดยใช้เครื่องมือแบบสอบถามและศึกษากลุ่มผู้ประกอบการในพื้นที่
5. ดำเนินการออกแบบโดยทำแบบร่างโดยปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ
6. สร้างต้นแบบตามรูปแบบที่ได้ออกแบบ
7. นำต้นแบบมาศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคโดยใช้แบบสอบถาม
8. สรุปและเขียนรายงานการวิจัย


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การศึกษา หมายถึง การศึกษาการใช้ประโยชน์ของไม้สักจากสวนป่าเพื่อการทำวิจัย
2. พัฒนา หมายถึง การพัฒนาต่อยอดผลิตภัณฑ์จากกลุ่มแปรรูปไม้สักสวนป่า ที่มีอยู่เดิมให้สามารถตอบสนองผู้บริโภคและมีรูปแบบที่ทันสมัยมากขึ้น
3. การใช้ประโยชน์ หมายถึง การนำไม้สักสวนป่ามาศึกษาถึงการใช้ประโยชน์จากการออกแบบของกลุ่มชุมชนที่มีอยู่เดิมเพื่อพัฒนาต่อ
4. ไม้สักสวนป่า หมายถึง สักที่ได้จากสวนป่าเอกชนเป็นวัสดุหลักที่ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ในการทำวิจัยครั้งนี้
5. ผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัย หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบในงานวิจัยโดยใช้ไม้สักเป็นวัสดุหลักประกอบกันเป็นผลิตภัณฑ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## ส่วนที่ 2

แบบประเมินสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบเครื่องมือ (IOC)

1. แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ ที่มีต่อผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ ตกแต่งบ้านพักอาศัย
2. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้บริโภค ที่มีต่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ ตกแต่งบ้านพักอาศัย

## แบบสอบถาม

ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ ที่มีต่อผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัย  
จากไม้สักสวนป่าตำบลด่านแม่แฉลบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท : ศึกษาการใช้ประโยชน์จากไม้สักในบริบทผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพัก  
อาศัย กรณีศึกษากลุ่มแปรรูปไม้สักสวนป่า ตำบลด่านแม่แฉลบ อำเภอศรีสวัสดิ์  
จังหวัดกาญจนบุรี

สาขาวิชาเทคโนโลยีออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อนักศึกษา : นางสาวรสสุคนธ์ สุนทรชื่น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาคุณสมบัติของไม้สักจากสวนป่า
2. เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สักสวนป่า
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สักสวนป่า

วัตถุประสงค์ของการสอบถามในครั้งนี้

1. เพื่อออกแบบและพัฒนาการออกแบบผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สักสวนป่า  
ตำบลด่านแม่แฉลบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**คำชี้แจง**

1. แบบประเมินผลชุดนี้ เป็นแบบประเมินผลเพื่อใช้ในการประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สักสวนป่า ตำบลด่านแม่แฉลบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี
2. แบบสอบถามมี 3 ตอน

**ตอนที่ 1** แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

**ตอนที่ 2** แบบสอบถามของผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์

โดยมีเกณฑ์พิจารณาดังนี้

5 คะแนน หมายถึง มากที่สุด

4 คะแนน หมายถึง มาก

3 คะแนน หมายถึง ปานกลาง

2 คะแนน หมายถึง น้อย

1 คะแนน หมายถึง น้อยมาก

**ตอนที่ 3** แบบสอบถามแบบปลายเปิด

**ตอนที่ 1** ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

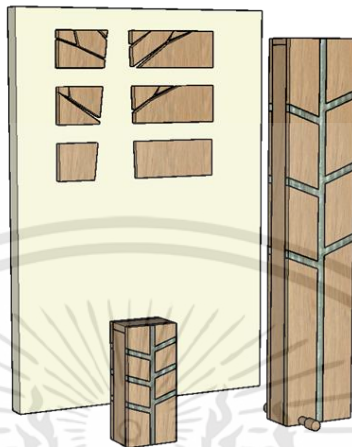
ชื่อ.....นามสกุล.....

สถานที่ทำงาน  
.....  
.....

ตำแหน่ง  
.....  
.....

ตอนที่ 2 แบบสอบถามของผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์

คำชี้แจง : โปรดระบุเครื่องหมาย ✓ ในระดับคะแนนที่เหมาะสมสำหรับการประเมินการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ตกแต่งภายใน



การประเมินด้านการออกแบบรูปแบบที่ 1

ลำดับ	รายละเอียดในการประเมิน	ระดับคะแนน		
		1+	0	1-
1	<b>ความสวยงาม</b> รูปแบบที่สวยงามทันสมัย รูปแบบมีความดึงดูดน่าสนใจ มีความคิดสร้างสรรค์	.....	.....	.....
2	<b>ความแข็งแรง</b> มีความแข็งแรงเหมาะสม ลักษณะโครงสร้างมีความเหมาะสม มีความทนทานต่อการใช้งาน	.....	.....	.....
.3	<b>วัสดุและการผลิต</b> วัสดุหลักมีความทนทาน มีรูปแบบมีความเป็นไปได้ในการผลิต ใช้วัสดุที่ท้องถิ่น	.....	.....	.....
4	<b>ความสะดวกสบายในการใช้งาน</b> มีการใช้งานที่สะดวก เหมาะสมกับสรีระของผู้ใช้งาน สามารถบำรุงรักษาได้ง่าย	.....	.....	.....

(ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	รายละเอียดในการประเมิน	ระดับคะแนน		
		1+	0	1-
5	หน้าที่ใช้สอย สามารถตอบสนองในการใช้งานได้ตรงประเด็น รองรับการใช้งานในบ้านพักอาศัยได้ดี มีความเหมาะสมในการนำไปใช้ได้จริง	.....	.....	.....

ตอนที่ 3 แบบสอบถามลักษณะปลายเปิด ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์  
ตกแต่งภายในจากไม้สักสวนป่า ตำบลด่านแม่แฉลบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี  
ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณในการร่วมมือของท่าน

นางสาวรสสุคนธ์ สุนทรชื่น

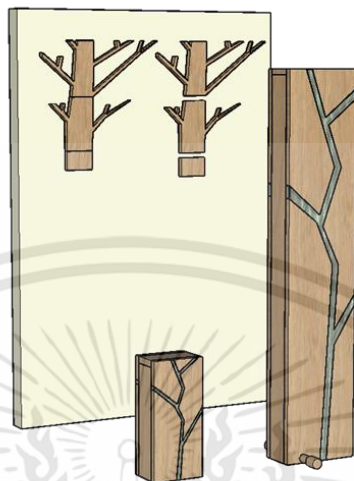
นักศึกษาปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 แบบสอบถามของผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์

คำชี้แจง : โปรดระบุเครื่องหมาย ✓ ในระดับคะแนนที่เหมาะสมสำหรับการประเมินการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ตกแต่งภายใน



การประเมินด้านการออกแบบรูปแบบที่ 2

ลำดับ	รายละเอียดในการประเมิน	ระดับคะแนน		
		1+	0	1-
1	<b>ความสวยงาม</b> รูปแบบที่สวยงามทันสมัย รูปแบบมีความดึงดูดน่าสนใจ มีความคิดสร้างสรรค์	.....	.....	.....
2	<b>ความแข็งแรง</b> มีความแข็งแรงเหมาะสม ลักษณะโครงสร้างมีความเหมาะสม มีความทนทานต่อการใช้งาน	.....	.....	.....
.3	<b>วัสดุและการผลิต</b> วัสดุหลักมีความทนทาน มีรูปแบบมีความเป็นไปได้ในการผลิต ใช้วัสดุที่ท้องถิ่น	.....	.....	.....
4	<b>ความสะดวกสบายในการใช้งาน</b> มีการใช้งานที่สะดวก เหมาะสมกับสรีระของผู้ใช้งาน สามารถบำรุงรักษาได้ง่าย	.....	.....	.....

(ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	รายละเอียดในการประเมิน	ระดับคะแนน		
		1+	0	1-
5	<p>หน้าที่ใช้สอย</p> <p>สามารถตอบสนองในการใช้งานได้ตรงประเด็น</p> <p>รองรับการใช้งานในบ้านพักอาศัยได้ดี</p> <p>มีความเหมาะสมในการนำไปใช้ได้จริง</p>	.....	.....	.....

ตอนที่ 3 แบบสอบถามลักษณะปลายเปิด ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์  
ตกแต่งภายในจากไม้สักสวนป่า ตำบลด่านแม่แฉลบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณในการร่วมมือของท่าน

นางสาวรสสุคนธ์ สุนทรชื่น

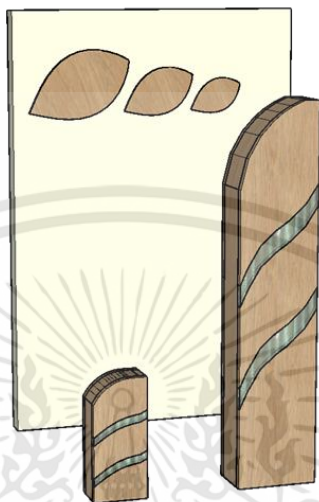
นักศึกษาปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 แบบสอบถามของผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์

คำชี้แจง : โปรดระบุเครื่องหมาย ✓ ในระดับคะแนนที่เหมาะสมสำหรับการประเมินการออกแบบผลิตภัณฑ์ดังกล่าวภายใน



การประเมินด้านการออกแบบรูปแบบที่ 3

ลำดับ	รายละเอียดในการประเมิน	ระดับคะแนน		
		1+	0	1-
1	<b>ความสวยงาม</b> รูปแบบที่สวยงามทันสมัย รูปแบบมีความดึงดูดน่าสนใจ มีความคิดสร้างสรรค์	.....	.....	.....
2	<b>ความแข็งแรง</b> มีความแข็งแรงเหมาะสม ลักษณะโครงสร้างมีความเหมาะสม มีความทนทานต่อการใช้งาน	.....	.....	.....
.3	<b>วัสดุและการผลิต</b> วัสดุหลักมีความทนทาน มีรูปแบบมีความเป็นไปได้ในการผลิต ใช้วัสดุที่ท้องถิ่น	.....	.....	.....
4	<b>ความสะดวกสบายในการใช้งาน</b> มีการใช้งานที่สะดวก เหมาะสมกับสรีระของผู้ใช้งาน สามารถบำรุงรักษาได้ง่าย	.....	.....	.....

(ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	รายละเอียดในการประเมิน	ระดับคะแนน		
		1+	0	1-
5	หน้าที่ใช้สอย สามารถตอบสนองในการใช้งานได้ตรงประเด็น รองรับการใช้งานในบ้านพักอาศัยได้ดี มีความเหมาะสมในการนำไปใช้ได้จริง	.....	.....	.....

ตอนที่ 3 แบบสอบถามลักษณะปลายเปิด ข้อเสนอแนะเพิ่มเกี่ยวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์  
ตกแต่งภายในจากไม้สักสวนป่า ตำบลด่านแม่แฉลบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี  
ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณในการร่วมมือของท่าน

นางสาวรสสุคนธ์ สุนทรชื่น

นักศึกษาปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบสอบถาม

ความพึงพอใจของผู้บริโภค ที่มีต่อผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัย  
จากไม้สักสวนป่าตำบลด่านแม่แฉลบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท : ศึกษาการใช้ประโยชน์จากไม้สักในบริบทผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพัก

อาศัย กรณีศึกษากลุ่มแปรรูปไม้สักสวนป่า ตำบลด่านแม่แฉลบ อำเภอ  
ศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี

สาขาวิชาเทคโนโลยีออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อนักศึกษา : นางสาวรสสุคนธ์ สุนทรชื่น

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาคุณสมบัติของไม้สักจากสวนป่า
2. เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สักสวนป่า
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สักสวนป่า

### วัตถุประสงค์ของการสอบถามในครั้งนี้

1. เพื่อสอบถามระดับความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สักสวนป่าตำบลด่านแม่แฉลบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี

### คำชี้แจง

1. แบบประเมินผลชุดนี้ เป็นแบบประเมินผลเพื่อใช้ในการประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภค ที่มีต่อผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สักสวนป่า ตำบลด่านแม่ฉลบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี
2. แบบสอบถามมี 3 ตอน  
**ตอนที่ 1** แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภค ที่มีต่อผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สักสวนป่า ตำบลด่านแม่ฉลบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี

3. **ตอนที่ 2** แบบประเมินผลเพื่อใช้ในการประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภค ที่มีต่อผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สักสวนป่า ตำบลด่านแม่ฉลบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี โดยมีเกณฑ์พิจารณาดังนี้

5	คะแนน	หมายถึง	มากที่สุด
4	คะแนน	หมายถึง	มาก
3	คะแนน	หมายถึง	ปานกลาง
2	คะแนน	หมายถึง	น้อย
1	คะแนน	หมายถึง	น้อยมาก

**ตอนที่ 3** แบบสอบถามแบบปลายเปิด

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง : ให้ระบุเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ( ) ที่ตรงกับสถานภาพของท่าน

1. เพศ

( ) ชาย ( ) หญิง

2. อายุ

( ) ต่ำกว่า 20 ปี ( ) 20 - 40 ปี  
( ) 41 ปีขึ้นไป

3. ระดับการศึกษาสูงสุด

( ) ต่ำกว่าปริญญาตรี  
( ) ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า  
( ) สูงกว่าปริญญาตรี

4. อาชีพ

( ) นักศึกษา/นักศึกษา ( ) ข้าราชการ / รัฐวิสาหกิจ  
( ) พนักงานบริษัทเอกชน ( ) ธุรกิจส่วนตัว / เจ้าของกิจการ  
( ) อื่นๆ (โปรดระบุ) .....

5. รายได้เฉลี่ยต่อเดือน

( ) ต่ำกว่า 10,000 บาท ( ) 10,001 – 20,000 บาท  
( ) 20,001 – 30,000 บาท ( ) 30,001 บาทขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 แบบสอบถามของผู้บริโภคความพึงพอใจในการออกแบบผลิตภัณฑ์

คำชี้แจง : โปรดระบุเครื่องหมาย ✓ ในระดับคะแนนที่เหมาะสมสำหรับการประเมินการออกแบบผลิตภัณฑ์ดังกล่าวใน



การประเมินด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้างพักอาศัย

ลำดับ	รายละเอียดในการประเมิน	ระดับคะแนน		
		1+	0	1-
1	<b>ความสวยงาม</b> รูปแบบที่สวยงามทันสมัย รูปแบบมีความดึงดูดน่าสนใจ มีความคิดสร้างสรรค์	.....	.....	.....
2	<b>ความแข็งแรง</b> มีความแข็งแรงเหมาะสม ลักษณะโครงสร้างมีความเหมาะสม มีความทนทานต่อการใช้งาน	.....	.....	.....
.3	<b>วัสดุและการผลิต</b> วัสดุหลักมีความทนทาน มีรูปแบบมีความเป็นไปได้ในการผลิต ใช้วัสดุที่ท้องถิ่น	.....	.....	.....
4	<b>ความสะดวกสบายในการใช้งาน</b> มีการใช้งานที่สะดวก เหมาะสมกับสรีระของผู้ใช้งาน สามารถบำรุงรักษาได้ง่าย	.....	.....	.....

(ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	รายละเอียดในการประเมิน	ระดับคะแนน		
		1+	0	1-
5	หน้าที่ใช้สอย สามารถตอบสนองในการใช้งานได้ตรงประเด็น รองรับการใช้งานในบ้านพักอาศัยได้ดี มีความเหมาะสมในการนำไปใช้ได้จริง	.....	.....	.....

ตอนที่ 3 แบบสอบถามลักษณะปลายเปิด ข้อเสนอแนะเพิ่มเกี่ยวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์  
ตกแต่งภายในจากไม้สักสวนป่า ตำบลด่านแม่แฉลบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี  
ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณในการร่วมมือของท่าน

นางสาวรสสุคนธ์ สุนทรชื่น

นักศึกษาปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบสอบถาม

ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ ที่มีต่อผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัย  
จากไม้สักสวนป่าตำบลด่านแม่แฉลบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท : ศึกษาการใช้ประโยชน์จากไม้สักในบริบทผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพัก

อาศัย กรณีศึกษากลุ่มแปรรูปไม้สักสวนป่า ตำบลด่านแม่แฉลบ อำเภอ  
ศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี

สาขาวิชาเทคโนโลยีออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อนักศึกษา : นางสาวรสสุคนธ์ สุนทรชื่น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาคุณสมบัติของไม้สักจากสวนป่า
2. เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สักสวนป่า
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สักสวนป่า

วัตถุประสงค์ของการสอบถามในครั้งนี้

1. เพื่อออกแบบและพัฒนาการออกแบบผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สักสวนป่า  
ตำบลด่านแม่แฉลบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### คำชี้แจง

4. แบบประเมินผลชุดนี้ เป็นแบบประเมินผลเพื่อใช้ในการประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สักสวนป่า ตำบลด่านแม่แฉลบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี
5. แบบสอบถามมี 3 ตอน

ตอนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 แบบสอบถามของผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์

โดยมีเกณฑ์พิจารณาดังนี้

5 คะแนน หมายถึง มากที่สุด

4 คะแนน หมายถึง มาก

3 คะแนน หมายถึง ปานกลาง

2 คะแนน หมายถึง น้อย

1 คะแนน หมายถึง น้อยมาก

ตอนที่ 3 แบบสอบถามแบบปลายเปิด

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ชื่อ.....นามสกุล.....

สถานที่ทำงาน

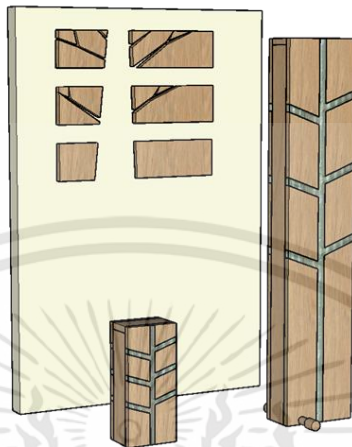
.....

ตำแหน่ง

.....

ตอนที่ 2 แบบสอบถามของผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์

คำชี้แจง : โปรดระบุเครื่องหมาย ✓ ในระดับคะแนนที่เหมาะสมสำหรับการประเมินการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ตกแต่งภายใน



การประเมินด้านการออกแบบรูปแบบที่ 1

ลำดับ	รายละเอียดในการประเมิน	ระดับคะแนน				
		5	4	3	2	1
1	<b>ความสวยงาม</b> รูปแบบที่สวยงามทันสมัย รูปแบบมีความดึงดูดน่าสนใจ มีความคิดสร้างสรรค์	.....	.....	.....	.....	.....
2	<b>ความแข็งแรง</b> มีความแข็งแรงเหมาะสม ลักษณะโครงสร้างมีความเหมาะสม มีความทนทานต่อการใช้งาน	.....	.....	.....	.....	.....
3	<b>วัสดุและการผลิต</b> วัสดุหลักมีความทนทาน มีรูปแบบมีความเป็นไปได้ในการผลิต ใช้วัสดุที่ท้องถิ่น	.....	.....	.....	.....	.....
4	<b>ความสะดวกสบายในการใช้งาน</b> มีการใช้งานที่สะดวก เหมาะสมกับสรีระของผู้ใช้งาน สามารถบำรุงรักษาได้ง่าย	.....	.....	.....	.....	.....

(ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	รายละเอียดในการประเมิน	ระดับคะแนน				
		5	4	3	2	1
5	<p>หน้าที่ใช้สอย</p> <p>สามารถตอบสนองในการใช้งานได้ตรงประเด็น</p> <p>รองรับการใช้งานในบ้านพักอาศัยได้ดี</p> <p>มีความเหมาะสมในการนำไปใช้ได้จริง</p>	.....	.....	.....	.....	.....

ตอนที่ 3 แบบสอบถามลักษณะปลายเปิด ข้อเสนอแนะเพิ่มเกี่ยวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์  
ตกแต่งภายในจากไม้สักสวนป่า ตำบลด่านแม่แฉลบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี  
ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณในการร่วมมือของท่าน

นางสาวรสสุคนธ์ สุนทรชื่น

นักศึกษาปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อภาพจำลองผลิตภัณฑ์

เรื่อง ศึกษาและพัฒนารูปแบบการใช้ประโยชน์จากไม้สักในบริบทผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัย  
กรณีศึกษากลุ่มแปรรูปไม้สักสวนป่า ตำบลด่านแม่ฉลวย อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี

#### คำชี้แจง

1. แบบประเมินผลชุดนี้ เป็นแบบประเมินผลเพื่อใช้ในการประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สักสวนป่า ตำบลด่านแม่ฉลวย อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี
2. แบบสอบถามมี 3 ตอน

ตอนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 แบบสอบถามของผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยมีเกณฑ์พิจารณาดังนี้

5 คะแนน	หมายถึง	มากที่สุด
4 คะแนน	หมายถึง	มาก
3 คะแนน	หมายถึง	ปานกลาง
2 คะแนน	หมายถึง	น้อย
1 คะแนน	หมายถึง	น้อยมาก

ตอนที่ 3 แบบสอบถามแบบปลายเปิด

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ชื่อ.....นามสกุล.....

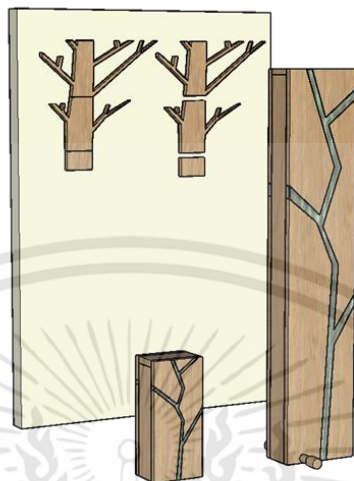
สถานที่ทำงาน

.....  
.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 แบบสอบถามของผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์

คำชี้แจง : โปรดระบุเครื่องหมาย ✓ ในระดับคะแนนที่เหมาะสมสำหรับการประเมินการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ตกแต่งภายใน



การประเมินด้านการออกแบบรูปแบบที่ 2

ลำดับ	รายละเอียดในการประเมิน	ระดับคะแนน				
		5	4	3	2	1
1	<b>ความสวยงาม</b> รูปแบบที่สวยงามทันสมัย รูปแบบมีความดึงดูดน่าสนใจ มีความคิดสร้างสรรค์	.....	.....	.....	.....	.....
2	<b>ความแข็งแรง</b> มีความแข็งแรงเหมาะสม ลักษณะโครงสร้างมีความเหมาะสม มีความทนทานต่อการใช้งาน	.....	.....	.....	.....	.....
3	<b>วัสดุและการผลิต</b> วัสดุหลักมีความทนทาน มีรูปแบบมีความเป็นไปได้ในการผลิต ใช้วัสดุที่ท้องถิ่น	.....	.....	.....	.....	.....
4	<b>ความสะดวกสบายในการใช้งาน</b> มีการใช้งานที่สะดวก เหมาะสมกับสรีระของผู้ใช้งาน สามารถบำรุงรักษาได้ง่าย	.....	.....	.....	.....	.....

(ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	รายละเอียดในการประเมิน	ระดับคะแนน				
		5	4	3	2	1
5	<p>หน้าที่ใช้สอย</p> <p>สามารถตอบสนองในการใช้งานได้ตรงประเด็น</p> <p>รองรับการใช้งานในบ้านพักอาศัยได้ดี</p> <p>มีความเหมาะสมในการนำไปใช้ได้จริง</p>	.....	.....	.....	.....	.....

ตอนที่ 3 แบบสอบถามลักษณะปลายเปิด ข้อเสนอแนะเพิ่มเกี่ยวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์  
 ตกแต่งภายในจากไม้สักสวนป่า ตำบลด่านแม่แฉลบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี  
 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

**ขอขอบคุณในการร่วมมือของท่าน**  
 นางสาวรสสุคนธ์ สุนทรชื่น  
 นักศึกษาปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อภาพจำลองผลิตภัณฑ์

เรื่อง ศึกษาและพัฒนารูปแบบการใช้ประโยชน์จากไม้สักในบริบทผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัย  
กรณีศึกษากลุ่มแปรรูปไม้สักสวนป่า ตำบลด่านแม่ฉลวย อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี

**คำชี้แจง**

1. แบบประเมินผลชุดนี้ เป็นแบบประเมินผลเพื่อใช้ในการประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สักสวนป่า ตำบลด่านแม่ฉลวย อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี
2. แบบสอบถามมี 3 ตอน

ตอนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 แบบสอบถามของผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยมีเกณฑ์พิจารณาดังนี้

5 คะแนน	หมายถึง	มากที่สุด
4 คะแนน	หมายถึง	มาก
3 คะแนน	หมายถึง	ปานกลาง
2 คะแนน	หมายถึง	น้อย
1 คะแนน	หมายถึง	น้อยมาก

ตอนที่ 3 แบบสอบถามแบบปลายเปิด

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ชื่อ.....นามสกุล.....

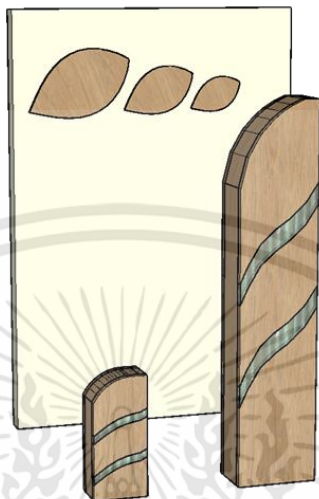
สถานที่ทำงาน

.....  
.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 แบบสอบถามของผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์

คำชี้แจง : โปรดระบุเครื่องหมาย ✓ ในระดับคะแนนที่เหมาะสมสำหรับการประเมินการออกแบบผลิตภัณฑ์ดังกล่าวภายใน



การประเมินด้านการออกแบบรูปแบบที่ 3

ลำดับ	รายละเอียดในการประเมิน	ระดับคะแนน				
		5	4	3	2	1
1	<b>ความสวยงาม</b> รูปแบบที่สวยงามทันสมัย รูปแบบมีความดึงดูดน่าสนใจ มีความคิดสร้างสรรค์	.....	.....	.....	.....	.....
2	<b>ความแข็งแรง</b> มีความแข็งแรงเหมาะสม ลักษณะโครงสร้างมีความเหมาะสม มีความทนทานต่อการใช้งาน	.....	.....	.....	.....	.....
.3	<b>วัสดุและการผลิต</b> วัสดุหลักมีความทนทาน มีรูปแบบมีความเป็นไปได้ในการผลิต ใช้วัสดุที่ท้องถิ่น	.....	.....	.....	.....	.....
4	<b>ความสะดวกสบายในการใช้งาน</b> มีการใช้งานที่สะดวก เหมาะสมกับสรีระของผู้ใช้งาน สามารถบำรุงรักษาได้ง่าย	.....	.....	.....	.....	.....

(ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	รายละเอียดในการประเมิน	ระดับคะแนน				
		5	4	3	2	1
5	<p>หน้าที่ใช้สอย</p> <p>สามารถตอบสนองในการใช้งานได้ตรงประเด็น</p> <p>รองรับการใช้งานในบ้านพักอาศัยได้ดี</p> <p>มีความเหมาะสมในการนำไปใช้ได้จริง</p>	.....	.....	.....	.....	.....

ตอนที่ 3 แบบสอบถามลักษณะปลายเปิด ข้อเสนอแนะเพิ่มเกี่ยวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์  
 ตกแต่งภายในจากไม้สักสวนป่า ตำบลด่านแม่แฉลบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี  
 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

**ขอขอบคุณในการร่วมมือของท่าน**  
 นางสาวรสสุคนธ์ สุนทรชื่น  
 นักศึกษาปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบสอบถาม

ความพึงพอใจของผู้บริโภค ที่มีต่อผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัย  
จากไม้สักสวนป่าตำบลด่านแม่แฉลบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท : ศึกษาการใช้ประโยชน์จากไม้สักในบริบทผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพัก  
อาศัย กรณีศึกษากลุ่มแปรรูปไม้สักสวนป่า ตำบลด่านแม่แฉลบ  
อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี

สาขาวิชาเทคโนโลยีออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อนักศึกษา : นางสาวรสสุคนธ์ สุนทรชื่น

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาคุณสมบัติของไม้สักจากสวนป่า
2. เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สักสวนป่า
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สักสวนป่า

### วัตถุประสงค์ของการสอบถามในครั้งนี้

1. เพื่อสอบถามระดับความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้  
สักสวนป่าตำบลด่านแม่แฉลบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี

### คำชี้แจง

3. แบบประเมินผลชุดนี้ เป็นแบบประเมินผลเพื่อใช้ในการประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภค ที่  
มีต่อผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สักสวนป่า ตำบลด่านแม่แฉลบ อำเภอศรีสวัสดิ์  
จังหวัดกาญจนบุรี
4. แบบสอบถามมี 3 ตอน

ตอนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภค ที่มีต่อผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้  
สักสวนป่า ตำบลด่านแม่แฉลบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี



### แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อภาพจำลองผลิตภัณฑ์

เรื่อง ศึกษาและพัฒนารูปแบบการใช้ประโยชน์จากไม้สักในบริบทผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัย  
กรณีศึกษากลุ่มแปรรูปไม้สักสวนป่า ตำบลท่านแม่แลบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี

#### คำชี้แจง

1. แบบประเมินผลชุดนี้ เป็นแบบประเมินผลเพื่อใช้ในการประเมินความพึงพอใจ ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัยจากไม้สักสวนป่า ตำบลท่านแม่แลบ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี

2. แบบสอบถามมี 3 ตอน

ตอนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้บริโภค

โดยมีเกณฑ์พิจารณาดังนี้

5 คะแนน หมายถึง มากที่สุด

4 คะแนน หมายถึง มาก

3 คะแนน หมายถึง ปานกลาง

2 คะแนน หมายถึง น้อย

1 คะแนน หมายถึง น้อยมาก

ตอนที่ 3 แบบสอบถามแบบปลายเปิด

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ชื่อ.....นามสกุล.....

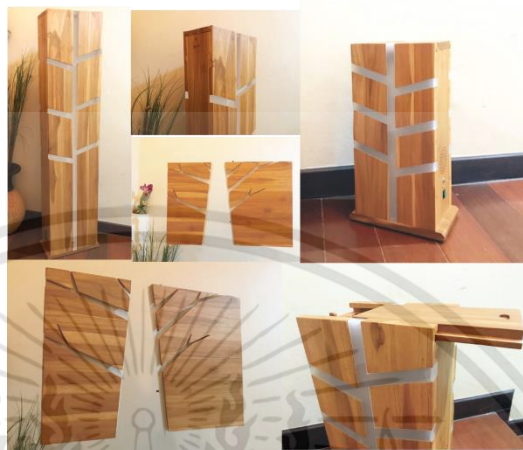
สถานที่ทำงาน

.....  
.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตอนที่ 2 แบบสอบถามของของผู้บริโภคด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์

คำชี้แจง : โปรดระบุเครื่องหมาย ✓ ในระดับคะแนนที่เหมาะสมสำหรับการประเมินการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ตกแต่งภายใน



### การประเมินด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัย

ลำดับ	รายละเอียดในการประเมิน	ระดับคะแนน				
		5	4	3	2	1
1	<b>ความสวยงาม</b> รูปแบบที่สวยงามทันสมัย รูปแบบมีความดึงดูดน่าสนใจ มีความคิดสร้างสรรค์	.....	.....	.....	.....	.....
2	<b>ความแข็งแรง</b> มีความแข็งแรงเหมาะสม ลักษณะโครงสร้างมีความเหมาะสม มีความทนทานต่อการใช้งาน	.....	.....	.....	.....	.....
.3	<b>วัสดุและการผลิต</b> วัสดุหลักมีความทนทาน มีรูปแบบมีความเป็นไปได้ในการผลิต ใช้วัสดุที่ท้องถิ่น	.....	.....	.....	.....	.....
4	<b>ความสะดวกสบายในการใช้งาน</b> มีการใช้งานที่สะดวก เหมาะสมกับสรีระของผู้ใช้งาน สามารถบำรุงรักษาได้ง่าย	.....	.....	.....	.....	.....

(ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	รายละเอียดในการประเมิน	ระดับคะแนน				
		5	4	3	2	1
5	<p>หน้าที่ใช้สอย</p> <p>สามารถตอบสนองในการใช้งานได้ตรงประเด็น</p> <p>รองรับการใช้งานในบ้านพักอาศัยได้ดี</p> <p>มีความเหมาะสมในการนำไปใช้ได้จริง</p>	.....	.....	.....	.....	.....

ตอนที่ 3 แบบสอบถามลักษณะปลายเปิด ข้อเสนอแนะเพิ่มเกี่ยวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์  
ตกแต่งภายในจากไม้สักสวนป่า ตำบลด่านแม่ฉลบก อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี  
ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณในการร่วมมือของท่าน

นางสาวรสสุคนธ์ สุนทรชื่น

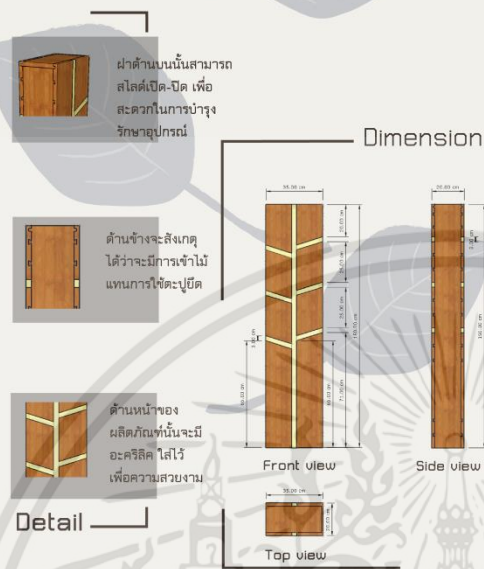
นักศึกษาปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

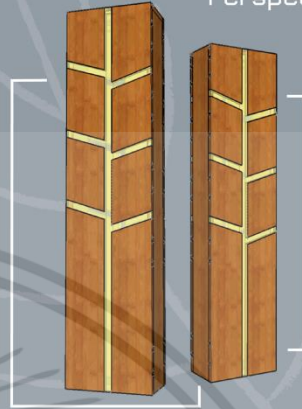


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## SKETCH DESIGN Floor lamp



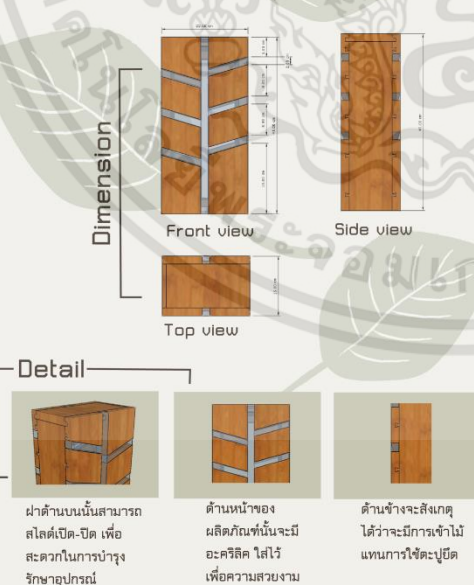
## Perspective



## Concept

ผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านที่อาศัยชิ้นนี้ คือ โคมไฟตั้งโต๊ะ(Floor lamp) โดยได้รับแรงบันดาลใจในการออกแบบมาจากใบสัก ซึ่งสักคือวัสดุหลักที่ใช้ในการออกแบบ มีฟังก์ชันการใช้งานที่สะดวก คือ สามารถสั่งการ เปิด-ปิด ด้วยเสียง และสามารถปรับสีและแสงไฟได้หลายระดับ

## SKETCH DESIGN Table lamp



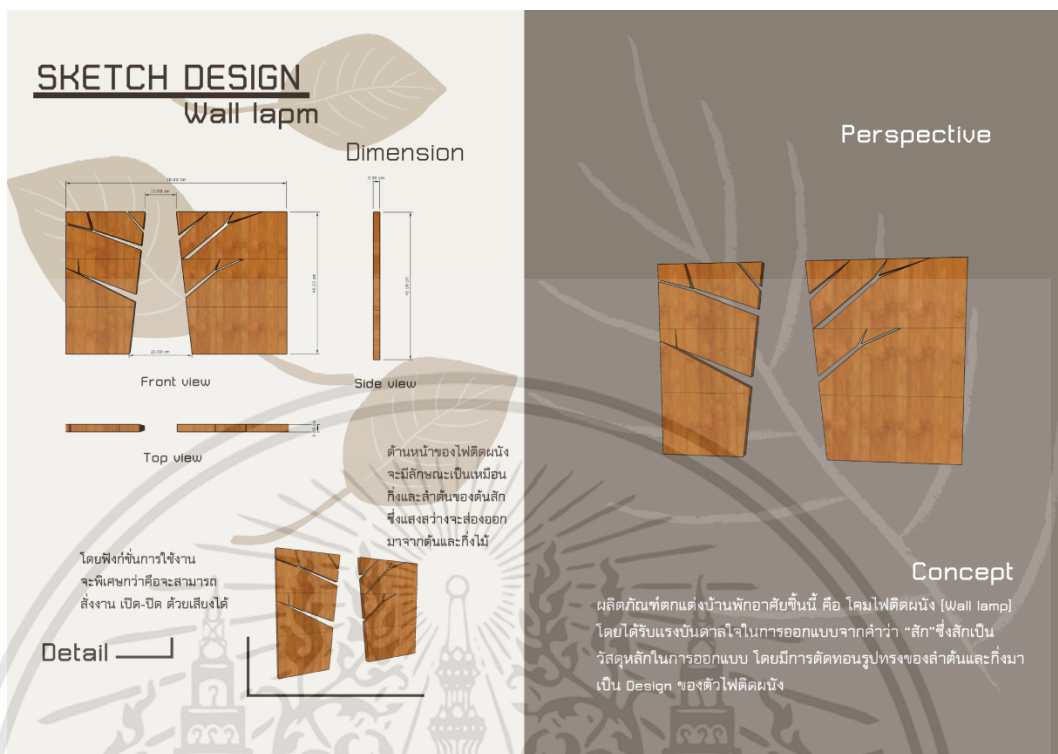
## Perspective



## Concept

ผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านที่อาศัยชิ้นนี้ คือ โคมไฟตั้งโต๊ะ(Table lamp) โดยได้รับแรงบันดาลใจในการออกแบบมาจากใบสัก ซึ่งสักคือวัสดุหลักที่ใช้ในการออกแบบ มีฟังก์ชันการใช้งานที่สะดวก คือ สามารถฟังเพลงได้เ็น และเป็นโคมไฟไร้สาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

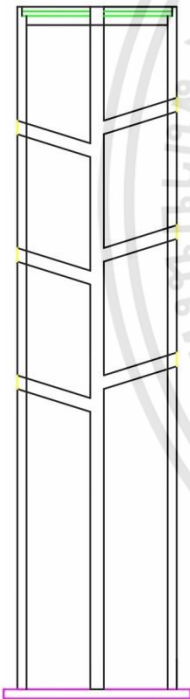


ภาพที่ จ.1 แบบร่างผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัย(Sketch Design)

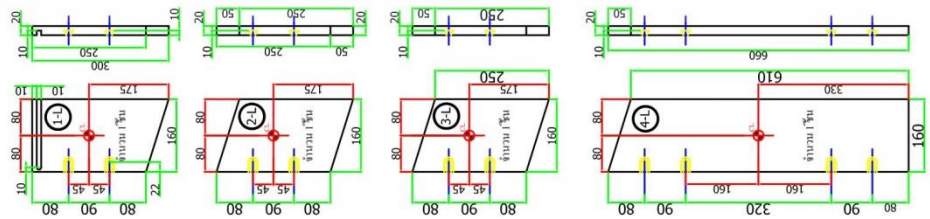
ที่มา : (ภาพโดย รสสุคนธ์ สุนทรชื่น)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FLOOR LAMP

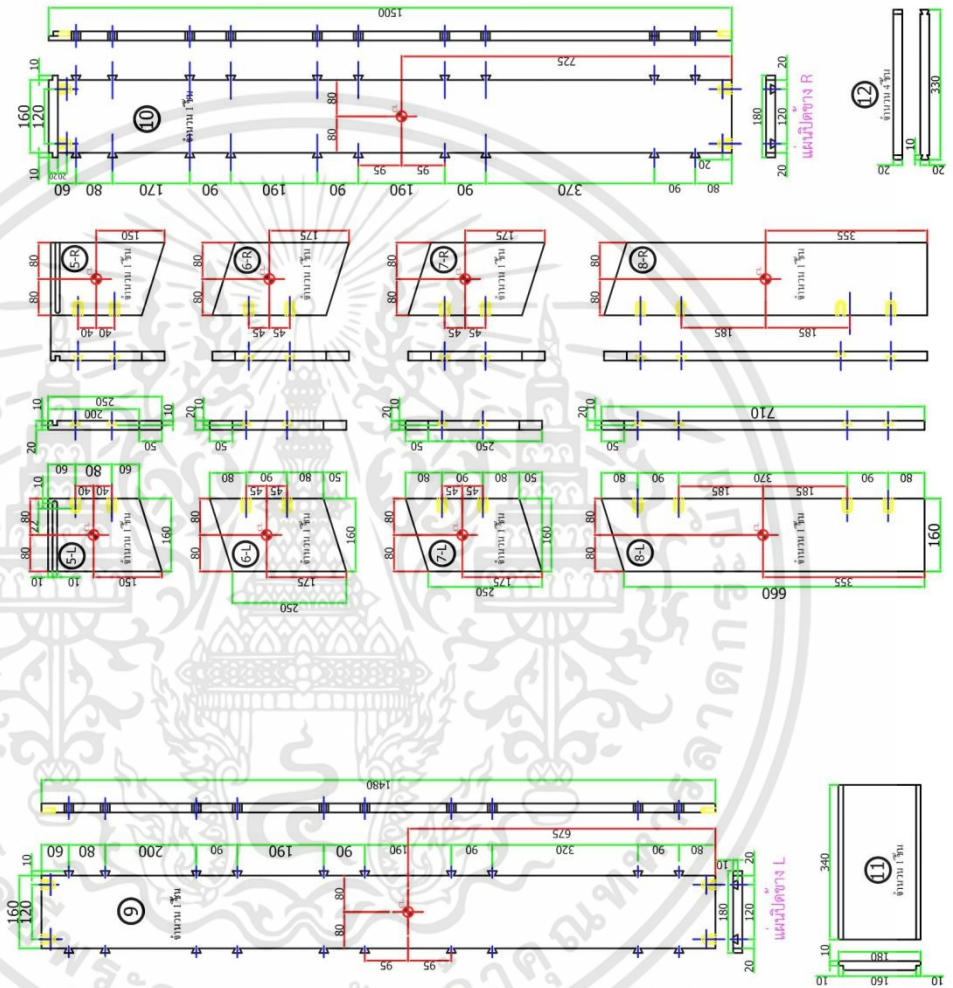


DWG. FRONT



Number 1, 2, 3, 4 (LL)

DWG. BACK



ฝักบิดตามแนวน Slide

Number 5, 6, 7, 8 (RL)

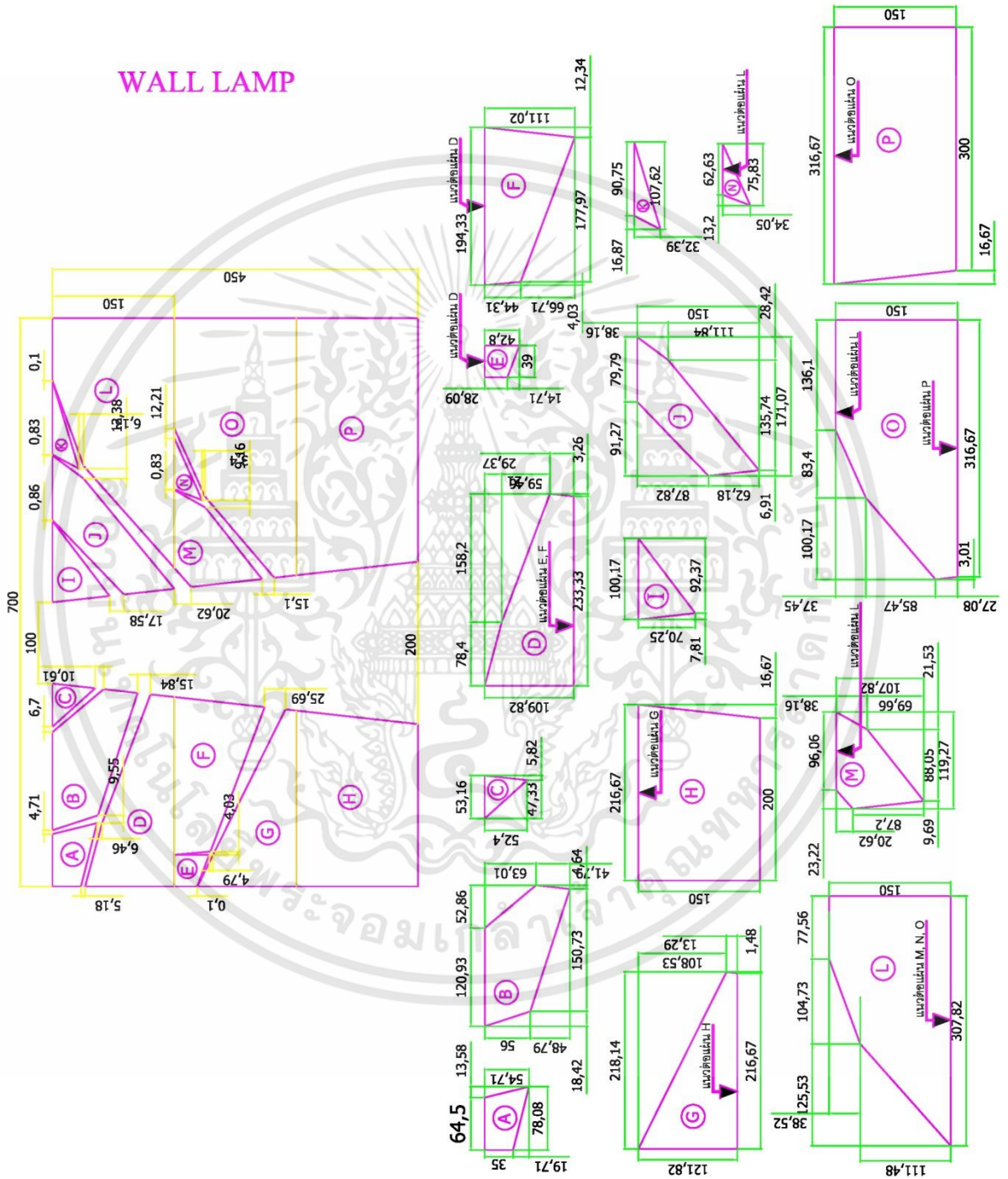
Number 5, 6, 7, 8 (RR)

ขาตั้งทึบประกอบ R / L

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



### WALL LAMP



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ จ.2 ผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัย

ที่มา : (ภาพโดย รสสุคนธ์ สุนทรชื่น)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๑.1 ขั้นตอนการสร้างต้นแบบ

ที่มา : (ภาพถ่ายโดย รสสุคนธ์ สุนทรชื่น)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๑.๒ ขั้นตอนการสร้างต้นแบบ

ที่มา : (ภาพถ่ายโดย รสสุคนธ์ สุนทรชื่น)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๓.3 ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

ที่มา : (ภาพถ่ายโดย รสสุคนธ์ สุนทรชื่น)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ฉ.4 การตรวจสอบเครื่องมือ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวรสสุคนธ์ สุนทรชื่น
วัน-เดือน- ปีเกิด	17 เมษายน พ.ศ. 2534
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
ที่อยู่ปัจจุบัน	185/5 ม.9 ซ.10 ถนนเทพารักษ์ ตำบลบางปลา อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ 10540
ประวัติการศึกษา	ปี พ.ศ. 2548 มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนราชวินิตบางแก้วในพระบรมราชูปถัมภ์ ปี พ.ศ. 2551 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนราชวินิตบางแก้วในพระบรมราชูปถัมภ์ ปี พ.ศ. 2556 ปริญญาตรี(ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต) หลักสูตรครุศาสตร์การออกแบบ ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้