

การพัฒนาวัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับไบยางพารา เพื่องานออกแบบผลิตภัณฑ์

ธัญญธร อินทร์ท่าฉาง

ศรัณยู สว่างเมฆ



คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ปีงบประมาณ 2559

Develop material that is mixed between rubber and rubber  
tree's leaf for product designing

Tanyatron Intachang  
Saranyoo Sawangmake



Faculty of Architecture and Design, Rajamangala University of Technology Phra Nakhon

2016

**ชื่องานวิจัย** : การพัฒนาวัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารา เพื่องานออกแบบผลิตภัณฑ์

**ผู้วิจัย** : ธัญญธร อินทร์ท่าฉาง และ ศรัณยู สว่างเมฆ

**ปีงบประมาณ** : 2559

## บทคัดย่อ

การศึกษาและวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาวัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารา เพื่องานออกแบบผลิตภัณฑ์ เป็นการศึกษการใช้ประโยชน์จากน้ำยางพารากับใบยางพาราเป็นวัสดุ เพื่อใช้ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์ ประเภทของใช้และของตกแต่งบ้าน เพื่อให้การศึกษาบรรลุวัตถุประสงค์ของการทำวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนต่างๆ และนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ในส่วนแรกของการวิจัยได้จัดทำแบบสอบถามเพื่อการพัฒนาการออกแบบผลิตภัณฑ์ จากการศึกษาและทำการทดลอง พบว่า โครงสร้างใบยางพารานั้นมีความบอบบาง จึงได้มีการนำน้ำยางพารามาเป็นตัวผสม ส่วนการทดลองทดลองใช้น้ำยางพาราแบบหล่อนั้น พบว่า ระยะเวลาที่นานเป็นสาเหตุสำคัญในการนำน้ำยางพารามาผสมกับโครงสร้างใบยางพารา เนื่องจากเมื่อน้ำยางพาราได้มีการผสมสารเคมีและเข้าสู่ระบบวัลคาไรซ์แล้วจะมีระยะเวลาในการใช้งานไม่ควรเกิน 3 เดือน น้ำยางพาราที่นำมาทำนั้นควรมีความหนืดต่ำ และสีของน้ำยางพารานั้นจะต้องมีสีขาวนํ้านม ในด้านการเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนการออกแบบนั้น ผู้วิจัยได้จัดทำเครื่องมือทั้งหมดจำนวน 150 ชุด พบว่า ผู้ที่ตอบแบบสอบถามส่วนมากเป็นบุคคลทั่วไปเพศหญิง มีอายุช่วง 25 - 45 ปี รู้จักโครงสร้างใบยางพารา จำนวน 94 คน คิดเป็นร้อยละ 62.7 มีความคิดเห็นว่า โครงสร้างใบยางพาราสามารถนำมาทำเป็นผลิตภัณฑ์ได้จำนวน 5 - 10 ชนิด และจากการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการนำวัสดุน้ำยางพารากับใบยางพารามาทำเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆจากผู้ตอบแบบสอบถาม 150 คน มีความเห็นว่าควรทำผลิตภัณฑ์ประเภทฉากกันห้อง ร้อยละ 32.7 รองลงมาคือผลิตภัณฑ์ประเภทเก้าอี้บุนวม ร้อยละ 20.7 และกระเป๋าตังค์ ร้อยละ 14.7 จากการเก็บข้อมูลผู้วิจัยจึงเลือกที่จะนำวัสดุน้ำยางพารากับใบยางพารามาเป็น ฉากกันห้อง เก้าอี้นวม และกระเป๋าตังค์ เมื่อได้ผลิตภัณฑ์ต้นแบบผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่ทำจากน้ำยางพาราและใบยางพาราจากแบบสอบถาม 100 ชุด พบว่า จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุระหว่าง 25 - 45 ปี ระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี มีอาชีพรับราชการ และมีรายได้ต่อเดือนส่วนใหญ่ต่ำกว่า 5,000

บาท โดยผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่า ผืนชิ้นงานน้ำย่างพาราและใบย่างพาราอยู่ในเกณฑ์ดี มีความทนทานระดับปานกลาง สามารถนำไปทำเป็นผลิตภัณฑ์ได้ 10 - 50 ชนิด โดยที่มีลักษณะเด่นทั้งน้ำย่างพาราและใบย่างพารา และควรมีการปรับปรุงทั้งหมด

ผลการวิจัย พบว่า บุคคลทั่วไปมีความสนใจในผืนชิ้นงานจากวัสดุจากน้ำย่างพารา ร่วมกับใบย่างพารา เพื่องานออกแบบผลิตภัณฑ์ เนื่องจากเป็นการผสมผสานวัสดุธรรมชาติจนเกิดเป็นวัสดุใหม่ที่มีลักษณะเป็นแผ่นยางที่มีลวดลายโครงสร้างใบย่างพาราที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะ อีกทั้งยังสามารถพัฒนาให้ตีมากขึ้นได้โดยการคิดค้นสูตรน้ำย่างพาราเฉพาะ เพื่อให้สามารถนำไปทำเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้มากขึ้น



**Research Title :** Develop material that is mixed between rubber and rubber tree's leaf for product designing

**Author :** Tanyatron Intachang and Saranyoo Sawangmake  
: 2016

## Abstract

Education and research is being Develop material that is mixed between rubber and rubber tree's leaf for product designing. For product design This study is the use of a water timber with a rubber material. For use in product design Type of use and home decoration. In order to achieve the objectives of the research. The research was conducted by researchers at various stages. Data analysis and presentation. In the first part of the research questionnaire has been prepared for the development of product design. The study showed that the structure and the rubber leaves are fragile. It has adopted a water timber to merge. The experimental trial showed that the water timber formwork period is a major cause of water in the rubber sticking to the timber structure. When the latex has chemical and log Waldemar Carlo Night, a period of use should not exceed three months at a water timber should be done with low viscosity. The color of the water timber must have a milky white. The collected data before designing it. The researcher has prepared all the tools of the 150 series found that most respondents as guest female age range 25-45 years, as the rubber leaves of 94 percent, 62.7 opine that the rubber leaves can be. made products of 5-10 species and the collection of data about materials latex with a rubber to make products from those carrying ask 150 people are of the opinion that it should make products partition 32.7 percent secondary. followed by the production of upholstered furniture 20.7 percent and 14.7 percent from the wallet to store data, the researcher chose to put the material into a water timber with a rubber curtain room couch, and wallet. When the prototype, the researchers collected data on products made from latex and rubber leaves a series of 100 questionnaires showed that most of the respondents were female. Between the ages of 25-45 years, the average undergraduate. There were government officers And

have a monthly income of less than 5,000 baht by the majority of respondents thought that. Rubber and rubber leaves the work piece is in good shape. Durable medium Can be used to make the products have 10-50 species with characteristics of both latex and rubber leaves. And all should be improved

The research found that people are more interested in a piece of sheet material from a water timber with a timber. For product design Due to a combination of natural materials as a new material with a rubber-patterned rubber leaves a unique structure. It can also be improved by a more specific latex formulation. To be able to make the product even more.



## กิตติกรรมประกาศ

นการวิจัยเล่มนี้เกิดขึ้นรายงาเพื่อการพัฒนาวัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารา และนำไปสู่งานออกแบบผลิตภัณฑ์ การวิจัยเล่มนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วย การสนับสนุนทุนการวิจัยจากงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ 2559 ขอขอบพระคุณ นายธานี สุคนระชาติ คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ บุคลากรคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครทุกท่าน ที่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจ ตลอดการทำวิจัย ขอขอบคุณทุกท่านที่ให้คำปรึกษา และขอบคุณกลุ่มตัวอย่างที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลและสละเวลาในการทดสอบเป็นอย่างดี ตลอดจนขอขอบคุณผู้ที่ให้ความร่วมมือและให้ความอนุเคราะห์ทุกท่านที่ไม่ได้กล่าวไว้ในนี้

ท้ายสุดคุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากงานวิจัยเล่มนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้เป็นแนวทางพัฒนาวัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพาราสำหรับงานผลิตภัณฑ์ เพื่อเป็นเอกลักษณ์

คณะผู้วิจัย



## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ฐ
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	3
1.3 สมมติฐานของการวิจัย	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	3
1.5 ทฤษฎีหรือกรอบแนวความคิดของการวิจัย	4
1.6 คำนิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย	5
1.7 ขั้นตอนการศึกษางานวิจัย	6
1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
<b>บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>	
2.1 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับยางพารา	8
2.1.1 ลักษณะทั่วไปของยางพารา	8
2.1.2 การปลูกยางในประเทศไทย	10
2.1.3 การกรีดยาง	11
2.1.4 โรคและแมลงศัตรูยางพารา	12
2.2 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานของน้ำยางพารา	12
2.2.1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับน้ำยางและองค์ประกอบต่างๆ ในน้ำยาง	12
2.2.2 ที่มาน้ำยางสด	13
2.2.3 สมบัติทั่วไปของน้ำยางสด	13
2.2.4 อนุภาคของน้ำยางธรรมชาติ	13
2.2.5 ส่วนประกอบของน้ำยาง	14



## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.2.6 ส่วนประกอบของอนุภาคเม็ดยาง	14
2.3 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์จากยางพาราและใบยางพารา	20
2.3.1 ผลิตภัณฑ์จากยางพารา	20
2.3.2 ผลิตภัณฑ์จากใบยางพารา	24
2.4 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์	32
2.4.1 นิยามของการออกแบบ	32
2.4.2 กรอบการออกแบบ	33
2.4.3 รูปแบบการออกแบบผลิตภัณฑ์	34
2.4.4 คุณสมบัติของการออกแบบผลิตภัณฑ์	40
2.4.5 คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ดี	40
2.4.6 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกำหนดองค์ประกอบของงานออกแบบ ผลิตภัณฑ์	41
2.4.7 หลักการออกแบบพื้นฐานโดยใช้องค์ประกอบศิลป์	46
2.4.8 ข้อควรคำนึงถึงการออกแบบ	48
2.5 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ประเภทของใช้และของตกแต่งบ้าน	53
2.5.1 เทรนด์การแต่งบ้าน ปี 2016	53
2.5.2 เจาะเทรนด์โลก 2016 โดย TCDC	59
2.5.3 แนวโน้มการออกแบบสีตกแต่งภายในบ้าน ปี 2016	80
2.6 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับหลักการยศาสตร์	94
2.6.1 ความหมายของการยศาสตร์ (Ergonomics)	94
2.6.2 การยศาสตร์เพื่อการออกแบบ	95
2.6.3 ขั้นตอนการออกแบบตามหลักการยศาสตร์	97
2.6.4 ความรู้พื้นฐานในการออกแบบผลิตภัณฑ์	98
2.6.5 ขั้นตอนการออกแบบตามหลักการยศาสตร์	103
2.6.6 กรณีตัวอย่างในการออกแบบสถานที่ทำงานในสำนักงาน	104
2.7 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	110

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
<b>บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย</b>	
ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	118
ขั้นตอนที่ 2 กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	119
ขั้นตอนที่ 3 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	120
ขั้นตอนที่ 4 วิเคราะห์ข้อมูล	121
ขั้นตอนที่ 5 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลและข้อเสนอแนะ	122
ขั้นตอนที่ 6 พัฒนาการออกแบบ	122
ขั้นตอนที่ 7 เขียนแบบเพื่อการผลิต	127
ขั้นตอนที่ 8 สร้างหุ่นจำลองโดยศึกษารูปแบบภายนอก	130
ขั้นตอนที่ 9 สร้างหุ่นจำลอง เพื่อนำเสนอผลงาน	133
ขั้นตอนที่ 10 สรุปผลการวิจัย	140
<b>บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล</b>	
4.1 การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของโครงสร้างใบยางพารา	141
4.2 การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของน้ำยางพาราสดและน้ำยางพาราสำหรับทำแบบหล่อ	141
4.3 การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของสีที่ใช้ย้อมโครงสร้างใบยางพารา	142
4.4 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านผืนขึ้นงานจากวัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารา	142
4.5 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ต้นแบบจากวัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารา	149
<b>บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ</b>	
5.1 ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์โครงสร้างใบยางพารา	165
5.2 ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์จากน้ำยางพารา	165
5.3 ข้อมูลเกี่ยวกับการนำวัสดุน้ำยางพารากับใบยางพารามาทำเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ	165
5.4 ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่ทำจากน้ำยางพาราและใบยางพารา	165
5.5 ข้อเสนอแนะ	166

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บรรณานุกรม	168
ประวัติผู้วิจัย	170
ภาคผนวก	174



## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 แสดงจำนวนและค่าร้อยละของข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพผู้ตอบแบบสอบถาม	142
4.2 แสดงจำนวนและค่าร้อยละของข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพผู้ตอบแบบสอบถาม	144
4.3 แสดงจำนวนและค่าร้อยละของข้อมูลเกี่ยวกับความแข็งแรงของโครงสร้างใบบางพารา	144
4.4 แสดงจำนวนและค่าร้อยละของข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนผลิตภัณฑ์ของโครงสร้างใบบางพารา	144
4.5 แสดงจำนวนและค่าร้อยละของข้อมูลเกี่ยวกับชนิดของผลิตภัณฑ์โครงสร้างใบบางพารา	145
4.6 แสดงจำนวนและค่าร้อยละของข้อมูลเกี่ยวกับน้ำยางพารา	145
4.7 แสดงจำนวนและค่าร้อยละของข้อมูลเกี่ยวกับความทนทานของผลิตภัณฑ์จากน้ำยางพารา	145
4.8 แสดงจำนวนและค่าร้อยละของข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนของผลิตภัณฑ์จากน้ำยางพารา	146
4.9 แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับความคิดเห็นในการนำวัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับใบบางพารามาทำการออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ ประเภทกระเป๋าสตางค์	146
4.10 แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับความคิดเห็นในการนำวัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับใบบางพารามาทำการออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ ประเภทคอมพิวเตอร์	146
4.11 แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับความคิดเห็นในการนำวัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับใบบางพารามาทำการออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ ประเภทเก้าอี้บุนวม	147
4.12 แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับความคิดเห็นในการนำวัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับใบบางพารามาทำการออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ ประเภทวอลเปเปอร์	147
4.13 แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับความคิดเห็นในการนำวัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับใบบางพารามาทำการออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ ประเภทผ้าปูโต๊ะ	148
4.14 แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับความคิดเห็นในการนำวัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับใบบางพารามาทำการออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ ประเภทหมอน	148
4.15 แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับความคิดเห็นในการนำวัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับใบบางพารามาทำการออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ ประเภทฉากกั้นห้อง	148
4.16 แสดงจำนวนและค่าร้อยละของข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพผู้ตอบแบบสอบถาม	149
4.17 แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับลักษณะของผืนชิ้นงานจากน้ำยางพาราร่วมกับใบบางพารา	151

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.18	แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับคุณสมบัติของผืนชิ้นงานจากน้ำยางพาราร่วมกับ ใบยางพารา	151
4.19	แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับจำนวนผลิตภัณฑ์ของผืนชิ้นงานจากน้ำยางพารา ร่วมกับใบยางพารา	152
4.20	แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับลักษณะเด่นของผืนชิ้นงานจากน้ำยางพารา ร่วมกับใบยางพารา	152
4.21	แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับจุดที่ควรปรับปรุงของผืนชิ้นงานจากน้ำยางพารา ร่วมกับใบยางพารา	152
4.22	แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับลักษณะของผลิตภัณฑ์ประเภทฉากกันห้อง	153
4.23	แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับลักษณะของผลิตภัณฑ์ประเภทเก้าอี้บุนวม	153
4.24	แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับลักษณะของผลิตภัณฑ์ประเภทกระเป๋าสตางค์	154
4.25	แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับรูปแบบของผลิตภัณฑ์ประเภทฉากกันห้อง	154
4.26	แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับรูปแบบของผลิตภัณฑ์ประเภทเก้าอี้บุนวม	154
4.27	แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับรูปแบบของผลิตภัณฑ์ประเภทกระเป๋าสตางค์	155
4.28	แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับความเหมาะสมในการนำวัสดุจากน้ำยางพารา ร่วมกับใบยางพารามาทำเป็น ฉากกันห้อง	155
4.29	แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับความเหมาะสมในการนำวัสดุจากน้ำยางพารา ร่วมกับใบยางพารามาทำเป็น เก้าอี้บุนวม	155
4.30	แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับความเหมาะสมในการนำวัสดุจากน้ำยางพารา ร่วมกับใบยางพารามาทำเป็น กระเป๋าสตางค์	156
4.31	แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านสีของ ฉากกันห้อง	156
4.32	แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านสีของ เก้าอี้บุนวม	157
4.33	แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านสีของ กระเป๋าสตางค์	157
4.34	แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านลวดลายของ ฉากกันห้อง	157
4.35	แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านลวดลายของ เก้าอี้บุนวม	158
4.36	แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านลวดลายของ กระเป๋าสตางค์	158

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.37 แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านความใสของเนื้อยางพารา กับ ผลิตภัณฑ์ ประเภทฉลากกั้นห้อง	158
4.38 แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านความใสของเนื้อยางพารา กับ ผลิตภัณฑ์ ประเภทเก้าอี้นวม	159
4.39 แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านความใสของเนื้อยางพารา กับ ผลิตภัณฑ์ ประเภทกระเป๋าสะตางค์	159
4.40 แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านความคงทนของผลิตภัณฑ์ ประเภทฉลากกั้นห้อง	160
4.41 แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านความคงทนของผลิตภัณฑ์ ประเภทเก้าอี้นวม	160
4.42 แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านความคงทนของผลิตภัณฑ์ ประเภทกระเป๋าสะตางค์	160
4.43 แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านความเป็นไปได้ของผลิตภัณฑ์ ประเภทฉลากกั้นห้อง	161
4.44 แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านความเป็นไปได้ของผลิตภัณฑ์ ประเภทเก้าอี้นวม	161
4.45 แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านความเป็นไปได้ของผลิตภัณฑ์ ประเภทกระเป๋าสะตางค์	161
4.46 แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านจุดเด่นของผลิตภัณฑ์ (จำนวน 100 คน)	162
4.47 แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับจุดที่ควรปรับปรุงของผลิตภัณฑ์ (จำนวน 100 คน)	163

## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	แสดงลักษณะของต้นและใบยางพารา	9
2.2	แสดงลักษณะของแผ่นยางพารา	20
2.3	แสดงลักษณะของผลิตภัณฑ์จากยางพาราประเภทหมอน	21
2.4	แสดงลักษณะของผลิตภัณฑ์จากยางพาราประเภทที่นอน	21
2.5	แสดงลักษณะของผลิตภัณฑ์จากยางพารา	22
2.6	แสดงลักษณะของผลิตภัณฑ์จากยางพารา ประเภทรองเท้า	22
2.7	แสดงลักษณะของผลิตภัณฑ์จากยางพารา ประเภทเฟอร์นิเจอร์	23
2.8	แสดงลักษณะของการเขียนลายผ้าบาติกด้วยน้ำยางพารา	23
2.9	แสดงลักษณะของผ้าบาติกจากน้ำยางพารา	24
2.10	แสดงลักษณะของโครงสร้างใบยางพารา	24
2.11	แสดงลักษณะของผลิตภัณฑ์จากใบยางพาราประเภทดอกไม้ แบบที่ 1	27
2.12	แสดงลักษณะของผลิตภัณฑ์จากใบยางพาราประเภทดอกไม้ แบบที่ 2	27
2.13	แสดงลักษณะของผลิตภัณฑ์จากใบยางพาราประเภทผืนเสื่อ แบบที่ 1	29
2.14	แสดงลักษณะของผลิตภัณฑ์จากใบยางพาราประเภทผืนเสื่อ แบบที่ 2	29
2.15	แสดงลักษณะของผลิตภัณฑ์จากใบยางพาราประเภทพวงกุญแจ	30
2.16	แสดงลักษณะของผลิตภัณฑ์จากใบยางพาราประเภทชุดตุ๊กตา	30
2.17	แสดงลักษณะของผลิตภัณฑ์จากใบยางพาราประเภทเครื่องประดับ	31
2.18	แสดงลักษณะของกระทงจากใบยางพารา	31
2.19	แสดงลักษณะของรูปแบบการแต่งภายในบ้านด้วยต้นไม้	54
2.20	แสดงลักษณะของรูปแบบการแต่งภายในบ้านด้วยผลงานศิลปะพื้นบ้าน	55
2.21	แสดงลักษณะของรูปแบบการแต่งภายในบ้านด้วยเครื่องโลหะและความแวววาวของ เมทัลลิก	56
2.22	แสดงลักษณะของรูปแบบการแต่งภายในบ้านด้วยของเครื่องใช้สไตล์แฮนด์เมด	57
2.23	แสดงลักษณะของรูปแบบการแต่งภายในบ้านด้วยการทอผนังห้องในโทนสีเข้มและสี หม่น	58
2.24	แสดงลักษณะของแนวความคิดด้านสี ของ Trend 01 : Open-minded World	60
2.25	แสดงลักษณะของแนวความคิดด้านองค์ประกอบแบบที่ 1	61

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
2.26 แสดงลักษณะของแนวความคิดด้านองค์ประกอบแบบที่ 2	61
2.27 แสดงผลงานของ Kyugum Hwang อุปกรณ์บริการ การออกแบบน้ำหอมส่วนตัว	62
2.28 แสดงลักษณะการออกแบบโคมไฟ LOUP-O ผลิตโดยบริษัท Kudalini	63
2.29 แสดงลักษณะการออกแบบผลิตภัณฑ์ ของบริษัท Nendo	64
2.30 แสดงลักษณะของแนวความคิดด้านสี ของ Trend 02 : Grand World Mix	66
2.31 แสดงลักษณะของแนวความคิดด้านองค์ประกอบ ของ Trend 02 : Grand World Mix	66
2.32 แสดงลักษณะของแนวความคิดด้านองค์ประกอบ ของ Trend 02 : Grand World Mix	67
2.33 แสดงลักษณะผลงานนิทรรศการ Digital ETHNIC PRINTS ของ Mbiango	68
2.34 แสดงลักษณะของคอลเล็กชันเครื่องแต่งกายโดย Stella Jean	69
2.35 แสดงลักษณะของเตาไฟฟ้า Free Induction Hob โดย Neff และเตาไฟฟ้า Domino Hobs โดย Miele	70
2.36 แสดงลักษณะของงานต้นแบบเชิงทดลอง Bad Box ที่ออกแบบโดย TL3 และ nu4mat	71
2.37 แสดงลักษณะผลงานเฟอร์นิเจอร์ชั่วคราวของ Jorge Penadés นักออกแบบชาวสเปน	72
2.38 แสดงลักษณะของแนวความคิดด้านสี ของ Trend 03 : Investigate the Absence	72
2.39 แสดงลักษณะของแนวความคิดด้านองค์ประกอบ	73
2.40 แสดงลักษณะของ Kolibree แปรงสีฟันอัจฉริยะ	75
2.41 แสดงลักษณะของ Misfit Shine อุปกรณ์คำนวณการใช้พลังงาน	75
2.42 แสดงลักษณะของแนวความคิดด้านสี ของ Trend 04 : Dystopian Possibilities	76
2.43 แสดงลักษณะของแนวความคิดด้านองค์ประกอบ	76
2.44 แสดงลักษณะของพื้นที่ใต้ทะเล	77
2.45 แสดงลักษณะของออกแบบรองเท้ากีฬาแบรนด์ Adidas ที่ใช้วัสดุรีไซเคิล	78
2.46 แสดงลักษณะของขั้นตอนการวิเคราะห์หาบทสรุปของเทรนด์	79
2.47 แสดงลักษณะของสีตกแต่งและสีสำหรับพื้นที่ใช้สอยสีไวน์แดง	80
2.48 แสดงลักษณะของแนวคิดการตกแต่งโทนสีฟ้าและสีขาว	81



## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
2.49 แสดงลักษณะของแนวคิดการตกแต่งสีฟ้าและสีเขียว	82
2.50 แสดงลักษณะของแนวคิดการตกแต่งสีฟ้าและสีเขียว	83
2.51 แสดงลักษณะของแนวคิดการตกแต่งสีเทา	84
2.52 แสดงลักษณะของแนวคิดการตกแต่งสีกาแฟกับสีครีม	85
2.53 แสดงลักษณะแนวคิดการตกแต่งโทนสีธรรมชาติของต้นไม้และหิน	86
2.54 แสดงลักษณะของแนวคิดการตกแต่งโทนสีทองแดงมาเจสติก	87
2.55 แสดงลักษณะของแนวคิดการตกแต่งโทนสีส้ม กับ สีดำ สีเทา และสีเบจโทนส้ม	88
2.56 แสดงลักษณะของแนวคิดการตกแต่งโทนสีซีดและสดใส	89
2.57 แสดงลักษณะของแนวคิดการตกแต่งโทนสีพาสเทลสีชมพู	90
2.58 แสดงลักษณะของแนวคิดการตกแต่งโทนสีพาสเทลสีม่วงแบบที่ 1	91
2.59 แสดงลักษณะของแนวคิดการตกแต่งโทนสีพาสเทลสีม่วงแบบที่ 2	92
2.60 แสดงลักษณะของแนวคิดการตกแต่งโทนสีเหลืองและสีเขียว	93
2.61 แสดงลักษณะของมิติการยศาสตร์ของร่างกายผู้ชาย	98
2.62 แสดงลักษณะของกระบวนการคิดและปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้นจากสิ่งแวดล้อมของโครเมอร์และคณะ	100
2.63 แสดงลักษณะของการออกแบบโครงสร้างของรถยนต์ ต้องคำนึงถึงความต้องการของผู้ใช้	104
2.64 แสดงลักษณะของการออกแบบสถานที่ทำงานและอุปกรณ์ในสำนักงาน	105
2.65 แสดงลักษณะของการจัดวางอุปกรณ์ในสำนักงานที่เหมาะสมต่อการมองเห็น	106
2.66 แสดงลักษณะการออกแบบแป้นพิมพ์ตามหลักการยศาสตร์เพื่อช่วยลดการบาดเจ็บของมือ	107
2.67 แสดงลักษณะการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ที่สามารถปรับระดับได้ และเคลื่อนไหวได้ คล่องตัว จะช่วยลดความเมื่อยล้าและความเครียดของร่างกาย	108
2.68 แสดงลักษณะการวางผังและอุปกรณ์ของสำนักงานให้เหมาะสม	109
2.69 แสดงลักษณะของน้ำยาฆ่าเชื้อที่ไหลจากต้นยางพารา	112
2.70 แสดงลักษณะของการเก็บน้ำยาฆ่าเชื้อและทดสอบน้ำยาฆ่าเชื้อ	113
2.71 แสดงลักษณะของเครื่องมืออุปกรณ์ในอุตสาหกรรมยาง	114

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
2.72 แสดงลักษณะของอุปกรณ์ทางการแพทย์เชิงก้าวหน้าจากยางธรรมชาติ	116
2.73 แสดงลักษณะของพอลิเมอร์จากยางธรรมชาติสำหรับผลิตภัณฑ์ใหม่ทางเภสัชกรรม	117
3.1 แสดงลักษณะของใบยางพารา	122
3.2 แสดงลักษณะของใบยางพาราที่ต้มจนเปื่อยยุ่ย	123
3.3 แสดงลักษณะของใบยางพาราที่ชูดเนื้อเยื่อออกเรียบร้อยแล้ว	124
3.4 แสดงลักษณะของโครงสร้างใบยางพาราที่ย้อมสีแล้ว	125
3.5 แสดงลักษณะของตัวอย่างโครงสร้างใบยางพาราที่ย้อมสีแล้ว	125
3.6 แสดงลักษณะของการจัดทำแผ่นขึ้นงานยางพาราร่วมกับใบยางพารา	126
3.7 แสดงลักษณะของลวดลายแผ่นขึ้นงานยางพาราร่วมกับใบยางพารา	126
3.8 แสดงลักษณะของแผ่นขึ้นงานยางพาราร่วมกับใบยางพาราสำเร็จ	127
3.9 แสดงลักษณะของ SCALE MODEL แก้วใสแบบบุนวมทั้งหมด	128
3.10 แสดงลักษณะของ SCALE MODEL แก้วใสแบบไม้ผสมเบา	128
3.11 แสดงลักษณะของ SCALE MODEL ฉากกันห้อง	129
3.12 แสดงลักษณะของ SCALE MODEL กระจ่างต่างค์	129
3.13 แสดงลักษณะของการเขียนแบบ WORKING DRAWING แก้วใสบุนวม	130
3.14 แสดงลักษณะของการเขียนแบบ ASSEMBLY แก้วใสบุนวม	130
3.15 แสดงลักษณะของการเขียนแบบ WORKING DRAWING ฉากกันห้อง	131
3.16 แสดงลักษณะของการเขียนแบบ ASSEMBLY ฉากกันห้อง	131
3.17 แสดงลักษณะของการเขียนแบบ WORKING DRAWING กระจ่างต่างค์	132
3.18 แสดงลักษณะของการเขียนแบบ ASSEMBLY กระจ่างต่างค์	132
3.19 แสดงลักษณะของการขึ้นโครงแก้วด้วยไม้	133
3.20 แสดงลักษณะของฟองน้ำสำหรับบุแก้วใส	134
3.21 แสดงลักษณะของการบุนวมบนโครงแก้วใส	134
3.22 แสดงลักษณะของการหุ้มแผ่นขึ้นงานยางพาราร่วมกับใบยางพาราบนโครงแก้วใสบุนวม	135
3.23 แสดงลักษณะของไม้ยางพารา	136
3.24 แสดงลักษณะของการตัดไม้ยางพาราให้ได้ฉาก	136
3.25 แสดงลักษณะของการตัดไม้ยางพาราให้ได้มุม 45 องศา	137

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
3.26	แสดงลักษณะของการประกอบไม้ยางพาราเพื่อทำฉากรัดกันห้อง	137
3.27	แสดงลักษณะของการประกอบแผ่นชิ้นงานยางพาราร่วมกับใบยาพาราเข้ากับโครงสร้างไม้ยางพาราฉากรัดกันห้องที่เสร็จสมบูรณ์	138
3.28	แสดงลักษณะของสร้างแบบ Pattern กระเป๋าตังค์	138
3.29	แสดงลักษณะของหนังเทียมสำหรับทำกระเป๋าตังค์	139
3.30	แสดงลักษณะของการเย็บหนัง	139
3.31	แสดงลักษณะของกระเป๋าตังค์จากแผ่นชิ้นงานยางพาราร่วมกับใบยาพารากับหนังเทียม	140



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญ เพราะนอกจากประเทศไทยได้ก้าวขึ้นสู่การเป็นประเทศผู้ผลิตยางอันดับ 1 ของโลก ตั้งแต่ปี 2534 ยังได้มีการขยายพื้นที่ปลูกไปยังทุกภูมิภาคทั่วประเทศ ล่าสุดเมื่อเดือนกรกฎาคม 2553 คณะรัฐมนตรีได้อนุมัติโครงการปลูกยางในพื้นที่ใหม่อีกกว่า 8 แสนไร่ภายในปี 2553-2555 จากข้อมูลปี 2552 ที่ผ่านมามีการส่งออกยางพาราในรูปวัตถุดิบร้อยละ 87 คิดเป็นมูลค่า ประมาณ 146 ล้านบาท และส่งออกผลิตภัณฑ์ยางร้อยละ 13 กลับสร้างมูลค่าสูงถึง ประมาณ 153 ล้านบาท (ข้อมูลจาก : [www.rubberthai.com](http://www.rubberthai.com) โดย สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร) ยางพาราจึงเป็นสินค้าเกษตรที่ทำรายได้สูงเข้าประเทศเป็นอันดับ 1 รายได้จากยางพาราได้กระจายไปสู่เกษตรกรเจ้าของสวนยางและผู้เกี่ยวข้องมากกว่า 1 ล้านครัวเรือน นอกจากนี้ราคายางยังคงสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้เกษตรกรที่ปลูกพืชอื่นๆ หันมาปลูกยางพารากันอย่างแพร่หลาย หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรให้ความสำคัญ และตระหนักในสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น เพื่อหามาตรการแก้ปัญหาหากราคายางลดลง ด้วยการสร้างความเข้มแข็งให้กับอุตสาหกรรมยางพาราทั้งระบบ นอกเหนือจากการพึ่งพาการส่งออกวัตถุดิบเป็นหลัก การสร้างความเข้มแข็งให้กับวงการยางพาราทั้งระบบที่ผ่านมานั้น พบว่าองค์กรที่เกี่ยวข้องกับยางพารามีหลายองค์กร แต่มีลักษณะการทำงานแบบแยกส่วนกัน ไม่สามารถทำให้อุตสาหกรรมจนถึงผู้ประกอบการปลายน้ำพัฒนาตนเองให้สามารถแข่งขันกับประเทศคู่แข่งได้ ปัญหาขาดการพัฒนาเทคโนโลยีตั้งแต่การผลิตในอุตสาหกรรมต้นน้ำ จนถึงอุตสาหกรรมปลายน้ำ และเทคโนโลยีสนับสนุนอื่นๆ รวมถึงขาดการพัฒนาบุคลากรด้านยางพารา เป็นสิ่งที่ทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องร่วมมือกันแก้ปัญหาและเริ่มต้นการบูรณาการการทำงานร่วมและเสริมกันอย่างจริงจัง เพื่อยกระดับความสามารถของอุตสาหกรรมยางพาราไทยให้ก้าวสู่ความเป็นเลิศในทุกด้านอย่างยั่งยืน

ยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญรองจากข้าวในการอุตสาหกรรมหลายคนคงไม่รู้ว่า ณ วันนี้ประเทศไทยเราผลิตยางพาราได้มากเป็นอันดับหนึ่งของโลก จากพื้นที่ประมาณ ๑๒.๕ ล้านไร่ ใน

ภาคใต้ ภาคตะวันออก และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทำให้สามารถผลิตยางในปี ๒๕๔๔ ได้ถึง ๒.๖๒ ล้านตัน และส่งเป็นสินค้าออกได้ถึง ๒.๓๕ ล้านตัน มีผลให้ประเทศมีรายได้ประมาณ ๗๕,๐๐๐ ล้านบาท

สถิติการนำยางเป็นสินค้าเข้าแสดงให้เห็นว่า ญี่ปุ่น จีน เป็นประเทศที่นำยางเป็นสินค้าเข้าที่สำคัญ โดยนำไปทำเครื่องใช้ เช่น ผ้ายาง ของเล่น รองเท้า ยางรถยนต์ ยางลบ ฯลฯ ปัจจุบันประเทศในแถบเอเชียอาคเนย์ปลูกยางได้ประมาณร้อยละ ๙๒ ของยางที่ปลูกทั่วโลก ทั้ง ๆ ที่ยางมิได้เป็นต้นไม้ท้องถิ่นของทวีปเอเชีย แต่เป็นพืชที่มีกำเนิดในทวีปอเมริกาใต้ที่ได้ถูกนักผจญภัย และนักสำรวจแผ่นดินใหม่ลักลอบนำจากทวีปอเมริกาใต้ไปปลูกในยุโรปและเอเชียในเวลาต่อมา ประวัติศาสตร์ได้จารึกว่าคนอินเดียในทวีปอเมริกาใต้รู้จักยางพารา (*Hevea brasiliensis*) มานานหลายพันปีแล้ว แต่คนยุโรปเพิ่งรู้จักยางเมื่อประมาณ ๒๐๐ ปีก่อนนี้ และรู้จักนำยางมาทำอุปกรณ์กับเครื่องใช้ต่าง ๆ เมื่อประมาณ 100 ปีมานี้เอง (สุทัศน์ ยกส้าน, 2557 : online)

การส่งยางเข้ามาในยุโรปในระยะแรกนั้นต้องใช้เวลาานานมาก กว่าที่ยางจะเดินทางจากแหล่งกำเนิดจนมาถึงยุโรป ยางก็จะจับตัวกันเป็นก้อนเสียก่อน ดังนั้น ยางที่เข้ามาในยุโรปสมัยแรกๆ นั้นจึงเป็นยางที่ผลิตเป็นสินค้าแล้วเนื่องจากมนุษย์ยังไม่รู้จักวิธีที่จะทำ ให้ยางที่จับตัวกันเป็นก้อน ให้ละลายและทำเป็นรูปทรงที่ต้องการได้อย่างไร การผลิต ยางจึงต้องทำทันทีหลังจากได้น้ำยางมาก่อนที่ยางจะจับตัวกันเป็นก้อน ในอเมริกากลางและอเมริกาใต้เช่น ในประเทศเม็กซิโก ก็มีหลักฐานว่าได้มีการใช้ประโยชน์จากยางกันบ้างแล้ว แต่เป็นการผลิตอย่างง่ายๆ เช่น ทำผ้า ยางกันน้ำ ลูกบอล และ เสื้อกันฝน เป็นต้น (ชนะชัย เปล่งศิริวัธน์, 2557: online)

ผลิตภัณฑ์ใบยางพาราเป็นสินค้าหัตถกรรมฝีมือแปรรูปจากใบยางพารา เป็นสินค้าหัตถกรรมฝีมือจากวัสดุธรรมชาติ ซึ่งหาได้ง่ายและมีมากในท้องถิ่น และเริ่มเป็นที่รู้จักและนิยมแพร่หลายสามารถใช้เป็นของฝากของใช้ และของที่ระลึก ในปัจจุบันมีการการผลิตดอกไม้ประดิษฐ์จากใบไม้ต่างๆ ที่นำมาพอกเนื้อเยื่อใบจนเหลือแต่หลอดเลือดเส้นที่ดูโปร่งและนำมาอัดสีให้ตรงตามความต้องการของผู้ซื้อ ตลอดจนนำมาประดิษฐ์เป็นเครื่องประดับต่างๆ เช่น ที่ติดผม เข็มกลัด ซอดอกไม้ ล้วนเป็นที่นิยม ใบยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญปลูกอยู่ทั่วภาคใต้ และต่อมามีการพัฒนาไปปลูกตามภาคต่างๆ นอกจากเกษตรกรจะเก็บเกี่ยวผลผลิตจากน้ำยางพาราแล้ว แนวทางหนึ่งซึ่งจะสามารถเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรเจ้าของสวนยางพารา โดยเฉพาะกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรสามารถใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ (กระทรวงพาณิชย์, 2538 : 1,3)

วิบูลย์ ลี้สุวรรณ (2532 : 129) ได้ให้แนวทางในการสืบสาน และดำรงอยู่ของศิลปหัตถกรรมไว้ว่าท้องถิ่นใดที่สามารถนำงานศิลปหัตถกรรมมาส่งเสริม จึงเท่ากับเป็นการสืบทอด และฟื้นฟูฝีมือด้านศิลปหัตถกรรมดั้งเดิม และที่สำคัญเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับวัสดุที่เป็นทรัพยากรท้องถิ่นซึ่งมีอยู่เดิมแล้ว แต่ยังไม่ได้ใช้ประโยชน์ให้คุ้มค่า รวมทั้งเป็นการสร้างงาน สร้างอาชีพให้กับแรงงานใน

ท้องถิ่นซึ่งว่างงาน หรืออาจว่างงานในฤดูเก็บเกี่ยว โดยสรุปจึงนับเป็นการพัฒนาชนบทที่ได้ผลอย่างสมบูรณ์

จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นผู้วิจัย พบว่า ไบยางพารานั้นเมื่อเหลือแต่โครงสร้างจะมีลักษณะโปร่งใสและมีความเป็นเอกลักษณ์ของตัวเอง ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการนำโครงสร้างไบยางพารามา ประกอบกันเป็นผืนโดยใช้น้ำยางพาราเป็นตัวผสมให้โครงสร้างไบยางพารานั้นติดกัน จนได้เป็นวัสดุใหม่ที่มีลักษณะเป็นแผ่นยางที่มีลวดลายโครงสร้างไบยางพาราเป็นเอกลักษณ์เฉพาะ จากนั้นจึงนำผืนชิ้นงานนี้ มาทำการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ จากผืนชิ้นงานโครงสร้างไบยางพารา

## 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อศึกษาการพัฒนาวัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับไบยางพารา
- 1.2.2 เพื่อนำวัสดุที่พัฒนาได้ มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์
- 1.2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์จากวัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับไบยางพารา

## 1.3 สมมุติฐานของการวิจัย

- 1.3.1 วัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับไบยางพารามีคุณสมบัติพื้นฐานของยางคงรูปอยู่ในเกณฑ์ดี
- 1.3.2 คุณสมบัติผลิตภัณฑ์ประเภทของใช้และของตกแต่งบ้านอยู่ในเกณฑ์ดี
- 1.3.3 ความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ประเภทของใช้และของตกแต่งบ้านอยู่ในเกณฑ์ดี

## 1.4 ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษางานวิจัย เรื่อง การพัฒนาวัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับไบยางพารา เพื่องานออกแบบผลิตภัณฑ์ เป็นการศึกษาการใช้ประโยชน์จากน้ำยางพารากับไบยางพาราเป็นวัสดุ เพื่อใช้ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์ ประเภทของใช้และของตกแต่งบ้าน ดังนั้น ในการทดลองครั้งนี้ขอบเขตของงานวิจัย ดังนี้

### 1.4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

**ประชากร** คือ ประชาชนทั่วไปที่มีความสนใจในผลิตภัณฑ์ประเภทของใช้และของตกแต่งบ้าน

**กลุ่มตัวอย่าง** คือ บุคคลที่มีความสนใจในผลิตภัณฑ์ประเภทของใช้และของตกแต่งบ้าน จำนวน 100 คน

### 1.4.2 ตัวแปร

1.4.2.1 การศึกษาและพัฒนาวัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารา เพื่อให้มีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์ ประเภทของใช้และของตกแต่งบ้าน

ตัวแปรต้น ได้แก่

- วัสดุที่ได้จากจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารา

ตัวแปรตาม ได้แก่

- คุณสมบัติทางการยืดหยุ่น
- คุณสมบัติการทนต่อการฉีกขาด
- คุณสมบัติการติดทนของสี
- คุณสมบัติ

1.4.2.2 การทดสอบคุณสมบัติผลิตภัณฑ์ประเภทของใช้และของตกแต่งบ้าน จากวัสดุที่พัฒนาได้

ตัวแปรต้น ได้แก่

- ผลิตภัณฑ์ประเภทของใช้และของตกแต่งบ้าน

ตัวแปรตาม ได้แก่

- ลักษณะทั่วไป
- สี
- การประกอบ
- การประกอบด้วยวัสดุอื่น
- การเคลือบเงา (ถ้ามี)

## 1.5 ทฤษฎีหรือกรอบแนวความคิดของการวิจัย

### 1.5.1 วัสดุและวิธีการผลิต

ผู้วิจัยได้ใช้หลักของ วันชัย ศิริชนะ( 2530 : 315) ศึกษากรรมวิธีการผลิต วัสดุดิบ เทคนิค วิธีการ ขั้นตอนต่างๆ ตั้งแต่การนำเอาวัสดุดิบนำมาสร้างสรรค์งานและแปรสภาพของ วัสดุดิบอย่างสมบูรณ์ ดังนั้นเพื่อให้การศึกษารอบคลุมมากยิ่งขึ้นจึงนำองค์ประกอบดังต่อไปนี้มาใช้ในการ ศึกษา

1. แนวความคิดในการสร้างสรรค์
2. ประสบการณ์ในการสร้างงานหัตถกรรมพื้นบ้าน
3. ผลงานที่ผลิตจะต้องแสดงออกถึงลักษณะเฉพาะของท้องถิ่น

### 1.5.2 หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์

การออกแบบ เป็นกิจกรรมของมนุษย์ ที่ควบคู่กับการดำรงชีวิต เพราะในการดำรงชีวิตของมนุษย์นั้น จะต้องมีการกำหนด มีการวางแผนเป็นขั้นตอนต่างๆ เพื่อให้บังเกิดความเหมาะสมต่อสภาพแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ

### 1.5.3 นิยามของการออกแบบ

- กิจกรรมทางด้านการแก้ปัญหาโดยมีวัตถุประสงค์ที่แน่นอน (Archer )
- เป็นผลิตผลสัมพันธ์ที่ก่อให้เกิดความพึงพอใจ (Gregory)
- เป็นองค์ประกอบ (factor) ของชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์ที่มีเงื่อนไขที่น่าสู่ตลาด เป็นการวางแบบรูปร่างชิ้นส่วน เพื่อที่จะนำสู่ผู้ใช้ (Fan)
- คือการกระโดดจากปัจจุบันถึงอนาคต หรือเป็นการก้าวจากเก่าไปสู่ใหม่ (Page)
- การค้นหาส่วนประกอบทางด้านกายภาพ (Body) อันถูกต้องของรูปธรรม และโครงสร้าง (Alexander , 1950)
- เป็นการแก้ไขปัญหาซึ่งเป็นข้อสรุปผลของความต้องการในสถานการณ์ชุดใดชุดหนึ่ง (Matchett ,1968 )
- เป็นการแก้ไขปัญหาซึ่งเป็นข้อสรุปผลของความต้องการในสถานการณ์ชุดใดชุดหนึ่ง
- การรู้จักวางแผนจัดตั้งขั้นตอน และรู้จักเลือกวัสดุวิธีการเพื่อทำตามที่ต้องการ โดยให้สอดคล้องกับรูปแบบ และคุณสมบัติของวัสดุแต่ละชนิด ตามความคิดสร้างสรรค์
- การปรับปรุงผลงานหรือสิ่งต่างๆที่มีอยู่แล้ว ให้เหมาะสมและมีความแปลกใหม่เพิ่มขึ้น
- กระบวนการที่สนองความต้องการในสิ่งใหม่ๆ ของมนุษย์ ซึ่งส่วนใหญ่เพื่อให้มีชีวิตอยู่รอด และมีความสุขสบายเพิ่มขึ้น

## 1.6 คำนิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.6.1 วัสดุ material หมายถึง สิ่งของที่ได้จากธรรมชาติ หรือมนุษย์ประดิษฐ์ขึ้น ซึ่งอาจนำมาใช้ประโยชน์ได้

1.6.2 น้ำยางพารา rubber หมายถึง ของเหลวสีขาวถึงขาวปนเหลือง ชุ่มชื้น อยู่ในท่อน้ำยางซึ่งเรียงตัวกันอยู่ในส่วนเปลือกของต้นยางพารา

1.6.3 ใบยางพารา rubber tree's leaf หมายถึง ใบยางพาราที่มีหน้าที่หลักในการปรุงอาหารหายใจและคายน้ำ โดยทั่วไป 1 ก้านใบจะมีใบย่อย 3 ใบ ใบยางพาราจะแตกออกมาเป็นชั้นๆ



เรียกว่า "ฉัตร" ระยะเวลาเริ่มแตกฉัตรจนถึงใบในฉัตรนั้นแก่เต็มที่จะใช้เวลาประมาณ 2-3 เดือน ยางจะผลัดใบในฤดูแล้งของทุกปี ยกเว้นยางต้นเล็กที่ยังไม่แตกกิ่งก้านสาขาหรือมีอายุไม่ถึง 3 ปี จะไม่ผลัดใบ

1.6.4 โครงสร้างใบยางพารา หมายถึง ใบยางที่ตัดเปื่อยแล้ว จนเนื้อเยื่อหลุดหมดเหลือแต่โครงร่างใบที่มีสีน้ำตาลอ่อน

1.6.5 วัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารา หมายถึง แผ่นยางพาราที่มีลักษณะลวดลายและพื้นผิวเป็นน้ำยางพาราและโครงสร้างใบยางพารา และมีลักษณะโปร่งแสง

1.6.6 ผลិតภัณฑ์ หมายถึง สิ่งของที่สามารถขายสู่ตลาด เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค รวมทั้งความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ทั้งทางด้านกายภาพ (ตัวผลิตภัณฑ์)

1.6.7 ผลิตภัณฑ์ประเภทของใช้และของตกแต่งบ้าน หมายถึง วัสดุสิ่งของที่สามารถเคลื่อนย้ายได้ อาจมีการใช้งานสัมพันธ์กับร่างกายมนุษย์ หรือมีการใช้งานโดยเก็บวัสดุสิ่งของ อาจตั้งอยู่บนพื้นผิวหรือเหนือพื้นผิวของพื้นดิน มักมีประตู บานเลื่อน และชั้นเก็บของ เพื่อจัดเก็บชิ้นของเล็กๆ

## 1.7 ขั้นตอนการศึกษางานวิจัย

1.7.1 การศึกษาและพัฒนาวัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารา เพื่อให้มีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์ ประเภทของใช้และของตกแต่งบ้าน

1.7.2 ออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ประเภทของใช้และของตกแต่งบ้าน จากวัสดุที่พัฒนาได้

1.7.3 ขึ้นต้นแบบผลิตภัณฑ์ประเภทของใช้และของตกแต่งบ้าน จากวัสดุที่พัฒนาได้

1.7.4 ทดสอบคุณสมบัติที่เหมาะสมของวัสดุและผลิตภัณฑ์ประเภทของใช้ของตกแต่งบ้าน

1.7.5 ประเมินความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ประเภทของใช้และของตกแต่งบ้าน

1.7.6 วิเคราะห์และเก็บรวบรวมข้อมูล

1.7.7 สรุปผลและข้อเสนอแนะ

## 1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.8.1 ได้วัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารา เพื่อให้มีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์ ประเภทของใช้และของตกแต่งบ้าน

1.8.2 ได้วัสดุที่มีความเป็นเอกลักษณ์ของภาคใต้

1.8.3 เป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจในด้านการศึกษาหาความรู้ ด้านยางพารา

1.8.4 เป็นการส่งเสริมอาชีพให้แก่เกษตรกร

1.8.5 ทราบถึงแนวทางพัฒนาวัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารา เพื่อให้มีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์ ประเภทของใช้และของตกแต่งบ้าน

1.8.6 ทำให้ทราบถึงความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อวัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารา ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์ ประเภทของใช้และของตกแต่งบ้าน

1.8.7 เป็นแนวทางในการพัฒนาวัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารา

1.8.8 ตอบสนองต่อยุทธศาสตร์การวิจัยรายประเด็นด้านยางพารา (พ.ศ. 2555-2559)



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาครั้งนี้เป็น การพัฒนาวัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารา เพื่องาน ออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูล ดังนี้

- 2.1 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับยางพารา
- 2.2 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานของน้ำยางพารา
- 2.3 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์จากยางพาราและใบยางพารา
- 2.4 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์
- 2.5 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ประเภทของใช้และของตกแต่งบ้าน
- 2.6 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับหลักการยศาสตร์
- 2.7 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับยางพารา

ยางพารา เป็นไม้ยืนต้น มีถิ่นกำเนิดบริเวณลุ่มน้ำแอมะซอน ประเทศบราซิลและเปรู ทวีปอเมริกาใต้ โดยชาวพื้นเมืองเรียกว่า "เกาชู" (cao tchu) แปลว่าต้นไม้อ่อนให้ จนถึงปี พ.ศ. 2313 (1770) โจเซฟ พริสต์ลีย์ พบว่ายางสามารถนำมาลบรอยดำของดินสอได้ จึงเรียกว่ายางลบหรือตัวลบ (rubber) ซึ่งเป็นศัพท์ใช้ในอังกฤษและเนเธอร์แลนด์เท่านั้น ศูนย์กลางของการเพาะปลูกและซื้อขายยางในอเมริกาใต้แต่ดั้งเดิมอยู่ที่รัฐปารา (Pará) ของบราซิล ยางชนิดนี้จึงมีชื่อเรียกว่า ยางพารา

##### 2.1.1 ลักษณะทั่วไปของยางพารา

###### 2.1.1.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

วงศ์ (Family): Euphorbiacea

จีนัส (Genus): Hevea

สปีชีส์ (Species): brasiliensis

ชื่อสามัญ (Common name): para rubber

ชื่อวิทยาศาสตร์ (Scientific name): Hevea brasiliensis Mull-Arg.



ภาพที่ 2.1 แสดงลักษณะของต้นและใบยางพารา

ที่มา : [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)

#### 2.1.1.2 ราก

มีระบบรากแก้ว (tap root system) เมื่อยางอายุ 3 ปี รากแก้วจะหยั่งลงดินมีความยาวประมาณ 2.5 เมตร มีรากแขนงที่แผ่ไปทางด้านข้าง ยาว 7-10 เมตร

#### 2.1.1.3 ลำต้น

เป็นพวงไม้ยืนต้น ถ้าปลูกจากเมล็ดจะมีลักษณะเป็นรูปกรวย แต่ถ้าปลูกโดยใช้ต้นติดตาจะมีลักษณะเป็นทรงกระบอก ความสูง 30-40 เมตร ต้นอ่อนเจริญเร็วมากทำให้เกิดช่วงปล้องยาว เมื่ออายุน้อยเปลือกสีเขียว แต่เมื่ออายุมากขึ้นสีของเปลือกเปลี่ยนเป็นสีเทาอ่อน เทาดำ หรือน้ำตาล เปลือกของลำต้นยางพาราแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วนคือ

1. cork เป็นส่วนที่เป็นเปลือกแข็งชั้นนอกสุด
2. hard bark เป็นชั้นถัดเข้ามา ประกอบด้วย parenchyma cell และ disorganized sieve tube มีท่อน้ำยาง (latex vessel) ที่มีอายุมากกระจัดกระจายอย่างไม่ต่อเนื่อง

3. soft bark เป็นส่วนในสุดของเปลือกติดกับเนื้อเยื่อ cambium ประกอบด้วย parenchyma cell และ sieve tube มีท่อน้ำยางซึ่งเวียนขึ้นจากซ้ายไปขวาทำมุม 30-35 องศากับแนวตั้ง

ดังนั้นในการกรีดเพื่อเอาน้ำยาง จึงต้องกรีดลงจากซ้ายไปขวา เพื่อตัดท่อน้ำยางให้ได้จำนวนมากที่สุด เปลือกของลำต้นที่ให้น้ำยางคือ hard bark และ soft bark มีความหนา รวมกัน 10-11 มิลลิเมตร น้ำยางที่ได้เป็น cytoplasm ที่อยู่ในท่อ หลังจากกรีดแล้วเปลือกจะเจริญได้เหมือนเดิมโดยใช้เวลา 7-8 ปี

#### 2.1.1.4 ใบ

เกิดเวียนเป็นเกลียว เป็นกลุ่มและท่อกลุ่มเรียกว่า ฉัตรใบ (leaf storey) ใบเป็นใบประกอบ มีใบย่อย 3 ใบ มีต่อมน้ำหวานที่โคนก้านใบ แต่ละใบรูปร่างแบบ ovate หรือ elliptical ยางพาราจะผลัดใบในช่วงต้นฤดูแล้ง ในภาคใต้จะผลัดใบในเดือนมีนาคมถึงเดือนพฤษภาคม ส่วนภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะผลัดใบในเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน

#### 2.1.1.5 ช่อดอกและดอก

ยางพารามีช่อดอกเกิดตามปลายกิ่ง เป็นแบบ panicle มีกิ่งแขนงมาก ช่อดอกเกิดขึ้นพร้อมกับใบใหม่ที่ผลัดหลังจากผลัดใบ มีดอกตัวผู้และดอกตัวเมียแยกกันแต่อยู่บนช่อเดียวกัน

#### 2.1.1.6 ผลและเมล็ด

ผลเป็นแบบ capsule โดยทั่วไปมี 3 เมล็ด เมื่อแก่ผลจะแตกออก เกิดเสียงดัง เปลือกหุ้มเมล็ดจะมีลาย เมล็ดมีทั้งส่วนของเอนโดสเปิร์มและใบเลี้ยง ใบเลี้ยงมีโปรตีนประมาณ 18 เปอร์เซ็นต์ และมีน้ำมันสูงถึง 40 เปอร์เซ็นต์

### 2.1.2 การปลูกยางในประเทศไทย

การปลูกยางในประเทศไทยไม่มีการบันทึกเป็นหลักฐานที่แน่นอน แต่คาดว่าน่าจะเริ่มมีการปลูกในช่วงประมาณปี พ.ศ. 2442-2444 ซึ่งพระยารัษฎานุประดิษฐ์ มหิศรภักดี (คอซิมบี๊ ณ ระนอง) เจ้าเมืองตรังในขณะนั้น ได้นำเมล็ดยางพารามาปลูกที่อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง เป็นครั้งแรก ซึ่งชาวบ้านเรียกต้นยางชุดแรกนี้ว่า "ต้นยางเทศา" และต่อมาได้มีการขยายพันธุ์ยางมาปลูกในบริเวณจังหวัดตรังและนราธิวาส ในปี พ.ศ. 2454 ได้มีการนำพันธุ์ยางมาปลูกในจังหวัดจันทบุรีซึ่งอยู่ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย โดยหลวงราชไมตรี (ปุม ปุณศรี) เป็นผู้นำพันธุ์ยางมาปลูก และนับจากนั้นเป็นต้นมาได้มีการขยายพันธุ์ปลูกยางพาราไปทั่วทั้ง 14 จังหวัดในภาคใต้ และ 3 จังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

มีการขยายพันธุ์ยางมาปลูกในภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2534 เป็นต้นมา ยางพาราก็กลายเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย และมีการผลิตเป็นอันดับหนึ่งของโลก

ยางพาราประเภทยางดิบ ผลิตภัณฑ์ยาง และไม้ยางพารา สามารถทำรายได้การส่งออกเป็นอันดับสองของประเทศ ยางพาราจึงถือว่าเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย และมีการส่งออกยางธรรมชาติมาเป็นอันดับหนึ่งของโลกมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2534 ซึ่งในปี พ.ศ. 2543 มีผลผลิตจากยางธรรมชาติประมาณ 2.4 ล้านตัน มีมูลค่าทั้งสิ้นประมาณ 124,000 ล้านบาท เดิมพื้นที่ที่มีการปลูกยางส่วนใหญ่จะอยู่ในภาคใต้และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แต่ในปัจจุบันมีการขยายการปลูกเพิ่มขึ้นไปยังภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันตก โดยเฉพาะยางพาราจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างในเขตจังหวัดบุรีรัมย์และจังหวัดศรีสะเกษ จัดเป็นยางพาราคุณภาพดีไม่ต่างจากแหล่งผลิตเดิมในเขตภาคใต้และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พื้นที่ที่เหมาะสมแก่การปลูกยางทั่วประเทศมีทั้งหมด 55.1 ล้านไร่ แต่พื้นที่ปลูกจริงมีประมาณ 19 ล้านไร่เกษตรกร 1,200,000คน สร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจ 4 แสนล้านบาท

### 2.1.3 การกรีดยาง

การกรีดยางเพื่อให้สะดวกต่อการกรีดยาง และยังคงรักษาความสะอาดของถ้วยรองรับน้ำยางนั้นควรคำนึงถึงระดับความเอียงของรอยกรีดและความคมของมีดที่ใช้กรีดซึ่งต้องคมอยู่เสมอ

1. เวลากรีดยาง : ช่วงเวลาที่เหมาะสมในการกรีดยางมากที่สุดคือ ช่วง 06.00-08.00 น. เนื่องจากเป็นช่วงเวลาที่สามารถมองเห็นต้นยางได้อย่างชัดเจนและได้ปริมาณน้ำยางใกล้เคียงกับการกรีดยางในตอนเช้ามืด แต่การกรีดยางในช่วงเวลา 01.00 - 04.00 น. จะให้ปริมาณยางมากกว่าการกรีดยางในตอนเช้ายูรี้อยละ 4 - 5 ซึ่งเป็นช่วงที่ได้ปริมาณน้ำยางมากที่สุดด้วย
2. การหยุดพักกรีดยาง : ในฤดูแล้ง ใบไม้ผลัดใบหรือฤดูที่มีการผลิใบใหม่ จะหยุดพักการกรีดยางเนื่องจากมีผลต่อการเจริญเติบโตของใบและต้นยาง การกรีดยางในขณะที่ต้นยางเปียก จะทำให้เกิดโรคเส้นดำหรือเปลือกเน่าได้
3. การเพิ่มจำนวนกรีดยาง : สามารถเพิ่มจำนวนวันกรีดยางได้โดย

- การเพิ่มวันกรีด : สามารถกรีดในช่วงผลัดใบแต่จะได้น้ำยางในปริมาณน้อย ไม่ควรเร่งน้ำยางโดยใช้สารเคมีควรกรีดเท่าที่จำเป็น และในช่วงฤดูผลิใบต้องไม่มีการกรีดอีก
- การกรีดยางชดเชย : วันกรีดที่เสียไปในฤดูฝนสามารถกรีดทดแทนได้แต่ไม่ควรเกินกว่า 2 วันในรอบกรีดแปลงเดิม และสามารถกรีดสายในช่วงเวลา 6.00-8.00 น. หากเกิดฝนตกทั้งคืน
- การกรีดสาย : เมื่อต้นยางเปียกหรือเกิดฝนตกสามารถกรีดหลังเวลาปกติโดยการกรีดสายซึ่งจะกรีดในช่วงเช้าหรือเย็นแต่ในช่วงอากาศร้อนจัดไม่ควรทำการกรีด

#### 2.1.4 โรคและแมลงศัตรูยางพารา

1. โรคใบร่วงและฝักเน่า : โรคเกิดจากเชื้อรา โดยมีอาการใบยางร่วงในขณะที่ยังงสด
2. โรคราแป้ง : โรคเกิดจากเชื้อรา โดยมีอาการปลายใบอ่อนบิดงอ เปลี่ยนเป็นสีดำและร่วง ใบแก่มีปุยสีขาวเทาใต้ใบ เป็นแผลสีเหลือง ก่อนที่จะเป็นเป็นรอยไหม้สีน้ำตาล

## 2.2 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานของน้ำยางพารา

### 2.2.1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับน้ำยางและองค์ประกอบต่างๆ ในน้ำยาง

ดร. อติศัย รุ่งวิชานวัฒน์ (2559) กล่าวว่า ยางอาจจะใช้เป็นอุปกรณ์ในการบุซาเทพเจ้า ในชนพื้นเมืองเผ่าอินคา เผ่ามายา เผ่าออลเมค เผ่าอัสเตอร์ ฯลฯ (ราว ค.ศ. 600) และมีการค้นพบยางที่หล่อเป็นรูปคนและลูกกลมๆ ในก้นบ่อเครื่องสังเวย นอกจากนี้จะใช้อย่างในพิธีกรรมทางศาสนาแล้ว ยังนำไปใช้ ประโยชน์อื่น ๆ เช่น ทางกีฬา ของใช้ต่างๆ ฯลฯ

ยางธรรมชาติเป็นสารที่ประกอบด้วย ธาตุ คาร์บอน และ ไฮโดรเจน มีสูตรเอ็มไพริคัล คือ C<sub>5</sub>H<sub>8</sub>

### 2.2.2 ที่มาน้ำยางสด

น้ำยางสดเป็นส่วนหนึ่งของ ไซโตพลาซึม (Cytoplasm) ในท่อน้ำยางของต้นยางไหล ออกมาจากท่อน้ำยางโดย วิธี กรีดหรือเจาะ ลักษณะ ลำต้น ตาม หน้าตัดขวางท่อน้ำยาง

- มีลักษณะเป็นท่อที่เกิดจาก เซลล์ต่อกัน
- โดยตรงปลายของแต่ละเซลล์ ทะลุถึงกัน
- มีส่วนเชื่อมโยงถึงกันเป็น ตาข่าย

ท่อน้ำยาง ส่วนใหญ่อยู่บริเวณ เปลือกชั้นใน ของลำต้นบริเวณใกล้ เนื้อเยื่อเจริญ และจะค่อยๆ ลดน้อยลงในบริเวณเปลือกชั้นนอกต้นยาง เปลือกหนา มีจำนวนท่อน้ำยางมากกว่าต้นยาง เปลือกบาง โคนต้นยาง เปลือกหนา มีปริมาณท่อน้ำยางมาก

เยื่อเจริญ เป็นส่วนอยู่ระหว่างเปลือกกับเนื้อไม้ เป็นส่วนที่สร้างความเจริญเติบโต ให้แก่ต้นยาง สร้างเปลือกงอกใหม่ทดแทนเปลือกที่ถูกกรีดไป ขณะกรีดยางต้องระวังมิให้บาดหรือทำลาย ถูกเนื้อเยื่อเจริญ กรีดยางแต่ละครั้งให้ห่างจากเนื้อเยื่อเจริญประมาณ 1 มิลลิเมตร

### 2.2.3 สมบัติทั่วไปของน้ำยางสด

- มีลักษณะเป็น ของเหลวสีขาว เหมือนน้ำนม
- มีสภาพเป็นคอลลอยด์ หรือ สารแขวนลอย
- มีความหนาแน่น 0.975-0.980 กรัมต่อมล.
- มีค่า pH ประมาณ 6.5 ถึง 7.0
- มีความหนืดประมาณ 12-15 centipoises

### 2.2.4 อนุภาคของน้ำยางธรรมชาติ

ต้นยางอ่อน (อายุ 1-3 ปี) ขนาดอนุภาคเล็ก รูปร่างค่อนข้างกลม ขนาดอนุภาค โดยเฉลี่ยของยางพันธุ์ RRIM 600 (1-7 ปี) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของอนุภาคโดยเฉลี่ย จะค่อยๆเพิ่มขึ้น จาก 0.28 ไปเป็น 0.68 ไมครอน

ต้นยางที่โตเต็มที่ (Mature Tree-age) การกระจายตัวของขนาดอนุภาคอยู่ในช่วง 0.04 - 4.0 ไมครอน มีขนาดอนุภาคโดยเฉลี่ย ประมาณ 1 ไมครอน น้ำหนักโมเลกุลของยางธรรมชาติ RRIM 600 อายุต่างๆ กัน(1 - 7 ปี )



## 2.2.5 ส่วนประกอบของน้ำยาง

น้ำยางธรรมชาติ เป็นสารที่ไม่บริสุทธิ์ ปริมาณของเนื้อยางแห้งระหว่าง 25- 45% ความแตกต่างระหว่าง ปริมาณสารที่เป็นของแข็งทั้งหมด และส่วนที่เป็นเนื้อยางแห้ง ประมาณ 3% ส่วนประกอบของน้ำยางน้ำยางสดมาป่นด้วยความเร็วสูง (20,000 รอบต่อนาที) สามารถแยกน้ำยางออกได้ 4 ส่วน ดังนี้

1. ส่วนของเนื้อยางแห้ง
2. อนุภาคเพอร์ย-วิสลิง
3. เซรุ่ม
4. ตะกอนสีเหลืองหรือขาว สารพวกกลูทอยด์

## 2.2.6 ส่วนประกอบของอนุภาคเม็ดยาง

เมื่อนำอนุภาคเม็ดยาง มาวิเคราะห์ พบส่วนประกอบโดยประมาณดังนี้

เนื้อยางไฮโดรคาร์บอน 86%

น้ำที่เจือติดเข้าไปในอนุภาค 10%

สารโปรตีน 1%

สารพวกไลปิด ไขมัน 3%

พวกโลหะ (Mg, P, Cu) ไม่เกิน 0.05%

### 2.2.6.1 ส่วนของเนื้อยางแห้ง

1. อนุภาคยาง - อนุภาคยางจะแขวนลอยในน้ำ ประกอบด้วยสารประกอบพวก ไฮโดรคาร์บอน มีชื่อโครงสร้างทางเคมีว่า ซิส 1,4 โพลีไอโซพรีน มีความหนาแน่นเท่ากับ 0.92 กรัมต่อลบ.ซม. เนื้อยางเป็นสารไฮโดรคาร์บอน cis-1,4 polyisoprene มีความหนาแน่น 0.92 กรัมต่อ ลบ.ซม. รูปร่าง อนุภาคยางธรรมชาติ อนุภาคยาง 1 มิลลิเมตร ภายในอนุภาคยาง ประกอบด้วย โครงสร้างโมเลกุลของยางมากมาย

2. เนื้อยางแห้งไฮโดรคาร์บอน ประกอบด้วย 2 ส่วนที่มีพฤติกรรมกลายละลายในตัวทำละลายที่ต่างกัน คือ

2.1 ส่วนที่ละลายในตัวทำละลาย (sol fraction)

2.2 ส่วนที่ไม่ละลายในตัวทำละลาย (gel fraction)

อัตราส่วน sol/gel ขึ้นอยู่กับชนิดตัวทำละลาย ส่วนที่เป็นเจล (Gel fraction) ปริมาณเจลลดลง เมื่อสัมประสิทธิ์การแพร่ของตัวทำละลายในยางเพิ่มขึ้น ปริมาณเจล ยังขึ้นกับปริมาณไนโตรเจนในน้ำยาง การเติมของเหลวมีขี้ผึ้งเช่น อะลิฟาติกแอลกอฮอล์ ปริมาณเล็กน้อย ในตัวทำละลายสามารถลดปริมาณเจลลง การขจัดโปรตีนออกจากน้ำยางด้วยเอนไซม์ สามารถลดปริมาณเจลลงได้มาก ปริมาณเจลในยางยอมรับกันทั่วไปว่า ปริมาณเจลของยางไฮโดรคาร์บอนในน้ำยางสดมีค่าน้อยมากน้ำยางสดที่กรีตใหม่จากต้นที่กรีตสม่ำเสมอ ปริมาณเจล อาจเป็นศูนย์ ปริมาณเจลของอนุภาคยางเพิ่มขึ้น เมื่ออายุของน้ำยางเพิ่มขึ้น ไม่ว่าจะเนื่องจากต้นยางอายุมาก หรือตั้งน้ำยางทิ้งไว้หลังจากการกรีตจากต้นแสดงว่าปฏิกิริยาการเชื่อมโยงเกิดขึ้นทันทีหลังกรีตน้ำยาง ปริมาณเจลในยางอัตราการใช้เชื่อมโยงขึ้นอยู่กับการที่สารบางตัวจากส่วนที่เป็นน้ำ เข้าไปในอนุภาคยาง ดังนั้น ระดับการเชื่อมโยงจะสูงสุดในอนุภาคยางที่มีขนาดเล็กที่สุด พบว่า เจลในยางธรรมชาติ ส่วนใหญ่มาจากอนุภาคยางที่เล็กมากๆ ขนาดอนุภาคน้ำยางสดที่ไม่ละลายในตัวทำละลาย (Gel) มีขนาดประมาณ 100 nm ในขณะที่ขนาดอนุภาคยางเฉลี่ยเท่ากับ 1000 nm ถ้าส่วนเจลนี้มีขนาดอนุภาคเล็กมากๆ ส่วนเจลนี้จึงถูกเรียกว่า ไมโครเจล (microgel) น้ำยางประกอบด้วยอนุภาคยางขนาดต่างๆ ซึ่งความเข้มข้นของการเชื่อมโยงลดลงเมื่อขนาดอนุภาคใหญ่ขึ้น แต่ในแต่ละอนุภาคยาง ความเข้มข้นของการเชื่อมโยงเพิ่มขึ้น เมื่ออายุของน้ำยางมากขึ้น ดังนั้น น้ำยางขึ้น จึงประกอบด้วย อนุภาคยางขนาดเล็กที่มีการเชื่อมโยงสูง , อนุภาคยางขนาดใหญ่ที่มีการเชื่อมโยงต่ำ และอนุภาคยางขนาดปานกลาง ที่มีการเชื่อมโยงระดับกลาง ธรรมชาติของการเชื่อมโยงโมเลกุลยางธรรมชาติไม่ได้ประกอบด้วยคาร์บอน และไฮโดรเจน เท่านั้น แต่ยังมีออกซิเจนในปริมาณเล็กน้อย ซึ่งอาจมาจากกรุปคาร์บอนิล และเอสเทอร์ ส่วนของไมโครเจลจึงเกิดจาก polar interaction ระหว่างคาร์บอนิลและเอสเทอร์บนโมเลกุลยางกับโปรตีน อนุภาคของไมโครเจลในน้ำยางแห้งยึดกันอยู่ในโครงสร้างตาข่ายหลวมๆกับสารพวกโปรตีน

ดังนั้น เมื่อสารประกอบไนโตรเจนลดลง ปริมาณจึงเจลลดลง ธรรมชาติของการเชื่อมโยงความสามารถในการละลายของตัวทำละลายจึงขึ้นอยู่ความสามารถในการทำละลายแรงดึงดูดระหว่างขั้วของโมเลกุลยางกับโมเลกุลของโปรตีนการที่ปริมาณเจลลดลงเมื่อ สปส. การแพร่ของตัวทำละลายในยางมากขึ้น ชี้ให้เห็นว่า โมเลกุลของตัวทำละลายต้องสามารถแพร่เข้าไปในโครงสร้างตาข่าย และจะมีประสิทธิภาพหากสามารถทำลายการดึงดูดระหว่างขั้วนี้ได้

ธรรมชาติของการเชื่อมโยง การเติมของเหลวมีขี้ เช่น แอลกอฮอล์ ในตัวทำละลาย จึงสามารถลดปริมาณเจลลงได้ เนื่องจากของเหลวนี้อาจเข้าไปทำลายการดึงดูดระหว่างขี้ตัวเอง การขจัดโปรตีนด้วยเอนไซม์ ลดปริมาณเจลลงได้ต่ำมากๆ เพราะว่าการเชื่อมโยงระหว่างโปรตีนกับโมเลกุลยางถูกทำลายเช่นกัน มวลโมเลกุลของอนุภาคน้ำยางสด มวลโมเลกุลของส่วนที่เป็นเจลมีค่าอนันต์ มวลโมเลกุลของส่วนที่ละลายได้ มีค่าอยู่ในช่วงกว้าง มวลโมเลกุลเฉลี่ยโดยจำนวน ( $M_n$ ) มีค่าประมาณ  $3 \times 10^5$  daltons แต่มวลโมเลกุลเฉลี่ยโดยมวล (น้ำหนัก)  $M_w$  มีค่าสูงกว่ามากคือ  $1.8 \times 10^6$  daltons

ดังนั้น อัตราส่วนระหว่าง  $M_w/M_n$  มีค่าประมาณ 6 แสดงว่าโมเลกุลของยางมีขนาดแตกต่างกันมาก มีการกระจายมาก เป็น Polydisperse มวลโมเลกุลของยางโดยน้ำหนักลดลงอย่างมาก เมื่อนำน้ำยางไปขจัดโปรตีนออกด้วยเอนไซม์ และปริมาณเจล ลดลงเช่นกัน โดยที่มวลโมเลกุลโดยจำนวนไม่ลดลงภายใน 3 อาทิตย์ของการขจัดโปรตีน  $M_w$  ลดเหลือ  $6 \times 10^5$  daltons จากนั้นจะมีค่าคงที่ค่า polydispersity,  $M_w/M_n$  ลดลงเหลือประมาณ 3 แสดงว่าโมเลกุลของยางที่มีมวลโมเลกุลสูงมากนั้นเกิดจาก interaction ระหว่างโมเลกุลยางที่มีขนาดเล็กกับสารพวกโปรตีนในน้ำยาง ผลที่ตามมาอีกอย่างหนึ่ง จากการมีกรุปมีขี้เล็กน้อยบนโมเลกุลยาง คือ การค่อยๆเกิดการเชื่อมโยงเพิ่มขึ้นของโมเลกุลยางทั้งในสภาวะน้ำยางและยางแห้ง อาจเนื่องมาจาก interaction ระหว่างกรุปที่มีขี้กับ กรุปเมทิลลีนที่ว่องไวบนโซโมเลกุลถัดไป การเชื่อมโยงที่เกิดขึ้นนี้เป็นสาเหตุหลักที่ทำให้ยางแข็งขึ้นระหว่างการเก็บ (storage hardening) ซึ่งสามารถยับยั้งได้โดยการเติมสารโมโนฟังก์ชันนอลคาร์บอนิล เช่นไฮดรอกซิลอะมีน อีกสาเหตุหนึ่งของการแข็งตัว อาจเกิดจากไฮโดรเปอร์ออกไซด์ ในน้ำยาง ซึ่งเกิดจากระบบปฏิกิริยาของยางกับส่วนที่ไม่ใช่ยาง ซึ่งผลที่ตามมาสามารถเกิดได้ทั้งการเชื่อมโยง และการขาดของโซโมเลกุลยาง ระบบปฏิกิริยานี้สามารถกระตุ้นด้วยการเติม พอลิอะมีน เช่น tetraethylenepentamine และยับยั้งด้วยการเติมฟอร์มาลดีไฮด์

3. โปรตีน - โปรตีนทั้งหมดที่มีอยู่ในน้ำยาง ประกอบด้วย โปรตีนที่ห่อหุ้มอยู่ตรงผิวรอบนอกของอนุภาคยาง ประมาณ 25% โปรตีนที่อยู่ในชั้นน้ำ 50% และโปรตีนปนอยู่ในสารลูทอยด์ อีก 25% ที่ผิวรอบนอกของอนุภาคน้ำยางสดเชื่อว่าเป็นโปรตีน ซึ่งเป็นชั้นดูดซับส่วนของชั้นโปรตีนนี้เองที่ทำให้อนุภาคยางมีประจุลบ จุดไอโซอิเล็กติก ของอนุภาคยาง มีค่าเท่ากับ pH ประมาณ 4.1 (จุดไอโซอิเล็กติก คือ จุดที่ประจุบวกและประจุลบ บนโมเลกุลสมดุลกัน คือไม่แสดงประจุ และการละลายน้อยที่สุด)โปรตีนบนผิวของอนุภาคยาง จะมี กำมะถันอยู่ประมาณ 5 % ดังนั้นขณะที่น้ำยางเกิด

การสูญเสียสภาพ จะเกิดการบุดเน่า โปรตีนส่วนนี้จะสลายตัว ให้สารประกอบพวกไฮโดรเจนซัลไฟด์ และ สารเมอร์แคปแทน ทำให้มีกลิ่นเหม็น

4. ไขมัน (Lipid) - ไลปิดบนอนุภาคน้ำยาสดประกอบด้วย sterols, sterol esters (ประมาณ 0.4 % m/m), fats และ waxes (ประมาณ 0.6 % m/m) และฟอสโฟไลปิด (ประมาณ 2 % m/m) sterols, sterol esters, fats และ waxes ส่วนใหญ่อยู่ในอนุภาคยาง ซึ่งอาจละลายอยู่ในเนื้อเยื่อไฮโดรคาร์บอน สำหรับฟอสโฟไลปิด เป็นส่วนดูดซับอยู่ที่ผิวของอนุภาคยาง

ไขมันที่อยู่ระหว่างผิวของอนุภาคยางและโปรตีน ส่วนใหญ่เป็นสารพวก ฟอสโฟไลปิด ชนิด -Lecithin เชื่อว่าทำหน้าที่ ยึดโปรตีน ให้เกาะอยู่บนผิวของ อนุภาคยาง เนื่องจาก โมเลกุลเลซิธินแสดงประจุบวกที่ pH ของน้ำยาสด ในขณะที่โปรตีนแสดงประจุลบ ทำให้เกิดพันธะอออนระหว่างกัน ฟอสโฟไลปิด ชนิด a-Lecithin น้ำยางในสภาวะที่เป็นต่าง เช่น มี แอมโมเนียอยู่ (ราว 0.6% ขึ้นไป) สารฟอสโฟไลปิด จะถูกไฮโดรไลซ์ เป็นกรดไขมันที่มีโมเลกุลยาว ซึ่งจะรวมตัวกับแอมโมเนีย กลายเป็น สบู่ ทำให้น้ำยางมี ความเสถียรยิ่งขึ้น สารฟอสโฟไลปิด ไฮโดรไลซ์ ในต่างน้ำยางที่มีแอมโมเนีย ปริมาณน้อย (ประมาณ 0.2% ในน้ำยาง) การไฮโดรไลซิส จะเกิดขึ้นน้อย จำเป็นต้องเพิ่มสบู่ เพื่อเพิ่มความเสถียรของน้ำยาง

#### 2.2.6.2 ส่วนที่ไม่ใช่ยาง

##### 1. ส่วนที่เป็นน้ำหรือเซรัม

###### ก. คาร์โบไฮเดรต

เป็นสารพวก แป้ง และน้ำตาล มีอยู่ในน้ำยางประมาณ 1 เปอร์เซ็นต์ น้ำตาลส่วนใหญ่เป็นชนิด คิวบราซิทอล มีน้ำตาลชนิด กลูโคส ซูโคส ฟรุคโตส ปริมาณเล็กน้อย (Quebrachitol) น้ำตาลเหล่านี้จะถูกแบคทีเรียใช้เป็นอาหาร แล้วจะเกิดปฏิกิริยาการย่อยสลายตัวให้กรดโมเลกุลที่มีขนาดเล็ก น้ำยางเกิดสูญเสียสภาพและรวมตัวเป็นก้อน กรดเหล่านี้เป็น กรดที่ระเหยได้ง่าย

###### ข. โปรตีนและกรดอะมิโน

ในชั้นน้ำมีโปรตีนอยู่หลายชนิด ชนิดหลักที่พบคือ a-globulin และ heveina-globulin เป็นโปรตีนที่มีผิวที่ว่องไว มี

มวลโมเลกุลประมาณ  $2 \times 10^5$  daltons ดูดซับได้ง่าย ระหว่างชั้นของอากาศและของเหลว และระหว่างชั้นของน้ำมันกับน้ำไม่ละลายในน้ำกลั่น แต่ละลายในเกลือที่เป็นกลาง และละลายในสารละลายกรดและด่าง a-globulin มีจุดไอโซอิเล็กตริกที่ pH 4.8 ใกล้เคียงกับของอนุภาคยาง น้ำยางสดจะเสียสภาพคอลลอยด์ ที่ pH ที่ a-globulin ละลายได้น้อยที่สุดในตัวกลางน้ำความคล้ายกันระหว่างจุดไอโซอิเล็กตริก ของ a-globulin ที่ละลาย กับอนุภาคยาง และความคล้ายกันระหว่างสภาพคอลลอยด์ของสารทั้งสอง ทำให้เชื่อว่า a-globulin เป็นโปรตีนสำคัญที่อยู่ชั้นโปรตีนบนผิวของอนุภาคยาง Hevein มีจุดไอโซอิเล็กตริกที่ pH 4.5 ประกอบด้วยกำมะถัน 5% ดังนั้น เมื่อน้ำยางสูญเสียสภาพ โปรตีนนี้จะสลายตัวให้สารประกอบไฮโดรเจนซัลไฟด์ และสารเมอร์แคปแทน ทำให้มีกลิ่นเหม็น มีผิวที่ว่องไวเล็กน้อย ละลายในน้ำได้ทุก pH และไม่ตกตะกอนจากน้ำเดือด ไม่มีผลต่อสภาพคอลลอยด์ของน้ำยางพอลิเปปไทด์และกรดอะมิโนพบในส่วนของน้ำในน้ำยางสด ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่าพอลิเปปไทด์และกรดอะมิโน เป็นตัวเริ่มต้นในการเกิดอนุภาคยาง หรืออาจมาจากการสลายตัวของโปรตีนในน้ำยาง การแพ้โปรตีนจากยาง มีการแพ้โปรตีนที่อยู่ในผลิตภัณฑ์ที่เตรียมจากน้ำยางธรรมชาติ การแพ้ที่รุนแรงที่สุดคือ anaphylactic shock อาการคือ ความดันเลือดต่ำ หายใจลำบาก การเต้นของหัวใจเร็วขึ้น และหมดสติ ทำให้เสียชีวิตได้ การแพ้เนื่องมาจากโปรตีนที่ละลายน้ำได้ที่อยู่ใน ผลิตภัณฑ์ ดังนั้น หากมีการล้างฟิล์มยางที่วัลคาไนซ์แล้วด้วยน้ำอย่างพอเพียงน่าจะลดปัญหาการแพ้ได้ เหตุผลที่ทำให้เกิดการตื่นตัวอย่างมากในเรื่องการแพ้โปรตีนจากผลิตภัณฑ์น้ำยาง น่าจะมาจากหลายเหตุผลเช่น ความต้องการใช้ถุงมือ และถุงยางอนามัยที่มากขึ้น ทำให้มีการเร่งผลิตอย่างรวดเร็ว อาจทำให้ทำการชะล้างผลิตภัณฑ์อย่างไม่เพียงพอ ผลิตภัณฑ์ผลิตในประเทศ

ที่ผลิตน้ำยางสดทำให้โปรตีนทำปฏิกิริยากับแอมโมเนียที่เป็นตัวรักษาสภาพน้อยลง ซึ่งเป็นไปได้ว่าการทำปฏิกิริยากับแอมโมเนียมากขึ้นอาจลดปัญหาการแพ้ลงไปได้

#### ค. ส่วนของสารอื่นๆ

ต่างที่มีไนโตรเจนอิสระ เช่น choline และ methylamine กรดอินทรีย์ inorganic anions (Phosphate และ Carbonate) โลหะไอออน (Potassium, magnesium, iron, sodium และ copper) Thiols เอนไซม์ เป็นต้น

## 2. ส่วนของลูทอยด์ และสารอื่น ๆ

มีสารโพลีฟีนอลออกซิเดส ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้ยางมีสีเหลืองหรือสีคล้ำ (เมื่อสัมผัสกับออกซิเจนในอากาศ)

#### ก. ลูทอยด์

เป็นอนุภาคค่อนข้างกลม ห่อหุ้มด้วยเยื่อบาง ๆ ภายในเยื่อบาง มีทั้งสารละลายและสารที่แขวนลอยส่วนใหญ่ประกอบด้วยโปรตีน ลูทอยด์ ลูทอยด์ห่อหุ้มด้วยเนื้อเยื่อชั้นเดียว เกิดการออกซิโมซิสง่าย ทำให้ลูทอยด์สามารถเกิดการบวมตัวและแตกง่าย ขณะที่ลูทอยด์เกิดการพองตัว มีผลทำให้น้ำยางมีความหนืดเพิ่มขึ้น แต่เมื่อลูทอยด์แตก ความหนืดก็จะลดลง ลูทอยด์อุดมหมู่มีสูงขึ้น ตัวลูทอยด์ จะบวมและแตกออก เมื่อลูทอยด์แตก ของเหลวภายในที่มีประจุบวก และ ไอออนของโลหะ เช่น แคลเซียมไอออน และ แมกนีเซียมไอออน จะปะปนรวมกันอยู่ในเซรุ่ม ทำให้อนุภาคเกิดการรวมตัวกันก่อให้เกิดการอุดตันของท่อน้ำยาง มีผลทำให้น้ำยางหยุดไหลหลังกรี๊ด หากเติมแอมโมเนียลงไปให้น้ำยางสด จะพบว่า ลูทอยด์และสารพวก โลหะแมกนีเซียม จะรวมตัวกับแอมโมเนีย เกิดการ ตกตะกอน เป็นตะกอนน้ำตาลและสีม่วง แยกตัวออกจากน้ำยาง และเกาะรวมกันอยู่ด้านล่างสามารถแยกออกได้

ข. อนุภาคเฟรย์-วิสลิง (frey wysling)

เป็นสารไม่ใช่ยาง มีปริมาณไม่มากนักขนาดอนุภาคใหญ่กว่ายางแต่ ความหนาแน่นน้อยกว่า ประกอบด้วยสารเม็ดสีพวก คาร์บอนอยด์ สามารถรวมตัวกับแอมโมเนียและแยกตัวออกจาก ยางมาอยู่ในส่วนของเซรุ่ม

## 2.3 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์จากยางพาราและใบยางพารา

### 2.3.1 ผลิตภัณฑ์จากยางพารา



ภาพที่ 2.2 แสดงลักษณะของแผ่นยางพารา

ที่มา : [http://www.trangradio.net/newslocal\\_new.asp?qry=&p=242](http://www.trangradio.net/newslocal_new.asp?qry=&p=242)



ภาพที่ 2.3 แสดงลักษณะของผลิตภัณฑ์จากยางพาราประเภทหมอน  
ที่มา : <http://www.lcdtvthailand.com/webboard/index.php?topic=192947.0>



ภาพที่ 2.4 แสดงลักษณะของผลิตภัณฑ์จากยางพาราประเภทที่นอน  
ที่มา : <http://2g.pantip.com/cafe/home/topic/R13037957/R13037957.html>





ภาพที่ 2.5 แสดงลักษณะของผลิตภัณฑ์จากยางพารา  
ที่มา : <http://sbntown.com/forum/threads/259753>



ภาพที่ 2.6 แสดงลักษณะของผลิตภัณฑ์จากยางพารา ประเภทรองเท้า  
ที่มา : <http://shop.line.me/web/m/item/599861>



ภาพที่ 2.7 แสดงลักษณะของผลิตภัณฑ์จากยางพารา ประเภทเฟอร์นิเจอร์  
ที่มา : <http://www.tcdc.or.th/articles/business-industrial/17246>



ภาพที่ 2.8 แสดงลักษณะของการเขียนลายผ้าบาติกด้วยน้ำยางพารา  
ที่มา : <http://muslim-thti.org/2014/?p=927>



ภาพที่ 2.9 แสดงลักษณะของผ้าบาติกจากน้ำยางพารา  
ที่มา : <http://muslim-thti.org/2014/?p=927>

### 2.3.2 ผลิตภัณฑ์จากใบยางพารา



ภาพที่ 2.10 แสดงลักษณะของโครงสร้างใบยางพารา

### 2.3.2.1 การแปรรูปใบยาง มีขั้นตอนดังนี้

#### 1. การคัดเลือกใบยาง

1.1 ใบยางต้องสด

1.2 ใบยางไม่อ่อนหรือแก่เกินไป (สังเกตดูจากฉัตรใบยอดลงมา ประมาณฉัตรที่ 3)

1.3 ใบยางต้องไม่เป็นโรคใบจุดต่างๆ หรือมีรอยตำหนิ

#### 2. การเตรียมใบยางมี 2 วิธี

##### 2.1 วิธีการต้มใบยาง

- ใช้ถังน้ำมันขนาดความจุ 200 ลิตร ใส่ น้ำ ประมาณ 2-3 ถัง
- นำสับู่ซัลไฟท์ 30 ก้อนใส่ลงไปต้มพร้อมใบยางสด ประมาณ 3,000 ใบ
- ต้มให้เดือด 3 ชั่วโมง จนเนื้อเยื่อใบยางเปื่อย
- ใช้แปรง แปรงใบยางที่ต้มเปื่อยแล้ว จนเนื้อเยื่อหลุดหมด เหลือแต่โครงร่างใบ ล้างน้ำให้สะอาด นำไปผึ่งให้แห้ง โครงใบยางจะมีสีน้ำตาลอ่อน

##### 2.2 วิธีการหมักใบยาง

1. เก็บใบยางสดตามจำนวนที่ต้องการ มาหมักในน้ำสะอาด ใบยางที่หมักต้องไม่แน่นจนเกินไป
2. ใช้เวลาหมักประมาณ 1 - 2 เดือน เนื้อเยื่อใบก็จะเปื่อย เหมือนวิธีการต้ม
3. ใช้แปรง แปรงใบยางจนเนื้อเยื่อหลุดหมด เหลือแต่โครงร่างใบ ล้างน้ำให้สะอาด นำไปผึ่งให้แห้ง และฟอกสีตามต้องการ

#### 3. การฟอกสีใบยาง

- 3.1 ใช้ใบยางที่เตรียมไว้จากวิธีที่ 1 หรือ วิธีที่ 2 จำนวน 300 - 450 ใบ (แล้วแต่ขนาดของใบ ถ้าเป็น ใบขนาดเล็กก็เพิ่มจำนวนใบขึ้นอีก)

- 3.2 ใช้น้ำยาฟอกขาวไฮเตอร์ 1.5 ลิตร ผสมน้ำสะอาด จำนวน 9 ลิตร
- 3.3 แช่ใบยาง (ข้อ 1) โดยใส่ให้กระจายไม่ซ้อนทับกันจน แน่นเกินไป นาน 3 - 4 ชั่วโมง สังเกตดูว่าเส้นใบยางขาว ดีแล้ว นำมาล้างด้วยน้ำสะอาด 3 - 4 ครั้ง
- 3.4 นำใบยางที่ได้จากข้อที่ 3 ไปผึ่งให้แห้ง
- 3.5 นำใบยางที่แห้งดีแล้วไปประดิษฐ์เป็นดอกไม้ชนิดต่างๆ ได้ตามต้องการ

### 2.3.3.2 ผลิตรักษ์จากใบยางพาราในท้องตลาด

#### 1. ผลิตรักษ์จากใบยางพารานำมาประดิษฐ์เป็นดอกไม้

เช่น ดอกกุหลาบ , ดอกสายรุ้ง , ดอกบัวเผื่อน , ดอกชะบา, ดอกพีเซีย, ดอกทองตั้ง , ดอกสุพรรณนิการ์ , ดอกเยอบีร่า , ดอกแคทลียา , ดอกทานตะวัน , ดอกบัวหลวง , ดอกกาหลง , ดอกควีนสิริกิติย์ , ดอกราชพฤกษ์ , ดอกลิลลี่ , ดอกพันทิวา , ดอกบัวตอง , ดอกเฟื่องฟ้า , ดอกแกลดีโอลัส , ดอกยิปโซ , ดอกหน้าวัว , ดอกเอื้อง, กีบติดผม





ภาพที่ 2.11 แสดงลักษณะของผลิตภัณฑ์จากใบยางพาราประเภทดอกไม้ แบบที่ 1  
ที่มา : <http://www.flowerlightvase.com>



ภาพที่ 2.12 แสดงลักษณะของผลิตภัณฑ์จากใบยางพาราประเภทดอกไม้ แบบที่ 2  
ที่มา : <http://nongluck555.blogspot.com>

## 2. ผลผลิตภัณฑ์จากใบยางพารานำมาประดิษฐ์เป็นเสื่อ

2.1 การทำปึกผีเสื่อ - โดยปกติแล้วผีเสื่อใบยางจะทำโดยการนำแบบของจริงทั้งขนาด และลวดลายตามธรรมชาติจริงๆ ซึ่งขั้นตอนนี้ก็ทำโดยการทาบแบบจากกระดาษแข็งที่จัดเตรียมไว้ มีทั้งหมดด้วยกัน 8 ขนาด แล้วตัดตามแบบ นำไปย้อมสี แล้วทำลวดลายด้วยการพ่นสีสเปรย์ จากนั้นก็ทำการแต่งด้วยฝีมืออีกหนึ่งรอบเพื่องานที่ได้คุณภาพ ซึ่งขั้นตอนการทำปึกผีเสื่อนี้ ผีเสื่อหนึ่งตัวจะต้องใช้ยางพาราประมาณ 2 ใบขึ้นไปซึ่งแล้วแต่ขนาด

2.2 การทำตัวผีเสื่อ - เศษใบยางที่เหลือจากการทำปึกของผีเสื่อนั้น ไม่ได้เอาไปทิ้งให้เสียประโยชน์ แต่จะเอาไปคลึงให้เป็นรูปตัวผีเสื่อยาวริตามขนาดของผีเสื่อ แล้วห่อด้วยใบยางทับอีกหนึ่งชั้น มัดด้วยสีตามแบบของปึกเป็นปล้องๆ แบ่งเป็นส่วนหัว ส่วนลำตัว ส่วนหาง แล้วนำไปย้อมสี ตัดหนดและจุ่มด้วยปานครนารายณ์ย้อมสีดำ ติดตามโดยใช้เกสรสีดำเม็ดใหญ่ผ่าซีกติดตามทั้งสองข้าง

2.3 การประกอบตัวผีเสื่อ - ขั้นตอนการประกอบตัวผีเสื่อเป็นขั้นตอนที่ต้องอาศัยความชำนาญเป็นพิเศษ เพราะว่าเป็นขั้นตอนที่ต้องเก็บทุกรายละเอียด และความเรียบร้อยของชิ้นงานด้วย โดยการนำส่วนประกอบทุกๆส่วนมาประกอบด้วยการใช้ปืนยิงกาว เชื่อมระหว่างปึกกับลำตัว รอให้แห้งแล้วติดกาวกับฐานเพื่อให้ผีเสื่อตั้งได้ จากนั้นก็ตากแดดเพอร์ให้ทั่วปึกและลำตัว จากนั้นจึงบรรจุกล่องเตรียมจำหน่ายต่อไป และทั้งหมดนี้ก็คือขั้นตอนการทำผีเสื่อจากใบยาง หรือว่า "ผีเสื่อสุราษฎร์ธานี" หากท่านใดสนใจรายละเอียดมากกว่านี้หรือต้องการเข้าชมการสาธิตก็สามารถติดต่อได้ที่กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรควนสุบรรณได้โดยตรง



ภาพที่ 2.13 แสดงลักษณะของผลิตภัณฑ์จากใบยางพาราประเภทผีเสื้อ แบบที่ 1

ที่มา : <http://www.tonkeian.com>



ภาพที่ 2.14 แสดงลักษณะของผลิตภัณฑ์จากใบยางพาราประเภทผีเสื้อ แบบที่ 2

ที่มา : <http://www.thaitambon.com/product/07717223916>



3. ผลิตภัณฑ์จากใบยางพารานำมาประดิษฐ์เป็นผลิตภัณฑ์อื่นๆ



ภาพที่ 2.15 แสดงลักษณะของผลิตภัณฑ์จากใบยางพาราประเภทพวงกุญแจ  
ที่มา : [http://www.nakhonsithammarat.go.th/web\\_52/otop/view.php?No=94](http://www.nakhonsithammarat.go.th/web_52/otop/view.php?No=94)



ภาพที่ 2.16 แสดงลักษณะของผลิตภัณฑ์จากใบยางพาราประเภทชุดตุ๊กตา  
ที่มา : [http://mareeyae.blogspot.com/2012\\_04\\_05\\_archive.html](http://mareeyae.blogspot.com/2012_04_05_archive.html)



ภาพที่ 2.17 แสดงลักษณะของผลิตภัณฑ์จากใบยางพาราประเภทเครื่องประดับ  
ที่มา : <https://thai.alibaba.com>



ภาพที่ 2.18 แสดงลักษณะของกระทงจากใบยางพารา  
ที่มา : <https://soclaimon.wordpress.com>

## 2.4 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์

การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ คือ การสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีความสวยงามแตกต่างไป จากผลิตภัณฑ์ที่มีรูปแบบเดิมๆ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำไปใช้เป็นสินค้าเพื่อจำหน่ายที่มีความสวยงามน่าสนใจมากยิ่งขึ้น งานออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ จึงเป็นการสร้างสรรค์ที่เกิดจาก ความคิดจินตนาการ โดยที่มาของจินตนาการนั้น นักออกแบบอาจได้รับแรงบันดาลใจในการ สร้างสรรค์ผลงาน จากสิ่งที่อยู่รอบๆ ตัว และอยู่ในขอบเขตของกรอบความงามตามทฤษฎีที่กำหนด

การออกแบบ เป็นกิจกรรมของมนุษย์ ที่ควบคู่กับการดำรงชีวิต เพราะในการดำรงชีวิตของมนุษย์นั้น จะต้องมีการกำหนด มีการวางแผนเป็นขั้นตอนต่างๆ เพื่อให้บังเกิดความเหมาะสมต่อสภาพแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ

### 2.4.1 นิยามของการออกแบบ

- กิจกรรมทางด้านการแก้ปัญหา โดยมีวัตถุประสงค์ที่แน่นอน (Archer)
- เป็นผลิตผลสัมพันธ์ ที่ก่อให้เกิดความพึงพอใจ (Gregory)
- เป็นองค์ประกอบ (factor) ของชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์ ที่มีเงื่อนไขที่นำสู่ตลาด เป็นการวางแผนรูปร่างชิ้นส่วน เพื่อที่จะนำสู่ผู้ใช้ (Fan)
- คือการกระโดดจากปัจจุบันถึงอนาคต หรือเป็นการก้าวจากเก่าไปสู่ใหม่ (Page)
- การค้นหาส่วนประกอบทางด้านกายภาพ (Body) อันถูกต้องของรูปธรรมและโครงสร้าง ( Alexander , 1950 )
- เป็นการแก้ไขปัญหา ซึ่งเป็นข้อสรุปผลของความต้องการ ในสถานการณ์ชุดใดชุดหนึ่ง ( Matchett ,1968 )
- เป็นการแก้ไขปัญหา ซึ่งเป็นข้อสรุปผลของความต้องการ ในสถานการณ์ชุดใดชุดหนึ่ง
- การรู้จักวางแผนจัดตั้งขั้นตอน และรู้จักเลือกวัสดุวิธีการเพื่อทำตามที่ต้องการ โดยให้สอดคล้องกับรูปแบบ และคุณสมบัติของวัสดุแต่ละชนิด ตามความคิดสร้างสรรค์
- การปรับปรุงผลงานหรือสิ่งต่างๆที่มีอยู่แล้ว ให้เหมาะสมและมีความแปลกใหม่เพิ่มขึ้น
- กระบวนการที่สนองความต้องการในสิ่งใหม่ๆ ของมนุษย์ ซึ่งส่วนใหญ่เพื่อให้มีชีวิตอยู่รอด และมีความสุขสบายเพิ่มขึ้น

## 2.4.2 กรอบการออกแบบ

การออกแบบ คือ กิจกรรมการแก้ปัญหาเพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายหรือจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ (Design is a goal-directed problem-solving) เป็นการกระทำของมนุษย์ ด้วยจุดประสงค์ที่ต้องการแจ้งผลเป็นสิ่งใหม่ๆ มีทั้งที่ออกแบบเพื่อสร้างขึ้นใหม่ให้แตกต่างจากของเดิมหรือปรับปรุงตกแต่งของเดิม ความสำคัญของการออกแบบเป็นขั้นตอนเบื้องต้นที่จะทำให้กระบวนการในการผลิตสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ประสบผลสำเร็จในตลาดและตรงตามเป้าหมาย

งานออกแบบ คือ สิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นโดยการเลือกนำเอาองค์ประกอบมาจัดเรียงให้เกิดรูปทรงใหม่ที่สามารถสนองความต้องการตามจุดประสงค์ของผู้สร้าง และสามารถผลิตได้ด้วยวัสดุและกรรมวิธีการผลิตที่มีอยู่ในขณะนั้น

### 2.4.2.1 รูปลักษณ์และคุณประโยชน์ของผลิตภัณฑ์

รูปลักษณ์ อธิบายถึงคุณสมบัติต่างๆ ของผลิตภัณฑ์หรือลักษณะเด่นที่มองเห็นได้จากภายนอก ส่วนคุณประโยชน์ คือการรับรู้ทางอารมณ์ เป็นความรู้สึกต่างๆ ที่เกิดจากการใช้ผลิตภัณฑ์ เช่น เกิดความสบายใจ เกิดความเข้าใจ เกิดความเชื่อมั่น เกิดความปลอดภัย เป็นต้น

### 2.4.2.2 รูปทรงที่มีอิทธิพลต่อรูปลักษณ์งานออกแบบผลิตภัณฑ์

การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ปรากฏอยู่ทั่วไป เกิดจากความคิดสร้างสรรค์ของมนุษย์ทั้งสิ้น มีทั้งที่ออกแบบสร้างขึ้นใหม่ แตกต่างจากของเดิม หรือปรับปรุงตกแต่งของเดิม โดยมนุษย์ได้รับอิทธิพลจากรูปทรง 2 แหล่ง คือ

#### 1. รูปทรงจากธรรมชาติ (Natural Form)

เนื่องจากธรรมชาติมีความสำคัญและอยู่รายล้อมมนุษย์ ทั้งรูปทรงที่เป็นสิ่งมีชีวิต เช่น พืช สัตว์ต่างๆ และรูปทรงที่ไม่มีชีวิต เช่น กรวด หิน ดิน ทราย หรือปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ เช่น คลื่น ลม แสงแดด ฝนตก พายุ ฯลฯ โดยมนุษย์ได้รับแรงบันดาลใจจากสิ่งเหล่านี้ในแง่มุมที่แตกต่างกัน เช่น ความเป็นระเบียบและความสวยงาม (Beauty) ของดอกไม้ป่า ความลงตัวอย่างมีแบบแผน (Order) ในรูปทรงเหลี่ยมของรังผึ้ง ความสุนทรีย์ของลวดลาย (Pattern) ในดอกทานตะวัน เป็นต้น แล้วถ่ายทอดความคิดออกมาในรูปของผลิตภัณฑ์ ที่สามารถตอบสนองคุณประโยชน์ทางการใช้สอยแก่มนุษย์ทั้งทางร่างกายและจิตใจ

#### 2. รูปทรงที่มนุษย์สร้างขึ้น (Manmade Form)

รูปทรงที่มนุษย์สร้างขึ้น มีอิทธิพลต่องานออกแบบผลิตภัณฑ์ ในอันที่จะก่อให้เกิดความแตกต่างกันของแต่ละกลุ่ม

เช่น อาคารบ้านเรือน สิ่งของเครื่องใช้ ฯลฯ มักเป็นรูปทรงเรขาคณิต ส่วนใหญ่จะมีลักษณะเป็นสากลและเป็นที่รู้จักกันทั่วไป รูปทรงดังกล่าวแบ่งตามวิธีการผลิตได้ 2 ประเภท คือ ประเภทที่สร้างขึ้นด้วยมือหรือเครื่องมือพื้นฐาน (Hand Tools) มีลักษณะการใช้งานเฉพาะตามจุดประสงค์ของผู้ออกแบบ ผลิตได้จำนวนน้อย รูปทรงมีลักษณะเฉพาะตัวไม่ซ้ำกัน มีการตกแต่งประดับประดาที่แสดงให้เห็นถึงความชำนาญทางทักษะของช่างฝีมือ กับประเภทที่สร้างขึ้นด้วยเครื่องจักร (Machine tools) มีรูปทรงที่เหมือนกัน โดยผลิตออกมาเป็นจำนวนมากจากแม่พิมพ์เดียวกัน ใช้งานได้อย่างเดียวกัน มีทั้งที่เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปสามารถใช้ประโยชน์โดยตรงและเป็นชิ้นส่วน

### 2.4.3 รูปแบบการออกแบบผลิตภัณฑ์

รูปแบบการออกแบบผลิตภัณฑ์ (Style) มีอยู่มากมาย มีการเกิดขึ้นและพัฒนาต่อเนื่องสม่ำเสมอ บางก็อยู่ในกระแสนิยม บางก็คลายความนิยม บางก็หวนคืนสู่ความนิยมซ้ำตามความสนใจของสังคมในเวลานั้น บนความหลากหลายในวิถีทางการออกแบบทำให้ผลงานที่เกิดจากแนวทางปฏิบัติที่แตกต่างกันนั้นถูกสร้างสรรค์และคลี่คลายสืบทอดต่อกันมาตามลำดับ แต่ไม่ว่าจะเลือกใช้รูปแบบใดก็ล้วนแต่สร้างเงื่อนไขในการผลิตงานออกแบบที่น่าสนใจได้ทั้งสิ้น ตัวอย่างเช่น

#### 2.4.3.1 รูปแบบมาก่อนประโยชน์ใช้สอย (Function follows form)

เป็นวิถีทางการออกแบบที่นิยมความงามของรูปทรงเป็นหลัก โดยยึดแนวคิดที่ว่าความงามต้องมาก่อนประโยชน์ใช้สอยเสมอ และมักถูกนำมาใช้อธิบายขั้นตอนในการปฏิบัติการเพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เน้นความงามเป็นหลัก จุดประสงค์ที่สำคัญก็เพื่อยกระดับคุณค่าผลิตภัณฑ์ให้สูงขึ้น เพื่อนำไปสู่การเพิ่มราคาสินค้า

ดังนั้น การจะเป็นนักออกแบบผลิตภัณฑ์ให้ได้ดีตามแนวคิดนี้ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องได้รับการซึมซับความงามจากผลงานศิลปะแขนงต่างๆ ที่มีคุณภาพไว้มากๆ จะเป็นทางออกหนึ่งที่จะช่วยให้เราสามารถวิเคราะห์ความงามที่แฝงอยู่ในผลิตภัณฑ์ได้ดีขึ้น แต่ทั้งนี้ก็ไม่จำเป็นต้องยึดติดกับกฎเกณฑ์ใดๆ ขอให้ยึดหยุ่นตามความรู้สึก

### 2.4.3.2 ประโยชน์ใช้สอยมาก่อนรูปแบบ(Form follows function)

เป็นวิถีทางการออกแบบของหลุยส์ สุลลิแวน (Louis Sullivan) ที่นิยมประโยชน์ใช้สอยเป็นหลัก (Functionalism) ภายใต้ปรัชญาที่ว่าประโยชน์ใช้สอยต้องมาก่อนความงามเสมอ และถูกนำมาใช้อธิบายขั้นตอนในการปฏิบัติการเพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการผลิตจำนวนมาก โดยให้ความสำคัญกับการออกแบบที่สอดคล้องกับการทำงานของเครื่องจักร การประหยัดวัสดุ ความสะดวกในการใช้งาน การคงคลัง และการขนส่ง เป็นต้น แนวคิดดังกล่าวตรงกันข้ามกับปรัชญาที่มองความงามของรูปร่างมาก่อนสิ่งใด

แนวทางการออกแบบของสถาบันบาวเฮาส์(Bauhaus)ประเทศเยอรมนี มีลักษณะสอดคล้องกับแนวคิดดังกล่าว คือให้ความสำคัญด้านประโยชน์ใช้สอย วัสดุกรรมวิธีการผลิตโดยเครื่องจักรทางอุตสาหกรรม และการใช้รูปทรงเรขาคณิตอันเรียบง่าย ปราศจากการตกแต่งประดับประดาเกินความจำเป็น ยังคงเป็นแบบอย่างของการออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงอุตสาหกรรมสมัยใหม่ที่น่าสนใจ แนวทางการออกแบบดังกล่าวประกอบด้วยลักษณะสำคัญ คือ

- รูปทรง ลีเส้น และประโยชน์ใช้สอยเหมาะสมกับสภาพความเป็นไปของสังคม
- ราคาเหมาะสมกับกำลังซื้อของกลุ่มเป้าหมายที่เป็นผู้ซื้อหรือผู้ใช้ผลิตภัณฑ์นั้น ๆ

### 2.4.3.3 การตลาดมาก่อนออกแบบ (Design follow marketing)

วงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์จะมีรูปแบบเหมือนปิรามิด ถือกำเนิดโดยยึดฐานของปิรามิดแล้วพยายามยกระดับตัวเองนั้น ไม่ว่าจะป็นด้านคุณภาพและเอกลักษณ์เฉพาะตัว การยกระดับตัวเองนั้นมักจะทำให้ราคาสูงขึ้นด้วย ดังนั้นเมื่อผลิตภัณฑ์ใด ๆ ไต่ระดับขั้นสุดยอดปิรามิด จำเป็นที่ธุรกิจนั้นจะต้องละทิ้งฐานซึ่งเป็นตลาดล่างไป แต่จะได้ลูกค้าชั้นดีที่มีความมั่นคงและจ่ายเงินดี ฐานชั้นล่างที่ถูกทิ้งไปก็จะมีผู้อื่นเข้ามายึดครองแทน กรณีตัวอย่างเช่น นาฬิกาสวิสซึ่งใช้เวลาหลายสิบปีเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์จนได้ภาพพจน์ว่าเป็นนาฬิกาที่ดีที่สุดในโลก แต่ต้องสูญเสียฐานการตลาดระดับล่างให้กับนาฬิกาญี่ปุ่นที่เจาะเข้ามายึดตลาดล่างด้วยลูกเล่นใช้สอยพิเศษ เช่น เป็นเครื่องคิดเลข เป็นปฏิทิน ฯลฯ ในที่สุดเมื่อภาวะเศรษฐกิจโลกตกต่ำ ผู้ผลิตนาฬิกาสวิสทั้งหลายจึงเริ่มตระหนักว่าการถูกนาฬิกาญี่ปุ่นยึดตลาดล่าง

ไปนั้นก่อให้เกิดการสูญเสียรายได้มหาศาล และสูญเสียภาพพจน์ของผู้ผลิตนาฬิกาชั้นนำของโลกไปที่ละน้อยอีกด้วย

การเข้ายึดตลาดในแนวกว้างโดยขยายฐานลูกค้าให้กว้างที่สุดเท่าที่จะทำได้ จึงเป็นสิ่งที่จะต้องกระทำเพื่อรักษาความมั่นคงของธุรกิจไว้ ในกรณีของนิโคลาส ฮาเยก ผู้พลิกโฉมหน้าใหม่ให้กับนาฬิกาสวิสได้สำเร็จได้ตั้งหลักการของนาฬิกา สวอทช์(Swatch)ไว้ 3 ข้อที่น่าสนใจ คือ

กลุ่มเป้าหมายทั่วไป (Target Public) การออกแบบของสวอทช์จะใช้ได้สำหรับทุกๆ คน ตั้งแต่คุณยายไปจนถึงเจ้าชาย ต้องมีรูปแบบที่สนองตอบได้หลากหลายและเพียงพอต่อคนทุกระดับชั้น อายุ และอาชีพต่างๆ กัน

กลุ่มเป้าหมายระดับสูง (High quality) การรักษาคุณภาพการออกแบบและการผลิตที่ดีไว้ เพราะเป็นข้อแตกต่างที่สำคัญของสวอทช์ กับนาฬิกาญี่ปุ่นอื่นๆ เช่น กันน้ำได้ร้อยเปอร์เซ็นต์

กลุ่มเป้าหมายระดับล่าง (Low cost) การออกแบบและการผลิตเน้นไปที่ระบบที่ดีที่สุด แต่มีต้นทุนต่ำที่สุด ไม่ใช่ผลิตสินค้าราคาถูกแต่เป็นราคาที่สมเหตุสมผล

#### 2.4.3.4 อารมณ์ความรู้สึกมาก่อนรูปแบบ (Form follows emotion)

เมื่อเทคโนโลยีมาถึงจุดที่สามารถตอบสนองในด้านการตอบสนองต่อประโยชน์ใช้สอยและรูปแบบได้มากขึ้น คอมพิวเตอร์ชิปมีขนาดเล็กและยืดหยุ่นได้เปิดขอบเขตที่กว้างขึ้นของรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่บรรจุมัน หรือวัสดุสังเคราะห์ที่ตอบสนองการใช้สอยประเภทต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเฉพาะเจาะจงมากขึ้น จนทำให้ปรัชญาการออกแบบปรับเปลี่ยนมาเป็น อารมณ์ความรู้สึกมาก่อนรูปแบบด้วยความเชื่อที่ว่าผู้บริโภคในปัจจุบันมิได้เพียงต้องการสินค้า ภาพลักษณ์ หรือสิ่งแวดล้อม แต่ต้องการคุณค่าของควมรื่นรมย์ ประสบการณ์และลักษณะเฉพาะบางอย่าง

อารมณ์หรือความรู้สึกคือสิ่งสำคัญในชีวิตของคนเราทั่วไป เพราะเป็นตัวสะท้อนสิ่งที่เรารู้สึก สิ่งที่เรากระทำและสิ่งที่เราคิด ผ่านตา หู จมูก ลิ้น หรือผิวสัมผัส มนุษย์ไม่สามารถหลีกเลี่ยงการเกิดอารมณ์หรือความรู้สึกได้รูปแบบน 'สวอทช์' กับนาฬิกาญี่ปุ่น แนวคิดดังกล่าวตรงกันข้ามกับปรัชญา สิ่งที่น่าสนใจมากที่สุดอย่างหนึ่งคือ ความรู้สึกนั้นไม่ว่าจะในแง่บวกหรือแง่ลบก็ตาม สามารถเปลี่ยนกระบวนความคิดของเราได้ จนส่งผลถึงการตัดสินใจ การเลือก และการกระทำในที่สุด งานออกแบบที่ดีในปัจจุบันจึงต้องเป็นทั้งสิ่งที่น่าปรารถนา และก่อให้เกิดความสบายใจ ความรู้สึกในเชิงบวกนั้นจะทำให้เราสามารถที่จะอดทนอดกลั้นต่อความลำบาก หรืออุปสรรคเล็กๆ น้อยๆ ของการ

ใช้สอยไปได้ เพราะเมื่อคนเราเกิดความพอใจและมีความสุขใจต่อวัตถุหนึ่ง คนเราก็จะสามารถจินตนาการแก้ไขหาทางออกของการใช้สอยที่ลำบากนั้นได้อย่างยืดหยุ่น ผ่อนคลาย เต็มใจ และเต็มเปี่ยมไปด้วยความคิดสร้างสรรค์ จนเป็นที่มาของประโยคที่ว่า "สิ่งของที่มีหน้าตาน่าพึงพอใจมักสามารถใช้สอยไปเพียงเพื่อให้ได้มาซึ่งเปลือกนอกที่สวยงาม เพราะความงามที่สมบูรณ์ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งยังคงต้องเติมเต็มในส่วนของความมีประโยชน์ ความสามารถในการใช้งาน และความสามารถในการสื่อสารให้คนเราเข้าใจได้ดีด้วย"

ผลิตภัณฑ์ที่มีอารมณ์และความรู้สึกแฝงเร้นอยู่ในตัว (Emotional Product) สามารถดึงดูดจิตใจของผู้สัมผัสงาน และก่อให้เกิดเป็นแรงกระตุ้นให้เกิดความคิดต่อเรื่องที่หลากหลายได้ ลักษณะสำคัญของการออกแบบที่เน้นอารมณ์ความรู้สึก จะคำนึงถึงองค์ประกอบ 3 ประการ ได้แก่

1. การออกแบบที่คำนึงถึงรูปลักษณ์ที่สวยงาม (Visceral design) ก่อให้เกิดความถูกตาถูกใจ เมื่อผู้บริโภคได้พบเห็นเป็นครั้งแรก รูปลักษณ์ก่อให้เกิดปฏิกิริยาตอบสนองแบบฉับพลัน ที่ส่งผ่านการรับรู้ด้วยตาไปยังสมองส่วนที่เกิดความรู้สึกตัดสินว่าดีหรือเลว ปลอดภัยหรืออันตราย สวยหรือน่าเกลียด ชอบหรือไม่ชอบ นับเป็นจุดเริ่มต้นของการเกิดความรู้สึกและอารมณ์ต่างๆ โดยในบางครั้งการใช้สอยอาจไม่สะดวกนัก แต่คนบางกลุ่มก็พร้อมที่จะประนีประนอมเพื่อที่จะอยู่ร่วมหรือใช้สอยสิ่งของเหล่านั้นได้อย่างพึงพอใจ
2. การออกแบบที่คำนึงถึงพฤติกรรมการใช้สอย (Behavioral design) การมีประโยชน์ใช้สอยได้จริง และก่อให้เกิดความพึงพอใจเมื่อได้ใช้ผลิตภัณฑ์นั้นผ่านประสาทสัมผัสทั้งการมองเห็นและการสัมผัส ซึ่งพฤติกรรมการใช้สอยนั้นเป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นภายหลังการใช้สอย การคิดวิเคราะห์แบบสมเหตุสมผลจะเข้ามามีอิทธิพลต่อความรู้สึกมากขึ้น นอกเหนือไปจากการรับรู้รูปลักษณ์เมื่อแรกเห็น โดยความรู้สึกที่ตื้นนั้นสามารถเกิดได้จากความรู้สึกว่าสามารถควบคุมได้ เข้าใจได้ ใช้งานง่าย สะดวก และเหมาะสม เพราะการใช้งานที่เหมาะสมจะนำไปสู่ความถนัดและความชำนาญได้เร็ว ทำให้ผู้ใช้รู้สึกผ่อนคลายและพึงพอใจในการใช้สอยผลิตภัณฑ์นั้นๆ ดังนั้น



ความรู้สึกที่เกิดขึ้นภายหลังการใช้สอยจึงเป็นตัวส่งเสริมหรือยับยั้งความรู้สึกประทับใจที่เกิดขึ้นเมื่อแรกเห็นได้

3. การออกแบบที่คำนึงถึงปฏิริยาตอบสนองจากผู้ใช้งาน (Reflection design) คือเมื่อผู้ใช้งานได้ใช้ผลิตภัณฑ์นั้นแล้วจะเกิดปฏิริยาตอบสนอง เกิดความรู้สึกผูกพันหรือพึงพอใจในประสบการณ์หรือภาพลักษณ์จากผลิตภัณฑ์นั้น และยังสามารถสื่อให้ผู้ใช้งานทราบได้ถึงเอกลักษณ์หรือรสนิยมของผู้เป็นเจ้าของ ซึ่งภาพลักษณ์นั้นเป็นความรู้สึกที่ไม่ได้เกิดจากการมองเห็นหรือใช้สอยสิ่งของโดยตรง แต่เกิดจากความคิดย้อนกลับว่าสิ่งของที่เลือกใช้สอยเหล่านั้น ส่งภาพสะท้อนหรือแสดงภาพลักษณ์ของผู้ที่ใช้ออกมาภายนอกอย่างไร ความสำคัญของภาพลักษณ์นี้ไม่ได้มีผลเพียงข่าวของที่มีไว้เพื่อใช้หรือใส่แสดงให้คนภายนอกเห็นเท่านั้น ยังรวมไปถึงข่าวของบางอย่างที่ใช้แล้วคนอื่นอาจมองไม่เห็น แต่กลับสร้างความมั่นใจและเติมอารมณ์ความรู้สึกที่ขาดหายไปของผู้ใช้ให้เต็มได้ และเปล่งประกายออกมาสู่สายตาคนภายนอกในที่สุด

#### 2.4.3.5 รูปแบบนิยมความน้อย (Minimal style)

เป็นการออกแบบที่ได้รับอิทธิพลจากแนวคิดมินิมอลลิสม์ (Minimalist) คือยิ่งเรียบง่ายก็ยิ่งดูดี แต่ให้ความสะดวกสบาย เพราะทุกวันนี้มนุษย์ทำงานหนักมากขึ้น จึงต้องการผ่อนคลายมากขึ้นเช่นกัน ยิ่งสิ่งรอบตัวมีความซับซ้อนมากขึ้น มนุษย์ก็ยิ่งแสวงหาความเรียบง่ายมากขึ้น เพื่อชิวชีวิตชีวา สร้างความสดชื่น และความสนุกสนาน ความสุขอย่างเรียบง่ายจึงเป็นสิ่งที่ผู้บริโภคยุคใหม่ใฝ่หา

งานออกแบบในแนวทางนี้สืบเนื่องมาจากความพยายามในการสานต่อแนวทางการออกแบบของสถาปนิกกลุ่มโมเดิร์น คือ มีส์ วาน เดอ โรห์ (Mies van der Rohe) เจ้าของคำพูด "มีน้อยแต่มีมาก" (Less is more) หรือที่นิยมเรียกกันว่า มินิมอล สไตล์ (Minimal style) เป็นงานที่มีความโดดเด่น เรียบง่ายแต่ชัดเจน ประกอบด้วยมาตราส่วนที่ถูกต้อง เห็นแล้วทำให้รู้สึกถึงการทดลองใช้วัสดุต่างๆ กับการผสมผสานกันระหว่างรูปทรงและพื้นที่ว่าง นับเป็นวัฒนธรรมของคนรุ่นใหม่ที่ผสมผสานดัดแปลงวัฒนธรรมใหม่กับเก่าเข้าด้วยกัน ไม่ใช่ลักษณะที่รับมาตรง ๆ ลักษณะสำคัญของรูปแบบ มินิมอล สไตล์ ได้แก่

- ลักษณะรูปทรงเด่นชัด เรียบง่ายตามมาตราส่วน
- มีลักษณะของความง่ายเป็นระบบ
- ไม่มีลักษณะของสัญลักษณ์ปรากฏ มีแต่ลักษณะของเทคนิคใหม่ๆ ที่เกิดจากการทดลองทางศิลปะ

#### 2.4.3.6 รูปแบบอนาคตกาล (Futuristic Style)

เป็นการออกแบบที่ไม่เพียงแต่การสร้างสรรค์ผลงานที่มีรูปแบบเรียบเก๋สวยงามอย่างเดียวเท่านั้น แต่จะต้องเพิ่มความสำคัญทางด้านรูปแบบการทำงานร่วมกันกับเทคโนโลยี เพื่อแสดงให้เห็นถึงศักยภาพของการออกแบบและเทคโนโลยีต่างๆ ที่ใช้ในการผลิตผลงานนั้นๆ เพื่อสนองความต้องการทางใจและปัญญาของมนุษย์ที่ไม่มีวันสิ้นสุด เป็นการออกแบบเพื่ออนาคตข้างหน้าโดยพิจารณาวิเคราะห์ข้อมูลที่น่าจะเป็นไปได้สำหรับอนาคตความแตกต่างระหว่างสไตล์กับแฟชั่น

บ่อยครั้งที่มีผู้เข้าใจว่าสไตล์และแฟชั่นเป็นสิ่งที่คล้ายคลึงกัน และใช้แทนที่กันได้ แต่ที่จริงแล้วสไตล์และแฟชั่นแตกต่างกัน สไตล์ (Style) เป็นชนิดหรือแบบที่มีลักษณะเฉพาะพิเศษ ของการสร้างสรรค์หรือการนำเสนอ อาจเป็นด้านศิลปะการออกแบบ ฯลฯ เช่น นักร้องย่อมมีสไตล์ในการร้องเพลงที่เป็นแบบฉบับเฉพาะพิเศษของเขา หรือรถยนต์ย่อมมีหลายแบบหลายสไตล์ เช่น แบบซีดานส์ แบบสเตชันวากอน เป็นต้น

แฟชั่น (Fashion) คือแบบหรือสไตล์ใด ๆ ซึ่งเป็นที่ยอมรับและเป็นที่ยอมรับชมชอบ แต่สไตล์ทุกสไตล์ไม่จำเป็นจะต้องกลายเป็นแฟชั่นเสมอไป สิ่งใดที่กลายเป็นแฟชั่นที่ได้รับความนิยมหรือ "สมัยนิยม" (Fashionable) จะต้องเป็นที่ยอมรับและนิยมใช้กันอย่างกว้างขวาง

แฟชั่นเป็นสิ่งที่มีความหมายอยู่ในองค์ประกอบของสังคมวิทยาและจิตวิทยา โดยกฎพื้นฐานแล้วมนุษย์ย่อมจะลอกเลียนแบบ (Conformists) หรือมีแนวโน้มที่จะกระทำตามกัน แต่ขณะเดียวกันก็ชอบทำแตกต่างจากผู้อื่นบ้างเล็กน้อย ซึ่งมีใช้ต่อต้านหรือขัดขวาง เพียงแต่อยากมีลักษณะเป็นตัวของตัวเอง ในขณะเดียวกันก็ยังนิยมแฟชั่นนั้นอยู่ เพื่อมิให้ถูกกล่าวหาว่าไร้รสนิยม ดังนั้นแฟชั่นจึงให้โอกาสกับบุคคลในการพิจารณาพิเคราะห์หรือไตร่ตรองในการแสดงออกถึงรสนิยม ความรู้สึกของตนเองได้ด้วย

อย่างไรก็ตามสไตล์พื้นฐานจะไม่เปลี่ยนแปลง แต่แฟชั่นจะเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ (Basic styles never change, but fashion is always changing) เนื้อหาสาระของสไตล์หรือแฟชั่น

ครอบคลุมไว้เพียงหลักการเท่านั้น นักออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ดี ควรมีการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของตนเอง โดยประสานเข้ากับหลักการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อให้ได้แนวคิดของประโยชน์ใช้สอย วัสดุ หรือ รูปแบบของงานออกแบบในทิศทางที่ตอบรับกับพฤติกรรมให้สัมพันธ์กับวิถีการดำรงชีวิต สภาพเศรษฐกิจ และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา การออกแบบที่ลึกและครอบคลุมประเด็นต่างๆ ของปัญหาได้มากกว่า ย่อมเกิดประโยชน์ต่อการใช้สอยและสร้างความยั่งยืนให้กับผลิตภัณฑ์ได้ยาวนานกว่า

#### 2.4.4 คุณประโยชน์ของการออกแบบผลิตภัณฑ์

2.4.4.1 ปรับปรุงภาพลักษณ์ขององค์กร ให้เกิดความแตกต่างอย่างชัดเจนจาก คู่แข่ง สะดุดตา และง่ายต่อการจดจำ

2.4.4.2 สร้างเอกลักษณ์สินค้า ให้เกิดสัมผัสและการรับรู้ที่ดีต่อองค์กรผ่านการ ใช้ผลิตภัณฑ์

2.4.4.3 รูปลักษณ์ผลิตภัณฑ์ บรรจุกฎภัณฑ์ และส่วนอื่นที่เกี่ยวข้องกับการ ออกแบบ สามารถสื่อสารกับลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.4.4.4 พัฒนาผลิตภัณฑ์เดิม ให้เกิดประโยชน์ใช้สอยที่ดีขึ้นทั้งทางกายภาพและ ทางจิตใจ

2.4.4.5 เพิ่มคุณค่าผลิตภัณฑ์ให้สูงขึ้น เพื่อนำไปสู่การเพิ่มราคาสินค้าได้

2.4.4.6 ลดต้นทุนเพิ่มผลกำไร เช่น ออกแบบให้ผลิตง่าย ลดขั้นตอน เลือกใช้ วัสดุภายในประเทศ ฯลฯ

2.4.4.7 ขยายตลาดสินค้า เช่น สร้างผลิตภัณฑ์ที่สนองประโยชน์ใช้สอยใหม่ สร้างความต้องการใหม่ สร้างตลาดกลุ่มเป้าหมายใหม่

#### 2.4.5 คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ดี

2.4.5.1 ความแปลกใหม่(Innovative) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ซ้ำซาก มีการ นำเสนอความแปลกใหม่ในด้านต่างๆ เช่น ประโยชน์ใช้สอยที่ต่างจากเดิม รูปแบบใหม่ วัสดุใหม่ หรืออื่นๆ ที่เหมาะสมกับสภาพความต้องการของผู้บริโภคในตลาดนั้น

2.4.5.2 มีที่มา(Story) เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีประวัติ มีที่มาหรือ เล่าเรื่องได้ไม่ว่า จะเป็นต้นกำเนิด ความคิดรวบยอดของการออกแบบให้ผู้บริโภคทราบถึงเรื่องราวเหล่านั้นได้ เช่น

นาฬิกาของประเทศสวิตเซอร์แลนด์ กล่าวถึงต้นกำเนิดมาจากงานช่างฝีมือในหมู่บ้านที่เก่าแก่หมู่บ้านหนึ่งที่มีการสืบทอดกันต่อๆมาจนถึงปัจจุบัน เป็นต้น

**2.4.5.3 ระยะเวลาเหมาะสม(Timing)** การนำผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาดนั้นเหมาะสมตามฤดูกาล หรือตามความจำเป็น หรือเหมาะสมกับความต้องการของผู้บริโภคในช่วงเวลานั้นๆ เช่น ผลิตภัณฑ์เสื้อกันฝนหรือร่ม ก็ควรจะออกสู่ตลาดช่วงฤดูฝน ผลิตภัณฑ์เสื้อผ้าชุดนักเรียนก็ควรออกสู่ตลาดช่วงฤดูกาลก่อนเปิดภาคเรียน เป็นต้น

**2.4.5.4 ราคาพอสมควร (Price)** เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีราคาขายเหมาะสมกับกำลังซื้อของผู้บริโภคในตลาดนั้น โดยอาศัยการศึกษาวิจัยกลุ่มผู้บริโภคให้ได้ข้อมูลก่อนทำการออกแบบและผลิต

**2.4.5.5 มีข้อมูลข่าวสาร (Information)** ข้อมูลข่าวสารของตัวผลิตภัณฑ์ควรจะสื่อให้ผู้บริโภคได้ทราบ และเข้าใจอย่างถูกต้องในด้านประโยชน์และวิธีการใช้งาน เป็นการสร้างภาพลักษณ์ที่ดีแก่องค์กรและผลิตภัณฑ์

**2.4.5.6 เป็นที่ยอมรับ (Regional acceptance)** ผลิตภัณฑ์นั้นจะต้องมีความแข็งแรง คงทนต่อสภาพการใช้งาน หรือมีอายุการใช้งานที่เหมาะสมกับลักษณะของผลิตภัณฑ์และราคาที่เหมาะสม

## 2.4.6 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกำหนดองค์ประกอบของงานออกแบบผลิตภัณฑ์

การออกแบบผลิตภัณฑ์มีปัจจัย (Design factors) มากมายที่นักออกแบบที่ต้องคำนึงถึง แต่ในที่นี้จะขอกกล่าวเพียงปัจจัยพื้นฐาน 10 ประการ ที่นิยมใช้เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาสร้างสรรค์ผลงานเชิงอุตสาหกรรม ซึ่งปัจจัยดังกล่าวเป็นปัจจัยที่สามารถควบคุมได้ และเป็นตัวกำหนดองค์ประกอบของงานออกแบบผลิตภัณฑ์ที่สำคัญ ได้แก่

### 2.4.6.1 หน้าที่ใช้สอย (Function)

ผลิตภัณฑ์ทุกชนิดจะต้องมีหน้าที่ใช้สอยถูกต้องตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ คือสามารถตอบสนองประโยชน์ใช้สอยตามที่ผู้บริโภคต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในหนึ่งผลิตภัณฑ์นั้นอาจมีหน้าที่ใช้สอยอย่างเดียวหรือหลายหน้าที่ก็ได้ แต่หน้าที่ใช้สอยจะดีหรือไม่ดีนั้น ต้องใช้งานไประยะหนึ่งถึงจะทราบข้อบกพร่อง ตัวอย่างเช่น

การออกแบบโต๊ะอาหารกับโต๊ะทำงาน โต๊ะทำงานมีหน้าที่ใช้สอยยุ่งยากกว่า มี ลื่นซักสำหรับเก็บเอกสาร เครื่องเขียน ส่วนโต๊ะอาหารไม่จำเป็นต้องมีลื่นซักเก็บของ ระยะเวลาของการ ใช้งานสั้นกว่า แต่ต้องสะดวกในการทำความสะอาด

การออกแบบเก้าอี้ หน้าที่ใช้สอยเบื้องต้นของเก้าอี้คือใช้นั่ง ด้วยกิจกรรม ต่างกัน เช่น เก้าอี้รับประทานอาหารลักษณะและขนาดต้องเหมาะสมกับโต๊ะอาหาร เก้าอี้เขียนแบบ ลักษณะและขนาดต้องเหมาะสมกับโต๊ะเขียนแบบ ถ้าจะเอาเก้าอี้รับแขกมาใช้นั่งเขียนก็คงจะเกิดการ เมื่อยล้า ปวดหลัง ปวดคอ และนั่งทำงานได้ไม่นาน

การออกแบบมิดที่ในครัวนั้นมีอยู่มากมายหลายชนิดตามการใช้งานเฉพาะเช่น มิดปอกผลไม้ มิดแล่นเนื้อสัตว์ มิดสับกระดูก มิดหั่นผัก เป็นต้น ถ้าหากมีการใช้มิดอยู่ชนิดเดียวตั้งแต่แล่น เนื้อ สับกระดูก หั่นผัก ก็อาจจะใช้ได้แต่จะไม่ได้ความสะดวกเท่าที่ควร หรืออาจจะได้รับอุบัติเหตุขณะ ใช้ได้ เพราะไม่ได้รับการออกแบบมาให้ใช้งานเป็นการเฉพาะอย่าง

#### 2.4.6.2 ความสวยงามน่าใช้ (Aesthetics or sales appeal)

ผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบมานั้นจะต้องมีรูปร่าง ขนาด สี สีสันสวยงาม น่าใช้ ตรงตาม รสนิยมของกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมาย เป็นวิธีการเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ที่ได้รับความนิยมและได้ผลดี เพราะ ความสวยงามเป็นความพึงพอใจแรกที่เราสัมผัสได้ก่อนมักเกิดมาจากรูปร่างและสีเป็นหลัก การ กำหนดรูปร่างและสีในงานออกแบบผลิตภัณฑ์นั้น ไม่เหมือนกับการกำหนดรูปร่างและสีในงาน จิตรกรรม ซึ่งสามารถที่จะแสดงหรือกำหนดรูปร่างและสีได้ตามความนึกคิดของจิตรกร แต่ในงานออกแบบ ผลิตภัณฑ์นั้น จำเป็นต้องยึดข้อมูลและกฎเกณฑ์ผสมผสานของรูปร่างและสี สัน ระหว่างทฤษฎีทางศิลปะ และความพึงพอใจของผู้บริโภคเข้าด้วยกัน ถึงแม้ว่ามนุษย์แต่ละคนมีการรับรู้และพึงพอใจในเรื่องของ ความงามได้ไม่เท่ากัน และไม่มีกฎเกณฑ์การตัดสินใจใดๆ ที่เป็นตัวชี้ขาดความถูกความผิด แต่คนเรา ส่วนใหญ่ก็มีแนวโน้มที่จะมองเห็นความงามไปในทิศทางเดียวกันตามธรรมชาติ ตัวอย่างเช่น ผลิตภัณฑ์ เครื่องประดับ ของที่ระลึก และของตกแต่งบ้านต่างๆ ความสวยงามก็คือหน้าที่ใช้สอยนั่นเอง และความ สวยงามจะสร้างความประทับใจแก่ผู้บริโภคให้เกิดการตัดสินใจซื้อได้

#### 2.4.6.3 ความสะดวกสบายในการใช้ (Ergonomics)

การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ดีนั้นต้องเข้าใจกายวิภาคเชิงกลเกี่ยวกับขนาด สัดส่วน ความสามารถและขีดจำกัดที่เหมาะสมสำหรับบอวัยวะต่างๆ ของผู้ใช้ การเกิดความรู้สึกที่ดีและ

สะดวกสบายในการใช้ผลิตภัณฑ์ ทั้งทางด้านจิตวิทยา(Psychology)และสรีระวิทยา(Physiology) ซึ่งแตกต่างกันไปตามลักษณะเพศ เพ่าพันธุ์ ภูมิภาค และสังคมแวดล้อมที่ใช้ผลิตภัณฑ์นั้นเป็นข้อบังคับในการออกแบบ

การวัดคุณภาพทางด้าน กายวิภาคเชิงกล(ergonomics) พิจารณาได้จากการใช้งานได้อย่างกลมกลืนต่อการสัมผัส ตัวอย่างเช่น การออกแบบเก้าอี้ต้องมีความนุ่มนวล มีขนาดสัดส่วนที่ นั่งแล้วสบาย โดยอิงกับมาตรฐานผู้ใช้ของชาวตะวันตกมาออกแบบเก้าอี้สำหรับชาวเอเชีย เพราะอาจเกิดความไม่พอดีหรือไม่สะดวกในการใช้งาน ออกแบบปุ่มบังคับ ด้ามจับของเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ผู้ใช้ต้องใช้ร่างกายไปสัมผัสเป็นเวลานาน จะต้องกำหนดขนาด (dimensions) ส่วนโค้ง ส่วนเว้า ส่วนตรง ส่วนแคบของผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้อย่างพอเหมาะกับการใช้หรืออวัยวะของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์นั้นๆ เพื่อทำให้เกิดความถนัดและความสะดวกสบายในการใช้ รวมทั้งลดอาการเมื่อยล้าเมื่อใช้ไป นานๆ

#### 2.4.6.4 ความปลอดภัย (Safety)

ผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกในการดำรงชีพของมนุษย์ มีทั้งประโยชน์และโทษในตัว การออกแบบจึงต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของชีวิตและทรัพย์สินของผู้บริโภค เป็นสำคัญ ไม่เลือกใช้วัสดุ สี กรรมวิธีการผลิต ฯลฯ ที่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้หรือทำลายสิ่งแวดล้อม ถ้าหลีกเลี่ยงไม่ได้ต้องแสดงเครื่องหมายเตือนไว้ให้ชัดเจนและมีคำอธิบายการใช้แนบมากับผลิตภัณฑ์ด้วย ตัวอย่างเช่น การออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้า ควรมีส่วนป้องกันอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นได้จาก ความเมื่อยล้าหรือพลังไหล เช่น จากการสัมผัสกับส่วนกลไกทำงาน จากความร้อน จากไฟฟ้าดูด ฯลฯ จากการสัมผัสกับส่วนกลไกทำงาน จากความร้อน จากไฟฟ้าดูด ฯลฯ หลีกเลี่ยงการใช้วัสดุที่ง่ายต่อการเกิดอัคคีภัยหรือเป็นอันตรายต่อสุขภาพ และควรมีสัญลักษณ์หรือคำอธิบายเตือนบนผลิตภัณฑ์ไว้ การออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับเด็ก ต้องเลือกใช้วัสดุที่ไม่มีสารพิษเจือปน เพื่อป้องกันเวลาเด็กเอาเข้าปากกัดหรืออม ชิ้นส่วนต้องไม่มีส่วนแหลมคมให้เกิดการบาดเจ็บ มีข้อความหรือสัญลักษณ์บอกเตือน เป็นต้น

#### 2.4.6.5 ความแข็งแรง (Construction)

ผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบมานั้นจะต้องมีความแข็งแรงในตัว ทนทานต่อการใช้งานตามหน้าที่และวัตถุประสงค์ที่กำหนดโครงสร้างมีความเหมาะสมตามคุณสมบัติของวัสดุ ขนาด แรงกระทำในรูปแบบต่างๆ จากการใช้งาน ตัวอย่างเช่น การออกแบบเฟอร์นิเจอร์ที่ดีต้องมีความมั่นคงแข็งแรง ต้อง

เข้าใจหลักโครงสร้างและการรับน้ำหนัก ต้องสามารถควบคุมพฤติกรรมการใช้งานให้กับผู้ใช้ด้วย เช่น การจัดทำทางในการใช้งานให้กับผู้ใช้ด้วย เช่น การจัดทำทางในการใช้งานให้เหมาะสม สะดวกสบาย ถูกสุขลักษณะ และต้องรู้จักผสมความงามเข้ากับชิ้นงานได้อย่างกลมกลืน เพราะโครงสร้างบางรูปแบบมีความแข็งแรงดีมากแต่ขาดความสวยงาม จึงเป็นหน้าที่ของนักออกแบบที่จะต้องเป็นผู้ประสานสองสิ่งเข้ามาอยู่ในความพอดีให้ได้ นอกจากการเลือกใช้ประเภทของวัสดุ โครงสร้างที่เหมาะสมแล้ว ยังต้องคำนึงถึงความประหยัดควบคู่กันไปด้วย

#### 2.4.6.6 ราคา (Cost)

ก่อนการออกแบบผลิตภัณฑ์ควรมีการกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่จะใช้ว่าเป็นกลุ่มใด อาชีพอะไร ฐานะเป็นอย่างไร ซึ่งจะช่วยให้นักออกแบบสามารถกำหนดแบบผลิตภัณฑ์และประมาณราคาขายให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายได้ใกล้เคียงมากขึ้น การจะได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ที่มีราคาเหมาะสมนั้น ส่วนหนึ่งอยู่ที่การเลือกใช้ชนิด หรือเกรดของวัสดุ และวิธีการผลิตที่เหมาะสม ผลิตได้ง่ายและรวดเร็ว แต่ในกรณีที่ประมาณราคาจากแบบสูงกว่าที่กำหนดก็อาจต้องมีการเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาองค์ประกอบด้านต่างๆ กันใหม่เพื่อลดต้นทุน แต่ทั้งนี้ต้องคงไว้ซึ่งคุณค่าของผลิตภัณฑ์นั้น

#### 2.4.6.7 วัสดุ (Materials)

การออกแบบควรเลือกวัสดุที่มีคุณสมบัติด้านต่างๆ ได้แก่ ความใส ผิวมันวาว ทนความร้อน ทนกรดด่างไม่ลื่น ฯลฯ ให้เหมาะสมกับหน้าที่ใช้สอยของผลิตภัณฑ์นั้นๆ นอกจากนั้นยังต้องพิจารณาถึงความง่ายในการดูแลรักษา ความสะดวกรวดเร็วในการผลิต สั่งซื้อและคงคลัง รวมถึงจิตสำนึกในการรณรงค์ช่วยกันพิทักษ์สิ่งแวดล้อมด้วยการเลือกใช้วัสดุที่หมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ได้ (recycle) ก็เป็นสิ่งที่นักออกแบบต้องตระหนักถึงในการออกแบบร่วมด้วย เพื่อช่วยลดกันลดปริมาณขยะของโลก

#### 2.4.6.8 กรรมวิธีการผลิต (Production)

ผลิตภัณฑ์ทุกชนิดควรออกแบบให้สามารถผลิตได้ง่าย รวดเร็ว ประหยัดวัสดุ ค่าแรงและค่าใช้จ่ายอื่นๆ แต่ในบางกรณีอาจต้องออกแบบให้สอดคล้องกับกรรมวิธีของเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่มีอยู่เดิม และควรตระหนักอยู่เสมอว่าไม่มีอะไรที่จะลดต้นทุนได้รวดเร็วอย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าการประหยัดเพราะการผลิตที่ละมากๆ

#### 2.4.6.9 การบำรุงรักษาและซ่อมแซม (Maintenance)

ผลิตภัณฑ์ทุกชนิดควรออกแบบให้สามารถบำรุงรักษา และแก้ไขซ่อมแซมได้ง่าย ไม่ยุ่งยากเมื่อมีการชำรุดเสียหายเกิดขึ้น ง่ายและสะดวกต่อการทำความสะอาดเพื่อช่วยยืดอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์ รวมทั้งควรมีค่าบำรุงรักษาและการสึกหรอต่ำ ตัวอย่างเช่น ผลิตภัณฑ์ประเภทเครื่องมือ เครื่องจักรกล เครื่องยนต์ และเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ ที่มีกลไกภายในซับซ้อน อะไหล่บางชิ้นย่อมมีการเสื่อมสภาพไปตามอายุการใช้งานหรือจากการใช้งานที่ผิดวิธี การออกแบบที่ดีนั้นจะต้องศึกษาถึงตำแหน่งในการจัดวางกลไกแต่ละชิ้น เพื่อที่จะได้ออกแบบส่วนของฝารอบบริเวณต่างๆ ให้สะดวกในการถอดซ่อมแซมหรือเปลี่ยนอะไหล่ได้โดยง่าย นอกจากนี้การออกแบบยังต้องคำนึงถึงองค์ประกอบอื่นๆ ร่วมด้วย เช่น การใช้ชิ้นส่วนร่วมกันให้มากที่สุด โดยเฉพาะอุปกรณ์ยึดต่อการเลือกใช้ชิ้นส่วนขนาดมาตรฐานที่หาได้ง่าย การถอดเปลี่ยนได้เป็นชุดๆ การออกแบบให้บางส่วนสามารถใช้เก็บอะไหล่ หรือใช้เป็นอุปกรณ์สำหรับการซ่อมบำรุงรักษาได้ในตัว เป็นต้น

#### 2.4.6.10 การขนส่ง (Transportation)

ผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบควรคำนึงถึงการประหยัดค่าขนส่ง ความสะดวกในการขนส่ง ระยะทาง เส้นทางขนส่ง (ทางบก ทางน้ำหรือทางอากาศ) การกินเนื้อที่ในการขนส่ง (มิติ ความจุ กว้าง ยาว สูง ของรถยนต์ส่วนบุคคล รถบรรทุกทั่วไป ตู้บรรทุกสินค้า ฯลฯ) ส่วนการบรรจุหีบห่อต้องสามารถป้องกันไม่ให้เกิดการชำรุดเสียหายของผลิตภัณฑ์ได้ง่าย กรณีที่ผลิตภัณฑ์ที่ทำการออกแบบนั้นมีขนาดใหญ่ อาจต้องออกแบบให้ชิ้นส่วนสามารถถอดประกอบได้ง่าย เพื่อให้หีบห่อมีขนาดเล็กลง ตัวอย่างเช่น การออกแบบเครื่องเรือนชนิดถอดประกอบได้ ต้องสามารถบรรจุผลิตภัณฑ์ลงในตู้สินค้าที่เป็นขนาดมาตรฐานเพื่อประหยัดค่าขนส่งรวมทั้งผู้ซื้อสามารถทำการขนส่งและประกอบชิ้นส่วนให้เข้ารูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้โดยสะดวกด้วยตัวเอง

งานออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ดีจะต้องผสมผสานปัจจัยต่างๆ ทั้งรูปแบบ(form) ประโยชน์ใช้สอย(function) กายวิภาคเชิงกล(ergonomics)และอื่นๆ ให้เข้ากับวิถีการดำเนินชีวิต แพชั่น หรือแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นกับผู้บริโภคเป้าหมายได้อย่างกลมกลืนลงตัวมีความสวยงามโดดเด่น มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว ตั้งอยู่บนพื้นฐานทางการตลาด และความเป็นไปได้ในการผลิตจำนวนมาก ส่วนการให้ลำดับความสำคัญของปัจจัยต่างๆ ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์และความซับซ้อนของผลิตภัณฑ์นั้นๆ เช่น การออกแบบเสื้อผ้า กระเป๋า รองเท้าตามแพชั่น อาจพิจารณาที่ประโยชน์ใช้สอย ความสะดวกสบายใน



การใช้ และความสวยงาม เป็นหลัก แต่สำหรับการออกแบบยานพาหนะ เช่น จักรยาน รถยนต์ หรือเครื่องบิน อาจต้องคำนึงถึงปัจจัยดังกล่าวครบทุกข้อหรือมากกว่านั้น

### 2.4.7 หลักการออกแบบพื้นฐานโดยใช้องค์ประกอบศิลป์

การออกแบบมีหลักการพื้นฐาน โดยอาศัยส่วนประกอบขององค์ประกอบศิลป์ ตามที่ได้กล่าวมาแล้วในบทเรียนเรื่อง “ องค์ประกอบศิลป์ ” คือ จุด เส้น รูปร่าง รูปทรง น้ำหนัก สี และพื้นผิว นำมาจัดวางเพื่อให้เกิดความสวยงามโดยมีหลักการ ดังนี้

#### 2.4.7.1 ความเป็นหน่วย (Unity)

ในการออกแบบ ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงงานทั้งหมดให้อยู่ในหน่วยงานเดียวกัน เป็นกลุ่มก้อน หรือมีความสัมพันธ์กันทั้งหมดของงานนั้นๆ และพิจารณาส่วนย่อยลงไปตามลำดับในส่วนย่อยๆ ก็คงต้องถือหลักนี้เช่นกัน

#### 2.4.7.2 ความสมดุลหรือความถ่วง (Balancing)

เป็นหลักทั่วไปของงานศิลปะที่จะต้องดูความสมดุลของงานนั้นๆ ความรู้สึกทางสมดุลของงานนี้เป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นในส่วนของความคิดในเรื่องของความงามในสิ่งนั้นๆ มีหลักความสมดุลอยู่ 3 ประการ

1. ความสมดุลในลักษณะเท่ากัน (Symmetry Balancing) คือ มีลักษณะเป็นซ้าย-ขวา บน-ล่าง เป็นต้น ความสมดุลในลักษณะนี้ดูและเข้าใจง่าย
2. ความสมดุลในลักษณะไม่เท่ากัน (Nonsymmetry Balancing) คือ มีลักษณะสมดุลกันในตัวเองไม่จำเป็นต้องเท่ากันแต่ดูในด้านความรู้สึกแล้วเกิดความสมดุลกันในตัว ลักษณะการสมดุลแบบนี้ผู้ออกแบบจะต้องมีการประลองดูให้แน่ใจในความรู้สึกของผู้พบเห็นด้วยซึ่งเป็นการสมดุลที่เกิดในลักษณะที่แตกต่างกันได้ เช่น ใช้ความสมดุลด้วยผิว (Texture) ด้วยแสง-เงา (Shade) หรือด้วยสี (Colour)

3. จุดศูนย์ถ่วง (Gravity Balance) การออกแบบใดๆที่เป็นวัตถุสิ่งของ และจะต้องใช้งานการทรงตัวจำเป็นที่ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงจุดศูนย์ถ่วงได้แก่ การไม่โยกเอียงหรือให้ความรู้สึกไม่มั่นคงแข็งแรง ดังนั้นสิ่งใดที่ต้องการจุดศูนย์ถ่วงแล้วผู้ออกแบบจะต้องระมัดระวังในสิ่งนี้ให้มากที่สุด ตัวอย่างเช่น แก้วน้ำจะต้องตั้งตรงยึดมั่นทั้งสี่ขาเท่าๆกัน การทรงตัวของคนถ้ำยืน 2 ขา ก็จะต้องมีน้ำหนักลง

ที่เท่าทั้ง 2 ข้างเท่าๆกัน ถ้ายื่นเอียงหรือพิงฝา น้ำหนักตัวก็จะลงเท่าข้างหนึ่งและส่วนหนึ่งจะลงที่หลังพิงฝา รูปปั้นคนในท่าวิ่งจุดศูนย์ถ่วงจะอยู่ที่ใด ผู้ออกแบบจะต้องรู้และวางรูปได้ถูกต้องเรื่องของจุดศูนย์ถ่วงจึงหมายถึงการทรงตัวของวัตถุสิ่งของนั่นเอง

### 2.4.7.3 ความสัมพันธ์ทางศิลปะ ( Relativity of Arts)

ในเรื่องของศิลปะนั้น เป็นสิ่งที่จะต้องพิจารณากันหลายขั้นตอนเพราะเป็นเรื่องความรู้สึกที่สัมพันธ์กัน อันได้แก่

1. การเน้นหรือจุดสนใจ (Emphasis or Centre of Interest) งานด้านศิลปะผู้ออกแบบจะต้องมีจุดเน้นให้เกิดสิ่งที่ประทับใจแก่ผู้พบเห็น โดยมีข้อบอกล่าวเป็นความรู้สึกร่วมที่เกิดขึ้นเองจากตัวของศิลปกรรมนั้นๆ ความรู้สึกนี้ผู้ออกแบบจะต้องพยายามให้เกิดขึ้นเหมือนกัน

2. จุดสำคัญรอง ( Subordinate) คงคล้ายกับจุดเน้นนั่นเองแต่มีความสำคัญรองลงไปตามลำดับซึ่งอาจจะเป็นรองส่วนที่ 1 ส่วนที่ 2 ก็ได้ ส่วนนี้จะช่วยให้เกิดความลดหล่นทางผลงานที่แสดง ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงสิ่งนี้ด้วย

3. จังหวะ (Rhythm) โดยทั่วไปสิ่งที่สัมพันธ์กันในสิ่งนั้นๆย่อมมีจังหวะ ระยะเวลาหรือความถี่ห่างในตัวมันเองก็ดีหรือสิ่งแวดล้อมที่สัมพันธ์อยู่ก็ดีจะเป็นเส้น สี เงา หรือช่วงจังหวะของการตกแต่ง แสงไฟ ลวดลาย ที่มีความสัมพันธ์กันในที่นั้นเป็นความรู้สึกของผู้พบเห็นหรือผู้ออกแบบจะรู้สึกในความงามนั่นเอง

4. ความต่างกัน ( Contrast) เป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นเพื่อช่วยให้มีการเคลื่อนไหวไม่ซ้ำซากเกินไปหรือเกิดความเบื่อหน่าย จำเจ ในการตกแต่งก็เช่นกัน ปัจจุบันผู้ออกแบบมักจะหาทางให้เกิดความรู้สึกขัดกันต่างกันเช่น แก้วอัฐสมัยใหม่แต่ขณะเดียวกันก็มีแก้วอัฐสมัยรัชกาลที่ 5 อยู่ด้วย 1 ตัว เช่นนี้ผู้พบเห็นจะเกิดความรู้สึกแตกต่างกันทำให้เกิดความรู้สึก ไม่ซ้ำซาก รสชาติแตกต่างกันออกไป

5. ความกลมกลืน ( Harmonies) ความกลมกลืนในที่นี้หมายถึงพิจารณาในส่วนรวมทั้งหมดแม้จะมีบางอย่างที่แตกต่างกันการใช้สีที่ตัดกันหรือการใช้ผิว ใช้เส้นที่ขัดกันความรู้สึกส่วนน้อยนี้ไม่ทำให้ส่วนรวมเสียก็ถือว่าเกิดความกลมกลืนกันในส่วนรวม ความกลมกลืนในส่วนรวมนี้ถ้าจะแยกก็ได้แก่ความเน้นไปในส่วนมูลฐานทางศิลปะอันได้แก่ เส้น แสง-เงา รูปทรง ขนาด ผิวสี นั่นเอง

## 2.4.8 ข้อควรคำนึงถึงการออกแบบ

ผลิตภัณฑ์ที่ดีย่อมเกิดมาจากการออกแบบที่ดีในการออกแบบผลิตภัณฑ์ นักออกแบบต้องคำนึงถึงหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นเกณฑ์ในการกำหนดคุณสมบัติผลิตภัณฑ์ที่ดีเอาไว้ว่าควรจะมีองค์ประกอบอะไรบ้างแล้วใช้ความคิดสร้างสรรค์ วิธีการต่างๆ ที่ได้กล่าวมาเสนอแนวคิดให้ผลิตภัณฑ์มีความเหมาะสมตามหลักการออกแบบโดยหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่นักออกแบบควรคำนึงนั้นมีอยู่ 9 ประการ คือ

- หน้าที่ใช้สอย (FUNCTION)
- ความปลอดภัย (SAFETY)
- ความแข็งแรง (CONSTRUCTION)
- ความสะดวกสบายในการใช้ (ERGONOMICS)
- ความสวยงาม (AESTHETICS)
- ราคาพอสมควร (COST)
- การซ่อมแซมง่าย (EASE OF MAINTENANCE)
- วัสดุและการผลิต (MATERIALS AND PRODUCTION)
- การขนส่ง (TRANSPORTATION)

### 2.4.8.1 หน้าที่ใช้สอย (FUNCTION)

หน้าที่ใช้สอยถือเป็นหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่สำคัญที่สุดเป็นอันดับแรกที่ต้องคำนึงผลิตภัณฑ์ทุกชนิดต้องมีหน้าที่ใช้สอยถูกต้องตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ คือสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและสะดวกสบาย ผลิตภัณฑ์นั้นถือว่าเป็นประโยชน์ใช้สอยดี (HIGH FUNCTION) แต่ถ้าหากผลิตภัณฑ์ใดไม่สามารถสนองความต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลิตภัณฑ์นั้นก็จะถือว่าเป็นประโยชน์ใช้สอยไม่ดีเท่าที่ควร (LOW FUNCTION)

สำหรับคำว่าประโยชน์ใช้สอยดี (HIGH FUNCTION) นั้น ดลต์ รัตนทัศนีย์ (2528 : 1) ได้กล่าวไว้ว่า เพื่อให้ง่ายแก่การเข้าใจให้ดูตัวอย่างการออกแบบมีดหั่นผักแม้ว่ามีดหั่นผักจะมีประสิทธิภาพในการหั่นผักให้ขาดได้ตามความต้องการ แต่จะกล่าวว่า มีดนั้นมีประโยชน์ใช้สอยดี (HIGH FUNCTION) ยังไม่ได้ จะต้องมียุคประกอบอย่างอื่นร่วมอีกเช่น ด้ามจับของมีดนั้นจะต้องมีความโค้งเว้าที่สัมพันธ์กับขนาดของมือผู้ใช้ ซึ่งจะเป็นส่วนที่ก่อให้เกิดความสะดวกสบายในการหั่นผักด้วย และ

ภายหลังจากการใช้งานแล้วยังสามารถทำความสะอาดได้ง่าย การเก็บและบำรุงรักษาจะต้องง่ายสะดวกด้วย ประโยชน์ใช้สอยของมิดจึงจะครบถ้วนและสมบูรณ์

เรื่องหน้าที่ใช้สอยนับว่าเป็นสิ่งที่ละเอียดอ่อนซับซ้อนมาก ผลิตภัณฑ์บางอย่างมีประโยชน์ใช้สอยตามที่ผู้คนที่ไปทราบเบื้องต้นว่า มีหน้าที่ใช้สอยแบบนี้ แต่ความละเอียดอ่อนที่นักออกแบบได้คิดออกมานั้นได้ตอบสนองความสะดวกสบายอย่างเต็มที่ เช่น มิดในครัวมีหน้าที่หลักคือใช้ความคมช่วยในการหั่น สับ แต่เราจะเห็นได้ว่าการออกแบบมิดที่ใช้ในครัวอยู่มาหลายหลายแบบหลายชนิดตามความละเอียดในการใช้ประโยชน์เป็นการเฉพาะที่แตกต่างเช่น มิดสำหรับปอกผลไม้ มิดแล่นเนื้อสัตว์ มิดสับกระดูก มิดบะช่อ มิดหั่นผัก เป็นต้น ซึ่งก็ได้มีการออกแบบลักษณะแตกต่างกันออกไปตามการใช้งาน ถ้าหากมีการใช้มิดอยู่ชนิดเดียวแล้วใช้กันทุกอย่างตั้งแต่แล่นเนื้อ สับบะช่อ สับกระดูก หั่นผัก ก็อาจจะใช้ได้ แต่จะไม่ได้ความสะดวกเท่าที่ควร หรืออาจได้รับอุบัติเหตุขณะที่ใช้ได้ เพราะไม่ใช่ประโยชน์ใช้สอยที่ได้รับการออกแบบมาให้ใช้เป็นการเฉพาะอย่าง

การออกแบบเก้าอี้ก็เหมือนกัน หน้าที่ใช้สอยเบื้องต้นของเก้าอี้ คือใช้สำหรับนั่ง แต่นั่งในกิจกรรมใดนั่งในห้องรับแขก ขนาดลักษณะรูปแบบเก้าอี้ก็เป็นความสะดวกในการนั่งรับแขก พูดคุยกัน นั่งรับประทานอาหาร ขนาดลักษณะเก้าอี้ก็เป็นความเหมาะสมกับโต๊ะอาหาร นั่งเขียนแบบบนโต๊ะเขียนแบบ เก้าอี้ก็จะมีขนาดลักษณะที่ใช้สำหรับการนั่งทำงานเขียนแบบ ถ้าจะเอาเก้าอี้รับแขกมาใช้นั่งเขียนแบบ ก็คงจะเกิดการเมื่อยล้า ปวดหลัง ปวดคอ แล้วนั่งทำงานได้ไม่นาน ตัวอย่างดังกล่าวต้องการที่จะพูดถึงเรื่องของหน้าที่ใช้สอยของผลิตภัณฑ์ว่าเป็นสิ่งที่สำคัญและละเอียดอ่อนมาก ซึ่งนักออกแบบจำเป็นต้องอย่างยิ่งที่จะต้องศึกษาข้อมูลอย่างละเอียด

#### 2.4.8.2 ความปลอดภัย (SAFETY)

สิ่งที่อำนวยความสะดวกได้มากเพียงใด ย่อมจะมีโทษเพียงนั้น ผลิตภัณฑ์ที่ให้ความสะดวกต่างๆ มักจะเกิดจากเครื่องจักรกลและเครื่องใช้ไฟฟ้า การออกแบบควรคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ใช้ ถ้าหลีกเลี่ยงไม่ได้ก็ต้องแสดงเครื่องหมายไว้ให้ชัดเจนหรือมีคำอธิบายไว้

ผลิตภัณฑ์สำหรับเด็ก ต้องคำนึงถึงวัสดุที่เป็นพิษเวลาเด็กเอาเข้าปากกัดหรือออม นักออกแบบจะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ใช้เป็นสิ่งสำคัญ มีการออกแบบบางอย่าง ต้องใช้เทคนิคที่เรียกว่าแบบธรรมดา แต่คาดไม่ถึงช่วยในการให้ความปลอดภัย เช่น การออกแบบหัวเกลียววาล์วถังแก๊ส หรือปั๊มเกลียว ล็อกใบพัดของพัดลม จะมีการทำเกลียวเปิดให้ย้อนตรงกันข้ามกับเกลียวต่างๆ

ไป เพื่อความปลอดภัย สำหรับคนที่ไม่ทราบหรือเคยมือไปหมุนเล่นคือ ยิ่งหมุนก็ยิ่งชันแน่น เป็นการเพิ่มความปลอดภัยให้แก่ผู้ใช้

### 2.4.8.3 ความแข็งแรง (CONSTRUCTION)

ผลิตภัณฑ์จะต้องมีความแข็งแรงในตัวของผลิตภัณฑ์หรือโครงสร้างเป็นความเหมาะสมในการที่นักออกแบบรู้จักใช้คุณสมบัติของวัสดุและจำนวน หรือปริมาณของโครงสร้าง ในกรณีที่เป็นผลิตภัณฑ์ที่จะต้องมีการรับน้ำหนัก เช่น โต๊ะ เก้าอี้ ต้องเข้าใจหลักโครงสร้างและการรับน้ำหนัก อีกทั้งต้องไม่ทิ้งเรื่องของความสวยงามทางศิลปะ เพราะมีปัญหาว่า ถ้าใช้โครงสร้างให้มากเพื่อความแข็งแรง จะเกิดสวนทางกับความงาม นักออกแบบจะต้องเป็นผู้ดึงเอาสิ่งสองสิ่งนี้เข้ามาอยู่ในความพอดีให้ได้

ส่วนความแข็งแรงของตัวผลิตภัณฑ์เองนั้นก็ขึ้นอยู่กับวิธีการออกแบบรูปร่าง และการเลือกใช้วัสดุ และประกอบกับการศึกษาข้อมูลการใช้ผลิตภัณฑ์ว่า ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวต้องรับน้ำหนักหรือกระทบกระแทกอะไรหรือไม่ในขณะที่ใช้งานก็จะต้องทดลองประกอบการออกแบบไปด้วย แต่อย่างไรก็ตาม ความแข็งแรงของโครงสร้างหรือตัวผลิตภัณฑ์ นอกจากเลือกใช้ประเภทของวัสดุ โครงสร้างที่เหมาะสมแล้วยังต้องคำนึงถึงความประหยัดควบคู่กันไปด้วย

### 2.4.8.4 ความสะดวกสบายในการใช้ (ERGONOMICS)

นักออกแบบต้องศึกษาวิชากายวิภาคเชิงกลเกี่ยวกับสัดส่วน ขนาด และขีดจำกัดที่เหมาะสมสำหรับอวัยวะส่วนต่างๆ ในร่างกายของมนุษย์ทุกเพศ ทุกวัย ซึ่งจะประกอบด้วยความรู้ทางด้านขนาดสัดส่วนมนุษย์ (ANTHROPOMETRY) ด้านสรีรศาสตร์ (PHYSIOLOGY) จะทำให้ทราบ ขีดจำกัด ความสามารถของอวัยวะส่วนต่างๆ ในร่างกายมนุษย์ เพื่อใช้ประกอบการออกแบบ หรือศึกษาด้านจิตวิทยา (PSYCHOLOGY) ซึ่งความรู้ในด้านต่างๆ ที่กล่าวมานี้ จะทำให้นักออกแบบ ออกแบบ และกำหนดขนาด (DIMENSIONS) ส่วนโค้ง ส่วนเว้า ส่วนตรง ส่วนแคบของผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้อย่างพอเหมาะกับร่างกายหรืออวัยวะของมนุษย์ที่ใช้ ก็จะทำให้เกิดความสะดวกสบายในการใช้การไม่เมื่อยมือหรือเกิดการล้าในขณะที่ใช้ไปนานๆ ผลิตภัณฑ์ที่จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องศึกษาวิชาดังกล่าว ก็จะเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผู้ใช้ต้องใช้ใช้อวัยวะร่างกายไปสัมผัสเป็นเวลานาน เช่น เก้าอี้ ด้าม เครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆ การออกแบบภายในห้องโดยสารรถยนต์ ที่มีมือจับรถจักรยาน ปุ่มสัมผัสต่างๆ เป็นต้น ผลิตภัณฑ์ที่ยกตัวอย่างมานี้ถ้าผู้ใช้ผู้ใดได้เคยใช้มาแล้วเกิดความไม่สบายร่างกายขึ้น ก็แสดงว่าศึกษาวิชากายวิภาคเชิงกลไม่ดีพอแต่ทั้งนี้ก็ต้อง

ศึกษาผลิตภัณฑ์ดังกล่าวให้ดีกว่าก่อน จะไปเหมาว่าผลิตภัณฑ์นั้นไม่ดี เพราะผลิตภัณฑ์บางชนิดผลิตมาจากประเทศตะวันตก ซึ่งออกแบบโดยใช้มาตรฐานผู้ใช้ของชาวตะวันตก ที่มีรูปร่างใหญ่โตกว่าชาวเอเชีย เมื่อชาวเอเชียนำมาใช้อาจจะไม่พอดีหรือหลวม ไม่สะดวกในการใช้งาน นักออกแบบจึงจำเป็นต้องศึกษาสัดส่วนร่างกายของชนชาติหรือเผ่าพันธุ์ที่ใช้ผลิตภัณฑ์เป็นเกณฑ์

#### 2.4.8.5 ความสวยงาม (AESTHETICS)

ผลิตภัณฑ์ในยุคปัจจุบันนี้ความสวยงามนับว่ามีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าหน้าที่ใช้สอยเลย ความสวยงามจะเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดการตัดสินใจซื้อเพราะประทับใจ ส่วนหน้าที่ใช้สอยจะดีหรือไม่ต้องใช้เวลาอีกกระยะหนึ่งคือใช้ไปเรื่อยๆ ก็เกิดข้อบกพร่องในหน้าที่ใช้สอยให้เห็นภายหลัง ผลิตภัณฑ์บางอย่างความสวยงามก็คือ หน้าที่ใช้สอยนั่นเอง เช่น ผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก ของขวัญ ตกแต่งต่างๆ ซึ่งผู้ซื้อเกิดความประทับใจในความสวยงามของผลิตภัณฑ์ ความสวยงามจะเกิดมาจากสิ่งสองสิ่งด้วยกันคือ รูปร่าง (FORM) และสี (COLOR) การกำหนดรูปร่างและสี ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์ไม่เหมือนกับการกำหนด รูปร่าง สี ได้ตามความนึกคิดของจิตรกรที่ต้องการ แต่ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์เป็นในลักษณะศิลปะอุตสาหกรรมจะทำตามความชอบ ความรู้สึกนึกคิดของนักออกแบบแต่เพียงผู้เดียว ไม่ได้จำเป็นต้องยึดข้อมูลและกฎเกณฑ์ผสมผสานรูปร่างและสีสันทันให้เหมาะสม

ด้วยเหตุของความสำคัญของรูปร่างและสีที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์ นักออกแบบจึงจำเป็นต้องอย่างยิ่งที่จะต้องศึกษาวิชา ทฤษฎีหรือหลักการออกแบบและวิชาทฤษฎีสี ซึ่งเป็นวิชาทางด้านของศิลปะแล้วนำมาประยุกต์ผสมใช้กับศิลปะทางด้านอุตสาหกรรมให้เกิดความกลมกลืน

#### 2.4.8.6 ราคาพอสมควร (COST)

ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นมาขายนั้นย่อมต้องมีข้อมูลด้านผู้บริโภคและการตลาดที่ได้ค้นคว้าและสำรวจแล้ว ผลิตภัณฑ์ย่อมจะต้องมีการกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่จะใช้ว่าเป็นคนกลุ่มใด อาชีพฐานะเป็นอย่างไร มีความต้องการใช้สินค้าหรือผลิตภัณฑ์นี้เพียงใด นักออกแบบก็จะเป็นผู้กำหนดแบบผลิตภัณฑ์ ประมาณราคาขายให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่จะซื้อได้การจะได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ที่มีราคาเหมาะสมกับผู้ซื้อนั้น ก็อยู่ที่การเลือกใช้ชนิดหรือเกรดของวัสดุ และเลือกวิธีการผลิตที่ง่ายรวดเร็วเหมาะสม

อย่างไรก็ดี ถ้าประมาณการออกมาแล้ว ปรากฏว่า ราคาค่อนข้างจะสูงกว่าที่กำหนดไว้ ก็อาจจะมีการเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาองค์ประกอบด้านต่างๆ กันใหม่ แต่ก็ยังต้องคงไว้ซึ่งคุณค่าของผลิตภัณฑ์นั้น เรียกว่าเป็นวิธีการลดค่าใช้จ่าย

#### 2.4.8.7 การซ่อมแซมง่าย (EASE OF MAINTENANCE)

หลักการนี้คงจะใช้กับผลิตภัณฑ์ เครื่องจักรกล เครื่องยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ ที่มีกลไกภายในซับซ้อน อะไหล่บางชิ้นย่อมต้องมีการเสื่อมสภาพไปตามอายุการใช้งานหรือการใช้งานในทางที่ผิด นักออกแบบย่อมที่จะต้องศึกษาถึงตำแหน่งในการจัดวางกลไกแต่ละชิ้นตลอดจนออกแบบเพื่อที่จะได้ออกแบบส่วนของฝากรอบบริเวณต่างๆ ให้สะดวก ในการถอดซ่อมแซมหรือเปลี่ยนอะไหล่ได้ง่าย

#### 2.4.8.8 วัสดุและวิธีการผลิต (MATERIALS AND PRODUCTION)

ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ผลิตด้วยวัสดุสังเคราะห์ อาจมีกรรมวิธีการเลือกใช้วัสดุและวิธีผลิตได้หลายแบบ แต่แบบหรือวิธีใดถึงจะเหมาะสมที่สุด ที่จะไม่ทำให้ต้นทุนการผลิตสูงกว่าที่ประมาณ ฉะนั้น นักออกแบบคงจะต้องศึกษาเรื่องวัสดุและวิธีผลิตให้ลึกซึ้ง โดยเฉพาะวัสดุจำพวกพลาสติกในแต่ละชนิด จะมีคุณสมบัติทางกายภาพที่ต่างกันออกไป เช่น มีความใส ทนความร้อน ผิวมันวาว ทนกรดต่างได้ดี ไม่ลื่น เป็นต้น ก็ต้องเลือกให้คุณสมบัติดังกล่าวให้เหมาะสมกับคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่พึงมีอยู่ในยุคสมัยนี้ มีการรณรงค์ช่วยกันพิทักษ์สิ่งแวดล้อมด้วยการใช้วัสดุที่นำกลับมาใช้ใหม่ ก็ยิ่งทำให้นักออกแบบย่อมต้องมีบทบาทเพิ่มขึ้นอีกคือ เป็นผู้ช่วยพิทักษ์สิ่งแวดล้อมด้วยการเลือกใช้วัสดุที่หมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ได้ ที่เรียกว่า รีไซเคิล

#### 2.4.8.9 การขนส่ง (TRANSPORTATION)

นักออกแบบต้องคำนึงถึงการประหยัดค่าขนส่ง การขนส่งสะดวกหรือไม่ ระยะใกล้หรือระยะไกลกินเนื้อที่ในการขนส่งมากน้อยเพียงใด การขนส่งทางบกทางน้ำหรือทางอากาศ ต้องทำการบรรจุหีบห่ออย่างไร ถึงจะทำให้ผลิตภัณฑ์ไม่เกิดการเสียหายชำรุด ขนาดของตู้คอนเทนเนอร์บรรจุสินค้าหรือเนื้อที่ที่ใช้ในการขนส่งมีขนาด กว้าง ยาว สูง เท่าไหร่ เป็นต้น หรือในกรณีที่ผลิตภัณฑ์ทำการออกแบบมีขนาดใหญ่โตยาวมาก เช่น เตียง หรือพัดลมแบบตั้งพื้น นักออกแบบก็ควรที่จะคำนึงถึงเรื่องการขนส่ง ตั้งแต่ขั้นตอนของการออกแบบกันเลย คือ ออกแบบให้มีชิ้นส่วน สามารถถอดประกอบได้ง่าย สะดวก เพื่อให้หีบห่อมีขนาดเล็กที่สุดสามารถบรรจุได้ในลังที่เป็นขนาดมาตรฐาน เพื่อการประหยัด

ค่าขนส่ง เมื่อผู้ซื้อซื้อไปก็สามารถที่จะขนส่งได้ด้วยตนเองนำกลับไปบ้านก็สามารถประกอบชิ้นส่วนให้เข้ารูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้โดยสะดวกด้วยตนเอง

เรื่องหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ได้กล่าวมาทั้ง 9 ข้อนี้เป็นหลักการที่นักออกแบบผลิตภัณฑ์ต้องคำนึงถึงเป็นหลักการทางสากลที่ได้กล่าวไว้ในขอบเขตอย่างกว้าง ครอบคลุมผลิตภัณฑ์ไว้ทั่วทุกกลุ่มทุกประเภทในผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดนั้น อาจจะไม่ต้องคำนึงหลักการดังกล่าวครบทุกข้อก็ได้ ขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของผลิตภัณฑ์หรือผลิตภัณฑ์บางชนิดก็อาจจะต้องคำนึงถึงหลักการดังกล่าวครบถ้วนทุกข้อ เช่น ออกแบบผลิตภัณฑ์ไม้แขวนเสื้อ ก็คงจะเน้นหลักการด้านประโยชน์ใช้สอย ความสะดวกในการใช้และความสวยงามเป็นหลัก คงไม่ต้องไปคำนึงถึงด้านการซ่อมแซม เพราะไม่มีกลไกซับซ้อนอะไร หรือการขนส่ง เพราะขนาดจำกัดตามประโยชน์ใช้สอยบังคับ เป็นต้น ในขณะที่ผลิตภัณฑ์บางอย่าง เช่น ออกแบบผลิตภัณฑ์รถยนต์ ก็จำเป็นที่นักออกแบบจะต้องคำนึงถึงหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ครบทั้ง 9 ข้อ เป็นต้น

## 2.5 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ประเภทของใช้และของตกแต่งบ้าน

### 2.5.1 เทรนด์การแต่งบ้าน ปี 2016

ข้อมูลจาก เว็บไซต์ <http://home.kapook.com/view133829.html> ได้ให้ข้อมูลและแนวคิดเรื่องของเทรนด์การแต่งบ้าน ปี 2016 ไว้ดังนี้

#### 2.5.1.1 ปลอ่ยให้ต้นไม้สีเขียวและองค์ประกอบธรรมชาติอยู่ในบ้าน

ด้วยสภาพทางสังคมและความเป็นอยู่ที่ถูกเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วด้วยเทคโนโลยี ทำให้คนมีโอกาสได้สัมผัสกับธรรมชาติน้อยลง ฉะนั้นเทรนด์แต่งบ้านในปีหน้าจึงเน้นไปที่การตกแต่งบ้านด้วยต้นไม้สีเขียวตามมุมต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นห้องรับแขก บนโต๊ะวางทีวี หรือในห้องครัว นอกจากต้นไม้ที่ทำให้บ้านดูสดชื่นขึ้นแล้วนั้น การแต่งบ้านด้วยหินแร่ที่มีสีสันโดดเด่นเด่นก็ช่วยเพิ่มความมีชีวิตชีวาให้กับบ้านได้อีกด้วย





ภาพจาก anthropologie

ภาพที่ 2.19 แสดงลักษณะของรูปแบบการแต่งภายในบ้านด้วยต้นไม้

ที่มา : <http://home.kapook.com/view133829.html>

#### 2.5.1.2 เน้นใช้ผลงานศิลปะพื้นบ้าน ธรรมชาติ และสีสันทันในการแต่งบ้าน

จากแนวโน้มการแต่งบ้านด้วยธรรมชาติจึงเกิดแรงบันดาลใจในการนำวัสดุ ลวดลาย สีสันทันและข้าวของเครื่องใช้จากพื้นเมืองมาแต่งบ้าน เช่น ผ้าคลุมโต๊ะจากผ้าทอพื้นเมือง เลือกใช้ วอลเปเปอร์ลวดลายทอหอปิคอลที่เน้นสีเขียวของต้นไม้ใบหญ้าและกลิ่นอายริมทะเล ประดับด้วยของแต่ง

บ้านและเฟอร์นิเจอร์ที่มีลวดลายสื่อให้เห็นถึงวัฒนธรรมผสมผสานกับโทนสีสดใส เช่น สีแดงสด สีเขียวเข้ม เหลืองมัสตาด น้ำตาล เทา และครีม



ภาพจาก thedesignfiles

ภาพที่ 2.20 แสดงลักษณะของรูปแบบการแต่งภายในบ้านด้วยผลงานศิลปะพื้นบ้าน

ที่มา : <http://home.kapook.com/view133829.html>

### 2.5.1.3 อาศัยเครื่องโลหะและความแวววาวของเมทัลลิกเพิ่มเสน่ห์ให้บ้าน

และแล้วความแวววาวในยุคเรโทรก็กลับมาเป็นโด่งดังจนกลายเป็นเทรนด์แต่งบ้านในปี 2016 ไม่ว่าจะ เป็นโลหะที่มีโทนสีทอง บรอนซ์ ทองแดง หรือฟังก์์โกลด์ จะกลับกลายมาเป็นองค์ประกอบของแต่งบ้านและเฟอร์นิเจอร์เพื่อการใช้งานอีกครั้ง เช่น กรอบรูป โคมไฟ ขาตั้งเก้าอี้ เครื่องครัว และกระถางต้นไม้ขนาดจิ๋ว



ภาพจาก [thedesigntchaser](http://thedesigntchaser)

ภาพที่ 2.21 แสดงลักษณะของรูปแบบการแต่งภายในบ้านด้วยเครื่องโลหะและความแวววาวของเมทัลลิก  
ที่มา : <http://home.kapook.com/view133829.html>

### 2.5.1.4 ประดับข้าวของเครื่องใช้สไตล์แฮนด์เมด

เราจะเห็นได้ว่าเทรนด์ที่กล่าวมาข้างต้นมีความคล้อยไปในทิศทางกาพึ่งพาแรงบันดาลใจจากธรรมชาติทั้งหมด เมื่อบวกรวมกับการออกแบบและไอเดีย DIY ของดีไซเนอร์แล้วจึงทำให้ปี

2016 เกิดเทรนด์แต่งบ้านใหม่ด้วยผลิตภัณฑ์ของใช้แนวแฮนด์เมดที่มีรูปทรงและลวดลายเฉพาะตัว  
อย่างเช่น จาน-ชามเซรามิกแฟนซีสีสดใสจัดจ้าน กระถางต้นไม้รูปทรงมินิมอล เตียงไม้พาลาท หรือชั้นวาง  
ของ เป็นต้น



ภาพจาก the-awesome-project

ภาพที่ 2.22 แสดงลักษณะของรูปแบบการแต่งภายในบ้านด้วยของใช้สไตล์แฮนด์เมด

ที่มา : <http://home.kapook.com/view133829.html>

### 2.5.1.5 ทาผนังห้องในโทนสีเข้มและสีหม่น

อีกหนึ่งเทรนด์ตกแต่งบ้านในปี 2016 ที่เราจะลืมไปไม่ได้เลยนั่นก็คือ โทนสีทาบ้าน ซึ่งปีนี้จะเน้นไปที่การเลือกใช้สีโทนเข้มหรือสีหม่นเบา ๆ เช่น เขียว น้ำตาล น้ำเงิน เทา หรือ แม้กระทั่งสีดำอ่อน เพื่อเสริมเสน่ห์ให้ของแต่งบ้านและเฟอร์นิเจอร์ดูโดดเด่นขึ้นมา นอกจากนี้โทนสีเหล่านี้ยังเข้าได้ดีกับการแต่งบ้านหลากหลายสไตล์ที่กำลังมาแรงอีกด้วยไม่ว่าจะเป็นโมเดิร์น หรรษา มินิมอล และวินเทจ



ภาพจาก cupofjo

ภาพที่ 2.23 แสดงลักษณะของรูปแบบการแต่งภายในบ้านด้วยการทาผนังห้องในโทนสีเข้มและสีหม่น

ที่มา : <http://home.kapook.com/view133829.html>

## 2.5.2 เจาะเทรนด์โลก 2016 โดย TCDC

### 2.5.2.1 Trend 01 : Open-minded World – ดินแดนที่เปิดกว้าง

ในสิบปีที่ผ่านมา ความก้าวหน้าของเทคโนโลยี สารสนเทศได้นำเราก้าวเข้ามาสู่วิถีใหม่ แห่งการใช้ชีวิตซึ่งผู้คนจากทั่วทุกมุมโลก สามารถร่วมมือและแบ่งปันกันในหลากหลายมิติ

ตั้งแต่เว็บไซต์ Wikipedia ที่คนนับล้านทั่วโลก ร่วมกันสร้างเนื้อหาจนเกิดเป็นเอนไซโคลพีเดีย ออนไลน์ที่ใครๆ ก็เข้าถึงได้ ซึ่งนับเป็นตัวอย่าง หนึ่งในที่แสดงให้เห็นพลังอำนาจของการเชื่อมต่อทาง เทคโนโลยี เช่นเดียวกับกับ Airbnb แพลตฟอร์ม ให้เช่าที่พักในบ้านไม่ว่าจะเป็นห้องว่างหรือแม้กระทั่งโซฟาตัวเดียว Couchsurfing คอมมูนิตี้ แลกเปลี่ยนที่นอนระหว่างสมาชิกโดยไม่คิดค่า ใช้ง่าย และยังได้เรียนรู้วัฒนธรรมจากเจ้าบ้านไป ในตัว แอปพลิเคชันผู้ให้บริการรถแท็กซี่อย่าง Uber และ Lyft ธุรกิจแบ่งปันรถยนต์ของ RelayRides ซึ่งเจ้าของรถสามารถลงทะเบียนเพื่อให้เช่า ยานพาหนะในเวลาที่ไม่ได้ใช้งาน ไปจนถึงซอฟต์แวร์ แบบโอเพนซอร์สที่เปิดเผยแพร่ซอร์ซโค้ด เพื่อเปิด โอกาสให้ผู้ที่สนใจสามารถเข้ามาพัฒนาและ ต่อยอดซอฟต์แวร์ร่วมกันได้อย่างอิสระ

หนังสือ What's Mine Is Yours (2010) เขียน โดย Bachel Botsman ได้เสนอแนวคิดเรื่องการ บริโภคร่วมกัน (Collaborative Consumption) ซึ่งหมายถึงการแบ่งปันหรือ แลกเปลี่ยนสารพัด สมบัติในระดับกว้างขวางอย่างที่ไม่เคยเป็นมา ก่อน ซึ่งทั้งหมดเป็นไปได้ด้วยเทคโนโลยีสมัย ใหม่เป็นหัวใจสำคัญ โดยรูปแบบการแบ่งปันที่ พักอาศัย รถยนต์ ข้าวของเครื่องใช้ เวลา ไปจน ถึงองค์ความรู้เหล่านี้ มีพื้นฐานอยู่บนแนวคิดใหม่ เกี่ยวกับระบบเศรษฐกิจและสังคมซึ่งเพิ่งจะเกิดขึ้น ในทศวรรษแรกของศตวรรษที่ 21 ที่เรียกกันว่า “เศรษฐกิจแบบแบ่งปัน (Sharing Economy)” นั่นคือการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์ จากสินทรัพย์ที่มีอยู่ให้เต็มที่มากยิ่งขึ้น และด้วย กระบวนทัศน์นี้เอง คุณค่าของการแบ่งปันและ การร่วมมือ จึงกำลังขับเคลื่อนให้โดดเด่น เหนือ ความเป็นปัจเจกและการเป็นเจ้าของ

องค์กรศึกษาและวิจัยเทรนด์ที่ขับเคลื่อน ด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Fast Future ได้ทำนายอาชีพที่เป็นผลพวงจาก ยุคอินเทอร์เน็ตไว้ว่า ปี 2015-2020 จะมี คนงานยุคดิจิทัล (Social Networking Worker) ที่ทำงานแบบ 24/7 ไม่ว่าจะวันไหน และเมื่อไหร่ก็สามารถทำงานได้ผ่านระบบ อินเทอร์เน็ตเพิ่มมากขึ้นทุกวัน

การทำงานเป็นเวลานานผ่านหน้าจอกอมพิวเตอร์ นี้ ทำให้บ่อยครั้งผู้คนอยากจะหลีกเลี่ยงสิ่งที่อยู่ ตรงหน้า และเริ่มโยยหาธรรมชาติมากขึ้น การ เข้าถึงสถานที่ในจินตนาการเพื่อผ่อนคลายอารมณ์ อาจเริ่มจากสิ่งที่ทำ ได้ง่าย อย่างการเปลี่ยนภาพ พื้นหลังหน้าจอกอมพิวเตอร์เป็นภาพธรรมชาติ ไปจนถึงการจัดสถานที่ทำ งานรอบตัวให้กลมกลืน กับธรรมชาติ ตัวอย่างเช่น งานออกแบบกระถาง เซรามิกใส่ต้นไม้เล็กๆ ที่สามารถวางอุปกรณ์ ออฟฟิศของคนงานยุคดิจิทัลได้ซึ่งเรียกว่า “Statera” มาจาก

ภาษาละตินที่แปลว่า ความสมดุล โดยมีแนวคิดคือ การเข้าถึงธรรมชาติเป็นการคืน ความสมดุลกลับสู่จิตวิญญาณเพื่อเป็นพลังในการ ทำงานได้ต่อไป แนวคิดแบบนี้มีให้เห็นลดหลั่น ตั้งแต่ในระดับมหภาค ไม่ว่าจะเป็นการออกแบบ ตึกอาคารต่างๆ ที่สร้างภายใต้แนวคิดของอาคาร สีเขียว ไปจนถึงของใช้ในบ้านเล็กๆ น้อยๆ ที่มีการปรับการใช้งานในรูปแบบผสมผสาน (Mixed-use) มากยิ่งขึ้น

โปรเจกต์ที่ชื่อว่า “King Street Live/Work/Grow” ที่เมืองฮาลิแฟกซ์ (Halifax) ประเทศแคนาดา ของ Susan Fitzgerald สถาปนิกที่ออกแบบ อาคารหน้าตาธรรมดาๆ ให้เป็นทั้งบ้าน ที่ทำงาน สตูดิโอ และสวนผักรวมทั้งแปลงดอกไม้บนหลังคา ด้านบนอาคาร จนเรียกได้ว่าสถานที่แห่งนี้คือ ยูโทเปียในโลกของเธอก็ว่าได้ สิ่งเหล่านี้สอดคล้อง ไปกับงานประพันธ์กว่า 500 ปีที่แล้วของ Sir Thomas More ที่กล่าวถึง ยูโทเปีย (Utopia) สถานที่ในอุดมคติที่เล่าเรื่องราวผ่านความเชื่อ ศาสนา และการปกครอง อันเป็นองค์ประกอบ ของ “สังคมที่สมบูรณ์แบบ ทว่าไม่มีจริง” และ หากย้อนกลับมามองให้ลึกเข้าไปในองค์ประกอบ ที่ย่อยกว่าสังคม จะพบว่าผู้คนทั้งหลายต่างก็ ต้องการสถานที่ที่สมบูรณ์แบบสำหรับตัวเอง ซึ่ง สถานที่เหล่านี้จะมีอยู่จริงได้ก็ต่อเมื่อ แต่ละคน ยอมรับในความธรรมดาและสามัญจากสิ่งที่มี อยู่ผ่านกระบวนการรับรู้ใหม่ ตีความหมายใหม่ และจะทำให้ผู้คนเหล่านั้นรู้สึกถึงความพิเศษใน สิ่งสามัญที่เรียบง่าย

## COLOR

แนวความคิดด้านสี

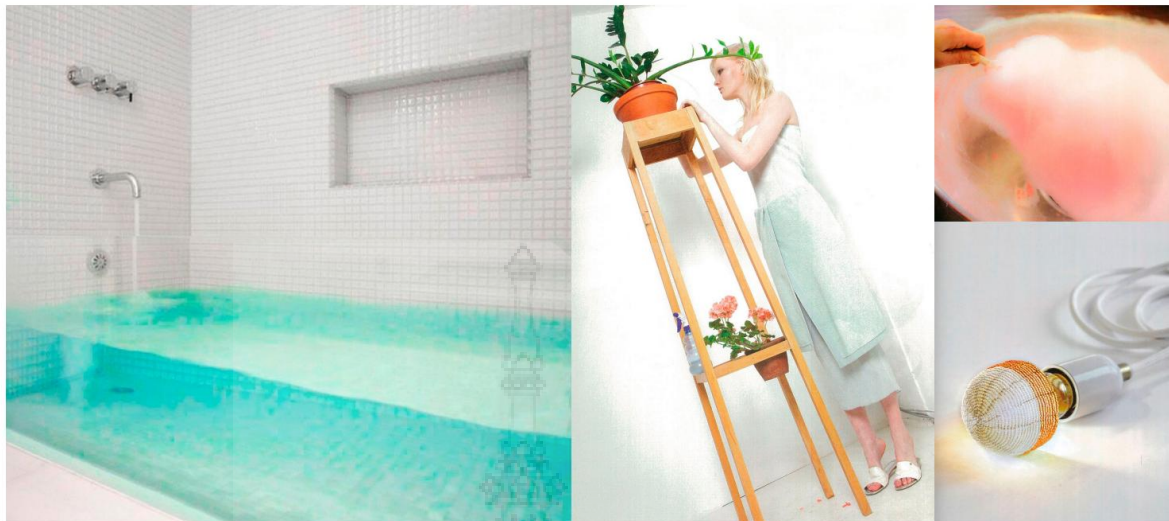


ภาพที่ 2.24 แสดงลักษณะของแนวความคิดด้านสี ของ Trend 01 : Open-minded World

ที่มา : เจาะเทรนด์โลก 2016 โดย TCDC

## MOOD & TONE

แนวความคิดด้านองค์ประกอบ



ภาพที่ 2.25 แสดงลักษณะของแนวความคิดด้านองค์ประกอบแบบที่ 1  
ที่มา : เจาะเทรนด์โลก 2016 โดย TCDC

## MOOD & TONE

แนวความคิดด้านองค์ประกอบ



ภาพที่ 2.26 แสดงลักษณะของแนวความคิดด้านองค์ประกอบแบบที่ 2  
ที่มา : เจาะเทรนด์โลก 2016 โดย TCDC



ผลงานของ Kyugum Hwang อุปรกรณ์บริการ การออกแบบน้ำหอมส่วนตัวให้แก่ลูกค้า โดยการเพิ่มสีและรูปทรงของขวดน้ำหอมให้แตกต่างกัน ไปตามฐานกลิ่นน้ำหอม 3 องค์ประกอบ คือ กลิ่นประทับใจแรก (The Top Note) กลิ่นที่เป็น หัวใจของน้ำหอม (The Middle Note) ซึ่งจะ ติดอยู่นานประมาณครึ่งชั่วโมง และจะให้กลิ่นตาม หรือกลิ่นพื้นฐานที่ติดอยู่ได้นานที่สุด (The Base Note) ซึ่งการจัดประเภทของสีและรูปทรงให้แต่ ละกลิ่นจะมีผลเชื่อมโยงต่อความรู้สึก การจดจำ กลิ่น และอารมณ์เมื่อได้ดมมันเอง เมื่อลูกค้า เลือกกลิ่นได้ครบทั้ง 3 กลิ่น และนำมาประกอบ กัน ก็จะได้เป็นน้ำหอมขวดเล็กๆ ซึ่งจะให้กลิ่น น้ำหอมเฉพาะตัวที่ลูกค้าพึงพอใจ หรือผลงานของ May Kukula สร้างสรรค์ Aromas set ที่ได้รับ แรงบันดาลใจมาจากหม้อแบบโมรอกโคคล้ายเครื่องปั้นในรูปทรงแบบ Tagine ที่มีรูตรงกลาง สามารถเก็บความร้อนและมีค่ากลางสำหรับ กลิ่นทุกประเภท เมื่อได้รับความร้อนจากเทียนไข เครื่องปรุงสมุนไพร น้ำมันหอมระเหยก็จะปล่อย กลิ่นหอมฟุ้งกระจาย สร้างประสบการณ์เฉพาะ ให้กับผู้ปรุงกลิ่น และผู้ที่อยู่ในห้องเดียวกัน



Link: [www.youtube.com/watch?t=10&v=ziwCRbgcIP0](http://www.youtube.com/watch?t=10&v=ziwCRbgcIP0)

ภาพที่ 2.27 แสดงผลงานของ Kyugum Hwang อุปรกรณ์บริการ การออกแบบน้ำหอมส่วนตัว

ที่มา : เจาะเทรนด์โลก 2016 โดย TCDC

การออกแบบโคมไฟ LOUP-O ผลิตโดยบริษัท Kudalini เป็นหลอดไฟที่ให้แสงผ่านเลนส์ทรงกลมซึ่งจะสะท้อนแสงไปยังเพดานห้องให้ อารมณ์คล้ายมีดวงจันทร์ส่องแสงอยู่ในห้อง ส่วนตัวจากโคมไฟธรรมดาที่ผ่านการออกแบบ ให้ได้รับรู้ใหม่นี้ ได้มอบความรู้สึกถึงการได้เป็น หนึ่งเดียวกับธรรมชาติ David Bowie เคยกล่าวไว้ ว่า เสียงและวิสัยทัศน์เป็นการเข้าคู่กันที่ยอดเยี่ยม โชนี ออกแบบหลอดไฟ LED ร่วมกับบลูทูธสปีคเกอร์ แบบ 360 องศา ผู้ใช้งานสามารถปรับระดับเสียง หรือ ความสว่าง นอกจากนี้ยังมาพร้อมกับการ ควบคุมระยะไกล โดยอุปกรณ์ชิ้นนี้จะช่วยสร้าง บรรยากาศทั้ง ด้านบทเพลงในระดับความหนัก-เบา รวมทั้งแสงที่สว่าง-สลัวได้อย่างเหมาะสมและลงตัว



ภาพที่ 2.28 แสดงลักษณะการออกแบบโคมไฟ LOUP-O ผลิตโดยบริษัท Kudalini

ที่มา : เจาะเทรนด์โลก 2016 โดย TCDC

การทำงานภายใต้ความเชื่อของบริษัทออกแบบผลิตภัณฑ์สัญชาติญี่ปุ่นอย่าง Nendo ที่เชื่อว่า สิ่งเล็กน้อยที่ดูธรรมดาเป็นสิ่งพิเศษและน่าสนใจ ที่สุด Seven Doors โปรเจกต์เฉลิมฉลองครบรอบ 70 ปีสำหรับโรงงาน Abe Kogyo นำไปสู่ประตู 7 บานที่เกิดขึ้นจากความเรียบง่ายเป็นพื้นฐาน เทคนิค และประสบการณ์ที่หลากหลายในการ ใช้งาน หนึ่งในนั้นคือ การออกแบบประตูไม้ที่เปิดทำมุม 90 องศาตามมุมห้อง แนวคิดการออกแบบ นี้ได้มาจากการทดลองแล้วพบว่า ผู้ใช้วีลแชร์จะ

สามารถเข้าห้องได้สะดวกขึ้นเมื่อเข้าผ่านประตู ตรงมุมห้อง และคนธรรมดาที่จะรู้สึกพิเศษขึ้น เช่นกันเมื่อสามารถเดินผ่านทะลุมุมห้องซึ่งปกติ แล้วไม่สามารถทำได้



ภาพที่ 2.29 แสดงลักษณะการออกแบบผลิตภัณฑ์ ของบริษัท Nendo

ที่มา : เจาะเทรนด์โลก 2016 โดย TCDC

### 2.5.2.2 Trend 02 : Grand World Mix – โลกที่หลอมรวม

ผู้คนทั่วโลกกว่า 50% อาศัยในเมืองใหญ่ โดยในปี 2030 องค์การสหประชาชาติ คาดการณ์ว่าจะมีประชากรที่เลือกพื้นที่ในเมือง ลงหลักปักฐานเกินกว่า 60% ซึ่งเป็นตัวเลข ที่กลับกัน อย่างชัดเจนหากเทียบกับช่วงปี 1950

โดยเมืองใหญ่ไม่ว่าจะเป็นลอนดอน มหานคร นิวยอร์ก กระทั่งเซี่ยงไฮ้ กำลังเป็น ภาพสะท้อนเมืองใหม่ที่เต็มไปด้วยความแตกต่างทั้งภาษา เชื้อชาติ และชาติพันธุ์ แน่หน่อนว่าการย้ายถิ่น เพื่อโอกาสทางด้านการงานและคุณภาพชีวิตจะเป็นเงื่อนไขลำดับต้นๆ ประเด็นที่น่าสนใจอยู่ที่จะมี วิธีการ ใดในการสร้างความร่วมมือและลดความตึงเครียดระหว่างพื้นที่หลังที่แตกต่างก่อนการเปลี่ยนผ่านสู่สังคม ใหม่ การปฏิสัมพันธ์เป็นเครื่องมือสำคัญอย่างหนึ่ง หากจะแบ่งกลุ่มคนเป็น 2 กลุ่ม ระหว่างกลุ่มคนร่วม สมัยที่อยู่ประจำที่ และกลุ่มที่มีการย้ายถิ่นหรือเดินทางอยู่เสมอโดยจะพบว่า คนกลุ่มที่ 2 จะมีความ ยืดหยุ่นกว่า สอดคล้องกับด้านเจเนอเรชันและมิติด้านสังคมและเทคโนโลยี ที่เปลี่ยนไป เจเนอเรชันเอ็กซ์ จะมีความร่วมสมัย ส่วนเจเนอเรชันวายที่เติบโตมาในยุคเทคโนโลยี สื่อสารยุคต้น ก่อนจะเข้าสู่เจเนอเรชัน แซตทิตโตมา พร้อมยุคดิจิทัลแบบเต็มรูปแบบที่จะมีแนวโน้ม เข้าใจเรื่องความแตกต่างมากขึ้น ซึ่งความ รวดเร็วด้านเทคโนโลยีเหล่านี้เปลี่ยนวิธีคิดและรูปแบบการใช้ชีวิตสู่บทใหม่ ผู้คนสามารถติดต่อตั้งแต่ สร้าง มิตรภาพยันเรื่องธุรกิจคนสะพาทวิป แม้กระทั่งทำ งานร่วมกันผ่านโอเพนซอร์สกับคนที่ห่าง ออกไป หลายพันไมล์ รวมทั้งโครงสร้างพื้นฐานที่อำนวยความสะดวกไม่ว่าจะเป็นถนนหนทางสายการบินราคาประหยัดที่มี บริการแบบเต็มรูปแบบ ที่ล้วนส่งผลต่อไลฟ์สไตล์ของผู้คนที่มีการเดินทางอย่างสม่ำเสมอ การทำงานใน ต่างประเทศทั้งชั่วคราวหรือถาวร เกิดธุรกิจสร้างสรรค์ตั้งแต่โรมแรมรุมเซอวิสไปจนถึง Co- working Space มากมาย เพื่อรองรับคนทำงานได้ในทุกที่ทุกเวลาแบบ Digital Nomad หรือ Nomad 3.0 ที่ เปลี่ยนหมด หมายการทำ งานจากโต๊ะสี่เหลี่ยมกลายเป็น ที่ไหนก็ได้บนโลก พร้อมเพื่อนร่วมงานหน้าใหม่ อยู่เสมอ ความแตกต่างของผู้คนจึงแปรสภาพ เป็นผู้ร่วมงานหรือคู่หูธุรกิจที่สามารถสร้างผลงาน หรือ ความเปลี่ยนแปลงให้กับโลกใบนี้ได้ ไม่เว้น แม้แต่องค์กรภาครัฐอย่างสิงคโปร์ซึ่งเป็นเมืองพหุวัฒนธรรม เป็นทุนเดิม ยังมีแนวทางในการ เพิ่มจำนวนประชากรและดึงดูดให้ชาวต่างชาติเข้ามาอาศัยทำงาน และ ลงทุนในสิงคโปร์ภายใต้ โครงการ Contact Singapore ซึ่งมีส่วนทำให้ เมืองสามารถเพิ่มกลุ่มคนวัยทำ งานและเพิ่มพลังการแข่งขันในโลกธุรกิจที่มีพื้นฐานด้าน มนุษย์เป็นต้นทุนได้อย่างมีศักยภาพ

## COLOR

แนวความคิดด้านสี



ภาพที่ 2.30 แสดงลักษณะของแนวความคิดด้านสี ของ Trend 02 : Grand World Mix

ที่มา : เจาะเทรนด์โลก 2016 โดย TCDC

## MOOD & TONE

แนวความคิดด้านองค์ประกอบ



ภาพที่ 2.31 แสดงลักษณะของแนวความคิดด้านองค์ประกอบ ของ Trend 02 : Grand World Mix

ที่มา : เจาะเทรนด์โลก 2016 โดย TCDC

**MOOD & TONE**  
แนวความคิดด้านองค์ประกอบ



ภาพที่ 2.32 แสดงลักษณะของแนวความคิดด้านองค์ประกอบ ของ Trend 02 : Grand World Mix  
ที่มา : เจาะเทรนด์โลก 2016 โดย TCDC

Mbiango ศิลปินลูกครึ่งเบลเยียม-คองโก เจ้าของ ผลงานนิทรรศการ Digital ETHNIC PRINTS ดึง ประสบการณ์ที่หลากหลายจากครอบครัวของ เขา รวมทั้งการเดินทาง ก่อนถ่ายทอดเป็นผลงาน ภาพถ่ายผสมด้วยเทคนิคคอลลาจที่สะท้อนให้เห็นความเป็นมนุษย์ที่กลมกลืนกันด้วยความ พრაเบลของจิตวิญญาณจากอดีตในภาพถ่าย ที่ทับซ้อนลงบนภาพเดียวกัน สื่อให้เห็นความหลากหลายของชาติพันธุ์ในผลงาน สะท้อนให้เห็นว่าศิลปินมีความเชื่อในความเป็นมนุษย์ ที่มีรากแท้เหมือนกัน หาได้จากการกำหนดสีผิว หรือเชื้อชาติอันเป็นไปในทางเดียวกันกับผลงาน ของ Camille Zakharia ศิลปินที่เกิดในประเทศ เลบานอน แต่มาใช้ชีวิตและเติบโตระหว่างแคนาดา และบาหลีเรน ซึ่งใช้การปะติดรูปภาพแบบคอลลาจ มาเป็นวิธีในการสร้างสรรค์ผลงานของตนเอง ผลงานของเขาไม่ได้นำเสนอเพียงสารคดีการ เดินทาง แต่เป็นหนังสือที่เต็มไปด้วยคำ ถามถึง ความแตกต่างและการหลอมรวมระหว่างตัวตน ความทรงจำ และประวัติศาสตร์



ภาพที่ 2.33 แสดงลักษณะผลงานนิทรรศการ Digital ETHNIC PRINTS ของ Mbiango

ที่มา : เจาะเทรนด์โลก 2016 โดย TCDC

คอลเล็กชันเครื่องแต่งกายโดย Stella Jean ใช้ มุมมองความหลากหลายทางวัฒนธรรม ผ่าน ปุ่มหลังและกลิ่นอายวัฒนธรรมของครอบครัว สะท้อนสู่ผลงานแฟชั่นที่ผสมผสานตัวตนของผู้เป็นแม่ที่เติบโตมาจากในแถบทะเลแคริบเบียน ด้วยเฉดสีของเขตร้อนในซีกโลกตะวันตก รวมกับวัฒนธรรมอิตาลีจากผู้เป็นพ่อที่มีความสนุกสนาน และรื่นรมย์ผ่านลายพิมพ์ผ้า Afrocentric ที่สวยงาม เหล่าศิลปินที่เป็นสายเลือดผสมจากยุคหลังสงคราม เย็นเหล่านี้ต่างสะท้อนหัวใจของการออกท่องโลก และหลีกเลี่ยงจากยุคสงครามจนเป็นแรงผลักดันให้ ศิลปินผลิตผลงานที่ผ่านประสบการณ์ของตัวตนครอบครัว โดยที่การแบ่งเขตแดนทางภูมิศาสตร์ และเชื้อชาติไม่ได้เป็นสาระสำคัญสำหรับพวก เขาอีกต่อไป



ภาพที่ 2.34 แสดงลักษณะของคอลเล็กชันเครื่องแต่งกายโดย Stella Jean

ที่มา : เจาะเทรนด์โลก 2016 โดย TCDC

จากครั้งที่อารยธรรมเกิดขึ้นบนโลก อาหารมิได้ เพียงช่วยในเรื่องปากท้องและการประทังชีวิต เท่านั้น หากแต่ยังเป็นเครื่องมือสำคัญในการ เชื่อมโยงส่วนต่างๆ ของโลกเข้าไว้ด้วยกัน ไม่ว่าจะ เป็นการค้าขายทางเรือที่ส่งออกเครื่องเทศ จากหมู่เกาะโมลุกกะ ก่อนจะกระจายไปยังแคว้นต่างๆ ในยุโรปโดยพ่อค้าชาวอาหรับ หรือกระทั่ง ความแพร่หลายของกาแฟ ที่เริ่มต้นแถบเอธิโอเปีย ก่อนจะข้ามทะเลแดง คาบสมุทรอาระเบียและ ส่งต่อผ่านเหตุการณ์สงครามครูเสดไปถึงยุโรป ในช่วงต้นของยุคฟื้นฟูศิลปวิทยาการ ก่อนจะ แพร่หลายไปทั่วโลกด้วยลำ เรือแห่งนักล่าอาณานิคม การส่งผ่านวัฒนธรรมการรับประทานจึงไม่ใช่ เพียงในส่วนเครื่องปรุงที่ช่วยชูอาหารให้เลิศรส เท่านั้น แม้กระทั่งอุปกรณ์และผลิตภัณฑ์ในครัว ยุคใหม่ยังสร้างสรรค์ความหลากหลายให้ สอดคล้องกับความต้องการที่แตกต่างกันของ ผู้คนในหนึ่งครอบครัว

เตาไฟฟ้าที่จากเดิมเคยจำกัดทั้งพื้นที่การวางในตำแหน่งเฉพาะสำหรับการเหนี่ยวนำความร้อนเฉพาะจุด หลายแบรนด์ผลิตเตาไฟฟ้าได้หลายรูปแบบการปรุงอาหารแบบเก่าด้วยการเชื่อมเตาเป็นผืนเดียวกันทั้งยังสามารถปรับพื้นที่ สำหรับต้ม ตุ่น อุ่น ทอด ตัวอย่างเช่น เตาไฟฟ้า Free Induction Hob โดย Neff หรือ Domino Hobs โดย Miele ที่จัดสรรพื้นที่อย่างลงตัวทั้งส่วน เตา ส่วนพื้นที่กระหะแบบเพ้นยาภิ ส่วนการปิ้ง ย่าง พร้อมส่วนการเตรียมเครื่องปรุง ในทาง เดียวกันความชื่นชอบการรับประทานกำลังได้รับความนิยมในวงกว้างจนเกิดเทรนด์ The Share Table หรือ การ



รับประทานอาหารร่วมกันเป็นจุดเริ่มต้นให้คนแต่ละกลุ่มนำ ต้นทุนทาง สังคมเดิมที่มีมาเสริมสร้างความเข้มแข็งให้แก่ ชุมชน วัฒนธรรม ซึ่งมีเป้าหมายคือการสร้าง ระบบนิเวศด้านอาหารที่จะช่วยให้ทุกคนมีแหล่งอาหารที่ดีขึ้น รวมทั้งสามารถต่อสู้กับปัญหาสุขภาพและระบบการผลิตอาหารที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม



ภาพที่ 2.35 แสดงลักษณะของเตาไฟฟ้า Free Induction Hob โดย Neff และเตาไฟฟ้า Domino Hobs โดย Miele

ที่มา : เจาะเทรนด์โลก 2016 โดย TCDC

### แนวคิดการเชื่อมโยงอย่างอิสระ

เทคโนโลยีไม่ได้ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลง รูปแบบการทำงานของผู้คนในรูปแบบออฟฟิศเท่านั้น การเปลี่ยนแปลงภาพต่อภาพ ยุคต่อยุค นับตั้งแต่ยุค 1980 เป็นต้นมา ตามวิดีโอ Harvard Innovation Lab ได้ทำให้เห็นว่าอุปกรณ์บนโต๊ะทำงานได้ ลดจำนวนลงเรื่อยๆ จนกลายเป็นรูปแบบโปรแกรมสำเร็จรูปบนหน้าจอคอมพิวเตอร์พกพาเพียงหนึ่งเครื่อง

ในปี 2013 ข้อมูลจากนิตยสาร Forbes พบว่า การทำงานที่บ้านของคนอเมริกันจะกลายเป็น เรื่องปกติ โดย 1 ใน 5 ของชาวอเมริกันเลือกที่จะทำงานที่บ้านและตัวเลขจะเพิ่มขึ้นอีกในอนาคต เกิดคำถามที่ว่าแล้วจะสามารถทำงานได้หรือไม่ในสภาวะแวดล้อมภายนอกสำนักงาน Rami Santala นักออกแบบจากสถาบัน Royal College of Art ได้สร้างต้นแบบที่ชื่อว่า Devide สำหรับเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยอำนวยความสะดวกให้การทำงานนอกบ้านให้ง่ายขึ้น โดยอุปกรณ์นี้ใช้งานได้ หลายรูปแบบ เช่น เป็นช่องใส่หรือที่วางแล็ปท็อป เมื่อต้องการพื้นที่ส่วนตัวในการทำงานก็ยังสามารถใช้เป็นที่นั่งได้ รวมทั้งยังสามารถติดบลูทูธ เพื่อช่วยในการตั้งค่าต่างๆ ผ่านแอปพลิเคชันและตั้งเวลาทำงานได้ อุปกรณ์นี้ไม่เพียงเป็นเครื่องอำนวยความสะดวกเท่านั้น แต่นักออกแบบยังหวังว่าจะสามารถช่วยสร้างบรรยากาศใน

การทำงานด้วย เช่นเดียวกับงานต้นแบบเชิงทดลอง Bad Box ที่ออกแบบโดย TL3 และ nu4mat แม้ภายในจะดูเป็นกล่องไม้เดินทางแบบทั่วไป แต่ภายในบรรจุด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลแบบพร้อมสรรพ ประกอบไปด้วย แท็บเล็ต ไอแพด ที่ใส่นามบัตร โมเดล 3D ขนาดเล็ก ภูมิประเทศแบบจำลอง สมุด แสดงผลงาน ซึ่งทั้งหมดสามารถพกพาไปได้ ทุกที่พร้อมการใช้งานที่ง่ายตายน้ำเป็นการเชื่อมโยงระหว่างงานฝีมือและดิจิทัลเข้าไว้ด้วยกัน เพื่อตอบสนองต่อความต้องการจากไลฟ์สไตล์ สมัยใหม่ Jorge Penadés นักออกแบบชาวสเปน มองหาประสิทธิภาพของเฟอร์นิเจอร์ชั่วคราวที่ครบครัน จึงเริ่มต้นประดิษฐ์เก้าอี้จากไม้ธรรมชาติ ที่ง่ายต่อการประกอบและแยกชิ้นส่วนเพื่อพกพาได้อย่างสะดวกสบาย โดยใช้วิธีการลดทอนส่วนประกอบเพื่อให้ง่ายต่อการเคลื่อนย้าย รวมทั้งยังกระตุ้นให้เกิดความคิดและนิยามความ ยั่งยืนในความหมายของเฟอร์นิเจอร์ร่วมสมัย ด้วยการออกแบบเก้าอี้โดยไม่ใช้สกรู ตะปู หรือกาว ใดๆ ทั้งสิ้น แต่ใช้เทคนิคในการเชื่อมต่อไม้เข้าด้วยกันซึ่งได้แรงบันดาลใจมาจากการทำหน้าต่าง หรือประตูในอดีตรูปแบบการเดินทางได้ปรับเปลี่ยนเพื่อให้ง่าย ต่อชีวิตสมัยใหม่ ตั้งแต่รูปแบบการถอดประกอบ กระทั่งถึงการเปลี่ยนโฉมรถแบบกองคาราวาน ในอดีตด้วยการเพิ่มฟังก์ชันการใช้งานให้พร้อมสรรพ



ภาพที่ 2.36 แสดงลักษณะของงานต้นแบบเชิงทดลอง Bad Box ที่ออกแบบโดย TL3 และ nu4mat

ที่มา : เจาะเทรนด์โลก 2016 โดย TCDC



ภาพที่ 2.37 แสดงลักษณะผลงานเฟอร์นิเจอร์ชั่วคราวของ Jorge Penadés นักออกแบบชาวสเปน  
ที่มา : เจาะเทรนด์โลก 2016 โดย TCDC

### 2.5.2.3 Trend 03 : Investigate the Absence - สำรวจให้ปรากฏ

ในขณะที่จำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตมีอัตราสูงขึ้น ซึ่งคาดการณ์ว่าหาก IoT เข้ามาแบบ เต็มรูปแบบจะทำให้ปริมาณข้อมูลเพิ่มขึ้นไป อีกกว่า 50 ล้านล้านกิกะไบต์ การเดินทาง ของข้อมูลเหล่านี้ นำมาซึ่งคำถามทั้งความ จริงของผู้ผลิตข้อมูลหรือที่เรียกว่า New realism ทั้งส่วนหน้าจอและเบื้องหลัง

#### COLOR

แนวความคิดด้านสี



ภาพที่ 2.38 แสดงลักษณะของแนวความคิดด้านสี ของ Trend 03 : Investigate the Absence

ที่มา : เจาะเทรนด์โลก 2016 โดย TCDC



ภาพที่ 2.39 แสดงลักษณะของแนวความคิดด้านองค์ประกอบ

ที่มา : เจาะเทรนด์โลก 2016 โดย TCDC

### แนวความคิดร่องรอยของข้อมูล

บ่อยครั้งที่มีการตั้งคำถามถึงการเลือก ใช้ข้อมูล แน่นอนว่าสัญญาณญาณเป็นส่วนสำคัญในการตัดสินใจของผู้คน ซึ่ง Barret Thompson มองว่านี่คือ Human Algorithm อันเกิดจากการสั่งสมประสบการณ์ส่วนบุคคลที่จะสามารถ ทราบถึงผลลัพธ์ในตัวเลือกข้อต่างๆ ได้ แต่หากจะให้อ้อนกลับไปถามเหตุการณ์ หรือการตัดสินใจย้อนหลังว่าเคยเกิดอะไร ขึ้นในปีที่ผ่านมาหรือสองเดือนก่อน อาจจำเป็นต้องใช้เครื่องมืออื่นๆ เป็นตัวช่วย

ในหลายธุรกิจมี Coaching ทั้งเพื่อช่วยการตัดสินใจ หรือเสริมสร้างพลังใจ แต่ตำแหน่งนี้จะน่าสนใจ อีกหรือไม่ หากมี Big Data เป็นตัวช่วยทำหน้าที่ ทดแทน ย้อนไปปี 2011 ภาพยนตร์เรื่อง Moneyball นำแสดงโดยแบรด พิตต์ บอกเล่าเรื่องราวของ ผู้จัดการทีมฟุตบอลที่สามารถชนะเกมและไต่ ลำดับชั้นขึ้นมาแม้จะใช้เงินจำนวนน้อยสำหรับจ้างนักเตะ แต่เครื่องมือสำคัญของเขา คือ ความ ศรัทธาในตัวบุคคล รวมทั้งข้อมูลสถิติที่ช่วยในการ คาดคะเนผลลัพธ์และความเป็นไปได้ในอนาคต ซึ่งไร้อคติและไม่มีประเด็นด้านความรู้สึก แต่ใช้ ว่า Data หรือข้อมูลที่มองไม่เห็นอย่างเดียวยังจะสัมฤทธิ์ผล เพราะยังจำเป็นต้องอาศัยความเชี่ยวชาญ ประสบการณ์ และความรู้ ซึ่งการมี Data ในมืออาจเป็นเครื่องเร่งในการตัดสินใจเรื่องต่างๆ ให้เร็วขึ้นเท่านั้น เช่นเดียวกับที่ Immanuel Kant นักปรัชญาชาว

เยอรมัน บันทึกไว้ว่า ทฤษฎี ที่ปราศจากข้อมูลสถิติคือสิ่งฟุ้งๆ ที่ไม่มีราก เช่นเดียวกับข้อมูลสถิติที่ไร้ทฤษฎีก็ไม่สามารถตีความหมายหรือนำไปใช้ได้ ประเด็นสำคัญอยู่ที่ข้อมูลสถิติคือสิ่งที่ผ่านการกลั่นกรองจากความหยั่งรู้ของมนุษย์ แต่ขณะเดียวกันข้อมูลเหล่านั้น ก็ต้องมีเหตุและผลด้วย ไม่ใช่การแสดงตัวเลขเพียงอย่างเดียว ทำให้เห็นว่าทำไมผู้เชี่ยวชาญ ต้องใช้สัญชาตญาณร่วมด้วย เพราะเวลาเดียวกันนั้นเขาใช้สถิติเป็นตัวสนับสนุนด้วยเสมอ

โสกราตีส (Socrates) นักปราชญ์ชาวกรีกกล่าวไว้ว่า “Know Thyself” ซึ่งหมายถึงความรู้ที่แท้จริงเกิดจากการทำความเข้าใจและการเรียนรู้ตัวเราเองอย่างลึกซึ้ง ซึ่งเทคโนโลยีสมัยใหม่ทำให้สิ่งเหล่านี้ง่ายขึ้น เช่นเดียวกับ Gary Wolf และ Kevin Kelly บรรณาธิการนิตยสาร Wired กล่าวไว้ว่านี่ เป็นช่วงเวลาของการวัดผลด้วยตัวเอง (Quantified Self) ซึ่งเป็นผลลัพธ์มาจากเทคโนโลยีสะกดรอยการใช้ (Self-Track) เพื่อใช้วัดวิธีการป้อนข้อมูล และการแสดงผลผ่าน Data โดยผู้บริโภคส่วนใหญ่จะอยู่ในกลุ่มนักกีฬาและผู้เล่นฟิตเนสที่ต้องการ จำนวนในด้านตัวเลข เพื่อจะได้มีแรงกระตุ้นในการดูแลสุขภาพเพิ่มขึ้น ตามที่ ABI Research คาดการณ์ไว้ว่าจะมีการใช้อุปกรณ์แบบ Wearable Technology มากขึ้นถึง 485 ล้านชิ้นในปี 2018 โดยเฉพาะในกลุ่มกีฬา การสะกดรอยการใช้กำลัง จะกลายเป็นสิ่งธรรมดาสำหรับการบ่งบอกบริบทของผู้ใช้ อย่างไรก็ตามบางเทคโนโลยีที่อยู่ในท้องตลาดมักออกมาในรูปแบบเครื่องประดับ หรือกำไลข้อมือแบบพลาสติก ซึ่งผู้บริโภคบางกลุ่มปรารถนาให้อุปกรณ์เหล่านั้นสามารถเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวัน วันกว่าที่เป็นอยู่ อุปกรณ์หลายชิ้นจึงปรับปรุงลักษณะและการใช้งานให้กว้างขึ้น

Misfit Shine อุปกรณ์คำนวณการใช้พลังงานที่ครอบคลุมการใช้งานในชีวิตประจำวันอย่างละเอียด ทั้งวัดพลังงานที่ใช้ไปในการทำกิจกรรมต่างๆ การออกกำลังกายรวมทั้งการวัดคุณภาพการนอนได้ ออกแบบให้พกพาง่ายนำติดตัวไปได้หลายรูปแบบ หรือ Kolibree แปรงสีฟันอัจฉริยะที่เชื่อมต่อกับแอปพลิเคชันผ่านบลูทูธในสมาร์ทโฟนเพื่อแสดงรายละเอียดการแปรงฟัน ซึ่งมีส่วนสำคัญ ในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้ใช้ในเรื่อง การดูแลสุขภาพเหงือกและฟัน ไปจนถึงอุปกรณ์ศึกษาพฤติกรรมนอนของผู้ใช้ในนาม Sense ซึ่งวิเคราะห์ผ่านปัจจัยแวดล้อม อาทิ เสียง แสง อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ รวมถึงฝุ่นละอองในอากาศที่กระตุ้นให้เกิดอาการภูมิแพ้ ซึ่งทั้งหมดจะประเมินผลการนอนและบรรยากาศที่เหมาะสมมากที่สุด



ภาพที่ 2.40 แสดงลักษณะของ Kolibree แปรงสีฟันอัจฉริยะ

ที่มา : เจาะเทรนด์โลก 2016 โดย TCDC



ภาพที่ 2.41 แสดงลักษณะของ Misfit Shine อุปกรณ์คำนวณการใช้พลังงาน

ที่มา : เจาะเทรนด์โลก 2016 โดย TCDC

#### 2.5.2.4 Trend 04 : Dystopian Possibilities - โอกาสจากความเสื่อมถอย

ทุกอย่างก้าวของมนุษย์ ตั้งแต่สร้างสรรค์ วัฒนธรรม เรียนรู้สังคมเกษตรกรรม ไปถึงการปฏิวัติอุตสาหกรรม สิ่งเหล่านี้ล้วน ฝากร่องรอยของวิวัฒนาการไว้ทั้งสิ้น หาก มองภาพย้อนไปในอดีต คงไม่มีใครเชื่อว่า มนุษย์ต้องอาศัยทรัพยากรมากมายถึงจะ ได้มาซึ่งสิ่งที่เรียกว่าการพัฒนาที่สมบูรณ์

## COLOR

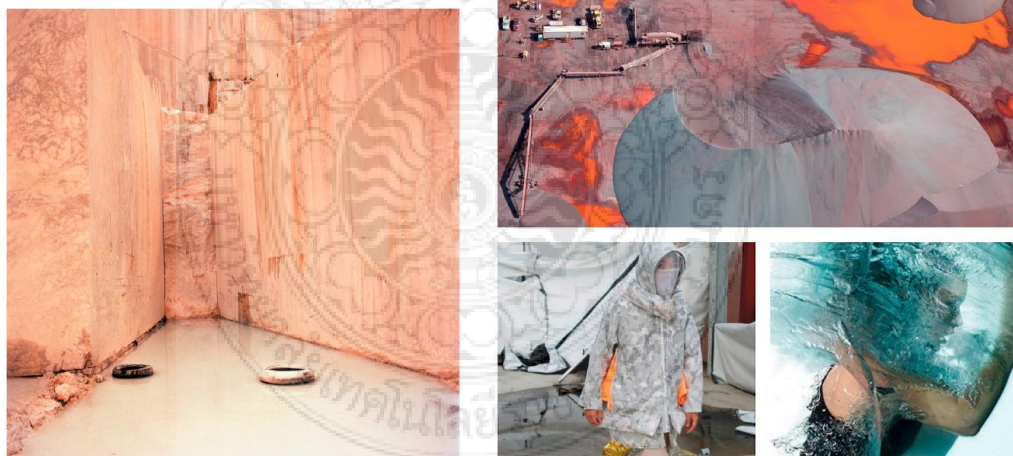
แนวความคิดด้านสี



ภาพที่ 2.42 แสดงลักษณะของแนวความคิดด้านสี ของ Trend 04 : Dystopian Possibilities  
ที่มา : เจาะเทรนด์โลก 2016 โดย TCDC

## MOOD & TONE

แนวความคิดด้านองค์ประกอบ



ภาพที่ 2.43 แสดงลักษณะของแนวความคิดด้านองค์ประกอบ  
ที่มา : เจาะเทรนด์โลก 2016 โดย TCDC

### แนวความคิดอัจฉรรยในพื้นที่

ปฏิเสธไม่ได้ว่ามนุษย์ต้องพึ่งพาทรัพยากร ธรรมชาติในการใช้ชีวิต เมื่อทรัพยากรเกิดความเสื่อมถอย เนื่องจากการบริโภค อันมหาศาลของประชากรโลกที่เพิ่มขึ้น เรื่อยๆ มนุษย์จึงเริ่มตระหนักถึงปัญหาที่กำลังเกิดขึ้นพร้อมหาวิธีแก้ไขหลายทางเพื่อ สร้างทางรอด ทั้งการนำทรัพยากรกลับมา ใช้หมุนเวียน หาทรัพยากรทดแทน หรือ แสวงหาแหล่งทรัพยากรใหม่ที่ยังไม่ถูก ค้นพบทั้งหมด

เช่น ใต้ทะเลลึกที่ยังไม่มีการสำรวจเข้าไปถึง เพราะพื้นที่ 70% ของโลกปกคลุมไปด้วยน้ำ และ ใต้ทะเลมีความลึกโดยเฉลี่ยถึง 4 กิโลเมตร จึงเป็นพื้นที่ที่กว้างใหญ่มหาศาล การสำรวจพื้นที่ ใต้ทะเลลึกจึงเป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่ได้รับความสนใจเป็นอย่างมาก หรืออีกแนวทางหนึ่งคือการหา ทรัพยากรจากพื้นที่ที่ไม่คาดคิดอย่างทะเลทราย เพราะความแห้งแล้งทำให้สิ่งมีชีวิตยากที่จะอาศัยอยู่ แต่ ทะเลทรายมีเนื้อที่ถึง 20% ของพื้นที่บนบกทั้งหมด จึงเริ่มมีการสำรวจและหาทางใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ อย่างมากมายแต่ยังไม่ได้ใช้ประโยชน์อย่างเต็มที่



ภาพที่ 2.44 แสดงลักษณะของพื้นที่ใต้ทะเล

ที่มา : เจาะเทรนด์โลก 2016 โดย TCDC

เหนือไปกว่าการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรแล้ว การรักษาเพื่อลดความเสื่อมถอย และสร้างความ ยั่งยืนก็เป็นประเด็นหลักที่มีการพูดถึงอยู่เสมอ มีโครงการมากมายที่กล่าวถึงการ พัฒนา แหล่ง น้ำตั้งแต่ต้นทางจนถึงปลายสาเหตุ รวมทั้งการ นำของเสียหรือมลภาวะมาสร้างเป็นต้นทุน ตั้งแต่ กระบวนการ Reuse หรือกระทั่งกระบวนการ Upcycling อันเป็นการแปลงเศษเหลือทิ้งให้กลับ มาเป็น วัสดุหลักที่มีคุณภาพขั้นดีเพื่อใช้งานอีกครั้ง หนึ่งในมุมนิธิใหม่ๆ ที่เข้ามาร่วมกันแก้ไขปัญหานี้ คือทีม



Parley ที่รวบรวมเหล่านักวิทยาศาสตร์ นักสิ่งแวดล้อม และนักออกแบบ โดยมุ่งหวังว่า สิ่งแวดล้อมในอนาคตจะดีขึ้น ซึ่งโปรเจกต์นี้ ต้องการหาไอเดียที่สามารถตอบโจทย์ โลกใต้น้ำของคนยุคนี้ ในปี 2016 ทีม Parley จึงจับมือกับรองเท้าแบรนด์ดังอย่าง Adidas ร่วม ออกแบบรองเท้ากีฬาที่ใช้วัสดุรีไซเคิล ภายใต้ธีม Adidas “Oceans. Climate. Life” มองหาวัสดุ ใหม่ที่ได้จากสิ่งเหลือทิ้งในทะเล จำพวกพลาสติก และตาข่ายจากแหหรือเบ็ดตกปลา ก่อนพัฒนา ผ่านนวัตกรรมเคมีสิ่งทอที่มีกระบวนการออกแบบ และเย็บที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมด้วยแนวทาง การรีไซเคิลอย่างเบ็ดเสร็จโดยไม่มีขยะจากการแปรรูปใดๆ ทำให้ Adidas เลือกดีไซน์ผลงานใน ลักษณะการเย็บที่พิถีพิถัน เรียงเส้นโค้งตามรูปทรงรองเท้าพื้นขาว และใช้ตาข่ายสีเขียวแบบเรียงเส้น ให้กลมกลืนและทันสมัย



ภาพที่ 2.45 แสดงลักษณะของออกแบบรองเท้ากีฬาแบรนด์ Adidas ที่ใช้วัสดุรีไซเคิล

ที่มา : เจาะเทรนด์โลก 2016 โดย TCDC

ไม่เพียงโอกาสจากขยะเพื่อสิ่งแวดล้อมเท่านั้น แต่ปัญหาด้านมลพิษทางน้ำก็เป็นโอกาสที่ดีใน การต่อยอดพลังงานในรูปแบบใหม่ได้เช่นกัน The Blue Island งานต้นแบบพลังงานแสงที่พัฒนาขึ้นจากสาหร่าย เกิดจากการมองหาโอกาส จากปัญหามลภาวะทางทะเลที่เกิดขึ้นของพื้นที่ เกาะไต้หวันตั้งแต่ปี 2012 อันเนื่องมาจากสภาพ มลพิษทางน้ำของจีน ส่งผลให้เกิดปัญหาการก่อ ตัวของสาหร่ายพิษแดง นักชีววิทยาได้สังเกต สาหร่ายชนิดนี้โดยพบการเรืองแสงของสาหร่าย ในเวลากลางคืนที่สามารถเกิดขึ้นได้โดยปัจจัย การไหลของน้ำสารชีวภาพจากมลพิษทางน้ำทำให้สาหร่ายในบริเวณนั้นเกิดการปรับตัวและ เปลี่ยนแปลงคุณสมบัติได้โดยการเรืองแสง ในเวลากลางคืน Island Chen นักออกแบบ

ชาวใต้หวั่นจึงเกิดไอเดีสร้างบ้านหลังใหม่สำหรับ สาหร่ายชนิดนี้ โดยการออกแบบตู้กระจกใส ไดโนแฟลกเจลเลต (Dinoflagellate) ที่มีหลังคาช่วยให้เกิดการสังเคราะห์แสงของตัวสาหร่าย สามารถแปลงจากสาหร่ายที่เป็นอันตรายให้ เป็นพลังงานรูปแบบใหม่โดยอาศัยการไหลของน้ำเพื่อทำให้เกิดปฏิกิริยาเรืองแสงทั้ง กลางวันและกลางคืน การจัดแสดง The Blue Island นี้ไม่เพียงต้องการแสดงความสวยงาม ของธรรมชาติที่เกิดขึ้น แต่ยังมีมุ่งหวังให้คนเรา หันมาใส่ใจระบบนิเวศทางน้ำกันมากกว่าที่เคย เป็นมา

การตระหนักและเห็นความงามของผืนน้ำ ยังได้ ติความจากนักออกแบบในวงการต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นนักออกแบบกราฟิก Francois Ronsiaux ที่ จินตนาการภาพพื้นดินให้กลายเป็นพื้นน้ำ เมื่อ น้ำแข็งขั้วโลกละลายจนท้ายที่สุดสิ่งก่อสร้างที่ ไม่ว่าจะใหม่หรือเก่าแก่เพียงใด เมื่ออยู่ใต้น้ำความงามและน่าอัศจรรย์จากพื้นที่เดิมก็ต่าง ออกไป

## เกี่ยวกับเนื้อหา

### ขั้นตอนการวิเคราะห์เนื้อหาบทสรุปเทรนด์



ภาพที่ 2.46 แสดงลักษณะของขั้นตอนการวิเคราะห์หาบทสรุปของเทรนด์

ที่มา : เจาะเทรนด์โลก 2016 โดย TCDC

### 2.5.3 แนวโน้มการออกแบบสีตกแต่งภายในบ้าน ปี 2016

ข้อมูลจากเว็บไซต์ <http://www.baannut99.com/articles/>.html ได้กล่าวถึง แนวโน้มการออกแบบสีตกแต่งภายในบ้าน ปี 2016 ไว้ดังนี้

สีตกแต่งภายในที่ทันสมัยสะท้อนให้เห็นถึงเสรีภาพในการเลือกสีสำหรับการการจับคู่การตกแต่ง สีภายในที่ทันสมัยช่วยให้การผสมผสานรวมกันกับเฟอร์นิเจอร์ของห้อง สีตกแต่งและสีสำหรับพื้นที่ใช้สอย และสีที่ดีที่สุดที่ทำให้ห้องดูไม่ซ้ำกันทำให้บ้านดูมีสไตล์การตกแต่งที่สวยงาม ตัวอย่างเช่น การแต่งแนวโมเดิร์นแนวโน้มสีตกแต่งภายในสีดำผสมกับโทนสีขาว และสีเทากับสีชมพูโรแมนติกและแสงสีม่วงลึกลับ แนวทันสมัยผสมการสร้างภาพของฤดูใบไม้ผลิจะได้แรงบันดาลใจสีเหลืองและสีเขียวกับสีเบจที่เป็นกลางและแนวความคิดการตกแต่งสีขาว สีส้มเป็นสีที่กลับมาทันสมัยมีลักษณะงดงามด้วยสีดำตัดกัน สีฟ้าเป็นสีแห่งความสุขและผสมกับสีเขียว สีไวน์แดง สีบรอนซ์และสีน้ำตาลจะดูสะดวกสบายและทำให้ดูทันสมัย

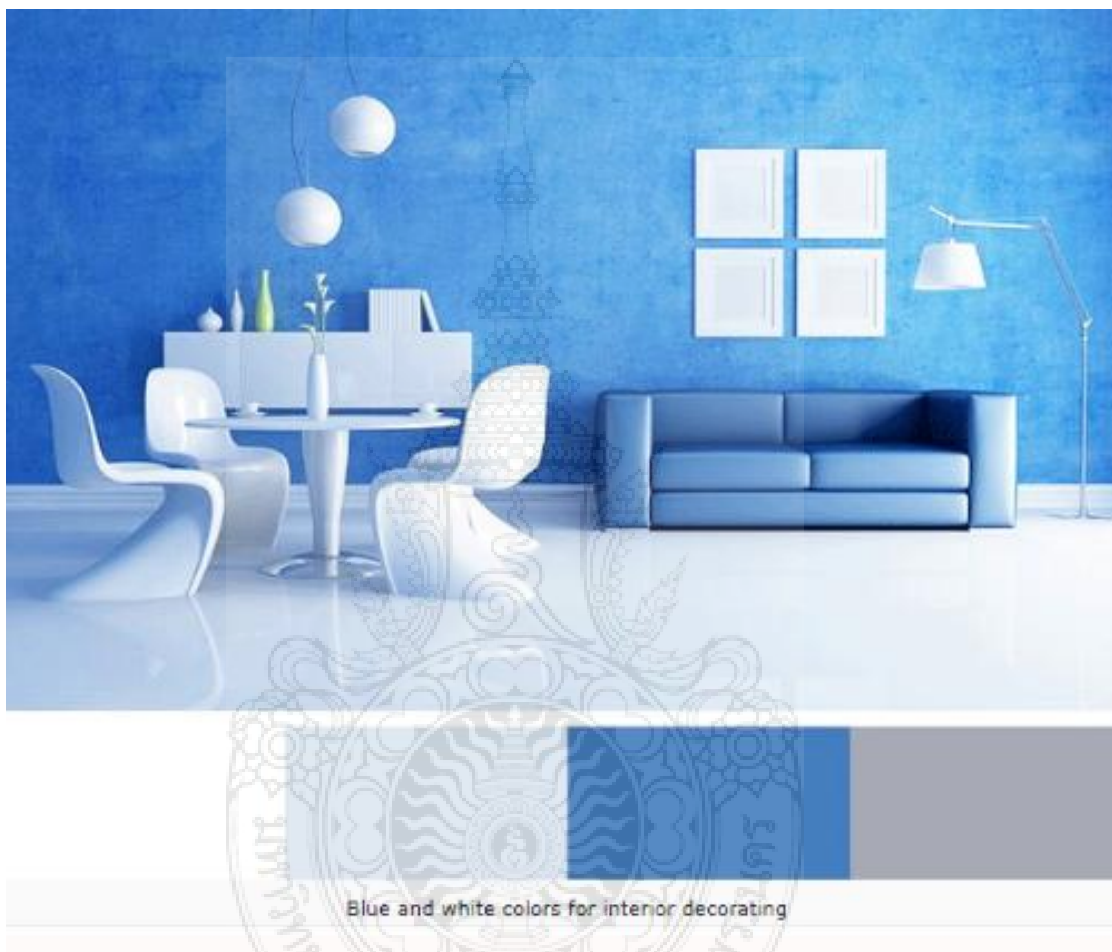


Interior decorating with warm and comfortable, rich red wine colors

ภาพที่ 2.47 แสดงลักษณะของสีตกแต่งและสีสำหรับพื้นที่ใช้สอยสีไวน์แดง

ที่มา : <http://www.baannut99.com/articles/>.html

2.5.3.1 แนวคิดการตกแต่งโทนสีฟ้าและสีขาว เป็นการตกแต่งร่วมกับโทนสีเทาและสีน้ำตาลเป็นหนึ่งในแนวโน้มของสีที่ทันสมัยซึ่งเป็นแรงบันดาลใจมาจากมหาสมุทรที่งดงาม ชายฝั่ง เศษไม้ที่ลอย และอุปกรณ์ตกแต่งในทะเล



ภาพที่ 2.48 แสดงลักษณะของแนวคิดการตกแต่งโทนสีฟ้าและสีขาว  
ที่มา : <http://www.baannut99.com/articles/.html>

2.5.3.2 แนวคิดการตกแต่งสีฟ้าและสีเขียว เป็นการตกแต่งร่วมกับสีส้ม  
อบอุ่นและแสงโทนสีฟ้าร่วมกับสีเขียวและสีส้มให้ดูกลมกลืนและสดใหม่



ภาพที่ 2.49 แสดงลักษณะของแนวคิดการตกแต่งสีฟ้าและสีเขียว  
ที่มา : <http://www.baannut99.com/articles/.html>

2.5.3.3 แนวคิดการตกแต่งสีฟ้าและสีเขียว เป็นการตกแต่งรวมกับแนวคิดการตกแต่งสีขาวสีฟ้าและสีเขียวรู้สึกเย็นและสดชื่นรวมกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับแนวคิดการตกแต่งโปรงสีขาวเป็นการผสมสีของช่วงฤดูร้อน



ภาพที่ 2.50 แสดงลักษณะของแนวคิดการตกแต่งสีฟ้าและสีเขียว  
ที่มา : <http://www.baannut99.com/articles/.html>

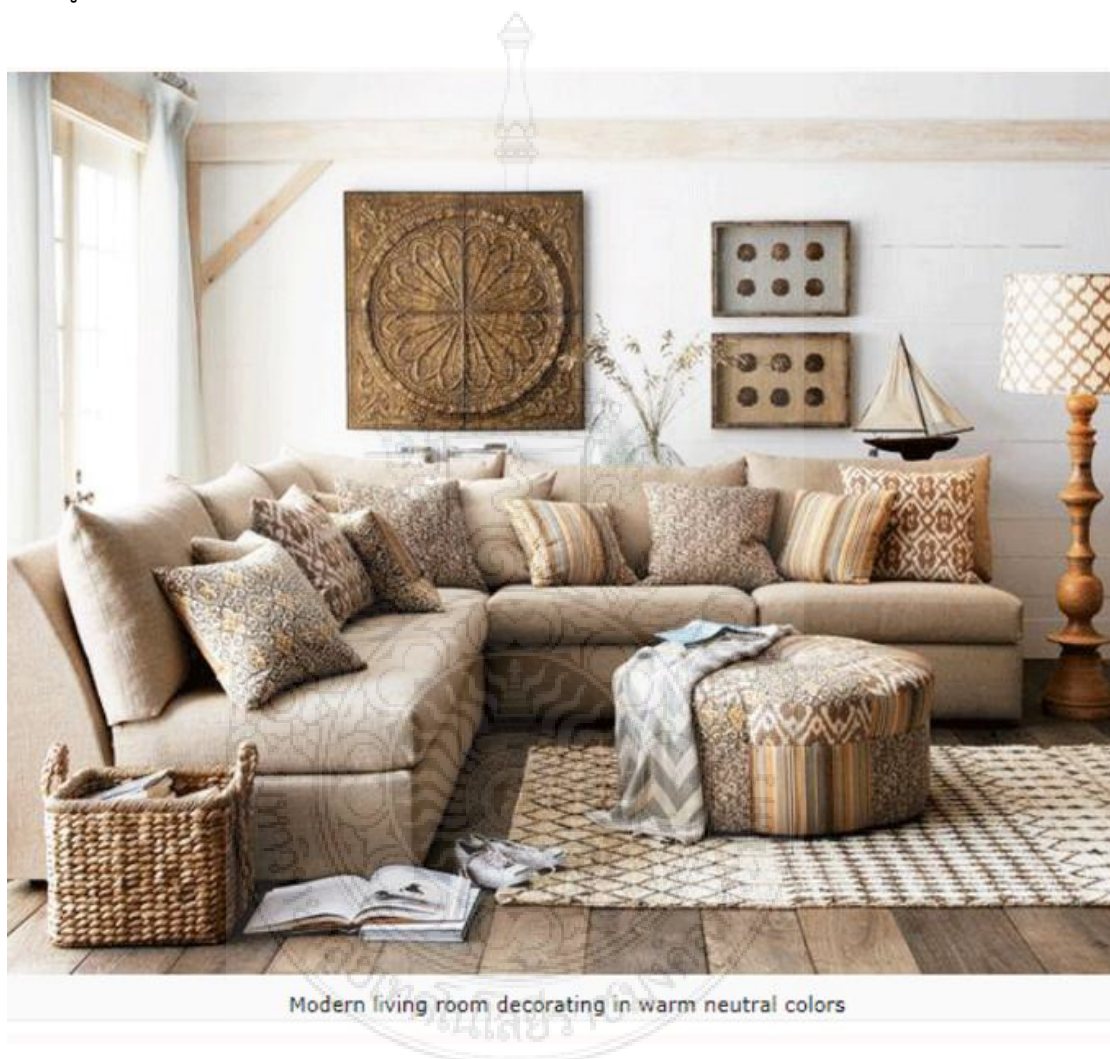
2.5.3.4 แนวคิดการตกแต่งสีเทา เป็นการตกแต่งโทนสีและการตกแต่งสีขาว ที่มีลูกเล่นโลหะ timelessly หูหระา โทนสีเทาและสีสดใสแนวคิดการตกแต่งสีขาวสามารถใช้ร่วมกับโลหะและแสง หรือสีน้ำตาลเข้ม จากไม้สีน้ำตาลที่นำเสนอวิธีการที่ง่ายและสะดวก ที่มีการเพิ่มความสนใจและความงามด้วยลูกเล่นสีเงิน



Modern living room decorating in monochromatic white and gray color tones with metallic accents

ภาพที่ 2.51 แสดงลักษณะของแนวคิดการตกแต่งสีเทา  
ที่มา : <http://www.baannut99.com/articles/.html>

2.5.3.5 แนวคิดการตกแต่งสีกำแพงกับสีครีม เป็นการตกแต่งที่มีแนวโน้มในการออกแบบสีครีมผสมสีแดง และสีน้ำตาลกับสีเบจ สีครีมเหลืองอ่อน และแนวคิดการตกแต่งสีขาว แรงบันดาลใจจากช็อคโกแลตสีดำและสีขาว หรือสีกำแพงใส่ครีม แนวโน้มในการออกแบบสีนี้จะทำให้การตกแต่งรู้สึกออร์่อย่าง่ายๆและบรรยากาศสบายๆ



ภาพที่ 2.52 แสดงลักษณะของแนวคิดการตกแต่งสีกำแพงกับสีครีม  
ที่มา : <http://www.baannut99.com/articles/.html>

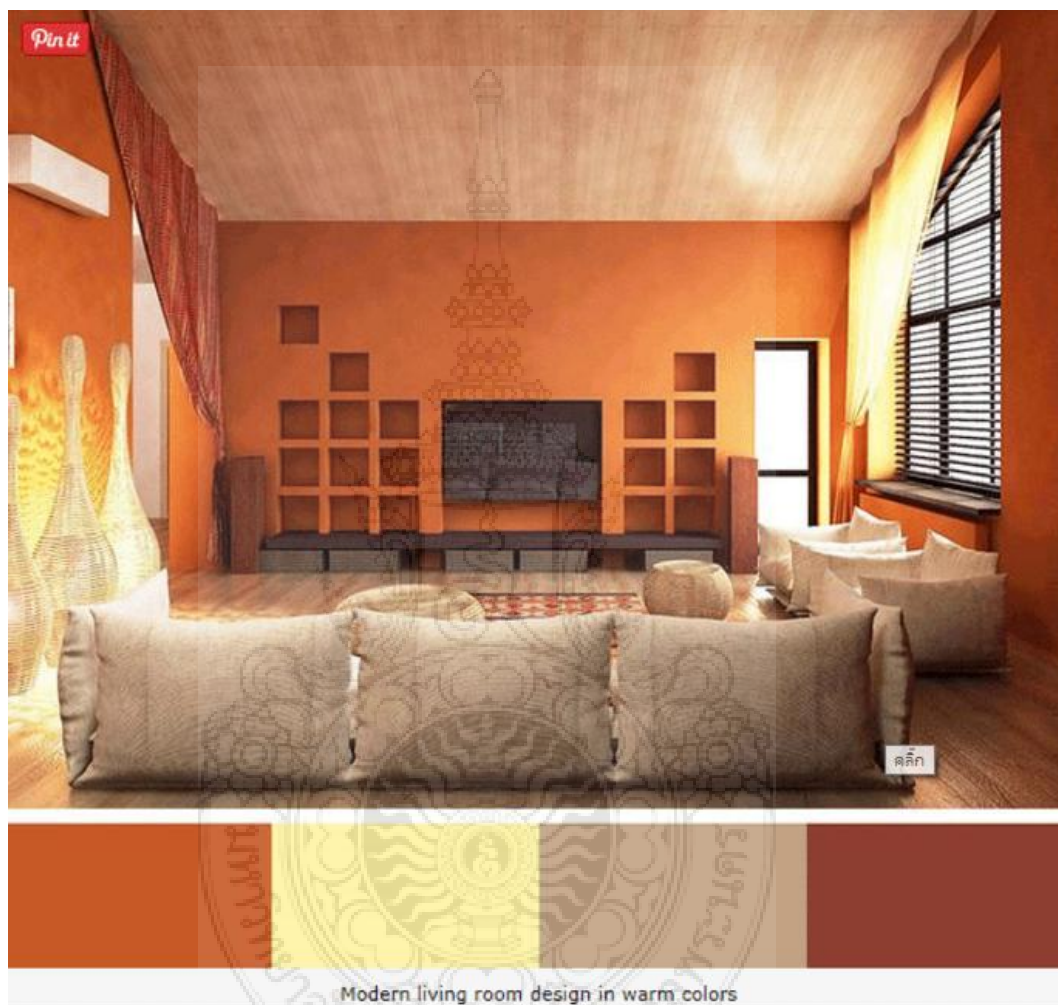


2.5.3.6 แนวคิดการตกแต่งสีโทนต้นไม้และหิน เป็นการตกแต่งที่ได้แรงบันดาลใจมาจากป่าไม้ ภูเขา ก้อนหินและมอส รวมทั้งโทนสีเขียว สีดำ สีน้ำตาล และสีเทา ทั้งหมดคือแนวคิดธรรมชาติ การกำหนดแนวโน้มสีรูปแบบนี้เพื่อแสดงความรู้สึกที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม



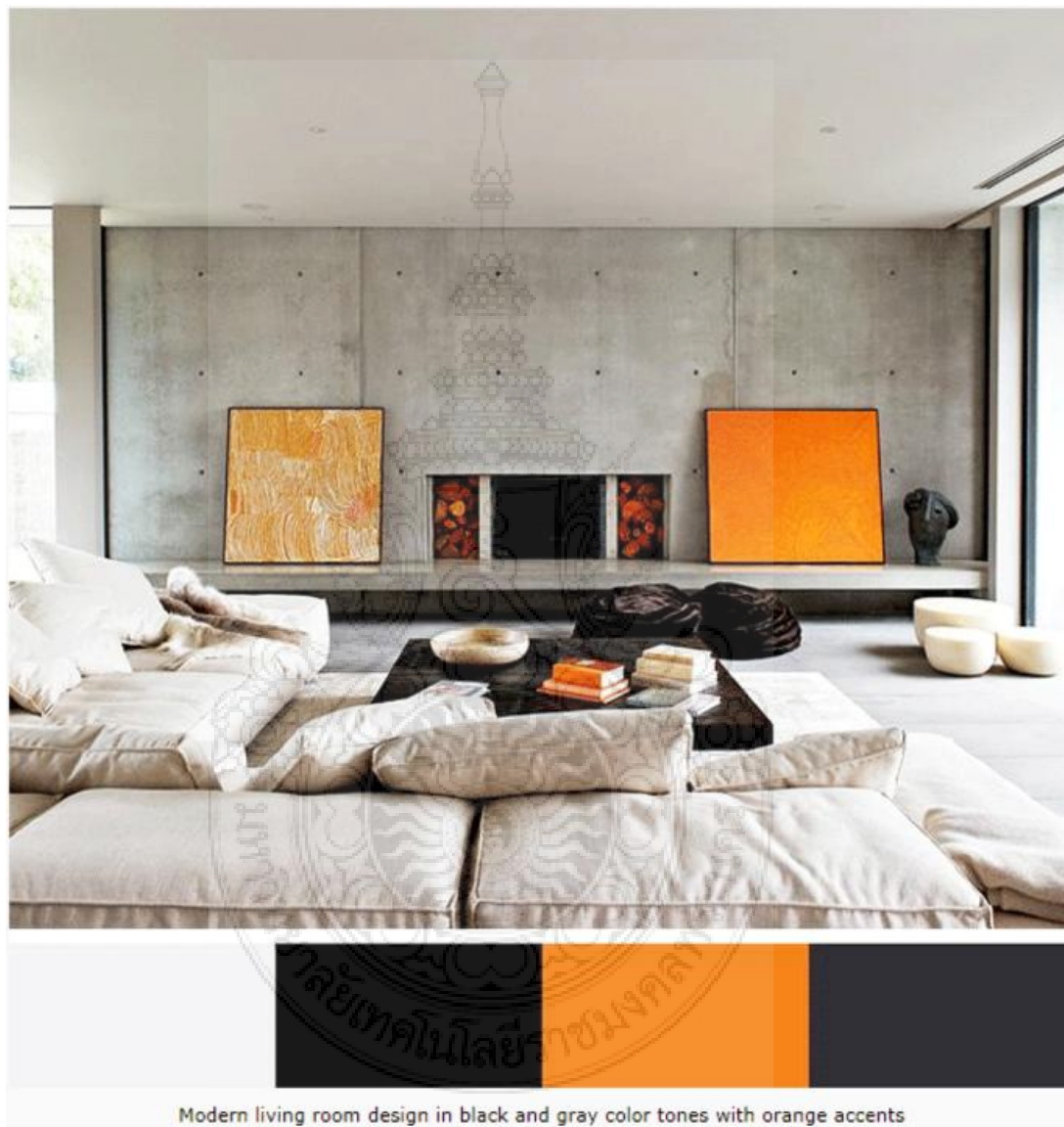
ภาพที่ 2.53 แสดงลักษณะแนวคิดการตกแต่งโทนสีธรรมชาติของต้นไม้และหิน  
ที่มา : <http://www.baannut99.com/articles/.html>

2.5.3.7 แนวคิดการตกแต่งโทนสีทองแดงมาเจสติก เป็นการตกแต่งเฉดสี  
บรอนซ์เผา ไวน์แดง อิฐ และสีเบจดูเก๋ไก๋และสวยงาม สีแดงสามารถใช้กับสีทองแดงที่ดูหรูหราและเฉดสี  
บรอนซ์สามารถสร้างการตกแต่งให้ดูแพงขึ้น



ภาพที่ 2.54 แสดงลักษณะของแนวคิดการตกแต่งโทนสีทองแดงมาเจสติก  
ที่มา : <http://www.baannut99.com/articles/.html>

2.5.3.8 แนวคิดการตกแต่งโทนสีส้ม กับ สีดำ สีเทา และสีเบจโทนส้ม เป็น การตกแต่งที่ให้ความรู้สึกอบอุ่นและหน้าตื่นเต็นและโมเดิร์น การตกแต่งที่มีเฉดสีส้มให้ความรู้สึกอบอุ่น และมองโลกในแบบสดใสร่าเริง การผสมสีเทาที่เป็นสีกลางของสีดำและเบจกับสีส้มเป็นหนึ่งในแนวโน้มที่ ดีที่สุดในเทรนสีปี 2016



ภาพที่ 2.55 แสดงลักษณะของแนวคิดการตกแต่งโทนสีส้ม กับ สีดำ สีเทา และสีเบจโทนส้ม  
ที่มา : <http://www.baannut99.com/articles/.html>

**2.5.3.9 แนวคิดการตกแต่งโทนสีซีดและสดใส** เป็นการตกแต่งเฉดสีชมพูรวมกับสีเขียวอ่อน สีของแสงไฟสีเทาและแนวคิดการตกแต่งสีขาวรวมกับเฉดสีชมพูอ่อนหรือสีสดใสและสีเขียวอ่อน สร้างรูปแบบสีตกแต่งภายใต้แรงบันดาลใจจากฤดูใบไม้ผลิ พุ่มหญ้า และดอกไม้ที่โรแมนติก เฉดสีชมพูผสมกับการแต่งสีขาวและสีเขียวอ่อนเป็นสีที่ผสมผสานความอ่อนโยนและความสดใสลงไปในตกแต่งภายในที่สวยงาม และแสงสีเขียวนุ่มมองแล้วมีเสน่ห์ช่วยแสดงภาพลักษณ์ของดอกไม้ที่งดงาม



ภาพที่ 2.56 แสดงลักษณะของแนวคิดการตกแต่งโทนสีซีดและสดใส

ที่มา : <http://www.baannut99.com/articles/.html>

2.5.3.10 แนวคิดการตกแต่งโทนสีพาสเทลสีชมพู เป็นการตกแต่งสีชมพู โทนสีเทาและสีดำ สีขาว มีแนวคิดการตกแต่งแบบโมเดิร์นโทนสีตกแต่งภายในที่สร้างขึ้นด้วยสีพาสเทลสีชมพู และโทนสีเทาตุลึกลับอ่อนโยนและโรแมนติก เป็นการนำเสนอของผู้หญิงและความสง่างามมาเป็นแนวความคิด โดยตัดกับแนวคิดการตกแต่งสีดำ สีขาว และสีชมพู สร้างการตกแต่งภายในที่กลมกลืนและสวยงาม ซึ่งเป็นที่ผ่อนคลายและหน้าสดใส เป็นแนวโน้มนิยมที่ทันสมัยปี 2016



ภาพที่ 2.57 แสดงลักษณะของแนวคิดการตกแต่งโทนสีพาสเทลสีชมพู  
ที่มา : <http://www.baannut99.com/articles/.html>

2.5.3.11 แนวคิดการตกแต่งโทนแสง สีพาสเทลสีม่วง เป็นการตกแต่งที่มีลักษณะของชนชั้นสูงที่สีกลางถึงสีพาสเทล สีเขียวเข้ม และสีที่เป็นกลางทั้งหมด สีพาสเทลสีม่วง เน้นรูปแบบการตกแต่งที่ไม่ซ้ำกันที่สมบูรณ์แบบสำหรับการออกแบบห้องนอน และห้องนั่งเล่น ทำให้ดูน่าหลงใหลและตระการตา สีพาสเทลสีม่วง สร้างรูปแบบที่น่าตื่นตาตื่นใจและโทนสีตกแต่งที่ทันสมัยด้วยสีดำ คลาสสิก สีขาว สีเบจ และแสงสีเทา



ภาพที่ 2.58 แสดงลักษณะของแนวคิดการตกแต่งโทนสีพาสเทลสีม่วงแบบที่ 1  
ที่มา : <http://www.baannut99.com/articles/.html>



ภาพที่ 2.59 แสดงลักษณะของแนวคิดการตกแต่งโทนสีพาสเทลสีม่วงแบบที่ 2  
ที่มา : <http://www.baannut99.com/articles/.html>

2.5.3.12 แนวความคิดการตกแต่งโทนสีเหลืองและสีเขียว เป็นการตกแต่งร่วมกับแสงสีเบจและสีขาว แสงบันดาลจาก dandelions ตกแต่งภายใน โทสีการตกแต่งที่มีสีเขียวฉ่ำและเฉดสีเหลืองอบอุ่นดูสดใสดชื่น และมีพลังที่สมบูรณ์แบบ สำหรับการสร้างอารมณ์ร่าเริง โทนสีเหลืองและสีเขียว และยังสามารถทำให้ดูอ่อนนุ่มด้วยการเพิ่มสีขาวและแสงสีที่เป็นกลางสีเบจเหล่านี้จากสีภายใน มีแนวโน้มการออกแบบสีที่น่าสนใจสำหรับการตกแต่งห้องพักผ่อนสำหรับเด็ก ห้องนั่งเล่น ห้องครัว



ภาพที่ 2.60 แสดงลักษณะของแนวความคิดการตกแต่งโทนสีเหลืองและสีเขียว

ที่มา : <http://www.baannut99.com/articles/.html>



## 2.6 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับหลักการยศาสตร์

### 2.6.1 ความหมายของการยศาสตร์ (Ergonomics)

การยศาสตร์ เป็นศัพท์บัญญัติมาจากคำภาษาอังกฤษว่า "Ergonomics" ซึ่งมีรากศัพท์มาจากคำภาษากรีกประกอบรวมกัน 3 คำ คือ "ergon" หมายถึง "งาน" (work) "nomoi" หมายถึง "กฎ" (law) และ "ikos" หมายถึง "ศาสตร์หรือระบบความรู้" (ics) หากแปลตามตัวอักษร "Ergonomics" จึงหมายถึง ศาสตร์หรือระบบความรู้ที่ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างกฎกับงาน ส่วนคำว่า "การย" (การยศาสตร์) ในพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 ให้ความหมายว่า หน้าที่ กิจธุระ งาน ดังนั้น ศัพท์บัญญัติว่า การยศาสตร์ จึงมีความหมายว่า ระบบความรู้เกี่ยวกับงาน ซึ่งค่อนข้างตรงกับความหมายของรูปศัพท์ ในคำภาษาอังกฤษ

การยศาสตร์ (Ergonomics) หมายถึง การศึกษาเกี่ยวกับการปฏิสัมพันธ์กันหรืออันตรกิริยาระหว่างมนุษย์และเครื่องมืออุปกรณ์ภายใต้สิ่งแวดล้อมที่มนุษย์ทำงานอยู่ ความหมายอีกอย่างของการยศาสตร์ที่สามารถเข้าใจได้ง่ายคือ การเรียนรู้ความสามารถและข้อจำกัดของมนุษย์ เพื่อใช้ประโยชน์ในการออกแบบทางวิศวกรรมเพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับมนุษย์ทั้งทางร่างกายและจิตใจให้มากที่สุด เพื่อให้มนุษย์มีความสามารถทำงานกับสิ่งนั้นๆ ได้ดีขึ้น เร็วขึ้น สะดวกขึ้น และปลอดภัยมากขึ้น เมื่อพูดถึงเรื่องการยศาสตร์แล้วจะมีศาสตร์แขนงต่างๆ หลากๆ แขนงที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบทางการยศาสตร์ ดังนี้

**2.6.1.1 จิตวิทยา (psychology)** เป็นศาสตร์ที่ศึกษามนุษย์ในแง่ของสภาพจิตใจและพฤติกรรมการแสดงออก จิตวิทยาเป็นส่วนที่นำมาอธิบายว่า มนุษย์มีความรู้สึกนึกคิดอะไรและอย่างไรในสภาพแวดล้อมที่กำหนดให้ในกาทำงาน

**2.6.1.2 วิศวกรรมศาสตร์ (engineering)** เป็นศาสตร์ที่มุ่งศึกษาสภาพแวดล้อมการทำงาน (work environment) ในเชิงกายภาพ เช่น การจัดวางตำแหน่งของวัสดุ อุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ในการทำงาน การจัดความเข้มของแสง เป็นต้น

**2.6.1.3 มนุษย์มิติ (anthropometry)** เป็นศาสตร์ที่มุ่งศึกษามนุษย์ในเชิงมิติสัมพันธ์ (dimension) เช่น ศึกษาขนาดของหัวกะโหลก ช่วงแขน ขา ความยาวของนิ้วมือ ระยะห่างจากปากถึงหู เป็นต้น การวัดมิติของมนุษย์นี้ช่วยให้เกิดการออกแบบวัสดุอุปกรณ์มาตรฐานให้สอดคล้องกับการทำงานต่างๆ ของมนุษย์

**2.6.1.4 กายภาควิทยา (physiology)** เป็นศาสตร์ที่ศึกษาระบบกลไกของมนุษย์ ตัวอย่างเช่น ระบบการทำงานของหัวใจ ระบบปอด ระบบประสาท เป็นต้น นอกจากนี้ยังศึกษาลักษณะโครงสร้างทั่วไปของมนุษย์ทั้งในด้านกระดูกและกล้ามเนื้อต่าง ๆ ด้วย

**2.6.1.5 ชีวกลศาสตร์ (biomechanics)** เป็นศาสตร์ที่มุ่งประเด็นการศึกษา ค้นคว้าในเชิงการใช้พลังกำลัง(force) ของร่างกายมนุษย์ เช่น แรงงานที่ต้องใช้ในการกดปุ่มคีย์บน เครื่องพิมพ์ดีดหรือเครื่องคอมพิวเตอร์ แรงเฉื่อยที่บุคคลทั่วไปต้องใช้ในการหมุนไขควง แรงที่ต้องใช้ในการตอกตะปู เป็นต้น

**2.6.1.6 พลศาสตร์(kinesiology)** เป็นศาสตร์ที่ศึกษาเฉพาะในเรื่องการ เคลื่อนไหว(motion) ของร่างกายมนุษย์ เช่น ศึกษาการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อระหว่างการทำงานว่า เกิดความเปลี่ยนแปลงอะไรและอย่างไรบ้าง เป็นต้น

โดยหลักๆแล้ว การออกแบบทางการยศาสตร์นั้นมีวัตถุประสงค์ก็เพื่อส่งเสริม ประสิทธิภาพและความสำเร็จในการทำงานหรือกิจกรรมต่างๆ เช่น การทำงานให้เกิดความถูกต้องแม่นยำ ในการทำงาน ทำงานได้สะดวกขึ้น ทำงานได้รวดเร็วขึ้น และ เพื่อส่งเสริมความเป็นมนุษย์รวมถึงความ ต้องการความปลอดภัยในการทำงาน การลดความเครียด และ ความล้าจากการทำงาน เพื่อให้ได้ตาม วัตถุประสงค์ที่ต้องการนั้น จะต้องคำนึงการออกแบบสภาพแวดล้อมการทำงานไม่ว่าจะเป็น สถานที่ทำงาน อุปกรณ์ในการทำงาน หรือ แสงสว่างในการทำงาน เป็นต้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นองค์ประกอบสำคัญที่จะ นำไปพิจารณาเพื่อออกแบบในทางการยศาสตร์จะมององค์ประกอบทางด้านสภาพแวดล้อมการทำงาน กับ สรีระท่าทางของผู้ทำงาน โดยจะทำการศึกษาวิเคราะห์เพื่อออกแบบสภาวะแวดล้อมให้เหมาะสม สะดวก ปลอดภัย แก่ผู้ทำงานในสภาวะแวดล้อมนั้น ซึ่งขั้นตอนในการออกแบบนั้น จะต้องทำการ ประเมินภาระงาน หรือ ผลกระทบที่เกิดจากการทำงานในสภาวะแวดล้อมนั้นๆเพื่อประเมินว่าจะต้อง ออกแบบไปในลักษณะใดจึงจะเหมาะสมกับผู้ใช้งานที่อยู่ในสภาวะแวดล้อมนั้น

## 2.6.2 การยศาสตร์เพื่อการออกแบบ

ทั่วไปแล้วการออกแบบผลิตภัณฑ์จะเน้นที่ความสวยงามเป็นหลัก ซึ่งการ ออกแบบนั้นจะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของตัวผลิตภัณฑ์ และ ส่วนของบรรจุภัณฑ์ ในที่นี้จะพิจารณา เฉพาะการออกแบบในส่วนของตัวผลิตภัณฑ์เท่านั้น เพราะส่วนของบรรจุภัณฑ์นั้นไม่มีผลต่อการใช้งานแต่ จะมีผลแต่เพียงช่วยดึงดูดความสนใจในการเลือกซื้อเท่านั้น

ดังนั้น การออกแบบที่ตัวผลิตภัณฑ์โดยใช้หลักการยศาสตร์จะช่วยให้ผลิตภัณฑ์ นั้นๆมีคุณสมบัติที่โดดเด่นสามารถสร้างความพึงพอใจให้แก่ผู้บริโภคได้เป็นอย่างดี แต่ในปัจจุบันนี้ ผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ในท้องตลาดนั้นไม่ได้คำนึงถึงองค์ประกอบทางการยศาสตร์ มาพิจารณาในการออกแบบ ผลิตภัณฑ์ ซึ่งอาจจะเป็นเพราะว่าศาสตร์ทางด้านนี้ยังไม่ค่อยมีใครรู้จัก หรือ บุคลากรทางด้านนี้ยังน้อยอยู่ ถึงมีอยู่บ้างแต่ก็ไม่สามารถผลักดันศาสตร์นี้ไปใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์อย่างเป็นทางการเป็นจริงเป็นจัง เพราะเขา ไม่สามารถถ่ายทอดให้ผู้บริหาร หรือ ผู้ประกอบการได้เห็นถึงผลดีที่แท้จริง พวกเขาเหล่านั้นจึงไม่สนใจที่

จะสนับสนุนองค์ประกอบทางการยศาสตร์มาเป็นส่วนหนึ่งของการออกแบบผลิตภัณฑ์ เดิมแล้วการออกแบบตามหลักการยศาสตร์จะไม่ได้เป็นหลักการของการออกแบบผลิตภัณฑ์โดยตรงแต่เราสามารถนำหลักการเหล่านี้มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบได้ ซึ่งการออกแบบตามหลักการยศาสตร์นั้น จะมีองค์ประกอบหลายอย่างมาเป็นส่วนผสมเพื่อการออกแบบ โดยองค์ประกอบที่หลักการยศาสตร์สามารถนำมาพิจารณาได้ดังนี้ คือ องค์ประกอบด้านเสียง องค์ประกอบด้านแสง องค์ประกอบด้านมิติการเอื้อมถึง รวมถึงองค์ประกอบด้านประสาทและกล้ามเนื้อ เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับความต้องการทางการออกแบบผลิตภัณฑ์แล้วล้วนจะต้องใช้องค์ประกอบที่กล่าวมาแล้วทั้งสิ้น เมื่อรู้ถึงความจำเป็นของการใช้หลักการยศาสตร์เพื่อการออกแบบแล้วเราควรจะต้องรู้วิธีการ หรือ ลำดับขั้นตอนในการออกแบบว่าในการออกแบบนั้นต้องคำนึงถึงอะไรบ้าง โดยเฉพาะ การออกแบบตามหลักการยศาสตร์นั้นเขาทำกันอย่างไรบ้าง การออกแบบตามหลักการยศาสตร์ การออกแบบหลายๆคนคงรู้จักเป็นอย่างดี ถ้าให้ความหมายตามตัวแล้ว หมายถึง การถ่ายทอดรูปแบบจากความคิดออกมาเป็นผลงานที่ผู้อื่นสามารถมองเห็น รับรู้ หรือสัมผัสได้ เพื่อให้มีความเข้าใจในผลงานนั้น แต่การออกแบบในที่นี้จะกล่าวถึงการออกแบบเพื่องานทางด้านอุตสาหกรรมเป็นหลัก โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ที่นำมาใช้สอยในชีวิตประจำวัน

ดังนั้นนิยามของการออกแบบเพื่องานทางด้านอุตสาหกรรมจึงหมายถึง การวิเคราะห์หาข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับหน้าที่ใช้สอยของผลิตภัณฑ์นั้น ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้ผลิตภัณฑ์นั้น ข้อมูลเกี่ยวกับการตลาดของสินค้านั้น แล้วนำมาออกแบบปรับปรุงผลิตภัณฑ์เพื่อให้สามารถผลิตผลิตภัณฑ์นั้นได้ตรงตามความต้องการทั้งทางด้านคุณภาพและปริมาณบนพื้นฐานความพึงพอใจของลูกค้าเป็นหลัก เพื่อที่จะทำให้การออกแบบผลิตภัณฑ์บางอย่างนั้นตรงตามความต้องการในการที่จะออกแบบตามหลักการยศาสตร์นั้นมีหลายอย่างที่ต้องคำนึงถึง ซึ่งหลักการออกแบบทางการยศาสตร์ก็มีหลายวิธีที่เป็นประโยชน์สำหรับการออกแบบ ซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้

### 2.6.2.1 การออกแบบการได้ยิน

ตามหลักการยศาสตร์ เสียงตามหลักการยศาสตร์นั้นแบ่งได้สองอย่าง คือ Sound หมายถึง เสียงที่ได้ยินแล้วไม่รู้สึกรำคาญหรือ ไม่รู้สึกว่าคุณเสียงนั้นรบกวน และ Noise คือ เสียงที่ไม่ต้องการ หรือเสียงที่ได้ยินแล้วมีผลกระทบต่อ สรีระร่างกาย, สภาวะจิตใจ และ ประสิทธิภาพการทำงาน

### 2.6.2.2 การออกแบบทางการมองเห็น

ตามหลักการยศาสตร์ จะพิจารณาในส่วนของระยะในการมองเห็น ขนาดของตัวอักษรที่ติดอยู่ที่ผลิตภัณฑ์ หรือขนาดอักษรที่เป็นผลิตภัณฑ์โดยตัวของมันเอง (ป้ายโฆษณา ขนาดใหญ่ต่างๆ) พร้อมทั้งพิจารณาในเรื่องของสีสันทึใช้เพื่อให้เกิดการมองเห็นได้อย่างชัดเจน

### 2.6.2.3 การออกแบบทางด้านมิติการเอื่อมถึง

เป็นการออกแบบขนาดและมิติของสิ่งของต่างๆเพื่อให้เกิดการเอื่อมใช้งานได้อย่างเหมาะสม ไม่ว่าจะเป็นการเอื่อมถึงโดยการหยิบ การใช้นิ้วมือกด หรือ การก้าวขา โดยออกแบบให้การเอื่อมไม่เกินขีดจำกัด4. การออกแบบโดยพิจารณาถึงประสาท และ กล้ามเนื้อ ในส่วนนี้จะพิจารณาร่วมกันกับ การออกแบบตามมิติเอื่อมถึง เพราะ การเคลื่อนที่ใดๆของร่างกายนั้นจะต้องใช้ประสาทสั่งการ และ กล้ามเนื้อในการเคลื่อนไหว ดังนั้นจึงต้องทำการออกแบบให้มีผลกระทบต่อกล้ามเนื้อและระบบประสาทต่างๆให้น้อยที่สุด

### 2.6.3 ขั้นตอนการออกแบบตามหลักการยศาสตร์

**2.6.3.1 ออกแบบเอกสารที่ใช้สอบถาม หรือ ใช้ประเมินลักษณะการทำงาน** ก่อนที่จะทำการออกแบบผลิตภัณฑ์ใดๆนั้นจะต้องมีการสำรวจความต้องการของผู้บริโภคก่อนเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่า สินค้าที่จะทำการผลิตนั้นๆควรจะต้องทำอย่างไรเพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้ามากที่สุด หรือ เพื่อให้สามารถรู้ถึงปัญหาเกี่ยวกับตัวผลิตภัณฑ์เพื่อนำไปพัฒนาต่อไป

**2.6.3.2 วัดค่าคุณสมบัติทางกายภาพของมนุษย์ที่จำเป็นสำหรับการออกแบบ** คุณสมบัติทางกายภาพที่กล่าวถึงจะมีทั้ง มิติความกว้าง ความยาวของส่วนต่างๆในร่างกายมนุษย์ ขีดจำกัดในการเคลื่อนที่ ความสามารถในการรับน้ำหนัก ฯลฯ ค่าข้อมูลเหล่านี้จะต้อง ทำการวัดค่าโดยใช้เครื่องมือเฉพาะของวิธีการยศาสตร์ เช่น การใช้เครื่องมือวัดมุม (Goniometer) เพื่อวัดค่าพิสัยการเคลื่อนไหวของข้อต่อต่างๆ หรือ เครื่องมือวัดขนาดร่างกาย (Anthropometer) เพื่อวัดความยาวในส่วนต่างๆของร่างกาย

**2.6.3.3 หาค่ามาตรฐาน และ ค่าที่ยอมรับได้** วัดคุณสมบัติของการคำนวณหาค่าเหล่านี้ ก็เพื่อหาค่าขนาด และ ค่าข้อมูลที่วัดได้จากกลุ่มตัวอย่างไปกำหนดเป็นค่ามาตรฐานในการให้ขนาด และ ลักษณะจำเพาะ กับผลิตภัณฑ์ที่จะออกแบบให้มีความเหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างนั้นๆ

**2.6.3.4 การออกแบบผลิตภัณฑ์ต้นแบบ** ในการออกแบบก็จะนำเอาค่ามาตรฐานที่ได้คำนวณไว้มาให้ขนาด หรือ ลักษณะจำเพาะของ ผลิตภัณฑ์ที่จะออกแบบ หรือ อาจจะนำข้อมูลมาตรฐานของลักษณะทางกายภาพได้จากฐานข้อมูลภาครัฐก็ได้เพราะในปัจจุบันนี้มีหลายหน่วยงานเริ่มมีการ วิจัยหาข้อมูลพื้นฐานเหล่านี้ไว้มากพอสมควร สามารถนำมาใช้ให้ขนาดของผลิตภัณฑ์ ในเบื้องต้นได้

**2.6.3.5 ประเมินประสิทธิภาพการใช้งานหลังจากได้ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ** โดย จะทำการประเมินในหลายๆ องค์ประกอบตามหลัก การยศาสตร์ โดยจะใช้องค์ประกอบใดประเมินก็



### 2.6.4.1 มิติต่างๆ ของร่างกายมนุษย์

ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ หรือระบบการทำงานให้เหมาะสมกับมนุษย์ ความรู้พื้นฐานที่จำเป็นคือ ขนาดต่างๆ ของร่างกายมนุษย์ โดยจะต้องทราบว่า ส่วนใหญ่มีขนาดเท่าไร ดังนั้น ความรู้ในเรื่องการวัดส่วนต่างๆ ของร่างกายมนุษย์ และความรู้ด้านสถิติ จึงเป็นสาขาวิชาที่สำคัญ ในการหาข้อมูลเหล่านี้ ขนาดของร่างกาย ที่ต้องทำการวัด ได้แก่ ความสูงขณะยืนและนั่ง ความสูงของระดับสายตาขณะยืนและนั่ง ระยะที่มีมือเอื้อมถึง นอกจากนี้ นักการยศาสตร์ยังจำเป็นต้องเข้าใจถึงระบบกระดูกและข้อต่อต่างๆ ของร่างกายว่า สามารถเคลื่อนไหวอย่างไร ในทิศทางใด และในระยะเท่าไร ส่วนกล้ามเนื้อของมนุษย์ สามารถรับแรงได้มากน้อยเพียงใด และเป็นระยะเวลาานานมากเพียงใดด้วย ซึ่งความรู้เหล่านี้ จำเป็นต่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ หรือระบบ ให้เหมาะสมกับร่างกาย และความแข็งแรงของมนุษย์ เช่น เครื่องมือต่างๆ ที่ต้องใช้มือจับ กระจกหน้าของรถยนต์ เสื้อผ้า เก้าอี้ สถานที่ทำงาน สิ่งต่างๆ เหล่านี้ควรจัดวางอุปกรณ์ต่างๆ ไว้ที่ใด และในระยะห่างเท่าใด

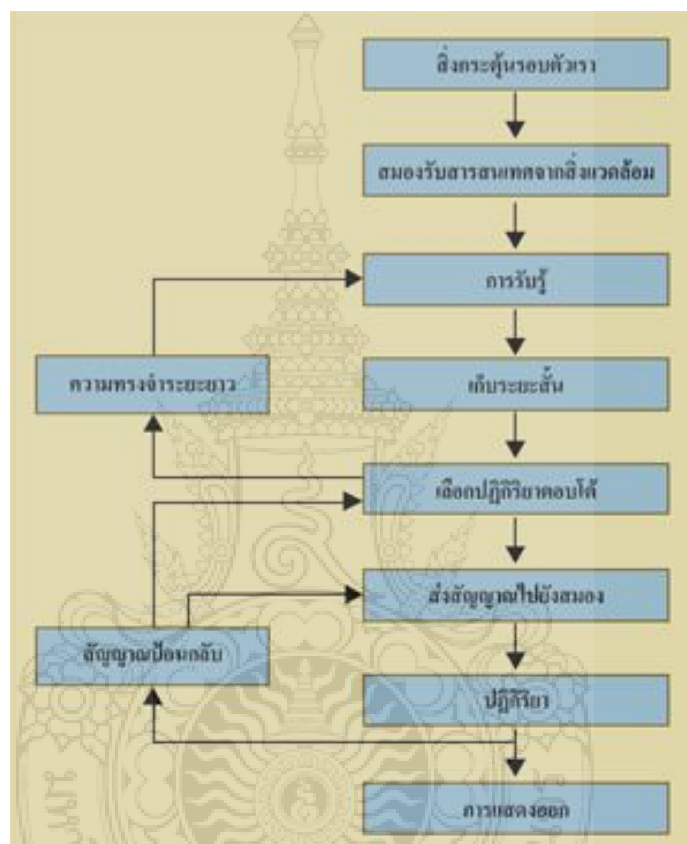
### 2.6.4.2 การทำงานของระบบต่างๆ ในร่างกายมนุษย์

ร่างกายของมนุษย์ประกอบด้วยระบบต่างๆ หลายระบบ ที่ทำให้มนุษย์สามารถดำรงชีวิต และดำเนินกิจกรรมต่างๆ ได้ เช่น ระบบการหายใจ ระบบการไหลเวียนเลือด ระบบการย่อยอาหาร ระบบต่างๆ เหล่านี้ทำงานร่วมกัน เพื่อสร้างพลังงาน ที่ร่างกายของมนุษย์ ใช้ในการทำงานและกิจกรรมต่างๆ สิ่งสำคัญคือ นักการยศาสตร์ควรรู้ว่า ร่างกายสร้างพลังงานอย่างไร เก็บพลังงานอย่างไร และถ้าร่างกายต้องการนำพลังงานมาใช้ จะมีกระบวนการอย่างไร นอกจากนี้ นักการยศาสตร์ยังต้องประเมินกิจกรรม หรืองานต่างๆ ว่าต้องการพลังงานจากร่างกายเท่าไร เนื่องจาก งานในแต่ละประเภทนั้น ต้องการพลังงานในปริมาณที่แตกต่างกัน ความรู้เหล่านี้ ทำให้นักการยศาสตร์ทราบว่า ผู้ที่จะสามารถปฏิบัติงาน หรือกิจกรรมที่ต้องการได้ ควรมีคุณสมบัติอย่างไร เช่น เพศ อายุ ขนาด ของร่างกาย สุขภาพร่างกาย สภาพจิตใจ สิ่งแวดล้อม

พลังงานที่ร่างกายของมนุษย์ต้องการน้อยที่สุด เพื่อทำให้อวัยวะต่างๆ สามารถทำงานได้อย่างปกติ เรียกว่า พลังงานพื้นฐาน (basal metabolism) แต่พลังงานพื้นฐานทำการวัดได้ยาก ดังนั้น นักการยศาสตร์นิยมวัดพลังงานที่ใช้ในขณะที่พักผ่อน (rest metabolism) แทน ซึ่งจะมีค่ามากกว่าพลังงานพื้นฐาน ประมาณร้อยละ ๑๕ - ๒๐ ทั้งนี้ พลังงานจะถูกนำมาใช้มากขึ้น ในขณะที่ทำงาน และในขณะที่ทำงานนั้น ร่างกายก็ต้องการออกซิเจนมากขึ้นด้วย หากงาน หรือกิจกรรมที่ทำให้ต้องการออกซิเจนเกินครึ่งหนึ่งของระดับออกซิเจนสูงสุด ที่ร่างกายสามารถรับเข้ามาได้ จะเกิดความล้า ก่อให้เกิดการสะสม ของกรดแลคติกในกล้ามเนื้อ ส่งผลให้กล้ามเนื้อหยุดทำงาน หรือทำงานช้าลง

นักการยศาสตร์ควรมีความรู้ในเรื่องพลังงาน ความล้า และสามารถวัดความต้องการพลังงาน ในงานแต่ละประเภทได้ รู้ว่า งานแต่ละประเภทต้องการพลังงานเท่าใด เพื่อใช้ใน

การตัดสินใจว่า งานประเภทใดเป็นงานหนักหรืองานเบา และการที่จะให้งานหนึ่ง สำเร็จลุล่วงไปได้ นั้น จะต้องออกแบบสิ่งแวดล้อมอย่างไร เพื่อให้พลังงานที่ต้องการเหมาะสมกับความสามารถของมนุษย์ เช่น บ้านใดที่เราใช้กันอยู่ในชีวิตประจำวัน จะต้องได้รับการออกแบบระดับความชื้น ที่ทำให้เราสามารถเดินขึ้นลง โดยเกิดความล้าน้อยที่สุด หรือเวลาการทำงานในแต่ละวัน ควรจะทำงานนานเท่าใด และพักนานเท่าใด



ภาพที่ 2.62 แสดงลักษณะของกระบวนการคิดและปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้นจากสิ่งแวดล้อมของ โครเมอร์และคณะ

ที่มา : <http://kanchanapisek.or.th>

### 2.6.4.3 ความรู้ทางด้านระบบประสาทและจิตวิทยา

นักจิตวิทยาได้พยายามศึกษาเพื่อทำความเข้าใจถึงระบบการคิด ซึ่งส่งผลต่อพฤติกรรมของมนุษย์ เพื่อดูว่า เมื่อมนุษย์เผชิญสถานการณ์ต่างๆ แล้ว ระบบประสาทมีการทำงานอย่างไร กระบวนการคิดเป็นอย่างไร ปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมที่กำลังประสบอยู่เป็น

อย่างไร โครเมอร์และคณะ ได้นำเสนอแผนภูมิ ที่แสดงถึงกระบวนการคิด และปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้น จากสิ่งแวดล้อม ดังต่อไปนี้

สาเหตุที่นักการยศาสตร์ต้องเข้าใจถึงกระบวนการคิด และการทำงานของระบบประสาทของมนุษย์ ก็เพื่อศึกษาระยะเวลาในการตอบสนองของมนุษย์ และเวลาที่มนุษย์ใช้ในการเคลื่อนไหว ดังนั้น นักการยศาสตร์ต้องออกแบบระบบ ที่ไม่ก่อให้เกิดความสับสน ในการตอบสนอง และความล่าช้า รวมทั้งต้องออกแบบให้คนสามารถใช้วิญะตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้นได้ ในระยะเวลาที่ต้องการ

นอกจากนี้ นักการยศาสตร์ยังต้องเข้าใจว่า ความเครียดคืออะไร เกิดขึ้นได้อย่างไร และมนุษย์มีปฏิกิริยาตอบสนอง ต่อความเครียดอย่างไร ซึ่งความเครียดสามารถส่งผลต่อสมรรถนะ ในการทำงาน และสุขภาพร่างกายได้ นักการยศาสตร์ต้องประเมินว่า งานนั้นมีความยากหรือง่าย และก่อให้เกิดความเครียดหรือไม่ งานที่ง่ายเกินไป จะทำให้เกิดความเบื่อหน่าย และเกิดภาวะที่เรียกว่า ทำงานไม่เต็มที (underload) ได้ ส่วนงานที่ยากเกินความสามารถ จะก่อให้เกิดภาวะที่เรียกว่า ทำงานมากเกินไป (overload) ดังนั้น นักการยศาสตร์จึงต้องเข้าใจความสามารถของคน และสร้างระบบ ที่มีความยากง่ายของงาน เหมาะสมกับความสามารถของคน

การเพิ่มสมรรถนะในการทำงานของคน ก็เป็นสิ่งที่นักการยศาสตร์ต้องคำนึงถึง เช่น ระบบในการฝึกงานจะสร้างอย่างไร จึงจะทำให้พนักงานสามารถทำงานได้ตามสมรรถนะที่ตั้งไว้ นอกจากนี้ หากต้องทำงานภายใต้ความกดดัน จะต้องจัดระบบอย่างไร เพื่อให้คนสามารถทำงานได้ตามสมรรถนะที่ต้องการ เช่น หลังจากนักเทนนิส หรือนักฟุตบอลได้ทำการแข่งขันในแต่ละช่วงแล้ว ต้องให้พักสักครู่ เพื่อให้สามารถกลับไปแข่งขันได้อย่างมั่นใจอีก

#### 2.6.4.4 ระบบประสาทสัมผัส

นักการยศาสตร์ต้องเรียนรู้การทำงานของระบบประสาทสัมผัสทั้ง ๕ ของมนุษย์ว่า ทำงานอย่างไร และมีความสามารถระดับใด เช่น ในการมองเห็น นักการยศาสตร์ควรมีความรู้เรื่องระยะในการมองเห็น มุมในการมองเห็น การเคลื่อนไหวของตา และการทำงานของเลนส์ตา เมื่อมองในระยะใกล้หรือไกล ความล่าช้าเกิดขึ้นอย่างไร จุดบอดของตาอยู่ที่ใด การรับรู้เรื่องสีเป็นอย่างไร นักการยศาสตร์นำความรู้เหล่านี้ มาใช้ในการออกแบบระบบแสง หรือสัญญาณไฟ โดยให้ความเข้มแสง และความเปรียบต่าง (contrast) ของแสงเหมาะสมต่อการมองเห็น

การเข้าใจถึงความสามารถในการได้ยินของมนุษย์ ก็เป็นสิ่งจำเป็น ต่อการออกแบบการทำงานในสิ่งแวดล้อมที่มีเสียงดัง โดยไม่ทำให้ระบบการได้ยินเกิดความเสียหาย ส่วนการได้กลิ่น มักนำมาประยุกต์ใช้ในการเตือนภัย เนื่องจาก กลิ่นเป็นสัญญาณที่เคลื่อนที่ได้เร็วในบริเวณกว้าง ทำให้มนุษย์สามารถรับสัญญาณจากกลิ่นได้ไว ส่วนการรับความรู้สึกผ่านการสัมผัส หรือผิวหนังนั้น มัก



นำมาประยุกต์ใช้ในการบอกถึงอุณหภูมิ การสัมผัสเย็น ไฟฟ้า ความดัน และความเจ็บปวด แต่การวิจัยเกี่ยวกับการรับรู้สีกทางผิวหนังยังมีไม่มากนัก ทำให้นำมาประยุกต์ได้ค่อนข้างจำกัด ส่วนการรับรส นั้น ในปัจจุบัน ยังไม่นิยมนำมาประยุกต์ใช้ในทางวิศวกรรม

#### 2.6.4.5 การตอบสนองของร่างกายต่อสิ่งแวดล้อม

ในบางครั้งมนุษย์อาจจำเป็นต้องทำงานในสภาพอากาศที่ร้อนมาก หรือหนาวเย็นจัด สภาพบนพื้นที่สูงจากระดับทะเลปานกลางมาก หรือใต้ทะเลลึก บางครั้งในสภาวะที่มีการสัมผัสเย็น หรือในสภาวะไร้น้ำหนัก นักการยศาสตร์จึงจำเป็นต้องทำความเข้าใจว่า ร่างกายของมนุษย์มีการตอบสนองต่อสภาวะที่รุนแรง ผิดปกติเหล่านี้อย่างไร แล้วจึงออกแบบอุปกรณ์ให้เหมาะสมสำหรับการทำงานในสภาวะดังกล่าว นั้น เช่น การออกแบบเครื่องแต่งกาย ที่สามารถให้ความอบอุ่น ในการทำงานในสภาพอากาศเย็นจัด การออกแบบอุปกรณ์ป้องกันรังสีต่างๆ ขณะเดินทางสู่อวกาศของนักบินอวกาศ การออกแบบอุปกรณ์ดำน้ำลึก ที่ไม่เกิดอันตรายต่อชีวิต นอกจากนี้ นักการยศาสตร์จำเป็นต้องนำความรู้ เกี่ยวกับการตอบสนองของร่างกาย ต่อสภาวะแวดล้อม ที่เสี่ยงอันตราย มาใช้ในการออกแบบระบบงาน เช่น กำหนดอัตราส่วนการทำงาน และการพักผ่อนที่เหมาะสม เมื่อต้องทำงานในสภาพอากาศที่เย็นจัด หรือร้อนจัด การออกแบบระบบในการรับแรง เมื่อต้องทำงานในสภาวะที่มีการสัมผัสเย็นรุนแรง

#### 2.6.4.6 รอบเวลาในการทำงานของร่างกาย

ระบบต่างๆ ในร่างกายของมนุษย์ เช่น อุณหภูมิในร่างกาย อัตราการเต้นของหัวใจ ความดันเลือด การทำงานของฮอร์โมนต่างๆ มีการทำงานที่แตกต่างกันระหว่างเวลากลางวันกับเวลากลางคืน ซึ่งการทำงานของระบบดังกล่าวจะเป็นไปตามนาฬิกาชีวภาพ (biological clock) แม้กระทั่ง พฤติกรรมของมนุษย์ ก็เป็นไปตามนาฬิกาชีวภาพด้วย เช่น เวลาของอาหารมื้อต่างๆ ดังนั้น นาฬิกาชีวภาพของระบบต่างๆ ในร่างกายจึงสามารถส่งผลต่ออารมณ์ และสมรรถนะในการทำงานของมนุษย์ และที่สำคัญมากคือ การนอนหลับพักผ่อน ซึ่งมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อร่างกายมนุษย์ การพักผ่อนที่ไม่เพียงพอเป็นระยะเวลานาน จะส่งผลต่อการทำงานของสมอง สมรรถนะในการทำงาน และสุขภาพ ดังนั้น ในการออกแบบระยะเวลาการทำงานหรือระบบงาน ควรหลีกเลี่ยงการรบกวนระบบนาฬิกาชีวภาพ การรบกวนเป็นครั้งคราว เช่น การทำงานในเวลากลางคืน สามารถกระทำได้บ้าง แต่ไม่ควรให้เกิดขึ้นบ่อย เพราะจะเป็นผลเสียต่อสุขภาพร่างกาย

ส่วนการทำงานเป็นกะ โดยเฉพาะพนักงานที่ทำงานในกะดึก จะรบกวนระบบนาฬิกาของร่างกาย แต่สามารถแก้ไขได้ โดยให้พนักงานทำงานเวลาดึกเป็นประจำ ไม่สลับกะไปมา เพื่อให้ร่างกายเปลี่ยนระบบนาฬิกาชีวภาพ ให้เหมาะสมกับเวลาทำงานได้นานเพียงพอ

นอกจากความรู้ต่างๆ ดังกล่าวข้างต้น รายงานการวิจัยในอดีต ตลอดจน คู่มือทางด้าน การออกแบบ ตาม หลักการยศาสตร์ และมาตรฐานในการออกแบบ ก็เป็นแหล่งความรู้สำคัญ ที่สามารถนำมาประกอบเสริม กันในการออกแบบผลิตภัณฑ์ หรือระบบงานที่มีประสิทธิภาพ

## 2.6.5 ขั้นตอนการออกแบบตามหลักการยศาสตร์

เพกกี ทิลล์แมน (Peggy Tillman) และคณะ ได้สรุปขั้นตอนของการออกแบบ ที่สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย เป็น 3 ขั้นตอนด้วยกัน คือ

### 2.6.5.1 การออกแบบเบื้องต้น

ในขั้นตอนนี้ นักการยศาสตร์จะต้องทำความเข้าใจเรื่องระบบ หรือ ผลิตภัณฑ์ โดยศึกษาความต้องการ และข้อจำกัดของระบบ หรือผลิตภัณฑ์ให้มากที่สุดเท่าที่จะหาข้อมูลได้ ซึ่งข้อมูลนั้น อาจหาได้จากลูกค้า ผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ หรือระบบและมาตรฐานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เมื่อเข้าใจถึง ข้อกำหนด ความต้องการ และข้อจำกัดต่างๆ ที่จำเป็นแล้ว ขั้นตอนที่ต่อไป คือ การวิเคราะห์ระบบ ต้อง ตัดสินใจว่า ระบบควรจะทำงานอย่างไร มีขั้นตอนอะไรก่อนหรือหลัง จึงจะก่อให้เกิดผลิตภัณฑ์ และระบบ ที่มีประสิทธิภาพ ต่อจากนั้น จึงตัดสินใจว่า จะต้องการอุปกรณ์ใด หรือบุคคลใด มาช่วยทำให้การ ออกแบบระบบ หรือผลิตภัณฑ์นั้นสมบูรณ์ ขั้นตอนการออกแบบเบื้องต้นก็ถือเป็นอันสิ้นสุด

### 2.6.5.2 การออกแบบในรายละเอียด

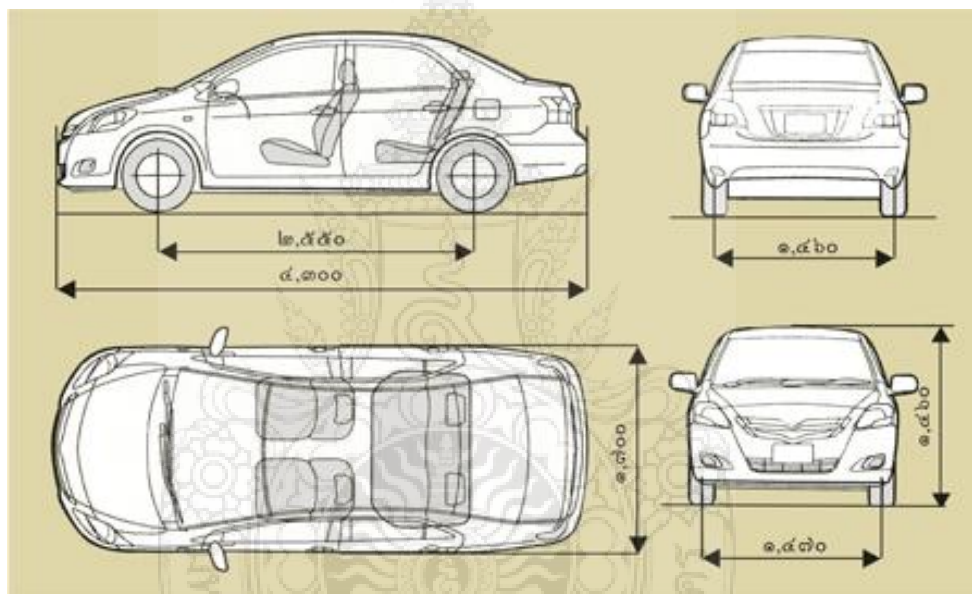
จุดประสงค์หลักของขั้นตอนนี้คือ ต้องมีการวิเคราะห์ เพื่อทราบ รายละเอียด ทางด้านการยศาสตร์ของการทำงานในระบบ หรือการใช้งานของผลิตภัณฑ์ ดังนั้น การ วิเคราะห์กิจกรรม (task analysis) จึงเป็นเทคนิคที่จำเป็นในขั้นตอนนี้ เทคนิคที่ใช้ช่วย ในการวิเคราะห์ กิจกรรม ได้แก่ การศึกษาเวลา และการเคลื่อนไหว (time and motion study) ซึ่งเป็นเทคนิค ที่ถือเป็น ความรู้พื้นฐาน ในวิศวกรรมอุตสาหกรรม หลังจากการวิเคราะห์กิจกรรมแล้ว นักการยศาสตร์จะได้ รายละเอียดต่างๆ ว่า ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบ และปัจจัยป้อนเข้าต่างๆ มีกิจกรรมใดบ้าง และควรให้ ผู้ใดเป็นผู้ทำกิจกรรมนั้น ตลอดจนลำดับของกิจกรรม และทักษะที่จำเป็นในการทำกิจกรรมเหล่านั้น ใน ขั้นตอนนี้ นักการยศาสตร์จำเป็นต้องคาดการณ์ถึงกิจกรรม หรือเหตุการณ์ ที่อาจทำให้ระบบ หรือการใช้ งานของผลิตภัณฑ์ ประสบความล้มเหลวได้

### 2.6.5.3 การทดสอบระบบ หรือผลิตภัณฑ์ที่ได้ทำการออกแบบ

ขั้นตอนนี้จะทดสอบว่า มนุษย์สามารถทำงานร่วมกับระบบ หรือ ผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบได้หรือไม่ มีผลอย่างไร และมีสิ่งใด ที่จะต้องแก้ไขปรับปรุงอีก

สรุปได้ว่า ในการออกแบบระบบ หรือผลิตภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพ และตรงตามหลักการศาสตร์ จะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนต่างๆ ดังกล่าวแล้วข้างต้น ได้แก่ การทำความเข้าใจระบบ และข้อจำกัดต่างๆ แล้วกำหนดรายละเอียด ของกิจกรรม ท้ายที่สุดคือ ทำการทดสอบระบบ หรือผลิตภัณฑ์ ที่ได้ออกแบบไปแล้ว

ตัวอย่างของการออกแบบ ได้แก่ การออกแบบด้ามจับแปรงสีฟัน การออกแบบเครื่องใช้ในสำนักงาน ที่จะทำให้เกิดความสะดวกสบายในการทำงาน การออกแบบห้องโดยสารภายในรถยนต์ การออกแบบห้องควบคุมการบินในเครื่องบิน หรือยานอวกาศ หลักการทางกายศาสตร์ยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ กระทั่งในการออกแบบปุ่มต่างๆ บนแป้นควบคุมของเครื่องจักร และอุปกรณ์เครื่องใช้ต่างๆ ภายในบ้าน ทั้งการออกแบบสี ขนาด และตำแหน่งที่เหมาะสม และสะดวกต่อการใช้งาน



ภาพที่ 2.63 แสดงลักษณะของการออกแบบโครงสร้างของรถยนต์ ต้องคำนึงถึงความต้องการของผู้ใช้

ที่มา : <http://kanchanapisek.or.th>

### 2.6.6 กรณีตัวอย่างในการออกแบบสถานที่ทำงานในสำนักงาน

เพื่อให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับ การออกแบบตามหลักการศาสตร์ จะขอแนะนำเสนอกรณีตัวอย่างของการออกแบบสถานที่ทำงาน ในสำนักงาน โดยกล่าวถึงหลักการอย่างกว้างๆ ดังนี้

การออกแบบสถานที่ทำงาน ซึ่งประกอบด้วยเฟอร์นิเจอร์ อุปกรณ์สำนักงาน และสิ่งแวดล้อมในสำนักงาน ต้องคำนึงถึงองค์ประกอบที่สำคัญหลายประการด้วยกัน คือ งานที่ต้องทำ

ท่าทางในการทำงาน และกิจกรรมที่เกิดขึ้นในงาน โดยออกแบบสถานที่ทำงานตรงตามหลักการที่ว่า ออกแบบระบบ ให้เหมาะสมกับผู้ปฏิบัติงาน เพื่อก่อให้เกิดความสะดวกสบาย ในการทำงาน และเกิดผล งานที่ดี



ภาพที่ 2.64 แสดงลักษณะของการออกแบบสถานที่ทำงานและอุปกรณ์ในสำนักงาน

ที่มา : <http://kanchanapisek.or.th>

คาร์ล โครเมอร์ และคณะ ได้แนะนำว่า ในการออกแบบนั้น ให้คำนึงถึงสิ่งที่เชื่อมโยงระหว่างคนกับงาน ซึ่งได้แก่

- ปฏิสัมพันธ์ในการมองเห็น (visual interface) คือ การมองเห็นสิ่งต่างๆ ได้แก่ คีย์บอร์ด จอคอมพิวเตอร์ และเอกสารต้นฉบับ
- การเคลื่อนไหวต่างๆ เช่น มือต้องพิมพ์ที่คีย์บอร์ด จับเมาส์ ปากกา โทรศัพท์
- การรองรับส่วนต่างๆ ของร่างกาย (body support) ความสัมพันธ์ระหว่างร่างกายกับที่นั่ง ได้แก่ ช่วงสะโพก บั้นท้าย หลัง และแขน

ดังนั้น ในการออกแบบสถานที่ทำงานจึงต้องคำนึงถึงส่วนต่างๆ ที่เชื่อมระหว่างคนกับงาน ตามหัวข้อที่คาร์ล โครเมอร์ และคณะ ได้นำเสนอไว้ข้างต้น ตามหัวข้อต่างๆ ดังนี้

### 2.6.6.1 การออกแบบที่มีระบบปฏิสัมพันธ์ในการมองเห็น

งานในสำนักงานส่วนใหญ่ มักเป็นงานที่ประกอบด้วยการอ่านและเขียน ดังนั้น งานจึงมักถูกวางไว้ห่างสายตาในระดับข้อศอก พื้นผิวโต๊ะที่ทำงาน อาจถูกออกแบบให้เป็นพื้นเอียง หรือพื้นราบ พื้นผิวเอียงจะทำให้สามารถมองเห็น และอ่านได้ง่ายกว่า แต่เอกสารอาจเลื่อนหล่นได้ พื้นราบจะเหมาะกับการวางเอกสารได้หลากหลายแบบ

ในการออกแบบที่วางเอกสาร เอกสารควรวางให้ตั้งฉากกับเส้นทางของการมอง และไม่ควรตั้งห่างไปทางด้านข้างจนเกินไป เพราะจะทำให้ต้องเอี้ยวตัวมาก และใช้สายตาทางด้านข้างมาก ผู้คนส่วนใหญ่มักนิยมมองเอกสารโดยก้มหัวลง ในระดับเป็นมุม 20 -60 องศา ต่ำกว่าระนาบที่ผ่านแนวของหูและตา และโพกัสภาพ โดยการก้มหัวลงเล็กน้อย ใช้วิธีกรอกลูกตาไปมา เพื่ออ่านเอกสาร ดังนั้น ในการวางจอคอมพิวเตอร์ ควรวางให้อยู่ไม่สูงกว่าแป้นพิมพ์มากนัก และอยู่ใกล้แป้นพิมพ์ไปทางด้านหลัง นอกจากนี้ ควรวางเอกสารต้นฉบับไว้ข้างจอ เพื่อให้ง่ายต่อการมองเห็น และโพกัส



ภาพที่ 2.65 แสดงลักษณะของการจัดวางอุปกรณ์ในสำนักงานที่เหมาะสมต่อการมองเห็น

ที่มา : <http://kanchanapisek.or.th>

การออกแบบแสงสว่างในสำนักงาน ปัจจัยสำคัญที่ควรคำนึงถึง ได้แก่

1. ปริมาณแสงตกกระทบบนพื้นผิว (illumination) โดยปริมาณแสงในสำนักงานควรมีประมาณ 200 - 500 ลักซ์
2. ปริมาณแสงสะท้อน (luminance) คือ แสงสะท้อนมาจากสิ่งที่มองและพื้นที่ใกล้เคียง รวมทั้งการสะท้อนมาจากกำแพง และเฟอร์นิเจอร์ในห้อง ควรให้แสงสะท้อนจาก

เพดาน อยู่ในระดับร้อยละ 80 - 90 จึงมักทาสีเพดานเป็นสีขาว ส่วนกำแพงควรมีแสงสะท้อน อยู่ในระดับร้อยละ 40 - 60 จึงมักทาสีอ่อน และพื้นควรมีแสงสะท้อนอยู่ในระดับร้อยละ 2 - 40 จึงมักทำให้พื้นมีสีเข้ม การออกแบบสิ่งที่มอง ควรป้องกันไม่ให้เกิดเงาของแสงสะท้อน (glare) เพื่อไม่ให้เกิดความเมื่อยล้าทางสายตา

**3. ความแตกต่างของแสงที่ตกกระทบบนพื้นที่ที่ใกล้กัน (luminous contrast)** หากมีความแตกต่างของแสงมาก จะทำให้ตาสามารถแยกความแตกต่างได้ง่ายขึ้น

### 2.6.6.2 การออกแบบการเคลื่อนไหวต่างๆ

การออกแบบอุปกรณ์ที่ต้องอาศัยการเคลื่อนไหว เพื่อก่อให้เกิดงาน เช่น คีย์บอร์ด ในอดีต แป้นพิมพ์หรือคีย์บอร์ดนั้น ไม่ได้เป็นไปตามหลักการยศาสตร์ เช่น ตัวอักษรบนแป้นพิมพ์ จะเรียงตัวตามแนวแยงจากซ้ายไปขวา ซึ่งเป็นข้อจำกัด ในการสร้างแป้นพิมพ์ รวมทั้งแป้นพิมพ์ในแนวนอนก็จะเป็นเส้นตรง ซึ่งนิ้วของมนุษย์มิได้เรียงในแนวเดียวกัน เช่นเดียวกับแป้นพิมพ์บนแป้นพิมพ์มักมีปุ่มให้พิมพ์มากเกินไปจนเกิดความจำเป็น นอกจากนี้ ผู้ที่มีอาการบาดเจ็บ ที่ข้อมือจากการทำงานซ้ำๆ มักเป็นพนักงาน ที่ต้องใช้แป้นพิมพ์ตลอดเวลา นักวิชาการจึงได้ศึกษา และคิดค้นแป้นพิมพ์ ที่ถูกต้องตามหลักการยศาสตร์ และออกแบบแป้นพิมพ์ใหม่ โดยแบ่งแป้นพิมพ์ออกเป็น ๒ ส่วน ตรงกลางของแป้นพิมพ์นูนสูงกว่าขอบ และปุ่มพิมพ์เรียงตัวตามลักษณะการเรียงตัวของนิ้วมือ เพื่อลดการใช้นิ้ว ในรูปแบบหัวนิ้ว



ภาพที่ 2.66 แสดงลักษณะการออกแบบแป้นพิมพ์ตามหลักการยศาสตร์เพื่อช่วยลดการบาดเจ็บของมือ

ที่มา : <http://kanchanapisek.or.th>

### 2.6.6.3 การออกแบบเฟอร์นิเจอร์เพื่อรองรับส่วนต่างๆ ของร่างกาย ในกรณี ที่นั่งทำงาน

ในกรณีที่นั่งทำงาน การออกแบบเฟอร์นิเจอร์ต้องคำนึงถึง ระยะห่างระหว่างเฟอร์นิเจอร์ชิ้นต่างๆ และต้องมีขนาด ที่เหมาะสมกับร่างกาย โดยต้องออกแบบให้ส่วนประกอบของเฟอร์นิเจอร์ สามารถปรับขนาดได้ หรือให้ระดับความสูงของโต๊ะคงที่ แต่สามารถปรับระดับเก้าอี้ และจอคอมพิวเตอร์ได้ หรือจะให้ความสูงของเก้าอี้คงที่ แต่สามารถปรับส่วนรองรับร่างกายอื่น และจอคอมพิวเตอร์ได้ การออกแบบให้เฟอร์นิเจอร์สามารถปรับได้นั้น มีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อช่วยลดความเมื่อยล้า และความเครียดของร่างกาย

ในการออกแบบเก้าอี้ ต้องให้ที่นั่งสามารถรองรับน้ำหนัก ของร่างกายได้ ควรหลีกเลี่ยงพื้นผิวที่แข็ง เพราะจะเกิดแรงกดบนเนื้อ และควรสามารถปรับให้เข้ากับรูปร่างได้ การมีพนักพิงหลัง สามารถช่วยผ่อนคลายกล้ามเนื้อหลังได้อย่างดี พนักพิงหลังควรสูงถึงระดับศีรษะ เพื่อรองรับศีรษะและคอ นอกจากนี้ ควรเลือกรูปร่างเหมาะสมกับหลัง และควรปรับมุมเอียง เพื่อความสบายของกล้ามเนื้อหลัง พนักพิงแขนซึ่งใช้ในการรับน้ำหนักของแขน ควรอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม และควรทำด้วยพื้นผิวที่สามารถรับน้ำหนักได้ อย่่างไรก็ตาม พนักพิงแขนอาจเป็นอุปสรรคต่อการเคลื่อนไหวของแขนได้ ดังนั้น ถ้างานที่ต้องมีการเคลื่อนไหวของแขนมากๆ เก้าอี้ที่ใช้ก็ไม่ควรมีพนักพิงแขน



ภาพที่ 2.67 แสดงลักษณะการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ให้สามารถปรับระดับได้ และเคลื่อนไหวได้คล่องตัว จะช่วยลดความเมื่อยล้าและความเครียดของร่างกาย

ที่มา : <http://kanchanapisek.or.th>

นอกจากการออกแบบเครื่องมือ และอุปกรณ์ต่างๆ ให้เหมาะสมกับงานแล้ว การออกแบบสิ่งแวดล้อม ได้แก่ การวางผังของสำนักงาน ก็ควรให้เหมาะสมกับการไหลของงาน อุปกรณ์ที่ใช้ควรมีเสียงเบาที่สุดเท่าที่จะทำได้ รวมทั้งต้องมีอุณหภูมิ และความชื้นที่เหมาะสมด้วย เนื่องจากอุปกรณ์ในสำนักงาน เช่น คอมพิวเตอร์ มีการคายความร้อนออกมา ทำให้อุณหภูมิในสำนักงานสูงขึ้นได้



ภาพที่ 2.68 แสดงลักษณะการวางผังและอุปกรณ์ของสำนักงานที่เหมาะสม  
ที่มา : <http://kanchanapisek.or.th>

นอกจากนี้ การออกแบบลักษณะของงาน และโครงสร้างขององค์กร ก็เป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึง นอกเหนือจากการออกแบบอุปกรณ์ และเฟอร์นิเจอร์ ธรรมชาติของมนุษย์ชอบการควบคุมงานด้วยตนเอง มากกว่าถูกผู้อื่นควบคุม ดังนั้น ผู้ปฏิบัติงานจึงควรสามารถกำหนดอัตราการทำงานของตนเองได้ ภายใต้ข้อจำกัดต่างๆ และสามารถกระจายภาระงาน ตามระยะเวลาที่มีจำกัดได้ด้วยตนเอง คนส่วนใหญ่ยังชอบทำงานที่มีสาระสำคัญ มากกว่างานที่ไม่สำคัญ รวมทั้งความสัมพันธ์ทางสังคมในที่ทำงาน ก็สามารถเพิ่มสมรรถนะในการทำงานได้เช่นกัน

กล่าวโดยสรุปคือ การออกแบบอุปกรณ์ สิ่งแวดล้อม รวมทั้งระบบให้ถูกต้อง และเหมาะสม ต้องอาศัยความรู้ทางการยศาสตร์ ความเข้าใจในกิจกรรมของงาน และความต้องการต่างๆ ในการทำงาน จึงจะก่อให้เกิดประสิทธิผลที่ดี ในการทำงานได้



## 2.7 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ลิตติพร ลิตติพานิช (2552) กล่าวว่า ประเทศไทยผลิตยางธรรมชาติได้เป็นจำนวนมาก แต่ทำกำไรจากผลผลิตได้น้อยเพราะส่วนใหญ่ขายเป็น วัตถุดิบ จึงสมควรจะส่งเสริมการแปรรูปเป็น ผลิตภัณฑ์เพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับยาง เครื่องประดับที่ทำจากยางธรรมชาติ เป็นผลิตภัณฑ์แปรรูปรูปแบบหนึ่ง ที่ได้รับความนิยมมากในต่างประเทศ และสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับยางได้ หลายเท่าตัว ผู้วิจัยจึง ต้องการศึกษความเป็นไปได้ที่จะบุกเบิกตลาดเครื่องประดับจากยางธรรมชาติในประเทศไทย การวิจัยนี้มี วัตถุประสงค์เพื่อสำรวจเครื่องประดับจากยางธรรมชาติทั้งในและต่างประเทศในแง่ของรูปแบบ การผลิต ปัญหาที่พบ และเพื่อสำรวจความต้องการและทัศนคติของผู้บริโภคในประเทศไทยที่มีต่อเครื่องประดับ จากยางธรรมชาติ จากการศึกษาทัศนคติและความต้องการเครื่องประดับยางของผู้บริโภคในประเทศไทย พบว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ 93.4% มีความพึงพอใจในรูปแบบของเครื่องประดับยาง โดยชอบที่รูปแบบ สวยงาม หูหรราดูมีราคา มีเอกลักษณ์ ที่โดดเด่น และทันสมัย ระดับราคาที่รับได้คือไม่เกินชิ้นละ 500 บาท ควรจัดจำหน่ายที่แผงขายนอกอาคาร และ เคาน์เตอร์ในห้างสรรพสินค้า และชอบการส่งเสริม การตลาดด้วยการลดราคา มีของแถม และการโฆษณา กลุ่มผู้บริโภค ที่มีแนวโน้มว่าจะซื้อเครื่องประดับ ยางมากที่สุดคือหญิงวัยทำงานตอนต้น อายุ 20-34 ปี

ทั้งนี้ ยังมีผู้บริโภคจำนวนหนึ่ง 37.4% มีทัศนคติในแง่ลบต่อเครื่องประดับยางธรรมชาติ เพราะคิดว่ายางเป็น วัสดุราคาถูกไม่เหมาะที่จะนำมาทำเป็นเครื่องประดับ กลัวว่าจะทำให้เกิดอาการแพ้ และมีกลิ่นเหม็น

ดังนั้น เพื่อพัฒนาธุรกิจเครื่องประดับยางให้มีศักยภาพในการแข่งขัน ผู้ประกอบการจะ ต้องการพัฒนา เครื่องประดับยางให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภค ตามปัจจัยชี้ขาดแห่ง ความสำเร็จ (The critical success factors) 3 ประการ คือ 1) รูปแบบ ที่สามารถสวมใส่ได้หลายโอกาส มีความทันสมัยตามแฟชั่น และต้องหรราดูดี โดย เน้นเพิ่มมูลค่าให้กับ 2) ราคา ที่สามารถแข่งขันได้ 3) คุณภาพ ทั้งในแง่วัสดุและฝีมือแรงงาน และควรมีประชาสัมพันธ์ให้ความรู้เกี่ยวกับยางทั้งแก่ผู้บริโภค ผู้ผลิตและนักออกแบบเครื่องประดับให้มีความรู้ที่ ถูกต้องเกี่ยวกับยางมากขึ้น ส่งเสริมให้เกิดการวิจัยและ พัฒนาคุณสมบัติของยางให้สอดคล้องกับการทำเครื่องประดับ เช่น ลดกลิ่นเหม็น ให้มีผิวสัมผัสนุ่มลื่น ไม่ เป็นขุยและผสมสีสดใสได้ ส่งเสริมการสร้างเครือข่ายธุรกิจเครื่องประดับยาง ให้เกิด ความร่วมมือระหว่าง ผู้ประกอบการยาง เครื่องประดับ สถาบันกักเงิน สถาบันการศึกษาและรัฐบาล และศึกษา ช่องทางการ ส่งออกเครื่องประดับยาง ให้สอดคล้องกับขนาดของอุปสงค์ในต่างประเทศที่ใหญ่กว่าในประเทศไทย

ทั้งนี้ หากแนวทางการพัฒนาดังกล่าวสามารถทำได้เป็นอย่างดี ก็จะทำให้เกิด อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ ยางแปรรูปรูปแบบใหม่ของไทยที่มีมูลค่าเพิ่มสูงที่สุดเท่าที่เคยปรากฏมา

นพิตา ทิณชี่ระนันท์ (2551) กล่าวว่า อิฐดินเผาเป็นวัสดุพื้นฐานที่ใช้ในงานก่อสร้างซึ่งได้จากการผสมกันของดินเหนียว ทราย และแกลบ โดยอัดขึ้นรูปแล้วเผาที่อุณหภูมิสูงประมาณ 1,000 องศาเซลเซียส นานประมาณ 40 - 150 ชั่วโมง สมบัติหลักของอิฐดินเผา คือ มีความสามารถรับแรงกดอัดได้ดีแต่โครงสร้างมีความยืดหยุ่นน้อยทำให้โครงสร้างเปราะเกิดการแตกทรุดได้ง่าย ซึ่งทำให้อันตรายได้เมื่อโครงสร้างทรุดหรือพังทลาย นอกจากนี้การผลิตอิฐดินเผาต้องใช้อุณหภูมิในการผลิตสูง ทำให้สิ้นเปลืองเชื้อเพลิงเป็นจำนวนมากดังนั้นเพื่อปรับปรุงคุณภาพของอิฐดินใหม่มีความยืดหยุ่นสูงขึ้น และมีน้ำหนักเบาควบคู่ไปกับการลดปริมาณการใช้เชื้อเพลิงในการผลิต แกลบและขี้เถ้าอย่างธรรมชาติจึงเป็นวัสดุที่น่าสนใจที่จะนำมาใช้ในการผลิตอิฐความหนาแน่นต่ำ เนื่องจากแกลบมีน้ำหนักเบาเมื่อเทียบกับดินและเป้นวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร ในขั้นตอนการทำอิฐดินใช้น้ำอย่างธรรมชาติพริวัลคาโนซสำหรับงานหล่อเบาในการประสานดินและแกลบเข้าด้วยกัน จากผลการทดลองพบว่าอัตราส่วน โดยน้ำหนักของดินเหนียวต่อแกลบดิบที่เหมาะสมต่อการนำไปขึ้นรูปอิฐดินเชิงประกอบ คือ 3:1 และพบว่าปริมาณน้ำอย่างธรรมชาติพริวัลคาโนซร้อยละ 20 โดยน้ำหนักของของเหลวรวมทำให้อิฐดินเชิงประกอบที่อัตราส่วนนี้มีค่าความต้านทานแรงดัดมากที่สุดคือ 570 กก. และมีค่าความต้านทานแรงอัดเป็น 955 กก. ค่าความต้านทานแรงดัดของอิฐดินเชิงประกอบมีแนวโน้มลดลงเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของน้ำอย่างธรรมชาติ พริวัลคาโนซ การเพิ่มปริมาณแกลบและขี้เถ้าอย่างธรรมชาติพริวัลคาโนซในอิฐดินเชิงประกอบส่งผลให้ ความหนาแน่นของอิฐลดลงเมื่อเทียบกับอิฐดินเปล่า นอกจากนี้พบว่าการเติมโซเดียมซิลิเกตและไซเลน-69 (Si-69) ทำให้อิฐดินเชิงประกอบจากแกลบและน้ำอย่างธรรมชาติพริวัลคาโนซมีความต้านทานแรงอัดได้สูงขึ้นเมื่อเทียบกับอิฐดินเปล่าขณะที่ค่าความต้านทานต่อแรงดัดของอิฐดินเชิงประกอบมีแนวโน้มลดลง การเติมน้ำอย่างพริวัลคาโนซลงไปอิฐดินเชิงประกอบทำให้อิฐมีความต้านทานต่อการดูดซึมน้ำได้มากขึ้น ดังนั้นสรุปได้ว่าอิฐดินเชิงประกอบจากแกลบและน้ำอย่างธรรมชาติสามารถนำไปใช้ในงานโครงสร้างที่รองรับแรงดัดได้ เช่น กำแพงหรือผนังในกรณีที่เกิดแผ่นดินไหว เป็นต้น นอกจากนี้อิฐดินเชิงประกอบจากแกลบและน้ำอย่างธรรมชาติพริวัลคาโนซยังสามารถลดปริมาณการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงในการขึ้นรูปจึงเหมาะแก่การนำไปประยุกต์ใช้กับสิ่งก่อสร้างเชิงอนุรักษ์ได้ เช่น บานดิน เป็นต้น

วีรศักดิ์ สมิตธิพงษ์ (2558) กล่าวว่า ยุทธศาสตร์ประเทศไทยในการสร้างขีดความสามารถในการแข่งขัน (Growth & Competitiveness) เพื่อให้หลุดพ้นจากการเป็นประเทศรายได้ปานกลาง มีกลยุทธ์ที่สำคัญคือการสร้างมูลค่าของสินค้าเกษตร เพราะเป็นแหล่งสร้างรายได้หลักและการทำงานของหน่วยงานขนาดใหญ่ของประเทศไทย ด้วยการนำวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมมาใช้ในการสร้างมูลค่าเพิ่มของวัตถุดิบทางการเกษตร



ภาพที่ 2.69 แสดงลักษณะของน้ำยางพาราที่ไหลจากต้นยางพารา  
ที่มา : สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) <http://www.trf.or.th>

สินค้าเกษตรที่มีความสำคัญของประเทศไทยอันดับต้นๆ คือ ยางพารา โดยทุกรัฐบาลและผู้ที่เกี่ยวข้องได้ให้ความสำคัญ เพราะยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจที่สร้างรายได้ให้ประเทศปีละหลายแสนล้านบาทจากการส่งออกวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ ยางพาราจึงเป็นทรัพยากรที่มีค่ายิ่งของประเทศไทย และเป็นหนึ่งในทรัพยากรเพียงไม่กี่ประเภทที่ประเทศจะสามารถแข่งขันได้ในระดับสากล นอกจากนี้ ยังทำให้เกิดการลงทุนในอุตสาหกรรมยางอย่างต่อเนื่องโดยผู้ประกอบการไทยและต่างชาติ มีการจ้างแรงงานภายในประเทศ เกิดระบบเศรษฐกิจขนาดใหญ่หมุนเวียนในประเทศ

อย่างไรก็ตาม ประเทศไทยยังคงเป็นเพียงผู้ผลิตวัตถุดิบยางพาราอันดับหนึ่งของโลก ที่ไม่สามารถกำหนดราคาขายได้ ต้องพึ่งพาตลาดต่างประเทศเป็นหลัก ที่ผ่านมาราคายางพารามีความผันผวน ไม่มีเสถียรภาพ ส่งผลกระทบต่อทั้งเกษตรกรและผู้ประกอบการอุตสาหกรรมยาง ทำให้ชะลอความสามารถในการแข่งขัน มีผลให้ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมยางบางรายพยายามปรับเปลี่ยนไปใช้ยางสังเคราะห์ทดแทน เนื่องจากสามารถควบคุมต้นทุนการผลิตได้ง่ายกว่า อีกทั้งประเทศเพื่อนบ้านยังเพิ่ม

พื้นที่ปลูกยางมากขึ้น การแข่งขันด้านราคาจะรุนแรงขึ้น ประเทศไทยจำเป็นต้องหนีจากการเป็นประเทศผู้ผลิตวัตถุดิบยางพารา ให้เป็นประเทศผู้ผลิตผลิตภัณฑ์ยางพารามูลค่าสูงเพื่อการเพิ่มมูลค่าและยกระดับความสามารถในการแข่งขัน

เครือข่ายองค์กรบริหารงานวิจัยแห่งชาติ (คอบช.) ซึ่งเป็นหน่วยงานบริหารจัดการทุนวิจัยของประเทศเห็นตรงกันว่า การพัฒนาอุตสาหกรรมยางพาราทั้งระบบ จำเป็นต้องสร้างนวัตกรรมและเทคโนโลยี เพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน ดังนั้น คอบช. จึงได้มอบหมายให้ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) เป็นหน่วยงานบริหารจัดการทุนวิจัยมุ่งเป้าตอบสนองความต้องการในการพัฒนาประเทศ : กลุ่มเรื่องยางพาราตั้งแต่ปี พ.ศ.2555 เป็นต้นมา โดยมียุทธศาสตร์การวิจัยยางพารา พ.ศ. 2555-2559 เป็นกรอบกำหนดทิศทางการสนับสนุนทุนวิจัยในแต่ละปี เพื่อให้การบริหารจัดการงานวิจัยเกิดความคล่องตัวและมีประสิทธิภาพ

สำนักประสานงานชุดโครงการยาง จึงได้จัดตั้งขึ้นโดย สกว. ฝ่ายอุตสาหกรรม ซึ่งได้รับมอบหมายจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) และ คอบช. ตั้งแต่ 1 มิถุนายน 2557 โดยสำนักประสานงานชุดโครงการยาง ที่สำนักงานตั้งอยู่ ณ สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตผลทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ทำหน้าที่บริหารจัดการโครงการวิจัยด้านยางพาราแบบมุ่งเป้า เพื่อให้การบริหารจัดการทุนวิจัยยางพาราของประเทศเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ลดการซ้ำซ้อน และบริหารจัดการการใช้งบประมาณวิจัยของประเทศให้เกิดประโยชน์สูงสุด เกิดการต่อยอดใช้ประโยชน์จากผลงานวิจัยทั้งในรูปแบบต่างๆ เพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมยางพาราให้ยั่งยืน



ภาพที่ 2.70 แสดงลักษณะของการเก็บน้ำยางพาราและทดสอบน้ำยางพารา  
ที่มา : สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) <http://www.trf.or.th>

อย่างไรก็ตาม การบริหารงานวิจัยด้านยางพาราที่มีความยากลำบากอยู่หลายประการ เช่น ยังขาดนักวิจัยและผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านยางพาราอีกเป็นจำนวนมาก ขั้นตอนในการบริหารงานวิจัยมีหลายลำดับทำให้เกิดความล่าช้า ขาดการบูรณาการงานวิจัยแบบสหวิชา (interdisciplinary fields) ทำให้ไม่สามารถมองโจทย์ได้อย่างรอบด้านและขาดการทำงานเป็นทีม รวมถึงกระบวนการและระยะเวลาในการออกผลิตภัณฑ์สู่ตลาดนานเกินไป (time to market) เป็นต้น ทำให้การตอบโจทย์วิจัยแบบมุ่งเป้าที่ผ่านมายังไม่ชัดเจน

สำหรับเป้าหมายต่อไปของการบริหารงานวิจัยด้านยางพาราแบบมุ่งเป้า จะต้องปรับปรุงกระบวนการและลดขั้นตอนการบริหารงานวิจัยให้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพขึ้น ส่วนโจทย์วิจัยจะต้องชัดเจนในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ได้ เห็นผลรวดเร็วและตรงกับความต้องการของประเทศ ซึ่งจะเน้นไปถึงโจทย์วิจัยการแปรรูปไปเป็นผลิตภัณฑ์ยางให้มากขึ้นและเห็นผลรวดเร็ว รวมถึงเน้นการต่อยอดเครื่องมืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมยางพาราให้เห็นเป็นรูปธรรมมากขึ้น อย่างไรก็ตาม โจทย์วิจัยที่เกี่ยวกับงานนโยบาย (selected topic) ตามความต้องการของภาครัฐบาลก็ยังคงต้องดำเนินการอยู่ แต่จะมีสัดส่วนที่น้อยกว่าการแปรรูปผลิตภัณฑ์ยางและการต่อยอดเครื่องมืออุปกรณ์ในอุตสาหกรรมยางตามที่ได้กล่าวมาแล้ว



ภาพที่ 2.71 แสดงลักษณะของเครื่องมืออุปกรณ์ในอุตสาหกรรมยาง  
ที่มา : สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) <http://www.trf.or.th>

สำหรับตัวอย่างงานวิจัยยางพาราแบบมุ่งเป้าจากปีงบประมาณ 2556 มีโครงการที่น่าสนใจ ดังนี้

1. การผลิตยางธรรมชาติความหนืดคงที่ด้วยกระบวนการป้องกันการเกิดเจล โดย ดร. ศิริลักษณ์ พุ่มประดับ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับวัตถุดิบในอุตสาหกรรมยางระดับกลางน้ำเพื่อให้ยางแห้งมีความหนืดคงที่ ทำให้เมื่อนำไปใช้เป็นผลิตภัณฑ์ปลายน้ำก็จะมีคุณภาพคงที่โดยใช้วิธีการที่มีต้นทุนต่ำและปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงาน เป็นการลดข้อด้อยของยางธรรมชาติ เนื่องจากเมื่อเก็บยางธรรมชาติไว้นานๆ จะเกิดความแข็งขณะเก็บขึ้นอันเนื่องมาจากเจล ทำให้เวลานำยางไปใช้งานต้องมีการบดยางก่อนทุกครั้ง เป็นการเพิ่มขึ้นตอนและสูญเสียพลังงานในกระบวนการผลิต ดังนั้น การป้องกันการเกิดเจลขึ้นจะทำให้ยางธรรมชาติมีความหนืดคงที่ได้

2. การวิจัยเพื่อพัฒนามาตรฐานผลิตภัณฑ์ยางไทย (ปีที่ 2) โดย ดร.สุภา วิเศษธรรม มหาวิทยาลัยมหิดล มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาข้อกำหนดคุณภาพที่เหมาะสมของท่อยางเสริมแรงด้วยสิ่งทอสำหรับใช้ขนส่งน้ำในงานทั่วไป และท่อยางทนความดันอากาศ รวมถึงจัดทำเป็นร่างมาตรฐานเพื่อเสนอสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) พิจารณาประกาศใช้เป็นมาตรฐานของประเทศ ทั้งนี้ อุตสาหกรรมท่อยางเป็นอุตสาหกรรมที่มีขนาดใหญ่ มีมูลค่าการส่งออกเป็นลำดับที่ 4 รองจากยางยานพาหนะ ถูมือ และเส้นด้ายยางยืด แม้ว่าในแต่ละปี ประเทศไทยผลิตท่อยางเสริมแรงด้วยสิ่งทอและท่อยางทนความดันอากาศ เพื่อการส่งออกและใช้งานภายในประเทศเป็นจำนวนมาก แต่ สมอ. ยังไม่มีการกำหนดมาตรฐานข้อกำหนดเกณฑ์คุณภาพของท่อยางเสริมแรงด้วยสิ่งทอสำหรับใช้ขนส่งน้ำในงานทั่วไป โครงการนี้จึงได้ถูกนำเสนอขึ้นเพื่อศึกษาความพร้อมและขีดความสามารถของผู้ประกอบการไทยก่อนที่จะรับมาตรฐานดังกล่าวมากำหนดใช้เป็น มอก. ของประเทศ

3. แผนงานวิจัยอุปกรณ์ทางการแพทย์เชิงก้าวหน้าจากยางธรรมชาติ โดย พญ.จรินทร์นั ศิริรัตนพันธ์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ซึ่งประกอบไปด้วย 3 โครงการย่อยคือ

3.1 การพัฒนาหุ่นจำลองระบบโพรงจมูกและช่องปากอัจฉริยะจากยางพารา เพื่อฝึกหัดผลการของแพทย์

3.2 การพัฒนากล่องจำลองระบบทางเดินอาหารจากยางพาราเพื่อฝึกแพทย์  
ส่องกล้อง

3.3 การทำต้นแบบถุงดมยาจากยางธรรมชาติ

โดยทั้ง 3 โครงการมุ่งเน้นให้ได้วัสดุอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่มีความทันสมัย มีสมบัติใกล้เคียงผิวสัมผัสมนุษย์ ตอบสนองต่ออุปกรณ์และวัสดุทางการแพทย์ที่ทันสมัย เนื่องจากเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์เป็นอุปกรณ์ที่มีมูลค่าสูงมากในปัจจุบัน เพราะเกือบทั้งหมดต้องนำเข้าจากต่างประเทศ เพื่อให้แพทย์ได้ฝึกหัดกับอุปกรณ์จนเกิดความรู้ความชำนาญก่อนมาปฏิบัติในผู้ป่วยจริง

ดังนั้น การผลิตอุปกรณ์ทางการแพทย์จากยางธรรมชาติ เพื่อต่อยอดไปสู่การผลิตเชิงพาณิชย์ เป็นการรองรับความต้องการภายในประเทศ และเป็นการลดต้นทุนในการนำเข้าอุปกรณ์เหล่านี้จากต่างประเทศ อีกทั้งยังเป็นการสนับสนุนให้ยางธรรมชาติที่ผลิตในประเทศมีมูลค่าเพิ่มขึ้น



**ภาพที่ 2.72** แสดงลักษณะของอุปกรณ์ทางการแพทย์เชิงก้าวหน้าจากยางธรรมชาติ

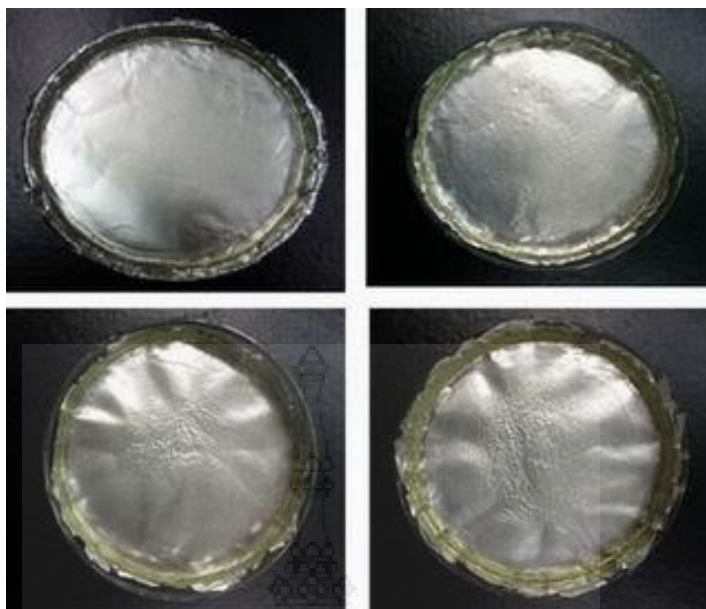
ที่มา : สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) <http://www.trf.or.th>

4. แผนงานวิจัยพอลิเมอร์จากยางธรรมชาติสำหรับผลิตภัณฑ์ใหม่ทางเภสัชกรรม (ระยะที่ 2) โดย อ.วิวัฒน์ พิชญากร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ซึ่งประกอบไปด้วย 3 โครงการย่อยคือ

4.1 การพัฒนาต้นแบบผลิตภัณฑ์แผ่นแปะผิวหนังลิโดเคนจากน้ำยางธรรมชาติ โพรตีนต่ำผสมแป้ง

4.2 การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากยางพาราที่มีโครงสร้างความพูนสูงสามารถบรรจุยาที่ยับยั้งเชื้อโรค และเร่งการงอกของหลอดเลือดฝอย

4.3 การพัฒนาระบบไฮโดรเจลต้นแบบจากการเชื่อมสายอย่างสมบูรณ์ของยางพาราและแป้งเพื่อใช้เร่งการหายของแผลในการรักษาแผลเรื้อรัง ทั้ง 3 โครงการนี้เป็นการนำยางธรรมชาติมาประยุกต์ใช้ในทางเภสัชกรรม สามารถทำได้หลายรูปแบบ เนื่องจากยางธรรมชาติเป็นพอลิเมอร์ที่มีคุณสมบัติยืดหยุ่น เหนียว ต้านทานต่อการขีดถูสูง และสามารถป้องกันการซึมผ่านของน้ำและอากาศได้ดี



ภาพที่ 2.73 แสดงลักษณะของพอลิเมอร์จากยางธรรมชาติสำหรับผลิตภัณฑ์ใหม่ทางเภสัชกรรม  
ที่มา : สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) <http://www.trf.or.th>





### บทที่ 3

## วิธีการดำเนินงานวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็น การพัฒนาวัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารา เพื่องาน ออกแบบผลิตภัณฑ์ เป็นการศึกษาการใช้ประโยชน์จากน้ำยางพารากับใบยางพาราเป็นวัสดุ เพื่อใช้ในงาน ออกแบบผลิตภัณฑ์ ประเภทของใช้และของตกแต่งบ้าน ในการทดลองครั้งนี้มีวิธีการดำเนินงานและ รวบรวมของงานวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินงานตามขั้นตอนการดำเนินงานดังต่อไปนี้

- ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- ขั้นตอนที่ 2 กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- ขั้นตอนที่ 3 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- ขั้นตอนที่ 4 วิเคราะห์ข้อมูล
- ขั้นตอนที่ 5 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลและข้อเสนอแนะ
- ขั้นตอนที่ 6 พัฒนาการออกแบบ
- ขั้นตอนที่ 7 เขียนแบบเพื่อการผลิต
- ขั้นตอนที่ 8 สร้างหุ่นจำลองโดยศึกษารูปแบบภายนอก
- ขั้นตอนที่ 9 สร้างหุ่นจำลอง เพื่อนำเสนอผลงาน
- ขั้นตอนที่ 10 สรุปผลการวิจัย

#### ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในงานวิจัย เรื่อง การพัฒนาวัสดุจากน้ำ ยางพาราร่วมกับใบยางพารา เพื่องานออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยได้ทำการศึกษาข้อมูลต่างๆ โดยแบ่งเป็น ประเภท ดังนี้

## 1.1 การศึกษาภาคเอกสาร แบ่งเป็น 3 ลักษณะ คือ

1.1.1 ศึกษาข้อมูลจากหนังสือทางวิชาการและหนังสืออ้างอิงงานวิจัย ได้แก่ ข้อมูลเกี่ยวกับยางพารา ลักษณะของยางพารา พันธุ์ยางพาราที่ปลูกในประเทศไทย สารเคมีสำหรับยางพารา สารที่ใช้ผสมยางพาราเพื่อการผลิตวัตถุดิบสำเร็จรูป สูตรพื้นฐานทั่วไปของผลิตภัณฑ์ยาง สารเคมีต่างๆที่ใช้ในอุตสาหกรรมยาง สมบัติของสารเคมีที่ใช้กับการผลิตยางพารา โดยมีแหล่งที่ทำการศึกษาข้อมูล คือ ห้องสมุดต่างๆ และเอกสารการสอนจากแหล่งหนังสือทั่วไป

1.1.2 ศึกษาข้อมูลจากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ได้แก่ คู่มือการเรียนการสอนเกี่ยวกับยางพารา คู่มือเกี่ยวกับการติดตั้ง Wallpaper และเอกสารที่ได้รับจากการไปชมงาน

1.1.3 ศึกษาข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้ที่มีความเชี่ยวชาญ ได้แก่ ขั้นตอนการผลิตโครงสร้างใบยางพารา การแปรรูปน้ำยางพารา การแปรรูปน้ำยางพารา การคำนวณสูตรต่างๆ ในการผลิตน้ำยางพาราในรูปแบบต่างๆ

## 1.2 การศึกษาจากของจริงและการบันทึกภาพ

ศึกษาถึงลักษณะของโครงสร้างใบยางพารา น้ำยางพารา และขั้นตอนการผลิตผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

## ขั้นตอนที่ 2 กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยกำหนดในการทำวิจัย และประเมินผลการวิจัยการพัฒनावัตถุจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารา เพื่องานออกแบบผลิตภัณฑ์ นั้นได้ทำการเลือกบุคคลทั่วไป เพื่อสำรวจถึงความต้องการของผู้บริโภค

**ประชากร** คือ ประชาชนทั่วไปที่มีความสนใจในผลิตภัณฑ์ประเภทของใช้และของตกแต่งบ้าน

**กลุ่มตัวอย่าง** คือ บุคคลที่มีความสนใจในผลิตภัณฑ์ประเภทของใช้และของตกแต่งบ้าน จำนวน 100 คน

### ตัวแปร

1. การศึกษาและพัฒनावัตถุจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารา เพื่อให้มีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์ ประเภทของใช้และของตกแต่งบ้าน

**ตัวแปรต้น** ได้แก่ วัสดุที่ได้จากจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารา

**ตัวแปรตาม** ได้แก่ คุณสมบัติทางการยืดหยุ่น , คุณสมบัติการทนต่อการฉีกขาด , คุณสมบัติการติดทนของสี , คุณสมบัติ

2. การทดสอบคุณสมบัติผลิตภัณฑ์ประเภทของใช้และของตกแต่งบ้านจากวัสดุที่พัฒนา  
ได้

**ตัวแปรต้น** ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ประเภทของใช้และของตกแต่งบ้าน

**ตัวแปรตาม** ได้แก่ ลักษณะทั่วไป , สี , การประกอบ , การประกอบด้วยวัสดุอื่น , การเคลือบเงา (ถ้ามี)

### ขั้นตอนที่ 3 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการศึกษาข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในบทที่ 2 ตลอดจนผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ คือแบบสอบถามจำนวน 2 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 เป็นการสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เดิมและความน่าจะเป็นในการนำไปทำผลิตภัณฑ์ โดยแบ่งออกเป็น 5 ตอน คือ

ตอนที่ 1 เป็นคำถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคล ของผู้ที่ทำการตอบแบบสอบถามโดยใช้วิธีการเลือกตอบและเติมคำตอบในช่องว่าง ให้ครอบคลุมในเรื่อง เพศ , อายุ , ระดับการศึกษา , อาชีพ , รายได้ที่ได้รับแต่ละเดือน มีจำนวน 5 ข้อ

ตอนที่ 2 เป็นคำถามที่เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์โครงสร้างโบายางพารา โดยใช้วิธีการเลือกตอบและเติมคำตอบในช่องว่าง เป็นการครอบคลุมเกี่ยวกับลักษณะของความเข้าใจในงานผลิตภัณฑ์โบายางพารา จำนวน 5 ข้อ

ตอนที่ 3 เป็นคำถามที่เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์จากน้ำยางพารา โดยใช้วิธีการเลือกตอบและเติมคำตอบในช่องว่าง เป็นการครอบคลุมเกี่ยวกับลักษณะของความเข้าใจในงานผลิตภัณฑ์น้ำยางพารา จำนวน 4 ข้อ

ตอนที่ 4 เป็นคำถามแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำแผ่นชิ้นงานยางพาราร่วมกับโบายางพารา เป็นคำตอบแบบเติมคำตอบลงในช่องว่าง จำนวน 7 ข้อ

ตอนที่ 5 เป็นคำถามแสดงความคิดเห็นในการนำโครงสร้างโบายางพาราและน้ำยางพารามาทำเป็นแผ่นชิ้นงาน เป็นคำตอบแบบเติมคำตอบลงในช่องว่าง จำนวน 1 ข้อ

ชุดที่ 2 เป็นการสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับแผ่นชิ้นงานยางพาราร่วมกับโบายางพาราที่ได้ทำการพัฒนา และผลิตภัณฑ์ที่ได้จัดทำขึ้น โดยแบ่งเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 เป็นคำถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคล ของผู้ที่ทำการตอบแบบสอบถาม โดยใช้วิธีการเลือกตอบและเติมคำตอบในช่องว่าง ให้ครอบคลุมในเรื่อง เพศ , อายุ , ระดับการศึกษา , อาชีพ , รายได้ที่ได้รับแต่ละเดือน มีจำนวน 5 ข้อ

ตอนที่ 2 เป็นคำถามแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับแผ่นชิ้นงานยางพารา ร่วมกับใบยางพาราที่ได้ทำการผลิตขึ้นมา โดยใช้วิธีการตอบแบบเลือกตอบและเติมคำตอบลงในช่องว่างจำนวน 5 ข้อ

ตอนที่ 3 เป็นคำตอบที่เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์จากแผ่นชิ้นงานยางพารา ร่วมกับใบยางพารา โดยใช้วิธีการตอบแบบเลือกตอบข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับแผ่นชิ้นงานยางพารา ร่วมกับใบยางพารา และผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่ได้จากแผ่นชิ้นงานฯ มีจำนวน 10 ข้อ

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเองแล้วทำการขอคืนโดยทันที ใช้เวลารวบรวมข้อมูลทั้งหมดประมาณ 4 สัปดาห์ ในการสอบถาม

#### ขั้นตอนที่ 4 วิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ตรวจแบบสอบถามแล้วนำข้อมูลไปใช้ในการวิเคราะห์ โดยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

- 4.1 สถิติในการวิจัยใช้รูปแบบการจัดลำดับคุณภาพค่าคะแนน (Rating Scale)
- 4.2 ค่าสถิติร้อยละ สำหรับอธิบายข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ
- 4.3 ค่าเฉลี่ย ( Mean ) สำหรับการจัดลำดับความคิดเห็นเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์

เกณฑ์การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00	หมายถึง ระดับความเห็นสอดคล้องมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49	หมายถึง ระดับความเห็นสอดคล้องมาก
ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49	หมายถึง ระดับความเห็นสอดคล้องปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49	หมายถึง ระดับความเห็นสอดคล้องน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49	หมายถึง ระดับความเห็นสอดคล้องน้อยที่สุด

นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังได้สรุปวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ แล้วนำเสนอในรูปแบบของตารางวิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงบรรยาย

## ขั้นตอนที่ 5 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิเคราะห์จากตารางวิเคราะห์ข้อมูล แล้วนำแนวทางที่ได้มาทำการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่างๆ จากผืนชิ้นงาน

## ขั้นตอนที่ 6 พัฒนาการออกแบบ

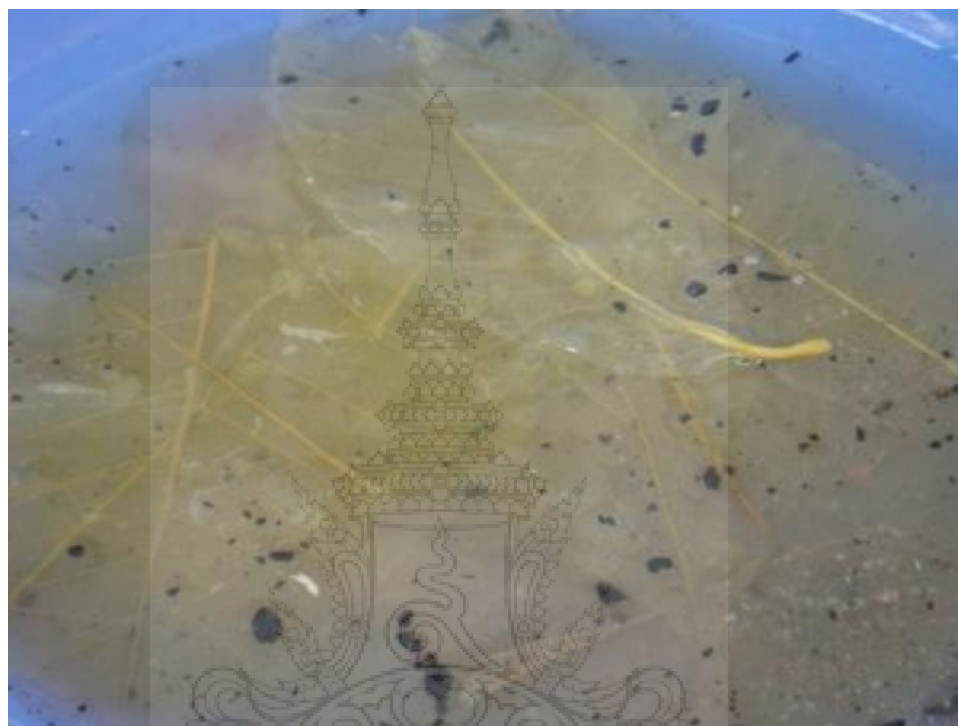
### 6.1 ขั้นตอนการฟองใบยางพารา

6.1.1 การเก็บใบยางจากต้นจะเก็บใบยางสดที่สมบูรณ์จากต้น ยางซึ่งจะมีขนาดเฉลี่ยประมาณ 3-7 นิ้วซึ่งมีขนาดเล็ก สามารถนำมาแปรรูปทำผลิตภัณฑ์ได้เฉพาะอย่างเท่านั้น แต่ถ้านต้องการขนาดใบยางหลากหลาย มีขนาดเล็กที่สุด 1-2 นิ้วจนถึง 5-2 นิ้วซึ่งเป็นขนาดใหญ่ที่สุดสามารถนำมาแปรรูปจัดทำผลิตภัณฑ์ได้ทุกชนิด ควรใช้ใบยางสดจากแปลงขยายพันธุ์ยาง แต่ถ้าใช้ใบยางสดจากแปลงขยายพันธุ์ยางจำ เป็นต้องลงทุนสร้างแปลงขยายพันธุ์ยางและใช้เวลานานถึง 1 ปี



ภาพที่ 3.1 แสดงลักษณะของใบยางพารา

6.1.2 การต้มใบยางสดกับด่างซึ่งใบยางสดที่ทำไว้ใน ขั้นตอนที่ 1 จำนวน 2 กิโลกรัมต้มกับสบู่ชันโลท์(ต่าง)จำนวน 2 ก้อนและน้ำ 20 ลิตรใน ภาชนะต้มใช้เวลาต้ม 90-120 นาที จะทำให้เนื้อเยื่อใบยางเปื่อยยุ่ย



ภาพที่ 3.2 แสดงลักษณะของใบยางพาราที่ต้มจนเปื่อยยุ่ย

6.1.3 การขูดเนื้อเยื่อใบยางนำใบยางที่ต้มจนเปื่อยแล้วตามขั้นตอนที่ 2 มาทำ การขูดเนื้อเยื่อใบยางออกให้หมดด้วยแปรงสีฟันจนเหลือแต่โครงใบ ล้างน้ำให้สะอาดนำไปผึ่งแดดจนแห้งสนิทแล้วจะมีสีน้ำตาล ไม่เหมาะจะ นำไปประดิษฐ์เป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆต้องนำไปฟอกสีก่อน



ภาพที่ 3.3 แสดงลักษณะของใบยางพาราที่ชุบน้ำเยื่อออกเรียบร้อยแล้ว

6.1.4 การฟอกสีโครงใบยางเพื่อทำให้โครงใบยางขาวสะอาด เมื่อนำไปย้อม สีจะได้สวยงามตามต้องการ ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่สวยงาม ในด้านคุณภาพ การฟอกสีโครงใบยางนี้แนะนำให้ใช้น้ำยาไฮเตอร์ ซึ่งอยู่ในรูปของสาร ละลายมีจำหน่ายทั่วไปและใช้ได้สะดวก วิธีที่ต้องนำมาทำให้เจือจางด้วย น้ำ โดยอัตราส่วนผสมที่เหมาะสมที่สุดคือ น้ำยาไฮเตอร์ 1 ส่วนน้ำ 6 ส่วน ใช้เวลาในการฟอกสีประมาณ 4 ชั่วโมง จะได้โครงใบยางที่ขาวสะอาด และไม่เสียหาย หลังจากนั้นนำโครงใบยางขึ้นล้างน้ำให้สะอาด ผึ่งแดด จนแห้งสนิทเก็บรวบรวมพร้อมนำไปย้อมสีหรือสเปร์ยสี



ภาพที่ 3.4 แสดงลักษณะของโครงสร้างใบยางพาราที่ย้อมสีแล้ว

## 6.2 ขั้นตอนการทำแผ่นชิ้นงานน้ำยางพาราร่วมกับใบยาพารา

6.2.1 นำโครงสร้างใบยางพาราที่ขูดเยื่อออกเรียบร้อยแล้วมาทำการพ่นสีสเปรย์ การพ่นสีสเปรย์นี้สามารถพ่นเป็นสีเดียวหรือเป็นสีผสมตามตัวอย่างก็ได้



ภาพที่ 3.5 แสดงลักษณะของตัวอย่างโครงสร้างใบยางพาราที่ย้อมสีแล้ว



### 6.2.2 นำน้ำยางพารามาทำเป็นแผ่นชิ้นงานโดยการให้ความหนาประมาณ

3 มิลลิเมตร หรือสังเกตจากสีของน้ำยางพารา คือ มีสีขาวขุ่นที่สม่ำเสมอไม่ให้มีความใสเป็นจุดๆ เพราะจะทำให้แผ่นชิ้นงานนั้นมีความหนาที่ไม่เท่ากัน ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่สามารถออกแบบลวดลายการจัดวางโครงสร้างใบยางพาราให้เข้ากับผลิตภัณฑ์นั้นๆ



ภาพที่ 3.6 แสดงลักษณะของการจัดทำแผ่นชิ้นงานยางพาราร่วมกับใบยางพารา



ภาพที่ 3.7 แสดงลักษณะของลวดลายแผ่นชิ้นงานยางพาราร่วมกับใบยางพารา



ภาพที่ 3.8 แสดงลักษณะของแผ่นชิ้นงานยางพาราร่วมกับใบยางพาราสำเร็จ

### 6.3 พัฒนาและปรับปรุงแก้ไขแบบร่าง (SKETCH DESIGN)

#### ขั้นตอนที่ 7 สร้างหุ่นจำลองโดยศึกษารูปแบบภายนอก

สร้างหุ่นจำลอง เพื่อหาขนาดรูปแบบภายนอกจากวัสดุทดแทน โดยศึกษารูปแบบ  
ผลิตภัณฑ์จาก SCALE MODEL



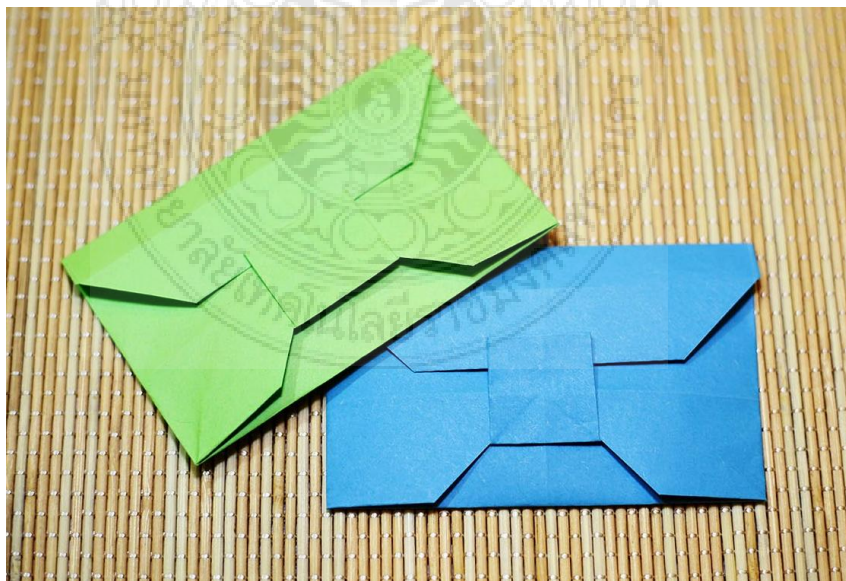
ภาพที่ 3.9 แสดงลักษณะของ SCALE MODEL เก้าอี้แบบบุวมทั้งหมด



ภาพที่ 3.10 แสดงลักษณะของ SCALE MODEL เก้าอี้แบบไม้ผสมเบาะ



ภาพที่ 3.11 แสดงลักษณะของ SCALE MODEL ฉากกั้นห้อง

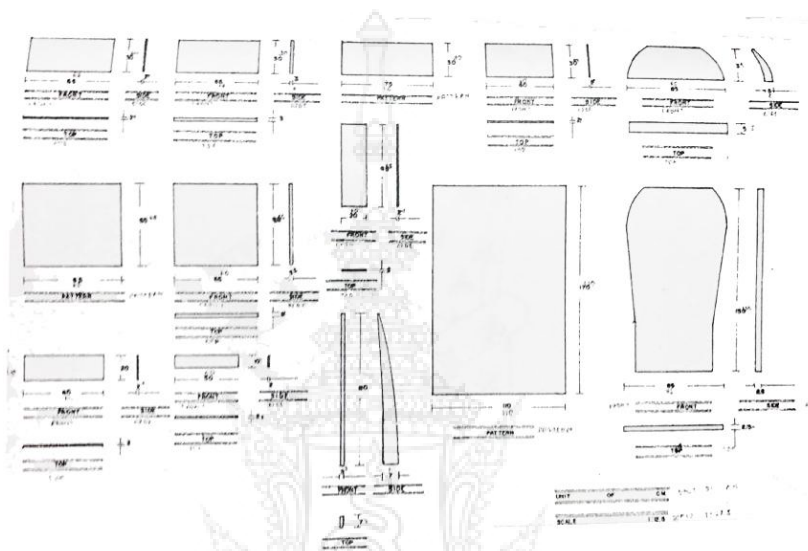


ภาพที่ 3.12 แสดงลักษณะของ SCALE MODEL กระเป๋าซองค์

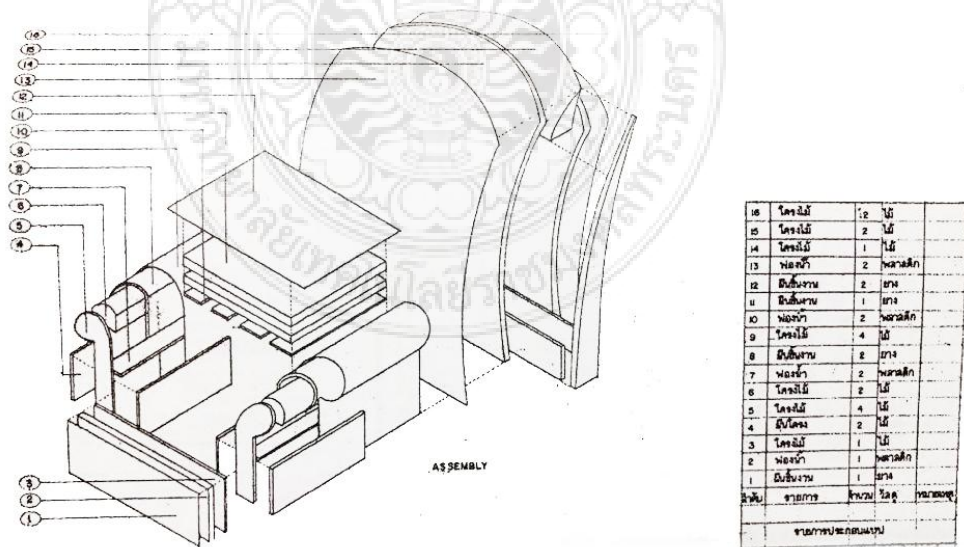
### ขั้นตอนที่ 8 เขียนแบบเพื่อการผลิต

เขียนแบบ WORKING DRAWING เพื่อการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

8.1 เขียนแบบ WORKING DRAWING ของผลิตภัณฑ์จากแผ่นขึ้นงานยางพารา ร่วมกับ โปยางพารา แบบที่ 1 เก้าอ้นวม

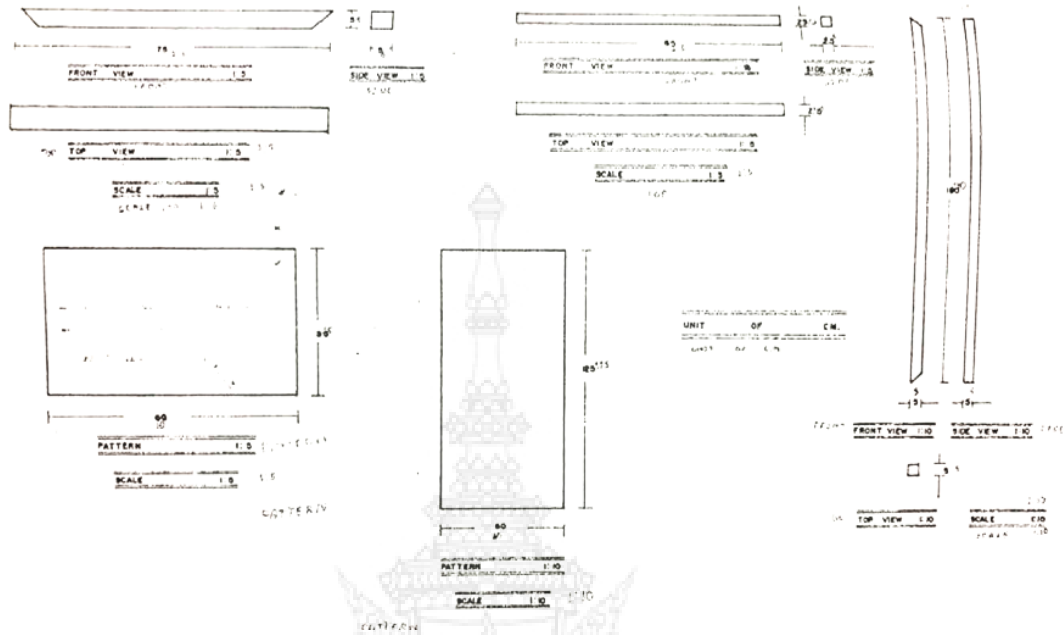


ภาพที่ 3.13 แสดงลักษณะของการเขียนแบบ WORKING DRAWING เก้าอ้นวม

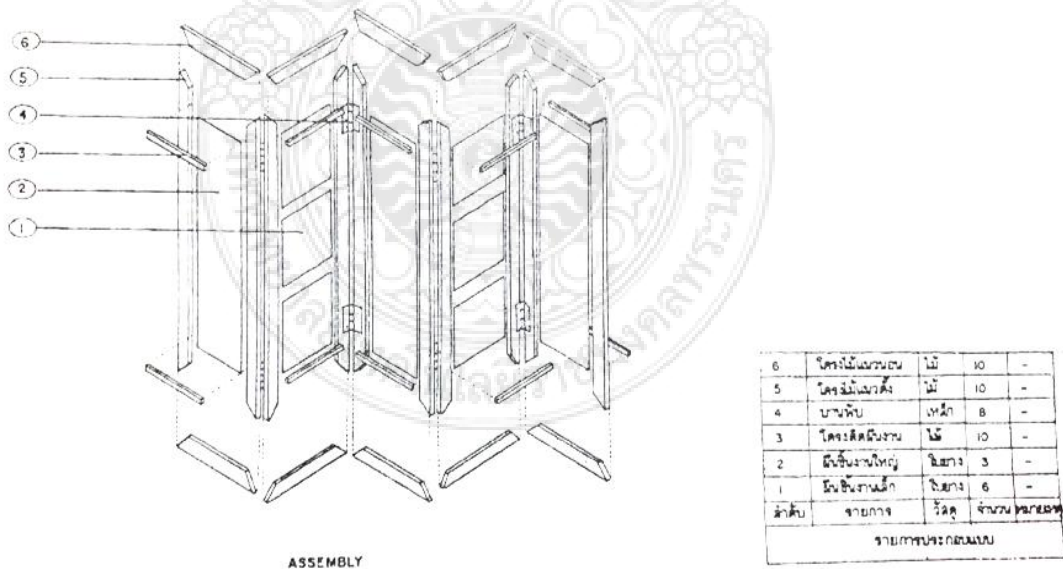


ภาพที่ 3.14 แสดงลักษณะของการเขียนแบบ ASSEMBLY เก้าอ้นวม

8.2 เขียนแบบ WORKING DRAWING ของผลิตภัณฑ์จากแผ่นขึ้นงานยางพาราพร้อมกับ  
 ใบบางพารา แบบที่ 2 ฉากกั้นห้อง

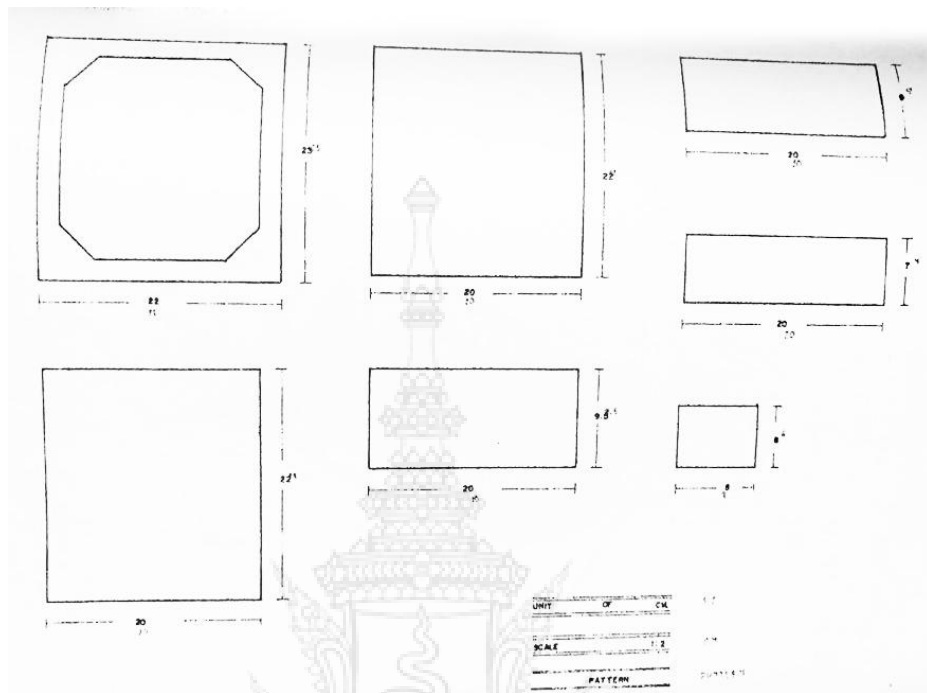


ภาพที่ 3.15 แสดงลักษณะของการเขียนแบบ WORKING DRAWING ฉากกั้นห้อง



ภาพที่ 3.16 แสดงลักษณะของการเขียนแบบ ASSEMBLY ฉากกั้นห้อง

8.3 เขียนแบบ WORKING DRAWING ของผลิตภัณฑ์จากแผ่นขึ้นงานยางพาราร่วมกับ  
ใบบางพารา แบบที่ 3 กระเป๋าตุงค์



ภาพที่ 3.17 แสดงลักษณะของการเขียนแบบ WORKING DRAWING กระเป๋าตุงค์



ภาพที่ 3.18 แสดงลักษณะของการเขียนแบบ ASSEMBLY กระเป๋าตุงค์

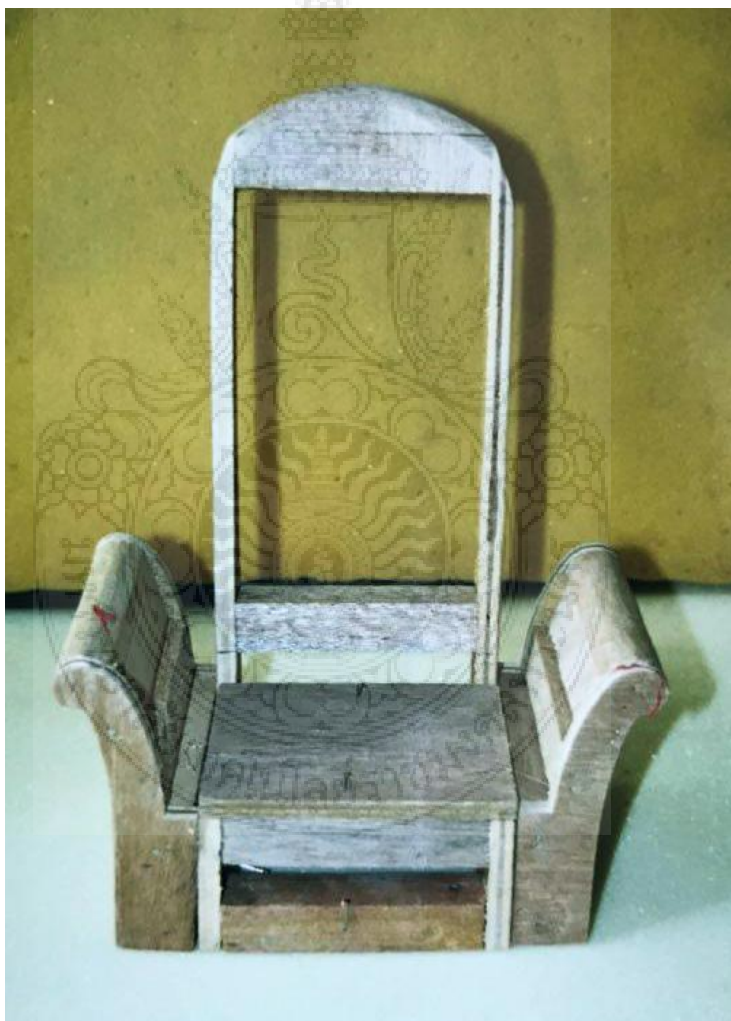
## ขั้นตอนที่ 9 สร้างหุ่นจำลอง เพื่อนำเสนอผลงาน

ทำการสร้างต้นแบบ SCALE MODEL และ SELECTION MODEL ซึ่งแสดงรายละเอียด  
ได้ชัดเจน

### 9.1 ขั้นตอนการทำผลิตภัณฑ์จากแผ่นขึ้นงานยางพาราร่วมกับใบยางพาราเพื่อนำเสนอ

#### 9.1.1 ผลิตภัณฑ์จากแผ่นขึ้นงานยางพาราร่วมกับใบยางพารา แบบที่ 1 เก้าอี้นวม

##### ขั้นตอนที่ 1 การขึ้นโครงสร้างเก้าอี้นวม



ภาพที่ 3.19 แสดงลักษณะของการขึ้นโครงเก้าอี้ด้วยไม้



## ขั้นตอนที่ 2 การบุนวมบนโครงสร้างเก้าอี้นวม



ภาพที่ 3.20 แสดงลักษณะของฟองน้ำสำหรับบุเก้าอี้



ภาพที่ 3.21 แสดงลักษณะของการบุนวมบนโครงสร้างเก้าอี้ไม้

ขั้นตอนที่ 3 การหุ้มแผ่นชิ้นงานยางพาราพร้อมกับใบยาพาราบนโครง  
เก้าอี้บุนวม



ภาพที่ 3.22 แสดงลักษณะของการหุ้มแผ่นชิ้นงานยางพาราพร้อมกับใบยาพาราบนโครงเก้าอี้บุนวม

### 9.1.2 ผลิตภัณฑ์จากแผ่นชิ้นงานยางพาราร่วมกับใบยางพารา

#### แบบที่ 2 ฉากกั้นห้อง

#### ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมไม้ยางพาราเพื่อการผลิต



ภาพที่ 3.23 แสดงลักษณะของไม้ยางพารา

#### ขั้นตอนที่ 2 การตัดเตรียมไม้ยางพาราให้ได้ฉากและขนาดที่ต้องการ



ภาพที่ 3.24 แสดงลักษณะของการตัดไม้ยางพาราให้ได้ฉาก

### ขั้นตอนที่ 3 การตัดมุมไม้ 45 องศา เพื่อการประกอบโครงไม้ฉากกั้นห้อง



ภาพที่ 3.25 แสดงลักษณะของการตัดไม้ยาวพาราให้ได้มุม 45 องศา

### ขั้นตอนที่ 4 การประกอบไม้เพื่อขึ้นโครงสร้างฉากกั้นห้อง



ภาพที่ 3.26 แสดงลักษณะของการประกอบไม้ยาวพาราเพื่อทำฉากกั้นห้อง

ขั้นตอนที่ 5 ประกอบแผ่นชิ้นงานยางพาราพร้อมกับใบยาพาราเข้ากับโครงสร้างไม้  
ยางพาราฉากันห้อง



ภาพที่ 3.27 แสดงลักษณะของการประกอบแผ่นชิ้นงานยางพาราพร้อมกับใบยาพาราเข้ากับโครงสร้างไม้  
ยางพาราฉากันห้องที่เสร็จสมบูรณ์

### 9.3 ผลิตภัณฑ์จากแผ่นชิ้นงานยางพาราร่วมกับใบยาพารา แบบที่ 3 กระเป๋าสตางค์

ขั้นตอนที่ 1 สร้างแบบ Pattern กระเป๋าสตางค์



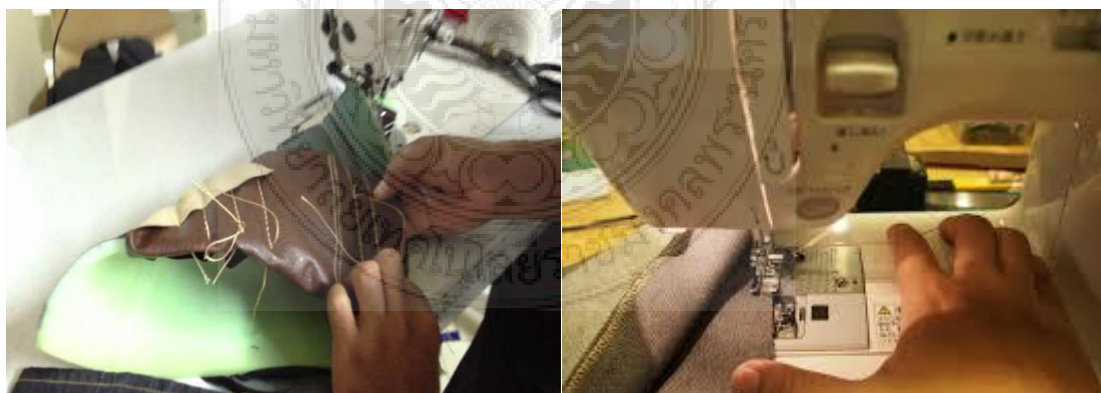
ภาพที่ 3.28 แสดงลักษณะของสร้างแบบ Pattern กระเป๋าสตางค์

## ขั้นตอนที่ 2 เตรียมหนังเทียมเพื่อตัด Pattern กระเป๋าตังค์ตามแบบ



ภาพที่ 3.29 แสดงลักษณะของหนังเทียมสำหรับทำกระเป๋าตังค์

## ขั้นตอนที่ 3 เย็บชิ้นรูปหนังเทียมและแผ่นชิ้นงานยางพาราร่วมกับใบยางพารา เป็นกระเป๋าตังค์



ภาพที่ 3.30 แสดงลักษณะของการเย็บหนัง



ภาพที่ 3.31 แสดงลักษณะของกระเป๋าตางค์จากแผ่นขึ้นงานยางพาราร่วมกับใบยางพารากับหนังเทียม

## ขั้นตอนที่ 10 สรุปผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัยและจัดทำเล่มวิจัยฉบับสมบูรณ์



## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้เป็น การพัฒนาวัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารา เพื่องาน ออกแบบผลิตภัณฑ์ เป็นการศึกษาการใช้ประโยชน์จากน้ำยางพารากับใบยางพาราเป็นวัสดุ เพื่อใช้ในงาน ออกแบบผลิตภัณฑ์ ประเภทของใช้และของตกแต่งบ้าน เพื่อให้การศึกษابرรลุวัตถุประสงค์ของการทำ วิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนต่างๆ และนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

#### 4.1 การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของโครงสร้างใบยางพารา

จากการศึกษาพบว่า โครงสร้างใบยางพารานั้นมีความบอบบางและมีความสวยงามในตัว จึงได้มีการคิดจัดทำเป็นผืนขึ้นงานน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารา เพื่อนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์

#### 4.2 การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของน้ำยางพาราสดและน้ำยางพาราสำหรับทำ แบบหล่อ

4.2.1 จากการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของน้ำยางพาราสด พบว่า เมื่อนำมาน้ำยางพารา สดมาผสมกับโครงสร้างใบยางพารา และเมื่อทิ้งไว้ประมาณ 1 สัปดาห์ ผืนชิ้นงานนี้ก็จะเกิดเชื้อรา ดังนั้น การนำน้ำยางพาราสดมาใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เลยนั้นจึงไม่เหมาะสม

4.2.2 จากการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของน้ำยางพาราสำหรับทำแบบหล่อ พบว่า

1. น้ำยางพาราสำหรับทำแบบหล่อที่ได้มาจากสถานศึกษา จากการ ทดสอบพบว่า น้ำยางพารานั้นมีความหนืดสูง และเมื่อนำมาทำเป็นผืนขึ้นงานจะมีลักษณะที่มีความหนา และสีของน้ำยางพาราเมื่อแห้งจะมีสีเหลืองแกมน้ำตาล จึงมีผลต่อความรู้สึกของผู้บริโภค

2. น้ำยางพาราสำหรับทำแบบหล่อที่ได้จากร้านเครื่องเขียนทั่วไป จากการ ทดสอบพบว่า น้ำยางพารานั้นมีความหนืดที่ได้จากสถานศึกษา แต่เมื่อนำมาทำเป็นผืนขึ้นงานจะมี ลักษณะความหนาเช่นเดียวกับที่ได้จากสถานศึกษา และปัญหาที่สำคัญคือไม่สามารถควบคุมความหนา ของผืนขึ้นงานได้



3. น้ำยางพาราสำหรับทำแบบหล่อที่ได้จากร้านศึกษาภัณฑ์พาณิชย์ จากการทดสอบพบว่า น้ำยางพารานั้นมีความหนืดที่เหมาะสม สามารถควบคุมความหนาของผิวน้ำขึ้นงานได้เป็นอย่างดี และที่สำคัญลักษณะของผิวน้ำขึ้นงานมีความใสและโปร่งแสง สีที่ได้เป็นสีขาวขุ่น

จากการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของน้ำยางพาราสดและน้ำยางพาราสำหรับทำแบบหล่อ พบว่า น้ำยางพาราที่ดีต้องมีการวัลคาร์ไนต์ที่ต่ำกว่า 3 เดือน และความหนืดของน้ำยางพาราสำหรับทำแบบหล่อนั้นขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่จัดเก็บและจัดจำหน่าย จากการศึกษาและทดสอบ ผู้วิจัยได้เลือกใช้น้ำยางพาราสำหรับทำแบบหล่อที่ได้จากร้านศึกษาภัณฑ์พาณิชย์ ในการนำมาทำผิวน้ำขึ้นงานน้ำยางพาราร่วมกับโครงสร้างใบบางพารา เนื่องจากน้ำยางพาราสำหรับทำแบบหล่อนั้นมีการวัลคาร์ไนต์น้อยหรือเรียกว่าสินค้านั้นมีความใหม่กว่าที่อื่น

#### 4.3 การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของสีที่ใช้ย้อมโครงสร้างใบบางพารา

จากการศึกษาและทดสอบพบว่า สีที่ใช้ต้องมีคุณสมบัติที่ไม่ละลายน้ำ เนื่องจากเมื่อนำมาทำผิวน้ำขึ้นงานประสานเข้ากับน้ำยางพารานั้นถ้าสีละลายน้ำได้จะเกิดปฏิกิริยาซึมและหลุดจากโครงสร้างใบบาง จากการทดสอบนี้จึงเลือกใช้สีสเปรย์เนื่องจากสีสเปรย์นั้นคุณสมบัติที่ไม่ละลายน้ำ

#### 4.4 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านผิวน้ำขึ้นงานจากวัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับใบบางพารา

จากการสอบถามด้วยเครื่องมือแบบสอบถาม จำนวน 150 ชุด ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ โดยหลักทางสถิติวิเคราะห์หาค่าความถี่เป็นร้อยละ และนำเสนอในรูปแบบตารางประกอบความเรียงตามหัวข้อ ดังต่อไปนี้

##### ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม

##### ตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนและค่าร้อยละของข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพผู้ตอบแบบสอบถาม

สถานภาพ	จำนวน (150 คน)	ร้อยละ
<b>เพศ</b>		
ชาย	50	33.3
หญิง	100	66.7
<b>อายุ</b>		
อายุต่ำกว่า 25 ปี	59	39.3
25 - 45 ปี	79	52.7
45 ปีขึ้นไป	12	8.0

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

สถานภาพ	จำนวน (150 คน)	ร้อยละ
<b>ระดับการศึกษา</b>		
ต่ำกว่าปริญญาตรี	121	80.7
ปริญญาตรี	23	15.3
สูงกว่าปริญญาตรี	6	4.0
<b>อาชีพ</b>		
ราชการ	47	31.4
กิจการส่วนตัว	9	6.0
รัฐวิสาหกิจ	10	6.6
นักศึกษา	38	25.3
พนักงานบริษัท	16	10.7
ลูกจ้าง	30	20.0
<b>รายได้ต่อเดือน</b>		
ต่ำกว่า 5,000 บาท	66	44.0
5,000 - 10,000 บาท	55	36.7
10,000 - 50,000 บาท	29	19.3
50,000 บาทขึ้นไป	-	-

สรุปตารางที่ 4.1 แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศชายร้อยละ 33.3 เพศหญิงร้อยละ 66.7 อายุต่ำกว่า 25 ปีร้อยละ 39.3 อายุ 25 - 45 ปีร้อยละ 52.7 อายุ 45 ปีขึ้นไปร้อยละ 8.0 ระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี ร้อยละ 80.7 ปริญญาตรี ร้อยละ 15.3 สูงกว่าปริญญาตรี ร้อยละ 4.0 อาชีพรับราชการ ร้อยละ 31.4 กิจการส่วนตัว ร้อยละ 6.0 รัฐวิสาหกิจ ร้อยละ 6.6 นักศึกษา ร้อยละ 25.3 พนักงานบริษัท ร้อยละ 10.7 ลูกจ้าง ร้อยละ 20.0 รายได้ต่อเดือนต่ำกว่า 5,000 บาท ร้อยละ 44.0 รายได้ต่อเดือนระหว่าง 5,000 - 10,000 บาท ร้อยละ 36.7 รายได้ต่อเดือนระหว่าง 10,000 - 50,000 บาท ร้อยละ 19.3 รายได้ต่อเดือน 50,000 บาทขึ้นไป ร้อยละ 0

## ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์โครงสร้างใบบางพารา

ตารางที่ 4.2 แสดงจำนวนและค่าร้อยละของข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพผู้ตอบแบบสอบถาม

รู้จักโครงสร้างใบบาง	จำนวน (150 คน)	ร้อยละ
รู้จัก	94	62.7
ไม่รู้จัก	56	37.3

สรุปตารางที่ 4.2 แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามรู้จักโครงสร้างใบบางพารา ร้อยละ 62.7 และไม่รู้จักโครงสร้างใบบางพารา ร้อยละ 37.3

ตารางที่ 4.3 แสดงจำนวนและค่าร้อยละของข้อมูลเกี่ยวกับความแข็งแรงของโครงสร้างใบบางพารา

ความแข็งแรงของโครงสร้างฯ	จำนวน (150 คน)	ร้อยละ
คงทน	52	34.7
บอบบาง	98	65.3

สรุปตารางที่ 4.3 แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับความแข็งแรงของโครงสร้างใบบางพาราว่ามีความคงทน ร้อยละ 34.7 มีความบอบบาง ร้อยละ 65.3

ตารางที่ 4.4 แสดงจำนวนและค่าร้อยละของข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนผลิตภัณฑ์ของโครงสร้างใบบางพารา

จำนวนของผลิตภัณฑ์ฯ	จำนวน (150 คน)	ร้อยละ
น้อยกว่า 10 ชนิด	44	29.3
10 - 50 ชนิด	74	49.3
มากกว่า 50 ชนิด	32	21.4

สรุปตารางที่ 4.4 แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับจำนวนผลิตภัณฑ์ของโครงสร้างใบบางพาราน้อยกว่า 10 ชนิดร้อยละ 29.3 จำนวน 10 - 50 ชนิด ร้อยละ 49.3 และ มากกว่า 50 ชนิด ร้อยละ 21.4

ตารางที่ 4.5 แสดงจำนวนและค่าร้อยละของข้อมูลเกี่ยวกับชนิดของผลิตภัณฑ์โครงสร้างใบบางพารา

ชนิดของผลิตภัณฑ์ฯ	จำนวน (150 คน)	ร้อยละ
ดอกไม้	80	53.3
ฝี่เสื่อ	41	27.4
แมลงปอ	29	19.3

สรุปตารางที่ 4.5 แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับชนิดของผลิตภัณฑ์โครงสร้างใบบางพาราประเภทดอกไม้ ร้อยละ 53.3 ฝี่เสื่อ ร้อยละ 27.4 และแมลงปอ ร้อยละ 19.3

### ตอนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์จากน้ำยางพารา

ตารางที่ 4.6 แสดงจำนวนและค่าร้อยละของข้อมูลเกี่ยวกับน้ำยางพารา

น้ำยางพารา	จำนวน (150 คน)	ร้อยละ
รู้จัก	132	88.0
ไม่รู้จัก	18	12.0

สรุปตารางที่ 4.6 แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับน้ำยางพาราว่ารู้จัก ร้อยละ 88.0 และไม่รู้จัก ร้อยละ 12.0

ตารางที่ 4.7 แสดงจำนวนและค่าร้อยละของข้อมูลเกี่ยวกับความทนทานของผลิตภัณฑ์จากน้ำยางพารา

ความทนทาน	จำนวน (150 คน)	ร้อยละ
ทนทานมาก	73	48.7
ทนทานปานกลาง	74	49.3
ทนทานน้อย	3	2.0
ไม่ทนทาน	-	-

สรุปตารางที่ 4.7 แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับความทนทานของผลิตภัณฑ์จากน้ำยางพาราว่ามีความทนทานมากร้อยละ 48.7 มีความทนทานปานกลาง ร้อยละ 49.3 มีความทนทานน้อย ร้อยละ 2.0 และไม่มีความทนทาน ร้อยละ 0

**ตารางที่ 4.8** แสดงจำนวนและค่าร้อยละของข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนของผลิตภัณฑ์จากน้ำยางพารา

จำนวนของผลิตภัณฑ์ฯ	จำนวน (150 คน)	ร้อยละ
น้อยกว่า 10 ชนิด	38	25.3
10 - 50 ชนิด	79	52.7
มากกว่า 50 ชนิด	33	22.0

สรุปตารางที่ 4.8 แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับจำนวนผลิตภัณฑ์ของน้ำยางพาราน้อยกว่า 10 ชนิด ร้อยละ 25.3 จำนวน 10 - 50 ชนิด ร้อยละ 52.7 และมากกว่า 50 ชนิด ร้อยละ 22.0

ตอนที่ 4 ข้อมูลเกี่ยวกับการนำผืนชิ้นงานจากวัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารามาทำการออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ

**ตารางที่ 4.9** แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับความคิดเห็นในการนำวัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารามาทำการออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ ประเภทกระเป๋าต่างค์

ความคิดเห็น	จำนวน (150 คน)	ร้อยละ
ดีมาก	22	14.7
ดี	82	54.7
พอใช้	46	30.6

สรุปตารางที่ 4.9 แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำวัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารามาทำการออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ ประเภทกระเป๋าต่างค์ว่าดีมาก ร้อยละ 14.7 ดี ร้อยละ 54.7 และพอใช้ ร้อยละ 30.6

**ตารางที่ 4.10** แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับความคิดเห็นในการนำวัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารามาทำการออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ ประเภทคอมพิวเตอร์

ความคิดเห็น	จำนวน (150 คน)	ร้อยละ
ดีมาก	13	8.7
ดี	61	40.7
พอใช้	76	50.6

**สรุปตารางที่ 4.10** แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นที่ว่าวัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารามาทำการออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ ประเภทคอมพิวเตอร์ มีความเหมาะสมดีมาก ร้อยละ 8.7 มีความเหมาะสมดี ร้อยละ 40.7 มีความเหมาะสมพอใช้ 50.6

**ตารางที่ 4.11** แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับความคิดเห็นในการนำวัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารามาทำการออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ ประเภทเก้าอี้บุนวม

ความคิดเห็น	จำนวน (150 คน)	ร้อยละ
ดีมาก	31	20.7
ดี	95	43.3
พอใช้	24	16.0

**สรุปตารางที่ 4.11** แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นที่ว่าวัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารามาทำการออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ ประเภทเก้าอี้บุนวม มีความเหมาะสมดีมาก ร้อยละ 20.7 มีความเหมาะสมดี ร้อยละ 43.3 มีความเหมาะสมพอใช้ 16.0

**ตารางที่ 4.12** แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับความคิดเห็นในการนำวัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารามาทำการออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ ประเภทวอลเปเปอร์

ความคิดเห็น	จำนวน (150 คน)	ร้อยละ
ดีมาก	30	20.0
ดี	81	54.0
พอใช้	39	26.0

**สรุปตารางที่ 4.12** แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นที่ว่าวัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารามาทำการออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ ประเภทวอลเปเปอร์มีความเหมาะสมดีมาก ร้อยละ 20.0 มีความเหมาะสมดี ร้อยละ 54.0 มีความเหมาะสมพอใช้ 26.0

**ตารางที่ 4.13** แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับความคิดเห็นในการนำวัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารามาทำการออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ ประเภทผ้าปูโต๊ะ

ความคิดเห็น	จำนวน (150 คน)	ร้อยละ
ดีมาก	18	12.0
ดี	93	62.0
พอใช้	39	26.0

**สรุปตารางที่ 4.13** แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นว่าวัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารามาทำการออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ ประเภทผ้าปูโต๊ะมีความเหมาะสมดีมาก ร้อยละ 12.0 มีความเหมาะสมดี ร้อยละ 62.0 มีความเหมาะสมพอใช้ 26.0

**ตารางที่ 4.14** แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับความคิดเห็นในการนำวัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารามาทำการออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ ประเภทหมอน

ความคิดเห็น	จำนวน (150 คน)	ร้อยละ
ดีมาก	13	8.7
ดี	73	48.7
พอใช้	64	42.6

**สรุปตารางที่ 4.14** แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นว่าวัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารามาทำการออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ ประเภทหมอนมีความเหมาะสมดีมาก ร้อยละ 8.7 มีความเหมาะสมดี ร้อยละ 48.7 มีความเหมาะสมพอใช้ 42.6

**ตารางที่ 4.15** แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับความคิดเห็นในการนำวัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารามาทำการออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ ประเภทฉากกั้นห้อง

ความคิดเห็น	จำนวน (150 คน)	ร้อยละ
ดีมาก	49	32.7
ดี	74	49.3
พอใช้	27	18.0

**สรุปตารางที่ 4.15** แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นว่าวัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารามาทำการออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ ประเภทกากก้นห้องมีความเหมาะสมดีมาก ร้อยละ 32.7 มีความเหมาะสมดี ร้อยละ 49.3 มีความเหมาะสมพอใช้ 18.0

จากการวิเคราะห์ค่าคะแนนของแบบสอบถามชุดที่ 1 ผู้วิจัยได้ทำการเลือกประเภทของผลิตภัณฑ์ที่จะนำวัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารามาทำ จำนวน 3 ประเภท คือ แก้วอีบุวม , กากก้นห้อง และกระเป๋าสตางค์ โดยตัดสินจากความคิดเห็นและความเป็นไปได้ และเมื่อจัดทำเป็นผลิตภัณฑ์ต้นแบบก็นำมาจัดทำเครื่องมือชุดที่ 2 ดังนี้

#### 4.5 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ต้นแบบจากวัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารา

จากการสอบถามด้วยเครื่องมือแบบสอบถาม จำนวน 150 ชุด ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ โดยหลักทางสถิติวิเคราะห์หาค่าความถี่เป็นร้อยละ และนำเสนอในรูปแบบตารางประกอบความเรียงตามหัวข้อ ดังต่อไปนี้

##### ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม

**ตารางที่ 4.16** แสดงจำนวนและค่าร้อยละของข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพผู้ตอบแบบสอบถาม

สถานภาพ	จำนวน (150 คน)	ร้อยละ
<b>เพศ</b>		
ชาย	42	42
หญิง	58	58
<b>อายุ</b>		
อายุต่ำกว่า 25 ปี	22	22
25 - 45 ปี	57	57
45 ปีขึ้นไป	21	21



ตารางที่ 4.16 (ต่อ)

สถานภาพ	จำนวน (100 คน)	ร้อยละ
<b>ระดับการศึกษา</b>		
ต่ำกว่าปริญญาตรี	52	52
ปริญญาตรี	34	34
สูงกว่าปริญญาตรี	14	14
<b>อาชีพ</b>		
ราชการ	33	33
กิจการส่วนตัว	18	18
รัฐวิสาหกิจ	12	12
นักศึกษา	21	21
ลูกจ้าง	16	16
<b>รายได้ต่อเดือน</b>		
ต่ำกว่า 5,000 บาท	46	46
5,000 - 10,000 บาท	34	34
10,000 - 50,000 บาท	17	17
50,000 บาทขึ้นไป	3	3

**สรุปตารางที่ 4.16** แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศชายร้อยละ 42 เพศหญิงร้อยละ 58 อายุต่ำกว่า 25 ปีร้อยละ 22 อายุ 25 - 45 ปีร้อยละ 57 อายุ 45 ปีขึ้นไปร้อยละ 21 ระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี ร้อยละ 52 ปริญญาตรี ร้อยละ 34 สูงกว่าปริญญาตรี ร้อยละ 14 อาชีพรับราชการ ร้อยละ 33 กิจการส่วนตัว ร้อยละ 18 รัฐวิสาหกิจ ร้อยละ 12 นักศึกษา ร้อยละ 21 ลูกจ้าง ร้อยละ 16 รายได้ต่อเดือนต่ำกว่า 5,000 บาท ร้อยละ 46 รายได้ต่อเดือนระหว่าง 5,000 - 10,000 บาท ร้อยละ 34 รายได้ต่อเดือนระหว่าง 10,000 - 50,000 บาท ร้อยละ 17 รายได้ต่อเดือน 50,000 บาทขึ้นไป ร้อยละ 3

## ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับผืนชิ้นงานจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารา

**ตารางที่ 4.17** แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับลักษณะของผืนชิ้นงานจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารา

ลักษณะ	จำนวน (100 คน)	ร้อยละ
ดีมาก	11	11
ดี	51	51
พอใช้	38	38

สรุปตารางที่ 4.17 แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับลักษณะของผืนชิ้นงานจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารามีลักษณะดีมาก ร้อยละ 11 มีลักษณะดี ร้อยละ 51 มีลักษณะพอใช้ 38

**ตารางที่ 4.18** แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับคุณสมบัติของผืนชิ้นงานจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารา

คุณสมบัติ	จำนวน (100 คน)	ร้อยละ
ทนทานมาก	13	13
ทนทานปานกลาง	59	59
ทนทานน้อย	22	22
ไม่ทนทาน	6	6

สรุปตารางที่ 4.18 แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณสมบัติของผืนชิ้นงานจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารามีคุณสมบัติที่มีความทนทานมากร้อยละ 13 มีความทนทานปานกลาง ร้อยละ 59 มีความทนทานน้อย ร้อยละ 22 และไม่มีความทนทาน ร้อยละ 6

**ตารางที่ 4.19** แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับจำนวนผลิตภัณฑ์ของผืนชิ้นงานจากน้ำยางพารา ร่วมกับใบยางพารา

จำนวนของผลิตภัณฑ์ฯ	จำนวน (100 คน)	ร้อยละ
น้อยกว่า 10 ชนิด	12	12
10 - 50 ชนิด	69	69
มากกว่า 50 ชนิด	19	19

**สรุปตารางที่ 4.19** แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับจำนวนผลิตภัณฑ์ของผืนชิ้นงานจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพาราน้อยกว่า 10 ชนิด ร้อยละ 12 จำนวน 10 - 50 ชนิด ร้อยละ 69 และมากกว่า 50 ชนิด ร้อยละ 19

**ตารางที่ 4.20** แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับลักษณะเด่นของผืนชิ้นงานจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารา

ลักษณะเด่นของผืนชิ้นงาน	จำนวน (100 คน)	ร้อยละ
น้ำยางพารา	17	17
ใบยางพารา	27	27
ทั้ง 2 อย่าง	66	66

**สรุปตารางที่ 4.20** แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับลักษณะเด่นของผืนชิ้นงานจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารา น้ำยางพาราร้อยละ 17 ใบยางพารา ร้อยละ 27 ทั้ง 2 อย่าง ร้อยละ 66

**ตารางที่ 4.21** แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับจุดที่ควรปรับปรุงของผืนชิ้นงานจากน้ำยางพารา ร่วมกับใบยางพารา

จุดที่ควรปรับปรุงของผืนชิ้นงาน	จำนวน (100 คน)	ร้อยละ
สี	12	12
ความใส	27	27
ลวดลาย	23	23
ทุกข้อ	38	38

**สรุปตารางที่ 4.21** แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับจุดที่ควรปรับปรุงของผืนชิ้นงานจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพาราต้นสี ร้อยละ 12 ด้านความใส ร้อยละ 27 ด้านลวดลาย ร้อยละ 23 ทุกด้าน ร้อยละ 38

**ตอนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากวัสดุน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารา**

**ตารางที่ 4.22** แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับลักษณะของผลิตภัณฑ์ประเภทฉากกั้นห้อง

ความคิดเห็น	จำนวน (100 คน)	ร้อยละ
ดีมาก	28	28
ดี	58	58
พอใช้	14	14

**สรุปตารางที่ 4.22** แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นว่าวัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารามาทำการออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทฉากกั้นห้อง มีลักษณะดีมาก ร้อยละ 28 มีลักษณะดี ร้อยละ 58 มีลักษณะพอใช้ 14

**ตารางที่ 4.23** แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับลักษณะของผลิตภัณฑ์ประเภทเก้าอี้บุวม

ความคิดเห็น	จำนวน (100 คน)	ร้อยละ
ดีมาก	14	14
ดี	48	48
พอใช้	38	38

**สรุปตารางที่ 4.23** แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นว่าวัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารามาทำการออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทเก้าอี้บุวม มีลักษณะดีมาก ร้อยละ 14 มีลักษณะดี ร้อยละ 48 มีลักษณะพอใช้ 38

**ตารางที่ 4.24** แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับลักษณะของผลิตภัณฑ์ประเภทกระเป๋าสตางค์

ความคิดเห็น	จำนวน (100 คน)	ร้อยละ
ดีมาก	8	8
ดี	39	39
พอใช้	53	53

สรุปตารางที่ 4.24 แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นว่าวัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารามาทำการออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทกระเป๋าสตางค์ มีลักษณะดีมาก ร้อยละ 8 มีลักษณะดี ร้อยละ 39 มีลักษณะพอใช้ 53

**ตารางที่ 4.25** แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับรูปแบบของผลิตภัณฑ์ประเภทฉากกั้นห้อง

ความคิดเห็น	จำนวน (100 คน)	ร้อยละ
ดีมาก	24	24
ดี	53	53
พอใช้	23	23

สรุปตารางที่ 4.25 แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นว่าวัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารามาทำการออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทฉากกั้นห้อง มีรูปแบบดีมาก ร้อยละ 24 มีรูปแบบดี ร้อยละ 53 มีรูปแบบพอใช้ 23

**ตารางที่ 4.26** แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับรูปแบบของผลิตภัณฑ์ประเภทเก้าอี้บุนวม

ความคิดเห็น	จำนวน (100 คน)	ร้อยละ
ดีมาก	16	16
ดี	43	43
พอใช้	41	41

สรุปตารางที่ 4.26 แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นว่าวัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารามาทำการออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทเก้าอี้บุนวม มีรูปแบบดีมาก ร้อยละ 16 มีรูปแบบดี ร้อยละ 43 มีรูปแบบพอใช้ 41

**ตารางที่ 4.27** แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับรูปแบบของผลิตภัณฑ์ประเภทกระเป๋าสตางค์

ความคิดเห็น	จำนวน (100 คน)	ร้อยละ
ดีมาก	18	18
ดี	38	38
พอใช้	44	44

**สรุปตารางที่ 4.27** แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นว่าวัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารามาทำการออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทกระเป๋าสตางค์ มีรูปแบบดีมาก ร้อยละ 18 มีรูปแบบดี ร้อยละ 38 มีรูปแบบพอใช้ 44

**ตารางที่ 4.28** แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับความเหมาะสมในการนำวัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารามาทำเป็น ฉากกันห้อง

ความคิดเห็น	จำนวน (100 คน)	ร้อยละ
ดีมาก	28	28
ดี	53	53
พอใช้	19	19

**สรุปตารางที่ 4.28** แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมในการนำวัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารามาทำการออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทฉากกันห้อง มีความเหมาะสมดีมาก ร้อยละ 28 มีความเหมาะสมดี ร้อยละ 53 มีความเหมาะสมพอใช้ 19

**ตารางที่ 4.29** แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับความเหมาะสมในการนำวัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารามาทำเป็น เก้าอี้บุนวม

ความคิดเห็น	จำนวน (100 คน)	ร้อยละ
ดีมาก	12	12
ดี	37	37
พอใช้	51	51

**สรุปตารางที่ 4.29** แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมในการนำวัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารามาทำการออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทเก้าอี้บุนวม มีความเหมาะสมดีมาก ร้อยละ 12 มีความเหมาะสมดี ร้อยละ 37 มีความเหมาะสมพอใช้ 51

**ตารางที่ 4.30** แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับความเหมาะสมในการนำวัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารามาทำเป็น กระเป๋าตังค์

ความคิดเห็น	จำนวน (100 คน)	ร้อยละ
ดีมาก	9	9
ดี	37	37
พอใช้	54	54

**สรุปตารางที่ 4.30** แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมในการนำวัสดุจากน้ำยางพาราร่วมกับใบยางพารามาทำการออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทกระเป๋าตังค์ มีความเหมาะสมดีมาก ร้อยละ 9 มีความเหมาะสมดี ร้อยละ 37 มีความเหมาะสมพอใช้ 54

**ตารางที่ 4.31** แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านสีของ ฉากกั้นห้อง

ความคิดเห็น	จำนวน (100 คน)	ร้อยละ
ดีมาก	22	22
ดี	60	60
พอใช้	18	18

**สรุปตารางที่ 4.31** แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านสีของ ฉากกั้นห้อง มีความพึงพอใจดีมาก ร้อยละ 22 มีความพึงพอใจดี ร้อยละ 60 มีความพึงพอใจพอใช้ 18

**ตารางที่ 4.32** แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านสีของ แก้วน้ำนม

ความคิดเห็น	จำนวน (100 คน)	ร้อยละ
ดีมาก	12	12
ดี	37	37
พอใช้	51	51

สรุปตารางที่ 4.32 แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านสีของ แก้วน้ำนม มีความพึงพอใจดีมาก ร้อยละ 12 มีความพึงพอใจดี ร้อยละ 37 มีความพึงพอใจพอใช้ 51

**ตารางที่ 4.33** แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านสีของ กระจ่างตาตางค์

ความคิดเห็น	จำนวน (100 คน)	ร้อยละ
ดีมาก	9	9
ดี	47	47
พอใช้	44	44

สรุปตารางที่ 4.33 แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านสีของ กระจ่างตาตางค์ มีความพึงพอใจดีมาก ร้อยละ 9 มีความพึงพอใจดี ร้อยละ 47 มีความพึงพอใจพอใช้ 44

**ตารางที่ 4.34** แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านลวดลายของ ฉากกั้นห้อง

ความคิดเห็น	จำนวน (100 คน)	ร้อยละ
ดีมาก	17	17
ดี	47	47
พอใช้	36	36

สรุปตารางที่ 4.34 แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านลวดลายของ ฉากกั้นห้อง มีความพึงพอใจดีมาก ร้อยละ 17 มีความพึงพอใจดี ร้อยละ 47 มีความพึงพอใจพอใช้ 36



**ตารางที่ 4.35** แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านลวดลายของ แก้วอันนวม

ความคิดเห็น	จำนวน (100 คน)	ร้อยละ
ดีมาก	13	13
ดี	38	38
พอใช้	49	49

**สรุปตารางที่ 4.35** แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านลวดลายของแก้วอันนวม มีความพึงพอใจดีมาก ร้อยละ 13 มีความพึงพอใจดี ร้อยละ 38 มีความพึงพอใจพอใช้ 49

**ตารางที่ 4.36** แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านลวดลายของ กระเป๋าสตางค์

ความคิดเห็น	จำนวน (100 คน)	ร้อยละ
ดีมาก	12	12
ดี	34	34
พอใช้	54	54

**สรุปตารางที่ 4.36** แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านลวดลายของกระเป๋าสตางค์ มีความพึงพอใจดีมาก ร้อยละ 12 มีความพึงพอใจดี ร้อยละ 34 มีความพึงพอใจพอใช้ 54

**ตารางที่ 4.37** แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านความใสของเนื้อยางพารา กับผลิตภัณฑ์ ประเภทฉลากกันห้อง

ความคิดเห็น	จำนวน (100 คน)	ร้อยละ
ดีมาก	12	12
ดี	45	45
พอใช้	43	43

**สรุปตารางที่ 4.37** แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านความใสของเนื้อมายพารากับผลิตภัณฑ์ ประเภทฉลากกันห้อง มีความพึงพอใจดีมาก ร้อยละ 12 มีความพึงพอใจดี ร้อยละ 45 มีความพึงพอใจพอใช้ 43

**ตารางที่ 4.38** แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านความใสของเนื้อมายพารากับผลิตภัณฑ์ ประเภทเก้าอี้นวม

ความคิดเห็น	จำนวน (100 คน)	ร้อยละ
ดีมาก	20	20
ดี	32	32
พอใช้	48	48

**สรุปตารางที่ 4.38** แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านความใสของเนื้อมายพารากับผลิตภัณฑ์ ประเภทเก้าอี้นวม มีความพึงพอใจดีมาก ร้อยละ 20 มีความพึงพอใจดี ร้อยละ 32 มีความพึงพอใจพอใช้ 48

**ตารางที่ 4.39** แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านความใสของเนื้อมายพารากับผลิตภัณฑ์ ประเภทกระเป๋าต่างค์

ความคิดเห็น	จำนวน (100 คน)	ร้อยละ
ดีมาก	13	13
ดี	24	24
พอใช้	53	53

**สรุปตารางที่ 4.39** แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านความใสของเนื้อมายพารากับผลิตภัณฑ์ ประเภทกระเป๋าต่างค์ มีความพึงพอใจดีมาก ร้อยละ 13 มีความพึงพอใจดี ร้อยละ 24 มีความพึงพอใจพอใช้ 53

**ตารางที่ 4.40** แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านความคงทนของผลิตภัณฑ์ ประเภทฉากันห้อง

ความคิดเห็น	จำนวน (100 คน)	ร้อยละ
ดีมาก	15	15
ดี	38	38
พอใช้	47	47

**สรุปตารางที่ 4.40** แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านความคงทนของผลิตภัณฑ์ ประเภทฉากันห้อง มีความพึงพอใจดีมาก ร้อยละ 15 มีความพึงพอใจดี ร้อยละ 38 มีความพึงพอใจพอใช้ 47

**ตารางที่ 4.41** แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านความคงทนของผลิตภัณฑ์ ประเภทเก้าอี้นวม

ความคิดเห็น	จำนวน (100 คน)	ร้อยละ
ดีมาก	6	6
ดี	27	27
พอใช้	67	67

**สรุปตารางที่ 4.41** แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านความคงทนของผลิตภัณฑ์ ประเภทเก้าอี้นวม มีความพึงพอใจดีมาก ร้อยละ 6 มีความพึงพอใจดี ร้อยละ 27 มีความพึงพอใจพอใช้ 67

**ตารางที่ 4.42** แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านความคงทนของผลิตภัณฑ์ ประเภทกระเป๋าสตางค์

ความคิดเห็น	จำนวน (100 คน)	ร้อยละ
ดีมาก	7	7
ดี	36	36
พอใช้	57	57

**สรุปตารางที่ 4.42** แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านความคงทนของผลิตภัณฑ์ ประเภทกระเป๋าสตางค์ มีความพึงพอใจดีมาก ร้อยละ 7 มีความพึงพอใจดี ร้อยละ 36 มีความพึงพอใจพอใช้ 57

**ตารางที่ 4.43** แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านความเป็นไปได้ของผลิตภัณฑ์ ประเภทฉากกั้นห้อง

ความคิดเห็น	จำนวน (100 คน)	ร้อยละ
ได้	98	98
ไม่ได้	2	2

**สรุปตารางที่ 4.43** แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านความเป็นไปได้ของผลิตภัณฑ์ ประเภทฉากกั้นห้อง มีความเป็นไปได้ ร้อยละ 98 และเป็นไปไม่ได้ ร้อยละ 2

**ตารางที่ 4.44** แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านความเป็นไปได้ของผลิตภัณฑ์ ประเภทเก้าอี้นวม

ความคิดเห็น	จำนวน (100 คน)	ร้อยละ
ได้	75	75
ไม่ได้	25	25

**สรุปตารางที่ 4.44** แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านความเป็นไปได้ของผลิตภัณฑ์ ประเภทเก้าอี้นวม มีความเป็นไปได้ ร้อยละ 75 และเป็นไปไม่ได้ ร้อยละ 25

**ตารางที่ 4.45** แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านความเป็นไปได้ของผลิตภัณฑ์ ประเภทกระเป๋าสตางค์

ความคิดเห็น	จำนวน (100 คน)	ร้อยละ
ได้	89	89
ไม่ได้	11	11

สรุปตารางที่ 4.45 แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านความเป็นไปได้ของผลิตภัณฑ์ ประเภทกระเป๋าสตางค์ มีความเป็นไปได้ ร้อยละ 89 และเป็นไปไม่ได้ ร้อยละ 11

ตารางที่ 4.46 แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านจุดเด่นของผลิตภัณฑ์ (จำนวน 100 คน)

ผลิตภัณฑ์	รูปแบบ	ผืนชิ้นงานฯ
1. ฉากกั้นห้อง	5	95
	( 5 )	( 95 )
2. แก้วอินวม	61	39
	( 61 )	( 39 )
3. กระเป๋าสตางค์	58	42
	( 58 )	( 42 )

สรุปตารางที่ 4.46 แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านจุดเด่นของฉากกั้นห้อง ด้านรูปแบบคิดเป็นร้อยละ 5 ด้านผืนชิ้นงาน คิดเป็นร้อยละ 95 ความพึงพอใจด้านจุดเด่นของแก้วอินวม ด้านรูปแบบคิดเป็นร้อยละ 61 ด้านผืนชิ้นงาน คิดเป็นร้อยละ 39 ความพึงพอใจด้านจุดเด่นของกระเป๋าสตางค์ ด้านรูปแบบคิดเป็นร้อยละ 58 ด้านผืนชิ้นงาน คิดเป็นร้อยละ 42

ตารางที่ 4.47 แสดงจำนวนและค่าร้อยละเกี่ยวกับจุดที่ควรปรับปรุงของผลิตภัณฑ์ (จำนวน 100 คน)

ผลิตภัณฑ์	รูปแบบ	ผิขึ้นงานฯ	ไม่ต้องปรับปรุง
1. ฉากกั้นห้อง	43 ( 43 )	49 ( 49 )	8 ( 8 )
2. เก้าอี้นวม	51 ( 51 )	42 ( 42 )	7 ( 7 )
3. กระเป๋าสตางค์	44 ( 44 )	49 ( 49 )	7 ( 7 )

สรุปตารางที่ 4.47 แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับจุดที่ควรปรับปรุงของฉากกั้นห้อง ด้านรูปแบบคิดเป็นร้อยละ 43 ด้านผิขึ้นงานคิดเป็นร้อยละ 49 ไม่ต้องปรับปรุงคิดเป็นร้อยละ 8 จุดที่ควรปรับปรุงของของเก้าอี้นวม ด้านรูปแบบคิดเป็นร้อยละ 51 ด้านผิขึ้นงานคิดเป็นร้อยละ 42 ไม่ต้องปรับปรุงคิดเป็นร้อยละ 7 จุดที่ควรปรับปรุงของของกระเป๋าสตางค์ ด้านรูปแบบคิดเป็นร้อยละ 44 ด้านผิขึ้นงานคิดเป็นร้อยละ 49 ไม่ต้องปรับปรุงคิดเป็นร้อยละ 7

## บทที่ 5

### สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาและพัฒนาเกี่ยวกับนํ้ายางพาราและโครงใบยางพารา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการพัฒนาวัสดุจากนํ้ายางพาราร่วมกับใบยางพารา โดยนำวัสดุที่ได้มาพัฒนาและประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ และศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อผลิตภัณฑ์ประเภทของใช้และของตกแต่งบ้าน จากวัสดุจากนํ้ายางพาราร่วมกับใบยางพารา ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีการเปรียบเทียบความคิดเห็น ความพึงพอใจของบุคคลทั่วไป โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ค่าร้อยละ โดยแบ่งออกเป็น 2 ชุด จากการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยสามารถสรุปข้อมูลได้ ดังนี้

จากการศึกษาและทำการทดลอง พบว่า โครงสร้างใบยางพารานั้นมีความบอบบาง จึงได้มีการนำนํ้ายางพารามาเป็นตัวผสม เนื่องจากเป็นวัตถุดิบที่ได้มาจากแหล่งเดียวกัน จากการทดลองนํ้ายางพาราแบบหล่อนั้น พบว่า ระยะเวลาในการผลิตนั้นเป็นสาเหตุสำคัญในการนำมาทำผลิตภัณฑ์ เนื่องจากเมื่อนํ้ายางพาราได้มีการผสมสารเคมีและเข้าสู่ระบบวัลคาไรซ์แล้วจะมีระยะเวลาในการใช้งานไม่ควรเกิน 3 เดือน เนื่องจากนํ้ายางพารานั้นจะมีการวัลคาไรซ์ไปเรื่อยๆ และนํ้ายางพาราที่นำมาทำนั้นควรมีความหนืดต่ำ และสีของนํ้ายางพารานั้นจะต้องมีสีขาวนํ้านม

สีที่นำมาใช้ในการทำผืนชิ้นงาน คือ สีสเปร์รี่ เนื่องจากมีคุณสมบัติที่ไม่ละลายนํ้า และผู้วิจัยได้มีการสำรวจเพื่อที่จํานำไปทำผืนผลิตภัณฑ์ พบว่า ผู้ที่ตอบแบบสอบถามเป็นบุคคลทั่วไปจำนวน 150 คน ส่วนมากเป็นเพศหญิง จำนวน 100 คน คิดเป็นร้อยละ 66.7 มีอายุช่วง 25 - 45 ปี จำนวน 79 คน คิดเป็นร้อยละ 52.7 ระดับการศึกษาส่วนใหญ่อยู่ที่ระดับต่ำกว่าปริญญาตรี จำนวน 121 คน คิดเป็นร้อยละ 80.7 มีอาชีพรับราชการ จำนวน 47 คน คิดเป็นร้อยละ 31.4 และมีรายได้ส่วนใหญ่น้อยกว่า 5,000 บาทต่อเดือน จำนวน 66 คน คิดเป็นร้อยละ 44 นอกจากนี้ผู้วิจัยยังพบข้อมูลต่างๆ ที่ได้จากการเก็บแบบสอบถาม ดังนี้

## 5.1 ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์โครงสร้างใบบางพารา

จากผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 150 คน มีผู้ที่รู้จักโครงสร้างใบบางพารา จำนวน 94 คน คิดเป็นร้อยละ 62.7 ด้านความแข็งแรงของโครงสร้างใบบางพารา คิดเป็นร้อยละ 65.3 ด้านผลิตภัณฑ์ที่ได้จากโครงสร้างใบบางพารามีจำนวน 74 คน ร้อยละ 49.3 มีความคิดเห็นว่าโครงสร้างใบบางพาราสามารถนำมาทำเป็นผลิตภัณฑ์ได้จำนวน 5 - 10 ชนิด ผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 80 คนมีความคิดเห็นว่าผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่ของโครงสร้างใบบางพารา คือ ดอกไม้ คิดเป็นร้อยละ 53.3

## 5.2 ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์จากน้ำยางพารา

จากผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 132 คนคิดเป็นร้อยละ 88 รู้จักน้ำยางพารา ด้านความคงทนของผลิตภัณฑ์จากน้ำยางพาราร้อยละ 49.3 มีความคิดเห็นว่าผลิตภัณฑ์น้ำยางพารามีความคงทนปานกลาง และเห็นว่าผลิตภัณฑ์จากน้ำยางพารามีอยู่ 10 - 50 ชนิด ร้อยละ 52.7

## 5.3 ข้อมูลเกี่ยวกับการนำวัสดุน้ำยางพารากับใบบางพารามาทำเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ

จากผู้ตอบแบบสอบถามเห็นว่าควรทำผลิตภัณฑ์ประเภท ฉากกั้นห้อง จำนวน 49 คน คิดเป็นร้อยละ 32.7 รองลงมาคือผลิตภัณฑ์ประเภทเก้าอี้บุนวม จำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 20.7 วอลเปเปอร์ จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 20 กระเป๋าสตางค์ จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 14.7 จากการเก็บข้อมูลผู้วิจัยจึงเลือกที่จะนำวัสดุน้ำยางพารากับใบบางพารามาเป็น ฉากกั้นห้อง เก้าอี้บุนวม และกระเป๋าสตางค์

## 5.4 ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่ทำจากน้ำยางพาราและใบบางพารา

เมื่อได้ผลิตภัณฑ์ต้นแบบผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถาม พบว่าจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด จำนวน 100 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุระหว่าง 25 - 45 ปี ระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี มีอาชีพรับราชการ และมีรายได้ต่อเดือนส่วนใหญ่ต่ำกว่า 5,000 บาท โดยผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่า ฝันชิ้นงานน้ำยางพาราและใบบางพาราอยู่ในเกณฑ์ดี มีความทนทานระดับปานกลาง สามารถนำไปทำเป็นผลิตภัณฑ์ได้ 10 - 50 ชนิด โดยที่มีลักษณะเด่นทั้งน้ำยางพาราและใบบางพารา และควรมีการปรับปรุงทั้งหมด

5.4.1 จากการสรุปผลความคิดเห็นด้านลักษณะของผลิตภัณฑ์ พบว่า ฉากกั้นห้องมีลักษณะดีที่สุด รองลงมาคือเก้าอี้บุนวม และ กระเป๋าสตางค์

5.4.2 จากการสรุปผลความคิดเห็นด้านด้านรูปแบบผลิตภัณฑ์ พบว่า ฉากกั้นห้องมีรูปแบบดีที่สุด รองลงมาคือกระเป๋าสตางค์ และ เก้าอี้บุนวม



5.4.3 จากการสรุปผลความคิดเห็นด้านความเหมาะสมในการนำผืนขึ้นงานน้ำย่างพาราและใบยางพาราทำเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ พบว่า ฉากกั้นห้อง มีความเหมาะสมมากที่สุด รองลงมาคือ แก้วอินวม และ กระเป๋าสตางค์

5.4.4 จากการสรุปผลความคิดเห็นด้านสีของผลิตภัณฑ์ พบว่า ฉากกั้นห้อง มีความเหมาะสมมากที่สุด รองลงมาคือแก้วอินวม และ กระเป๋าสตางค์

5.4.5 จากการสรุปผลความคิดเห็นด้านลวดลายของผลิตภัณฑ์ พบว่า ฉากกั้นห้อง มีความเหมาะสมมากที่สุด รองลงมาคือแก้วอินวม และ กระเป๋าสตางค์

5.4.6 จากการสรุปผลความคิดเห็นด้านความใสของผืนขึ้นงานแก้วอินวมมีความเหมาะสมมากที่สุด รองลงมาคือกระเป๋าสตางค์ และฉากกั้นห้อง

5.4.7 จากการสรุปผลความคิดเห็นด้านความคงทนของผลิตภัณฑ์ พบว่า ฉากกั้นห้อง มีความคงทนมากที่สุด รองลงมาคือกระเป๋าสตางค์ และแก้วอินวม

5.4.8 จากการสรุปผลความคิดเห็นด้านความเป็นไปได้ของผลิตภัณฑ์ พบว่า ฉากกั้นห้อง มีความเป็นไปได้มากที่สุด รองลงมาคือกระเป๋าสตางค์ และแก้วอินวม

5.4.9 จากการสรุปผลความคิดเห็นจุดเด่นของผลิตภัณฑ์ด้านรูปแบบที่มีความน่าสนใจคือ แก้วอินวม ส่วนจุดเด่นของผืนขึ้นงานน้ำย่างพาราและใบยางพารา คือ ฉากกั้นห้อง

5.4.10 จากการสรุปผลความคิดเห็นส่วนที่ควรปรับปรุงด้านรูปแบบ เห็นว่าควรปรับปรุงแก้วอินวมมากที่สุด เห็นว่าควรปรับปรุงผืนขึ้นงานที่ทำฉากกั้นห้องและกระเป๋าสตางค์ ส่วนผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องปรับปรุง คือ ฉากกั้นห้อง

## 5.5 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาข้อมูลต่างๆ ผู้วิจัยพบว่า วัสดุน้ำย่างพารากับใบยางพาราจะสามารถพัฒนาให้ดีขึ้นต้องใช้เวลาในการคิดค้นสูตรน้ำย่างพาราเฉพาะ จากการศึกษาค้นคว้าข้อมูลและสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านยางพาราพบว่า การคิดค้นสูตรควรใช้เวลาอย่างน้อย 6 เดือน ส่วนผืนขึ้นงานที่ผู้วิจัยทำการทดลองขึ้นนี้เป็นแนวทางในการนำไปพัฒนาให้ดีขึ้น

จากการทำผืนขึ้นงานวัสดุน้ำย่างพารากับใบยางพารา ผู้วิจัยพบว่า สามารถนำไปทำเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้มากขึ้น เนื่องจากผืนขึ้นงานวัสดุน้ำย่างพารากับใบยางพารามีลักษณะคล้ายแผ่นหนังเทียม แผ่นยางใส

จากการศึกษาข้อมูลด้านสีพบว่าน้ำย่างพาราสามารถนำไปย้อมสีได้ แต่เนื่องจากสีย้อมน้ำย่างพารานั้นไม่สามารถหาได้ตามท้องตลาด ต้องมีการสั่งเข้ามาจากต่างประเทศจึงทำให้สีนั้นมีราคาแพงและหายาก

การทำให้ผิวน้ำมันวัสดุน้ำยางพารากับใบยางพาราที่มีความเรียบนั้นควรทำช่วงที่น้ำยางยังไม่แห้งดีโดยการนำเข้าไปรีดด้วยเครื่องรีด จะทำให้ผิวน้ำมันที่ได้มีความเรียบและหนาเสมอกัน

จากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยพบว่า การที่จะทำให้ผิวน้ำมันวัสดุน้ำยางพารากับใบยางพารา มีความสมบูรณ์นั้นจะต้องใช้เวลาในการทดลองมากขึ้น ทั้งการทดลองสูตรน้ำยางพารา การทดลองผสมวัสดุน้ำยางพารากับใบยางพาราให้เข้ากันและออกมาเรียบ ทนทาน ตลอดจนการใช้เวลาในการทำวัสดุน้ำยางพารากับใบยางพาราเป็นผิวน้ำมันที่มีขนาดใหญ่ เพื่อให้สามารถทำเป็นผลิตภัณฑ์ตามขนาดสัดส่วนมนุษย์ได้



## บรรณานุกรม

- เจาะเทรนด์โลก 2016 โดย TCDC. [Online]. Available HTTP: <https://www.tcdc.or.th/upload/downloads/eBook-TCDC-Trend2016-forPC-04092015.pdf>
- ชนะชัย เปล่งศิริวัธน์. (2557). พีชเศรษฐกิจของไทย. [Online]. Available HTTP: <http://www.reothai.co.th/content-ประวัติวิทยางพารา-4-6825-93994-1.html>
- นิติกร คำมะสอน การยศาสตร์กับการออกแบบผลิตภัณฑ์บรรณานุกรม. [Online]. Available HTTP: <https://www.l3nr.org/posts/78226>
- แนวโน้มการออกแบบสีตกแต่งภายในบ้าน ปี 2016 [Online]. Available HTTP: <http://www.baannut99.com/articles/.html>
- สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ / เล่มที่ ๓๒ / เรื่องที่ ๗ การยศาสตร์ / ความรู้พื้นฐานที่สำคัญในการออกแบบผลิตภัณฑ์หรือระบบ [Online]. Available HTTP: <http://kanchanapisek.or.th/kp6/sub/book/book.php?book=32&chap=7&page=t32-7-infodetail04.html>
- สุทัศน์ ยกส้าน. (2557). ราชบัณฑิตยสถาน. [Online]. Available HTTP: <http://www.royin.go.th/th/knowledge/detail.php?ID=1055>
- วิบูลย์ ลี้สุวรรณ. 2532. ศิลปะหัตถกรรมไทย : การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย.ปีศิลปะหัตถกรรมไทย . พ.ศ. 2531 - 2331.
- วีรศักดิ์ สมितिพงศ์. งานวิจัยด้านยางพาราเพื่อนำไปใช้ประโยชน์. ประชาคมวิจัย : ฉบับที่.116 หน้าที่ : 02 เผยแพร่เมื่อ 11 กุมภาพันธ์ 2558 โดยสำนักประสานงานชุดโครงการยางพารา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย
- วันชน ศิริชนะ.2530.ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสื่อสิ่งพิมพ์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมธิราช.
- หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ 2010 [Online]. Available HTTP: <http://netra.lpru.ac.th/~weta/ch-2/index.html>
- หลักการออกแบบพื้นฐานโดยใช้องค์ประกอบศิลป์. [Online]. Available HTTP: <http://www.advertising.clickingme.com> October 10, 2014 • taskjoy

อดิษฐ์ รุ่งวินวัฒน์ชา. **ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับน้ำยาง และองค์ประกอบต่างๆ ในน้ำยาง**. ภาควิชาเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

ไอเดียแต่งบ้าน(DIY) ปี2016. [Online]. Available HTTP: <http://home.kapook.com/view/133829.html>

Created with SoftChalk LessonBuilder (2010). **หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์**. [Online]. Available HTTP: <http://netra.lpru.ac.th/~weta/ch-2/>

Advertising. **ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกำหนดองค์ประกอบของงานออกแบบผลิตภัณฑ์**. [Online]. Available HTTP: <http://advertising.clickingme.com/>



## ประวัติคณะผู้วิจัย

### หัวหน้าโครงการวิจัย

- ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวธัญญธร อินทร์ท่าวาง  
(ภาษาอังกฤษ) Miss Tanyatron Intachang
- เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3 1201 00902 79 4
- ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ (พนักงานราชการ)
- หน่วยงานที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e-mail  
สาขาวิชาการออกแบบบรรจุภัณฑ์  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร  
เลขที่ 168 ถนนศรีอยุธยา เขตดุสิต จังหวัด กรุงเทพมหานคร  
โทรศัพท์ 0 2281 9231-4 ต่อ 6304-5 โทรสาร 0 2282 8572  
e-mail address : tanyatron.i@rmutp.ac.th
- ประวัติการศึกษา

ระดับปริญญา	คุณวุฒิ/สาขาวิชา	สถาบันอุดมศึกษา	ปีที่สำเร็จ
ปริญญาตรี	วท.บ (ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม)	สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล	2543

- สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ  
สาขาวิชาการ เทคโนโลยีสารสนเทศและนิเทศศาสตร์  
กลุ่มวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์
- ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

### 7.1 ผลงานวิจัย

ชื่อผลงานวิจัย	สถานภาพ	แหล่งทุน/ปี
การศึกษาผลของคุณภาพเยื่อกระดาษเส้นใย พืชที่มีผลต่อระบบ การพิมพ์พื้นทะเล เพื่องานบรรจุภัณฑ์	หัวหน้า โครงการวิจัย	วช. /2554
การยับยั้งเชื้อแบคทีเรียของกระดาษผสมสารสกัดใบฝรั่ง เพื่องาน	หัวหน้า	วช. /2557

บรรจุภัณฑ์อาหาร	โครงการวิจัย	
การออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง หลักการเขียนแบบ โครงสร้างบรรจุภัณฑ์กระดาษ	หัวหน้า โครงการวิจัย	วช. /2557
การประเมินประสิทธิภาพการใช้งานห้องน้ำของคนพิการทางการ เห็น เพื่อสร้างเกณฑ์ในการออกแบบ	หัวหน้า โครงการวิจัย	วช. /2557

## 7.2 การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัย

-



## ผู้ร่วมวิจัย (1)

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นายศรัณยู สว่างเมฆ  
(ภาษาอังกฤษ) Mr. Saranyoo Sawangmake
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3 5599 00187 90 3
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ (พนักงานมหาวิทยาลัย)
4. หน่วยงานที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก พร้อมหมาย เลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e-mail  
สาขาวิชา สถาปัตยกรรม  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร  
เลขที่ 168 ถนนศรีอยุธยา เขตดุสิต จังหวัด กรุงเทพมหานคร  
โทรศัพท์ 0 2281 9231-4 ต่อ 6304-5 โทรสาร 0 2282 8572  
e-mail address : saranyoo.s@rmutp.ac.th
5. ประวัติการศึกษา

ระดับปริญญา	คุณวุฒิ/สาขาวิชา	สถาบันอุดมศึกษา	ปีที่สำเร็จ
ปริญญาตรี	สถ.บ. (สถาปัตยกรรม)	มหาวิทยาลัยศรีปทุม	2550
ปริญญาโท	สถ.ม. (นวัตกรรมอาคาร)	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2554

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ  
สาขาวิชาการ วัสดุและการก่อสร้าง  
กลุ่มวิชา สถาปัตยกรรม
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

## 7.1 ผลงานวิจัย

ชื่อผลงานวิจัย	สถานภาพ	แหล่งทุน/ปี
การศึกษาและพัฒนาหนังสือภาพการ์ตูนอ่านเพิ่มเติมสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ระดับมัธยมศึกษา	หัวหน้า โครงการวิจัย	วช. /2556
การศึกษาและออกแบบบ้านพักผู้ประสบภัยจากตู้คอนเทนเนอร์ที่ใช้แล้ว	หัวหน้า โครงการวิจัย	วช. / 2557

การศึกษาและออกแบบผนังสองชั้นจากวัสดุธรรมชาติ (ไม้ไผ่)	หัวหน้า โครงการวิจัย	วช. / 2558
---	-------------------------	------------

## 7.2 การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัย

-

