



โครงการศึกษาเปลือกถั่วลิสงเพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์

คณิน ไพรวันรัตน์

สาขาวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์ คณะศิลปกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

ปีการศึกษา 2563

โครงการศึกษาเปลือกถั่วลิสงเพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์

คณิน ไพรวรรณรัตน์

สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์ คณะศิลปกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

2563

Abstract

Title of Research : Study peanut shells for product design.

Author : Khanin Phriwanrat

Year : 2563

.....

The project “Study of Peanut Shells for Product Design” aims to 1.) study the properties of monkey nuts shells, 2.) to experiment with the forming of peanut shells for use in product design; 3.) to design candle holders from shells. Peanut

research method Collected information on peanut shells for product design. and to experiment with peanut shell molding to design products that result in the design, ie, to experiment with coarse spinning and fine spinning of peanut shells. Peanut shell molding experiment

Effects of Peanut Shell Design for Product Design Peanut shells have unique properties. and can absorb liquids well The finer the grind, the more it can absorb. Good resistance to chemicals and materials. and when it is compressed into a sheet of a heated compressor Make the texture of the material interesting. Therefore, it was designed as a candlestick that is used to decorate the house.

Keywords: peanut shell, candlestick

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำ โครงการออกแบบกระเป่าจากใบตอง ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดีจากความกรุณาจาก อาจารย์ในสาขาการออกแบบผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์ ได้ช่วยเหลือให้คำแนะนำตั้งแต่เริ่มต้นหัวข้อโครงการ มาจนถึงการออกแบบผลิตภัณฑ์ได้สำเร็จสมบูรณ์ไปด้วยดี ได้รับคำติชมและแรงบันดาลใจในการทำงานตลอดระยะเวลาในการทำงานและขอขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ มารดา บิดาผู้คอยให้กำลังใจสนับสนุนช่วยเหลือทางด้านการศึกษามาตลอด คอยช่วยเหลือทุกด้าน จนกระทั่งงานศิลปะนิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

นาย คณิน ไพรวรรณรัตน์

สารบัญ

	หน้า
อนุมติศิลปนิพนธ์.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ข
สารบัญ.....	ค
สารบัญตาราง.....	ง
สารบัญภาพ.....	จ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	2
1.2 วัตถุประสงค์.....	3
1.3 ขอบเขตการศึกษา.....	3
1.4 ขอบเขตการออกแบบ.....	3
1.5 วิธีการดำเนินงาน.....	3
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 ข้อมูลถั่วลิสง.....	5
2.1.1 ถั่วลิสง.....	5
2.1.2 ชนิดของถั่วลิสง.....	5
2.1.3 ประโยชน์ของถั่วลิสง.....	10
2.1.4 คุณสมบัติของเปลือกถั่วลิสง.....	12
2.2 หลักการออกแบบ.....	12
2.2.1 แนวทางการออกแบบโดยอิงวัสดุ “From follows material”	12
2.2.2 การออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม.....	20
2.3 เจริญเทียน.....	21
2.3.1 ประวัติการใช้งานเจริญเทียน.....	21
2.3.2 รูปแบบของผลิตภัณฑ์เจริญเทียน.....	22
2.3.3 เทียน.....	26
2.4 ผลิตภัณฑ์ของตกแต่งภายใน.....	30
2.3.1 การออกแบบตกแต่งภายใน.....	30
2.3.2 แนวทางการตกแต่งภายใน.....	32

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.5 สีและจิตวิทยาสี.....	37
2.5.1 สีและทฤษฎีสี.....	37
2.5.2 สีและความหมายของสี.....	42
2.6 ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง.....	50
2.5.1 การอัดขึ้นรูป.....	50
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน.....	59
3.1 วิเคราะห์ข้อมูล.....	59
3.1.1 วิเคราะห์เรื่อง คุณสมบัติเปลือกถั่วลิสง.....	59
3.1.2 วิเคราะห์เรื่อง การบดเปลือกถั่วลิสง.....	60
3.1.3 วิเคราะห์เรื่อง ขึ้นรูปเปลือกถั่วลิสง.....	61
3.1.4 วิเคราะห์เรื่อง รูปแบบเชิงเทียน	62
3.1.5 วิเคราะห์เรื่อง รูปแบบเทียน.....	64
3.1.6 วิเคราะห์เรื่อง ส่วนผสมการอัดขึ้นรูป.....	67
3.1.7 การทดลองการลามาไฟ.....	68
บทที่ 4 ขั้นตอนการดำเนินการออกแบบ.....	69
4.1 ขั้นตอนการออกแบบ.....	69
4.1.1 การวิเคราะห์ข้อมูลของเปลือกถั่วลิสงใช้เป็นแนวทางในการออกแบบ....	69
4.1.2 รูปแนวทางและแนวทางในการออกแบบ (mood board)	70
4.1.3 แนวความคิดในการออกแบบ (Concept)	71
4.1.4 แบบร่างผลิตภัณฑ์เชิงเทียนจากเปลือกถั่วลิสง.....	71
4.1.5 แบบร่างผลิตภัณฑ์เชิงเทียนจากเปลือกถั่วลิสง (develop)	73
4.2 ขั้นตอนการผลิต เชิงเทียนจากเปลือกถั่วลิสง	74
4.2.1 เตรียมเปลือกถั่ว.....	74
4.2.2 การอัดเปลือกถั่ว.....	75
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ.....	81
5.1 สรุป.....	81
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	82

สารบัญ (ต่อ)

บรรณานุกรม.....	83
ภาคผนวก.....	84
ประวัติผู้วิจัย.....	88

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.ตารางแสดง ลักษณะและขนาดของเทียน.....	30
2.ตารางแสดง วิเคราะห์เรื่องคุณสมบัติเปลือกถั่วลิสง.....	59
3.ตารางแสดง การบดเปลือกถั่วลิสง.....	60
4.ตารางแสดง วิเคราะห์การทดลอง ทดลองการขึ้นรูป.....	61
5.ตารางแสดง วิเคราะห์เรื่อง รูปแบบเชิงเทียน.....	62
6.ตารางแสดง วิเคราะห์เรื่อง รูปแบบเทียน.....	64
7.ตารางแสดง วิเคราะห์เรื่อง ส่วนผสมการอัดขึ้นรูป.....	67
8.ตารางแสดง วิเคราะห์เรื่อง การลามาไฟ.....	68

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. ภาพแสดงลักษณะต้นถั่วลิสงพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50.....	7
2. ภาพแสดงลักษณะต้นถั่วลิสงพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 กับไทนาน 9.....	8
3. ภาพแสดงลักษณะต้นถั่วลิสงพันธุ์เกษตรศาสตร์ 1.....	9
4. ภาพแสดงลักษณะต้นถั่วลิสงพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 กับ เกษตร 1.....	9
5. ภาพแสดง Vienna Caf no. 14 ออกแบบโดย Michael Thonet.....	13
6. ภาพแสดง Shell chair ออกแบบโดย Charles Eames.....	14
7. ภาพแสดง เก้าอี้ Out of Habit ทำจากเซรามิค ออกแบบโดย Kirstin Romer, 2005.....	14
8. ภาพแสดง เก้าอี้ schizzo chair ทำจากไม้ตัดไอน้ำ ออกแบบโดย Ron Arad.....	15
9. ภาพแสดง เก้าอี้ After Apring ทำจาก polished bronze ออกแบบโดย Rom Arad.....	15
10. ภาพแสดง เก้าอี้ Miss Lacy ทำจาก Stainless steel ออกแบบโดย Philippe Starck.....	16
11. ภาพแสดง เก้าอี้ Victoria Ghost ออกแบบโดย Philippe Starck, 2005.....	16
12. ภาพแสดง ที่นั่งแบบแขวนทำจากเชือกและผ้าฝ้าย.....	17
13.ภาพแสดง แผนภาพแสดงขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ตามแนวทางการออกแบบรูปทรง โดยอิง วัสดุ “Form follows material”	18
14. ภาพแสดง เียงเทียนรูปสัตว์	23
15. ภาพแสดง ผลิตภัณฑ์เชิงเทียนทำจากเหล็กตัด	24
16. ภาพแสดง ผลิตภัณฑ์เชิงเทียนชนิดแขวนผนัง.....	24
17. ภาพแสดง เียงเทียนแบบซอที่มีฐานสำหรับรองรับเทียนหลายเล่ม	25
18. ภาพแสดง เียงเทียนแบบชุดมีลักษณะเดี่ยว.....	25
19. ภาพแสดง เทียนทเปเปอร์ (Taper Candie).....	26
20. ภาพแสดง เทียนลอยน้ำ (Floating Candle).....	27
21. ภาพแสดง เทียนไวทีฟ (Votie Candle).....	27
22. ภาพแสดงเทียนพิลาร์ (Pillar Candle).....	28
23. ภาพแสดงเทียนภาชนะ (Contaier Candle).....	28
24. ภาพแสดง เทียนที่บรรจุในถ้วยอลูมิเนียม	29
25. ภาพแสดง รูปแบบตกแต่งภายในรูปแบบดั้งเดิม.....	32
26. ภาพแสดง รูปแบบตกแต่งภายในแบบสมัยใหม่.....	33
27. ภาพแสดง รูปแบบตกแต่งภายในแบบร่วมสมัย.....	33
28. ภาพแสดงขรูปแบบตกแต่งภายในรูปแบบท้องถิ่น.....	34

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
29. ภาพแสดง ห้องโถงที่ไม่มีการตกแต่งสร้างบรรยากาศสภาพแวดล้อมให้น่าอยู่อาศัย.....	34
30. ภาพแสดง เริ่มนำเฟอร์นิเจอร์เข้ามาจัดวางทำให้เกิดประโยชน์ใช้สอยเกิดขึ้น.....	35
31. ภาพแสดงสร้างบรรยากาศด้วยการจัดวางแสงไฟเพื่อสร้างบรรยากาศและความสว่างของห้อง.....	35
32. ภาพแสดง นำของตกแต่งเช่นหมอนอิง และรูปภาพ ทำให้บรรยากาศน่าอยู่อาศัยมากขึ้น...	36
33. ภาพแสดง ผลของการตกแต่งที่มีชีวิตชีวาด้วยองค์ประกอบต่างๆ	36
34 ภาพที่แสดง สีตรงข้าม.....	39
35 ภาพที่แสดง สีตรงข้ามข้างเคียงทั้งสองด้าน.....	39
36 ภาพที่แสดง สีทั้งสาม.....	40
37 ภาพที่แสดง สีทั้งสาม.....	40
38 ภาพที่แสดง สีทั้งสาม.....	41
39 ภาพที่แสดงสีทั้งสาม.....	41
40. ภาพแสดง ลักษณะการใช้สีในการออกแบบ.....	43
41. ภาพแสดง ลักษณะการใช้สีในการออกแบบ.....	43
42. ภาพแสดง ลักษณะการใช้สีในการออกแบบ.....	44
43. ภาพแสดง ลักษณะการใช้สีในการออกแบบ.....	45
44. ภาพแสดง ลักษณะการใช้สีในการออกแบบ.....	45
45. ภาพแสดง ลักษณะการใช้สีในการออกแบบ.....	46
46. ภาพแสดง ลักษณะการใช้สีในการออกแบบ.....	47
47. ภาพแสดง ลักษณะการใช้สีในการออกแบบ.....	47
48. ภาพแสดง ลักษณะการใช้สีในการออกแบบ.....	48
49. ภาพแสดง ลักษณะการใช้สีในการออกแบบ.....	49
50. ภาพแสดง ผลการรีดขึ้นรูปร้อนทำให้เกรนเปลี่ยนแปลง.....	51
51. ภาพแสดง แสดงการรีดเป็นแผ่น.....	52
52. ภาพแสดง แสดงการรีดขึ้นรูป.....	52
53. ภาพแสดง แสดงการรีดวงแหวน.....	53
54. ภาพแสดง แสดงการรีดเกลียวบนแม่แบบแบบแผ่น.....	53
55. ภาพแสดง แสดงการรีดเกลียวบนแม่แบบแบบกลม.....	54
56. ภาพแสดง เครื่องตีเหล็กทำงานด้วยไอน้ำ (steam hammer)	54
57. ภาพแสดง การขึ้นรูปแบบ Drop forging.....	55

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
58. ภาพแสดง ลักษณะการทำของการตีบีบ.....	55
59. ภาพแสดง การอัดรีดโดยตรง.....	56
60. ภาพแสดง การอัดรีดโดยอ้อม.....	57
61. ภาพแสดง การอัดไหลแบบกระแทก.....	57
62. ภาพแสดง การดึงขึ้นรูป.....	58
63. ภาพแสดง รูปแบบและแนวทางในการออกแบบ (mood board)	71
64 ภาพแสดง ภาพแสดงแบบร่างที่ 1.....	71
66.ภาพแสดง ภาพแสดงแบบร่างที่ 2.....	71
68.ภาพแสดง ภาพแสดงแบบร่างที่ 3.....	72
70.ภาพแสดง ภาพแสดงแบบร่างที่ 4.....	72
71.ภาพแสดง ภาพแสดงแบบร่างที่5.....	73
72.ภาพแสดง เป็นภาพแสดงแบบพัฒนาจากแบบร่างที่ 5.....	73
73.ภาพแสดง แบบร่างผลิตภัณฑ์เชิงเทียนจากเปลือกถั่วลิสง (develop)	73
74.ภาพแสดง เปลือกถั่วที่ล้างซั้ว.....	74
75.ภาพแสดง เปลือกถั่วที่ล้าง แล้วตากแดด.....	74
76.ภาพแสดง เปลือกถั่วที่ล้างตากแดดแล้วนำมาปั่น.....	75
77.ภาพแสดง เปลือกถั่วปั่นละเอียดผสมน้ำยา.....	75
78.ภาพแสดง เปลือกเทใส่แม่พิมพ์.....	76
79.ภาพแสดง นำเปลือกถั่วเข้าเครื่องอัดความร้อน.....	76
80.ภาพแสดง เอาออกจากเครื่องอัดความร้อน	77
81.ภาพแสดง แผ่นแปะเปลือกถั่วอัดที่นำไปตัดตามแบบ.....	77
82.ภาพแสดง การนำแผ่นเปลือกถั่วที่ตัดตามแบบมาอัดให้ได้ความหนา.....	78
83.ภาพแสดง ภาพที่แสดงการขัดตกแต่งผิว.....	78
84.ภาพแสดง ภาพแสดงการพันสเปร้เคลือบมันบนชิ้นงาน.....	79
85.ภาพแสดง การทำที่ใส่เทียน	79
86.ภาพแสดง ชิ้นงานสำเร็จ.....	80

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยนั้นเป็นประเทศเกษตรกรรม จึงอุดมไปด้วยพืชต่างทางการเกษตรกรรมมากมายสามนำไปใช้ประโยชน์ได้หลากหลายได้ จึงทำให้เกิดเศษเหลือทิ้งทางการเกษตรกรรม แต่เกษตรกรรมก็สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์เพิ่มมูลกับเศษเหลือทิ้งทางการเกษตรกรรมได้

สำหรับประเทศไทยนั้นนับได้ว่าเป็นประเทศหนึ่งที่มีวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรจำนวนมาก แต่มีการนำมาใช้ประโยชน์เป็นส่วนน้อย ซึ่งวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมักถูกทิ้งไว้ในไร่นาหรือถูกเผาทิ้ง รวมไปถึงของเสียจากภาคอุตสาหกรรมต่าง ๆ จากการประมาณการพบว่า ประเทศไทยจะมีศักยภาพในปริมาณวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมากกว่า 20 ล้านตันน้ำมันดิบ มากกว่าครึ่งหนึ่งของการใช้น้ำมันในปัจจุบัน การนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาแปรรูปเพื่อให้มีคุณค่าเพิ่มมากขึ้นหรือการใช้พลังงานจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรนั้นนับว่ามีความน่าสนใจเป็นอย่าง

ในแต่ละท้องถิ่นจะมีทรัพยากรธรรมชาติที่แตกต่างกันไป และทรัพยากรบางชนิดที่ไม่นำมาใช้ให้เกิดประโยชน์หรือถูกทิ้งไป แต่ในอดีตวัสดุจากธรรมชาติที่นำมาใช้หรือใช้เป็นผลิตภัณฑ์อื่น ๆ มักเป็นสิ่งที่อยู่ใกล้ๆตัวเราอย่างเช่น ใบไม้ ใบกล้วย ใบตองแห้ง ใบจาก ทางมะพร้าวหรือใบมะพร้าว และใช้กระบอกไม้ไผ่สำหรับใส่น้ำดื่ม ต่อมาบรรจุภัณฑ์เป็นที่ต้องการของอุตสาหกรรมการผลิต จึงได้มีการพัฒนาและนำวัสดุจากธรรมชาติ และวัสดุสังเคราะห์หลากหลายชนิดมาเป็นส่วนประกอบในการผลิตบรรจุภัณฑ์ สำหรับประเทศไทยนั้นนับได้ว่าเป็นประเทศหนึ่งที่มี

โดยถั่วลิสงเป็นพืชตระกูลถั่วที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของไทยอีกชนิดหนึ่ง ที่ ให้เมล็ดเป็นอาหารสำหรับมนุษย์ เมื่องจากเมล็ดถั่วนั้นมีโปรตีนสูง มีลำต้นสูงตั้งแต่ 15- 70 เซนติเมตรส่วนต่าง ๆ ของต้นถั่วลิสงจะมีขนขึ้นตามลำต้น กิ่ง ก้าน ใบ มีรากเป็นแบบ ระบบรากแก้ว ใบเกิดสลับกันอยู่บนข้อลำต้นหลัก ลักษณะใบเป็นรูปไข่ ใบมีขนาดกว้าง ประมาณ 2-3 เซนติเมตร และยาวประมาณ 3-7 เซนติเมตร ขอบใบเรียบ ออกดอกเป็น ช่อในหนึ่งช่อ ประกอบไปด้วยดอกย่อย 3 ดอกขึ้นไป และดอกจะเกิดจามุมใบของลำต้น หรือกิ่งดอกมีสีเหลืองส้ม มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 0.9-1.4 เซนติเมตร และ ยาวประมาณ 1-2 เซนติเมตร ฝักถั่วลิสงจะเกิดอยู่ใต้ดิน ลักษณะการเกิดอาจจะแพร่ กระจายหรือเกิดเป็นกระจุก เปลือกมีลักษณะแข็งและเปราะ มีลายเส้นชัด ฝักมีสีน้ำตาล หรือสีน้ำตาล

อ่อนๆ ในหม่องฝักจะมีเมล็ดอยู่ประมาณ 1-6 เมล็ด เมล็ดมีเยื่อหุ้มตั้งแต่สี ขาว สีม่วงแดง สีแดง และสีน้ำตาลอ่อน

กลุ่มแม่บ้านผลิตถั่วคั่วทรายบ้านหนองซ้อง ตำบลขอนแก่น อำเภอกุดจับ จังหวัด อุดรธานี ได้เริ่มดำเนินการจัดตั้งกลุ่มในปี พ.ศ.2536 โดยได้รับการแนะนำและสนับสนุน ส่งเสริมจากเจ้าหน้าที่ จากสำนักงานเกษตรอำเภอกุดจับ และได้ดำเนินการผลิตถั่วคั่ว ทรายและแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์หลายชนิด เช่น ถั่วคั่วทราย ถั่วทอดกรอบ ถั่วอบสมุนไพร สมาชิกกลุ่มจะมาร่วมกันผลิตสินค้าที่ทำการกลุ่ม ตามฤดูกาลค้าส่ง และได้รับ ฐ้อถั่วลิสงเพื่อเป็นวัตถุดิบจากเกษตรกรในหมู่บ้าน ชุมชน ของตำบลกุดจับ และใกล้เคียง มีการคัดสรรขนาดของเมล็ดถั่วลิสงที่มีคุณภาพและคัดเฉพาะฝักที่มี 2 เมล็ดเท่านั้น ส่วน ฝักที่มีเพียงเมล็ดเดียวจะคัดทิ้งและนำไปทำเป็นปุ๋ย อีกส่วนหม่องคือเปลือกของถั่วลิสงที่ ได้จากการกะเทาะเปลือกเพื่อเอาเฉพาะเมล็ดไปแปรรูปเป็นถั่วทอดกรอบ ถั่วอบสมุนไพร จึงทำให้มีทั้งเปลือกและถั่วลิสงคัดทิ้งเป็นจำนวนมากถึง 50-150 กิโลกรัมต่อเดือนจาก กระบวนการแปรรูปผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงห้องทองแบบกะเทาะเปลือกและการคัดทิ้ง โดย ทั้งหมดจะถูกนำไปทิ้งให้ย่อยสลายตามพื้นที่ไร่นาและใช้เป็นวัสดุปกคลุมต้นพืช ฐ้อเปลือก ถั่วลิสงนั้นมีคุณสมบัติเฉพาะที่สามารถช่วยในการเจริญเติบโตของพืชและสามารถดูดซึมน้ำได้ดี สามารถนำมาแปรรูปเป็นปุ๋ยหมักชีวภาพที่ปลอดภัยและเป็นมิตรกับธรรมชาติได้ ด้วยคุณสมบัติของเปลือกถั่วลิสงที่นอกจากจะช่วยให้พืชเจริญเติบโตได้เร็วแล้วยังกักเก็บ ความชุ่มชื้นไว้ได้นานไม่ต้องดูแลรดน้ำต้นไม้บ่อยทำให้สามารถปลูกต้นไม้ได้ง่ายขึ้น เนื่องจากเปลือกถั่วลิสงจะช่วยกักเก็บน้ำได้นานและเปลือกถั่วลิสงนับเป็นปุ๋ยชั้นดีอีกด้วย ฐ้อสอดคล้องกับกระแสของการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ หรือ “Eco Design” ที่ นอกจากจะมุ่งที่หลักการในการลดการใช้ทรัพยากรและพลังงานเพื่อช่วยรักษาโลกด้วย หลักการ 4R คือ การนำกลับมาใช้ซ้ำ (Reuse) การกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) ลด ปริมาณการใช้ให้เป็นเศษ(Reduce) การซ่อมแซมให้ใช้ได้อีก (Repair) ประกอบกับใน ปัจจุบันพฤติกรรมผู้บริโภค การขยายตัวทางเศรษฐกิจ การเพิ่มจำนวนประชากร ต่าง ส่งผลกระทบต่อปริมาณขยะที่เพิ่มขึ้นเป็นเท่าตัวในแต่ละปี ซึ่งส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและ ระบบนิเวศ ดังนั้นด้วยแนวคิดการทำให้ขยะเหลือศูนย์ (Zero waste) โดยการเลือกใช้ วัสดุที่สามารถนำกลับมาแปรรูปใช้ได้ใหม่ทั้งวัสดุจากภาคอุตสาหกรรม จากภาคครัวเรือนและจากภาคเกษตร จึงเป็นการลดปริมาณของเสียที่จะทิ้งให้เหลือน้อยที่สุดเป็นการ หมุนเวียนทรัพยากรกลับมาใช้ใหม่ให้เกิดประโยชน์สูงสุดโดยไม่สร้างขยะใหม่และ พยายามไม่ให้มีอะไรหลงเหลือจนเป็นขยะได้ (krungsri plearn plearn, 2559)

ด้วยเหตุนี้จึงเกิดแนวความคิดในการเอาเปลือกถั่วลิสงมาแปรรูปออกแบบเพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับเปลือกถั่วลิสงที่มีคุณสมบัติเฉพาะ โดยอาจจะสามารถนำมาออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับวัสดุและสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ให้เกิดประโยชน์ จึงนำมาออกแบบเป็นเชิงเทียนจะเปลือกถั่วลิสงเพื่อใช้ในการตกแต่งบ้าน

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 ศึกษาคุณสมบัติของเปลือกถั่วลิสง

1.2.2 เพื่อทดลองการขึ้นรูปเปลือกถั่วลิสงเพื่อใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์

1.2.3 เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงเทียน จากเปลือกถั่วลิสง

1.3 ขอบเขตการศึกษา

1.3.1 ศึกษาข้อมูลและคุณสมบัติเปลือกถั่วลิสง

1.3.2 ศึกษาวิธีการขึ้นรูปเพื่อใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงเทียน

1.3.3 ศึกษารูปแบบของเชิงเทียน

1.4 ขอบการออกแบบ

เป็นการศึกษาเชิงทดลองโดยมีขอบเขตการออกแบบคือ ออกแบบผลิตภัณฑ์จากเปลือกถั่วลิสง เป็นชุดเชิงเทียน 1 ชุด

- | | |
|--|-------|
| 1. เชิงเทียนจากเปลือกถั่วลิสง “ขนาดสูง 11” | 1 แบบ |
| 2. เชิงเทียนจากเปลือกถั่วลิสง “ขนาดสูง 10” | 1 แบบ |
| 3. เชิงเทียนจากเปลือกถั่วลิสง “ขนาดสูง 9” | 1 แบบ |

1.5 วิธีการดำเนินงาน

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับคุณสมบัติของเปลือกถั่วลิสง เพื่อนออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ โดยศึกษาจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ได้แก่ หนังสือ บทความ วิจัย วารสาร สื่อออนไลน์ อื่นๆ

ขั้นตอนที่ 2 ทดลองกระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

- 1) ทดลองคุณสมบัติเปลือกถั่วลิสง
- 2) ทดลองวิธีการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

ขั้นตอนที่ 3 การออกแบบและพัฒนา

- 1) สรุปลักษณะความคิดในการออกแบบ
- 2) Sketch design
- 3) เขียนแบบเพื่อการผลิต
- 4) ผลิตต้นแบบ
- 5) นำเสนอ

1.6 ประโยชน์คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 ได้ข้อมูลเกี่ยวกับคุณสมบัติของเปลือกถั่วลิสงที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้สำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์

1.6.2 ได้ผลิตภัณฑ์จากคุณสมบัติของเปลือกถั่วลิสง

1.6.3 ได้ผลิตภัณฑ์เชิงเทียนจากเปลือกถั่วลิสง

1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ

เปลือกถั่ว ในที่นี้หมายถึง เปลือกถั่วลิสงพันธุ์เกษตร 1 และ พันธุ์เกษตร 50 เป็นต้น

บทที่ 2

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.1 ข้อมูลถั่วลิสง

2.1.1 ถั่วลิสง

ถั่วลิสง (Tua-Li-Song) เป็นพืชตระกูลถั่ว ลำต้นเดี่ยวตั้งตรง หรือทอดยอดเป็นเถาเลื้อย ใบประกอบแบบขนนก มีใบย่อยสองคู่ออกตรงข้ามกัน มีสีเขียว ดอกมีลักษณะคล้ายผีเสื้อ กลีบดอกจะมีสีเหลือง ผลออกเป็นฝัก จะออกที่ใต้ดิน ฝักมีลักษณะทรงกลมยาว มีลายเส้นชัดเจน มีเปลือกหนาแข็งเปราะ มีสีน้ำตาล มีเมล็ดเรียงอยู่ในฝัก มีหลายเมล็ด มีลักษณะทรงกลมรี มีเยื่อบางหุ้มเมล็ดมีสีน้ำตาล สีแดงม่วง สีแดง สีขาวนวล หรือสีชมพู ข้างในมีเมล็ดสองซีกประกบติดกัน มีรสชาติหวานมัน ใช้รับประทาน หรือนำมาประกอบอาหารเมนูต่างๆ ได้หลายเมนู ในประเทศไทยมีปลูกมากหลายสายพันธุ์ ลำต้น เป็นพืชตระกูลถั่ว เป็นพืชล้มลุกมีทรงพุ่ม มีอายุเพียงปีเดียวหรือฤดูเดียว มีลำต้นเดี่ยวตั้งตรง หรือหรือเลื้อยทอดยอดได้ ลำต้นมีลักษณะกลมๆ แตกกิ่งก้านมาก มีขนอ่อนๆปกคลุม มีสีเขียว ราก มีระบบรากแก้ว มีรากแขนงแตก ออกจากรากแก้ว มีลักษณะฝอยเล็กๆ มีสีน้ำตาล ใบ เป็นใบประกอบแบบขนนก มีใบย่อยมีสองคู่ออกตรงข้ามกัน ใบมีลักษณะทรงรี มีก้านใบรองรับ มีขนอ่อนๆปกคลุม มีสีเขียว ดอก ออกดอกเดี่ยว มีลักษณะคล้ายผีเสื้อ กลีบดอกจะมีสีเหลือง มีก้านช่อดอกยาว ออกตามซอกใบ ลำต้น กิ่ง ผล ออกเป็นฝัก จะออกที่ใต้ดิน ฝักมีลักษณะทรงกลมยาว มีลายเส้นชัดเจน มีเปลือกหนาแข็งเปราะ มีสีน้ำตาล มีเมล็ดเรียงอยู่ในฝัก จะมีหลายเมล็ด เมล็ด เรียงอยู่ในฝัก มีหลายเมล็ด มีลักษณะทรงกลมรี มีเยื่อบางหุ้มเมล็ดอยู่ มีสีน้ำตาล สีแดงม่วง สีแดง สีขาวนวล หรือสีชมพู ข้างในมีเมล็ดสองซีกประกบติดกัน ผลผลิตถั่วลิสงต่อไร่ได้ เมล็ดที่กะเทาะเปลือกออกแล้วจำนวน 12-15 กิโลกรัมต่อไร่ หรือเมล็ดทั้งฝัก 20-30 กิโลกรัมต่อไร่

2.1.2 ชนิดของถั่วลิสง

ถั่วลิสง เป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิดในทวีปอเมริกาใต้ แคว้นบราซิล แถบเทือกเขาแอนดิส และประเทศโบลิเวีย แถบลุ่มแม่น้ำอเมซอน แพร่พันธุ์เข้ามาประเทศไทยเมื่อไรไม่ทราบ แต่ก็คงนานนับร้อยๆ ปีอย่างที่ว่า ในขณะนี้ยังมีปลูกกันอยู่แถวขอนแก่น นครสวรรค์ นครนายก ลพบุรี สระบุรี ลำปาง และอุตรดิตถ์ อุตรดิตถ์มีปลูกกันเป็นแหล่งประจำที่ตำบลน้ำริด ตำบลบ้านด่านนาขาม อำเภอเมือง มีพื้นที่ปลูกตำบลละ 2,500 ไร่ ให้ผลผลิตดีในช่วงปลูกเป็นถั่วแล้ง อาศัยความชื้นจากดิน และ

น้ำห้วย ช่วงหลังฤดูทำนาเก็บเกี่ยวข้าวแล้วหยอดถั่วพันธุ์เทนาน 9 เหมาะสำหรับกะเทาะเมล็ดขาย กับถั่วเมล็ดฝักลายพันธุ์พระราชทานจัมโบ้ลาย พันธุ์กาฬสินธุ์ 2 นิยมบริโภคในรูปถั่วต้มสด ที่แนะนำให้ปลูกทั้งเป็นถั่วลิสงแห้ง กะเทาะ และถั่วลิสงบริโภคสด เช่น พันธุ์ขอนแก่น ขอนแก่น 60-1 ขอนแก่น 60-2 ขอนแก่น 60-3 ขอนแก่น 4

ขอนแก่น 5 ขอนแก่น 6 กาสสินธุ์ 1 กาสสินธุ์ 2 ขอนแก่น 84-7 ขอนแก่น 84-8 และมีถั่วลิสงพันธุ์พื้นเมืองที่นิยม
ต้มสด มีเยื่อหุ้มเมล็ดสีอ่อนๆ นิยมปลูกกันมาก

ที่มา จากเว็บไซต์ https://www.technologychaoban.com/marketing/article_50325

โดยถั่วลิสงที่ปลูกในปัจจุบันจำแนกออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ virginia type, Valencia type, Spanish type

2.1.2.1 **Virginia type** ลักษณะที่สำคัญคือ ลำต้นมีทั้งแบบเลื้อย แบบพุ่มตั้ง และพุ่มแผ่ (prostate type) กิ่งแขนงมีความยาวมากกว่าลำต้นหลัก ลำต้นหลักไม่มีการออกดอก ใบมีขนาดเล็ก สีเขียวเข้ม เมล็ดและฝักมีขนาดใหญ่ เยื่อหุ้มเมล็ดมีสีน้ำตาลแดง ฝักส่วนใหญ่มี 2 เมล็ด แต่บางครั้งอาจพบ 3 หรือ 4 เมล็ด เมล็ดมีการพักตัว อายุเก็บเกี่ยว 120-150 วัน ได้แก่พันธุ์

1) **พันธุ์ไทนาน 9** อายุเก็บเกี่ยว 95 – 110 วัน เส้นลายบนฝักไม่ชัด (ฝักเรียบ) จะงอย ฝักเห็นได้ชัดเจนมีเยื่อหุ้มเมล็ดสีชมพู ผลผลิต (ฝักแห้ง) ในฤดูฝน 236 กก./ไร่ และฤดูแล้ง 293 กก./ไร่ ใช้ประโยชน์ จากเมล็ดแห้งกะเทาะเปลือกและฝักต้มอบ

2) **พันธุ์ขอนแก่น 6** ถั่วลิสงสายพันธุ์ KKFC4008-5 เป็นพันธุ์ได้จากการคัดเลือกลูกชั่ว ที่ 3 ของประชากร (ICGX-930132-F3) เกิดจากผสม [(ICGV88361 x ICGV88390)] x MACAN ที่สร้างขึ้นโดย สถาบันวิจัยพืชวนาชาติเขตร้อนกึ่งแห้งแล้ง (ICRISAT) ซึ่งศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น นำเข้ามาตั้งแต่ปี พ.ศ.2538 เพื่อคัดเลือกหรือปรับปรุงพันธุ์ถั่วลิสงให้มีเมล็ดโต ทำการคัดเลือกและประเมินพันธุ์ตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ โดยศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ตั้งแต่ปีพ.ศ.2538-2546 คัดเลือกได้สายพันธุ์ที่มีขนาดเมล็ดโต อายุการเก็บเกี่ยวสั้น และต้านทานโรค

ลักษณะทั่วไป :ลำต้นสีเขียว ลักษณะทรงพุ่มตั้ง ดอกสีเหลือง ใบรีขอบขนาน ติดฝักเป็นกระจุก ที่โคนต้น เส้นลายฝักเป็นลายทาง ความลึกบนเปลือกฝักปานกลาง เยื่อหุ้มเมล็ดสดสีชมพู อายุดอก 21-25 วัน อายุ เก็บเกี่ยว 119 วัน จำนวน 21.3 ฝักต่อหลุม ความยาวฝัก 36.0 มิลลิเมตร น้ำหนัก 100 เมล็ด 82.8 กรัม การกะเทาะ 67.4 เปอร์เซ็นต์

ลักษณะเด่น :ผลผลิตฝักแห้ง 411 กิโลกรัมต่อไร่ ขนาดเมล็ดโตใกล้เคียงกับพันธุ์ขอนแก่น 60-3 ให้ผลผลิตสูงกว่าและมีการปรับตัวในสภาพแวดล้อมดีกว่าพันธุ์ขอนแก่น 60-3 อายุเก็บเกี่ยวสั้นกว่าพันธุ์ ขอนแก่น 60-3 ประมาณ 6 วัน ต้านทานโรคยอดไหม้ และทนทานต่อโรคราสนิม โรคใบจุดสีดำ

3) **พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50** เป็นถั่วลิสงเมล็ดโตที่ได้จากการพัฒนาพันธุ์ โดยการผสม พันธุ์ คัดเลือก และการปรับปรุงพันธุ์ในประเทศไทย โดยกลุ่มนักวิจัยโครงการปรับปรุงพันธุ์ถั่วลิสง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยมีการคัดเลือกและทดสอบพันธุ์กรรมและทดลองในด้านการนำไปใช้ประโยชน์อย่าง ต่อเนื่องจนได้สายพันธุ์ที่มีลักษณะดี โดยใช้รหัสสายพันธุ์ KUP24D-084 และเนื่องในโอกาสครบรอบ 50 ปี แห่ง การสถาปนามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เมื่อ พ.ศ. 2536 จึงตั้งชื่อถั่วลิสงสายพันธุ์นี้ว่า “ เกษตรศาสตร์ 50 ”

ถั่วลิสงพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 เป็นถั่วลิสงที่มีเมล็ดขนาดใหญ่ มีคุณค่าทางอาหารสูง เมล็ดเก็บไว้ได้นาน อายุการเก็บเกี่ยว 120 – 135 วัน ผลผลิตเฉลี่ยประมาณ 300 กิโลกรัมต่อไร่ เจริญเติบโตได้ดีในทุกท้องที่ของประเทศไทยที่ดินมีความอุดมสมบูรณ์ ทนแล้งได้ดี ต้านทานต่อโรค ทางใบและผลให้ผลผลิตสูง ขั้วไม่เหนียว ทำให้ปลิดฝักได้ง่าย ฝักมีขนาดใหญ่ มี 2 ข้อ มีงอและลายฝักชัดเจน สามารถเก็บเมล็ดไว้ได้นานข้ามปี เมื่อเก็บทั้งฝัก ผลผลิตมีเมล็ดขนาดใหญ่จำนวนมาก เมล็ดมีเยื่อหุ้มเมล็ดสีชมพู เก็บไว้นานจะมีสีเข้มขึ้นเล็กน้อย



ภาพที่ 2.1 ลักษณะต้นถั่วลิสงพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50

ที่มา : จวงจันท์ ดวงพัตราและคณะ ถั่วลิสงพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และ เกษตร 1



ภาพที่ 2.2 ลักษณะต้นถั่วลิสงพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 กับไทนาน 9

ที่มา : จวงจันท์ ดวงพัตราและคณะ ถั่วลิสงพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และ เกษตร 1

4) พันธุ์เกษตรกร 1 เป็นถั่วลิสงเมล็ดโตที่ได้จากการพัฒนาพันธุ์ โดยการผสมพันธุ์ คัดเลือก และการปรับปรุงพันธุ์ในประเทศไทย โดยกลุ่มนักวิจัยโครงการปรับปรุงพันธุ์ถั่วลิสง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มีการเปรียบเทียบผลผลิตครั้งแรกระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2525 มีนาคม 2528 โดยใช้รหัสสายพันธุ์ KUP24D – 421 และต่อมาได้มีการคัดเลือกและทดสอบด้านการนำไปผลิตภัณฑ์และคุณภาพของ เมล็ดพันธุ์จนพบลักษณะดีจึงได้ตั้งชื่อว่า พันธุ์เกษตรกร 1

ถั่วลิสงพันธุ์เกษตรกร 1 เป็นถั่วลิสงที่ลักษณะต่างๆ คล้ายกับถั่วลิสงพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 เมล็ดมีขนาดใหญ่ มีอายุเก็บเกี่ยว 120 – 135 วัน ผลผลิตฝักเฉลี่ย 300 – 500 กิโลกรัมต่อไร่ เจริญเติบโตได้ดี ในทุกท้องที่ของประเทศไทยที่มีดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ ทนแล้งได้ดี ต้านทานต่อโรคทางใบได้ดี และให้ผลผลิตฝัก และเมล็ดสูง ขั้วไม่เหนียวทำให้ปลิดฝักได้ง่าย ฝักและเมล็ดมีขนาดใหญ่ ฝักมีรอยคอดกึ่งปานกลาง มี 2 เมล็ดต่อฝัก มีลายฝักชัดเจน และสามารถเก็บไว้ได้นานข้ามปี โดยไม่เสื่อมคุณภาพ เยื่อหุ้มเมล็ดสีชมพู ผลผลิตมีขนาดใหญ่ จำนวนมากและเนื่องจากถั่วลิสงพันธุ์เกษตรกร 1 มีทรงต้นขนาดใหญ่ เช่นเดียวกับพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และใบยังมีความเขียวสด เมื่อถึงระยะเก็บเกี่ยวหลังจากปลิดฝักแล้วจึงสามารถนำไปเลี้ยงสัตว์ได้

ที่มา : จวงจันท์ ดวงพัตราและคณะ ถั่วลิสงพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และ เกษตร 1



ภาพที่ 2.3 ลักษณะต้นถั่วลิสงพันธุ์เกษตรศาสตร์ 1

ที่มา : จวงจันท์ ดวงพัตราและคณะ ถั่วลิสงพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และ เกษตร 1



ภาพที่ 2.4 ลักษณะต้นถั่วลิสงพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 กับ เกษตร 1

ที่มา : จวงจันท์ ดวงพัตราและคณะ ถั่วลิสงพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และ เกษตร 1

2.1.2.2 Valencia type ลักษณะสำคัญคือ ลำต้นตั้งตรง แตกกิ่งก้านน้อยกว่าพวก Spanish กิ่งแขนงยาวกว่าลำต้นหลัก ดอกเกิดทั้งบนลำต้นหลักและกิ่งแขนง ฝักมีขนาดใหญ่ ลายบนฝักเห็นชัดเจน เยื่อหุ้มเมล็ดมีสีม่วงหรือน้ำตาลแดง ฝักมี 3-4 เมล็ด เมล็ดไม่มีการพักตัว อายุเก็บเกี่ยว 100-110 วัน ได้แก่พันธุ์

1) **สุขุทัย 38** เก็บเกี่ยวฝักสดเมื่ออายุ 85 – 90 วัน อายุถึงวันเก็บเกี่ยวฝักแก่เต็มที่ 95 - 105 วัน เส้นลายบนฝักและจะงอยฝักเห็นได้ชัดเจนเยื่อหุ้มเมล็ดสีแดง

2) **ขอนแก่น 60 - 1** เป็นถั่วลิสงที่มีลักษณะ ขนาดฝักและเมล็ดโต และสวยสม่ำเสมอ ลักษณะลำต้นมีลักษณะ ใบสีเขียว ลำต้นเขียว ลักษณะทรงต้นเป็นทรงพุ่ม อายุถึงวันออกดอก 27 – 30 วัน บนเปลือกฝักเห็นลายสวยชัดเจน จำนวนฝักต่อหลุม 20 – 25 เมล็ด เยื่อหุ้มเมล็ดสีชมพู เมล็ดใหญ่น้ำหนัก 100 เมล็ด 45.92 กรัม อายุถึงวันเก็บเกี่ยว 95 – 100 วัน

3) **ขอนแก่น 60 - 2** เป็นถั่วลิสงที่มีลักษณะ ขนาดฝักและเมล็ดโต จำนวนเมล็ดเฉลี่ยต่อฝัก 3 เมล็ด ลายบนเปลือกฝักสวย ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่าถั่วลิสงพันธุ์ สข.38 ประมาณ 12% และผลผลิตฝักแห้งสูงกว่าพันธุ์ สข.38 ประมาณ 8% ทนทานต่อโรคริโคนเน่า (*Aspergillus niger* และ *Scierotium rolfsii*) ดีกว่าพันธุ์ สข. 38 ลักษณะลำต้นมีลักษณะ ใบสีเขียว ลำต้นสีเขียว ลักษณะทรงต้นเป็นทรงพุ่ม (Valencia type) อายุถึงวันออกดอก 27-30วัน ฝักค่อนข้างยาวและใหญ่ ลายบนฝักเห็นได้ชัดเจน จำนวนฝักต่อต้น 19 ฝักๆ ละ 3 เมล็ด เมล็ดเยื่อหุ้มเมล็ดสีชมพู เมล็ดขนาดใหญ่ เปอร์เซ็นต์การกระเทาะ (น้ำหนักเมล็ด/น้ำหนักฝัก) 61.5% น้ำหนัก 100 เมล็ด 40.7 กรัม อายุถึงวันเก็บเกี่ยว 95-105 วัน

ที่มา : Thanyalaksaporn tieoyiung ถั่วลิสง 24 ก.ค 2561 สืบค้น 26 พฤศจิกายน 2562,

<https://www.nfc.or.th/content/6961>

4) **ลำปาง** ลักษณะทั่วไปเหมือน ส.ช.38 แต่เยื่อหุ้มเมล็ดมีสีชมพูเป็นพวงวาเลนเซีย

2.1.2.3 Spanish type มีลักษณะคล้ายกับพวก Valencia แต่แตกกิ่งแขนงมากกว่า ใบมีสีเขียวจาง ฝักและเมล็ดมีขนาดเล็ก ฝักมีงอยและรอยคอดชัดเจน ส่วนใหญ่มีประมาณ 2 เมล็ด เยื่อหุ้มเมล็ดมีสีจาง และเมล็ดไม่มีการพักตัว อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 90-100 วัน ได้แก่พันธุ์ ระยอง, เชียงราย, ท่าพระ

2.1.3 ประโยชน์ของถั่วลิสง

2.1.3.1 ถั่วลิสงเป็นพืชที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง และเป็นแหล่งของโปรตีนและพลังงาน โดยมีโปรตีนเทียบเท่ากับถั่วแดง ถั่วดำ และถั่วเขียว แต่น้อยกว่าถั่วเหลือง และยังมีกรดอะมิโนอีกหลายชนิดที่จำเป็นต่อร่างกาย ถั่วลิสงมีสารอาหารมากกว่า 30 ชนิด มีโปรตีนมากกว่าถั่วเปลือกแข็งชนิดอื่น ๆ ให้โซเดียมต่ำ มีไขมันไม่อิ่มตัวน้อย และยังปราศจากคอเลสเตอรอลด้วย

2.1.3.2 ใช้เป็นส่วนประกอบในอาหารคาวหวานต่าง ๆ เมนูถั่วลิสง เช่น แกงฮังเล น้ำพริกคั่ว ถั่วลิสงต้มกระดุกหมู ถั่วลิสงนึ่งข้าวเหนียวยัดไส้หมูสับ ไก่สามอย่าง เมี่ยงคำ ส้มตำไทย หรือสารพัดน้ำจิ้ม เช่น น้ำจิ้มหมูสะเต๊ะ น้ำจิ้มมันทอด น้ำพริกเผาทรงเครื่อง น้ำพริกถั่วปลานึ่ง หรือใช้เป็นเครื่องปรุงรสถ้วยเดียว แหนม อาหารจำพวกยำต่าง ๆ และยังสามารถนำไปผสมกับข้าวหนึ่งทำเป็นข้าวต้มมัดใส่ข้าววิทู ข้าวหลามข้าวเม่า หรือทำเป็นไส้ขนมชนิดต่าง ๆ เช่น ขนมไส้เทียน ถั่วลิสงคั่ว ถั่วลิสงทอด ถั่วลิสงต้ม ถั่วลิสงปั่น ถั่วลิสงบด ถั่วลิสงชุบแป้งทอด ถั่วตัด ถั่วตุบตีบ ถั่วกระจก ถั่วลิสงเคลือบรสต่าง ๆ ถั่วลิสงทอดคลุกเนย เนยถั่วลิสง แป้งถั่วลิสง ใช้ผสมในลูกกวาด ช็อกโกแลต เป็นต้น

2.1.3.3 ถั่วลิสงสามารถนำมาเพาะเป็นถั่วงอกได้ เช่นเดียวกับถั่วเขียว ถั่วเหลือง ถั่วแดง ถั่วดำ และถั่วนั้นเตา แต่จะไม่เป็นที่นิยมมากนัก

2.1.3.4 น้ำพันจากถั่วลิสงสามารถนำมาใช้แทนน้ำมันมะกอกได้

2.1.3.5 สำหรับถั่วลิสงป่าที่เป็นพืชยืนต้น สามารถนำมาใช้เป็นพืชอาหารสัตว์

2.1.3.6 ลำต้นและใบนำมาใช้ทำปุ๋ยหรือใช้เลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้องได้ เช่น วัว แพะ แกะ เป็นต้น ส่วนกากที่เหลือจากการสกัดน้ำมันก็สามารถนำมาใช้เป็นอาหารสัตว์ได้ดี ส่วนเปลือกฝักใช้ทำเป็นปุ๋ยหมัก ใช้เพาะเห็ด ทำเชื้อเพลิง ใช้คลุมดินปลูกต้นไม้ หรือใส่ในกระถางต้นไม้เพื่อเป็นปุ๋ยและรักษาความชื้น หรือนำมาใช้ผสมกับกากน้ำตาลเพื่อใช้เป็นอาหารวัว นอกจากนี้ยังใช้เป็นส่วนผสมในวัสดุก่อสร้างโดยใช้ผสมในพลาสติก คอนกรีต แผ่นพื้น ได้เช่นเดียวกับเศษไม้ได้อีกด้วย และทำเป็นยาฆ่าแมลงได้อีกด้วย

2.1.3.7 ถั่วลิสงสามารถนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปต่างๆ ได้หลาย

2.1.3.8 เนื่องจากถั่วลิสงมีน้ำมันประมาณ 47% จึงนิยมนำเมล็ดของถั่วลิสงไปใช้หมักอุตสาหกรรมสกัดน้ำมัน

2.1.3.9 ทำเป็นน้ำมันสำหรับทอดอาหาร มีคุณสมบัติช่วยลดคอเลสเตอรอล และไม่ทำให้เสี่ยงต่อการเกิดอนุมูลอิสระ แต่มีข้อเสียคือเป็นน้ำมันที่เหม็นหืนง่าย ใช้ทอดในความร้อนสูง ๆ ไม่ได้ แต่ใช้ผัด ทอด ต้ม ทำน้ำสลัดได้ตามปกติ

2.1.3.10 นอกจากนี้ยังใช้ในอุตสาหกรรมสบู่หรือแชมพู อุตสาหกรรมปั้นด้าย ใช้ทำน้ำมันหล่อลื่น สำหรับเครื่องจักร

2.1.3.11 ใช้เป็นตัวทำละลายของยาฉืดที่ใช้ฉืดเข้ากล้ามเนื้อบางชนิด หรือนำมาใช้ทำพลาสติก
ทำเป็นยาเตรียมพวก Liniments

ที่มา ถั่วลิสง สรรพคุณและประโยชน์ของถั่วลิสง 47 ข้อ

<https://medthai.com/%E0%B8%96%E0%B8%B1%E0%B9%88%E0%B8%A7%E0%B8%A5%E0%B8%B4%E0%B8%AA%E0%B8%87/> สืบค้น 26 พฤศจิกายน 2562

2.1.4 คุณสมบัติของเปลือกถั่วลิสง

เปลือกถั่วลิสงมีคุณสมบัติในการดูดซับของเหลวได้ดี ยิ่งบดละเอียดจะสามารถดูดซับได้มากขึ้น มีความคงทนต่อสารเคมีและวัสดุซักได้เป็นอย่างดี ทีมลรัฐจอร์เจียสหรัฐอเมริกา นำมาเพาะเห็ดพบว่าได้ผลดีและประหยัดกว่าการใช้มูลม้า บางแห่งใช้เป็นเชื้อเพลิง โดยการนำไปอัดแน่นเป็นเชื้อเพลิงแข็ง ซึ่งสามารถให้ความร้อนได้สูงถึง 60% ของ ถ่านโค้กที่มีคุณภาพดี แกรมมีซีเถ้าประมาณ 2-3% ในขณะที่บางประเทศนำมาใช้เป็นส่วนผสมของวัสดุก่อสร้าง โดยผสมในพลาสติก คอนกรีต แผ่นผนังหรือแผ่นพื้นเช่นเดียวกับการใช้เศษไม้หรือซีเมนต์ผสม
ที่มา: เดลินิวส์ เรื่องน่ารู้ : เปลือกถั่วลิสง 2561 สืบค้น 22 พฤศจิกายน 2562

2.2 หลักการออกแบบ

2.2.1 แนวทางการออกแบบโดยอิงวัสดุ “Form follows material”

ในปัจจุบัน นักเขียนในวงการสถาปัตยกรรมและการออกแบบนิยมนำวลี “Form follows function” มาเขียนในเชิงเปรียบเทียบ เพื่อสื่อถึงประเด็นการออกแบบอื่นๆ ที่มีอิทธิพลต่อการออกแบบรูปร่าง (form) เช่น Form follows fashion เปรียบเปรย ถึงการที่นักออกแบบนำประเด็นด้านพฤติกรรมของผู้บริโภคที่ ชอบซื้อสินค้าหรือ บริการตามรูปแบบที่กำลังนิยมมาเป็นเงื่อนไขสำคัญในการคิด รูปร่าง Form follows delight เปรียบเปรยถึงการที่นักออกแบบนำประเด็นด้านความพอใจ ผู้บริโภคที่ ตัดสินใจซื้อสินค้าหรือบริการเพราะความงามหรือคุณค่าทางนามธรรมอื่นๆ ที่ไม่ใช่ ด้านประโยชน์ใช้สอย แต่ในบรรดาที่เปรียบเปรยเหล่านี้ “Form follows material” ซึ่งหมายความว่า การที่นักออกแบบนำการวิเคราะห์คุณลักษณะของวัสดุมาเป็น ประเด็นในการ ออกแบบรูปร่างนั้น ค่อนข้างได้รับความนิยมในการนำไปใช้ในการ ทำงานออกแบบมากในปัจจุบัน ทั้งนี้เพราะ

กระแสของนวัตกรรมการออกแบบวัสดุ ใหม่ (new materials) กำลังได้รับความนิยมอย่างกว้างขวางในหมู่นักออกแบบ ทุกสาขา

อันที่จริงผลงานออกแบบที่เป็นไปตามแนวทางการออกแบบรูปทรงโดยอิงวัสดุ “Form follows material” นั้นมีมาตั้งแต่ในอดีต แต่ส่วนใหญ่เกิดจากการค้นพบ เทคนิคการผลิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งเทคนิคการขึ้นรูปใหม่ๆ ให้กับวัสดุดั้งเดิม เช่น Thonet chair ผลงานออกแบบของ Michael Thonet ที่เกิดจากการผลการค้นพบเทคนิคการตัดไม้จริงด้วยไอน้ำในช่วงประมาณ ค.ศ. 1830 โดยการนำท่อไม้บิซเข้าเครื่องอัดความดันไอน้ำที่อุณหภูมิสูงกว่า 100 องศา จนไม้มีความยืดหยุ่นสูง จากนั้นนำไม้ออกมาจัดวางในแม่พิมพ์เหล็ก แล้วปล่อยให้ไม้ค่อยๆ แห้งตัวลงที่อุณหภูมิ 70 องศาเป็น เวลนานาน 20 ชั่วโมง จากนั้นนำท่อ ไม้ที่ ด้ ู ดัด ได้ ้ ู ทรงตามต้องการ แล้วมาประกอบกันเป็นเก้าอี้ เก้าอี้ของ Thonet มีรูปทรงเพรียว ดูทันสมัยและมี ุ้ ้าหนักเบาต่างจากเก้าอี้ไม้ อื่นๆ ที่ถูกผลิตในสมัยนั้นโดยสิ้นเชิง ถือเป็นนวัตกรรม การออกแบบเครื่องเรือนที่ดูเรียบง่าย แต่มีความใหม่ไม่ซ้ำใครจนได้รับการยกย่อง เป็นผู้นำการผลิตเครื่องเรือนสมัยใหม่ด้วยเทคนิคการผลิตกึ่งอุตสาหกรรมกึ่งงาน ฝีมือ



ภาพที่ 2.5 : Vienna Caf no. 14 ออกแบบโดย Michael Thonet

ที่มา : นันทนิ เนียมทรัพย์ (2551) แนวการออกแบบรูปทรงโดยอิงวัสดุ “Form follows material

การค้นพบเทคนิคไม้อัดดัด (molded plywood) โดยบริษัทผู้ผลิตไม้อัดสัญญาณ อเมริกันระหว่าง การผลิตสินค้าให้กับกองทัพเรืออเมริกันในช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2 ทำให้เกิดเครื่องเรือนที่มีรูปทรงใหม่เช่น “Ant

chair” ออกแบบโดย Arne Jacobson นัก ออกแบบชาวสแกนดิเนเวียใน ปี ค.ศ. 1952 เช่นเดียวกับการค้นพบ วัสดุใหม่ที่มีส่วนผสมของพลาสติกและไฟเบอร์กลาสในช่วงทศวรรษที่ 1950 เครื่องเรือนชิ้นแรกที่เกิดจากการใช้ วัสดุนี้ คือ Shell chair ออกแบบโดย Charles Eames ซึ่งถือเป็นต้นแบบของเครื่องเรือนช่วง Mid century modern จะเห็นได้ว่า วัสดุและเทคโนโลยี การผลิตใหม่ทั้งสองประเภทนี้ ทำให้สามารถขึ้นรูปที่นั่งและพนักพิงของ เก้าอี้ให้เป็น ชิ้นเดียวกันที่รองรับสรีระของผู้นั่งได้พอดีโดยไม่มีรอยต่อของวัสดุ และได้เก้าอี้ที่มี คุณลักษณะ เฉพาะตัว คือ เบา ทนทานและเก็บซ้อนกันได้ ซึ่งต่างจากเก้าอี้ที่ถูกผลิตในช่วงเวลาก่อนหน้านั้น



ภาพที่ 2.6 : Shell chair ออกแบบโดย Charles Eames.

ที่มา : นันทนิ เนียมทรัพย์ (2551) แนวการออกแบบรูปทรงโดยอิงวัสดุ “Form follows material

จะเห็นได้ว่า ลักษณะเฉพาะตัวที่โดดเด่นของรูปทรงเก้าอี้ทั้งสามตัวที่กล่าวข้างต้น เป็นผลมาจากการใช้วัสดุหรือเทคโนโลยีที่คิดค้นใหม่ทั้งสิ้น และนักออกแบบไม่ได้ นำวัสดุมาเป็นปิดทับโครงสร้าง แต่ใช้เป็น โครงสร้างหลักและเป็นพื้นผิวของงาน ออกแบบนั้นเลย ผลงานออกแบบทั้งสามชิ้นนี้นอกจากมีรูปทรงสวยงามที่มีความใหม่ไม่ซ้ำใคร(novelty) แล้ว ยังมีอัตลักษณ์ (Identity) ของผลงานที่ผู้คน จดจำได้ง่ายด้วย



ภาพที่ 2.7 เก้าอี้ Out of Habit ทำจากเซรามิก ออกแบบโดย Kirstin Romer, 2005

ที่มา : นันทนิ เนียมทรัพย์ (2551) แนวการออกแบบรูปทรงโดยอิงวัสดุ “Form follows material

เซรามิกมีคุณค่าที่ทนต่อแรงกดเพียงอย่างเดียว จึงต้องมีฐานที่มั่นคงรองรับระนาบที่นั่ง แต่เนื่องจากเซรามิกมีเทคนิคการขึ้นรูปที่หลากหลาย จึงสามารถออกแบบรูปทรงที่มั่นคงให้ดูสะอาดสวยและมีรายละเอียดได้มากขึ้น



ภาพที่ 2.8 : เก้าอี้ schizzo chair ทำจากไม้ตัดไอน้ำ ออกแบบโดย Ron Arad

ที่มา : นันทินี เนียมทรัพย์ (2551) แนวการออกแบบรูปทรงโดยอิงวัสดุ “Form follows material

ไม้มีคุณสมบัติที่ทนแรงกระทำได้ดีทุกประเภท และมีเทคโนโลยีในการขึ้นรูปที่หลากหลาย จึงสามารถนำออกมาออกแบบรูปทรงที่ดูเคลื่อนไหว (dynamic) ได้ในระดับหนึ่ง



ภาพที่ 2.9 เก้าอี้ After Spring ทำจาก polished bronze ออกแบบโดย Rom Arad

ที่มา : นันทินี เนียมทรัพย์ (2551) แนวการออกแบบรูปทรงโดยอิงวัสดุ “Form follows material



ภาพที่ 2.10 เก้าอี้ Miss Lacy ทำจาก Stainless steel ออกแบบโดย Philippe Starck
ที่มา : นันทินี เนียมทรัพย์ (2551) แนวการออกแบบรูปทรงโดยอิงวัสดุ “Form follows material

โลหะมีคุณสมบัติที่ทนทานต่อแรงกระทำทุกประเภทได้ดีและมีเทคโนโลยีการขึ้นรูปที่หลากหลายเหมือนไม้ จึงสามารถนำมาออกแบบเป็นรูปทรงทั้งที่ดูมั่นคงและเคลือนไหว มีรายละเอียดที่ พิถีพิถันและเรีบร้อย



ภาพที่ 2.11 เก้าอี้ Victoria Ghost ออกแบบโดย Philippe Starck, 2005
ที่มา : นันทินี เนียมทรัพย์ (2551) แนวการออกแบบรูปทรงโดยอิงวัสดุ “Form follows material

พาสติกมีคุณสมบัติที่ทนต่อแรงกระทำทุกประเภทได้ดีและมีเทคโนโลยีการขึ้นรูปที่ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศอิตาลี จึงสามารถนำออกมาออกแบบเป็นรูปทรงทั้งที่ดูมั่นคงและเคลื่อนไหว



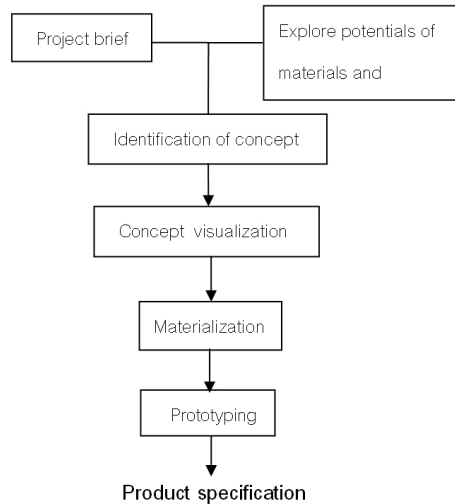
ภาพที่ 2.12 ที่นั่งแบบแขวนทำจากเชือกและผ้าฝ้าย

ที่มา : นันทินี เนียมทรัพย์ (2551) แนวการออกแบบรูปทรงโดยอิงวัสดุ “Form follows materia”

ผ้ามีคุณสมบัติที่ทนต่อแรงดึงได้สูง จึงสามารถออกแบบรูปทรงอิสระ (free from) โดยการใช้ประกอบวัสดุประเภทอื่นๆ จะเห็นได้ว่าความเป็นไปได้ของการนำวัสดุมาขึ้นรูปทรงตามจินตนาการ ของนักออกแบบนั้น มีข้อจำกัดอยู่ที่คุณสมบัติการรับแรงของวัสดุนั้นๆ โดยนักออกแบบต้องคำนวณและทดลองว่า วัสดุในรูปทรงนั้นๆ จะรับแรงกระทำประเภทต่างๆ เช่น แรงที่เกิดจากน้ำหนักของคนเมื่อนั่งบนวัสดุที่ขึ้นรูปเป็นแผ่นที่ นั่งของเก้าอี้ และจะต้องปรับปรุงรูป ทรงอย่างไร และนี่คือความหมายของคำว่า “Form follows material ”

2.2.1.1 ขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์โดยการใช้แนวทางการออกแบบรูปทรงโดยอิงวัสดุ “Form follows material”

ลักษณะเด่นของแนวทางการออกแบบรูปทรงโดยอิงวัสดุ “Form follows material” เน้นที่การสืบค้นและ วิเคราะห์ข้อมูลวัสดุ ก่อนที่จะนำข้อมูลนั้นมาทดลองและ สังเคราะห์ผลงานออกแบบนิยมใช้กับการออกแบบโดยใช้วัสดุใหม่ซึ่งมีคุณลักษณะ ของวัสดุที่ซับซ้อนและหลากหลาย จึงจำเป็นที่นักออกแบบต้องศึกษาและทำความเข้าใจได้เปรียบและข้อจำกัดของวัสดุเหล่านั้นอย่างถ่องแท้ ก่อนจะเริ่มขั้นตอน การออกแบบ สามารถสรุปขั้นตอนการออกแบบตามแผนภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 2.13 : แผนภาพแสดงขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ตามแนวทางการออกแบบรูปทรงโดยอิง. วัสดุ
 “Form follows material”
 ที่มา : นันทินี เนียมทรัพย์ (2551) แนวการออกแบบรูปทรงโดยอิงวัสดุ “Form follows material”

2.2.1.2 กำหนดคุณลักษณะ (identification) กำหนดคุณลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์ ที่ ต้องการ
 นักออกแบบจะต้อง กำหนดรายละเอียดของคุณลักษณะของที่นั่งนั้น ให้สามารถจินตนาการเป็นรูปธรรมได้ชัดเจน

1) แนวความคิดเบื้องต้น (configuration of concept) กำหนดแนวความคิด เบื้องต้น
 โดยคำนึงถึงเป้าหมายทางการตลาด กลุ่มเป้าหมายและ คุณลักษณะที่ละเอียดขึ้น

ตัวอย่าง: ออกแบบที่นั่งสำหรับคนหนุ่มสาวที่ทำงานในสำนักงานที่บ้าน (home office) เป็นกลุ่มเป้าหมาย เป็นที่นั่งที่มีความยืดหยุ่นสามารถรองรับท่านั่งของแต่ละคน (individual posture) ได้พอดี เพื่อให้เกิด ความสบายสูงสุด

2) มาตรฐาน (scale) กำหนดขนาด สัดส่วนของผลิตภัณฑ์

ตัวอย่าง : เก้าอี้ควรมีสัดส่วนโดยประมาณ คือ ระบายที่นั่ง 70 ซม. ลึก 55-60 ซม. ความสูง ของเก้าอี้ 37.5-40 ซม. และพนักพิงสูง 40- 50 ซม. ทั้งนี้ควรมีการทดลองขึ้นต้นแบบ ขนาดเท่าจริงเพื่อหาสัดส่วน การนั่งที่เหมาะสมอีกครั้งหนึ่ง

3) ประโยชน์ใช้สอย (functionality) วิเคราะห์ประโยชน์ใช้สอยเพื่อกำหนด
 คุณลักษณะทางด้านเทคนิคและสรีระศาสตร์ที่เป็นรูปธรรม

ตัวอย่าง : ประโยชน์ใช้สอยลำดับแรกของการนั่ง คือ ความสบายในการ นั่ง (comfort) ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ การนั่งสบาย (function comfort) และความรู้สึกสบาย (conceptual comfort) และเนื่องจาก ความหลากหลายด้านสรีระและท่านั่งของกลุ่มเป้าหมาย จึงสรุปเป็น แนวความคิดด้านประโยชน์ใช้สอยของเก้าอี้ตัวนี้ คือ สามารถเข้ากับ ท่านั่งที่เฉพาะตัวของผู้นั่ง (fits to individual posture) โดยเก้าอี้ควร

มีองค์ประกอบต่อไปนี้มีโครงสร้างที่ยืดหยุ่น มีพื้นผิวหรือวัสดุคลุม ที่กระตุ้นประสาทสัมผัสของผู้นั่งให้รู้สึกสบาย มีรูปทรงที่มองแล้วรู้สึกว่าจะนั่งสบายและให้ความรู้สึกเป็นอิสระที่จะปรับท่านั่ง (freedom of movement)

4) บุคลิก (personality) วิเคราะห์และสรุปความหมายทางนามธรรมหรือ บุคลิกของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการให้ผู้รับรู้ เพื่อที่จะได้นำมาสื่อสาร ผ่านการออกแบบรูปทรง โดยทั่วไปต้องพิจารณาลักษณะการใช้ชีวิต และความพึงพอใจของผู้ใช้ และอัตตลักษณ์ของตราสินค้าของผลิตภัณฑ์

ตัวอย่าง : แนวความคิดในการออกแบบเก้าอี้ “Comfort is flexibility” โดยผู้ใช้ควรรับรู้ได้ว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณลักษณะที่สรุปเป็นคำ หรือ วลีหลัก (keywords) ดังนี้ informal, freedom of movement, hybrid upholstery, modern lines

2.2.1.3 การสร้างภาพความคิด (concept visualization) ขั้นตอนการสเก็ตช์ หรือนำภาพตัวอย่างขององค์ประกอบในการออกแบบ ตัวอย่างวัสดุ พื้นผิว โครงสี ที่สามารถสื่อถึงคุณลักษณะเฉพาะในข้อ 3 รวมทั้งภาพบรรยากาศของสภาพแวดล้อมที่ผลิตภัณฑ์จะถูกนำไปใช้ แล้วทดลองผสมผสานองค์ประกอบต่างเหล่านั้น ให้เป็นจินตนาการเชิงรูปธรรมเบื้องต้นของผลิตภัณฑ์ โดยมาจัด รวมกันในรูปแบบของ mood board

2.2.1.4 การเลือกใช้วัสดุ (materialization) ขั้นตอนนี้เป็นการเริ่มขั้นตอนการผสมผสานความรู้ทางเทคนิคเข้ากับการออกแบบผลิตภัณฑ์ แล้วสังเคราะห์เป็นงานสเก็ตช์ รูปทรงในลักษณะต่างๆ การสังเคราะห์นี้เป็นผลจากการวิเคราะห์วัสดุและ กรรมวิธีการผลิตที่ได้ค้นคว้ามานในข้อ 2 และความสามารถในการรับแรงและ ทนต่อแรงกระทำจากภายนอกแล้ว ยังเป็นผลจากการวิเคราะห์ประเด็นการออกแบบอื่นๆ ประกอบด้วย เช่น ความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่ ผลิตภัณฑ์จะถูกนำไปใช้ การประหยัดพลังงานและวัสดุดิบ และอายุการใช้งาน ที่เหมาะสม เป็นต้น หากรูปทรงใดสามารถสื่อถึงคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่กำหนดไว้ในข้อ 3 ได้ ก็นับว่าเป็นรูปทรงที่มีแนวโน้มให้นักออกแบบสามารถ นำไปพัฒนางานเป็นออกแบบต่อไปได้

2.2.1.5 การทำต้นแบบ (prototyping) การทดลองขึ้นผลิตภัณฑ์ต้นแบบ โดยการใช้วัสดุและเทคนิคการผลิตที่เหมาะสมที่สุด

ที่มา : นันทน์ เนียมทรัพย์ (2551) แนวการออกแบบรูปทรงโดยอิงวัสดุ “Form follows material”

2.2.2 การออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม

การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเป็นการออกแบบที่คำนึงถึงปัจจัยที่มีผลต่องานออกแบบ ได้แก่ ปัจจัยภายใน คือ วัสดุและกรรมวิธีการผลิต (Materials and processes) ประโยชน์ใช้สอย (Function) และ รูปทรง (Form) ปัจจัยภายนอก ได้แก่ การแข่งขันในตลาด ความสามารถเข้ากันได้กับระบบสากล การควบคุมด้านความปลอดภัย และการอนุรักษ์ทรัพยากรและสภาพแวดล้อม ที่นักออกแบบนำมาผนวกเข้ากับแนวคิดการออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco-design) โดยใช้หลักการของ 4Rs เป็นแนวคิดในการ

ออกแบบ ได้แก่ การลด (Reduce) การใช้ซ้ำ (Reuse) การนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) และ การซ่อมบำรุง (Repair) ปัจจัยที่มีผลต่องานออกแบบ และ หลักการ 4Rs จะนำมาใช้ใน ช่วงของขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นบทบาทหน้าที่ของนักออกแบบใช้เป็นแนวคิดในการออกแบบสร้างสรรค์ผลงานผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ปัจจุบันได้มีหลักของ EcoDesign โดย EcoDesign หมายถึง วิธีการออกแบบอย่างครบวงจรเพื่อ การอนุรักษ์ธรรมชาติและหลีกเลี่ยงผลกระทบที่จะทำลายสิ่งแวดล้อมมาจากกล่าวได้ว่าเป็นกระบวนการออกแบบ และพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแบบบูรณาการซึ่งมีความหมายรวมถึงการวิเคราะห์สมรรถนะ ทางด้านสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์ การจัดการซากที่หมดอายุ การลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในทุกช่วงของวงจร ชีวิตของผลิตภัณฑ์ ควบคู่กับการปัจจัยด้านอื่นเช่นต้นทุนการควบคุมกระบวนการผลิต

นักวิชาการการออกแบบผลิตภัณฑ์มีความเห็นโดยพ้องกันว่าแม้ว่าต้นทุนของการออกแบบผลิตภัณฑ์ ทางตรงจะมีเพียง 5-13% ของต้นทุนผลิตภัณฑ์รวม แต่ผลสืบเนื่องจากการออกแบบผลิตภัณฑ์นี้จะเป็นผู้กำหนด โครงสร้างต้นทุนถึง 60-80% ฉะนั้นการจัดการเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์ก็เช่นกันการลด ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่มีบทบาทมากที่สุดควรเริ่มตั้งแต่กระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์

หลักการพื้นฐานของการทำ EcoDesign คือการประยุกต์หลักการของ 4R ในทุกช่วงของวงจรชีวิต ผลิตภัณฑ์ ตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบ ช่วงของวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ที่ว่านี้ ได้แก่ ช่วงการวางแผน ผลิตภัณฑ์ (Planning Phase) ช่วงการออกแบบ (Design phase) ช่วงการผลิต (Manufacturing phase) ช่วง การนำไปใช้ (Usage phase) และช่วงการทำลายหลังการใช้เสร็จ (Disposal phase) สำหรับหลักการ ของ 4R ได้แก่ การลด (Reduce) การใช้ซ้ำ (Reuse) การนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) และการซ่อม บำรุง (Repair) ซึ่งทั้ง 4R จะมีความสัมพันธ์ กับแต่ละช่วงของวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์

2.2.2.1 การลด (Reduce) หมายถึงการลดการใช้ทรัพยากรในช่วงต่าง ของวงจรชีวิต ซึ่งสามารถ เกิดได้ในทุกช่วงของวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ โดยมากจะพบในช่วงการออกแบบ ช่วงการผลิต และ การนำไปใช้ อาทิเช่น การลดการใช้ทรัพยากรในการออกแบบ การออกแบบเพื่อลดอัตราการใช้วัสดุดิบในกระบวนการผลิต การ ออกแบบเพื่อลดอัตราการใช้พลังงานในกระบวนการผลิต และ การออกแบบเพื่อลดอัตราการใช้พลังงานในระหว่าง การใช้งาน เป็นต้น

2.2.2.2 การใช้ซ้ำ (Reuse) หมายถึงการนำผลิตภัณฑ์หรือ ชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ซึ่งผ่านช่วงการ นำไปใช้เรียบร้อยแล้ว และพร้อมที่จะเข้าสู่ช่วงของการทำลาย กลับมาใช้ใหม่ ทั้งที่เป็นการใช้ใหม่ในผลิตภัณฑ์เดิม หรือผลิตภัณฑ์ใหม่ก็ตาม ได้แก่ การออกแบบเพื่อการนำกลับมาใช้ซ้ำ (Design for Reuse) เช่นการออกแบบให้ ผลิตภัณฑ์แต่ละรุ่นมีชิ้นส่วนบางชิ้นส่วนที่ใช้ร่วมกันได้ เมื่อรุ่นแรกหยุดการผลิตแล้วยังสามารถเก็บคืนและนำบาง ชิ้นส่วนมาใช้ในการผลิตรุ่นต่อไปได้ เป็นต้น

2.2.2.3 การนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) หมายถึงการนำผลิตภัณฑ์ หรือชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ ที่อยู่ในช่วงของการทำลาย มาผ่านกระบวนการแล้ว นำกลับในใช้ใหม่ตั้งแต่ช่วงของการวางแผน การออกแบบ หรือแม้กระทั่งช่วงของการผลิต ได้แก่ การออกแบบให้ถอดประกอบได้ง่าย (Design for Disassembly) การออกแบบเพื่อการนำกลับมาใช้ใหม่ (Design for Recycle) เช่นการออกแบบผลิตภัณฑ์โดยใช้วัสดุพลาสติกหรือ กระจกที่ง่ายต่อการนำกลับมาใช้ใหม่ เป็นต้น

2.2.2.4 การซ่อมบำรุง (Repair) หมายถึงการออกแบบให้ง่ายต่อการซ่อมบำรุง ทั้งนี้มีแนวคิดที่ว่า หากผลิตภัณฑ์สามารถซ่อมบำรุงได้ง่ายจะเป็นการยืดอายุช่วงชีวิตของการใช้งาน (Extended Usage Life) ซึ่งท้ายที่สุดสามารถลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้ การซ่อมบำรุงนี้เกิดภายในช่วงชีวิตของการใช้งานเท่านั้น แตกต่างจากการใช้ซ้ำ (Reuse) ซึ่งเป็นการนำชิ้นส่วนหรือผลิตภัณฑ์ที่เสร็จจากช่วงการใช้งานแล้วมาใช้อีกครั้ง การซ่อมบำรุงนี้ได้แก่ การออกแบบให้ง่ายต่อการซ่อมบำรุง (Design for serviceability / Design for maintainability) เช่นการออกแบบให้เปลี่ยนอะไหล่ได้ง่าย เป็นต้น

ที่มา เว็บไซต์ http://www2.mtec.or.th/website/article_list.aspx?id=46&cate=26

2.3 เชิงเทียน

2.3.1 ประวัติการใช้งานเชิงเทียน

การใช้เทียนนั้นไม่มีหลักฐานที่ระบุได้ชัดเจน แต่มีการบูชาไฟซึ่งเป็นพิธีกรรมดั้งเดิมของประเทศอินเดียและพิธีกรรมบูชาไฟแต่ละเทพเจ้าของชาวอียิปต์ ซึ่งในสมัยนั้นจะใช้น้ำมันหอมชนิดหนึ่งเป็นเชื้อเพลิง หลักฐานชิ้นหนึ่งที่พบคือเครื่องใช้ที่ทำจากหินอลาบาสเตอร์ (Alabaster) เป็นรูปดอกบัวสายขนาดใหญ่ 1 ดอก มีปากกว้างและมีดอกขนาดเล็กขนาดข้างอีก 2 ดอก พบในสุสานของฟาโรห์ในประเทศกรีซโรมันโบราณยุคแรกๆ ไม่นิยมจุดไฟบูชาเทพเจ้าเนื่องจากมีความเชื่อว่าเป็นการ จุดไฟสองดวงแดเทพเจ้าซึ่งมีอิทธิฤทธิ์อยู่แล้วจึงเป็นการกระทำที่ไม่สมควร ต่อมาระยะหลังของกรีกมีความเจริญรุ่งเรืองและวิทยาการต่างๆ ความคิดเดิมจึงถูกเลิกไปด้วยแนวคิดใหม่ว่าเทพเจ้าเป็นผู้ให้สติปัญญา ความงาม ความสมบูรณ์แข็งแรงแก่มนุษย์ จึงมีการทำตะเกียงรูปหอยสังข์ โดยมีปลายแหลมสำหรับไขจุดไฟด้วยไส้ และน้ำมัน และพัฒนารูปแบบโดยมี การปนประติมากรรมรูปคนถือตะเกียงชูขึ้น ไขไส้ตวและเสนตายมาปนปนรูปกอนกลมเพื่อจุดไฟ

ระยะแรกของการใช้เทียนนั้นคือที่ราชสำนักของประเทศฝรั่งเศส เนื่องจากปัญหา ของการจุดตะเกียงน้ำมันทำให้เกิดคราบเขม่าสกปรก จึงมีการคิดคนทำเป็นประทีปจากไขสัตว์ ผสมน้ำมันหอม แล้วหล่อเป็นรูปทรงกระบอกยาว เมื่อแข็งตัวจะไขเหล็กแหลมซึ่งเผาไฟรอนแทง เขาไปตลอดทาง แล้วสอดเสนตายเขาไปและนำไปปักกับเชิงเทียนติดผนัง แล้วจุดไฟ เป็นที่นิยม ของราชสำนักในสมัยนั้น

ทางทวีปเอเชียตะวันออก มีการใช้เทียนที่ทำจากไขผึ้งที่ประเทศอินเดียก่อน จากนั้น จึงแพร่หลายออกไปในตะวันออกกลาง และจีนพร้อมๆ กับศาสนาพุทธ มีการพัฒนาทำเชิงเทียน แบบตั้งโต๊ะและพื้น เนื่องจากไม่นิยมใช้เทียนติดผนังเหมือนทางชาติตะวันตก

2.3.2 รูปแบบของผลิตภัณฑ์เชิงเทียน

จากความนิยมการประดับตกแต่งที่พักอาศัย และสถานที่ให้บริการต่างๆ เช่น โรงแรม ร้านอาหาร ทั้งในและต่างประเทศ ที่มีความนิยมใช้เทียนเพื่อเพิ่มบรรยากาศ ความสวยงาม และเสริมศรัทธาแก่บ้าน เป้าประสงค์หลักของความมั่นคงและโชคลาภ (มงคล ไพศาลวาณิช 2542 : 78) ทั้งในลักษณะที่มีการจุดและไม่มีการจุด โดยเฉพาะในประเทศที่มีอากาศหนาวมีความ นิยมใช้เทียนในการจุดเพื่อให้ความรู้สึกอบอุ่น ส่งผลให้มีการผลิตเทียนในลักษณะต่างๆ เช่น เทียน แพนซี เทียนหอม เป็นต้น และยอมส่งผลต่อการออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงเทียนเพื่อรองรับเทียนและ การใช้งานที่เหมาะสม

การใช้เทียนมีมาตั้งแต่สมัยโบราณที่ยังไม่มีไฟฟ้า เพื่อจุดให้แสงสว่าง และการจุด เพื่อแสดงความเคารพบูชา ตามลักษณะของการใช้งานและการประดับตกแต่ง ผลิตภัณฑ์เชิงเทียนมี ทั้งชนิดที่จับ ยก เคลื่อนย้ายได้ และชนิดที่ติดตั้งบนโต๊ะหรือฝาผนัง และเมื่อมีความนิยมการใช้ เทียนและเชิงเทียนขึ้นอีกครั้ง ในประเทศสหรัฐอเมริกา มีการใช้เทียนในชีวิตประจำวัน ทั้ง ประดับบน ไขบนโต๊ะอาหาร ในเทศกาลต่างๆ (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม 2539 : 39) วัสดุที่ใช้ทำ เชิงเทียนส่วนใหญ่ทำจากแก้ว เหล็กดัด ไม้แกะสลัก และเซรามิก

ลักษณะของเชิงเทียนชนิดที่จับ ยก เคลื่อนย้ายได้ จะมีขนาดเล็กเพื่อให้สามารถจับ ได้สะดวก ส่วนที่รองรับฐานของเทียน มีหลายขนาด ตั้งแต่ขนาดเล็กเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 ซม. จนถึงขนาดใหญ่ เส้นผ่านศูนย์กลาง 3 ซม. แต่ปัจจุบันมีการผลิตเทียนหลายรูปแบบและหลายขนาด ฐานรองรับเทียนจึงมีหลายขนาดตามไปด้วย ในสถานประกอบการบางแห่งจึงมีการผลิตทั้งเชิง เทียนและเทียนเพื่อให้เป็นตลาดการค้าเดียวกัน

รูปแบบของเชิงเทียนแยกตามลักษณะการใช้งาน ได้แก่ เชิงเทียนแบบข้อมือที่มีฐานรองรับเทียนหลายเล่ม เพื่อให้ความสว่างเมื่อจุดเทียนมากกว่าเชิงเทียนแบบเดี่ยวหรือเชิงเทียนเล่มเดียว ซึ่งอาจจะนำไปใช้เป็นคู่หรือเดี่ยวก็ได้ เชิงเทียนส่วนมากจะมีรูปแบบเป็นแท่งกลิ้งกลมลักษณะต่างๆ มีฐานวางและฐานรองรับเทียนกว้างออกไปส่วนมากนิยมทำด้วยวัสดุประเภทโลหะเนื่องจากไม่แตกหักง่ายรวมทั้งไม่เป็นเชื้อเพลิง เช่นทองเหลือง ส่วนเชิงเทียนที่มีราคาไม่แพงมักทำด้วยวัสดุแก้วเจียรนัย เนื่องจากมีผลต่อการกระจายและหักเหของแสงสว่างจึงดูเป็นประกายระยิบระยับ สวยงาม การตกแต่งลวดลายเชิงเทียนมีทั้งการตกแต่งด้วยสี การตกแต่งด้วยลวดลายปูน และลวดลายลอยตัวเช่นการตกแต่งลวดลายเชิงเทียนของยุโรปที่นำรูปกามเทพหรือเด็กมาประกอบกับเชิงเทียนในลักษณะท่าทาง จนทำให้เชิงเทียนมีลักษณะที่เป็นรูปทรงอิสระมากขึ้น เช่น การนำรูปสัตว์ หรือ สิ่งของมาออกแบบเชิงเทียน โดยใช้เป็นจุดเด่นของเชิงเทียนและมีฐานรองรับเทียนอยู่ด้านบน การออกแบบลักษณะนี้อาจไม่เหมาะสมกับเชิงเทียนชนิดที่จับยกเคลื่อนย้ายมากนัก เนื่องจากไม่สะดวกในการจับ แต่เหมาะสมกับเชิงเทียนชนิดวางอยู่กับที่มากกว่า เนื่องจากสามารถแสดงความสวยงามได้มากกว่า ที่มา : นางอภิญญา วิไล. 2545 การออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงเทียนเซรามิกที่มีแนวความคิดจากช้างโดยใช้เอทเทนเวอร์.

2.3.2.1 เชิงเทียนรูปสัตว์ มีขนาดความกว้าง 7 เซนติเมตร ความสูง 10 เซนติเมตร และมีความกว้างของส่วนที่รองรับเทียน 1.8 เซนติเมตร ส่วนด้านขวามือเป็นเชิงเทียนรูปปลาขนาดความกว้าง 6.5 เซนติเมตร

ความสูง 9 เซนติเมตร และความกว้างของส่วนที่รองรับเทียน 2 เซนติเมตร ตกแต่งด้วยการปั้นติด และเคลือบด้วยเคลือบเซลาดอน



ภาพที่ 2.14 เซิงเทียนรูปสัตว์

ที่มา : การออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกที่มีแนวความคิด

2.3.2.2 เซิงเทียนที่ทำจากเหล็กดัด สำหรับตั้งโต๊ะ ลักษณะเป็นชุดมีหลายขนาดลดหลั่นกัน เป็นลวดที่เกิดจากการดัด



ภาพที่ 2.15 ผลิตภัณฑ์เซิงเทียนทำจากเหล็กดัด

ที่มา : <https://www.pinterest.com/search/pins/>

2.3.2.3 ผลิตภัณฑ์เซิงเทียนที่ทำจากเหล็ก มีลักษณะติดตั้งแขวนฝาผนัง ลวดลายมีแนวความคิดมาจากธรรมชาติ และดอกไม้



ภาพที่ 2.16 ผลิตภัณฑ์เงินชนิดแขวนผนัง

ที่มา : <https://unsplash.com/photos/1CqvpPxOsOo>

2.3.2.4 เชิงเทียนแบบช่อ ทำจากเหล็กดัด ที่มีฐานรองรับเทียนหลายเล่มเพื่อช่วยเพิ่มความสว่างให้แก่ห้อง



ภาพที่ 2.17 เชิงเทียนแบบช่อที่มีฐานสำหรับรองรับเทียนหลายเล่ม

ที่มา : <https://www.pinterest.com/pin/194358540156501337/>

2.3.2.5 เชิงเทียนแบบชูด ที่มีลักษณะเดี่ยว แต่มีความสูงที่ลดหลั่นกัน ถ้ามีความสูงไม่มากนักจะใช้วางบนโต๊ะ แต่ถ้ามีความสูงมากจะใช้วางบนพื้นห้องเพื่อตกแต่ง



ภาพที่ 2.18 เชิงเทียนแบบชุดมีลักษณะเดียว

ที่มา : <https://www.pinterest.com/pin/584834701597105928/>

2.3.3 เทียน

เทียนในปัจจุบันมีการผลิตจากพาราฟิน (Paraffin) ขี้ผึ้ง (Beeswax) ถั่วเหลือง (Soy) ไขมันพืชชนิดอื่นๆ หรือ ไขมันสัตว์ ส่วนเทียนที่มีลักษณะเป็นเจลนั้นจะเป็นส่วนผสมของ พาราฟินกับพลาสติก และประเภทของเทียนมีดังนี้

2.3.3.1 เทียนเทเปอร์ (Taper Candle) คือ เทียนที่มีลักษณะยาวเรียว มีขนาดเส้นผ่าน ศูนย์กลาง ด้านบนอยู่ที่ประมาณ 1/2 นิ้ว และด้านก้นของเทียน 7-8 นิ้ว และมีความยาวของเทียนตั้งแต่ 15-30 เซนติเมตร หรือ 6 -12 นิ้ว เป็นเทียนที่ใช้ปักกับเชิงเทียนที่มีขนาดพอดีกับด้านท้ายของเทียน ซึ่งส่วนใหญ่ มักจะใช้ตกแต่งบนโต๊ะอาหาร



ภาพที่ 2.19 เทียนเทเปอร์ (Taper Candie)

ที่มา : <https://www.pinterest.com/pin/847802698591645742/>

2.3.3.2 เทียนลอยน้ำ (Floating Candle) คือ เทียนที่ใช้จุดลอยบนน้ำ เพื่อความสวยงามซึ่งมีรูปแบบต่างๆมากมาย เช่น เทียนลอยน้ำที่ปั้นเป็นดอกไม้ต่างๆ เช่น ดอกกุหลาบ ดอกลีลาวดี ฯลฯ หรือเป็นงานเทียนที่หล่อเป็นรูปทรงต่างๆ เช่น จานบิน หรือเทียนลอยน้ำที่หล่อจากแม่พิมพ์ที่ในรูปแบบต่างๆ



ภาพที่ 2.20 เทียนลอยน้ำ (Floating Candle)

ที่มา : <https://www.pinterest.com/pin/1759287332566747/>

2.3.3 เทียนไวทีฟ (Votive Candie) คือ เป็นเทียนทรงอ้วนขึ้นมาหน่อยแต่ทรงไม่สูงนัก ฐานใหญ่ขึ้นกว่า taper candle ทำให้วางตั้งเทียนได้ง่าย ขนาดประมาณขวดรังนกหรือขวดซूपไก่สกัดขนาดบรรจุ 40 มล. หรืออาจเล็กกว่านั้นเล็กน้อย มีทั้งทรงเหลี่ยม ทรงกลม เทียนแบบนี้ต้องแกะออกจากแม่พิมพ์



ภาพที่ 2.21 เทียนไวทีฟ (Votive Candle)

ที่มา : <https://www.pinterest.com/pin/611152611920481805/>

2.3.3.4 เทียนพิลาร์ (Pillar Candle) คือ เทียนรูปทรงกระบอกมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่นิยมใช้กันอยู่ที่ 5-15 เซนติเมตร หรือ 2 นิ้วขึ้นไป จนถึง 6 นิ้ว สำหรับเทียนพิลาร์ทรงกระบอก และเทียนพิลาร์ยังสามารถใช้เรียกรูปทรงอื่นๆได้ เช่น รูปทรงสี่เหลี่ยม หกเหลี่ยม แปดเหลี่ยม พีระมิต ทรงกระบอก รูปดาว หรือรูปหัวใจ เทียนพิลาร์ส่วนมากจะนิยมใช้กับเชิงเทียนที่มีลักษณะแบน เช่น จานลอง เป็นต้น



ภาพที่ 2.22 เทียนพิลาร์ (Pillar Candle)

ที่มา : <https://www.pinterest.com/pin/216876538294932911/>

2.3.3.5 เทียนภาชนะ (Contaiier Candle) คือ เทียนที่เทในภาชนะรูปทรงต่างๆ เช่น แก้วน้ำ กระจก เซรามิก หรือ กระจกโลหะ เทียนภาชนะสามารถทำโดยการใส่น้ำมันหอมในอัตราส่วนเปอร์เซ็นต์สูงๆมากได้ 15% ของน้ำหนักเทียนเพราะ อยู่ในภาชนะจึงไม่มีปัญหาเรื่องเนื้อเทียนมีความนิ่มเนื่องจากน้ำมันหอย



ภาพที่ 2.23 เทียนภาชนะ (Contaiier Candle)

ที่มา : <https://www.pinterest.com/pin/582934745495999214/>

2.3.3.6 Tealight Candle เป็นเทียนที่บรรจุในถ้วยอลูมิเนียมขนาดเล็ก เทียนแบบนี้ไม่ต้องแกะออก จากแม่พิมพ์ บางที่ตามร้านอาหารก็ใช้อุ่นหม้ออาหารที่วางที่โต๊ะของลูกค้า

ที่มา : <https://sites.google.com/a/vru.ac.th/zeroteam/webboard/theiynhxmchnidtang>



ภาพที่ 2.24 เทียนที่บรรจุในถ้วยอลูมิเนียม

ที่มา : <https://www.pinterest.com/pin/791648440738851039/>

ตารางที่ 1 ลักษณะและขนาดของเทียน

รูปแบบ	ความกว้าง (นิ้ว)	ความยาว (นิ้ว)	ความสูง (นิ้ว)
หน้าตัดสี่เหลี่ยมจัตุรัส	1	1	1,2 และ 3
	1.5	1.5	1,5,3 และ 6
	2	2	2,4 และ 6
	3	3	3,6,8 และ 10
หน้าตัดกลม	∅ 1	1	1,2 และ 3
	∅ 1.5	-	1,5,3 และ 6
	∅ 2	-	2, 4 และ 6

	Ø 2.5	-	3,4,6 และ 8
	Ø 3	-	3,6,8 และ 10

2.4 การตกแต่งภายใน

2.4.1 การออกแบบตกแต่งภายใน

การออกแบบตกแต่งภายใน คือ การสร้างสภาพแวดล้อมภายในอาคารที่เกี่ยวข้องกับความ เป็นอยู่ในชีวิตประจำวันของมนุษย์ให้เกิดความสะดวกสบายในด้านประโยชน์สอยและความงามในรูปแบบโดยอาศัยเหตุผลทางพฤติกรรมและข้อมูลต่างๆ ของมนุษย์เป็นหลัก โดยมีหลักการออกแบบตกแต่งภายในดังนี้

2.4.1.1 เอกภาพ

ความสามัคคีความต่อเนื่องและความสามัคคีเป็นสิ่งจำเป็นในการเชื่อมโยงพื้นที่ภายในทั้งหมด การใช้รูปแบบที่แตกต่างกันไปในบ้านทำให้เกิดการหยุดชะงักของภาพขณะเดินทางจากพื้นที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง ช่องว่างภายในของคุณควรทำงานร่วมกันเพื่อสร้างภาพรวมแบบครบวงจร ใช้อองค์ประกอบของการออกแบบที่คล้ายกันเพื่อรวมรูปแบบการตกแต่งกัน อย่างไรก็ตามหากคุณรวมช่องว่างด้วยงานสีที่ จำกัด ให้ เลือก คุณจะสร้างภาพและความสามัคคี

2.4.1.2 สมดุล

ความสมดุลในการออกแบบตกแต่งภายในหมายถึงการกระจายของวัตถุที่เหมาะสมในห้องเพื่อสร้างสมดุลภาพ มีสามวิธีในการสร้างความสมดุลใน การใช้ สมดุลภาพ ในการสร้างสมดุลสมมาครบนึงให้วางวัตถุขนาดใหญ่ไว้ตรงกลาง (เช่นภาพวาด) และวางวัตถุที่จับคู่ไว้ที่ด้านใดด้านหนึ่งของกระจก นี่เป็นตัวอย่างที่เรียบง่าย แต่แสดงให้เห็นถึงความสมดุลที่สมบูรณ์แบบ

เมื่อใช้ ความสมดุลไม่สมมาตร ในบ้านของคุณคุณจะสร้างความรู้สึกผ่อนคลายมากขึ้น ลองใช้ตัวอย่างหิ้งอีกครั้ง แทนที่จะจับคู่เชิงเทียนคุณสามารถเปลี่ยนวัตถุที่ไม่เหมือนกันให้มีขนาดใกล้เคียงกันเพื่อให้สามารถกระจายน้ำหนักภาพได้อย่างสม่ำเสมอ แม้ว่าจะต้องใช้ความพยายามอีกเล็กน้อยเพื่อให้บรรลุความไม่สมดุลจะทำให้ห้องของคุณดูสบาย ๆ ขึ้นความสมดุลรัศมี คือการจัดเรียงวัตถุรอบๆ และแผ่นกระจกออกมาจากวัตถุศูนย์กลางขนาดใหญ่

2.4.1.3 จังหวะ

จังหวะดนตรีและการออกแบบตกแต่งภายในมีความคล้ายคลึงกันในธรรมชาติ พิจารณา จังหวะจังหวะของเพลงและองค์ประกอบของการออกแบบซ้ำ ๆ ในห้อง เ้าของคุณแต่ละเพื่อตีและตาของคุณดี กลับเกี่ยวกับห้องพักที่จะใช้ในองค์ประกอบของการออกแบบ นำความรู้สึกของจังหวะและการเคลื่อนไหวไปยังห้องของคุณด้วยสิรูปร่างขนาดเนื้อสัมผัสหรือรูปแบบผ่านการซ้ำการเปลี่ยนแปลงการเปลี่ยน

การทำซ้ำ เป็นเรื่องง่ายมากที่จะบรรลุเพียงแค่ทำเช่นนั้นด้วยมือที่สว่าง การใช้ pops ของสีสัมผัสตลอดทั้งห้องจะทำเคล็ดคลับ อย่างไรก็ตามโปรดทราบว่า การซ้ำซ้อนมากเกินไปในห้องอาจเป็นสิ่งที่น่ารำคาญ เหมือนกับการฟังเพลงเทคโนโลยีทุกวัน

2.4.1.4 ความแตกต่าง

ความคมชัดในห้องหมายถึงสีรูปแบบและการใช้งานพื้นที่ เช่นเดียวกับการทำซ้ำความคมชัดเพียงเล็กน้อยก็ไปได้ไกล หนึ่งในวิธีการที่ใช้ในการสร้างความแปรปรวนคือสี อีกวิธีหนึ่งที่มีประสิทธิภาพในการเพิ่มความคมชัดคือ แบบฟอร์มเช่นการใช้กระจกกลมขนาดใหญ่เหนือโซฟา โต๊ะกลมและตารางสองเหลี่ยมผืนผ้าที่ใช้เป็นโต๊ะกาแฟ นี้จะช่วยให้มีความคมชัดของวงกลมและสี่เหลี่ยม

2.4.1.5 ความสำคัญ

เน้นเป็นสิ่งที่เราทุกคนทราบ ก็หมายความว่าทุกห้องหรือพื้นที่ที่มีจุดโฟกัสไม่ว่าจะเป็นสถาปัตยกรรมหรือวัตถุ เตาผิงเป็นจุดโฟกัสทางสถาปัตยกรรมที่พบมากที่สุด งานศิลปะขนาดใหญ่หรือชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ขนาดใหญ่สามารถเป็นจุดโฟกัสในห้องได้ องค์ประกอบการออกแบบตกแต่งภายในเช่นสีพื้นผิวและแบบฟอร์มถูกนำมาใช้เพื่อเพิ่มความโดดเด่นให้กับจุดโฟกัส หากคุณสามารถตกแต่งเตาผิงด้วยกระเบื้องแก้วทองสัมฤทธิ์ คุณได้ใช้สีและเนื้อสัมผัสเพื่อสร้างความโดดเด่น

2.4.1.6 สัดส่วน

ห้องขนาดใหญ่ที่เฟอร์นิเจอร์รู้สึกแคบลงโดยพื้นที่; หรือห้องเล็ก ๆ ที่เฟอร์นิเจอร์ overpowers พื้นที่? ถ้าใช่คุณเข้าใจถึงความสำคัญของมาตราส่วน สเกลเกี่ยวข้องกับขนาดของวัตถุภายในพื้นที่ สัดส่วนในทางตรงกันข้ามหมายถึงขนาดของวัตถุหนึ่งไปยังอีก ตัวอย่างเช่นคุณมีเก้าอี้ขนาดใหญ่ที่ห้อยอยู่และวางไว้ข้างๆคุณวางตารางด้านข้างที่มีขนาดเล็กลง สัดส่วนของรายการไม่ถูกต้องทั้งหมด เก้าอี้แต่ละหนึ่งศีรษะที่มีโต๊ะด้านข้างทำให้รู้สึกได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

2.4.1.7 รายละเอียด

รายละเอียดในการออกแบบตกแต่งภายในได้ไกลเกินกว่าอุปกรณ์เสริมในห้อง คิดว่ารายละเอียดเป็นของประดับตกแต่งบนเค้ก พวกเขามีขนาดเล็กสัมผัสที่เล็กซึ่งที่สามารถสร้างผลกระทบอย่างมากในห้องพัก สิ่งต่างๆเช่นการตัดแต่งบนหมอนโคมไฟคริสตัลสลัหรือจานเปลี่ยนตกแต่งและเต้าเสียบครอบคลุมเพิ่มสัมผัสเพียงเล็กน้อยของบุคลิกภาพที่บ้านของคุณ

ที่มา หลักการออกแบบตกแต่งภายใน (ม.ป.ป) สืบค้นวันที่ 26 พฤศจิกายน 2562

ที่มา เว็บไซต์ <https://th.flowergardennews.com/seven-principles-interior-design> สืบค้น 27 พฤศจิกายน 2562

2.4.2 แนวทางการตกแต่งภายใน

2.4.2.1 รูปแบบการตกแต่งภายใน

การออกแบบตกแต่งภายในมีหลายรูปแบบเกือบไม่มีข้อจำกัด ซึ่งขึ้นอยู่กับผู้ใช้หรือผู้อาศัย และจินตนาการการออกแบบของผู้ออกแบบ แต่ถ้าจะมองโดยรวมๆ แล้วอาจสามารถแบ่งรูปแบบการตกแต่งได้เป็น 4 แบบคือรูปแบบตกแต่งภายในรูปแบบดั้งเดิม รูปแบบการตกแต่งภายในสมัยใหม่ รูปแบบตกแต่งภายในร่วมสมัย รูปแบบตกแต่งภายในตามท้องถิ่น และในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งสามารถที่จะตกแต่งได้หลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับ ความชอบ และความต้องการของผู้อาศัย



ภาพที่ 2.25 รูปแบบตกแต่งภายในรูปแบบดั้งเดิม

ที่มา : การออกแบบตกแต่งภายใน ผู้ช่วยศาสตราจารย์จาง บุญประชา



ภาพที่ 2.26 รูปแบบตกแต่งภายในแบบสมัยใหม่

ที่มา : การออกแบบตกแต่งภายใน ผู้ช่วยศาสตราจารย์จาง บุญประชา



ภาพที่ 2.27 รูปแบบตกแต่งภายในแบบร่วมสมัย

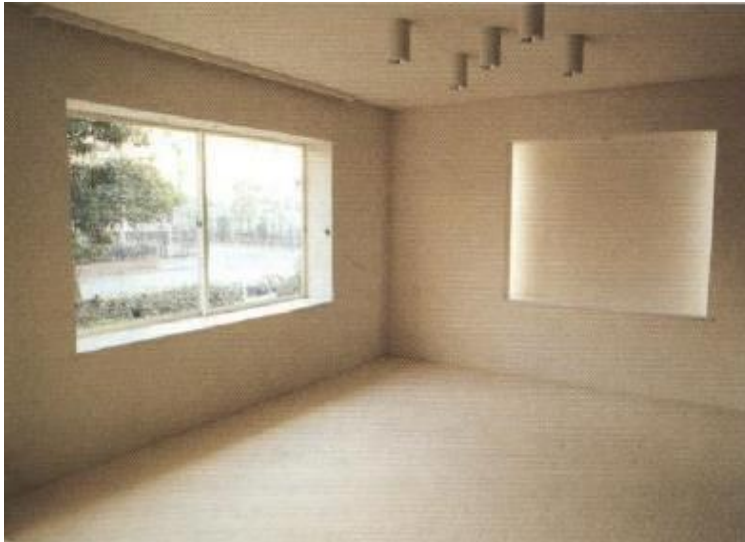
ที่มา : การออกแบบตกแต่งภายใน ผู้ช่วยศาสตราจารย์จาง บุญประชา



ภาพที่ 2.28 รูปแบบตกแต่งภายในรูปแบบห้องถื่น

ที่มา : การออกแบบตกแต่งภายใน ผู้ช่วยศาสตราจารย์จง บุญประชา

2.4.2.2 ขั้นตอนการสร้างบรรยากาศการตกแต่งภายใน การออกแบบตกแต่งภายในจะเริ่มจากห้องโถงที่ยังมีการตกแต่งแต่อย่างใด แล้วค่อยๆ เริ่มใส่องค์ประกอบต่างๆ เข้าไป ดังภาพ ที่มา : การออกแบบตกแต่งภายใน ผู้ช่วยศาสตราจารย์จง บุญประชา



ภาพที่ 2.29 ห้องโถงที่ไม่มี การตกแต่งสร้างบรรยากาศสภาพแวดล้อมให้น่าอยู่อาศัย
ที่มา : การออกแบบตกแต่งภายใน ผู้ช่วยศาสตราจารย์จง บุญประชา



ภาพที่ 2.30 เริ่มนำเฟอร์นิเจอร์เข้ามาจัดวางทำให้เกิดประโยชน์ใช้สอยเกิดขึ้น
ที่มา : การออกแบบตกแต่งภายใน ผู้ช่วยศาสตราจารย์จง บุญประชา



ภาพที่ 2.31 สร้างบรรยากาศด้วยการจัดวางแสงไฟเพื่อสร้างบรรยากาศและความสว่างของห้อง
ที่มา : การออกแบบตกแต่งภายใน ผู้ช่วยศาสตราจารย์จาง บุญประชา



ภาพที่ 2.32 นำของตกแต่งเช่นหมอนอิง และรูปภาพ ทำให้บรรยากาศน่าอยู่อาศัยมากขึ้น
ที่มา : การออกแบบตกแต่งภายใน ผู้ช่วยศาสตราจารย์จาง บุญประชา



ภาพที่ 2.33 ผลของการตกแต่งที่มีชีวิตชีวาด้วยองค์ประกอบต่างๆ
ที่มา : การออกแบบตกแต่งภายใน ผู้ช่วยศาสตราจารย์จาง บุญประชา

2.5 สีและทฤษฎีสี

2.5.1 สี (COLOUR) หมายถึง ลักษณะกระทบต่อสายตาให้เห็นเป็นสีมีผลถึงจิตวิทยา คือมีอำนาจให้เกิดความเข้มของแสงที่อารมณ์และความรู้สึกได้ การที่ได้เห็นสีจากสายตาสายตาจะส่งความรู้สึกไปยังสมองทำให้เกิดความรู้สึก ต่างๆตามอิทธิพลของสี เช่น สดชื่น ร้อน ตื่นเต้น เศร้า สีมีความหมายอย่างมากเพราะศิลปินต้องการใช้สีเป็นสื่อสร้างความประทับใจในผลงานของศิลปะและสะท้อนความประทับใจนั้นให้บังเกิดแก่ผู้ดูมนุษย์เกี่ยวข้องกับสีต่างๆ อยู่ตลอดเวลาเพราะทุกสิ่งที่อยู่รอบตัวนั้นล้วนแต่มีสีแตกต่างกันมากมาย สีเป็นสิ่งที่ควรศึกษาเพื่อประโยชน์กับตนเองและ ผู้สร้างงานจิตรกรรมเพราะ เรื่องราวของสีนั้นมีหลักวิชาเป็นวิทยาศาสตร์จึงควรทำความเข้าใจวิทยาศาสตร์ ของสีจะบรรลุผลสำเร็จในงานมากขึ้น ถ้าไม่เข้าใจเรื่องสีดีพอสมควร ถ้าได้ศึกษาเรื่องสีดีพอแล้วงานศิลปะก็จะประสบความสำเร็จเป็นอย่างดี

มนุษย์เริ่มมีการใช้สีตั้งแต่สมัยก่อนประวัติศาสตร์ มีทั้งการเขียนสีลงบนผนังถ้ำ ผงหิน บนพื้นผิวเครื่องปั้นดินเผา และที่อื่นๆภาพเขียนสีบนผนังถ้ำ (ROCK PAINTING) เริ่ม ทำตั้งแต่สมัยก่อนประวัติศาสตร์ในทวีปยุโรป โดยคนก่อนสมัยประวัติศาสตร์ในสมัยหินเก่าตอนปลาย ภาพเขียนสีที่มีชื่อเสียงในยุคนี้พบที่ประเทศฝรั่งเศสและประเทศสเปนในประเทศไทย กรมศิลปากรได้สำรวจพบภาพเขียนสีสมัยก่อนประวัติศาสตร์บนผนังถ้ำ และเพิงหินในที่ต่างๆ จะมีอายุระหว่าง 1500-4000 ปี เป็นสมัยหินใหม่และยุคโลหะได้ค้นพบตั้งแต่ปี พ.ศ. 2465 ครั้งแรกพบบนผนังถ้ำในอ่าวพังงา ต่อมาก็ค้นพบอีกซึ่งมีอยู่ทั่วไป เช่น จังหวัดกาญจนบุรี อุทัยธานี เป็นต้นสีที่เขียนบนผนังถ้ำส่วนใหญ่เป็นสีแดง นอกนั้นจะมีสีส้ม สีเลือดหมู สีเหลือง สีน้ำตาล และสีดำสลับกับเครื่องปั้นดินเผา ได้ค้นพบการเขียนลายครั้งแรกที่บ้านเชียงจังหวัดอุดรธานีเมื่อปี พ.ศ.2510 สีที่เขียนเป็นสีแดงเป็นรูปลายก้านขดจิตรกรรมฝาผนังตามวัดต่างๆสมัยสุโขทัยและอยุธยาเป็นหลักฐานว่า ใช้สีในการเขียนภาพหลายสี แต่ก็อยู่ในวงจำกัดเพียง 4 สี คือ สีดำ สีขาว สีดินแดง และสีเหลืองในสมัยโบราณนั้น ช่างเขียนจะเอาวัตถุต่างๆในธรรมชาติมาใช้เป็นสีสำหรับเขียนภาพ เช่น ดินหรือหินขาวใช้ทำสีขาว สีดำก็เอามาจากเขม่าไฟ หรือจากตัวหมึกจีน เป็นชาติแรกที่พยายามค้นคว้าเรื่องสีธรรมชาติได้มากกว่าชาติอื่นๆ คือ ใช้หินนำมาบดเป็นสีต่างๆ สีเหลืองนำมาจากยางไม้ รงหรือรงทอง สีครามก็นำมาจากต้นไม้ส่วนใหญ่แล้วการค้นคว้าเรื่องสีก็เพื่อที่จะนำมาใช้ ย้อมผ้าต่างๆ ไม่นิยมเขียนภาพเพราะเงินมีคติในการเขียนภาพเพียงสีเดียว คือ สีดำโดยใช้หมึกจีนเขียน

สีสามารถแยกออกได้เป็น 2 ประเภทคือ

1. สีธรรมชาติ
2. สีที่มนุษย์สร้างขึ้น

2.5.1.1 สีธรรมชาติ สีที่สกัดได้จากวัตถุดิบจากแหล่งธรรมชาติเช่น พืช สัตว์ และแร่ธาตุต่างๆ ซึ่งเกิดขึ้นมาจากกระบวนการตามธรรมชาติ สีธรรมชาติมีบทบาทเกี่ยวข้องกับวิถีการดำรงชีวิตของมนุษย์มายาวนาน

นับตั้งแต่สมัยโบราณ มนุษย์ได้เรียนรู้ที่จะนำสีจากวัสดุธรรมชาติมาใช้ในกิจกรรมต่างๆ เช่น ทาสีตามร่างกาย สีของภาชนะเครื่องปั้นดินเผา ย้อมสิ่งทอ เครื่องใช้ เครื่องนุ่งห่ม ภาพวาดฝาผนัง และเป็นส่วนประกอบในพิธีกรรมต่างๆ ตามความเชื่อของแต่ละท้องถิ่นสีธรรมชาติที่มีการใช้ในอดีตนั้นมักจะได้มาจาก พืช สัตว์ และแร่ธาตุต่างๆ โดยมีพัฒนาการสืบทอดกันมาจนถึงปัจจุบัน

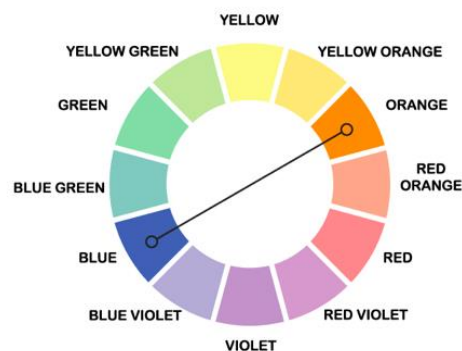
2.5.1.1 สีที่มนุษย์สร้างขึ้น หรือได้สังเคราะห์ขึ้น เช่น สีวิทยาศาสตร์ มนุษย์ได้ทดลองจากแสงต่างๆ เช่น ไฟฟ้า นำมาผสมโดยการทอแสงประสานกัน นำมาใช้ประโยชน์ในด้านการละคร การจัดฉากเวที โทรทัศน์ การตกแต่งสถานที่

2.5.2 แม่สี สีต่างๆนั้นมีอยู่มากมายแหล่งกำเนิดของสีและวิธีการผสมของสีตลอดจนรู้สึกที่มีต่อสีของมนุษย์แต่ละกลุ่มย่อมไม่เหมือนกัน สีต่างๆที่ปรากฏนั้นย่อมเกิดขึ้นจากแม่สีในลักษณะที่แตกต่างกันตามชนิดและประเภทของสีนั้น แม่สี คือ สีที่นำมาผสมกันแล้วทำให้เกิดสีใหม่ ที่มีลักษณะแตกต่างไปจากสีเดิม แม่สี มีอยู่ 2 ชนิด คือ

2.5.2.1 แม่สีของแสง เกิดจากการหักเหของแสงผ่านแท่งแก้วปริซึม มี 3 สี คือ สีแดง สีเหลือง และสีน้ำเงิน อยู่ในรูปของแสงรังสี ซึ่งเป็นพลังงานชนิดเดียวที่มีคุณสมบัติของแสงสามารถนำมาใช้ในการถ่ายภาพ ภาพโทรทัศน์ การจัดแสงสีในการแสดงต่าง ๆ เป็นต้น

2.5.2.2 แม่สีวัตถุธาตุ เป็นสีที่ได้มาจากธรรมชาติ และจากการสังเคราะห์โดยกระบวนการทางเคมี มี 3 สี คือ สีแดง สีเหลือง และสีน้ำเงิน แม่สีวัตถุธาตุเป็นแม่สีที่นำมาใช้งานกันอย่างกว้างขวาง ในวงการศิลปะ วงการอุตสาหกรรม ฯลฯ แม่สีวัตถุธาตุ เมื่อนำมาผสมกันตามหลักเกณฑ์ จะทำให้เกิด วงจรสี ซึ่งเป็นวงสีธรรมชาติ เกิดจากการผสมกันของแม่สีวัตถุธาตุ เป็นสีหลักที่ใช้งานกันทั่วไป ในวงจรสี จะแสดงสิ่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

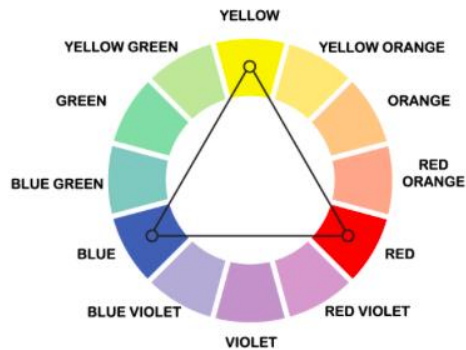
2.5.1.3 สีตรงข้าม สีตรงกันข้ามเยื้องอาจะมีลักษณะคล้ายกับคู่สี เป็นสีที่มีค่าความเข้มของสี ตัดกัน รวมทั้งเฉดสีที่อยู่ใกล้เคียงกันสองสี อาทิเช่น สีเหลืองคู่กับม่วงฟ้าและม่วงแดง โทนสีนี้มีภาพลักษณะคล้ายคลึงกับคู่สี แต่ไม่มีความเข้มข้น การนำสีที่คล้ายคลึงกันสามารถช่วยลดความแตกต่างอย่างสิ้นเชิงของการเติมเต็มได้



ภาพที่ 2.34 ภาพที่แสดงสีตรงข้าม

ที่มา : <https://www.shutterstock.com/th/blog/complete-guide-color-in-design/>

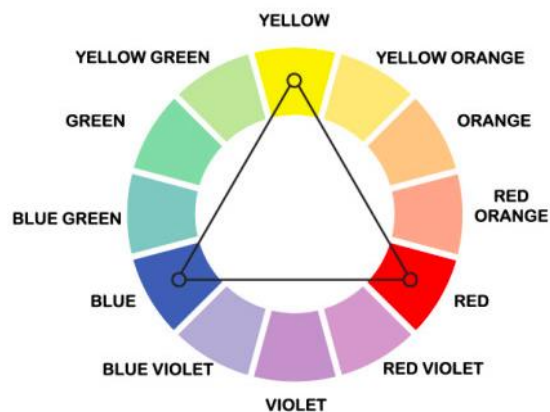
1) สีตรงกันข้ามข้างเคียงทั้งสองด้าน (Tetradic) คู่สีมีความเข้มข้นตามธรรมชาติ ในขณะที่สีตรงกันข้ามข้างเคียงทั้งสองด้านหรือ tetradic โทนสีจะใช้สองคู่ของคู่สีสีตรงกันข้ามข้างเคียงทั้งสองด้าน อย่างเช่นสีเหลืองและสีม่วงจับคู่กับสีเขียวและสีแดงจะใช้ค่าที่หลากหลายซึ่งมักจะยากที่จะกลมกลืน ให้เลือกสีที่โดดเด่นและลดความอึดอัดหรือความเข้มของเฉดสีอื่นๆ



ภาพที่ 2.35 ภาพที่แสดงสีตรงข้ามข้างเคียงทั้งสองด้าน

ที่มา : <https://www.shutterstock.com/th/blog/complete-guide-color-in-design/>

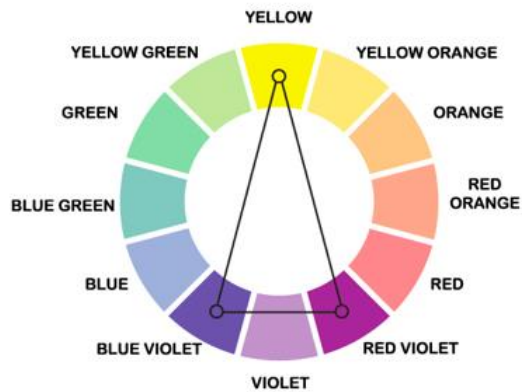
2) สีทั้งสาม สีทั้งสามประกอบด้วยสีจำนวนสามสี ซึ่งเทคนิคการเลือกสีโดยใช้สามเหลี่ยมด้านเท่ามาทาบลงบนวงล้อสี ซึ่งสีทั้งสามคือ สีหลัก สีรอง สีตัดยภูมิ สีเหลือง สีน้ำเงิน และสีแดงคือสีทั้งสามที่สามารถสร้างความสมดุลได้ ปล่อยให้สีหนึ่งฉายแวว อย่างเช่นสีเหลืองบนรถด้านข้าง และเน้นด้วยเฉดสีทั้งสามอื่นๆ อาทิเช่นสีฟ้าและสีแดงที่พบในอุปกรณ์ชายหาดบนรถ



ภาพที่ 2.36 ภาพที่แสดงสีทั้งสาม

ที่มา : <https://www.shutterstock.com/th/blog/complete-guide-color-in-design/>

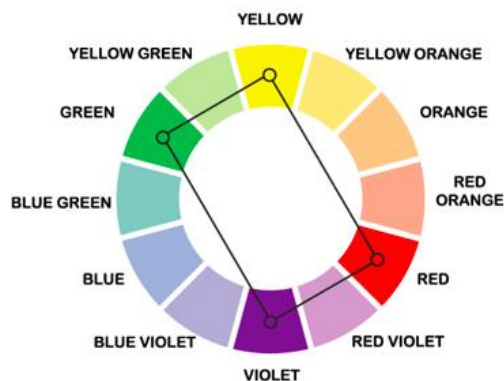
3) **Split complementary** เป็นการเลือกคู่สีที่คล้ายๆ การเลือกแบบคู่สีตรงข้าม แต่จะเป็นชุดสีที่ผสมรวมระหว่างเฉดสีที่อยู่ใกล้เคียงกันสองสี ซึ่งจะทำให้ ผลงานมีความหลากหลายและยืดหยุ่นในการออกแบบ



ภาพที่ 2.37 ภาพที่แสดงสีทั้งสาม

ที่มา : <https://www.shutterstock.com/th/blog/complete-guide-color-in-design/>

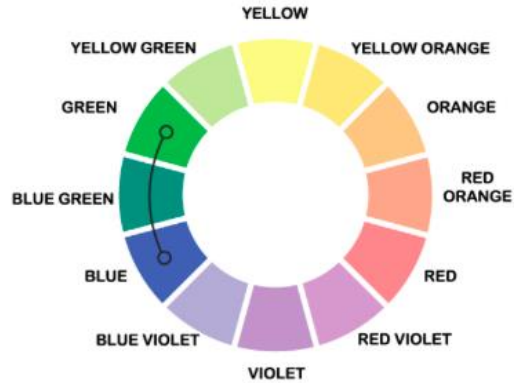
4) **Tetradic** การใช้รูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าในการเลือกสี จะมีความยืดหยุ่นในการเลือกสีมากกว่า ทำให้ผู้ใช้จะเลือกใช้สี่เหลี่ยมแบบใดก็ได้



ภาพที่ 2.38 ภาพที่แสดงสีทั้งสาม

ที่มา : <https://www.shutterstock.com/th/blog/complete-guide-color-in-design/>

5) **Analogous** สีข้างเคียงคือกลุ่มของสีสามสีหรือสี่สีที่ติดกันภายในวงล้อสี สีข้างเคียงมีความสัมพันธ์ ใกล้ชิดกัน ดังนั้นการรวมเฉดสีเหล่านี้จึงมีความคล้ายคลึงกับสีโทนเดียว ข้อดีคือใช้งานไม่ยาก



ภาพที่ 2.39 ภาพที่แสดงสีทั้งสาม

ที่มา : <https://www.shutterstock.com/th/blog/complete-guide-color-in-design/>

2.5.2 สีและความหมายของสี

ความหมายของสีต่างๆ ที่เราเห็นในงานออกแบบนั้น เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ตีความจากสิ่งที่เรารับรู้ตามธรรมชาติ ขั้นตอนเหล่านี้เกิดขึ้นเองโดยอัตโนมัติในมนุษย์ทุกคน ซึ่งหากเราสังเกตดีๆ จะพบความเชื่อมโยงระหว่างสีของตามธรรมชาติ (เช่น สีแดงของไฟ หรือดอกกุหลาบ สีฟ้าของท้องฟ้า และทะเล สีเขียวของต้นไม้) กับความรู้สึกตามสามัญสำนึก หรือสัญชาตญาณของเราที่มีต่อสัมผัสทางธรรมชาติที่เรามองเห็นแล้วเรารู้สึกอย่างไร (สีแดงจากไฟคือร้อน อันตราย สีฟ้าจากท้องฟ้าคือปลอดภัย สดใส และสีเขียวจากต้นไม้คือความสดชื่น) ทั้งนี้ก็เพราะการสร้างความหมายนั้น จำเป็นต้องเชื่อมโยงสิ่งที่มนุษย์ได้สัมผัสทางสายตากับความรู้สึกทางกายภาพรวมทั้งความรู้สึกในระดับจิตวิทยา หรือจิตใต้สำนึกตามธรรมชาติ

กระบวนการเหล่านี้ทำให้เกิดหลักการเกี่ยวกับสี และการสื่อความหมาย ซึ่งถือเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญมากสำหรับ Graphics Designer เพราะในงานออกแบบ สีไม่ได้มีหน้าที่แค่เฉพาะในเชิง Function (การทำหน้าที่ในเชิงกายภาพที่มีความเป็นวิทยาศาสตร์อยู่) แต่ต้องรวมไปถึงหน้าที่ในเชิง Emotion (เชิงอารมณ์ความรู้สึกที่เกี่ยวกับจิตวิทยาการรับรู้ของมนุษย์) ควบคู่กันไปทั้งสองแบบ

2.5.2.1 สีและความหมายของสี

1) **สีแดง** สีแดงเป็นสีที่อ้างอิงมาจากไฟ ดวงอาทิตย์ และเลือด ดังนั้นจึงเกี่ยวข้องกับพลังงาน สงคราม อันตราย ความชั่วร้าย ความกล้าหาญ ความแข็งแกร่งพลัง ความมุ่งมั่น ตลอดจนความปรารถนาและความรัก ในเชิงกายภาพ สีแดงเป็นสีที่ช่วยเพิ่มการเผาผลาญของมนุษย์ เพิ่มอัตราการหายใจ และเพิ่มความดัน

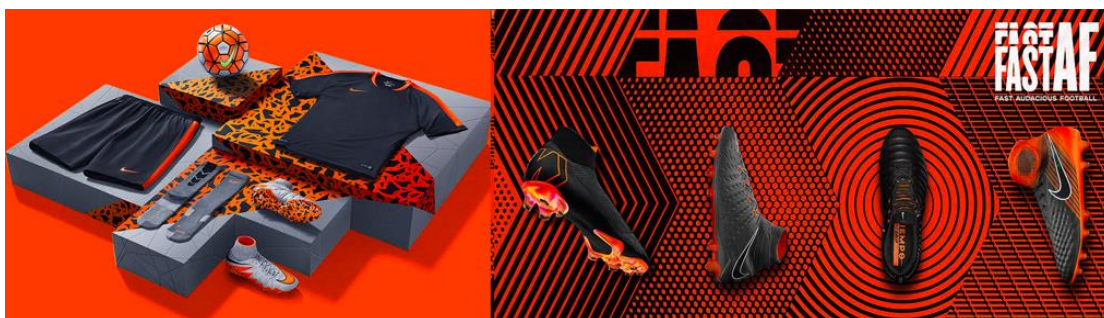
โลโก้ สีแดงมีทัศนวิสัยในการมองเห็นที่สูงมาก จึงมักใช้ทำให้เกิดความรู้สึกที่เร้าอารมณ์ ถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายเพื่อบ่งบอกถึงอันตราย หรือการห้าม เช่น สัญญาณไฟฟ้าแรงสูง หรือสัญญาณไฟจราจร รวมทั้งเป็นสีที่พบได้ในธงประจำชาติหลายแห่งเพื่อสื่อถึงสายเลือด ความเป็นชาติ และความกล้าหาญ เมื่อเลือกใช้สีแดงก็สามารถแสดงถึงพลัง ความดุเดือด ความแข็งแกร่งออกมาได้



ภาพที่ 2.40 ลักษณะการใช้สีในการออกแบบ

ที่มา : <http://www.beartheschool.com/share-1/2018/10/31>

2) สีส้ม สีส้มคือสีที่รวมพลังงานของสีแดง และความสุขของสีเหลือง เป็นสีของแสงแดด บรรยากาศที่ร้อน อบอุ่น สีส้มจึงหมายถึงความกระตือรือร้น ความหลงใหล ความสุข ความคิดสร้างสรรค์ ความมุ่งมั่น ความสำเร็จ การให้กำลังใจ และการกระตุ้น ในสายตามนุษย์สีส้มเป็นสีที่ร้อนมาก ทำให้รู้สึกถึงความอบอุ่น สีส้มช่วยเพิ่มปริมาณออกซิเจนในสมองเพิ่มความชุ่มชื้น และกระตุ้นกิจกรรมที่เกิดขึ้นภายในจิตใจ เป็นที่ยอมรับของคนหนุ่มสาว ดังนั้นสีส้มจึงสื่อไปถึงการมองโลกในแง่ดี สุขภาพที่ดี ความบริบูรณ์ อุดมสมบูรณ์ดังเช่นความฉ่ำของผลส้มนั่นเอง นอกจากนี้ สีส้มยังมีผลทางจิตวิทยาช่วยกระตุ้นความหิวด้วย



ภาพที่ 2.41 ลักษณะการใช้สีในการออกแบบ

ที่มา <http://www.beartheschool.com/share-1/2018/10/31>

3) สีเหลือง สีเหลืองเป็นสีของแสงแดด ซึ่งเกี่ยวข้องกับความสุข สติปัญญา และพลังงาน ในทางจิตวิทยา สีเหลืองช่วยเชื่อมต่อความคิดในจิตใจได้สำนึกของเรา และเป็นสีที่ส่งพลังงานออกไปสู่สมองของเรา ได้ไวที่สุดอีกด้วย สีเหลืองกระตุ้นความร่าเริง กระตุ้นกิจกรรมทางจิตใจ ดังนั้นจึงใช้เพื่อเน้นองค์ประกอบที่สำคัญ ที่สุดในการออกแบบ สีเหลืองเป็นสีที่ช่วยในเรื่องของการเจริญอาหาร และช่วยสร้างความมั่นใจ สีเหลืองเข้มจะช่วย กระตุ้นความรู้สึก และความคิดถึงอนาคตที่สดใส และดียิ่งขึ้น ขณะที่สีเหลืองหม่นจะให้ความรู้สึกเจ็บป่วยอ่อนแอ สีเหลืองเป็นสีที่ไม่เสถียร และเป็นธรรมชาติ สีเหลืองเป็นสัญลักษณ์สากลของการเตือนให้ระวัง ดังนั้นควรหลีกเลี่ยง การใช้สีเหลือง หากคุณต้องการนำเสนอเกี่ยวกับความมั่นคง และความปลอดภัย



ภาพที่ 2.42 ลักษณะการใช้สีในการออกแบบ

ที่มา : <http://www.beartheschool.com/share-1/2018/10/31>

4) สีเขียว สีเขียวเป็นสีของธรรมชาติ เป็นสัญลักษณ์ของการเจริญเติบโต ความกลมกลืน ความสดชื่น ความอุดมสมบูรณ์ ปลอดภัย และการเริ่มต้นใหม่สิ่งใหม่ๆ การเติบโต นอกจากนี้ สีเขียวยังเป็น สัญลักษณ์สากลของคำว่า “ผ่าน” สีเขียวเป็นสีที่สงบมากที่สุดสำหรับสายตามนุษย์ สีเขียวเข้มช่วยในเรื่องการ มองเห็น และสมาธิ นอกจากนั้นยังมีพลังช่วยให้จิตใจภายในสงบ ช่วยพัฒนาอารมณ์ และพฤติกรรม ขณะที่สีเขียวนั้นช่วยสร้างความรู้สึกที่สดชื่น มีชีวิตชีวา และมีความเป็นธรรมชาติ



ภาพที่ 2.43 ลักษณะการใช้สีในการออกแบบ

ที่มา <http://www.beartheschool.com/share-1/2018/10/31>

5) สีฟ้า สีฟ้าเป็นสีของท้องฟ้า เป็นสัญลักษณ์ของสิ่งใหม่ๆ สติปัญญา ความฉลาด ความไว้วางใจ และความศรัทธา ถือเป็นสีที่มีประโยชน์ต่อจิตใจ และร่างกาย เชลลการเผาผลาญอาหารของมนุษย์ และก่อให้เกิดความผ่อนคลาย ความสดใส และปลอดโปร่ง สีฟ้าจึงนิยมใช้กับแบรนด์เกี่ยวกับไอที และเทคโนโลยีระดับสูง เนื่องจากเป็นสีที่ช่วยกระตุ้นปฏิกิริยาเคมีในร่างกาย สีฟ้าจึงสื่อถึงความสงบ ความเย็น ความสดชื่นอีกด้วย ว่ากันว่าผู้คนทั่วโลกกว่าครึ่งนั้นมีสีฟ้าเป็นสีโปรด อาจเพราะเหตุนี้ โทนสีฟ้าไล่ไปจนถึงโทนน้ำเงินเข้มจึงถูกเลือกให้เป็น ‘สีที่ปลอดภัย’ ที่สุดในกรณีที่นักออกแบบไม่แน่ใจว่าจะใช้สีอะไรดี



ภาพที่ 2.44 ลักษณะการใช้สีในการออกแบบ

ที่มา <http://www.beartheschool.com/share-1/2018/10/31>

6) สีน้ำเงิน สีน้ำเงินมาจากท้องฟ้า และทะเล มักจะเกี่ยวข้องกับความรัก ความมั่นคง ความจงรักภักดี ความเชี่ยวชาญ ภูมิปัญญา และความมั่นใจ เป็นสีที่ยอมรับว่าเป็นตัวแทนของผู้ชาย ถือเป็นสีที่มี

ประโยชน์ต่อจิตใจก่อให้เกิดความรู้สึก สงบ ปลอดภัย และมั่นคง สิ้นน้ำเงินนั้นจะสื่อถึงความมีระดับ ฐานะของสังคมชั้นสูง และความร่ำรวย สิ้นน้ำเงินเข้มแสดงออกถึงความรู้ ความเฉลียวฉลาด ตรรกะเหตุผล และความไว้นื้อเชื่อใจ หากต้องการเลือกสีใดสีหนึ่งเพื่อช่วยสร้างบรรยากาศสุขุม และเป็นมืออาชีพ



ภาพที่ 2.45 ลักษณะการใช้สีในการออกแบบ

ที่มา <http://www.beartheschool.com/share-1/2018/10/31>

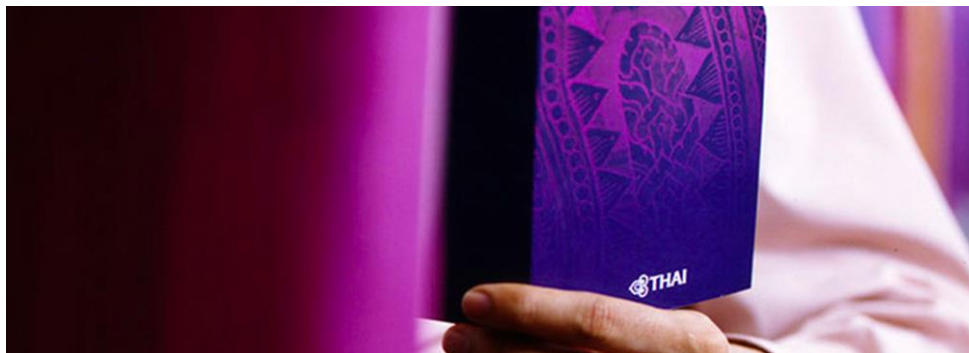
7) สีชมพู สีชมพูเป็นสีที่เชื่อมโยงมาจากสีแดงที่มีพลังความปรารถนา และความรัก แต่มีความอ่อนโยนมากกว่า ดังนั้น ในทางจิตวิทยา สีชมพูจึงมีพลังในการรักษา โดยเฉพาะกับผู้ที่มีปัญหาทางอารมณ์ สีชมพูช่วยให้จิตใจสงบ ผ่อนคลาย และอ่อนโยนขึ้นได้ ขณะเดียวกัน สีชมพูก็ช่วยสร้างความรู้สึกที่เร้าอารมณ์ เป็นสีที่บ่งบอกถึงความเป็นผู้หญิง มีความหมายถึงความรัก ความอ่อนโยน มีความเป็นมิตร ความน่าทะนุถนอม สีชมพูจะมักจะมีผลต่อความรู้สึกด้านความอ่อนโยน อ่อนเยาว์ อ่อนหวาน มีความนุ่มนวล ความสวยงาม



ภาพที่ 2.46 ลักษณะการใช้สีในการออกแบบ

ที่มา : <http://www.beartheschool.com/share-1/2018/10/31>

8) **สีม่วง** สีม่วงเป็นสีรวมความมั่นคงของสีน้ำเงิน และพลังงานของสีแดง สีม่วงเข้มเป็นสัญลักษณ์ของอำนาจ ศักดิ์ศรีความหรูหรา ฐานันดรศักดิ์ ความสง่างาม ความเย่อหยิ่งอวดดี และความทะเยอทะยาน บ่งบอกถึงความมั่นคง มั่งคั่ง และความฟุ่มเฟือย แต่ก็แฝงไว้ด้วยความรู้สึกของการไว้อาลัย ความเศร้าโศก ขณะที่สีม่วงอ่อนจะช่วยกระตุ้นความรู้สึกความอ่อนไหว โรแมนติก ความคิดสร้างสรรค์ สีม่วงมีความสัมพันธ์กับความลึกกลับ ความมหัศจรรย์ เวทมนตร์คาถา และความเพ้อฝัน ในทางจิตวิทยา สีม่วงเป็นสีที่ช่วยในการนอนหลับ ช่วยในการทำสมาธิ ซึ่งสีม่วงเป็นสีที่หายากมากในธรรมชาติ บางคนคิดว่ามันเป็นสีที่แสดงให้เห็นถึงความประดิดประนอย ไม่ได้มีอยู่ในธรรมชาติ



ภาพที่ 2.47 ลักษณะการใช้สีในการออกแบบ

ที่มา <http://www.beartheschool.com/share-1/2018/10/31>

9) **สีขาว** สีขาวเกี่ยวข้องกับแสงสว่าง ความดี ความไร้เดียงสา และความบริสุทธิ์ สถานพยาบาล และการปลอดเชื้อโรค ถือว่าเป็นสีสันแห่งความสมบูรณ์แบบ สีขาวสามารถแสดงถึงการเกิด จุดเริ่มต้นที่ประสบความสำเร็จ ความเท่าเทียม การแต่งงาน เพราะเป็นสีที่เหมือนกับสีของหิมะ สีขาวจึงสื่อถึงฤดู หนาว ความเย็น และความสะอาด นอกจากนี้ ยังสื่อถึงความหลุดพ้น ความว่างเปล่า ความเบา และความตาย ในทางจิตวิทยา สีขาวมีผลช่วยในการชำระล้างความคิดและความรู้สึก แต่ในด้านลบ สีขาวก็สื่อถึงความรู้สึกหนาว เบื่อหน่าย จืดชืด และไม่มีความสุข หากดีไซน์เนอร์ใช้สีขาวในงานออกแบบมากเกินไป อาจทำให้ผู้ดูเกิดความรู้สึก ว่างเปล่า และเหงาได้ เป็นข้อที่ควรระมัดระวัง



ภาพที่ 2.48 ลักษณะการใช้สีในการออกแบบ

ที่มา Akkharaphon Dantonglang

เข้าถึงได้จาก : <https://www.beartheschool.com/share-1/2018/10/31>

10) **สีดำ** สีดำมีส่วนเกี่ยวข้องกับอำนาจ ความสง่างาม ความเป็นทางการ ในแง่ลบ สีดำ สื่อให้เห็นถึงความกลัว ความมืด ความตาย ความชั่วร้าย และความลึกลับ สีดำเป็นสีที่เกี่ยวข้องกับความกลัว และ มักจะมีความหมายแฝง เป็นสัญลักษณ์ของความเศร้าโศก รวมทั้งถือเป็นสีที่เป็นทางการ มีพลังอำนาจ และหรูหรา มีระดับ สีดำเป็นสีอมตะคลาสสิกในงานออกแบบ เพราะเมื่อใช้เป็นพื้นหลังจะทำให้การอ่านง่ายขึ้น ขณะเดียวกันสี อื่นๆ ก็โดดเด่นขึ้นเมื่ออยู่กับสีดำ เป็นสีที่มีประสิทธิภาพสำหรับการอ่าน แต่หากใช้มากเกินไปจะทำให้รู้สึกอึดอัด ไม่ สบายใจ



ภาพที่ 2.49 ลักษณะการใช้สีในการออกแบบ

ที่มา <http://www.beartheschool.com/share-1/2018/10/31>

2.6 ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

2.6.1 การขึ้นรูป

กระบวนการอัดขึ้นรูป คือ งานที่ใช้เครื่องจักรและเครื่องมือกลนั้นมีตั้งแต่การตัดโดยใช้เครื่องกลึง การขึ้นรูปพลาสติก ไปจนถึงการเชื่อม เมื่อจัดกลุ่มเข้ากับเทคนิคงานโลหะแบบอื่น การขึ้นรูปพลาสติกจะเรียกว่าการบีบขึ้นรูปโดยจะใช้การกดวัสดุลงในแม่พิมพ์เพื่อสร้างรูปร่างที่ออกแบบไว้ กระบวนการนี้จะใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะของพลาสติก ซึ่งเป็นวัสดุที่จะเปลี่ยนรูปร่างไปตามแรงกระทำที่ได้รับจากโลหะหรือของแข็งอื่นๆ กระบวนการขึ้นรูปพลาสติกเป็นกระบวนการหลักที่มีใช้ในงานแปรรูปโลหะของวัสดุ เช่น ชิ้นส่วนรถยนต์ กระบวนการนี้แตกต่างจากการตัดด้วยเครื่องกลึง เนื่องจากไม่ทำให้เกิดเศษโลหะและยังช่วยให้สามารถผลิตชิ้นส่วนแบบเดียวกันได้เป็นจำนวนมากด้วยการหล่อในแม่พิมพ์

นอกเหนือไปจากวิธีการอัดขึ้นรูป ก็ยังมีตัวอย่างของการขึ้นรูปพลาสติกประเภทอื่นๆ อีก ได้แก่ การตีขึ้นรูปสำหรับการผลิตนอตและสลัก การอัดขึ้นรูป การดึงลวด และดึงขึ้นรูปสำหรับทำท่อและวัสดุลวด การลากขึ้นรูปสำหรับการสร้างพื้นผิวทรงกลมในแผ่นโลหะ การงอสำหรับการผลิตแหวน การย่ำหมุดเพื่อยึดส่วนประกอบให้อยู่กับที่ และการตัดเฉือนสำหรับตัดแผ่นโลหะเป็นต้น

2.6.1.1 การขึ้นรูปแบบร้อน (Hot Working)

การขึ้นรูปร้อนโลหะ เป็นกระบวนการขึ้นรูปหรือแปรรูปโลหะให้เป็นชิ้นงาน ซึ่งกระบวนการนี้จะทำในขณะที่โลหะมีอุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิการตกผลึกใหม่(Recrystallization temperature) อุณหภูมิการตกผลึกใหม่ของโลหะแต่ละชนิดมีค่าไม่เท่ากัน ตัวอย่างเช่น กรณีของ เหล็กกล้า อุณหภูมินี้จะอยู่ในช่วง 500 °C – 700 °C ส่วนในกรณีโลหะชนิดอื่นดูค่าได้จากตารางที่ 6.1กรรมวิธีที่นำมาใช้ทำให้โลหะเปลี่ยนรูปร่างไปเป็นชิ้นงาน ในกรณีการขึ้นรูปร้อนโลหะนั้นมีหลายวิธี เช่น การตีด้วยค้อน (hammering) การตีอัด (press forging) การรีด (rolling) และการอัดรีด (extrusion) เป็นต้น

การนำโลหะมาผ่านการขึ้นรูปร้อนนั้น จะทำให้เกิดผลดีกับโลหะในแง่ต่างๆ หลายประการ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

- 1) ทำให้เนื้อโลหะมีความหนาแน่นเพิ่มขึ้น ลดความพรุนของเนื้อโลหะลง
- 2) สารมลทิน (impurities) และสารฝังใน (inclusions) ที่ปะปนอยู่ในเนื้อโลหะจะถูกทำให้แตกหักเป็นผงละเอียด และถูกบังคับให้กระจายตัวอยู่ในเนื้อโลหะอย่างสม่ำเสมอกว่าเดิม
- 3) ทำให้เกรนของโลหะมีขนาดเล็กลง
- 4) สมบัติในด้านต่าง ๆ ของโลหะจะดีขึ้นและเนื้อโลหะจะมีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกัน (homogeneous) มากขึ้นกว่าเดิม

2.5.1.2 การรีด (Rolling)

การรีดร้อน เป็นการรีดที่อุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิการจัดเรียงผลึกใหม่ แล้วนำไปผ่านลูกรีดเพื่อลดขนาดพื้นที่หน้าตัดลง การรีดก่อนที่จะได้ชิ้นงานสำเร็จต้องมีการทำให้ได้ขนาดชิ้นงานที่เหมาะสม กับการนำไปขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ต่อไป เราเรียกว่าโลหะกึ่งสำเร็จรูป ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ชนิดคือ

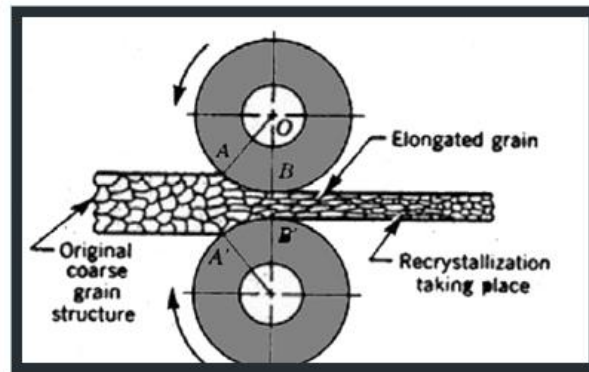
1) Bloom เป็นแท่งโลหะรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดพื้นที่หน้าตัดอย่างน้อย 150 x 150 mm.

2) Billet เป็นแท่งโลหะที่เล็กกว่า Bloom มีขนาดพื้นที่หน้าตัดตั้งแต่ 40 x 40 mm.

3) Slab มีพื้นที่หน้าตัดเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดความกว้างต่ำสุด 10 นิ้ว หนา 1 ½ นิ้ว

ผลที่เกิดขึ้นต่อเหล็กในขณะทำการรีด

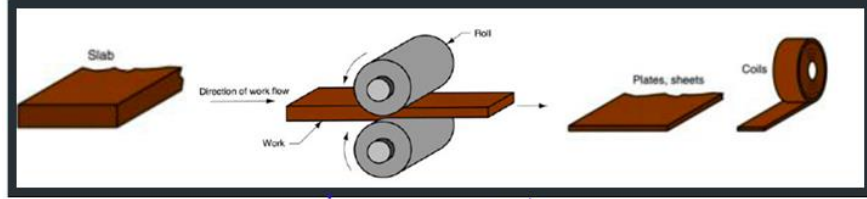
เกรนของเหล็กจะเปลี่ยนรูปร่าง โดยเกรนของโลหะปกติจะมีเม็ดโต และมันจะถูกบีบตัวจนลีบ ในขณะที่ผ่านการกดของลูกกลิ้ง และมันจะเปลี่ยนเม็ดเกรนใหม่ทันที หลังจากผ่านการรีดไปแล้ว เพราะว่ามันยังร้อนอยู่ดังแสดงในรูปที่ 1.1



ภาพที่ 2.50 ผลการรีดขึ้นรูปร้อนทำให้เกรนเปลี่ยนแปลง และคณะ. 2544 : 117

ที่มา : ชลิตต์ มธุรสมนตรี

1) การรีดเป็นแผ่น (Flat rolling) เป็นการนำเอาสแลบไปอบที่เตา และให้ความร้อนอย่างช้า ๆ จนถึง อุณหภูมิการรีด แล้วนำไปรีดบนลูกรีด จนได้ขนาดความหนาและความกว้างที่ต้องการ มีอยู่ 2 ลักษณะคือ การรีดเป็นโลหะแผ่น (Flat plate) ความหนามากกว่า 6 mm. และการรีดเป็นแผ่นบาง (Sheet metal) โดยทั่วไปความหนาน้อยกว่า 6mm.

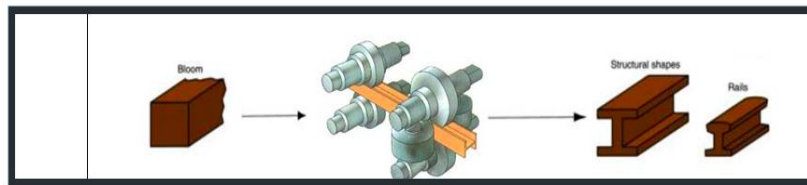


ภาพที่ 2.51 แสดงการรีดเป็นแผ่น

ที่มา :

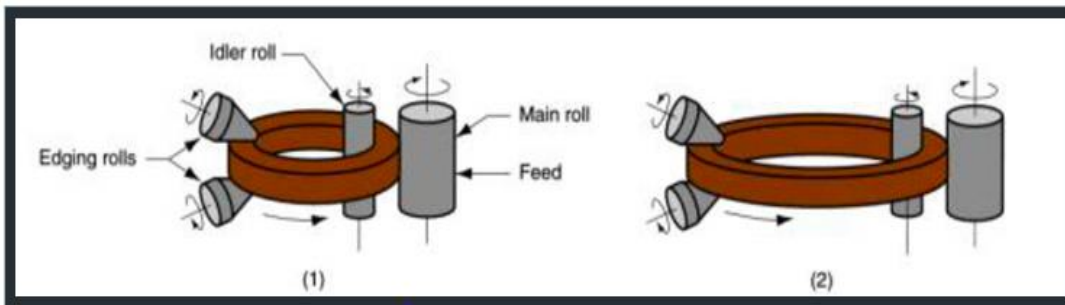
<http://it.doi.eng.cmu.ac.th/~wassanai/Manufacturing.htm>

2) การรีดขึ้นรูป (Shape rolling) เป็นการนำเอาโลหะที่สำเร็จรูปไปอบในเตาให้ความร้อนอย่างช้า ๆ จนถึงอุณหภูมิการรีด แล้วนำไปรีดขึ้นรูปตามต้องการ เช่น I-beam , U-beam



ภาพที่ 2.52 แสดงการรีดขึ้นรูปที่มา : <http://it.doi.eng.cmu.ac.th/~wassanai/Manufacturing.htm>

3) การรีดในลักษณะอื่น ๆ การรีดวงแหวนหรือห่วง (Ring rolling) เป็นการลดขนาดความหนา และเพิ่มขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลาง ชิ้นงานเปลี่ยนรูปไปเนื่องจากการยืด

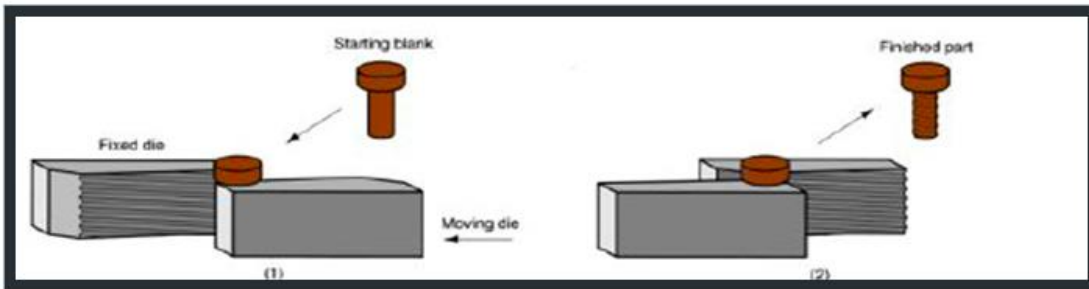


ตัว

ภาพที่ 2.53 แสดงการรีดวงแหวนที่มา : <http://it.doi.eng.cmu.ac.th/~wassanai/Manufacturing.htm>

4) การรีดเกลียว (Thread rolling) เป็นการทำให้เกลียวภายนอก

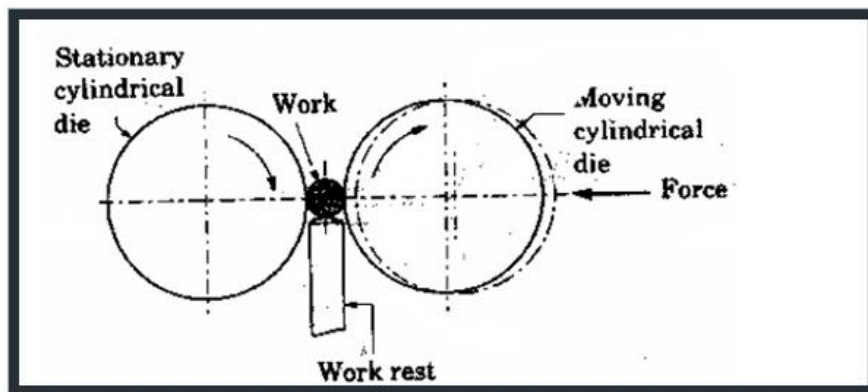
แม่พิมพ์ (Die) มี 2 แบบคือ แบบแผ่น ดังรูปที่ 5 และแบบ



กลม

ภาพที่ 2.54 แสดงการรีดเกลียวบนแม่แบบแบบแผ่น

ที่มา : <http://it.doi.eng.cmu.ac.th/~wassanai/Manufacturing.htm>



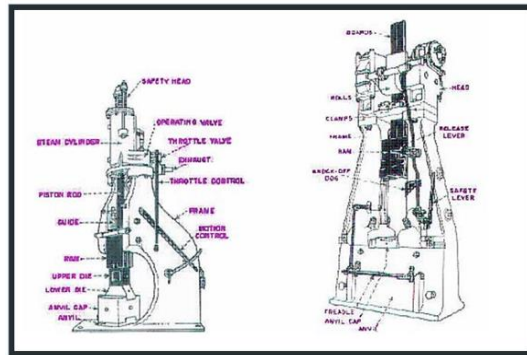
ภาพที่ 2.55 แสดงการรีดเกลียวบนแม่แบบแบบกลม

ที่มา : ชลิตต์ มธุรสมนตรี และคณะ. 2544 : 120

2.5.1.3 การตี (Forging)

การตีเป็นกระบวนการขึ้นรูป หรือแปรรูปโลหะให้กลายเป็นชิ้นงานโดยการใช้แรงทุบ ตีอัด หรือกระแทก ร่วมกับการใช้แบบตายหรือไม่ใช้แบบตายก็ได้ กระบวนการนี้แบ่งออกเป็นชนิดย่อย ๆ ได้หลายชนิดได้แก่

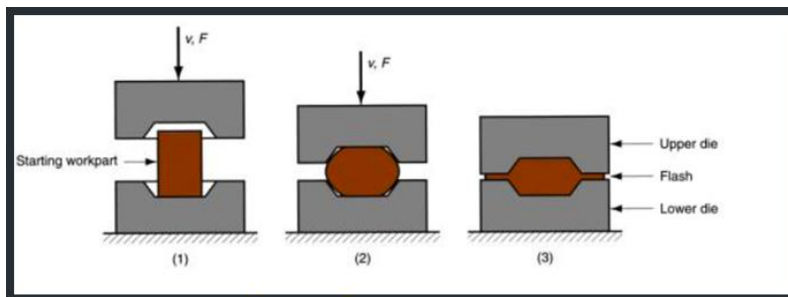
1) การตีด้วยค้อน (hammering) เป็นวิธีการที่ช่างตีเหล็กในสมัยโบราณใช้กันอยู่ วิธีการนี้ในสมัยก่อนนั้นจะไม่ใช้แบบตาย (dies) การตีให้เกิดเป็นรูปร่างต่าง ๆ จะต้องอาศัยทักษะและความชำนาญพิเศษของช่าง การตีในสมัยนั้นก็อาศัยแรงงานจากคน แต่ในปัจจุบันนี้อาจใช้แบบตายเปิด (open - face dies) ช่วยให้การขึ้นรูปทำได้ง่ายขึ้น และใช้เครื่องจักรช่วยในการตี เช่น เครื่องตีเหล็กที่ทำงานด้วยไอน้ำ (steam hammer)



ภาพที่ 2.56 เครื่องตีเหล็กทำงานด้วยไอน้ำ (steam hammer)

ที่มา : สาคร คันธโชติ. 2541 : 160

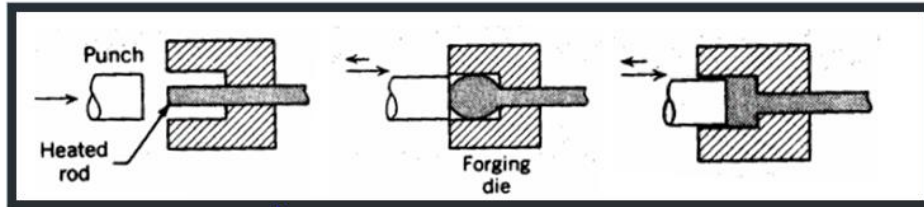
2) การตีกระแทก (drop forging) การตีขึ้นรูปด้วยวิธีการนี้จะใช้แบบตายที่มีลักษณะเป็นแบบตายปิด (closed - impression dies) ซึ่งจะแตกต่างจากแบบตายที่ใช้ในกรณีการตีด้วยค้อนที่เป็นแบบตายเปิดตามที่ได้กล่าวมาแล้ว ลักษณะการทำงานในกรณีการตีกระแทกแสดงอยู่



ภาพที่ 2.57 การขึ้นรูปแบบ Drop forging

ที่มา : <http://it.doi.eng.cmu.ac.th/~wassanai/Manufacturing.htm>

3) การตีบีบ (upset forging) เป็นกรรมวิธีที่ใช้ในการผลิตชิ้นงานที่มีรูปร่างเป็นบ่าหรือขอบโดยการเตรียมชิ้นงานมาก่อนให้มีขนาดใกล้เคียงกับแบบตายที่จะใช้ในการขึ้นรูป ในรูปที่ 1.9 แสดงลักษณะการทำของการตีบีบ



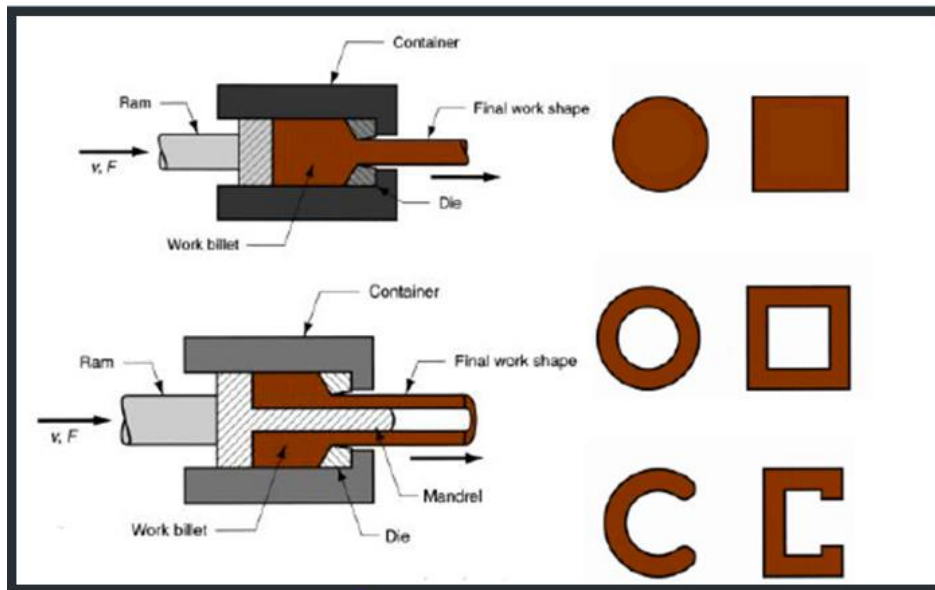
ภาพที่ 2.58 แสดงลักษณะการทำของการตีบีบ

ที่มา : <http://it.doi.eng.cmu.ac.th/~wassanai/Manufacturing.htm>

2.5.4.4 การอัด (Extrusion)

การอัด เป็นกระบวนการอัดและรีดให้โลหะเคลื่อนออกจากห้องอัดผ่านแบบตาย (dies) ออกมาเป็นชิ้นงาน ชิ้นงานที่ได้ส่วนใหญ่จะมีลักษณะเป็นแท่งยาว ส่วนรูปร่างลักษณะของพื้นที่หน้าตัดของชิ้นงานจะขึ้นอยู่กับลักษณะของแบบตายที่ใช้ กระบวนการอัดรีดแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ การอัดรีดโดยตรง (direct extrusion) การอัดรีดโดยอ้อม (indirect extrusion) และการอัดรีดโดยกระแทก (impact extrusion)

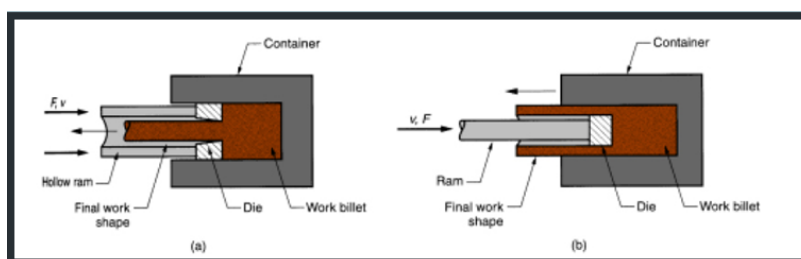
1) การอัดรีดโดยตรง (direct extrusion) โลหะที่ผ่านการอบให้ร้อนจนกระทั่งมีอุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิการตกผลึกใหม่ (recrystallization temperature) ถูกนำมาใส่ลงในห้องอัด (chamber) จากนั้นอาศัยแรงอัดจากก้านกระทั่ง (ram) อัดให้โลหะเคลื่อนที่ผ่านแบบตาย (dies) ออกจากห้องอัดกลายเป็นชิ้นงาน ทิศทางที่ชิ้นงานเคลื่อนที่ออกจากห้องอัดนั้นจะเป็นไปในทิศเดียวกับการเคลื่อนที่ของก้านกระทั่ง (ram)



ภาพที่ 2.59 การอัดรีดโดยตรง

ที่มา : <http://it.doi.eng.cmu.ac.th/~wassanai/Manufacturing.htm>

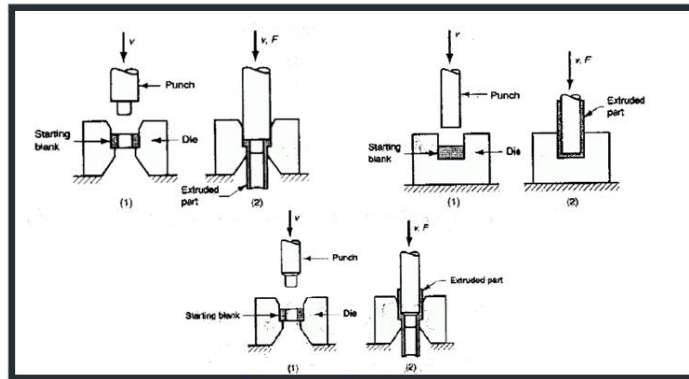
2) การอัดรีดโดยอ้อม (indirect extrusion) จะมีลักษณะการทำงานคล้ายคลึงกับการอัดรีดโดยตรง จะแตกต่างกันตรงทิศทางที่ชิ้นงานเคลื่อนที่ออกจากห้องอัด (chamber) จะสวนทางกับทิศทางการเคลื่อนที่ของก้านกระทุ้ง (ram)



ภาพที่ 2.60 การอัดรีดโดยอ้อม

ที่มา : <http://it.doi.eng.cmu.ac.th/~wassanai/Manufacturing.htm>

3) การอัดรีดโดยกระแทก (impact extrusion) กระบวนการนี้จะใช้วิธีกระแทกก้าน กระทุ้ง (ram) เข้าหาโลหะที่อยู่ภายในห้องอัด โลหะจะถูกกระแทกให้เคลื่อนตัวออกจากห้องอัดผ่านแบบตาย ออกมากลายเป็นชิ้นงาน โดยปกตินิยมใช้กับงานแปรรูปเย็น (cold working) แต่ในกรณีที่ชิ้นงานมีขนาดใหญ่หรือ ชิ้นงานมีผนังหนาหลายๆ จะไม่สะดวกในการทำงานแปรรูปเย็น จึงจำเป็นต้องทำในลักษณะงานแปรรูปร้อน

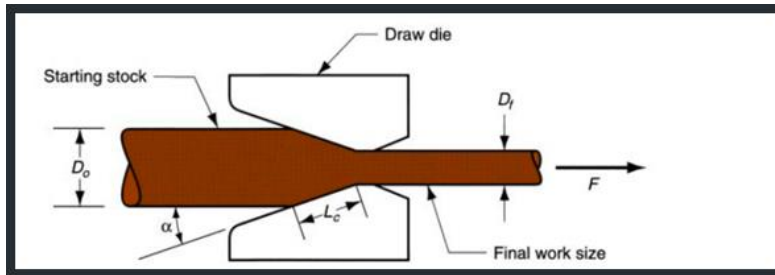


ภาพที่ 2.61 การอัดไหลแบบกระแทก
ที่มา : ชลิตต์ มธุรสมนตรี. 2544 : 127

2.5.1.5 การดึงหรือการดัน (Drawing Process)

กระบวนการนี้จะนำโลหะที่ผ่านการอบจนกระทั่งมีอุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิการตกผลึกใหม่มาดันหรือดึงให้เคลื่อนตัวผ่านแบบตายก็จะได้ชิ้นงานตามที่ต้องการ ชิ้นงานที่เหมาะสมสำหรับการผลิตด้วยวิธีนี้ได้แก่ เหล็กเส้น (bars) เส้นลวด (wires) ท่อผนังหนา (thick wall cylinder) เป็นต้น ลักษณะการทำงานของ กระบวนการนี้แสดงอยู่ในรูป

ที่มา : กรรมวิธีการผลิต <https://sites.google.com/site/krrmwithikarphlitt/neuxha-sara/bth-thi-9-kar-khun-rup-rxn>



ภาพที่ 2.62 การดึงขึ้นรูป

ที่มา : <http://it.doi.eng.cmu.ac.th/~wassanai/Manufacturing.htm>

บทที่ 3

ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

โครงการศึกษาเปลือกถั่วลิสงเพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ นักศึกษาได้ศึกษาข้อมูลการออกแบบและการวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีรายละเอียดตามลำดับ ดังนี้

1. ตารางวิเคราะห์เรื่อง คุณสมบัติเปลือกถั่วลิสงแต่ละชนิด
2. ตารางวิเคราะห์เรื่อง การบดเปลือกถั่วลิสง
- 3) ตารางวิเคราะห์เรื่อง ทดลองการขึ้นรูป
- 4) ตารางวิเคราะห์เรื่อง รูปแบบเชิงเทียน
- 5) ตารางวิเคราะห์เรื่อง การอัดขึ้นรูป
- 6) ตารางการทดลองเรื่อง การลามาไฟ

จากการศึกษาข้อมูลในเอกสาร ทำให้ได้ข้อมูลที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับการทำวิจัย มีสาระสำคัญที่เป็นประเด็นนำมาวิเคราะห์ก่อนทำการออกแบบ นักศึกษาได้สรุปและอภิปรายเป็นตารางดังนี้

1. วิเคราะห์เรื่อง คุณสมบัติเปลือกถั่วลิสงแต่ละชนิด

ตารางที่ 1 วิเคราะห์เรื่องคุณสมบัติเปลือกถั่วลิสง

ชนิดเปลือกถั่วลิสง	ชื่อเรียก	รายละเอียด
	พันธุ์เกษตรกร 1	<ol style="list-style-type: none">1. มีลักษณะของเปลือกที่ใหญ่2. เห็นลายที่เปลือกค่อนข้างชัดเจน3. เปลือกไม่หนามาก4. มีเส้นใยเส้นหนา
	พันธุ์เกษตรกรศาสตร์ 50	<ol style="list-style-type: none">1. มีลักษณะของเปลือกที่ใหญ่2. เห็นลายที่เปลือกชัดเจน3. เปลือกค่อนข้างหนา4. เส้นใยเส้นหนา

ตารางที่ 1 วิเคราะห์เรื่องคุณสมบัติเปลือกถั่วลิสง (ต่อ)

ชนิดเปลือกถั่วลิสง	ชื่อเรียก	รายละเอียด
	ไททานิก 9	1.มีลักษณะเปลือกที่เล็ก 2.เปลือกไม่หนา 3.เส้นใยน้อย 4.ไม่ค่อยเห็นลายที่เปลือก

จากตารางสรุปได้ว่า เปลือกถั่วลิสงทั้งสาม 3 ชนิด เปลือกถั่วเกษตรศาสตร์ 50 และ พันธุ์เกษตร 1 นั้นมีลักษณะเปลือกที่ใหญ่ และหนา กว่าพันธุ์ไททานิก 9

2) วิเคราะห์เรื่อง การบดเปลือกถั่วลิสง

ตารางที่ 2 วิเคราะห์เรื่อง การบดเปลือกถั่วลิสงจากเปลือกถั่วแต่ละชนิด โดยการนำเอาเปลือกถั่วไปปั่นน้ำแล้วตากแห้ง

ชนิดเปลือกถั่วลิสง	ปั่นหยาบ	ปั่นละเอียด	รายละเอียด
พันธุ์เกษตร 1			เปลือกถั่วพันธุ์เกษตร 1 เมื่อบดหยาบจะมีเส้นใยที่เห็นได้เยอะกว่าพันธุ์เกษตร 50 และบดละเอียดจะมีเนื้อที่ค่อนข้างละเอียด
พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50			เปลือกถั่วพันธุ์การบดหยาบจะเห็นเป็นเส้นใยน้อยกว่าพันธุ์เกษตร 1 และบดละเอียดเนื้อก็มีความละเอียดเหมือนกับเกษตร 1

ชนิดเปลือกถั่วลิสง	บดหยาบ	บดละเอียด	รายละเอียด
พันธุ์ไทนาน 9			เปลือกถั่วพันธุ์ไทนาน 9 การบดหยาบจะไม่เห็นเส้นใยและบดละเอียดเนื้อของเปลือกถั่วไทนาน 9 เนื้อมีความละเอียด

จากตารางสรุปได้ว่า การบดหยาบและบดละเอียดของเปลือกถั่วแต่ละพันธุ์นั้นมีความแตกต่างกัน จากตารางพันธุ์เกษตร 1 และ พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 จะเห็นเส้นใยมากกว่า พันธุ์ไทนาน 9 แต่เมื่อบดละเอียดแล้วมีเนื้อผิวที่ไม่แตกแตกต่างกัน

3) ตารางวิเคราะห์เรื่อง ทดลองการขึ้นรูป ตารางที่ 4 วิเคราะห์การขึ้นรูปเปลือกถั่วลิสง

การขึ้นรูป	เปลือกถั่วที่ขึ้นรูปแล้ว	รายละเอียด
การขึ้นรูปแบบอัด		การขึ้นรูปแบบอัดเปลือกถั่วนั้นมีการแห้งค่อนข้างช้า แต่พอแห้งแล้วเปลือกถั่วที่อัดนั้นมีความเป็นก้อน
การขึ้นรูปแบบแผ่น		ขึ้นรูปแบบแผ่นขึ้นนั้นแห้งเร็วกว่า การขึ้นรูปแบบอัด แต่แบบเป็นแผ่นมีความขาดง่าย

จากตารางสรุปได้ว่า การขึ้นรูปโดยไม่มีตัวผสมแบบอัดนั้นสามารถอัดขึ้นรูปได้และดูมีความแข็งแรงมากกว่า การขึ้นรูปแบบแผ่น แต่แบบแผ่นใช้เวลาในการแห้งเร็วกว่าแบบอัด



4) ตารางวิเคราะห์เรื่อง รูปแบบเชิงเทียน

จากการศึกษาข้อมูลเชิงเทียนโดยเชิงเทียนมีหลายรูป เช่น เชิงเทียนรูปสัตว์ เชิงเทียนติดผนัง เชิงเทียนแบบช่อ และเชิงเทียนแบบชุดเป็นต้น ซึ่งแต่ละรูปแบบมีข้อดีข้อเสียแตกต่างกันดังนี้

ตารางที่ 4 วิเคราะห์เรื่องรูปแบบเชิงเทียน

รูปแบบ เชิงเทียน	ข้อดี	ข้อเสีย
 <p>เชิงเทียนรูปสัตว์</p>	<p>เชิงเทียนรูปสัตว์ มีขนาดที่ไม่ใหญ่และเป็นชิ้น</p>	<p>มีขั้นตอนในการทำที่ยาก และต้องอาศัยความชำนาญในการปั้น</p>
 <p>เชิงเทียนทำจากเหล็กตัด</p>	<p>เชิงเทียนที่ทำจากเหล็กดัดมีความแข็งแรง</p>	<p>ราคาสูง และมีวิธีการทำยากในการดัดเหล็กต้องอาศัยความชำนาญ</p>
 <p>เชิงเทียนชนิดแขวนผนัง</p>	<p>สามารถปรับเปลี่ยนได้</p>	<p>จะต้องมีการเจาะยึดติดกับผนัง</p>

ตารางที่ 4 วิเคราะห์เรื่องรูปแบบเชิงเทียน (ต่อ)

รูปแบบ เชิงเทียน	ข้อดี	ข้อเสีย
 <p data-bbox="256 821 443 856">เชิงเทียนแบบช่อ</p>	<p data-bbox="532 478 964 575">เชิงเทียนแบบช่อความมีสวยงาม และ เป็นชิ้นเดียวกันและใส่เทียนได้หลายอัน</p>	<p data-bbox="1003 478 1406 632">ต้องอาศัยการชำนาญในการตัดเหล็ก และการบาลานน้ำหนักในการใส่ เทียน</p>
 <p data-bbox="261 1325 448 1360">เชิงเทียนแบบชุด</p>	<p data-bbox="532 1031 972 1127">เชิงเทียนแบบชุดสามารถปรับเปลี่ยน รูปแบบการวางของเชิงเทียนแต่ละอันได้</p>	<p data-bbox="1003 1031 1256 1066">ใช้พื้นที่ในการวางเยอะ</p>

จากตารางที่ 4 สรุปได้ว่าเชิงเทียนมีทั้งหมด 5 แบบ โดยเชิงเทียนแบบชุดจะมีความแตกเพราะ สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบการวางของเชิงเทียนได้มากกว่าเชิงเทียนแบบช่อ แบบแขวนผนัง เป็นต้น

5) ตารางวิเคราะห์เรื่อง รูปแบบเทียน

จากการศึกษาข้อมูลเทียนโดยเทียนมีหลายรูป เช่น เทียนเทเปอร์ เทียนลอยน้ำ เทียนโวกีฟ เทียน-
 พิลาร์ เทียนเจล เป็นต้น ซึ่งแต่ละรูปแบบมีข้อดีข้อเสียแตกต่างกันดังนี้

ตารางที่ 5 วิเคราะห์เรื่องรูปแบบเชิงเทียน

รูปแบบ ของเทียน	ชื่อเรียก	ข้อดี
	เทียนเทเปอร์	1. เทียนมีลักษณะที่เรียวยาว 2.เหมาะกับการใช้ตกแต่งบนโต๊ะอาหาร
	เทียนลอยน้ำ	1.เป็นเทียนที่สามารถลอยน้ำได้ 2.มีรูปทรงที่สวยงาม
	เทียนโวกีฟ	1.เป็นเทียนทรงอ้วนมีขนาดไม่สูง 2.เทียนสามารถวางได้ง่าย

ตารางที่ 5 วิเคราะห์เรื่องเทียน (ต่อ)

รูปแบบ ของเทียน	ชื่อเรียก	ข้อดี
	เทียนพิลาร์	<ol style="list-style-type: none"> 1.เป็นเทียนที่มีความสูง 2.เป็นรูปทรงที่มีความเหลี่ยม หรือรูปทรงหกเหลี่ยม พีรามิด ทรงกระบอก เป็นต้น
	เทียนภาชนะ	<ol style="list-style-type: none"> 1.เป็นเทียนที่ใส่ภาชนะรูปทรงต่างๆ 2. เทียนจะอยู่ในภาชนะจึงไม่ต้องกลัวเรื่องน้ำตาเทียนไหล
	เทียนที่บรรจุใน ถ้วยอลูมิเนียม	<ol style="list-style-type: none"> 1.เป็นเทียนขนาดเล็ก 2.เทียนที่ละลายจะอยู่ในอลูมิเนียม

ตารางที่ 5 วิเคราะห์เรื่องเทียน (ต่อ)

รูปแบบ ของเทียน	ข้อดี	ข้อเสีย
	เทียนเจล	<ol style="list-style-type: none"> 1.เป็นเทียนที่มีความสวยงามในการตกแต่งเทียน 2.เนื้อเทียนมีความใส 3.เทียนที่ละลายจะอยู่ในภาชนะ
	เทียนหอม	เป็นเทียนที่มีกลิ่นหอมของน้ำมันหอมระเหย

จากตารางที่ 5 สรุปได้ว่าเทียนมี 8 ประเภท โดยเทียนแต่ละประเภทมีรูปทรงรูปร่างที่ต่างกันตามการใช้งาน เทียนพิลาร์ และเทียนเทเปอร์ เป็นเทียนที่มีลักษณะเรียวยาวสูงและมีรูปทรงที่มีความเรียบเหมาะกับการทำไปใส่เชิงเทียน

6) ตารางวิเคราะห์เรื่อง ส่วนผสมการอัดขึ้นรูป




การทดลองส่วนผสมในการอัดขึ้นรูปเปลือกถั่วลิสง เพื่อใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงเทียน

วัสดุ	อัตราสัดส่วน	รายละเอียด
 <p>กาวไส</p>	<p>กาวไส ¼ ถ้วย น้ำ ¼ ถ้วย ถั่ว 1 ถ้วย</p>	<p>กาวไส เมื่อผสมน้ำกับเปลือกถั่ว แล้วไปอัดลงในแม่พิมพ์ซิลิโคน กาวไสมีความแห้งช้า และมีน้ำหนักเบา</p>
 <p>กาว TOA</p>	<p>กาว TOA ¼ ถ้วย น้ำ ¼ ถ้วย เปลือกถั่วลิสง 1 ถ้วย</p>	<p>กาว TOA เมื่อผสมกับน้ำและเปลือกถั่วลิสง แล้วนำไปอัดลงในแม่พิมพ์ซิลิโคน กาว TOA จะมีความแห้งช้า และมีน้ำหนักเบา</p>
 <p>กาวผง</p>	<p>กาวผง ¼ ถ้วย น้ำ ¼ ถ้วย เปลือกถั่วลิสง 1 ถ้วย</p>	<p>กาวผง เมื่อผสมกับน้ำและเปลือกถั่วลิสง แล้วนำไปอัดลงในแม่พิมพ์ซิลิโคนแล้ว กาวผงมีความแห้งเร็วและมีน้ำหนัก</p>

จากตารางที่ 6 การวิเคราะห์เรื่อง อัดขึ้นรูปเปลือกถั่วลิสง เพื่อใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงเทียน พบ การนำกาวไส กาวTOA และกาวผง มาผสมกับเปลือกเปลือกถั่วแล้ว กาวไสและ กาวTOA จะแห้งช้าและทำให้เมื่ออัดก้อนแล้วมีน้ำหนักเบากว่ากาวผง แต่กาวผงจะแห้งเร็วกว่า กาวTOA และกาวไส

7) วิเคราะห์เรื่อง การลามไฟ

การทดลองเรื่องการลามไฟของเปลือกถั่วลิสง เพื่อใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงเทียน

การลามไฟของเปลือกถั่วลิสงการส่วนผสมต่าง ๆ	
วัสดุ	ผล
 <p>ถั่วลิสงปั่นผสมกาวใส</p>	จากการทดลองการลามไฟของเปลือกถั่วลิสงผสมกาวใส มีการลามไฟง่ายแต่การลามไฟช้า
 <p>ถั่วลิสงปั่นผสม Toa</p>	จากการทดลองการลามไฟเปลือกถั่วลิสงผสมTOA มีการลามไฟง่ายแต่การลามไฟนั้นช้า
 <p>ถั่วลิสงปั่นผสมกาว ผง</p>	จากการทดลองการลามไฟของเปลือกถั่วลิสงผสมกาวผง นั้นไม่มีการลามไฟ

จากตารางที่ 7 การทดลองการลามไฟของเปลือกถั่วลิสง ทั้งสามส่วนผสมโดยเปลือกถั่วลิสงที่ผสมกาวใส และกาวTOA มีการลามไฟง่ายแต่การลามของไฟนั้นช้า ส่วนเปลือกถั่วลิสงที่ผสมกาวผงนั้น ไม่มีการลามไฟ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโครงการเปลือกถั่วลิสงเพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์ จากการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลของเปลือกถั่วลิสง และทดลองการขึ้นรูปของเปลือกถั่วลิสง สามารถสรุปเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบได้ดังนี้

4.1 ขั้นตอนการออกแบบ

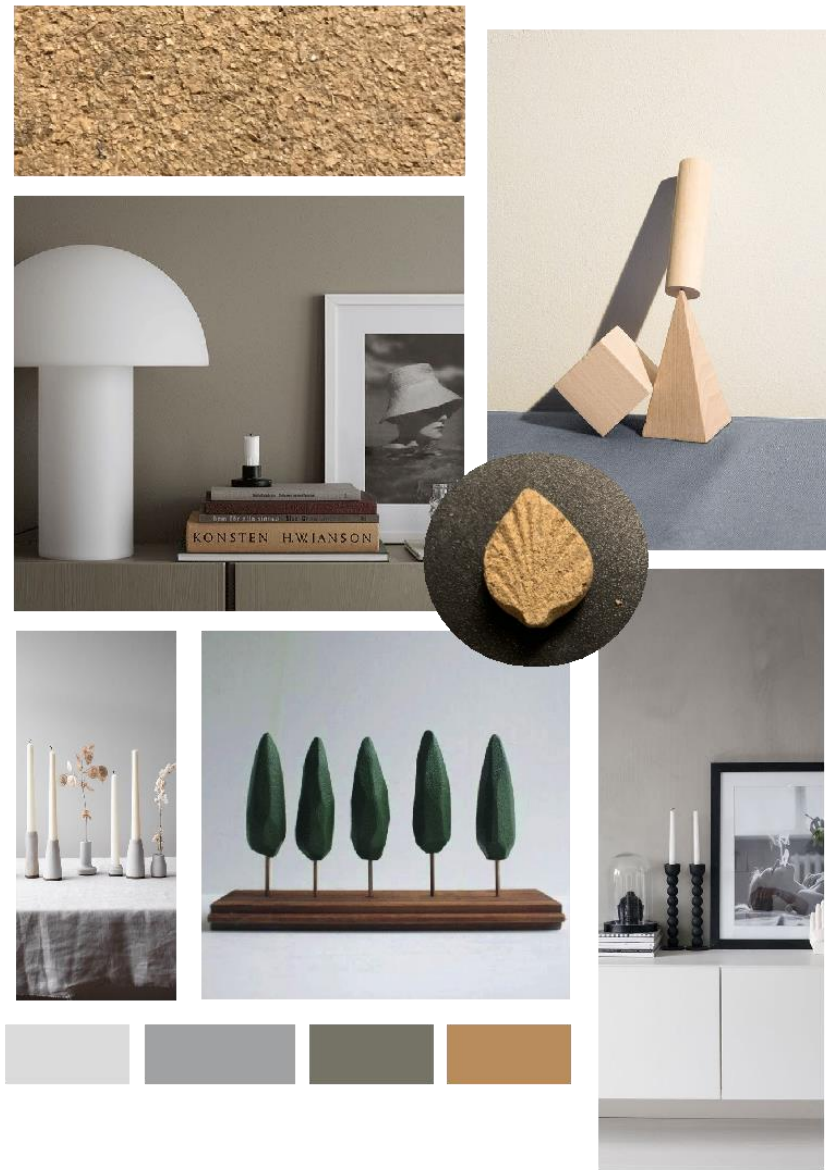
4.1.1 การวิเคราะห์ข้อมูลของเปลือกถั่วลิสงใช้เป็นแนวทางในการออกแบบ

1) จากการวิเคราะห์ข้อมูลถั่วลิสงมีหลากหลายสายพันธุ์ แต่พบว่าสายพันธุ์ของถั่วลิสงที่พบได้เยอะคือ พันธุ์เกษตร 1 พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และ ไทนา 9 แต่เปลือกถั่วที่นำมาเป็นวัสดุในการทดลองคือ พันธุ์เกษตร 1 พันธุ์เกษตรศาสตร์ และไทนาน 9 จากการที่นำเปลือกถั่ว 3 ชนิดนี้มาทดลองพบว่า เปลือกถั่วลิสงนำมาปั่นแบบละเอียดและนำมาแปรรูปสามารถแปรรูปได้เป็นการทำเป็นแผ่นกักอัดขึ้นรูป แต่การทำแผ่นไม่เหมาะกับการขึ้นรูปทำเชิงเทียน แต่แบบอัดขึ้นรูปเหมาะกับการขึ้นรูปเชิงเทียน

2) จากการทดลองเรื่องการลามาไฟของเปลือกถั่วลิสงที่ไปผสมกับกาวใส กาวTOA และกาวผงพบว่ากาวใส และกาวTOA มีการลามาไฟแต่ก็มีการลามาไฟที่ช้า และเปลือกถั่วลิสงผสมกับกาวผงนั้นไม่มีการลามาไฟ

3) จากการวิเคราะห์รูปแบบของเชิงเทียนมี 5 ประเภท เช่น เชิงเทียนรูปสัตว์ เชิงเทียนแบบช่อ และ เชิงเทียนแบบชุดเป็น โดยเชิงเทียนแต่ละแบบจะมีข้อดีข้อเสียแตกต่างกันไปตามการใช้งาน โดยเชิงเทียนแบบชุดจะมีความแตกเพราะ สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบการวางของเชิงเทียนได้มากกว่าเชิงเทียนแบบช่อ แบบแฉวนผนัง เป็นต้น

4.1.2 รูปแบบและแนวทางในการออกแบบ (mood board)



ภาพที่ 4.1 รูปแบบและแนวทางในการออกแบบ (mood board)

แนวทางการออกแบบเชิงเทียนจากเปลือกถั่วลิสง มีลักษณะการอัดขึ้นรูปจากวัสดุเปลือกถั่วลิสง เพื่อออกแบบเป็นเชิงเทียนที่มีลักษณะ เป็นเชิงเทียนแบบชุดและมีแนวทางการออกแบบเป็นเชิงเทียนรูปทรงเลขาคณิตที่มีโทนสีที่เรียบง่ายเหมือนสีของวัสดุ

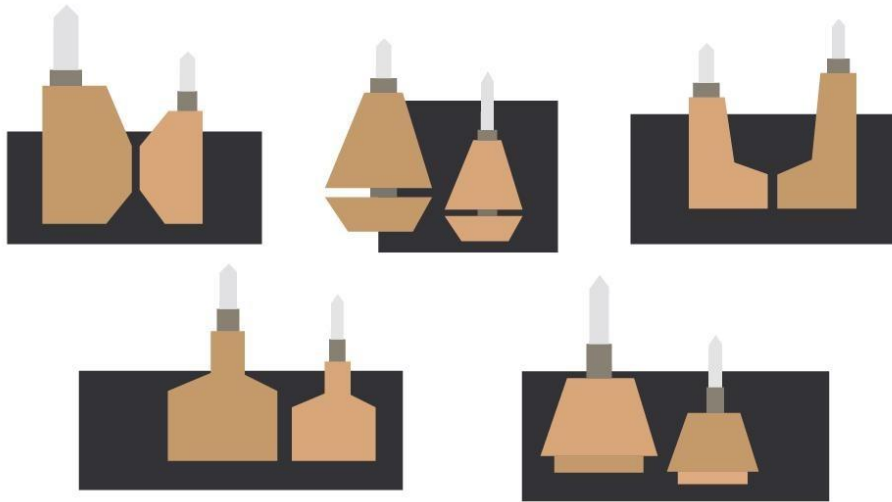
4.1.3 แนวความคิดในการออกแบบ

รูปทรงเลขาคณิต คือ แนวความคิดที่อยากจะนำเอารูปทรงเรขาคณิตมาแทนมนุษย์ ส่วนรูปทรงต้นไม้ แทนธรรมชาติ เพราะว่าการเปลี่ยนแปลงของมนุษย์ในการตอบสนองความต้องการ ในด้านที่อยู่อาศัยหรือสิ่งของและอื่นๆ ทำให้เราต้องเอาทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ ทำให้พื้นที่ป่าหรือทรัพยากรหายไป จึงอยากให้แนวความคิดนี้ สื่อถึงการอยู่กับธรรมชาติ

4.1.4 แบบร่างผลิตภัณฑ์เชิงเทียนจากเปลือกถั่วลิสง

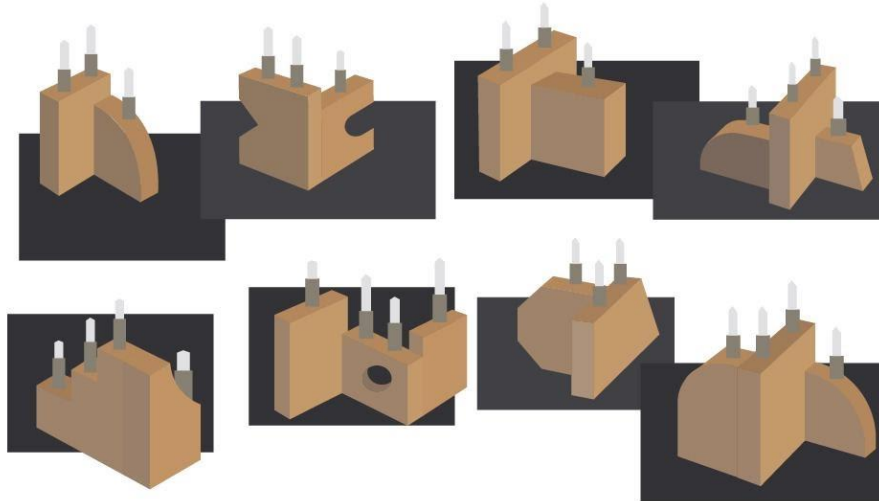
4.1.4.1 การออกแบบเชิงเทียนที่มีแรงบันดาลใจจากรูปทรงเลขาคณิต

แบบร่างแบบที่ 1 เป็นรูปแบบร่างเชิงเทียนเป็นมีรูปทรงเลขาคณิตแล้วนำมาตัดตอนสัดส่วน

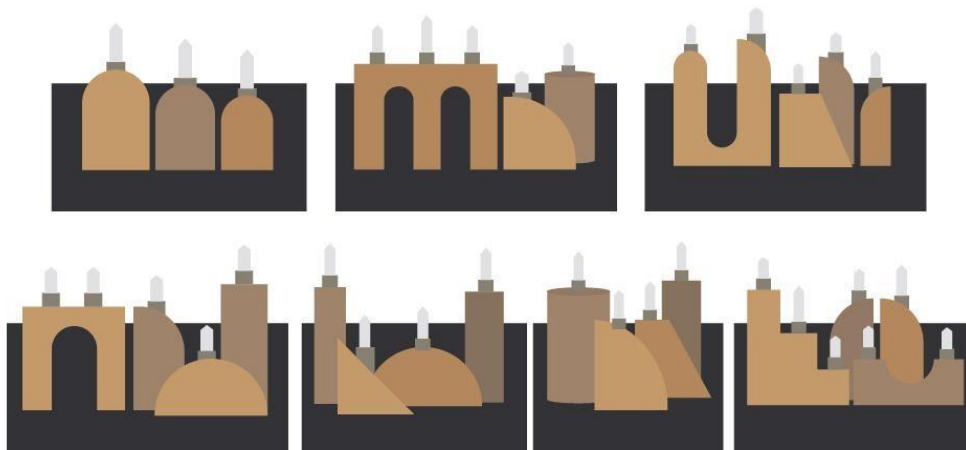


ภาพที่ 4.2 แบบร่างแบบที่ 1 เป็นรูปแบบร่างเชิงเทียนเป็นมีรูปทรงเลขาคณิตแล้วนำมาตัดตอนสัดส่วน

แบบร่างแบบที่ 2 เป็นรูปแบบร่างเชิงเทียนที่เป็นรูปทรงเลขาคณิตแล้วนำมาต่อกัน



ภาพที่ 4.3 แบบร่างแบบที่ 2 เป็นรูปแบบเชิงเทียนที่เป็นรูปทรงเลขาคณิตแล้วนำมาต่อกัน
แบบร่างแบบที่ 3 เป็นรูปแบบเชิงเทียนที่เป็นรูปทรงเลขาคณิตที่นำมารวมกัน



ภาพที่ 4.4 แบบร่างแบบที่ 3 เป็นรูปแบบเชิงเทียนที่เป็นรูปทรงเลขาคณิตที่นำมารวมกัน
แบบร่างแบบที่ 4 เป็นรูปแบบเชิงเทียนที่เป็นรูปทรงเลขาคณิตที่ให้ตัดทอนและรวมกันให้ดูเป็น
รูปทรงธรรมชาติ



ภาพที่ 4.5 แบบร่างแบบที่ 4 เป็นรูปแบบเชิงเทียนที่เป็นรูปทรงเลขาคณิตที่ให้ตัดทอนและรวมกันให้ดูเป็นรูปทรงธรรมชาติ

แบบร่างแบบที่ 5 เป็นการนำเอารูปทรงเลขาคณิตและรูปทรงต้นไม้มารวมกัน



ภาพที่ 4.6 เป็นการนำเอารูปทรงเลขาคณิตและรูปทรงต้นไม้มารวมกัน

4.1.5 การพัฒนาแบบร่าง (development)

จากการพัฒนาแบบร่างที่ 5 จะเป็นการขึ้นรูปด้วยกระบวนการแผ่นด้วยอัดความร้อนและนำไปตัดตามแบบแล้วนำไปซ้อนกันให้ได้ความหนา และทำที่ใส่เทียนด้วยเรซิน



ภาพที่ 4.7 เป็นภาพแสดงแบบพัฒนาจากแบบร่างที่ 5

4.2 ขั้นตอนการผลิต เชิงเทียนจากเปลือกถั่ว

4.2.1 เตรียมเปลือกถั่ว

4.2.1.1 สั่งซื้อเปลือกถั่ว จากแหล่งซื้อขายเปลือกถั่วลิสง



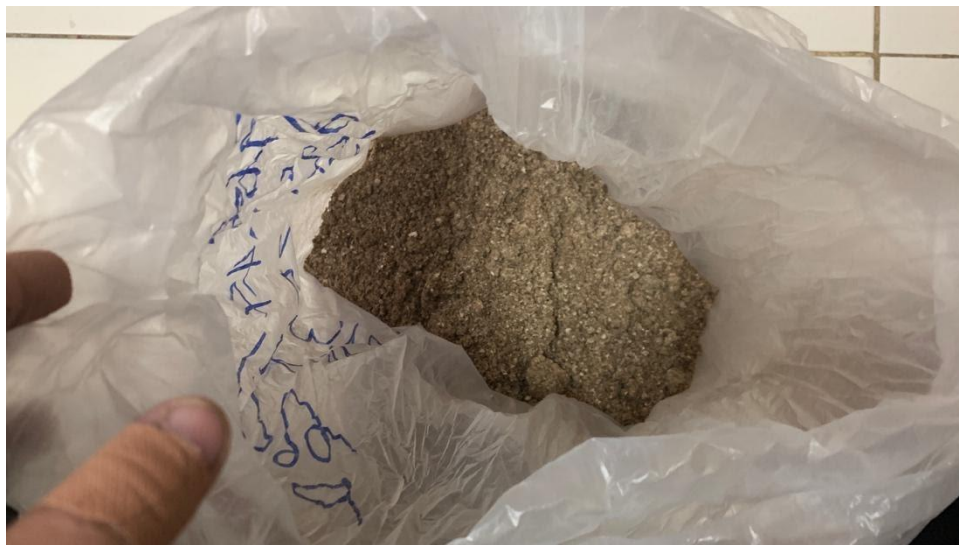
ภาพที่ 4.8 ภาพแสดงเปลือกถั่วที่ส่งซื้อ

4.2.1.3 นำเปลือกถั่วไปล้างแล้วตากแดดให้แห้ง 1-2 วัน



ภาพที่ 4.9 ภาพแสดงเปลือกข้าวที่ล้าง แล้วตากแดด

4.2.1.3 นำเปลือกข้าวที่ล้างแตกแดดแล้วนำมาปั่น



ภาพที่ 4.10 ภาพแสดงเปลือกข้าวที่ล้างตากแดดแล้วนำมาปั่น

4.2.2 การอัดเปลือกข้าวลิสงด้วยเครื่องอัดความร้อน

4.2.2.1 นำเปลือกข้าวที่ปั่นละเอียดแล้ว ฟันน้ำยาในอัตราส่วน 10% ของน้ำหนักเปลือก

ข้าวปั่น



ภาพที่ 4.11 ภาพที่แสดงเปลือกถั่วป่นละเอียดผสมน้ำยา

4.2.2.2 นำเปลือกถั่วที่ผสมน้ำยาแล้วนำมาเทลงแม่พิมพ์ ใช้เปลือกถั่วป่นที่ผสมน้ำยาแผ่นละ 480 กรัมต่อหนึ่งแผ่น



ภาพที่ 4.12 ภาพที่แสดงเปลือกเทใส่แม่พิมพ์

4.2.2.3 นำเปลือกถั่วป่นมาอัดโดยเครื่องอัดความร้อนเป็นเวลา 7 นาที



ภาพที่ 4.13 ภาพที่แสดงการนำเปลือกถั่วเข้าเครื่องอัดความร้อน

4.2.2.4 นำเปลือกถั่วที่อัดด้วยความร้อนไปตาก เพื่อคลายความร้อน



ภาพที่ 4.14 ภาพที่แสดงเอาออกจากเครื่องอัดความร้อน

4.2.2.5 นำเปลือกถั่วที่อัดไปตัดตามแบบ



ภาพที่ 4.15 ภาพที่แสดงแผ่นเปลือกแก้วอัดที่นำไปตัดตามแบบ

4.2.2.6 นำเปลือกแก้วที่ตัดตามแบบแล้วมาวางซ้อนกันให้ได้ความหนา แล้วหนีบด้วยแคมป์



ภาพที่ 4.16 ภาพแสดงการนำแผ่นเปลือกถั่วที่ตัดตามแบบมาอัดให้ได้ความหนา

4.2.2.7 นำผงเปลือกถั่วมาผสมกาวแล้วนำมาปิดผิวด้านข้างของงาน และขัดตกแต่งผิว



ภาพที่ 4.17 ภาพที่แสดงการขัดตกแต่งผิว

4.2.2.8 นำเปลือกถั่วที่ขัดตกแต่งแล้วไป พ่นสเปรย์เคลือบมัน



ภาพที่ 4.18 ภาพแสดงการพันสเปร์เคลือบมันบนชิ้นงาน

4.2.2.9 นำไม้มาเจาะรู เพื่อทำเป็นที่ใส่เทียน



ภาพที่ 4.19 ภาพแสดงที่ใส่เทียน

4.3 ภาพชิ้นงานสำเร็จ



ภาพที่ 4.20 ภาพแสดงชิ้นงานสำเร็จ

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

โครงการศึกษาเปลือกถั่วลิสงเพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ มีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาคุณสมบัติของเปลือกถั่วลิสงเพื่อออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์จากเปลือกถั่วลิสง โดยทดลองการขึ้นรูปของเปลือกถั่วลิสง เพื่อนำไปออกแบบเป็นเชิงเทียนจากเปลือกถั่วลิสง ซึ่งจากการดำเนินงานโครงการนี้สามารถแบ่งการดำเนินงานได้ดังนี้ 1 ศึกษาข้อมูลเปลือกถั่วลิสง 2 ทำการทดลองการขึ้นรูปเปลือกถั่วลิสง 3.ออกแบบ โดยสามารถสรุปผลได้ดังนี้

5.1.1. จากการศึกษาเปลือกถั่วลิสง เปลือกถั่วลิสงเป็นวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร แต่ได้มีการนำมาใช้ประโยชน์เป็นส่วนน้อย จากเอกสารที่เกี่ยวข้อง ถั่วลิสงเป็นพืชตระกูลถั่ว ลำต้นเดี่ยวตรง มีใบย่อยลิ่งคู่ออกตรงข้ามกัน มีสีเขียว ผลออกเป็นฝัก มีลักษณะทรงกลมรี เปลือกถั่วลิสงมีคุณสมบัติในการดูดซับของเหลวได้ดี ยิ่งบดละเอียดจะสามารถดูดซับได้มากขึ้น มีความคงทนต่อสารเคมีและวัสดุได้เป็นอย่างดี

5.1.2 จากการศึกษาทดลองการอัดขึ้นรูปด้วยเครื่องอัดความร้อนสามารถสรุปได้ว่า เปลือกถั่วลิสงบดสามารถอัดขึ้นรูปด้วยความร้อนได้แต่จำเป็นต้องมีตัวประสานเพื่อให้มีการเกาะตัวกัน โดยกระบวนการอัดด้วยความร้อน จะมีการคำนวณน้ำหนักวัสดุที่เราจะไปอัดกับตัวประสาน และการควบคุมอุณหภูมิความร้อน โดยอัตราการทำแผ่นเปลือกถั่วอัดความร้อน แผ่นอัดหนา 6 มิลลิเมตร กว้างขนาด 30 x 30 เซนติเมตร จะมีอัตราส่วนเท่ากับ เปลือกถั่วบด 480 กรัม กับตัวประสาน 10% ของน้ำหนัก อุณหภูมิ 120-130 องศา เป็นเวลา 7 นาที

5.1.3 จากการศึกษาออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงเทียนจากเปลือกถั่วลิสง เป็นการเอาเปลือกถั่วที่เป็นวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เชิงเทียน โดยการออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงเทียนจากเปลือกถั่วลิสง ที่อัดแผ่นมีความแข็งแรง สามารถตัด ฉลุได้ จึงได้นำกระบวนการฉลุทำให้เกิดรูทรงตามแบบที่ได้วางไว้

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาเปลือกถั่วลิสงเพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ ผู้วิจัยได้ให้ข้อเสนอแนะเพื่อการต่อยอดและพัฒนา ไว้ดังนี้

1. ศึกษาคุณสมบัติของเปลือกถั่วลิสงเพิ่มเติม เพราะเปลือกถั่วลิสงนั้นมีคุณสมบัติพิเศษ
2. ทดลองการขึ้นรูปในรูปแบบต่าง

บรรณานุกรม

กรรมวิธีการผลิต สืบค้น 22 พฤศจิกายน 2562 จากเว็บไซต์

<https://sites.google.com/site/krrmwithikarphlitt/neuxha-sara/bth-thi-9-kar-khun-rup-rxn>

การออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม สืบค้น 22 พฤศจิกายน 2562

จากเว็บไซต์ http://www2.mtec.or.th/website/article_list.aspx?id=46&cate=26

ข้อมูลข่าวสาร (2561.) สืบค้น 22 พฤศจิกายน 2562 จากเว็บไซต์

https://www.technologychaoban.com/marketing/article_50325

จวงจันท์ ดวงพัตราและคณะ (2542.) **ถั่วลิสงพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และ เกษตร 1** สืบค้น 22 พฤศจิกายน 2562

ถั่วลิสง. (2561) สืบค้น 22 พฤศจิกายน 2562. จากเว็บไซต์ <https://www.nfc.or.th/content/6961>

ถั่วลิสงสรรพคุณและประโยชน์ของถั่วลิสง 47 ข้อ สืบค้น 22 พฤศจิกายน 2562

เข้าถึงจาก <https://medthai.com/ถั่วลิสง/>

นางอภิญญา วิไล. (2545.) **การออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงเทียนเซรามิกที่มีแนวความคิดจากช้างโดยใช้เอเททเนอร์.**

นันทน์ เนียมทรัพย์ (2561.) **แนวการออกแบบรูปทรงโดยอิงวัสดุ “Form follows material”** วารสารวิชาการ คณะ

สถาปัตยกรรมศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สืบค้น 22 พฤศจิกายน 2562

ผู้ช่วยศาสตราจารย์จง บุญประชา. 3 กรกฎาคม 2562. **การออกแบบตกแต่งภายใน ศิลปบัณฑิต สาขาออกแบบภายใน**

สืบค้น 24 พฤศจิกายน 2562

เรื่องน่ารู้ : **เปลือกถั่วลิสง** (2561) เติลินิวส์ สืบค้น 22 พฤศจิกายน 2562

Chayanath Pankao (2559) **เทียนชนิดต่าง** สืบค้น 15 ธันวาคม 2562 จากเว็บไซต์

<https://sites.google.com/a/vru.ac.th/zeroteam/webboard/theiynhxmchnidtang>

หลักการออกแบบตกแต่งภายใน 7 ประการ สืบค้น 29 พฤศจิกายน 2562

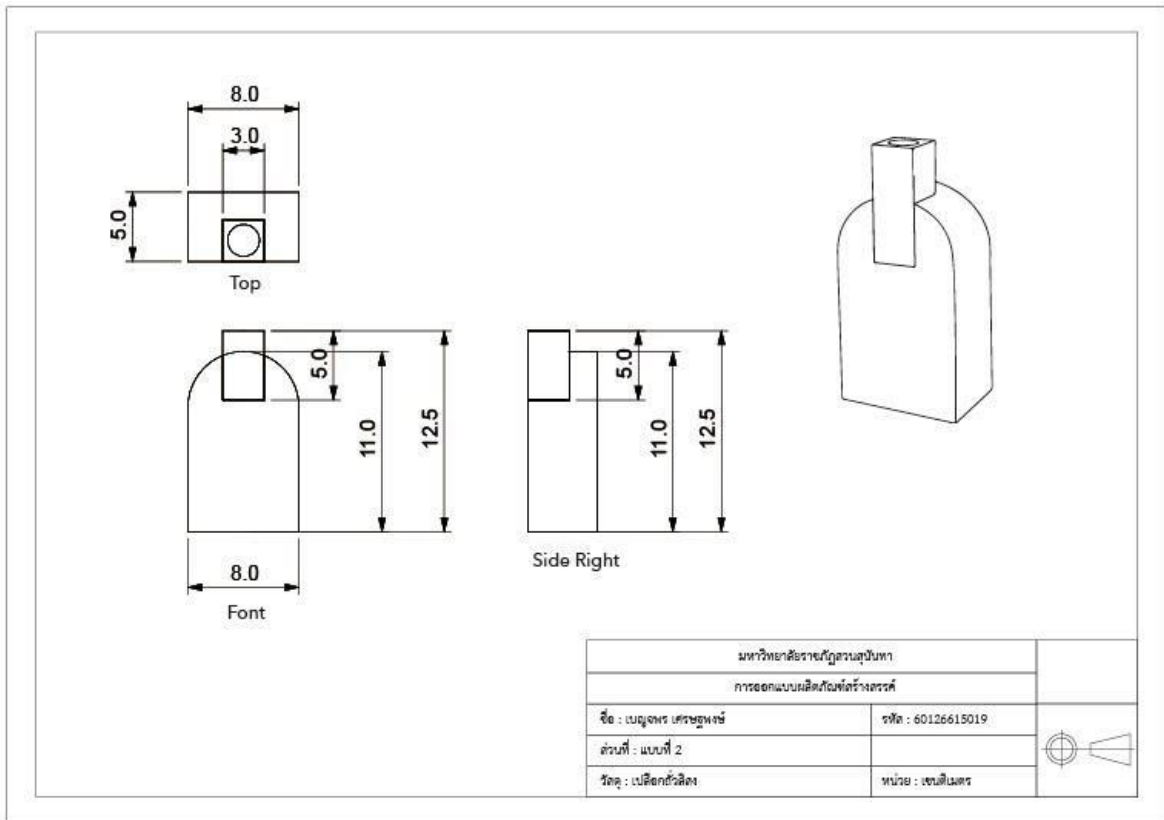
จากเว็บไซต์ <https://th.flowergardennews.com/seven-principles-interior-design>

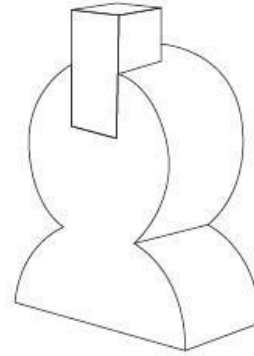
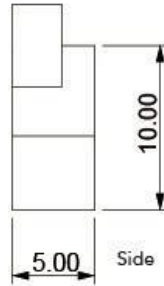
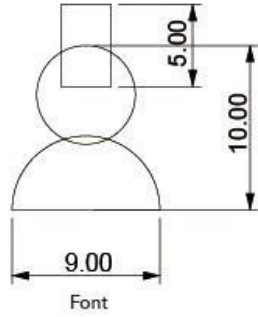
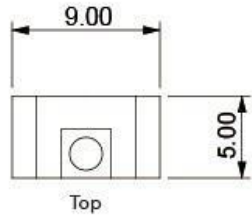
Akkharahon Danonglang สีส้มผลต่องานออกแบบอย่างไร สืบค้น 29 พฤศจิกายน 2562

จากเว็บไซต์ <https://www.beartheschool.com/share-1/2018/10/31>

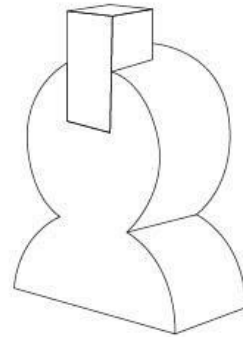
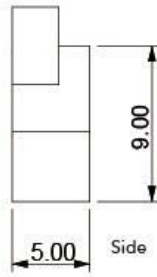
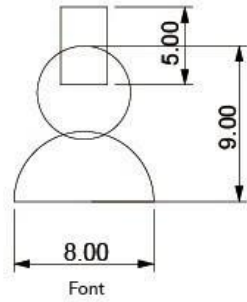
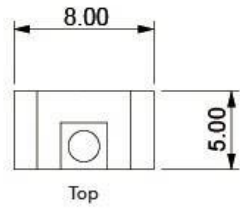
ภาคผนวก


เขียนแบบเพื่อการผลิต

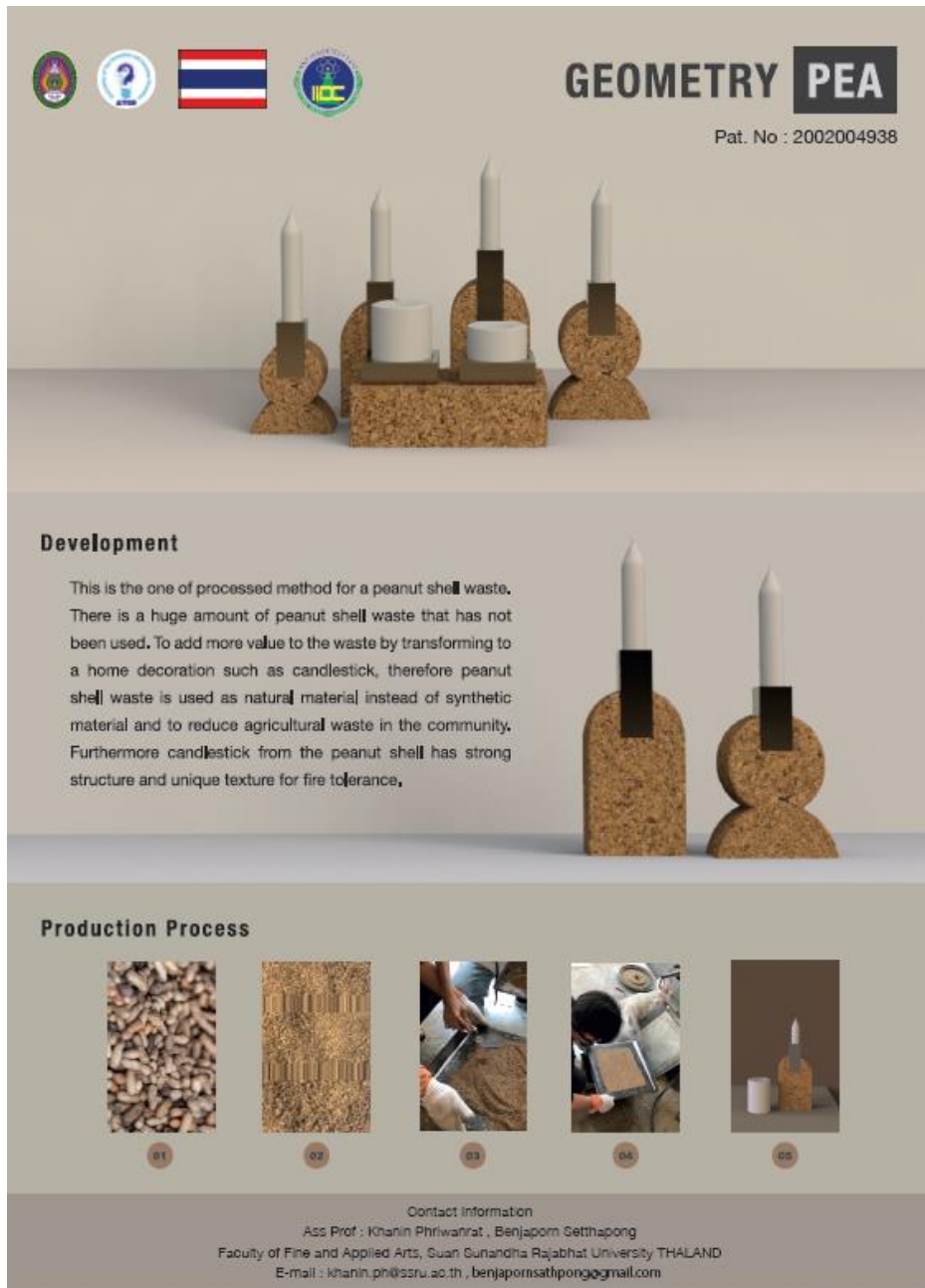




มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา		
การออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงสร้างสรรค์		
ชื่อ : บุญจอร์ เศรษฐพันธ์	รหัส : 60126615019	
ส่วนที่ : แบบที่ 3	หน่วย : เซนติเมตร	
ชื่อ : เป็ลลิก้า ลีสิง		



มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์		
การออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงสร้างสรรค์		
ชื่อ : เบนจามิน เศรษฐพันธ์	รหัส : 60126615019	
ส่วนที่ : แบบที่ ๕		
วัสดุ : ไม้สักย้อมสี	หน่วย : เซนติเมตร	



The poster features a top header with logos of the Thai government, a question mark, the Thai flag, and a university logo. The title 'GEOMETRY PEA' is in a dark box, with 'Pat. No : 2002004938' below it. The main image shows several candle holders made of peanut shells. A 'Development' section explains the process of using peanut shell waste as a natural material for candle holders. A 'Production Process' section shows five steps: 01. Raw peanut shells, 02. Shredded shells, 03. Mixing with a binder, 04. Pressing into a mold, and 05. The finished candle holder. The bottom section provides contact information for Ass. Prof. Khanin Phriwanrat at Benjaporn Setthapong.

GEOMETRY PEA

Pat. No : 2002004938

Development

This is the one of processed method for a peanut shell waste. There is a huge amount of peanut shell waste that has not been used. To add more value to the waste by transforming to a home decoration such as candlestick, therefore peanut shell waste is used as natural material instead of synthetic material and to reduce agricultural waste in the community. Furthermore candlestick from the peanut shell has strong structure and unique texture for fire tolerance,

Production Process

- 01
- 02
- 03
- 04
- 05

Contact information
Ass. Prof : Khanin Phriwanrat , Benjaporn Setthapong
Faculty of Fine and Applied Arts, Suan Sunandha Rajabhat University THAILAND
E-mail : khanin.ph@ssru.ac.th , benjapornsathpong@gmail.com

ผลงาน



รางวัลที่ได้

