โครงการออกแบบเก้าอี้ตกแต่งสวนโดยได้รับแรงบันดาลใจจากคลื่นทะเล

โดย
นายภาณุพงค์ สิทธิพันธุ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศิลปมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเครื่องเคลือบดินเผา
ภาควิชาเครื่องเคลือบดินเผา
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2557
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

CHAIR DESIGN FOR GARDEN, INSPIRED BY THE WAVE

By

Mr. Parnupong Sittipun

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree

Master of Fine Arts Program in Ceramics

Department of Ceramics

Graduate School, Silpakorn University

Academic Year 2014

Copyright of Graduate School, Silpakorn University

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร อนุมัติให้วิทยานิพนธ์เรื่อง " โครงการออกแบบเก้าอี้ตกแต่งสวนโดยได้รับแรงบันดาลใจจากคลื่นทะเล " เสนอโดย นายภาณุพงศ์ สิทธิพันธุ์ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศิลปมหาบัณฑิต สาขาวิชาเครื่องเคลือบดินเผา

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.ปานใจ ธารทัศนวงศ์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ 14 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2558

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สืบพงศ์ เผ่าไทย
2. รองศาสตราจารย์ประเสริฐ พิชยะสุนทร

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรรณฌา ธิธรรมมา)

17 / พค. / 58

..... กรรมการ

(ศาสตราจารย์เกียรติคุณ เสริมศักดิ์ นาคบัว)

17 / พค. / 58

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สืบพงศ์ เผ่าไทย)

17 / พค. / 58

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ประเสริฐ พิชยะสุนทร)

17 / พค. / 58

53153306: สาขาวิชาเครื่องเคลือบดินเผา
คำสำคัญ: การออกแบบเก้าอี้/ได้รับแรงบันดาลใจจากคลื่นทะเล

ภาณุพงค์ สิทธิพันธุ์: โครงการออกแบบเก้าอี้ตกแต่งสวนโดยได้รับแรงบันดาลใจจากคลื่นทะเล. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: ผศ.สืบพงศ์ เผ่าไทย และ รศ.ประเสริฐ พิชยะสุนทร. 96 หน้า.

การจัดสวนหย่อม หรือ Small garden เป็นการจัดสวนขนาดเล็กๆ ที่ใช้พื้นที่ในการจัดน้อยหรือการจัดสวนเป็นจุดๆ ในบริเวณต่างๆ ของบ้าน เพื่อเพิ่มความโดดเด่นสวยงาม และความร่มรื่น น่าอยู่ให้กับบ้านยิ่งขึ้น เช่น จัดเป็นสวนหน้าบ้าน เป็นต้น เก้าอี้สนามและม้านั่งต่าง ๆ ในสวน นั้นจัดเป็นเฟอร์นิเจอร์ชิ้นสำคัญในสวน สวนหน้าบ้านส่วนใหญ่มักมีการตกแต่งด้วยเก้าอี้ เพื่อใช้เป็นมุมนั่งเล่นพักผ่อนและมีที่ที่สำหรับไว้นั่งเล่นจิบกาแฟหรือพูดคุยกัน เพื่อผ่อนคลายให้รู้สึกสงบ

จากข้อมูลที่กล่าวมา ทำให้ผู้ออกแบบมีความสนใจที่จะออกแบบชุดเก้าอี้เพื่อช่วยส่งเสริมการตกแต่งสวน ที่เป็นพื้นที่ในการพักผ่อนภายในบ้านให้เกิดความสวยงาม และได้เกิดความสนใจในรูปแบบของ surf ซึ่งเป็นลักษณะของคลื่นที่เกิดขึ้นตามชายหาดทั่วไป surf ประกอบด้วยคลื่นที่แตก (breaker) หลายชนิดเคล้ากัน ความสูงของ surf ขึ้นอยู่กับความสูงและความชันของคลื่นที่วิ่งเข้าหาฝั่ง และยังขึ้นอยู่กับลักษณะพื้นท้องทะเลนอกฝั่งที่คลื่นเคลื่อนที่ผ่าน ดังนั้น surf จึงมีหลายขนาดตั้งแต่ขนาดเล็ก ๆ (4-5 ซม.) จนถึงขนาดหลายสิบเมตร ขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่ของหาด โดยรวมกับประสบการณ์ในการทำสร้างผลงานเก้าอี้ในระดับปริญญาตรี จึงได้มีความสนใจในการออกแบบชุดเก้าอี้ โดยใช้เทคนิคการทำพิมพ์และการหล่อน้ำดินในการสร้างสรรค์ผลงาน รวมถึงการการออกแบบเพื่อให้เกิดความรู้สึกโดยใช้ลักษณะความเป็นเอกลักษณ์ของเส้นสายและความสูงต่ำของคลื่นในการนำมาทดลองออกแบบเป็นลวดลาย ในการตกแต่งเก้าอี้เพื่อให้เกิดความสวยงาม

1. ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการสร้างสรรค์

1.1 เพื่อออกแบบชุดเก้าอี้ตกแต่งสวนภายในบ้านโดยได้รับแนวความคิดจากความสนใจในลักษณะของคลื่น(surf) เพื่อนำมาออกแบบลวดลายและเส้นเพื่อใช้ในการตกแต่งเก้าอี้

1.2 การขึ้นรูปเก้าอี้ โดยใช้ดินหล่อสำเร็จรูป ในการขึ้นรูปโดยการหล่อน้ำดินลงในพิมพ์ปูนปลาสเตอร์ ใช้การตกแต่งด้วยขูดขีดและการขึ้นรูปด้วยมือในบางชิ้นส่วน ตกแต่งด้วยเคลือบเผาที่อุณหภูมิ 1200 องศาเซลเซียส โดยใช้เคลือบโทนสีฟ้า

ภาควิชาเครื่องเคลือบดินเผา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ลายมือชื่อนักศึกษา..... ปีการศึกษา 2557
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ 1. ..... 2. .....

53153306 : MAJOR : (CERAMICS)
KEY WORD : CHAIR DESIGN/WAVE

PARNUPONG SITTIPUN : CHAIR DESIGN FOR GARDEN, INSPIRED BY THE WAVE. THESIS ADVISORS : ASST.PROF. SUABPONG POWTHAI AND ASSOC.PROF.PRASERT PITCHAYASOONTHON. 96 pp.

Small-space gardening is a way to design and decorate a small-space or limited area around the yard, creating a bountiful green space and growing fresh environment in front of the house. Benches and chairs are important outdoor furniture of front yard, create a leisure space for chatting and relaxing.

Regarding these reasons, this thesis is focusing on designing ceramic garden chairs for decorating front yard landscape, makes an impressive relaxing area. Movement of surf is an inspiration for this project. Pattern of ocean wave breaking when touching the beach creates beautiful nature low and high wave differently depending on shape of the beach and sea bottom. Surf or wave height comes in a various size, ranging from 4-5 centimeters up to 10 meters.

With an experience from Bachelor degree thesis has enhanced a motivation of creating ceramic garden chairs with using molding and casting techniques. Inspired movement of surf line and wave height has been applied to a unique design of impressive outdoor decorating garden chair.

1. Aims and objectives of Creativity

1.1 To create a set of ceramic chairs for decorating front yard, inspiring by surf line and movement creates a unique design of garden chairs.

1.2 Forming chair The finished slip In forming the clay into the plaster cast. Use decorative scratch and molded by hand in some parts. Decorative coatings Firing temperature 1200 ° C using coating a blue tone.

Department of Ceramics Graduate School, Silpakorn University
Student's signature ..... Academic Year 2014
Thesis Advisors' signature 1. ..... 2. .....

กิตติกรรมประกาศ

การรวบรวมความรู้ความเข้าใจทีละเล็กทีละน้อย ผ่านการคิด วิเคราะห์และพัฒนารูปแบบของโครงการออกแบบเก้าอี้ตกแต่งประดับสวนในครั้งนี้ จะไม่สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ถ้าไม่มีผู้ที่คอยช่วยเหลืออยู่ทั้งในด้านหน้าที่คอยชี้นำ แนะนำความรู้ในเรื่องต่างๆที่ข้าเจ้าขาดหายไปและด้านหลังที่คอยผลักดันทั้งในเวลาที่มีความสุขและความทุกข์ของข้าเจ้า สิ่งเหล่านี้อาจเป็นไปไม่ได้หรือไม่มีความหมายที่จะผลัดดันการทำงานการออกแบบโครงการในครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้

ขอขอบพระคุณ คุณเฉลิมพล สิทธิพันธุ์ และคุณจันทิวา สิทธิพันธุ์ ผู้เป็นบิดาและมารดาผู้ให้ทั้งโอกาสและกำลังใจ พร้อมทั้งทุนทรัพย์เพื่อสนับสนุนการทำโครงการในครั้งนี้

ขอขอบคุณท่านอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: ผศ.สืบพงศ์ เผ่าไทย และที่ปรึกษารอง รศ.ประเสริฐ พิชยะสุนทร ที่ร่วมกันให้คำแนะนำทั้งในด้านการปรับแนวความคิดและรูปแบบของงาน

ขอขอบคุณพี่สุเทพ บุคลากร และเจ้าหน้าที่ มหาวิยาลัยศิลปากรที่ให้ความช่วยเหลือในการทำงานในครั้งนี้

ขอขอบคุณเพื่อนๆพี่ๆและน้องที่ช่วยเหลือในสิ่งต่างที่ผ่านมา และขออภัยสำหรับผู้ที่ไม่ได้เอ่ยนามในครั้งนี้ เนื่องจากไม่สามารถเอ่ยนามได้อย่างครบถ้วน

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....จ
กิตติกรรมประกาศ.....ฉ
สารบัญตาราง.....ช
สารบัญภาพ.....ช
บทที่
1 บทนำ.....1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....1
ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการสร้างสรรค์.....2
ขอบเขตการศึกษา.....2
วัตถุดิบที่ใช้.....3
ขั้นตอนการศึกษา.....3
วิธีการศึกษา.....3
เนื้อดิน.....3
เคลือบ.....3
ขั้นตอนการศึกษา.....3
แหล่งข้อมูล.....4
อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....4
2 เอกสารและผลงานที่เกี่ยวข้อง.....5
ที่มาและแนวคิดในการออกแบบ.....5
รูปแบบของเก้าอี้ที่มีในท้องตลาด.....5
ลักษณะของการเกิดคลื่นและลักษณะของคลื่นแต่ล่ะชนิด.....12
ข้อมูลเกี่ยวกับเก้าอี้ สรีรศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการนั่ง.....21
ศึกษาเกี่ยวกับลายเส้นที่มีการออกแบบที่เกี่ยวกับคลื่น.....29
ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับประเภทของสวน.....33
ประเภทของสวน.....33
วัตถุดิบและกรรมวิธีการผลิตที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบในหัวข้อที่จะกล่าวถึง
การออกแบบและขั้นตอนการผลิต.....38
กรรมวิธีในการออกแบบและผลิต.....39
โทนสีที่ใช้ในการออกแบบ.....39

บทที่ หน้า
3 วิธีดำเนินการวิจัย 41
ศึกษาข้อมูลและการกำหนดขอบเขตการออกแบบ 41
รวบรวมข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ..... 41
วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการออกแบบ 42
ขั้นตอนการออกแบบ 42
ศึกษาเก้าอี้ตกแต่งสวนที่มีขายในท้องตลาด..... 45
ศึกษาเรื่องกายภาพศาสตร์ 52
หลักการออกแบบ 52
4 ผลการออกแบบ..... 56
ผลการทดลองเรื่องเนื้อดิน..... 56
ผลการทดลองเคลือบ..... 61
ผลงานการออกแบบ 62
แบบ Sketch 3 มิติ ในระยะที่ 1 62
การ Sketch 3 มิติ ในระยะที่ 2 64
การ Sketch 3 มิติ ในระยะที่ 3 66
การ Sketch 3 มิติ ในระยะที่ 4 68
การ Sketch 3 มิติ ในระยะที่ 5 70
การ Sketch 3 มิติ ในระยะที่ 6 73
การ Sketch 3 มิติ ในระยะที่ 7 75
การทดลองอัตราส่วนผสมของเนื้อดินที่เหมาะสมกับการใช้งาน 78
การทดลองสูตรเคลือบ..... 80
การสร้างต้นแบบ 81
การเตรียมทำพิมพ์ 82
ผลการวิเคราะห์การออกแบบ..... 88
5. สรุป อภิปรายผล ..... .89
ข้อเสนอแนะ ..... .90
รายการอ้างอิง.....96
ประวัติผู้วิจัย..... 97

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงสัดส่วนร่างกายของคนไทย	25
2	แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสัดส่วนความสูงของคนไทย	25
3	แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสัดส่วนของคนไทยและหญิงอเมริกา	26
4	แสดงค่ารายการมิติความสูงสำหรับคนไทย	27
5	แสดงข้อมูลสัดส่วนโครงร่างชายไทย	52
6	แสดงข้อมูลสัดส่วนโครงร่างหญิงไท	52
7	ผลการวัดค่าต่างๆของดิน	56

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แบบเก้าอี้ในปัจจุบัน แบบกลม	6
2	เก้าอี้ปูนแบบเหลี่ยม	6
3	เก้าอี้ที่ทำจากหินจริง	7
4	เก้าอี้ทำจากหินจริง	7
5	เก้าอี้ที่ทำเลียนแบบหินในธรรมชาติโดยใช้วัสดุประเภทไฟเบอร์กลาส	8
6	เก้าอี้หินเทียมที่เลียนแบบลวดลายของหิน	8
7	แบบเก้าอี้ไม้ที่ใช้ในสวนหรือสนาม	9
8	เก้าอี้ไม่แบบไม่มีพนักพิงหลัง	9
9	เก้าอี้วัสดุผสม ไม้ระแนงและปูน	10
10	เก้าอี้วัสดุผสม ไม้ระแนงและปูน	10
11	เก้าอี้วัสดุผสม ไม้และเหล็ก	11
12	เก้าอี้วัสดุผสม ไม้กับเหล็ก	11
14	คลื่นแบบต่างๆ	12
15	Classifying waves	13
16	คลื่นน้ำตื้น	15
17	กระบวนการเกิด wind wave	16
18	บริเวณที่เกิด wind wave	17
19	บริเวณที่เกิด wind wave (sea)	18
20	รูปแบบของคลื่น	18
21	คลื่นจะแตกตัว	18
22	การถ่ายทอดพลังงานของคลื่น	19
23	การแตกของคลื่นแบบ Plunging breaker	19
24	การแตกของคลื่นแบบ Spilling breaker	20
25	การแตกของคลื่นแบบ Surging breaker	20
26	Barrel chair	22
27	ผลงานร่วมกันของ Ludwig Mies van der Rohe	23
28	คลื่นทะเล	28

ภาพที่ หน้า

29 ลายของคลื่น 29
30 รูปเกลียวคลื่น 29
31 รูปคลื่นที่โถมเข้าหาฝั่ง 30
32 รูปแบบของคลื่นที่นำมาพัฒนา 31
33 รูปแบบของคลื่นที่นำมาพัฒนา 33
34 รูปแบบของคลื่นที่นำมาพัฒนา 33
35 รูปแบบของคลื่นที่นำมาพัฒนา 33
36 คลื่นเล็กที่พัดเข้าหาฝั่ง 34
37 ละรอกคลื่นบนผิวน้ำ 34
38 สวนธรรมชาติ 35
39 รูปแบบสวนภายในบ้าน 35
40 รูปแบบสวนขนาดเล็ก 35
41 โทนสีที่นำมาเป็นแนวทางในการทำงาน 39
42 โทนสีที่นำมาใช้เป็นแบบในการทำงาน 40
43 รูปทรงของคลื่น 43
44 รูปทรงของคลื่น 43
45 รูปทรงของคลื่น 44
46 รูปทรงของคลื่น 44
47 รูปทรงของคลื่น 45
48 แบบเก้าอี้ในปัจจุบัน แบบกลม 46
49 เก้าอี้ปูนแบบเหลี่ยม 46
50 เก้าอี้ที่ทำจากหินจริง 47
51 เก้าอี้ทำจากหินจริง 47
52 เก้าอี้ที่ทำเลียนแบบหินในธรรมชาติโดยใช้วัสดุประเภทไฟเบอร์กลาส 48
53 เก้าอี้หินเทียมที่เลียนแบบลวดลายของหิน 48
54 แบบเก้าอี้ไม้ที่ใช้ในสวนหรือสนาม 49
55 เก้าอี้ไม่แบบไม่มีพนักพิงหลัง 49
56 เก้าอี้วัสดุผสม ไม้ระแนงและปูน 50
57 เก้าอี้วัสดุผสม ไม้ระแนงและปูน 50
58 เก้าอี้วัสดุผสม ไม้และเหล็ก 51
59 เก้าอี้วัสดุผสม ไม้กับเหล็ก 51
60 ภาพการทดลองสูตรดิน เผาที่อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส 57
61 ภาพการทดลองสูตรดิน เผาที่อุณหภูมิ 1200 องศาเซลเซียส 58
62 รูปการเตรียมทรายเพื่อถ่วงน้ำหนัก 60
33 แท่งดิน หลังจากการวัดค่าการหักด้วยการถ่วงน้ำหนัก 60
64 การทดลองเคลือบ 61
65 ผลการทดลองเคลือบ 61

66 แบบ Sketch 3 มิติในระยะที่ 1 62
67 แบบ Sketch 3 มิติในระยะที่ 1 61
68 แบบ Sketch 3 มิติในระยะที่ 2 64
69 แบบ Sketch 3 มิติในระยะที่ 2 65
70 แบบ Sketch 3 มิติในระยะที่ 3 66
71 แบบ Sketch 3 มิติในระยะที่ 3 67
72 แบบ Sketch 3 มิติในระยะที่ 4 68
73 แบบ Sketch 3 มิติในระยะที่ 4 69
74 แบบ Sketch 3 มิติในระยะที่ 5 70
75 แบบ Sketch 3 มิติในระยะที่ 5 71
76 แบบ Sketch 3 มิติในระยะที่ 5 72
77 แบบ Sketch 3 มิติในระยะที่ 6 73
78 แบบ Sketch 3 มิติในระยะที่ 6 74
79 แบบ Sketch 3 มิติในระยะที่ 7 75
80 แบบ Sketch 3 มิติในระยะที่ 7 76
81 แบบ Sketch 3 มิติในระยะที่ 7 77
82 Sketch 3 มิติที่ได้รับการพัฒนา ปรับแต่งแก้ไขเพื่อขยายขนาด 78
83 ตารางทดลองเนื้อดิน 79
84 ภาพผลการทดลองเคลือบ 81
85 แบบเก้าอี้ขนาดเท่าจริง(เผื่อการหดตัวแล้ว)ขนาดใหญ่ 81
86 แบบขนาดเท่าจริง(เผื่อการหดตัวแล้ว)ขนาดเล็ก 82
87 ขั้นตอนการกั้นแบ่งพิมพ์ 82
88 ใช้ใยมะพร้าวผสมกับปูนเพื่อสร้างความแข็งแรงให้กับผนัง 83
89 ภาพชิ้นงานที่อยู่ในพิมพ์ 83
90 โครงสร้างภายในชิ้นงานเก้าอี้ขนาดเล็กเพื่อเพิ่มความแข็งแรง 84
91 การขึ้นรูปด้วยการอัด 84
92 ภาพชิ้นงานที่อยู่ในพิมพ์ 85
93 โครงสร้างภายในชิ้นงาน 85
94 กลับด้านชิ้นงาน 86
95 ชิ้นงานอีกมุมหนึ่งของเก้าอี้ขนาดใหญ่ 87
96 .เปิดชิ้นงานเพื่อปล่อยแห้ง 87
97 ปล่อยดินแห้ง 88
98 ปล่อยดินแห้ง 89
99 เผางานอุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส 89
100 งานเผาดิบเรียบร้อย 90
101 ขัดเก็บผิวงาน 90
102 เคลือบผิวงาน 91

103 พ่นเคลือบ.....91
104 ชิ้นงานขนาดเล็กที่เสร็จสมบูรณ์.....92
105 เก้าอี้ขนาดเล็ก.....92
106 106 เก้าอี้ขนาดใหญ่.....93

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

นับแต่โบราณกาลมนุษย์เรารู้จักสร้างที่อยู่อาศัย เพื่อปกป้องคุ้มครองตนเองให้อยู่รอดปลอดภัยจากภัยธรรมชาติและสัตว์ป่า ต่อมามนุษย์เราก็รู้จักนำสัตว์มาเลี้ยงไว้เป็นเพื่อน ไว้ใช้งานและไว้เป็นอาหาร รู้จักทำคอก ทำรั้ว ทำอาณาเขตของบ้านให้เป็นสัดส่วน นำต้นไม้มาปลูกเป็นอาหาร ให้ร่มเงาและประดับให้สวยงาม และก็พัฒนากันมาเรื่อยๆ ความสำคัญของการจัดแต่งบริเวณบ้านด้วยต้นไม้ดอกไม้ แต่ก่อนนั้นก็เพียงเพื่อตอบสนองความต้องการทางด้านจิตใจ และสุขภาพของเจ้าของหรือบุคคลในสถานที่นั้นเป็นสำคัญ เช่น ปลูกพืชผักผลไม้ไว้รับประทาน ไว้รักษาโรค ปลูกไม้ใหญ่ไว้ให้เกิดความร่มรื่นเย็นสบาย ปลูกไม้ดอกไว้ดูเล่นและประดับบ้านเพื่อความสวยงามและเพลิดเพลิน ชื่นใจกับรูปร่าง สีสันและกลิ่น เหล่านี้เป็นต้น แต่เมื่อบ้านเมืองพัฒนาและเจริญมากขึ้น ตึกรามบ้านช่องถนนหนทาง โดยเฉพาะในเมืองใหญ่ๆก็ถูกสร้างขึ้นมากมาย เบียดเสียดแออัดจนถูกเรียกว่า ป่าคอนกรีต การจัดแต่งสวน การปลูกต้นไม้และจัดบริเวณบ้าน อาคารที่พักอาศัย และสถานที่ต่างๆ เริ่มมีบทบาทสำคัญ ทั้งเหตุผลและความจำเป็นมากขึ้นเรื่อยๆ เช่น จัดเพื่อเสริมสร้างความสวยงามและน่าอยู่อาศัยให้กับตัวอาคาร เพื่อทำให้เกิดความเป็นส่วนตัว เมื่อมองจากภายนอกบ้าน เพื่ออำพรางสภาพแวดล้อมที่ไม่น่าดู เพื่อช่วยลดปัญหาฝุ่นละอองที่มีอยู่ในบรรยากาศ เพื่อลดเสียงรบกวนจากผู้คนและยานพาหนะบนท้องถนน และเพื่อเป็นที่ที่พักผ่อนคลายเครียดยามกลับมาจากการทำงาน เพื่อเป็นงานอดิเรกยามว่าง เหล่านี้เป็นต้น

การจัดสวนหย่อม หรือ Small garden เป็นการจัดสวนขนาดเล็กๆ ที่ใช้พื้นที่ในการจัดน้อย หรือการจัดสวนเป็นจุดๆ ในบริเวณต่างๆ ของบ้าน เพื่อเพิ่มความโดดเด่นสวยงาม และความร่มรื่น น่าอยู่ให้กับบ้านยิ่งขึ้น เช่น จัดเป็นสวนหน้าบ้าน เป็นต้น เก้าอี้สนามและม้านั่งต่าง ๆ ในสวน นั้นจัดเป็นเฟอร์นิเจอร์ชิ้นสำคัญในสวน สวนหน้าบ้านส่วนใหญ่มักมีการตกแต่งด้วยเก้าอี้ เพื่อใช้เป็นมุมนั่งเล่นพักผ่อนและมีที่ที่สำหรับไว้นั่งเล่นจิบกาแฟหรือพูดคุยกัน เพื่อผ่อนคลายให้รู้สึกสงบ ในการเลือก เก้าอี้ชุดสนาม ควรเลือกที่มีอายุการใช้งานที่นาน วัสดุของเก้าอี้ชุดสนามต้องทนแดดทนฝนได้ดี เช่น ทำมาจาก เหล็กหล่อ อัลลอยด์ ไม้ หินขัด หินธรรมชาติ ผ้าใบ พลาสติก และเซรามิกส์เป็นต้น ควรจัดวางไว้บริเวณลานที่จะใช้พักผ่อนนั่งเล่น หรือตามเทอร์เรส หรือบริเวณศาลาในสวน ลานโคนต้นไม้ หรือจัดให้อยู่กลางสนามใต้ร่มไม้ใหญ่ ซึ่งบริเวณที่จัดวางชุดสนามนี้ ควรปูพื้นแข็งรองรับไว้ก่อนเพื่อจะได้สามารถใช้งานได้ทุกฤดูกาล

จากข้อมูลที่กล่าวมา ทำให้ผู้ออกแบบมีความสนใจที่จะออกแบบชุดเก้าอี้เพื่อช่วยส่งเสริมการตกแต่งสวน ที่เป็นพื้นที่ในการพักผ่อนภายในบ้านให้เกิดความสวยงาม โดยใช้ความประทับใจในสมัยก่อนที่ได้ศึกษาอยู่ที่มหาวิทยาลัยบูรพาซึ่งอยู่ติดกับทะเลบางแสนและได้เกิดความสนใจในรูปแบบของ surf ซึ่งเป็นลักษณะของคลื่นที่เกิดขึ้นตามชายหาดทั่วไป surf ประกอบด้วยคลื่นที่แตก (breaker) หลายชนิดเคล้ากัน ความสูงของ surf ขึ้นอยู่กับความสูงและความชันของคลื่นที่วิ่งเข้าหาฝั่ง และยังขึ้นอยู่กับลักษณะพื้นท้องทะเลนอกฝั่งที่คลื่นเคลื่อนที่ผ่าน ดังนั้น surf จึงมีหลายขนาดตั้งแต่ขนาดเล็ก ๆ (4-5 ซม.) จนถึงขนาดหลายสิบเมตร ขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่ของหาด โดยรวมกับประสบการณ์ในการทำสร้างผลงานเก้าอี้ในระดับปริญญาตรี จึงได้มีความสนใจในการออกแบบชุดเก้าอี้ โดยใช้เทคนิคการทำพิมพ์และการหล่อน้ำดินในการสร้างสรรค์ผลงาน รวมถึงการการออกแบบเพื่อให้เกิดความรู้สึกโดยใช้ลักษณะความเป็นเอกลักษณ์ของเส้นสายและความสูงต่ำของคลื่นในการนำมาทดลองออกแบบเป็นลวดลาย ในการตกแต่งเก้าอี้เพื่อให้เกิดความสวยงาม

2. ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการสร้างสรรค์

2.1 เพื่อออกแบบชุดเก้าอี้ตกแต่งสวนภายในบ้านโดยได้รับแนวความคิดจากความสนใจในลักษณะของคลื่น(surf) เพื่อนำมาออกแบบลวดลายและเส้นเพื่อใช้ในการตกแต่งเก้าอี้

2.2 การขึ้นรูปเก้าอี้ โดยใช้ดินหล่อสำเร็จรูป ในการขึ้นรูปโดยการหล่อน้ำดินลงในพิมพ์ปูนปลาสเตอร์ ใช้การตกแต่งด้วยขูดขีดและการขึ้นรูปด้วยมือในบางชิ้นส่วน ตกแต่งด้วยเคลือบ เผาที่อุณหภูมิ 1200 องศาเซลเซียส โดยใช้เคลือบโทนสีฟ้า

3. ขอบเขตการศึกษา

3.1 เป็นการออกแบบเก้าอี้เพื่อการตกแต่งสวนภายในบ้าน โดยได้รับแนวความคิดจากคลื่น(surf)ซึ่งเป็นคลื่นที่พบเห็นได้ตามชายหาดทั่วไป โดยใช้ลักษณะรูปทรง และเส้นของคลื่น มาใช้ในการออกแบบเป็นลวดลายในการตกแต่งชิ้นงาน โดยเลือกโทนสีฟ้าเพื่อทำให้เกิดความรู้สึกสบายตาเมื่อพบเห็น

3.2 ออกแบบเก้าอี้ โดยกำหนดขนาดของเก้าอี้ คือ

เก้าอี้ขนาดใหญ่ 40 x 80 x 42 เซนติเมตร (กว้าง x ยาว x สูง)

เก้าอี้ขนาดเล็ก 40 x 42 x 42 เซนติเมตร (กว้าง x ยาว x สูง) จำนวน 2 ชุด ชุดละ 4 ตัว

3.3 ใช้พิมพ์ปูนปลาสเตอร์ หล่อน้ำดินหล่อสำเร็จรูป ลงในพิมพ์ปูนเป็นเวลาประมาณ 45 - 60 นาทีเพื่อให้ได้ความหนาเนื้อดินโดยประมาณ 1 – 1.5 เซนติเมตร ทำการตกแต่งลวดลายและเก็บรายระเอียดก่อนเผาดิบ นำผลงานที่เผาออกมาขัดเก็บรายระเอียดตรวจเช็คความเรียบร้อยก่อนเคลือบโดยใช้เคลือบโทนสีฟ้า เผาเคลือบที่อุณหภูมิ 1200 องศาเซลเซียส

4. วัตถุดิบที่ใช้

4.1 เนื้อดินที่ใช้ในการขึ้นรูป เนื้อดินหล่อสำเร็จรูป เผาเคลือบที่อุณหภูมิ1,200 องศาเซลเซียส บรรยากาศออกซิเดชั่น

4.2 เคลือบที่ใช้ เคลือบผิวมันเผาที่อุณหภูมิ 1200 องศาเซลเซียส ใช้สีเซรามิกส์(Color stain) ในโทนสีฟ้าอ่อน สีฟ้าหมอก เป็นต้น

5. ขั้นตอนการศึกษา

5.1 ศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบเก้าอี้ เช่น ข้อมูลรูปแบบสวนหน้าบ้านหรือข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเก้าอี้ รูปแบบแนวความคิดในการออกแบบผลิตภัณฑ์จากศูนย์ข้อมูลต่างๆ เช่น หนังสือ และWebsite

5.2 วิเคราะห์ข้อมูลและแนวความคิดเพื่อหารูปแบบและแนวทางในการออกแบบ

5.3 ออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ พร้อมสเกตแบบร่าง 2 มิติและ 3 มิติ

5.4 นำรูปแบบ 3 มิติ มาทดลองกับเคลือบที่จะนำไปใช้กับผลงานจริง

5.5 สร้างสรรค์ต้นแบบเท่าขนาดจริง พร้อมทำพิมพ์ใช้ในกระบวนการผลิต และสร้างสรรค์ผลงานจริง

5.6 เผาดิบที่อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียสและตกแต่งผลงานด้วยเคลือบ นำผลงานไปเผาเคลือบที่อุณหภูมิ 1,200 องศาเซลเซียส

5.7 นำผลงานมาจัดวาง ติดตั้งผลงานกับสถานที่จริงและทดสอบการใช้งาน

5.8 สรุปผลการศึกษาและอภิปลายผล ประมวลผลข้อมูลที่ศึกษาได้ตามขั้นตอนทั้งหมด รวบรวมข้อมูลเพื่อเสนอผลงาน พร้อมเอกสารรายงานประกอบ

6. วิธีการศึกษา

6.1 วิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการออกแบบ

6.2 ใช้วัสดุที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการอุตสาหกรรมการผลิตและออกแบบให้เหมาะสมกับชิ้นงาน

6.3 ทำการบันทึกผลการดำเนินงานทุกขั้นตอน

7. แหล่งข้อมูล

7.1ศึกษารวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับลวดลายของคลื่นและศึกษาเทคนิคการตกแต่งของเครื่องปั้นดินเผาต่างๆพร้อมถึงการขึ้นรูป จากหนังสือต่างๆ และอินเตอร์เน็ต

7.2 ศึกษารูปแบบการออกแบบให้เหมาะสมกับสรีระของมนุษย์ในท่านั่ง

7.3 ศึกษาวิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้อง

8. อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

8.1 คอมพิวเตอร์ กล้องถ่ายรูปและวิดีโอ

8.2 ยานพาหนะสำหรับการเดินทาง

8.3 หนังสือและเอกสารอ้างอิง

9. ค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการศึกษาวิจัย (โดยประมาณ) 75,000 บาท

10. การเสนอผลงาน

10.1 จัดแสดงเผยแพร่ผลงาน

10.2 จัดเอกสารประกอบการออกแบบ

10.3 จัดแสดงแบบร่าง 2 มิติ และ3 มิติ10.4 จัดแสดงผลการทดลองเคลือบ

บทที่ 2
เอกสารและผลงานที่เกี่ยวข้อง

โครงการออกแบบเก้าอี้สนามเพื่อประดับตกแต่งสวนโดยได้รับแรงบัลดาลใจจากคลื่น โดยมี ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเก้าอี้เพื่อประดับตกแต่งสวน โดยได้รับแรงบันดาลใจจากคลื่นทะเล ซึ่งข้าพเจ้าได้รวบรวมเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้อง อันเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาและการออกแบบ โดยเรียบเรียงและแบ่งเป็นหัวข้อใหญ่ดังนี้

1. ที่มาและแนวคิดในการออกแบบ โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนต่างๆดังนี้
   1.1 รูปแบบของเก้าอี้ที่มีในท้องตลาด
   1.2 ลักษณะของการเกิดคลื่นและลักษณะของคลื่นแต่ล่ะชนิด
   1.3 ข้อมูลเกี่ยวกับเก้าอี้ สรีรศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการนั่ง
   1.4 ศึกษาเกี่ยวกับลายเส้นที่มีการออกแบบที่เกี่ยวกับคลื่น
   1.5 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับประเภทของสวน
2. วัตถุดินและกรรมวิธีการผลิตที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบในหัวข้อที่จะกล่าวถึงการออกแบบและขั้นตอนการผลิต
   2.1 วัตถุดิบในการผลิต
   2.2 กรรมวิธีในการออกแบบและผลิต
   2.3 โทนสีที่ใช้ในการออกแบบ

1. ที่มาและแนวคิดในการออกแบบ โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนต่างๆดังนี้

1.1 รูปแบบของเก้าอี้ที่มีในท้องตลาด

การออกแบบเก้าอี้สนามในครั้งนี้ เป็นการออกแบบเพื่อพัฒนารูปแบบของเก้าอี้ให้มีความสวยงามเพื่อใช้ในการประดับและตกแต่งสวนสำหรับสงเสริมบรรยากาศให้แก่สวนทั่วไปรูปแบบเก้าอี้สนามทีมีในท้องตลาด ปัจจุบันได้มีการพัฒนารูปแบบจากเก้าอี้ที่ทำจากปูนในแบบเก่า ได้มีพัฒนาและมีการมีการออกแบบให้ทันสมัย ได้มีการใช้วัสดุอื่นและใช้วัสดุหลายชนิดเข้ามาผสมเช่น ไม้ หรือ เหล็ก เป็นต้น

1.1.1 รูปเก้าอี้สนามที่มีในท้องตลาด

1.1.1.1 เก้าอี้ปูน

ภาพที่ 1 แบบเก้าอี้ในปัจจุบัน แบบกลม

ที่มา: ddpromote, **แบบเก้าอี้ในปัจจุบัน**, เข้าถึงเมื่อ 11 สิงหาคม 2558, เข้าถึงได้จาก http://ddpromote.com/id-512de91f4fba0b407c00350b.html

ภาพที่ 2 เก้าอี้ปูนแบบเหลี่ยม

ที่มา: ddpromote, **เก้าอี้ปูนแบบเหลี่ยม**, เข้าถึงเมื่อ 11 สิงหาคม 2558, เข้าถึงได้จาก http://ddpromote.com/id-512de91f4fba0b407c00350b.html

เก้าอี้ปูนมีการผลิตและมีการพัฒนารูปแบบให้ทันสมัย ใช้กันอย่างแพร่หลายเนื่องจากราคาไม่แพงมากสามารถเคลื่อนย้ายได้โดยใช้คนประมาณ 3-4 คน

1.1.1.2 เก้าอี้หินจริง

ภาพที่ 3 เก้าอี้ที่ทำจากหินจริง

ที่มา: ddpromote, **เก้าอี้ที่ทำจากหินจริง**, เข้าถึงเมื่อ 11 สิงหาคม 2558, เข้าถึงได้จาก http://ddpromote.com/id-512dec954fba0b407c003916.html

ภาพที่ 4 เก้าอี้ทำจากหินจริง

ที่มา: ddpromote, **เก้าอี้ทำจากหินจริง**, เข้าถึงเมื่อ 11 สิงหาคม 2558, เข้าถึงได้จาก http://ddpromote.com/id-512dec954fba0b407c003916.html

เก้าอี้ที่ทำจากหินจริงมีข้อดีเรื่องความคงทนและความสวยงานของลวดลาย แต่มีข้อเสียด้านน้ำหนัก ไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้โดยง่าย การขนส่งและราคาแพง จึงมีการใช้กันอยู่บ้างแต่ไม่แพร่หลาย

1.1.1.3 เก้าอี้สนามเลียนแบบหินหรือหินเทียม วัสดุเป็นไฟเบอร์กลาส

ภาพที่ 5 เก้าอี้ที่ทำเลียนแบบหินในธรรมชาติโดยใช้วัสดุประเภทไฟเบอร์กลาส
ที่มา: manager, **เก้าอี้ที่ทำเลียนแบบหินในธรรมชาติ**, เข้าถึงเมื่อ 11 สิงหาคม 2558, เข้าถึงได้จาก http://www.manager.co.th/iBizChannel/ViewNews.aspx?NewsID=9550000037288

ภาพที่ 6 เก้าอี้หินเทียมที่เลียนแบบลวดลายของหิน
ที่มา: manager, **เก้าอี้หินเทียม**, เข้าถึงเมื่อ 11 สิงหาคม 2558, เข้าถึงได้จาก http://www.manager.co.th/iBizChannel/ViewNews.aspx?NewsID=9550000037288

ผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส ผลิตภัณฑ์พลาสติกที่ใส่วัสดุอื่นเพื่อเสริมความแข็งแรง (มีวัสดุมากกว่า 2 ชนิดมาประสานกัน) วัสดุที่นำมาเสริมแรงให้พลาสติกคือ “ใยแก้ว” ซึ่งมีลักษณะอ่อนนุ่มแต่เหนียว ทนความร้อนได้สูง ซึ่งทำให้ได้รับความนิยมในระดับหนึ่งเพราะราคาที่ไม่แพงมากและความสวยงามยังคงเหมือนหินจริง มีน้ำหนักเบาสามารถเคลื่อนย้ายได้โดยใช้คนประมาณ 3-4 คน

1.1.1.4 เก้าอี้ไม้

ภาพที่ 7 แบบเก้าอี้ไม้ที่ใช้ในสวนหรือสนาม
ที่มา: trisinfurniture, **เก้าอี้ไม้**, เข้าถึงเมื่อ 11 สิงหาคม 2558, เข้าถึงได้จาก http://www.trisinfurniture.com/?p=7750

ภาพที่ 8 เก้าอี้ไม่แบบไม่มีพนักพิงหลัง
ที่มา: trisinfurniture, **เก้าอี้ไม้**, เข้าถึงเมื่อ 11 สิงหาคม 2558, เข้าถึงได้จาก http://www.trisinfurniture.com/?p=7750

เก้าอี้ไม้ได้รับความนิยมมาอย่างยาวนาน และมีพัฒนารูปแบบให้ทันสมัยอยู่เสมอ แต่มีข้อจำกัดด้านความคงทน จึงได้มีการพัฒนาให้ใช้ในพื้นที่ในร่มมากกว่าที่จะนำมาใช้ในสนามกลางแดดหรือกลางฝน

1.1.1.5 เก้าอี้ที่มีการใช้วัสดุหลายอย่างมาผสมกัน

ภาพที่ 9 เก้าอี้วัสดุผสม ไม้ระแนงและปูน
ที่มา: bloggang, **เก้าอี้วัสดุผสม**, เข้าถึงเมื่อ 11 สิงหาคม 2558, เข้าถึงได้จาก http://www.bloggang.com/mainblog.php?id=jack-bee&month=07-11-2009&group=2&gblog=5

ภาพที่ 10 เก้าอี้วัสดุผสม ไม้ระแนงและปูน
ที่มา: bloggang, **เก้าอี้วัสดุผสม**, เข้าถึงเมื่อ 11 สิงหาคม 2558, เข้าถึงได้จาก http://www.bloggang.com/mainblog.php?id=jack-bee&month=07-11-2009&group=2&gblog=5

ภาพที่ 11 เก้าอี้วัสดุผสม ไม้และเหล็ก
ที่มา: bloomfurniture, **เก้าอี้วัสดุผสม**, เข้าถึงเมื่อ 11 สิงหาคม 2558, เข้าถึงได้จาก
http://bloomfurniture.tarad.com/product.detail_648980_th_3238043

ภาพที่ 12 เก้าอี้วัสดุผสม ไม้กับเหล็ก
ที่มา: toh-aek, **เก้าอี้วัสดุผสม**, เข้าถึงเมื่อ 11 สิงหาคม 2558, เข้าถึงได้จาก
http://www.toh-aek.com/product-th

เก้าอี้ที่มีการใช้วัสดุหลายอย่างมาผสมกันมีเหตุผลในหลายปัจจัย เช่น เพื่อความสวยงาม หรือเพื่อวัตถุประสงค์ในการใช้งาน

1.2 ลักษณะของการเกิดคลื่นและลักษณะของคลื่นแต่ล่ะชนิด

และเนื่องจากการออกแบบโดยได้รับแรงบันดาลใจจากคลื่นทะเล ซึ่งคลื่นทะเลมีอยู่หลายประเภท จึงได้กำหนดขอบเขตโดยการใช้คลื่นประเภท Classifying waves

1.2.1 การจำแนกคลื่นในมหาสมุทรอาจใช้เกณฑ์ในการแบ่งได้เป็น 3 แบบคือ

1.2.1.1 Disturbing force หมายถึงพลังงานหรือแรงที่ทำให้คลื่นก่อตัวขึ้น ซึ่งได้แก่แรงลม หรือพายุ แรงสั่นสะเทือนจากปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยาใต้พื้นท้องมหาสมุทรหรือแรงที่เกิดจาก การเปลี่ยนแปลงทิศทางของแรงดึงดูดระหว่างโลก ดวงจันทร์ และดวงอาทิตย์ ร่วมกับผลจากการ หมุนของโลก

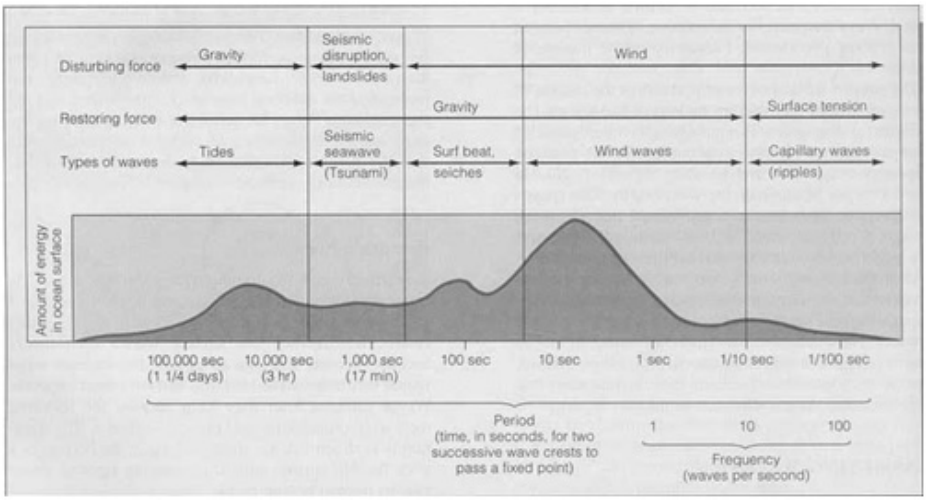
1.2.1.2. Restoring force หมายถึงแรงที่พยายามทำให้ผิวหน้าน้ำกลับคืนสู่สภาวะปกติ ถ้า แรงนี้มีค่าสูงจะทำให้ผิวหน้าน้ำทะเลเรียบได้เร็ว restoring force สำหรับคลื่นที่มีความยาวคลื่น น้อยมาก ๆ คือน้อยกว่า 1.73 ซม (capillary wave) คือแรงดึงดูดระหว่างโมเลกุลของน้ำ (cohesion) หรือแรงตึงผิว capillary wave นี้คือคลื่นชนิดแรกที่ก่อตัวขึ้นหลังจากได้รับแรงลมที่พัดผ่านผิวหน้าน้ำของขบวนการเกิดคลื่นที่เกิดจากลม (wind wave) ส่วนคลื่นใด ๆ ที่มีความยาวคลื่น มากกว่า 1.73 ซม restoring force ก็คือแรงโน้มถ่วงของโลก เปรียบเทียบได้กับการเคลื่อน ตัวขึ้นลงของสปริงเมื่อเราดึงแล้วปล่อยมัน ในแนวตั้ง แรงที่เคลื่อนที่ขึ้นคือโมเมนตัม ส่วนแรงที่ทำให้สปริงเคลื่อนตัวลงคือแรงโน้มถ่วงของโลกนั่นเอง ดังนั้นคลื่นดังกล่าวจะเรียกว่า gravity wave และเนื่องจากการเคลื่อนที่เป็นวงของคลื่น โดยทั่วไปถือว่าเกือบจะไม่มีแรงเสียดทานเลยจึงทำให้ gravity wave สามารถเคลื่อนที่ไปได้ ไกล ๆ บนผิวหน้าน้ำในมหาสมุทร

1.2.1.3 Wave length ความยาวคลื่นเป็นวิธีในการวัดขนาดของคลื่นได้โดยตรง ภาพที่ 13 แสดงการจำแนกคลื่นชนิดต่าง ๆ ตามความยาวคลื่นจากแรงที่ก่อให้เกิดคลื่นส่วน แสดงถึงความสัมพันธ์ ระหว่าง disturbing force, gravity force คาบและระดับพลังงานที่ ผิวหน้าน้ำทะเลในคลื่นแต่ละชนิด สังเกตได้ว่าคลื่นที่เกิดจากแรงลมจะมีระดับพลังงานที่ได้รับมากที่สุด

Wave Type	Typical Wavelength	Disturbing Force
Wind wave	60–150 m (200–500 ft)	Wind over ocean
Seiche	Large, variable; a fraction of basin size	Changes in atmospheric pressure, storm surge, tsunami
Seismic sea wave (tsunami)	200 km (125 mi)	Faulting of seafloor, volcanic eruption, landslide
Tide	½ circumference of Earth	Gravitational attraction, rotation of Earth

ภาพที่ 13 คลื่นแบบต่าง ๆ

ที่มา: วิทยาศาสตร์ทางน้ำเบื้องต้น, Classifying waves, เข้าถึงเมื่อวันที่ 22 เมษายน 2558, เข้าถึงได้จาก http://www.agri.kmitl.ac.th/elearning/courseware/aquatic



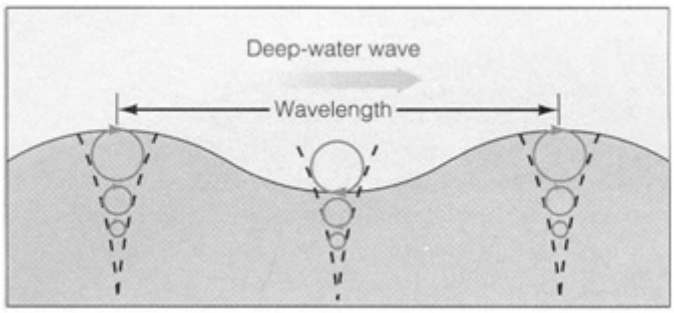
ภาพที่ 14 ชื่อภาพ

ที่มา: วิทยาศาสตร์ทางน้ำเบื้องต้น, Classifying waves, เข้าถึงเมื่อวันที่ 22 เมษายน 2558, เข้าถึงได้จาก http://www.agri.kmitl.ac.th/elearning/courseware/aquatic

1.2.2 ลักษณะของคลื่นโดยทั่ว ๆ ไปบริเวณผิวหน้าน้ำในมหาสมุทร

จะขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ ระหว่างความยาวคลื่นและความลึก โดยความยาวคลื่นจะเป็นตัวกำหนดขนาดวงของการเคลื่อนตัวของ โมเลกุลของน้ำภายในคลื่น ส่วนความลึกจะเป็นตัวกำหนดรูปร่างของคลื่น โดยลักษณะของคลื่นจะมี 3 แบบคือ

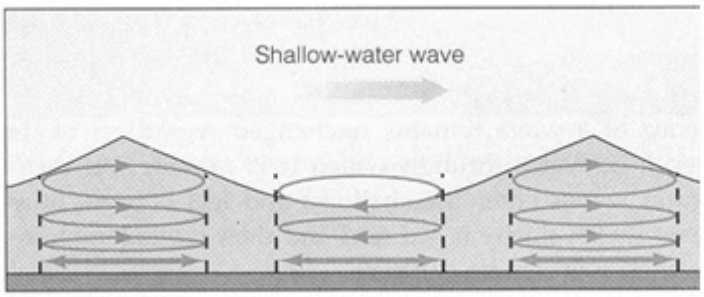
1.2.2.1 Deep water waves (คลื่นน้ำลึก) คลื่นแบบนี้จะวงของคลื่นจะมีรูปร่างเป็นวงกลมเมื่อคลื่นเดินทางในบริเวณที่มีความลึกมากกว่า ครึ่งหนึ่งของความยาวคลื่น โดยชั้นน้ำด้านล่างต่ำลงไปจากระดับนี้ จะไม่ได้รับผลใด ๆ จากการเดินทางของคลื่น จากภาพที่ 8.5 จะเห็นได้ว่าวงกลมที่เกิดจากการหมุนของ โมเลกุลของน้ำจะค่อย ๆ เล็กลง ตามระดับความลึก ตัวอย่าง เช่น คลื่นที่เกิดจากลม (wind wave) ที่มีความยาวคลื่น 20 เมตรจะเป็นคลื่นน้ำลึก เมื่อมันเดินทางผ่านบริเวณที่มีความลึกมากกว่า 10 เมตร



ภาพที่ 15 คลื่นน้ำลึก (deep water wave)

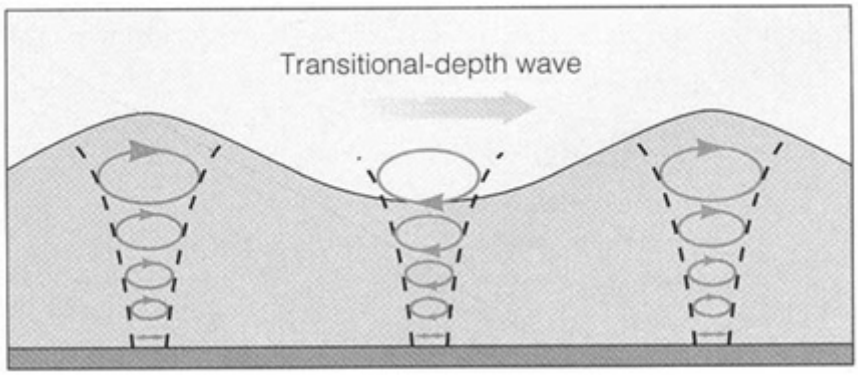
ที่มา: วิทยาศาสตร์ทางน้ำเบื้องต้น . Deep-water waves and shallow water waves (ออนไลน์) . เข้าถึงเมื่อวันที่ 22 เมษายน 2558. เข้าถึงได้จาก http://www.agri.kmitl.ac.th/elearning/courseware/aquatic

1.2.2.2 Shallow water waves (คลื่นน้ำตื้น) เมื่อคลื่นที่เกิดจากลม (wind wave) เดินทางมาที่ตื้นเช่นใกล้ชายฝั่ง ที่ความลึกน้อยกว่า 1 ใน 20 ของความยาวคลื่น วงของคลื่นจะค่อย ๆ แบนลงเรื่อย ๆ แต่จะมีขนาดเท่าเดิมจนกระทั่ง เมื่อถึงพื้นทะเล น้ำจะไม่หมุนเป็นวงแต่จะเคลื่อนที่กลับไปกลับมาเท่านั้น คลื่นที่มีความยาวคลื่น 20 เมตรจะเป็นคลื่นน้ำตื้น เมื่อมันเดินทางมาถึงบริเวณที่มีความลึกน้อยกว่า 1 เมตร (ภาพที่ 16)



ภาพที่ 16 คลื่นน้ำตื้น (shallow water wave)
ที่มา วิทยาศาสตร์ทางน้ำเบื้องต้น . Deep-water waves and shallow water waves (ออนไลน์) . เข้าถึงเมื่อวันที่ 22 เมษายน 2558. เข้าถึงได้จาก http://www.agri.kmitl.ac.th/elearning/courseware/aquatic

1.2.2.3Transitional waves เมื่อคลื่นเดินทางมาถึงบริเวณที่มีความลึกกว่า 1 ใน 20 ของความยาวคลื่น แต่น้อยกว่า ครึ่งหนึ่ง ของความยาวคลื่น ลักษณะวงและขนาดของคลื่นจะเล็กลงเรื่อย ๆ คลื่นที่มีความยาว คลื่น 20 เมตรจะเป็น transitional wave เมื่อเดินทางมาถึงความลึกระหว่าง 10 เมตร ถึง 1 เมตร

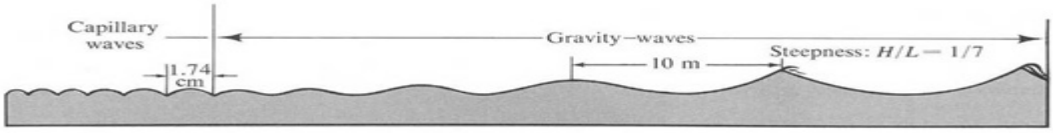


ภาพที่ 17 Transitional wave
ที่มา วิทยาศาสตร์ทางน้ำเบื้องต้น . Deep-water waves and shallow water waves (ออนไลน์) . เข้าถึงเมื่อวันที่ 22 เมษายน 2558. เข้าถึงได้จาก http://www.agri.kmitl.ac.th/elearning/courseware/aquatic

ในจำนวนคลื่น 3 แบบ มีเพียง wind wave เท่านั้นที่มีโอกาส เป็นคลื่นน้ำลึก ทั้งนี้เนื่องจากพื้นของมหาสมุทรส่วนใหญ่จะมีความลึกมากกว่า 125 เมตร การที่คลื่นจะมีความยาวคลื่นเป็นครึ่งหนึ่งของความลึกระดับดังกล่าวจะต้องเป็น wind wave ที่ ใหญ่มาก ส่วนคลื่นที่เกิดจากการสั่นสะเทือนจากปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยา หรือคลื่นน้ำขึ้นน้ำลง ซึ่งเป็นคลื่นที่มีความยาวคลื่นยาวมาก ครึ่งหนึ่งของความยาวคลื่นของมันจะ มากกว่าความลึกโดยทั่วไปของมหาสมุทร ตัวอย่างเช่น สึนามิซึ่งมีความยาวคลื่นประมาณ 200 กิโลเมตร มันจะเป็นคลื่นน้ำลึกได้เมื่อเดินทางที่ความลึกมากกว่า 100 กิโลเมตร ซึ่งไม่มีบริเวณใดของมหา สมุทรที่มีความลึกในระดับนี้ seismic wave และคลื่นน้ำขึ้นน้ำลง จึงมีลักษณะเป็นคลื่นน้ำตื้น หรือ transitional wave เท่านั้น

swell ซึ่งเป็นคลื่นที่เกิดจากแรงลมที่ทำให้เกิดการเคลื่อนที่จะค่อย ๆ ลดลง และในที่สุด มันจะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วมากกว่าความเร็วลมในบริเวณนั้น ในสภาวะดังกล่าว มุมของยอดคลื่นจะค่อย ๆ กว้างมากขึ้น (long crest wave) คลื่นในลักษณะดังกล่าวเรียกว่า swell โดย swell นี้เมื่อมีการเคลื่อนตัวห่างจากแหล่งกำเนิดไปจะค่อย ๆ สูญเสียพลังงานไปเรื่อย ๆ เมื่อถึงระยะเวลาหนึ่งมันจะมีความยาวคลื่นสั้นลง และความเร็วในการเคลื่อนตัวก็น้อยลงด้วย ทำให้ดูเหมือนว่า เป็นกลุ่มของคลื่นเคลื่อนที่ตามกันไป(wave train) ขบวนการดังกล่าวเป็นไปตามหลักที่เรียกว่า wave dispersion ซึ่งจะมีการเรียงตัวกันตามความยาวคลื่นซึ่งเมื่อคลื่นเคลื่อนที่ห่างจากแหล่งกำเนิดไปเรื่อย ๆ ความสูงของคลื่นก็จะลดลง จึงอาจสลายตัวก่อน เดินทางถึงฝั่ง

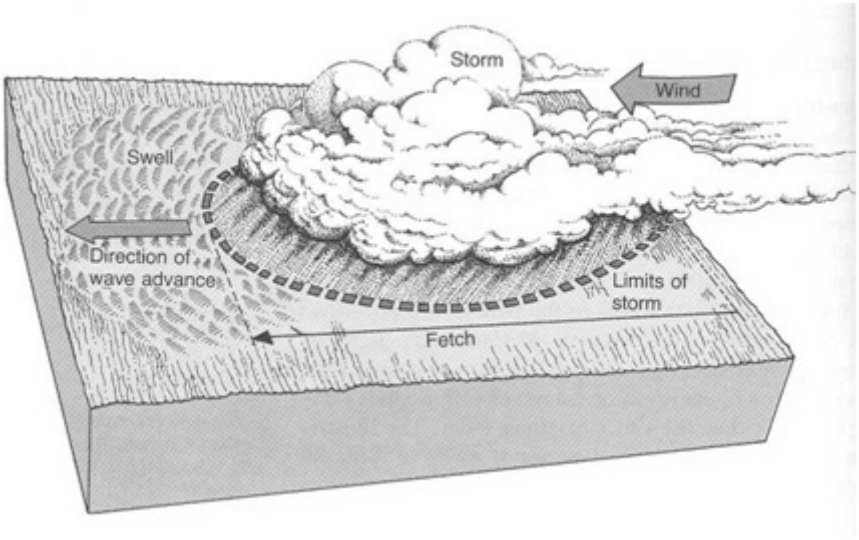
wind waves เป็นคลื่นที่เกิดจากการกระทำของลม โดยการถ่ายทอดพลังงานจากลมไปยัง ผิวหน้าน้ำ wind wave ในมหาสมุทรเปิดส่วนใหญ่จะมีความสูงน้อยกว่า 3 เมตร และมีความยาวคลื่นตั้งแต่ 60 -150 เมตร wind waves จะเริ่มต้นจาก capillary wave ซึ่งจะมียอดคลื่นเป็นรูปโค้งและท้องคลื่น เป็นรูปตัว V capillary wave นี้จะเกิดจากแรงเสียดทานเนื่องมาจากลมที่กระทำกับผิวหน้าน้ำ โดยแรงตึงผิวบริเวณ ผิวหน้าน้ำ จะทำหน้าที่ต้านแรงลมเพื่อให้ผิวหน้าน้ำเรียบเหมือนเดิม และให้เกิดคลื่น เมื่อ capillary wave ทวีจำนวนมากขึ้นจะทำให้ผิวหน้าน้ำทะเลไม่เรียบซึ่งจะทำให้ปฏิสัมพันธ์ระหว่างลมและบริเวณผิวหน้าน้ำ มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จึงทำให้มีการถ่ายทอดพลังงานเข้าสู่ผิวหน้าน้ำมากตามไปด้วย ทำให้คลื่น ที่เกิดขึ้นมีขนาด ใหญ่ขึ้น โดยจะมีความยาวคลื่นมากกว่า 1.74 เซนติเมตรจัดเป็น gravity wave ซึ่งจะมีลักษณะ เป็น sine curve (ภาพที่ 18) gravity wave ที่เกิดขึ้นใหม่ ๆ นี้โดยทั่วไปจะมีความยาวคลื่น มากกว่า ความสูง 15-35 เท่า และเมื่อมีพลังงานส่งผ่านมามากยิ่งขึ้น จะทำให้อัตราการเพิ่ม ความสูงเร็วกว่าการเพิ่มความยาวคลื่น ยอดคลื่นจะมีลักษณะแหลมขณะที่ ท้องคลื่นจะโค้ง



ภาพที่ 18 กระบวนการเกิด wind wave เมื่อพลังงานจากลมผ่านเข้าสู่ผิวหน้าน้ำในมหา สมุทร โดยเริ่มจาก Capilary waveและเมื่อมีการสะสมพลังงานงานมากขึ้นขนาดของคลื่นก็จะเปลี่ยนไปเป็น gravity wave

ที่มา: วิทยาศาสตร์ทางน้ำเบื้องต้น . Wind Waves (ออนไลน์) .เข้าถึงเมื่อวันที่ 22 เมษายน 2558. เข้าถึงได้จาก http://www.agri.kmitl.ac.th/elearning/courseware/aquatic/3_wind_waves.html

1.2.3 พลังงานจากลมจะทำให้ความสูง ความยาวคลื่น และความเร็วในการเคลื่อนตัวของคลื่นเพิ่มขึ้น เรื่อย ๆ จนเมื่อความเร็วในการเคลื่อนตัวของคลื่นเท่ากับความเร็วลม คลื่นจะมีขนาดใหญ่ที่สุดบริเวณที่ ลมทำให้เกิด wind wave จะเรียกว่า sea ซึ่งคลื่นที่เริ่มเกิดขึ้นนี้จะมีขนาดเล็กและเคลื่อนที่ไปในทุกทิศทาง และมีคาบและความยาวคลื่นต่าง ๆ กันไป สำหรับปัจจัย ที่จะมีผลต่อการเพิ่มของพลังงานที่คลื่นจะได้รับ คือ ความเร็วลม (wind speed) ช่วงเวลา (duration) จะต้องนานพอสมควร และ fetch ซึ่ง หมายถึงระยะทางที่ลมพัดจะต้องยาวพอ ภาพที่ 19 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างทิศทางลม (wind direction), fetch และ sea



ภาพที่ 19 บริเวณที่เกิด wind wave (sea) และ คลื่นที่เคลื่อนออกจาก sea (swell)

ที่มา วิทยาศาสตร์ทางน้ำเบื้องต้น . Wind Waves (ออนไลน์) .เข้าถึงเมื่อวันที่ 22 เมษายน 2558. เข้าถึงได้จาก

http://www.agri.kmitl.ac.th/elearning/courseware/aquatic/3_wind_waves.html

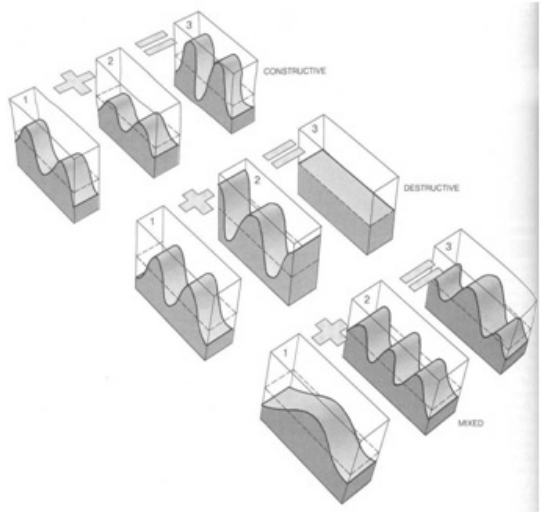
ความสูงของคลื่นจะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับพลังงานที่ผิวหน้าน้ำได้รับจากแรงลม ความสูงของ คลื่นบริเวณ sea โดยเฉลี่ยจะน้อยกว่า 3 เมตรดังที่กล่าวไปแล้ว แต่บางครั้งอาจสูงถึง 10 เมตร และ คลื่นที่เกิดจากแรงลมที่มีความสูงมากที่สุดเท่าที่พบคือ 34 เมตรโดยบันทึกไว้ ในปี 1935 บริเวณมหาสมุทรแปซิฟิกตอนเหนือ เมื่อยอดของคลื่นมีความสูงมากขึ้นโดยมีความชัน (steepness) ซึ่งหาได้จากสัดส่วน ระหว่าง ความสูงของคลื่นและความยาวคลื่นมากกว่า 1/7 จะเกิดการแตกของคลื่นในมหาสมุทร จะเรียกว่า whitecap

1.2.4 swell เคลื่อนตัวไปอาจเกิดการปะทะกับ swell กลุ่มอื่น ๆ เป็นผลให้การเคลื่อนตัว โดยรวมมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมซึ่งเรียกว่า interference patterns ผลจากการรวมตัวของ คลื่นนี้อาจทำให้คลื่นมียอดคลื่น หรือท้องคลื่นที่สูงหรือต่ำกว่าเดิม (ภาพที่ 20) ซึ่งแบ่งได้เป็น 3 กรณีคือ

1.2.4.1 constructive interference จะเกิดเมื่อ wave train ที่มีความยาวคลื่นเท่ากันใน phase ในจุดที่ยอดคลื่นรวมกับยอดคลื่น และท้องคลื่นรวมกับท้องคลื่น ผลรวมที่ได้จะทำให้เกิดคลื่นชุดใหม่ที่มีความสูงของยอดคลื่นมากขึ้นกว่าเดิม

1.2.4.2 destructive interference เกิดจากการ รวมตัวกันของ wave train ที่มีความยาวคลื่นเดียวกันใน phase ที่ต่างกัน โดยจุดที่เป็นยอดคลื่นกลุ่มหนึ่ง ไปรวมกับจุดที่เป็นท้องคลื่นของคลื่นอีกกลุ่มหนึ่ง ในทางอุดมคติแล้วผลรวมทางพีชคณิตทีได้ จะเป็นศูนย์ผิวหน้าจะมีลักษณะเรียบ และ

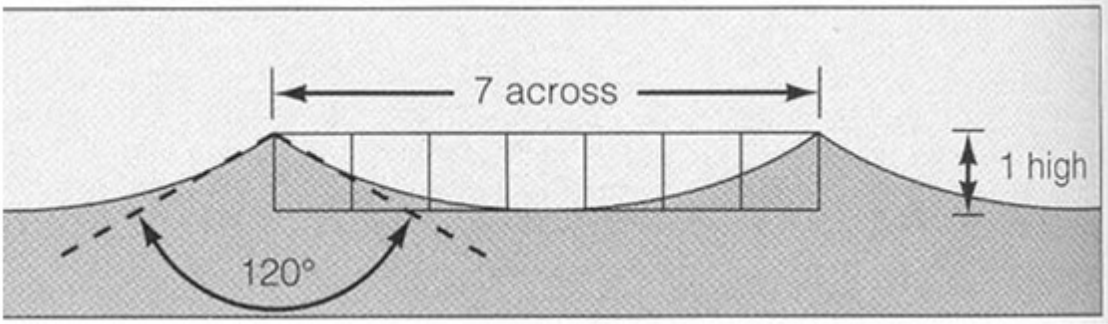
1.2.4.3 mixed interference รูปแบบดังกล่าวเกิดจากคลื่นที่มี ความสูงแตกต่างกัน มารวมกันผลที่ได้จะมีลักษณะผสมกันระหว่างคลื่นทั้งสองแบบ



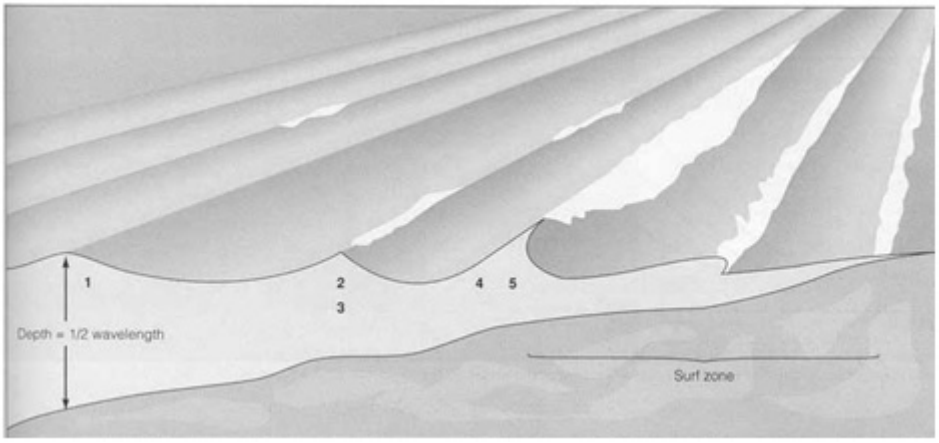
ภาพที่ 20 รูปแบบของคลื่น

ที่มา วิทยาศาสตร์ทางน้ำเบื้องต้น .คลื่น swell (ออนไลน์) .เข้าถึงเมื่อวันที่ 22 เมษายน 2558. เข้าถึงได้จากhttp://www.agri.kmitl.ac.th/elearning/courseware/aquatic/4_swell.html

1.2.5 การแตกของคลื่น (wave breaking) คลื่นจะแตกได้เมื่อยอดคลื่นแหลมเกินไปคือมุมของยอดแหลมน้อยกว่า 120 องศา และ ความชันของยอด (อัตราส่วนระหว่างความสูงและความยาวคลื่น) น้อยกว่า 1/7 (ภาพที่ 21) ที่ความชันดังกล่าวยอดคลื่นจะเคลื่อนที่เร็วกว่าฐานทำให้เสียความสมดุล จึงทำให้เกิดการแตกตัวและเมื่อพัดเข้าสู่ฝั่ง จะเกิดการถ่ายทอดพลังงานจากคลื่นเข้าสู่ฝั่ง ซึ่งจะเรียกบริเวณนี้ว่า surf zone (ภาพที่ 22) ซึ่งจะมีการถ่ายทอดพลังงานเกิดขึ้นอย่างมากมาย ลักษณะการแตก ของคลื่นมี 3 แบบด้วยกันคือ



ภาพที่ 21 คลื่นจะแตกตัวเมื่ออัตราส่วนระหว่างความสูงและความยาวคลื่นน้อยกว่าหนึ่งต่อเจ็ด
ที่มา วิทยาศาสตร์ทางน้ำเบื้องต้น .การแตกของคลื่น (wave breaking) (ออนไลน์) .เข้าถึงเมื่อวันที่ 22 เมษายน 2558. เข้าถึงได้จาก
http://www.agri.kmitl.ac.th/elearning/courseware/aquatic/6__ wave_breaking.html



ภาพที่ 22 การถ่ายทอดพลังงานของคลื่นเมื่อเข้าสู่ฝั่งก่อให้เกิดพื้นที่ surf zone
ที่มา วิทยาศาสตร์ทางน้ำเบื้องต้น .การแตกของคลื่น (wave breaking) (ออนไลน์) .เข้าถึงเมื่อวันที่ 22 เมษายน 2558. เข้าถึงได้จากhttp://www.agri.kmitl.ac.th/elearning/courseware/aquatic/6__wave_breaking.html

1.2.5.1 Plunging breaker เป็นคลื่นที่มีการปล่อยพลังงานอย่างรวดเร็วและรุนแรง เดินทางด้วย ความเร็วสูง คลื่นจะม้วนตัวไปข้างหน้าและแตกออกอย่างรวดเร็ว เกิดบริเวณที่

คลื่น เดินทางเข้าฝั่งที่มีความลาดชันมาก น้ำจะคลุมอากาศไว้ทำให้มีการใช้พลังงานอย่างรวดเร็ว และมีเสียงดังเกิดขึ้น (ภาพที่ 23)

ภาพที่ 23 การแตกของคลื่นแบบ Plunging breaker
ที่มา วิทยาศาสตร์ทางน้ำเบื้องต้น .การแตกของคลื่น (wave breaking) (ออนไลน์) .เข้าถึงเมื่อวันที่ 22 เมษายน 2558. เข้าถึงได้จาก
http://www.agri.kmitl.ac.th/elearning/courseware/aquatic/6__ wave_breaking.html

1.2.5.2 Spilling breaker คลื่นจะแตกโดยยอดคลื่นโค้งไปข้างหน้า ปลายยอดแตกเป็นฟองขาว ทางด้านหน้า และคลื่นจะเว้าทั้งสองข้างเรียกว่า cycloid คลื่นแบบนี้จะมีความชันมากกว่า 0.01 โดยเฉพาะเมื่อมีลมพัดเข้าสู่ฝั่งในชายหาดที่มีความลาดเอียงน้อย (ภาพที่ 24)

ภาพที่ 24 การแตกของคลื่นแบบ Spilling breakerที่มา วิทยาศาสตร์ทางน้ำเบื้องต้น .การแตกของคลื่น (wave breaking) (ออนไลน์) .เข้าถึงเมื่อวันที่ 22 เมษายน 2558. เข้าถึงได้จาก
http://www.agri.kmitl.ac.th/elearning/courseware/aquatic/6__ wave_breaking.html

1.2.5.3 Surging breaker เกิดกับชายฝั่งที่มีลักษณะแห้ง(มีบางบริเวณที่น้ำซัดไม่ถึง) และมีความชันที่มี การเปลี่ยนแปลงความชันจากบริเวณที่มีความชันสูงมายังความชันน้อย คลื่นจะถอยหลังกลับ และกระแทกกับคลื่นลูกหลังที่ไล่มา (ภาพที่ 25)

ภาพที่ 25 การแตกของคลื่นแบบ Surging breaker
ที่มา วิทยาศาสตร์ทางน้ำเบื้องต้น .การแตกของคลื่น (wave breaking) (ออนไลน์) .เข้าถึงเมื่อวันที่ 22 เมษายน 2558. เข้าถึงได้จาก
http://www.agri.kmitl.ac.th/elearning/courseware/aquatic/6__wave _breaking.html

1.2.6 การเปลี่ยนทิศทางของคลื่น

การสะท้อน (wave reflection) เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นเมื่อคลื่นเคลื่อนที่ไปปะทะ สิ่งกีดขวางที่สามารถสะท้อนคลื่นได้ ผลจากการปะทะทำให้อนุภาคของน้ำไม่สามารถเคลื่อนที่เป็นวงได้จึงเคลื่อนที่ไปทางด้านข้างของวัตถุที่ปะทะ โดยอนุภาคของน้ำจะเคลื่อนที่ขึ้นสูงเมื่อเคลื่อนที่เข้ามาที่วัตถุปะทะ และเคลื่อนที่ลงต่ำเมื่อเคลื่อนออกมาจากวัตถุที่ปะทะ ปรากฏการณ์ดังกล่าวจะเห็นได้ชัดเจนตามบริเวณ ท่าเรือ อ่าวหรือสิ่งก่อสร้างขนาดใหญ่ ที่มีลักษณะเป็นแผ่นกว้าง การหักเห (wave refraction) เป็นการโค้งงอของคลื่นซึ่งเกิดจากการเปลี่ยนแปลง ความลึกของน้ำ ทำให้ดูเหมือนว่าคลื่นเคลื่อนที่เข้าหาฝั่งในลักษณะที่ขนานกับฝั่งเสมอ การหักเหของคลื่นใต้น้ำอธิบายได้โดยใช้กฎของ Snail เช่นเดียวกับที่ใช้ในการหักเหของแสง คลื่นในมหาสมุทรสามารถเขียนเส้นที่ เรียกว่า orthogonal line ในทุกแห่งตั้งฉากกับยอดคลื่นได้ เพื่อบอกทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น มุมที่เกิดขึ้นระหว่าง orthogonal line และเส้นที่ลากตั้งฉาก กับเส้นแสดงความลึกเท่า (depth contour) โดยค่านี้จะมีความสัมพันธ์กับความแรงของคลื่น ที่ความลึกต่าง ๆ กัน

การแยกโค้งของคลื่น (diffraction) เป็นปรากฏการณ์ของคลื่นซึ่งเป็นไปตาม Huygen’s law ซึ่ง กล่าวว่าแต่ละจุดบนยอดคลื่นทำตัวเหมือนจุดกำเนิดจุดหนึ่งสำหรับยอดคลื่น ใหม่

อื่น ๆ ได้โดยจะทำให้ เกิดการโค้งงอแยกออกไปเมื่อพบกับสิ่งกีดขวาง และจะต่างไปจาก การสะท้อนของคลื่น โดยการแยกโค้ง ของคลื่นนี้จะแผ่ออกไปด้านข้างและก่อให้เกิดคลื่นใหม่ ที่แตกต่างไปจากคลื่นที่มากระทบวัตถุกีดขวาง โดยการแยกโค้งของคลื่นจะเป็นประโยชน์ อย่างมากในการสร้างกำแพงกันคลื่น เพราะจะทำให้ความสูงของคลื่นลดลงเนื่องจากคลื่น จะมีการแผ่กระจายออกไปด้านข้างทำให้หลังกำแพงกันคลื่น เป็นบริเวณที่สงบ

จากลักษณะของคลื่น swell ผู้วิจับได้นำมาเป็นแนวทางในการออกแบบลวดลายของเก้าอี้สนาม ที่ให้ความรู้สึกถึงการเคลื่อนไหวไม่หยุดนิ่ง ซึ่งจะช่วยส่งเสริมบรรยากาศของสวนได้

1.3 ข้อมูลเกี่ยวกับเก้าอี้ สรีรศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการนั่ง

เก้าอี้ เป็นเฟอร์นิเจอร์ชนิดหนึ่งใช้สำหรับนั่ง มีส่วนประกอบหลักคือที่นั่งและพนักพิง เก้าอี้บางชนิดจะมีที่วางแขนด้วย เก้าอี้ทั่วไปจะมีขาสี่ขา ซึ่งขาทั้งสี่รองรับที่นั่งที่ยกสูงขึ้นมาจากพื้น ตัวเก้าอี้ปกติแล้วถูกออกแบบมาไว้ใช้นั่งสำหรับคนเพียงหนึ่งคน สำหรับที่นั่งที่ใช้งานมากกว่าหนึ่งคน มักจะอยู่ในรูปแบบของ ม้านั่ง โซฟา เก้าอี้ยาว เคาช์ หรือเลิฟซีต

1.3.1 ประวัติของเก้าอี้

เก้าอี้เป็นเฟอร์นิเจอร์ที่มีประวัติอันเก่าแก่ยาวนาน โดยในอดีตเก้าอี้จะถูกใช้งานเป็นสัญลักษณ์ของความสง่างาม การมีอำนาจ และความหรูหรา มากไปกว่าลักษณะของการใช้งานของตัวเก้าอี้เอง ซึ่งจะใช้การตามราชวงศ์ หรือขุนนางในสมัยโบราณ ซึ่งสามารถเห็นได้จากงานประติมากรรม รูปปั้น อนุสาวรีย์ หรือแม้แต่ภาพวาดงานเขียนเก่า นอกจากนี้ยังสังเกตได้ว่า คำว่า "chair" ยังถูกใช้เรียกถึงตำแหน่งผู้บริหารระดับสูง เช่นในบริษัทหรือตามสถาบันอุดมศึกษา ตั้งแต่คริสต์ศตวรรษที่ 16 จนถึงปัจจุบัน เก้าอี้กลายมาเป็นเฟอร์นิเจอร์หลักที่ใช้งาน และสามารถพบเห็นได้ทั่วไป

เก้าอี้มีวิวัฒนาการอย่างต่อเนื่อง โดยเก้าอี้ที่ปรากฏในประวัติศาสตร์ได้แก่ เก้าอี้ของกรีก ที่พบเห็นได้จากรูปปั้นต่างๆ ซึ่งคาดว่ามีการสร้างในช่วง 600 ก่อนคริสต์ศักราช โดยเก้าอี้กรีกเป็นเก้าอี้สี่ขาตัวตรงและมีพนักพิงตั้งตรง ในยุคถัดมาเช่นเก้าอี้ในประเทศจีน ในสมัยราชวงศ์ถัง (ค.ศ. 618-907) ได้มีปรากฏการใช้งานของเก้าอี้ โดยกษัตริย์และขุนนางจะใช้งานเป็นส่วนใหญ่ เช่นเดียวกับในแถบยุโรป ซึ่งเก้าอี้ถือว่าเป็นสัญลักษณ์ของความเจริญ และอำนาจในยุคปัจจุบัน เก้าอี้มีลักษณะที่หลากหลายขึ้น ไม่ว่าทางด้านวัตถุดิบ เช่น เก้าอี้ไม้ เก้าอี้โลหะ เก้าอี้พลาสติก เริ่มมีการผลิตและใช้งานเป็นจำนวนมาก มีการใช้งานทั่วไปในบุคคลทุกระดับ รวมไปถึงการดีไซน์เก้าอี้ที่หลากหลายที่เห็นกันได้ในปัจจุบัน

1.3.2 การออกแบบเก้าอี้

ในการออกแบบเก้าอี้นั้น จุดที่สำคัญที่สุดคือการออกแบบให้ ใช้งานได้เหมาะสม มีความทนทาน และนั่งได้สบาย นอกจากนี้การออกแบบยังรวมไปถึง ความสวยงาม ดีไซน์

น้ำหนัก และรูปทรงอีกด้วย การออกแบบเก้าอี้ตามการใช้งานตัวอย่างเช่น เก้าอี้ทานอาหารมักจะออกแบบให้พนักพิงเอียงไม่ได้หรือเอียงได้น้อย เพื่อให้ตัวของผู้ใช้งานห่างจากโต๊ะได้ไม่มาก แตกต่างจากเก้าอี้สำหรับพักผ่อนเช่นในห้องนั่งเล่น มักจะออกแบบให้เอียงพนักพิงได้มาก สำหรับในการออกแบบให้นั่งสบายนั้น เก้าอี้จะถูกออกแบบให้เหมาะสมกับรูปร่างของผู้ใช้งานทั่วไป โดยเบาะนั่งต้องไม่สูงหรือไม่ต่ำไป ซึ่งถ้าเก้าอี้สูงไป จะทำให้ขาลอยแล้วนั่งไม่สบาย ในขณะเดียวกันถ้าเบาะนั่งต่ำไปจะทำให้น้ำหนักไปลงที่กระดูกก้นกบมากขึ้น ส่วนในด้านพนักพิงนั้น นอกเหนือจากความสวยงามพนักพิงยังออกแบบมาเพื่อให้รองรับน้ำหนักจากแผ่นหลังและไหล่ เพื่อลดน้ำหนักที่จะกดลงไปบริเวณที่นั่งได้

1.3.3 เก้าอี้แนวโมเดิร์นที่มีชื่อเสียง

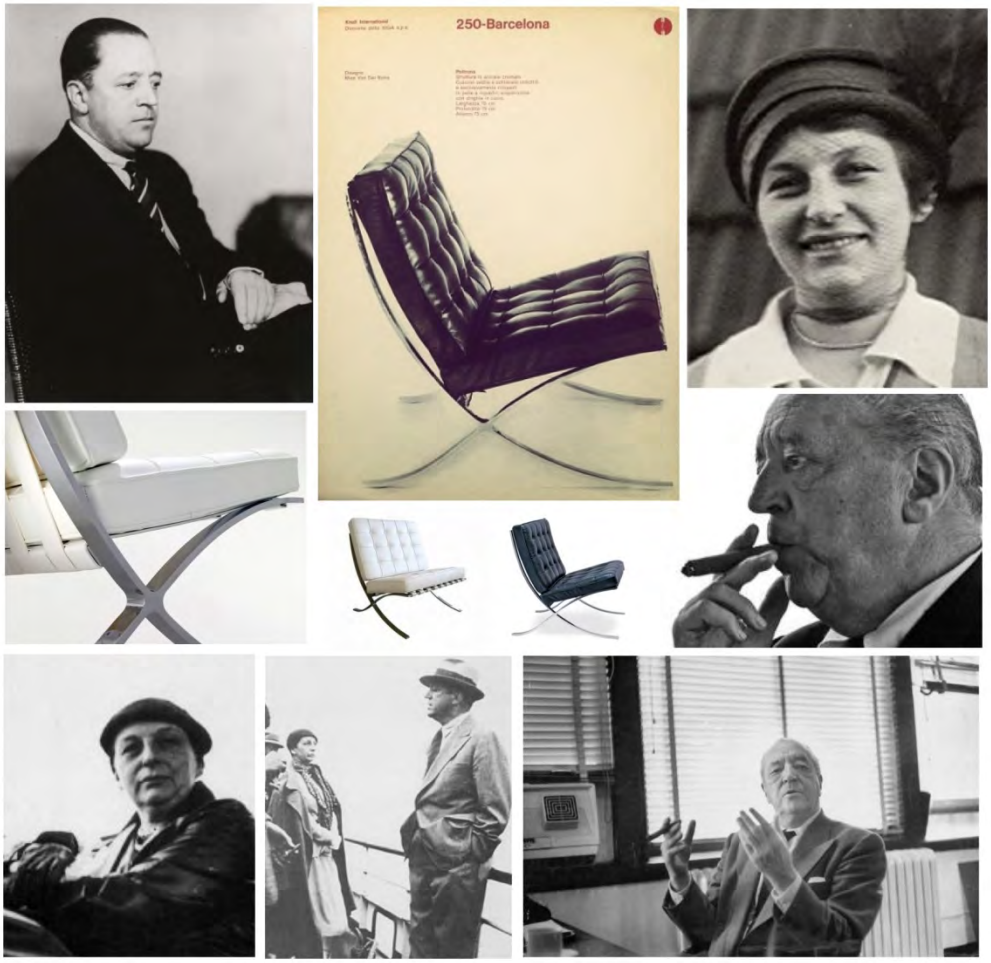
1.3.3.1 เก้าอี้แบร์เริล (Barrel chair) หรือ เก้าอี้ถังน้ำ ออกแบบโดยสถาปนิกชาวอเมริกัน แฟรงก์ ลอยด์ ไรต์ (Frank Lloyd Wright) โดยเขาได้ออกแบบในปี ค.ศ. 1937 โดยตัวเก้าอี้เป็นไม้เชอรี และมีเบาะหนังสีแดง พนักพิงมีลายเป็นซี่ จากด้านบนสุดจนถึงพื้นตามสไลต์ของแฟรงก์ ลอยด์ ไรต์

ภาพที่ 26 Barrel chair

ที่มา: 1 stdibs, **Barrel chair**, เข้าถึงเมื่อ 11 สิงหาคม 2558, เข้าถึงได้จาก https://www.1 stdibs.com/furniture/seating/armchairs/frank-lloyd-wright-barrel-chair/id-f_719391/

1.3.3.2. เก้าอี้บาร์เซโลนา (Barrel chair) ออกแบบโดย ลุดวิก มีส ฟาน เดอร์ โรห์ (Ludwig Mies van der Rohe - สถาปนิกชาว เยอรมัน-อเมริกัน) และ ลิลลี รีค (Lilly Reich - นักออกแบบหญิงชาวเยอรมัน) โดยทั้งคู่ได้ออกแบบสำหรับใช้ในงานบาร์เซโลนาเวิลด์แฟร์ 1929 ตัวเก้าอี้แยกเป็นสองส่วนคือ ส่วนเบาะและพนักพิงมีลักษณะเป็นสีเดียวกัน เบาะหนังมีสีงาช้าง

และโครงเก้าอี้มีลักษณะไขว้กัน ซึ่งต่อมาในปี ค.ศ. 1950 เก้าอี้บาร์เซโลนาได้ถูกนำมารีดีไซน์ใหม่ โดยใช้สแตนเลสมาใช้ทำเป็นโครงหลัก ทำให้โครงเก้าอี้ไม่มีรอยต่อ และขณะเดียวกันเบาะได้เปลี่ยนมาใช้เป็นหนังสีดำแทนที่สีเดิมที่เป็นหนังสีงา ช้าง



ภาพที่ 27 ผลงานร่วมกันของ Ludwig Mies van der Rohe - สถาปนิกชาว เยอรมัน-อเมริกัน) และ ลิลลี รีค (Lilly Reich – นักออกแบบหญิงชาวเยอรมัน

1.3.4 ขนาดสัดส่วนกับเฟอร์นิเจอร์

ดังที่กล่าวมาแล้วว่าสัดส่วนการใช้งานเป็นปัจจัยที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งในการออกแบบ เฟอร์เจอร์หากใช้สัดส่วนไม่ถูกต้อง จะทำให้การใช้งานของเฟอรนิเจอร์หรือเครื่องเรือนขาดความสะดวกสบายและส่งผลโดยตรงต่อผู้ใช้เป็นอย่างมาก ดังนั้นในบทนี้จึงขอกล่าวถึงขนาดสัดส่วนของเฟอร์นิเจอร์ที่มีความเกี่ยวข้องและสัมพันธ์กับสัดส่วนของมนุษย์ซึ่งการศึกษาดังกล่าวจะ

ช่วยให้การออกแบบสามารถสนองต่อการใช้งานและเป็นผลดีต่อสรีระวิทยาและกายวิภาคของผู้ใช้อันจะเป็นการเสริมสร้างประสิทธิภาพการใช้งานยิ่งขึ้น

1.3.5 ขนาดสัดส่วนร่างกายของมนุษย์

ก่อนทำการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ปัจจัยหนึ่งที่มีความจำเป็นต้องทราบ ได้แก่ การรู้และทราบถึงสัดส่วนร่างกายมนุษย์และการรู้จักประยุกต์ใช้ในการออกแบบ สำหรับข้อมูลสัดส่วนร่างกายมนุษย์นั้นในปัจจุบันได้ทำกันแพร่หลายในต่างประเทศโดยเฉพาะในประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศในทวีปยุโรป

สำหรับตารางข้อมูลสัดส่วนร่างกายของคนไทยในปัจจุบันนี้ยังมีน้อย การเก็บรวบรวมยังไม่แพร่หลายนัก สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย โดย สมชัย จึงรักเสรีชัย ได้รวบรวมฐานข้อมูลเป็นตารางแสดงค่ามิติของส่วนต่างๆของร่างกายต่อความสูงยืนและมิติวิกฤต โดยมิติดังกล่าวเป็นค่ามิติที่ได้จากความสูงเฉลี่ยของคนไทย (ชายและหญิง) โดยมีความสูงเฉลี่ยประมาณ 160 เซนติเมตร เป็นฐานข้อมูล

ตารางที่ 1 แสดงสัดส่วนร่างกายของคนไทยโดยสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

มิติร่างกายมนุษย์	อัตราส่วนมิติอื่น-กับความสูงยืน	ความสูงต่ำสุด (เซนติเมตร)	ความสูงเฉลี่ย (เซนติเมตร)	ความสูงสูงสุด (เซนติเมตร)
1.ความสูงยืน	1.000	148.30	160.60	173.27
2.ความสูงระดับสายตา	0.933	138.36	149.83	161.66
3.ความสูงระดับไหล่	0.827	122.64	132.81	143.29
4.ความสูงระดับนิ้วมือ	0.437	64.80	70.18	75.71
5.ความสูงเอื้อมมือขึ้นบน	1.255	186.11	201.55	217.45
6.ความสูงนั่ง	0.523	77.56	83.99	90.62
7.ความสูงนั่งระดับสายตา	0.460	68.21	73.87	79.70
8.ความสูงระดับที่นั่งถึงไหล่	0.354	52.49	56.85	61.33
9.ความสูงจากที่นั่งถึงศอก	0.143	21.20	22.96	24.77
10.ความสูงจากที่นั่งถึงตอนบนของขาอ่อน	0.082	12.16	13.16	14.20
11.ความสูงจากพื้นถึงตอนบนของเข่า	0.303	44.93	48.66	52.50
12.ความสูงจากพื้นถึงขาอ่อนตอนล่าง	0.218	32.32	35.01	37.77

ตารางที่ 1 แสดงสัดส่วนร่างกายของคนไทยโดยสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย(ต่อ)

13.ระยะจากหน้าท้องถึงเข่า	0.223	34.07	35.01	34.4
14.ระยะจากก้นถึงน่องบน	0.254	37.66	40.79	44.01
15.ระยะจากก้นถึงเข่า	0.319	48.79	52.83	57.00
16.ความยาวขาเหยียดตรง	0.626	92.83	100.53	108.46
17.ความกว้างของที่นั่ง	0.226	33.53	34.29	39.15
18.ระยะเอื้อมแขน	0.491	72.81	78.85	85.07
19.ความกว้างกางแขน	1.022	151.56	154.13	177.08
20.ความกว้างระยะศอก	0.262	38.85	42.07	45.37
21.ความกว้างของไหล่	0.253	32.51	40.03	41.85

ตารางที่ 1 ที่มา: ชื่อผู้แต่ง, **ขนาดสัดส่วนกับเฟอร์นิเจอร์**, เข้าถึงเมื่อ 11 สิงหาคม 2558, เข้าถึงได้จาก www.teacher.ssru.ac.th

จากตารางที่ 1 จะได้ข้อสังเกตบางประการดังต่อไปนี้

1.1. ความสูงได้แก่ ความสูงยืน ความสูงระดับสายตา ความสูงระดับหัวไหล่ ความสูงระดับสายตานั่ง ความสูงนั่ง ความสูงจากพื้นถึงตอนบนของเข่า จะเห็นได้ว่าค่าความสูงเฉลี่ยสัดส่วนโครงสร้างของคนไทยดังกล่าวข้างต้น มีค่าความสูงเฉลี่ยที่มีระดับใกล้เคียงความสูงเฉลี่ยสัดส่วนโครงสร้างของหญิงอเมริกา ดังการนำมาเปรียบเทียบและแสดงในตารางที่2

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสัดส่วนความสูงของคนไทยและหญิงอเมริกา

มิติร่างกายมนุษย์	ค่าความสูงเฉลี่ยของคนไทย (เซนติเมตร)	ค่าความสูงเฉลี่ย (P 50)ของหญิงอเมริกา (เซนติเมตร)
1.ความสูงยืน	160.60	160.5
2.ความสูงระดับสายตา	149.83	148.9
3.ความสูงระดับหัวไหล่	132.81	131.1
4.ความสูงระดับสายตานั่ง	73.87	73.3
5.ความสูงนั่ง	83.99	85.0
2.ความสูงจากพื้นถึงตอนบนของเข่า	48.66	49.8

ตารางที่ 2 ที่มา: ชื่อผู้แต่ง, **ขนาดสัดส่วนกับเฟอร์นิเจอร์**, เข้าถึงเมื่อ 11 สิงหาคม 2558, เข้าถึงได้จาก www.teacher.ssru.ac.th

1.2. ค่าสัดส่วนมิติร่างกายอื่นๆอาทิเช่น ความสูงพื้นถึงขาอ่อนตอนล่าง ระยะจากก้น (บั้นท้าย)
ถึงเข่า เป็นต้น หากนำมาเทียบเคียงจะพบว่าค่าเฉลี่ยสัดส่วนในมิติดังกล่าวของคนไทยจะมีค่าใกล้เคียงกับค่าสัดส่วนของโครงร่างหญิงอเมริกาที่มีรูปร่างเล็ก (P5) ดังการนำมาเปรียบเทียบและแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสัดส่วนของคนไทยและหญิงอเมริกาที่มีรูปร่างเล็ก (P5)

มิติร่างกายมนุษย์	ค่าเฉลี่ยสัดส่วนของคนไทย (เซนติเมตร)	ค่าสัดส่วนของหญิงอเมริกาท ร่างเล็ก (P5) (เซนติเมตร)
1.ความสูงพื้นถึงขาอ่อนตอนล่าง	35.01	35.5
2.ระยะจากก้น (บั้นท้าย) ถึงเข่า	52.83	51.8

ที่มา: ชื่อผู้แต่ง, **ขนาดสัดส่วนกับเฟอร์นิเจอร์**, เข้าถึงเมื่อ 11 สิงหาคม 2558, เข้าถึงได้จาก www.teacher.ssru.ac.th

จากข้อมูลที่นำมาเปรียบเทียบดังกล่าวข้างต้นจะได้ข้อสังเกตว่าค่าเฉลี่ยสัดส่วนของคนไทย(ชายและหญิง) จะมีสัดส่วนค่าเฉลี่ยความสูงที่ใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยความสูงของหญิงอเมริกา ยกเว้นในบางมิติเช่น ความสูงพื้นถึงขาอ่อนตอนล่าง และระยะจากก้น (บั้นท้าย) ถึงเข่า ค่าเฉลี่ยสัดส่วนของคนไทยจะใกล้เคียงกับค่าสัดส่วนของหญิงอเมริกาที่มีรูปร่างเล็กนั่นแสดงให้เห็นว่าช่วงขาหรือช่วงล่างของมิติร่างกายของคนไทยจะมีสัดส่วนน้อยกว่าหรือสั้นกว่าค่าเฉลี่ยสัดส่วนของหญิงอเมริกา นอกจากนี้ในส่วนน้อยของมิติค่าเฉลี่ยสัดส่วนของคนไทยจะมีค่าสัดส่วนที่ใกล้เคียงกับค่าสัดส่วนของชายอเมริกา ตัวอย่างเช่น มิติความกว้างของที่นั่ง ในการนำมาใช้ควรนำค่าสูงสุดตามตารางที่ 1ได้ค่า 39.15 เซนติเมตรมาพิจารณาใช้ ซึ่งจะได้ความกว้างใกล้เคียงกับความกว้างของสะโพกของชายอเมริกาที่มีรูปร่างใหญ่ (P95) ในตารางที่ 1 มากที่สุดที่มีค่าเท่ากับ 40.6 เซนติเมตร ซึ่งเป็นข้อมูลที่เหมาะสมในการนำมาใช้งานจริง สำหรับการนำข้อมูลไปใช้ในการออกแบบเก้าอี้ทำงานจึงกำหนดมิติความกว้างของที่นั่งเก้าอี้ประมาณไม่น้อยกว่า 40-45 เซนติเมตร สำหรับกลุ่มเป้าหมายผู้ใช้ที่เป็นคนไทย เป็นต้น

<u>ข้อสังเกต</u> ด้วยในปัจจุบันข้อมูลสัดส่วนมิติร่างกายของคนไทยยังมีการศึกษาและรวบรวมน้อยและไม่แพร่หลายมากนัก การออกแบบเฟอร์นิเจอร์ ออกแบบผลิตภัณฑ์ และการออกแบบแขนงต่างๆยังต้องพึงข้อมูลจากต่างประเทศอีกมาก ดังนั้นการใช้ข้อมูลดังกล่าวจึงมีความจำเป็นต้องนำมาพิจารณาวิเคราะห์และเทียบเคียงก่อนนำมาใช้และพิจารณาว่าข้อมูลในส่วนใดมีความใกล้เคียงกับสัดส่วนกลุ่มเป้าหมายที่สุด และจึงนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้เพื่อการออกแบบจึงเกิดประโยชน์และเหมาะสมกับสัดส่วนสำหรับผู้ใช้งานได้สูงสุด

นอกจากสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยที่ทำการศึกษาและรวบรวมสัดส่วนร่างกายของคนไทยแล้ว สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมก็ได้ทำการสำรวจสัดส่วนของโครงร่างชายไทยที่มีอายุระหว่าง 17-49 ปี จำนวน 4,151 คน และสัดส่วนโครงร่างหญิงไทยที่มีอายุระหว่าง 17-49 ปี จำนวน 5,845 คน โดยสุมตัวอย่างจากทุกภูมิภาค ระหว่างปี พ.ศ. 2536-2537

1. ความสูง ข้อมูลสัดส่วนโครงร่างของชายไทยในเรื่องค่าเฉลี่ยความสูงยืนจะมีพัฒนาการที่มากขึ้นในแต่ละช่วงอายุ ตัวอย่างเช่นช่วงอายุ 30-39 ปี ค่าเฉลี่ยความสูงยืนเท่ากับ 166 เซนติเมตรซึ่งมีค่าเฉลี่ยมากกว่าช่วงอายุ 40-49 ปี 1 เซนติเมตรและช่วงอายุ20-29 ปีจะมีค่าเฉลี่ยความสูงยืน 167 เซนติเมตรซึ่งมีค่าเฉลี่ยมากกว่าช่วงอายุ 30-39 ปี 1 เซนติเมตรจากข้อมูลจะเห็นว่าเห็นว่าแนวโน้มความสูงเฉลี่ยของชายไทยจะมีแนวโน้มที่สูงขึ้นเมื่อเวลาเปลี่ยนไปโดยมีความสูงเฉลี่ยเพิ่มขึ้นประมาณ 1 เซนติเมตรในทุก 10 ปี ซึ่งก็เป็นทิศทางเดียวกับสัดส่วนโครงร่างของหญิงไทยในเรื่องเดียวกันดังตารางที่ 5 ในลำดับที่ 1 ค่าเฉลี่ยความสูงช่วงอายุ 30-39 ปี เท่ากับ 154.9 เซนติเมตรซึ่งมีค่าเฉลี่ยมากกว่าช่วงอายุ 40-49 ปี 1 เซนติเมตรและช่วงอายุ20-29 ปีจะมีค่าเฉลี่ยความสูงยืน 155.4 เซนติเมตรซึ่งมีค่าเฉลี่ยมากกว่าช่วงอายุ 30-39 ปี 0.5 เซนติเมตร และช่วงอายุ 17-19 ปีจะมีค่าเฉลี่ยความสูงยืน 155.8 เซนติเมตรซึ่งมีค่าเฉลี่ยมากกว่าช่วงอายุ 20-29 ปี เท่ากับ0.4 เซนติเมตรจากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นว่าแนวโน้มความสูงเฉลี่ยของหญิงไทยก็มีแนวโน้มสูงขึ้นโดยมีความสูงเฉลี่ยเพิ่มขึ้นประมาณ 0.5- 1 เซนติเมตรในทุก 10 ปีเช่นกัน สำหรับสัดส่วนโครงร่าง ที่เป็นค่าเฉลี่ยความสูงอื่นๆเช่นความสูงอก ความสูงสะดือ ความสูงสะโพก ความสูงเอว ฯลฯ จะมีค่าเฉลี่ยในทิศทางที่สูงขึ้นด้วย

2. ความกว้าง จากข้อมูลในตารางที่ 5 และตารางที่ 6 ในส่วนความกว้างของร่างกายโดยเฉพาะ ความกว้างไหล่ ความกว้างอก ความกว้างสะโพก เป็นต้น จะเห็นได้ว่าค่าเฉลี่ยความกว้างของสัดส่วนคนไทยมีค่าเฉลี่ยมากขึ้นตามอายุที่มากขึ้นทั้งกลุ่มชายไทยและหญิงไทย โดยแนวโน้มสัดส่วนการเพิ่มขึ้นของค่าเฉลี่ย (ความชันของเส้นกราฟ)ในกลุ่มหญิงจะมีค่าสูงกว่าชาย

ตารางที่ 4 แสดงค่ารายการมิติความสูงสำหรับคนไทยโดยการแทนค่าสูตรของคอดิสส์

รายการมิติความสูง (หน่วย- เซนติเมตร)	ค่าเฉลี่ยความสูงสำหรับคนไทย	ค่าความสูงเฉลี่ยสำหรับชายไทย	ค่าความสูงสุดสำหรับคนไทย
1. ความสูงยืนขณะสวมรองเท้า	163.1	169.5	175.8
2. ความสูงสุดเอื้อม	195.7	203.4	210.9
3. ความสูงของเก้าอี้	40.8	42.4	44.0
4. ความสูงของโต๊ะทำงาน	69.9	72.6	75.3
5. ความสูงของตู้เตี้ยห้องครัว	81.5	84.8	87.9
6. ความสูงของตู้มีลิ้นชัก	130.5	135.6	140.6
7. ความสูงระดับสายตาเวลานั่ง	114.2	118.7	123.0
8.ความสูงระดับสายตาเวลายืน	146.8	152.5	158.2

9. ความสูงของชั้นหนังสือ/ ชั้นวางของ	195.7	203.4	210.9
10. ความสูงของเตียงรวมที่นอน	48.9	50.9	52.7

รายการที่ 4 ที่มา: ชื่อผู้แต่ง, **ขนาดสัดส่วนกับเฟอร์นิเจอร์**, เข้าถึงเมื่อ 11 สิงหาคม 2558, เข้าถึงได้จาก www.teacher.ssru.ac.th/

สรูป สะโพก (เวลานั่ง) ของผู้ชายอยู่ที่ 31-34 ซม.ความกว้างสะโพก (เวลานั่ง) ของผู้หญิงอยู่ที่ 33-35 ซม.จึงนำมาเป็นความกว้างของพื้นที่ในการนั่งของเก้าอี้ที่จะทำการออกแบบ ความสูงของเก้าอี้โอยเฉลี่ยทั้งผู้ชายและผู้หญิง อยู่ที่ 40-44 ซม. จึงได้ขนาดของเก้าอี้ที่เหมาะสมที่ขนาด (กว้าง x ยาว x สูง) 36 x 36 x 43 ซม.

1.4 ศึกษาเกี่ยวกับลายเส้นที่มีการออกแบบที่เกี่ยวกับคลื่น

โดยมีการศึกษาจากลักษณะของคลื่นทะเลจากสถานที่จริงและลวดลายกราฟฟิก (Graphic) จากในอินเตอร์เน็ต และการออกแบบลวดลายที่เกี่ยวข้องกับคลื่น

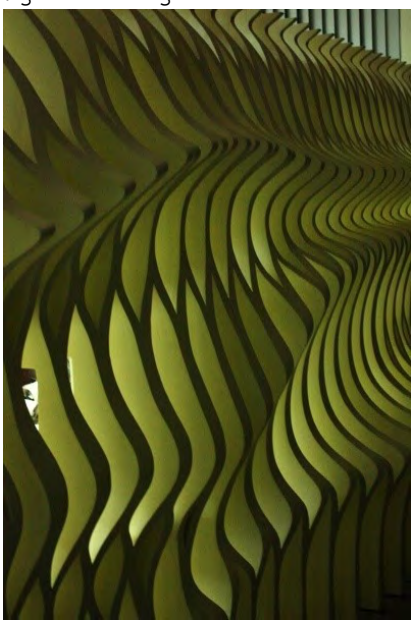
ภาพที่ 28 คลื่นทะเล

ที่มา: Mblog, **คลื่นทะเล**, เข้าถึงเมื่อ 11 สิงหาคม 2558, เข้าถึงได้จาก http://www.dek-d.com/board/view/2513226/

ภาพที่ 29 ลายของคลื่น
ที่มา: Mblog, **ลายของคลื่น**, เข้าถึงเมื่อ 11 สิงหาคม 2558, เข้าถึงได้จาก
http://mblog.manager.co.th/greenmblog/tag/%E0%B8%84%E0%B8%A5%E0%B8%B7%E0%B9%88%E0%B8%99/

ภาพที่ 30 รูปเกลียวคลื่น
ที่มา: Mblog, **รูปเกลียวคลื่น**, เข้าถึงเมื่อ 11 สิงหาคม 2558, เข้าถึงได้จาก
http://mblog.manager.co.th/greenmblog/tag/%E0%B8%84%E0%B8%A5%E0%B8%B7%E0%B9%88%E0%B8%99/

ภาพที่ 31รูปคลื่นที่โถมเข้าหาฝั่ง
ที่มา: Mblog, **รูปคลื่นที่โถมเข้าหาฝั่ง**, เข้าถึงเมื่อ 11 สิงหาคม 2558, เข้าถึงได้จาก http://mblog.manager.co.th/greenmblog



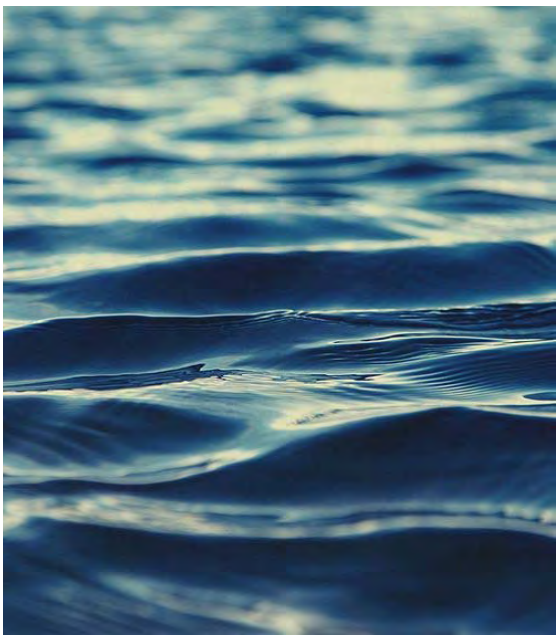
ภาพที่ 32
ที่มา: pinteres, **ภาพการศึกษาลายเส้น**, เข้าถึงเมื่อ 11 สิงหาคม 2558, เข้าถึงได้จาก: https://www.pinterest.com/pin/560557484839950627/

ภาพที่ 33
ที่มา: , pinterest, ภาพการศึกษาลายเส้น, เข้าถึงเมื่อ 11 สิงหาคม 2558, เข้าถึงได้จาก https://www.pinterest.com/pin/530791506055064188/

ภาพที่ 34 รูปแบบของคลื่นที่นำมาพัฒนา
ที่มา: pinterest, **ภาพการศึกษาลายเส้น**, เข้าถึงเมื่อ 11 สิงหาคม 2558, เข้าถึงได้จาก https://www.pinterest.com/pin/325666616779734283/

ภาพที่ 35
ที่มา: pinterest, **ภาพการศึกษาลายเส้น**,เข้าถึงเมื่อ 11 สิงหาคม 2558, เข้าถึงได้จาก https://www.pinterest.com/pin/530791506055064188/
ภาพที่ 35 รูปแบบของคลื่นที่นำมาพัฒนา

ภาพที่ 36 คลื่นเล็กที่พัดเข้าหาฝั่ง
ที่มา: etsy, mokpo, เข้าถึงเมื่อ 11 สิงหาคม 2558, เข้าถึงได้จาก https://www.etsy.com/listing/109720962/ocean-photography-pale-blue-wall-art



ภาพที่ 37 ละรอกคลื่นบนผิวน้ำ
ที่มา: goodfon, **mokpo**, เข้าถึงเมื่อ 11 สิงหาคม 2558, เข้าถึงได้จาก
http://www.goodfon.ru/wallpaper/makro-more-reka-okean-volna.html

1.5 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับประเภทของสวน

การจัดสวน หมายถึง การจัดสภาพ หรือตกแต่งสถานที่ ให้เหมาะสมสวยงาม ทำให้สภาพแวดล้อม บรรยากาศน่าอยู่ และเอื้อประโยชน์ต่อกิจกรรมต่างๆความสำคัญและประโยชน์ในการจัดสวนความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ การออกแบบจัดสวนคือการจะทำให้สวนมีความสวยงาม จะต้องมีความรู้พื้นฐาน ค่อนข้างจะสูงมาก ในเรื่องของการออกแบบ นอกจากนี้ สวนสวย ไม่ใช่ว่า สวนจะอยู่ได้นาน จะต้องดูว่าสวนสวย จะต้องมีการดูแลรักษาที่ดี เพื่อให้เขามีชีวิต ที่อยู่ได้ยาวนาน ด้วยหลักการออกแบบ จึงมีความ จำเป็น ต่อการจัดสวนมาก เพราะถือว่าการออกแบบ การเขียนแบบเป็นจุดเริ่มต้น ของงาน การออกแบบ

1.5.1 ประเภทของสวน

1.5.1.1 สวนจีน การจัดสวนไม้ประดับแบบจีน ซึ่งได้รับความคิดมาจากธรรมชาติ พยายามดึงธรรมชาติให้เข้ามาอยู่ใกล้ตัวมากที่สุด มีเอกลักษณ์ การจัดเป็นของตนเองโดยมีความคิดในการจัดคือการจัดรูปแบบเป็นเนินดินสูง - ต่ำ (Slope) และปลูกหญ้าการจัดแบบพื้นราบ มีสระน้ำ บ่อน้ำ ธารน้ำและก้อนหิน จัดปลูกต้นไม้แบบยืนต้น เช่น ต้นสน หลิว ไผ่ ต้นหลิวจะปลูกไว้ตามขอบสระน้ำ กิ่งใบจะย้อยลงสู่พื้นน้ำอย่างสวยงาม ส่วนต้นสนก็จะตัดแต่งกิ่งก้านและลำต้นให้คดโค้งไปมาจัดประดับสวนด้วยสถาปัตยกรรมแบบจีน เช่น เก๋งจีน หรือเจดีย์แบบหกเหลี่ยมซ้อนกันหลาย ๆ ชั้น จัดสวนด้วยสะพานทอดโค้งข้ามลำธาร ข้ามเกาะ พื้นสนามที่ปลูกหญ้า จะมีทางเดินคดโค้งไปมาด้วยเส้นที่อ่อนหวานกลมกลืนกับธรรมชาติ

2. สวนไทย พันธุ์ไม้ที่นำมาปลูกมีทั้งไม้ดอกและไม้ผล เนื่องจากเป็นพืชเศรษฐกิจมา ช้านานแล้วพระเจ้าแผ่นดินและอุปราชเท่านั้น จึงจะมีพระราชอุทยานหรือสวนขนาดใหญ่ได้ นิยมสร้างอยู่นอกกำแพงวังเป็นสวนแบบธรรมชาติ เป็นเขตหวง ห้าม มีผู้ดูแลสวน ประชาชนทั่วไปไม่สามารถเข้าไปได้

สวนที่ใช้เป็นองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมถาวร มักจะเป็นสวนไม้ดัด และไม้กระถางเป็นส่วนใหญ่อยู่ในพระราชวัง พระอารามใหญ่ๆ สวนภู เขาจำลองที่เรียกว่า เขามอ มีอยู่แต่ในพระราชวัง วัง และพระอาราม ต่างๆเช่นกัน เพราะถือว่าจะได้ทำสวนชนิดจี้ในบ้านสามัญชน เว้นแต่ผู้ที่มี บุญบารมี นอกจากนี้ยังมีเขาก่อซึ่งเป็นสวนภูเขาจำลองอีกชนิดหนึ่ง เพื่อ ใช้ในพระราชพิธีซึ่งจัดในพระราชฐานเท่านั้น

3. สวนญี่ปุ่น ได้รับอิทธิพลจากสวนจีน พร้อมๆ กับการเข้ามา ของศาสนา พุทธในช่วงศตวรรษที่ 6 มีพระภิกษุญี่ปุ่น 2 รูป จาริกไปศึกษา ในดินแดนจีน และกลับมาตั้งลัทธิใหม่ 2 ลัทธิคือ Shingon และ Tendi ซึ่งเป็น ศาสนาพุทธ แบบมหายาน ลัทธิทั้งสองนี้ เน้นทาง ปฏิบัติ โดยให้ ผู้ปฏิบัติธรรมหาที่ วิเวก เข้าสู่ความเงียบของธรรมชาติ ทำสมาธิเพื่อให้เกิดสติปัญญา การจัดสวนในญี่ปุ่น จึงมีจุดเริ่มต้น จากวัดเช่นเดียวกับการเกิดขึ้นของ สวนจีน จากนั้นจึง แผ่ขยาย เข้าไปในวังและ บ้านคหบดี ในเวลาต่อมา

ช่วงศตวรรษ ที่ 8-12 วัดในญี่ปุ่นส่วนใหญ่เป็นวัดใน ลัทธิชินโต มีสถาปัตยกรรม คล้ายกับที่ปรากฏในประเทศจีน คือ หลังคา เป็นทรงโค้ง มักจะมุงด้วยหญ้า ไม่มุงกระเบื้อง และจะมี ลานกรวด เพื่อแสดงถึง ความเป็นพื้นที่สงบ ศักดิ์สิทธิ์ ลานกรวดตามวัดต่างๆ จะถูกสร้างขึ้น อย่างประณีต และไม่ปลูกต้นไม้ ที่มีใบร่วงไว้ใน บริเวณใกล้เคียง ในตอนปลายสมัยนี้ นิยมสร้างสระน้ำ ผืนใหญ่ ไว้ในสวน มีศาลา สวดมนต์ ตั้งอยู่รอบๆ สวนในบ้านขุนนาง ชั้นผู้ใหญ่ หรือคหบดี บริเวณศาลาจะมี การตกแต่งประดับประดา ด้วยอัญมณี มีค่า มีการติดโคมไฟ ตลอดจน การทำรั้วรอบ

4. สวนธรรมชาติ เป็นสวนที่มักใช้เส้นโค้งในการออกแบบ ซึ่งช่วยให้เกิดรูปทรงอิสระ สร้างรูปแบบที่นุ่มนวล สบายตา โดยเลียนแบบธรรมชาติ

- ทัศนียภาพของสวนแบบธรรมชาติ - พื้นปลูกเป็นพื้นแข็ง จึงใช้พืชพรรณไม้ชนิดปลูกในกระถาง ทั้งหมด ตามภาพตัวอย่างเป็นการจัดสวนหน้าบ้าน ขนาดกว้าง 5 เมตร x 5 เมตร พื้นเป็นพื้นแข็งปูด้วยกระเบื้องเซรามิกส์ เป็นพื้นเดียวกันกับบริเวณที่จอดรถ สภาพแสงได้รับแสงแดดจัดตลอดวัน จึงจัดบรรยากาศสวนให้ร่มรื่น ดูสดชื่นด้วยไม้กระถางทั้งหมด โดยใช้พรรณไม้ชนิดที่มีดอกหอม และสร้างจุด เด่นด้วยน้ำพุขนาดเล็ก พร้อมตกแต่งธรรมชาติด้วย การเล่นเส้นแนวขอบเขตของสวนด้วยท่อนไม้สนและระเบียงไม้

ภาพที่ 38 สวนธรรมชาติ

- ทัศนียภาพของสวนธรรมชาติ - ใช้พืชพรรณไม้ชนิดให้ความร่มรื่น ดอกหอม ตกแต่งด้วยวัสดุธรรมชาติ พวกตอไม้ ศิลาแลง ตามภาพตัวอย่างเป็นการจัดสวนหน้าบ้านขนานกับที่จอดรถ กว้าง 2.5 เมตร ลึก 5 เมตร สภาพแสงได้รับแสงแดดจัด จึงจัดบรรยกาศสวนให้ร่มรื่นด้วยไม้ดอกหอม ชนิดพืชพรรณที่ไม่ต้องตัดแต่งมากนัก และดูแลรักษาง่าย พร้อมทั้งตกแต่งด้วยตอไม้และศิลาแลงเป็นจุดเด่นของสวน

ภาพที่ 39 รูปแบบสวนภายในบ้าน

- ทัศนียภาพของสวนธรรมชาติ - ใช้พืชพรรณไม้หลากชนิด หลายหลากวัสดุตกแต่ง พรางแสงด้วยซุ้มไม้เลื้อย

ตามภาพตัวอย่างเป็นการจัดสวนในกระบะบริเวณด้านหลังบ้าน ขนาดพื้นที่กว้าง 5 เมตร ลึก 3 เมตร สภาพแสงได้รับแสงครึ่งวันเช้า ซึ่งต้องการบริเวณสำหรับนั่งพักผ่อนหย่อนใจ พื้นที่สำหรับปลูกเลี้ยงกล้วยไม้ และพรางตาถังเก็บน้ำหลังบ้านให้น่าดูมากขึ้น

ภาพที่ 40 รูปแบบสวนขนาดเล็ก

-ทัศนียภาพของสวนธรรมชาติ - ใช้พืชพรรณหลากสีสัน ตามภาพตัวอย่างเป็นการจัดสวนในพื้นที่หน้าบ้านกว้าง 2.5 เมตร ลึก 5 เมตร สภาพแสงหน้าบ้านแดดจัดมาก จึงต้องใช้ระแนงพรางแสงให้พื้นที่ร่มรื่น เพื่อใช้เป็นที่นั่งพักผ่อนและชมสวน ใช้ไม้หมอนรถไฟ และก้อนหินเป็นทางเดินในสวน เพื่อให้กลมกลืนและเป็นธรรมชาติ สร้างสีสันโดยใช้พรรณไม้หลากชนิด เช่น โยทะกา โกสน โมกตอ หลิวใบ และผกากรอง เป็นต้น

5. สวนหิน Rock garden เป็นสวนที่ใช้หินและกรวดเป็นองค์ประกอบหลักในการจัด โดยเลือกใช้ความหลากหลายจาก ลักษณะและชนิดของหิน ที่แตกต่างกันทั้งสี รูปร่าง และผิวสัมผัส จากนั้นก็นำต้นไม้ มาปลูกประกอบ ให้มีความสัมพันธ์และกลมกลืน กับหินที่เรา จัดวาง อาจจะจัดบนพื้นที่ราบเรียบ หรือเป็นชั้นเป็นเนินก็แล้วแต่นักออกแบบจะสร้างสรรค์ขึ้นมา ซึ่งแนวคิดนี้ ก็คงหนีไม่พ้นจาก การนำรูปแบบธรรมชาติ เช่น โขดหิน เนินเขา เกาะแก่ง ลำธาร หรือน้ำตก ถอดถ่ายจำลอง เอามาจัดวาง ให้เหมาะสมกับสถานที่ ที่เราจะจัดอาจวางหินรูปตั้งบ้าง นอนบ้าง ก็แล้วแต่ความเหมาะสม จากนั้นก็นำต้นไม้ มาจัดประกอบ หรืออาจมีวัสดุอื่น ๆ อีก ก็แล้วแต่ ความต้องการ บางกรณีสถานที่อาจจะอยู่ในสภาพแวดล้อมที่ดีอยู่แล้ว เช่น บ้านพักในชนบทที่ติดกับเขา และธรรมชาติดังกล่าว นักออกแบบสวน อาจจัดบริเวณให้สอดคล้องไปกับธรรมชาติรอบด้าน เช่น หักร้างถางพงเคลียร์พื้นที่รอบ ๆ บริเวณที่พัก คงสภาพหิน หินหรือเนิน ที่เป็นธรรมชาติเอาไว้ และนำต้นไม้ไปแต่งประกอบ แต่อย่างไรก็ต้องคงสภาพของเดิม ตามธรรมชาติ เอาไว้ ซึ่งก็จะเป็นอีกรูปหนึ่ง ลักษณะสวนหินนี้ก็นิยมทางประเทศแถบยุโรปมาก่อนเรียกว่า Rock Garden สร้างความรู้สึก ให้เห็น

ถึง ความเป็นปึกแผ่นมีพลังสนุกสนาน ทางแถบเอเชีย จีน และญี่ปุ่นก็นิยมจัดเช่นกัน โดยเฉพาะ สวนหินของญี่ปุ่น ซึ่งมักจะเรียกกันว่า Stone Garden ลักษณะสวนหินของญี่ปุ่นจะเป็นลักษณะพิเศษคือ นอกจากสวนหิน ที่เป็นลักษณะ ลอกเลียนธรรมชาติ แล้วยังมี สวนหินที่เป็น ลักษณะจินตนาการ ให้ผู้รับได้ใช้ฝึกสมาธิตามลัทธิเซน จะเป็นการจัดในพื้นราบจัดวางหินเป็นกลุ่มเป็นก้อน สมมุติแทนโขดเขาและเกาะแก่ง มีกรวดล้อมรอบ ทำ ริ้วรอยลวดลาย คล้ายสายน้ำและคลื่น สวนหินลักษณะนี้ จะไม่นิยมใช้ต้นไม้ มาประกอบเลย จะดูนิ่งให้ใช้ฝึกสมาธิได้เต็มที่

6. สวนทาวน์เฮ้าส์ การจัดสวนทาวน์เฮ้าส์ค่อนยาก เนื่องจากพื้นที่จำกัด ประมาณ 8 ตร.ม. (2.0x4.0) ส่วนมากมักจะเทคอนกรีต ทั้งๆ ที่คอนกรีต เพิ่มความร้อนให้กับตัวบ้าน และการอยู่แต่ในห้องทำให้เกิดความเครียดโดยไม่รู้ตัว การมีสวนเล็กๆ ขนาดกระทัดรัด มีผลต่อจิตใจมาก จึงควรใช้ประโยชน์จากพื้นที่ตรงนี้ให้มากที่สุด เราอาจปลูกไม้คลุมดิน บางชนิด เช่น หนวดปลาดุก ดีปลี หรือพลูกำมะหยี่ ซึ่งให้ความเขียวและความชุ่มชื้นบนดินทำให้รู้สึกเย็นสบาย พื้นที่บางส่วนปูวัสดุแข็ง เช่น อิฐดินเผา ศิลาแลง หรือหินทราย ไว้ใช้วางชุดสนาม การปลูกไม้ยืนต้น ควรเป็น ต้นไม้ขนาดเล็กหรือขนาดกลางมีความสูงประมาณ 1.0-1.5 เมตร เช่น โมก แก้ว รำเพย แก้วเจ้าจอม พุด หรือ ปาล์มขนาดเล็ก เช่น หมากเขียว หมากแดง หมากนวล เป็นต้น การจัดสวน

7. สวนหอพัก ระเบียงของหอพัก โดยทั่วไปจะมีขนาดประมาณ 1.50x2.0 เมตร ค่อนข้างจะคับแคบ แต่ก็สามารถจัดให้เป็น ที่พักผ่อน ได้ด้วยการจัดเก้าอี้และต้นไม้ให้ชิดข้างฝาจะทำให้พื้นที่ดูกว้างขึ้น วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้จัดสวนหอพัก ควรมีน้ำหนักเบา ยกย้ายง่าย เพราะผู้ที่อยู่หอพักไม่ใช่เจ้าของที่ถาวรวัสดุที่มีน้ำหนักเบาได้แก่ กระบะไม้ หรือกระถางพลาสติก หากใช้อย่างใดอย่างหนึ่งก็ควรให้เป็นวัสดุชนิดเดียวกันเพื่อให้กลมกลืนทั้ง บริเวณ ต้นไม้ที่ใช้ควรดูแลง่ายสามารถอยู่ในที่ร่มรำไร ถ้าหากมีแสงแดดสาดถึงก็ใช้ไม้ดอกได้

8. สวนอาคารชุด จะมีลักษณะค่อนข้างถาวร เพราะผู้อยู่อาศัยเป็นเจ้าของ ดังนั้นการตกแต่ง จึงไม่ต้องคำนึงถึงการโยกย้ายบ่อยๆ อาจยกระดับพื้นขึ้นตรงบริเวณที่วางชุดนั่งเล่น กระบะต้นไม้อาจมีขนาดใหญ่สักหน่อยก็ได้ การทำโครงไม้ระแนงก็เพื่อไว้แขวนต้นไม้ หรือปลูกไม้เลื้อย ถ้ามีแสงแดดเพียงพอ

9. สวนอาคารพาณิชย์ โดยทั่วไประเบียงอาคารพาณิชย์ จะมีขนาดค่อนข้างแคบ แต่อาจออกแบบให้ใหญ่ได้หากเจ้าของต้องการ อย่างไรก็ตาม เอกลักษณ์ของ อาคารพาณิชย์ คือ เหล็กดัด ดังนั้นจึงน่าออกแบบให้เหล็กดัดมีความสวยงามน่าดู และใช้ประโยชน์ได้มากกว่ากันขโมย เช่น ใช้เป็นที่วาง กระบะต้นไม้ แขวนกระถางต้นไม้ต้นไม้ไม่ควร มีขนาดใหญ่มาก หากมีแสงน้อย เพื่อจะได้สับเปลี่ยนโยกย้ายให้ได้รับแสงโดยทั่วถึง พื้นจะเป็น กระเบื้องหรือไม้ขึ้นอยู่กับรสนิยม และความเหมาะสมของทิศทาง อ่างน้ำล้นเป็นของตกแต่ง ที่อาจเปลี่ยนเป็นอย่างอื่นได้ตามความชอบ

10. สวนบ้านเดี่ยว หน้าบ้าน ควรเลือกพันธุ์ไม้ปลูกตามความเหมาะสมของทิศทางแดด ตัวเอย่างเช่น ถ้าหน้าบ้านหันไปทางทิศตะวันตก แดดจะส่องเข้า บ้านแรงมาก ในตอนบ่าย ควรปลูกต้นไม้ที่สามารถบังแดดได้เพื่อไม่ให้ผนังบ้านร้อน ถ้าบ้านมีพื้นที่หน้าบ้าน มากพอที่จะปลูกต้นไม้ให้ร่มเงา เช่น พิกุล จำปี ปีป ซึ่งการดูแลให้ต้นปีปมีใบดกแน่น ต้องหมั่นให้น้ำ มิฉะนั้นปีปจะมีใบโปร่งทำให้ได้ร่มเงาน้อย แต่ถ้าบ้านมีเนื้อที่น้อย ควรปลูกต้นไม้ ที่ไม่กินพื้นที่มากแต่สามารถทำให้ผนังบ้าน

ได้ร่มเงา ได้แก่ ต้นไม้ตระกูลหมาก หรือปาล์ม บางชนิด เช่น หมากเขียว หมากเหลือง หมากนวล เนื่องจากเป็นต้นไม้ที่มีขนาดค่อนข้างกระทัดรัดและรากไม่รบกวน โครงสร้างของอาคารถ้าหากหน้าบ้านหันทางทิศเหนือ หรือ ตะวันออก ปัญหาเรื่องแสงแดดจะน้อย เพราะได้เงาของอาคารช่วยในตอนบ่าย ดังนั้นจะใช้ ต้นไม้ขนาดเล็ก เช่น โมก แก้ว หรือลำดวนก็ได้หน้าบ้าน เป็นจุดที่ทุกคน ต้องการให้สวย จึงควรจัดเป็นสวนหย่อม และไม่ควรมีต้นไม้ที่ทึบมาก จนมองไม่เห็น หน้าบ้าน หากมีใครไปใครมา และการจัดสวน ที่ให้สีสันบ้างจะให้บรรยากาศต้อนรับแก่ผู้มาเยือนการทำสนามหน้าบ้านนอกจากจะให้ความรู้สึกร่มรื่นแล้ว หญ้าจะช่วยเก็บความชุ่มชื้นให้ดิน และช่วยให้ต้นไม้เจริญเติบโตดี และให้ความ เย็นแก่ พื้นดิน บริเวณบ้าน ทำให้บ้านเย็นสบายมากขึ้น ซึ่งทำให้ช่วยลดการใช้แอร์ และพัดลมลงได้

2. วัตถุดิบและกรรมวิธีการผลิตที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบในหัวข้อที่จะกล่าวถึงการออกแบบและขั้นตอนการผลิต

2.1 วัตถุดิบ

ผู้วิจัยได้ใช้วัตถุดิบในการออกแบบสร้างสรรค์ดังนี้

2.1.1 ปูนปลาสเตอร์

ใช้สำหรับสร้างต้นแบบ 3 มิติ และแม่พิมพ์ที่ใช้ในการหล่อแบบ ด้วยคุณสมบัติของปูนปลาสเตอร์ คือ มีความแข็งแรงและผิวหน้าเรียบ สามารถเก็บรายละเอียดต่างๆ ของต้นแบบได้ดี รวมถึงมีรูพรุนมาก จึงสามารถดูดน้ำออกจากเนื้อดินได้ ทำให้เนื้อดินแห้งเร็วกว่าการใช้วัสดุอื่นทำแบบ นอกจากนั้นยังมีราคาถูกอีกด้วย ข้อควรระวังในการทำแบบปูนปลาสเตอร์คือ จะต้องกำจัดฟองอากาศที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำปฏิกิริยาระหว่างปูนปลาสเตอร์กับน้ำออกให้หมด มิฉะนั้นจะทำให้เกิดรูพรุนขนาดใหญ่ซึ่งจะส่งผลต่อความแข็งแรงและการดูดซึมน้ำของแบบที่ได้

2.2.2 เนื้อดิน

ดินเป็นวัตถุดิบที่สำคัญสำหรับการทำเนื้อดินปั้น ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ รวมทั้งเติมลงในเคลือบเพื่อช่วยปรับปรุงคุณสมบัติต่างๆของน้ำเคลือบและสีเคลือบหลังเผา ดังนั้นการเลือกใช้ดินให้เหมาะสมกับชนิดของผลิตภัณฑ์ ให้เหมาะสมกับกระบวนการขึ้นรูป กระบวนการเคลือบ กระบวนการตกแต่ง และกระบวนการเผา จึงเป็นเรื่องที่ควรใส่ใจ ซึ่งเนื้อดินที่ใช้ในกระบวนการเซรามิกส์มีดังนี้

1 พอร์ซเลน (Porcelain) เป็นเซรามิกส์ที่มีเนื้อสีขาว เคลือบผิวเป็นมัน โปร่งแสงมีความแข็งแกร่งเหมือนแก้วไม่ดูดซึมน้ำ เคาะมีเสียงดังกังวานส่วนผสมของเนื้อดินที่ใช้คือ ดินขาว ดินเหนียว หรือบอลเคลย์ หินไชน่าสโตน แร่ฟันม้าและแร่ควอรตซ์ ผลิตภัณฑ์พอร์ซเลนใช้ในงาน ได้หลากหลายทั้งในชีวิตประจำวันและงานอื่นๆ

2 ดินโบนไชน่า (Bone China) เป็นเครื่องปั้นดินเผาชั้นดีที่สุดมีราคาแพงสุดมีความขาวและเคลือบเป็นมันวาวมากเนื้อละเอียด บางเบาและโปร่งแสงมากมีความแข็งแกร่งดีมาก ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ประเภทนี้ได้แก่ ถ้วยชาม เครื่องประดับเป็นต้น โดยทั่วไปโบนไชนามีส่วนผสมหลักคือ เถ้ากระดูกประมาณร้อยละ50โดยน้ำหนักและมีดินขาวเคโอลิน (kaolin) กับไชนาสโตน (china stone) อีกประมาณร้อยละ25(ในสหรัฐอเมริกาผลิตภัณฑ์ที่จะใช้ชื่อโบนไชนาได้ต้องมีเถ้ากระดูกเป็นองค์ประกอบอย่างน้อยร้อยละ 25) ซึ่งปริมาณเถ้ากระดูกเป็นตัวแปรสำคัญที่ทำให้โบนไชนามีเนื้อ

ละเอียดสีขาว มีลักษณะโปร่งแสงและมีความแข็งมากเถ้ากระดูกมีองค์ประกอบหลักคือแคลเซียมฟอสเฟต (calcium phosphate, $Ca_3(PO_4)_2$) ได้จากการนำกระดูกสัตว์ต่างๆ เช่น กระดูกวัว ควาย ม้า มากำจัดเศษเนื้อ เอ็นที่ติดอยู่กับกระดูกออก และนำไปเผาที่อุณหภูมิสูงประมาณ 1,000 - 1,100 องศาเซลเซียส เมื่อเถ้ากระดูกเย็นตัวลงจึงนำมาบดให้เป็น เนื้อโบนไชน่ามักจะโปร่งแสง

3 ดินเอิร์ธเธินแวร์ (Earthenware) เป็นผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เคลือบผิวทึบแสง มีความพรุนสามารถดูดซึมน้ำได้เนื้อละเอียดสีไม่ขาวมาก ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ ได้แก่หม้อดินเผา คนโท กระถางต้นไม้กระเบื้องมุงหลังคา

4 ดินสโตนแวร์ (Stoneware) เป็นกลุ่มดินผลิตภัณฑ์ที่มีความหลากหลายในการเลือกใช้ ทั้งดินงานปั้น, งานหล่อ, งานอัดปั๊ม เหมาะกับผลิตภัณฑ์สำหรับปรุงอาหาร (Cookware) ลักษณะเด่นของผลิตภัณฑ์สโตนแวร์มักจะชิ้นหนาและหนักเน้นความแข็งแรงทนทาน

5 ดินเทอราคอตตา (Terra Cotta) เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีดินเหนียวผิวดินเผาแล้วมักมีสีแดง เนื้อไม่แกร่งมีความพรุนตัวสูงให้คุณสมบัติหลังเผาทั้งในด้านความแข็งแรงสูง การดูดซึมน้ำต่ำ สีหลังเผาจะมีสีขาว เนื้อดินเนียนละเอียด มักไม่เคลือบผิว

โดยเนื้อดินที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือเนื้อดินสำเร็จรูปกลุ่มดิน

สูตรตั้งต้น A

ดินขาว	48 %
ดินดำ	50 %
ขี้เถ้า	8 %

2.2 กรรมวิธีในการออกแบบและผลิต

1 การสร้างต้นแบบ ทางกระบวนการอุตสาหกรรมทางเครื่องเคลือบดินเผานั้นจะต้องสร้างต้นแบบให้มีขนาดที่ใหญ่กว่าขนาดผลิตภัณฑ์ที่ต้องการโดยต้องอาศัยการคำนวณจากอัตราการหดตัวของเนื้อดินที่ใช้ผลิต สร้างต้นแบบจากปูนปลาสเตอร์โดยการหล่อปูนปลาสเตอร์ให้ได้ขนาดตามที่ต้องการแล้วใช้เครื่องมือตกแต่งให้เกิดเป็นรูปทรงของผลิตภัณฑ์ตามที่ต้องการ

2 การสร้างแม่พิมพ์ เมื่อได้ชิ้นงานต้นแบบมาจึงนำมาสร้างแบบพิมพ์ปูนปาสเตอร์ โดยเริ่มจากการแบ่งพิมพ์ให้เหมาะสมกับชิ้นงาน และเทปูนตามที่แบ่งแม่พิมพ์ไว้

3 การขึ้นรูปชิ้นงานด้วยวิธีการอัด การประกอบพิมพ์ปูน นำดินรีดเป็นแผ่น อัดเข้ากับผนังของพิมพ์ด้านในดกทับด้วยมือหรือถุงทราย เพื่อตีให้ดินเข้ารูปทรงและลวดลายที่ทำไว้บนพิมพ์ หลังจากได้ผนังและทำโครงสร้างด้านในเพื่อความแข็งแรงของตัวเก้าอี้รอให้ดินเซ็ตตัวแล้วจึงถอดพิมพ์ออก พักให้แห้งและเก็บลายละเอียดของลวดลาย

2.3 โทนสีที่ใช้ในการออกแบบ

แนวทางในการเลือกใช้โทนสีที่จะใช้เคลือบชิ้นงานเน้นการใช้โทนสีฟ้า เขียว น้ำเงิน

ภาพที่ 41 โทนสีที่นำมาเป็นแนวทางในการทำงาน
ที่มา https://www.pinterest.com/pin/153052087309698036/

ภาพที่42 โทนสีที่นำมาใช้เป็นแบบในการทำงาน
ที่มา https://www.pinterest.com/pin/153052087309698006/

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

โครงการออกแบบเก้าอี้ตกแต่งสวนหน้าบ้านโดยได้รับแรงบันดาลใจจากคลื่นทะเล

วิธีการดำเนินการวิจัย มีดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลและกำหนดขอบเขตของการวิจัย
2. รวบรวมข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ
3. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการออกแบบ
4. ขั้นตอนการออกแบบ
5. วิเคราะห์และประเมินผลการออกแบบ

แต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดของวิธีการดำเนินงาน ดังต่อไปนี้

1.ศึกษาข้อมูลและการกำหนดขอบเขตการออกแบบ

ศึกษาความหมายและรูปแบบของผลิตภัณฑ์เก้าอี้สนามที่มีในปัจจุบัน และสัดส่วนที่เหมาะสมกับการใช้งานรวมถึงรูปแบบของสวนเพื่อกำนวดแนวคิดในการออกแบบและแรงบันดาลใจในการออกแบบ วัตถุดิบและกรรมวิธีที่เหมาะสม เพื่อผลิตงานออกกแบบให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์

2.รวบรวมข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ

รวบรวมข้อมูลของเส้นและรูปแบบของคลื่นในรูปแบบต่างๆทั้งลายเส้น ลายกราฟิก รวมถึงระลอกคลื่นที่เกิดในธรรมชาติการใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบ

2.1 กระแสน้ำเลียบชายฝั่ง (Longshore current)

แม้ว่ากระแสน้ำบริเวณชายฝั่งอาจจะเกิดมาจากลม การหลากจากแม่น้ำในฤดูฝน หรือน้ำขึ้นน้ำลง แต่กระแสน้ำชายฝั่งที่พบโดยทั่วๆไปและมีบทบาทสำคัญจะเกิดจากการแตกของคลื่นที่เคลื่อนที่ทำมุมเอียงเข้าหาแนวชายฝั่ง ทำให้เกิดการไหลเลียบไปกับชายฝั่งในโซนท้องทะเลได้รับอิ

ทธิพลจากการแตกของคลื่น (surf zone) กระแสน้ำเลียบฝั่งและแรงจากการกระทำจากคลื่นเป็นปัจจัยสำคัญในการพัดพาทรายให้เคลื่อนที่ไปตามแนวชายฝั่ง เป็นลักษณะของคลื่นที่ผู้คนคุ้นตาที่สุดและลวดลายของระลอกคลื่นที่มีความสวยงามแต่ต่างกันไปตามแต่ปัจจัยต่างๆ จึงได้มีความสนใจที่จะใช้คลื่นในกลุ่ม surf zone มาเป็นต้นแบบในการออกแบบลวดลายของเก้าอี้

2.2 กายภาพศาสตร์

การออกแบบเก้าอี้จำเป็นต้องคำนึงถึงหลักการทางกายภาพของมนุษย์เช่น สัดส่วนที่เหมาะสมและสรีระของร่างกายเวลานั่ง ทั้งนี้เพื่อคำนึงถึงความสบายของผู้ใช้งานและยังคำนึงถึงความเมื่อยล้าในการนั่งซึ่งเป็นข้อสำคัญในการออกแบบเก้าอี้ให้ได้ขนาดที่เหมาะสมกับการใช้งาน

3. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการออกแบบ

โครงการออกแบบเก้าอี้ตกแต่งสวนหน้าบ้านโดยได้รับแรงบันดาลใจจากคลื่นทะเล มีแนวคิดแรกเริ่มจากความประทับใจในเส้นโค้งของระลอกคลื่นที่มีความซับซ้อนและมีความเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาของคลื่นที่ซัดเข้าสู่ชายฝั่งจนได้พัฒนาสู่ลายเส้น 2 มิติ ก่อนจะมีความสนใจในการออกแบบเก้าอี้ที่ใช้ตกแต่งประดับสวน จึงได้มีความสนใจที่จะนำลายเส้นที่ออกแบบไว้นั้นมาใช้ โดยมีการศึกษาลักษณะแต่ล่ะชนิดและการเกิดคลื่นในรูปแบบต่างๆมาใช้ โดยมีการศึกษาเกี่ยวกับกายภาพของร่างกาย ท่วงท่าในการนั่งและความสมส่วนของร่างกายควบคู่กันไปด้วย และได้พัฒนาออกมาเป็นชิ้นงานออกแบบ 3 มิติขนาดเล็กเพื่อเป็นต้นแบบในการนำไปคัดเลือกแบบและนำไปขยายขนาดเท่าจริงต่อไป

4. ขั้นตอนการออกแบบ

4.1 ศึกษาข้อมูลและลักษณะลายเส้นของคลื่น

โดยใช้ลักษณะของรูปทรงและลวดลายของคลื่นทะเลเป็นต้นแบบในการพัฒนา

ในขั้นแรกเป็นการนำรูปทรงมากใช้ในการพัฒนา เพื่อให้ได้รูปทรงที่เหมาะสมจากนั้นจึงมีการพัฒนาต่อในเรื่องของลวดลายของคลื่นเพื่อเป็นการสร้างรูปทรงและลวดลายที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว

ภาพที่ 43 รูปทรงของคลื่น

ที่มา: http://play.kapook.com/photo/showfull-100190-7

ภาพที่ 44 รูปทรงของคลื่น

ที่มา: http://www.vcharkarn.com/varticle/41602

ภาพที่ 45 รูปทรงของคลื่น

ที่มา: http://www.1freewallpapers.com/storm-waves-sea-moon-night-art/th

ภาพที่ 45 รูปทรงของคลื่น

ที่มา: http://www.goingclub.com/index.php?action=profile;u=421;area

=showposts;start=45

ภาพที่ 46 รูปทรงของคลื่น

ที่มา: http://www.travelprothai.com/board/topic?f=6&t=9971#.VckaSvntmko

4.2 ศึกษาเก้าอี้ตกแต่งสวนที่มีขายในท้องตลาด

เก้าอี้ที่มีการออกแบบให้ใช้กับภายนอกบ้านจะมีการออกแบบให้มีความคงทนต่อแสงแดด ความร้อน และยังต้องทนต่อสภาพอากาศที่แตกต่างกัน จึงต้องมีการศึกษาเพื่อทำการวิเคราะห์ถึงความแข็งแรงและความสวยงามในการใช้สอย และยังเป็นการวางแผนได้ง่ายสำหรับขั้นตอนการออกแบบและการทำออกมาใช้งานในสภาพอากาศแบบต่างๆ

ภาพที่ 47 แบบเก้าอี้ในปัจจุบัน แบบกลม
ที่มา: ddpromote, แบบเก้าอี้ในปัจจุบัน, เข้าถึงเมื่อ 11 สิงหาคม 2558, เข้าถึงได้จาก http://ddpromote.com/id-512de91f4fba0b407c00350b.html

ภาพที่ 48 เก้าอี้ปูนแบบเหลี่ยม
ที่มา: ddpromote, เก้าอี้ปูนแบบเหลี่ยม, เข้าถึงเมื่อ 11 สิงหาคม 2558, เข้าถึงได้จาก http://ddpromote.com/id-512de91f4fba0b407c00350b.html

เก้าอี้ปูนมีการผลิตและมีการพัฒนารูปแบบให้ทันสมัย ใช้กันอย่างแพร่หลายเนื่องจากราคาไม่แพงมากสามารถเคลื่อนย้ายได้โดยใช้คนประมาณ 3-4 คน

1.1.2 เก้าอี้หินจริง

ภาพที่ 49 เก้าอี้ที่ทำจากหินจริง
ที่มา: ddpromote, เก้าอี้ที่ทำจากหินจริง, เข้าถึงเมื่อ 11 สิงหาคม 2558, เข้าถึงได้จาก http://ddpromote.com/id-512dec954fba0b407c003916.html

ภาพที่ 50 เก้าอี้ทำจากหินจริง
ที่มา: ddpromote, เก้าอี้ทำจากหินจริง, เข้าถึงเมื่อ 11 สิงหาคม 2558, เข้าถึงได้จาก http://ddpromote.com/id-512dec954fba0b407c003916.html
เก้าอี้ที่ทำจากหินจริงมีข้อดีเรื่องความคงทนและความสวยงานของลวดลาย แต่มีข้อเสียด้านน้ำหนัก ไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้โดยง่าย การขนส่งและราคาแพง จึงมีการใช้กันอยู่บ้างแต่ไม่แพร่หลาย

1.1.3 เก้าอี้สนามเลียนแบบหินหรือหินเทียม วัสดุเป็นไฟเบอร์กลาส

ภาพที่ 51 เก้าอี้ที่ทำเลียนแบบหินในธรรมชาติโดยใช้วัสดุประเภทไฟเบอร์กลาส
ที่มา: manager, เก้าอี้ที่ทำเลียนแบบหินในธรรมชาติ, เข้าถึงเมื่อ 11 สิงหาคม 2558, เข้าถึงได้จาก http://www.manager.co.th/iBizChannel/ViewNews.aspx?NewsID=9550000037288

ภาพที่ 52 เก้าอี้หินเทียมที่เลียนแบบลวดลายของหิน
ที่มา: manager, เก้าอี้หินเทียม, เข้าถึงเมื่อ 11 สิงหาคม 2558, เข้าถึงได้จาก http://www.manager.co.th/iBizChannel/ViewNews.aspx?NewsID=9550000037288

ผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส ผลิตภัณฑ์พลาสติกที่ใส่วัสดุอื่นเพื่อเสริมความแข็งแรง (มีวัสดุมากกว่า 2 ชนิดมาประสานกัน) วัสดุที่นำมาเสริมแรงให้พลาสติกคือ “ใยแก้ว” ซึ่งมีลักษณะอ่อนนุ่มแต่เหนียว ทนความร้อนได้สูง ซึ่งทำให้ได้รับความนิยมในระดับหนึ่งเพราะราคาที่ไม่แพงมากและความสวยงามยังคงเหมือนหินจริง มีน้ำหนักเบาสามารถเคลื่อนย้ายได้โดยใช้คนประมาณ 3-4 คน

1.1.4 เก้าอี้ไม้

ภาพที่ 53 แบบเก้าอี้ไม้ที่ใช้ในสวนหรือสนาม
ที่มา: trisinfurniture, เก้าอี้ไม้, เข้าถึงเมื่อ 11 สิงหาคม 2558, เข้าถึงได้จาก http://www.trisinfurniture.com/?p=7750

ภาพที่ 54 เก้าอี้ไม่แบบไม่มีพนักพิงหลัง
ที่มา http://www.trisinfurniture.com/?p=7750

เก้าอี้ไม้ได้รับความนิยมมาอย่างยาวนาน และมีพัฒนารูปแบบให้ทันสมัยอยู่เสมอ แต่มีข้อจำกัดด้านความคงทน จึงได้มีการพัฒนาให้ใช้ในพื้นที่ในร่มมากกว่าที่จะนำมาใช้ในสนามกลางแดดหรือกลางฝน

1.1.5 เก้าอี้ที่มีการใช้วัสดุหลายอย่างมาผสมกัน

ภาพที่ 66 เก้าอี้วัสดุผสม ไม้ระแนงและปูน
ที่มา http://www.bloggang.com/mainblog.php?id=jack-bee&month=07-11-2009&group=2&gblog=5

ภาพที่ 67 เก้าอี้วัสดุผสม ไม้ระแนงและปูน
ที่มา http://www.bloggang.com/mainblog.php?id=jack-bee&month=07-11-2009&group=2&gblog=5

ภาพที่ 68 เก้าอี้วัสดุผสม ไม้และเหล็ก
ที่มา http://bloomfurniture.tarad.com/product.detail_648980_th_3238043

ภาพที่ 69 เก้าอี้วัสดุผสม ไม้กับเหล็ก
ที่มา: toh-aek, เก้าอี้วัสดุผสม, เข้าถึงเมื่อ 11 สิงหาคม 2558, เข้าถึงได้จาก http://www.toh-aek.com/product-th เก้าอี้ที่มีการใช้วัสดุหลายอย่างมาผสมกันมีเหตุผลในหลายปัจจัย เช่น เพื่อความสวยงาม หรือเพื่อวัตถุประสงค์ในการใช้งาน

4.3 ศึกษาเรื่องกายภาพศาสตร์

ขนาดสัดส่วนร่างกายของมนุษย์

ก่อนทำการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ปัจจัยหนึ่งที่มีความจำเป็นต้องทราบ ได้แก่การรู้และทราบถึงสัดส่วนร่างกายมนุษย์และการรู้จักประยุกต์ใช้ในการออกแบบ สำหรับข้อมูลสัดส่วนร่างกายมนุษย์นั้นในปัจจุบันได้ทำกันแพร่หลาย

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยที่ทำการศึกษาและรวบรวมสัดส่วนร่างกายของคนไทยแล้ว สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมก็ได้ทำการสำรวจสำรวจสัดส่วนของโครงร่างชายไทยที่มีอายุระหว่าง 17-49 ปี จำนวน 4,151 คน และสัดส่วนโครงร่างหญิงไทยที่มีอายุระหว่าง 17-49 ปี จำนวน 5,845 คน โดยสุ่มตัวอย่างจากทุกภูมิภาค ระหว่างปี พ.ศ. 2536-2537 ดังตารางที่ 3.5-3.6

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลสัดส่วนโครงร่างชายไทย ระหว่างอายุ 17-49 ปี ของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ค่าเฉลี่ยสัดส่วนโครงร่างชายไทย (ซ.ม.)	17-19 ปี	20-29 ปี	30-39 ปี	40-49 ปี
1.ความสูง	167.0	167.0	166.0	165.0
2.ความสูงพื้นที่นั่ง	41.6	41.4	41.0	40.8

ตารางที่ 1 ที่มา: https://www.google.co.th

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลสัดส่วนโครงร่างหญิงไทย ระหว่างอายุ 17-49 ปี ของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ค่าเฉลี่ยสัดส่วนโครงร่างหญิงไทย (ซ.ม.)	17-19 ปี	20-29 ปี	30-39 ปี	40-49 ปี
1.ความสูง	155.8	155.4	154.9	153.9
2.ความสูงพื้นที่นั่ง	39.1	38.9	38.7	38.4
3.ความกว้างไหล่ (เวลานั่ง)	38.1	38.5	39.4	39.9
4.ความกว้างตะโพก (เวลานั่ง)	33.1	33.4	34.5	35.0

รายการที่ 2 ที่มา: https://www.google.co.th/

4.4 หลักการออกแบบ

หลักการออกแบบ

การออกแบบหมายถึง การถ่ายทอดรูปแบบจากความคิดออกมาเป็น ผลงานที่ผู้อื่นสามารถมองเห็น รับรู้ หรือสัมผัสได้เพื่อให้มีความเข้าใจในผลงาน ร่วมกันความสำคัญของการออกแบบ มีอยู่หลายประการ กล่าวคือ 1.ในแง่ของการวางแผนการการทำงาน งานออกแบบจะช่วยให้การทำงานเป็นไปตามขั้นตอนอย่างเหมาะสมและประหยัดเวลา ดังนั้นอาจถือว่าการออกแบบคือ การ วางแผนการทำงานก็ได้ 2. ในแง่ของการนำเสนอผลงาน ผลงานออกแบบจะช่วยให้ผู้เกี่ยวข้องมีความ เข้าใจตรงกันอย่างชัดเจนดังนั้น ความสำคัญในด้านนี้ คือ เป็นสื่อความหมายเพื่อ ความเข้าใจระหว่างกัน 3. เป็นสิ่งที่อธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับงาน โดยงานบางประเภทอาจมีราย ละ-เอียดมากมายซับซ้อน ผลงานออกแบบจะช่วยให้ผู้เกี่ยวข้องและผู้พบเห็นมี ความเข้าใจที่ชัดเจนขึ้นหรืออาจกล่าวได้ว่า ผลงานออกแบบ คือ ตัวแทนความคิด ของผู้ออกแบบได้ทั้งหมด 4. แบบ จะมีความสำคัญอย่างที่สุด ในกรณีที่นักออกแบบกับผู้สร้างงานหรือ ผู้ผลิตเป็นคนละคนกัน เช่น นักออกแบบกับผู้ผลิตในโรงงาน หรือถ้าจะเปรียบไปแล้ว นักออกแบบก็เหมือนกับคนเขียนบทละครนั่นเอง

“แบบ” แบบเป็นผลงานจากการออกแบบ เป็นสิ่งที่เกิดจากความคิดสร้างสรรค์ และฝีมือของนักออกแบบ ซึ่งแบบมีอยู่หลายลักษณะ ดังนี้ คือ 1. เป็นภาพวาดลายเส้น(drawing) ภาพระบายสี (Painting) ภาพถ่าย (Pictures) หรือแบบร่าง(Sketch) แบบที่มีรายละเอียด(Draft) เช่น แบบก่อสร้างภาพพิมพ์ (Printing) ฯลฯ ภาพต่าง ๆ ใช้แสดงรูปลักษณะของงาน หรือแสดงรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับงาน ที่เป็น 2 มิติ 2. เป็นแบบจำลอง(Model) หรือของจริง เป็นแบบอีกประเภทหนึ่งที่ใช้แสดง รายละเอียดของงานได้ชัดเจนกว่าภาพต่าง ๆ เนื่องจากมีลักษณะเป็น 3 มิติ ทำให้ สามารถเข้าใจในผลงานได้ดีกว่า นอกจากนี้ แบบจำลองบางประเภทยังใช้งานได้ เหมือนของจริงอีกด้วยจึงสมารถใช้ในการทดลอง และทดสอบการทำงาน เพื่อหา ข้อบกพร่องได้

การออกแบบผลิตภัณฑ์ (Product Design) การออกแบบผลิตภัณฑ์ (Product Design) เป็นการออกแบบเพื่อการผลิต ผลิตภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ งานออกแบบสาขานี้ มีขอบเขตกว้างขวางมากที่สุด และแบ่งออกได้มากมายหลาย ๆ ลักษณะ นักออกแบบรับผิดชอบเกี่ยวกับประโยชน์ ใช้สอยและความสวยงามของผลิตภัณฑ์งานออกแบบประเภทนี้ได้แก่ -งานออกแบบเฟอร์นิเจอร์ -งานออกแบบครุภัณฑ์ -งานออกแบบเครื่องสุขภัณฑ์ -งานออกแบบเครื่องใช้สอยต่างๆ -งานออกแบบเครื่องประดับอัญมณี -งานออกแบบเครื่องแต่งกาย -งานออกแบบภาชนะบรรจุผลิตภัณฑ์ -งานออกแบบผลิตเครื่องมือต่าง ๆฯลฯ

การสร้างสรรค์งานออกแบบ ในการสร้างสรรค์งานออกแบบ จำเป็นต้องคำนึงถึงหลักการออกแบบเช่นกัน โดยการจัดสัดส่วนของการออกแบบให้มีความเหมาะสม ซึ่งพิจารณาจาก หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์7 ประการ คือ 1. Functions การคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอยของตัวผลิตภัณฑ์ 2. Aesthetic ความงามในตัวผลิตภัณฑ์ 3. Ergonomics ความถูกต้องตามหลักสรีระศาสตร์ 4. Safety ความปลอดภัยในการใช้งาน 5. Cost ราคา หรือต้นทุนในการผลิตกับการจำหน่าย 6. Durable ความแข็งแรงทนทานในตัวผลิตภัณฑ์ หรือความแข็งแรงของ โครงสร้างผลิตภัณฑ์ 7. Maintenance การดูแลและการบำรุงรักษาผลิตภัณฑ์จากการใช้งาน

1. Functions การคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอยของตัวผลิตภัณฑ์ หน้าที่ใช้สอย ถือเป็นหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่สำคัญที่สุดเป็นอันดับแรกที่ต้องคำนึงผลิตภัณฑ์ทุก ชนิดต้องมีหน้าที่ใช้สอยถูกต้องตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ คือสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ อย่างมีประสิทธิภาพและสะดวกสบาย ผลิตภัณฑ์นั้นถือว่ามีประโยชน์ใช้สอยดี (HIGH FUNCTION) แต่ ถ้าหากผลิตภัณฑ์ใดไม่สามารถสนองความต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพผลิตภัณฑ์นั้นก็จะถือว่ามี ประโยชน์ใช้สอยไม่ดีเท่าที่ควร(LOW FUNTION) เรื่องหน้าที่ใช้สอย นับว่าเป็นสิ่งที่ละเอียดอ่อนซับซ้อนมาก ผลิตภัณฑ์บางอย่างมีประโยชน์ใช้สอยตามที่ ผู้คนทั่วๆ ไปทราบเบื้องต้นว่า มีหน้าที่ใช้สอยแบบนี้ แต่ความละเอียดอ่อนที่นักออกแบบได้คิดออกมานั้น ได้ตอบสนองความสะดวกสบายอย่างเต็มที่

2. Aesthetic ความงามในตัวผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์ในยุคปัจจุบันนี้ความสวยงามนับว่ามีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่า หน้าที่ใช้สอยเลย ดังนั้น ความสวยงามจะเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดการตัดสินใจซื้อ เพราะเกิดความประทับใจ ส่วนหน้าที่ใช้สอยจะดีหรือไม่ต้องใช้เวลาอีกระยะหนึ่ง คือใช้ไปเรื่อยๆ ก็จะเกิดข้อบกพร่องในหน้าที่ใช้สอยให้เห็นภายหลัง ผลิตภัณฑ์ บางอย่างความสวยงามก็คือหน้าที่ใช้สอยนั่นเอง เช่น ผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก ของ โชว์ตกแต่งต่าง ๆ ซึ่งผู้ซื้อเกิดความประทับใจในความสวยงามของผลิตภัณฑ์ ความสวยงามจะเกิดมาจากสิ่งสองสิ่งด้วยกันคือ รูปร่าง (FORM) และสี (COLOR) การกำหนดรูปร่างและสี ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์ไม่เหมือนกับการ กำหนด รูปร่าง สีได้ตามความนึกคิดของจิตรกรที่ต้องการ แต่ในงานออกแบบ ผลิตภัณฑ์จะเป็นในลักษณะทำตามความชอบ ความรู้สึกนึกคิดของนักออกแบบ ไม่ได้จำเป็นต้องยึดข้อมูลและกฎเกณฑ์ผสมผสานรูปร่างและสีสันให้เหมาะสม ด้วยเหตุของความสำคัญของรูปร่างและสีที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์ นักออกแบบจึง

จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องศึกษาวิชา ทฤษฎีหรือหลักการออกแบบและวิชาทฤษฎีสี ซึ่งเป็นวิชาทางด้านของศิลปะแล้วนำมาประยุกต์ผสานใช้ให้เกิดความกลมกลืน กัน

3. Ergonomics ความถูกต้องตามหลักสรีระศาสตร์ นักออกแบบต้องศึกษาวิชากายวิภาคเชิงกลเกี่ยวกับสัดส่วน ขนาด และขีดจำกัดที่เหมาะสม สำหรับอวัยวะส่วนต่างๆ ในร่างกายของมนุษย์ทุกเพศ ทุกวัย ซึ่งจะประกอบด้วยความรู้ ทางด้านขนาดสัดส่วนมนุษย์ (ANTHROPOMETRY) ด้านสรีรศาสตร์(PHYSIOLOGY) จะ ทำให้ทราบ ขีดจำกัด ความสามารถของอวัยวะส่วนต่างๆ ในร่างกายมนุษย์ เพื่อใช้ประกอบการ ออกแบบ หรือศึกษาด้านจิตวิทยา (PSYCHOLOGY) ซึ่งความรู้ในด้านต่างๆ ที่กล่าวมานี้ จะ ทำให้นักออกแบบสามารถ ออกแบบและกำหนดขนาด(DIMENSIONS) ส่วนโค้ง ส่วนเว้า ส่วน ตรง ส่วนแคบของผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้อย่างพอเหมาะกับร่างกายหรืออวัยวะของมนุษย์ เมื่อใช้ ผลิตภัณฑ์ก็จะเกิดความสะดวกสบายในการใช้ ไม่เกิดอาการเมื่อยมือหรือเกิดอาการล้าใน ขณะที่ใช้งานไปนานๆ ดังนั้นการออกแบบผลิตภัณฑ์จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องศึกษาวิชาดังกล่าว โดยเฉพาะหากเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผู้ใช้ต้องใช้อวัยวะร่างกายไปสัมผัสเป็นเวลานาน เช่น เก้าอี้ ด้าม เครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆ หากผู้ใช้ผู้ใดได้เคยใช้มาแล้วเกิดความไม่สบายร่างกาย ขึ้น ก็แสดงว่าศึกษากายวิภาคเชิงกลไม่ดีพอ แต่ทั้งนี้ก็ต้องศึกษาผลิตภัณฑ์ดังกล่าวให้ดีก่อน จะไปเหมาว่าผลิตภัณฑ์นั้นไม่ดีไม่ได้ เพราะผลิตภัณฑ์บางชนิดผลิตมาจากประเทศตะวันตก ซึ่ง ออกแบบโดยใช้มาตรฐานผู้ใช้ของชาวตะวันตก ที่มีรูปร่างใหญ่โตกว่าชาวเอเชีย เมื่อชาวเอเชีย นำมาใช้อาจจะไม่พอดีหรือหลวม ไม่สะดวกในการใช้งาน นักออกแบบจึงจำเป็นต้องศึกษา สัดส่วนร่างกายของชนชาติหรือเผ่าพันธุ์ที่ใช้ผลิตภัณฑ์เป็นเกณฑ์

5.วิเคราะห์และประเมินผลการออกแบบ

การออกแบบเก้าอี้เพื่อใช้ในการตกแต่งและใช้งานได้จริง ด้วยขนาดที่ใหญ่จะเป็นต้องมีการวางแผนในการทำงาน เพราะชิ้นงานมีขนาดใหญ่และมีความเสี่ยงที่จะเกิดการแตกร้าวเนื่องจากการเคลื่อนย้ายชิ้นงานในขั้นตอนการขึ้นรูป และด้วยขนาดของชิ้นงานที่มีขนาดใหญ่จำเป็นจะต้องมีการสร้างโครงสร้างหรือคานไว้ด้านในเพื่อรับน้ำหนักและลดการแตกหักของชิ้นงานเก้าอี้ ด้านการออกแบบลวดลายได้มีการเลือกใช้ละรอกคลื่นมาเป็นแบบในการตกแต่งเพื่อให้เกิดความสวยงามของชิ้นงาน

บทที่ 4
ผลการออกแบบ

จาการดำเนินการออกแบบเก้าอี้ตกแต่งสวนหน้าบ้านโดยได้รับแรงบันดาลใจจากคลื่นทะเล ได้ผลดำเนินการดังนี้

1.ผลการทดลองเรื่องเนื้อดิน

2.ผลการทดลองเรื่องเคลือบ

3.ผลงานการออกแบบ

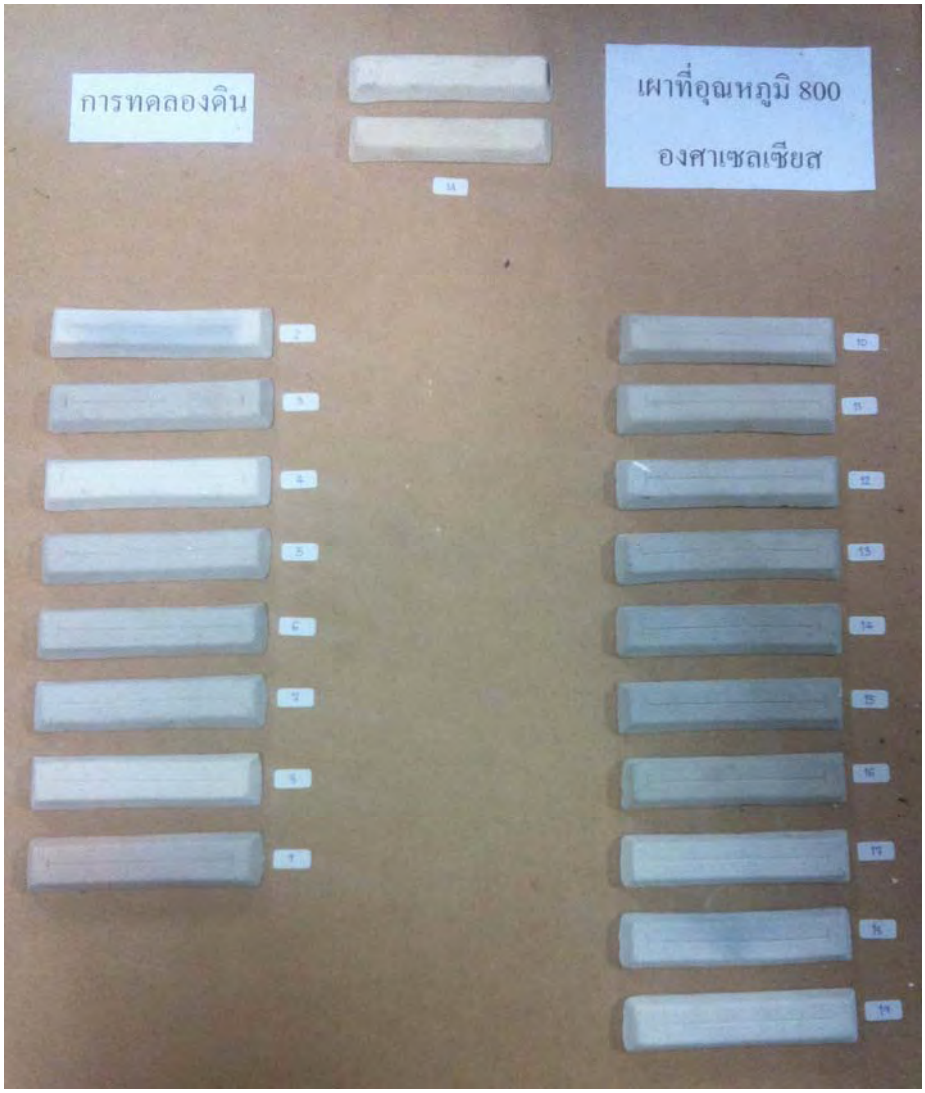
4.ผลการวิเคราะห์การออกแบบ

1.ผลการทดลองเรื่องเนื้อดิน

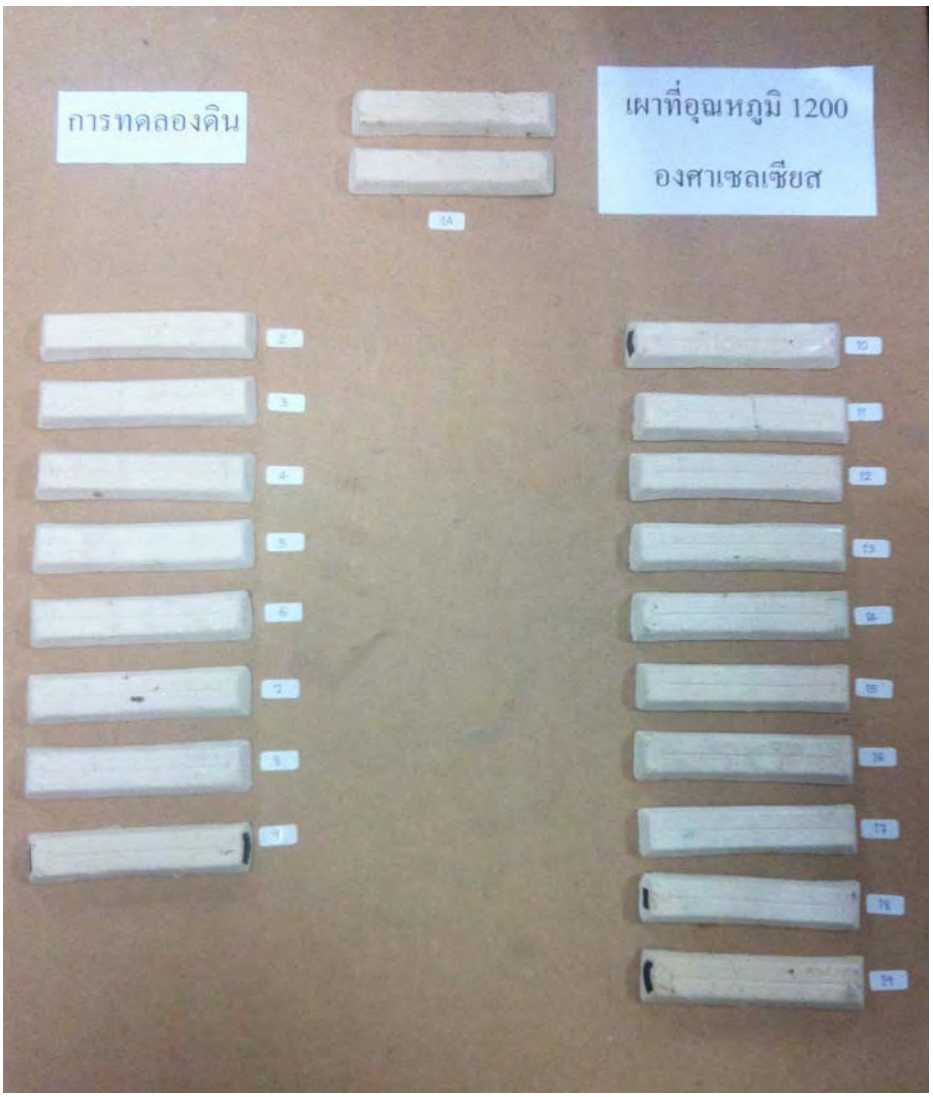
ตารางที่ 10 ผลการวัดค่าต่างๆของดิน

จุดที่	ดิน+ดินเชื้อ	การหดตัวก่อนเผา(CM)	การหดตัวหลังเผาที่อุณหภูมิ 800 C	การหดตัวหลังเผาที่อุณหภูมิ 1200 C	น.น.ก่อนนำไปต้ม (G)	น.น.หลังนำไปต้ม (G)	วัดค่าการโก่งงอ	การวัดค่าการหัก (KG.)
1	500 + 10	9.6	9.6	9.2	57.3	65.4	0.61	-
2	500 + 20	9.65	9.6	9.1	55.4	63.4	0.91	-
3	500 + 30	9.7	9.6	9.2	56.0	64.3	0.79	-
4	500 + 40	9.7	9.7	9.2	56.0	63.2	0.78	-
5	500 + 50	9.7	9.7	9.2	55.7	63.3	0.57	-
6	500 + 60	9.7	9.7	9.1	57.0	63.7	0.85	-
7	500 + 70	9.7	9.7	9.1	55.2	62.4	1.27	-
8	500 + 80	9.7	9.7	9.2	52.4	59.8	1.01	-
9	500 + 90	9.7	9.6	9.2	56.5	63.5	0.42	
10	500 + 10	9.6	9.6	9.2	57.3	65.4	0.61	-

ภาพผลการทดลอง



ภาพที่ 60 ภาพการทดลองสูตรดิน เผาที่อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 61 ภาพการทดลองสูตรดิน เผาที่อุณหภูมิ 1200 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 11 ผลการวัดค่าต่างๆของดิน

จุดที่	ดิน +ขี้เลื่อย+ดินเชื้อ	การหดตัวก่อนเผา (CM)	การหดตัวหลังเผาที่อุณหภูมิ 800 C	การหดตัวหลังเผาที่อุณหภูมิ 1200 C	น.น.ก่อนนำไปต้ม (G)	น.น.หลังนำไปต้ม (G)	วัดค่าการโก่งงอ	การวัดค่าการหัก (KG.)
1	500 + 5 + 5	9.6	9.6	9.35	54.7	62.3	0.94	
2	500 + 10 +10	9.65	9.65	9.35	54.7	61.4	0.67	19.1
3	500 + 15+15	9.7	9.7	9.2	51.5	60.1	0.52	21,20.3
4	500 + 20 + 20	9.7	9.7	9.2	51.7	60.7	0.52	16.2
5	500 + 25 + 25	9.7	9.7	9.2	47.3	58.2	0.63	
6	500 + 30 + 30	9.7	9.7	9.2	47.3	56-8	0.56	
7	500 + 35 + 35	9.7	9.7	9.1	42.3	51.7	0.99	
8	500 + 40 + 40	9.7	9.7	9.1	43.5	53.8	1.03	
9	500 + 45 + 45	9.7	9.6	9.1	40.3	51.3	0.97	
10	500 + 5 + 5	9.6	9.6	9.35	54.7	62.3	0.94	

ตารางการวัดค่าต่างๆของดิน

ภาพที่ 62 รูปการเตรียมทรายเพื่อถ่วงน้ำหนัก

ภาพที่ 63 แท่งดิน หลังจากการวัดค่าการหักด้วยการถ่วงน้ำหนัก

การคัดเลือกสูตรดินที่นำมาใช้งาน เลือกใช้งานดินจุดที่ 13 เนื่องจากตรงตามคุณสมบัติที่ต้องการในการนำไปใช้งาน

2.ผลการทดลองเคลือบ

เริ่มแรกได้มีการใช้เคลือบสำเร็จรูปที่มีความเสถียนมากกว่าเคลือบที่ผสมเอง และได้ลองใส่สี oxide เพื่อเป็นการมดลองการหาเฉดสีที่มีความลงตัว แต่ไม่สามารถทำให้เกิดสีที่ต้องการได้ จึงได้หันมาใช้เคลือบที่ผสมเองในสัดส่วนที่พอเหมาะจึงทำให้ได้สีเคลือบที่ต้องการและไม่สามารถเผาในอุณหภูมิที่ต่ำกว่า 1200 องศาเซลเซียสได้เนื่องจากสีจะยังไม่สุขตัวเต็มที่และไม่ได้เฉดสีที่ต้องการ

ภาพที่ 64 การทดลองเคลือบ

ตัวเคลือบมีสารที่ช่วยในการลดอุณหภูมิในการเผาหลายตัวทำให้เคลือบมีอาการไหลตัวเล็กน้อยกับดินปั้นปกติ แต่มีการไหลตัวมากจากการใช้เนื้อดินที่ทำตัวเก้าอี้จึงได้ลองลดอุณหภูมิในการเผาเพื่อลดเรื่องการไหลของเคลือบ แต่เคลือบไม่สุขตัวจนได้สีของเคลือบที่แท้จริง

ภาพที่ 65 ผลการทดลองเคลือบ

3.ผลงานการออกแบบ

3.1 แบบร่าง 2 มิติ

3.2 แบบร่าง 3 มิติ

3.2.1 sketch Design

แบบ Sketch 3 มิติ ในระยะที่ 1

ภาพที่ 66 แบบ Sketch 3 มิติ ในระยะที่ 1

ภาพที่ 67 แบบ Sketch 3 มิติ ระยะที่ 1

การ Sketch แบบระยะที่ 1 หลงจากปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเรื่องรูปทรงยังไม่ชัดเจนและลวดลายยังไม่แสดงออกถึงความรู้สึกของคลื่นทะเล จึงได้ในข้อแนะนำต่างๆไปปรับปรุงต่อในการ Sketch งานครั้งที่ 2

การ Sketch แบบระยะที่ 2

ภาพที่ 68 แบบ Sketch 3 มิติในระยะที่ 2

ภาพที่ 69 แบบ Sketch 3 มิติในระยะที่ 2

ในการ Sketchงานระยะที่ 2 มีการพัฒนารูปทรงมากขึ้นและมีการปรับเปลี่ยนลวดลายมากขึ้นแต่ด้วยวัสดุที่เป็นเซรามิกส์มีข้อจำกัดเรื่องขนาดและความแข็งแรง จึงต้องมีการพัฒนารูปทรงเพื่อแก้ไขปัญหาด้านการความแข็งแรงและให้สอดคล้องกับการใช้งานยิ่งขึ้น

การ Sketch แบบระยะที่ 3

ภาพที่ 70 Sketch 3 มิติในระยะที่ 3

ภาพที่ 71 Sketch 3 มิติในระยะที่ 3

ระยะที่ 3 มีการปรับปรุงเรื่องรูปทรงมากกว่าด้านลวดลาย แต่รูปทรงยังต้องปรับรูปแบบต่อ เพราะ Sketch หลายตัวมีปัญหาเรื่องความแข็งแรงของรูปทรงที่จะรับน้ำหนัก เพราะรูปทรงส่วนใหญ่มีการเปิดโล่งและไม่มีการทำโครงค้ำเพื่อความแข็งแรงด้านใน

การ Sketchแบบระยะที่ 4

ภาพที่ 72 Sketch 3 มิติในระยะที่ 4

ภาพที่ 73 Sketch 3 มิติในระยะที่ 4

เป็นการทดลองเรื่องรูปทรงต่อจาก Sketch ระยะที่ 3 แต่ยังไม่สามารถทำได้จริงเพราะยังมีปัญหาเรื่องโครงสร้างในการรับน้ำหนัก

การ Sketch แบบระยะที่ 5

ภาพที่ 74 Sketch 3 มิติในระยะที่ 5

ภาพที่ 75 Sketch 3 มิติในระยะที่ 5

ภาพที่ 76 Sketch 3 มิติในระยะที่ 5

เน้นเรื่องลวดลายบนชิ้นงานมากขึ้นและได้มีการเพิ่มโครงสร้างให้เพื่อใช้ในการรับน้ำหนักแต่ยังไม่มีความเป็นไปได้ที่จะเกิดการแตกหักในการเผาในทุกขั้นตอน สิ่งที่ต้องแก้ไข เรื่องโครงสร้างยังไม่ดีพอที่จะทำจริงได้ เพราะข้อจำกัดด้านวัสดุ

การ Sketch แบบระยะที่ 6

ภาพที่ 77 Sketch 3 มิติในระยะที่ 6

ภาพที่ 78 Sketch 3 มิติในระยะที่ 6

มีการปรับเปลี่ยนเรื่องโครงสร้างให้รับน้ำหนักและตกแต่งลวดลายได้ง่ายขึ้น แต่ขนาดเมื่อเทียบกับขนาดเท่าจริงแล้วยังใหญ่เกินไปที่จะทำได้ จึงได้นำแบบ Sketch บางตัวที่สามารถจะทำได้จริงมาพัฒนาต่อเพื่อปรับแบบให้สามารถนั่งได้สบายขึ้นและตกแต่งลวดลายเพิ่มเติม

การ Sketch แบบระยะที่ 7

ภาพที่ 79 Sketch 3 มิติในระยะที่ 7

ภาพที่ 80 Sketch 3 มิติในระยะที่ 7

ภาพที่ 81 Sketch 3 มิติในระยะที่ 7

มีการปรับรูปทรงเพื่อให้สามารถรับน้ำหนักได้มากขึ้น และมีการปรับเปลี่ยนเรื่องรูปทรงและลวดลายเพื่อให้สามารถใช้งานได้จริง มีการเสริมโครงด้านในเพื่อให้เกิดความแข็งแรงในการรับน้ำหนัก และปรับระนาบด้านที่นั่งให้ไม่เกิดน้ำขังเวลาฝนตก

ภาพที่ 82 แบบ Sketch 3 มิติที่ได้รับการพัฒนา ปรับแต่งแก้ไขเพื่อขยายขนาด

การทดลองอัตราส่วนผสมของเนื้อดินที่เหมาะสมกับการใช้งาน

สูตรตั้งต้น A

ดินขาว	48 %
ดินดำ	50 %
ขี้เถ้า	8 %

คุณสมบัติการหดตัวหลังเผาที่อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส หดตัว 5 %

คุณสมบัติการหดตัวหลังเผาที่อุณหภูมิ 1200 องศาเซลเซียส หดตัว 9 %

ด้วยคุณสมบัติข้างต้นจึงมีการนำดิน สูตรตั้งต้น A มาพัฒนาเพื่อเพิ่มคุณสมบัติเรื่องการหดตัวให้น้อยลงเพื่อลดการแตกหักและพัฒนาความแข็งแกร่งของเนื้อดินเพื่อการรับน้ำหนักได้มากขึ้น โดยการผสมทรายละเอียดและขี้เถ้าลงไปเพื่อเพิ่มคุณสมบัติตามที่ต้องการ

ตารางการวัดค่าต่างๆของดิน

	ส่วนผสม	การหดตัวก่อนเผา (CM)	การหดตัวหลังเผาที่อุณหภูมิ 800 C	การหดตัวหลังเผาที่อุณหภูมิ 1200 C	น.น.ก่อนนำไปต้ม(G)	น.น.หลังนำไปต้ม(G)	วัดค่าการโก่งงอ	การวัดค่าการหัก (KG.)
จุดที่ 1	A ดิน A + ดินเชื้อ	9.5	9.5	9.1	57.2	63.7	2.23	
จุดที่ 2	500 + 10	9.6	9.6	9.2	57.3	65.4	0.61	
จุดที่ 3	500 + 20	9.65	9.6	9.1	55.4	63.4	0.91	
จุดที่ 4	500 + 30	9.7	9.6	9.2	56.0	64.3	0.79	
จุดที่ 5	500 + 40	9.7	9.7	9.2	56.0	63.2	0.78	
จุดที่ 6	500 + 50	9.7	9.7	9.2	55.7	63.3	0.57	
จุดที่ 7	500 + 60	9.7	9.7	9.1	57.0	63.7	0.85	
จุดที่ 8	500 + 70	9.7	9.7	9.1	55.2	62.4	1.27	
จุดที่ 9	500 + 80	9.7	9.7	9.2	52.4	59.8	1.01	
จุดที่10	500 + 90 ดิน A + ขี้เลื่อย + ดินเชื้อ	9.7	9.6	9.2	56.5	63.5	0.42	
จุดที่ 11	500 + 5 + 5	9.6	9.6	9.35	54.7	62.3	0.94	
จุดที่ 12	500 + 10 +10	9.65	9.65	9.35	54.7	61.4	0.67	19.1
จุดที่ 13	500 + 15+15	9.7	9.7	9.2	51.5	60.1	0.52	21,20.3
จุดที่ 14	500 + 20 + 20	9.7	9.7	9.2	51.7	60.7	0.52	16.2
จุดที่ 15	500 + 25 + 25	9.7	9.7	9.2	47.3	58.2	0.63	
จุดที่ 16	500 + 30 + 30	9.7	9.7	9.2	47.3	56-8	0.56	
จุดที่ 17	500 + 35 + 35	9.7	9.7	9.1	42.3	51.7	0.99	
จุดที่ 18	500 + 40 + 40	9.7	9.7	9.1	43.5	53.8	1.03	
จุดที่ **19**	500 +	9.7	9.6	9.1	40.3	51.3	0.97	

ภาพที่ 83 ตารางทดลองเนื้อดิน

เลือกสูตรดินที่มีค่าการหดตัวน้อยและมีค่าการโกงงอน้อย มาทำการถ่วงน้ำหนังด้วยถุงทรายเพื่อวัดค่าการรับน้ำหนักของเนื้อดิน

การทดลองสูตรเคลือบ

สูตรเคลือบ จุดที่ 1

Nefheline	35 %
Colemanite	25 %
Barium	5 %
Whiting	10 %
Kaolin	5 %
Quartz	20 %
Lithium	3 %

สูตรเคลือบ จุดที่ 2

Nefheline	35 %
Colemanite	25 %
Barium	5 %
Whiting	10 %
Kaolin	5 %
Quartz	20 %
Lithium	3 %
Tin	5 %

ใส่สารให้สีจำพวก oxide และสีสเตน

copper carbonate

cobalt oxide

และสีสเตนในโทนสีฟ้า

ภาพที่ 84 ภาพผลการทดลองเคลือบ

การสร้างต้นแบบเตรียมขึ้นต้นแบบด้วยดิน

ภาพที่ 85 แบบเก้าอี้ขนาดเท่าจริง(เผื่อการหดตัวแล้ว)ขนาดใหญ่

ภาพที่ 86 ขั้นตอนการปรับแบบต้นแบบดิน

ภาพที่ 87 แบบขนาดเท่าจริง(เผื่อการหดตัวแล้ว)ขนาดเล็ก

การเตรียมทำพิมพ์ที่ใช้เป็นแบบในการอัดดิน

ภาพที่ 88 ขั้นตอนการกั้นแบ่งพิมพ์ ผสมปูนดีดปูนให้เกาะผิวของชิ้นงานเพื่อสร้างผนังให้มีความหนา

ภาพที่ 89 ใช้ใยมะพร้าวผสมกับปูนเพื่อสร้างความแข็งแรงให้กับผนัง

ภาพที่ 90 ขั้นตอนการขั้นรูปด้วยการอัดดินเข้าพิมพ์

ภาพที่ 91 การขึ้นรูปด้วยการอัดดินเข้าพิมพ์ เก็บความหนาของเนื้อดินให้เท่ากัน

ภาพที่ 92 ภาพชิ้นงานที่อยู่ในพิมพ์

อัดดินเข้าสู่พิมพ์โดยการสร้างผนังที่มีการวัดความหนาให้หนาเท่ากันทุกด้าว แล้วจึงสร้างโครงสร้างกระดุกงูด้านในเมื่อเสริมความแข็งแรง และเพื่อป้องกับผนังที่อาจจะตกหรือทรุดลง จำเป็นต้องมีอุปกรณ์ค้ำยันเพื่อป้องกันการเสียหาย

ภาพที่ 93 โครงสร้างภายในชิ้นงานเก้าอี้ขนาดเล็กเพื่อเพิ่มความแข็งแรง

ภาพที่ 94 กลับด้านชิ้นงานเพื่อป้องกันการฉีกของเนื้อดินเนื่องจากพื้นผิวของงานมีลวดลายขนาดใหญ่ ถ้าชิ้นงานทิ้งน้ำหนักตัวลงด้านบนอาจจะทำได้ชิ้นงานเกิดการฉีกขาดเนื่องจากการหดตัวของเนื้อดิน

ภาพที่ 94 ผนังด้านนอกเมื่อถอดพิมพ์ด้านข้างออก

ภาพที่ 95 ชิ้นงานอีกมุมหนึ่งของเก้าอี้ขนาดใหญ่

ภาพที่ 96 เปิดผนังด้านข้างเพื่อปล่อยให้ดินทรงตัวและปล่อยให้ดินแข็งตัวอย่างช้าๆโดยใช้ผ้าคลุมไว้

ภาพที่ 97 เมื่อดินแข็งเริ่มแข็งตัวในระดับหนึง กอดออกจากพิมพ์โดยพื้นที่ใช้วางงานจะมีการโรยทรายละเอียดเพื่อช่วยในการหดตัวของดินดิบและลดปัญหาการแตกหักในระดับหนึ่ง โดยพื้นที่วางงานจะมีการเจาะรูไว้ด้านล่างเพื่อช่วยให้การถ่ายเทความชื้นภายในและภายนอกเป็นไปได้ดี แล้วปล่อยให้แห้งโดยใช้เวลาประมาณ 1 อาทิตย์

ภาพที่ 98 เมื่อชิ้นงานแห้งหลังจาก 1 อาทิตย์ที่ปล่อยให้ชิ้นงานแห้งสนิด

ภาพที่ 99 รอชิ้นงานแห้งและตกแต่งก่อนนำเข้าเตาเผาที่อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส

ภาพที่ 100 ชิ้นงานเผาดิบที่อุณภูมิ 800 องศาเซลเซียส รอการขัดแต่งเพื่อเก็บผิวงานก่อนเคลือบ

ภาพที่ 101 แล้วจึงน้ำชิ้นงานมาขัดเก็บผิวงานก่อนทำความสะอาด

ภาพที่ 102 เคลือบผิวงานด้วยการพ่นเคลือบก่อนนำไปเผาที่อุณหภูมิ 1200 องศาเซลเซียส

ภาพที่ 103 ชิ้นงานที่พ่นเคลือบรอเข้าเตาเผา

ภาพที่ 104 ชิ้นงานขนาดเล็กที่เสร็จสมบูรณ์

ภาพที่ 105 เก้าอี้ขนาดเล็ก

ภาพที่ 106 เก้าอี้ขนาดใหญ่

วิเคราะห์และประเมินผลการออกแบบ

การออกแบบงาน เป็นการออกแบบงานเพื่อแก้ไขเรื่องการรับน้ำหนักของตัวเก้าอี้ จึงเกิดการแตกหักน้อย แต่ก็ยังมีการแตกหักอยู่บ้าง แต่ชิ้นงานสามารถรับน้ำหนักได้100 กิโลขึ้นไปตั้งแต่ชิ้นงานถูกเผาที่อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส และมีสัดส่วนที่เหมาะสมทำให้สามารถนั่นได้เป็นระยะเวลาหนึ่งโดยไม่เกิดอาการเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อ

4.ผลการวิเคราะห์การออกแบบ

ผลการวิเคราะห์เก้าอี้มีขนาดที่เหมาะสมกับการใช้งาน เนื่องจากการคำนึงถึงสัดส่วนสรีระร่างกาย ทำให้สามารถนั่งได้โดยไม่รู้สึกเมื่อย และชิ้นงานมีผิวที่เป็นมันเงาทำให้สามารถล้างทำความสะอาดได้ง่าย ทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศ และมีขนาดที่ไม่ใหญ่จนเกิดไปสำหรับสวนขนาดย่อมที่ไม่ใหญ่มากนัก จึงทำให้มีความเหมาะสมกับการใช้ภายในบ้านที่มีพื้นที่ด้านนอกตัวบ้านที่ไม่ใหญ่นัก

บทที่ 5
สรุปผลการออกแบบ

การออกแบบเก้าอี้ตกแต่งสวนหน้าบ้านโดยได้รับแรงบันดาลใจจากคลื่นทะเล สามารถสรุปได้ดังนี้

1. สรุปผลการออกแบบ
2. อภิปรายผลการออกแบบ
3. ปัญหาที่พบในการออกแบบ
4. ข้อเสนอแนะ

1. สรุปผลการออกแบบ

การออกแบบเก้าอี้ตกแต่งสวนหน้าบ้านโดยได้รับแรงบันดาลใจจากคลื่นทะเล ที่ได้ทำการวิจัยครั้งนี้เกิดจากแรงบันดาลใจจากคลื่นซึ่งทำให้เกิดความรู้สึกผ่อนคลายเนื่องจากลายเส้นที่มีความโค้ง มนนุ่มนวลจึงทำให้ผู้ใช้งานหรือผู้ที่มองตัวเก้าอี้เกิดความรู้สึกผ่อนคลายลงจากสภาพแวดล้อมในชีวิตประจำวันที่อาจพบเจอแต่สิ่งเร้า หรือทำให้เกิดความเครียด การอยู่กับธรรมชาติเป็นการผ่อนคลายร่างกายและจิตใจได้อย่างดี และเนื่องจากการคำนึงถึงปัจจัยหลายๆอย่างในการออกแบบทำให้ชิ้นงานที่สำเร็จมีความเหมาะสมกับการนั่งทำให้รู้สึกผ่อนคลายไม่รู้สึกเมื่อย

2. อภิปรายผล

ผลการวิเคราะห์เก้าอี้มีขนาดที่เหมาะสมกับการใช้งาน เนื่องจากการคำนึงถึงสัดส่วนสรีระร่างกาย ทำให้สามารถนั่งได้โดยไม่รู้สึกเมื่อย และชิ้นงานมีผิวที่เป็นมันเงาทำให้สามารถล้างทำความสะอาดได้ง่าย ทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศ และมีขนาดที่ไม่ใหญ่จนเกิดไปสำหรับสวนขนาดย่อมที่ไม่ใหญ่มากนัก จึงทำให้มีความเหมาะสมกับการใช้ภายในบ้านที่มีพื้นที่ด้านนอกตัวบ้านที่ไม่ใหญ่นัก

3. ปัญหาที่พบในการออกแบบ

พบปัญหาการแตกร้าวเนื่องจากการคายความชื้นไม่เท่ากันของชิ้นงานผนังด้านนอกที่สัมผัสกับอากาศโดยตรงมีการคายน้ำมากกว่าผนังด้านใน จึงต้องแก้ด้วยการยกพื้นหรือเจาะพื้นเพื่อให้อากาศได้มีการถ่ายเทอย่างเหมาะสมทั้งผนังด้านนอกและผนังด้านใน พบปัญหาเรื่องรอยร้าวจากการหดตัวเวลาเผาดิบ

จึงต้องรองพื้นด้วยทรายละเอียดในขณะโหลดงานเขาเตาเผาเกิดปัญหาเรื่องเคลือบที่มีการไหลตัวมาก และสีเคลือบบางเนื่องจากการไหลตัวของเคลือบการแก้ปัญหา ใช้การรองด้วยทรายบริเวณพื้นให้หนา เพื่อช่วยลดการไหลของเคลือบที่จะไปติดกับพื้นเตา

4. ข้อเสนอแนะ

ในการออกแบบผลงาน บางครั้งมีความจำเป็น ที่ต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบรายละเอียดบางส่วน เพื่อให้สามารถผลิตผลงานได้ง่ายขึ้น ของเสียน้อยลง ยิ่งเป็นผลงานที่มีความเกี่ยวข้องกับการใช้แม่พิมพ์ต่างๆ ควรมีการตรวจสอบให้ถี่ถ้วนว่ารูปแบบของผลงานจะไม่ก่อให้เกิดอุปสรรคต่อการสร้างสรรค์ แต่ในบางครั้งถ้าการแก้ไขรายละเอียดผลงานในบางจุด บางตำแหน่ง ทำให้ความเป็นอัตลักษณ์ของผลงานนั้นหายไป ก็ควรที่จะคงไว้แม้จะทำให้การสร้างผลงานนั้นยากขึ้น ทั้งนี้ควรดูตามความเหมาะสมในการปฏิบัติงาน

ด้านการผลิต ผลงานด้านเครื่องเคลือบดินเผาบางครั้งจุดบกพร้องหรือปัญหาที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานนั้น มีรายละเอียดแทรกอยู่ในทุกขั้นตอนระหว่างการผลิต ดังนั้นจึงควรใส่ใจในทุกขั้นตอนของการทำงาน ควรมีการทดลองและจดบันทึกที่ชัดเจน รู้จกเปรียบเทียบวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น เช่น วิธีการอัดดินลงในแม่พิมพ์ วิธีการเชื่อมต่อผลงาน การควบคุมความชื้นผลงาน การควบคุมตารางการเผาที่เหมาะสมกับผลงานของตนเอง เป็นต้น

ด้านเทคนิค การสร้างสรรค์ผลงานที่มีขนาดใหญ่ ก่อนการเริ่มต้นการทำงานควรตรวจสอบเตาเผาที่มีอยู่คำนวณพื้นที่ภายในห้องเผาว่าสามารถจัดเรียงชิ้นงานได้จำนวนเท่าไร้เพื่อให้สามารถใช้เชื้อเพลิงในการเผาได้อย่างคุมค่าที่สุด การออกแบบผลงานควรอยู่บนมาตรฐานการของเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่มีอยู่ การขึ้นรูปผลงานที่มีขนาดใหญ่นั้น ต้องระมัดระวัง การทรุดตัว การค้ำโครงสร้างในบางจุดที่มีความเสียงต่อการสร้างสรรค์รูปแบบผลงานนั้นๆ การแตกร้าวที่เกิดขึ้นกับผิวของผลงานบางครั้งสามารถแก้ไขได้ ขึ้นอยู่กับว่าผลงานในขณะนั้นอยู่ระหว่างขั้นตอนไหนของการปฏิบัติงาน

รายการอ้างอิง

วิทยาศาสตร์ทางน้ำเบื้องต้น, **Classifying waves**, เข้าถึงเมื่อวันที่ 22 เมษายน 2558, เข้าถึงได้จาก http://www.agri.kmitl.ac.th/elearning/courseware/aquatic

1 stdibs, **Barrel chair**, เข้าถึงเมื่อ 11 สิงหาคม 2558, เข้าถึงได้จาก https://www.1 stdibs.com/furniture/seating/armchairs/frank-lloyd-wright-barrel-chair/id-f_719391/

Mblog, **คลื่นทะเล**, เข้าถึงเมื่อ 1 สิงหาคม 2558, เข้าถึงได้จาก http://www.dek-d.com/board/view/2513226/

อัปสรสุดา ศิริพงศ์ม **กระบว.การทางมหาสมุทร**, เข้าถึงเมื่อ 20 เมษายน 2558 เข้าถึงได้จาก http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:J69FPqBJ9f8J:www.mwit.ac.th/~weerawut/doc/Doc2/Oceanography.doc+&cd=1&hl=th&ct=clnk&gl=th

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – สกุล	นาย ภาณุพงค์ สิทธิพันธุ์
ที่อยู่	275/3 ม.1 ตำบลแหลมฟ้าผ่า อำเภอ พระสมุทรเจดีย์ จังหวัดสมุทรปราการ 10290

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2550	สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีศิลปะบัณฑิต คณะศิลปกรรมศาสตร์ สาขาออกแบบ เอกเซรามิกส์ มหาวิทยาบูรพา
พ.ศ. 2553	ศึกษาต่อระดับปริญญาศิลปะมหาบัณฑิต สาขาวิชาเครื่องเคลือบดินเผา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร