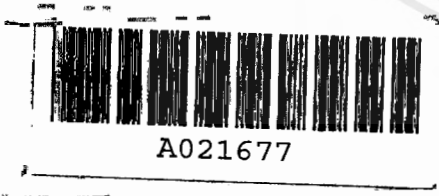




โครงการออกแบบปรับปรุงรถเก็บขยะในสวนสาธารณะในเขตกรุงเทพมหานคร
 INDUSTRIAL DESIGN EDUCATION PROJECT : THE LEAVES COLLECTION
 VEHICLE FOR PUBLIC PARKS IN BANGKOK METROPOLITAN.



นายคมเขต เพ็ชรรัตน์
 MR. KHOMKHATE PEDCHARAT



๒/พ

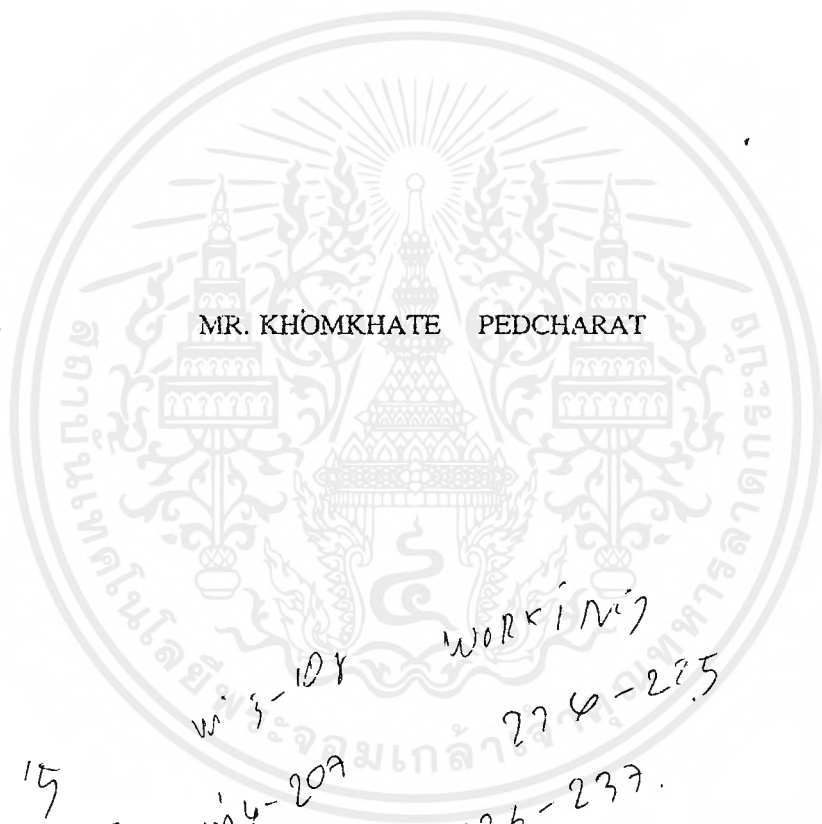
เลขหมู่	๐๑ ๑๗๔๖ ๖ ๘๖๔	021677
เลขทะเบียน	๐1908	
	-7 กค ๒๕40	
วัน เดือน ปี	

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต
 สาขาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2540

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

INDUSTRIAL DESIGN EDUCATION PROJECT: THE LEAVES COLLECTION
VEHICLE FOR PUBLIC PARKS IN BANGKOK METROPOLITAN.



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENT

FOR THE DEGREE

BACHELOR OF SCIENCE IN INDUSTRIAL DESIGN EDUCATION

DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN EDUCATION

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

1997

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



INDUSTRIAL DESIGN ED

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ โครงการออกแบบปรับปรุงรถเก็บเศษใบไม้แห้งสำหรับสวนสาธารณะภายในเขต
กรุงเทพมหานคร

นักศึกษา นายคมเขต เพ็ชรรัตน์

หลักสูตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาศิลปอุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลงนาม
อาจารย์อุดมศักดิ์ สารบุตร	
อาจารย์สถาพร ตีบุญมี ณ ชุมแพ	
อาจารย์ธเนศ ภิรมย์การ	
อาจารย์พิศุทธิ์ ศิริพันธ์	
อาจารย์ดารณี เพ็งสะและ	
อาจารย์นิรัช สุตสังข์	
อาจารย์ประวิทย์ เหลียงกอบกิง	
อาจารย์เอกชัย เลิศชำซอง	
รศ. นพคุณ สุขสถาน	
อาจารย์มงคล นภัชยเทพ	

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 7 มีนาคม 2540

สถานที่สอบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

(รศ.ดร.ปริยาพร วงศ์อนุตรโรจน์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดนำเอกสารนี้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

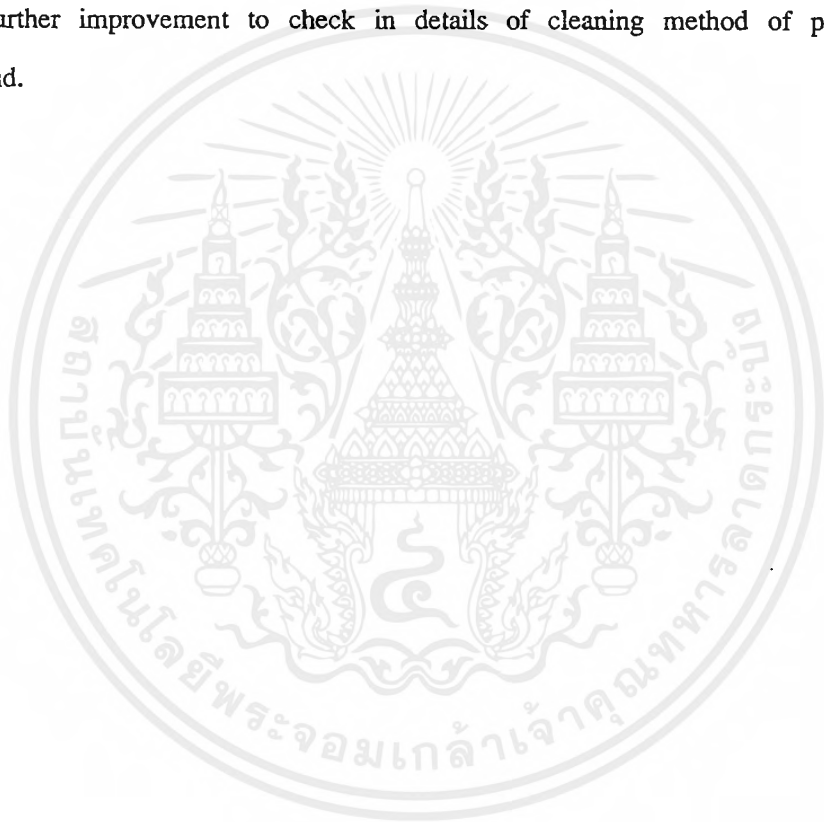
กรุงเทพมหานครสีขาวอยู่ทางด้านหน้า นอกจากนี้รตยังคิดตั้งระบบเบรคแบบครัม กระจก-
มองหลัง ไฟท้าย แทปสี่สะท้อนแสงสีขาวบริเวณกันชนหน้า และกรังสัญญาณไว้ด้วย เพื่อเพิ่ม
ความปลอดภัยขณะปฏิบัติงาน

ซึ่งผลงานทั้งหมดนั้นยังอาจจะมีข้อเสียอยู่บ้างในส่วนของระบบการจับเก็บ หรือทางด้าน
ประโยชน์ใช้สอยอื่นๆ ซึ่งผู้จัดทำโครงการขอให้ท่านที่จะนำไปปรับปรุงนั้นได้ตรวจสอบในราย
ละเอียดของการปฏิบัติงานของพนักงานทำความสะอาดสวนให้มากยิ่งขึ้น



look by using yellow as the main colour because light can reflect this colour very well during the operation. It has green colour which is the most preferable colour in agriculture to be used for wheel frame and front hood. Front hood of vehicle will have the sign and white letter of Bangkok authority in front. Furthermore, this vehicle had been installed with type braking system, back mirror, rear lights, white strip on the bumper and electric bell to increase the safety during its operation.

This project may have to improve in part of collection system or in other type of usage. Writer would like to suggest any person who will take this device to have further improvement to check in details of cleaning method of park cleaner before hand.



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	III
กิตติกรรมประกาศ	V
สารบัญ	VI
สารบัญตาราง	VIII
สารบัญภาพ	X
คำอธิบาย/คำย่อ/คำนิยามของศัพท์ที่ใช้	XVI
บทที่	
1. บทนำ	1
เหตุผลในการนำเสนอ	1
วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
ที่มาของปัญหา	2
แนวทางการแก้ปัญหา	3
วิธีดำเนินการวิจัย	15
ขอบเขตของการศึกษาข้อมูล	16
ขอบเขตของงานออกแบบ	16
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	17
2. วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	18
2 ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดสวนสาธารณะ พันธุ์ไม้และใบไม้	18
3 ข้อมูลเกี่ยวกับกองสวนสาธารณะ	86
4 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์	111
ข้อมูลเกี่ยวกับรถจักรยาน	119
ข้อมูลเกี่ยวกับ โครงสร้าง	125
5 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม	128
ข้อมูลเกี่ยวกับหลักทฤษฎีเชิงกลของมนุษย์	167
6 ข้อมูลเกี่ยวกับจิตวิทยาการใช้สีและกราฟฟิก	178

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3. วิธีการดำเนินการวิจัย.....	186
วิธีสำรวจและรวบรวมข้อมูล.....	186
แหล่งที่มาของข้อมูล.....	186
วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล.....	187
สถิติที่ใช้ในงานวิจัย.....	188
วิธีการสร้างเครื่องมือการวิจัย.....	188
4. ผลการวิเคราะห์.....	189
ผลการวิเคราะห์.....	189
การออกแบบ.....	208
- แนวการออกแบบ.....	208
- แบบถ่ายย่อ.....	208
- SKETCH DESIGN.....	208
- PRESENTATION.....	209
- MODEL.....	213
- WORKING DRAWING.....	215
5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	221
สรุปการวิจัย.....	221
ข้อเสนอแนะ.....	223
บรรณานุกรม.....	224
ภาคผนวก.....	226
ก. แบบอนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์.....	226
ข. หนังสือเชิญ.....	230
ค. ตัวอย่างเครื่องมือการวิจัย.....	235
ประวัติผู้เขียน.....	238

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงความแตกต่างระหว่างใบเดียวกับใบประกอบ	67
2. แสดงระยะเวลาในการปฏิบัติงานทำความสะอาดสวนสาธารณะ.....	112
3. แสดงรูปทรงและการรับแรง.....	126
4. แสดงลักษณะทางกายภาพของ ABS	133
5. แสดงการเปรียบเทียบท่อกลมกลวงและท่อสี่เหลี่ยมกลวง	135
6. แสดงชื่อขนาด ขนาดและรายละเอียดของท่อเหล็กสี่เหลี่ยมผืนผ้า	136
7. แสดงชื่อขนาด ขนาดและรายละเอียดของท่อเหล็กกลมกลวง	137
8. แสดงชื่อขนาด ขนาดและรายละเอียดของเหล็กท่อสี่เหลี่ยมจัตุรัส	138
9. แสดงขนาดความหนาและน้ำหนัก	140
10. แสดงรายละเอียดของตะปูควง, น็อต ที่ใช้ในงาน ไม้, งานเหล็ก, เครื่องจักร	145
11. แสดงส่วนต่าง ๆ ของน็อต.....	146
12. แสดงขนาดมาตรฐานของสลักเกลียวและแป้นเกลียว.....	147
13. แสดงตัวเลขอัตราส่วนระหว่างมิติของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายต่อความสูงขึ้น	177
14. แสดงการสะท้อนของแสงสีต่าง ๆ บนหนังเรียบ.....	179
15. แสดงการเลือกใช้สีของตัวอักษรให้เหมาะสมกับสภาวะแสง.....	184
16. แสดงการกำหนดความสูงของตัวอักษร / ระยะการมอง	185
17. แสดงค่าร้อยละของกลุ่มอายุของพนักงานทำความสะอาดสวนสาธารณะ.....	190
18. แสดงค่าร้อยละของพนักงานทำความสะอาดสวนสาธารณะที่เป็นตัวอย่าง จำแนกตามเพศ	190
19. แสดงค่าร้อยละของพนักงานทำความสะอาดสวนสาธารณะจำแนกระดับการศึกษา... ..	191
20. แสดงค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานทำความสะอาดสวนสาธารณะ จำแนกตามอัตราเงินเดือน.....	191
21. แสดงค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างพนักงานทำความสะอาดสวนสาธารณะ จำแนกตามการแบ่งงานในการทำความสะอาด.....	192
22. แสดงค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างพนักงานทำความสะอาดสวนสาธารณะ จำแนกตามจำนวนพนักงานต่อกลุ่ม	193

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
23. แสดงค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างพนักงานทำความสะอาดสวนสาธารณะ จำแนกตามลักษณะพื้นที่ทำความสะอาด.....	194
24. แสดงค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างพนักงานทำความสะอาดสวนสาธารณะ จำแนกจำนวนใบไม้	194
25. แสดงค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างพนักงานทำความสะอาดสวนสาธารณะ จำแนกตามพฤติกรรมการจัดเก็บเศษใบไม้.....	195
26. แสดงค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างพนักงานทำความสะอาดสวนสาธารณะ จำแนกตามระยะเวลาการปฏิบัติงาน.....	195
27. แสดงค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานทำความสะอาดสวนสาธารณะ จำแนกตามความคิดเห็นเกี่ยวกับความสะดวกในการใช้อุปกรณ์ทำความสะอาด	196
28. แสดงค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานทำความสะอาดสวนสาธารณะ จำแนกตามความเมื่อยล้าระหว่างการปฏิบัติงาน.....	196
29. แสดงค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานทำความสะอาดสวนสาธารณะ จำแนกตามความคิดเห็นในการสร้างรถเก็บเศษใบไม้ในสวนสาธารณะ	197
30. การวิเคราะห์พลังงานในการขับเคลื่อนรถเก็บเศษใบไม้แห่ง.....	198
31. การวิเคราะห์ระบบการวางตำแหน่งของล้อ.....	199
32. การวิเคราะห์ระบบห้ามล้อ	200
33. การวิเคราะห์รูปแบบอุปกรณ์ค้ำยันฝาเปิดด้านบน	201
34. การวิเคราะห์ประเภทวัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างภายนอก	202
35. การวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างภายใน	203
36. การวิเคราะห์ลักษณะของเหล็กที่นำมาใช้ทำโครงสร้างภายใน	204
37. การวิเคราะห์วัสดุทำตัวล็อก Handle	205
38. การวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ทำส่วนบังคับ Handle	206
39. การวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ทำฝาครอบล้อด้านบน.....	207

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. แสดงพื้นที่สวนจตุจักร	3
2. แสดงลักษณะการทับถมของเศษใบไม้ ซึ่งเป็นบ่อเกิดของแมลง และเชื้อโรค	4
3. แสดงลักษณะของขยะที่ถูกเก็บโดยไม่ได้แยกประเภทของขยะ	5
4. แสดงลักษณะด้านหน้าของรถเก็บเศษใบไม้	6
5. แสดงลักษณะของภาชนะรองรับเศษใบไม้แห้ง	7
6. แสดงการเข็นรถเพื่อเก็บเศษใบไม้	8
7. แสดงลักษณะของบริเวณปากภาชนะรองรับเศษใบไม้	9
8. แสดงลักษณะของสายพานที่ทำหน้าที่หมุนแปรกวาดด้านข้าง	10
9. แสดงลักษณะผลิตภัณฑ์รถเก็บเศษใบไม้	11
10. แสดงลักษณะกราฟฟิกของรถเก็บเศษใบไม้	12
11. แสดงลักษณะรอบตัวรถที่ไม่มีสัญลักษณ์ทางจราจร	13
12. แสดงบริเวณ Handle ซึ่งไม่มีระบบห้ามล้อ	14
13. แสดงบริเวณการจัดสวนแบบฮิปปี้ด	19
14. แสดงผังบริเวณการจัดสวนแบบเปอร์เซีย	20
15. แสดงลักษณะการจัดสวนแบบธรรมชาติ	21
16. แสดงลักษณะป้ายชื่อสวนสาธารณะบริเวณหน้าประตูทางเข้า	22
17. แสดงลักษณะป้ายแผนผังบอกชื่อสถานที่ต่าง ๆ ภายในสวนสาธารณะ	22
18. แสดงลักษณะภายในสวนสาธารณะ	23
19. แสดงลักษณะห้องสุขาภายในสวนสาธารณะ	23
20. แสดงลักษณะศูนย์ให้คำแนะนำภายในสวนสาธารณะ	24
21. แสดงลักษณะยามรักษาความปลอดภัย	24
22. แสดงลักษณะการติดตั้งโคมไฟส่องสว่างภายในสวนสาธารณะ	25
23. แสดงลักษณะประตูทางเข้า	25
24. แสดงลักษณะป้ายบอกการจราจรภายในสวนสาธารณะ	26
25. แสดงลักษณะรั้วกั้นบริเวณที่ไม่ปลอดภัย	26
26. แสดงลักษณะการแยกถนนกับทางเดิน	27
27. แสดงลักษณะการสำรวจและซ่อมแซมสถานที่	27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
28. แสดงลักษณะการตัดแต่งกิ่งไม้.....	28
29. แสดงลักษณะการตรวจสอบสายไฟภายในสวนสาธารณะ.....	28
30. แสดงลักษณะการเก็บเศษใบไม้ภายในสวนสาธารณะ.....	29
31. แสดงการตัดแต่งสนามหญ้า.....	30
32. แสดงการบำรุงรักษาต้นไม้ภายในสวนสาธารณะ.....	30
33. แสดงการปลูกต้นไม้เพื่อทดแทนไม้เดิม.....	31
34. แสดงการซ่อมแซมอุปกรณ์ภายในสวนสาธารณะ.....	31
35. แสดงป้ายชักชวนให้ช่วยกันทิ้งขยะลงในถังขยะ.....	32
36. แสดงสภาพภายในสวนสาธารณะ.....	32
37. แสดงการจัดวางสถานที่ภายในสวนสาธารณะที่มีผลต่อกัน.....	34
38. แสดงลักษณะพื้นที่ที่ประโยชน์ในแต่ละแห่งที่ต้องการความลาดเอียงแตกต่างกัน.....	35
39. แสดงผลการวางตำแหน่งไม้ถูกต้องกับลักษณะพื้นที่.....	36
40. แสดงการใช้เส้นตรงบังคับความรู้สึกลงของสายตาไปตามเส้น.....	38
41. แสดงรูปร่างที่ไปตามแนวนอน.....	39
42. แสดงลักษณะการวางเส้นตามแนวตั้ง 90 องศา.....	39
43. แสดงลักษณะการวางเส้นซิกแซก.....	39
44. แสดงการใช้เส้นโค้งในการออกแบบ.....	40
45. แสดงการใช้พื้นที่ผิวหยาบในการออกแบบ.....	40
46. แสดงการใช้พื้นผิวละเอียดในการออกแบบ.....	41
47. แสดงลักษณะการจัดวางสนามเทนนิสให้เหมาะสมกับธรรมชาติ.....	44
48. แสดงลักษณะความลาดเอียงในการปลูกหญ้าที่เหมาะสม.....	47
49. แสดงระยะปลูกระหว่างต้นไม้หรือทรงพุ่ม.....	50
50. แสดงลักษณะผิวสัมผัสของทรงพุ่ม.....	51
51. แสดงส่วนต่าง ๆ ของใบสมบูรณ.....	65
52. แสดงลักษณะของใบเดี่ยว.....	66
53. แสดงลักษณะของใบประกอบ.....	67
54. แสดงลักษณะใบประกอบรูปขนนก.....	68

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
55. แสดงลักษณะใบประกอบแบบใบพินเนทของก้ามปู.....	68
56. แสดงลักษณะใบประกอบรูปฝ่ามือ.....	69
57. แสดงใบประกอบรูปฝ่ามือแบบต่าง ๆ	69
58. แสดงลักษณะการจัดระเบียบของใบที่ติดอยู่บนลำต้น.....	71
59. แสดงลักษณะการจัดระเบียบของใบอ่อนก่อนคลี่.....	72
60. แสดงลักษณะการจัดระเบียบของเส้นใบ	73
61. แสดงลักษณะรูปร่างของชนิดของใบ	74
62. แสดงลักษณะปลายใบแบบต่าง ๆ	75
63. แสดงลักษณะฐานใบแบบต่าง ๆ	75
64. แสดงลักษณะของใบชนิดต่าง ๆ	76
65. แสดงลักษณะ บรานซ์ เทรซ, บนาซ์ แกฟ และลีฟ เทรซ ลีฟ แกฟ	77
66. แสดงลักษณะเซลล์บริเวณแอบซิสชั้นโซน	78
67. แสดงลักษณะพื้นผิวที่แข็ง (Hard paving)	79
68. แสดงลักษณะพื้นผิวที่อ่อนนุ่ม (Soft paving).....	81
69. แสดงการเลี้ยวโค้ง	81
70. แสดงการถอยหลังและกลับรถ	82
71. แสดงการเลี้ยวโค้งกลับรถรูปตัว U ด้วยความเร็วโค้งที่คงที่	82
72. แสดงที่จอดรถ.....	83
73. แสดงทางเดินภายในสวน	83
74. แสดงขนาดของทางเท้าและระยะห่างระหว่างก้อน	84
75. แสดงสะพานเล็ก ๆ ในสวน	85
76. แสดงขนาดพื้นที่ที่เหมาะสมและรูปแบบต่าง ๆ	85
77. แสดงผังการบริหารงานภายในกองสวนสาธารณะ.....	87
78. แสดงผังบริเวณสวนลุมพินี.....	89
79. แสดงผังบริเวณสวนจตุจักร	91
80. แสดงผังบริเวณสวนพระนคร	93
81. แสดงผังบริเวณสวนสราญรมย์.....	95

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
82.	แสดงผังบริเวณสวนธนบุรีรมย์.....	97
83.	แสดงผังบริเวณสวนหลวง ร.9.....	100
84.	แสดงผังบริเวณสวนน้ำบึงกุ่ม.....	102
85.	แสดงผังบริเวณสวนหนองจอก.....	104
86.	แสดงผังบริเวณอุทยานเบญจสิริ.....	106
87.	แสดงผังบริเวณสวนรมณีนาถ.....	108
88.	แสดงผังบริเวณสวนสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์.....	110
89.	แสดงลักษณะการเก็บทำความสะอาด.....	111
90.	แสดงพฤติกรรมในการใช้งานผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด.....	111
91.	แสดงขนาดสัดส่วนของรถทำความสะอาด.....	112
92.	แสดงพฤติกรรมการทำงานของพนักงานทำความสะอาดสวนสาธารณะ.....	114
93.	แสดงลักษณะการทำความสะอาดเศษใบไม้.....	114
94.	แสดงลักษณะอุปกรณ์เก็บเศษใบไม้ภายในสวนหลวง ร. 9 ในปัจจุบัน.....	115
95.	แสดงลักษณะผิวทางเดินภายในสวนหลวง ร.9.....	115
96.	แสดงลักษณะผิวทางเดินคอนกรีตภายในสวนหลวง ร.9.....	116
97.	แสดงลักษณะผิวยางมะตอยภายในสวนพระนคร.....	116
98.	แสดงลักษณะผิวยางมะตอยภายในสวนจตุจักร.....	117
99.	แสดงลักษณะสะพานข้ามภายในสวนหลวง ร.9.....	117
100.	แสดงลักษณะการไม่เก็บเศษใบไม้ทำให้อุดตันทางท่อระบายน้ำ.....	118
101.	แสดงลักษณะโรงเก็บพัสดุอุปกรณ์ของสวนจตุจักร.....	118
102.	แสดงขั้นตอนการทำผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส.....	132
103.	แสดงรูปตัดเครื่องฉีดพลาสติก.....	134
104.	แสดงรูปเครื่องแบบรีด.....	135
105.	แสดงลักษณะของหัวตะปุกวงต่าง ๆ.....	143
106.	แสดงลักษณะตะปุกวงที่ใช้กับ โลหะ.....	143
107.	แสดงตะปุกสำหรับปรับแต่งเครื่องรถยนต์.....	144
108.	แสดงลักษณะของน็อตเกลียวปล้อย.....	144

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
109. แสดงวงแหวนชนิดต่าง ๆ	145
110. แสดงลักษณะต่าง ๆ ของเป็นเกลียว	146
111. แสดงสลักเกลียวและเป็นเกลียว	146
112. แสดงการส่งกำลังขับเคลื่อนของล้อฟัน 2 ตัว	149
113. แสดงลักษณะของเฟืองตรง	149
114. แสดงลักษณะเฟืองใน	150
115. แสดงลักษณะของเฟืองเฉียง	150
116. แสดงลักษณะเฟืองก้างปลา	151
117. แสดงลักษณะเฟืองดอกจอกที่เพลลาทำมุมจากกัน	151
118. แสดงลักษณะเฟืองดอกจอกที่เพลลาไม่ทำมุมจากกัน	152
119. แสดงลักษณะเฟืองดอกจอกที่เพลลาไม่อยู่ในแกนเดียวกัน	152
120. แสดงลักษณะเฟืองตัวหนอน	153
121. แสดงลักษณะเฟืองสะพาน	153
122. แสดงลักษณะมือจับแบบปุ่ม	159
123. แสดงลักษณะมือจับแบบห่วง	160
124. แสดงลักษณะมือจับแบบสอดมือเปิดภายใน	160
125. แสดงลักษณะมือจับแบบขกเปิดลิ้อในตัว	161
126. แสดงบานพับแบบธรรมดา	162
127. แสดงบานพับ KNUCKLE	162
128. แสดงบานพับ PIVOT	163
129. แสดงบานพับแบบกลับ	163
130. แสดงอุปกรณ์ยึดบานมุ้งลวด	164
131. แสดงตัวยึดแบบแม่เหล็ก	165
132. แสดงตัวยึดแบบแม่เหล็ก	165
133. แสดงตัวยึดลิ้ออัด โนมติ	166
134. แสดงการแบ่งสัดส่วนของมนุษย์	168
135. แสดงขนาดสัดส่วนทำขึ้นด้านหน้าของผู้ชายทั่วไป	169

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
136. แสดงขนาดสัดส่วนทำขึ้นด้านข้างของผู้ใหญ่เพศชายทั่วไป	170
137. แสดงภาพและข้อมูลตัวเลขพื้นฐานเกี่ยวกับสายตามนุษย์	171
138. แสดงความสามารถในการงอข้อศอกด้านข้างและความสามารถในการหันศีรษะ	172
139. แสดงความสามารถในการเอียงตัว และความสามารถในการก้ม	172
140. แสดงข้อมูลตัวเลข การวัดขนาดสัดส่วนมือของผู้ชาย ผู้หญิงและเด็ก	173
141. แสดงขนาดสัดส่วนลักษณะการจับถือในลักษณะต่าง ๆ	174
142. แสดงขนาดที่เหมาะสมในการจับหรือถือด้วยมือ	175
143. แสดงขนาดมาตรฐานของปุ่มมือจับแบบต่าง ๆ	176
144. SKETCH DESIGN 1	208
145. SKETCH DESIGN 2	208
146. SKETCH DESIGN 3	209
147. DIMENSION	209
148. SECTION.....	210
149. ASSEMBLY	210
150. RENDERING	211
151. PERSPECTIVE	211
152. ERGONOMIC	212
153. DETAIL OF PART.....	212
154. DETAIL OF PART.....	213
155. MODEL	213
156. MODEL	214
157. MODEL	214

คำอธิบาย / คำย่อ / คำนิยามของศัพท์ที่ใช้

รถ น. หมายถึง ยานที่มีล้อสำหรับเคลื่อนที่ไป

เก็บ ก. หมายถึง การหยิบเอา, เอาไป, รักษาไว้, เอาเข้าที่, เอาขึ้นมา, รวบรวมไว้

เศษ น. หมายถึง ส่วนที่เหลือใช้การไม่ได้, สิ่งที่เกิดขึ้นจากจำนวนเต็มที่กำหนดไว้, ส่วน

ปลีกย่อย

ใบไม้ น. หมายถึง ส่วนของพืชที่ทำหน้าที่หายใจ คายน้ำ เก็บเศษอาหาร และสืบพันธุ์

แห้ง ว. หมายถึง ไม่มีน้ำ, หมดน้ำ, ไม่เปียก, ไม่สด, ไม่แจ่มใส

สวนสาธารณะ น. หมายถึง บริเวณกว้าง มีความร่มรื่นของหมู่ไม้ มีสระน้ำ สนามเพื่อให้ประชาชนพักผ่อนหย่อนใจ



บทที่ 1

บทนำ

เหตุผลในการนำเสนอโครงการ

การพักผ่อนจึงมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของคนเรามากขึ้น เพราะจะทำให้สามารถผ่อนคลายความเครียด ซึ่งเกิดจากสภาพมลพิษทั้งทางน้ำ และทางอากาศ ที่ได้จากไอเสียจากควันรถยนต์ ควันเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม รวมถึงฝุ่นละอองจากการก่อสร้างได้ ในการพักผ่อนนั้น รศ.เอี่ยมพร วิสมหมาย ได้กล่าวว่า การพักผ่อนสามารถแบ่งออกได้ 2 ประเภทใหญ่ๆ ประเภทที่หนึ่ง คือการพักผ่อนภายในบริเวณบ้าน เช่น การนอนหลับ การฟังเพลง การดูโทรทัศน์ และประเภทที่สอง คือการพักผ่อนโดยการออกทัศนศึกษาออกสถานที่ เช่น การเที่ยวทะเล เที่ยวน้ำตก หรือสถานบันเทิงต่างๆ แต่สำหรับการพักผ่อนที่ได้รับความนิยมมากที่สุดของคนในกรุงเทพมหานครนั้น เห็นจะเป็นการพักผ่อนตามสวนสาธารณะ เพราะเป็นการประหยัดเวลาและทุนในการท่องเที่ยว ซึ่งในปัจจุบันสวนสาธารณะภายในกรุงเทพมหานครได้มีการจัดให้สร้างขึ้นอีกหลายแห่ง ตามโครงการขยายปอดให้คนกรุงของกรุงเทพมหานคร

ภายในสวนสาธารณะนั้นมีการปลูกพันธุ์ไม้นานาชนิดจำนวนมากทั้งไม้พุ่ม ไม้เลื้อย ไม้คลุมดิน และไม้ยืนต้น ซึ่งองค์ประกอบของต้นไม้จะต้องมีใบไม้ และในการผลิตใบของต้นไม้ส่วนใหญ่จะเป็นไม้ยืนต้น ในแต่ละวันต้องมีการเก็บทำความสะอาดใบไม้ภายในสวนสาธารณะอยู่เป็นประจำและวันละหลายๆ ครั้ง โดยส่วนมากจะเก็บแล้วนำไปทำปุ๋ยหมักของกรุงเทพมหานคร อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บทำความสะอาดใบไม้จึงมีความสำคัญมาก ที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเก็บเศษใบไม้ให้มีความรวดเร็วมากยิ่งขึ้น แต่การทำงานในปัจจุบันต้องใช้พนักงานจำนวนมากในการเก็บเศษใบไม้แห้ง แต่ก็ยังมีความล่าช้าในการเก็บ และไม่มีความสะดวกในการเก็บเท่าที่ควร ดังนั้นทางกองบริการอุตสาหกรรม กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ได้จัดทำโครงการออกแบบรถเก็บเศษใบไม้แห้งขึ้น โดยมีแนวความคิดจากอาจารย์ปริญญา หาสดยกุล หัวหน้างานพัฒนาอุตสาหกรรมไฟเบอร์กลาส ได้เห็นความจำเป็นในการเก็บเศษใบไม้ และความลำบากในการจัดเก็บเศษใบไม้แห้งของพนักงานทำความสะอาดสวนสาธารณะ ซึ่งแนวความคิดมีความสอดคล้องกับผู้จัดทำปริญญาพันธ์ุ โดยจะนำรถเก็บทำความสะอาดพื้นแบบไม่ใช้พลังงานจากไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิงที่นิยมใช้ในปัจจุบัน โดยเฉพาะในกลุ่มประเทศยุโรปซึ่งมีรถใบไม้ผลิตเป็นวลาหลายเดือนนั้น มาออกแบบปรับปรุงให้มีความเหมาะสมกับสภาพการใช้งานในสวนสาธารณะ

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อออกแบบรถเก็บเศษใบไม้แห้งสำหรับสวนสาธารณะในเขตกรุงเทพมหานคร
2. เพื่อออกแบบรถเก็บเศษใบไม้ที่สามารถลดจำนวนแรงงานในการจัดเก็บเศษใบไม้แห้ง
3. เพื่อออกแบบให้ตอบสนองการปฏิบัติการเก็บเศษใบไม้แห้งในสวนสาธารณะให้

สะดวกรวดเร็วในการจัดเก็บ

ที่มาของปัญหา

ในการเก็บทำความสะอาดเศษใบไม้แห้งภายในสวนสาธารณะนั้น ได้จากไม้ยืนต้นเสียเป็นส่วนใหญ่ ไม้ยืนต้นเป็นไม้ขนาดใหญ่มีผลัดใบอยู่ตลอดทั้งปี ดังนั้นจึงทำให้การกวาดทำความสะอาดเศษใบไม้จึงต้องทำอยู่ตลอดทั้งวัน ต้องใช้คนงานจำนวนมากทำให้สิ้นเปลืองเงินในการจ้างแรงงาน และอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บนั้นไม่มีความเหมาะสม และเอื้ออำนวยในการใช้งาน เช่น ไม้กวาดทางมะพร้าว ที่โกยขยะ และรถเข็นเก็บเศษใบไม้

ดังนั้นจึงได้มีการนำรถเก็บเศษทำความสะอาดพื้นที่มีใช้ทั่วไป นำมาพัฒนารูปแบบให้มีความเหมาะสมกับสภาพของสวนสาธารณะในกรุงเทพมหานคร ซึ่งผลิตภัณฑ์รถเก็บทำความสะอาดพื้นเดิมก็ยังมีปัญหาต่างๆ อยู่ เช่น ส่วนของขนาดของตัวกวาดเศษใบไม้ที่ยังมีขนาดเล็ก ไม่เหมาะสมกับพื้นที่สวนที่มีขนาดใหญ่ หรือปัญหาในส่วนของสีและกราฟฟิกของตัวรถที่ยังไม่ได้มีการออกแบบให้เหมาะสมกับสวนสาธารณะของกรุงเทพมหานคร ปัญหาด้านราคาที่มีราคาแพงมาก หรือแม้แต่การขับเคลื่อนด้วยแรงคนเข็น ที่ไม่เหมาะกับพื้นที่มากอย่างในสวนสาธารณะ

จากปัญหาที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น จะได้มีการนำมาออกแบบปรับปรุงให้มีความเหมาะสมกับสภาพการใช้งานมากที่สุด

ปัญหาที่เกิดขึ้น

1. ประยูร ชำนาญนา. เจ้าหน้าที่วิชาการเกษตร. สัมภาษณ์ , 13 กรกฎาคม 2539. ได้กล่าวถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการปฏิบัติงาน การเก็บทำความสะอาดสวนสาธารณะที่สวนจตุจักรว่า ในการทำความสะอาดในสวนนั้นต้องใช้คนทำความสะอาดจำนวนมากในการจัดเก็บเศษใบไม้ เพราะพื้นที่ของสวนสาธารณะในแต่ละแห่งนั้นมีจำนวนมาก เฉพาะสวนจตุจักรมีพื้นที่ทั้งหมด 190 ไร่ ทำให้ต้องสูญเสียเงินในการจ้างงานจำนวนมาก โดยเงินที่ต้องเสียในส่วนของลูกจ้างชั่วคราว 4,100 บาท/เดือน และลูกจ้างประจำเป็นเงินตั้งแต่ 4,300 บาท/เดือน ขึ้นไป ซึ่งบางครั้งทางกองสาธารณะไม่มีงบประมาณในการจ้างงานได้มากพอทำให้ประสิทธิภาพในการจัดเก็บเศษใบไม้รอบบริเวณสวนอาจไม่สะอาดพอ

ภาพที่ 1
แสดงสภาพพื้นที่สวนจตุจักร



แนวทางการแก้ปัญหา

1. จัดทำรถเก็บเศษใบไม้แห้ง เพื่อช่วยทุ่นแรงในการทำงาน เวลาในการจัดเก็บ ลดการจ้างงานในการเก็บเศษใบไม้แห้งภายในสวนสาธารณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่เกิดขึ้น

2. ปรีชา เจียตองศรี. เจ้าหน้าที่วิชาการเกษตร. สัมภาษณ์, 13 กรกฎาคม 2539. ได้อธิบายถึงความสำคัญของการจัดเก็บเศษใบไม้แห้งที่ผลัดใบของไม้ยืนต้นที่ปลูกอยู่ในสวนสาธารณะไว้ว่า เพราะต้นไม้ที่ให้ร่มเงาที่ดีที่สุดก็คือ ไม้ยืนต้น จึงมีความจำเป็นที่จะต้องปลูกไม้ยืนต้นในสวนจำนวนมากโดยไม้ยืนต้นในสวนจัดจกรได้แก่ ประดู่ หูกวาง จามจุรี นนทรี ตะแบก ราชพฤกษ์ที่มีการผลัดใบอยู่ตลอดทั้งปี แต่ส่วนมากจะมีการผลัดใบกันมากที่สุดในช่วงระหว่างฤดูหนาว ทำให้ต้องมีการจัดเก็บอยู่ตลอดทุก ๆ วันจะทำให้รอบ ๆ บริเวณสวนดูสะอาดไม่สกปรก ไม่ทำให้สนามหญ้าตาย เพราะเศษใบถ้ามีการทับถมกันมาก ๆ จะเกิดการเน่าเป็นบ่อเกิดของแมลงและเชื้อโรคอาจทำให้ต้นไม้หญ้าตายได้

ภาพที่ 2

แสดงลักษณะการทับถมของเศษใบไม้ซึ่งบ่อเกิดของแมลง และเชื้อโรค



แนวทางการแก้ปัญหา

2. ออกแบบให้รถเก็บเศษใบไม้ที่สามารถเก็บเศษใบไม้แห้งได้บนพื้นที่ถนนต่างๆ เพื่อให้เกิดความสะอาดภายในบริเวณทางเดินเท้า ถนนรอบสวน หรืออาจจะให้สามารถเก็บเศษใบไม้ได้ภายในบริเวณสนามหญ้าได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่เกิดขึ้น

3. ประยูร ชำนาญเนา. เจ้าหน้าที่วิชาการเกษตร. สัมภาษณ์, 13 กรกฎาคม 2539. กล่าวถึงปัญหาในการจัดเก็บเศษขยะว่า ขยะที่พบในสวนสาธารณะนั้นสามารถแบ่งออกได้ 2 ประเภท คือ ขยะที่ได้จากเศษอาหาร บรรจุภัณฑ์อาหารที่ผู้ใช้บริการสวนสาธารณะทิ้งไว้ และอีกประเภทเป็นขยะที่ได้จากธรรมชาติซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นเศษใบไม้ ในทางหลักการต้องมีการแยกประเภทของขยะที่เก็บได้ เพื่อความสะดวกในการนำขยะไปใช้ประโยชน์ทางอื่นได้อีก แต่ในทางปฏิบัติไม่มีการแยกประเภทขยะทำให้เกิดความยุ่งยากในการแยกขยะเพื่อนำไปใช้ในการทำปุ๋ยหมักของกรุงเทพมหานครที่นิยมใช้ในสวนสาธารณะทั่วไป

ภาพที่ 3

แสดงลักษณะของขยะที่ถูกเก็บโดยไม่ได้แยกประเภทของขยะ



แนวทางการแก้ปัญหา

3. ออกแบบให้มีการจัดเก็บเศษเฉพาะเศษใบไม้ ไม่รวมเอาเศษขยะที่ได้จากการทิ้งไม่เป็นที่ของนักท่องเที่ยวเข้ามาด้วย จะได้เป็นการแยกเศษใบไม้อย่างเด็ดขาดเพื่อนำไปทำปุ๋ย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่เกิดขึ้น

4. ผลลัพท์ที่นำมาประยุกต์ออกแบบปรับปรุงให้เหมาะสมกับการเก็บเศษใบไม้แห้งนั้น ในส่วนความกว้างของตัวกวาดเศษใบไม้แคบเกินไป ไม่เหมาะสมกับพื้นที่สวนที่มีขนาดใหญ่

ภาพที่ 4

แสดงลักษณะด้านหน้าของรถเก็บเศษใบไม้



แนวทางการแก้ปัญหา

4. ออกแบบให้ความกว้างของพื้นที่กวาดเก็บเศษใบไม้ให้มีขนาดกว้างมากขึ้น เพื่อให้สามารถเก็บได้มากขึ้น

ปัญหาที่เกิดขึ้น

5. ขนาดของภาชนะรองรับเศษใบไม้มีขนาดเล็กเกินไป ไม่เหมาะสมกับการเก็บเศษใบไม้ที่มีจำนวนมากในสวนสาธารณะ

ภาพที่ 5

แสดงลักษณะของภาชนะรองรับเศษใบไม้แห้ง



แนวทางการแก้ปัญหา

5. ออกแบบให้ส่วนภาชนะรองรับเศษใบไม้มีขนาดพื้นที่ที่ใหญ่มากขึ้น เพื่อสามารถรองรับเศษใบไม้ที่มีจำนวนมากได้อย่างเพียงพอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่เกิดขึ้น

6. การใช้พลังงานขับเคลื่อนด้วยการเซ็นให้รถเคลื่อนที่ ทำให้พนักงานเหนื่อยได้ง่าย ไม่มีอุปกรณ์ในการช่วยผ่อนแรง

ภาพที่ 6

แสดงการเซ็นรถเพื่อเก็บเศษใบไม้



แนวทางการแก้ปัญหา

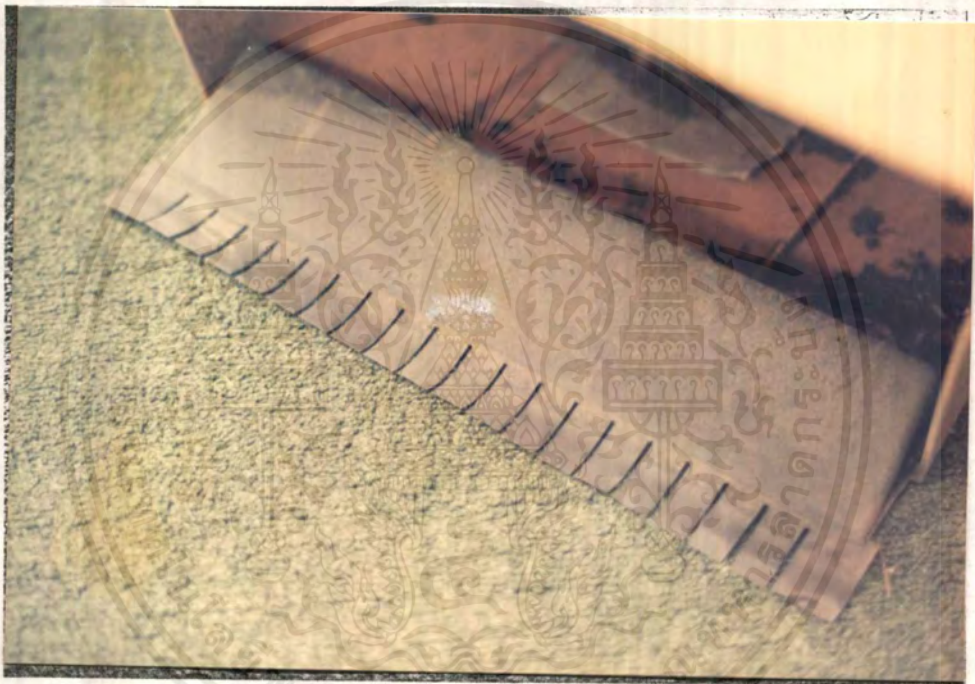
6. ออกแบบให้มีพลังงานในการขับเคลื่อนที่ช่วยผ่อนแรงในการทำงาน ไม่ทำลายสภาพแวดล้อม หรือสร้างเสียงรบกวนต่อนักท่องเที่ยว และมีราคาต้นทุนการผลิตต่ำ ได้การทำงานที่มีประสิทธิภาพ

ปัญหาที่เกิดขึ้น

7. บริเวณปากภาชนะรองรับเศษใบไม้มีร่อง อาจจะทำให้เกิดการอุดตันของเศษใบไม้ หรือมีเศษใบไม้ที่สามารถรอดผ่านไปได้ จึงอาจจะทำให้การเก็บไม่สะอาดเท่าที่ควร

ภาพที่ 7

แสดงลักษณะของบริเวณปากภาชนะรองรับเศษใบไม้



แนวทางการแก้ปัญหา

7. ออกแบบให้บริเวณปากภาชนะรองรับเศษใบไม้ให้สามารถรองรับเศษใบไม้ได้ โดยไม่มีการติดขัดของเศษใบไม้ หรือไม่ทำให้มีร่องห่างจนเกินไป สามารถรับเศษใบไม้ได้อย่างเต็มที่

ปัญหาที่เกิดขึ้น

8. บริเวณสายพานสำหรับหมุนแปรงกวาดด้านข้างของรถเก็บไม่มีส่วนป้องกัน อาจจะทำให้สายพานขาดได้ง่าย

ภาพที่ 8

แสดงลักษณะของสายพานที่ทำหน้าหมุนแปรงกวาดด้านข้าง



แนวทางการแก้ปัญหา

8. ออกแบบให้มีส่วนครอบสายพานหมุนแปรงกวาดด้านข้าง เพื่อป้องกันอันตรายจากสายพาน และอันตรายที่จะเกิดกับสายพาน อาจทำให้สายพานขาดได้ง่าย

ปัญหาที่เกิดขึ้น

9. ผลิตภัณฑ์เดิมมีราคาแพง เพราะต้องนำเข้าจากต่างประเทศ และวัสดุที่ใช้มีราคาแพง จึงทำให้ไม่สามารถซื้อมาใช้งานได้มากนัก

ภาพที่ 9

แสดงลักษณะผลิตภัณฑ์รถเก็บเศษใบไม้



แนวทางการแก้ปัญหา

9. ออกแบบให้ได้วัสดุที่สามารถผลิตได้ในประเทศ มีราคาต้นทุนการผลิตต่ำ แต่วัสดุมีประสิทธิภาพที่เหมาะสมกับการใช้งานในสวนสาธารณะ

ปัญหาที่เกิดขึ้น

10. สี และกราฟฟิคของรถเก็บเศษใบไม้ ไม่เหมาะสมกับสภาพการทำงานภายในสวนสาธารณะ คือ ไม่มีตราสัญลักษณ์ของกรุงเทพมหานคร สีประจำกรุงเทพมหานคร ชื่อสวนสาธารณะ หมายเลขรถ

ภาพที่ 10

แสดงลักษณะกราฟฟิคของรถเก็บเศษใบไม้



แนวทางการแก้ปัญหา

10. ออกแบบให้มีสี และกราฟฟิคที่เหมาะสมกับการใช้งานภายในสวนสาธารณะ เป็นไปตามกฎของกองสวนที่จะต้องมีสีประจำกรุงเทพมหานคร ได้แก่สีเขียวแก่ มีตราประจำกรุงเทพมหานคร มีหมายเลขรถ ชื่อสวนสาธารณะนั้น และให้มีความสวยงามด้วย

ปัญหาที่เกิดขึ้น

11. ไม่มีสัญญาณภัยทางจราจร เพื่อสร้างความปลอดภัยในขณะที่กำลังปฏิบัติงาน อาจทำให้ผู้สัญจรไปมาชน หรือเกิดอุบัติเหตุได้

ภาพที่ 11

แสดงลักษณะรอบตัวรถที่ไม่มีสัญญาณภัยทางจราจร



แนวทางการแก้ปัญหา

11. ออกแบบให้มีสัญญาณภัยทางจราจรให้อยู่ในมุมมองที่มองเห็นได้ชัดเจนที่สุด เพื่อความปลอดภัยในการทำงานของพนักงาน และผู้สัญจรไปมาภายในสวนสาธารณะ

ปัญหาที่เกิดขึ้น

12. ไม่มีระบบเบรก หรือระบบการห้ามล้อ เพราะรถอาจจะไหลไปชนกับสิ่งต่างๆ ได้ หรือต้องมีการบังคับรถให้หยุดนิ่งตลอดเวลา ซึ่งไม่สะดวกในการทำงาน

ภาพที่ 12

แสดงบริเวณ Handle ซึ่งไม่มีระบบห้ามล้อ



แนวทางการแก้ปัญหา

12. ออกแบบให้มีระบบการห้ามล้อที่เหมาะสมกับการใช้งาน



ปัญหาที่เกิดขึ้น

13. ไม่สัญญาเตือนผู้สัญญา ขณะขับเข้าไปตามผิวการจราจร อาจจะทำให้ผู้สัญจรไปมา ไม่สามารถรู้ได้ว่ามีรถตามหลังมา จึงอาจเกิดอุบัติเหตุได้ หรืออาจจะต้องใช้เสียงจากตัวพนักงาน บอกให้กรุณาหลบรถด้วย จึงไม่เกิดความสะดวกเท่าที่ควร

แนวทางการแก้ปัญหา

13. ออกแบบให้มีระบบสัญญาเตือนผู้ที่สัญจรไปมาภายในสวนสาธารณะ ในระหว่าง การการทำงาน โดยอาจจะติดตั้งกริ่งสัญญาเตือนที่บริเวณ Handle

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การกำหนดปัญหา
 - 1.1 การสังเกต
 - 1.2 การสอบถาม
 - 1.3 การสัมภาษณ์
2. การวางแผนการดำเนินโครงการ
 - 2.1 การศึกษาจากแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ และแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ
3. การรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. การสรุปข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ
6. การดำเนินการออกแบบ
 - 6.1 Sketch Design
 - 6.2 Presentation
 - 6.3 Working Drawing
 - 6.4 Model or Prototype

01908

021677

ขอบเขตการศึกษาข้อมูล

1. การศึกษาประวัติศาสตร์ของสวนสาธารณะ
2. การศึกษาประเภทของสวนสาธารณะ
3. การศึกษาหลักการจัดสวนสาธารณะ
4. การศึกษาประเภทของต้นไม้ และใบไม้
5. การศึกษาสวนสาธารณะในเขตกรุงเทพมหานคร
6. การศึกษาการบริหารงานภายในของสวนสาธารณะ สำนักสวัสดิการสังคม

กรุงเทพมหานคร

7. การศึกษากฎหมาย พระราชบัญญัติ ระเบียบของกรุงเทพมหานครที่มีความเกี่ยวข้องกับสวนสาธารณะในเขตกรุงเทพมหานคร
8. การศึกษาผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บเศษใบไม้แห้งในสวนสาธารณะ และผลิตภัณฑ์ข้างเคียง
9. การศึกษาพฤติกรรมการทำงานการจัดเก็บเศษใบไม้ของพนักงานทำความสะอาดสวนสาธารณะ
10. การศึกษาองค์ประกอบและสภาพแวดล้อมภายในสวนสาธารณะ
11. การศึกษาประโยชน์ที่ได้รับจากการเก็บเศษใบไม้แห้งภายในสวนสาธารณะ
12. การศึกษาเทคนิคกลไกในระบบของการเก็บกวาดวัสดุต่างๆ
13. การศึกษาทางด้านวัสดุ และกรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม
14. การศึกษาจิตวิทยาของสี ลวดลายกราฟฟิค และป้ายสัญลักษณ์จราจรที่เกี่ยวข้อง
15. การศึกษากายวิภาคเชิงกลของมนุษย์

ขอบเขตการออกแบบ

1. ออกแบบรถเก็บเศษใบไม้แห้งสำหรับสวนสาธารณะในเขตกรุงเทพมหานคร
2. ออกแบบให้รถสามารถเก็บเศษใบไม้แห้งที่ช่วยทุ่นแรงในการจัดเก็บ สะดวก และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดเก็บให้รวดเร็วยิ่งขึ้น
3. ออกแบบให้สามารถเก็บเศษใบไม้แห้งได้บนพื้นผิวถนน และทางเดินเท้า
4. ออกแบบรถเก็บเศษใบไม้แห้งที่ได้จากการผลิตใบตามธรรมชาติของต้นไม้ ไม่รวมส่วนที่เป็นกิ่งไม้ เศษใบไม้ที่ได้จากการตัดแต่งกิ่ง ซึ่งจะเป็นความรับผิดชอบของพนักงานตัดแต่งกิ่งไม้ในการจัดเก็บ หรือพนักงานทำความสะอาดคูแลสนามหญ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

รถเก็บเศษใบไม้แห้งสำหรับสวนสาธารณะในเขตกรุงเทพมหานครที่จะสามารถช่วยลดจำนวนการจ้างงานในการเก็บทำความสะอาดเศษใบไม้ภายในสวนสาธารณะ เป็นผลิตภัณฑ์ที่จะอำนวยความสะดวกในการทำงานของพนักงานทำความสะอาดของสวนสาธารณะในการจัดเก็บเศษใบไม้แห้ง และจะได้เป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในสวนสาธารณะของกรุงเทพมหานคร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะได้กล่าวถึงข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องในโครงการออกแบบผลิตภัณฑ์จัดเก็บเศษใบไม้ในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งจะได้นำมาประกอบในการทำการออกแบบโดยได้มีการจำแนกข้อมูลออกได้เป็น 6 ตอน ดังต่อไปนี้ คือ

ตอนที่ 1: ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดสวนสาธารณะ พันธุ์ไม้ และใบไม้

ตอนที่ 2: ข้อมูลเกี่ยวกับกองสวนสาธารณะ กรุงเทพมหานคร

ตอนที่ 3: ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เก็บเศษใบไม้ในสวนสาธารณะ

ตอนที่ 4: ข้อมูลเกี่ยวกับรถจักรยาน

ตอนที่ 5: ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้าง

ตอนที่ 6: ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

ตอนที่ 7: ข้อมูลเกี่ยวกับหลักกายวิภาคเชิงกลของมนุษย์

ตอนที่ 8: ข้อมูลเกี่ยวกับจิตวิทยาการใช้สีและกราฟฟิคในการออกแบบ

ตอนที่ 1: ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดสวนสาธารณะ พันธุ์ไม้ และใบไม้

ในการจัดการสวนสาธารณะนั้นมีความสำคัญเป็นอย่างมาก เพราะสวนสาธารณะนั้นสามารถช่วยกรองมลพิษทางอากาศ ช่วยลดความเข้มของเสียงในอากาศดูดซับน้ำและช่วยในการพักผ่อนของประชาชนทั่วไปได้อีกด้วย ในการจัดการสวนสาธารณะนั้นมีรายละเอียดมากมายดังต่อไปนี้

1.1 ประวัติการจัดสวน (History of Landscaping) (เอ็ดมุนด์ วิสมหมาย, 2529.)

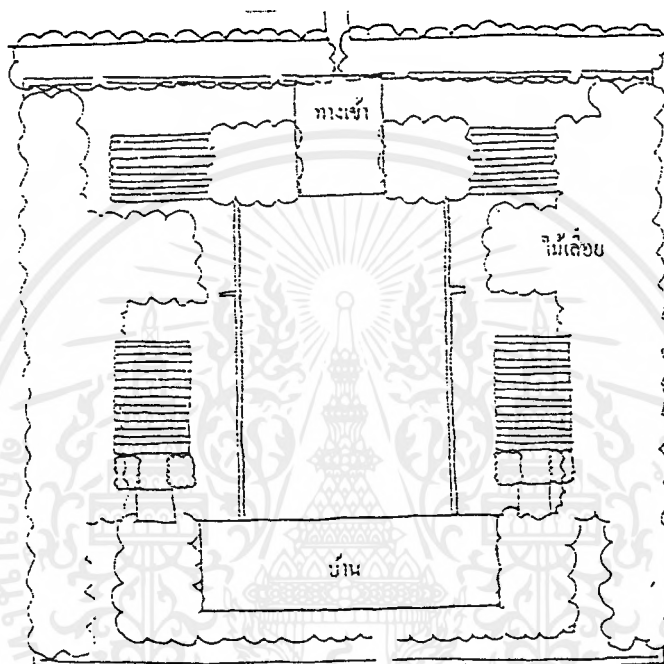
เดิมทีเดิยมนุษย์มีการเร่ร่อนไปเรื่อยๆ เพื่อหาที่อยู่ที่เหมาะสม และเมื่อมีที่พักอาศัยแล้วก็ได้มีการทำรั้วเพื่อป้องกันอันตรายจากสัตว์ โดยอาจจะใช้กิ่งไม้หรือท่อนไม้ทำเป็นรั้วกัน ต่อมาเมื่อครอบครัวในบ้านและสัตว์เลี้ยงปลอดภัยแล้ว มนุษย์จึงได้เริ่มมีการเพาะปลูกผักและผลไม้เพื่อเป็นอาหารปลูกเพื่อกันรั้วและประดับบ้าน จากนั้นจึงได้มีการพัฒนาขึ้นเรื่อยๆเช่นมีการปลูกเป็นแถว ปลูกเป็นกลุ่ม รวมทั้งรูปร่างของสวนก็กลายเป็นสวนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า

สำหรับประเทศที่มีการจัดสวนเป็นชาติแรกคือ ประเทศอียิปต์ (Egypt) โดยมีการจัดสวนเมื่อ 2200 BC. ในการจัดสวนของชาวอียิปต์นั้นได้ปลูกต้นไม้ที่สามารถใช้ประโยชน์ และไม้ประดับสวนมีลักษณะปิด คือมีการทำรั้วล้อมรอบ ปลูกต้นไม้เพื่อให้ร่มเงา และปลูกไม้เลื้อยคลุมแผงไม้ เช่น องุ่น ใวี่ การปลูกต้นไม้เหล่านี้ทำให้เห็นได้ว่าไม่ได้มีการปลูกเพื่อป้องกันสัตว์

ป่าอีกต่อไป แต่เป็นการปลูกเพื่อให้อิ่มเงาน่า เพื่อเป็นอาหาร และเป็นทีสำหรับกักเก็บน้ำขนาดใหญ่ แต่สวนของชาวอียิปต์ไม่ได้มีกันทุกบ้านแต่จะมีเฉพาะในพระราชวังของกษัตริย์ และบ้านพวกนายทหารหรือสถานที่ทางศาสนาเท่านั้น

ภาพที่ 13

แสดงผังบริเวณการจัดสวนแบบอียิปต์



ต่อมาเปอร์เซีย (Persia) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของประเทศอิรัก ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาการจัดสวนต่อจากประเทศอียิปต์มาอีกนับพันปี การจัดสวนได้มีการตระหนักถึงความสวยงามมากขึ้น สวนของชาวเปอร์เซียได้เลียนแบบรูปร่างของพวกเพชรสลอย จึงออกมาในลักษณะที่เป็นรูปแบบเรขาคณิต เช่น แปลนเป็นรูปกากะบาท (Cross-Shape) คือมีคลองอยู่ตรงกลางเป็นรูปกากะบาทและมีต้นไม้ล้อมรอบ

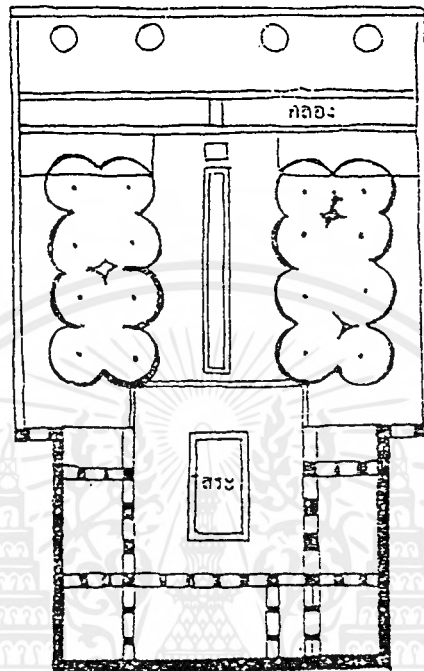
สวนที่มีชื่อเสียงของชาวเปอร์เซียนับเป็น 1 ใน 7 ของสิ่งมหัศจรรย์ของโลก ได้แก่ สวนห้อยแกงกิงการ์เดนออฟบาบิโลน (The Hanging garden of Babylon) สร้างเมื่อ 600 BC.

เมื่อประมาณ 500 BC. ประเทศกรีก (Greece) ได้รับอิทธิพลจากอียิปต์และเปอร์เซีย ในการปลูกต้นไม้ในสวนเล็กๆ หลังบ้าน ไม้ส่วนใหญ่มาจากต่างประเทศ (Exotic plant) เพราะชาวกรีกชื่นชอบที่จะมีต้นไม้ที่มีค่าและหายาก และได้เกิดมีสวนสาธารณะขึ้นเป็นครั้งแรกในสมัยนี้เอง เพื่อใช้สำหรับเป็นที่พบปะสังสรรค์ระหว่างนักปราชญ์กับลูกศิษย์ และให้ประชาชนได้พักผ่อนในยามว่าง ต่อมาอีกหลายร้อยปีรูปแบบของสวนสาธารณะก็ได้มีการพัฒนามาเรื่อย ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 14

แสดงผังบริเวณการจัดสวนแบบเปอร์เซีย



จนถึงยุคของการจัดสวนในประเทศอังกฤษ(England) การจัดสวนในประอังกฤษมีความหรูหราฟุ้งเฟ้อและใช้เนื้อที่มาก รวมทั้งการดูแลรักษาที่ทำได้ลำบากเพราะต้องตัดแต่งต้นไม้ให้เป็นรูปทรงต่างๆ ตามที่ต้องการอยู่เสมอ และเนื่องจากประชาชนมีอิสระมากขึ้นในศตวรรษที่ 18 แนวโน้มเรื่องสิ่งแวดล้อมก็เปลี่ยนไปการจัดสวนแบบธรรมชาติ (Naturalistic) ก็เข้ามามีบทบาทแทนการจัดสวนแบบ Formal ในประมาณปี ค.ศ. 1720 ซึ่งอิทธิพลส่วนหนึ่งมาจากการเขียนภาพ Landscape ของศิลปินที่เน้นให้เห็นต้นไม้และสิ่งต่างๆ ที่เจริญเติบโตสวยงามตามธรรมชาติของมันเองเพียงแค่ดูแลรักษาและเลือกพรรณไม้ที่ใช้ปลูกให้ได้จังหวะงามเท่านั้น วัตถุประสงค์, สิ่งหักพัง, กิ่งไม้, ดอกไม้แห้ง ก็เป็นส่วนหนึ่งของการจัดสวนแบบ Informal เพื่อเน้นให้เห็นถึงความเสื่อมที่อยู่ตามธรรมชาติ แต่โดยทั่วไปจะไม่มีลักษณะของเรื่องแบบแผนที่เป็นระเบียบทางเรขาคณิตเหมือนเดิมอีกเลย

ภาพที่ 15 ✓

แสดงลักษณะการจัดสวนแบบธรรมชาติ (Informal Styles)



Sir Humphrey Repton (เอ็ดมุนด์ วิสมหมาย, 2527) นับเป็นนักออกแบบคนแรกที่เรียกตนเองว่า Landscape Gardener เขาเป็นคนต้นคิดในการออกแบบสวนสาธารณะของประเทศอังกฤษ โดยจัดให้มีสนามหลักใหญ่ในการจัดสวนสาธารณะในปัจจุบันทั่วโลก

การจัดสวนสาธารณะได้แพร่กระจายออกไปทั่วโลกทั้งประเทศอเมริกา สแกนดิเนเวีย จีน ญี่ปุ่น และ รวมทั้งในประเทศอื่นๆ อีกมากมาย ร่มเงาจากต้นไม้ และจังหวะการจัดวางต้นไม้ที่สมดุลย์กัน ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นไทยด้วย

1.2 ลักษณะที่ดีของสวนสาธารณะ (เอ็ดมุนด์ วิสมหมาย, 2527) สวนสาธารณะนั้นจะสามารถตอบสนองการพักผ่อนและการอำนวยความสะดวกของประชาชนที่เข้ามาพักผ่อนได้มากหรือน้อยก็ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบในการจัดการในสวนสาธารณะนี้ด้วย ซึ่งถ้าจะตอบสนองความต้องการได้ของผู้เข้ามาพักผ่อนได้มากก็จำเป็นจะต้องยึดหลักในการจัดสวนสาธารณะที่ดีดังนี้ คือ

1.2.1 ให้ความสะดวกแก่ผู้มาใช้บริการสวนสาธารณะ ดังนี้ คือ

ก. มีป้ายบอกชื่อสวนสาธารณะบริเวณประตูทางเข้าทั่วไป

ภาพที่ 16 ✓

แสดงลักษณะป้ายชื่อสวนสาธารณะบริเวณหน้าประตูทางเข้า



ข. จัดแสดงแผนที่ หรือ แผนที่แสดงขอบเขต และตำแหน่งต่างๆ ของสวนสาธารณะ เพื่อให้ผู้ที่เข้ามาใช้บริการสามารถทราบได้ว่าควรจะเดินทางอย่างไร

ภาพที่ 17 ✓

แสดงลักษณะป้ายแผนผังบอกชื่อสถานที่ต่างๆ ภายในสวนสาธารณะ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์เพื่อการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. ถนนภายในสวนสาธารณะควรจะมีขนาดความกว้าง ส่วนโค้ง และสัดส่วนต่างๆ ตามมาตรฐานทั่วไป เพื่อให้ความปลอดภัยในการขับขี่ มีที่สำหรับจอดรถ และต้นไม้ที่ร่มรื่นทั้งสองข้างทาง เพื่อให้ความสวยงามและความสบายใจแก่ผู้มาใช้บริการ

ภาพที่ 18

แสดงลักษณะถนนภายในสวนสาธารณะ



ง. มีถังขยะ ห้องสุขาให้เพียงพอต่อความต้องการของผู้ใช้งาน

ภาพที่ 19

แสดงลักษณะห้องสุขาภายในสวนสาธารณะ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูในวงเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น

จ. มีศูนย์ให้คำแนะนำและบริการภายในสวนสาธารณะ

ภาพที่ 20

แสดงลักษณะศูนย์ให้คำแนะนำภายในสวนสาธารณะ



1.2.2 ให้ความปลอดภัยแก่ผู้เข้ามาใช้บริการดังนี้คือ

ก. จัดให้มียามรักษาความปลอดภัย

ภาพที่ 21

แสดงลักษณะยามรักษาความปลอดภัย



เอกสารนี้เป็นเอกสารของกรมส่งเสริมการเกษตรที่จัดทำขึ้นเพื่อแจกจ่ายให้เกษตรกรและผู้เกี่ยวข้องเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จ. ให้มีแสงสว่างเพียงพอในเวลากลางคืน

ภาพที่ 22 ✓

แสดงลักษณะการติดตั้งโคมไฟส่องสว่างภายในสวนสาธารณะ



ค. มีประตูเข้าออกไม่มากนัก ในเวลากลางคืนควรเปิดเพียงประตูเดียว

ภาพที่ 23 ✓

แสดงลักษณะประตูทางเข้าออก



เอกสารนี้เป็น... หน่วยงานการศึกษานานาชาติ... ให้ออนไลน์เท่านั้น... ใช้ประโยชน์ด้านการค้า... ไม่ว่าจะกรณีใดๆ หงสน ออกกฎหมายเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มาไปใช้

ง. มีป้ายบอกการจราจร และป้ายบอกเตือนบริเวณที่มีอันตราย เช่น ถนนลื่น ดินพังทางขาด เป็นต้น

ภาพที่ 24

แสดงลักษณะป้ายบอกการจราจรภายในสวนสาธารณะ



จ. ทำรั้วกั้นบริเวณที่ไม่ความปลอดภัย หรือกั้นริมแม่น้ำถ้าบริเวณนั้นอยู่ใกล้สนามเด็กเล่น

ภาพที่ 25

แสดงลักษณะรั้วกั้นบริเวณที่ไม่ปลอดภัย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ที่ต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อฝ่ายประชาสัมพันธ์ โทร. 02-254-4000 หรือเยี่ยมชมเว็บไซต์ www.doe.go.th

ฉ. แยกถนนกับทางเดินอย่างเด็ดขาด

ภาพที่ 26

แสดงลักษณะการแยกถนนกับทางเดิน



ช. สสำรวจและซ่อมแซมสถานที่และอุปกรณ์ต่าง ๆ อยู่เสมอเช่น เครื่องเล่นในสนามเด็กเล่น สะพาน และเก้าอี้

ภาพที่ 27

แสดงลักษณะการสำรวจและซ่อมแซมสถานที่



เอกสารนี้เป็นเอกสารตีพิมพ์และเผยแพร่โดยกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช. ตัดแต่งกิ่งต้นไม้ที่แห้งตาย หรือแต่งพุ่มไม้เสมอ ไม้ให้มีค้ำที่มจนเกิน

ไป

ภาพที่ 28

แสดงลักษณะการตัดแต่งกิ่งไม้



ฉ. มีการตรวจสอบสายไฟ และปลั๊กไฟอยู่เสมอ

ภาพที่ 29

แสดงลักษณะการตรวจสอบสายไฟภายในสวนสาธารณะ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้นำไปเผยแพร่หรือใช้ซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

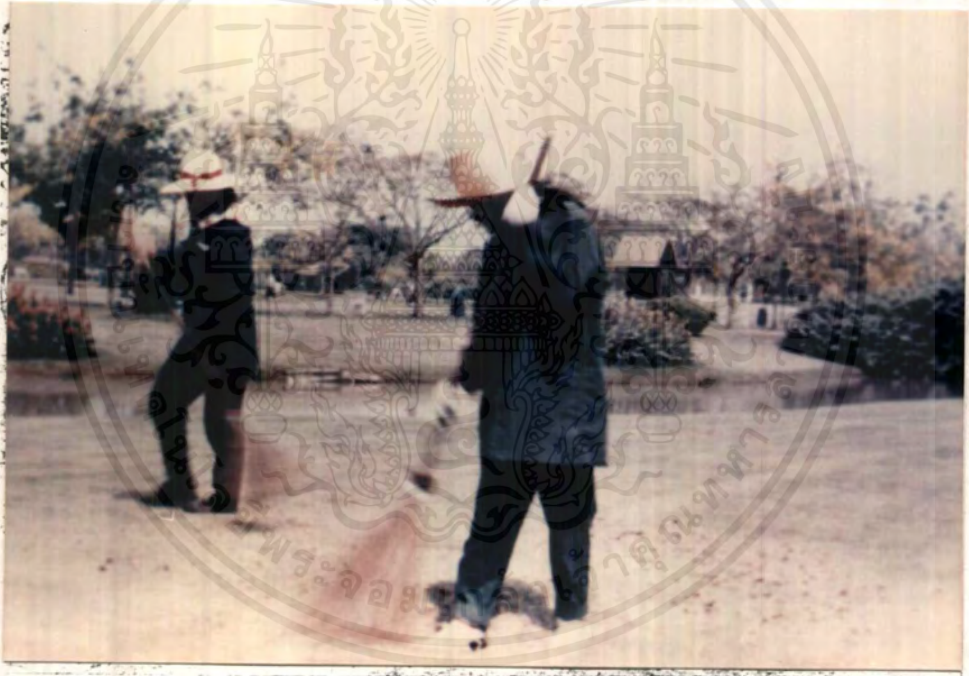
ญ. ควรมีหน่วยพยาบาลภายในสวนสาธารณะ

1.2.1 มีการดูแลรักษาสวนสาธารณะที่ดีดังนี้ คือ

ก. ทำความสะอาดอยู่เสมอ เช่น การเก็บขยะ การเก็บเศษใบไม้ กวาดถนน กวาดสนามหญ้า เป็นต้น

ภาพที่ 30

แสดงลักษณะการเก็บทำความสะอาดเศษใบไม้ภายในสวนสาธารณะ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. ตัดหญ้าตัดแต่งทรงพุ่มของต้นไม้

ภาพที่ 31

แสดงการตัดแต่งสนามหญ้า



ค. การให้น้ำ รดน้ำ พรวนดิน และการฉีดยาฆ่าโรคแมลง

ภาพที่ 32

แสดงการบำรุงรักษาต้นไม้ภายในสวนสาธารณะ



เอกสารนี้เป็นเอกสารสำหรับภายในงานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง. การปลุกต้นไม้ทดแทนไม้เดิมที่ตายไป หรือ กำลังจะตาย

ภาพที่ 33

แสดงการปลุกต้นไม้เพื่อทดแทนไม้เดิม ✓



จ. การซ่อมแซมอุปกรณ์ เช่น การทาสีเก้าอี้ ดัดป้าย หรือการทำรั้วใหม่

ภาพที่ 34

แสดงการซ่อมแซมอุปกรณ์ภายในสวนสาธารณะ



ฉ. การชักชวนให้ประชาชนรู้จักช่วยกันรักษาความสะอาด

ภาพที่ 35

แสดงป้ายชักชวนให้ช่วยกันทิ้งขยะลงในถังขยะ



ช. อนุรักษ์สภาพแวดล้อมที่สวยงามตามธรรมชาติไว้ให้ดียิ่งขึ้น เพื่อให้สภาพสวนสาธารณะยังคงคืออยู่ต่อไป

ภาพที่ 36

แสดงสภาพภายในสวนสาธารณะ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกองบรรณาธิการและใช้เฉพาะภายในเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่สู่สาธารณะ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งหากมีการนำไปใช้

สวนสาธารณะมีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับประชาชนทั่วไป การจัดสรรพื้นที่ หรือการวางผังเมืองต่างๆ ควรจะมีการพิจารณาถึงความจำเป็นในการจัดตั้งสวนสาธารณะนี้ด้วย โดยการจัดแบ่งพื้นที่บางส่วนเพื่อเป็นที่พักผ่อนหย่อนใจสำหรับประชาชนในเขตนั้น ๆ ด้วย

1.3 หลักการออกแบบสวนสาธารณะ (Principle of Design for Park) (เอ็ดมุนด์ วี-สมหมาย, 2529) ในการวางผังรูปแบบต่างๆ ของสวนสาธารณะนั้นจำเป็นต้องทราบถึงหลักการที่จำเป็นในการออกแบบต่างๆ ก่อนทำการออกแบบ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ออกแบบให้ทุกอย่างมีจุดมุ่งหมาย (Everything Must have a Purpose)
2. การออกแบบต้องทำเพื่อประชาชน (Design Must be for People)
3. ออกแบบให้ใช้ได้ดีและสวยงาม (Both Function and Aesthetics Must be Satisfied)
4. การหาข้อมูลจากประสบการณ์ (Establish a Substantial Experience)
5. การสร้างสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม (Establish an Appropriate Experience)
6. มีสิ่งที่ต้องการทางด้านเทคนิคที่เพียงพอ (Satisfy Technical Requirement)
7. ออกแบบให้ประหยัดที่สุด (Meet Needs for Lowest Possible Cost)
8. การจัดและออกแบบให้สามารถดูแลรักษาได้ง่าย (Provide for Supervision Ease)

1. ออกแบบให้ทุกอย่างมีจุดมุ่งหมาย (Everything must have a purpose) ภายในสวนสาธารณะจะมีบริเวณที่ประชาชนนิยมเข้าไปใช้หลายรูปแบบด้วยกัน คือมีทั้งความเงียบสงบ ร่มรื่น หรือสนุกสนานตื่นเต้น ซึ่งสถานที่แต่ละแห่งจะมีจุดมุ่งหมายแตกต่างกันออกไป แต่ยังคงวัตถุประสงค์ที่จริงของสถานที่นั้นไว้

การพิจารณาในการออกแบบควรวิเคราะห์พื้นที่ที่จะทำเป็นสวนสาธารณะนั้นควรเข้าใจเสียก่อนว่า สภาพพื้นที่เป็นอย่างไร และสิ่งก่อสร้างต่างๆ ที่จะจัดทำขึ้นมีอะไรบ้างเพื่อจัดให้เป็นหมวดหมู่เช่น

ลักษณะตามธรรมชาติ : พรรณไม้ น้ำ พื้นที่ ฯลฯ

พื้นที่สำหรับการใช้ประโยชน์ : สนามกีฬา ที่จอดรถ ถนน ทางเท้า ฯลฯ

สิ่งก่อสร้างที่สำคัญ : อาคาร ศาลา เขื่อน ห้องสุขา ฯลฯ

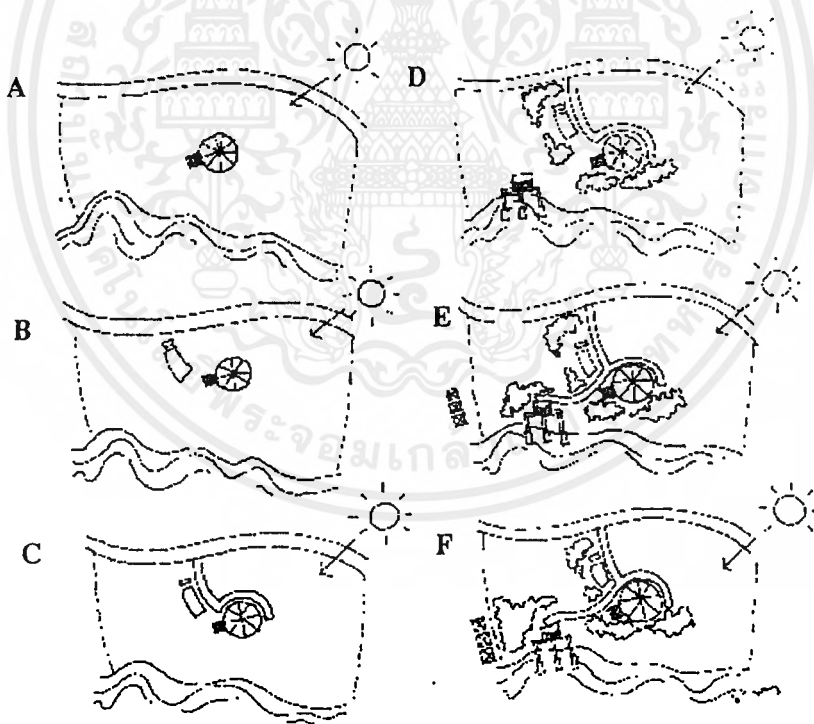
โครงสร้างอื่นๆ : ทางระบายน้ำ ไฟฟ้า รั้ว ป้ายบอกชื่อสถานที่ ฯลฯ

สวนสาธารณะประกอบด้วยจุดที่สำคัญต่าง ๆ หลายจุด ซึ่งแต่ละจุดต่างก็มีจุดประสงค์เพียงข้อเดียว แต่ทุกๆ จุดจะต้องมีความเกี่ยวเนื่องกันและอาศัยซึ่งกันและกัน เช่น (ผังภาพที่ 37)

- A. เวทีการแสดงกลางแจ้ง (Amphitheater) โดยทั่วไปแล้วต้องวางในตำแหน่งที่แสงอาทิตย์จะไม่ส่องตาผู้ดูทั้งหลาย
- B. ต้องอยู่ใกล้กับสถานที่จอดรถ
- C. แสดงให้เห็นถนนจากที่จอดรถไปยังถนนใหญ่
- D. ที่จอดรถอาจใช้ร่วมกับที่จอดเรือ แต่เนื่องจากที่จอดเรือมีเสียงที่รบกวนจึงต้องกำจัดเสียงก่อนที่จะไปถึง Amphitheater โดยใช้ไม้พุ่มกั้น
- E. ถนนที่เข้าผ่าน Amphitheater และที่สำหรับจอดเรือต้องไม่อยู่ในตำแหน่งที่ใกล้กับทางข้ามเข้าสนามเด็กเล่น
- F. ในทางตรงกันข้าม เสียงกลืน และสภาพแวดล้อมจากรอบ ๆ ด้าน ต้องไม่เป็นสาเหตุให้ความสนุกสนานในการชมการแสดง หรือการเล่นเรื่อน้อยลงไป

ภาพที่ 37

แสดงการจัดวางสถานที่ภายในสวนสาธารณะที่มีผลต่อกัน



1. ความสัมพันธ์ระหว่างสวนสาธารณะและสิ่งแวดล้อม (Park to Surroundings) มีจุดมุ่งหมายเพื่อที่จะเน้นการออกแบบภายในบริเวณของสวนให้ได้ตำแหน่งที่เหมาะสม เช่น การจัดสวนสาธารณะบนเนินเขาไม่เป็นสาเหตุให้น้ำท่วมบริเวณหุบเขาข้างล่าง ไม่เป็นสาเหตุให้รดติคสถานที่เล่นเกมต่างๆ อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมโดยที่ลูกฟุตบอลจะไม่ลอยข้ามเข้าไปในบ้านใคร

ในขณะที่เดียวกันสิ่งแวดล้อมก็เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับสวนสาธารณะ สถานที่เหมาะสม ปราศจากเชื้อโรค เพื่อทำเป็นที่ปิกนิก มีรั้วรอบด้านที่สวยงามพอ สงบและมีประโยชน์ในการใช้งานภายในสวนสาธารณะมากที่สุด

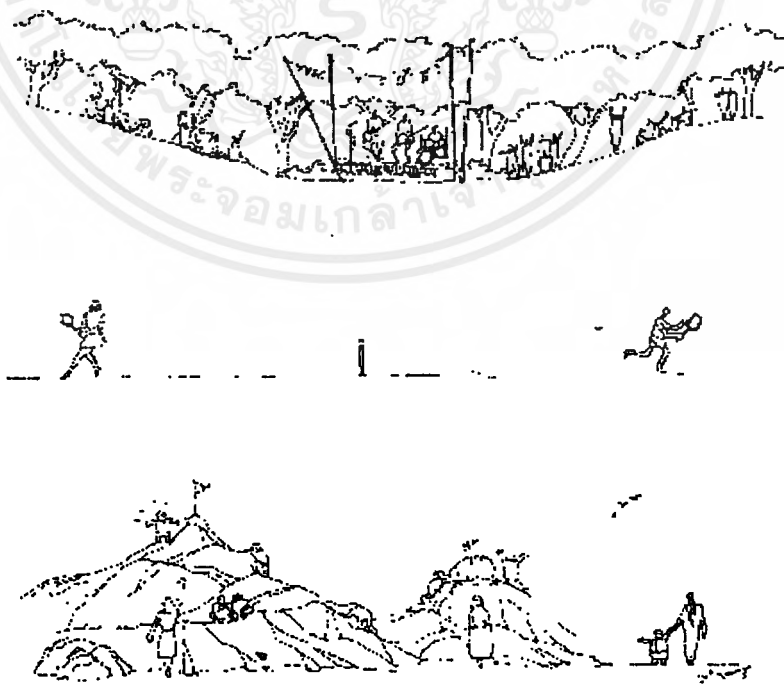
นักออกแบบที่ดีต้องมีการสำรวจสภาพแวดล้อมรอบ ๆ สวนสาธารณะเพื่อจะหาข้อมูลที่จริงมาเป็นสิ่งกำหนดตำแหน่งของสถานที่ต่างๆ ในสวนสาธารณะ และต้องพยายามทำให้สวนสาธารณะเป็นสถานที่ที่ดีที่สุดในพื้นที่นั้น ๆ อีกทั้งไม่เป็นสาเหตุให้การใช้สถานที่รอบๆ สวนสาธารณะลดน้อยลงไป

1.2 ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของพื้นที่ที่ใช้กับสภาพพื้นที่เดิม (Use areas to Site) พื้นที่ที่จะต้องไม่สูญเสียไป ดังนั้นทุกๆ มุมของเนื้อที่ควรถูกใช้ให้เกิดประโยชน์ทั้งหมด ไม่จำเป็นต้องเป็นการใช้ในแง่ใด เราอาจจะปลูกไม้พุ่ม หรือเอาไว้เป็นที่นั่งเล่นเพื่อชมวิวกี่ก็ได้ แต่ต้องยังไว้ซึ่งสภาพเดิมของธรรมชาติภายในสถานที่นั้นๆ เช่น ชีวิตป่า และพันธุ์ไม้ที่ช่วยไม่ให้น้ำท่วมหรือสถานที่ทางโบราณคดีเป็นต้น

อย่างไรก็ตามไม่ว่าการใช้แบบไหนก็แล้วแต่ การสร้างสถานที่ต่างๆ จำเป็นต้องอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมและเข้ากันได้กับประโยชน์ใช้สอย โดยคิดถึงความปลอดภัยของพื้นที่ด้วย เช่น พื้นที่ที่ใช้ประโยชน์ในแต่ละที่ต้องการความปลอดภัยในระดับที่แตกต่างกัน (ดังภาพที่ 38)

ภาพที่ 38

แสดงลักษณะพื้นที่ที่ใช้ประโยชน์ในแต่ละแห่งที่ต้องการความปลอดภัยแตกต่างกัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สนามเทนนิสจะใช้ไม่ได้ถ้าไม่อยู่บนพื้นที่ราบเรียบ ส่วนการเล่นสเก็ตก็ต้องใช้พื้นที่ที่มีความลาดเอียง ในขณะที่เดียวกันเทนนิส และสเก็ตก็ใช้ไม่ได้ในพื้นที่ต่างระดับ

การใช้พื้นที่นอกจากมีข้อจำกัดในเรื่องระดับแล้วก็ยังมีตัวกำหนดอื่นๆ อีก เช่น สภาพดินสำหรับการใช้ปลูกพรรณพืช การใช้น้ำ การขนส่ง แสงแดด และลม (ดังภาพที่ 39)

ภาพที่ 39

แสดงผลของการวางตำแหน่งไม่ถูกต้องกับลักษณะพื้นที่



การใช้สถานที่อยู่ในตำแหน่งที่ไม่เหมาะสมเข้ากันไม่ได้ เช่น สถานที่ปิกนิกอยู่กลางทุ่งที่ร้อนระอุเนื่องจากแสงอาทิตย์ ต้นไม้ถูกตัดเพื่อทำเป็นที่จอดรถ อาคารถูกสร้างบนพื้นที่นุ่ม ทางเดินอยู่บนพื้นที่แข็งมันคง Amphitheater ถูกสร้างในหุบเขาลมแรง ถนนอยู่ในตำแหน่งที่หน้าฝนน้ำไหลลงมาท่วมขัง หรือสนามฟุตบอลอยู่บนเลน

1.3 ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ที่จะใช้ให้ประโยชน์ (Use areas to Use Areas)

ก่อนที่จะกำหนดตำแหน่งๆ ของสถานที่ที่จะต้องแบ่งประเภทของกิจกรรมออกเป็นกลุ่มๆ ก่อน โดยให้กลุ่มที่มีกิจกรรมประเภทที่คล้าย ๆ กันอยู่ในบริเวณเดียวกัน เช่น การพายเรือ เดินเล่น และนั่งเล่น มีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน ส่วนสนามเทนนิสแบตเทเบิล แอนด์บอลนั้น ก็จัดให้อยู่ในกลุ่มเดียวกันเพราะส่งเสียงดัง และต้องออกกำลังกายมาก

ส่วนการดูแลรักษาจำเป็น โดยจัดสถานที่ให้สำหรับเก็บเครื่องมือบำรุงรักษาต้นไม้ และอุปกรณ์ซ่อมแซมต่างๆ ให้อยู่ในบริเวณที่ใกล้เคียงกับสถานที่ที่จะใช้

การเปรียบเทียบระหว่างพื้นที่ทั้งหลายในแต่ละจุดนั้น จำเป็นต้องแยกออกจากกัน โดยเด็ดขาดถ้าเข้ากันไม่ได้ แต่บางครั้งก็จำเป็นต้องให้อยู่ใกล้กัน เช่น สนามหญ้าไม่เหมาะกับที่ปิกนิก เพราะอาจทำให้สนามหญ้าเลอะเทอะ แต่จำเป็นต้องอยู่ด้วยกันเพราะสนามหญ้าจะช่วยให้บรรยากาศบริเวณที่จอดรถทำให้มีเสียงดังรบกวนการแสดงคอนเสิร์ต แต่ต้องอยู่ใกล้กันเพราะความสะดวกในการเดินทาง เป็นต้น

1.4 ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งก่อสร้างและพื้นที่ใช้ประโยชน์ (Major Structure to use areas)

ก่อนที่จะวางผังสร้างอาคารต่างๆ ต้องคิดถึงความสัมพันธ์ระหว่างอาคารและพื้นที่ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิอนุญาตให้นำไปเผยแพร่ขึ้นต้นการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รอบๆ เช่น ให้การเข้าออกห้องต่างๆ และมีพื้นที่นอกห้องที่สัมพันธ์กัน ไม่ใช่ว่าทางเข้าโรงยิมต้องเดินผ่านกลางสนามฟุตบอล หรือเด็กๆจะไปยังสนามเด็กเล่นก่อนโดยไม่ต้องผ่านบริเวณที่จอดรถ

1.5 ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งก่อสร้างต่างๆ (Minor Structure to Minor Structure) สวนสาธารณะมีพื้นที่หลายๆ แห่งที่ต่อเนื่องกันและอยู่ยาก ทำให้ต้องคำนึงถึงความสัมพันธ์ต่อกันด้วย ไม่ใช่ว่าเก้าอี้ที่นั่งอยู่ห่างจากถังขยะมาก ทำให้มีเศษขยะทิ้งอยู่บริเวณเก้าอี้ นั้นเป็นจำนวนมาก ซึ่งการจัดผังต้องให้สัมพันธ์กันอย่างมาก

2. การออกแบบต้องทำเพื่อประชาชน (Design must be for People) สามารถดูได้จาก ความสมดุลระหว่างความต้องการทางด้านจิตใจและร่างกายของผู้ใช้ (Immersonal and Person) ดังนั้นการออกแบบสำหรับพวกเครื่องจักรทั้งหลายมีความจำเป็นเช่น จะออกแบบถนนและที่จอดรถ เราต้องทราบถึงความต้องการของรถว่าต้องมีถนนกว้างเท่าไร โค้งสูงเท่าไร ความลาดเอียงเท่าไร และนอกจากสิ่งเหล่านี้แล้วเราต้องคำนึงถึงบุคคลที่อยู่ในรถว่า ต้องการอะไรบ้าง นอกจากจะขับรถชมวิวยาวๆ ควรจะมีส้วมโค้งของถนนขึ้นลงทำให้เขาขับได้สบายและมีร่มเงาบ้าง

การดำเนินการต่างๆ ในสวนสาธารณะต้องอาศัยวัสดุและอุปกรณ์หลายอย่างซึ่งวัสดุต่างๆ เหล่านี้มักมีขนาดมาตรฐานและจำเป็นต้องใช้เป็นจำนวนมาก จึงจะซื้อได้ถูก และสิ่งของที่ใช้เป็นจำนวนมากมักจะมีแบบเดียว แต่ถ้าของทุกอย่างเหมือนกันหมดจะทำให้เกิดความเบื่อหน่ายในการมองดูสิ่งที่ซ้ำซากเหล่านั้น

ในการออกแบบบางครั้งอาจจะทำได้ไม่สมบูรณ์ เพราะว่าข้อมูลที่ได้อาจจะไม่เพียงพอหรือไม่ตรงตามมาตรฐานความจริง ดังนั้นจะต้องมีการศึกษาให้เกิดความเข้าใจตั้งแต่สิ่งที่จะออกแบบจริงๆ ว่ามีการใช้กันอย่างไรเพื่อให้เกิดประโยชน์และความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน เช่น บางอย่างอาจจะออกแบบมาได้ แต่ไม่มีผู้ใช้เลยเพราะอยู่ในตำแหน่งที่ผิด หรือไม่เหมาะสม เป็นต้น ซึ่งควรจะให้ความสำคัญในการหาข้อมูลเป็นหลักสำคัญ เพราะถ้าข้อมูลมีการผิดพลาดแล้วประโยชน์ของสวนสาธารณะก็จะไม่คุ้มค่าต่อการจัดสร้างและวัตถุประสงค์

3. ออกแบบให้ใช้ได้ดีและสวยงาม (Both Function and Aesthetics Must be Satisfied) เพื่อให้เกิดความสมดุลระหว่างเงินของคุณค่าของมนุษย์ (Balance of Dollar and Human Values) จำเป็นต้องออกแบบให้สวนสาธารณะมีคุณภาพที่ดี จะต้องคิดถึงเงินและความรู้สึกของมนุษย์ด้วยความงามและใช้ประโยชน์ได้เป็นรากฐานที่ต้องพิจารณา โดยต้องคิดถึงการใช้ประโยชน์ได้ดีก่อนที่จะคิดถึงเรื่องความงามแต่ก็ไม่ควรคิดถึงประโยชน์ใช้สอยเพียงข้อเดียว

4. การหาข้อมูลจากประสบการณ์ (Establish a Substantial Experience) บางครั้งการเขียนป้ายติดไว้กับสิ่งของทุกอย่างก็ไม่ใช่การเหมาะสมเพราะบางสิ่งบางอย่างมีลักษณะที่เป็นตัวของมันเองอยู่แล้วโดยไม่ต้องบรรยาย เป็นลักษณะของธรรมชาติ ซึ่งลักษณะประจำตัวได้แสดงให้เห็นถึงตัวมันเองว่าเป็นอย่างไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของมันเองอยู่แล้วโดยไม่ต้องบรรยาย เป็นลักษณะของธรรมชาติ ซึ่งลักษณะประจำตัวได้แสดงให้เห็นถึงตัวมันเองว่าเป็นอย่างไร

มนุษย์สามารถออกแบบให้เป็นไปตามที่ต้องการได้ในแต่ละแห่ง เช่น ทำให้ดินแดนสงบ สวยงาม หรือน่ากลัว

4.1 เส้น, รูปร่าง, ผิวสัมผัส และ สี (Effects of Lines, Forms, Textures and Colors) วัตถุประสงค์ในการออกแบบไม่ใช่เฉพาะแต่ต้นไม้ พื้นที่หรือวัสดุทางเท่านั้น แต่มีสิ่งซึ่งประกอบอยู่กับวัสดุต่างๆ นั่นคือ เส้น ผิวสัมผัส สี และรูปร่าง ในการออกแบบเพื่อให้เกิดความรู้สึกที่แตกต่างกันออกไปของมนุษย์โดยจะทำให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของแต่ละสถานที่ของสวนสาธารณะนั้นๆ

เส้น - เส้นขอบแสดงให้เห็นถึงการเคลื่อนไหวต่างๆ

รูปร่าง - เกิดจากเส้นที่ทำให้เกิดรูปร่างของวัสดุ

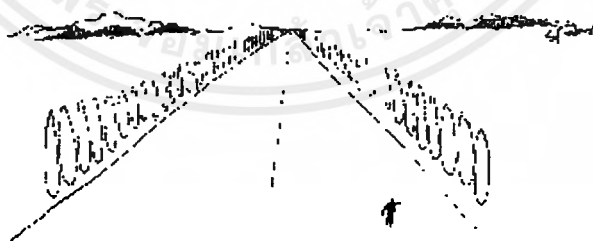
ผิวสัมผัส - เกิดจากความสว่างและมืด และผิวสัมผัสของวัสดุว่าหยาบหรือละเอียด

สี - สีต่างๆ ทั้งสีร้อนและสีเย็น

งานทางด้าน Landscape ที่มีต้นไม้ พื้น ที่ ทางเข้า และวัสดุ ต่าง ๆ นั้น ต้องเกี่ยวข้องกับเส้น รูปร่าง ผิวสัมผัส และสี ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะทำให้เกิดความรู้สึกเมื่อมองดู ทางตรงให้ความรู้สึกแข็งและบังคับสายตาไปตามเส้น (ดังภาพที่ 40)

ภาพที่ 40

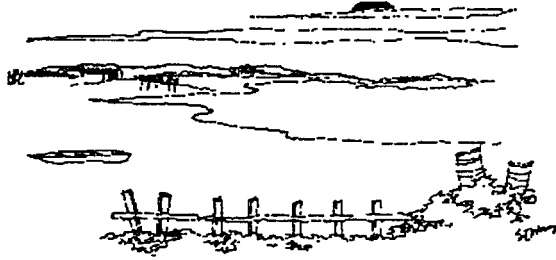
แสดงการใช้เส้นตรงบังคับความรู้สึกของสายตาไปตามเส้น



ในทางตรงกันข้าม รูปร่างที่ไปตามแนวนอนจะให้ความรู้สึกสงบและพักผ่อน เพราะว่ามันจะถูกวางนอนอย่างพอดีพื้น (ดังภาพที่ 41)

ภาพที่ 41

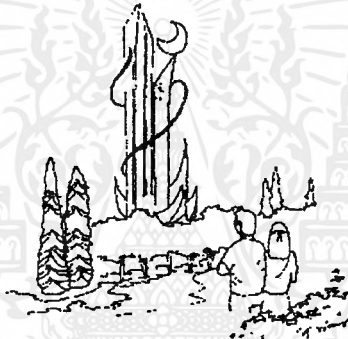
แสดงรูปร่างที่ไปตามแนวนอน



เส้นแนวตั้ง 90 องศา ทำให้เกิดความเคลื่อนไหว เพราะคนมองต้องมองขึ้น (ดังภาพที่ 42)

ภาพที่ 42

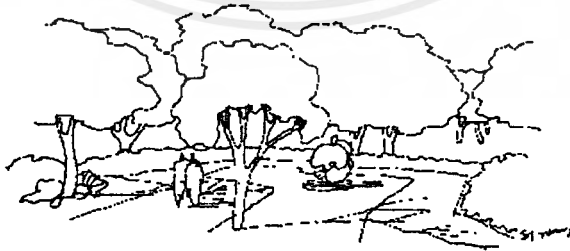
แสดงลักษณะการวางเส้นตามแนวตั้ง 90 องศา



เส้นทะแยงมุม เส้นตามขวาง หรือเส้นซิกแซกทำให้เกิดความรู้สึก ว่องไวและมีชีวิตจิตใจ เพราะมีการเคลื่อนไหวในหลายๆ ทาง (ดังรูปที่ 43)

ภาพที่ 43

แสดงลักษณะการวางเส้นซิกแซก

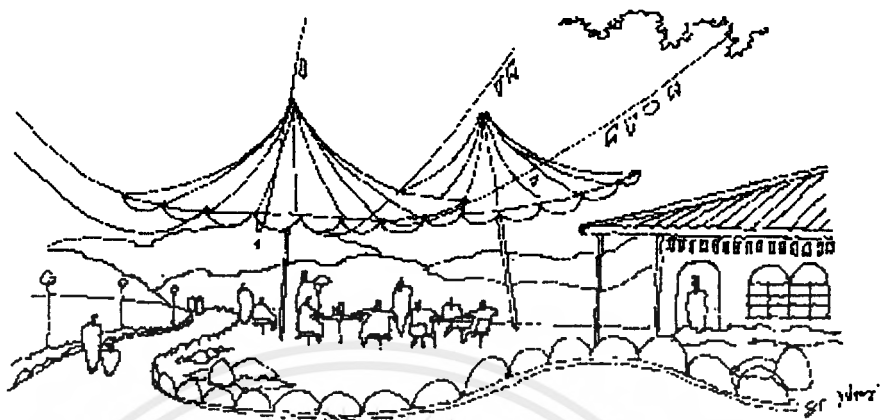


เส้นโค้งและเนินเขา ไม่ทำให้เกิดความเคลื่อนไหวทำซิกแซก จะช้ากว่าและนุ่มนวลกว่า (ดังภาพที่ 44)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 44

แสดงการใช้เส้นโค้งในการออกแบบ



พื้นผิวหยาบ จะทำให้เกิดความรู้สึกกล้าแข็งและบังคับเหมือนกับเส้นตรง และให้ความรู้สึกเย็นเยือกและ โบราณ (ดังภาพที่ 45)

ภาพที่ 45

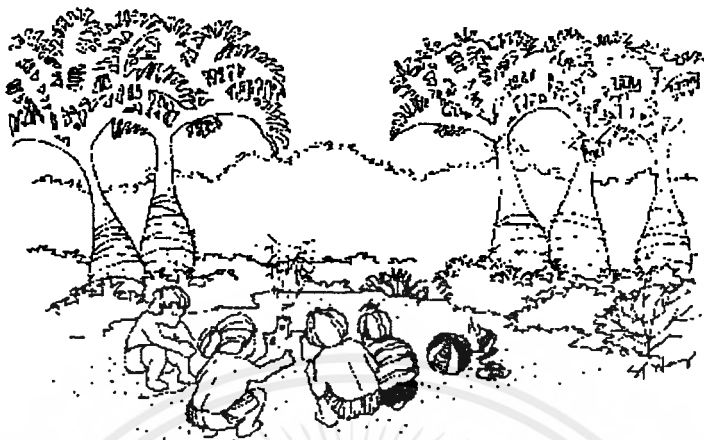
แสดงการใช้พื้นผิวหยาบในการออกแบบ



ในทางตรงกันข้าม พื้นผิวที่ละเอียดทำให้เกิดความรู้สึกที่ร่าเริง และขุ่นนืดๆ เพราะผิวที่ละเอียดจะแลดูลึกลับมากกว่าผิวหยาบ (ดังภาพที่ 46)

ภาพที่ 46

แสดงการใช้พื้นผิวละเอียดในการออกแบบ



สีก็เป็นอีกองค์ประกอบหนึ่งที่มีผลกระทบต่อจิตวิทยาในการออกแบบสีสดทำให้มีชีวิตชีวา สีที่บดทำให้ดูเคร่งขรึมน่าเลื่อมใส สีธรรมชาติคือ สีเทา สีน้ำตาล ทำเป็นฉากหลังและใช้สีที่สดใสตัดกัน

สีได้มีการพัฒนามานานแล้ว คนในสมัยโบราณชอบสีสด ซึ่งเด็ก ๆ ก็ชอบเพราะเป็นสีที่ดูสนุกสนานและความรู้สึก แต่เมื่อใช้รวม ๆ กันทั้งเส้น รูปร่าง และผิวสัมผัส สีจำเป็นต้องใช้อย่างระมัดระวัง เพราะอาจจะไปข่มฉากและภาพทั้งหมดก็ได้

4.2 การเน้นจุดสำคัญ (Effect of Dominance) นักออกแบบต้องเข้าใจถึงความงามในสิ่งต่างๆ ซึ่งแต่ละอย่างต้องสัมพันธ์กันเพราะทุกอย่างไม่สามารถจะอยู่ได้เพียงอันเดียว นักออกแบบต้องสามารถขึ้นชั้นและอธิบายให้เข้าใจได้ถึงคุณค่าของแต่ละจุดที่ตนเองได้ออกแบบขึ้น เพื่อให้เห็นถึงความงามที่สัมพันธ์กันระหว่าง เส้น ผิวสัมผัส รูปร่าง สี ซึ่งจริงๆ แล้วแต่ละอย่างจะมีลักษณะเฉพาะของตัวเองไม่เหมือนกัน

4.3 การใช้ผนังกัน (Effect of Encloser) สิ่งกันทั้งหลายให้ผลทางด้านเส้น, รูปร่าง และสี และให้ผลทางด้านจิตวิทยาต่อบุคคลที่ใช้สถานที่นั้น ๆ

4.3.1 สิ่งกันช่วยกำหนดขอบเขตความกว้างของเนื้อที่ เพื่อจัดให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้ ถ้าสถานที่ที่กว้างใหญ่เกินไปสำหรับคนๆ เดียวก็จะทำให้เกิดความไม่สบายใจในขณะที่ใช้สถานที่นั้น

4.3.2 ลักษณะของสิ่งกัน สามารถแบ่งออกได้ 3 แบบคือ

1. ผนังกันที่สมบูรณ์และคงที่แล้ว อาจเป็นสีเหลี่ยมหรือวงกลม เคลื่อนย้ายไม่ได้ ซึ่งเหมาะสำหรับความรู้สึกที่แบ่งแยกหรือการเดินทางไปสู่จุดศูนย์กลางของสิ่งสำคัญ

2. ผนังกันเป็นเส้นทาง ไปยังสถานที่เปิดหรือปิดซึ่งการออกแบบ ต้องให้เข้ากับลักษณะทางเดินนั้นๆ ด้วย จุดหมายปลายทางของเส้นอาจจะหยุดลงที่ห้องเล็ก ๆ หรือห้องโถงก็ได้

3. ผนังกันอิสระ มักจะไม่พบในตัวอาคาร จึงเหมาะสมสำหรับ สถานที่อิสระไม่เป็นระเบียบแต่มีผนังกันเป็นบางช่วงเพื่อจุดมุ่งหมายบางอย่าง

5. การสร้างสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม (Establish an Appropriate Experience)

5.1 ออกแบบให้เข้ากับสถานที่นั้น ๆ (Suit to Personality of Place) เพราะสถานที่ แต่ละแห่งมีลักษณะที่แตกต่างกันไป เช่น สง่างาม สงบ ร่าเริง ฯลฯ ซึ่งสิ่งเหล่านี้เกิดขึ้นเองตาม ธรรมชาติ และที่มนุษย์สร้างขึ้น ซึ่งก็จะมีลักษณะที่แตกต่างกับสิ่งที่มีอยู่ตามธรรมชาติ ดังนั้นจึงมี วิธีทำให้เข้ากับสภาพแวดล้อมได้คือ

5.1.1 การต่อเติมทางด้านวัสดุ คือมีการต่อเติมจากสภาพพื้นที่นั้นๆ ทำให้ดู เหมือนว่าเกิดจากสถานที่นั้นจริง ๆ หรือดูเหมือนตัวอาคารไหลออกมาจากพื้นดิน เป็นต้น

5.1.2 การระมัดระวังในการออกแบบเนื่องจากสภาพแวดล้อม เพื่อให้ได้ ลักษณะที่เป็นเอกลักษณ์ของบริเวณนั้น เช่น สถานที่ทางโบราณคดี ลักษณะเส้น รูปร่าง ผิวสัมผัส สี ต้นไม้ที่มีอยู่เดิม ดินและหิน สิ่งเหล่านี้เราอาจนำมาใช้เป็นวัสดุในการก่อสร้างใหม่เพื่อให้เกิด ความกลมกลืนกับลักษณะของอาคารเดิม หรือเกิดความกลมกลืนกับสภาพในเขตนั้นๆ

5.2 ออกแบบให้เหมาะสมกับผู้ใช้ (Suited to Personality of User) เมื่อได้พิจารณา จากนิสัยของประชาชนในแต่ละท้องถิ่นแล้ว จะทำให้ทราบถึงความต้องการและความชอบของคน เหล่านั้น และพยายามนำเอาลักษณะที่บุคคลทั่วไปชอบมาไว้ในงานออกแบบทั้งนี้เพื่อประชาชน ทั่วไปจะมีโอกาสได้ใช้อย่างคุ้มค่า แต่ก็ควรจะสะอาดตา มั่นคงแข็งแรง และให้ผู้ใช้สถานที่เกิด ความสบายใจในขณะที่ใช้สถานที่เหล่านั้นด้วย

5.3 ออกแบบให้เหมาะสมกับการใช้งาน (Suit to Personality of Function) ผู้ที่ ชอบไปเที่ยวสวนสาธารณะบางครั้งก็ตัดสินใจไม่ได้ว่าจะทำอะไรดี จะเล่นเกมสัจนิคิดบ้าง จึง จะต้องใช้เวลา นั่งพักก่อน ดังนั้นควรออกแบบให้มีมุมสงบด้วย ในบรรยากาศเงียบๆ สีอ่อนนุ่ม เพื่อให้ผู้นั่งพักเกิดความเพลิดเพลิน และได้มองดูการละเล่นต่าง ๆ รอบด้านว่าชอบแบบไหน เพื่อ ว่าจะได้ไปเล่นเกมสัจนิคิดนั้น ๆ ในภายหลัง

5.4 ออกแบบให้สัดส่วนพอเหมาะ (Suit to Scale) การออกแบบตกแต่งบริเวณภาย นอกสถานที่ที่เกี่ยวข้องกับสัดส่วน 2 อย่างคือ

5.4.1 สัดส่วนมนุษย์ (Human Scale) มนุษย์ส่วนใหญ่จะรู้สึกคุ้นเคยเฉพาะ สิ่งที่ตนเองรู้จักและมักจะเปรียบเทียบกับตัวเองเสมอ เช่น เปรียบเทียบความสูงของตัวเอง แขน ขา นิ้ว กับต้นไม้ ประตู หรือสิ่งของอื่นๆ มนุษย์จะเกิดความรู้สึกกังวลใจเพราะไม่สามารถที่จะเข้าใจ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถึงสถานที่เป็นอยู่อันเนื่องมาจากสัดส่วนที่ผิดและไม่สบายใจขณะที่ใช้สถานที่นั้น นอกจากนั้นยังต้องให้ผู้ผู้ใช้รู้สึกปลอดภัยด้วย

5.4.2 สัดส่วนเนื่องจากความเร็ว (Speed Scale) สัดส่วนจากความเร็วเป็นส่วนหนึ่งที่ต้องคำนึงถึง เพราะการกวาดสายตามองดูขณะที่ผ่านไปด้วยความเร็วที่แตกต่างกันจะทำให้มองเห็นภาพต่างกันด้วย

6. มีสิ่งที่ต้องการทางด้านเทคนิคที่เพียงพอ (Satisfy Technical Requirements)

6.1 ขนาด (Sizes) ก่อนที่จะทำการออกแบบต้องหาข้อมูลเกี่ยวกับขนาดพื้นที่นั้น ๆ ก่อนซึ่งข้อมูลต่างๆ นั้นหาได้จากอำเภอในเขตนั้น สำนักผังเมืองกรุงเทพมหานคร กองอุทยานแห่งชาติ และกรมแผนที่

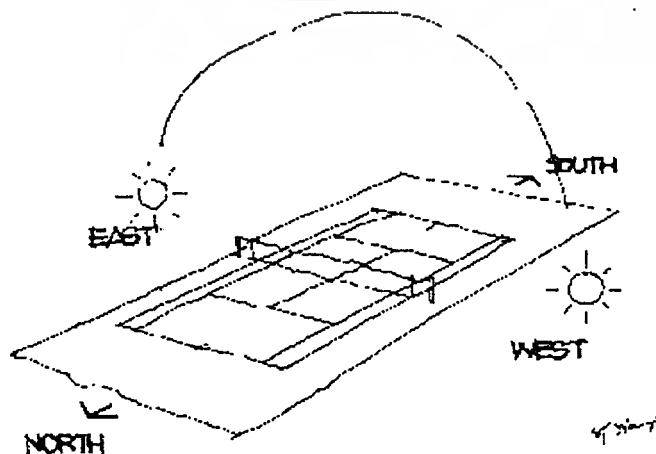
นอกจากต้องทราบขนาดของพื้นที่แล้วยังต้องทราบขนาดความต้องการของสิ่งต่างๆ ภายในสวนสาธารณะนั้นด้วย เช่น ส่วนจอร์ดปิกนิก และที่สำหรับจอร์ด เป็นต้น

6.2 ปริมาณ (Quantities) โดยปกติแล้วต้องมีข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนของของแต่ละสิ่งว่ามีความต้องการใช้มากน้อยแค่ไหน เช่น สนามเทนนิส 10 สนาม สนามฟุตบอล 6 สนาม เป็นต้น เพราะว่าจำนวนต่างๆ เหล่านี้เป็นที่ต้องการสำหรับประชาชนจริงๆ ในขณะนั้นแต่ก็ควรต้องคิดเผื่ออนาคตไว้ด้วย เพราะประชากรมีการเพิ่มจำนวนอยู่ตลอดเวลา

6.3 ผลจากธรรมชาติ (Orientation to Natural Forces) ก่อนการกำหนดตำแหน่งของสถานที่ที่ควรคิดถึงการเล่นเกมส์ต่างๆ ที่อยู่กลางแจ้ง เพื่อป้องกันไม่ให้แสงอาทิตย์ส่องตาในขณะที่เล่นเกมส์ หรือกีฬาอื่นๆ ต้องมีการโยนลูกบอลไปมาบนอากาศ ควรจัดให้สนามมีมุม 90 องศา กับมุมขึ้น-ลงของดวงอาทิตย์ หรือแนวเหนือ-ใต้นั้นเอง (ดังภาพที่ 47) หรือในการวางสถานที่ต่างๆ ก็ต้องสำรวจทั้งภูมิอากาศและภูมิประเทศของสถานที่นั้นด้วย

ภาพที่ 47

แสดงลักษณะการจัดวางสนามเทนนิสให้เหมาะสมกับธรรมชาติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.4 สิ่งอื่นที่จำเป็น (Operating Needs) รถ เรือ เครื่องมือและอุปกรณ์ในการบำรุงรักษาเป็นส่วนหนึ่งที่ต้องคิดถึงในแปลน เช่น รัศมีต่ำสุดของวงกลมที่จะทำให้รถเลี้ยวได้สะดวกคือ 20 ฟุต หรือ 6 เมตร ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นข้อมูลที่จะนำไปออกแบบถนน และที่จอดรถ ถนนที่ให้รถถอยหลังเพื่อเอาเรือลงที่ท่า ต้องมีมุมสูงสุดไม่เกิน 15% เครื่องตัดหญ้าไม่สามารถตัดหญ้าตัดได้ถ้ามุมเอียงมากกว่า 33% สำหรับสิ่งที่จะออกแบบเพื่อให้มนุษย์ใช้นอกจากจะสวยงามแล้ว ต้องสะดวกสบายในการใช้ด้วย มุมระหว่างนั่งกับพนักมากไปหรือเปล่า ไม่ชนนั่งแล้วหลุดไปจากเก้าอี้ หรือพนักพิงมากเกินไปทำให้ปวดหลังเวลานั่ง

สิ่งต่อไปที่จะต้องคิดถึงคือการเดินของมนุษย์ ก้าวยาวๆ หรือธรรมดา เพื่อให้การเดินเป็นไปโดยสะดวก จึงมีขนาดมาตรฐานสำหรับขั้นบันได ทั้งลูกตั้งและลูกนอน ลูกตั้งควรจะสั้น ลูกนอนควรจะยาว Landscape Architect ชื่อ Thomas Church แนะนำว่า 2 เท่าลูกตั้งบวกลูกนอนเท่ากับ 26 นิ้ว หรือ 65 เซ็นติเมตร เป็นขนาดที่เหมาะสมที่สุด

7. ออกแบบให้ประหยัดที่สุด (Meet Needs for Lowest Possible Cost) นอกจากความสะดวกสบายของผู้ใช้ ความสวยงามและสิ่งอื่นที่กล่าวมาแล้ว มีสิ่งหนึ่งที่นักออกแบบจำเป็นต้องคำนึงถึงมาก เพื่อที่จะจัดหาความสมดุลระหว่างสิ่งต่างๆ กับงบประมาณ นักออกแบบจึงต้องพยายามหลีกเลี่ยงการใช้จ่ายที่ไม่จำเป็นและเสนอสิ่งที่เป็นที่ต้องการมากที่สุดแต่ไม่เป็นการกระทำอย่างลวกๆ งานที่ออกมาจำเป็นที่ต้องให้ผลน่าพอใจ สำหรับความต้องการที่แท้จริงทางด้านการพัฒนาในการออกแบบ ทั้งนี้ทั้งนั้นต้องมีการปรึกษาและตกลงกันระหว่างลูกค้าและผู้ออกแบบ ว่าอะไรคือสิ่งที่ต้องการจริงๆ และนำสิ่งนั้นมาเปรียบเทียบกับจำนวนเงินงบประมาณที่มีอยู่

7.1 หากความสมดุลระหว่างความต้องการและงบประมาณ (Balance of Needs and Budget) เริ่มจากผู้ออกแบบและลูกค้าได้มีโอกาสคุยกันว่ามีอะไรบ้างโดยทั่วไป ที่ต้องการหลังจากนั้นควรเสนอแบบร่างและความคิดคร่าวๆ ต่อลูกค้าและอาจมีหลายสิ่งหลายอย่างนอกเหนือจากความต้องการครั้งแรก แต่ก็อยู่ในระหว่างการค้นคว้าทางด้านการออกแบบ จนก่อสร้างสิ่งทั้งหมดกับงบประมาณที่มีอยู่นั้นพอเหมาะกันหรือไม่ มีเงินเหลืออยู่เท่าไร และมีวิธีใดบ้างที่จะให้ไปคาบแบบและอยู่ในงบประมาณที่กำหนด ทุนที่ต้องคิดถึงในด้านต่างๆ เช่น ชนิดของสิ่งของการต่อเติม การดูแลรักษานำเอาสิ่งเหล่านี้มาเป็นหัวข้อพูดคุยกัน และหลีกเลี่ยงการทำสิ่งที่สิ้นเปลือง

7.2 การใช้สภาพพื้นที่ที่เป็นอยู่ให้เป็นประโยชน์ (Use of Existing Site Resources) ความสำคัญในการจัดพื้นที่ให้มีความสัมพันธ์กันดังที่ทราบกันแล้วในข้อที่ 1.1 Use Area to Site จะเห็นได้ว่าอาคาร สถานที่ต่างๆ ควรจัดวางในตำแหน่งที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่นั้น (Site) เช่น ไม่ควรตั้ง Campground ในสถานที่ที่มีการระบายน้ำไม่ดี หรือ มีทางน้ำไหลผ่านสนามฟุตบอล เป็นต้น

การจัดหาวัสดุที่เหมาะสมในการก่อสร้างต่างๆ (Provision of Appropriate Structural Materials) หลังจากที่ได้กำหนดตำแหน่งของสถานที่ต่างๆ แล้ว ขั้นตอนต่อไปคือ เลือกวัสดุซึ่งเหมาะสมกับการใช้แต่ละแห่งซึ่งควรจะเลือกโดยคิดถึงหลักดังนี้

ความทนทาน : ทนทานต่อน้ำหนัก

สิ่งที่ปรากฏ : เข้ากันได้กับสภาพแวดล้อม

สามารถหาได้ : หาได้ง่ายตามท้องถิ่นนั้นๆ

ทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ : ยังคงสภาพเดิมไม่ว่าอากาศจะร้อน หนาว ฝน หรือ หิมะตกก็ตาม

ระบายน้ำ : หลังฝนตกน้ำสามารถระบายได้รวดเร็ว

คุณภาพดี : โดยเฉพาะเมื่อคนต้องสัมผัสกับสิ่งนั้นๆ

มีวัสดุหลายอย่างที่เลือกใช้ได้เช่น คอนกรีต อิฐ ยางมะตอย หิน ทราช กรวด แก้ว ฯลฯ เมื่อเลือกวัสดุสิ่งหนึ่งขึ้นมาแล้วควรจะใช้วัสดุอย่างอื่นประกอบด้วย เช่น ในสนามเด็กเล่น ใช้คอนกรีตเป็นเส้นทางเท้าหรือขอบสนาม ใช้ทราชซึ่งเป็นวัสดุนุ่มสำหรับชิงช้า กระดานเลื่อน เพราะการระบายน้ำดี เป็นต้น

7.4 การจัดหาด้านไม้ให้เหมาะสม (Provision of Appropriate Plant Materials) ในการออกแบบสวนต้องมีการเลือกต้นไม้ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม ซึ่งต้นไม้อาจให้ความรู้สึกหยุดนิ่ง หรือเคลื่อนไหวได้อย่างเป็นฉากกั้นลม แสงอาทิตย์ วิว เสียง ไม่ทำให้น้ำท่วม และทำเป็นตัวกำหนดทิศทางเดิน (Circulation) ต้นไม้ก็เหมือนสิ่งอื่นๆ คือมีขนาด รูปร่าง และทำหน้าที่ที่ถูกกำหนดให้ด้วยดี แต่ต้นไม้ไม่สามารถบังคับให้หยุดนิ่งได้ ต้นไม้อาจจะเปลี่ยนแปลงเป็นหลายรูปแบบตลอดปี เช่น มีใบสีเขียว เหลือง มีดอกและมีผล

นับว่าต้นไม้เป็นสิ่งที่มีความหมายหนึ่งที่เราต้องปฏิบัติต่อต้นไม้ให้ถูกต้องเหมือนปฏิบัติต่อตนเอง ซึ่งไม่เหมือนกับการดูแลบ้าน เพราะต้นไม้มีลักษณะเฉพาะของมันเอง และแต่ละชนิดก็ต้องการสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกันออกไป โดยมีสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องดังนี้

ดิน - เป็นกรด เป็นด่าง ดินเหนียว ดินเหนียว ดินร่วน ดินทราย

ความชื้น - ต้องการน้ำสม่ำเสมอ นาน้อย หรือน้ำมาก

ทนต่อแสงแดด - ลม ในร่มแดดจัด และอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไป

พยายามหลีกเลี่ยงการปลูกต้นไม้ที่ต้องดูแลมากเกินไป เนื่องจากลักษณะของต้นไม้ไม่เหมาะสมกับพื้นที่นั้นๆ ควรปลูกต้นไม้ที่เข้ากับสภาพแวดล้อมโดยปล่อยให้ธรรมชาติดูแลตัวมันเอง ในตัวเมืองซึ่งเป็นปัญหามากในการเจริญเติบโตของต้นไม้ที่ไม่แข็งแรงอาจตายได้ จึงต้องเลือกต้นไม้ที่ทนต่อสภาพแวดล้อมได้ดี ทางเท้าก็เป็นปัญหาสำหรับต้นไม้ เพราะทำให้น้ำไม่ไหลซึมไปยังรากของต้นไม้ได้ จึงควรเว้นระยะโคนต้นไม้บ้างเพื่อให้น้ำไหลได้ดี

ควรพิจารณาถึงขนาดและรูปร่างของต้นไม้เมื่อโตเต็มที่แล้วจะเป็นอย่างไร จึงเลือกชนิดของต้นไม้และควรพิจารณาว่าจะปลูกต้นไม้ที่โตช้า รอเวลาที่จะตัดแต่งให้เป็นไปตามต้องการ หรือเลือกปลูกต้นไม้ที่โตเร็วแต่ต้องตัดแต่งอยู่เสมอๆ ดังนั้นจึงควรเลือกให้เหมาะสมกับตำแหน่งที่จะใช้ เช่น ไม้ที่โตเร็วสำหรับฉาก ที่จอดรถ หรือบังตา

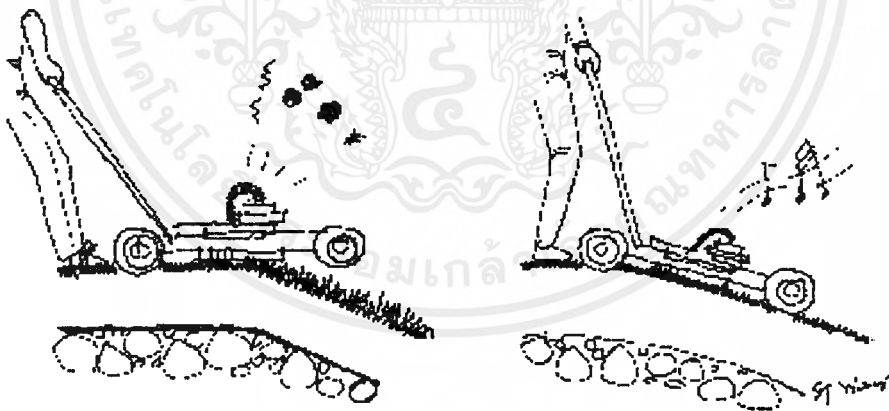
ต้นไม้ก็เป็นสิ่งที่มีชีวิตที่สามารถตายได้เหมือนกัน ควรมีการปลูกทดแทนกันอยู่เสมอ เมื่อเห็นว่าต้นไม้เดิมอยู่ในสภาพที่ไม่สมบูรณ์นัก

7.5 สนใจเกี่ยวกับรายละเอียดต่างๆ (Attention to Details) ถ้ามีบริเวณลาดเอียง ควรทราบว่า บริเวณเหล่านี้มักจะพัง หรือ ถูกเซาะเมื่อฝนตกบริเวณที่คนเดินผ่านไปมามากๆ ไม่ควรอยู่ใกล้ที่ที่ลาดชัน หรือหน้าพาที่อาจจะพังทลายได้ง่าย

บริเวณที่ปลูกหญ้าควรจะต้องส่วนบน หรือด้านล่าง อย่าทำเป็นรูปร่าง เหมือนถูกตัดหรือถูกฟันด้วยขวาน จะสามารถตัดหญ้าได้ง่ายกว่าและทำให้เลื่อยเรียบร้อยเข้ากับสิ่งต่างๆ รอบด้าน

ภาพที่ 48

แสดงลักษณะความลาดเอียงในการปลูกหญ้าที่เหมาะสม



เครื่องตัดหญ้าสามารถตัดให้เรียบร้อยได้โดยไม่ต้องมาเล็มด้วยมืออีกครึ่งหนึ่ง โดยให้มีล้อของเครื่องตัดหญ้าข้างหนึ่งอยู่บนทางเท้า โดยการปลูกหญ้าหรือปลูกต้นไม้ให้เรียบร้อย เป็นสิ่งที่ทำให้เกิดความสวยงามและคนไม่กล้าขยำลงในแปลงไม้ดอกหรือสนาม เช่นเดียวกับสนามเด็กเล่นที่มีพื้นเป็นกรวด หรือทราย ซึ่งทรายเป็นสิ่งที่ไหลไปได้ถ้าไม่มีขอบเขต จึงควรทำขอบเขตของบ่อทรายให้เรียบร้อยเพื่อให้ทรายอยู่ในตำแหน่งที่ต้องการ

8. การจัดและออกแบบให้ดูแลรักษาได้ง่าย (Provide for Supervision Ease)

อิสระและเสรีภาพเป็นสิ่งที่ทุกคนต้องการ พยายามคิดถึงหัวข้อนี้ไว้เพื่อให้การออกแบบเหมาะสมตามที่เคยเห็นโดยทั่วๆ ไป เราจะเห็นป้ายเขียนห้ามต่างๆ เช่น อย่างเดินในสนามหญ้า อย่าเก็บดอกไม้ อย่าเข้าไปในบริเวณนี้ เป็นต้น ซึ่งป้ายที่มีข้อความเหล่านี้ทำให้ความสุขและความสนุกในการใช้สถานที่น้อยลงไป ดังนั้น เราควรจะเปลี่ยนจากคำว่า อย่า มาเป็นคำว่า เชิญ แต่ให้เป็นในรูปของการออกแบบโดยการวางตำแหน่งสิ่งต่างๆ และทิศทางการเดินให้เหมาะสม ปล่อยให้ลักษณะการออกแบบเป็นข้อความที่บอกให้ผู้มาใช้สถานที่นั่นเอง ไม่ว่าจะเป็นการเชื้อเชิญหรือการห้ามก็ตาม

8.1 ความสมดุลระหว่างอิสรภาพและการควบคุม (Balance of use Freedom and Control) บางครั้งจำเป็นต้องมีการควบคุมบางจุดทั้งที่เป็นการเสียเวลาและพลังงานก็ตาม เช่น ให้เดินรอบสนามใหญ่เพื่อที่จะไปยังจุดหนึ่งที่อยู่ตรงกันข้ามเพราะเล็งเห็นว่าเป็นการปลอดภัยกว่า หรือจัดให้มีประตูเข้าออกบริเวณ Park เพียงประตูเดียวเพราะจำเป็นในการควบคุมในเรื่องความปลอดภัย

8.2 ทิศทางการเดิน (Circulation) ในสถานที่สาธารณะที่มีประชาชนจำนวนมาก การเคลื่อนไหวและทางเดินเป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงว่าจะทำอย่างไรที่จะให้เขาสามารถไปยังจุดหมายที่ต้องการได้ตามประสงค์โดยไม่รบกวนจากสิ่งอื่นโดยเราต้องคำนึงว่า จะออกแบบอย่างไรให้ผู้ใช้งานได้สะดวก ไม่คิดขัดเมื่อเดินไปยังจุดต่างๆ ที่น่าสนใจ เช่น ถ้าที่จอดรถวางกลางอยู่ระหว่างที่ปิกนิกและสระว่ายน้ำตามตัวอย่าง A ผู้ใช้เมื่อเวลาจะไปว่ายน้ำต้องผ่านที่จอดรถ ทำให้การจราจรติดขัด แม้ว่าจะมีป้ายบอกไว้ให้เดินอ้อมที่จอดรถก็ไม่ประโยชน์ คนก็ต้องเดินผ่านอยู่ดี เพราะมีความสะดวกเร็วกว่าตามตัวอย่าง B ในภาพที่ 48 จะเห็นว่าทิศทางการสัญจร (Circulation) ดีขึ้นมาก มีการไหลเวียนจากที่ปิกนิกไปยังที่ว่ายน้ำ ไปยังที่จอดรถไม่มีการติดขัดและเป็นอันตรายอย่างไร

8.3 ความปลอดภัย (Safety) ควรมีความปลอดภัยในการเล่นรวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างการละเล่นแต่ละอย่างเพื่อไม่ให้ไปเกิดอันตรายกับสวนอื่นได้ เช่น ไม่ให้ลูกบอลหล่นลงไปในกลุ่มคน หรือ ไม่ให้ทางระบายน้ำอยู่กลางสนามฟุตบอล หรือการยกระดับของกระดานลื่น ควรให้มีความสูงอย่างเหมาะสมไม่สูงเกินไปจนทำให้แขนขาหักได้ ควรหาตำแหน่งที่มีความลาดเอียงอยู่แล้วเพื่อทำเป็นที่วางกระดานลื่น ระดับที่แตกต่างกันจะได้ไม่ชัดเจนจนเกินไป และขอให้ทุกจุดที่มีการเล่นต่างๆ มองเห็นว่ามีอะไรรอบๆ ด้าน ไม่ปล่อยให้เด็กกำลังปีนป่ายเกิดพลาดตกลงไปในบ่อน้ำข้างๆ ที่มองไม่เห็นควรมีตำแหน่งที่ผู้ปกครองมองเห็นเด็กเล่นได้ แต่ไม่ควรอยู่ในบริเวณเดียวกัน

8.4 สิ่งที่ไม่พึงปรารถนา (Discouraging Undesirables) สวนสาธารณะบางครั้งก็เป็นทีทดสอบทางด้านสังคมจิตวิทยาและเป็นการบรรเทาสิ่งที่อดกลั้น และทับถมในจิตใจ เมื่อได้พบกับสิ่งที่ไม่ยุติธรรมเหตุผลเหล่านั้นเป็นเหตุผลทางด้านสังคม นักออกแบบควรคิดถึง เพื่อที่จะให้สถานที่ที่จะเหนี่ยวนำความคิดที่ไม่ดี หรือป่าเถื่อนของพวกเขาสติวิปลาศทางด้านอารมณ์ และทางเพศ ส่วนการพัฒนาทางด้านรายละเอียด หรือเรื่องอื่นต้องมาที่หลังจุดมุ่งหมายนี้ด้วย

สิ่งที่แสดงให้เห็นถึงความป่าเถื่อนของมนุษย์ก็คือ การทำลายสิ่งของ ซึ่งเป็นความจริงที่ว่าสิ่งของภายในสวนสาธารณะจะเสียหายมากที่สุดโดยมนุษย์เป็นผู้ทำ เมื่อเปรียบเทียบกับรถยนต์ของท่านคันใหม่ ถ้าโดนรอยขีดข่วนครั้งแรกท่านจะรู้สึกเสียใจมาก แต่ถ้าเป็นครั้งต่อๆ ไปหลายๆ ครั้ง ท่านจะไม่ค่อยรู้สึกอะไรนัก เพราะคิดว่ามันเก่าแล้ว แต่สวนสาธารณะไม่เหมือนกับรถ ถ้ามีอะไรถูกทำลาย หรือเสียหาย จะต้องซ่อมแซมทันทีเพื่อให้คงสภาพเดิมไว้ เพียงแต่ว่านักออกแบบ ต้องออกแบบให้ทุกอย่างง่ายที่จะดูแลรักษา และใช้แรงงานน้อยด้วย

ถ้าสวนสาธารณะอยู่ในบริเวณที่สภาพแวดล้อมไม่ดีพวกมิจจาชิพมากก็ควรออกแบบให้สด โปร่ง มองเห็นวิวภายในจากถนนได้ง่าย ให้ตำแหน่งทางเข้าอยู่ในบริเวณใกล้ถนนใหญ่มีคนผ่านไปมา

ส่วนสิ่งต่างๆ ที่อยู่ภายในสวนสาธารณะ เช่น ดิ็ก ป้าย โตะ เต่า น้ำดื่ม ควรจะมั่นคงแข็งแรงเคลื่อนย้ายไม่ได้ มิฉะนั้นแล้วอาจจะไปอยู่ในสวนหลังบ้านของใครก็ได้ จึงควรออกแบบให้สวยงามทั้งที่มีขนาดใหญ่ หนักและเคลื่อนย้ายไม่ได้

ต้นไม้ไม่ควรให้อยู่ในสภาพที่ปลอดภัยจากการทำลาย มีผู้กล่าวไว้ว่าควรเอาต้นไม้ที่สามารถได้ดอกรับการทำลาย หรือ ทนการเหยียบย่ำได้ เช่น พวกตะบองเพชร แต่ก็ผลเสียต่อผู้บริสุทธิ์ หรือเด็ก ๆ ที่ไม่รู้เรื่องอาจเป็นอันตรายได้ดังนั้นควรจะมีที่สำหรับครอบต้นไม้จนเจริญเติบโตเต็มที่ หรือปลอดภัยจากการถูกรังแกแล้วจึงเอาออกได้ และน่าสังเกตว่ามนุษย์มีความรู้สึกว่าเป็นคนแรกที่น่าจะไป ดังนั้นจึงควรออกแบบหลีกเลี่ยงความคิดอันนี้ด้วย มิฉะนั้นแล้วต้นไม้จะต้องถูกเหยียบย่ำตายหมดถ้าไม่ไปขวางทางเท้าเข้า

ถ้าเราเห็นสวนสาธารณะที่ใดที่มีคนเข้าไปพักผ่อนมาก เราอาจจะคิดว่าเนื่องจากการออกแบบที่ดี และการดูแลรักษาปรับปรุงอยู่เสมอ นั่นก็เป็นส่วนหนึ่งแต่ไม่ใช่เหตุผลที่แท้จริง เหตุผลที่แท้จริงที่ทำให้สวนสาธารณะน่าสนใจก็คือ ผู้วางระบบ วางแปลนสวนสาธารณะนี้ (Park System planner) และผู้ให้โปรแกรมเกี่ยวกับอะไรที่ควรจะมีในสวนสาธารณะนี้บ้าง (Tcreation programmer) ซึ่งเป็นผู้ทำให้สวนสาธารณะมีชีวิตชีวา มีความสวยงาม และการใช้งานควบคู่กันไป และขึ้นอยู่กับหลายสิ่งหลายอย่าง เช่น ขนาดของเนื้อที่ อิทธิพลทางด้านธรรมชาติ เครื่องยนต์ คนงบประมาณ วัสดุต่างๆ รายละเอียด ทิศทางการสัญจร ความปลอดภัย อันตราย ซึ่งสิ่งเหล่านี้ เรา

ต้องให้ความสนใจและหาข้อมูลเพื่อจะทำการออกแบบให้ได้สวนสาธารณะที่สมบูรณ์และมีสิ่งที
ประชากรอยู่พร้อมสรรพ

1.4 การเลือกพรรณไม้ (Plant Selection) (เอ็ดมพร วิสมหมาย, 2527)

การเลือกพรรณไม้สำหรับการจัดสวนให้ถูกต้อง จะทำให้การจัด, ตกแต่งและการดูแล,
รักษาสวนง่ายขึ้น สวนจะมีลักษณะสวยงามเมื่อมีต้นไม้ที่เหมาะสมกับสถานที่นั้น ซึ่งการเลือก
ชนิดของพรรณไม้ต่างๆ ต้องทราบถึงรายละเอียดต่างๆ ไปดังนี้

- อุณหภูมิ (temperature) ต้นไม้ชอบอุณหภูมิสูง, กลาง, หรือต่ำ
- น้ำ(water) - ต้นไม้ต้องการน้ำค่อนข้างแห้ง หรือ ชื้นมาก
- การระบายน้ำเร็วหรือช้า
 - ความชื้นในอากาศ
- แสง(light) - ร่มทั้งวัน
- แสงที่ผ่านการกรอง
 - แสงครึ่งวัน, ร่มครึ่งวัน
 - แดดเต็มวัน
- ดิน(Soil) - ดินที่อุดมสมบูรณ์
- ดินทราย หรือ หิน
 - ดินเหนียว
 - ดินที่เป็นกรด
 - ดินที่เป็นด่าง
 - ดินที่ปรุงเป็นพิเศษ

ขนาดของต้นไม้ (Height)

ไม้คลุมดิน	สูงไม่เกิน	.38 เมตร
ไม้พุ่มเตี้ย	สูงประมาณ	.90 เมตร
ไม้พุ่มกลาง	สูงประมาณ	1.80 เมตร
ไม้พุ่มสูง	สูงประมาณ	3.00 เมตร
ไม้ยืนต้นขนาดเล็ก(ไม้พุ่มสูง)		6.00 เมตร
ไม้ยืนต้นขนาดกลาง		15.00 เมตร
ไม้ยืนต้นขนาดใหญ่	เกินกว่า 15 เมตรขึ้นไป	
ไม้เลื้อยทั่วไป	3.00 เมตร	

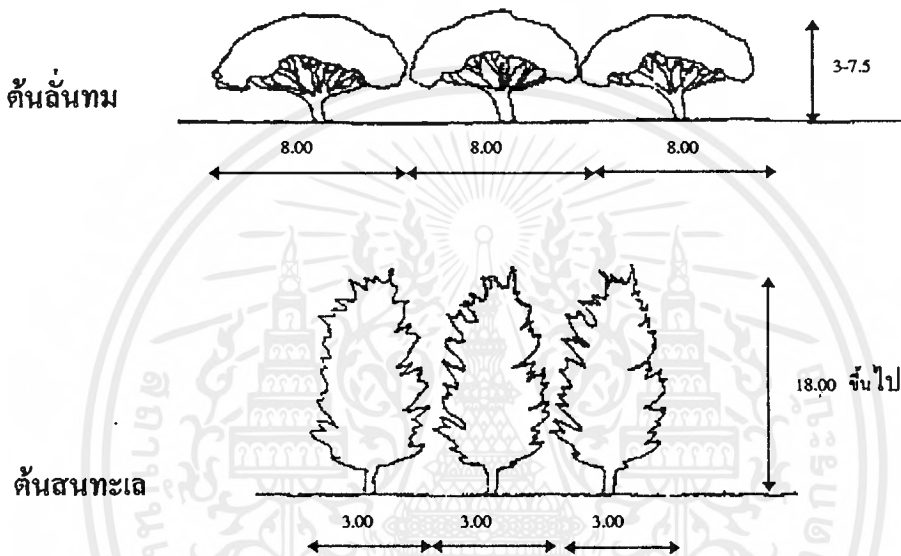
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.1 ระยะปลูกระหว่างต้นไม้หรือทรงพุ่ม (Spacing)

ขึ้นอยู่กับตำแหน่งที่ปลูกและขนาดของต้นไม้ ถ้าอยู่ในเนื้อที่พอมไม่เบียดเสียดกัน ต้นไม้ก็จะเติบโตได้ขนาดเต็มที่เหตุที่ต้องคำนึงถึง Spacing เพราะจะได้กำหนดตำแหน่งต่างๆ ของต้นไม้ได้ถูกไม่ให้แออัดเกินไปหลังจากปลูกเพียง 2 ปี

ภาพที่ 49

แสดงระยะปลูกระหว่างต้นไม้หรือทรงพุ่ม



1.4.2 การเจริญเติบโต (Rate of Growth)

ขนาดของต้นไม้และการเจริญเติบโตจะแสดงให้เห็นชัดถึงลักษณะของต้นไม้ซึ่งเป็นสิ่งที่ชีวิตที่เปลี่ยนไปเรื่อยๆ และการเปลี่ยนแปลงนี้ขึ้นอยู่กับที่อยู่อาศัย ซึ่งจำเป็นต้องทราบในการเลือก และจัดต้นไม้โดยคือถึงสภาพต้นไม้เหล่านี้ในระยะ 5, 10, หรือ 20 ปีข้างหน้า ก็เหมือนกับการปลูกไม้ดอกที่เราคาดไว้ว่าจะให้ดอกอีกกี่เดือนข้างหน้า แต่ไม่ย่นต้นและไม้พุ่มนั้นกว่าจะให้ลักษณะทรงพุ่มที่สมบูรณ์เต็มที่ที่ใช้เวลานานนับปี ดังนั้นการวางแผนสำหรับต้นไม้ จึงจำเป็นต้องคิดถึงการเจริญเติบโตของต้นไม้ด้วยว่าโตช้า, โตเร็ว หรือปานกลาง เพื่อจัดวางให้พอเหมาะ และหลีกเลี่ยงการเปลี่ยนแปลงใหม่ภายหลัง

การหาต้นไม้ที่มีขนาดโตมากๆ แล้วมีจำนวนจำกัด เพราะมีต้นไม้ชนิดที่จะทนต่อการเคลื่อนย้ายได้ แต่ก็ควรมีบางจุดที่สำคัญในแปลนที่ใช้ต้นไม้ขนาดใหญ่ ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับงบประมาณด้วย ควรปลูกไม้เล็กจะดีกว่าเพราะจะเจริญเติบโตเร็วในเวลาไม่กี่ปี อีกทั้งไม่ขังการเจริญเติบโต เนื่องจากการเคลื่อนย้ายและการปลูก

1.4.3 รูปทรงตามธรรมชาติ (Natural form)

ลักษณะรูปทรงของต้นไม้ที่ขึ้นอยู่กับข้อมูล 2 อย่าง คือ

1. ลักษณะตามธรรมชาติของต้นไม้
2. ลักษณะที่ปรับตัวเนื่องจากการสภาพแวดล้อม

ถ้าจะกล่าวถึงลักษณะของต้นไม้จริงๆ แล้วต้องทราบถึงตำแหน่งที่ปลูก และสภาพแวดล้อมเพราะถึงแม้ต้นไม้จะเป็นชนิดเดียวกันก็ตามลักษณะก็อาจจะแตกต่างกันก็ได้

การเลือกรูปทรงของต้นไม้ควรพิจารณาดังนี้

1. ลักษณะตามธรรมชาติของต้นไม้
2. เลือกชนิดของต้นไม้ที่มีแนวโน้มที่จะพัฒนาไปตามที่ต้องการ
3. ปรับสภาพแวดล้อมเพื่อที่จะบังคับต้นไม้ให้เป็นไปตามที่ต้องการ

1.4.4 ลักษณะผิวสัมผัสของทรงพุ่ม (Texture of Foliage)

การเลือกลักษณะทรงพุ่มของต้นไม้แต่ละชนิดให้ดูเรื่องความหยาบ, ละเอียดของทรงพุ่มด้วยเพื่อที่จะตรงตามจุดประสงค์ในการออกแบบ เช่นบริเวณริมน้ำต้องการไม้ที่ผิวสัมผัสละเอียดทรงพุ่มที่ละเอียดนุ่มนวลก็ควรเลือกพันธุ์ไม้ที่มีใบเล็กฝอย หรือยาว เช่น หลิว, นนทรีฯ ซึ่งถือว่าเป็นลักษณะทรงพุ่มที่ละเอียด

บางแห่งต้องการผิวสัมผัสที่หยาบเพื่อตัดกับตัวอาคารก็ควรเลือกพรรณไม้ที่มีใบหยาบ, ใหญ่ เช่น หูกวาง, ทองหลวง เป็นต้น

ภาพที่ 50

แสดงลักษณะผิวสัมผัสของทรงพุ่ม



ผิวสัมผัสละเอียด



ผิวสัมผัสหยาบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นับว่าลักษณะผิวสัมผัสหยาบหรือละเอียดเป็นส่วนหนึ่งที่ต้องทราบในการเลือกพรรณไม้ให้เข้ากับสภาพแวดล้อมของแต่ละสถานที่ ส่วนการแบ่งแยกเรื่องผิวสัมผัสของพรรณไม้นั้นใช้สายตาเป็นเครื่องกำหนดโดยจะดูจากส่วนรวมของพุ่มใบ ถ้าใบฝอยเล็ก ก็ถือเป็นผิวสัมผัสละเอียด ถ้าใบใหญ่กว้าง ก็ถือเป็นผิวสัมผัสหยาบ ที่จริงแล้วความเป็นจริงของผิวสัมผัสอาจจะตรงข้ามกับสายตาก็ได้ เช่น หญ้าญี่ปุ่น มองดูแล้วเป็นผิวสัมผัสละเอียดเพราะใบเล็กฝอย คุนุ่นวลละเอียดดี แต่เมื่อลองจับหรือที่นั่งบนหญ้าญี่ปุ่นนั้นแข็งกระด้าง ดังนั้นเมื่อจะลงแบ่งแยกเรื่องผิวสัมผัสหยาบหรือละเอียดก็ควรไม่ที่จะใช้สายตาเป็นเครื่องตัดสินใจเท่านั้น

1.4.5 สี (Color)

เรื่องของสีนับว่าเป็นในการจัดแต่งสวนให้มีเสน่ห์ และมีชีวิตชีวาได้ ซึ่งการเลือกกลุ่มสีต่างๆ นั้นจะกล่าวถึงในบทศิลป์ในการออกแบบ แต่เรื่องสีในที่นี้จะเน้นถึงเรื่องสีของพรรณไม้ต่างๆ เท่านั้นเช่นสีของใบ และ ดอก เพราะเห็นส่วนหนึ่งในการเลือกพรรณไม้ด้วย และเห็นส่วนสำคัญที่ไม่ควรมองข้ามในการเลือกต้นไม้ทุกครั้งไป การเลือกสีของพรรณไม้ภายในสวนถ้าจะให้สวยงามตามที่ต้องการควรเลือกสีเป็นกลุ่มๆ เช่น สีร้อนมี แดง เหลือง ส้ม ฯลฯ หรือสีที่เย็น ม่วง คราม น้ำเงิน ฯลฯ โดยให้ใช้พรรณไม้ที่มีใบหรือดอกนั้น ๆ นอกจากว่าบางจุดเราต้องการให้เด่นสะดุดตา อาจใช้สีสดๆ ท่ามกลางสีเขียว ๆ หรือสีเขียวของใบไม้ แต่อย่าทำจุดเด่นให้มากเกินไปภายในสวน เพราะจะทำให้แข่งกันระหว่างแต่ละจุด สวนก็จะหมดคุณค่าเนื่องจากมีสรรที่ผสมกันมากเกินไป

1.4.6 การเลือกพรรณไม้

รายละเอียดส่วนใหญ่ที่กล่าวมานี้จะมีอยู่ในตารางสำหรับพรรณไม้แต่ละชนิด ซึ่งจะมีประกอบในการพิจารณาเลือกต้นไม้ โดยพรรณไม้เหล่านี้เป็นส่วนหนึ่งของพรรณไม้ทั่วไป แต่ก็ได้คัดเลือกแล้วว่าเป็นพรรณไม้ที่นิยมในการจัดสวน และพอที่จะหาได้ตามท้องตลาดทั่วไป โดยแบ่งเป็น ไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม ไม้เลื้อย และไม้คลุมดิน

ในการออกแบบจัดสวน นักออกแบบควรรู้จักต้นไม้ที่จะนำมาใช้ในการออกแบบเป็นอย่างดีคือ ต้องทราบถึง

รูปลักษณะตามธรรมชาติ (natural form) หมายถึง รูปทรงธรรมชาติที่ไม่มีการตัดแต่ง หรือถูกสิ่งใดทำให้ผิดไปจากปกติ โดยเฉพาะไม้ยืนต้น นักออกแบบจำเป็นต้องเลือกรูปทรง (form) ให้เหมาะสมกับอาคาร สถานที่และรูปร่างของพื้นที่ โดยเลือกจากต้นไม้ที่มีรูปลักษณะต่างๆ กันออกไป เช่น ทรงกระบอก (Column) รูปทรงแผ่กว้าง หรือคล้ายร่ม (Spreading or Umbrella) ทรงกิ่งก้านไม้แน่นอน (Open Headed) รูปปิระมิด (Pyramidal) รูปทรงไข่หรือกลม

(Globe) รูปทรงกลมกึ่งก้านห้อยลง (Weeping) ยอดกลมมนเห็นขอบชัด (Rounded Top) รูปทรงชลุคแถบมาก (Fastigate) เป็นต้น

ขนาดความสูง (height) หมายถึง ความสูงที่ต้นไม้โตเต็มที่ตามธรรมชาติ ภายใต้การเลี้ยงดูในสถานที่เหมาะสม เพราะในการออกแบบ หนักออกแบบจะต้องทราบถึงความสูงของต้นไม้ที่โตเต็มที่แล้ว เพื่อหาจังหวะในการจัดให้เกิดความสวยงาม โดยมีระดับความสูงต่ำของต้นไม้แตกต่างกัน

ขนาดทรงพุ่ม (Spacing) หมายถึง อาณาเขตที่พุ่มใบแผ่ปกคลุมไปถึง ทำให้ต้นไม้แต่ละต้นต้องการเนื้อที่ที่เหมาะสม เพื่อให้มีการเจริญตามปกติ และมีรูปลักษณะถูกต้องตามธรรมชาติ ขนาดรูปทรงพุ่มนับว่าเป็นสิ่งจำเป็นมาก เพราะจะทำให้ทราบถึงระยะที่สมควร เว้นไว้ในกรปลูกต้นไม้แต่ละชนิด

การเจริญเติบโต (Rate of Growth) หมายถึงความสามารถในการเจริญเติบโตของพืชแต่ละชนิด เมื่อเปรียบเทียบกับต้นไม้ทั่วไป และเนื่องจากการจัดสวนเป็นงานศิลปะ ที่ต้องอาศัยเวลาพอสมควร เพื่อที่จะได้ต้นไม้โตเต็มที่ ดังนั้น ถ้าสถานที่บางแห่งจำเป็นต้องใช้ต้นไม้ที่โตพอสมควรในช่วงระยะเวลาที่สั้น นักออกแบบก็สามารถเลือกพืชที่มีการเจริญเติบโตเร็วมาใช้หรือถ้าบางแห่งที่ต้องการควบคุมความสูงและรูปทรง ก็ควรเลือกพืชที่มีการเจริญเติบโตช้า

คำแนะนำในการใช้ประโยชน์ (Comments for usage) เนื่องจากต้นไม้แต่ละประเภท มีประโยชน์ในลักษณะต่างๆ กัน

สำหรับไม้ยืนต้น เนื่องจากมีหลายรูปลักษณะ มีความสูงหลายระดับ และมีทั้งประเภทใช้ใบประดับ (Foliage Tree) และใช้ดอกประดับ (Flowering Tree) จึงใช้ประโยชน์หลายอย่างเช่น ให้ความร่มเงา, กำบังลม, กรองเสียง, กรองฝุ่น, เป็นจุดสนใจในที่โล่ง, เป็นฉาก(background) หรือใช้ตกแต่งสวน เป็นต้น

ไม้พุ่ม มีความสูงหลายขนาด และใช้เป็นทั้งใบประดับและดอกประดับ ใช้ประโยชน์เพื่อเป็นฉากกั้น กำบังลม กำหนดขอบเขตของทางเดิน เป็นต้น

ไม้เถาเลื้อย มีคุณลักษณะประจำตัวคือ การเลื้อยนั่นเอง เราจึงใช้ประโยชน์อย่างมากในหลายกรณี เช่น เลื้อยทำรั้วสำหรับบังสายตา, เลื้อยปกคลุมและปิดบังสิ่งที่ไม่ต้องการให้เห็น, ปลูกเลื้อยบนร้านเป็นร่มบังแดด หรือกั้นลมกันฝุ่น, ปลูกและตกแต่งให้เป็นพุ่มเหมือนไม้พุ่มต่างๆ ไป, หรือจะปลูกให้เลื้อยไปตามดินแทนไม้คลุมดินก็ได้, ไม้เลื้อยมีดอกที่มีรูปร่างสีสันสวยงามต่างๆ กัน ดอกบางชนิดจะเป็นช่อตั้งขึ้น บางชนิดเป็นช่อห้อยลง และส่วนมากไม้เลื้อยมักจะมีกลิ่นหอม จึงทำให้บรรยากาศภายในสวนสวยงาม และมีเสน่ห์มากขึ้น

ไม้คลุมดินที่ดีควรคุณสมบัติเจริญเติบโตคลุมพื้นที่ได้เร็ว แต่การใช้ประโยชน์จริงๆ ต้องพิจารณาในหลายด้านตามจุดประสงค์ในการใช้ เช่น ใช้ประกอบต้นไม้ชนิดอื่นเพื่อให้ครบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะสูง กลาง ต่ำ ใช้แทนหญ้าปลูกบริเวณที่ร่มโคนต้นไม้ใหญ่ หรือแทนหญ้าในอาคาร, ใช้ปลูกตามทีลาดชัน (Slope) เพื่อกันการกัดเซาะพังทลายของดิน ใช้ปลูกรักษาความชื้นผิวน้ำดิน, ใช้ปลูกเพื่อทำเป็นนัยพืชสด, ใช้กันไม่ให้คนเดินผ่าน หรือใช้เป็นไม้กระถางประดับ อาศัยความงามจากดอกไม้

พันธุ์ไม้ต่างๆ ที่มีดอกให้ประโยชน์ในการตกแต่งสถานที่ในแง่ความสวยงาม ดังนั้น นักออกแบบจึงควรทราบถึงสีและช่วงเวลาบานของดอก (timing) เมื่อคัดเลือกรูปแบบสีของดอกไม้และระยะเวลาบานของดอกไม้ให้พร้อมกันหรือต่อเนื่องกันได้ ส่วนพันธุ์ไม้ที่ใช้ประโยชน์จากความงามของใบ ควรทราบถึงสีของใบและลักษณะผิวสัมผัส (texture) หรือดอกหยาบ, ละเอียดของลักษณะใบ โดยอาศัยสายตาเป็นเครื่องตัดสิน ซึ่งโดยมากต้นไม้ที่มีผิวสัมผัสละเอียด มักจะมีใบเล็กหรือพอมยาวเรียว เช่น หางนกยูง, ปาล์มไผ่ ส่วนพวกที่มีผิวสัมผัสหยาบมักเป็นต้นไม้ พวกที่มีใบใหญ่ เช่น หูกวาง, ยางอินเดีย ความหยาบหรือละเอียดในที่นี้อาศัยสายตาในการออกแบบเป็นสิ่งตัดสิน เพื่อจัดกลุ่มของพรรณไม้ในแต่ละการออกแบบให้ตรงตามจุดมุ่งหมาย ซึ่งตามความเป็นจริงแล้ว ไม้ที่มีผิวสัมผัสละเอียดในแง่ของการออกแบบ อาจจะแข็งแรงต่างก็ได้ แม้จะมีใบเล็กก็ตาม เช่น หญ้าญี่ปุ่น

ไม้ยืนต้น (Tree) การพิจารณาว่าพืชยืนต้นไหนเป็นไม้ยืนต้น (Tree) หรือไม้พุ่มนั้น บางทีทำได้ยาก เพราะไม้ยืนต้นที่ถูกไฟไหม้, ถูกเห็บ, น้ำท่วม, สัตว์แทะเล็ม หรือจากสาเหตุอื่นอีกมากมาย จะดูเหมือนเป็นไม้พุ่มได้ และไม้พุ่มบางต้นก็สามารถเจริญเหมือนไม้ยืนต้นได้อย่างไรก็ดีพอจะอธิบายได้ว่า ไม้ยืนต้น พืชที่มีเนื้อไม้ (woody plant) ซึ่งเจริญจากตายอด จึงสามารถเจริญสูงขึ้นไปเรื่อยๆ มีลำต้นที่เจริญเติบโตเต็มที่ลำต้นเดียว มีทรงพุ่มอยู่ตรงยอด ความสูงอย่างต่ำ 2.4 เมตร

ไม้พุ่ม (Shurb) เป็นไม้ที่มีลำต้นตั้งตรงเป็นอิสระ โดยไม่ต้องอาศัยต้นไม้อื่น มีเนื้อไม้(woody plant) อายุอยู่ได้นานปี มักจะแตกกิ่งก้านแขนงออกมาในระดับต่ำไม่สูงจากพื้นนัก รูปทรงเป็นพุ่มกลม หรือสามารถตัดแต่งเป็นพุ่มต่างๆ ได้

ไม้เถาเลื้อย (Vines) เป็นพืชที่เจริญได้ทุกทิศทาง อาศัยวัตถุอื่นเป็นปาย มีทั้งไม้ล้มลุก (herbaceous) และมีเนื้อไม้ (woody) ซึ่งพวกมีเนื้อไม้อาจเรียกว่า ไม้พุ่มเลื้อย (climbing shrubs) เถาพวกนี้จะพันหรือเกาะตัวเองกับพืชอื่นหรือสิ่งค้ำจุน หรือไม้ก็เลื้อยไปกับดิน

ไม้คลุมดิน (Ground Covers) พืชคลุมดินในความหมายกว้างๆ ก็หมายถึง พืชอะไรก็ได้ที่ใช้ดินขึ้นได้ อาจหมายถึง moss จนกระทั่งถึงป่าสน ในแง่ของพืชสวนนั้น หมายถึงพืชคลุมดินต้นเตี้ย (low growing plants) และอยู่ในกลุ่มก้อชนิดๆ กัน อาจจะเป็นที่ที่อยู่ติดกับสนามหญ้าติดต่อกับที่ว่างแต่ทำให้ที่ที่นั้นดูสวยงาม

ประโยชน์ไม้ยืนต้น ในการออกแบบสถานที่กว้างๆ นั้นมักจะใช้เป็นไม้หลักในการวางแผนเบื้องต้นโดยให้ประโยชน์ได้ทั้งร่มเงา กรองเสียง กรองฝุ่น เป็นจุดสนใจในที่โล่ง เป็นฉาก ฯลฯ

สิ่งที่ควรพิจารณาในการเลือกไม้ยืนต้น คือ

1. เป็นพืชผลัดใบหรือไม่ผลัดใบ
2. รูปลักษณะตามธรรมชาติ
3. ความสูงเมื่อต้นไม้โตเต็มที่
4. ขนาดทรงพุ่ม
5. สีของดอกและฤดูกาลออกดอก
6. สีของใบและผิวสัมผัส
7. การเจริญเติบโต
8. คำแนะนำสำหรับต้นไม้แต่ละต้น

ไม้พุ่ม เป็นไม้หลักที่สองรองจากไม้ยืนต้น เพื่อให้ขอบเขต ทิศทาง หรือเน้นจุดสนใจต่าง ๆ สิ่งที่ต้องพิจารณาในการเลือกไม้พุ่ม คือ

1. ขนาดของต้นไม้
2. รูปลักษณะตาม
3. ความสูง
4. ขนาดของทรงพุ่ม
5. สีของดอกและฤดูกาลออกดอก
6. สีของใบและผิวสัมผัส
7. การเจริญเติบโต
8. คำแนะนำ

ไม้เลื้อย เป็นไม้ที่น่าสนใจมาก ซึ่งนอกจากจะใช้ประโยชน์ได้หลายๆ ด้านเช่น ทำรั้ว หรือเป็นร่มบังแดด กันลม กันฝุ่น ฯลฯ ไม้เลื้อยยังมีลักษณะที่พิเศษ คือ ให้ความรู้สึกที่อ่อนช้อยและมีการเคลื่อนไหว ไม้เลื้อยส่วนใหญ่จะมีดอกที่สวยงามและมีกลิ่นหอม จึงช่วยให้บรรยากาศของสวนสวยงามและมีเสน่ห์ยิ่งขึ้น สิ่งที่ต้องพิจารณาในการเลือกไม้เลื้อยคือ

1. ขนาดของต้นไม้
2. สีดอกและฤดูกาลออกดอก
3. สีใบและผิวสัมผัส
4. การเจริญเติบโต
5. คำแนะนำ

ไม้คลุมดิน ใช้ประโยชน์ได้หลายด้าน เช่น ปกปิดผิวหน้าดิน ป้องกันการกัดเซาะพังทลาย ฯลฯ การเลือกไม้คลุมดินควรพิจารณาถึง

1. ลักษณะของลำต้นว่าเป็นประเภทต้นเลื้อยหรือต้นตั้ง
2. ความสูง
3. สีดอกและฤดูกาลออกดอก
4. สีใบและผิวสัมผัส
5. ความทนต่อแสง
6. การเจริญเติบโต
7. คำแนะนำ

1.4.7 ประเภทของพรรณไม้ยืนต้นที่ผลัดใบ (เอี่ยมพร สมหมาย , 2527)

พรรณไม้ส่วนใหญ่ภายในสวนส่วนใหญ่ที่ผลัดใบจะเป็นไม้ยืนต้น ซึ่งภายในประเทศไทยสามารถจำแนกออกได้ ดังนี้คือ

1. ชื่อไทย : ถิ่นทม
ชื่อสามัญ : Temple tree
ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Plumeria acuminata*
ความสูง : 3-7.5 เมตร
ขนาดทรง : 8 เมตร
สีของดอก : ขาวเหลืองตรงกลาง
ฤดูกาลออกดอก : ตลอดทั้งปี
สีของใบ : เขียวเข้ม
ผิวสัมผัสใบ : หยาด
การเจริญเติบโต : ช้า
คำแนะนำ : ทนแล้งได้ดี ในดินทรายหรือหิน ดอกมีกลิ่นหอม ลำต้นโปร่ง
2. ชื่อไทย : ศรีตรัง
ชื่อสามัญ : Fern tree
ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Jacaranda filicifolia*
ความสูง : 7.5-18 เมตร
ขนาดทรงพุ่ม : 5-6 เมตร
สีของดอก : นำเงินอมม่วงอ่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฤดูกาลออกดอก : ม.ค. - มี.ค.
 สีของใบ : เขียวอ่อน
 ผิวสัมผัส : ละเอียด
 การเจริญเติบโต : เร็ว
 คำแนะนำ : ชอบที่ชื้นและเย็น แต่แดดจัด สามารถทนน้ำขังและได้ 5 ปีออกดอก
 เมื่ออายุ 20 ปีต้นจะเริ่มโทรม

3. ชื่อไทย : เหลืองอินเดีย
 ชื่อสามัญ : Trumpet tree
 ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Tabebuia Chrysantha*
 ความสูง : 7.5-18 เมตร
 ขนาดทรงพุ่ม : 16 เมตร
 สีของดอก : เหลือง
 ฤดูกาลออกดอก : ม.ค.-ก.พ.
 สีของใบ : เขียวแก่
 ผิวสัมผัส : หยาด
 การเจริญเติบโต : เร็ว
 คำแนะนำ : เมื่อมีดอกจะเป็นสีเหลืองสวยเต็มต้น แต่ 4-5 วันก็จะโรย
4. ชื่อไทย : ชงโค, เลี้ยวดอกแดง
 ชื่อสามัญ : Purple, Bauhanian
 ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Bauhanian pupurea*
 ความสูง : 7.5-18 เมตร
 ขนาดทรงพุ่ม : 5 เมตร
 สีของดอก : เหลืองหรือขาว
 ฤดูกาลออกดอก : เม.ย.-พ.ค.
 สีของใบ : เขียว
 ผิวสัมผัส : หยาด
 การเจริญเติบโต : ปานกลาง
 คำแนะนำ : ชอบที่ชื้น, ของดินระบายน้ำดี

5. ชื่อไทย : กัลปพฤกษ์
ชื่อสามัญ : Pink Cassia, Pink Shower tree
ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Cassia bakeriana*
ความสูง : 7.5-18 เมตร
ขนาดทรงพุ่ม : 7-8 เมตร
สีของดอก : ชมพูอ่อนปนขาว
ฤดูออกดอก : มี.ค.-พ.ค.
สีของใบ : เขียวเข้ม
ผิวสัมผัส : ละเอียด
การเจริญเติบโต : ช้า
คำแนะนำ : เหมาะปลูกริมทาง หรือ สระใหญ่ๆ, ชอบที่ร่ม, ไม่ทนลม
6. ชื่อไทย : ทรงบันดาล, ชีเหล็กบ้าน
ชื่อสามัญ : Scrambled eggs
ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Cassia surattensis*
ความสูง : 3-7.5 เมตร
ขนาดทรงพุ่ม : 3 เมตร
สีของดอก : เหลือง
ฤดูออกดอก : ตลอดปี
สีของใบ : เขียวสด
ผิวสัมผัส : ละเอียด
การเจริญเติบโต : ช้า
คำแนะนำ : -
7. ชื่อไทย : ราชพฤกษ์, ฤน, ลมแล้ง
ชื่อสามัญ : Amaltas tree, Golden shower
ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Casia fistula*
ความสูง : 7.5-8 เมตร
ขนาดทรงพุ่ม : 7-8 เมตร
สีของดอก : เหลือง
ฤดูกาลออกดอก : ก.พ.-พ.ค.

สีของใบ : เขียวสด
 ผิวสัมผัส : ละเอียด
 การเจริญเติบโต : เร็ว
 คำแนะนำ : ทนแล้งและดินเลว เหมาะกับ PARK และตกแต่งถนน ถ้ามีน้ำมากจะ
 ไม่มีดอก

8. ชื่อไทย : หางนกยูงฝรั่ง
 ชื่อสามัญ : Flame tree, Flamboyant
 ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Delonix regia*
 ความสูง : 7.5-18 เมตร
 ขนาดทรงพุ่ม : 12 เมตร
 สีของดอก : แดงเพลิง, แดงเหลือง
 ฤดูกาลออกดอก : เม.ย. - มิ.ย.
 สีของใบ : เขียวอ่อน
 ผิวสัมผัส : ละเอียด
 การเจริญเติบโต : เร็ว
 คำแนะนำ : ปรับตัวเข้ากับดินได้หลายชนิด สามารถทนความเค็มใกล้ทะเลได้
 แต่ไม่ทนต่ออากาศหนาว

9. ชื่อไทย : นนทรี, ราง
 ชื่อสามัญ : Yellow Flame, The Rusty, Shilld bearer
 ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Peltophurum pterocarpum*
 ความสูง : 7.5-18 เมตร
 ขนาดทรงพุ่ม : 10 เมตร
 สีของดอก : เหลือง
 ฤดูกาลออกดอก : ก.พ.-มี.ค.
 สีของใบ : เขียวสด
 ผิวสัมผัส : ละเอียด
 การเจริญเติบโต : ปานกลาง
 คำแนะนำ : ของอยู่ในที่ชื้น สามารถปลูกได้ในดินทั่วไป

10. ชื่อไทย : สุพรรณนิการ์, ฝ้ายคำ
ชื่อสามัญ : Cotton tree, Yellow Silk
ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Cochlospermum Religiosum*
ความสูง : 7.5-18 เมตร
ขนาดทรงพุ่ม : 6 เมตร
สีของดอก : เหลือง
ฤดูออกดอก : ม.ค.-เม.ย.
สีของใบ : เขียวสด
ผิวสัมผัส : หยาบ
การเจริญเติบโต : ปานกลาง
คำแนะนำ : ทนความแล้งได้ดีมาก บริเวณใต้ใบจะมีขน
11. ชื่อไทย : หูกวาง
ชื่อสามัญ : the Arjun
ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Terminalia Catappa*
ความสูง : 7.5-18 เมตร
ขนาดทรงพุ่ม : 10 เมตร
สีของดอก : ขาวหรือเหลืองอ่อน
ฤดูออกดอก : เม.ย.-มิ.ย., มิ.ย.-ส.ค.
สีของใบ : เขียวสด
ผิวสัมผัส : หยาบ
การเจริญเติบโต : ปานกลาง
คำแนะนำ : ให้ร่มเงาดีมาก สามารถปลูกริมน้ำได้
12. ชื่อไทย : อินทนิลบก
ชื่อสามัญ : Queen's Flower
ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Lagerstroemia macrocarpa*
ความสูง : 7.5-18 เมตร
ขนาดทรงพุ่ม : 10-15 เมตร
สีของดอก : ชมพู, ม่วงอ่อน
ฤดูออกดอก : ม.ค.-ก.พ. , เม.ย.-พ.ค. , ก.ค.-ก.ย.
สีของใบ : เขียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผิวสัมผัส : หยาบ
 การเจริญเติบโต : เร็ว
 คำแนะนำ : ดอกมีขนาดใหญ่กว่าอินทนิลน้ำ โตได้สีในที่มีน้ำขังและ 4-5 ปี
 จะออกดอก

13. ชื่อไทย : อินทนิลน้ำ
 ชื่อสามัญ : Giant Crape, Myrtle queen's Flower
 ชื่อวิทยาศาสตร์ : Lagerstroemia speciosa
 ความสูง : 7.5-18 เมตร
 ขนาดทรงพุ่ม : 7-8 เมตร
 สีของดอก : ม่วง, ชมพู
 ฤดูออกดอก : มี.ค.-พ.ค.
 สีของใบ : เขียวเป็นมัน
 ผิวสัมผัส : หยาบ
 การเจริญเติบโต : เร็ว
 คำแนะนำ : นิยมปลูกให้ร่มเงาและทนแล้ง เจริญเติบโตได้ดีในที่น้ำขังและลำต้น
 เกลี้ยงเหมือนตะแบกมีรอยหัวแตก แต่ใบใหญ่เป็นมัน ค่อนข้างเกลี้ยง
 หรือ ลอกเป็นสะเก็ดบางๆ

14. ชื่อไทย : ตะแบกนา
 ชื่อสามัญ : -
 ชื่อวิทยาศาสตร์ : Lagerstroemia floribunda
 ความสูง : 7.5-18 เมตร
 สีของดอก : ชมพูอมม่วง
 ฤดูออกดอก : มี.ค.-พ.ค.
 สีของใบ : เขียววาวเป็นมัน
 ผิวสัมผัส : หยาบ
 การเจริญเติบโต : เร็ว
 คำแนะนำ : ลำต้นมีผิวเกลี้ยงเป็นมันสีนวลๆ ช่อดอกตั้งตรง ทนความแล้ง มีรอยแผล
 เป็นตุ่มเป็นดวงๆ

15. ชื่อไทย : เสลาใบใหญ่
ชื่อสามัญ : -
ชื่อวิทยาศาสตร์ : Lagerstroemia loudonji
ความสูง : 7.5-18 เมตร
ขนาดทรงพุ่ม : 7-8 เมตร
สีของดอก : ขาว, ชมพูปนม่วงเข้ม
ฤดูออกดอก : มี.ค.-พ.ค.
สีของใบ : เขียว
ผิวสัมผัส : หยาบ
การเจริญเติบโต : เร็ว
คำแนะนำ : นิยมปลูกให้ร่มเงา ทนแล้งได้ดี ลำต้นเปลือกสีน้ำตาลแก่หนาและแตกขรุขระ ใบมีขน
16. ชื่อไทย : จามจรี
ชื่อสามัญ : Rain tree
ชื่อวิทยาศาสตร์ : Samanea saman
ความสูง : 18 เมตรขึ้นไป
ขนาดทรงพุ่ม : 20 เมตร
สีของดอก : ชมพู, ขาว
ฤดูออกดอก : ก.พ.-พ.ค.
สีของใบ : เขียวเหลือือง
ผิวสัมผัส : ละเอียด
การเจริญเติบโต : เร็ว
คำแนะนำ : ให้ร่มเงาได้ดี ใต้ต้นมีความชื้นสูง กิ่งก้านเปราะ
17. ชื่อไทย : แคฝรั่ง
ชื่อสามัญ : Quick stick
ชื่อวิทยาศาสตร์ : Glicicidia sepium
ความสูง : 3-7.5 เมตร
ขนาดทรงพุ่ม : 6-7 เมตร
สีของดอก : ชมพู, ขาว

ฤดูออกดอก : ธ.ค.-ม.ค.
 สีของใบ : เขียวอ่อน
 ผิวสัมผัส : ละเอียด
 การเจริญเติบโต : เร็ว
 คำแนะนำ : รากมีในโตรเจนสูง ปลุกสลับกับไม้ยืนต้นดี ใบทำปุ๋ยได้ดี

18. ชื่อไทย : ประดู่บ้าน, อังสนา
 ชื่อสามัญ : Padank
 ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Pterocarpus indicus*
 ความสูง : 7.5-18 เมตร
 ขนาดทรงพุ่ม : 4-6 เมตร
 สีของดอก : เหลือง
 ฤดูออกดอก : มี.ค.-เม.ย., พ.ย.-ก.พ.
 สีของใบ : เขียวปานกลาง
 ผิวสัมผัส : หยาบ
 การเจริญเติบโต : เร็ว
 คำแนะนำ : ทนความชื้นและเจริญเติบโตได้ดีมากบริเวณริมน้ำ ดอกมีกลิ่นหอม
19. ชื่อไทย : ทองกวาว
 ชื่อสามัญ : Flame of the Forest
 ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Butea monosperma*
 ความสูง : 7.5-18 เมตร
 ขนาดทรงพุ่ม : 8-9 เมตร
 สีของดอก : แดง, ส้ม
 ฤดูออกดอก : พ.ย.-ม.ค.
 สีของใบ : เขียวทึบ
 ผิวสัมผัส : หยาบ
 การเจริญเติบโต : ช้า
 คำแนะนำ : ทนแล้ง ทนเค็ม และทนหนาว

20. ชื่อไทย : ปารีชาติ, ทองหลวงใบลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อสามัญ : Tiger's Claw
 ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Erythrina variegata* var. *orientalis*
 ความสูง : 7.5-18 เมตร
 ขนาดทรงพุ่ม : 10-12 เมตร
 สีของดอก : แสด, แดง
 ฤดูออกดอก : ม.ค.-ก.พ.
 สีของใบ : เขียวอ่อน, เหลือง
 ผิวสัมผัส : หยาบ
 การเจริญเติบโต : เร็ว
 คำแนะนำ : ทนแล้งได้ดี

21. ชื่อไทย : ชมพูพันธุ์ทิพย์, ชมพูอินเดีย
 ชื่อสามัญ : Tabebuia, Trumpet tree
 ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Tabebuia rosea*
 ความสูง : 18 เมตรขึ้นไป
 ขนาดทรงพุ่ม : 16 เมตร
 สีของดอก : ชมพูถึงขาว
 ฤดูออกดอก : ก.พ.-เม.ย.
 สีของใบ : เขียวแก่
 ผิวสัมผัส : หยาบ
 การเจริญเติบโต : เร็ว
 คำแนะนำ : นิยมปลูกลงตกแต่งถนน ทนต่อโรคแมลง เจริญเติบโตเร็ว และมีทรงพุ่มสวยงาม

1.5 ข้อมูลเกี่ยวกับใบไม้ (Data of Leaf) (กาญจนา สาลีศักดิ์, 2532)

ใบ หมายถึง ส่วนที่ยื่นออกมาทางด้านข้างของลำต้นหรือกิ่ง เพื่อทำหน้าที่ที่สำคัญ 3 ประการ คือ

1. สังเคราะห์แสง
2. หายใจ
3. กายน้ำ

ใบของพืชแต่ละชนิดจะมีลักษณะและหน้าที่แตกต่างกัน ทำให้แบ่งใบออกเป็นชนิดต่างๆ ได้ ดังนี้ คือ

1. ใบแท้ (Foliage leaf) หมายถึง ใบที่มีสีเขียว ที่ทำหน้าที่สำคัญในการสังเคราะห์แสง
2. ใบเกล็ด (Scale leaf) หมายถึง ใบที่เปลี่ยนแปลงไปเป็นเกล็ดเล็ก ๆ เพื่อทำหน้าที่เก็บน้ำและอาหาร และป้องกันอันตรายให้กับยอดอ่อนหรือตาอ่อน
3. ใบเลี้ยง (Cotyledon) หมายถึง ใบที่เกิดขึ้นใบแรกขณะที่เมล็ดกำลังงอก จะทำหน้าที่สร้างและสะสมอาหารไว้เลี้ยงต้นอ่อน
4. ใบที่อยู่ในระดับสูง (hypophyll) หมายถึง ใบพิเศษที่เกิดขึ้นบนส่วนของดอก ทำหน้าที่ป้องกันอันตรายให้กับดอกอ่อน หรือ เป็นใบประดับสำหรับล่อแมลงให้มาผสมเกสร

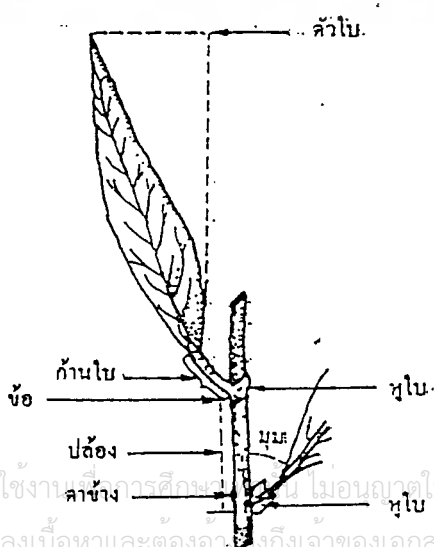
1.5.1 ลักษณะภายนอกของใบ

ใบพืชที่เป็นใบแท้จะประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังต่อไปนี้ คือ

1. ตัวใบ (Lamina, Blade) เป็นส่วนที่มีลักษณะเป็นแผ่นแบน บ้าง ภายในตัวใบจะประกอบด้วยกลางใบ (Midrib) และมีแขนงแยกไปเป็นเส้นใบ (Vein) ซึ่งเป็นส่วนสำคัญช่วยเป็นโครงให้ใบแผ่กางอยู่ได้
2. ก้านใบ (Petiole) คือส่วนที่ต่อระหว่างตัวใบกับลำต้นหรือกิ่งก้านใบของพืชใบเลี้ยงคู่ มักมีลักษณะกลม แต่พืชใบเลี้ยงเดี่ยวจะแผ่เป็นแผ่นแบบหุ้มลำต้นและตาไว้เรียกว่ากาบใบ (Sheath) พืชบางชนิดอาจไม่มีก้านใบเรียก Sessile leaf ส่วนใบที่มีก้านใบ เรียก Petiolate leaf
3. หูใบ (Stipule) คือ ส่วนที่ยื่นออกมาจากโคนก้านใบตรงที่ต่อกับลำต้นมักมีสีเขียว ใบไม้ส่วนใหญ่มักไม่มีหูใบ เรียก Exstipulate leaf ถ้ามีหูใบ เรียก Stipulate leaf

ภาพที่ 51

แสดงส่วนต่างๆ ของใบสมบูรณ์



1.5.2 ชนิดของใบแท้

จำแนกตามส่วนประกอบของใบ จะแบ่งได้ 2 ชนิดคือ

1. ใบสมบูรณ์ (Complete leaf) หมายถึงใบที่ประกอบด้วย ตัวยใบ ก้านใบ และหูใบ ครบทั้ง 3 ส่วน
2. ใบไม่สมบูรณ์ (Incomplete leaf) หมายถึง ใบที่ขาดส่วนแระกอบส่วนใดส่วนหนึ่ง เช่นอาจไม่มีก้านใบ หรือไม่หูใบ

จำแนกตามจำนวนใบที่ติดกับก้านใบ จำแนกได้เป็น

1. ใบเดี่ยว (Simple leaf) ประกอบด้วยใบเพียงใบเดียวติดกับก้านใบหรือติดกับลำต้นหรือกิ่ง เช่น ใบมะละกอ มะม่วง มะขม ชมพู กล้าย อ้อย เป็นต้น (ภาพที่ 52)



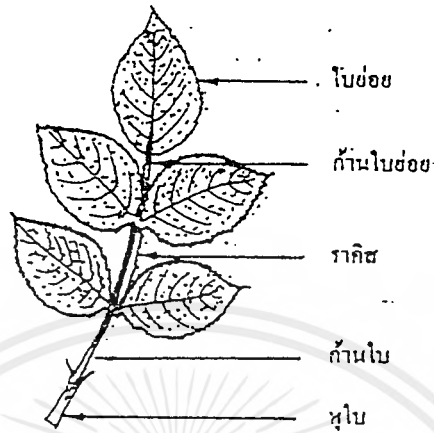
ก. ใบแอปเปิ้ล ข. ใบ sugar ค. ใบข้าวโพด

(จาก Wilson et. al. "Botany", 1966.)

2. ใบประกอบ (Compound leaf) ประกอบด้วยใบจำนวนมากอยู่บนกิ่งเดียวกัน ใบแต่ละใบเรียกใบย่อย (Leaflet) ก้านใบของใบย่อย เรียก ก้านใบย่อย (Petiollule) และก้านใบใหญ่ที่อยู่ระหว่างก้านใบย่อยแต่ละก้าน เรียก-ราคิส (Rachis)

ภาพที่ 58

แสดงลักษณะของใบประกอบ



(จาก เซวาน์ ชิโนริคิ และ พรณี ชิโนริคิ, "ชีววิทยา", 2528)

ตารางที่ 1

แสดงความแตกต่างระหว่างใบเดี่ยวกับใบประกอบ

ใบประกอบ	ใบเดี่ยว
1. ใบย่อยไม่หุ้มใบและตา	1. มีหูใบและตาที่โคนก้านใบ
2. ใบย่อยทุกใบอยู่ในระนาบเดียวกัน	2. ใบแต่ละใบอยู่ต่างระนาบกัน
3. ใบย่อยบนก้าน (กึ่ง) เดียวกันจะมีขนาดของใบเท่า ๆ กัน เพราะมีการคลี่ของใบอ่อนพร้อมกัน	3. ใบแต่ละใบบนกึ่งเดียวกันจะมีขนาดแตกต่างกันตามอายุ

1.5.3 ชนิดของใบประกอบ

จำแนกตามรูปร่างได้ 2 ชนิด คือ

1. ใบประกอบรูปขนนก (Pinnately compound leaf) จำแนกเป็นชนิดย่อยๆ อีกดังนี้

1.1 พินเนท (Pinnate) เป็นใบประกอบแบบขนนกที่มีใบย่อยแตกออกจากก้านใบครึ่งเดียวมี 2 แบบ (ภาพที่ 54) คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

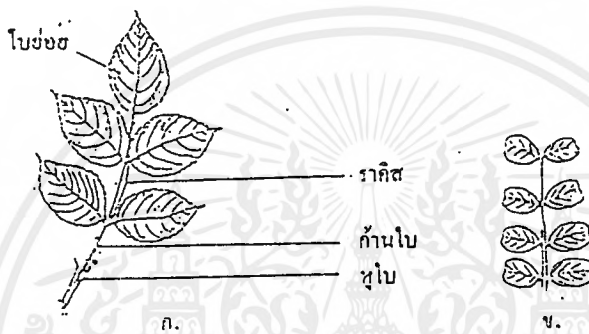
ก. ออก พินเนท (Odd-pinnate) เป็นแบบที่ปลายก้านมีใบเดียว เช่น ใบ
กุหลาบ เป็นต้น

ข. อีเวน พินเนท (Even-pinnate) เป็นแบบที่ปลายก้านมีสองใบเช่น ใบ
มะขาม ใบจีเหล็ก เป็นต้น

1.2 ใบพินเนท (Bipinnate) เป็นใบประกอบแบบขนนกที่มีการแตกเป็นใบ
ย่อยจากก้านใหญ่ถึง 2 ครั้ง เช่น ใบหางนกยูง ผักกระเฉด กระถิน เป็นต้น

ภาพที่ 54

แสดงลักษณะใบประกอบรูปขนนก



ก. ออก-พินเนท ข. อีเวน-พินเนท

(จาก เซาว์น ชิโนรักษ์ และ พรณี ชิโนรักษ์, "ชีววิทยา", 2527.)

ภาพที่ 55

แสดงลักษณะใบประกอบแบบใบพินเนทของก้ามปู

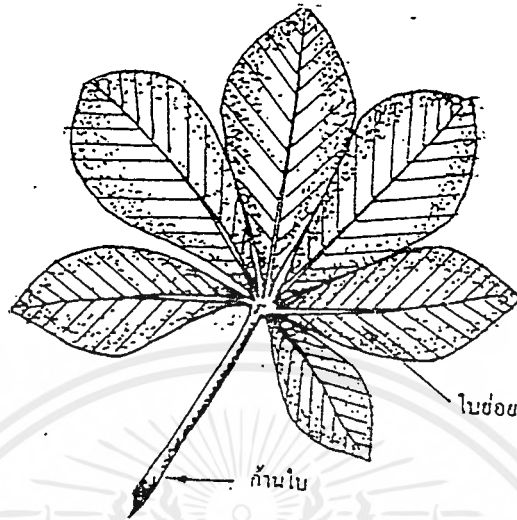


(จาก เซาว์น ชิโนรักษ์ และ พรณี ชิโนรักษ์, "ชีววิทยา", 2528)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 56

แสดงลักษณะใบประกอบรูปฝ่ามือ



(จาก เซาว์น ชิโนรักษ์ และ พรณี ชิโนรักษ์, "ชีววิทยา", 2528.)

ภาพที่ 57

แสดงใบประกอบรูปฝ่ามือแบบต่างๆ



- ก. - ข. ไครโฟลิเอท, ก. ใบ poison oak (*Rhus diversiloba*)
 ข. ใบส้มกบ (*Oxalis*)
 ค. ใบ-ไครโฟลิเอท
 ง. เตตรา-ไครโฟลิเอท หรือ ดิคอมพาวด์ (Decomound)
 ของใบ meadow rue (*Thalictrum*)

(จาก เซาว์น ชิโนรักษ์ และ พรณี ชิโนรักษ์, "ชีววิทยา", 2528.)

1.3 ไตรพินเนท (Tripinnate) เป็นชนิดที่มีใบย่อยแตกออกจากก้านใบ 3 ครั้ง

เช่น ใบมะรุมนเป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ควาไทรพินเนท (Quadripinnate) เป็นชนิดที่ใบย่อยแตกออกจากก้านใบ 4 ครั้ง

2. ใบประกอบรูปฝ่ามือ (Palmately compound leaf) ใบย่อยแต่ละใบจะแตกออกจากจุดเดียวกัน (ภาพที่ 50) จำแนกเป็นชนิดย่อย ๆ (ภาพที่ 51)ตามจำนวนใบที่แตกออกได้ดังนี้ คือ

2.1 ไบโฟลีโอท (Bifoliate) เป็นชนิดที่ใบย่อยแตกออกจากจุดเดียวกัน 2 ใบ เช่น ใบมะขามเทศ เป็นต้น

2.2 ไตรโฟลีโอท (Trifoliate) ใบย่อยแตกออกมา 3 ใบ เช่น ใบถั่ว ใบส้มกบ เป็นต้น

2.3 ควาไทรโฟลีโอท (Quadrifoliate) ใบย่อยแตกออกมา 4 ใบ เช่น ใบผักแว่น เป็นต้น

2.4 ไบ-ไตรโฟลีโอท (Bi-trifoliate) เป็นชนิดที่แต่ละใบย่อยของไตรโฟลีโอท แยกออกไปเป็น 3 ใบอีกครั้งหนึ่ง

2.5 ไตร-ไตรคฟลีโอท (Tri-trifoliate) เป็นชนิดที่ก้านใบก้านหนึ่งมีใบย่อยแยกออกเป็น ไตรโฟลีโอท 3 ครั้ง

1.5.4 การจัดระเบียบของใบที่ติดอยู่บนลำต้น (Phyllotaxy, Leaf arrangement)

การจัดระเบียบของใบที่ติดอยู่บนลำต้น มี 6 ชนิดคือ

1. แบบสลับ (Alternate) เป็นชนิดที่ใบติดอยู่กับลำต้นสลับกันไป โดยใบที่ 1, 3, 5.... จะอยู่แนวเดียวกัน และใบที่ 2, 4, 6.... ก็อยู่แนวเดียวกันเช่นกัน

2. แบบเกลียว (Spiral) เป็นชนิดที่ใบติดอยู่ในลักษณะเป็นเกลียวโดยใบแต่ละใบจะติดเยื้องกันเล็กน้อยทำให้เห็นบิดเป็นเกลียวขึ้นไป

3. แบบตรงข้าม (Opposite) เป็นชนิดที่ข้อหนึ่ง ๆ ประกอบด้วย 2 ใบ และแต่ละใบติดอยู่ตรงข้าม

4. แบบตรงข้ามตั้งฉากกัน (Decussate) เป็นชนิดเดียวกับแบบตรงกันข้าม แต่คู่ของใบ ในแต่ละข้อจะติดอยู่ในลักษณะตั้งฉากกัน

5. แบบวง (Whorled) เป็นชนิดที่ข้อหนึ่งประกอบด้วย 3 ใบขึ้นไปและแต่ละใบติดอยู่ในลักษณะเป็นวงรอบข้อ

6. แบบกระจุก (Fascicled หรือ tufted) เห็นชนิดที่ข้อหนึ่ง ๆ มีใบติดอยู่เป็นกระจุก และมีเยื่อบางๆ หุ้มเอาไว้ด้วยกัน เช่น สนสองใบ สนสามใบ เป็นต้น

1.5.5 การจัดระเบียบของใบอ่อนก่อนคลี่ (Venation, Prefoliation)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบอ่อนก่อนคลี่มีลักษณะแบ่งได้เป็น 7 ชนิด คือ

1. เรคลิเนท (Reclinate) เป็นชนิดปลายใบงอพับลงมาหาโคนใบ
2. คอนดuplicat (Conduplicate) เป็นชนิดขอบใบทั้งสองด้านพับเข้าหากัน เช่น ใบจำปี ชงโค เป็นต้น
3. พลิเกท (Plicate) เป็นชนิดใบพับเป็นจีบคล้ายพัด เช่น มะพร้าว มะกรูด เป็นต้น
4. เซอร์ซิเนท (Circinate) เป็นชนิดปลายใบม้วนเข้าหาโคนใบ เช่น ใบเฟิร์น เป็นต้น
5. คอนวอลูท (Convolute) เป็นชนิดขอบใบด้านหนึ่งม้วนเข้าหาขอบใบอีกด้านหนึ่งตามความยาว เช่น ใบตอง เป็นต้น
6. รีวอลูท (Revolvute) เป็นชนิดขอบใบทั้ง 2 ด้านม้วนเข้าหากันทางด้านท้องใบ เช่น ใบชี่โล เป็นต้น
7. อินวอลูท (Involute) เป็นชนิดขอบใบทั้ง 2 ด้าน ม้วนเข้าหากันทางด้านหลังใบ เช่น ใบบัว เป็นต้น

1.5.6 การจัดระเบียบของเส้นใบ (Venation) มี 2 ชนิดคือ

1. แบบร่างแห (Netted venation) เป็นชนิดที่เส้นใบประสานกันเป็นร่างแหส่วนใหญ่ได้แก่ ใบพืชใบเลี้ยงคู่ จำแนกเป็นชนิดย่อยๆ ได้ดังนี้

ภาพที่ 58

แสดงลักษณะการจัดระเบียบของใบที่ติดอยู่บนลำต้น



ก. แบบสลัป ข. แบบเกลียว ค. แบบตรงข้าม

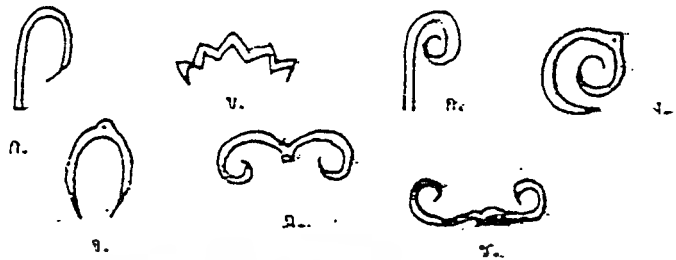
ง. แบบตรงข้ามตั้งฉากกัน จ. แบบวง

(จาก เขาวน ชิโนรักษ์ และ พรณี ชิโนรักษ์, "ชีววิทยา", 2528.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 59

แสดงลักษณะการจัดระเบียบของใบอ่อนก่อนคลี่



ก. เรคลิเนท (Reclinate)

ข. พลิกเทท (Plicate)

ค. เซอร์ซิเนท (Circinate)

ง. คอนโวลท (Convolute)

จ. คอนดuplicาเทท (Conduplicate)

ฉ. รีโวลูท (Revolute)

ช. อินโวลูท (Involute)

(เขาวาน์ ชิโนรัักษ์ และ พรณี ชิโนรัักษ์, "ชีววิทยา", 2528.)

1.1 แบบร่างแหรูปขนนก (Pinnately netted venation) เป็นชนิดที่มีเส้นกลางใบใหญ่ที่สุดและจึงแตกแขนงออกเป็นเส้นใบเล็ก ๆ จำนวนมากคล้ายกับขนนก เช่น ใบมะม่วง ใบพุระหง เป็นต้น

1.2 แบบร่างแหรูปฝ่ามือ (Palmately netted venation) เป็นชนิดที่มีเส้นกลางใบใหญ่หลายๆ เส้นแตกออกออกจากจุดเดียวกัน และแต่ละเส้นจะแตกแขนงเป็นเส้นใบเล็ก ๆ อีกครั้งหนึ่ง ลักษณะคล้ายฝ่ามือคน เช่น ใบชงโค ใบมะละกอ เป็นต้น

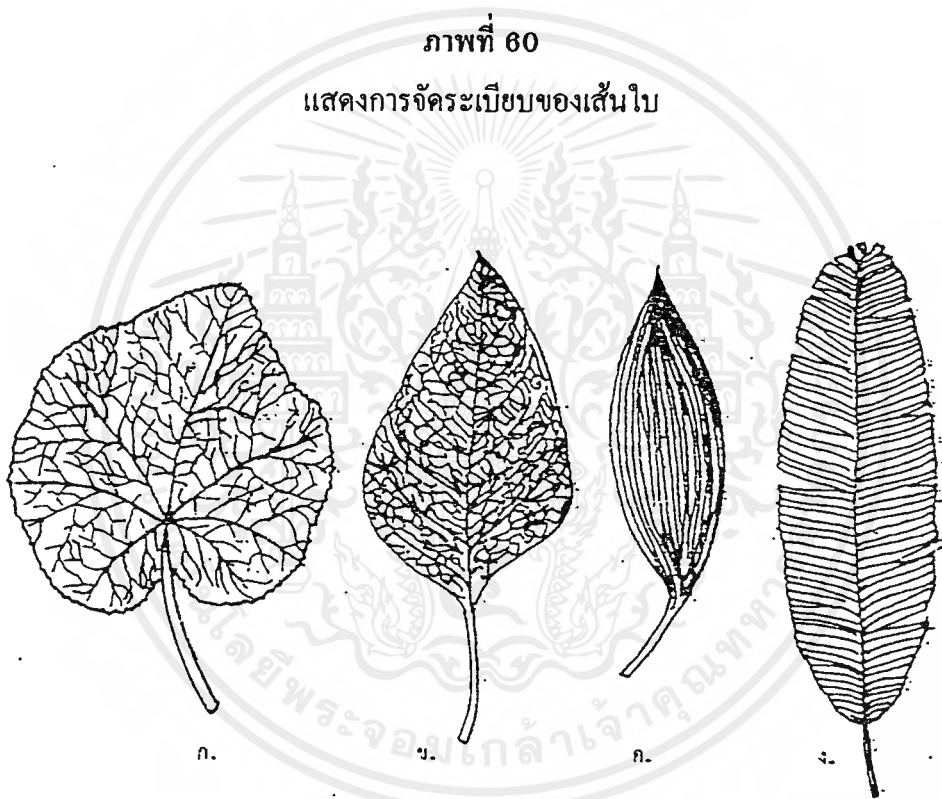
2. แบบขนาน (Parallel venation) เป็นชนิดที่เส้นใบทุกเส้นเรียงขนานกัน ส่วนใหญ่เป็นใบพืชเลี้ยงเดี่ยว จำแนกเป็นชนิดย่อยๆ ได้ดังนี้ (ภาพที่ 60)

2.1 แบบขนานจากฐานใบถึงปลายใบ (Basal parallel venation) เป็นชนิดที่เส้นใบทุกเส้นขนานกับเส้นกลางใบ ในแนวจากโคนใบถึงปลายใบ เช่น ใบพืชตระกูลหญ้า เป็นต้น

2.2 แบบขนานจากขอบใบถึงเส้นกลางใบ (Costal parallel venation) เป็นชนิดที่เส้นใบย่อยแต่ละเส้นขนานกันในแนวจากเส้นกลางใบถึงขอบแต่ละด้าน เช่น ใบตอง เป็นต้น

นอกจากนี้ลักษณะภายนอกอื่นๆ ของใบพืชแต่ละชนิดยังมีรายละเอียดปลีกย่อยที่แตกต่างกันออกไปอีกมาก และลักษณะแต่ละลักษณะเหล่านี้ก็มีชื่อเรียกเฉพาะที่แตกต่างกันไปด้วย ซึ่งความแตกต่างเหล่านี้ได้แก่

1. ความแตกต่างของตัวใบ หรือรูปร่างของใบ (Leaf shape) (ภาพที่ 60)
2. ความแตกต่างของปลายใบ (leaf apex) (ภาพที่ 62)
3. ความแตกต่างของฐานใบ (Leaf base) (ภาพที่ 63)
4. ความแตกต่างของขอบใบ (Leaf margin) (ภาพที่ 64)
5. ความแตกต่างของผิวใบ (Leaf surface)
6. ความแตกต่างของเนื้อใบ (Leaf texture)

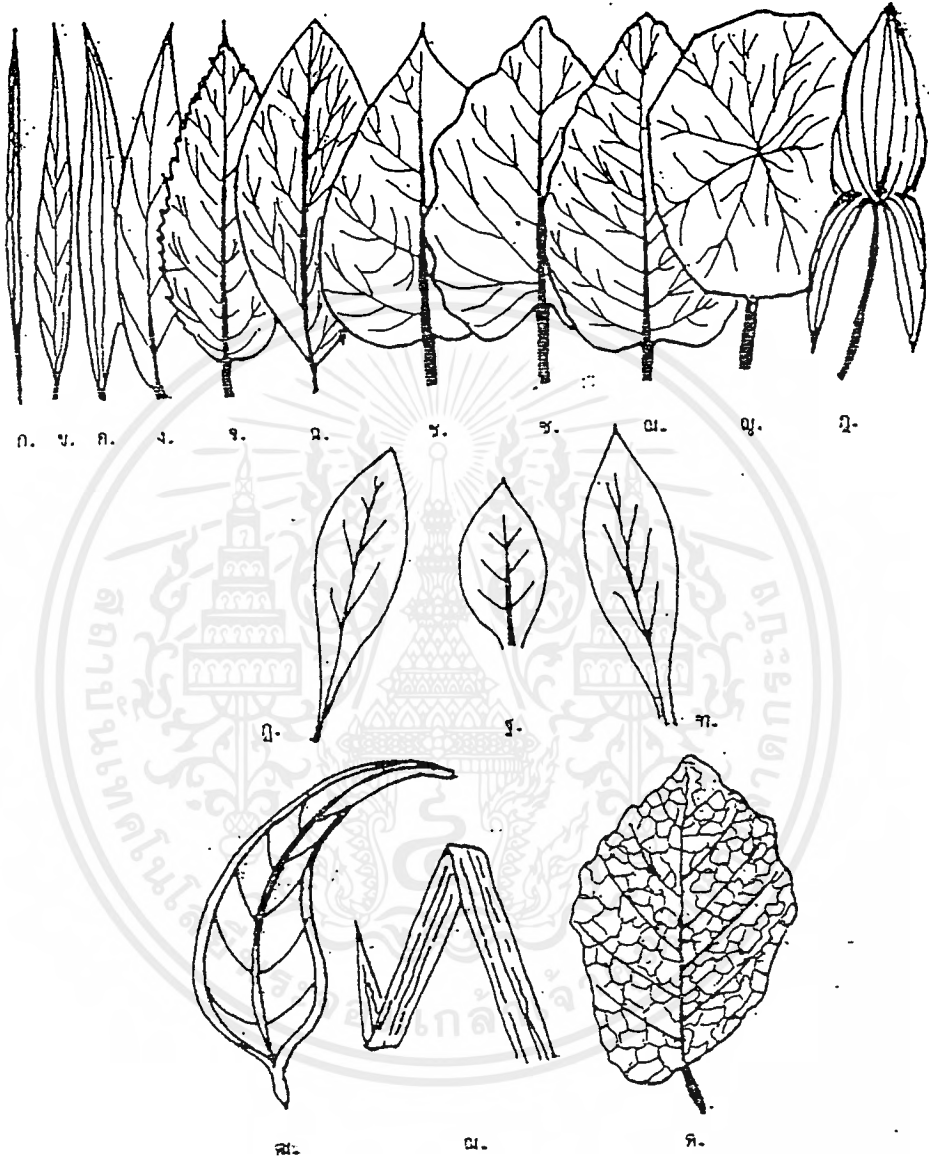


ก. - ข. แบบร่างแห

ค. - ง. แบบขนาน

(จาก เซาว์น ชิโนรัถย์ และ พรรณี ชิโนรัถย์, "ชีววิทยา", 2528.)

ภาพที่ 61
แสดงลักษณะรูปร่างของชนิดของใบ



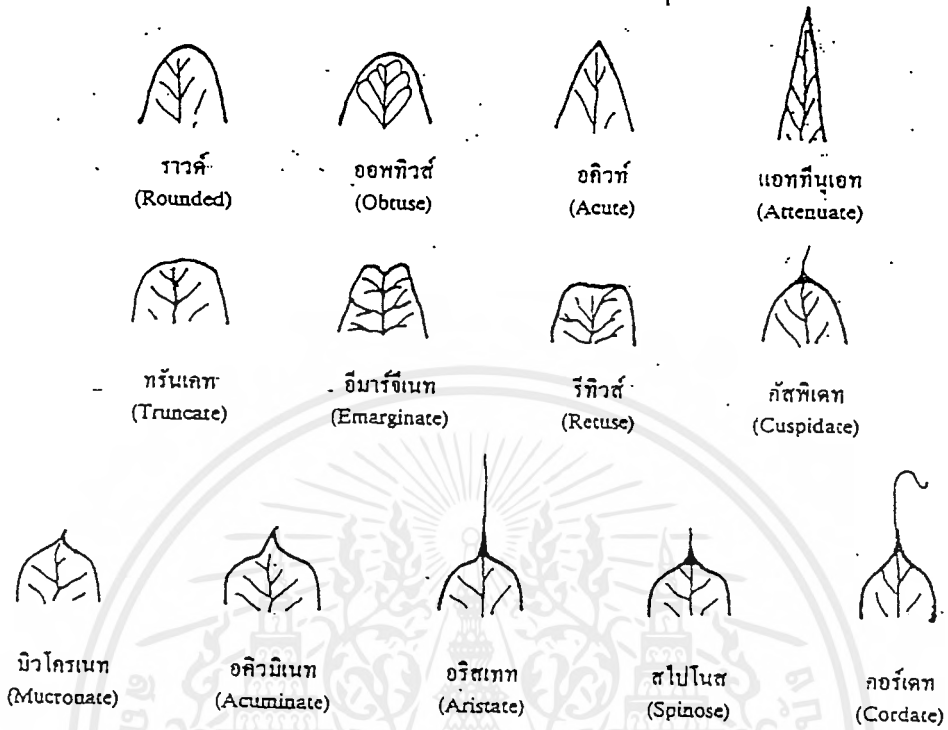
ก. ลิเนียร์ (Linear) ข. - ง. แลนซีโอเลท (Lanceolate) จ. ยีลองเกท โอเวท (Elongate ovate) ฉ. เอลลิปติกอล (Elliptical) ช. - ช. คอร์ดเทท (Cordate) ฉ. โอเวท (Ovate) ญ. เพลเทท (Peltate) ฎ. แซกิตเทท (Sagittate) ฎ. ออบแลนซีโอเลท (Oblanceolate) ฐ. กูนีท (Cuneate) ฑ. สพาทุเลท (Spatulate) ฒ. ฟัลเคท (Falcate) ณ. เอนซิฟอร์ม (Ensiform) ด. อินคี่ไควเลทเทอรอล (Equilateral)

(จาก เซวาน์ ชิโนรัศย์ และ พรรณี ชิโนรัศย์, "ชีววิทยา" ,2528.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 62

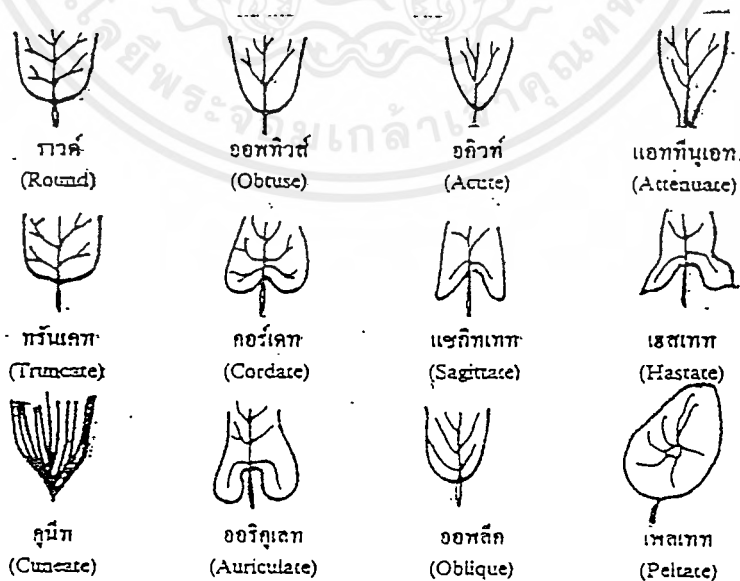
แสดงลักษณะปลายใบแบบต่าง ๆ



(จาก ประจวบจิตร คำจตุรัส, "พฤกษศาสตร์ทั่วไป", 2526.)

ภาพที่ 63

แสดงลักษณะฐานใบแบบต่าง ๆ

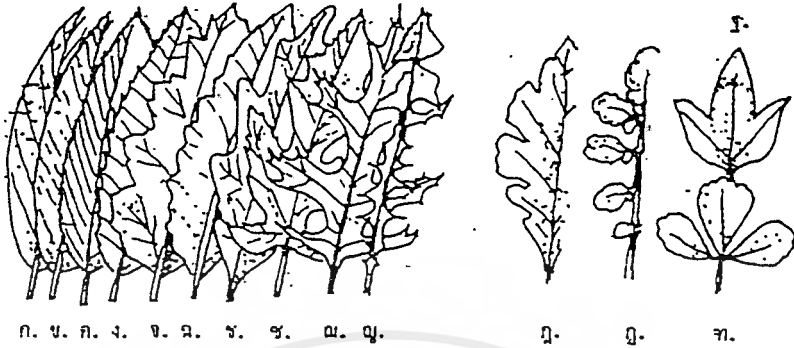


(จาก ประจวบจิตร คำจตุรัส, "พฤกษศาสตร์ทั่วไป", 2526.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 64

แสดงลักษณะของใบชนิดต่างๆ



- ก. เอนไทร์ (Entire) ข.-ค. เซอร์รูเลท (Serrulate) ง. เซอร์เรท (Serrate) จ. เดนเทท (Dentate)
- ฉ. ครีเนท (Crenate) ช.-ซ. พินเนทลี เคลฟท์ (Pinnately lobe) ฅ. พินเนทลี พาร์ท (Pinnately parted)
- ญ.-ฎ. พินเนทลี เคลฟท์ (Pinnately cleft) ฏ. พินเนทลี ดีไวด์ (Pinnately divided)
- ฐ. ปาล์มเมทลี เคลฟท์ (Palmately cleft) ท. ปาล์มเมทลี ดีไวด์ (Palmately divided)

(จาก เซาว์น ชิโนรั๊ก และ พรณิ ชิโนรั๊ก, 2528.)

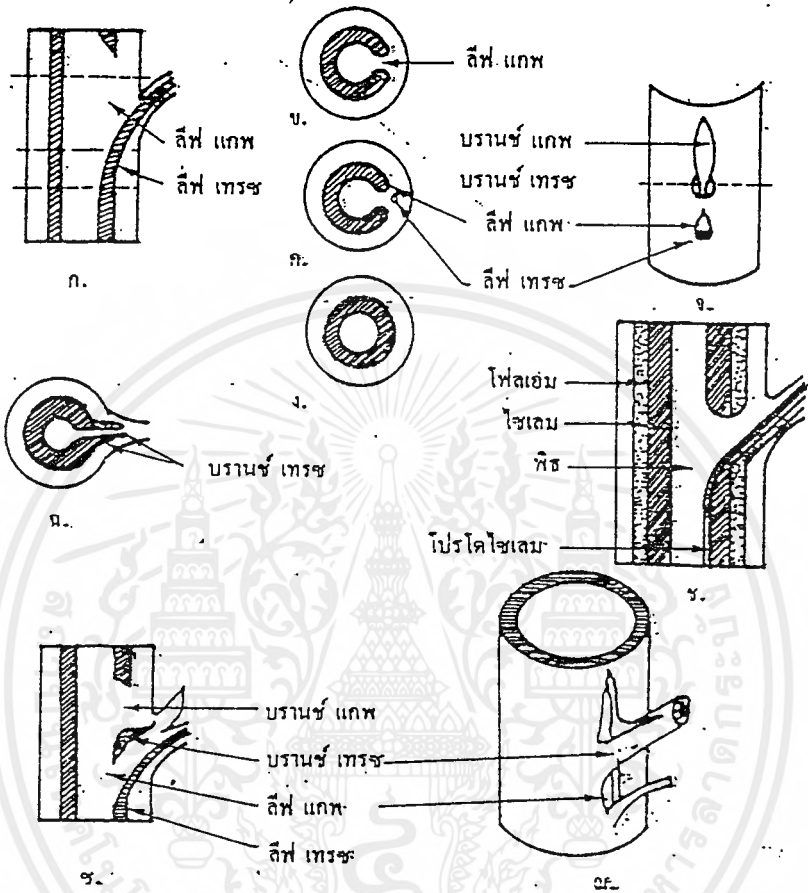
1.5.7 การร่วงของใบ (Leaf fall หรือ Leaf abscission)

หมายถึง การหลุดร่วงของใบออกจากกิ่งหรือลำต้น ตามปรากฏการณ์ธรรมชาติ โดยไม่มีบาดแผลเกิดขึ้น ซึ่งการร่วงของใบเกิดขึ้นได้โดยมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางสรีรวิทยาของเซลล์เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วในบริเวณ โคนก้านใบ บริเวณนี้เรียกว่า แอ็บซิซัน รีเจน (Abscission region หรือ Abscission Zone) ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

1. โพรเทกทิฟ เลเยอร์ (Protective layer) เป็นเนื้อเยื่อส่วนที่อยู่ติดกับลำต้น เซลล์บริเวณนี้มีการสร้างสารหลายชนิด เช่น ซูเบอร์ิน สะสมที่ผนังเซลล์และช่องว่างระหว่างเซลล์ เนื้อเยื่อชั้นนี้จะทำหน้าที่ช่วยป้องกันอันตรายให้กับต้น ถ้าในพืชมีเนื้อแข็งจะมีเพอริเดอร์ม เกิดขึ้นแทนที่โพรเทกทิฟ เลเยอร์ ซึ่งจะเกิดอยู่ระหว่างเพอริเดอร์มของกิ่ง กับ โพรเทกทิฟ เลเยอร์
2. เซพเรชัน เลเยอร์ (Separation layer) เป็นเนื้อเยื่อส่วนที่อยู่ติดจากโพรเทกทิฟ เลเยอร์ออกมาทางด้านนอกของลำต้น บริเวณนี้ประกอบด้วยเซลล์พาราไคมาขนาดเล็ก ผนังบางแต่ที่ผนังเซลล์นี้จะมีคุณสมบัติเปลี่ยนไป โดยเกิดการเปลี่ยนแปลงของสารจากแคลเซียมเพคเตทเป็นกรดเพคติก และเป็นเพคตินซึ่งเป็นสารที่ละลายน้ำได้ตามลำดับและเซลล์โลสก็จะอยู่ในลักษณะที่กันน้ำได้ การแยกนี้อาจแยกโดยส่วน มิติเซลล์ ลามลลา ละลายไป หรือทั้งมิติเซลล์ ลามลลา และผนังเซลล์ชั้นแรกบางส่วนละลายไปด้วย หรืออาจเป็นทั้งเซลล์ละลายหายไป

ภาพที่ 65

แสดงลักษณะบรานซ์ เทรช บรานซ์ แกพ และ ลีฟ เทรช ลีฟ แกพ



- ก. ข้อของลำต้นตัดความยาวผ่านลีฟเตรช และ ลีฟแกพ
- ข. - ง. ตัดตามขวางของลำต้นที่แสดงในรูป ก.
- จ. ผิวทางด้านหน้าของท่อน้ำที่อาหารจากรูป ฉ.
- ฉ. ตัดตามขวางของรูป จ ซ
- ช. แสดงรายละเอียดของเนื้อเยื่อภายใน
- ซ. คล้ายรูป ก.
- ฉ. ลักษณะของท่อน้ำที่อาหารแสดงการแตกเป็นลีฟ (บรานซ์) เทรช และลีฟ(บรานซ์)แกพ

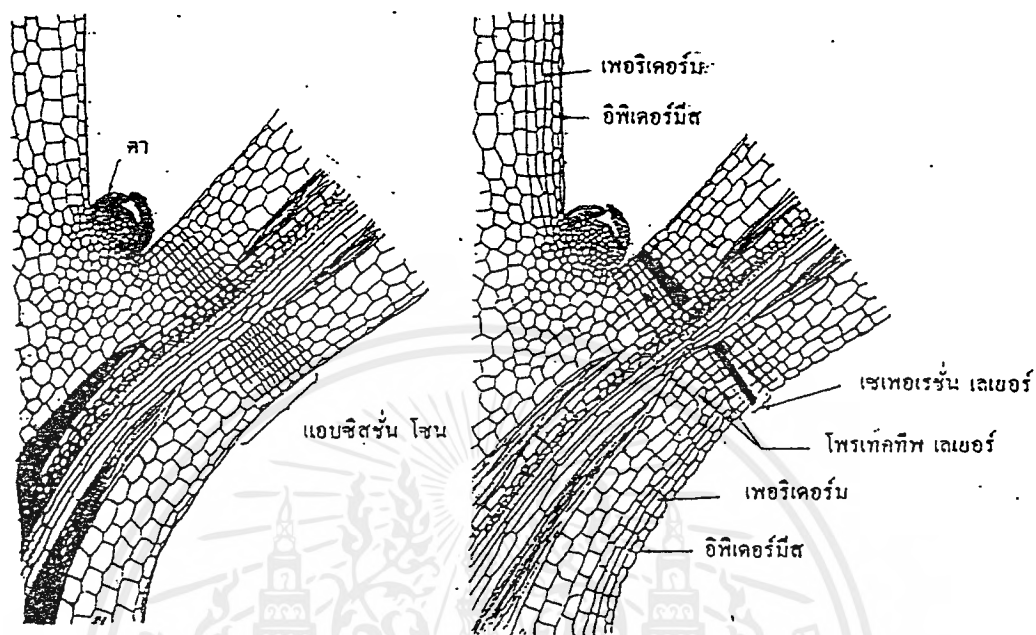
(จาก Eames & Macdaniels, 1947. "An Introduction to Plant Anatomy" อ้างโดย

เชาวน์ ชิโนรัถย์ และ พรรณี ชิโนรัถย์, ธีววิทยา, 2528.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 66

แสดงลักษณะเซลล์บริเวณแอบซิสซัน โขน



(จาก Rost "Botany", 1979.)

1.6 ผิวของวัสดุจัดสวน (SURFACING)

หลังจากที่ไม่ได้มีการปรับพื้นที่เรื่องการระบายน้ำ ปรับปรุงดิน วางตำแหน่งวัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ แล้ว จำเป็นต้องตัดสินใจเลือกลักษณะของพืชนิววัสดุ (Surfacing) ว่าจะใช้แบบไหนบ้าง โดยให้เข้ากับบรรยากาศของสวนและตรงตามจุดมุ่งหมายการใช้ เพราะสนามโดยทั่วไปจะปล่อยให้เป็นไปตามธรรมชาติไม่ได้เพราะจะมีวัชพืช ใบไม้ผุ และหญ้าที่ไม่ต้องการขึ้นมาคอง ดังนั้นควรมีการกำหนดและเลือกใช้ Surfacing เพื่อที่จะควบคุมเรื่องฝุ่นละออง, ความร้อน, วัชพืช, การระบายน้ำ และจะเป็นตัวประกอบให้สวนสวยงามขึ้น

การใช้ Surfacing ทั่ว ๆ ไป จะมีอยู่ 3 จุดมุ่งหมาย คือ

- ปูทางเท้าสำหรับบริเวณที่มีคนสัญจรไปมา
- ทำเป็นสนามหญ้าสำหรับบริเวณที่มีการใช้น้อย
- ปูปลูกพืชคลุมดินสำหรับบริเวณที่ไม่มีคนเดินข้าม

นอกจากจะใช้ Surfacing ในแง่ของประโยชน์ใช้สอยแล้ว Surfacing ยังจะเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบในการจัดสวนอีกด้วย เพราะเป็นตัวเสริมให้ส่วนอื่นเด่นขึ้น เนื่องจาก Surfacing มักจะอยู่ในระดับต่ำ จึงช่วยเน้นให้เห็นถึงลักษณะ 3 มิติของสวนด้วย

Surfacing แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. ลักษณะพื้นผิวแข็ง (Hard Paving)

ส่วนใหญ่จะเป็นวัสดุที่มีราคาแพงกว่าอย่างอื่นแต่คงทนกว่าในทุกสภาพดินฟ้าอากาศ และต้องการการดูแลรักษาน้อยกว่าด้วย ข้อเสียของ Surfacing แบบนี้คือมีการดูดความร้อนมากไปและมองดูแล้วจะเคืองตาเนื่องจากการสะท้อน

วัสดุที่ใช้ ได้แก่ การใช้คอนกรีตร่วมกับอิฐ, หิน, กระจเบื้อง และใช้คอนกรีตบล็อก, ไม้, โม่เสก

เมื่อเลือกวัสดุควรคำนึงถึงรูปร่างและลักษณะของวัสดุนั้น ๆ ด้วยว่ากลมกลืนกับสิ่งอื่นหรือไม่ หรือมีความสัมพันธ์กับความชื้น, ร้อน และหนาวแค่ไหน

2. ลักษณะพื้นผิวที่อ่อนนุ่ม (Soft Surfacing)

วัสดุที่ใช้จะไม่แพงเท่ากับ Hard Paving แต่ต้องการการดูแลรักษามากกว่า และต้องเปลี่ยนใหม่เมื่อเสื่อมสภาพแล้ว

ได้แก่ หญ้า เปลือกไม้ กรวด ทราช หินละเอียด และพีชคลุมดินชนิดต่าง ๆ

ภาพที่ 87

ภาพแสดงลักษณะพื้นผิวที่แข็ง (Hard paving) เช่น หิน, กระจเบื้อง, อิฐ, เซรามิค



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 68

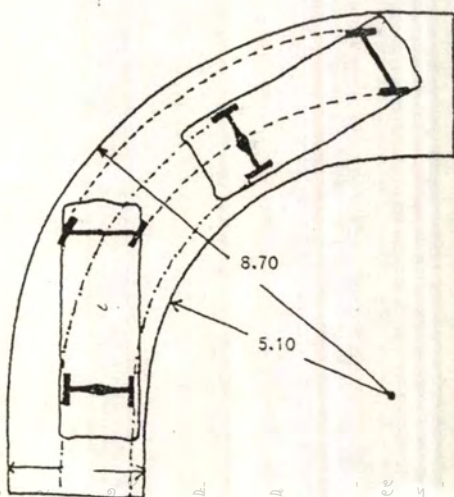
แสดงลักษณะพื้นผิวที่อ่อนนุ่ม (Soft paving) เช่น หญ้า, เปลือกไม้, พืชคลุมดิน



เนื้อที่ที่พอเหมาะต่อการขับรถและการจอดรถ

ภาพที่ 69

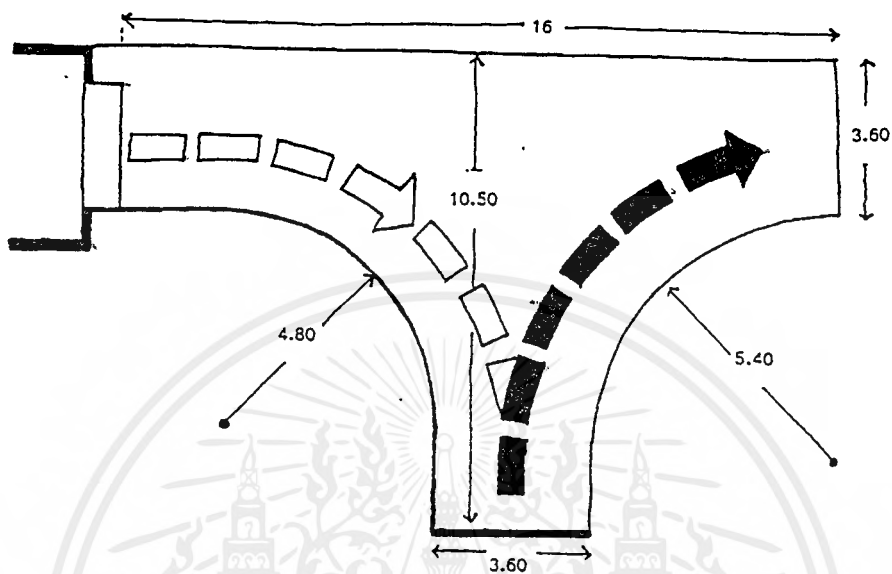
ภาพแสดงการเลี้ยวโค้ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

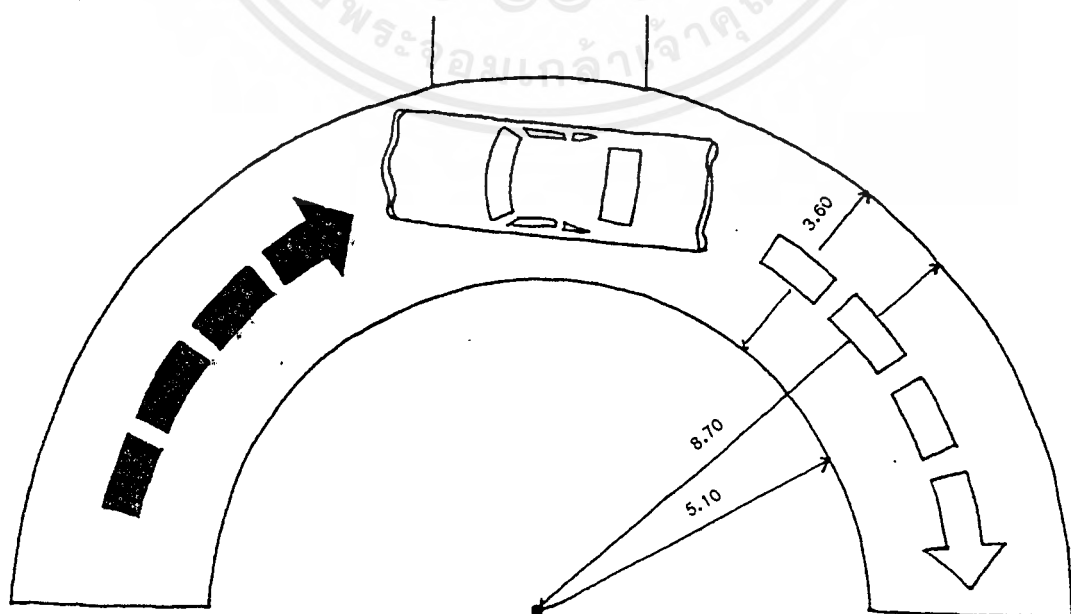
ภาพที่ 70

ภาพแสดงการถอยหลังและกลับรถ



ภาพที่ 71

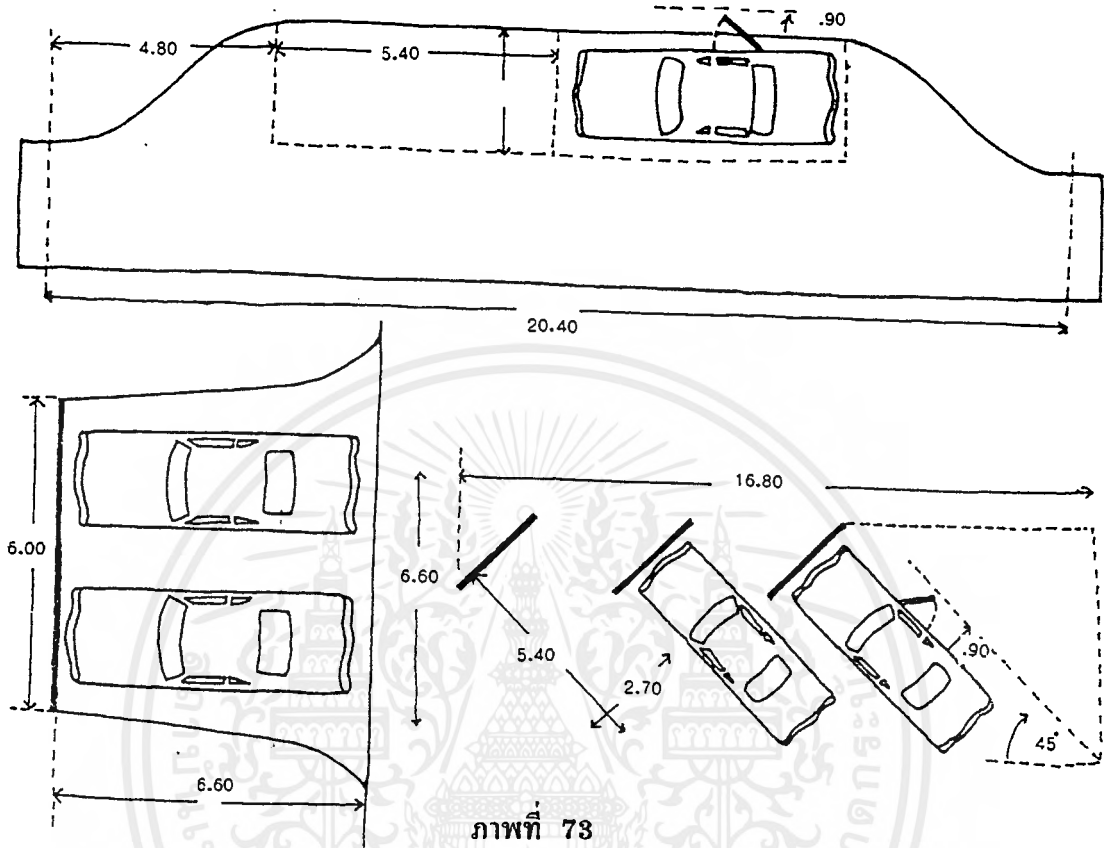
ภาพแสดงการเลี้ยวโค้งกลับรถรูปตัว U ด้วยความเร็วโค้งที่คงที่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

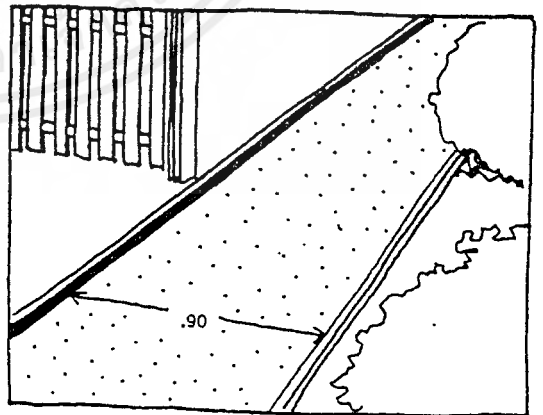
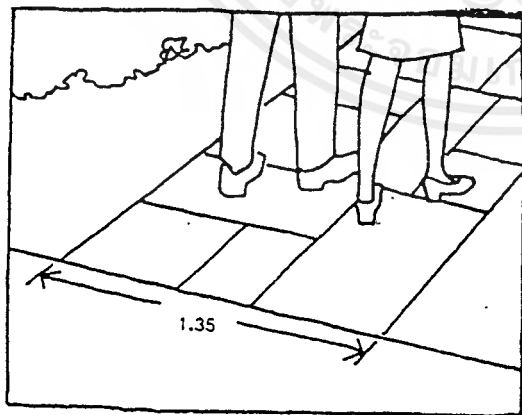
ภาพที่ 72

ภาพแสดงที่จอดรถ



ภาพที่ 73

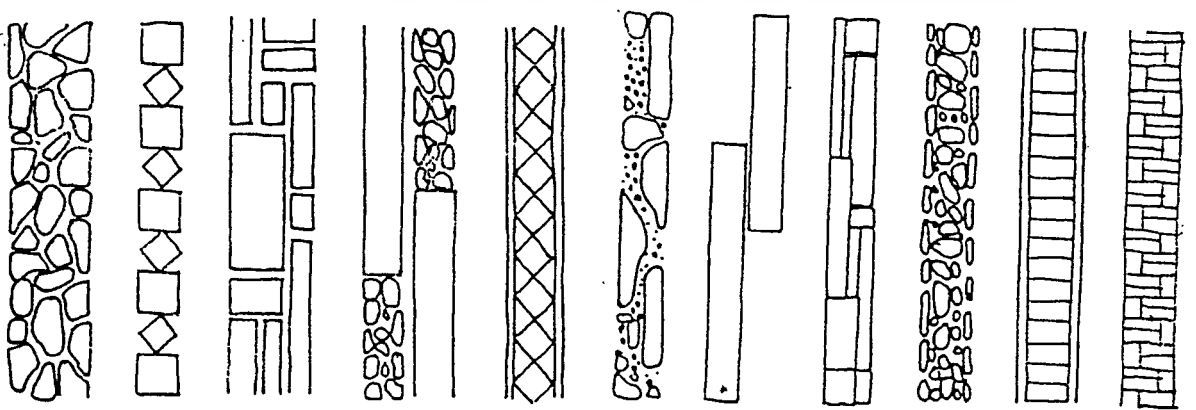
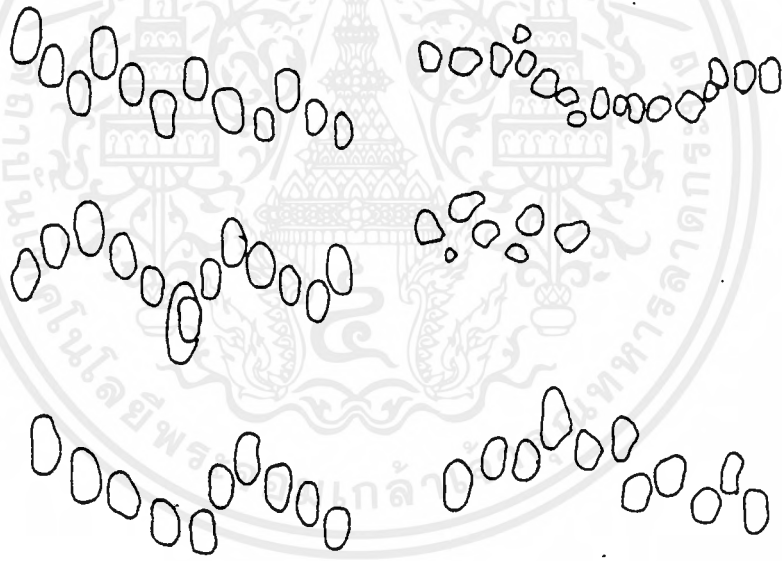
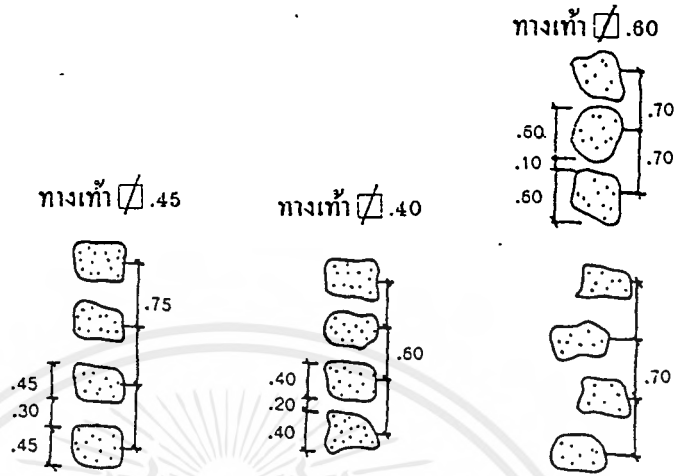
ภาพแสดงทางเดินภายในสวน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 74

ภาพแสดงขนาดของทางเท้าและระยะห่างระหว่างก้อน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

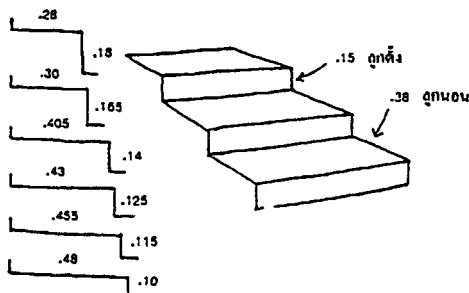
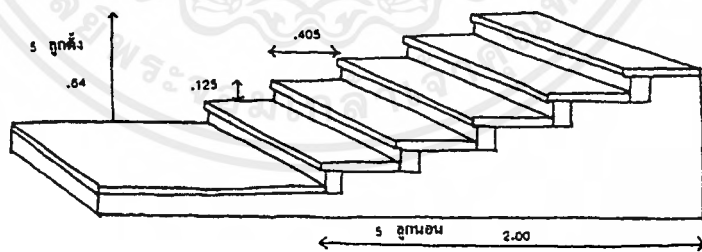
ภาพที่ 75

ภาพแสดงสะพานเล็ก ๆ ในสวน



ภาพที่ 76

ภาพแสดงขนาดพื้นที่เหมาะสมและรูปแบบต่าง ๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2: ข้อมูลเกี่ยวกับกองสวนสาธารณะ สำนักสวัสดิการสังคม กรุงเทพมหานคร

กองสวนสาธารณะ สำนักสวัสดิการสังคม เป็นหน่วยงานหนึ่งของกรุงเทพมหานครซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการตกแต่งต้นไม้และสวนไม้ประดับ การเพาะชำปลูกตกแต่งและการบำรุงรักษาต้นไม้ในสวนสาธารณะต่างๆ ของกรุงเทพมหานคร การจัดสร้างอาคาร สถานที่และสิ่งอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในบริเวณสนาม ปลูกตกแต่งบำรุงรักษาต้นไม้และสนามหญ้าในสวนสาธารณะ สวนหย่อม เกาะกลางถนนในเขตกรุงเทพมหานครการขยายพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับและไม้ยืนต้น เพื่อไว้ใช้งานในกองสวนสาธารณะ การอบรมปลูกต้นไม้ประจำปี และการเผยแพร่งานของกองสวนสาธารณะและสวนไม้ประดับ ออกแบบการจัดสร้างงานสถาปัตยกรรมที่เป็นส่วนประกอบของสวนสาธารณะ และปฏิบัติหน้าที่อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.1 ลักษณะการบริหารงานภายในกองสวนสาธารณะ

กองสวนสาธารณะในปัจจุบันสามารถแบ่งหน่วยงานรับผิดชอบออกเป็น 4 ฝ่าย 11 งาน 11 สวน ดังนี้คือ

1. ฝ่ายปลูกบำรุงรักษา
2. ฝ่ายขยายพันธุ์ไม้
3. ฝ่ายวิชาการเกษตร
4. ฝ่ายออกแบบ

งานมี 11 งาน ดังนี้คือ

1. งานธุรการ
2. งานปลูกบำรุงรักษา 1
3. งานปลูกบำรุงรักษา 2
4. งานปลูกบำรุงรักษา 3
5. งานปลูกบำรุงรักษา 4
6. งานส่งเสริมและเผยแพร่
7. งานธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
8. งานวิชาการเกษตร
9. งานออกแบบ
10. งานออกแบบสวนสาธารณะและที่พักผ่อน
11. งานควบคุมการก่อสร้าง

สวนมี 11 แห่ง ดังนี้คือ

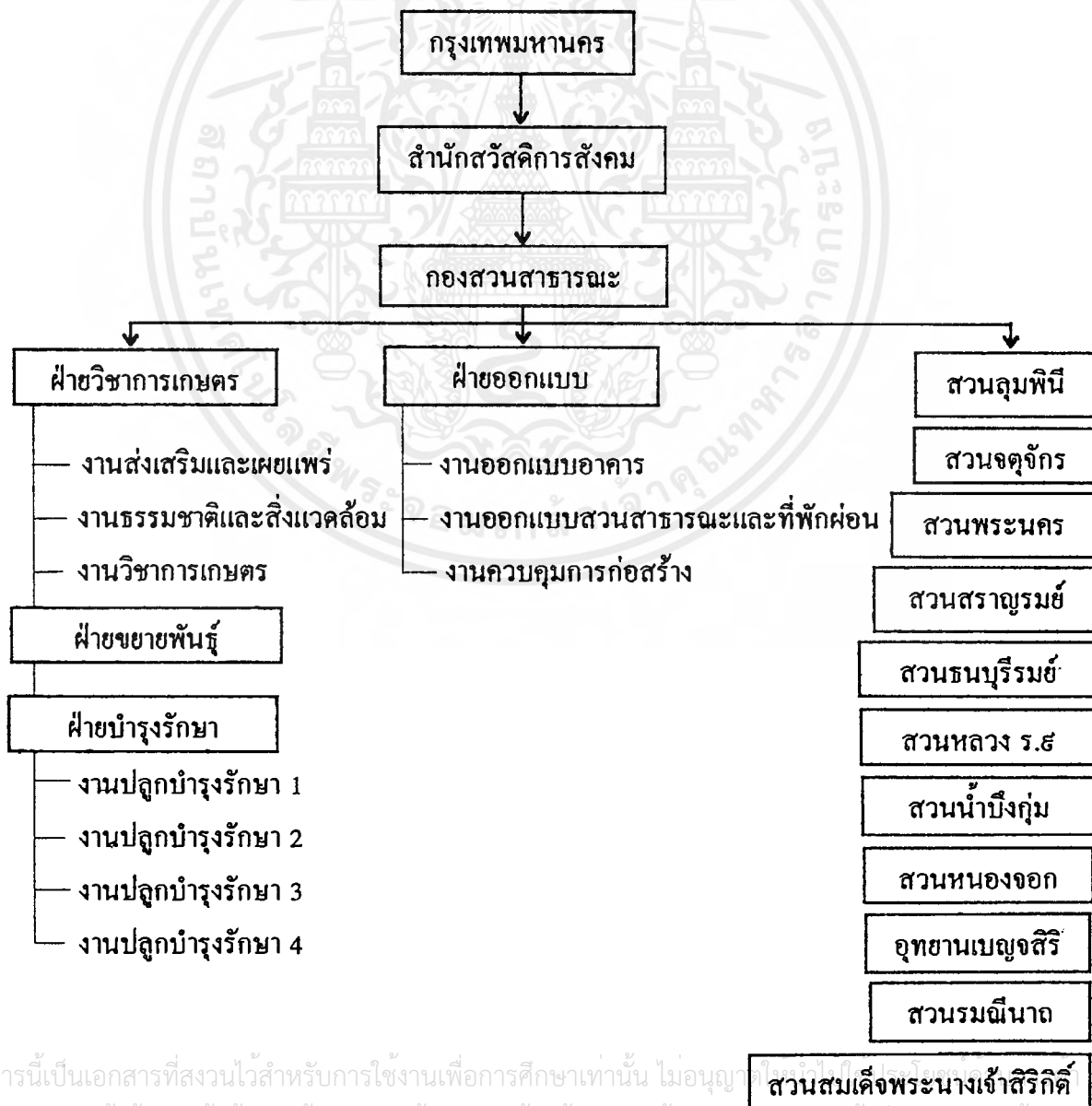
1. สวนลุมพินี
2. สวนจตุจักร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สวนพระนคร (สวนลาดกระบัง)
4. สวนสราญรมย์
5. สวนธนบุรีรมย์
6. สวนหลวง ร.๙
7. สวนน้ำบึงกลุ่ม
8. สวนหนองจอก
9. อุทยานเบญจสิริ
10. สวนรมณีนาถ
11. สวนสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์

ภาพที่ 77

แสดงผังการบริหารงานภายในกองสวนสาธารณะ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 สวนสาธารณะในเขตกรุงเทพมหานคร

สวนสาธารณะในเขตกรุงเทพมหานครสามารถแบ่งได้ 11 แห่ง ดังนี้คือ

2.2.1 **สวนลุมพินี** มีพื้นที่ทั้งหมด 360 ไร่ สถานที่ตั้งอยู่ที่ ถนนพระราม 4 เขต ปทุมวัน กรุงเทพมหานคร

ประวัติของสวนลุมพินี เดิมเป็นที่ดินส่วนพระองค์ของพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 6 ซึ่งเป็นสถานที่กระทำพิธีจรดพระนังคัลประจำปี และได้ทรงพระราชทานให้เป็นสมบัติของชาติเมื่อปี พ.ศ. 2468 โดยที่พระราชประสงค์ 2 ประการคือ

1. เพื่อใช้เป็นสถานที่จัดงานแสดงสินค้า และผลิตผลทางด้านอุตสาหกรรมครั้งใหญ่ที่สุดของชาติขึ้นเป็นครั้งแรก เรียกว่างานสยามรัฐพิพิธภัณฑ์ เพื่อเผยแพร่ให้ชาวไทย และชาวต่างประเทศเกิดความสนใจในสินค้าไทย แต่งานนี้ต้องล้มเลิกไป เพราะพระองค์ทรงประชวรและเสด็จสวรรคตเสียก่อน

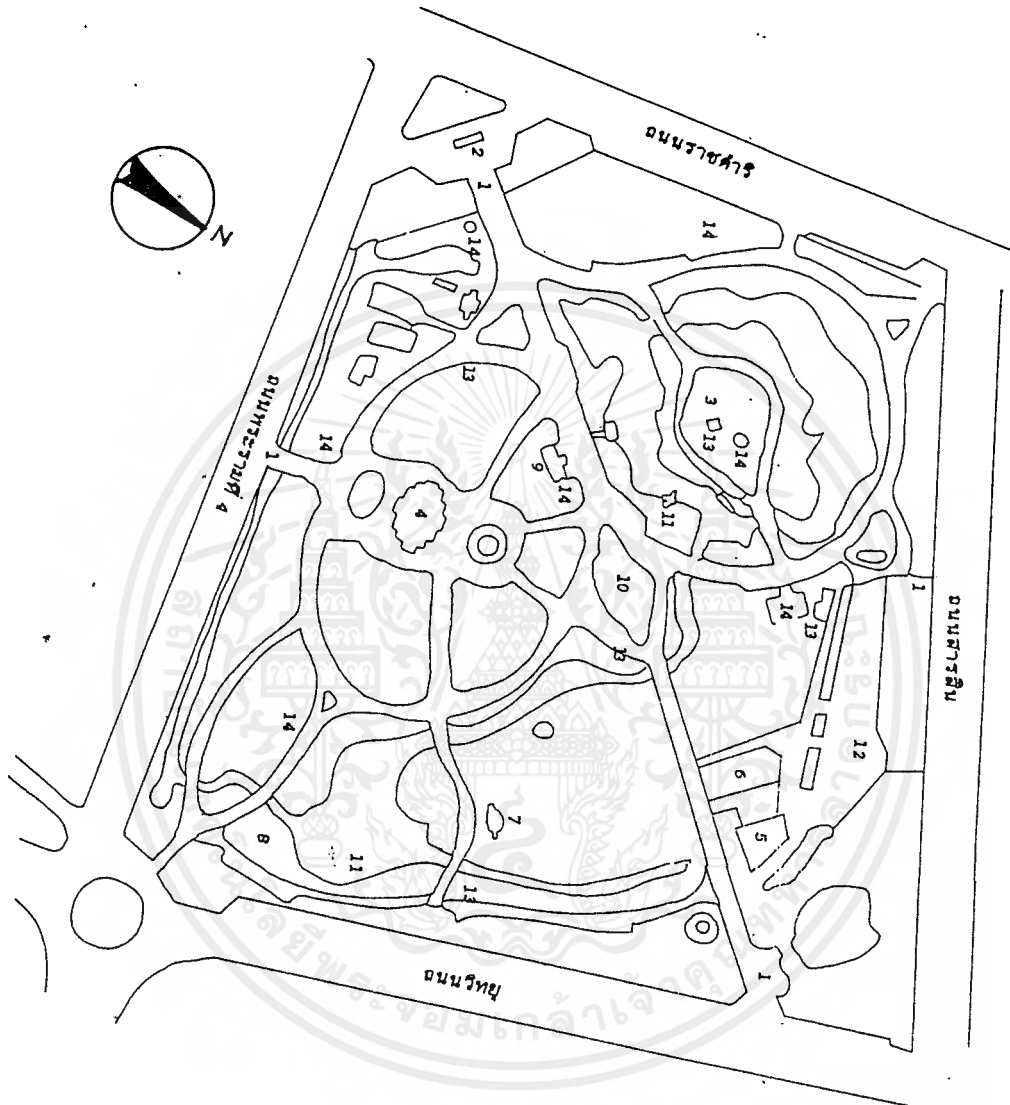
2. เมื่อเสร็จจากงานแสดงสินค้าแล้วก็จะจัดให้เป็นสวนสาธารณะสำหรับเป็นที่พักผ่อนหย่อนใจของประชาชนทั่วไป โดยได้พระราชทานนามสวนนี้ว่า สวนลุมพินี ซึ่งเป็นนามที่ได้มาจากลุมพินีวันอันเป็นสถานที่ประสูติของพระพุทธเจ้า

แต่เนื่องจากรัชกาลที่ 6 ทรงเสด็จสวรรคตก่อนที่การดำเนินการต่างๆ จะสำเร็จพระบาทสมเด็จพระปกเกล้าเจ้าอยู่หัว จึงได้ทรงดำเนินการตามพระราชประสงค์เดินโดยทรงทำหนังสือสัญญาขอกที่ดินทุ่งศาลาแดงให้อยู่ในความดูแลของรัฐบาลเพื่อบำรุงรักษาให้เป็นสวนสาธารณะสำหรับประชาชนทั่วไป และต่อมารัฐบาลได้จัดสร้างพระบรมราชานุสรณ์ของรัชกาลที่ 6 ซึ่งเป็นผู้ทรงก่อกำเนิดสวนลุมพินีประดิษฐานอยู่บริเวณด้านหน้าของสวน โดยมีพระราชพิธีเปิดพระบรมรูปเมื่อวันที่ 27 มีนาคม 2485

ปัจจุบันสวนลุมพินีมีประชาชนเข้าไปพักผ่อนหย่อนใจประมาณ 7,000 คน/วันธรรมดา และ 25,000-30,000 คน/วันหยุดราชการ

สวนลุมพินีมีหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการให้คำแนะนำแก่ประชาชนที่สนใจเกี่ยวกับพันธุ์ไม้ การตกแต่งต้นไม้และสวนไม้ประดับ การเพาะชำต้นไม้ ปลูกตกแต่งและบำรุงรักษาต้นไม้ภายในบริเวณสวน และหน้าที่อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

ภาพที่ 78
แสดงผังบริเวณสวนลุมพินี



- | | |
|-------------------------|------------------------------------|
| 1. ประตูทางเข้า | 8. หอนาฬิกา |
| 2. พระบรมรูปรัชกาลที่ 6 | 9. ห้องสมุดประชาชน |
| 3. เกาะลอย | 10. สวนป่า ลุมพินี |
| 4. อาคารลุมพินีสถาน | 11. บริการเช่าเรือพายและจักรยานน้ำ |
| 5. อาคารที่ทำการ | 12. ลานจอดรถ |
| 6. งานธรรมชาติวิทยา | 13. โทรศัพท์สาธารณะ |
| 7. เวทีกลางแจ้ง | 14. สุขา |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 **สวนจตุจักร** มีพื้นที่ 190 ไร่ ตั้งอยู่บนถนนกำแพงเพชร ตรงข้ามสถานีขนส่งสายเหนือและสายตะวันออกเฉียงเหนือ เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร

ประวัติของสวนจตุจักร เดิมเป็นที่ดินของการรถไฟแห่งประเทศไทยที่ได้ขุดเกล้าฯ ถวายที่ดินจำนวน 100 ไร่ เพื่อสร้างสวนสาธารณะตามพระราชประสงค์ของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว (รัชกาลที่ 9) เนื่องในศุภวารคดีเฉลิมพระชนมพรรษา ทรงเจริญพระชนมายุครบ 4 จักรราศี ในวันที่ 5 ธันวาคม 2518 และกรุงเทพมหานครของพระราชทานนามเพื่อเป็นอนุสรณ์และสิริมงคลซึ่งพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวโปรดเกล้าฯ พระราชทานชื่อสวนนี้ว่า สวนจตุจักร เมื่อวันที่ 8 มกราคม 2519

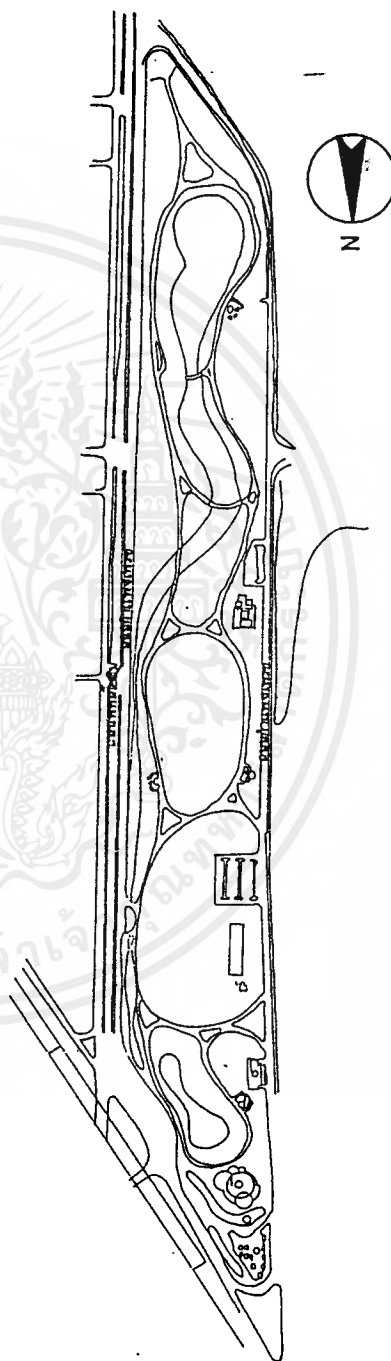
กรุงเทพมหานครได้รับมอบที่ดินนี้ไว้เป็นทางการ เมื่อวันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2519 และดำเนินการสร้างสวนสาธารณะแห่งนี้ ต่อมาในวันที่ 24 พฤษภาคม 2520 ได้มีหนังสือถึงกระทรวงคมนาคมให้ติดต่อขอให้การรถไฟจัดสรรที่ดินริมถนนพหลโยธินต่อกับบริเวณสวนจตุจักรเดิมให้เป็นพื้นที่เดียวกันมาทางทิศใต้อีกประมาณ 90 ไร่ รวมเป็น 190 ไร่ ซึ่งทางการรถไฟไม่ขัดข้อง และกรุงเทพมหานครได้ดำเนินการจัดสวนสาธารณะแห่งนี้มาเป็นลำดับแล้วเสร็จ ตามโครงการในพื้นที่ทั้งหมด 190 ไร่ในปี พ.ศ. 2523 และเปิดใช้เป็นทางการเมื่อวันที่ 4 ธันวาคม 2523 รวมระยะเวลา ในการจัดสร้างตั้งแต่ปี 2519-2523 เป็นเวลา 5 ปี

ปัจจุบันสวนจตุจักรมีประชาชนเข้ามาพักผ่อนหย่อนใจประมาณ 7,000 คน/วันธรรมดา และ 30,000 คน/วันหยุดราชการ

สวนจตุจักรมีหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการให้คำแนะนำแก่ประชาชนที่สนใจเกี่ยวกับพันธุ์ไม้ การตกแต่งต้นไม้และสวนไม้ประดับ การเพาะชำต้นไม้ ปลูกตกแต่งและบำรุงรักษาต้นไม้ภายในบริเวณสวน การสร้างอาคารสถานที่ และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ในบริเวณสวนและปฏิบัติหน้าที่อื่นที่เกี่ยวข้อง

ภาพที่ 79
แสดงผังบริเวณสวนจตุจักร

1. ประตูทางเข้า
2. อาคารที่ทำการ
3. เรือนเพาะชำ
4. ลานจอดรถ
5. สุขา
6. หอนาฬิกา
7. นาฬิกาดอกไม้
8. อาคารพิพิธภัณฑ์รถไฟ
9. ทำเรือบริการเรือพายและจักรยานน้ำ
10. สะพานชมปลา
11. ลานอเนกประสงค์
12. ประติมากรรมอาเซียน
13. สนามเด็กเล่น
14. สวนสมุนไพร
15. สวนวรรณคดี



2.2.3 **สวนพระนคร** (สวนลาดกระบัง) มีพื้นที่ทั้งหมด 50 ไร่ ตั้งอยู่ที่บ้านลาดกระบัง หมู่ที่ 1 แขวงลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

ประวัติของสวนพระนครเดิมอยู่ในความดูแลรับผิดชอบของเขตลาดกระบัง ต่อมาผู้ว่าการกรุงเทพมหานคร ในสมัยชำนานู ชูบุญรณ์ ให้โอนสวนพระนครมาอยู่ในความดูแลของกองสวนสาธารณะ เมื่อปี พ.ศ. 2517 กองสวนสาธารณะได้รับงบประมาณจากทางราชการเมื่อปี พ.ศ. 2518 มีการก่อสร้างอาคารที่ทำการ เรือนพักคนงาน เรือนเพาะชำ และศาลาพักผ่อน เป็นต้น สวนสาธารณะแห่งนี้เดิมเป็นที่นา มีปัญหาเรื่องน้ำท่วมทุกปี เนื่องจากระดับพื้นที่ ลุ่มต่ำมากทำให้ไม่สามารถดำเนินการพัฒนาและบำรุงรักษาสวนสาธารณะ ให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ได้ กองสวนสาธารณะจึงได้ขออนุมัติโครงการออกแบบปรับปรุงสวนพระนครให้เป็นโครงการต่อเนื่องมีระยะเวลาดำเนินการ 3 ปี ตั้งแต่ 2528-2530 เพื่อให้สวนพระนครพ้นจากสภาพน้ำท่วม เป็นสวนที่สมบูรณ์ สวยงาม และเหมาะสมเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจของประชาชน

สวนพระนครหลังจากที่ได้ปรับปรุงผ่านไปแล้ว มีสิ่งก่อสร้างต่างๆ เพิ่มขึ้นมากมายได้แก่ ลานอเนกประสงค์ ศาลาพักผ่อน และสระน้ำพุ เป็นต้น

สวนพระนครเปิดให้ประชาชนใช้บริการ ตั้งแต่เวลา 05.00-20.00 น.ของทุกวัน

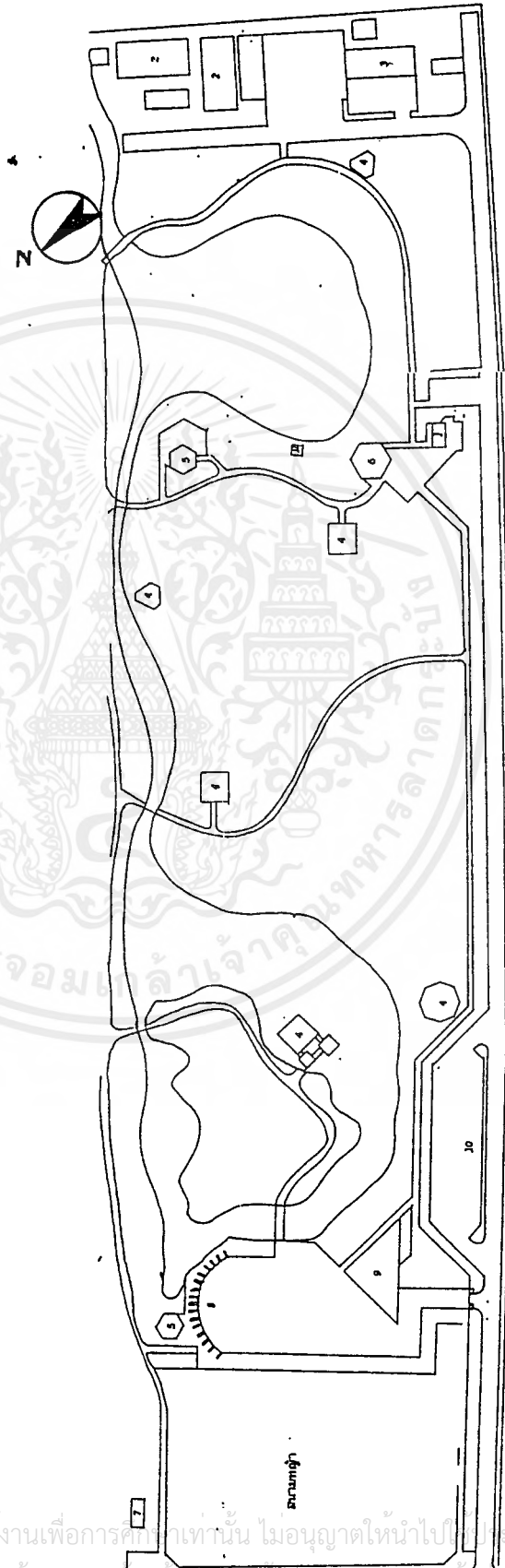
ปัจจุบันสวนพระนครมีประชาชนเข้าไปพักผ่อนหย่อนใจประมาณ 400-500 คน/วัน ในวันธรรมดา และประมาณ 800-1,000 คน/วันหยุดราชการ

สวนพระนครมีหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการให้คำแนะนำแก่ประชาชนที่สนใจเกี่ยวกับพันธุ์ไม้ การตกแต่งต้นไม้และสวนไม้ประดับ การเพาะชำต้นไม้ ปลูกลงและบำรุงรักษาต้นไม้ภายใน บริเวณสวน การจัดสร้างอาคารสถานที่และสิ่งอุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่างๆ ในบริเวณสวนและปฏิบัติหน้าที่อื่นที่เกี่ยวข้อง

ภาพที่ 80

แสดงผังบริเวณสวนพระนคร

1. อาคารที่ทำการ
2. อาคารเรือนเพาะชำ
3. อาคารพักคนงาน
4. อาคารพักผ่อน
5. อาคารสุขา
6. น้ำพุ
7. อาคารศูนย์เยาวชน
8. ลานอเนกประสงค์
9. สัญลักษณ์สวน
10. ลานจอดรถ
11. อาคารสูบน้ำ
12. ประตูทางเข้า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ขออนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.4 **สวนสราญรมย์** ตั้งอยู่ระหว่างถนนเจริญกรุง ตัดกับถนนราชินี แขวงพระราชวัง เขตพระนคร กรุงเทพมหานคร มีพื้นที่ทั้งหมด 23 ไร่

ประวัติของสวนสราญรมย์ในปัจจุบันนี้แต่เดิมเป็นเขตพระราชอุทยานในพระราชวังสราญรมย์ ที่สร้างขึ้นในปลายรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว (รัชกาลที่ 4) ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้ก่อสร้างพระราชวังสราญรมย์ขึ้นตรงที่เคยเป็นที่เสด็จขึ้น โดยที่พระราชดำริว่า เมื่อสมเด็จพระเจ้าลูกยาเธอกรมขุนพินิตประชานารถ (พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว) ทรงผนวชแล้ว จะทรงมอบราชสมบัติให้ และพระองค์จะประทับเป็นพระเจ้าหลวง ช่วยแนะนำราชการแผ่นดิน ณ พระราชวังสราญรมย์ แต่เสด็จสวรรคตเสียก่อน

ในสมัยรัชกาลที่ 5 ทรงพระราชทานวังสราญรมย์ให้เป็นที่ประทับของสมเด็จพระเจ้าน้องยาเธอ และใช้เป็นสถานที่รับรองเจ้านายต่างประเทศที่มาเยือน

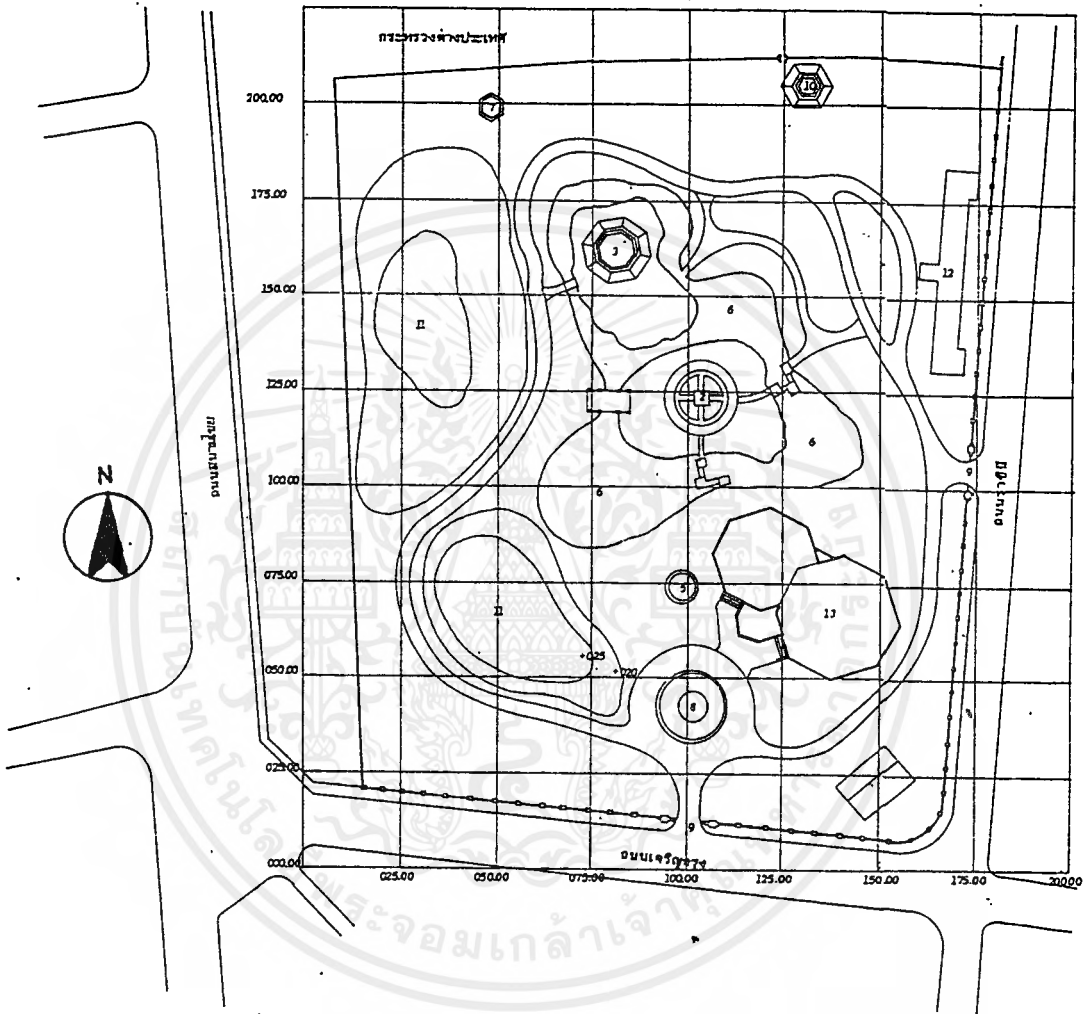
ในสมัยรัชกาลที่ 6 โปรดให้พระราชวังสราญรมย์เป็นที่จัดงานฤดูหนาวตลอดรัชกาล

ในสมัยรัชกาลที่ 7 ภายหลังเปลี่ยนแปลงการปกครองแล้ว ทรงมีพระราชโองการโปรดเกล้าฯ ให้สำนักพระวังมอบให้รัฐบาลดูแลรักษาเพื่อให้คณะราษฎรอาศัย ตั้งสมาคมเรียกว่า สโมสรคณะราษฎร ภายหลังเปลี่ยนชื่อเป็น สโมสร ราษฎร สราญรมย์ ต่อมาสมาคมนักเรียนเก่า วชิราวุธวิทยาลัย และกรมประชาสัมพันธ์ได้มาอาศัยตั้งที่ทำการในเขตพระราชอุทยานนี้ด้วย จนวันที่ 3 มิถุนายน พุทธศักราช 2503 คณะรัฐมนตรีมีมติมอบให้เทศบาลนครกรุงเทพฯ ดูแลรักษาอุทยาน

ใน ปี พ.ศ. 2519 คณะผู้บริหารกรุงเทพมหานคร มีนโยบายที่จะปรับปรุงบริเวณพระราชอุทยานสราญรมย์เป็นสวนรุกขชาติ จึงได้นำความขึ้นกราบบังคมทูลพระกรุณาต่อพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ของพระราชทานพระบรมราชานุญาตปรับปรุงบริเวณพระราชอุทยานสราญรมย์เป็นสวนรุกขชาติ และทำการเจรจากับทั้ง 3 หน่วยงานที่อาศัยอยู่ในบริเวณพระราชอุทยานสราญรมย์ขอให้รื้อย้ายออกไป โดยกรุงเทพมหานครจะให้ค่าทดแทนในการรื้อถอน

กองสวนสาธารณะมีโครงการที่จะปรับปรุงพระราชอุทยานสราญรมย์ให้เป็นสวนไม้ดอกใจกลางเมืองต่อไป สวนสราญรมย์เปิดให้บริการตั้งแต่ 05.00-20.00 น. ทุกวัน ปัจจุบันสวนสราญรมย์มีประชาชนเข้าไปพักผ่อนประมาณ 1,000-1,200 คน/วันธรรมดา และ 1,200-1,300 คน/วันหยุดราชการ

ภาพที่ 81
แสดงผังบริเวณสวนสาธารณะ



- | | |
|--|--------------------------|
| 1. อาคารที่ทำการ | 7. อาคารสุขา |
| 2. อนุสาวรีย์พระนางเจ้า-
สุนันทากุมารีรัตน์ | 8. น้ำพุพานโลหะ |
| 3. ศาลาเบ็ดเตล็ด | 9. ประตูทางเข้า |
| 4. รั้วสนามไชย | 10. ศาลเจ้าแม่ตะเคียนทอง |
| 5. ศาลา | 11. ลานดอกไม้ |
| 6. สระน้ำพร้อมเขื่อน ค.ส.ล. | 12. อาคารเรือนกระ |
| | 13. ลานอเนกประสงค์ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.5 **สวนธนบุรีรมย์** ตั้งอยู่ที่ถนนประชาธิปไตย ใกล้กับสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี แขวงบางมด เขตราชบุรีบูรณะ กรุงเทพมหานคร โดยมีพื้นที่ทั้งหมด 63 ไร่ 1 งาน 20 ตารางวา

ประวัติของสวนธนบุรีรมย์เป็นที่ดินของสำนักงานทรัพย์สินส่วนพระมหากษัตริย์ โดยกรุงเทพมหานครเป็นผู้เช่า เสียค่าเช่าเป็นรายปี เค็มเป็นสวนผลไม้และทุ่งหญ้า ในสมัยรัฐบาลจอมพล ถนอม กิตติขจร มีนโยบายที่จะใช้พื้นที่แห่งนี้เป็นสถานที่เพาะชำต้นไม้ เพื่อผลิตไม้คอกไม้ประดับและไม้ยืนต้น ให้มีจำนวนพอเพียงที่จะนำไปปลูกตามถนน และจำหน่ายให้แก่ประชาชน ในปี 2503 นายชำนาญ ยุวบูรณ์ ซึ่งดำรงตำแหน่งนายกเทศมนตรีเทศบาลกรุงเทพฯ และนายกเทศมนตรีเทศบาลธนบุรี ได้ดำเนินการปรับปรุงสถานที่แห่งนี้โดยรังวัดที่ดิน วางแผนปรับปรุงพื้นที่ ขุดคูน้ำทำถนนทำสะพาน และก่อสร้างอาคารที่ทำการและตั้งชื่อว่า สถานที่เพาะชำต้นไม้บางมด

ต่อมาในปี พ.ศ. 2511 พระยามโหสวรรค์ นายกเทศมนตรีเทศบาลธนบุรี ได้ไปตรวจงานที่สถานที่เพาะชำบางมด เห็นว่าเป็นสถานที่ที่เหมาะสมที่จะปรับปรุงสถานที่พักผ่อนหย่อนใจสำหรับประชาชน จึงให้ปรับปรุงสถานที่เพาะชำบางมดเป็นสวนสาธารณะและสถานที่จำหน่ายต้นไม้ด้วย และเปลี่ยนชื่อเป็นสวนธนบุรีรมย์ จนถึงในปัจจุบัน

สวนธนบุรีรมย์ด้านหน้ามีลานจอดรถคอนกรีต จัดสร้างสวนหย่อม สร้างน้ำตกแบบทำเนินดิน มีซุ้มไม้เลื้อยริมสระน้ำ และปลูกไม้คอกไม้ประดับทำให้เกิดความสวยงาม เปิดให้ประชาชนใช้บริการระหว่าง 05.00-20.00 น.

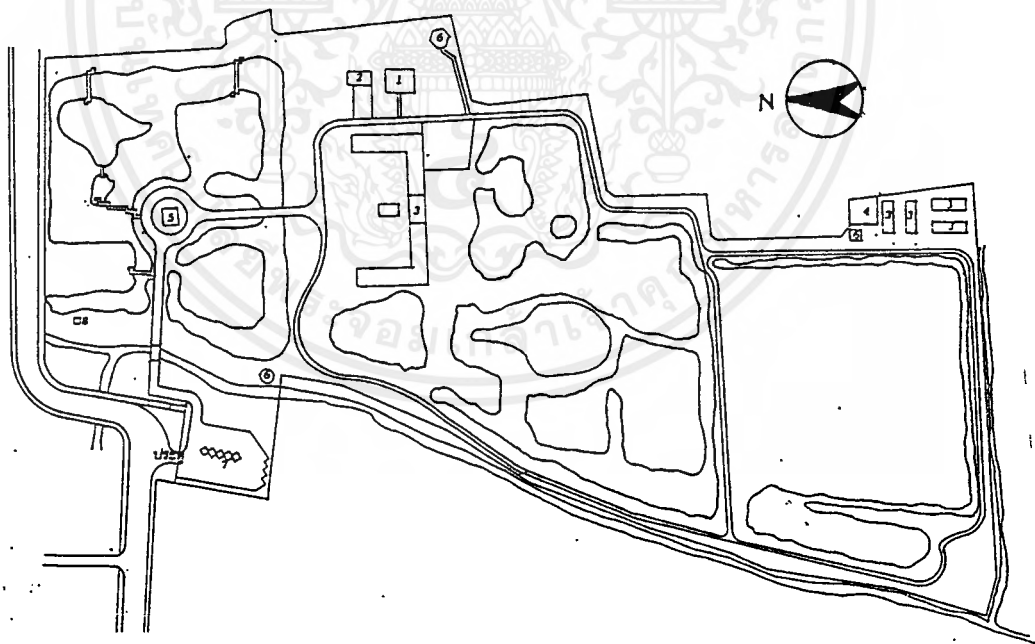
ปัจจุบันมีประชาชนไปใช้บริการในสวนธนบุรีรมย์ประมาณ 600-700 คน/วันธรรมดา และประมาณ 4,000-5,000 คน/วันหยุดราชการ

สวนธนบุรีรมย์มีหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการให้คำแนะนำแก่ประชาชนที่สนใจเกี่ยวกับพันธุ์ไม้ การตกแต่งต้นไม้และสวนไม้ประดับ การเพาะชำต้นไม้ ปลูกตกแต่งและบำรุงรักษาต้นไม้ภายในบริเวณสวน การจัดสร้างอาคารสถานที่และสิ่งอุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่างๆ ในบริเวณสวนและปฏิบัติหน้าที่อื่นที่เกี่ยวข้อง

ภาพที่ 82.

แสดงผังบริเวณสวนธนบุรีรมย์

1. อาคารที่ทำการ
2. อาคารเก็บพัสดุ
3. เรือนเพาะชำ
4. ลานตากสิน
5. ศาลาชมวิว
6. อาคารสุขา
7. บ้านพักคนงาน
8. โรงสูบน้ำ
9. เรือนเก็บต้นไม้
10. ประตูทางเข้า



2.2.6 สวนหลวง ร.๕ มีพื้นที่ 500 ไร่ สถานที่ตั้ง ถนนสุขุมวิท 103 แขวง-หนองบอน สำนักงานเขตประเวศ กทม.

ประวัติสวนหลวง ร.๕ เป็นสวนสาธารณะที่กรุงเทพมหานครร่วมมูลนิธิสวนหลวง ร.๕ และปวงชนชาวไทย จัดสร้างสวนสาธารณะระดับนครเพื่อน้อมเกล้าฯกระหม่อมถวายเป็นราชสักการะเฉลิมและบริการแก่ประชาชน เพราะบ้านเมืองของเรายังขาดสวนสาธารณะสำหรับพักผ่อนหย่อนใจ โดยกรุงเทพมหานครได้ยกที่ดินที่มีอยู่และได้ทำการแลกเปลี่ยนที่ดินเพิ่มเติมกับเอกชนในบริเวณใกล้เคียงจนมีพื้นที่ก่อสร้างสวนหลวง ร.๕ ทั้งหมดประมาณ 500 ไร่และพื้นที่ 500 ไร่นั้นได้ถูกแบ่งออกเป็น 6 บริเวณคือ

บริเวณที่ 1 เป็นบริเวณเฉลิมพระเกียรติประกอบด้วยหอรัชมงกลและปริมณฑล หอรัชมงกลจะเป็นที่รวบรวมเรื่องราวเกี่ยวกับพระราชกรณียกิจที่ได้รับยกย่อง รวมทั้งเครื่องใช้ส่วนพระองค์ที่ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯพระราชทานหอรัชมงกลนี้ถือว่าเป็นถาวรวัตถุส่วนหนึ่งของประวัติศาสตร์แห่งรัชกาลปัจจุบัน

หอรัชมงกล ลักษณะอาคารเป็นศิลปะไทยประยุกต์สมัยรัตนโกสินทร์รัชกาลที่ 9 รูปเก้าเหลี่ยมด้านเท่า หลังคาทรงสูง ลักษณะเป็นเสาวิทยุประกอบด้วยกระเบื้องเคลือบสีเหลืองทอง อันเป็นสีวันพระราชสมภพตั้งอยู่บนเนิน 3 ระดับ ภายในมีห้อง 9 ห้อง ฝาโดยรอบเป็นกระจกให้ประชาชนภายนอกจัดแสดงหุ่นจำลองโครงการในพระราชดำเนิน และของใช้ส่วนพระองค์ที่ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯพระราชทาน บริเวณศูนย์กลางของอาคารเป็นห้องกว้างขนาดใหญ่ ใช้เป็นที่แสดงดนตรี หรือฉายภาพยนตร์ จุผู้ชมได้ประมาณ 500 คน

บริเวณที่ 2 สวนพฤกษศาสตร์ มีพื้นที่รวม 184 ไร่ อยู่ด้านเหนือเป็นสวนพฤกษศาสตร์สมบูรณ์แบบแห่งแรกในประเทศไทย มีหลักการจัดแบบอนุกรมวิธานและนิเวศวิทยา ซึ่งเป็นหัวใจของสวนสาธารณะระดับนครเป็นที่รวบรวมพันธุ์ไม้ต่าง ๆ ของไทยรวมทั้งไม้ที่หายากและสมุนไพร มีอาคารเรือนกระจกสำหรับพันธุ์ไม้ต่างประเทศและพืชที่ต้องการควบคุมอุณหภูมิ พร้อมทั้งสวนนานาชาติ เช่น สเปน ฝรั่งเศส อิตาลีและอังกฤษ สวนในส่วนนี้จะใช้เป็นประโยชน์ในทางวิชาการเป็นแหล่งค้นคว้าวิจัยเผยแพร่ความรู้ทางพฤกษศาสตร์แก่นักเรียน นักศึกษา รวมทั้งประชาชนทั่วไป บริเวณนี้มีการปลูกสร้างอาคารต่าง ๆ ดังนี้

1. จีออเดสิกโดม อยู่บริเวณเกาะ 3 ภายในและภายนอกอาคารเป็นที่รวบรวมพันธุ์ไม้ทะเลทราย และไม้อวบน้ำต่างๆ ทั้งภายในและจากต่างประเทศ
2. อาคารพันธุ์ไม้ในร่ม อยู่บริเวณเกาะ 3 ภายในอาคารปลูกประดับไว้ด้วยไม้ใบนานาชนิด
3. สวนญี่ปุ่น อยู่บริเวณเกาะ 2

4. เรือนกล้วยไม้ อยู่บริเวณเกาะ 3 ซึ่งอยู่ระหว่างการดำเนินการรวบรวมพันธุ์กล้วยไม้มาปลูกประดับ

5. อาคารถกเถียงหรืออยู่บริเวณเกาะ 2 เป็นที่ประชุมสัมมนาทางด้านพฤกษศาสตร์

บริเวณที่ 3 ระวังแก้วเก็บน้ำอยู่ส่วนกลางของพื้นที่มีเนื้อที่ 45 ไร่ เป็นที่พักน้ำเพื่อบรรเทาปัญหาน้ำท่วมขังบริเวณเมืองชั้นในใช้ประโยชน์เพื่อการกีฬาทางน้ำ การละเล่นทางน้ำ ตลอดจนอนุรักษ์สัตว์น้ำ

บริเวณที่ 4 สวนรมณีมีเนื้อที่ 49 ไร่อยู่ทางด้านตะวันออกเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ ซึ่งมีลักษณะเลียนแบบธรรมชาติของท้องถิ่นที่สวยงาม มีการจัดสร้างน้ำตก ลำธารปลูกไม้ดอกไม้ประดับ โดยนำวัสดุต่างๆ ตลอดจนพันธุ์ไม้และสัญลักษณ์เฉพาะท้องถิ่นนั้น ๆ มาเป็นส่วนประกอบในการจัดทำให้น่ารื่นรมย์ และต่อเนื่องสอดคล้องกับคลอง บึง ต่างๆ

บริเวณที่ 5 สวนน้ำ ติดกับสนามราษฎร์และสวนรมณีมีเนื้อที่ประมาณ 32 ไร่ สวนนี้ได้เพิ่มเติมขึ้นใหม่ เพื่อจัดให้เห็นส่วนที่เป็นลำธารสามารถพายเรือเล่นได้ มีแมกไม้สองฝั่งและเป็นที่รวบรวมพันธุ์ไม้ที่น่าสนใจ

บริเวณที่ 6 สนามราษฎร์ หรือบริเวณกิจกรรมกีฬาและลานอเนกประสงค์ อยู่ทางตอนใต้มีเนื้อที่ประมาณ 43 ไร่ ประกอบด้วยพื้นที่ลานสนามกว้างเพื่อใช้เป็นสถานที่ประกอบการแสดงทางวัฒนธรรมประเพณีกิจกรรมกีฬาต่างๆ และใช้เป็นสถานที่ประกวดผลิตผลทางเกษตร และยังเป็นสถานที่สำหรับฝึกซ้อมกีฬาสำหรับประชาชนรวมทั้งเวทีแสดงกลางแจ้งอีกด้วย

กิจกรรมและสิ่งที่น่าสนใจ มีบริการให้เช่าเรือพายและจักรยานน้ำบริเวณระวังแก้วโดยมูลนิธิสวนหลวง ร.๕ ดำเนินการมีรถมารุต (รถสามล้อเครื่อง) คิดค่าบริการ 10 บาท/คน/รอบ สามารถบรรทุกผู้โดยสาร 6-8 คน/คัน เปิดบริการระหว่าง 06.00-18.00 น.ทุกวัน

ปัจจุบัน สวนหลวงร.๕ มีประชาชนเข้าไปพักผ่อนหย่อนใจประมาณ 500-1,000 คน/วันธรรมดาและประมาณ 5,000-10,000 คน/วันหยุดราชการ

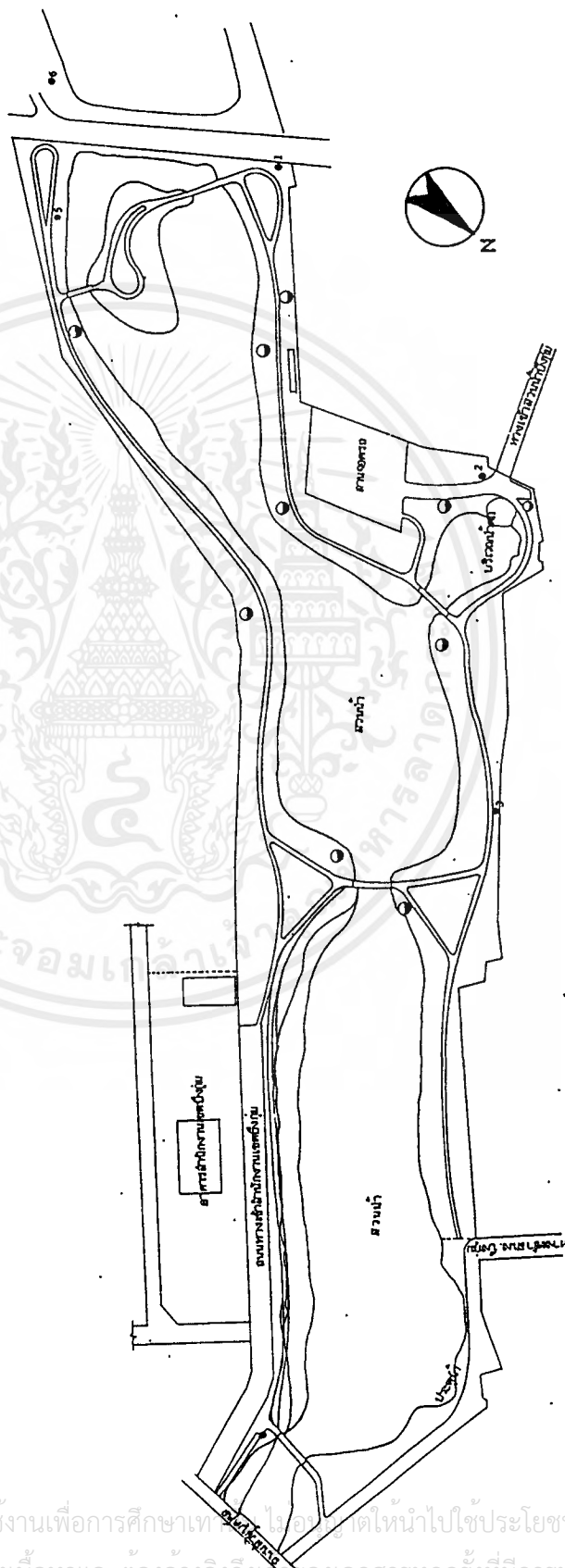
2.2.7 สวนน้ำบึงกุ่ม มีพื้นที่ 350 ไร่ สถานที่ตั้ง ถนนสุขาภิบาล แขวงคลองกุ่ม สำนักงานเขตบึงกุ่ม กรุงเทพมหานคร

ประวัติ สวนน้ำบึงกุ่ม เป็นโครงการพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวที่จะให้เป็นบึงรับน้ำฝนป้องกันน้ำท่วมบ้านพักอาศัยทางด้านตะวันออกของกรุงเทพมหานคร โดยสำนักงานเขตบางกะปิเป็นฝ่ายเพิ่มดำเนินการซึ่งเดิม “บึงกุ่ม” หรือ “บึงตาทอง” เป็นบึงน้ำสาธารณะขนาดใหญ่ที่มีมาเก่าแก่ได้มีผู้สร้างที่พักอาศัยและถนนหนทางรुक้าเข้าไปจนถนนสุขาภิบาล 2 เฉลี่ยประมาณ 0.80 เมตร ทำให้มีขีดความสามารถรองรับน้ำได้ประมาณ 1.5 ล้านลูกบาศก์เมตรและมีการสร้างประตูน้ำปิดกั้นระหว่างคลองบึงกุ่มเพื่อควบคุมระดับน้ำรวม 4 จุดสามารถควบคุมการหมุนเวียนของน้ำที่ไหลลงสู่บึงกุ่ม และต่อไปยังคลองแสนแสบเพื่อระบายน้ำสู่คลองแสนแสบหรือสู่พื้นที่การเกษตรตามความเหมาะสมและจัดพื้นที่บางส่วนเป็นสวนสาธารณะขณะนี้โครงการพัฒนาบึงกุ่มได้ดำเนินการตามโครงการเสร็จสิ้นแล้งในพื้นที่ 94 ไร่ สามารถให้ประชาชนเข้าไปพักผ่อน หย่อนใจ ตั้งแต่ วันที่ 5 ธันวาคม 2530 และสวนสาธารณะแห่งนี้สำนักงานเขตบางกะปิมอบให้สวนสาธารณะดูแลบำรุงรักษาตั้งแต่วันที่ 12 พฤศจิกายน 2530 เป็นต้นไป ขณะนี้พื้นที่ได้ดำเนินการจัดสร้างสวนสาธารณะไปแล้วประมาณ 120 ไร่ สร้างอาคารที่ทำการและมีโครงการจัดสร้างแห่งคุณธรรมชาติส่วนพื้นที่เหลือจะได้นำดำเนินการในปีต่อไป

กิจกรรมและสิ่งที่น่าสนใจ ศาลาเกาะกลางน้ำแหล่งธรรมชาติที่สวยงามสถานที่รวบรวมไม้ผลและไม้ดอกหอมชนิดต่างๆ เปิดบริการ 05.00-20.00 น. ทุกวัน ปัจจุบัน สวนน้ำบึงกุ่ม มีประชาชนเข้าไปพักผ่อนหย่อนใจประมาณ 200-300 คน/วันธรรมดาและประมาณ 400-500 คน/วันหยุดราชการ

ภาพที่ 84
แสดงผังบริเวณสวนน้ำบึงกุ่ม

1. อาคารที่ทำการ
2. เรือนเพาะชำ
3. ศาลาพักผ่อน
4. สุขา
5. ลานจอดรถ
6. ประตูทางเข้า
7. ป้อมยาม
8. ชั้มน้ำเกลือ



ประตูทางเข้า
● สวนจอกครด
● ชั้มน้ำเกลือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

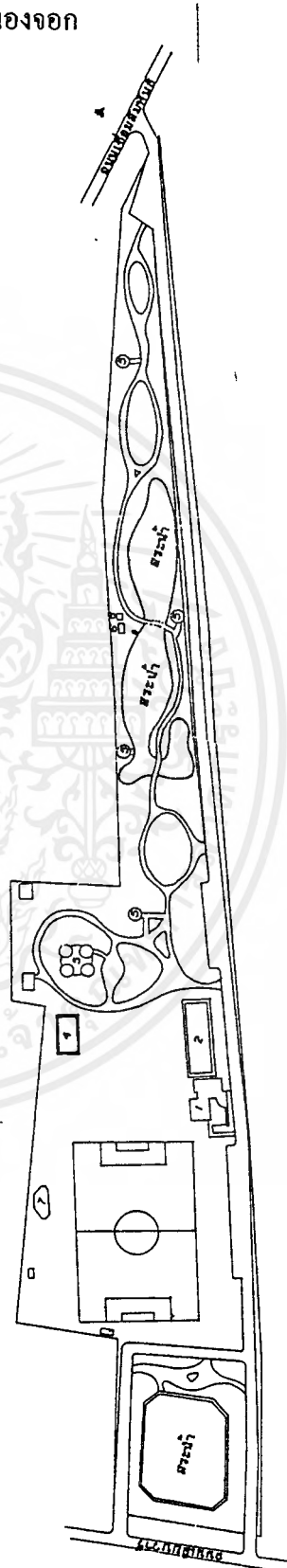
2.2.8 สวนหนองจอก มีพื้นที่ทั้งหมด 35 ไร่ 2 งานเศษ สถานที่ตั้ง หมู่ที่ 2 ถนนเลียบวารี แขวงกระทุ่มรายสำนักงานเขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร

ประวัติ สวนหนองจอก ที่ดินแห่งนี้เดิมเป็นขององค์การบริหารส่วนจังหวัด กรุงเทพมหานคร ต่อมาได้มีพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2518 ให้โอนทรัพย์สิน หนี้สินเป็นของกรุงเทพมหานครดังนั้นที่ดินดังกล่าวจึงเป็นของกรุงเทพมหานคร ตั้งแต่นั้นมา ทางสำนักงานเขตหนองจอกเห็นว่าที่ดินดังกล่าวเป็นที่ดินรกร้างว่างเปล่าไม่ได้ประโยชน์จึงได้จัดทำโครงการก่อสร้างสวนหนองจอกขึ้นเพื่อน้อมเกล้าฯน้อมกระหม่อมถวายเป็นราชสักการะเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเนื่องในวโรกาสเฉลิมพระชนมพรรษา 60 พรรษา ในวันที่ 5 ธันวาคม 2530 เพื่อเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจของประชาชนหนองจอก และบริเวณใกล้เคียงเป็นสนามกีฬา และเป็นโครงการต่อเนื่องมีระยะเวลาดำเนินการ 2 ปี เริ่มตั้งแต่ ปีงบประมาณ 2529-2530 เสร็จสิ้นโครงการปี 250 เปิดให้ประชาชนใช้พักผ่อนหย่อนใจตั้งแต่วันที่ 27 พฤศจิกายน 2530 สวนสาธารณะแห่งนี้ สำนักงานเขตหนองจอกได้มอบให้กองสาธารณะดูแลรับผิดชอบตั้งแต่วันที่ 2 พฤษภาคม 2532 เป็นต้นไป

กิจกรรมและสิ่งที่น่าสนใจ สวนหนองจอกมีเวทีกลางแจ้งสำหรับจัดกิจกรรมต่างๆ ของชาวหนองจอก มีสนามกีฬา ลานดอกไม้ ศาลาพักผ่อนและสระน้ำ เปิดบริการ 05.00-20.00 น. ทุกวัน ปัจจุบัน สวนหนองจอกมีประชาชนเข้าไปพักผ่อนหย่อนใจประมาณ 100-150 คน/วันธรรมดาและประมาณ 150-200 คน/วันหยุดราชการ

ภาพที่ 85
แสดงผังบริเวณสวนหนองจอก

1. อาคารที่ทำการ
2. เรือนเพาะชำ
3. บ้านพักคนงาน
4. อาคารอเนกประสงค์
5. ศาลา
6. อาคารวัสดุ
7. เวที
8. ห้องเครื่องสูบน้ำ
9. บ่อน้ำบาดาล
10. ประตูทางเข้า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.9 อุทยานเบญจสิริ สถานที่ตั้งถนนสุขุมวิท เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร มีเนื้อที่ทั้งหมด 29 ไร่

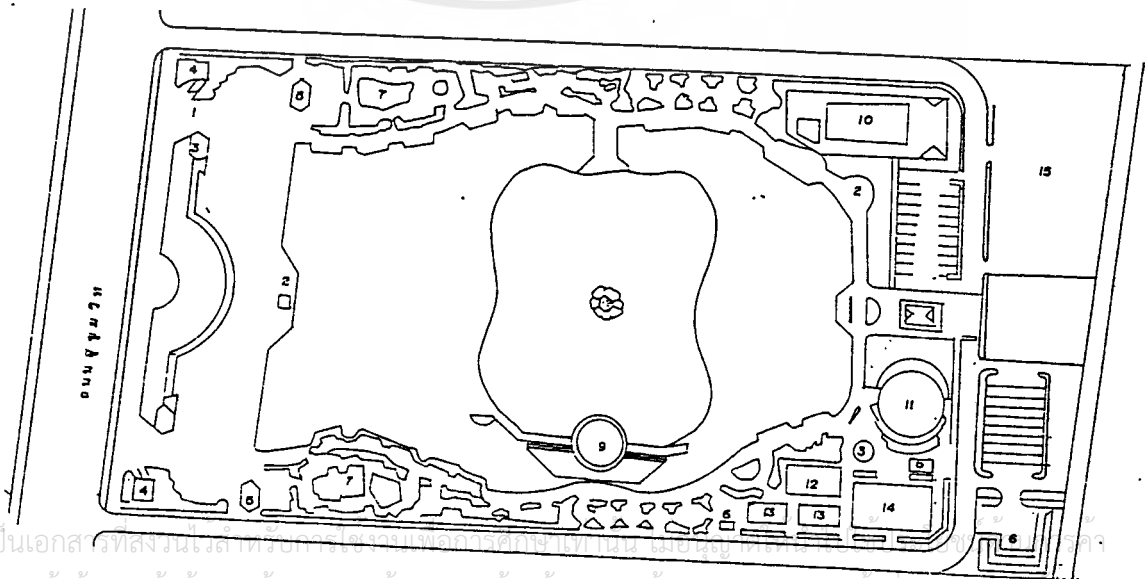
ประวัติของอุทยานเบญจสิริ เมื่อวันที่ 19 ธันวาคม 2532 คณะรัฐมนตรีได้มีมติอนุมัติให้กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช (เดิมกรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช) ไปสร้างในสถานที่แห่งใหม่ (บริเวณถนนสุขุมวิท แขวงบางนา เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร) และให้กระทรวงการคลังโดยกรมธนารักษ์รับดำเนินการสร้างสวนสาธารณะในบริเวณที่ราชพัสดุดังกล่าว เพื่อน้อมเกล้าฯถวายในวโรกาสที่สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ ทรงมีพระชนมพรรษา 60 พรรษา ในวันที่ 12 สิงหาคม 2535 ซึ่งได้มีพิธีเปิดอย่างเป็นทางการ เมื่อวันที่ 5 ธันวาคม 2535 ต่อมากรมธนารักษ์ได้มอบอุทยานเบญจสิริให้กองสวนสาธารณะดูแล รับผิดชอบ ตั้งแต่วันที่ 4 พฤษภาคม 2536 เป็นต้นมา

กิจกรรมและสิ่งที่น่าสนใจ ลานเฉลิมพระเกียรติอยู่บริเวณด้านหน้าสวนติดกับถนนสุขุมวิท มีเอกลักษณ์ของสวน คือ ประติมากรรมรูปปั้นเหรียญที่ระลึกพระบรมรูปสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ ประทับยืนเต็มพระองค์ขนาดความสูง 3 เมตร และศาลา นันทนาการพระราชกรณียกิจ 2 หลัง รวมทั้งน้ำพุกระโดดส่วนกลางของสวนเป็นสระน้ำ พื้นที่ประมาณ 2 ไร่ มีน้ำพุ ศาลาพักผ่อน ลานอเนกประสงค์ สวนไม้ดอกไม้ประดับ สนามหญ้าเปิดโล่ง และสวนป่า สำหรับบริเวณสวนยังมีประติมากรรมหลักรูปแบบต่างๆ 12 จุดและประติมากรรมของเยาวชนจำนวนหนึ่งด้วย เปิดบริการระหว่างเวลา 05.00-20.00 น.ของทุกวัน ปัจจุบันมีประชาชนเข้ามาใช้บริการประมาณ 1,500 คน/วันธรรมดา และประมาณ 3,000 คน/วันหยุดราชการ

อุทยานเบญจสิริมีหน้าที่ความรับผิดชอบเกี่ยวกับการให้คำแนะนำแก่ประชาชนที่สนใจเกี่ยวกับพันธุ์ไม้ การตกแต่งต้นไม้และสวนไม้ประดับ การเพาะชำต้นไม้ ปลูกตกแต่งและบำรุงรักษาค้นไม้ภายในบริเวณสวนการจัดสร้างอาคารสถานที่และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ในบริเวณสวนและปฏิบัติหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง

ภาพที่ 88
แสดงผังบริเวณอุทยานเบญจสิริ

1. ประตูทางเข้า
2. ประติมากรรมเฉลิมพระเกียรติฯ
3. ศาลา尼ทรงการพระราชกรณียกิจ
4. ซุ้มป้อมยาม
5. ซุ้มอาหาร
6. ศาลาพักผ่อน
7. สนามเด็กเล่น
8. สวนสุขภาพ
9. ลานอเนกประสงค์
10. สระว่ายน้ำ
11. ลานสเกต
12. สนามวอลเลย์บอล
13. สนามตระกร้อ
14. สนามบาสเก็ตบอล
15. ที่ก่อสร้าง พ.ศ.ล. ประติมากรรมหลัก
รูปต่างๆ 12 จุด
16. อาคารบำรุงรักษา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่เท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

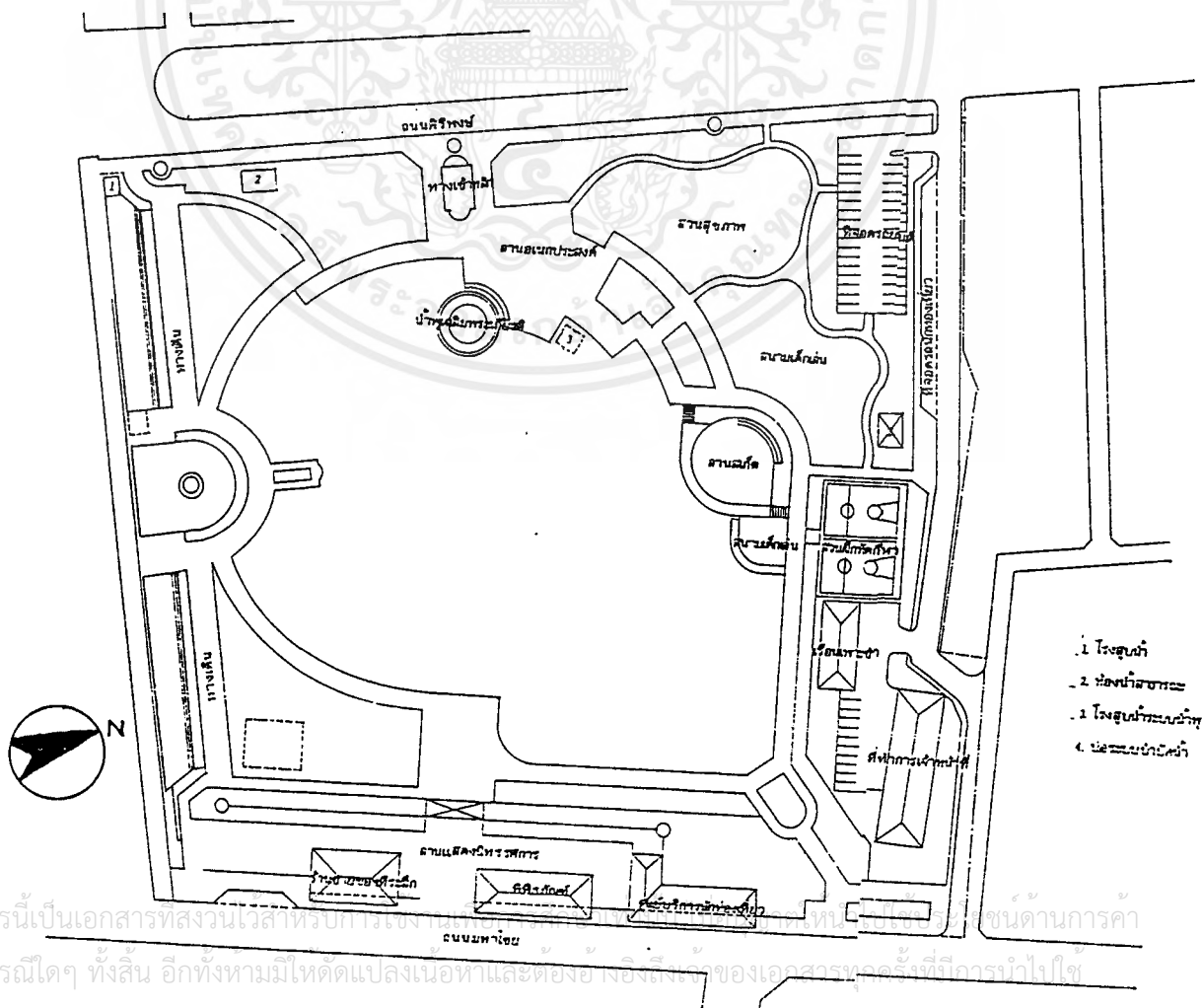
2.2.10 สวนรมณีนาด สถานที่ตั้งอยู่ที่ ถนนมหาไชย เขตพระนคร กรุงเทพมหานคร มีพื้นที่ 29 ไร่ 3 งาน 72 ตารางวา

ประวัติ ณ บริเวณอันเป็นสถานที่ตั้งสวนสาธารณะแห่งนี้ เมื่อพุทธศักราช 2432 พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ทรงพระราชดำริว่า การคุม การตาราง เป็นสิ่งสำคัญของประเทศ สมควรจะได้สร้างสถานที่จัดระเบียบให้เป็นปึกแผ่น จึงทรงพระกรุณาโปรดเกล้าโปรดกระหม่อมพระราชทานพระราชทรัพย์ให้จัดซื้อที่ดินบริเวณตรอกคำ ถนนมหาไชย แขวงลำราษราษฎร เขตพระนคร ได้เนื้อที่ 29 ไร่ 3 งาน 72 ตารางวา แล้วมีพระบรมราชโองการตรัสสั่งให้ก่อสร้างเรือนจำขึ้น ณ ที่แห่งนี้ เมื่อ ร.ศ. 108 ตรงกับ พ.ศ. 2432 เสร็จสิ้นสามารถย้ายนักโทษอยู่อาศัยได้ เมื่อเดือนกุมภาพันธ์ ร.ศ. 109 เรือนจำแห่งนี้ได้ขนานนามว่า คุกใหม่ และมีการเปลี่ยนชื่อมาแล้วหลายครั้ง หลังสุดเรียก เรือนจำพิเศษกรุงเทพมหานครได้ใช้เป็นสถานที่คุมขังและฝึกหัดคัดแปลงอุปนิสัย จิตใจของผู้ต้องอาญาให้กลับตนเป็นคนดีมาเป็นเวลา 103 ปี จนถึงพ.ศ. 2535 จึงได้ย้ายเรือนจำออกไปอยู่ที่อื่น เนื่องจากมหามงคลสมัยที่สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ ทรงเจริญพระชนมพรรษา 5 รอบ พ.ศ. 2535 กระทรวงมหาดไทย นำโดยพลเอกอิสระพงศ์ หนุนภักดี รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทยพร้อมด้วยข้าราชการกระทรวงมหาดไทยทุกหมู่เหล่า สำนักในพระมหากษัตริย์คุณเป็นล้นพ้น จึงพร้อมใจกันสร้างสถานที่แห่งนี้ขึ้นน้อมเกล้าถวาย เพื่อเฉลิมพระเกียรติให้ปรากฏ สวนแห่งนี้ออกแบบก่อสร้างโดย คณะอนุกรรมการฝ่ายออกแบบ และจัดสวนสาธารณะซึ่งงบประมาณจำนวน 72 ล้านบาท ก่อสร้างแล้วเสร็จเมื่อวันที่ 15 กรกฎาคม 2536 สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถทรงพระราชทานนามสวนนี้ว่า สวนรมณีนาด ซึ่งมีความหมายว่าสวนแห่งพระนางผู้เป็นที่พึง

ปัจจุบันสวนรมณีนาดมีประชาชนเข้าไปพักผ่อนหย่อนใจประมาณ 1,000-1,200 คน/วันธรรมดา และประมาณ 1,500-1,800 คน/วันหยุดราชการ

ภาพที่ 87
แสดงผังบริเวณสวนรมณีราถ

1. ประตูทางเข้า
2. ป้อมยามรักษาการณ์
3. พิพิธภัณฑ์
4. ลานจอดรถ
5. สนามเด็กเล่น
6. สวนสุขภาพ
7. ลานสเกต
8. น้ำพุเฉลิมพระเกียรติและสังข์สัมฤทธิ์
9. สุขา
10. อาคารที่ทำการและเรือนเพาะชำ
11. สนามบาสเกต



เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานภายในเท่านั้น ไม่สามารถเผยแพร่สู่สาธารณะ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงชื่อของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

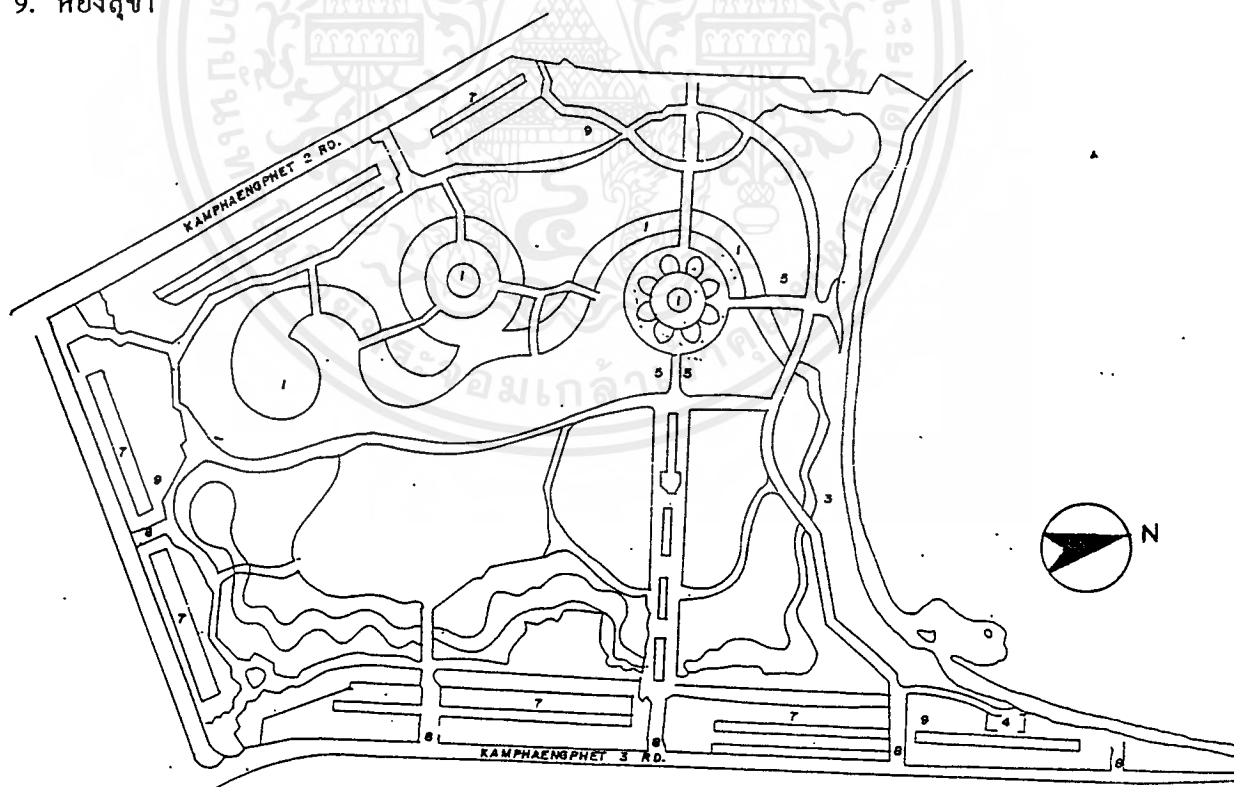
2.2.11 สวนสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ สถานที่ตั้งอยู่ที่ ถนนกำแพงเพชร แขวง-
ลาดยาว สำนักงานเขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร มีเนื้อที่ 140 ไร่ (โครงการระยะที่ 1)

ประวัติ คณะรัฐมนตรีมีมติเมื่อวันที่ 2 มกราคม และ 29 มกราคม 2534 ให้
กระทรวงคมนาคม โดยการรถไฟแห่งประเทศไทยและมูลนิธิสวนสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ ดำเนิน
การจัดสร้างสวนสาธารณะสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ ในเนื้อที่ 120 ไร่ (โครงการระยะที่ 1) ซึ่งตั้ง
อยู่ทางทิศตะวันตกของสวนจตุจักร จัดสร้างเป็นลักษณะสวนป่าอยู่ในกลางกรุง และเป็นปอดแห่ง
ใหม่ของกรุงเทพมหานคร เพื่อน้อมเกล้าฯน้อมกระหม่อมถวาย เนื่องในวโรกาสที่สมเด็จพระนางเจ้า
สิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ ทรงมีพระชนมพรรษาครบ 5 รอบในปี พ.ศ. 2535 เพื่อเป็นการน้อม
รำลึกในพระมหากรุณาธิคุณที่ทรงมีต่อประชาชนชาวไทย และเป็นสถานที่สำหรับรวบรวม สะสม
อนุรักษ์ในประเทศและต่างประเทศ ให้เป็นสวนพฤกษศาสตร์ที่สมบูรณ์แห่งหนึ่งของประเทศไทย



ภาพที่ 88
แสดงผังบริเวณสวนสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์

1. สวนบัว
2. น้ำพุ
3. สวนหิน
4. อาคารสำนักงาน
5. สวนยุโรป
6. อาคารการรถไฟแห่งประเทศไทย
7. ลานจอดรถ
8. ประตูทางเข้า
9. ห้องสุขา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 3 : การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์

3.1 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์

ในการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์นั้นได้ทำการทดสอบใช้งาน และหาข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์เดิมที่มีอยู่ โดยอุปกรณ์ที่พนักงานทำความสะอาดสวนสาธารณะของกรุงเทพมหานคร ใช้กันในปัจจุบัน คือ ไม้กวาดทางมะพร้าว ที่โกยขยะ รถเข็นเก็บทำความสะอาด คราดไม้ไผ่ และถังขยะ ซึ่งผู้จัดทำโครงการได้นำปัญหาต่างๆ มานำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา และมีความเห็นว่ารถเก็บเศษขยะที่มีใช้กันสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในงานออกแบบรถเก็บเศษใบไม้สำหรับสวนสาธารณะในเขตกรุงเทพมหานครได้ ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์รถเก็บทำความสะอาด ซึ่งได้ผลดังนี้

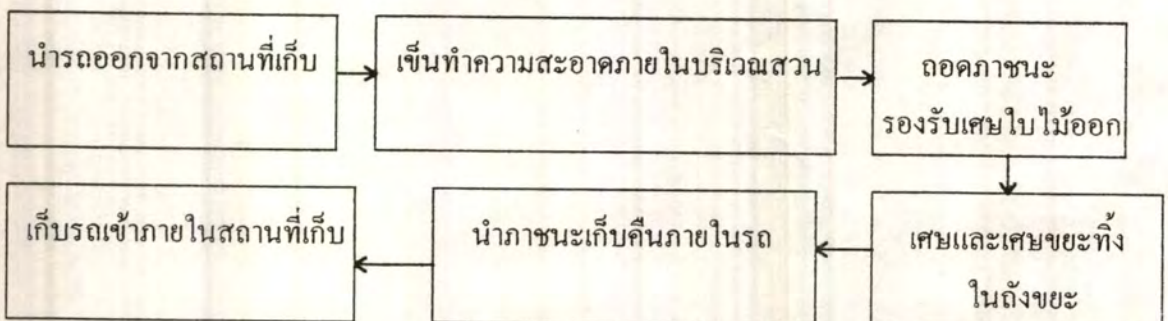
ภาพที่ 89

แสดงลักษณะรถเก็บทำความสะอาด



ภาพที่ 90

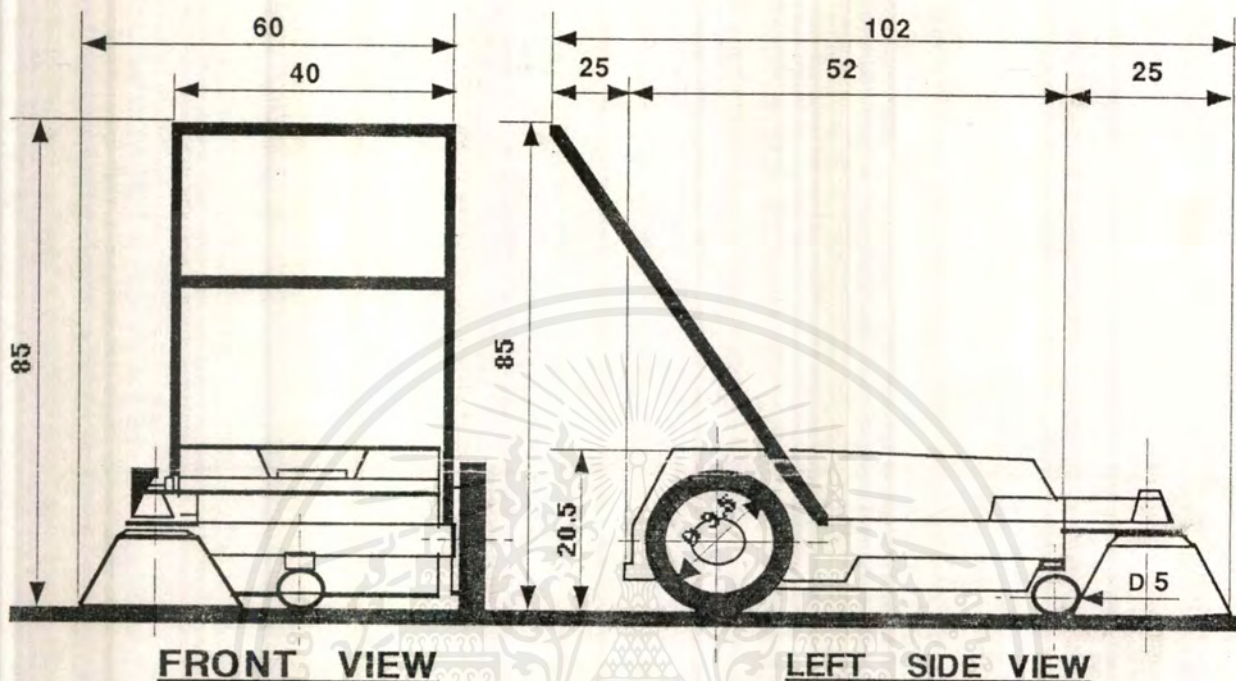
แสดงพฤติกรรมในการใช้งานผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 91

แสดงขนาดสัดส่วนของรถทำความสะอาด



3.2 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการทำความสะอาดภายในสวนสาธารณะของกรุงเทพมหานคร

3.2.1 เวลาในการปฏิบัติงาน

ในการปฏิบัติงานนั้นในแต่ละสวนและแต่ละบุคคลมีเวลาการทำงานไม่เหมือนกัน แต่ระยะเวลาการทำงานจริงๆ จะสามารถกำหนดตามการทำงานของราชการได้ (ดังตารางที่ 2)

ตารางที่ 2

แสดงระยะเวลาในการปฏิบัติงานทำความสะอาดสวนสาธารณะ

เวลาทำงานช่วงเช้า	เวลาทำงานช่วงบ่าย
8.00 - 12.00 น.	13.00 - 17.00 น.

ในการทำความสะอาดสวนสาธารณะนั้นจะทำงานเฉลี่ยวันละประมาณ 7-8 ชั่วโมง

3.2.2 การเบิกใช้อุปกรณ์ในการทำงาน

ในการเบิกใช้อุปกรณ์ในการทำงานนั้นทางหมวดเรือนเพาะชำเป็นผู้มอบหมายให้พนักงานรับผิดชอบในการเบิกจ่ายอุปกรณ์คอยตรวจสอบและดูแลอุปกรณ์ที่พนักงานนำไปใช้ปฏิบัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งาน โดยมีการทำไบเบิ้ลซิมและมีกำหนดส่งคืนอย่างเป็นระเบียบ และจัดให้มีโรงเก็บพัสดุ อุปกรณ์อยู่บริเวณสำนักงานของสวนนั้น

3.2.3 เครื่องแต่งกายพนักงานทำความสะอาดสวนสาธารณะ

การแต่งกายของพนักงานจะเป็นรูปแบบเดียวกัน คือ มีเสื้อและกางเกงสีเขียวเข้ม บริเวณหน้าอกมีป้ายชื่อสีขาวปักชื่อและนามสกุลเป็นสีเขียว หน้าอกขวาปักคำว่ากองสวนสาธารณะกรุงเทพมหานคร และเสื้อผ้าทางกรุงเทพมหานครจะจัดหาให้จำนวน 2 ชุด/ปี

3.2.4 การแบ่งหน้าที่ในการปฏิบัติงานของพนักงานทำความสะอาดสวนสาธารณะ

มีการแบ่งหน้าที่การทำงานออกได้ 2 ลักษณะ คือ แบ่งการทำงานตามสถานที่ โดยเฉลี่ยจากการทำแบบสอบถาม คิดได้ร้อยละ 74 และแบ่งตามขนาดของพื้นที่ คิดเป็นร้อยละ 26 และจากการสอบถามการทำงานจะปฏิบัติงานในสนามหญ้ามากกว่าในพื้นที่ผิวนอน โดยในการทำงานพนักงานทำความสะอาดจะกวาดเศษใบไม้ที่อยู่ในสนามหญ้ามากรวมกันไว้ที่บริเวณทางเดินเท้าเพื่อรอให้พนักงานทำความสะอาดที่ทำหน้าที่บริเวณทางเดินเท้าหรือถนนมาจัดเก็บ ซึ่งเป็นการปฏิบัติงานร่วมกัน โดยในกลุ่มเดียวกันจะทำงานรวมโดยเฉลี่ย 1-4 คน ต่อการรับผิดชอบในการทำความสะอาดบริเวณสถานที่นั้นๆ

3.2.5 พฤติกรรมในการปฏิบัติงานของพนักงานทำความสะอาด

ในการปฏิบัติงานของพนักงานทำความสะอาดสวนสาธารณะ ได้มีการสังเกตการทำงาน of พนักงาน เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมกับการใช้งานมากที่สุด

ในการเก็บเศษใบไม้แห้งในสวนสาธารณะของกรุงเทพมหานครในปัจจุบัน พนักงานเก็บทำความสะอาดนั้นมีจำนวนตั้งแต่ 40-420 คน ตามขนาดความกว้างใหญ่ของพื้นที่สวนสาธารณะในแต่ละแห่ง ซึ่งในลักษณะการทำงานพนักงานมีการปฏิบัติงาน คือ ในระยะเวลาการปฏิบัติงานทำงานตั้งแต่ ช่วงเวลา 08.00-16.30 น. ในวันธรรมดาเท่านั้น โดยในการปฏิบัติงานจะมีการแบ่งกลุ่มหน้าที่ในการทำงานออกแบบหมวดทำงาน โดยในแต่ละสวนสาธารณะจะมีจำนวนกลุ่มทำงานและหน้าที่ไม่เหมือนกัน

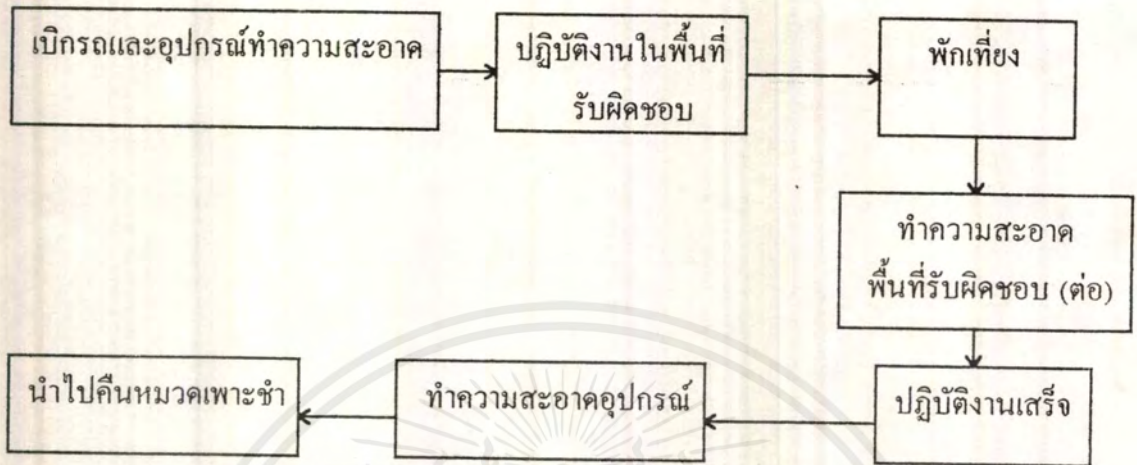
พื้นที่ที่แบ่งหน้าที่ในการจัดเก็บเศษใบไม้แห้งจะแบ่งจำนวนพื้นที่ปฏิบัติงานประมาณ 2-3 ไร่/คน โดยจำนวนพนักงานจะแบ่งกลุ่ม กลุ่มละประมาณ 16-20 คน ในพื้นที่ปฏิบัติงานทั้งหมด

ในการเก็บเศษใบไม้แห้งส่วนมากจะเก็บมากในฤดูหนาว รองลงมาคือ ฤดูฝน และฤดูร้อนตามลำดับ เศษใบไม้แห้งที่เก็บส่วนมากได้แก่ หูกวาง, นนทรี, ตะแบก เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 92

แสดงพฤติกรรมการทำงานของพนักงานทำความสะอาดสวนสาธารณะ



ภาพที่ 93

แสดงลักษณะการกวาดทำความสะอาดเศษใบไม้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 94

แสดงลักษณะอุปกรณ์เก็บเศษใบไม้ภายในสวนหลวง ร.๙ ในปัจจุบัน



ภาพที่ 95

แสดงลักษณะผิวทางเดินภายในสวนหลวง ร.๙



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 96

แสดงลักษณะผิวทางเดินคอนกรีตแผ่นภายในสวนหลวง ร.๕



ภาพที่ 97

แสดงลักษณะพื้นผิวยางมะตอยภายในสวนพระนคร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 98

แสดงลักษณะพื้นผิวยางมะตอยภายในสวนจตุจักร



ภาพที่ 99

แสดงลักษณะสะพานข้ามภายในสวนหลวง ร.๙



เอกสารนี้เป็นเอกสารเพื่อการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีนำไปใช้

ภาพที่ 100

แสดงลักษณะการไม่เก็บเศษใบไม้ ทำให้อุดตันทางระบายน้ำ



ภาพที่ 101

แสดงลักษณะโรงเก็บพัสดุอุปกรณ์ของสวนจตุจักร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้จัดไปได้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 4 : ข้อมูลเกี่ยวกับรถจักรยาน

4.1 ชิ้นส่วนต่างๆ ของรถจักรยาน

ชิ้นส่วนต่างๆ ของรถจักรยาน แบ่งเป็นส่วนใหญ่ๆ ได้ดังนี้

ล้อ (Wheels) จะมีลักษณะเป็นวงกลม เป็นตัวที่พาจักรยานให้เคลื่อนไปข้างหน้าโดยหมุนรอบตัวเอง ยุคเริ่มแรกของจักรยาน ล้อจะทำด้วยไม้นำมาทำให้เป็นวงกลม จนถึงยุคปัจจุบัน ล้อจักรยานได้มีการพัฒนาขึ้นเรื่อย ๆ ทั้งวัสดุที่นำมาสร้างและมีขนาดต่างๆ ซึ่งมีในตลาดปัจจุบัน ดังนี้

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง	28 นิ้ว	หน้ากว้าง	1 - 1/2, 1 - 3/8
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง	27 นิ้ว	หน้ากว้าง	1 - 1/4, 1 - 3/8
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง	26 นิ้ว	หน้ากว้าง	1 - 3/8, 1.75, 2 - 1/2
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง	24 นิ้ว	หน้ากว้าง	1 - 3/8, 1 - 1/2, 1.75
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง	20 นิ้ว	หน้ากว้าง	1 - 3/8, 1.75, 2 - 1/2
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง	18 นิ้ว	หน้ากว้าง	1 - 3/8, 1.75
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง	16 นิ้ว	หน้ากว้าง	1 - 3/8, 1.75
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง	12 นิ้ว	หน้ากว้าง	1.75

ลักษณะของล้อยังสามารถแบ่งออกได้อีก 2 ชนิด ตามลักษณะการรับแรง

1. **ล้อซี่ลวด** เป็นล้อที่มีมานานแล้ว ได้แก่อล้อที่เห็นอยู่กับจักรยานต่างๆ ไปนั่นเอง โดยทั่วไป ซี่ลวด ขอบล้อ และคัมล้อ จะทำด้วยเหล็กชุบโครเมียม ข้อดีของล้อซี่ลวดก็คือมันจะยืดหยุ่นตัวได้เมื่อถูกกระแทก น้ำหนักเบา และไม่ต้านกับอากาศ ทำให้มีความคล่องตัวในการขับขี่

2. **ล้อแมกซ์** เป็นล้อที่พัฒนามาจากล้อซี่ลวด แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ ล้อแมกซ์ที่ทำจากโลหะประเภทอัลลอย และล้อแมกซ์ที่ทำจากพลาสติก แมกซ์ที่ทำจากอัลลอยจะหล่อออกมาเป็นชิ้นเดียวกันหมดคล้ายแมกซ์พลาสติก แต่คุณสมบัติสู้แมกซ์พลาสติกไม่ได้ แมกซ์พลาสติกมีความยืดหยุ่นตัวคล้ายล้อซี่ลวด น้ำหนักเบากว่าแมกซ์อัลลอยมาก แต่ราคาถูกกว่า

ขอบล้อ (rim) ทำจากเหล็กหรืออลูมิเนียมผสม ทำเป็นช่องกลวง คือ มีลักษณะเป็นแฉ่ง มี 3 ชนิดคือ

1. ขอบล้อชนิด Westwood
2. ขอบล้อชนิด Endrick
3. ขอบล้อชนิด Sprint rim

1. แบบ Westwood เป็นแบบที่มีการทรงตัวดี แบบนี้มักจะพบในจักรยานรุ่นเก่าและมักใช้กับเบรคแบบคันโยก ซึ่งเป็นแบบแรกเริ่มเดิมที เหมือนกับการใช้ระบบไอน้ำสมัยเก่า แบบชนิดนี้ก็มีประโยชน์เหมือนกัน ตัวเบรคนั้นจะอยู่ในคมล้อ ทำให้มีแรงบังคับได้ดีกว่าเบรคในปัจจุบันเสียอีก ขอบล้อชนิดนี้มีน้ำหนักมาก เพราะยางที่ใช้มีขนาดกว้าง 1 1/2 รวมทั้งยางในด้วย ขอบล้อชนิดนี้รับแรงกระแทกได้ดี (จากการทดสอบของ Wdwordian Roads)

2. แบบ Endrick เป็นที่นิยมทั่ว ๆ ไป มีขอบล้อค่อนข้างจะลึกทำให้ล้อที่จะใช้กับขอบชนิดนี้ค่อนข้างใหญ่มีน้ำหนัก การออกแบบขอบล้อแคบนั้นก็เพื่อจะใช้กับยางที่อัดลมสูง กันแรงกระแทกขนาดประมาณ 60 - 90 ปอนด์ แทนที่จะมีแรงอัดธรรมดาประมาณ 40 ปอนด์ ข้อพิเศษของขอบล้อชนิดนี้คือทำง่าย โดยทำจากโลหะผสม ขอบล้อชนิดนี้ไม่ได้ทำขึ้นให้เบาเท่านั้น โยเฉพาะขนาด 19 มม. เพื่อให้ใส่พ้อเหมาะกับขอบล้อชนิดนี้ โดยอัดลม 90 ปอนด์/ตารางนิ้ว

3. แบบ Sprint rim เป็นแบบที่ใช้กับยางหลอด Tubular type แทนที่จะขึ้นขอบริม นอกที่หาอะไรปิดไว้ ขอบล้อชนิดนี้ใช้กับล้อแข็ง ตัวขอบภายในใส่ไม้ไว้เพื่อให้หน้าหนักเบา บางทีเรียกว่า "Tubulars" หรือ "Sew ups" ยางพวกนี้จะสูบลมเข้าประมาณ 90 - 120 ปอนด์/ตารางนิ้ว เพื่อให้เสียดสีกับถนนน้อยที่สุด ยางพวกนี้ซ่อมแซมยาก แต่นักขับรถแข่งก็ยังนิยมใช้กันอยู่ในลักษณะขอบล้อแบบนี้ ได้รับการรับรองจากผู้เชี่ยวชาญว่า หากจะใช้ยางชนิดนี้แล้วก็ควรจะต้องแน่ใจว่าจะต้องมีร้านซ่อมจักรยานที่ดี ระหว่างคุมล้อและขอบล้อก็จะมีซี่ล้อ ซึ่งในบางกรณีก็จะใช้ซี่ล้อชนิด Compression แต่ปกติใช้ชนิด Tengion ซึ่งล้อโดยมากจะทำจากโลหะผสมหรือชุบโครเมียม สำหรับพวกนักแข่งจะใช้ชนิด 28 - 24 ซี่ และมี Double - butted เข้าไปเสริมให้ขอบล้อและคุมล้อแข็งแรงมากขึ้น แต่ถ้ายางมีน้ำหนักเบาเกินไปก็ไม่จำเป็นนอกเสียจากรถที่จะนำไปใช้ในการแข่งขันเท่านั้น

คุมล้อ (hubs) ประกอบด้วยเหล็กและโลหะผสมเบา งานทรงกระบอกที่เจาะเข้าไปในแต่ละอันเพื่อให้ได้การทำงานที่ดี ดังนั้นรูปทรงกระบอกจะผ่านเข้าไปโดยมีกระสวยเหล็ก พร้อมทั้งกรวย 2 อัน เพื่อที่จะได้นำไปหมุนในงานรูปทรงกระบอก

คุมล้อหลัง จะพาดไปตามทางซี่ล้อ หรือเฟืองหลัง ที่ทำให้เฟืองล้อมีความพอเหมาะ เพราะตัวยึดทั้งด้านซ้าย ขวามือ คือเป็นการใช้ประโยชน์ในการยึดตัววงล้อให้มีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น ส่วนมากคุมล้อรถจะมีตัวยึดเพียงตัวเดียวทางด้านขวามือ แต่บางแบบก็มีตัวยึดทั้ง 2 ข้าง ในต่างประเทศนิยมใช้เกียร์ที่มีการปรับได้ ทำให้ต้องใช้คุมล้อที่มีข้างเดียว แต่มีข้อยกเว้นในจักรยานที่มีลักษณะเฉพาะ

จากขนาดของล้อที่ได้วิเคราะห์ไว้เป็นขนาด 16 นิ้ว ดังนั้น ยางจึงต้องเป็นแบบที่ใช้ทับล้อ 16 นิ้วด้วย และเนื่องจากจักรยานพับได้เป็นจักรยานสำหรับใช้บนถนนเรียบธรรมดา ดังนั้นยาง

ขนาด 1 - 3/8 นิ้ว ของจักรยานสำหรับรถ ถนน ที่มีดอกยางขนาดเล็กชนิดนิ้วได้ จึงเหมาะสมที่สุด

4.2 โครงสร้างตัวถัง (Frame)

รถจักรยานในแต่ละยุคนั้น ได้ถูกพัฒนาเปลี่ยนแปลงตัวต่าง ๆ มากมาย แต่ส่วนที่เด่นชัดรองจากล้อ ก็คือ ตัวถังหรือโครง ซึ่งส่วนใหญ่จะมีน้ำหนักอยู่ในระหว่าง 15 - 20 ปอนด์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของจักรยานด้วย

โครงจะแยกออกเป็น 3 ชนิด ใหญ่ ๆ คือ

- ไดมอนด์ เฟรม (Diamond frame)
- ครอส เฟรม (Cross frame)
- ลูป เฟรม (Loop frame)

แบบไดมอนด์ เป็นแบบธรรมดาที่มีโครงสร้างมาจากสามเหลี่ยม โดยสร้างมาจากท่อเหล็กมุมหนึ่งของสามเหลี่ยม จะมีลักษณะเป็นแบนนอนอยู่ด้านบน และอีกด้านหนึ่งเป็นแนวตั้งเพื่อตั้งเบาะ จะมีแขนอีก 2 ข้าง เพื่อยึดล้อหลัง

แบบครอส เป็นแบบเดียวที่ใช้สร้างจากเหล็กคัต เพื่อที่จะใช้ติดกับตัวตะเกียบแต่การทำเฟรมขึ้นใหม่นั้น ก็จะต้องอาศัยหลักเกณฑ์ของโครงสร้างให้ดี

4.3 แกนที่นั่งและระบบมือจับ (Seat post and Handle bar Stem)

ที่นั่งและหลังยึดส่วนที่นั่งนั้นทำจากเหล็กหรือเหล็กผสม ถ้าคนที่มึนน้ำหนักมากอาจจะทำให้นั่งแล้วหัก อาจจะเป็นอันตราย จักรยานล้อเล็กประกอบกับการใช้ Open frame การทำงานและช่วงรับน้ำหนักก็จะหนักอยู่หลักตอนบน หรือท่อเหล็กพาดช่วงบน (Top tube) ถือว่าเป็นการออกแบบที่ไม่เป็นที่ปรารถนาของทั่วไปรวมทั้งยังมีข้อเสียคือ อันตรายในแง่ที่ว่า ผู้ขับขี่ที่มีช่วงขายาว พอที่จะนั่งกับอานที่สูงได้ทำให้หลังยึดของมันสมดุลไม่เพียงพอกับที่นั่ง ล้อจักรยานชนิดเล็กส่วนมากแล้ว จะมีขีดจำกัดในการใช้งานอย่างเห็นได้ชัด

สำหรับความปลอดภัยของเบาะที่นั่ง แล้วควรให้มีระยะห่างจากท่อเหล็กที่ยึดเป็นแถบประมาณ 3" เพราะปกติทั่ว ๆ ไป อานที่นั่งมักจะติดกับท่อเหล็กที่ยึดมาจากโรงงานทำให้เกิดความอึดอัด แต่ถ้าเป็นที่นั่งที่ดีแล้วควรจะปรับได้เพื่อให้เกิดความสัมพันธ์กับผู้ขี่ระยะมือจับนั้น ควรจะมีลักษณะรูปแบบและขนาดที่ยืดหยุ่น และกว้างได้มือจับเพื่อจะเร่งความเร็วจึงต้องมีความแข็งแรงพอสมควร แต่ปกติการใช้โลหะผสมก็แข็งแรงเพียงพอแล้ว แต่ก็ไม่ควรมองเพียงบางจุดเดียวเพราะหากส่วนประกอบอื่น ๆ ไม่เหมาะเพียงจุดใดจุดหนึ่ง ก็จะทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ทั้งนั้น

สำหรับเบาะเพื่อให้เกิดความสะกดสบาย ควรใช้วัสดุที่ยืดหยุ่นได้ เช่น หนังสวมพลาสติก โครงได้เบาะทำด้วยเหล็กสปริง หรืออาจจะเป็นสปริงทั้งหมด อานที่นั่งประดิษฐ์เป็นรูปต่าง ๆ กัน

4.4 โซ่และเฟือง (Chainset and gears)

ซึ่งจะประกอบด้วยข้อเหวี่ยง โซ่ล้อ เฟืองตัวหลัง ระบบบิสระสองล้อ การหมุนไปของ "bottom bracket" (จุดหมุนของตะเกียบ) และตัวยึดของลูกปืนที่ทำให้มีการหมุนและปรับตามที่ต้องการได้ ตัวแกนหรือเพลลาของมัน นั้นเป็นง่ามติดกับข้อเหวี่ยงเมื่อออกแรงที่เท้าถีบก็จะทำให้ส่วนเฟืองหน้าไปตึงโซ่เพื่อส่งผ่านแรงไปยังเฟืองหลัง การยึดติดของข้อเหวี่ยง กับเพลลา (Spindle) ด้วยตัวสลักถาวร ซึ่งมีลักษณะเรียวยาวแหลม เพื่อจะได้สอดเข้าไปในรูของตัวเหวี่ยง เพื่อให้เกิดแรงกระแทกในลักษณะต้านกับแนวตัดแกนหรือเพลลา และถ้าการทำงานของสลักนี้ เกิดหลวมก็จะทำให้เกิดเสียงดังและทำให้เสียกำลังงานไปเปล่า ๆ

4.5 แฮนด์ (Handle Bars)

HANDLE BAR เป็นส่วนที่สำคัญอีกส่วนหนึ่งของรถจักรยาน แบ่งออกเป็น 3 ชนิด

1. STANDARD HANDLE BARS มีลักษณะเหมือนที่เห็น ๆ ทั่ว ๆ ไป
2. EXTREME HANDLE BARS เหมือนแบบ STANDARD แต่สูงเป็นพิเศษ
3. DROP HANDLE BARS เป็นแบบที่คนต้องหมอบลงมาเพื่อจับมือจับ

มือจับแบบ EXTREME นั้น จะทำให้การขี่จักรยานสบายกว่าแบบ STANDARD ซึ่งจับไปนาน ๆ จะปวดหลังและเมื่อย แต่ถ้าระยะทางไกล ๆ แล้วแบบ DROP จะดีกว่า และการต้านลมจะน้อยกว่า

แบบ EXTREME เป็นแบบที่พัฒนามาจากแบบ STANDARD มีปัญหาอยู่ที่ว่าแบบ EXTREME จะบังคับจักรยานได้ดีเท่าแบบ STANDARD หรือดีกว่า และแบบไหนให้ข้อผิดพลาดในการขี่มากกว่ากัน จะหาคำตอบเหล่านี้ได้จากรายงานการวิจัยของ PETER W. ARNEERG & THOMESTYDEN

โดยปกติ HANDLE BARS จะถูกตั้งอยู่ในแนวคอจักรยาน แต่ก็ไม่น่าแน่นอนเสมอไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของผู้ใช้

1. ลักษณะนี้เป็นการปรับมือจับแบบโยกเข้าหาตัวผู้ขับขี่ ซึ่งจะต้องลดเบาะให้เตี้ยลง มิฉะนั้นแล้วหัวเข่าอาจจะติดแฮนด์ ทำให้ขี่ขี่ไม่สะดวก

2. เป็นการตั้งมือจับแบบมาตรฐานซึ่งก็มีผลดีทางด้านขนาดและสัดส่วนต่าง ๆ

3. เป็นการตั้งแบบโยกไปข้างหน้ามีผลดีพอสมควรในการขับขี่แนวตรง
4. แบบนี้ต้องตั้งเบาะให้สูงพอสมควร น้ำหนักจะคดล้อหน้ามากกว่าล้อหลัง เหมาะสำหรับการใช้ความเร็วต่ำ

4.6 อานที่นั่ง (Saddle)

โดยมากทำด้วยหนังหรือพลาสติกแบ่งเป็น 2 ชนิด

- สปริงเบาะ
- ชนิดแข็ง

แบบสปริงเบาะ เหมาะสำหรับการเดินทางในระยะใกล้ ๆ เพราะหากใช้เดินทางระยะไกล ๆ หรือนาน ๆ จะนั่งไม่สบาย เพราะเบาะนั้นจะหุ้มห้องง่ายเปื่อยและลื่น แต่จะกินสะเทือนในทางขรุขระ

ชนิดแข็ง โดยมากใช้กับรถแข่ง หรือรถกีฬาค่อนข้างจะกระด้าง แต่กับเหมาะสมกับเบาะที่เป็นหนัง จะดูค่อนข้างบอบบาง แต่เวลาใช้งานจะสามารถแบงอตามต้องการ

ส่วนเบาะพลาสติกจะดีที่กันน้ำได้ดีกว่าหนัง และมีน้ำหนักเบากว่า เบาะที่เหมาะสมกับผู้หญิงจะกว้างและสั้นกว่าปกติ ในบางครั้งเบาะนั่งก็จะมีการยัดไส้หรืออัดฟองน้ำเพื่อความนุ่มนวล อันที่จริงเบาะมีส่วนน้อยมากหากขับขี่ในระยะสั้น ๆ แต่ในทางออกแบบแล้ว ก็จะทำให้เหมาะสมพอสมควร

4.7 บังโคลน (Mudguards)

ตัวบังโคลน จะทำด้วยเหล็กกล้า หรือโลหะผสม เพื่อไม่ให้เกิดสนิมถ้าเป็นพลาสติกก็ต้องระวังการลื่นในขณะที่ขับขี่ให้มาก แต่อย่างไรก็ตามบังโคลนที่คั้นนั้นมักจะทำจากพลาสติก เพราะราคาถูก บังโคลนจะใช้ประโยชน์ได้ในกรณีที่ดินเปียกเพื่อกันน้ำโคลนที่จะกระเซ็นมาเลอะขากางเกง

4.8 ระบบห้ามล้อ

โดยปกติทั่วไป รถจักรยานจำเป็นต้องมีระบบห้ามล้อ เหมือนรถยนต์และมอเตอร์ไซด์ทั่ว ๆ ไป เท่าที่ใช้กันอยู่ตามถนนก็มีอยู่ 2 ชนิด คือ

- ระบบเบรกด้านนอก
- ระบบเบรกด้านใน

ระบบเบรกด้านนอก โดยมากจะใช้กับรถแข่ง เพราะมีประสิทธิภาพในการหยุดรถดีมาก ระบบนี้แบ่งออกได้อีก 2 แบบ คือ

ก. ระบบก้ามปู

มีประสิทธิภาพในการหยุดรถดีมากกว่าการติดตั้งให้ตัวยางเบรคสัมผัสกับขอบวงล้อพอดี อย่าให้โคนแก้มยาง เพราะจะทำให้แก้มยางเปื่อยยุ่ย อายุการใช้งานจะอยู่ที่ตัวยางเบรคคือ ถ้ายางสึกหมดก็หมดประสิทธิภาพ ต้องถอดทิ้ง แต่ประสิทธิภาพเบรคจะต่ำมาก ถ้าล้อมีการเปียกน้ำ

ข. ระบบคิสเบรค

เป็นระบบที่มีประสิทธิภาพในการหยุดรถได้ดีที่สุด การติดตั้งจะอยู่บริเวณคุมล้อ โดยมีแผ่นโลหะติดกับคุมล้อเพิ่มเติมขึ้น และตัวยางเบรคจะบีบแผ่นโลหะนี้

ระบบเบรคคานาใน จะมีการสึกหรอน้อย จึงทำให้การใช้งานได้ทนทานกว่า ระบบนี้ยังแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

ก. เบรคจาน

จะมีลักษณะเป็นจานต่อออกมาจากคุมล้อ ประสิทธิภาพในการเบรคคือ การใช้งานได้ทนทานกว่าแต่มีระบบกลไกต่าง ๆ มากมาย และมักจะเสีย จุกจิกน่ารำคาญใจ น้ำมักจะเข้า ทำให้ลื่นแฉกเกิดเสียงดัง

ข. เบรคคุม

ตัวเบรคจะอยู่ภายในคุมล้อ ดังนั้นคุมล้อจึงมีขนาดใหญ่ ประสิทธิภาพในการเบรคจะดีกว่าเบรคจาน ระบบกลไกต่าง ๆ จะมากกว่า จึงทำให้ราคาสูงกว่า นอกนั้นก็เหมือนกัน

4.9 ระบบเสียงสัญญาณเพื่อความปลอดภัย

1. กระดิ่ง ใช้การกระทบกันของโลหะ และใช้คุณสมบัติด้านการสั่นสะเทือนเพื่อเสียงดังกังวาล ชัดต่อด้วยสกรู ขันติดกับแผ่นยึด
2. แตรลม ใช้แรงดันลม ผ่านลิ้นบังคับเสียง และมี เพื่อการช่วยกระจายเสียง
3. แตรไฟฟ้า ใช้แบตเตอรี่ขนาดใหญ่ 1 ก้อน เป็นแหล่งพลังงาน ชัดติดกันด้วยการขันน็อตติดกับแผ่นยึด

4.10 กระจกมองหลัง (BACK MIRROR)

กระจกมองหลังเป็นระบบความปลอดภัยอีกแบบหนึ่งของยานพาหนะ ช่วยให้ผู้ขับขี่สามารถมองเห็นทัศนวิสัยด้านหลังได้ โดยไม่ต้องเอี้ยวตัวกลับไปมอง ซึ่งจะก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในจักรยาน จะติดตั้งกระจกงมหลังไว้บนแฮนเดิล ทั้งด้านซ้ายและขวา ระบบการปรับมุม จะใช้ระบบ BALL JOINT และระบบCLIP

ตอนที่ 5 : การศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้าง

โครงสร้างคือ สิ่งที่จัดสร้างขึ้นโดยการรวมหน่วยต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ให้ทำหน้าที่อย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ยังต้องการความมั่นคงบางประการ (สาคร คันธโชติ,2529)

5.1 หน้าที่ของโครงสร้าง

โครงสร้างอาจแยกเป็นหลายส่วนหลายตอนประกอบรวมกันจนสำเร็จเป็นตัวอาคารขึ้นมา โดยสร้างย่อยอาจแยกเป็นหลายจุดหลายตอน รูปร่างของโครงสร้างแต่ละชนิดมีลักษณะที่เฉพาะ เนื่องจากมีแรง และน้ำหนักบรรทุกทุกเป็นตัวการจัดระเบียบหรือบังคับให้เกิดเป็นรูปร่างต่าง ๆ กันไป เมื่อแรงที่ถ่ายทอดต่อเนื่องถูกคณกฎเกณฑ์โครงสร้างนั้นก็จะตั้งอยู่ได้อย่างมั่นคง และก่อให้เกิดความรู้สึกพึงพอใจเมื่อมองดู ฉะนั้น เมื่อจะต้องใช้วัสดุต่างชนิดกันก็ต้องใช้ให้เหมาะสมกับความสามารถของการรับแรงนั้น ๆ ด้วย

5.2 แรงต้านทานภายในเนื้อวัสดุประกอบเป็นโครงสร้าง

แรงต้านทานภายใน (Resistance Forces) ที่ได้กล่าวนี้ อาจแยกเป็น 5 ชนิดด้วยกัน ดัง

5.2.1 แรงดึง (Tension Or Pull Or Suction) ด้านความพยายามที่จะทำให้วัสดุนั้นแผ่ยืดอก ขาวออกหรือขาดจากกัน

5.2.2 แรงอัด (Compression Or Push Or Pressure) ด้านความพยายามที่จะทำให้วัสดุนั้นหดสั้นเข้า บีบเข้าหรือแตก

5.2.3 แรงเฉือน (Shear) กระทำกับวัสดุในแนวสัมผัสกับพื้นผิวที่ต้องรับแรงนี้ วัสดุไม่จำเป็นต้องตัดติดกันเป็นเนื้อเดียวทางกายภาพเพื่อต้านแรงเฉือนนี้ก็ได้ แต่ต้องรับแรงอัดกด ดังกล่าวชนกันแน่นอยู่ เมื่อแรงผืนขนาดเพียงพอต้านทานแรงเฉือนดังกล่าวมิให้วัสดุเลื่อนจากกันก็ใช้ได้

5.2.4 แรงดัด (Wending) เมื่อโครงสร้างรับแรงค้ำแล้ว ผิวบนผิวบนจากแกนสะเทิน (Neutral Axis) ขึ้นไปรับแรงดัด และผิวล่างของแกนสะเทินรับแรงดึงด้วยหรือบางกรณีเกิดตรงกันข้ามกัน

5.2.5 แรงบิด (Twisting) ด้านความพยายามที่จะบิดให้วัสดุขาดจากกัน

ในแรงทั้ง 5 ประเภทนี้ แรงใน 2 ประเภทหลักคือ แรงคั้นสามารถแยกออกเป็นแรงดึงและแรงอัดได้ แรงบิดแยกเป็นแรงเฉื่อยได้ ดังนั้น ถ้าพิจารณาแต่ละส่วนเล็ก ๆ ในเนื้อวัสดุโครงสร้างจะมีแรงพิจารณาอยู่เพียงแรงดึง แรงอัดและแรงเฉือนเท่านั้น ซึ่งเมื่อเราสามารถรู้ขนาดของแรงที่เกิดผลเนื่องจากการกระทำของแรงก็สามารถหาค่ากระดาษวัสดุ โดยสร้างและรูปร่างได้

5.3 รูปทรงเบื้องต้นโครงสร้าง

เพื่อศึกษาคุณสมบัติโครงสร้างของรูปทรงเบื้องต้นต่าง ๆ ยังมีความแตกต่างกันเด่นชัดและเพื่อพิจารณาคุณสมบัติในการรับแรงเฉพาะของรูปร่างนั้น ๆ อาจจัดแบ่งรูปทรงเบื้องต้นได้เป็นประเภทต่าง ๆ ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 8
แสดงรูปทรงและการรับแรง

รูปทรงเบื้องต้นที่เห็น	มิติทางเลข	ประเภท มีความหลวมหย่อน	ประเภท มีความแข็ง
จุด	0	เม็ด	ก้อน
ขีดยาว	1	เส้นเอ็น	ท่อน
พื้นที่	2	ผืน	แผ่น
เนื้อที่	3	กล่อง	กล่องตัน

5.3.1 **เม็ด (Particle)** ไม่มีคุณสมบัติในการรับแรง

5.3.2 **เส้นเอ็น (Tendon)** มีคุณสมบัติในการรับแรงได้ดังนี้

- (ก) รับแรงดึงตามแนวเส้นได้
- (ข) เกิดแรงโก่งคาะ (Buckling) เมื่อรับแรงอัด
- (ค) รับแรงคัดแรงเฉือนไม่ได้

5.3.3 **ผืน (Sheet)** ผืนสามารถรับแรงได้ดีในแนวขนานกับระนาบของพื้นหรือเมื่อขด รอบ พื้นเมื่อขดปลด ายทั้ง 2 ของผืน ผืนมีคุณสมบัติตามกำลังคี่มีความเหนียว (Toughness) ผืนโครงตามแนวเดียวได้แต่ทำโค้ง 2 ทิศ ไม่ได้ถ้าไม่ตัดประกอบใหม่ ผืนมีโครง (Frame Sheet) จะรับแรงดึง แรงเฉือนและแรงอัดทะแยงได้จะเกิดความเสียหายเมื่อเกิดแรงทะแยงทำให้กรอบ โกงคาะ

5.3.4 ท่อน (Rod) คือเส้นเอ็นขนาดใหญ่ รับแรงดึง อัด คัด และแรงบิดได้ดีมาก ถ้าใช้เป็นเสาต้นรับแรงอัดได้ดีมาก ถ้ายาวมากอาจโก่งเคาะได้ต้องแก้ไขให้มีความแข็งตัวมากขึ้น เมื่อใช้วัสดุที่รับแรงดึงมากเป็นท่อนจะทนแรงได้ทุกประเภท

5.3.5 แผ่น (Plate) คือชิ้นที่มีความหนาเพิ่มขึ้น เพื่อยึดเป็นระยะในทิศตั้งฉากกับระนาบของตัวแผ่นแล้วจะบรรทุกแรงอัด รับแรงเฉือนและแรงค้ำขานกับระนาบได้ในทางปฏิบัติทำได้โดยเสริมครีบลึ่เป็นระยะ ๆ ขนาดกับทิศทางที่รับแรงอัด โดยการเสริมกรอบและกรอบตั้งขนาดกับทิศรับแรงเฉือนหรือเสริมแผ่นหนาเป็นปีกรับแรงอัด

5.3.6 กล่องตัน (Bloc) คือก้อนซึ่งมีขนาดใหญ่โตมาก ในทางปฏิบัติอาจไม่มีการสร้างให้ได้รูปดังตามที่ต้องการเพราะต้องการประหยัดวัสดุ แต่ต้องการให้คงได้ซึ่งความแข็งแรงและความแข็งแกร่งให้พอเท่านั้น จึงทำเป็นกล่องกลวงเปิดไว้ภายใน หรือประกอบรูปทรงพอให้ได้คุณสมบัติของกล่องตัน

5.3.7 คานและแผ่นพาด (Beam And Planks) พวกคานใช้ผิวของด้านแคบน้ำหนักคานรับแรงคดในแนวตั้งกับระนาบของคานได้ดี ผิวบนรับแรงอัดนั้นอาจจะเสริมเนื้อให้แข็งตัวให้มีหน้าตัดมากขึ้นได้และอาจเสริมปล้องตามคานเป็นระยะเพื่อช่วยรับแรงอัดแนวทะแยงซึ่งเกิดจากแรงเฉือนหรือทำการเสริมที่ผิวล่าง และตัวแกนตั้งเดิมทำงานประกอบร่วมกันหมด โดยมีปีกบนรับแรงคด แผ่นแกนตั้งรับแรงเฉือน ซึ่งเกิดทั้งแรงคดแนวทะแยงและแรงคดด้วย ส่วนแผ่นพาดนั้นมีความแตกต่างกับคานตรงที่ใช้คานนอนรับน้ำหนักบรรทุกในทิศทางตั้งฉากกับแนวระนาบของตัวแผ่นพาด

เมื่อทำการเปรียบเทียบความสามารถในการรับแรงอัดของรูปหน้าตัด จะเห็นว่าในกรณีที่ใช้พื้นที่หน้าตัดเท่า ๆ กัน เมื่อพิจารณาแกนทั้ง 2 ระนาบที่ตั้งฉากกับแรงอัดที่เกิดขึ้นแล้ว

รูปจัตุรัส	รับแรงโก่งเคาะได้ดีเท่ากันทั้ง 2 แกน
รูปสี่เหลี่ยม	จะเกิดแรงโก่งเคาะในแนวทิศตั้งฉากกับแกนยาว
รูปฉาก	ตรงมุมไม่โก่งเคาะ ตรงปลายฉากกำลังค้อย
รูปกลวงต่าง ๆ	เช่น รูปสี่เหลี่ยมกลวง รูปสามเหลี่ยมกลวง รูปกลมกลวง รับแรงอัดได้ดีมาก

พอสรุปหลักการได้ว่า สำหรับรูปหน้าตัดและรูปคานนั้น ควรพิจารณาจากการรับแรงต่าง ๆ คือ

เมื่อต้องรับแรงคด ระวังอย่าให้คดท้องข้างมากนัก แก้ไขโดยการเพิ่มความลึกขึ้นหรือเลือกรูปคานทางแนวนอนที่มีความแข็งแกร่งเคร่งคดมาก

เมื่อต้องรับแรงอัด ต้องเลือกรูปหน้าตัดที่รับแรงโก่งเคาะได้ดี ทำการแผ่กระจายพื้นที่ของรูปหน้าตัดให้เพิ่มความแข็งแกร่งเคร่งคดในแนวนอนนั้น ๆ ผนังบาง ๆ ของรูปหน้าตัดจะมีกำลัง

มากขึ้นโดยการทำรูปมุมฉาก ทำรูปลอนลูกฟูก ทำความโค้งเพื่อเพิ่มกำลังขจัดไม่ให้มีรูปหน้าตัดที่ปล่อยชาย (Free Edges) ซึ่งคือยกกำลังรับแรงโค้งเคาะ การทำรูปหน้าตัดแบบเปิด (Open Sections) ทำได้โดยต้องมีการยึดระหว่างตัวมุมของหน้าตัดแบบเปิดค้ำก่าวให้หน้าตัดทั้งหมดทำร่วมกันได้อย่างดี

เมื่อต้องรับแรงค้ำคและแรงเฉือน จะเห็นว่าแรงค้ำคมีความสัมพันธ์กับแรงเฉือนผิวบนสุดและล่างสุดของหน้าตัด มีประสิทธิภาพพอที่จะรับแรงค้ำคมากกว่าแนวแกนสะเทิน ดังนั้น รูปหน้าตัดที่มีหน้าลึกมากจะแข็งแรงค้ำคกว่าหน้าตื้น ปีกที่รับแรงค้ำคต้องค้ำคป้องกันแรงโค้งเคาะให้ส่วนที่โค้งตัวจะรับทั้งแรงเฉือนและแรงค้ำคตลอดความยาว ดังนั้น ส่วนที่โค้งของคอนต้องมียึดไว้รับแรงค้ำค มีแผ่นแกนค้ำคระหว่างปีกบนและปีกล่างไว้ยึดให้ทำงานร่วมกัน

ตอนที่ 6 : ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

วัสดุและกรรมวิธีการผลิตนั้นเป็นสิ่งที่มีความสำคัญในการออกแบบมากควรศึกษาคุณสมบัติของวัสดุและกรรมวิธีการผลิตแต่ละชนิดว่าวัสดุและกรรมวิธีการผลิตชนิดใดมีความเหมาะสมที่จะมาใช้ออกแบบผลิตภัณฑ์ของเรามากที่สุด

สำหรับในโครงการนี้จะสามารถแบ่งวัสดุที่นำมาใช้ผลิตได้ ดังนี้คือ

6.1 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุประเภทไฟเบอร์กลาส (พิชิต เลี่ยมพิพัฒน์ ,2536)

ไฟเบอร์กลาส หรือที่เรียกย่อว่า FRP คือ พลาสติกที่ได้รับการปรับปรุงโดยใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติที่ดีมาเสริมกำลังคือ ใยแก้ว (GLASS FIBER) กับเรซิน (RESIN) จึงมีลักษณะนุ่ม อ่อนเหนียว ทนต่อการสุรอนได้ดี ทนความร้อนสูงและเป็นฉนวนไฟฟ้า และทนต่อสารเคมี ส่วนพลาสติกที่นำมาใช้ต้องมีความแข็งแรงมาก ซึ่งถ้าไม่เสริมกำลังจะเปราะ ดังนั้นจึงต้องใช้พลาสติกประเภทนี้ผสมตัวทำปฏิกิริยาและจะเกิดปฏิกิริยาเรียกว่า “ POLYMERIZATION ” มีความร้อนเกิดขึ้นสูง 200 องศาเซลเซียส เมื่อแข็งตัวแล้วจะไม่คืนรูปอีก

ไฟเบอร์กลาสโดยปกติแล้วทำขึ้นจากเทอร์โมรอตติงพลาสติก ซึ่งที่ใช้กันอยู่มี 3 ชนิดคือ

1. POLYESTER RESIN นิยมใช้กันมาก ราคาถูก แบ่งได้เป็น
 - ORTHOTHALIC นิยมใช้มากในงานทั่วไป
 - ISO PHTHLIC ใช้ในงานที่ต้องการให้คงทนต่อสภาพอากาศ
 - BISRH ENAL ใช้ในงานที่ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี

2. EPOXY RESIN มีราคาที่สูงกว่า แต่ให้ความแข็งแรงสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. PHENOLIC RESIN ไม่ค่อยนิยมใช้กันนัก

คุณสมบัติ เป็นฉนวนใยแก้วกันไฟรั่ว น้ำหนักเบา แข็งแรง สะดวกในการใช้งาน และการติดตั้ง มีราคาสูงมาก เป็นฉนวนไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพสูง มีความคงทนถาวรไม่เปื่อยยุ่ยได้ง่าย ป้องกันสัตว์จำพวกหนูในการกัดทำลายได้

ความต้านทานอุณหภูมิ ทนความร้อนได้สูงถึง 450 องศาฟาเรนไฮต์ (230 องศาเซลเซียส) ถ้าหากมีความร้อนสูงกว่านี้ก็ได้/ FIBERGLASS-GROWN WHITE WOOL สามารถป้องกันเสียงสะท้อน ลดความดังของเสียงได้ 0.60 สำหรับขนาด 25 มม. แต่ถ้าเป็นแบบ GROWN ทำได้มากกว่า 200/20000 C.P.S.

ไฟเบอร์กลาสเสริมแรง คือ ใยแก้วที่ได้มาจากแก้วชนิดพิเศษที่เมื่อหลอมละลายแล้วสามารถดึงออกมาเป็นเส้นใยที่ให้ความสามารถในการรับแรงดึง (TENSION STRENGTH) เมื่อนำมาประสานเข้ากับสารสังเคราะห์พลาสติกชนิดพิเศษ (POLYESTER RESIN OR EPOXY RESIN) ก็จะได้วัสดุที่มีความแข็งแรงสูง มีคุณสมบัติเฉพาะตัวที่ไม่เหมือนสิ่งใด โดยเรียกย่อว่า "FRP" (FIBERGLASS RESIN FORGED PLASTIC) ซึ่งมีคุณสมบัติ

1. ทนต่อการผุกร่อนของฤทธิ์สารเคมี และบรรยากาศได้ดีกว่าวัสดุแทบทุกชนิดนอกจากโลหะสังเคราะห์สำหรับกิจการเฉพาะกิจที่มีราคาแพงมากบางชนิดเท่านั้น
2. มีความแข็งแรงในอัตราส่วนของน้ำหนักวัสดุที่เท่ากัน ช่วยประหยัดค่าขนส่งและค่าติดตั้ง
3. มีราคาถูกกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับโลหะ โดยเฉพาะกับโลหะที่กันสนิมได้
4. สามารถทำการผลิต หรือประกอบขึ้นส่วนในที่ก่อสร้าง ในกรณีที่เกิดจากโรงงานมีปัญหาในด้านการขนส่งและการติดตั้ง
5. สามารถประดิษฐ์เป็นชิ้นงานที่มีรูปแบบซับซ้อนได้ง่ายกว่า ทำให้ไม่มีขีดจำกัดในการออกแบบ
6. การซ่อมแซม หรือบำรุงรักษาสามารถทำได้ง่าย และเสียค่าใช้จ่ายน้อยมาก เมื่อเปรียบเทียบกับวัสดุอื่น ๆ ทั้งยังไม่ต้องการเคลือบสี เพื่อป้องกันผิวที่ต้องการทากันบ้อย ๆ เช่นงานโลหะทั่วไป
7. โดยธรรมชาติของ F.R.P. ถ้าไม่ผสมสีจะโปร่งแสงสามารถมองเห็นระดับของของที่บรรจุอยู่ภายในได้ ทำให้ง่ายต่อการตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์นั้น โดยไม่ต้องพึ่งเครื่องมืออื่น ๆ
8. ในกรณีที่ต้องการ F.R.P. สามารถทำเป็นชนิดยืดหยุ่นได้ สำหรับการใช้งานของโรงงานอุตสาหกรรมบางชนิดที่มีการสั่นสะเทือนหรือการยึดหดโดยฉับพลัน เนื่องจากอุณหภูมิ

9. เนื่องจากคุณสมบัติที่เป็นฉนวนกันไฟฟ้า และไม่เป็นสื่อนำความร้อนได้เปรียบวัสดุที่เป็นโลหะทุกชนิด จึงสามารถให้ค่าปลอดภัยสูงกว่าสำหรับการนำไปใช้ในงานกรณีพิเศษบางชนิด

10. มีคุณสมบัติในการกันความร้อนได้ดีกว่า ทำให้ประหยัดค่าฉนวนกับความร้อนได้ หรือลดค่าไฟฟ้าสำหรับการระบายความร้อนได้

11. มีมาตรฐานการระบุใช้ และการควบคุมที่แน่นอนของประเทศอุตสาหกรรมชั้นนำ สามารถ อ้างอิงได้ทุกประเทศ ให้ความมั่นใจว่าวิศวกรผู้คำนวณการออกแบบได้เป็นอย่างดี

12. สามารถใช้เคลือบผิวในกรณีที่ไม่เหมาะสมที่จะประดิษฐ์ชิ้นงานนั้นทั้งด้วย F.R.P. ในด้านการต้านทานฤทธิ์สารเคมี และอุณหภูมิจะลดลงตามส่วน

วัตถุดิบที่ใช้ในการทำ F.R.P.

1. โพลีเอสเตอร์เรซิ่น (POLYESTER RESIN) เป็นพลาสติกเหลวที่นิยมนำมาใช้กันมากที่สุด เพราะมีความแข็งแรงเป็นพิเศษต่อการนำมาหล่อ เมื่ออยู่ในสภาพที่ยังไม่ได้ใช้งาน จะมีสภาพเป็นของเหลวชั้น เมื่อทำปฏิกิริยาทางเคมีแล้วจะมีสภาพเป็นพลาสติกแข็งใสอมเหลืองหรือแดงโพลีเอสเตอร์มีหลายชนิด แล้วแต่การใช้งานเช่น ใส ทนความร้อนพิเศษ ทนต่อกรดและด่าง

2. โมโนสไตเร็น (MONOSTURENE) เป็นตัว MONOMER ซึ่งผสมอยู่ใน UNSEATED POLYESTER RESIN โดยทั่วไปใช้ SYRENE ที่ทำมาจาก SENZOL และ ETHYLENE ทำเป็นส่วนผสมหรือตัวทำให้เหลว และขณะเดียวกันยังใช้เป็นตัวทำให้เกิดปฏิกิริยาแบบที่เรียกว่า COPOLYMERIZATION

3. ตัวทำปฏิกิริยา CATALYST หรือ HARDENER ในการทำปฏิกิริยาเปลี่ยนสภาพจากพลาสติกเหลวเป็นพลาสติกแข็งของ UNSATURATED RESIS ต้องมีตัว ACTIVATOR ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี โดยเปลี่ยนสภาพโมเลกุลของ UNSATURATED POLYESTER AND STYRENE MONOMER ในรูปของ COPOLYMERIZATION ทำให้เปลี่ยนจากสภาพของเหลวเป็นของแข็ง ซึ่งในระหว่างเกิดปฏิกิริยาเคมีนั้นจะเกิดความร้อนสูงประมาณ 200 องศาเซลเซียสแล้วแต่อัตราส่วนของโพลีเอสเตอร์และทำปฏิกิริยา โดยปกติใช้ ORGANIC PEROXIDE ที่นิยมคือ เอ็ม.อี.เค.พี METHYL ETHYL DETONE PEROXIDE ซึ่งเป็นของเหลวใสไม่มีสี

4. ตัวเร่งปฏิกิริยา ACCELERATOR ในการทำปฏิกิริยาจากการเปลี่ยนแปลงรูปจากพลาสติกเหลวเป็นแข็งนั้น สามารถทำในอุณหภูมิปกติ 20-30 องศาเซลเซียส แต่ในทางปฏิบัติใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาช่วยปรับสภาพเวลาการแข็งตัวของพลาสติกให้เร็วขึ้น ฉะนั้นตัวเร่งปฏิกิริยาถ้าผสม

โดยตรงกับตัวทำปฏิกิริยาแล้ว จะเกิดความร้อนรุนแรง และเกิดความร้อนโดยฉับพลันอาจทำให้ไม่ว่องไวใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกิดเพลิงไหม้หรือระเบิดได้ ดังนั้นเขาจึงผสมให้เข้ากันคือ ตัวเร่งปฏิกิริยาที่นิยมกันคือ COBALTY ACCELERATOR ซึ่งเป็นของเหลวสีม่วงอ่อน ๆ โดยปกติแล้วส่วนที่เกิดเป็นโลหะ คือ โคบอลท์ จะมีอยู่ไม่เกิน 1 %

5. ใยแก้ว GLASS FIBER เป็นตัวเพิ่มความแข็งแรงให้กับโพลีเอสเตอร์เรซินในทางรับแรง MECHANICAL STRENGTH โดยมีรูปแบบคือ

- เป็นเส้นยาว CONTIMUGUS STRAND
- เป็นเส้นสั้น CHOPPES STRAND
- ถักเป็นผืน MAT

เหล่านี้จะต้องมีน้ำยาอบผิวก่อน คือ STRAND RINISH มีคุณสมบัติในการทำให้ปฏิกิริยาการแข็งตัวของโพลีเอสเตอร์เรซินเกิดขึ้นช้า หรือเร็วแตกต่างกัน

6. เจสโค้ต GEL COAT คือส่วนที่เคลือบผิวหน้าของผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส ซึ่งสามารถผสมเม็ดสี PIGMENT เป็นสีต่าง ๆ ได้ ความสำคัญของเจสโค้ต คือทำให้มีผิวสีเรียบมัน และปกปิดไม่ให้รอยเส้นใยและฟองอากาศ เจสโค้ตก็คือ โพลีเอสเตอร์เรซินที่มีส่วนผสมพิเศษคือผงไททเซอร์อปติก TRIOTROPIC ทำให้มีลักษณะขุ่นและเหนียวกว่าโพลีเอสเตอร์ธรรมดา มีคุณสมบัติในการยึดเข้ากับผิวของแบบ MCULD เมื่อเวลาพ่นหรือทาบาง ๆ จะไม่ให้มากองส่วนต่าง ๆ

7. ผงเบา TRIOTROPIC POWDER มีไว้ผสมกับโพลีเอสเตอร์เรซินเพื่อให้ขุ่น โดยไม่ทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงทางปฏิกิริยาเคมีของโพลีเอสเตอร์ข้างล่าง

8. เม็ดสี PIGMENT มีความสำคัญต่อการทำปฏิกิริยาของ POLYMERIZATION เพราะจะควบคุมปฏิกิริยาให้เกิดเร็วขึ้น ACCELETATE หรือช้าลง DECELERATE ได้

9. ตัวทำละลาย SOLVENT คือสารซึ่งทำให้โพลีเอสเตอร์เรซินละลาย ซึ่งอาจจะเป็นทั้งล้างออกและทำให้เหลว ตัวทำละลายซึ่งมีคุณสมบัติทำลาย หรือป้องกันการแข็งตัวของปฏิกิริยาของโพลีเอสเตอร์เรซินสารพวกนี้ได้แก่ สารพวกแอลกอฮอล์ ทินเนอร์ เนทานนอส อาซิโตน เมทิลีนคลอไรด์ ซึ่งที่นิยมมากคือ อาซิโตน ส่วนตัวทำละลาย ที่มีคุณสมบัติทำให้เหลว คือ ไมโนลโครีน

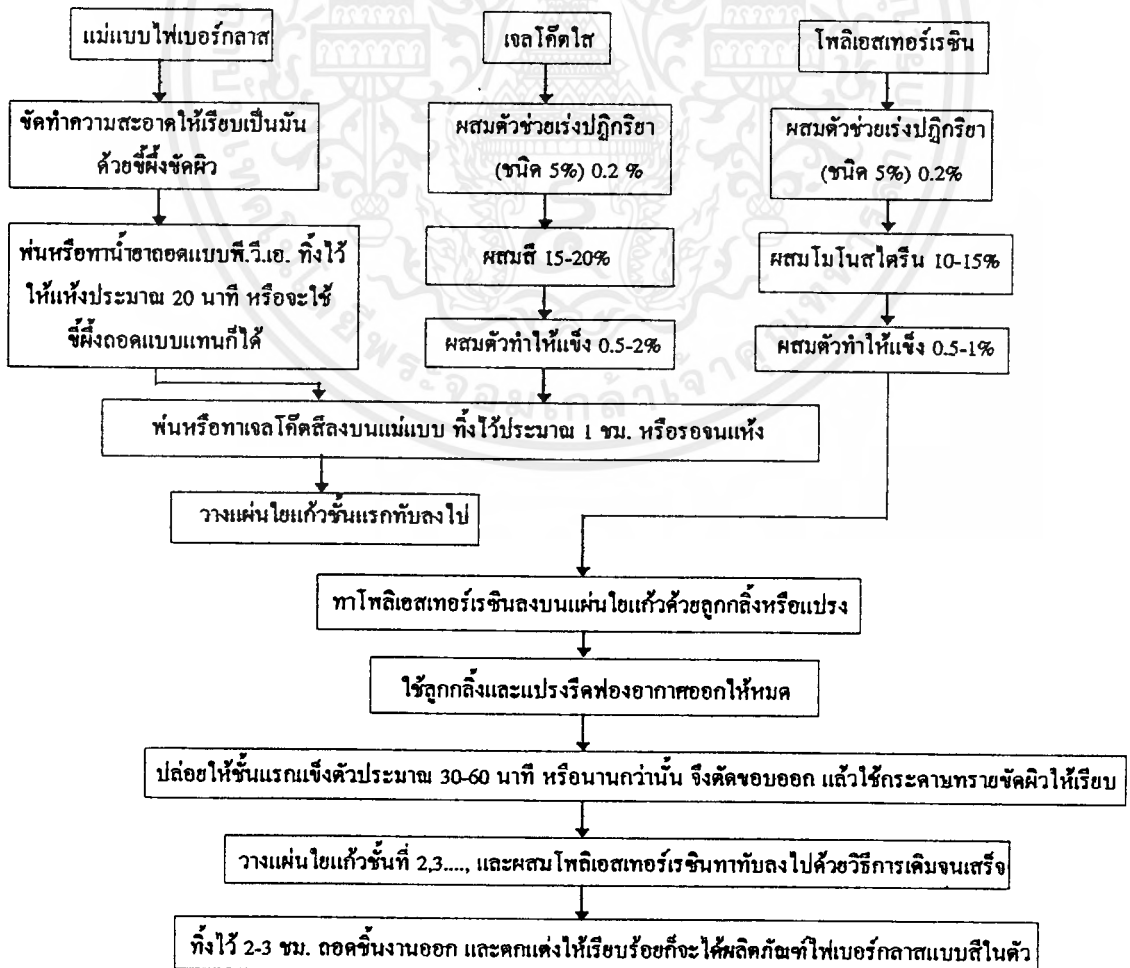
10. ตัวถอดแบบ RELEASE AGENT ให้ลัดหรือไม่ให้เกิดแรงเกาะลูกที่ผิวของแม่แบบ SURFACE ADHESIVE เพราะแม่แบบผิวเรียบ ๆ จะมีแรงเกาะตัวหรือดูดผิวสูงทำให้ยากต่อการถอดแบบหรืออาจทำไม่ได้เลย ตัวถอดแบบนี้มีลักษณะของเหลวใช้ทำแม่แบบบาง ๆ ซึ่งจะระเหยไปกลายเป็นฟิล์มบาง ๆ แต่เมื่อถูกน้ำละลายทันที แต่จะไม่ละลายในโพลีเอสเตอร์เรซินหรือ SOLVENT ตัวถอดแบบนี้คือ POLYVINYL ALCOHOL P.V.A. อีกแบบหนึ่งก็เป็นแบบซีฟิ่ง ซึ่ง

ใช้ทาบาง ๆ กับแม่แบบจะทำให้ถอดแบบง่ายขึ้น วัสดุอีกแบบที่นิยมใช้คือ แผ่นโพลีเอสเตอร์ MYLAR หรือแผ่นไพลอกโพลีไวนิลออร์ค POLYVINYL FLORIDE หรือ เซลโลเฟม

คุณสมบัติทางกายภาพของไฟเบอร์กลาส

1. ทนต่อการกัดกร่อนและไม่เป็นสนิม
2. มีความแข็งแรงกว่าโลหะเมื่อเปรียบเทียบกับระหว่างน้ำหนักที่เท่ากัน
3. มีน้ำหนักเบา
4. สามารถทำรูปทรงได้ตามต้องการ
5. ง่ายต่อการซ่อมแซม
6. เป็นฉนวนไฟฟ้า
7. เป็นฉนวนกันความร้อน แต่ไม่คงทนต่อความร้อนมีอุณหภูมิ
8. ทำสีสรรได้หลายสี

ภาพที่ 102
ขั้นตอนการทำผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2 ข้อมูลเกี่ยวกับพลาสติก (พิจิต เลียมพิพัฒน์ ,2538)

พลาสติกเป็นส่วนประกอบหนึ่งของรถเก็บเศษใบไม้ นี้ โดยจะใช้ผลิตในส่วนฝาครอบล้อทั้งหมด และภาชนะรองรับเศษใบไม้

พลาสติกสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. **เทอร์โมเซตติง (Thermosetting)** คือพลาสติกที่มีรูปทรงถาวร เมื่อผ่านกรรมวิธีการผลิตโดยใช้ความร้อน และแรงอัด หรือผ่านกรรมวิธีการผลิตประเภทหล่อพลาสติกเหลวที่ใช้สารเคมีผสมลงไปทำให้เกิดความแข็งตัว จะไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่อีกไม่ได้ เปรียบเสมือนไข่เมื่อทำให้สุกแล้วจะให้เหลวอีกไม่ได้

2. **เทอร์โมพลาสติก (Thermoplastics)** คือ พลาสติกที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้อีก หลังจากนำไปหล่อเป็นผลิตภัณฑ์แล้ว เปรียบเสมือนน้ำแข็งเมื่อถูกความร้อนก็จะกลายเป็นน้ำ และเมื่อทำให้เย็นน้ำจะแข็งตัวอีก ไม่ได้มีที่สิ้นสุด

สำหรับประเภทของพลาสติกที่นำมาผลิตนั้นเป็นประเภทเทอร์โมพลาสติก เพราะสามารถนำมากลับมาใช้ใหม่ได้ และชนิดของพลาสติกประเภทเทอร์โมพลาสติกที่นำมาใช้ในการออกแบบได้แก่

6.2.1 **Acrylonitrile-Butadiene-Styrene (ABS)** มีคุณสมบัติรับแรงกระแทกได้ดี ทนความร้อนได้ถึง 212 องศาฟาเรนไฮต์ สามารถทนกรอบและค้างได้ดีพอสมควร เป็นฉนวนไฟฟ้าได้ดี มีคุณสมบัติพิเศษที่สามารถนำไปชุบผิวด้วยไฟฟ้าได้

การใช้ประโยชน์ใช้ทำหมวกกันน็อค หน้าในตู้เย็น เครื่องรับโทรทัศน์ แผงเครื่องปรับอากาศ และชิ้นส่วนประกอบรถยนต์

ตารางที่ 4

แสดงลักษณะทางกายภาพของ ABS.

กรรมวิธีการผลิต	Injection, Extrusion,
ทนแรงดึง	4,000-9,000 ปอนด์/ตร.นิ้ว
ทนแรงกระทบ	7,000-12,000 ปอนด์/ตร.นิ้ว
ทนแรงอัด	2-8 ที่ 70 ฟ., 0.8-3.5 ที่ 40 ฟ.
ความแข็ง	R 75-R115
ทนความร้อนปกติ	140 องศา-230 องศา
การดูดซึมน้ำ(24 ชม.)	0.2-0.4 %
ทนกรด	ดี แต่ไม่ทนกรดแก่ชนิด Oxidizing
ทนด่าง	ดีมาก

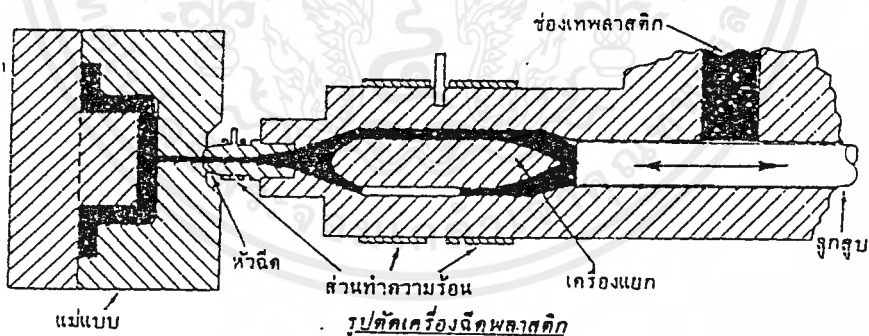
ทนสารละลาย	ดี แต่ขกเว้น Ketones, Esters, Chlorinated Hydrocarbons.
ทนแสงแดด	ดี-ดีมาก

6.2.2: กรรมวิธีการผลิตพลาสติก สำหรับพลาสติก ABS ที่นำมาใช้ออกแบบอุปกรณ์ภายในรถเก๋งสมัยใหม่ กรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสมที่สุดได้แก่

1. แบบฉีด (Injection Molding) เป็นกรรมวิธีการผลิตชิ้นงานได้มากมายหลายชนิด เช่น ของใช้ต่าง ๆ เครื่องเล่นเด็ก ฯลฯ พลาสติกที่ใช้ผลิตใช้พลาสติกเม็ดประเภทคีนรูป เช่น อะครีลิก โพลีเอไมด์ , ไวนิล, โพลีโอสเตน, เอ.บี.เอส ฯลฯ การผลิตมีลักษณะคล้ายวิธีอัดสังแตกต่างกันตรงที่ต้องเทพลาสติกเม็ดลงไปในส่วนที่ทำความร้อนก่อน เมื่อเม็ดพลาสติกละลายแล้วก็อัดถูกสูบฉีดพลาสติกที่เหลวเข้าไปในแบบ พลาสติกจะเย็นและแข็งโดยระบบระบายความร้อนด้วยน้ำในช่องแม่แบบ เมื่อพลาสติกชิ้นงานเย็นก็นำชิ้นงานออกมาตกแต่งโดยเฉพาะรอยกลมมนด้านล่างของชิ้นงานที่ถูกฉีดพลาสติกเข้าไปให้เรียบร้อย

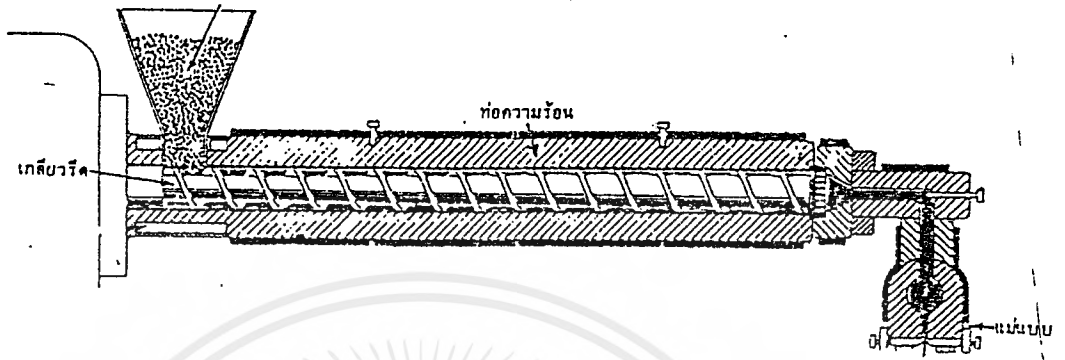
ภาพที่ 103

แสดงรูปตัดเครื่องฉีดพลาสติก



2. แบบรีด (Extrusion) เป็นการผลิตชิ้นงานพวกสายไฟฟ้ายืดพลาสติก ถุงพลาสติก ฯลฯ พลาสติกที่ใช้พลาสติกประเภทคีนรูป (Thermoplastic) กรรมวิธีการผลิตกระทำโดยการเทพงหรือเม็ดพลาสติกลงไปช่องเก่า แล้วผงพลาสติกจะไหลไปในท่อความร้อนที่มีเกลียวหมุน เมื่อพลาสติกละลายก็จะถูกหมุนออกมาผ่านแม่แบบเป็นชิ้นงาน ชิ้นงานจะผ่านลงไปใต้น้ำความระบบสายพานหรือล้อหมุน เพื่อให้ชิ้นงานเย็น เป็นชิ้นงานสำเร็จรูป

ภาพที่ 104
แสดงรูปตัดเครื่องแบบรีด



6.3 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุประเภทเหล็ก

6.3.1 โลหะท่อ (ชวิน เป้าอารีย์ ,2526)

โลหะท่อซึ่งมีจำนวนอยู่ในห้องตลาดมีมากมายหลายชนิด ทั้งที่เป็นเหล็กอลูมิเนียมและสแตนเลส แต่โดยทั่วไปในห้องตลาดจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ ท่อกลมกลวงและท่อสี่เหลี่ยมกลวง ซึ่งมีให้เลือกเป็นจำนวนมากตามขนาดที่แสดงเอาไว้ในตาราง แต่ลักษณะการใช้งานนั้นต่างก็มีคุณสมบัติที่ดีแตกต่างกันออกไป ทั้งท่อกลมกลวงและท่อสี่เหลี่ยมกลวง ไม่สามารถชี้ชัดออกมาได้ว่าชนิดใดดีกว่ากันโดยเด็ดขาด ซึ่งย่อมจะขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้งาน การออกแบบความสวยงาม โดยที่โลหะทั้ง 2 ประเภทอาจจะมีการออกแบบเพื่อการใช้งานร่วมกันก็ย่อมได้

ดังนั้น จึงจะนำข้อมูลทั้งสองชนิดมาเปรียบเทียบเพื่อเป็นการสะดวกแก่การนำไปพิจารณาเพื่อการออกแบบ

ตารางที่ 5

การเปรียบเทียบท่อกลมกลวงและท่อสี่เหลี่ยมกลวง

คุณสมบัติ	ท่อกลมกลวง	ท่อสี่เหลี่ยมกลวง
ตัดโค้งได้ง่าย	*	
การเชื่อมรอยจุด		*
น้ำหนักเบา	*	*
การบิดงอในขณะที่เชื่อมมีน้อย	*	
เกิดรอยบุบได้ยาก	*	*

การสวมต่อระหว่างขนาด	*	
จำนวนขนาดให้เลือกมาก	*	*
อันตรายจากเหลี่ยมมุมน้อย	*	
ความแข็งแรง		*
การรับน้ำหนัก		*

ขนาดสัดส่วนและรายละเอียดของโลหะท่อ

ตารางที่ 6

แสดงชื่อขนาด ขนาดและรายละเอียดของท่อเหล็ก 4 เหลี่ยมผืนผ้า

ชื่อขนาด (DB) มม.	ความหนา (T) มม.	น้ำหนัก (W) กก./ม.	พื้นที่ตัดขวาง (A) ซม.2
50 × 25	1.6	1.75	2.232
	2.3	2.44	3.102
60 × 30	1.6	2.13	2.172
	2.3	2.98	3.792
75 × 45	2.3	4.06	5.172
	3.2	5.50	7.007
90 × 45	2.3	4.50	5.862
	3.2	6.25	7.0967
100 × 50	2.3	5.14	6.552
	3.2	7.01	8.927
125 × 40	2.3	5.69	7.242
	3.2	7.76	9.887
125 × 75	3.2	9.52	12.127
	4.0	11.73	14.948
150 × 80	4.5	15.20	19.369
	6.0	19.81	25.233

หมายเหตุ ทั้งเหล็กและสแตนเลสมีขนาดเท่ากัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7
แสดงชื่อขนาด ขนาด และรายละเอียดของท่อเหล็กกลมกลวง

ชื่อขนาด	เส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก (D) มม.	ความหนา (T) มม.	น้ำหนัก (W) กก./มม	พื้นที่ตัดขวาง (A) ซม.๒
15	21.3	2.0	0.95	1.21
20	26.9	2.3	1.40	1.78
25	33.7	2.6	1.99	2.54
32	42.4	2.9	2.55	3.25
40	48.3	2.9	3.25	4.14
50	60.3	2.9	4.11	5.23
65	76.1	3.2	5.75	7.33
80	88.9	3.2	6.76	8.62
100	114.3	3.6	9.83	12.52
		4.5	12.19	15.52
150	165.1	4.5	17.82	22.70
		6.0	25.05	30.00
175	193.7	5.0	23.27	29.64
		6.0	27.77	35.38
200	219.1	5.0	26.40	33.63
		6.1	31.53	40.17
225	224.5	6.0	35.29	44.96
		8.0	46.66	59.44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8
แสดงชื่อขนาด ขนาด และรายละเอียดของเหล็กท่อ 4 เหลี่ยมจัตุรัส

ชื่อขนาด (DB)มม.	ความหนา (T) มม.	น้ำหนัก (W) กก./ม.	พื้นที่ตัดขวาง (A) ซม.2
25 × 25	1.6	1.12	1.432
38 × 38	1.6	1.78	2.264
50 × 50	1.6	2.38	3.032
	2.3	3.34	4.252
60 × 60	1.6	2.88	3.672
	2.3	4.06	6.172
75 × 75	2.3	5.14	6.552
	3.2	7.01	8.927
90 × 90	2.3	6.23	7.932
	3.2	8.51	10.847
100 × 100	2.3	6.95	8.852
	3.2	9.52	12.127
125 × 125	3.2	12.03	15.327
	4.0	14.87	18.948
150 × 150	5.0	22.26	28.356
	6.0	26.40	33.633
175 × 175	6.0	26.18	33.356
	6.0	31.11	39.633
200 × 200	6.0	35.82	45.633
	8.0	46.94	59.633
250 × 250	6.0	45.24	57.633
	8.0	59.50	75.793
300 × 300	6.0	54.66	69.633
	8.0	72.06	91.793

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.8.2 การคั่งงอท่อโลหะ (ขวิน เป้าอารีย์ ,2526)

การคั่งงอท่อโลหะ คือ การเปลี่ยนแปลงรูปร่างของชิ้นงานโดยที่ไม่เกิดเศษโลหะ ชิ้นวัสดุทุกชนิดที่ขีดตัวได้ดี จะสามารถเปลี่ยนรูปร่างได้ โดยการคั่งงอการขีดตัวจะสูงขึ้น ถ้าส่วนผสมของคาร์บอนสูง จะมีความขีดตัวน้อย

เหล็กทำเครื่องมือที่มีส่วนผสมคาร์บอน 1.2 % คั่งงอในสภาพที่เย็น เหล็กหล่อที่มีส่วนผสม คาร์บอน 3-3.5 % จะหักทันทีที่หักงอ

6.3.3 โลหะแผ่น (SHEET METAL) (ขวิน เป้าอารีย์ , 2526.)

โลหะแผ่นในงานช่างทั่วไป หมายถึง โลหะแผ่นทุกชนิดที่มีความหนาไม่เกิน 3/16 นิ้ว โลหะแผ่นที่นำมาใช้งานส่วนมากได้แก่เหล็ก อังรีคออกมาเป็นแผ่นๆ มีความหนาขนาดต่าง ๆ กัน และยังมีการเคลือบผิวด้วยโลหะต่าง ๆ เช่น เคลือบผิวด้วยตะกั่ว สังกะสี ดีบุก เป็นต้น นอกจากนี้แล้วยังมีการเอาโลหะเข้ามาผสมมาใช้อีกหลายชนิด เช่น ทองแดง อลูมิเนียม เป็นต้น

โลหะแผ่นแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้ คือ

1. โลหะแผ่นเปลือย (BARE METAL OR UNCOATED METAL)

ส่วนมากจะเป็นโลหะแผ่นประเภทเหล็ก (FERROUS METAL)

2. โลหะแผ่นเคลือบผิว (COATED METAL)

ส่วนมากจะเป็นโลหะแผ่นประเภทเหล็ก เสียก่อนแล้วจึงนำไปเคลือบผิวโลหะตามที่ต้องการ เช่น ออบสังกะสีหรือดีบุก เป็นต้น วัตถุประสงค์ของการเคลือบผิวเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดสนิม การสึกกร่อนซึ่งจะทำให้โลหะแผ่นนั้นมีอายุการใช้งานนานขึ้น

โลหะแผ่นมีขนาดต่าง ๆ กัน ขนาดมาตรฐานของอเมริกา มีดังนี้คือ 30 / 96 นิ้ว 30/120 นิ้ว 36 / 96 นิ้ว และ 36/120 นิ้ว ขนาดที่นิยมใช้กันมากคือ 36/96 นิ้ว ในตลาดเมืองไทยใช้กันมากเพียง 2 ขนาด คือ 36/96 และ 48/96 นิ้ว ซึ่งเรียกกันจนเคยชินว่าขนาด 3/8 และ 4/8 ฟูตามลำดับ ในกรณีที่ต้องการขนาดพิเศษสามารถสั่งที่โรงงานให้ผลิตได้

ตารางที่ 9

แสดงขนาดความหนาและน้ำหนัก

เบอร์	หนา มม.	น้ำหนัก	เบอร์	หนา มม.	น้ำหนัก ก.ก.
1	1.3	30.34	18	7.5	175.00
2	1.35	31.51	19	8.0	187.00
3	1.4	32.68	20	9.0	210.00
4	2.5	35.00	21	12.0	280.00
5	1.30	37.34	22	15.0	350.00
6	2.00	42.00	23	16.0	373.00
7	2.2	46.68	24	18.0	420.00
8	2.3	51.35	25	19.0	443.00
9	1.6	53.68	26	22.0	513.00
10	2.8	30.68	27	25.0	583.00
11	2.3	65.35	28	32.0	474.00
12	2.3	67.25	29	37.0	777.00
13	3.0	70.00	30	44.0	1027.00
14	4.3	100.36	31	50.0	1167.00
15	4.5	105.00	32	63.0	1470.00
16	5.8	135.37	33	75.0	1749.00

คุณสมบัติทางกายภาพ โลหะแผ่นมีคุณสมบัติทางกายภาพดังนี้

1. จุดหลอมตัว	1539	องศาเซนติเกรด
2. ความหนาแน่น	7.87	กรัม/ซม ²
3. ทนต่อแรงดึง	28-50	ก.ก./มม ²
4. ทนต่อแรงกระแทก	ดี	
5. ทนต่อการกัดกร่อน	ไม่ดี	
6. การขึ้นรูป	PUNCH AND DIE, BLANKING	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคบบ้างผิว

เนื่องจากเหล็กแผ่นโดยปกติแล้วจะเป็นสนิมง่าย และไม่ทนต่อการกัดกร่อนในสภาพอากาศปกติ ดังนั้น จึงต้องป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายต่อแผ่นเหล็กประกอบกับความสวยงาม กรรมวิธีใช้ในอุตสาหกรรมทั่วไปได้แก่

1. การชุบด้วยไฟฟ้า (ELECTRO PLATING)
2. การพ่นหรือทาสี (SPRAY & PAINT)
3. การเคลือบสีด้วยความร้อน แบ่งออกเป็น 2 วิธีคือ
 - (ก) อบเคลือบด้วยสีผง
 - (ข) อบเคลือบด้วย PORCELAIN ENAMELS
4. การอบรูปพลาสติก (PLASTIC COATING)

กรรมวิธีคบบ้างผิวนี้ จะต้องเลือกให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งาน โดยปกติแล้วการสี และการอบเคลือบด้วยสีผงมักจะใช้ในงานเฟอร์นิเจอร์ สำหรับกรรมวิธีอื่น ๆ จะใช้กับงานบางประเภทที่มีขนาดงานไม่ใหญ่มากนัก

6.4 ข้อมูลเกี่ยวกับการเชื่อมชิ้นงาน (วิชา ทองขาว,2534)

การเชื่อมประสานให้ชิ้นงานติดเป็นชิ้นเดียวกันนั้นมีหลายวิธี ซึ่งเกิดขึ้นตามวิวัฒนาการความเจริญทางด้านอุตสาหกรรมและลักษณะของงานที่ทำ ยิ่งกระบวนการต่าง ๆ ที่ได้คิดค้นและนำมาใช้ในการเชื่อมประสานโดยแยกตามแบบวิธีการเชื่อมประสานได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

6.4.1 การเชื่อมหลอมเหลว

การเชื่อมหลอมเหลวเป็นกรรมวิธีเชื่อมประสาน โดยใช้ความร้อนเผาให้ชิ้นงานร้อนจนละลายและใช้โลหะตัวเติมเป็นตัวเชื่อมประสานให้ติดกัน หรือถ้าไม่ใช้ก็เผาให้ชิ้นงานหลอมละลายติดติดกัน เป็นการเชื่อมที่นิยมใช้กันมากที่สุดในปัจจุบัน ซึ่งการเชื่อมแบบนี้ได้แก่

1. การเชื่อมไฟฟ้า (Arc Welding) แบ่งได้เป็น

1.1 การเชื่อมแบบเปิด การเชื่อมแบบเปิดคือ การเชื่อมประสานในบรรยากาศที่ไม่มีสารปกติกหรือมีสารคลุม เช่น การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมที่ใช้มือจับเชื่อมมีวิธีการทำงานหลายวิธี เช่น การเชื่อมด้วยลวดเชื่อมโลหะ (Electrode) ซึ่งมีทั้งลวดเส้นเปลือยและลวดหุ้มปลึก การเชื่อมแบบเปิดมีทำในการเชื่อม เช่น เชื่อมทำเหนื่อศรียะ เชื่อมทำราบ ส่วนการเชื่อมแบบเปิดอีกวิธีหนึ่งคือ การเชื่อมด้วยลวดเชื่อมสาน (Conventional Electrode) เป็นการเชื่อมที่สามารถเชื่อมติดต่อกันแนวยาว สามารถเชื่อมด้วยไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ แต่จะเชื่อมในทำราบ แบบต่อชนหรือต่อมุม งานที่เชื่อมแบบนี้มาก เช่น ถังน้ำมัน ภาชนะนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 การเชื่อมแบบปิด คือวิธีการเชื่อมได้ผ่งเชื่อม โดยที่ผ่งเชื่อมจะเป็นตัวป้องกันการผสมของอากาศ มีวิธีการเชื่อมแบบต่าง ๆ เช่น การเชื่อมแบบ Subged ซึ่งเป็นการเชื่อมโดยการอาร์คของลวดกับชิ้นงานจะกระทำภายใต้ผ่งเชื่อม สามารถที่จะเชื่อมติดต่อกันยาวตลอดได้ ทำเชื่อมที่ใช้คือทำราบ

(วิทยา ทองขาว. ทฤษฎีเชื่อมแก๊สและไฟฟ้า ..(กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์เค็คยูเอส), 2534.

นอกจากการเชื่อมที่ได้กล่าวมาแล้วยังมีการเชื่อมอีกหลายชนิด เช่น การเชื่อมแบบใช้แก๊สเฉื่อยแก๊สที่ใช้จะเป็นแก๊สอาร์กอนหรือแก๊สฮีเลียมที่ให้อุณหภูมิสูงถึง 2,000 องศาเซลเซียส จึงเหมาะที่จะใช้เชื่อมพวกอลูมิเนียม นอกจากนี้ก็ยังมีวิธีการเชื่อมแบบชนิดพิเศษ เช่น แบบ Thermit Welding ซึ่งใช้ผงเหล็กและผงอลูมิเนียมมาผสมกันทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมี ส่วนมากจะใช้เชื่อมรางรถไฟ

2. การเชื่อมโดยใช้แรงกด (Pressure Welding)

การเชื่อมแบบนี้เป็นการเชื่อมต่อชิ้นงานให้ติดกัน โดยไม่คำนึงถึงความแข็งแรงมากนัก ใช้กันมากในยุคเริ่มต้นของวงการอุตสาหกรรม มีวิธีการใหญ่อยู่ 2 วิธีการคือ

2.1 การตีอัด (Forge Welding) การทำงาน โดยการตีอัดนี้จะต้องเผาชิ้นงานให้ร้อนจนใกล้จุดหลอมละลาย แล้วจึงตีอัดชิ้นงานให้ติดกัน เช่น การใช้ฆ้อนตี การใช้ล้อคัตทับหรือการหล่ออัด

2.2 การเชื่อมโดยใช้ความต้านทานไฟฟ้า (Resistance Welding) ซึ่งกรรมวิธีนี้แบ่งได้เป็นหลายชนิด เช่น

(ก) การเชื่อมจุด (Dic Welding)

(ข) การเชื่อมแบบ Stream Welding

(ค) การเชื่อมแบบ Project Welding

(ง) การเชื่อมแบบค่อเกย (Upset Welding)

(จ) การเชื่อมแบบ Flash welding

(ฉ) การเชื่อมแบบ Percussion Welding

3. การบัดกรี (Soldering)

การบัดกรี เป็นการเชื่อมประสานแบบหนึ่งซึ่งความแข็งแรงของรอยประสานจะเป็นการเชื่อมหลอมเหลว การบัดกรีนี้นทำงานคล้ายกับการเชื่อมหลอมเหลวแตกต่างกันตรงที่การบัดกรีชิ้นงานไม่ร้อนจนหลอมละลาย ขณะที่ตัวประสาน (ตัวเติม) หลอมละลายประสานชิ้นงาน มีอยู่ 2 วิธีคือ

3.1 การบัดกรีอ่อน (Soft Soldering) อุณหภูมิในการทำงานจะสูงไม่เกิน 400 องศาเซลเซียส ตัวประสานเรียกว่าตัวบัดกรีจะทำจากตะกั่วผสมดีบุก จะมีตัวช่วยประสาน บัดกรีกับชิ้นงานติดกับงานชิ้น เรียกว่า น้ำประสาน

3.2 การบัดกรีแข็ง (Brezing Hard Scldering) รอยบัดกรีแข็งจะมีความแข็งแรงมากแต่น้อยกว่ารอยเชื่อม อุณหภูมิทำงานอยู่ที่ 400 องศาเซลเซียส

6.4.1 ตะปูควงและน็อต (เกษมชัย บุญเพ็ญ , 2533)

ขนาดของตะปูไม้ที่ผลิตออกจำหน่ายในประเทศไทยมีตั้งแต่ความยาวขนาด 1/2 ถึง 3 นิ้ว บรรจุในกล่องกระดาษ ก่อกล่องละ 144 ตัวเท่ากันทุกขนาด

ภาพที่ 105

แสดงลักษณะของหัวตะปูควงต่าง ๆ



ภาพที่ 106

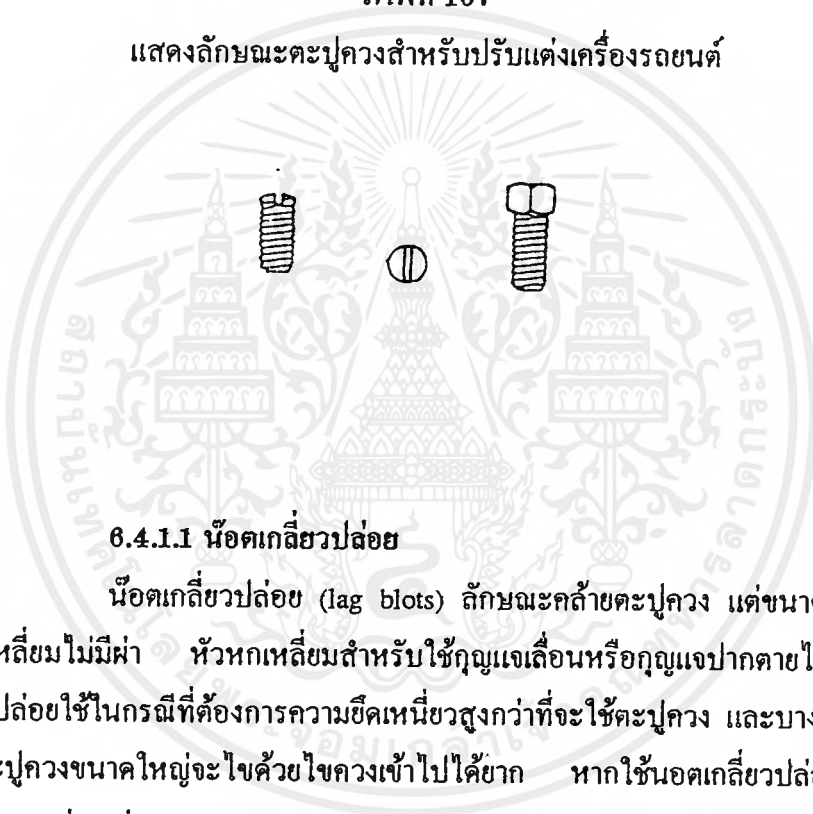
แสดงลักษณะของตะปูควงที่ใช้กับโลหะ



ตะปูคองที่ใช้งานโลหะนั้นเกลียวของตะปูจะละเอียดกว่าตะปูที่ใช้กับไม้ ตะปูคองที่ใช้กับโลหะแผ่นบางอาจมีลักษณะคล้ายตะปูคองไม้ เช่น แบบตะปูคองปลายแหลม (sheet metal gimlet point) ใช้สำหรับโลหะแผ่นเบอร์ 28 ถึง เบอร์ 6 เซน พวกอะลูมิเนียม หรือแผ่นพลาสติก ตะปูคองที่ใช้กับงานโลหะบางชนิด เช่น ใช้ในส่วนที่ฝังเข้าไปในเครื่องจักร ตะปูขนาดนี้จะไม่มีความคมมีเพียงร่องที่ผ่าเพื่อใช้ไขควงเข้าไปเท่านั้น ตะปูชนิดนี้เรียกว่า ตะปูปรับแต่ง (set screw) เช่นที่ใช้กับเครื่องยนต์บางส่วน ตัวอย่างเช่น ตัวที่ปรับแต่งคาร์บูเรเตอร์รถยนต์

ภาพที่ 107

แสดงลักษณะตะปูคองสำหรับปรับแต่งเครื่องรถยนต์

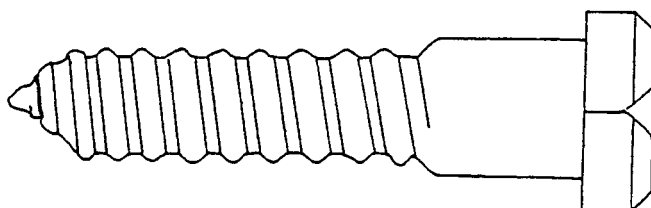


6.4.1.1 น็อตเกลียวปล่อย

น็อตเกลียวปล่อย (lag bolts) ลักษณะคล้ายตะปูคอง แต่ขนาดใหญ่กว่าและหัวเป็นหกเหลี่ยมไม่มีผ่า หัวหกเหลี่ยมสำหรับใช้กุกุญแจเลื่อนหรือกุกุญแจปากคายนอนเข้าไปในเนื้อไม้ น็อตเกลียวปล่อยใช้ในกรณีที่ต้องการความยึดเหนี่ยวสูงกว่าที่จะใช้ตะปูคอง และบางครั้งในไม้เนื้อแข็งถ้าใช้ตะปูคองขนาดใหญ่จะไขควงไขเข้าไปได้ยาก หากใช้น็อตเกลียวปล่อยและขันด้วยกุกุญแจปากคายนอนจะง่ายกว่า

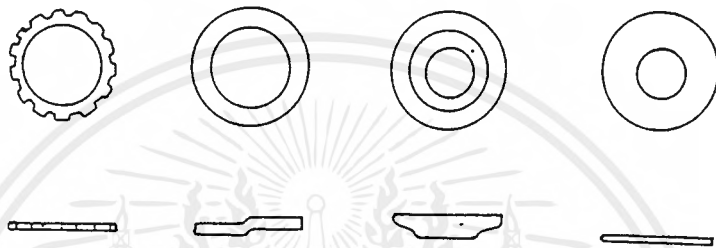
ภาพที่ 108

ลักษณะของน็อตเกลียวปล่อย



การใช้ล้อตเก็ลียวปล่อยบางครั้ง ต้องใช้งานแหวนรองที่หัวตะปูเพื่อความเรียบร้อยและเพื่อป้องกันไม่ถูกตะปูขูดเป็นรอย วงแหวนที่ใช้มีลักษณะต่าง ๆ กัน เช่น วงแหวนเรียบปกติ วงแหวนที่มีส่วนนูนรับตัวล้อต วงแหวนที่ตัดขาดจากกัน (เรียกว่าวงแหวนสปริง) วงแหวนที่เป็นรูปหยัก ๆ ที่ส่วนรอบนอกของวงแหวนเพื่อขันให้แน่นเป็นพิเศษ

ภาพที่ 109
แสดงวงแหวนชนิดต่าง ๆ



ตารางที่ 10
แสดงรายละเอียดของตะปูควง น็อต ที่ใช้ในงานไม้ งานเหล็ก เครื่องจักร

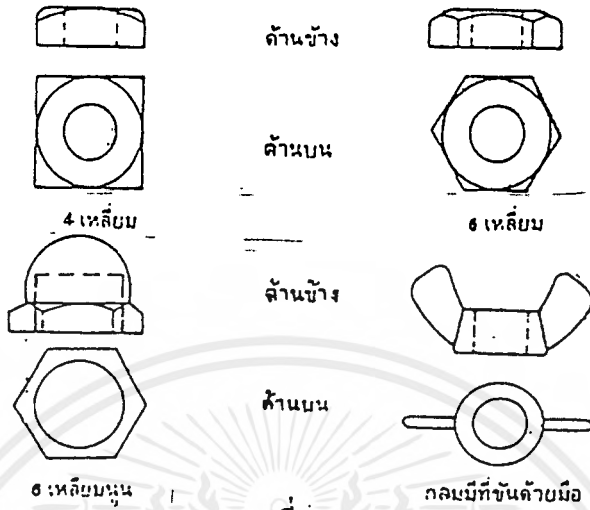
		ขนาด ความยาวของตะปู (มิลลิเมตร)												
		ขนาด	1/8	3/8	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	3	4		
นอตที่ใช้กับโลหะ	หัวตะกั่ว	1/2 - 2 1/4	1/2 - 2 3/4	5/8 - 3	3/4 - 3	3/4 - 4	1 - 4	1 - 4	1 - 4					
	หัวแบน	1/2 - 3 1/2	1/2 - 3 1/2	1/2 - 4	3/4 - 4	3/4 - 4 1/2	1 - 4 1/2	1 - 5	1 1/4 - 5	2 - 6	2 - 6			
	หัวสี่เหลี่ยม	3/4 - 3	3/4 - 3 3/4	3/4 - 3 1/2	3/4 - 3 3/4	3/4 - 4	1 - 4 1/2	1 1/4 - 4 1/2	1 1/2 - 4 1/2	1 3/4 - 5	2 - 5			
	นอต	1/2 - 8	1/2 - 8	3/4 - 12	3/4 - 12	3/4 - 12	3/4 - 24	1 - 30	1 - 30	1 - 30	1 1/2 - 30			
	นอตใช้กับไม้	3/4 - 8	3/4 - 8	3/4 - 12	1 - 12	1 - 12	1 - 20	1 - 20	1 - 20					
ขนาดสำหรับเครื่องจักร		2	3	4	4	5	6	8	10	12	1 1/2	5/16	3/8	1/2
นอตที่ใช้กับเครื่องจักร	หัวกลม	1/8 - 7/8	1/8 - 7/8	1/8 - 1 1/2	1/8 - 1 1/2	1/8 - 2	1/8 - 2	3/16 - 3	3/16 - 6	1/4 - 3	5/16 - 6	3/8 - 6	1/2 - 5	1/4
	หัวแบน													
	หัวสี่เหลี่ยม	1/8 - 7/8	1/8 - 7/8	1/8 - 1 1/2	1/8 - 1 1/2	1/8 - 2	1/8 - 2	3/16 - 3	3/16 - 3	1/4 - 3	5/16 - 3	3/8 - 3	1/2 - 3	
	หัวกลมใหญ่													
	หัวสี่เหลี่ยม				1/8 - 3/4	3/8 - 2	1/8 - 2	3/16 - 2	1/4 - 6		3/8 - 6	3/4 - 6	3/4 - 8	

นอกจากนั้นอุปกรณ์ที่ใช้ร่วมที่สำคัญก็คือ สลักเกลียวและเป็นเกลียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 110

แสดงลักษณะต่าง ๆ ของแป้นเกลียว



ภาพที่ 111

แสดงสลักเกลียวและแป้นเกลียว



ตารางที่ 11 แสดงส่วนต่าง ๆ ของนอต ช่องที่ 1 แสดงขนาดของสลักเกลียวและแป้นเกลียวช่องที่ 2 เป็นขนาดของมาตรฐานอเมริกันตามปกติ ส่วนช่องที่ 3 เป็นขนาดมาตรฐานอเมริกันที่ใช้งานหนัก

ตารางที่ 11

แสดงส่วนต่าง ๆ ของนอต

หัวและแป้น		มาตรฐานอเมริกันชนิดธรรมดา	มาตรฐานอเมริกันใช้งานหนัก
		คา	หนัก
หัว	ความสูง ,H	$2/3 D$	$3/4 D + 1/16''$
	เส้นผ่าศูนย์กลางสั้น, F	$11/2 D$	$11/2 D + 1/8'' D$
แป้น	ความสูง , N	$7/8 D$	
	เส้นผ่าศูนย์กลางสั้น, F	$11/2 D (D \text{ มากกว่า } 5/8'')$	$11/2 D + 1/8''$

เอกสารนี้เป็นเอกสารของบริษัทเอกชนที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ภายในบริษัทเท่านั้น ไม่สามารถเผยแพร่ภายนอกได้

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 12

แสดงขนาดมาตรฐานของสลักเกลียวและเป็นเกลียว

เส้นผ่านศูนย์กลาง (นิ้ว)	ค่าคืบ	สลักเกลียว					เส้นผ่านศูนย์กลาง (นิ้ว)	ค่าคืบ	เป็นเกลียว				
		หกเหลี่ยม		ความสูง (นิ้ว)	สี่เหลี่ยม				หกเหลี่ยม		ความสูง (นิ้ว)	สี่เหลี่ยม	
		ขนาดเป็นนิ้ว			ขนาดเป็นนิ้ว				ขนาดเป็นนิ้ว			ขนาดเป็นนิ้ว	
		ยาว	สั้น	ยาว	สั้น	ยาว			สั้น	ยาว	สั้น	ยาว	สั้น
1/4	มาตรฐานอเมริกันธรรมดา	7/16	3/8	3/16	1/2	3/8	1/4	มาตรฐานอเมริกันธรรมดา	1/2	7/16	1/4	5/8	7/16
3/8		5/8	9/16	1/4	3/4	9/16	3/8		1 1/16	5/8	5/16	7/8	5/8
1/2		7/8	3/4	5/16	1	3/4	1/2		1 5/16	13/16	7/16	1 1/8	13/16
5/8		1 1/16	15/16	7/16	1 5/16	15/16	5/8		1 1/8	1	9/16	1 3/8	1
3/4		1 5/16	1 1/8	1/2	1 9/16	1 1/8	3/4		1 5/16	1 1/8	11/16	1 9/16	1 1/8
7/8		1 1/2	1 5/16	9/16	1 13/16	1 5/16	7/8		1 1/2	1 5/16	3/4	1 13/16	1 5/16
1		1 11/16	1 1/2	5/8	2 1/16	1 1/2	1		1 11/16	1 1/2	7/8	2 1/16	1 1/2
1 1/8		1 15/16	1 11/16	3/4	2 5/16	1 11/16	1 1/8		1 15/16	1 11/16	1	2 5/16	1 11/16
1 1/4		2 1/8	1 7/8	1 1/16	2 9/16	1 7/8	1 1/4		2 1/8	1 7/8	1 1/8	2 9/16	1 1/8
1 3/8		2 3/8	2 1/16	15/16	2 13/16	2 1/16	1 3/8		2 3/8	2 1/16	1 1/4	2 13/16	2 1/16
1 1/2		2 9/16	2 1/4	1	3 1/16	2 1/4	1 1/2		2 9/16	2 1/4	1 5/16	3 1/8	2 1/4
1 5/8		2 3/4	2 7/16	1 1/16	3 3/8	2 7/16	1 5/8		2 1/2	2 3/16	1 3/8	3	2 3/16
1 3/4		3	2 5/8	1 3/16	3 5/8	2 5/8	1 1/2		2 11/16	2 3/8	1 1/2	3 1/4	2 3/8
1 7/8		3 3/16	2 13/16	1 1/4	3 7/8	2 13/16	1 5/8		2 15/16	2 9/16	1 5/8	3 1/2	2 9/16
2		3 7/16	3	1 5/16	4 1/8	3	1 3/4		3 1/8	2 3/4	1 3/4	3 3/4	2 3/4
2 1/4		3 7/8	3 3/8	1 1/2	4 5/8	3 3/8	1 7/8		3 3/8	2 15/16	1 7/8	4 1/16	2 15/16
2 1/2		4 1/4	3 3/4	1 11/16	5 1/8	3 3/4	2 1/4		4	3 1/2	2 1/4	4 13/16	3 1/2
2 3/4		4 11/16	4 1/8	1 13/16	5 11/16	4 1/8	2 1/2		4 7/16	3 7/8	2 1/2	5 5/16	3 7/8
3		5 1/8	4 1/2	2	6 3/16	4 1/2	2 3/4		4 7/8	4 1/4	2 3/4	5 13/16	4 1/4
3		มาตรฐานอเมริกันจากทั่วโลก							5 1/4	4 5/8	3	6 3/8	4 5/8
3 1/4	5 11/16		5	3 1/4	6 7/8	5							
3 1/2	6 1/8		5 3/8	3 1/2	7 3/8	5 3/8							
3 3/4	6 9/16		5 3/4	3 3/4	7 7/8	5 3/4							
4	7		6 1/8	4	8 7/16	6 1/8							

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.5 กรรมวิธีการตกแต่งผิวชิ้นงาน (สาคร คันทโชติ,2528)

การผลิตงานเพื่อเป็นที่ ขอมรับในวงการตลาดโลกทั่วไปนั้น การทำให้ผิวเรียบเป็นสิ่งที ควรคำนึงถึงเพื่อที่จะปรับปรุงงานให้มีคุณภาพการซื้อขาย สำหรับการเคลือบผิวก็เช่นกัน นอกจากจะทำให้งานสวยงามแล้วยังช่วยป้องกันการกัดกร่อนทำให้งานมีความทนทานต่อสภาพการใ้ งาน กรรมวิธีการตกแต่งผิวของชิ้นงานนั้น มีหลายวิธีการด้วยกัน ดังจะกล่าวต่อไปนี้

1) การกำจัดส่วนที่ไม่ต้องการออกไป (Metalreval)

ในการผลิตงานโดยทั่วไป นั้นบางครั้งชิ้นงานที่ผลิตออกมาแล้วอาจจะไม่สำเร็จ สมบูรณ์เลยก็ได้ ซึ่งจำเป็นที่จะต้องกระทำด้วยเครื่องจักรกลเพื่อตกแต่งให้สำเร็จอีกทีหนึ่ง หรืออาจ จะเป็นการตัดเอาเศษหรือส่วนที่ไม่ต้องการออก เช่นในกรณีงานหล่อ โลหะเป็นต้น

2) การขัด (Polishing)

การขัดเป็นกรรมวิธีการตกแต่งชิ้นงานให้เรียบร้อย ก่อนที่จะนำชิ้นงานออกสู่ตลาด หรือก่อนที่จะนำไปชุบเคลือบหรือพ่นทาสี การขัดนี้จะทำให้ผิวสะอาดด้วยซึ่งมีหลายวิธีการ เช่น การขัดด้วยแปรงลวดกระดาษทราย เครื่องขัดสนิม วิธีที่สะดวกและเป็นทีนิยมใช้มากที่สุดใ้ในวง การอุตสาหกรรมคือ การขัดด้วยเครื่องพ่นทราย โดยวิธีการใช้ลมอัดเป่าทรายออกจากถังหัวฉีด เม็ดทรายซึ่งแล่นออกมาด้วยนั้น ขึ้นอยู่กับขนาดของเม็ดทรายออกจากถังผ่านหัวฉีด เม็ดทรายซึ่ง แล่นออกมาด้วยนั้น ขึ้นอยู่กับขนาดของเม็ดทรายรูปร่างที่ใช้ในการพ่นและกำลังอัดของลม

3) การเคลือบ (Coating)

การเคลือบเป็นกรรมวิธีที่เพิ่มความหนาของชิ้นงาน ป้องกันผิวชิ้นงานมิให้ถูกกัด กร่อนและเพื่อความสวยงาม

4) การกัดกร่อน คือการผุพังของวัสดุชิ้นงานที่มีอายุการใช้งานไปนาน ๆ การผุ พังนี้เป็นไปโดยปฏิกิริยาเคมี ทั้งตามสภาพหรือตามสิ่งแวดล้อมที่ช่วยเร่งให้ถูกกัดกร่อนเร็วขึ้น ตัวอย่าง ได้แก่ การเป็นสนิมของเหล็ก การผุพังของท่อไอเสียเครื่องยนต์ เป็นต้น

สาคร คันทโชติ , กรรมวิธีการผลิต (กรุงเทพฯ : โอเคียนสโตร์ ,2528) หน้า 248-253

6.6 ข้อมูลเกี่ยวกับเฟือง (จำเนียร ศิลปวานิช,2538)

ในระบบการทำงานของรถเก็บเศษใบไม้ นั้นจำเป็นต้องมีการใช้เฟืองมาช่วยในการ ส่งกำลังจากล้อรถจักรยานไปยังแปรงกวาด ทำให้แปรงกวาดสามารถกวาดเศษใบไม้เข้าไปสู่ ภาชนะรองรับเศษใบไม้ได้ โดยไม่ต้องใช้พลังงานจากเครื่องยนต์ หรือพลังงานไฟฟ้าเข้ามาเกี่ยว ข้อง

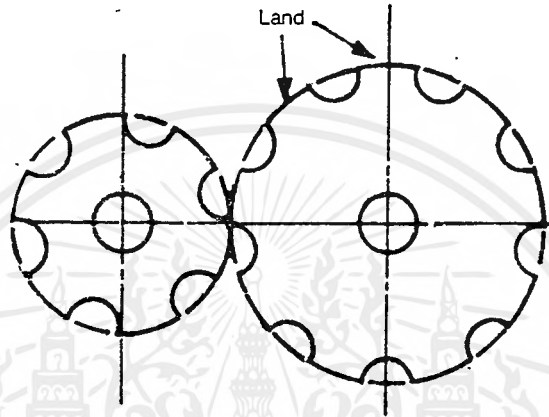
สำหรับฟันเฟืองนั้นก็คือ การตัดร่องล้อเสียดทานทั้งสองตัว ซึ่งฟันของล้อหนึ่งสามารถ ที่จะขบกับร่องฟันของอีกล้อหนึ่งได้ และจำเป็นที่เพลาทั้งสองและหมุนส่งกำลังใกล้กันมาก ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่อนักผู้ใดเห็นใบแจ้งประโชชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อให้ฟันเพื่อนชนกันได้ แต่อย่างไรก็ตามการส่ง กำลังขับเคลื่อนด้วยวิธีการของเพื่อนนี้จะกำจัดการลื่นไถลในขณะที่ส่งกำลังขับเคลื่อนได้ และยังทำให้อัตราความเร็วอยู่ในพิสัยที่คงที่อีกด้วย

ภาพที่ 112

แสดงการส่งกำลังขับเคลื่อนของล้อฟัน 2 ตัว

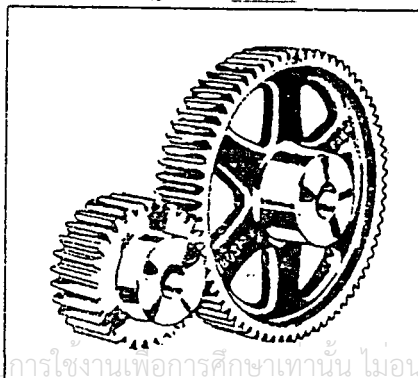


ชนิดของเฟือง สามารถจะจำแนกชนิดของเฟืองออกตามลักษณะในการใช้งานได้ 7 ชนิดได้แก่

1. เฟืองตรง (Spur Gear) รูปที่ 112 เป็นเฟืองที่ใช้ส่งกำลังขับเคลื่อนระหว่างสองเพลลาที่ขนานกันฟันของเฟืองชนิดนี้มีลักษณะตรงและขนาดกับเพลลาของตัวเอง เมื่อเฟืองสองตัวมีขนาดแตกต่างกันขับเคลื่อนเฟืองตัวใหญ่เรียกว่า เกียร์ (Gear) เฟืองตัวเล็กเรียกว่า Pinion เฟืองตรงจะใช้ส่งกำลังขับเคลื่อนสำหรับงานที่ต้องการความเร็วขับเคลื่อนไม่มากนัก

ภาพที่ 113

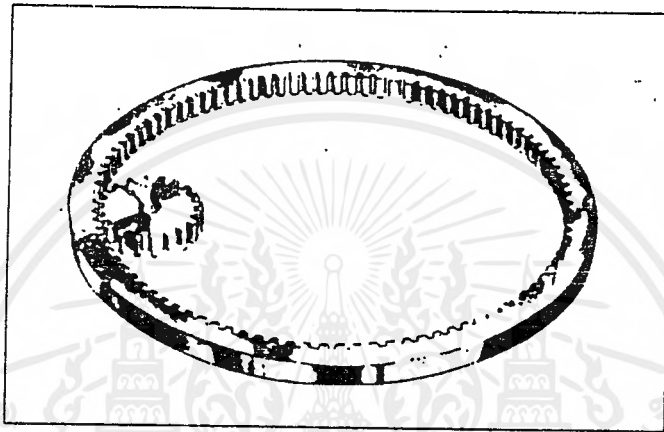
แสดงลักษณะของเฟืองตรง



2. เฟืองภายใน (Internal Gear) เป็นเฟืองที่ใช้ส่งกำลังขับเคลื่อนระหว่างเพลาที่ขนานกันเช่นกัน แต่มีระยะห่างระหว่างศูนย์กลางอยู่ใกล้กันมากจนไม่อาจจะใช้เฟืองตรงหรือเฟืองเฉียงได้ เฟืองชนิดนี้มักใช้กับงานที่ต้องการพื้นที่น้อยสำหรับลดความเร็วรอบ เฟืองภายในใช้กับงานประเภท Heavy Duty Tractor ซึ่งต้องการแรงบิด (Torque) สูง

ภาพที่ 114

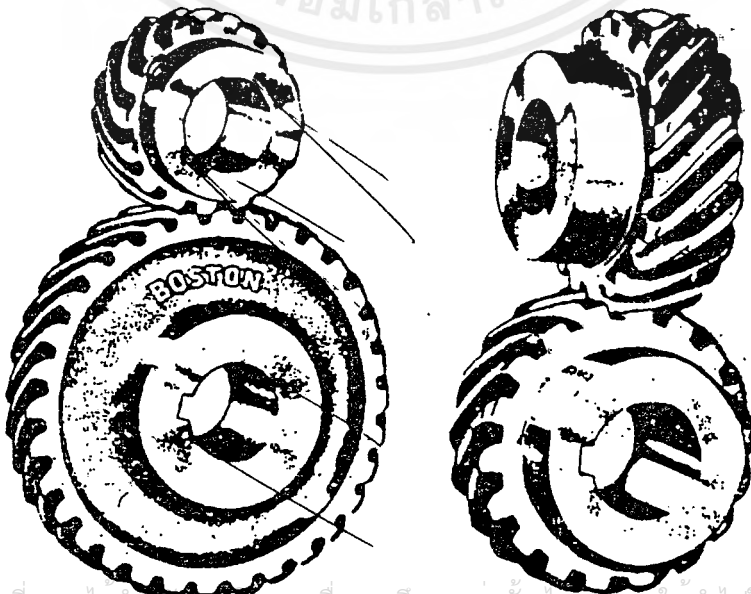
แสดงลักษณะเฟืองใน



3. เฟืองเฉียง (Helical Gear) ใช้สำหรับการส่งกำลังขับเคลื่อนระหว่างเพลาที่ขนานกันหรือเพลาทำมุมต่อกัน เฟืองเฉียงมีลักษณะการขับที่เรียบ และมีเสียงเสียดกว่าเฟืองตรงในขณะที่มีขนาดและระยะพิศเท่ากัน อย่างไรก็ตามเมื่อเฟืองชนิดนี้หมุน จะทำให้เกิดแรงรุนที่ปลายเพลา (End Thrust) จึงจำเป็นต้องใช้แบร็กรองรับเพลาเพื่อแก้ปัญหา

ภาพที่ 115

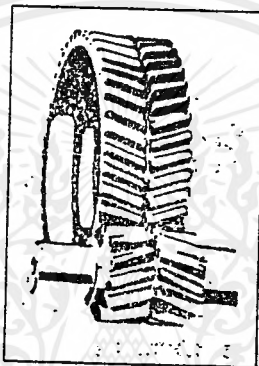
แสดงลักษณะของเฟืองเฉียง



4. เฟืองก้างปลา (Herringbone Gear) รูปที่ 115 เฟืองชนิดนี้เปรียบเสมือนกับนำเฟืองเฉียง 2 ตัวมาประกบกัน ซึ่งข้างหนึ่งจะมีฟันบิดในทิศทางบิดขวาและอีกข้างหนึ่งจะมีทิศทางบิดซ้าย เฟืองชนิดนี้จะให้ปฏิกิริยาการส่งกำลังขับเคลื่อนที่เรียกว่าเฟืองเฉียง และยังกำจัดอาการรุนที่ปลายเพลลาให้หมดไปด้วย ดังนั้นเฟืองชนิดนี้จึงไม่จำเป็นต้องใช้แบร็ง ช่วงรองรับเพลลาในการส่งกำลัง

ภาพที่ 116

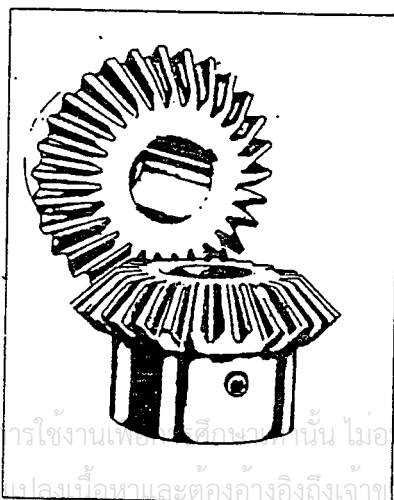
แสดงลักษณะเฟืองก้างปลา



5. เฟืองคอกจอก (Bevel Gear) ภาพที่ 117 เมื่อเพลลาสองเพลลาวางทำมุมต่อกัน เส้นแนวแกนตัดกันเป็นมุม 90 องศา ปกติจะใช้เฟืองคอกจอกเป็นตัวส่งกำลัง เมื่อเพลลาทำมุมฉากและเฟืองสองตัวมีขนาดเท่ากัน เราเรียกเฟืองคอกจอกชนิดนี้ว่า "Mitre Gear"

ภาพที่ 117

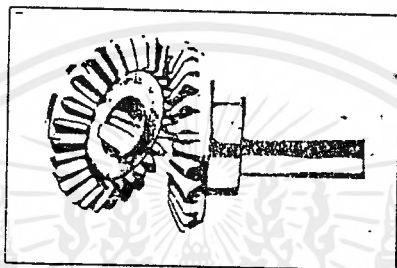
แสดงลักษณะเฟืองคอกจอกที่เพลลาทำมุมฉากกัน



การส่งกำลังขับเคลื่อนของเฟืองคอกจอกไม่จำเป็นที่เพลลาจะทำมุมฉากเสมอไป แกนเพลลาอาจจะต้องตัดเป็นมุมมากหรือน้อยกว่าก็ได้ เราเรียกเฟืองคอกจอกชนิดนี้ว่า Angular Bevel Gear

ภาพที่ 118

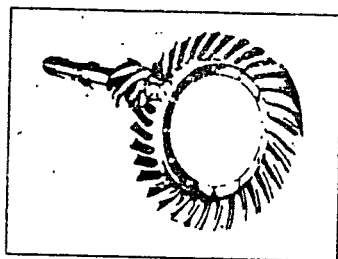
แสดงลักษณะเฟืองคอกจอกที่เพลลาไม่ทำมุมฉากกัน



โดยปกติเฟืองคอกจอกจะมีฟันตรงคล้ายกับเฟืองตรงมาก แต่ยังมีเฟืองคอกจอกอีกชนิดหนึ่ง มีรูปแบบของฟันบิดเฉียง ภาพที่...เรียกเฟืองคอกชนิดนี้ว่า Hypoid Gear เพลลาของเฟืองชนิดนี้จะทำมุม 90 องศาต่อกัน แต่ไม่อยู่ในแนวแกนเดียวกัน ดังนั้นเพลลาทั้งสองจึงไม่ตัดกัน Hypoid Gear ใช้กับงานส่งกำลังในรถยนต์

ภาพที่ 119

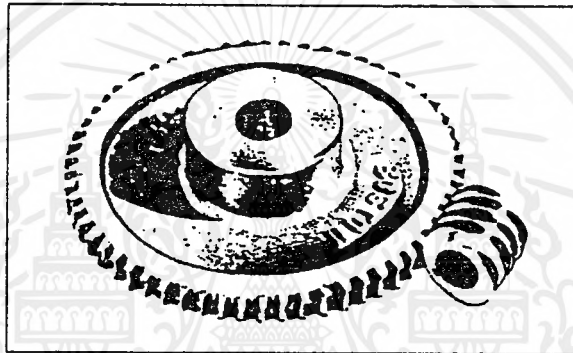
แสดงลักษณะเฟืองคอกจอกที่เพลลาไม่อยู่ในแนวแกนเดียวกัน



8. เฟืองหนอน (Worm Gear) เมื่อเพลาสองเพลาทำมุมฉากต่อกันและต้องคำนึงถึงการลดกำลังขับ เฟืองหนอนและเกลียวหนอน (Worm Gear and Worm Shaft) ดังรูปที่ 119 เป็นชุดเฟืองที่เหมาะสมกับการใช้งาน เกลียวหนอนที่ใช้ขับล้อเฟืองหนอนปกติจะเป็นเกลียวปากเดียวหรืออาจจะมีหลายปากก็ได้เกลียวหนอน 2 ปาก จะหมุนขับล้อเฟืองหนอนได้เร็วเป็นสองเท่าของเกลียวหนอนปากเดียว ขณะที่มิระยะพืดเท่ากัน

ภาพที่ 120

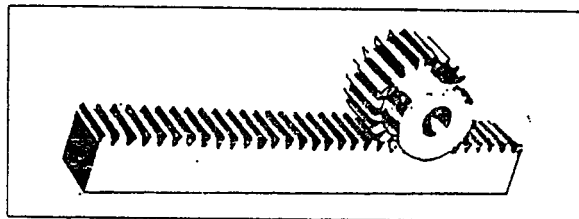
แสดงลักษณะเฟืองค้วหนอน



7. เฟืองสะพาน (Rack Gear) เป็นเฟืองที่ใช้ส่งกำลังขับในแนวเส้นตรงที่มีลักษณะหมุนกลับไปกลับมา เฟืองชนิดนี้เป็นแผ่นเฟืองที่มีควาราบแบบมีฟันตรง เพื่อขับกับเฟืองตรงหรือฟันเฉียงเพื่อขับกับเฟืองเฉียง

ภาพที่ 121

แสดงลักษณะเฟืองสะพาน



วัสดุที่ใช้ทำเฟือง

การออกแบบและเลือกใช้วัสดุทำเฟืองจะต้องพิจารณาถึงราคา อายุการใช้งานความเร็วรอบ กำลังขับและการรับภาระ

ถ้าความเร็วรอบเฟืองต่ำกว่า 1 เมตรต่อนาที อาจใช้เหล็กหล่อหรือเหล็กเหนียวหล่อ Malleable Cast Iron รับ Shock Load ได้สูง ดังนั้นจึงเหมาะกับงานเครื่องจักรกลเกษตร ซึ่งผิวหล่อจะมีความต้านทานต่อการล้าแรงได้ดี เฟืองที่ทำจากเหล็กหล่อใช้ได้ดี ในบริเวณที่มีฝุ่นทราย และความชื้น

วัสดุที่ใช้ทำเฟืองสามารถเรียงลำดับตามความคงทนต่อการสึกกร่อนได้ดังนี้คือ

1. Pressed Plastic
2. Cast Iron
3. Steel Cast
4. Malleable Cast Iron
5. Structural Steel
6. Annealed Steel
7. Hardened Steel

ส่วนมาก Pinion จะทำจากวัสดุที่มีความแข็งแรงมากกว่าเกียร์ เนื่องจากฟันของ Pinion จะเข้าขบมากกว่าและรับภาระมากกว่า (Load) ความคงทนต่อการสึกหรอจะมากขึ้นถ้าผิวของเฟืองมีการชุบแข็ง (Hardening) แต่ใจกลางของเฟืองจะไม่แข็งแรงไปด้วย เพราะมันจะต้องอ่อนเพื่อรับ Shock Load

กรรมวิธีที่ใช้ในการผลิตเฟือง

วิธีการทางด้านการค้าที่ใช้ในการผลิตเฟืองพอจะจำแนกออกได้ดังนี้

1. CASTING

- Sand Casting
- Die Casting
- Precision & Investment Casting

2. STAMPING

3. MACHINING

- Formed Tooth Process
- Template Process
- Cutter Generating Process

4. POWDER METALLURGY

5. EXTRUDING

6. ROUING

7. GRINDING

8. PLASTIC MOLDING

6.7 ข้อมูลเกี่ยวกับเพลลา

เพลลาเป็นส่วนสำคัญที่สุดส่วนหนึ่งของเครื่องจักรกลทุกชนิด เครื่องจักรกลเกือบทุกประเภทมีส่วนหนึ่งที่ใช้ถ่ายทอดการหมุน หรือทั้งการหมุนและกำลัง โดยอาศัยชิ้นส่วนที่สำคัญคือ เพลลาในบทนี้จะกล่าวถึงรายละเอียดของเพลลาที่ใช้ถ่ายทอดกำลัง และลิ้มที่ถ่ายทอดโมเมนต์บิดจากเพลลาเป็นส่วนใหญ่

ชนิดของเพลลา

เพลลาถ่ายทอดกำลังอาจจะแบ่งตามชนิดของโหลด Load ได้ดังนี้

1. เพลลาถ่ายทอดกำลัง Transmission Shafts

ชนิดนี้ใช้รับเฉพาะการบิดอย่างเดียว หรืออาจจะรับทั้งการบิดและการค้ำคสมกัน กำลังจะถ่ายทอดผ่านเพลลา โดยอาศัยแผ่นประกบกับต่อเพลลา Coupling เฟือง มู่เกิ้ลและสายพานหรือจานโซ่ และโซ่

2. เพลลาสั้น Spindle

ในการใช้งานทั่วไปใช้รับเฉพาะการบิดเพียงอย่างเดียว มักจะมีขนาดค่อนข้างสั้น เช่นที่เพลลาประธาน Main Shaft ของเครื่องจักรกลต่าง ๆ เพลลาพวกนี้ต้องการรูปร่างและขนาดที่ถูกต้องจริง ๆ แม้ในขณะที่ใช้งาน

3. เพลลาแกน Axles

เพลลาชนิดนี้ใช้ต่ออยู่ระหว่างล้อของรถยนต์ รถบรรทุก รถพ่วง ฯลฯ (บางครั้งเรียกว่าแกน) โดยปกติแล้วเพลลาแบบนี้ไม่ได้ออกแบบให้หมุน แต่จะให้หมุนรับการตัดเพียงอย่างเดียว นอกจากในกรณีที่ถูกออกแบบให้ใช้เป็นเพลลาขับเท่านั้น

นอกจากจะแบ่งเพลลาตามชนิดของโหลดแล้ว อาจจะแบ่งออกตามชนิดของรูปร่างได้อีกคือ เพลลาตรง เพลลาข้อเหวี่ยง ใช้เป็นประธานของเครื่องยนต์ลูกสูบ เพลลาอ่อน Flexible Shafts ที่ใช้ถ่ายทอดกำลังน้อย ๆ และในทิศทางใด ๆ เป็นต้น

จุดสำคัญในการออกแบบเพลลา

ในการออกแบบเพลลามีจุดที่ควรพิจารณา ดังนี้

ความแข็งแรงของเพลลา

คงได้กล่าวมาแล้วว่า เพลลาที่ถ่ายเทกำลังจะต้องรับการบิดและเพลลาการคัด หรือทั้งสองอย่างแต่มีเพลลาบางแบบที่จะรับการดึงหรือการอัดด้วย เช่น เพลลาของกังหันน้ำแบบล้อ water Wheel หรือเพลลาขับของเรือนอกจากนี้ยังจะต้องพิจารณาเรื่องการล้า การกระแทก หรืออิทธิพลของการรวมจุดความเค้น Stress Concentration เนื่องมาจากการเปลี่ยนขนาดเพื่อทำบ่า หรือเมื่อมีการเจาะร่องลึ้ม

ดังนั้น เพลลาที่จะออกแบบต้องแข็งแรงพอที่จะรับ โหลดดังกล่าวทั้งหมดได้

ความแข็งแรงงอของเพลลา

นอกจากจะต้องแข็งแรงพอแล้ว ในขณะที่ใช้งานเพลลาอาจจะโก่งหรือบิดเบี้ยวมาก อันอาจจะทำให้ผลิตผลที่ผลิตโดยเครื่องจักรนั้น ๆ ผิดพลาดไป หรือทำให้การขบกันของฟันเฟืองไม่สนิท ทำให้เกิดเสียงดังและสั่นสะเทือน ด้วยเหตุนี้ ในการออกแบบเพลลาจึงนำเอาความแข็งแรงงอเข้ามาพิจารณาร่วมกับความแข็งแรงด้วย แต่ทั้งนี้ ก็ต้องพิจารณาประกอบด้วยว่า เพลลานั้น ๆ ออกแบบขึ้นเพื่อใช้กับงานหรือเครื่องจักรกลชนิดใดด้วย

ความเร็ววิกฤติ

ถ้าความเร็วของเพลลาถูกเพิ่มขึ้นมาก ๆ จะพบว่าความเร็วหนึ่ง เพลลาที่มีความสั่นสะเทือนมากขึ้นอย่างผิดปกติในทันทีทันใด ความเร็วที่เกิดการสั่นสะเทือนมากนี้เรียกว่า “ความเร็ววิกฤติ” อาการเหล่านี้มักจะเกิดกับกังหันที่หมุนด้วยความเร็วสูง เครื่องยนต์สันดาปภายใน มอเตอร์ไฟฟ้า เป็นต้น หากเราทิ้งไว้ที่ความเร็วนี้เป็นเวลานานพอเพลลา อาจเสียหาย ดังนั้น สำหรับชิ้นส่วนที่หมุนด้วยความเร็วสูงจึงต้องระมัดระวังให้ความเร็วใช้งานต่ำกว่าความเร็ววิกฤติเสมอ

การกัดกร่อน

เพลลาของเครื่องจักรกลบางชนิด เช่น เพลลาขับของเรือ เพลลาของปั๊มที่สัมผัส กับของเหลวที่มีการกัดเพลลาของเครื่องจักรที่ใหญ่ให้เป็นเวลานาน จะต้องเลือกทำด้วยวัสดุที่มีคุณสมบัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่อต้านกับการกัดกร่อนได้ดี (รวมทั้งพลาสติกด้วย) การเลือกวัสดุที่ถูกต้องและเหมาะสมจะช่วยยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักร และลดเวลาที่ต้องหยุดซ่อมแซมก่อนถึงเวลาอันควร

6.8 ข้อมูลเกี่ยวกับแบริ่ง

แบริ่งเป็นส่วนเครื่องกลรองรับการหมุนรอบ Rotating การแกว่งไปมา Oscillating ของชิ้น ส่วนอีกชิ้นหนึ่ง ซึ่งทำให้การเสียดทานระหว่างชิ้นส่วนทั้งสองชิ้นนี้ลดลงเป็นอย่างมาก เนื่องจากว่าได้มีการศึกษากันอย่างกว้างขวางเกี่ยวกับการส่งถ่าย กำลัง และพบว่าประมาณ 30 % ของกำลังทั้งหมดได้สูญหายไป เนื่องจากการเสียดทาน ดังนั้นความรู้เรื่องการเสียดทานและการลดการเสียดทานของแบริ่งย่อมจำเป็นสำหรับผู้จะคำนวณออกแบบเครื่องกลทั้งหลาย

1. แบริ่งธรรมดา (Plain Bearings)

แบริ่งธรรมดา Plain Bearings เป็นแบริ่งที่รองรับการเลื่อน Sliding Support และแรงเสียดทานจะลดลงมาก โดยการใช้ของเหลว หรือของแข็ง หรือก๊าซ เพื่อการหล่อลื่น แบริ่งชนิดนี้ที่ยังใช้งานอยู่ก็มี

ส่วนประกอบของแบริ่งธรรมดา

1. เจอร์นัลแบริ่ง (Journal Bearings หรือ Sleeve Bearings) จะรองรับเพลากลม เพื่อการหมุนหรือแกว่ง โดยที่แบริ่งจะมีรูปร่างคล้าย ทรงกระบอก และเจอร์นัลก็คือส่วนหนึ่งของเพลามาเมื่อแบริ่งล้อมรอบเจอร์นัลเราเรียกว่า แบริ่งเต็ม (Full Bearings) แต่ถ้ามีเพียงบางส่วนของแบริ่งเท่านั้น ที่ล้อมรอบเจอร์นัลเรียกว่าแบริ่งส่วน (Partial Bearings)

2. แบริ่งแกน (Thrust Bearings)

จะรองรับเพล่า ซึ่งกำลังหมุนและแกว่งตามแนวของแกนเพล่า

3. แบริ่งนำ (Line หรือ Guide Bearings)

ใช้นำและรองรับชิ้นส่วนที่จะต้องเคลื่อนที่ไปทุกส่วนด้วย (Translating Motion) วัสดุที่ใช้สำหรับแบริ่งมากคือ โลหะผสมบรอนซ์ คือ พวงทองแดง-ตะกั่ว-ดีบุก ,ทองแดง-ดีบุก และทองแดง-อะลูมิเนียม เป็นต้น ในเครื่องยนต์ของเครื่องบิน ฝักของเจอร์นัลแบริ่งฉาบและเคลือบด้วยเงิน ตัวแบริ่งเองทำด้วยเหล็กหล่อหรือ เหล็กกล้า แบริ่งเหล็กหล่อมีราคาต่ำกว่าวัสดุอย่างอื่น บางครั้งทำสำเร็จติดตั้งบนโครงสร้างได้เลย มีประสิทธิภาพดีมากพอควร เมื่อใช้กับเพล่าที่ทำด้วยเหล็กกล้าชุบแข็ง อย่างไรก็ตาม ฝักของแบริ่งจะแข็งมากเกินไป และเป็นตัวนำความร้อนที่ไม่ดีนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น หากท่านใดต้องการนำเอกสารนี้ไปใช้ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เบรียงบางจะนำไปใช้งานได้น้ำลึก เช่น กังหันน้ำ ปัมหรือเพลลาขับ เป็นต้น ในกรณีเช่นนี้ น้ำจะทำหน้าที่เป็นสิ่งหล่อลื่น และหล่อเย็นระบายความร้อน เพลลาจะใช้โลหะ ซึ่งไม่สึกกร่อนในน้ำ เช่น เหล็กกล้าหรือบรอนซ์ เป็นต้น

เบรียงในลอน มีการเสียดทานน้อยมาก อาจใช้เป็นวัสดุทำเบรียงได้บางครั้ง ใช้น้ำมันหล่อลื่นเล็กน้อย คุณสมบัติเชิงกล และหล่อลื่น อาจเพิ่มให้ดีขึ้นโดยใช้ผงกราฟไฟต์ เคมีลงไปเป็นส่วนผสมหนึ่งของในลอน

เบรียงปลอกเป็นเบรียงที่เหมาะสมสำหรับงานที่การเคลื่อนไหวไม่มากนัก มีคุณสมบัติที่เหมาะสมกับงาน แต่ละประเภทในการเลือกใช้ให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งานนั้น ๆ เบรียงปลอกมีทั้งที่ทำจากพลาสติกและโลหะผสม

2. การเลือกใช้เบรียง

การเลือกใช้เบรียงให้เหมาะสมกับงาน จะต้องคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

- ขนาดและทิศทางของแรงที่กระทำต่อเบรียง
- ความเร็วหมุนของแฉนวนวงใน และแฉนวนวงนอก
- อายุการใช้งานของเบรียง ที่ต้องการ
- ความแตกต่างของอุณหภูมิระหว่าง แฉนวนวงใน-แฉนวนวงนอกกับอุณหภูมิภายนอก

นอก

- ความเที่ยงของแกนของเบรียงที่ต้องการ

เบรียงมีหน้าที่ฉีกเพลลาโรเตอร์ให้หมุนได้เที่ยง คล่อง และกินกำลังให้น้อยที่สุด เบรียงที่ใช้มี 2 ประเภท คือ เบรียงธรรมดาที่ไม่ฝืดและบอลเบรียง แต่ละประเภทมีข้อดีข้อเสียในลักษณะต่าง ๆ กัน ข้อสำคัญที่ช่างเทคนิคจะต้องระลึกอยู่เสมอ คือ เบรียงเหล่านี้เมื่อใช้งานจะต้องสึกหรอนั้นสภาพการใช้งานก็ดี การติดตั้งมอเตอร์ใช้งานก็ดี และวิธีการบำรุงรักษาเบรียงจะช่วยให้ใช้งานมอเตอร์ได้ยาวนาน แต่ในที่นี้จะขอกล่าวถึง เฉพาะเบรียงธรรมดาเท่านั้น เพราะเกี่ยวข้องกับงานออกแบบมากที่สุด

ขนาดของแรงบิดที่เกิดจากเสียดทาน และความดันของเสียงที่เกิดขึ้น

ชนิดของน้ำมันหล่อลื่นที่ต้องการจะใช้

จำนวนเบรียงที่ใช้กับแรง

โลหะที่ใช้ทำเพลลาและเปลือกตุ๊กตา จะต้องเรียกและได้แนวเส้นตรง

เนื้อที่สำหรับเบรียง จำกัดหรือไม่

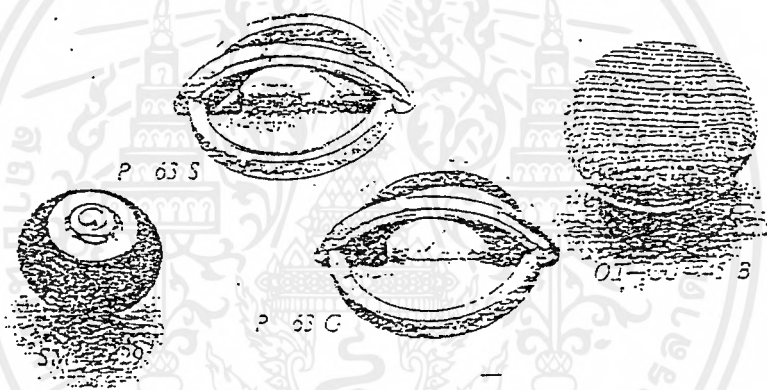
6.9 ข้อมูลเกี่ยวกับมือจับ

มือจับสำหรับใช้ในการจับยกวัสดุขึ้นลงนั้นมีหลายลักษณะ และมีให้เลือกใช้ตามลักษณะความเหมาะสมของการใช้งาน และมือจับที่นำมาพิจารณาการทำมือจับ เปิด-ปิด ฝาครอบตัวรถด้านหน้า สามารถรวบรวมและแบ่งออกได้ดังนี้ คือ

1. มือจับแบบปุ่ม ซึ่งส่วนมากนิยมใช้กันมากในงานเฟอร์นิเจอร์ โดยมือจับแบบปุ่มนี้จะใช้ทำปุ่มจับเปิดลิ้นชัก บานเปิดขนาดเล็กของตู้แบบต่าง ๆ ใช้แรงค้ำในการเปิดไม่มากนัก

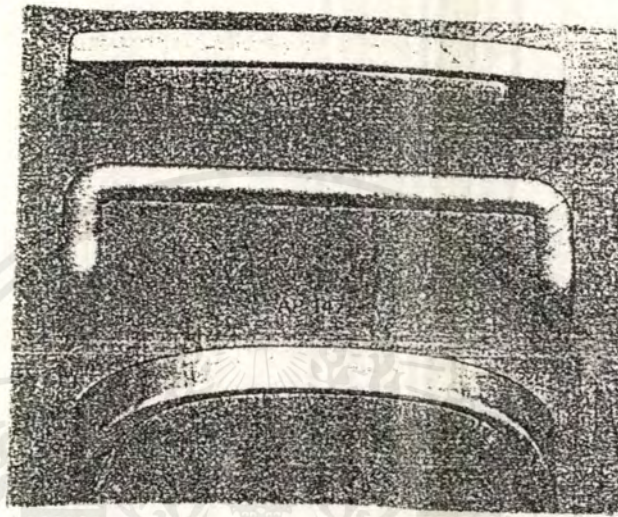
ภาพที่ 122

แสดงลักษณะมือจับแบบปุ่ม



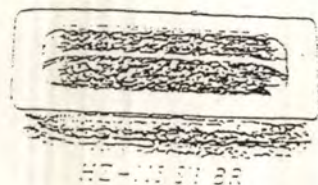
2. มือจับแบบห่วง ส่วนมากใช้กันมากในงานทั่ว ๆ ไป มีลักษณะเป็นห่วงใช้นิ้วมือทั้ง 5 นิ้วในการเปิด หรือยกหิ้ว วัสดุที่ใช้ทำมีทั้งพลาสติก และเหล็ก โดยมือจับแบบห่วงส่วนมากจะนิยมนำไปใช้ทำหูหิ้วหรือส่วนจับของผลิตภัณฑ์ทั่วไป เช่น หูหิ้วกระเป๋า, มือจับตู้เย็น, มือจับลิ้นชักตู้ต่าง ๆ, และมือจับบานเปิดประตู เป็นต้น

ภาพที่ 123
แสดงลักษณะมือจับแบบห้วง



3. มือจับแบบสอดมือเปิดภายใน มีลักษณะเป็นช่องลึกเข้าไป เพื่อใช้นิ้วสอดเข้าไปเพื่อเปิดออก ส่วนมากจะพบเห็นในงานเฟอร์นิเจอร์ เช่น มือจับเปิด-ปิด ล้นชัก และมือจับเปิด-ปิด ประตู เป็นต้น

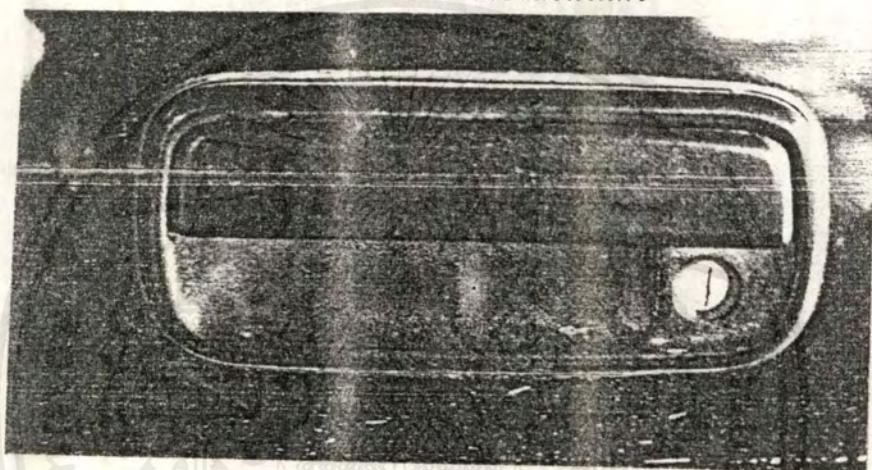
ภาพที่ 124
แสดงลักษณะมือจับแบบสอดมือเปิดภายใน



4. มือจับแบบขกเปิดล็อกในตัว มีลักษณะคือ ภายในจะมีสปริงช่วยในการดึง ล็อก เปิด-ปิด ประคองอยู่ภายในมือจับ โดยส่วนมากจะพบเห็นในมือจับ เปิด-ปิด ประตูรถยนต์ หรือมือจับฝา เปิด-ปิด ต่าง ๆ โดยใช้วัสดุที่ใช้ทำส่วนมากจะทำจากพลาสติก และมีราคา แพงกว่ามือจับแบบอื่น ๆ แต่จะมีความสะดวกและปลอดภัยกว่า

ภาพที่ 125

แสดงลักษณะมือจับแบบขกเปิดล็อกในตัว



สรุปมือจับ

ลักษณะของมือจับมืออยู่มากมายแต่พอสรุปได้ดังนี้

1. แบบขนาดเล็ก ใช้กับงานขนาดเล็กน้ำหนักเบา
2. แบบ เปิด-ปิด ทั้งมือ จึงใช้กับงานขนาดใหญ่มีน้ำหนักมาก
3. มือจับขนาดเล็กหรือแบบห่วง
4. มือจับแบบมีตัวล็อกในตัว

6.10 ข้อมูลเกี่ยวกับบานพับ

บานพับเปิด-ปิด ด้านข้างของเครื่องทดสอบของเดิมเป็นบานพับธรรมดาแต่ยาวตาม บานพับด้านข้างมีข้อเสียคือ

1. เปิด -ปิด ลำบาก
2. เป็นสนิม
3. ใช้ขนาดใหญ่เกินไป
4. รับแรงได้ไม่ดี
5. มีเหล็กคานมาช่วยรับแรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. สิ้นเปลืองอุปกรณ์อื่น

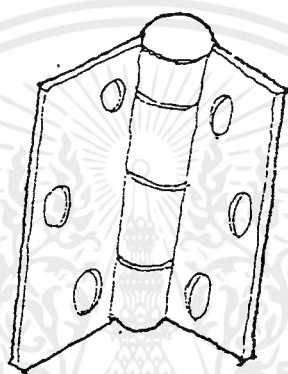
7. บานพับมีให้เลือกหลายชนิดแล้วแต่ลักษณะการใช้งาน แต่เลือกมาศึกษา 4 ชนิด

ดังนี้

1. บานพับธรรมดา

ภาพที่ 126

แสดงบานพับแบบธรรมดา

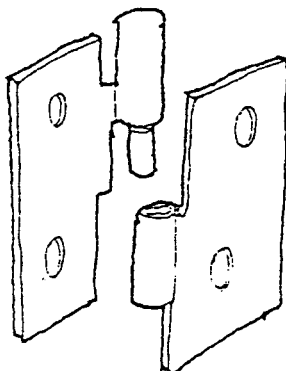


- BUTT ใช้กับงานเปิดทั่วไป เช่น บานตู้ บานประตู หน้าต่าง เป็นอุปกรณ์ที่ใช้กับผลิตภัณฑ์เคมิตามีขนาดใหญ่กว่า

2. KNUCKLE

ภาพที่ 127

แสดงบานพับ KNUCKLE

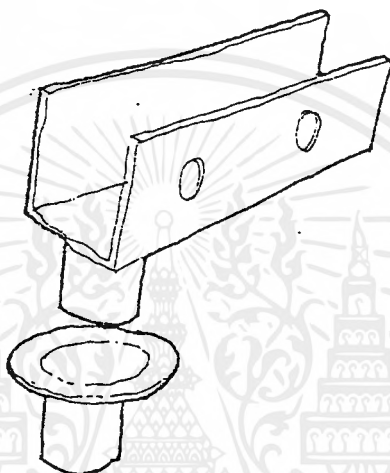


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- KNUCKLE เป็นบานพับชนิดถอดได้ ใช้กับบานมุ้งลวดหรือบานตู้ ขนาดเล็ก ในงานเฟอร์นิเจอร์ หรืองานเหล็กประเภทถอดประกอบได้ ง่ายในการติดตั้ง มีคุณสมบัติต่างกัน ตามลักษณะการใช้งาน

3. PIVOT

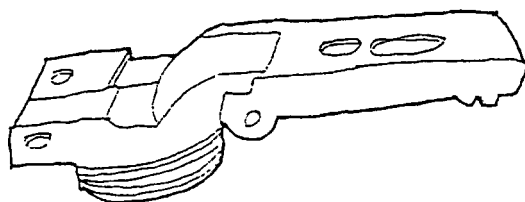
ภาพที่ 128
แสดงบานพับ PIVOT



- PIVOT เป็นตัวเปิดแบบหมุนส่วนมากพบในงานกระชก ติดบานตู้ขนาดเล็กทำให้เกิดความสวยงาม มี 2 ตัวสวมกันดังภาพด้านบน

4. บานพับกลับ

ภาพที่ 129
แสดงบานพับแบบกลับ



- บานพับแบบกลับ เป็นลักษณะของบานพับแบบใหม่มีความนิยมนำมาใช้แพร่หลายในปัจจุบันง่ายในการติดตั้ง รับแรงได้ดี ทนต่อการใช้งาน

สรุปบานพับ

ลักษณะของบานพับปัจจุบันมีอยู่มากมายแต่นำมาสรุปได้ดังนี้

1. BUTT ใช้กับงานเปิดทั่วไป เช่น ประตู บานตู้
2. KNUCKLE เป็นบานพับชนิดถอดได้
3. PIVOT ใช้กับงานเปิดแบบกระຈก
4. เป็นบานพับแบบกลับ เป็นลักษณะของบานเปิดใหม่เป็นที่นิยมนำมาใช้ในปัจจุบัน

สำหรับงานเฟอร์นิเจอร์

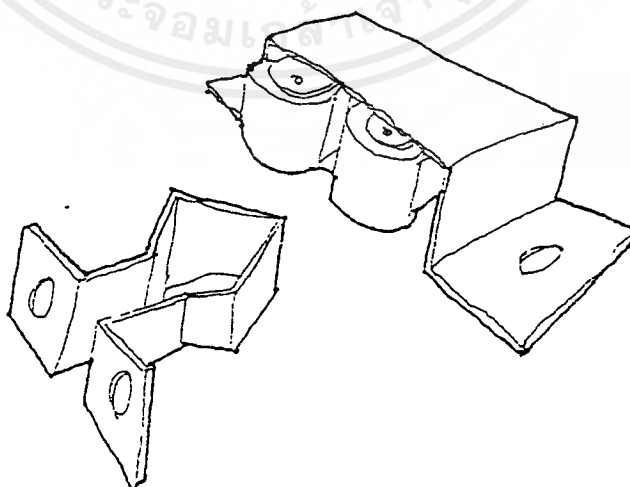
6.11 ตัวยึด (STOPPER หรือ CATCHES)

6.11.1 แบบแรงยึดบานมุ้งลวด

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ยึดบานมุ้งลวด หรือบานเปิด-ปิด ที่มีน้ำหนักเบา ใช้แรงยึดปิดง่าย แต่เปิดยาก ใช้กับผลิตภัณฑ์เดิม

ภาพที่ 130

แสดงอุปกรณ์ยึดบานมุ้งลวด

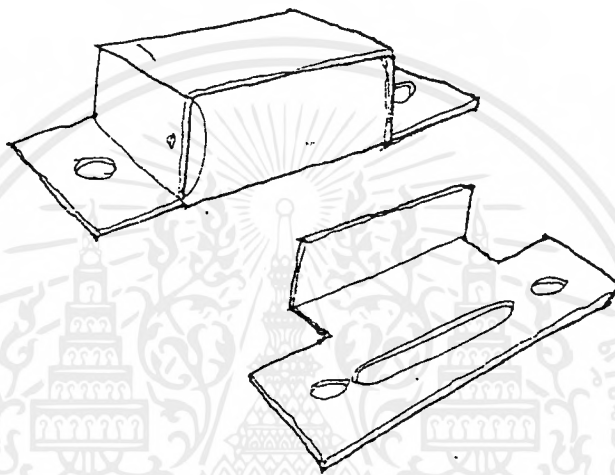


6.11.2 แบบใช้แรงฝืด

หรืออุปกรณ์ที่ใช้กับบานเปิด-ปิด หรือบานของชิ้นงานขนาดเล็ก ใช้แรงฝืดช่วยในการยึดต้องออกแรงมาก

ภาพที่ 131

แสดงตัวยึดแบบใช้แรงฝืด

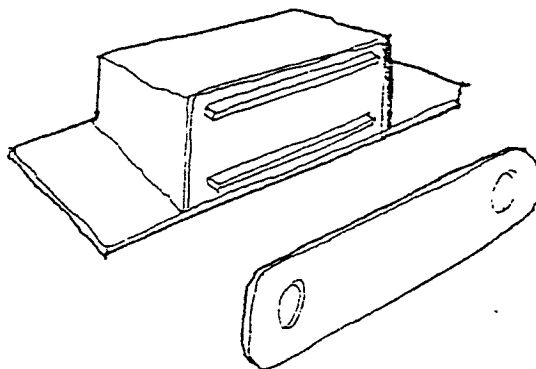


6.11.3 ใช้แรงแม่เหล็ก

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้กับงานเฟอร์นิเจอร์ บานเปิดขนาดที่มีน้ำหนักไม่มากนัก ซึ่งต้องการ เปิด-ปิด บ่อย เช่น ตู้ หรือเฟอร์นิเจอร์ขนาดย่อม สะดวกในการใช้งาน ใช้แม่เหล็กช่วยปิด

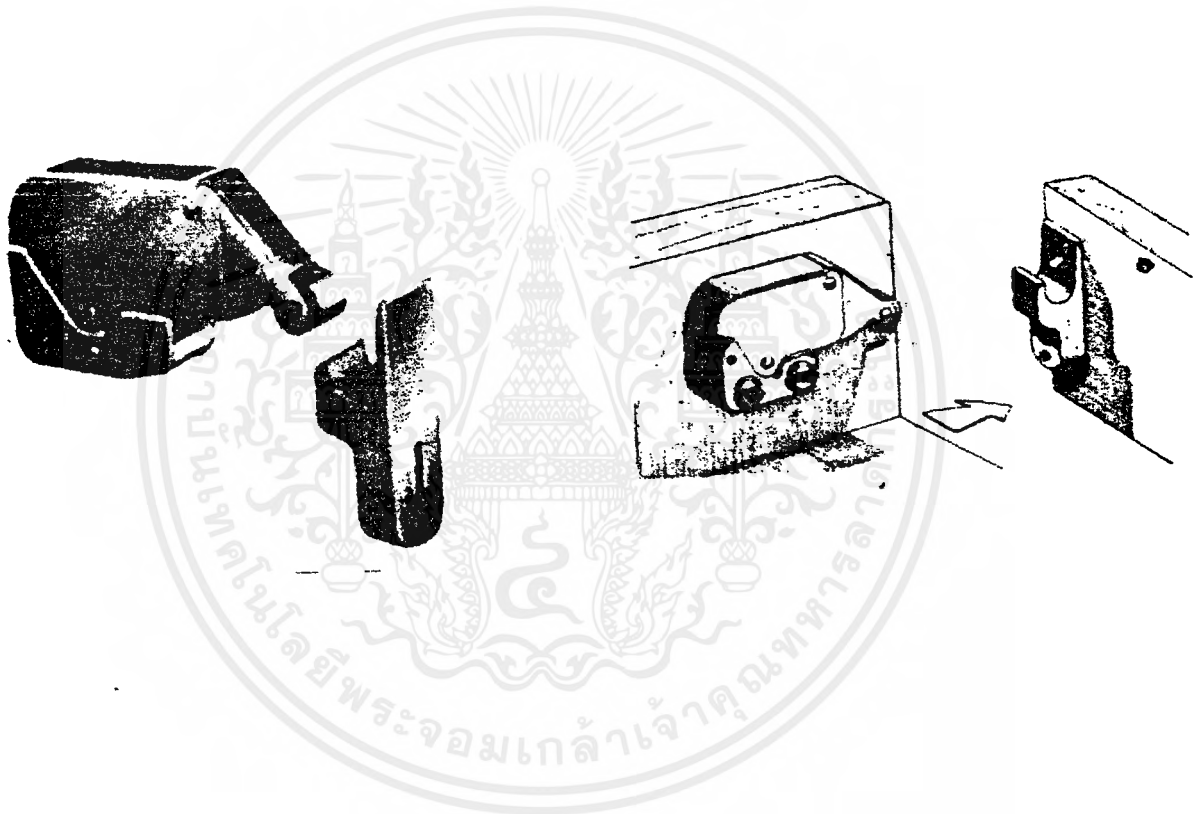
ภาพที่ 132

แสดงตัวยึดแบบแม่เหล็ก



6.11.4 อุปกรณ์ล็อคแบบอัตโนมัติใช้กับประตูเป็นส่วนใหญ่ มีใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบันกับงานเฟอร์นิเจอร์ แข็งแรงทนต่อการใช้งาน

ภาพที่ 133
แสดงตัวล็อคอัตโนมัติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 7 : ข้อมูลเกี่ยวกับหลักกายวิภาคเชิงกลของมนุษย์

ในการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับกายวิภาคเชิงกลนั้นมีความสำคัญอย่างยิ่งในการออกแบบผลิตภัณฑ์ เพราะผู้ออกแบบจะต้องทราบขนาดสัดส่วนของบุคคลที่เราทำการออกแบบให้เสียก่อน มิฉะนั้นขนาดและสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ที่ออกมาจะไม่ใช่ไปตามมาตรฐานของกลุ่มบุคคลที่เราจะทำการออกแบบ

สำหรับในการวิจัยนี้เราจะทำการศึกษขนาดสัดส่วนของมนุษย์เพศชาย เพราะในการทำความเข้าใจส่วนนั้นมีจำนวนเพศชายมากที่สุด และในความเป็นจริงก็สามารถใช้ได้ทั้งสองเพศ การศึกษาเกี่ยวกับขนาดของมือ การมองเห็น และมิติต่างๆ ของเพศชายขนาดโตเต็มวัย

7.1 วิธีการวัดสัดส่วนมนุษย์ (สาคร คันธโชติ , 2528)

Direr ได้ค้นพบวิธีการวัดสัดส่วนของมนุษย์ ซึ่งเป็นที่ยอมรับและเห็นพ้องต้องกันทั่วๆ ไปโดยเขาเริ่มวัดความสูงของร่างกายมนุษย์และกำหนดส่วนย่อยไว้ดังต่อไปนี้ (ดูภาพที่ 134)

1/2 ของความสูงทั้งหมด = ครึ่งหนึ่งของร่างกายวัดจากคันท่าหรือขาหนีบขึ้นไปถึงศรีษะส่วนบน

1/4 ของความสูงทั้งหมด = ความยาวของขาวัดจากข้อเท้าถึงหัวเข่าและจากปลายคางถึงสะดือ

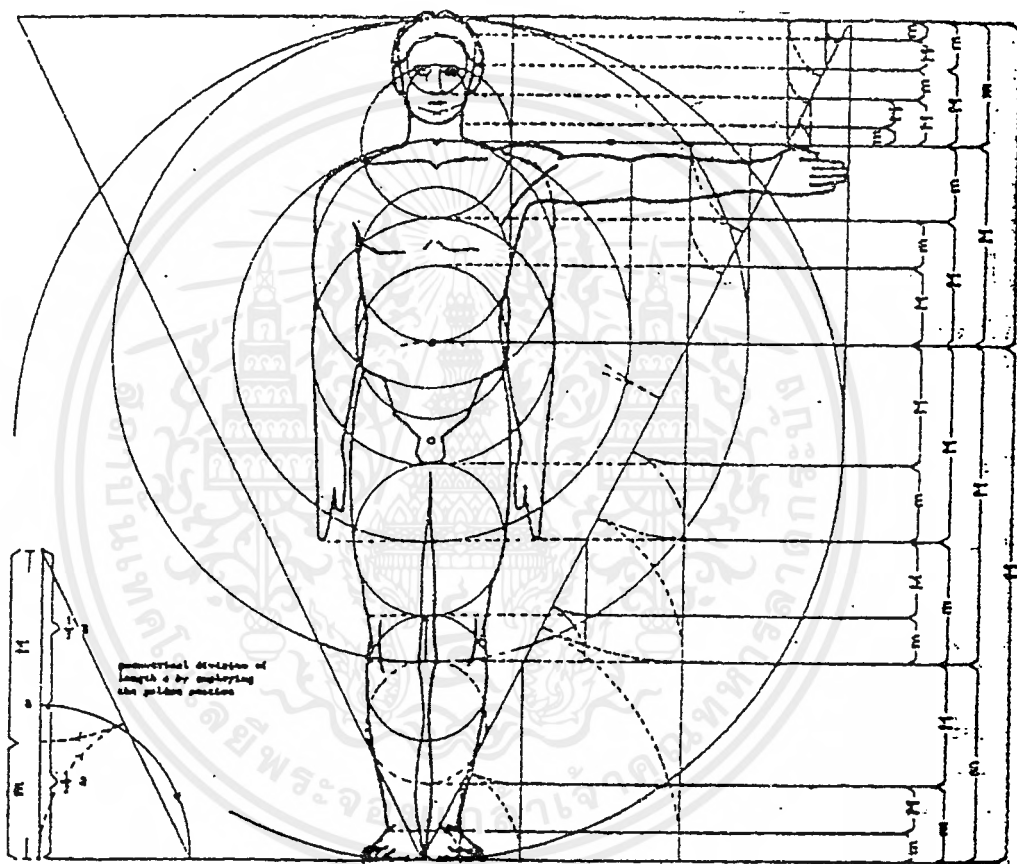
1/6 ของความสูงทั้งหมด = ความยาวของเท้า

1/8 ของความสูงทั้งหมด = ความยาวของศรีษะส่วนบนถึงปลายคางและจากปลายคางถึงราวนม

1/10 ของความสูงทั้งหมด = ความสูงและความกว้างของใบหน้ารวมถึงหูด้วยและความยาวของมือถึงข้อมือ

1/12 ของความสูงทั้งหมด = ความกว้างของใบหน้าวัดจากปลายจมูกส่วนล่างสุด และในการแบ่งสัดส่วนของมนุษย์นั้นแบ่งเป็นส่วนย่อยได้ 1/40 ของความสูงทั้งหมดของร่างกาย

ภาพที่ 134
แสดงการแบ่งสัดส่วนของมนุษย์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 135

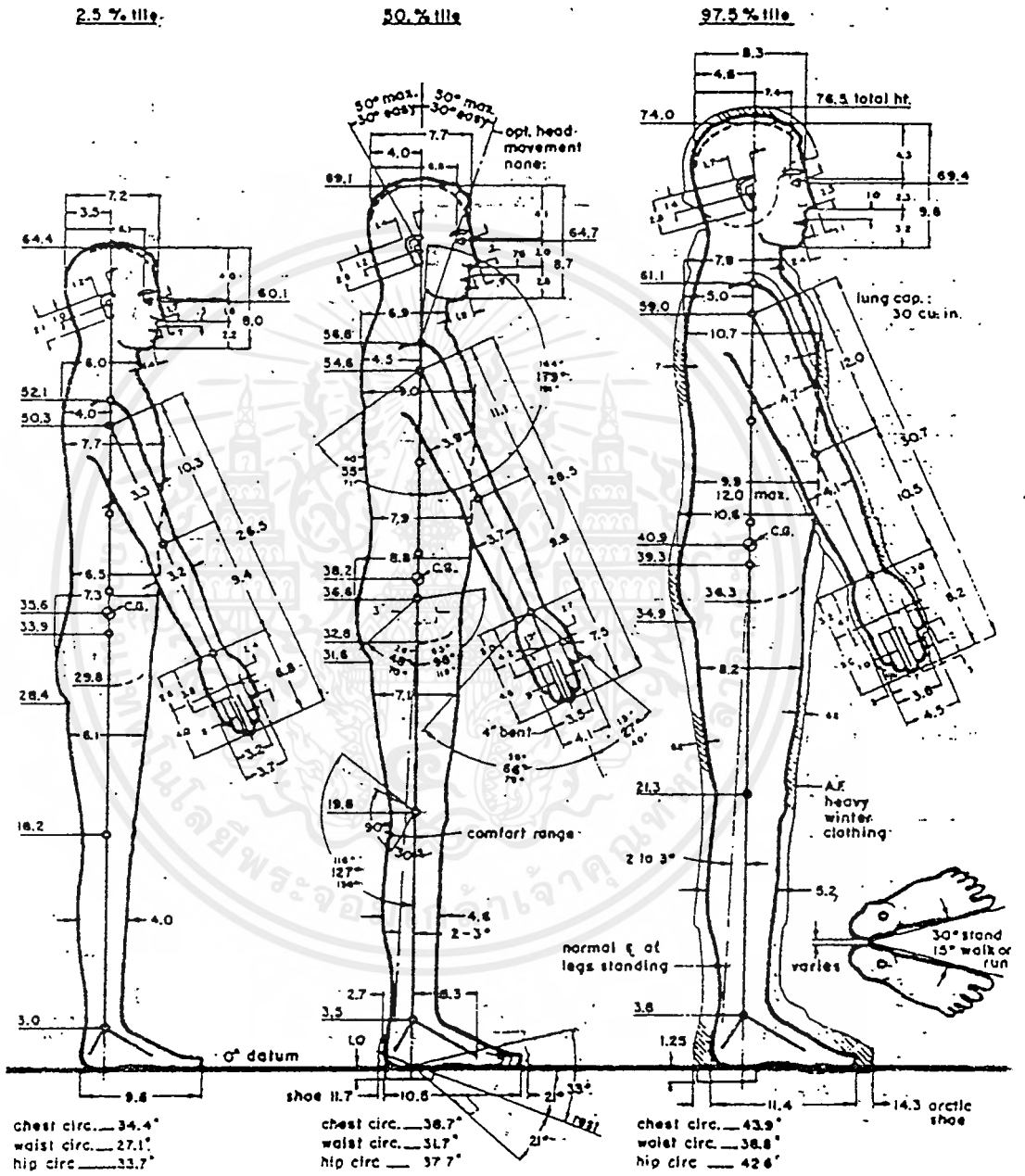
แสดงขนาดสัดส่วนทำขึ้นด้านหน้าของผู้ชายทั่วไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 136

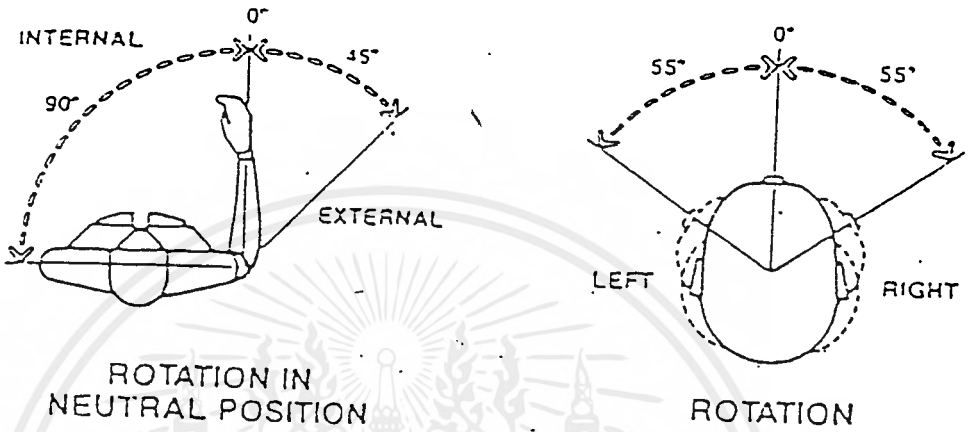
แสดงขนาดสัดส่วนทำขึ้นด้านข้างของผู้ใหญ่เพศชายทั่วไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

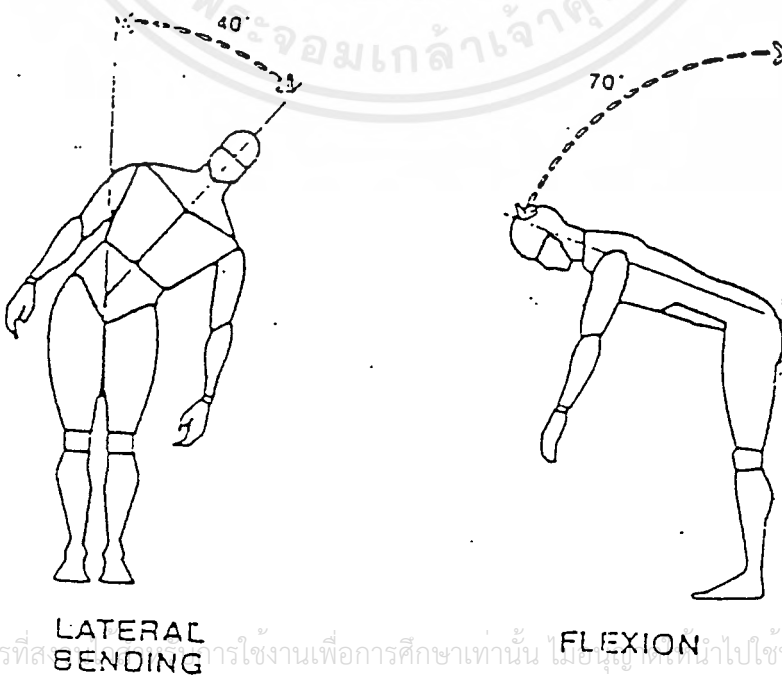
ภาพที่ 138

แสดงความสามารถในการงอข้อศอกด้านข้าง และความสามารถในการหันศีรษะ



ภาพที่ 139

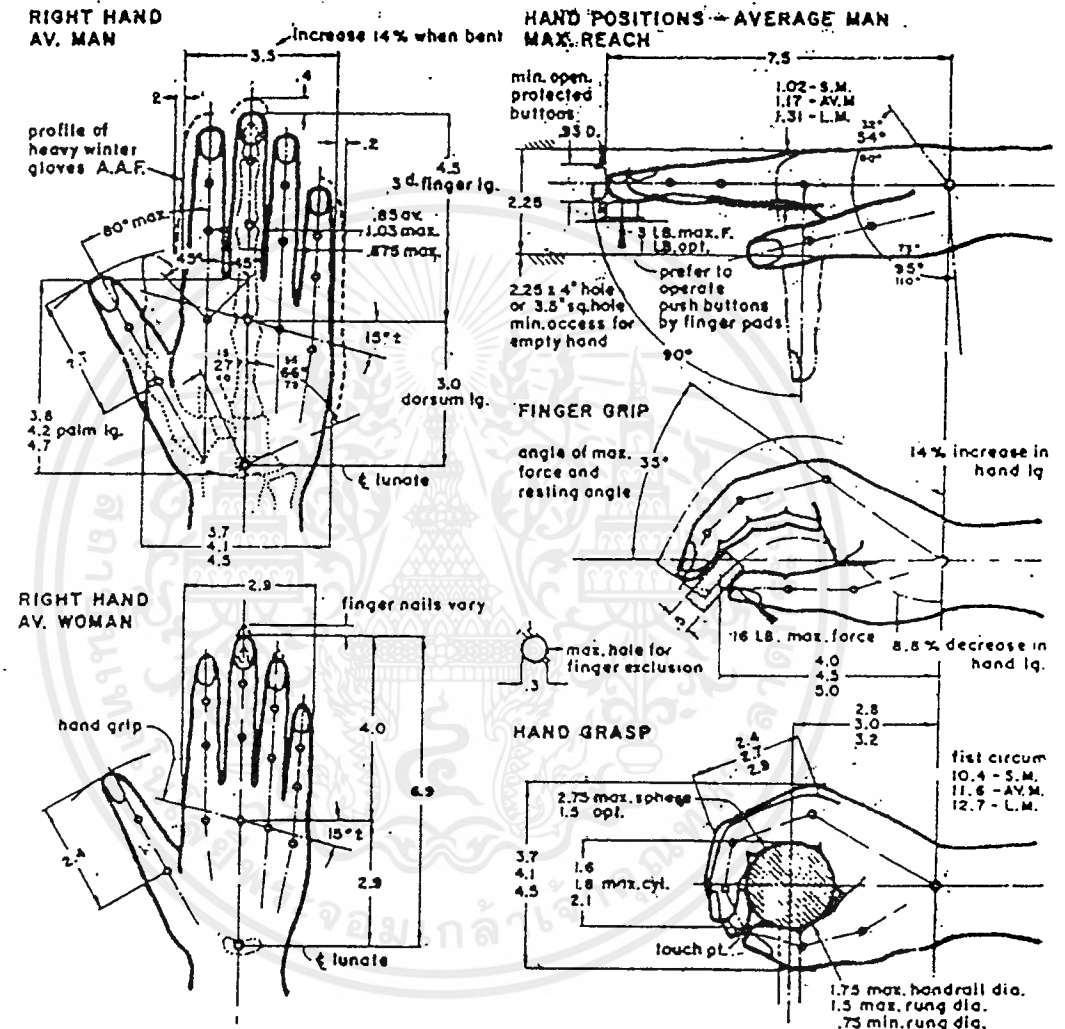
แสดงความสามารถในการเอียงตัว และความสามารถในการก้ม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 140

แสดงข้อมูลตัวเลขการวัดขนาดสัดส่วนมือของผู้ชาย ผู้หญิงและเด็ก

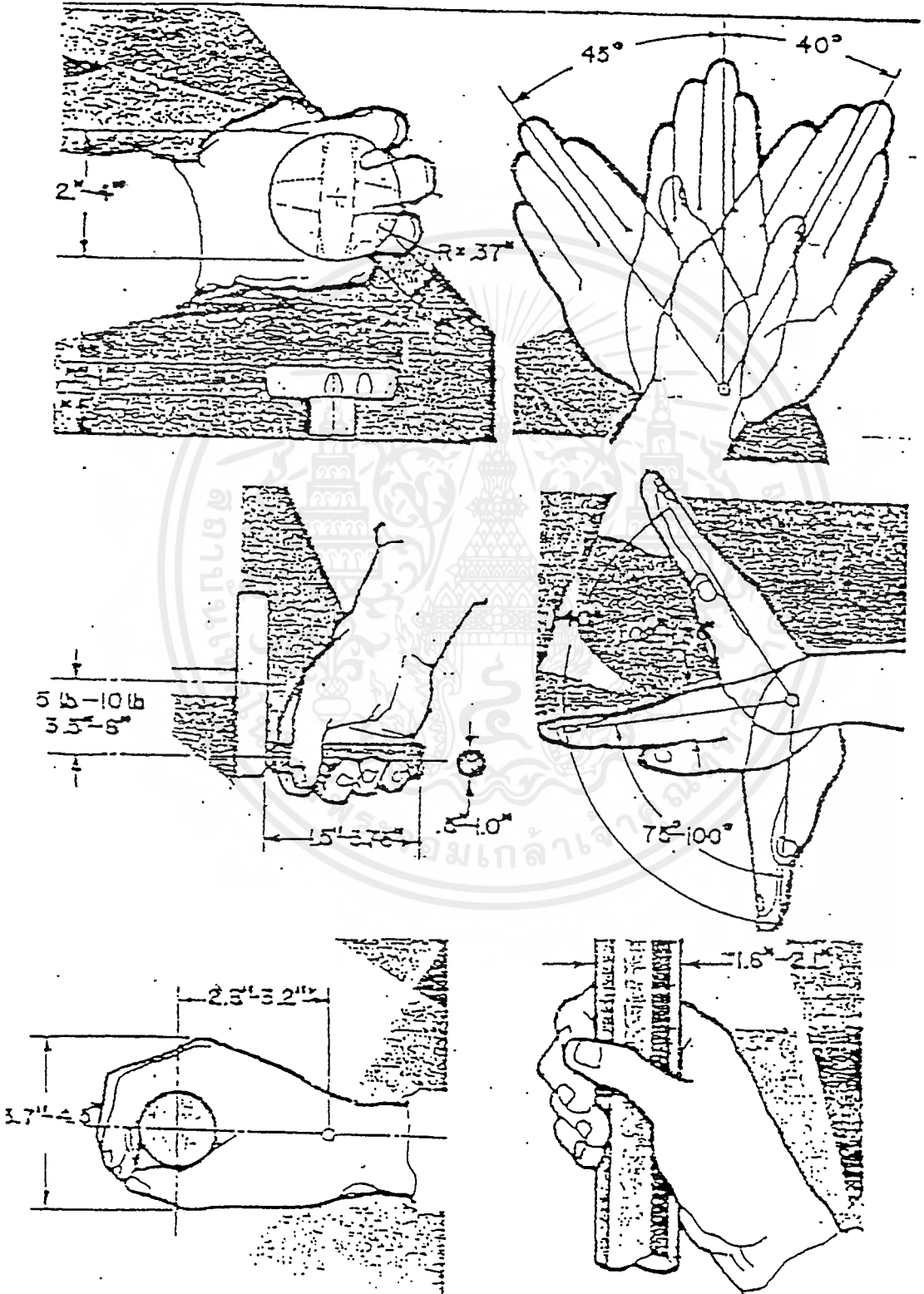


HAND DATA	MEN			WOMEN			CHILDREN			
	2.5% tile	50% tile	97.5% tile	2.5% tile	50% tile	97.5% tile	6 yr.	8 yr.	11 yr.	14 yr.
hand length	6.8	7.5	8.2	6.2	6.9	7.5	6.1	5.8	6.3	7.0
hand breadth	3.2	3.5	3.8	2.6	2.9	3.1	2.3	2.5	2.6	—
3d. finger lg.	4.0	4.5	5.0	3.4	4.0	4.4	2.9	3.2	3.5	4.0
dorsum lg.	2.8	3.0	3.2	2.6	2.9	3.1	2.2	2.4	2.8	3.0
thumb length	2.4	2.7	3.0	2.2	2.4	2.6	1.8	2.0	2.2	2.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 141

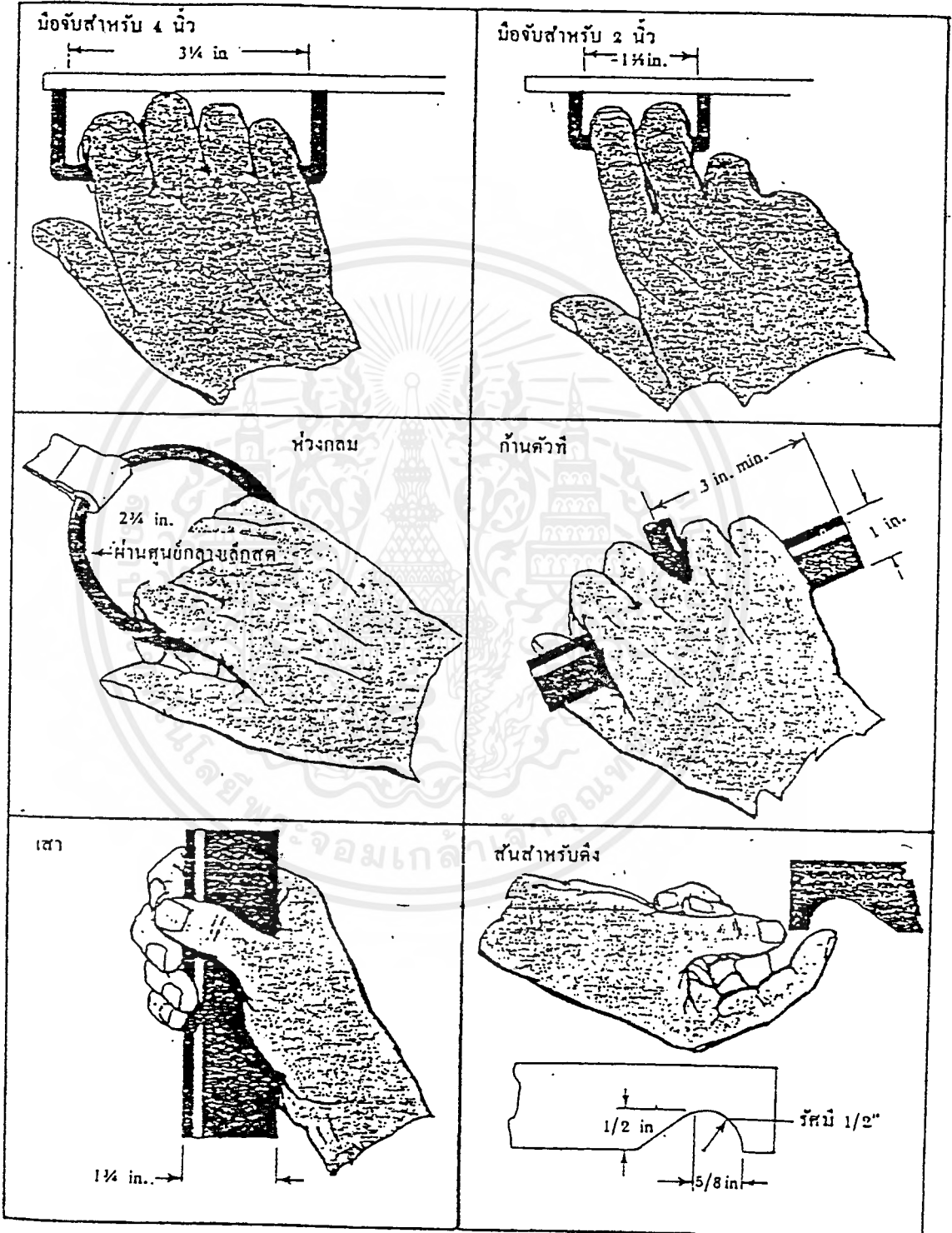
แสดงขนาดสัดส่วนลักษณะการจับ ถือในลักษณะต่าง ๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 142

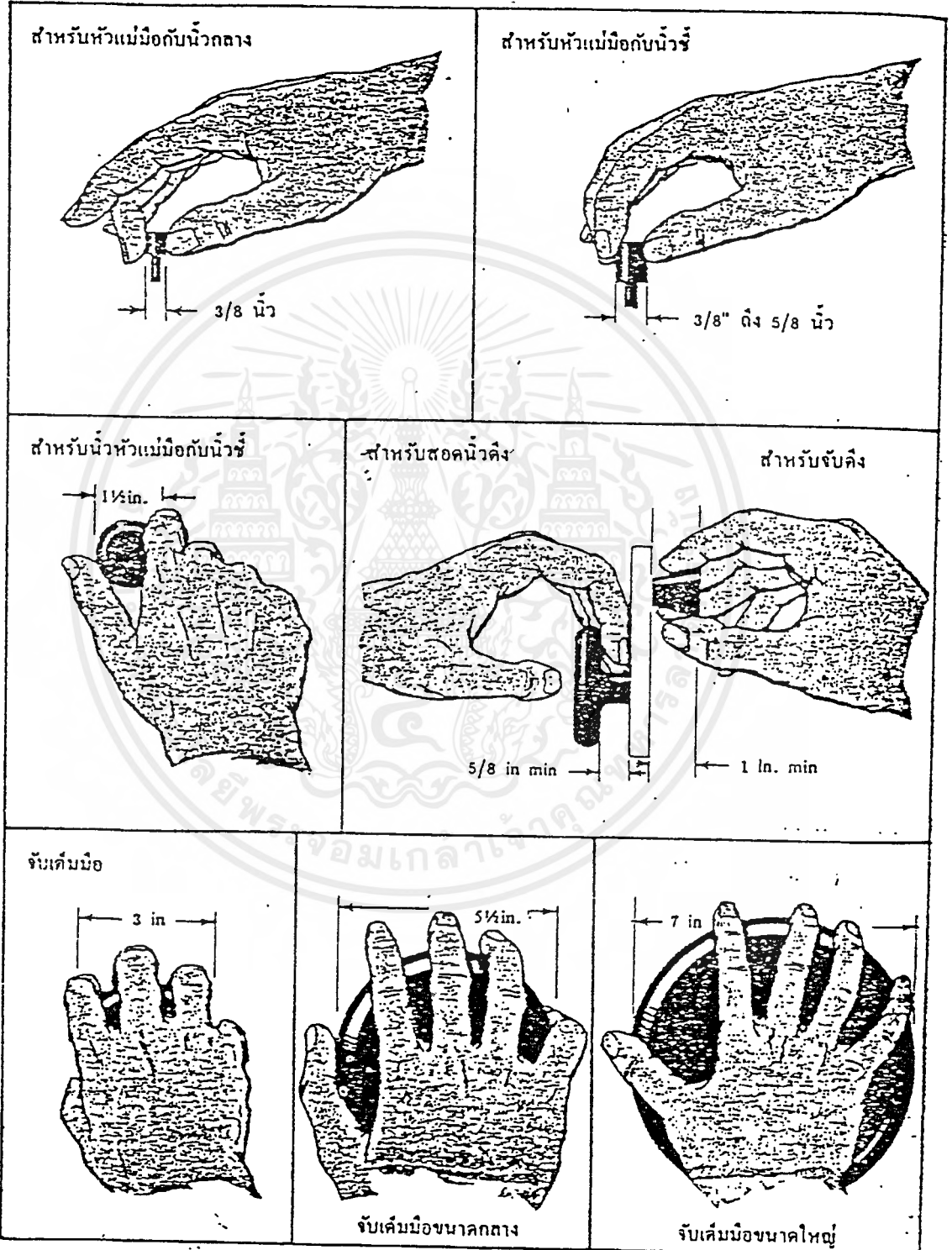
แสดงขนาดที่เหมาะสมในการจับหรือถือด้วยมือ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 143

แสดงขนาดมาตรฐานของปุ่มมือจับแบบต่าง ๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 13

แสดงตัวเลขอัตราส่วนระหว่างมิติของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายต่อความสูงยืน

หมายเลข	มิติส่วนต่างๆของร่างกาย	อัตราส่วน Dimensi on SH	ความสูง ยืนต่ำสุด	ความสูง ยืนเฉลี่ย	ความสูง ยืน สูงสุด
1	ความสูงยืน (SH)	1.000	148.30	160.60	173.27
2	ความสูงระดับสายตา	0.933	138.36	149.63	161.66
3	ความสูงระดับไหล่	0.827	122.65	132.81	143.29
4	ความสูงระดับมือ	0.437	64.80	70.18	75.71
5	ความสูงเอื้อมมือขึ้นบน	1.255	186.11	201.55	217.45
6	ความสูงนั่ง	0.523	77.56	83.99	90.62
7	ความสูงระดับสายตา	0.460	68.21	73.87	79.70
8	ความสูงจากระดับที่นั่งถึงระดับไหล่	0.354	52.49	56.85	61.33
9	ความสูงจากที่นั่งถึงข้อศอก	0.143	21.20	22.96	24.77
10	ความสูงจากที่นั่งถึงตอนบนของขาอ่อน	0.082	12.16	13.16	14.20
11	ความสูงจากพื้นถึงตอนบนของเข่า	0.303	44.93	48.66	52.50
12	ความสูงจากพื้นถึงเข่าอ่อนตอนล่าง	0.218	32.32	35.01	37.77
13	ระยะจากหน้าท้องถึงเข่า	0.223	33.07	35.81	38.66
14	ระยะจากก้นถึงระดับน่องตอนบน	0.254	37.66	40.79	44.01
15	ระยะจากก้นถึงเข่า	0.329	48.79	52.83	57.00
16	ความยาวของขาเหยียดตรง	0.626	92.83	100.53	108.46
17	ความกว้างของที่นั่ง	0.226	33.51	36.29	39.15
18	ระยะเอื้อมแขนไปข้างหน้า	0.491	72.81	78.85	85.07
19	ความกว้างกางแขน	1.022	151.56	164.13	177.08
20	ความกว้างระหว่างศอก	0.262	38.85	42.07	45.37
21	ความกว้างของไหล่	0.253	37.51	40.63	43.83

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ตัวเลขบนพื้นสีคือ ค่ามิติวิกฤต

*ตัวเลขที่นำไปใช้งานจะต้องมีค่าน้อยกว่าค่า Minimum(<02 83)

ที่มา : สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย , 2533

ตอนที่ 8 ข้อมูลเกี่ยวกับจิตวิทยาการใช้สีและกราฟฟิค

8.1 จิตวิทยาสี (สมพงษ์ กรกรรณ ,2527)

นักวิชาการทางด้านสีแบ่งสีออกเป็น 4 ชั้น เกิดจากการผสมกันระหว่างสีชั้นที่ 2 และสีชั้นที่ 3 กับสีพื้นฐานที่อยู่ใกล้กัน ไม่มีชื่อเรียกพิเศษ จากสีทั้ง 4 ชั้นรวมกันได้ 24 สี ถ้าหากนำแต่ละสีไปผสมกับสีขาวและดำ จะเกิดค่าของสีใหม่ที่มีสีแตกต่างกันสีละ 40 นำหนักจึงมีสีให้นักออกแบบใช้เป็นพื้น ๆ สี จนตั้งชื่อกันไม่ครบถ้วนต้องใช้หมายเลขแทน ส่วนสีที่มีชื่อสำหรับเรียกเฉพาะนั้นส่วนมากตั้งตามวรรณของสี ตั้งชื่อตามจิตกรหรือตั้งให้ไพเราะอ่อนหวานเพื่อผลทางการโฆษณา

สีมีอิทธิพลเหนือจิตใจมนุษย์และค้นแปรไปตามธรรมชาติที่เคยชิน สามารถสร้างอารมณ์และบรรยากาศให้กับสิ่งต่าง ๆ ได้ ในงานตกแต่งหากใช้สีไม่เหมาะสม นอกจากจะเป็นการทำลายโครงสร้างแล้วยังทำลายสัดส่วนต่าง ๆ ของห้องและมีผลต่ออารมณ์ด้วย มัชฌมากรที่มีความรู้ถึงประสิทธิภาพของสีร้อนและสีเย็นจะสามารถนำมาเสริมงานตกแต่งได้มากและช่วยแก้ไขข้อบกพร่องของงานได้

การใช้สีควรคำนึงถึงหลักที่สีต่าง ๆ ประสานกลมกลืนกันโดยดูจากน้ำหนักของสีในวงจรรู้เห็นได้ว่าสีทางด้านซ้ายมือถูกกำหนดให้เป็นสีร้อน และทางขวามือเป็นสีเย็น เมื่อต้องทำงานที่เกี่ยวกับสีควรกำหนดว่าจะใช้สีใดเป็นหลัก เช่น กำหนดว่าจะใช้สีเย็น ก็ใช้สีเขียว สีน้ำเงิน สีเหลือง โดยให้แต่ละสีมีค่าน้ำหนักอ่อนแก่ในตัวเองด้วย การใช้สีลักษณะนี้จะเกิดผลให้เห็นการประสานสัมพันธ์ของสีอย่างง่าย ๆ แต่ถ้าใช้สีเข้มแทนน้ำเงินและมีจำนวนเท่ากัน คั้งนี้จะเกิดความไม่ประสานกัน ซึ่งเป็นเรื่องที่ต้องระวังอย่างมาก แต่ถ้าเจือสีแดงลงในสีทั้ง 3 ดังกล่าว แล้วหรือลดคุณค่าของสีแดงลง ก็จะได้ความประสานสัมพันธ์กันอย่างสมบูรณ์ที่สุดด้วยเหตุผลที่ว่า สีแดงเป็นสีคู่ตรงข้ามเมื่อนำมาใช้ด้วยจำนวนสีที่เท่ากันจะทำให้สีตัดกันอย่างแท้จริง เมื่อลดความสดของสีแดงแล้วทำให้เกิดความประสานสัมพันธ์ดีขึ้น เรียกว่า การประสานสัมพันธ์ของสีต่างน้ำหนัก ถ้าต้องให้สียังสดในสภาพเดิมแล้ว ก็ต้องคำนึงถึงเนื้อที่การใช้ เช่น ใช้สีร้อน 70% ที่เหลือใช้สีเย็น 20 % ในทำนองเดียวกัน ถ้าใช้สีเย็น 70 % ที่เหลือก็ใช้สีร้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1) สีที่มองเห็นในธรรมชาติ เช่น แสงของดวงอาทิตย์ที่ใกล้จะลับขอบฟ้า แต่ยังไม่
แสงไปกระทบกับผนังอาคารหรือก้อนเมฆต่าง ๆ แสงของดวงไฟฟ้าหรือป่านีออนที่ส่องอาคาร
เป็นสีต่างกันไป

(2) สีของวัสดุ คือสีของวัสดุแท้ ๆ เช่นสีของหินอ่อน อิฐ เนื้อไม้ ซึ่งเราไม่ต้องใช้สี
เคลือบผิวเนื้อแท้ของวัสดุนั้น

(3) สีที่เกิดจากการใช้เนื้อสีทา เพื่อให้ได้สีตามที่ต้องการจึงต้องใช้สีทาที่ต้องการทา
ให้สวยงาม นอกจากจะสวยงามแล้วยังเพิ่มความคงทนต่อวัสดุด้วย

ตารางที่ 14

การสะท้อนแสงของสีต่าง ๆ บนผนังเรียบ

สี	สะท้อนแสงได้ร้อยละ
ขาว	84.0
ครีม	70.4
ชมพูอ่อน	69.4
งาช้าง	84.3
เหลือง	60.5
เนื้อ	56.0
ไพรแก่	55.4
เขียวอ่อน	54.1
เทาอ่อน	53.5
น้ำเงินอ่อน	45.5
เขียวหยก	41.0
อะลูมิเนียม	41.9
น้ำตาล	23.6
แดงแก่	14.4
เขียวแก่	9.8
น้ำเงินแก่	9.3
ดำ	1.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.1.1 ผลกระทบของสีที่มีต่อมนุษย์

สีทุกสีมีผลต่อภาวะจิตใจของมนุษย์ สามารถทำให้เกิดอารมณ์ได้ตามชนิดของสีซึ่งพอจะแยกตัวอย่างให้เห็นได้ดังต่อไปนี้

สีแดง	ทำให้เกิดความหงุดหงิด รุนแรง ตื่นเต้น มองเห็นได้ไกล
สีเหลือง	ทำให้รู้สึกเบิกบาน สดใจ เร้าใจ กระตุ้นสานตา
สีเขียว	ให้ความรู้สึกร่มเย็น เฉย สงบ พักผ่อน เย็นตา
สีน้ำเงิน	ให้ความรู้สึกเยือกเย็น อ่างว้าง สงบ มั่นคง
สีม่วง	ให้ความรู้สึกสงบ ภาควงมูมิ
สีขาว	ให้ความรู้สึกเบา สว่าง กว้าง
สีเทา	ให้ความรู้สึกแห้งแร้ง ซีด
สีดำ	ให้ความรู้สึกสุขุม ลึกลับ ตื่นเต้น

นอกจากสีจะให้ความรู้สึกที่มีต่อจิตใจมนุษย์แล้ว ยังให้ความรู้สึกเกี่ยวกับสิ่งของที่ใช้สีเทาจากความรู้สึกที่สายตาเพ่งมองดู ดังตัวอย่าง

- ผลิตภัณฑ์ตุ๊กตากลาง
- 2.16.1.1 ขนาด สีอ่อนจะทำให้ผลิตภัณฑ์ดูใหญ่ขึ้น แต่สีเข้มจะทำให้ผลิตภัณฑ์ดูเล็กลง
- 2.16.1.2 น้ำหนัก สีอ่อนและสีร้อนทำให้ผลิตภัณฑ์ดูเบา ส่วนสีเข้มและเย็นทำให้ผลิตภัณฑ์ดูหนัก
- 2.16.1.3 ความแข็งแรง สีร้อนให้ความรู้สึกแข็งแรงมากส่วนสีเย็นให้ความรู้สึกแข็งแรงน้อย
- 2.16.1.4 อุณหภูมิ สีร้อนให้ความรู้สึกอบอุ่น ส่วนสีเย็นให้ความรู้สึกสดชื่น

8.1.2 ลักษณะการมองเห็น

- ขนาด ความเข้มของสีทำให้การมองเห็นวัตถุแตกต่างกันออกไป สีที่อ่อนจางจะให้ความรู้สึกถึงขนาดที่ใหญ่และกว้างกว่าสีที่เข้ม เช่น รถยนต์ที่มีขนาดเท่ากันแต่พ่นสีที่แตกต่างกันจะให้ความรู้สึกกว่าขนาดไม่เท่ากัน
- ระยะของภาพ วัตถุที่อยู่ใกล้ย่อมมองเห็นได้ชัดกว่าวัตถุที่อยู่ไกล แต่ถ้าวัตถุที่อยู่ไกลตาเกินไปจะทำให้ภาพที่ปรากฏไม่ชัดเจน เราสามารถอ่านหนังสือได้ดีในระยะปกติ 16 นิ้ว ส่วนเด็กนั้นมองเห็นได้ไกลที่สุด 6 นิ้ว
- มุมมองของการเห็น การมองเห็นปกตินั้นประมาณมุมกว้าง 90 องศา - 94 องศา เช่น ระยะไกลของภาพวิวทัศน์ แต่ถ้าเป็นวัตถุมองประมาณ 20 องศา เช่น วัตถุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่มีความสูงประมาณ 7 นิ้ว ระยะห่างจากตาประมาณ 20 นิ้ว การมองเห็นสามารถประเมินมุมมองได้ระหว่าง 10 องศา - 16 องศา

4. ความสว่าง การที่เรามองเห็นวัตถุได้เกิดจากแสงสว่างมากระทบวัตถุแล้วจึงสะท้อนเข้าตาเรา เพราะฉะนั้น วัตถุที่ได้รับแสงสว่างพอเหมาะสามารถมองเห็นได้ชัดกว่าวัตถุที่ได้รับแสงน้อย วัตถุที่สะท้อนแสงได้ดีจะมองเห็นชัดกว่าวัตถุที่มีผิวด้าน สีที่เห็นชัดที่สุดก็คือสีส้ม และ สีเหลือง

5. การสะท้อนของแสง แสงกระทบวัตถุแล้วสะท้อนเข้าสู่ตาเรา เราจึงมองเห็นเป็นภาพสี คือเกิดจากวัตถุสะท้อนแสงของสีในที่แตกต่างกัน ๆ ถ้าวัตถุซึมซับเคลื่อนที่ได้หมด ความถี่วัตถุนั้นจะคำมีคเรียกว่าสีค่า คือ การไม่มีคลื่นสะท้อนแสงกลับมาให้เห็น

8.2 การใช้กราฟฟิคในการสื่อความหมาย

กราฟฟิคส์ (GRAPHICS) คือการสื่อความหมายด้วยการใช้ภาพวาด ภาพสเก็ต แผนภาพ การถ่ายภาพ และอื่น ๆ ที่ต้องอาศัยศิลป์และศาสตร์เข้ามาช่วย และเพื่อทำให้ผู้ดูเกิดความคิดและการตีความหมายได้ตรงตามกับผู้ส่งต้องการ เช่น แผนภูมิ ภาพโฆษณา การ์ตูน เป็นต้น

หลักการออกแบบวัสดุกราฟฟิคส์ ในการออกแบบวัสดุกราฟฟิคส์นั้น เพื่อที่จะทำให้วัสดุ กราฟฟิคส์มีความสวยงาม เราต้องคำนึงถึงการออกแบบ หรือลักษณะที่จะทำให้กราฟฟิคส์มีคุณค่าตรงตามวัตถุประสงค์และใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีหลักการดังนี้

1. ควรออกแบบให้วัสดุกราฟฟิคส์มีลักษณะเหมาะสมกับจุดมุ่งหมาย ความกลมกลืนของส่วนประกอบ การออกแบบตามเกณฑ์ความงาม
2. ควรออกแบบให้มีลักษณะง่าย มีจำนวนการผลิตตามที่ต้องการของสังคม และมีขบวนการผลิตที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อนมาก และมีเนื้อหาตรงตามที่ต้องการ
3. ออกแบบให้มีประโยชน์โดยมุ่งถึงผลที่จะได้รับจากวัสดุกราฟฟิคส์
4. การประหยัด เช่น เวลาในการผลิต ราคา
5. ควรมีสัดส่วนที่ดี กลมกลืนทั้งส่วนรวม เช่น รูปแบบ สี เส้น ฯลฯ
6. ควรมีความเหมาะสมของวัสดุและวิธีการ มีคุณภาพและวิธีการใช้ง่าย สะดวก
7. ควรจะมีโครงสร้างที่เหมาะสมกับวัฒนธรรมและความต้องการของสังคมซึ่งรวมถึงความถูกต้องในสภาพความเป็นจริง

กราฟฟิคส์ที่ใช้ในการสื่อความหมายบนตัวผลิตภัณฑ์ แยกออกได้ 3 ลักษณะ คือ

1. สัญลักษณ์ - สัญลักษณ์บนตัวผลิตภัณฑ์จะแสดงวิธีการใช้งานลักษณะการใช้งาน เพื่อให้ผู้ใช้เข้าใจได้ง่ายขึ้น โดยไม่จำเป็นจะต้องอ่านตัวอักษรบนหน้าปัทม์อย่างละเอียด แต่จะใช้ได้ในกรณีการสื่อความหมายง่าย ๆ โดยเฉพาะเจาะจง

2. สี ใช้สื่อความหมายได้ในบางกรณีเช่น ในเครื่องใช้ไฟฟ้า

- สีแดง หมายถึง ปิด

- สีเขียว หมายถึง เปิด

หรือบางครั้งอาจจะใช้สีแบ่งส่วนต่าง ๆ จึงแฝงควบคุมแสดงการต่อเนื่องในการใช้งานก็ได้ ทั้งนี้การใช้สีต้องคำนึงถึงความเป็นสากล และต้องคำนึงถึงความสวยงามของผลิตภัณฑ์นั้นด้วย (ความเข้ากันได้)

3. ตัวอักษร เป็นการสื่อความหมายได้ดีที่สุดบนผลิตภัณฑ์นั้นจึงต้องมีข้อระวังในการใช้ตัวอักษรให้ถูกต้อง เพื่อการสื่อความหมายได้ชัดเจนไม่ผิดพลาด เช่น

ตัวอย่างตัวอักษรที่มีลักษณะใกล้เคียงกันจนอาจทำให้เข้าใจผิดได้

E F B 8 G C O Q D Z 2 5 S B 6 9

1. การเลือกรูปแบบตัวอักษรที่เหมาะสม คือ จะเลือกใช้ตัวอักษรที่มีลักษณะอ่านง่าย ตัวอักษรมาตรฐานที่ใช้งานในด้านการพิมพ์เหมาะสำหรับใช้บนหน้าปัทม์ผลิตภัณฑ์ เนื่องจากอ่านง่ายเป็นมาตรฐานที่ใช้อยู่ทั่วไป

INDUSTRIAL DESIGN EDUCATION INDUSTRIAL DESIGN EDUCATION

2. ควรหลีกเลี่ยงตัวอักษรประเภทที่ไม่มีความหนา , มียาว , ตัวอักษรเป็นริ้ว , ตัวอักษรแบบลายมือ , ตัวอักษร 3 มิติ (มีความหนา) , ตัวอักษรหอมหรือสูง ตัวอักษรเตี้ยอ้วน ตัวอย่างรูปแบบตัวอักษรที่ไม่เหมาะสมสำหรับนำมาใช้ เนื่องจากอ่านยากมีขนาดสัดส่วนไม่เหมาะสม

BANGKOK

BANGKOK

BANGKOK

BANGKOK

3. ตัวอักษรตัวหนา มีผลต่อการอ่านมากในกรณีที่ตัวอักษรบางเกินไปจะทำให้อ่านได้ยาก ในบางกรณีตัวอักษรหนาเกินไปจะทำให้สับสนในการอ่านได้ เช่น ตัวอักษรที่มีลักษณะคล้ายกันของ B กับ R หรือ เลข 6 กับ เลข 9 และ F กับ E นอกเหนือจากนี้ควรพิจารณาถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 ในกรณีพื้น BACK GROUND เป็นสีอ่อนควรใช้อัตราส่วนความหนาต่อความสูงเท่ากับ 1:6 เนื่องจากพื้นสว่างจะทำให้ตัวหนังสือเล็กลง

3.2 ในกรณีพื้น BACK GROUND เป็นสีเข้มควรใช้อัตราส่วนความหนาต่อความสูงเท่ากับ 1:7 เนื่องจากพื้นเข้มจะทำให้ตัวอักษรดูใหญ่ขึ้น

3.3 ลักษณะของตัวที่ควรหลีกเลี่ยงคือตัวอักษรที่มีความหนาหรือบางจนเกินไปจะทำให้อ่านได้ยาก

4. อัตราส่วนที่เหมาะสมในการใช้ตัวอักษร ที่มีส่วนสำคัญต่อการอ่านของผู้ใช้ เพราะฉะนั้นจึงควรเลือกใช้ขนาดสัดส่วนที่เหมาะสมในการอ่านทำให้ผู้อ่านทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจได้รวดเร็วโดยมีอัตราส่วนดังนี้ (เทียบกับความหนาตัวอักษร)

4.1 ความกว้างของตัวอักษรต่อความสูงของตัวอักษรเลือกใช้ได้ 2 อัตราส่วน คือ 3:5 , 2:3

4.2 ระยะห่างระหว่างตัวอักษรภายในคำเท่ากับ 1 เท่าของความหนาตัวอักษร (= 1/2 ของความหนา)

4.3 ระยะห่างระหว่างคำ เท่ากับ 3 เท่าของความหนาของตัวอักษร (= 1/2 ของความหนา)

4.4 ระยะห่างระหว่างบรรทัด เท่ากับ 1/3 ของความสูงตัวอักษรเป็นอย่างต่ำ

5. การเลือก BACK GROUND ต่าง

5.1 ในสถานะแสงปกติมีความสว่างเพียงพอสำหรับการอ่านจะใช้ตัวอักษรสี ดำบนพื้นขาว

5.2 ในกรณีที่อยู่ในที่มีดสายตาดจะต้องมีการปรับเข้ากับสถานะในที่มีดตัวอักษรควรจะเป็นสีขาวบนพื้นดำ

5.3 ความแตกต่างระหว่างความเข้มของตัวอักษรกับ BACK GROUND ควรจะมีน้ำหนักต่างกันเป็น 2 เท่าเป็นอย่างน้อยจึงจะสามารถอ่านได้ ในกรณีที่ผู้อ่านอยู่ในสถานะไม่ปกติควรใช้ตัวอักษรที่มีน้ำหนักต่างกับ BACK GROUND มาก ๆ จะทำให้อ่านง่ายขึ้น ควรหลีกเลี่ยงการใช้ตัวอักษรหรือ BACK GROUND เป็นสีมัน จะทำให้อ่านได้ยาก

6. อัตราส่วนของตัวอักษรกับลักษณะการใช้งาน มีหลักการต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

6.1 ในกรณีที่ต้องการเน้นคำ หรือให้ความสำคัญกับคำนั้น ๆ จะใช้อัตราส่วนระหว่างความกว้างกับความสูงของตัวอักษร 1 ต่อ 1 หลีกเลี่ยงตัวอักษรที่กว้างมากกว่าสูง จะทำให้อ่านช้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2 ในกรณีที่มีพื้นที่ในการวางตัวอักษรจำกัดสามารถเพิ่มอัตราส่วนของความสูง ต่อ ความกว้าง แต่ควรจะเป็นขนาดที่จับต้อง หรือ ไม่ก็อาจลดระยะห่างระหว่างคำแทน

6.3 ควรหลีกเลี่ยงตัวอักษรลักษณะพอมสูงดังรูป เนื่องจากต้องใช้เวลาอ่านนานแต่ละคำ

6.4 ตัวอักษรแบบ โปร่งบางจะใช้ในกรณีการจะแยกความต่างระหว่างกลุ่มคำ หรือเน้นความสำคัญให้เด่นขึ้น

ตารางที่ 15

ตารางแสดงการเลือกใช้สีของตัวอักษรให้เหมาะสมกับสถานะแสง

สถานะ	ตัวอักษร	พื้น
แสงปานกลาง หรือ สูง	ดำ ขาว น้ำเงิน ขาว เขียวเข้ม แดง ขาว ดำ	ขาว , เหลือง , ส้ม ดำ , น้ำตาล ขาว แดงเข้ม , เขียว ขาว ขาว เทาเข้ม เทาอ่อน
แสงน้อย	ดำ ขาว น้ำเงินเข้ม แดงเข้ม เขียว	ขาว , เหลือง , ส้ม ดำ ขาว ขาว ขาว
ในที่มืด	ขาว เหลือง ส้ม แดง น้ำเงิน , เขียว	ดำ ดำ ดำ ดำ ดำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดตัวอักษรที่สัมพันธ์กับระยะการมอง (สุรชัย ลิกขามัญจิต, 2527)

ตารางที่ 16

แสดงการกำหนดความสูงของตัวอักษร / ระยะการมอง

ระยะผู้ดูไกลสุด	ระดับตัวอักษรต่ำสุด
8 ฟุต (2.44 เมตร)	1/4 นิ้ว (0.64 ซม.)
16 ฟุต (4.88 เมตร)	1/2 นิ้ว (1.27 ซม.)
32 ฟุต (9.75 เมตร)	1 นิ้ว (2.45 ซม.)
64 ฟุต (19.5 เมตร)	2 นิ้ว (3.80 ซม.)

ภาพที่ 144

แสดงตราสัญลักษณ์กรุงเทพมหานคร



กรุงเทพมหานคร

สรุป ในการออกแบบนั้นทางกองสวนสาธารณะมีข้อกำหนด โดยในการผลิตผลิตภัณฑ์จะต้องมีตราสัญลักษณ์ของกรุงเทพมหานครด้วย โดยให้รูปตราสัญลักษณ์เป็นสีขาวพร้อมตัวอักษร ขนาด 1X2 นิ้ว บนพื้นสีเขียวของฝากระโปรงรถด้านหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

3.1 วิธีสำรวจและรวบรวมข้อมูล

วิธีการสำรวจและการรวบรวมข้อมูลนั้น เป็นสิ่งที่มีความสำคัญในการทำงานวิจัย เพราะจะเป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัยทั้งหมด เพื่อที่จะได้ข้อมูลที่ครบถ้วนสมบูรณ์ และมีขั้นตอนการทำงานที่มีหลักเกณฑ์ ไม่ให้เกิดการสับสนในระหว่างการดำเนินการและสำเร็จตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย โดยวิธีการสำรวจและรวบรวมข้อมูลสามารถแบ่งตามแหล่งที่มาของข้อมูลออกเป็น 2 กลุ่มดังนี้

3.1.1 แหล่งข้อมูลทุติยภูมิ คือ ข้อมูลที่ได้มาโดยทางอ้อมจากการที่มีผู้ได้ศึกษารวบรวมและเผยแพร่ไว้แล้วด้วยจุดหมายเฉพาะบางประการ แต่เนื่องจากมีเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้องกับงานออกแบบ นักออกแบบจึงได้นำมาศึกษาและใช้อ้างอิงในงานค่อหนึ่ง สำหรับข้อมูลทุติยภูมิที่ผู้วิจัยได้นำมาประกาศออกแบบได้แก่ วารสารกองสวนสาธารณะ วารสารที่เกี่ยวกับการเกษตร รายงานการวิจัยที่มีความเกี่ยวข้อง หนังสือเกี่ยวกับการจัดสวนสาธารณะ และหนังสือที่มีความเกี่ยวข้องกับการออกแบบทั้งหมด โดยแหล่งที่มาจะมาจากห้องสมุด หน่วยราชการที่มีความเกี่ยวข้อง และรวมถึงบริษัทห้างร้านต่างที่ให้บริการข้อมูล

3.1.2 แหล่งข้อมูลปฐมภูมิ คือ ข้อมูลซึ่งได้รับมาโดยตรงจากผู้ให้ข้อมูล ดังนั้นผู้รับข้อมูลจึงสามารถกำหนดหัวข้อที่เฉพาะเจาะจงเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการทราบได้ ซึ่งมักจะเป็นข้อมูลที่ไม่ได้ในสิ่งตีพิมพ์ที่มีเผยแพร่อยู่ทั่วไป ในการหาข้อมูลทางปฐมภูมินั้น ผู้ทำวิจัยได้ศึกษาข้อมูลทางเทคนิคและได้ทดลองใช้ผลิตภัณฑ์จากบริษัทที่ผลิตและนำเข้าผลิตภัณฑ์รถเก็บเศษใบไม้ และได้เข้าไปสอบถาม สังเกตการทำงานของกองสวนสาธารณะ และสวนสาธารณะแต่ละแห่งของกรุงเทพมหานคร เพื่อที่จะได้นำข้อเท็จจริงจากผู้ที่มีประสบการณ์และมีความเชี่ยวชาญโดยเฉพาะ

ในการดำเนินการสำรวจและรวบรวมข้อมูลนั้นจะได้นำข้อมูลที่ได้ทั้งแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ และแหล่งข้อมูลปฐมภูมิมาเป็นข้อมูลอ้างอิงในการออกแบบ เพื่อให้การออกแบบมีความถูกต้องตรงตามมาตรฐาน และมีความน่าเชื่อถือในงานวิจัยมากยิ่งขึ้น

3.2 แหล่งที่มาของข้อมูล

ในการทำงานวิจัยนั้น ได้มาจากทั้งแหล่งข้อมูลทางทุติยภูมิและทางปฐมภูมิ ซึ่งในแต่ละแหล่งข้อมูลอาจจะได้ทั้งข้อมูลทางทุติยภูมิและปฐมภูมิ ผู้วิจัยจึงจะกล่าวถึงแหล่งที่มาของข้อมูลโดยรวมได้ดังนี้ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1 ห้องสมุดคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.2.2 ห้องสมุดคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.2.3 ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3.2.4 กองสวนสาธารณะ สำนักสวัสดิการสังคม กรุงเทพมหานคร

3.2.5 สวนจตุจักร

3.2.6 สวนพระนคร

3.2.7 สวนหลวง ร.9

3.2.8 สวนสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์

3.2.9 สวนลุมพินี

3.2.10 สวนน้ำบึงกุ่ม

3.2.11 สวนหนองจอก

3.2.12 สวนธนบุรีรมย์

3.2.13 สวนสราญรมย์

3.2.14 สวนรมณีนาถ

3.2.15 อุทยานเบญจสิริ

3.2.16 กองบริการอุตสาหกรรม กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

3.2.17 บริษัท ซูเปอร์โปรดักส์ จำกัด

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อทำการศึกษาข้อมูลและรวบรวมข้อมูลแล้ว จึงจะได้นำข้อมูลเหล่านั้นมาทำการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อจะได้ผลิตภัณฑ์ที่ดีและจะได้นำไปทำการผลิตต่อไป โดยค่าคะแนนที่นำมาใช้ในการแบ่งระดับค่าคะแนนในการวิเคราะห์ดังนี้ คือ

5	หมายถึง	ดีมากที่สุด
4	หมายถึง	ดีมาก
3	หมายถึง	ดี
2	หมายถึง	พอใช้
1	หมายถึง	ไม่ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

จากการที่ได้มีการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้จัดทำงานวิจัย ได้มีการใช้สถิติในการวิจัย โดยใช้รูปแบบการจัดลำดับคุณภาพ

ได้ทำการศึกษาข้อมูลด้านการจัดลำดับคุณภาพ โดยใช้สัญลักษณ์ทางสถิติประเภท S.D หมายถึงส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน ความหมายของค่าคะแนนที่ใช้ ดังต่อไปนี้

5	หมายถึง	เหมาะสมที่สุด
4	หมายถึง	เหมาะสมมาก
3	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
2	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
1	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

ดังนั้น ในการใช้สัญลักษณ์ดังกล่าวในการจัดลำดับคุณภาพสามารถที่จะนำไปใช้ในขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีความเหมาะสมและความถูกต้องแล้วจึงนำไปเป็นแนวทางการออกแบบต่อไป

วิธีการสร้างเครื่องมือวิจัย

บุญธรรม กิจปริคาบวิสุทธิ. (2534). ได้กล่าวถึงเครื่องมือรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยว่า การเลือกใช้เครื่องมือวิจัยในการรวบรวมข้อมูลที่สามารถวัดหรือเก็บรวบรวมข้อมูลได้จริงตามความต้องการ และสามารถทดสอบสมมติฐานที่กำหนดไว้ได้

ดังนั้นในการใช้เครื่องมือ ในงานวิจัย ผู้ทำการวิจัยได้ทำการเลือกใช้เครื่องมือในการวิจัยประเภท แบบสัมภาษณ์ เพราะแบบสัมภาษณ์โดยทั่วไปจะถามข้อมูล 3 ประเภท ได้แก่ ข้อมูลพฤติกรรม ได้แก่ พฤติกรรม ความคิดเห็นและเจตคติ ข้อมูลประเภทสำมะโน เช่น อายุ การศึกษา รายได้ เป็นต้น และข้อมูลที่เป็นปัญหา ได้แก่ เหตุผลหรือสาเหตุของการมีพฤติกรรมซึ่งตรงกับข้อมูลที่ผู้วิจัยต้องการ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์

ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับโครงการนี้ จะทำการวิเคราะห์โดยศึกษา และเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้ทำการรวบรวม เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมกับการใช้งานมากที่สุด โดยผู้วิจัยได้นำเสนอออกเป็น

- ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ภูมิหลังหรือข้อมูลทั่วไปของพนักงานทำความสะอาดสวนสาธารณะ
- ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของพนักงานทำความสะอาดสวนสาธารณะเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการทำความสะอาด
- ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับระบบการทำงานของผลิตภัณฑ์
- ตอนที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุที่นำมาใช้ในการผลิต

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลตอนที่ 1 และตอนที่ 2 ใช้จำนวนค่าเฉลี่ย ส่วนในตอนที่ 3 ตอนที่ 4 และตอนที่ 5 เป็นการวิเคราะห์โดยการแบ่งระดับค่าคะแนนตามคุณสมบัติที่เหมาะสมกับข้อพิจารณา

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ภูมิหลังหรือข้อมูลทั่วไปของพนักงานทำความสะอาดสวนสาธารณะ ใช้แบบสอบถามจำนวน 12 ข้อ เพื่อต้องการทราบกลุ่มอายุ เพศ ระดับการศึกษา ระดับเงินเดือน และการทำงานของพนักงานซึ่งในการทำงานหลักอาจเหมือนกันแต่จากสภาพของสวนสาธารณะทั้ง 11 สวนนั้นไม่เหมือนกัน จึงอาจจะมีการทำงานที่แตกต่างกันออกไป ดังปรากฏผลการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 17

แสดงค่าร้อยละของกลุ่มอายุของพนักงานทำความสะอาดสวนสาธารณะ

ระดับอายุ	จำนวน	ร้อยละ
18 - 25 ปี	3	6.0
26 - 30 ปี	16	32.0
31 - 40 ปี	28	56.0
41 - 60 ปี	3	6.0
รวม	50	100

จากตารางที่ 17 พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานทำความสะอาดสวนสาธารณะมีอายุระหว่าง 31 - 40 ปี มีมากที่สุด มีจำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 56, โดยระดับอายุ 26 - 30 ปี มีจำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 32, ระดับอายุ 18 - 25 ปี มีจำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 6, ระดับอายุ 41 - 60 ปี มีจำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 6

ตารางที่ 18

แสดงค่าร้อยละของพนักงานทำความสะอาดสวนสาธารณะที่เป็นตัวอย่าง จำแนกเพศ

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	27	54.0
หญิง	23	46.0
รวม	50	100

จากตารางที่ 18 พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานทำความสะอาดเป็นเพศชายมากกว่าหญิง โดยเป็นเพศชายจำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 54 และเพศหญิง 23 คน คิดเป็นร้อยละ

ตารางที่ 19

แสดงค่าร้อยละของพนักงานทำความสะอาดสวนสาธารณะจำแนกระดับการศึกษา

ระดับการศึกษา	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่าประถมศึกษาปีที่ 6	8	16.0
ประถมศึกษาปีที่ 6 - มัธยมศึกษาปีที่ 3	22	44.0
มัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6	6	12.0
ปวช.	2	4.0
ปวส.	5	10.0
ปริญญาตรี	7	14.0
รวม	50	100

จากตารางที่ 19 พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานทำความสะอาดสวนสาธารณะ มีระดับการศึกษาระหว่าง ประถมศึกษาปีที่ 6 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 3 มากที่สุด จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 44 ระดับต่ำกว่าประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 16, ระดับปริญญาตรี จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 14, ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6 จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 12, ระดับ ปวส. จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 10, ระดับ ปวช. จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 4

ตารางที่ 20

แสดงค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานทำความสะอาดสวนสาธารณะ
จำแนกตามอัตราเงินเดือน

ระดับเงินเดือน	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่า 3,000 บาท / เดือน	-	-
3,000 - 5,000 บาท / เดือน	35	70.0
5,001 - 7,000 บาท / เดือน	12	24.0
7,001 - 10,000 บาท / เดือน	3	6.0
รวม	50	100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 20 พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานทำความสะอาดสวนสาธารณะมีระดับ
เงินเดือน 3,000 - 5,000 บาท/เดือน มากที่สุด โดยมีจำนวน 35 คน คิดเป็นร้อยละ 70, ระดับ
5,001 - 7,000 บาท/เดือน จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 24, ระดับ 7,001 - 10,000 บาท/เดือน
มีจำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 24

ตารางที่ 21

แสดงค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างพนักงานทำความสะอาดสวนสาธารณะ
จำแนกตามการแบ่งงานในการทำความสะอาด

ลักษณะการแบ่งงาน	จำนวน	ร้อยละ
ตามสถานที่	37	74.0
ตามระยะทาง	13	26.0
รวม	50	100

จากตารางที่ 21 พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เป็น พนักงานทำความสะอาดสวนสาธารณะมีการ
แบ่งงานตามสถานที่มากกว่าแบ่งตามระยะทาง โดยการแบ่งตามสถานที่ที่มีจำนวน 37 คน คิดเป็น
ร้อยละ 74 แบ่งตามระยะทางมีจำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 26

ตารางที่ 22

แสดงค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง พนักงานทำความสะอาดสวนสาธารณะ
จำแนกตามจำนวนพนักงานต่อกลุ่ม

จำนวนคนต่อกลุ่ม	จำนวน	ร้อยละ
1	14	28
2	7	14
3	1	2
4	18	36
5	3	6
6	2	4
10	1	2
แล้วแต่ขนาดของพื้นที่	4	8
รวม	50	100

จากตารางที่ 22 พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานทำความสะอาดสวนสาธารณะ พบว่ากลุ่มละ 4 คน มีมากที่สุด จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 36, กลุ่มละ 1 คน มีจำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 28, กลุ่มละ 2 คน จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 14, แล้วแต่ขนาดของพื้นที่จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 8, กลุ่มละ 5 คน มีจำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 6, กลุ่มละ 6 คน มีจำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 4, กลุ่มละ 3 คนและกลุ่มละ 10 คน มีจำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 2

ตารางที่ 23

แสดงค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง พนักงานทำความสะอาดสวนสาธารณะ

จำแนกตามลักษณะพื้นที่ทำความสะอาด

ลักษณะพื้นที่	จำนวน	ร้อยละ
สนามหญ้า	32	59.26
ทางเดินเท้า	22	40.74
รวม	54	100

จากตารางที่ 23 พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานทำความสะอาดสวนสาธารณะที่มีต่อการจำแนกพื้นที่ทำความสะอาดพบว่าการทำงานสะอาดบนสนามหญ้ามียอดมากที่สุด จำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 59.26 และการทำความสะอาดบริเวณทางเดินเท้ามีจำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 40.74

ตารางที่ 24

แสดงค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง พนักงานทำความสะอาดสวนสาธารณะจำแนกจำนวนใบไม้

ปริมาณเศษใบไม้ (กก.)	จำนวน	ร้อยละ
น้อยกว่า 1	-	-
1 - 4.9	34	68
5 - 9.9	5	10
10 - 14.9	2	4
15 - 19.9	4	8
มากกว่า 20	5	10
รวม	50	100

จากตารางที่ 24 พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานทำความสะอาดสวนสาธารณะที่มีต่อปริมาณใบไม้ที่เก็บได้ พบว่าจำนวนใบไม้แห้งระหว่าง 1-4.9 กิโลกรัม มีมากที่สุด จำนวน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 68 น้ำหนักระหว่าง 5-9.9 และ จำนวนมากกว่า 20 กิโลกรัม มีเท่ากันจำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 10 น้ำหนักระหว่าง 15-19.9 กิโลกรัม มีจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 8 และน้ำหนัก 10-14.9 กิโลกรัม มีจำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 25

แสดงค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง พนักงาน ทำความสะอาดสวนสาธารณะ
จำแนกตามพฤติกรรมการนำไปไม้จัดการใบไม้

พฤติกรรมจัดการเศษใบไม้	จำนวน	ร้อยละ
นำไปเผาทิ้ง	5	8.77
นำไปทำปุ๋ย	22	38.60
นำไปทิ้ง	30	52.63
รวม	57	100

จากตารางที่ 25 พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานทำความสะอาดสวนสาธารณะ ที่มีผลต่อการจัดการเศษใบไม้ที่เก็บได้ พบว่ามีการนำไปทิ้งมากที่สุด จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 52.63 การนำไปทำปุ๋ย มีจำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 38.60 และนำไปเผาทิ้ง มีจำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 8.77

ตารางที่ 26

แสดงค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง พนักงานทำความสะอาดสวนสาธารณะ
จำแนกตามระยะเวลาการปฏิบัติงาน

ระยะเวลา	จำนวน	ร้อยละ
3 วัน	3	6
7 วัน	6	12
ทุกวัน	41	82
รวม	50	100

จากตารางที่ 26 พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานทำความสะอาดสวนสาธารณะ พบว่าพนักงานมีการทำความสะอาดทุก ๆ วัน ถึง 41 คน คิดเป็นร้อยละ 82, ทำทุก 7 วัน มีจำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 12, ทำงานทุก 3 วัน มีจำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 6

ตอนที่ 2 : การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นของพนักงานทำความสะอาดสวนสาธารณะ

ตารางที่ 27

แสดงค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานทำความสะอาดสวนสาธารณะ
จำแนกตามความคิดเห็นเกี่ยวกับความสะดวกในการใช้อุปกรณ์ทำความสะอาด

ความคิดเห็น	จำนวน	ร้อยละ
ไม่สะดวก	2	4
สะดวกน้อยมาก	6	12
สะดวกน้อย	12	24
สะดวกดี	29	58
สะดวกดีมาก	1	2
รวม	50	100

จากตารางที่ 27 พบว่าความคิดเห็นของพนักงานทำความสะอาดสวนสาธารณะที่มีต่อ
อุปกรณ์ทำความสะอาดที่ใช้ในปัจจุบันพบว่ามีความสะดวกดี จำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 58,
สะดวกน้อย จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 24, สะดวกน้อยมาก จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ
12, ไม่มีความสะดวก จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 4, สะดวกดีมาก จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อย
ละ 2

ตารางที่ 28

แสดงค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานทำความสะอาดสวนสาธารณะ
จำแนกตามความเมื่อยล้าระหว่างปฏิบัติงาน

ความคิดเห็น	จำนวน	ร้อยละ
ไม่เหนื่อย	-	-
เหนื่อยน้อย	1	2
เหนื่อยพอสมควร	48	96
เหนื่อยมาก	-	-
เหนื่อยมากที่สุด	1	2
รวม	50	100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 28 พบว่าความคิดเห็นของพนักงานทำความสะอาดสวนสาธารณะที่เกิดความ
 เมื่อยล้าระหว่างปฏิบัติงานมีความเมื่อยล้าพอสมควร จำนวน 48 คน คิดเป็นร้อยละ 96 เหนื่อย
 น้อย จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 2 เหนื่อยมากที่สุด จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 2

ตารางที่ 29

แสดงค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานทำความสะอาดสวนสาธารณะ
 จำแนกตามความคิดเห็นในการสร้างรถเก็บเศษใบไม้ในสวนสาธารณะ

ความคิดเห็น	จำนวน	ร้อยละ
ดีมาก	12	24
ดี	35	70
พอใช้	3	6
ไม่ดี	-	-
ไม่ดีเลย	-	-
รวม	50	100

จากตารางที่ 29 ความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างพนักงานทำความสะอาดสวนสาธารณะที่
 แสดงความคิดเห็นในการสร้างรถเก็บเศษใบไม้ มีความคิดเห็นว่าดีมากที่สุด จำนวน 35 คน คิด
 เป็นร้อยละ 70 ดีมาก จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 24 พอใช้ จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 6

ตอนที่ 3: การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับระบบการทำงานของผลิตภัณฑ์

ตารางที่ 30

การวิเคราะห์พลังงานในการขับเคลื่อนรถเก็บเศษใบไม้แห้ง
รูปแบบพลังงานที่นำมาพิจารณามี 3 รูปแบบ

1. พลังงานจากไฟฟ้า
2. พลังงานจากน้ำมันเชื้อเพลิง
3. พลังงานของคนจากการถีบเฟืองและโซ่รถจักรยาน

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ไม่ต้องการใช้พลังงานที่ทำลายสภาพแวดล้อม	5	0	5
2	ประหยัดต้นทุนการผลิต	1	3	5
3	มีประสิทธิภาพในการทำงานสูง	3	4	2
4	ง่ายต่อกรรมวิธีการผลิต	2	2	4
5	สามารถซ่อมแซมได้ง่าย	2	3	4
6	ง่ายต่อการใช้งาน	3	2	4
	รวม	16	14	24

จากตารางที่ 30 รูปแบบของพลังงานที่มีความเหมาะสมกับรถเก็บเศษใบไม้มากที่สุด คือ รูปแบบที่ 3 พลังงานของคนจากการถีบเฟืองและโซ่ของรถจักรยาน เพราะไม่ทำลายสภาพแวดล้อม และประหยัดพลังงาน มีประสิทธิภาพในการทำความสะดวกพอใช้ และมีต้นทุนการผลิตต่ำ

ตารางที่ 31

การวิเคราะห์ระบบการวางตำแหน่งของล้อย
รูปแบบการวางตำแหน่งของล้อที่นำมาพิจารณามี 3 แบบ



1. แบบล้อหน้าเดี่ยว ล้อหลังคู่



2. แบบล้อหน้าคู่ ล้อหลังเดี่ยว

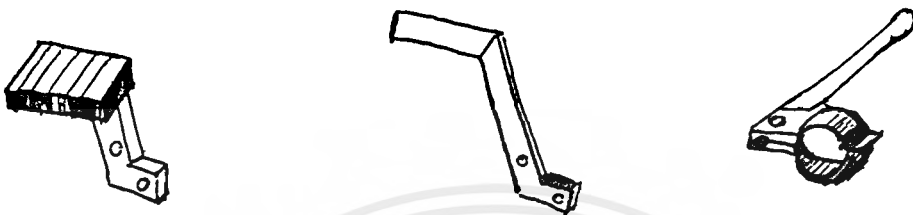


3. แบบ 4 ล้อ

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	ความคล่องตัวในการขับขี่	3	3	2
2	ความเหมาะสมในการใช้งาน	2	4	2
3	ความสามารถในการมองเห็นขณะปฏิบัติงาน	2	4	4
4	ง่ายต่อกรรมวิธีการผลิต	3	3	2
5	ความปลอดภัย	4	4	5
6	ราคาต้นทุนการผลิตต่ำ	4	4	3
	รวม	18	22	18

จากตารางที่ 31 ระบบการวางตำแหน่งของล้อที่มีความเหมาะสมมากที่สุดในการนำมา
ออกแบบ คือ การวางล้อแบบล้อหน้าคู่ ล้อหลังเดี่ยว เพราะมีความคล่องตัวในการทำงานมากที่สุด

ตารางที่ 32
การวิเคราะห์ระบบห้ามล้อ
ระบบการห้ามล้อที่นำมาพิจารณามี 3 ลักษณะ



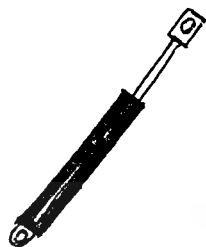
1. ระบบการห้ามล้อแบบใช้เท้า 2. ระบบการใช้มือโยกเบรก 3. ระบบใช้มือบีบ

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	ความเหมาะสมกับการขับเคลื่อนด้วยล้อหลัง	4	4	3
2	สะดวกในการใช้งาน	3	5	4
3	ประสิทธิภาพในการห้ามล้อ	4	4	4
4	ความเหมาะสมต่อการใช้งาน	3	3	2
5	ราคาต้นทุนการผลิตต่ำ	4	4	4
6	ง่ายต่อกรรมวิธีการผลิต	3	3	4
	รวม	21	23	21

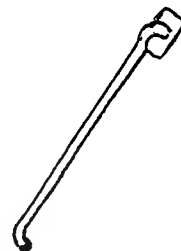
จากตารางที่ 32 ระบบการห้ามล้อที่มีความเหมาะสมในการนำมาออกแบบ คือ รูปแบบที่ 2 เป็นแบบใช้มือโยกก้านเบรก เพราะส่วนเบรคติดกับส่วนที่นั่งคนขับ มีความใกล้มือ และไม่เคลื่อนไปตามการเลี้ยวของรถ

ตารางที่ 33

การวิเคราะห์รูปแบบอุปกรณ์ค้ำยันฝาเปิดปิดด้านหน้า
ลักษณะของอุปกรณ์ค้ำยันที่นำมาพิจารณามี 2 รูปแบบ



1. แบบไฮดรอลิก



2. แบบเหล็กค้ำยัน

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1	ความปลอดภัยในขณะที่ค้ำยัน	3	2
2	ราคาต้นทุนการผลิตต่ำ	2	5
3	ความง่ายในกรรมวิธีการผลิต	3	4
4	ความแข็งแรงทนทาน	3	3
5	ง่ายต่อการซ่อมแซม	2	4
6	ทนต่อการเกิดสนิม	4	3
	รวม	17	21

จากตารางที่ 33 รูปแบบอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการค้ำยันฝาเปิดปิดด้านหน้าของรถ คือ รูปแบบที่ 2 ได้แก่การใช้เหล็กค้ำยัน แบบที่ใช้กับรถยนต์ส่วนมาก เพราะมีราคาถูก และมีความปลอดภัยในการใช้งานเท่าๆ กัน

ตอนที่ 4 : การวิเคราะห์เกี่ยวกับวัสดุที่นำมาใช้ในผลิตภัณฑ์

ตารางที่ 34

การวิเคราะห์ประเภทวัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างภายนอก
วัสดุที่นำมาพิจารณามี 3 ประเภท

1. เหล็ก
2. พลาสติก
3. ไฟเบอร์กลาส

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	มีความแข็งแรงทนทาน	4	2	3
2	มีความสามารถในการรับน้ำหนักได้ดี	5	2	4
3	ทนทานต่อการเกิดสนิม	1	5	5
4	มีน้ำหนักเบา	1	5	5
5	ง่ายต่อการทำความสะอาด	3	4	4
6	ง่ายต่อกรรมวิธีการผลิต	2	5	5
7	ราคาต้นทุนการผลิตต่ำ	2	4	4
8	สามารถออกแบบรูปทรงได้อย่างอิสระ	2	5	5
	รวม	26	34	38

จากตารางที่ 34 วัสดุที่มีความเหมาะสมในการออกแบบมากที่สุด คือ แบบที่ 3 ไฟเบอร์-
กลาส ซึ่งมีความทนทานต่อแรงกระแทกได้ดี ไม่เกิดสนิม

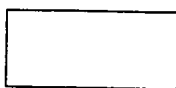
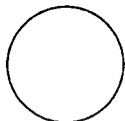
ตารางที่ 35
การวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างภายใน
วัสดุที่นำมาใช้พิจารณา มี 3 ประเภท

1. เหล็ก
2. สแตนเลส
3. อลูมิเนียม

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	ความแข็งแรงทนทาน	4	4	2
2	มีน้ำหนักเบา	3	3	4
3	สามารถรับน้ำหนักได้ดี	5	4	2
4	ราคาต้นทุนการผลิตต่ำ	5	2	3
5	ง่ายต่อกรรมวิธีการผลิต	5	4	3
6	ทนต่อการเกิดสนิม	3	4	5
7	ง่ายต่อการซ่อมแซมบำรุงรักษา	5	4	4
	รวม	30	25	23

จากตารางที่ 35 วัสดุที่เหมาะสมในการนำมาทำโครงสร้างภายในของรถ คือ วัสดุประเภทที่ 1 เหล็ก เพราะเหล็กมีความแข็งแรง สามารถรับน้ำหนักได้มาก มีราคาถูก เพียงแต่มีจุดด้อยที่เกิดสนิมได้ง่าย ซึ่งสามารถทาสีป้องกันสนิมได้

ตารางที่ 36
การวิเคราะห์ลักษณะของเหล็กที่นำมาใช้ทำโครงสร้างภายใน
ลักษณะของเหล็กที่นำมาพิจารณามี 3 แบบ



1. เหล็กกลมกลวง 2. เหล็กกล่องสี่เหลี่ยมผืนผ้า 3. เหล็กกล่องสี่เหลี่ยมจัตุรัส

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	ความแข็งแรงทนทาน	3	5	4
2	ความสามารถในการรับน้ำหนัก	3	5	4
3	ความง่ายในกรรมวิธีการผลิต	5	4	4
4	ราคาต้นทุนการผลิตต่ำ	3	4	3
5	มีน้ำหนักเบา	3	3	3
	รวม	18	20	19

จากตารางที่ 36 ลักษณะของเหล็กที่เหมาะสมในการทำโครงสร้างภายในมากที่สุด คือ
รูปแบบที่ 2 เหล็กกล่องสี่เหลี่ยมผืนผ้า เพราะสามารถรับน้ำหนักได้มากกว่าเหล็กแบบอื่นๆ จะทำ
ให้โครงสร้างของรถแข็งแรงที่สุด

ตารางที่ 37
การวิเคราะห์ วัสดุทำตัวล็อก Handle
วัสดุที่นำมาพิจารณามี 3 ชนิด

1. Polypropylene (PP)
2. Acrylonitrile Butadiene Styrene (ABS)
3. Fiber Glass

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	ทนต่อความร้อน	4	4	4
2	ทนต่อแรงกระแทก	5	5	5
3	ง่ายต่อกรรมวิธีการผลิต	5	5	4
4	ราคาต้นทุนการผลิตต่ำ	3	4	3
5	ความสวยงามของผิววัสดุ	4	4	3
	รวม	21	22	19

จากตารางที่ 37 วัสดุที่มีความเหมาะสมมากที่สุดในการทำตัวล็อก Handle มากที่สุด คือ วัสดุประเภทที่ 2 ได้แก่ พลาสติกเอบีเอส เพราะมีการทนแรงกระแทก และทนต่อความร้อนได้ดี ที่สำคัญมีราคาถูกกว่าพลาสติก โพลีโพรพิลีน จึงเป็นวัสดุที่เหมาะสมที่สุด

ตารางที่ 38
การวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ทำส่วนบังคับ (Handle)
วัสดุที่นำมาพิจารณามี 3 ประเภท

1. เหล็ก
2. สแตนเลส
3. อลูมิเนียม

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	สามารถทนความร้อนได้ดี	5	5	5
2	ง่ายต่อกรรมวิธีการผลิต	5	5	4
3	ราคาต้นทุนการผลิตต่ำ	5	2	3
4	ง่ายต่อการซ่อมแซม	5	5	5
5	ทนต่อการเกิดสนิม	3	5	5
6	มีความแข็งแรงทนต่อแรงกระแทก	5	4	3
	รวม	28	26	25

จากตารางที่ 38 วัสดุที่มีความเหมาะสมในการออกแบบ Handle มากที่สุด คือ วัสดุประเภทที่ 1 เหล็ก ซึ่งมีความแข็งแรงสูง ทนความร้อน และมีราคาถูก สามารถซ่อมแซมได้ง่าย

ตารางที่ 39
การวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ทำฝาครอบล้อด้านหน้า
วัสดุที่นำมาพิจารณามี 3 ประเภท

1. Polypropylene
2. Acrylonitrile Butadiene Styrene
3. Fiber Glass

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	ความทนทานต่อแรงกระแทก	4	4	4
2	ง่ายต่อกรรมวิธีการผลิต	5	5	5
3	ราคาค้นทุนการผลิตต่ำ	3	4	2
4	ความสวยงามของผิววัสดุ	5	5	4
5	มีความเหนียว สามารถยืดหยุ่นได้ดี	3	4	2
	รวม	20	22	17

จากตารางที่ 39 วัสดุที่มีความเหมาะสมในการทำฝาครอบล้อมากที่สุด คือ พลาสติก ABS ที่มีคุณสมบัติทนต่อแรงกระแทก มีความเหนียว สามารถยืดหยุ่นได้ เพื่อจะใช้เป็นคุณสมบัติในการทำเป็นตัวล้อระหว่างฝาครอบล้อกับล้อรถจักรยาน

การออกแบบ

ภาพที่ 144

แสดงแบบร่างที่ 1 (SKETCH DESIGN 1)



ภาพที่ 145

แสดงแบบร่างที่ 2 (SKETCH DESIGN 2)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 146

แสดงแบบร่างที่ 3 (SKETCH DESIGN 3)



ภาพที่ 147

แสดงแบบนำเสนอ (PRESENTATION)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 148

แสดงแบบนำเสนอ (PRESENTATION)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 150

แสดงแบบนำเสนอ (PRESENTATION)



ภาพที่ 151

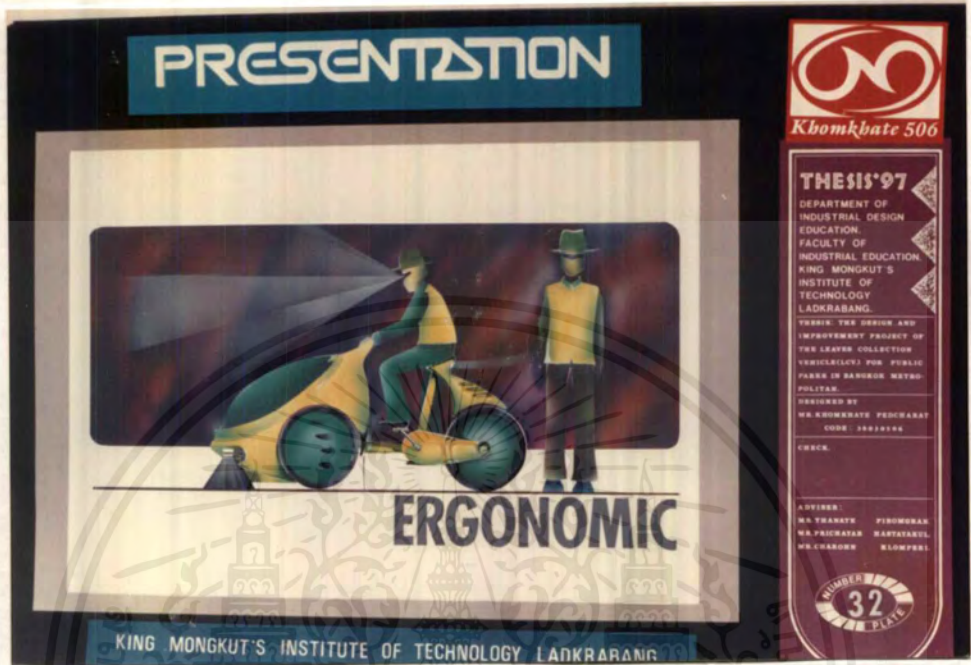
แสดงแบบนำเสนอ (PRESENTATION)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 152

แสดงแบบนำเสนอ (PRESENTATION)



ภาพที่ 153

แสดงแบบนำเสนอ (PRESENTATION)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 154

แสดงแบบนำเสนอ (PRESENTATION)



ภาพที่ 155

แสดงหุ่นจำลอง (MODEL)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

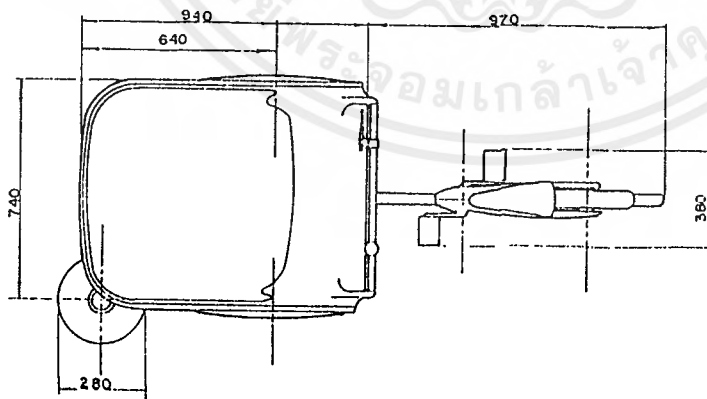
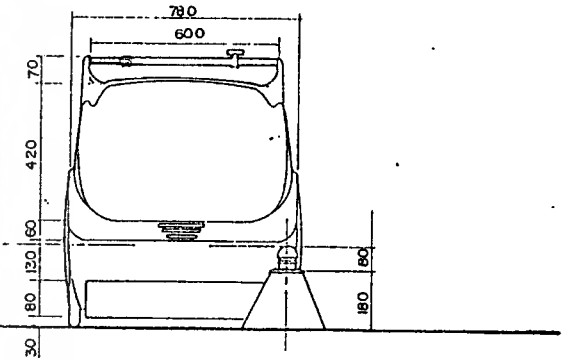
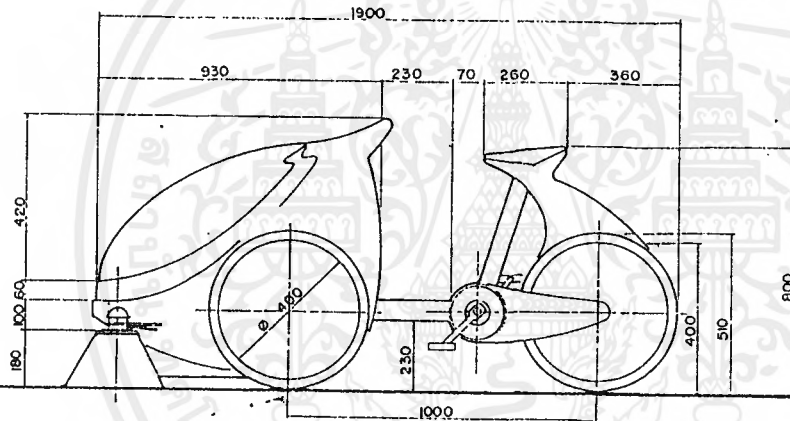
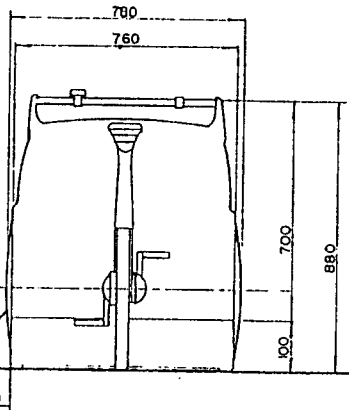
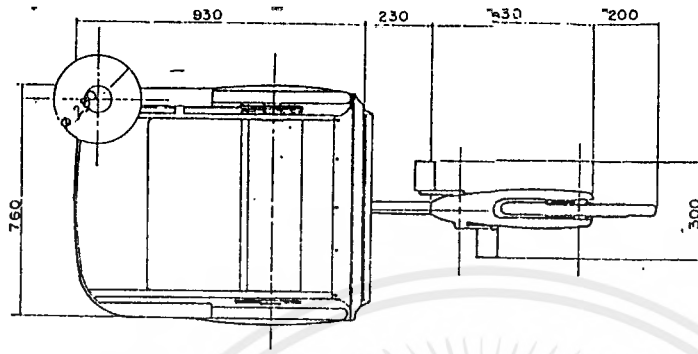
ภาพที่ 156
แสดงหุ่นจำลอง (MODEL)



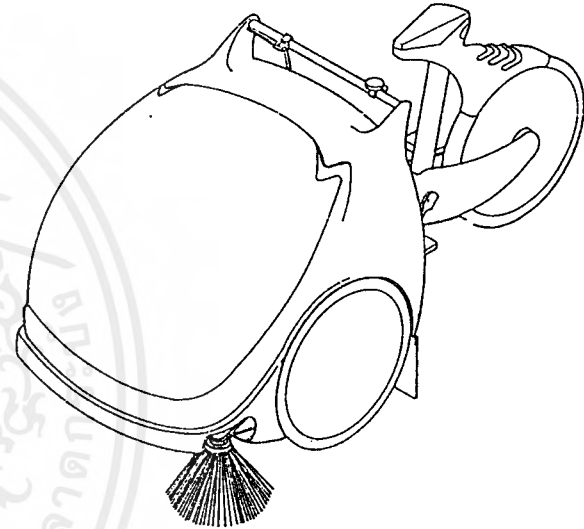
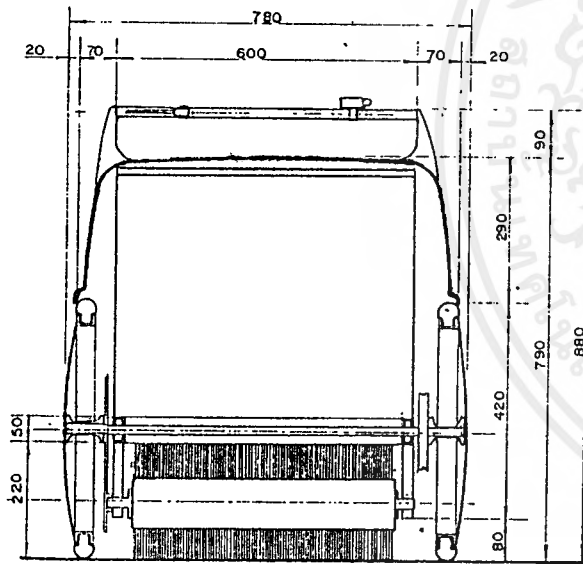
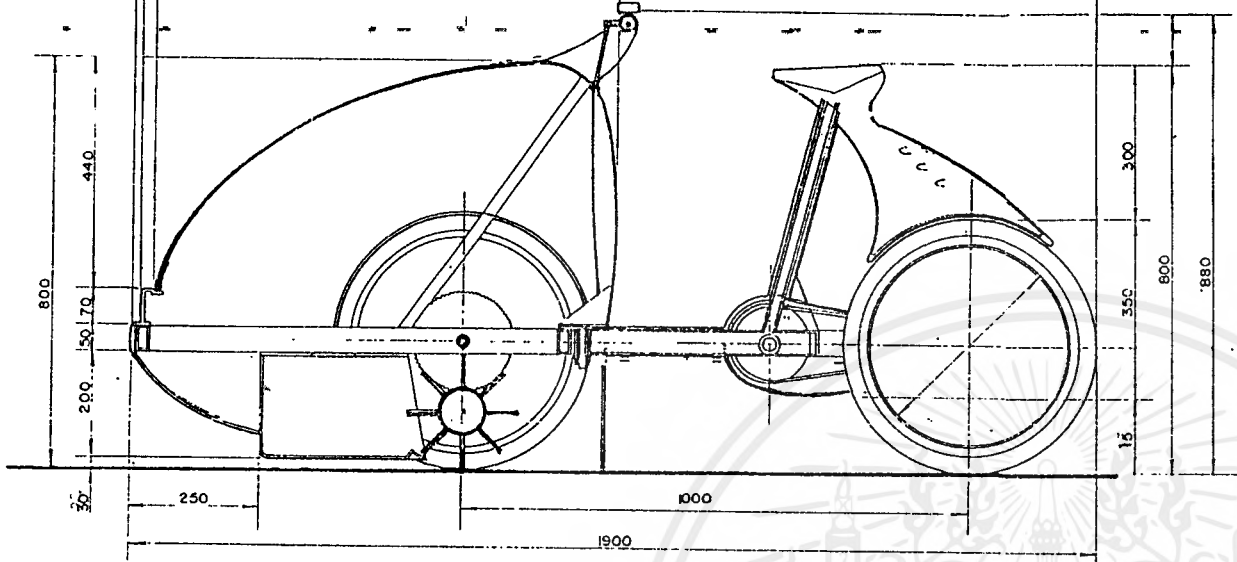
ภาพที่ 157
แสดงหุ่นจำลอง (MODEL)



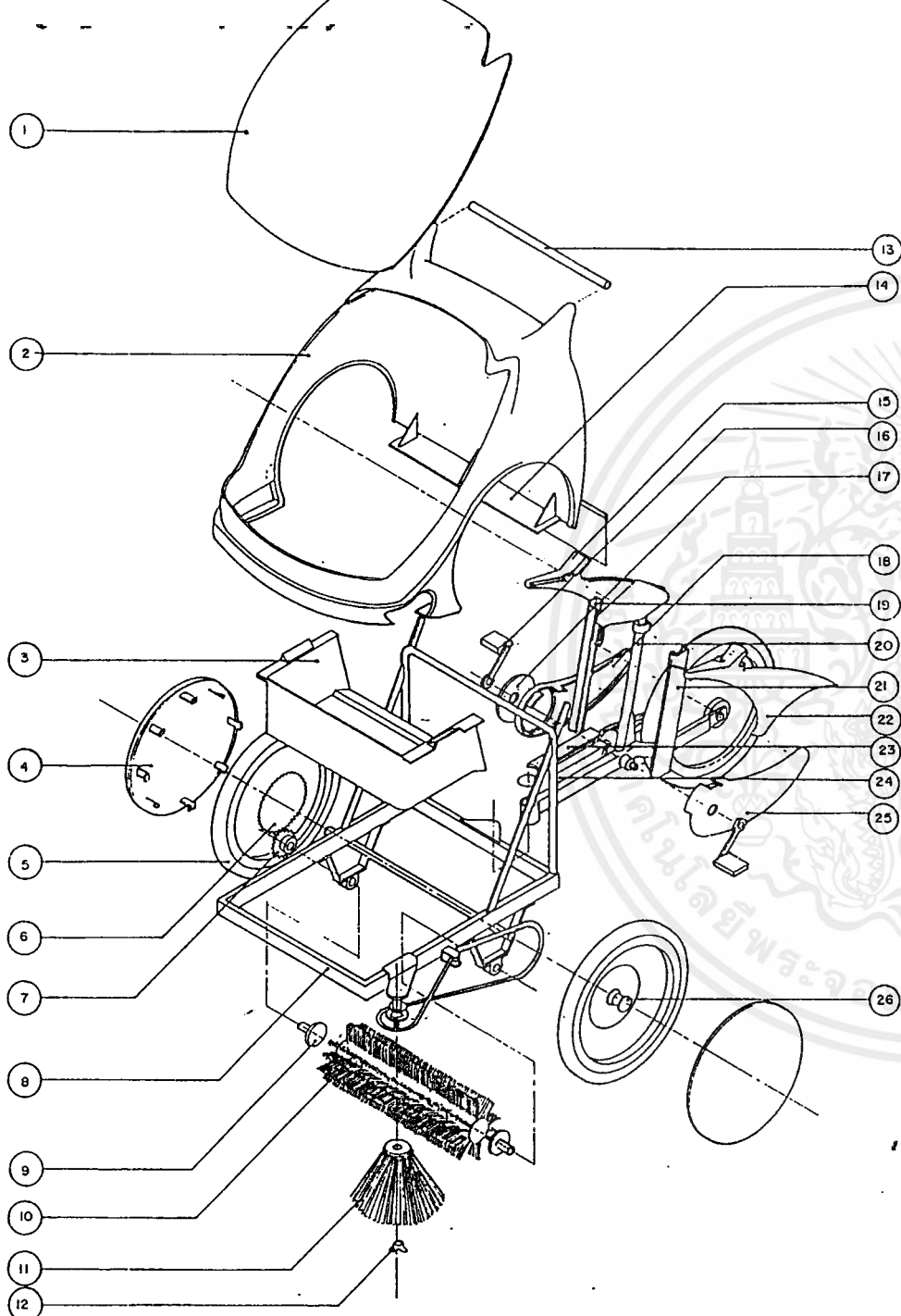
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		215
โครงการออกแบบปรับปรุงรถเก็บเศษใบไม้สำหรับสวนสาธารณะในเขตกรุงเทพฯ		
ผู้ออกแบบ: นายคมเจต เพ็ชรรัตน์ รหัส ๖๐๖๐๕๐๖		แผ่นที่:
อาจารย์ที่ปรึกษา อ.วศ. เกษม ภิรมย์การ	มาตราส่วน 1 : 12.5	1
อ.ปริญญ ทาสตมกุล	ทฤษฎี ม.ม.	
ว.ร.ร.ต.จ.จ.จ. ก.ม.ม.ม.ม.	วันที่ 16 ม.ค. 2๐4๐	



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง			
โครงการออกแบบป จัปปรุงรถเก็บเศษใบไม้ฉำหรับลวงลาธารณะในเขตปึงเทพฯ			
ผู้ออกแบบ: นายคมเดช เพ็ชรรัตน์ รหัส 38030506			แผนที่
อาจารย์ที่ปรึกษา อ.อเนก ภิรมย์การ อ.ปรีชญา ทาลคณกุล ว่าที่ รศ.จจญ กุลอมภาวิ	มาตราส่วน	1 : 7.5	
	หน่วย	มม	
	วันที่	16 มี.ค 2540	
			2



26	บู่งขันเคลือบฉายพ่นประต้วกันซึบ	เหล็กท่ง	๑18 CM	1	-
25	ลวงปิดคั้งด้านซ้าย	ABS		1	เหลือง
24	ลวงปิดท่งล่าง	ABS		1	เหลือง
23	แผ่นยางกับริบ	ยาง		1	ดำ
22	บังโคลนคั้งซ้าย	ABS		1	เหลือง
21	ลวงปิดท่งคั้งซ้าย	ABS		1	เหลือง
20	โครงล้งคั้งวงจักรมยวน	เหล็ก 2x4		1	-
19	ลวงปิดท่งคั้งขวา	ABS		1	เหลือง
18	ลวงปิดคั้งคั้งขวา	ABS		1	เหลือง
17	มาโบคส่วนปิดคั้งคั้งขวา	ABS		1	เหลือง
16	บังโคล	ม.ม.ก		1	ดำ
15	บังโคลนคั้งขวา	ABS		1	เหลือง
14	ลวงปิดคั้งคั้งกระจาย	ABS+ยว		1	ดำ
13	HANDLE	เหล็ก๑1x60CM		1	โครเมียม
12	คั้งยัดแปรงกวาดคั้งข้าง	ม.ม.ก		1	-
11	แปรงกวาดคั้งข้าง	ABS + โบลอน		1	ดำ
10	แปรงกวาดคั้งภายใน	ABS + โบลอน		1	ดำ
9	ก้นแปรงกวาดคั้งภายใน	เหล็ก		2	-
8	โครงล้งคั้งภายในของรถ	เหล็ก 2.5x5"		1	-
7	เพ็องแปรง	เหล็ก ๑8CM		1	-
6	เพ็องล้อ	เหล็ก ๑20CM		1	-
5	ล้อจักรมยวนขนาด 20"	ม.ม.ก		3	-
4	มาคอบล้อคั้งหน้า	ABS		2	เขียว
3	กษะรองจับไปมี	โฟมเอซีโฟลัด		1	เหลือง
2	คั้งวงรถ	โฟมเอซีโฟลัด		1	เหลือง
1	ผกษะแปรงคั้งหน้า	โฟมเอซีโฟลัด		1	เขียวแก่
ลำดับ	รายการ	วัสดุ	ลักษณะ	จำนวน	สี
1	2	3	4	5	6

รายการประกอบแบบ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โครงการออกแบบปรับปรุงรถเก็บเศษใบไม้สำหรับลวงลาดกระบัง

ผู้ออกแบบ: นายคมเขต เพ็ชรรัตน์ รหัส 38030506

อาจารย์ที่ปรึกษา อ.อเนก ภิญโญการ

อ.ปรีชญา ทาลคชกุล

วันที่ รศ จุญญ ก่อมลภคิ

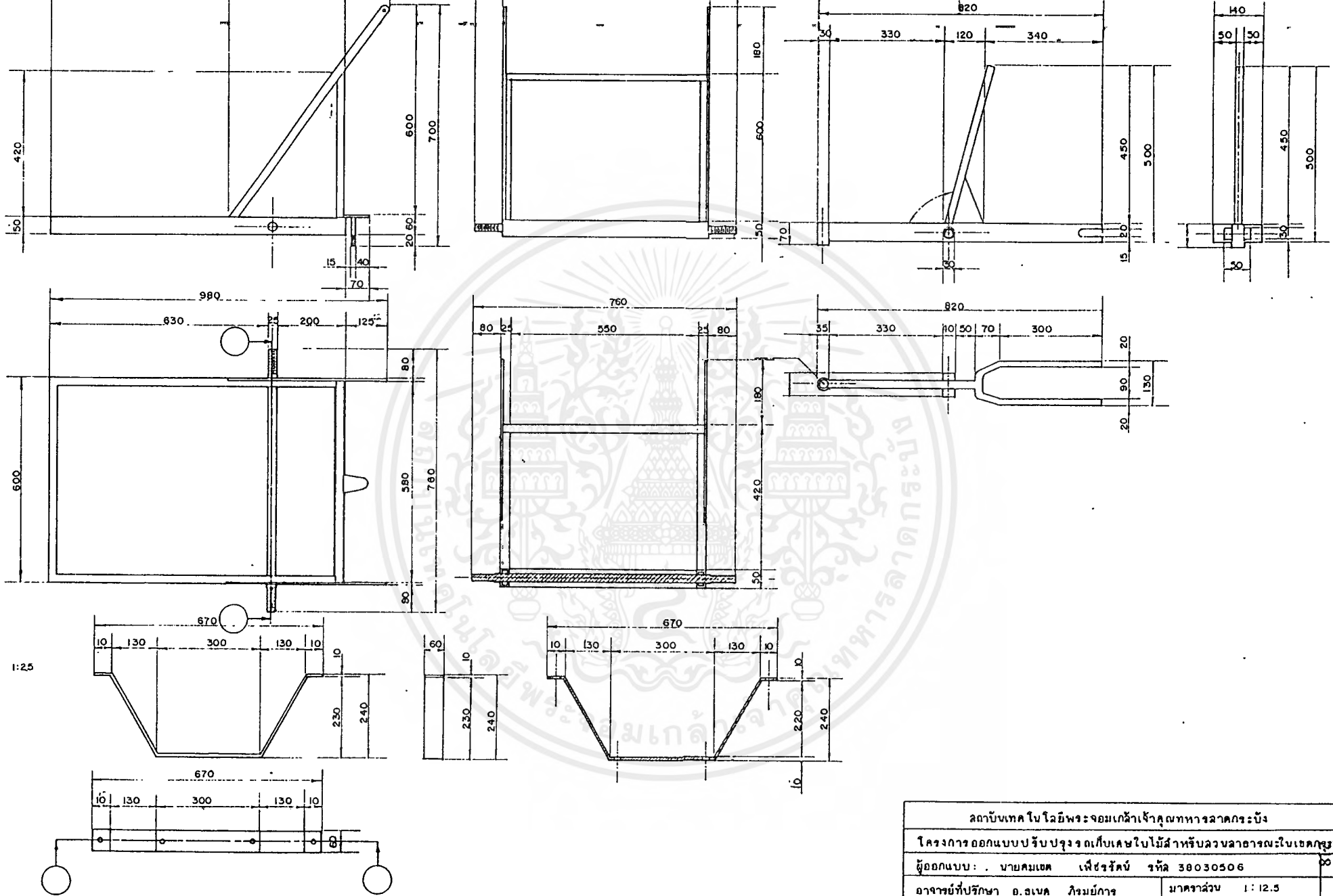
มาตราส่วน 1: 2.5

หน่วย มม

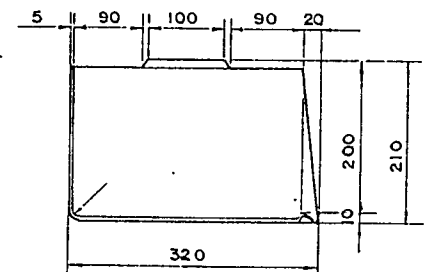
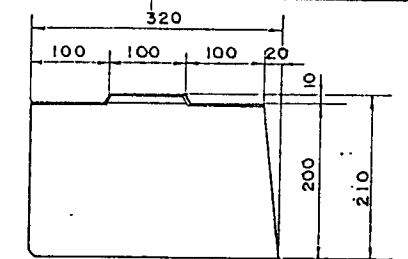
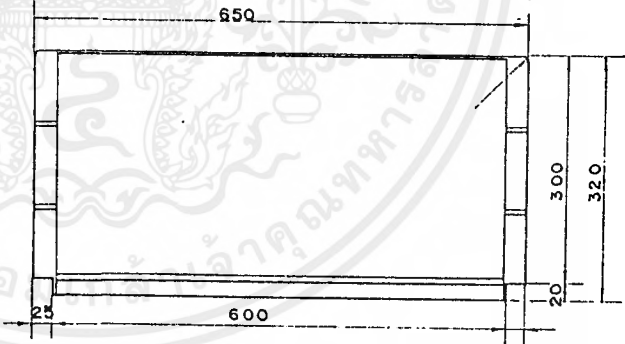
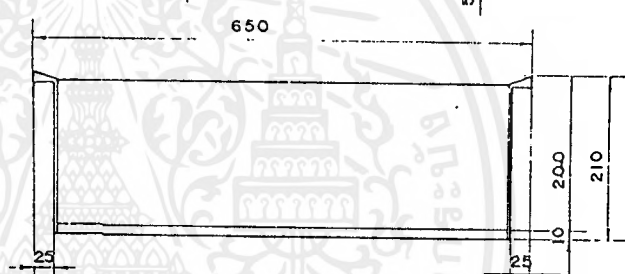
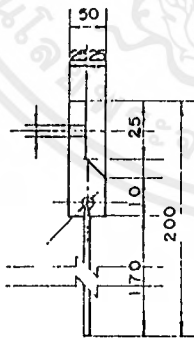
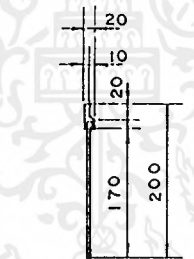
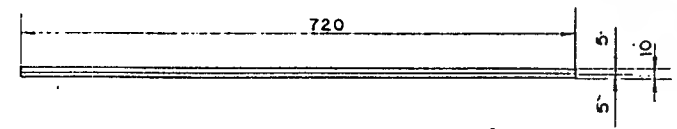
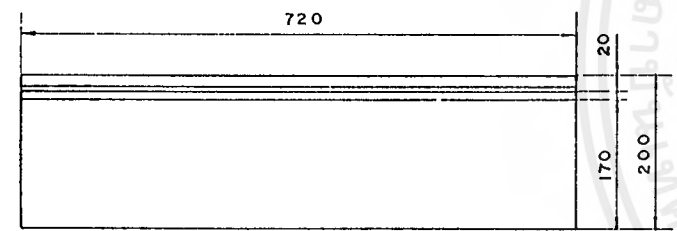
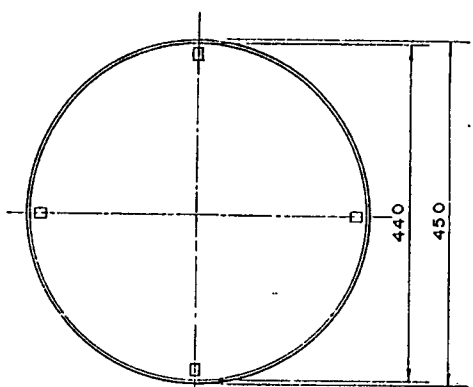
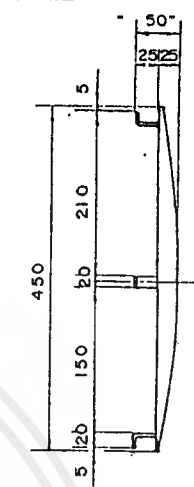
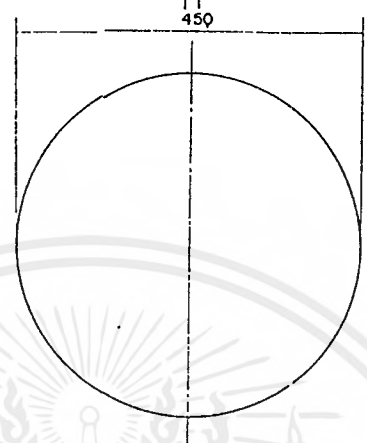
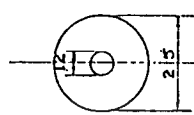
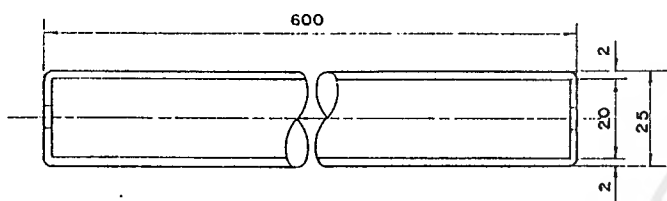
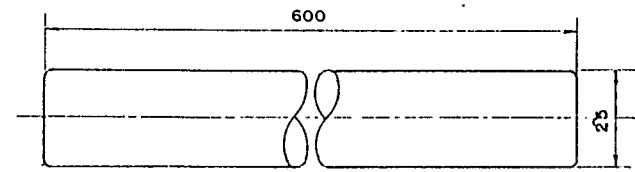
วันที่ 18 มค 2540

217

3



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		
โครงการ ออกแบบปรับปรุงรถเก็บเศษใบไม้สำหรับลวกผลารณะในเขตกรุงเทพมหานคร		
ผู้ออกแบบ: นายคมเดช เฟื่องรัตน์ รหัส 38030506		๐๐ ม้วนที่
อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สเบต ภิรมย์การ	มาตราส่วน 1 : 12.5	4
อ.ปวีรญา ทาลคยกุล	หน่วย ม.ม	
ว่าที่จต.จตุฎ กลอมเกริ	วันที่ 16 มี.ค. 2540	



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
โครงการออกแบบปรับปรุงรถเก็บเศษใบไม้สำหรับลอบลาถารณีนเขตกรุงเทพ	
ผู้ออกแบบ: นายคมเชต เพ็ชรรัตน์ รหัส 38030506	
อาจารย์ที่ปรึกษา อ.ธเนศ ภิรมย์การ	ภาคจำวน 1:12.5
อ.ปริญญา ทาลัดยกุล	หน่วย ม.ม.
ว่าที่รศ.จรรยา กลอมนกริ	วันที่ 16 มค. 2540

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

โครงการออกแบบปรับปรุงรถเก็บเศษใบไม้แห้งสำหรับสวนสาธารณะในเขตกรุงเทพมหานครนี้ ได้ดำเนินการวิจัยสำเร็จได้ข้อสรุปดังนี้ คือ รถเก็บเศษใบไม้แห้งใช้ระบบการจับเก็บเศษใบไม้ด้วยระบบกวาด โดยใช้แรงจากความเร็วล้อของรถส่งกำลังจากเฟืองของล้อหน้าขวาซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 เซนติเมตร ไปยังเฟืองแปร่งหรืออาจจะเรียกว่าเฟืองตามซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 เซนติเมตร ทำให้แปร่งตัวกลางกวาดเศษใบไม้เข้าสู่ภาชนะรองรับ ซึ่งมีขนาด 60 X 30 X 20 เซนติเมตร ซึ่งวัสดุทำจากพลาสติก ABS สีเหลือง ทางล้อด้านซ้ายยึดติดด้วยมู่เด่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 เซนติเมตร ทำจากเหล็กหล่อ ใช้ขับเคลื่อนสายพานไปยังแปร่งกวาดทางด้านหน้าซ้าย เพื่อช่วยในการกวาดเศษใบไม้ด้านข้างให้เข้าสู่แปร่งกวาดภายในรถ เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดเก็บให้ดียิ่งขึ้น

ในการออกแบบรูปทรงรถมีรูปทรงสวยงาม โครงสร้างภายในทำจากเหล็กสีเหลี่ยมผืนผ้า กว้างขนาด 2.5 X 5 นิ้ว ภายนอกทำจากวัสดุไฟเบอร์กลาสสีเหลืองซึ่งสามารถสะท้อนแสงได้ดี และช่วยให้สามารถเห็นได้ชัดเจนขณะปฏิบัติงานบนถนน และใช้สีเขียวแก่ซึ่งเป็นสีของการเกษตรช่วยลดความสว่างของสีเหลืองในส่วนของฝากระโปรงหน้า และฝาครอบล้อ และในเรื่องของกราฟฟิครอบตัวรถ จัดให้มีเส้นสัญลักษณ์สลับสีขาวและเหลืองอยู่บริเวณกันชนหน้า และชื่อสวนสาธารณะนั้นๆ สีขาวอยู่บริเวณท้ายรถ บริเวณด้านหน้ารถติดตราสัญลักษณ์ของกรุงเทพมหานครพร้อมด้วยตัวหนังสือสีขาวเขียนคำว่า “กรุงเทพมหานคร” อยู่ด้วย ในส่วนของอุปกรณ์เสริมความปลอดภัยให้มีระบบเบรคแบบครัมที่ล้อหลัง มีค้ำเบรค สัญญาณ และกระจกมองหลังติดบริเวณ Handle ด้านหน้าของรถ ในการใช้งานเพียงแค่นำขับเคลื่อนไปข้างหน้า ระบบการกวาดก็จะทำงาน และเมื่อเศษใบไม้เต็มก็เปิดฝากระโปรงด้านหน้าแล้วนำเศษใบไม้ในภาชนะรองรับไปทิ้ง และนำจัดได้ที่ตำแหน่งเดิมก็ใช้งานได้ต่อไป

สำหรับในระหว่างการดำเนินการวิจัยได้พบปัญหามากมาย แต่อย่างไรก็ตามผลสรุปของงานวิจัยนี้ก็เป็นที่น่าประทับใจ ซึ่งผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าผลงานวิจัยนี้จะสามารถนำไปใช้ได้จริง หรือมีผู้นำไปปรับปรุงต่อไป

5.2 ข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยนี้ได้นำเสนอต่อคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์แล้ว คณะกรรมการได้มีข้อเสนอแนะในการทำวิทยานิพนธ์ดังต่อไปนี้

1. ในเรื่องของระบบการทำงานซึ่งไม่มีภาชนะสำรองในการจัดเก็บเศษใบไม้ ในกรณีที่ใบไม้เต็มขณะปฏิบัติงาน
2. ลักษณะการทำงานของแปรงกวาดด้านหน้าซ้ายถ้าปล่อยให้มีการทำงานอยู่ตลอดเวลา อาจจะทำให้เศษใบไม้ในบริเวณที่ไม่จำเป็นต้องใช้แปรงด้านหน้ากระจายออกได้ ทั้งนี้อาจจะออกแบบให้แปรงสามารถควบคุมโดยผู้ใช้งานได้
3. ในการออกแบบขนาดของรถควรถูกระคำนวณถึงขนาดความกว้างของถนน หรือทางเท้าด้วย เพราะมีความความสัมพันธ์กัน ดังนั้นรถควรมีขนาดที่พอดีกับขนาดของพื้นที่ปฏิบัติงาน โดยไม่ให้เหลือพื้นที่ว่างมากทำให้ต้องเก็บหลายรอบ
4. รูปทรงตัวรถควรออกแบบให้มีขนาดที่เหมาะสมกับเนื้อที่ใช้สอยภายในรถ และควรลดขนาดของตัวถังด้านหน้าที่เว้นสำหรับกวาด เพราะฝุ่นอาจกระจายมากทำให้การเก็บไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร

จากข้อเสนอแนะของคณะกรรมการ จะได้เป็นแนวทางสำหรับผู้ที่จะนำไปปรับปรุงเพื่อใช้งานได้เป็นอย่างดี

บรรณานุกรม

กฤษฎา บานชื่น. คู่มือจักรยานเพื่อสุขภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์หมอชาวบ้าน, 2533.

กาญจนา สาลีศักดิ์. พุทธศาสตร์ทั่วไป. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พรีนติ้งเฮาส์, 2532.

จำเนียร ศิลปวานิช. เพลง. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สยามสปอร์ต ซินเคเทจ จำกัด, 2538.

บริการอุตสาหกรรม, กอง. การออกแบบผลิตภัณฑ์. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, 2518.

บรรเลง สรนิล. เทคโนโลยีพลาสติก. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2528.

รวีวรรณ ชินะตระกูล. คู่มือการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์, 2533.

พรรพีญ ญาปรีชา. การจัดสวน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : อัมรินทร์ พรินติ้ง แอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด, 2527.

พิชิต เลี่ยมพิพัฒน์. พลาสติก. พิมพ์ครั้งที่ 12.

_____ . ไฟเบอร์กลาส. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย - ญี่ปุ่น), 2531.

วันเพ็ญ ภูติจันทร์. พุทธศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พรีนติ้ง เฮาส์, 2534.

วิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย, สถาบัน. ขนาดสัดส่วนของคนไทย. กรุงเทพฯ : ครุสภาการพิมพ์, 2533.

สวนสาธารณะ, กอง. จุลสารกองสวนสาธารณะ. กรุงเทพฯ : ป.สัมพันธ์พาณิชย์, 2538.

สมพงษ์ กรกรรณ. ทฤษฎีสี. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2527.

สาคร คันธโชติ. การออกแบบผลิตภัณฑ์. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : โอเคียนสโตร์, 2528.

_____ . การออกแบบเครื่องเรือน. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พรีนติ้งเฮาส์, 2528.

_____ . การออกแบบผลิตภัณฑ์โลหะ. กรุงเทพฯ : โอเคียนสโตร์, 2529.

เอี่ยมพร วีสมหมาย. หลักการจัดสวนเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : อักษรพิทยา, 2527.

_____. หลักการจัดสวนสาธารณะและสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ. พิมพ์ครั้งที่

1. กรุงเทพฯ : อักษรพิทยา, 2527.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก.

แบบอนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบขออนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ด้วยข้าพเจ้า นายคมเขต เพ็ชรรัตน์

ที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 234/3 หมู่ที่ 10 ต.หนองปรือ อ.บางละมุง จ.ชลบุรี

หมายเลขโทรศัพท์ที่บ้าน (038) 429049, 251271

มีความประสงค์ขออนุมัติเขียนวิทยานิพนธ์เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรี สาขาศิลปอุตสาหกรรม จำนวน 8 หน่วยกิต

ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย) โครงการออกแบบปรับปรุงรถเก็บเศษใบไม้แห้งสำหรับสวนสาธารณะใน-
เขตกรุงเทพมหานคร

(ภาษาอังกฤษ) THE LEAVES COLLECTION VEHICLE FOR PUBLIC PARKS IN
BANKOK METROPOLITAN.

ชื่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ธเนศ ภิรมย์การ

ที่อยู่ปัจจุบันของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ บ้านเลขที่ 82/97 หมู่บ้านอ่อนนุชนิเวศน์ 1

ถนนสุขุมวิท แขวงลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

โทรศัพท์ (01) 617-6716

ที่ทำงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง แขวงลำปลาทิว เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

โทรศัพท์ 326-6052 ต่อ 633

ชื่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ปรีชญา หาสดยกุล

ที่ทำงาน กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ซอยตรีมิตร ถนนพระรามที่ 4 แขวงคลองเตย

เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร

โทรศัพท์ 3810025-32

ชื่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ว่าที่ร้อยตรีจรรยา กล่อมเกรี

ที่ทำงาน กองสวนสาธารณะ สำนักสวัสดิการสังคม แขวงดินแดง เขตดินแดง

กรุงเทพมหานคร

โทรศัพท์ 246-0354

ข้าพเจ้าได้นำโครงการเสนอวิทยานิพนธ์ให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาแล้ว ท่านยินดีเป็นที่
ปรึกษา และได้แนบโครงการเสนอวิทยานิพนธ์ดังกล่าวมาพร้อมนี้แล้ว
จึงเรียนมาเพื่อพิจารณา

ลงชื่อ.....นักศึกษา

(นายคมเขต เพ็ชรรัตน์)

ลงวันที่ 15 ก.ค. 2539

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ลงนาม

(1)

(.....)

ตำแหน่ง.....

ลงวันที่.....

(2)

(.....)

ตำแหน่ง.....

ลงวันที่.....

(3)

(.....)

ตำแหน่ง.....

ลงวันที่.....

แบบเสนอขออนุมัติวิทยานิพนธ์
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โครงการเสนอวิทยานิพนธ์

ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย) โครงการออกแบบรถจัดเก็บเศษใบไม้แห้งสำหรับสวนสาธารณะในเขต
กรุงเทพมหานคร

(ภาษาอังกฤษ) THE LEAVES COLLECTION VEHICLE FOR PUBLIC PARKS IN
BANGKOK METROPOLITAN.

เสนอโดย นายคมเขต เพ็ชรรัตน์

นักศึกษาคณะครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม

สาขาศิลปอุตสาหกรรม

จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ 8 หน่วยกิต

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

1. อาจารย์ชเนศ ภิรมย์การ
2. อาจารย์ปรีชญา หาสตยกุล
3. ว่าที่ร้อยตรีจรูญ กล่อมเกร์

ประเภทวิทยานิพนธ์ที่นำเสนอ

การศึกษาค้นคว้าข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และออกแบบ

- ก. โครงการจริง
- ข. โครงการเสนอแนะ
- ค. โครงการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลง

การศึกษาค้นคว้าข้อมูลอย่างกว้างขวางโดยละเอียดและวิเคราะห์ เพื่อนำไปสู่การออกแบบ

- ก. โครงการจริง
- ข. โครงการเสนอแนะ
- ค. โครงการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลง

การศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาด้านครุศาสตร์อุตสาหกรรม.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. นรท.ร. พศ.ว. ส.น.ส.
รับที่ 5.4226²³¹
วันที่ 25.11.2539



ที่ ทม 1504/ 2412

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

19 กรกฎาคม 2539

เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการกองสวนสาธารณะ

- สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. ปฏิทินการทำวิทยานิพนธ์ ประจำปี
- 2. ใบตอบรับเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

ด้วยหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม กำหนดให้วิทยานิพนธ์เป็นส่วนหนึ่งที่นักศึกษาจะต้องทำในการศึกษาตามหลักสูตรชั้นปีที่ 2 ในการทำวิทยานิพนธ์ ผู้ทำวิทยานิพนธ์จำเป็นต้องมีอาจารย์ผู้ควบคุมเพื่อให้คำแนะนำ ปรึกษาทางวิชาการแก่ผู้ทำวิทยานิพนธ์

ตามที่นักศึกษาที่ทำวิทยานิพนธ์ได้เสนอชื่อท่านเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ คณะฯ มีความยินดีเป็นอย่างยิ่ง และใคร่ขอเชิญท่านเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์แก่นักศึกษาดังกล่าว เมื่อท่านได้รับจดหมายนี้แล้วกรุณาลงนามในใบตอบรับเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ พร้อมทั้งส่งคืนให้คณะฯ ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

อนึ่ง คณะฯ ได้กำหนดปฏิทินในการทำวิทยานิพนธ์และกำหนดระยะเวลาในการประเมินความก้าวหน้าของการทำวิทยานิพนธ์เป็นระยะ ๆ ด้วย ทั้งนี้ คณะฯ จะส่งแบบประเมินผลการทำวิทยานิพนธ์มาให้ภายหลัง

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ คณะฯ หวังว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านเป็นอย่างดี

อ. น. พงษ์

ขอแสดงความนับถือ

- ๓๑ ๖๐๐/ก -

ปรียาพร

(รศ.ดร.ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์)

คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม

ที่เลข ๓๓๓๓๓๓

โทร. 3266052 ต่อ 633

ที่เลข ๓๓๓๓๓๓๓๓๓๓

โทรสาร. 3268506

ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 อื่นๆ โดยไม่ต้องแจ้งให้ทราบล่วงหน้า
 วันที่ ๑๕/๗/๒๕๓๙
 อ. น. พงษ์

ใบตอบรับเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

ข้าพเจ้า... ว่าที่ร้อยตรี จรุง กล่อมเกียร... ยินดีเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ให้แก่นักศึกษา

1. ชื่อ... นายคมเชก เพ็ชรวิคิน
วิทยานิพนธ์เรื่อง... โครงการออกแบบรถจักเก็บเศษใบไม้แห้งสำหรับสวนสาธารณะภายในเขต กทม.

2. ชื่อ.....
วิทยานิพนธ์เรื่อง.....

3. ชื่อ.....
วิทยานิพนธ์เรื่อง.....

4. ชื่อ.....
วิทยานิพนธ์เรื่อง.....

5. ชื่อ.....
วิทยานิพนธ์เรื่อง.....

สถานที่ทำงาน... ภาควิชา... กองสวนสาธารณะ... ส่วนกสิกรรมศึกษา
มหาวิทยาลัย/สถาบัน/วิทยาลัย... กรุงเทพมหานคร

สถานที่ทำงานตั้งอยู่
ตำบล... กิ่งแก้ว... เขต... กิ่งแก้ว
จังหวัด... กรุงเทพมหานคร... โทร... ๒๕๖๑๓๕๕

ที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่... ถนน...
ตำบล... เขต...
จังหวัด... โทร...

ว่าที่ร้อยตรี...
อาจารย์ผู้ควบคุมลงนาม... (จรุง กล่อมเกียร)
วันที่... เดือน... ค.ศ. ๒๕...
ผู้อำนวยการกองสวนสาธารณะ
สำนักสวัสดิการสังคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบตอบรับเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

ข้าพเจ้า นายปรีชญา ทาสถยกุล ยินดีเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ให้แก่นักศึกษา

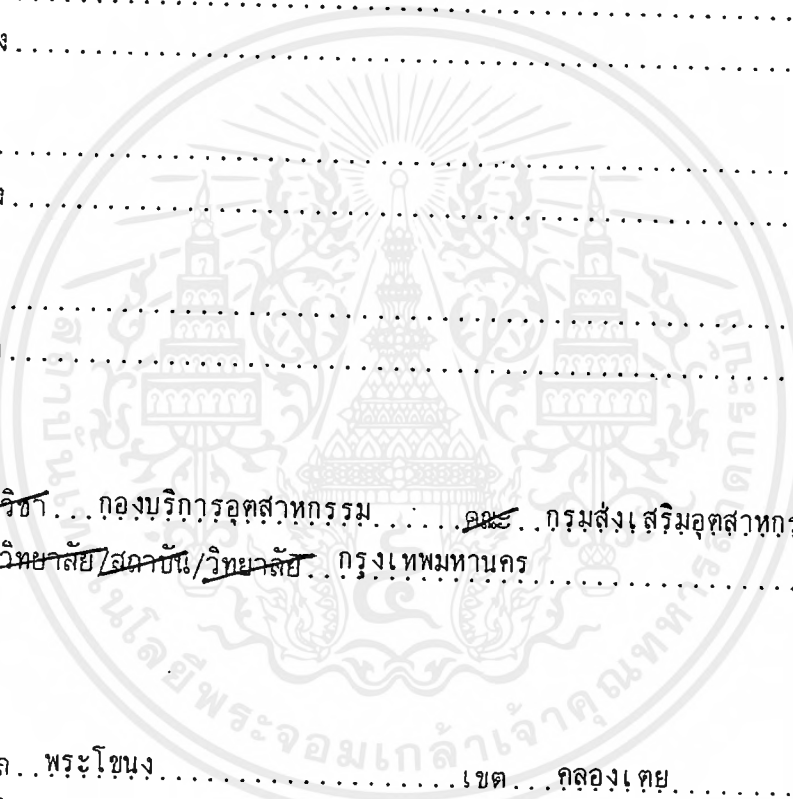
1. ชื่อ .. นายคมเขต เพ็ชรรัตน์
วิทยานิพนธ์เรื่อง โครงการออกแบบรถจักเก็บเศษใบไม้แห้งสำหรับสวนสาธารณะภายในเขต กทม.

2. ชื่อ
วิทยานิพนธ์เรื่อง

3. ชื่อ
วิทยานิพนธ์เรื่อง

4. ชื่อ
วิทยานิพนธ์เรื่อง

5. ชื่อ
วิทยานิพนธ์เรื่อง



สถานที่ทำงาน ~~ภาควิชา~~ .. กองบริการอุตสาหกรรม ~~คณะ~~ .. กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม
~~มหาวิทยาลัย/สถาบัน/วิทยาลัย~~ .. กรุงเทพมหานคร

สถานที่ทำงานตั้งอยู่
ตำบล .. พระโขนง เขต .. คลองเตย
จังหวัด .. กรุงเทพมหานคร โทร .. 381-0025-32 ต่อ 47 หรือ 391-1304

ที่อยู่ปัจจุบัน
บ้านเลขที่ ถนน
ตำบล เขต
จังหวัด โทร

(Handwritten signature)

อาจารย์ผู้ควบคุมลงนาม .. นายปรีชญา ทาสถยกุล

วันที่ .. 5 .. เดือน .. สิงหาคม .. พ.ศ. ๒๕๖๖

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก.

ตัวอย่างเครื่องมือการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถาม

ปริญญานิพนธ์ โครงการออกแบบรถเก็บเศษใบไม้แห้งสำหรับสวนสาธารณะ
ในเขตกรุงเทพมหานคร

โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ลงในวงกลมและตอบคำถามลงในช่องว่างที่กำหนด

1. อายุ

- 18 - 25 ปี 26 - 30 ปี 31 - 40 ปี
 41 - 60 ปี อื่นๆ โปรดระบุ _____

2. เพศ

- ชาย หญิง

3. ระดับการศึกษา

- ต่ำกว่าประถมศึกษาปีที่ 6 ประถมศึกษาปีที่ 6 - มัธยมศึกษาปีที่ 3
 มัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6 ปริญญาตรี สูงกว่าปริญญาตรี
 อื่นๆ โปรดระบุ _____

4. ระดับอัตราเงินเดือน

- ต่ำกว่า 3,000 บาท / เดือน 3,000 - 5,000 บาท / เดือน
 5,001 - 7,000 บาท / เดือน 7,001 - 10,000 บาท / เดือน
 มากกว่า 10,000 บาท / เดือน อื่นๆ โปรดระบุ _____

5. ช่วงระยะเวลาการทำงาน

- 6.00 - 15.30 น. 6.30 - 15.30 น. 7.00 - 15.30 น.
 8.00 - 15.30 น. อื่นๆ โปรดระบุ _____

6. ระบบการแบ่งงานในการทำความสะอาดสวนสาธารณะ

- แบ่งตามสถานที่
 แบ่งตามระยะทาง พนักงาน 1 คน รับผิดชอบพื้นที่ _____ ตารางวา
 อื่นๆ โปรดระบุ _____

7. จำนวนพนักงานทำความสะอาดต่อกลุ่ม

- กลุ่มละ 4 คน กลุ่มละ 5 คน กลุ่มละ 6 คน
 อื่นๆ โปรดระบุ _____

8. บริเวณพื้นที่ที่ทำความสะอาดมากที่สุด

- บริเวณสนามหญ้า บริเวณถนน และทางเดินเท้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถาม

ปริญญานิพนธ์ โครงการออกแบบبردเก็บเศษใบไม้แห้งสำหรับสวนสาธารณะ
ในเขตกรุงเทพมหานคร

9. ช่วงฤดูที่ต้นไม้อัดใบมากที่สุด
 ฤดูร้อน ฤดูฝน ฤดูหนาว อื่นๆ โปรดระบุ _____
10. จำนวนเศษใบไม้ที่เก็บได้ต่อวันต่อคน
 1/2 กิโลกรัม 1 กิโลกรัม อื่นๆ โปรดระบุ _____
11. มีการนำเศษใบไม้ที่ได้จากการเก็บได้ไปจัดการทำอะไรบ้าง
 เผาทิ้ง นำไปทำปุ๋ย อื่นๆ โปรดระบุ _____
12. ระยะเวลาในการเก็บเศษใบไม้แห้งภายในสวนสาธารณะ
 ทุกๆ 7 วัน ทุกๆ 3 วัน ทุกวัน อื่นๆ โปรดระบุ _____
13. อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บเศษใบไม้ภายในสวนสาธารณะ
 1. ไม้กวาดทางมะพร้าว 2. ที่เก็บขยะ 3. ถังขยะ
 4. รถเข็นบรรทุกสัมภาระ 5. คราดไม้ไผ่
 6. อื่นๆ โปรดระบุ _____
14. ความสะดวกในการใช้อุปกรณ์เก็บเศษใบไม้ที่ใช้
 ไม่มีความสะดวกเลย มีความสะดวกน้อยมาก
 มีความสะดวกน้อย มีความสะดวกดี มีความสะดวกดีมาก
15. ความเหนื่อยและเมื่อยล้าระหว่างทำงาน
 ไม่เหนื่อย เหนื่อยน้อย เหนื่อยพอสมควร เหนื่อยมาก
 เหนื่อยมากที่สุด
16. ถ้ามีรถเก็บเศษใบไม้เพื่อช่วยทุ่นแรงในการทำงานดีหรือไม่
 ดีมาก ดี พอใช้ ไม่ดี ไม่ดีเลย

ขอขอบพระคุณทุกท่านที่กรุณาตอบคำตอบ และแสดงความคิดเห็นที่มีคุณค่ายิ่ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประวัติผู้เขียน

ชื่อผู้เขียน นายคมเขต เพ็ชรรัตน์
 วัน เดือน ปีเกิด วันเสาร์ที่ 19 ตุลาคม 2517
 สถานที่เกิด จังหวัดชลบุรี
 วุฒิการศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม)
 สถานที่สำเร็จการศึกษา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จ. นครราชสีมา
 ระดับการศึกษาปัจจุบัน ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
 สาขาศิลปอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ผลงานที่เคยได้รับ
 - รางวัลชนะเลิศการประกวดภาพสัญลักษณ์วันฉลองครบรอบ 60 ปี อนุสาวรีย์ท้าวสุรนารี จ. นครราชสีมา พ.ศ. 2537
 - รางวัลผู้เข้ารอบ 10 คน ในการประกวดหัตถศิลป์ พ.ศ. 2538
 - ฝึกงานที่บริษัท ศรีเอเชียออฟฟิต อีควิปเมนต์ จำกัด กรุงเทพฯ ทางด้านการออกแบบเฟอร์นิเจอร์เหล็ก พ.ศ. 2537
 234/3 หมู่ 10 ถนนริมหาดพิทยาใต้ ต.หนองปรือ อ. บางละมุง จ. ชลบุรี 20260
 โทร. (038) 429049, 251271, (01) 9645591

ประสบการณ์ทำงาน

ที่อยู่ปัจจุบัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่วากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังต้องแจ้งถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้