



INDUSTRIAL EDUCATION DESIGN PROJECT : THE GOLF'S CARRIAGE IN THE  
GOLF'S TRAINING GROUND



THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENT  
FOR THE DEGREE  
BACHLOR OF SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION  
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN EDUCATION  
FACULTY INDUSTRIAL EDUCATION  
KING MONGT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



INDUSTRIAL DESIGN, ED

## สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ โครงการออกแบบปรับปรุงรถเข็นเก็บลูกกอล์ฟสำหรับสนามฝึกซ้อมไดร์ฟกอล์ฟ

นักศึกษา นายจิระวัฒน์ เกียรติชูวงศ์

หลักสูตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาศิลปอุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลงนาม
อาจารย์อุดมศักดิ์ สาริบุตร	
อาจารย์ศกพร ตีบุญมี ณ ชุมแพ	
อาจารย์ธเนศ ภิรมย์การ	
อาจารย์พิศุทธิ์ ศิริพันธ์	
อาจารย์ดารณี เพ็งสะและ	
อาจารย์นิรัช สุดสังข์	
อาจารย์ประวิทย์ เหลียงกอบกิจ	
อาจารย์เอกชัย เลิศชำทอง	
อาจารย์มงคล นากชัยเทพ	
รองศาสตราจารย์นพคุณ สุขสถาน	

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 7 มีนาคม พ.ศ. 2540

สถานที่สอบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ลงนาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า (รศ.ดร.ปริยาพร วงศ์อนุตรโรจน์)  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	รถเข็นเก็บลูกกอล์ฟสำหรับสนามฝึกซ้อมไดร์ฟกอล์ฟ
นักศึกษา	นาย จีระวัฒน์ เกียรติชูวงศ์
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	อาจารย์ อุดมศักดิ์ สาริบุตร
ระดับการศึกษา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
	สาขาวิชา ศิลปอุตสาหกรรม
ภาควิชา	ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม
	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ.	2540

บทคัดย่อ

การทำวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบปรับปรุงรถเข็นในการเก็บลูกกอล์ฟสำหรับสนามฝึกซ้อมไดร์ฟกอล์ฟ ให้มีลักษณะการใช้งานที่เหมาะสมกับสัดส่วนร่างกายมนุษย์โดยการออกแบบโครงสร้างให้ใช้วัสดุที่แข็งแรงและผลิตได้ง่ายในระบบอุตสาหกรรมและออกแบบให้ช่วยผ่อนแรงในการปฏิบัติงาน มีความสะดวกสบายไม่ยุ่งยากในการใช้งาน ช่วยลดค่าใช้จ่ายในการจ้างแรงงานลงได้ และเพื่อออกแบบปรับปรุงรถเข็นเก็บลูกกอล์ฟให้มีขนาดที่เหมาะสมและสอดคล้องกับพฤติกรรมในการเก็บโดยบุคคล 1 คนได้ โดยใช้ระบบต้นกำลังโดยมอเตอร์เพื่อประหยัดเวลาและสามารถเก็บแบบต่อเนื่องได้ครั้งละหลายๆลูก

วิธีดำเนินการวิจัย โดยการสำรวจการศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์, การสอบถาม การศึกษาภาคสนามโดยการศึกษาจากของจริง เพื่อเสนอหัวข้อข้อมูลเบื้องต้น วิเคราะห์ข้อมูลสรุปผลการวิเคราะห์สู่การออกแบบ การเขียนแบบเพื่อการผลิต การนำเสนอ ผลงานฉบับสมบูรณ์ บทคัดย่อ รวมไปถึงการทำต้นแบบหุ่นจำลองเพื่อทำการวิจัยได้บรรลุสู่เป้าหมายที่กำหนดไว้ต่อไป

ผลการวิจัยจะได้รูปแบบของรถเข็นเก็บลูกกอล์ฟที่ใช้สำหรับสนามฝึกซ้อมไดร์ฟกอล์ฟ ที่มีความเหมาะสม โดยผู้วิจัยได้ออกแบบทางด้านโครงสร้างและจัดวางระเบียบต่างๆ ภายในให้มีความสัมพันธ์ในการเก็บและบรรจุลูกกอล์ฟ วัตถุประสงค์ในการออกแบบจะเน้นในเรื่องของการประหยัดเวลาในการเก็บโดยใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมกับพฤติกรรมในการเก็บและสามารถใช้งานได้ง่ายไม่ยุ่งยาก มีการเก็บแบบต่อเนื่องและปลอดภัยในการใช้งานมีการถ่ายเทลูกกอล์ฟที่สะดวกรวดเร็ว โครงสร้างและวัสดุมีความเหมาะสมตามสภาพของสนาม ใช้วัสดุที่หาได้ง่าย อำนวยความสะดวกในการจัดซื้อและซ่อมบำรุงรักษา ทำให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างสะดวกรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THESIS TITLE INDUSTRIAL EDUCATION DESIGN PRODUCT :  
THE GOLF'S CARRIAGE IN THE GOLF'S  
TRAINING GROUND .

STUDENT MR. JEERAWAT KIATCHOOWONG

THESIS ADVISOR MR. UDOMSAK SARIBUTR

LEVEL OF STUDY BACHELOR OF SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION  
( INDUSTRIAL DESIGN )  
BS.I.ED

DEPARTMENT ARCHITECTURE EDUCATION

YEAR 1997

#### ABSTRACT

THE PURPOSE OF THIS RESEARCH IS DESIGN TO REVISE THE GOLF'S CARRIAGE IN THE GOLF'S TRIANNIGN GROUND .THIS PRODUCT HAS DESIGNED TO COSSIST OF THE SHAPE OF HUMAN BEING . THE STRUCTURE HAS TO BE MADE BY HEAVY MATERIALS AND EASILLY TO FIND IN THE INDUSTRIAL SYSTEM , MORE COMFORTABEL AND CAN BE REDUCE THE HUMAN FORCES , BECAUSE THIS PRODUCT IS RUN BY MOTOR . IT CAN BE CONTINUE TO KEEP MANY GOLF'S IS ONE TIME .

THE WAY TO PROCEED THIS RESEARCH HAS TO BE DONE BY THE DOCUMENT , COLLECING ALL DETAILS AND INFORMATION BY INTERVIEW AND ALSO TO FIND IT OOT FROM THE REAL METERIAL . THIS THING IS TO BE OFFER TO THE BASIC INFORMATION . THEN ANLYSIS ALL INFORMATION AND STARTING TO DESIGN . DRAFING AND THEN PRODUCE FINALLY , WE BRING ALL COMPLETED WORK TO DO AS THE MODEL . THIS PUROSE WILL ENGAGED IN RESEARCH .

THE RESAULT OF THIS RESEARCH HAS TO BE RESEARCH THE MODEL OF GOLF'S TRINING GROUND THE RESEACH TRY TO DESIGN THE STRUCTURE AND KEEP ON THE INSIDE SYSTEM OF THIS PRODUCT TO BE RELATIVE IN KEEPING AND CONTAINING THE GOLF SAVE THE TIME AND SAFETY WHILE WORKING IS THE MAIN PURPOSE TO.

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี เพราะได้รับความเมตตาจาก อ. อุดมศักดิ์ สาริบุตร ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมโครงการ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ คณาจารย์ทุกท่าน ที่กรุณาแนะแนวทางและให้ความรู้ให้กำลังใจให้ ประสบการณ์ชีวิตหลายอย่างแก่ผู้วิจัย

ขอขอบคุณผู้ที่เกี่ยวข้องในการให้ข้อมูลต่างๆ ที่สำคัญ ภายในสนามฝึกซ้อมกอล์ฟขอบคุณ สนามกอล์ฟทุกสนามที่เป็นแหล่งข้อมูล

สิ่งสำคัญในชีวิตที่ขาดไม่ได้ก็คือ ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และญาติพี่น้องทุกคน ที่ให้กำลังใจ ให้ทั้งทุนทรัพย์อย่างมากมายในการทำวิจัยจนวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลงด้วยดี

นาย จีระวัฒน์ เกียรติชูวงศ์

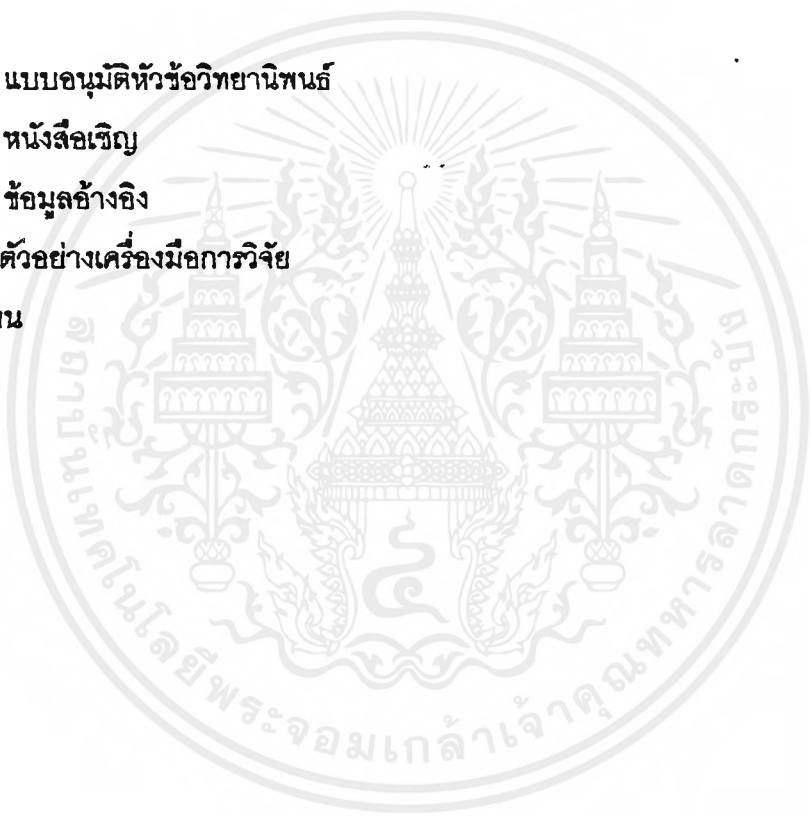
สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VII
สารบัญภาพ	IX
คำอธิบาย/คำย่อ/คำนิยามศัพท์ที่ใช้	XII
บทที่ 1	
1. บทนำ	
เหตุผลในการนำเสนอ	1
วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
ที่มาของปัญหา	2
ปัญหาที่เกิดขึ้น	2
แนวทางแก้ปัญหา	7
วิธีดำเนินการวิจัย	7
ขอบเขตการศึกษาข้อมูล	7
ขอบเขตของงานออกแบบ	7
ประโยชน์คาดว่าจะได้รับ	8
2. วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	9
เอกสารที่เกี่ยวข้อง	10
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
3. วิธีการดำเนินงานวิจัย	153
วิธีสำรวจและรวบรวมข้อมูล	153
แหล่งที่มาของข้อมูล	154
4. ผลการวิเคราะห์	163
การออกแบบ	182
- แนวทางการออกแบบ	182
- แบบถ้ายย่อ	182
- SKETCH DESIGN	182

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและ IV อย่างอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
- PRESENTATION	185
- WORKING DRAWING	186
- MODEL	199
5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	201
สรุปการวิจัย	201
ข้อเสนอแนะ	202
บรรณานุกรม	
ภาคผนวก	
ก. แบบอนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์	
ข. หนังสือเชิญ	
ค. ข้อมูลอ้างอิง	
ง. ตัวอย่างเครื่องมือการวิจัย	
ประวัติผู้เขียน	



## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. การเปรียบเทียบคุณสมบัติบาประการของหญ้าแพรงและนวน้อยในกลุ่มหญ้าสนามเมือง	72
2. รายละเอียดของตะปูควง น็อต ที่ใช้ในงานไม้ งานเหล็ก งานเครื่องจักร	91
3. ส่วนต่างๆของน็อตและขนาดของสลักเกลียว , แป้นเกลียว	93
4. ขนาดมาตรฐานของสลักเกลียวและแป้นเกลียว	93
5. ลักษณะทางกายภาพของพลาสติก ABS	115
6. ลักษณะทางกายภาพของ POLYTHYLENE	120
7. ข้อมูลเกี่ยวกับขนาดสัดส่วนและความสามารถในการมอง	128
8. การสะท้อนแสงและสีต่างๆ	135
9. รายละเอียดของอุปกรณ์ตัดเก็บลูกกอล์ฟโดยใช้แรงคน	138
10. ข้อดี - ข้อเสีย ของอุปกรณ์เก็บลูกกอล์ฟชนิดใช้ตัด	138
11. รายละเอียดของรถเข็นที่ใช้บรรทุกเก็บลูกกอล์ฟ	139
12. ข้อดี - ข้อเสีย ของรถเข็นใช้บรรทุกเก็บลูกกอล์ฟ	140
13. รายละเอียดของรถเก็บลูกกอล์ฟที่มีเครื่องยนต์เป็นระบบต้นกำลัง	141
14. ข้อดี - ข้อเสีย ของรถเก็บลูกกอล์ฟที่มีเครื่องยนต์เป็นระบบต้นกำลัง	141
15. การเปรียบเทียบรถเข็นเก็บลูกกอล์ฟและรถเก็บลูกกอล์ฟที่ใช้เครื่องยนต์เป็นต้นกำลัง	151
16. ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับ สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม	156
17. ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการของสนามซ้อมที่มีต่อรถเก็บลูกกอล์ฟ	157
18. สถานภาพผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งเป็นพนักงานเก็บลูกกอล์ฟ	160
19. ความคิดเห็นของกลุ่มผู้ใช้งานอุปกรณ์การเก็บลูกกอล์ฟ	161
20. การวิเคราะห์ระบบต้นกำลังที่ใช้ในการเก็บลูกกอล์ฟ	163
21. การวิเคราะห์รูปแบบลักษณะที่ใช้เก็บลูกกอล์ฟ	164
22. การวิเคราะห์ วัตถุประสงค์ในการทำโครงสร้าง	165
23. การวิเคราะห์ลักษณะโครงสร้างของรถเก็บลูกกอล์ฟ	166
24. การวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ทำ BODY ส่วนบรรจูลูกกอล์ฟ	167
25. การวิเคราะห์พลาสติกที่ใช้ทำ BODY ครอบโครงสร้าง	168
26. การวิเคราะห์ระบบยึดล้อโครงสร้างกับ BODY ครอบ	169
27. การวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ทำภาชนะบรรจูลูกกอล์ฟ	170
28. การวิเคราะห์ชนิดของพลาสติกที่ทำภาชนะบรรจูลูกกอล์ฟ	171

สารบัญตาราง ( ต่อ )

ตารางที่	หน้า
29. การวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ทำวงล้อเก็บลูกกอล์ฟ	172
30. การวิเคราะห์ลักษณะการถ่ายเทลูกกอล์ฟ	173
31. การวิเคราะห์ของตำแหน่งของระบบการเก็บลูกกอล์ฟ	174
32. การวิเคราะห์รูปแบบรูปแบบมือจับในการเซ็น	175
33. การวิเคราะห์ลักษณะการจับเซ็น	176
34. การวิเคราะห์ประเภทของล้อที่ใช้สำหรับรถเซ็น	177
35. การวิเคราะห์ชนิดของล้อที่ใช้สำหรับรถเซ็น	178
36. การวิเคราะห์ตำแหน่งของล้อและจำนวนในการใช้งาน	179
37. การวิเคราะห์การวางตำแหน่งของช่องถ่ายเทลูกกอล์ฟ	180
38. การวิเคราะห์ชนิดของสวิทช์สำหรับใช้งาน	181



## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. ด้านข้างของรถเก็บลูกกอล์ฟ	2
2. ด้านหน้าของรถเก็บลูกกอล์ฟ	3
3. ข้อต่อของแกนยึด	3
4. ข้อต่อของแกนยึด	3
5. ระบบรับเคลื่อนของรถ	4
6. ตาข่ายครอบป้องกันลูกกอล์ฟบริเวณหน้ารถ	4
7. ส่วนล้อของรถเก็บลูกกอล์ฟ	5
8. สภาพของรถเก็บลูกกอล์ฟ	6
9. กระบะเก็บลูกกอล์ฟ	6
10. แคลคูล์ของนักกอล์ฟในสมัยแรกเริ่ม	11
11. พ่อและลูกนักกอล์ฟที่มีชื่อเสียง	11
12. เขียน วุฒินาม นักกอล์ฟแห่งปี ค.ศ. 1987	12
13. KING PRAJAPOK [RAMA VII] AND QUEEN RAMBAI BARNI VII	12
14. KING PRAJAPOK [RAMA VII]	13
15. KING PRAJAPOK [RAMA VII]	13
16. พระบาทสมเด็จพระปกเกล้าเจ้าอยู่หัว สมเด็จพระนางเจ้ารำไพพรรณีและทีมนักกอล์ฟ	15
17. พระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัวเสด็จพระราชดำเนินเป็นประธานในพิธีเปิด สนามกอล์ฟหลวงหัวหิน	16
18. ศาลาพระราชูปถัมภ์ ณ สนามกอล์ฟหัวหิน	16
19. สมเด็จพระนางเจ้ารำไพพรรณี ทรงเปิด ศาลาพระราชูปถัมภ์	16
20. เหล็กไม้ตีกอล์ฟในสมัยต้นๆ	16
21. ไม้ตีกอล์ฟไม้เพชรนิมิต	18
22. การทำไม้กอล์ฟแบบเก่า	18
23. ลูกกอล์ฟอัดด้วยขนนก	20
24. การพัฒนาของลูกกอล์ฟ ตั้งแต่แรกจนถึงปัจจุบัน	21
25. ลักษณะของลูกกอล์ฟในปัจจุบัน	21
26. ลักษณะลูกกอล์ฟภาพตัดให้เห็นภายใน	22
27. ลักษณะลูกกอล์ฟภาพตัด	23
28. ลักษณะการแต่งกายของนักกอล์ฟ	27
29. เครื่องแต่งกายนักกอล์ฟทุกภาพสตรี	28

สารบัญภาพ ( ต่อ )

ภาพที่	หน้า
30. รองเท้านักกอล์ฟที่มีปุ่มที่พื้น	29
31. รองเท้าบุทแบบเว็ลลิงตันมีหนาม	29
32. รองเท้าหนังลวดและมีหนาม	29
33. ถุงมือหนัง	29
34. ถุงมือจากแผ่นสังเคราะห์	29
35. ถุงมือขนแกะ	29
36. ลักษณะถุงมือ	30
37. อุปกรณ์นักกอล์ฟ	32
38. ถุงใส่ไม้ตีกอล์ฟชนิดต่างๆ	33
39. อุปกรณ์กอล์ฟที่สำคัญ	33
40. ถุงกอล์ฟและที่วาง	34
41. ทrolley หรือรถไฟฟ้า	35
42. การวางลูกกอล์ฟบนที่ตี	36
43. ขณะไดรวิง	37
44. ลักษณะของการไดรฟ์	38
45. ลักษณะของกรีนในสนาม	39
46. ลักษณะของกรีนในสนาม	39
47. การตั้งเป้าหมายให้ได้แนวและระยะทางที่ดี	41
48. ลักษณะการปรับความสูงเพื่อให้เกิดความเหมาะสม	41
49. ฝึกการเล่นโดยการตีลูกโค้ง	42
50. การทำท่าและการมองลูก	44
51. การดูลูกกอล์ฟหล่นหลังสัมผัสขณะตกลงพื้น	45
52. การเวียนจากนักกอล์ฟอาชีพ	46
53. การวางตารางเวลาซ้อม	47
54. การฝึกซ้อมและการฝึกฝน	48
55. การตั้งสมาธิในการตีลูกกอล์ฟ	50
56. การสปินลูกหรือให้ลูกหมุน	50
57. ลักษณะของแฟร์เวย์	51
58. การออกกำลังกายเพื่อให้ดีสำหรับการเล่นกอล์ฟ	52
59. การออกกำลังกายเพื่อให้ดีสำหรับการเล่นกอล์ฟ	52

สารบัญภาพ ( ต่อ )

ภาพที่	หน้า
60.การออกกำลังกายเพื่อให้ฟิตสำหรับการเล่นกอล์ฟ	53
61.การออกกำลังกายเพื่อให้ฟิตสำหรับการเล่นกอล์ฟ	54
62.การออกกำลังกายเพื่อให้ฟิตสำหรับการเล่นกอล์ฟ	55
63.การออกกำลังกายเพื่อให้ฟิตสำหรับการเล่นกอล์ฟ	56
64.เรียนวิธีการปฏิบัติบนกรีนที่ถูกต้อง	58
65.ลักษณะของหัวตะปูควงต่างๆ	89
66.ลักษณะของตะปูควงที่ใช้กับโลหะ	89
67.ตะปูสำหรับปรับแต่งเครื่องยนต์	90
68.ลักษณะของน็อตเกลียวปล่อย	90
69.วงแหวนชนิดต่างๆ	91
70.ลักษณะต่างๆของแป้นเกลียว	92
71.สลักเกลียวและแป้นเกลียว	92
72.ลักษณะการปรับความตึงของสายพานต่างๆ	100
73.แสดงตำแหน่งของมู่เล่	102
74.ส่วนประกอบของมอเตอร์โซ่เค็ดโพล	107
75.ลักษณะหัวแม่เหล็กแบบเขลิ้นโพล	108
76.ลักษณะของชุดลวดอันเช็ดเค็ดโพลหรือชุดลวดเมนที่พันเสร็จแล้ว	108
77.ลักษณะสนามแม่เหล็กหมุนในมอเตอร์โซ่เค็ดโพล	109
78.วิธีต่อลวดเมนของมอเตอร์โซ่เค็ดโพล	110
79.สวิทช์แบบกด	112
80.สวิทช์แบบโยก	112
81.สวิทช์แบบเลื่อน	112
82.สวิทช์แบบหมุน	113
83.ภาคอาหารบนเครื่องมินไซ้ เอ บี เอส	113
84.เครื่องรับโทรทัศน์ เอ บี เอส	113
85.ชิ้นส่วนรถที่ทำด้วย เอ บี เอส	113
86.ชิ้นส่วนพัดลมทำด้วย เอ บี เอส	114
87.อุปกรณ์ไฟฟ้าใช้ เอ บี เอส	114
88.สายเคเบิลใช้ในทะเลทำด้วยโพลีเอทิลีน	117
89.ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ทำด้วย โพลีเอทิลีน	117

สารบัญภาพ ( ต่อ )

ภาพที่	หน้า
80.ตะแกรงโลหะที่เคลือบด้วยโพลีเอทิลีน	118
91.LLDPE ที่พัฒนาใหม่จาก LDPE	118
92.กรรมวิธีการผลิตโพลีเอทิลีนชนิดความหนาแน่นต่ำ	119
93.กรรมวิธีการผลิตโพลีเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูง	119
94.สูตรเคมีโพลีเอทิลีน	120
95.ขนาดสัดส่วนของผู้ชาย	122
96.แสดงกำลังขนาดยีนและแรงขณะยก	123
97.แสดงการเคลื่อนไหวของมือ	124
98.ขนาดสัดส่วนของมือ	125
99.ลักษณะสัดส่วนของมุมการพับงอของแขน	126
100.การศึกษาเกี่ยวกับมุมมองต่างๆในระนาบจากด้านข้าง	129
101.การศึกษาเกี่ยวกับมุมมองต่างๆ ในระนาบจากด้านข้าง	130
102.ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักของ / ระยะสูงที่ยก	131
103.ลักษณะการเริ่มในระดับสูงต่างๆ	132
104.รูปแบบอุปกรณ์การเก็บลูกกอล์ฟโดยการตัก	137
105.รถเข็นใช้บรรทุกเก็บลูกกอล์ฟ	139
106.รถเก็บลูกกอล์ฟ	140
107.ถาดบรรทุกลูกกอล์ฟ	142
108.ลูกกอล์ฟที่บรรจุในตะกร้า	143
109.ขนาดสัดส่วนของลูกกอล์ฟ	143
110.สนามซ้อมพัตเตอร์	146
111.สนามซ้อมหัวทวม	146
112.สนามซ้อมพัฒนาการ	147
113.รูปแบบของการไต่	147
114.SKETCH DESIGN 1	185
115.SKETCH DESIGN 2	185
116.SKETCH DESIGN 3	186
117.PRESENTATION	186
118.PRESENTATION	187
119.PRESENTATION	187

สารบัญภาพ ( ต่อ )

ภาพที่	หน้า
120.PRESENTATION	188
121.PRESENTATION	188
122.PRESENTATION	189
123.PRESENTATION	189
124.PRESENTATION	190
125.PRESENTATION	190
126.PRESENTATION	191
127.WORKING DRAWING 1	192
128.WORKING DRAWING 2	193
129.WORKING DRAWING 3	194
130.WORKING DRAWING 4	195
131.WORKING DRAWING 5	196
132.WORKING DRAWING 6	197
133.WORKING DRAWING 7	198
134.การนำเสนอหุ่นจำลอง ( ทัศนียภาพ )	199
135.การนำเสนอหุ่นจำลอง ( ทัศนียภาพ )	199
136.การนำเสนอหุ่นจำลอง ( ทัศนียภาพ )	200
137.การนำเสนอหุ่นจำลอง ( ทัศนียภาพ )	200
138.แสดงลักษณะโครงสร้างภายในของหุ่นจำลอง	201
139.แสดงลักษณะระบบในการเก็บลูกกอล์ฟ	201
140.แสดงลักษณะเฟืองขับเคลื่อน	202

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนิยามศัพท์

### โครงการออกแบบปรับปรุงรถเข็นเก็บลูกกอล์ฟสำหรับสนามฝึกซ้อมไดร์ฟกอล์ฟ

1.โครงการ	หมายถึง	เค้าโครงที่กำหนดไว้
2.ออกแบบ	"	ประดิษฐ์รูปลักษณะ
3.ปรับปรุง	"	แก้ไขให้ดีขึ้นและเรียบร้อยยิ่งขึ้น
4.รถเข็น	"	ยานที่มีล้อสำหรับเคลื่อนไป
5.เก็บ	"	หยิบเอา , เอาไป
6.สำหรับ	"	ในสวน , เพื่อ
7.สนาม	"	ลานหญ้า , ที่ว่าง
8.ฝึกซ้อม	"	ซ้อมทำให้ชำนาญ
9.ไดร์ฟ	"	การตีลูกอย่างแรง



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 เหตุผลในการนำเสนอ

กอล์ฟนับได้ว่าเป็นกีฬาชนิดหนึ่งที่มีผู้นิยมเล่นกันมากสำหรับบุคคลที่มีฐานะค่อนข้างดีและยังสามารถให้ความเพลิดเพลินเหมือนกับกีฬาชนิดอื่นๆอีกทั้งยังเป็นการออกกำลังกายทำให้สุขภาพแข็งแรงทั้งร่างกายและจิตใจ กอล์ฟนั้นเป็นกีฬาที่ต้องใช้สมาธิในการเล่นเหมือนกับกีฬาทุกชนิดซึ่งบวกกับความชำนาญและความแม่นยำในการเล่นให้ดียิ่งขึ้นนั้นก็ต้องเกิดจากการฝึกซ้อมเป็นประจำ ซึ่งสนามที่ใช้ฝึกซ้อมการตีกอล์ฟนั้นก็มีจำนวนมากไม่ว่าจะในกรุงเทพ หรือ ต่างจังหวัดและสนามซ้อมก็มีความแตกต่างกันไปไม่ว่าจะเป็นเนื้อที่ระยะทางการตีที่มีความไกล ดังนั้นจึงทำให้ลูกกอล์ฟที่ตีออกไปจะตกอยู่โดยรอบพื้นที่ของสนามนั้นๆเมื่อผู้ซ้อมมีจำนวนเพิ่มขึ้น และตีลูกกอล์ฟออกไปเรื่อยๆจะทำให้จำนวนของลูกกอล์ฟเพิ่มมากขึ้นภายในสนามดังนั้นจึงต้องมีการเก็บลูกกอล์ฟขึ้นในการเก็บลูกกอล์ฟก็มีการอยู่หลายวิธีด้วยกันจากการสังเกตเห็นว่ามีพนักงานเก็บลูกกอล์ฟจำนวนมากประมาณ 10-15 คนในการเก็บแต่ละครั้งโดยทำการเก็บไปเรื่อยๆที่ละลูกและมีการใช้อุปกรณ์เพื่อเข้ามาช่วยผ่อนแรงในการเก็บโดยการประยุกต์ใช้โดยการหาอุปกรณ์ที่มีราคาถูกหาง่ายมาทดแทนการใช้งาน จากการศึกษาภาคสนามพบว่าปัจจุบันมีการใช้รถเก็บลูกกอล์ฟโดยใช้รถยนต์ ( สนามซ้อมกอล์ฟ ท.บ ) แต่ไม่สามารถใช้งานในการเก็บได้ใช้ได้เพียงแค่บรรทุกเท่านั้นและยังมีปัญหาอีกหลายอีกหลายส่วนด้วยกัน

ดังนั้น ปัญหาต่างๆเหล่านี้ข้าพเจ้าจึงได้เล็งเห็นความสำคัญในการเก็บลูกกอล์ฟและสนใจที่จะนำเสนอโครงการออกแบบปรับปรุงรถเก็บลูกกอล์ฟสำหรับสนามฝึกไดร์ฟกอล์ฟเพื่อให้ได้รถเก็บลูกกอล์ฟที่มีประสิทธิภาพในการใช้งานต่อไป

### 1.2 วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์

1. เพื่อออกแบบปรับปรุงรถเข็นในกาเก็บลูกกอล์ฟสำหรับสนามฝึกซ้อมกอล์ฟ
2. เพื่อออกแบบให้สามารถผ่อนแรงในการปฏิบัติงาน สะดวกสบาย ไม่ยุ่งยากในการใช้งาน และช่วยลดค่าใช้จ่ายในการจ้างแรงงานลงได้
3. เพื่อออกแบบรถเข็นให้มีขนาดที่เหมาะสมในการเก็บโดยบุคคล 1 คนได้

### 1.3 ที่มาของปัญหา

(ในส่วนของรถเข็นเก็บลูกกอล์ฟ)

การใช้รถเข็นในการเก็บลูกกอล์ฟนั้นต้องใช้ควบคู่ไปกับอุปกรณ์ตักเก็บลูกกอล์ฟและถังใส่ลูกกอล์ฟเพราะรถเข็นไม่สามารถเก็บลูกกอล์ฟเองได้ ดังนั้นการใช้งานจึงต้องมีการจ้างแรงงานคนในการเก็บลูกกอล์ฟเป็นจำนวนมาก และการจัดหารถนั้นก็ไม่ได้มาจากการซื้อมาทั้งคัน คือจะจัดหาซื้อวัสดุต่างๆและนำมาประกอบเป็นรถเข็น โดยพนักงานเป็นคนสร้างเองและรถเข็นที่ใช้นั้นมีขนาดใหญ่ น้ำหนักมาก การใช้งานต้องใช้พนักงาน 2 คนในการใช้รถเข็น 1 คัน เพราะรถมีน้ำหนักมากและถ้าเก็บลูกกอล์ฟเป็นจำนวนมากๆหรือเต็มรถ อาจทำให้ล้อรถแตกได้ ปัญหาที่เกิดขึ้นในส่วนต่างๆ เช่น ปัญหาด้านโครงสร้างหลัก ปัญหาส่วนของกระบะใส่ลูกกอล์ฟ, การยึดโครงสร้างส่วนต่างๆปัญหาด้านล้อรถ ฯลฯ

(ในส่วนของรถยนต์เก็บลูกกอล์ฟ)

การใช้รถยนต์เก็บลูกกอล์ฟนี้ก็มีลักษณะเช่นเดียวกัน คือ จะต้องใช้แรงงานคนในการเก็บจำนวนมากเช่นกัน ในการเก็บด้านท้ายรถต้องมีพนักงานคอยตัก, กวาดลูกกอล์ฟเพื่อให้เกิดความสมดุลภายในกระบะท้ายรถ ในลักษณะการขับที่ค่อนข้างลำบากมากเพราะผู้ขับไม่สามารถมองเห็นในเวลาเก็บลูกกอล์ฟและล้อรถอาจเหยียบ, ทับลูกกอล์ฟได้ ปัญหาซึ่งเกิดจากส่วนต่างๆ เช่น โครงสร้างปัญหาตาข่ายของรถ, ปัญหาในส่วนแกนยึดวงล้อเก็บลูกกอล์ฟ ฯลฯ

### 1.4 ปัญหาที่เกิดขึ้น

1. วัสดุโครงสร้าง BODY ของรถเกิดสนิมทำให้ไม่เหมาะสมในการนำมาใช้งาน

ภาพที่ 1

แสดงสภาพด้านข้างของรถเก็บลูกกอล์ฟ



2. ตาข่ายป้องกันลูกกอล์ฟ เมื่อใช้ในระยะเวลาานานๆทำให้เกิดความเสียหายและเกิดสนิมได้

ภาพที่ 2

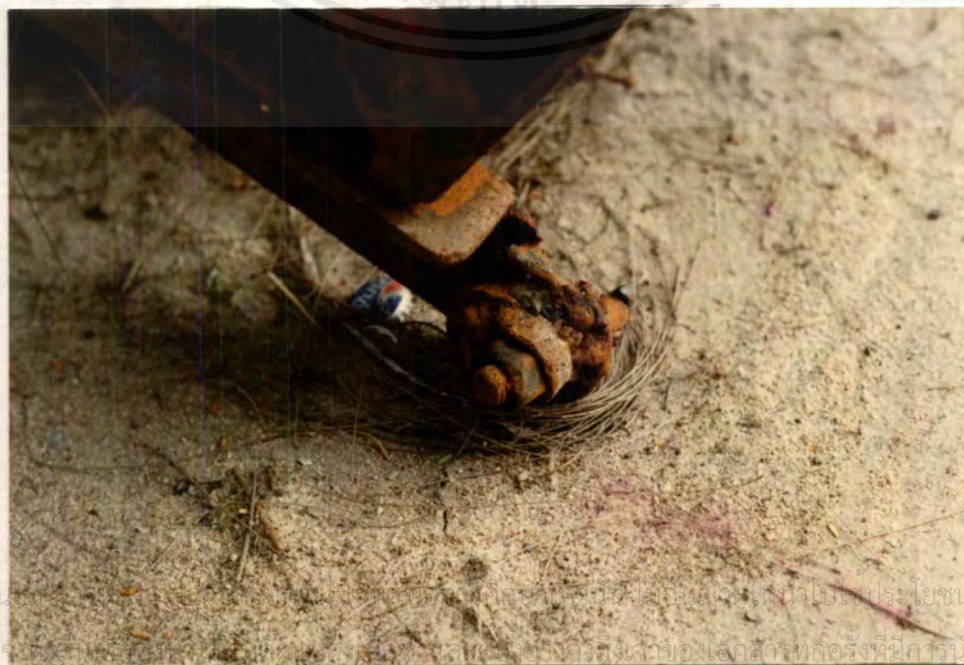
แสดงสภาพด้านหน้าของรถเก็บลูกกอล์ฟ



3. ข้อต่อแกนยึดของวงล้อเก็บลูกกอล์ฟมีขนาดเล็กและเกิดสนิมทำให้เกิดการหัก เสียหายได้

ภาพที่ 3

แสดงภาพข้อต่อของแกนยึด



ภาพที่ 4

แสดงภาพข้อต่อของแกนยึด



4. ระบบขับเคลื่อนของรถต้องใช้พลังงานน้ำมันเป็นตัวขับเคลื่อนทำให้เกิดความสิ้นเปลือง

ภาพที่ 5

แสดงระบบขับเคลื่อนของรถ



เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของโรงเรียนสุรนารีสงขลา ซึ่งดำเนินการศึกษาค้นคว้าและเผยแพร่ให้คนไทยและชาวต่างชาติได้ทราบโดยปราศจากค่า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาพที่ 6

แสดงตาข่ายครอบป้องกันลูกกอล์ฟบริเวณหน้ารถ



5. เมื่อน้ำท่วมขังภายในสนาม ไม่สามารถนำรถไปใช้งานได้
6. รถมีขนาดใหญ่ ทำให้ไม่คล่องตัวในการทำงาน
7. รถมีน้ำหนักมากทำให้ล้อของรถอาจเหยียบ, ทับลูกกอล์ฟได้ในการเก็บลูกกอล์ฟ

## ภาพที่ 7

แสดงส่วนล้อของรถเก็บลูกกอล์ฟ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญตให้นำไปใช้ปรนัยบนด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งหากนำไปใช้

8. เมื่อเครื่องยนต์ของรถเกิดการเสียหายจะไม่สามารถนำรถไปใช้งานได้

ภาพที่ 8

แสดงสภาพของรถเก็บลูกกอล์ฟ



9. ไม่มีส่วนป้องกันอันตรายสำหรับผู้ขับขี่ เช่น ควันที่ออกมาจากเครื่องยนต์

10. ในการเก็บลูกกอล์ฟโดยใช้รถ ไม่สามารถปฏิบัติงานคนเดียวได้

ภาพที่ 9

แสดงกระบะเก็บลูกกอล์ฟ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.5 แนวทางแก้ปัญหา

1. ออกแบบให้โครงสร้าง BODY ของรถใช้วัสดุที่เหมาะสมในการใช้งาน
2. ออกแบบให้แกวยึดของวงล้อเก็บลูกกอล์ฟ ใช้ขนาดที่เหมาะสมในการรับแรงและน้ำหนักได้มาก
3. ออกแบบให้รถเก็บลูกกอล์ฟใช้ระบบขับเคลื่อน โดยไม่ต้องใช้น้ำมันและช่วยผ่อนแรงในการใช้งานได้
4. ออกแบบให้รถเก็บลูกกอล์ฟมีขนาด และวัสดุที่เหมาะสมกับการใช้งาน
5. ออกแบบให้รถเก็บลูกกอล์ฟมีวงล้ออยู่ด้านหน้าของรถและสามารถรับน้ำหนักได้อย่างเหมาะสม
6. ออกแบบให้ใช้ระบบกลไกที่ง่ายต่อการซ่อมแซมและการบำรุงรักษา
7. ออกแบบให้รถเก็บลูกกอล์ฟสามารถใช้งานโดยคนคนเดียวได้

## 1.6 วิธีดำเนินการวิจัย

### 1. การกำหนดปัญหา

- การสังเกต
- สอบถาม
- สัมภาษณ์

### 2. การวางแผนการวิจัย

### 3. การรวบรวมข้อมูล

### 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

### 5. สรุปข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ

### 6. การดำเนินการออกแบบ

## 1.7 ขอบเขตการศึกษาข้อมูล

1. ศึกษาข้อมูลของสนามฝึกซ้อมกอล์ฟ
2. ศึกษาผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงและประเภทของอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บลูกกอล์ฟ
3. ศึกษาพฤติกรรม การซ้อมตีกอล์ฟในสนามฝึกซ้อมทั่วกรุงเทพฯ และต่างจังหวัด
4. ศึกษาพฤติกรรมการทำงานเก็บลูกกอล์ฟของพนักงานในสนามซ้อมกอล์ฟ
5. ศึกษาลักษณะการใช้งาน ขนาด วัสดุ น้ำหนัก และการใช้งานของรถที่บรรจและเก็บลูกกอล์ฟ
6. ศึกษาระบบที่นำมาใช้ในการเก็บลูกกอล์ฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ศึกษาจิตวิทยาสีที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมการใช้งาน
8. ศึกษากายวิภาคเชิงกลที่เหมาะสมกับการปฏิบัติงาน
9. ศึกษาประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการเก็บลูกกอล์ฟในสนามฝึกซ้อม

#### 1.8 ขอบเขตของการออกแบบ

1. รูปแบบของการเก็บลูกกอล์ฟ เป็นลักษณะใช้งานโดยการเข็น
2. เป็นรถที่สามารถช่วยผ่อนแรงในการเก็บลูกกอล์ฟโดยพนักงานคนเดียวได้
3. เป็นรถเข็นเก็บลูกกอล์ฟที่มีระบบการใช้งานที่ไม่ยุ่งยาก ขับช้อน และสามารถเก็บแบบต่อเนื่องได้ โดยไม่สิ้นเปลืองแรงงานในการจัดเก็บ
4. ออกแบบให้เก็บลูกกอล์ฟ ใช้งานภายในสนามฝึกซ้อมเท่านั้น

#### 1.9 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. 得利เก็บลูกกอล์ฟที่สามารถปฏิบัติงาน โดยพนักงานคนเดียวได้
2. เป็นรถที่มีระบบการใช้งานที่ง่าย สะดวกสบาย และสามารถเก็บแบบต่อเนื่องได้ ครั้งละหลายๆลูก
3. เป็นรถที่มีความปลอดภัยในการใช้งาน วัสดุที่เหมาะสมและผลิตได้ง่ายในระบบอุตสาหกรรม สามารถใช้ได้สำหรับสนามฝึกซ้อมทุกสนาม

## บทที่ 2

### วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎี การศึกษาเนื้อหาที่ได้จากการค้นคว้าตำราบทความ ผลงานวิจัย และเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบรถเข็นเก็บลูกกอล์ฟ โดยในการนำเสนอได้จำแนกไว้ในที่นี้แบ่งเป็น 7 ตอนคือ

ตอนที่ 1 : ประวัติความเป็นมาของกอล์ฟ ตอนที่ 2 : พฤติกรรมและรูปแบบการซ้อม ตอนที่ 3 : กฎกติกา มารยาทนักกอล์ฟ ตอนที่ 4 : หลักการจัดการหญ้าสนามกอล์ฟ ตอนที่ 5 : วัสดุและกรรมวิธีการผลิต ตอนที่ 6 : สัดส่วนมนุษย์ จิตวิทยาใช้ในการออกแบบ ตอนที่ 7 : การศึกษาผลิตภัณฑ์เดิม การทดสอบการใช้งาน ข้อคำนึงในการออกแบบ ระเบียบวิธีการออกแบบรถเข็นโดยรายละเอียดในแต่ละตอนเป็นดังนี้

#### ตอนที่ 1

##### 2.1 ประวัติกอล์ฟ ( วัลลี : 2536 )

ในสมัยดึกดำบรรพ์ เด็กเลี้ยงแกะใช้ไม้เท้าปลายจุ่มของตนตีเม็ด กววด , หิน , ดิน , ทราวย เล่นโดยเอาระยะทางไกลและตั้งเป้าหมายของตีเป็นการแข่งขันฝีมือกัน นี่คือจุดเริ่มต้นของเกมที่ต้องตีลูกด้วยไม้และมีการวิวัฒนาการของเกมดังกล่าวจากนั้นเป็นต้นมา จักรพรรดิซัซ่า ได้นำเอาเกมนี้ไปเผยแพร่ในประเทศอังกฤษเมื่อ 2 พันกว่าปีก่อนจนเป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายตลอดเวลาหลาย ศตวรรษต่อมา จนมาในศตวรรษที่ 15 เกมที่เป็นที่นิยมมากที่สุดของชาวสก๊อตโดยมีชื่อว่า "กอล์ฟ" แต่เครื่องมือที่ใช้เล่นในสมัยนั้นยังหยาบๆอยู่ ลูกที่ใช้ตีทำด้วยหนังสัตว์ยึดด้วยขนไก่จนแข็งส่วนไม้ที่ตีตี เป็นกิ่งไม้เรียวตัดจากต้นไม้ ชาวสก๊อตรักเกมนี้เป็นชีวิตจิตใจจนไม่เป็นอันทำมาหากินกัน เพราะ มัวแต่เพลินกับการเล่นเกมนี้ทั้งวัน

ในศตวรรษกลางของประเทศสก๊อตแลนด์ ออกกฎหมายห้ามการเล่นเกมนี โดยตั้งบทการลงโทษทั้งปรับและจำคุกเพราะเกรงว่าทหารหาญจะหันมาเล่นกอล์ฟแทนการฝึกปรือการใช้ธนูและ หน้าไม้ เพื่อป้องกันประเทศของตน การห้ามเล่นกอล์ฟไม่ค่อยได้ผลนักเพราะบรรดาเจ้าขุนมูลนายยังแอบเล่นเกมนี้อยู่ในบริเวณทุ่งหญ้าริมทะเลในพื้นที่ส่วนตัว วันหนึ่งมีผู้พบเห็นกษัตริย์เจมส์ที่ 4 แห่งสก๊อตแลนด์กำลังทรงกอล์ฟอยู่ นับแต่นั้นเป็นต้นมาห้ามเล่นกอล์ฟจึงเป็นหมันไปการเล่นเกมนี้นี้เป็นไปอย่างอิสระอีกครั้งหนึ่ง พระราชินีแมรี่ แห่งสก๊อตแลนด์ทรงหันมาสนพระทัยเล่นกีฬา นี้ พระองค์ทรงเป็นนักกอล์ฟหญิงคนแรกในประวัติศาสตร์กอล์ฟ พระองค์ทรงใช้นักเรียนนายร้อย ( Cadet ) เป็นผู้คอยถือไม้กอล์ฟเดินตามขณะทรงเกมนี้อยู่ เด็กแบกถุงกอล์ฟหรือ " แคดดี้ " ( Caddy ) ปัจจุบันได้มาจากศัพท์ Cadet นั่นเองและกอล์ฟก็กลายมาเป็นเกม ที่ทุกคนเล่นกันอย่างแพร่หลาย กอล์ฟเป็นกีฬา ของทั้งราชาและสามัญชนประวัติศาสตร์ของกษัตริย์เจมส์ที่ 2 แห่งอังกฤษ ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทรงกอล์ฟที่มึนเตี้ยวกันกับช่างเย็บรองเท้า ในการแข่งขันกับทีมของผู้ดีสกุลอื่นด้วยซ้ำไป

การแข่งขันกอล์ฟเป็นทางการเริ่มขึ้นในคริสต์ศักราชที่ 19 ( 1860 ) ในการแข่งขัน The British open Champion ship ปี 1860 การแข่งขันประจำปีกลายมาเป็นเกมที่แข่งขันกันมาตั้งแต่นั้น

ในสหรัฐอเมริกา กีฬากอล์ฟเริ่มในปี 1890 โดยชาวสก๊อตชื่อ Reid อพยพไปตั้งบ้านเรือนอยู่ในมลรัฐนิวยอร์กนำเอากอล์ฟไปเผยแพร่ให้เพื่อนบ้านเล่น ในระยะแรกกอล์ฟเป็นกีฬาของคนรวยเท่านั้น แต่ต่อมามีความนิยมชมชอบได้ขยายตัวออกอย่างกว้างขวางทั่วโลกไม่เพียงในสหรัฐเท่านั้น ที่กอล์ฟเป็นกีฬาที่ชนทุกชั้นเล่นชาวอเมริกันถึง 25 ล้านคนหันมาสนใจเล่นกีฬานี้อย่างจริงจัง โดยเรียกตัวเองว่านักกอล์ฟอย่างเต็มภาคภูมิรวมทั้งนักกอล์ฟไทยทั้งหลายด้วย

สนามกอล์ฟมีลักษณะเป็นธรรมชาติมาก มีกระต่ายและแกะทำนันทน์ที่ช่วยดูแล ไม่มีที่เป็นหลักเป็นฐาน เพียงแต่ตั้งห่างจากหลุมเดิม 2-3 ฟุตเป็นใช้ได้กฎกติกา มีการพัฒนาตามระยะเวลา มาเรื่อยๆ มีสโมสรกิตติมศักดิ์แห่งเอดิเนเบิร์ก ( Honourabel Company of Edinburgh Golfer ) ปัจจุบันตั้งอยู่ที่มิวริฟิลด์สโมสรรที่ก่อตั้งขึ้นมาตั้งแต่ปี ค.ศ.1744 ส่วนสมาคมนักกอล์ฟเซนต์ แอนดรูว์ ( Society of St. Andrew' Golfers ) ตั้งหลังจากสมาคมนักกอล์ฟกิตติมศักดิ์แห่งเอดิเนเบิร์กเพียง 10 ปี

กติกาและสนามของสมาคมต่างๆนั้นเริ่มมีมาตรฐานตามสมาคมนักกอล์ฟเซนต์ แอนดรูว์ โดยใช้สนาม 18 หลุมก่อนค.ศ. 1764 เซนต์ แอนดรูว์มีสนามถึง 22 หลุมในขณะที่สนามอื่นๆมีจำนวนหลุมแตกต่างกันไปมากบ้างน้อยบ้างตั้งแต่ 6 จนถึง 25 หลุมในปีค.ศ. 1858 จึงได้มีการตกลงกันในเรื่องจำนวนหลุมเป็น 18 หลุมและสมาคมนักกอล์ฟ เซนต์ แอนดรูว์ ได้กลายเป็นราชสมาคมกอล์ฟในปี ค.ศ. 1834 กอล์ฟมีการพัฒนาอย่างรวดเร็วและมีการเล่นเป็นอาชีพในช่วงปีค.ศ. 1800 เป็นต้นมา อลัน โรเบิร์ตสัน ( Allan Robertson ) นักกอล์ฟอาชีพที่ยิ่งใหญ่คนแรกสิ้นชีวิตในปีค.ศ. 1858 เชื่อกันว่าการเสียชีวิตของเขากระตุ้นให้มีการแข่งขันกอล์ฟอาชีพเป็นครั้งแรกในปีค.ศ. 1860 ที่เมือง เพรสตวิก เพื่อเสาะหาแชมป์เซียนนักกอล์ฟอาชีพคนใหม่แห่งชาติต่อไปการแข่งขันที่เพรสตวิกเปิดสำหรับนักกอล์ฟสมัครเล่นด้วยในปีค.ศ. 1861 จึงได้มีการแข่งขันกอล์ฟชิงแชมป์เซียนสำหรับมือสมัครเล่นด้วยในปีค.ศ. 1863 นั้นมีเงินรางวัลให้ 10 ปอนด์ ทอม มอริส ซีเนียร์ ชนะการแข่งขันกีฬาโอเพ่นแชมเปียนชิพสำหรับมือสมัครเล่นถึงสามสมัยติดต่อกันและในปีค.ศ. 1868 ทอม มอริส จูเนียร์ ลูกชายวัยรุ่นก็คว้ารางวัลติดต่อกัน 3 ปีซ้อน ทอม มอริส จึงเก็บถ้วยรางวัลไว้การแข่งขันหยุดชะงักไป 1 ปี เพื่อทำถ้วยรางวัลใหม่รูปเหยือกทอมก็ยังได้รับรางวัลเป็นครั้งที่ 4 จากนั้นกอล์ฟก็วิวัฒนาการมาเรื่อยๆจนถึงปัจจุบัน ไม่เคยมีใครคาดคิดมาก่อนว่าการแข่งขันที่มีเงินรางวัลเพียง 10 ปอนด์ ในการชิงแชมป์เซียนชิพครั้งแรกจะทำให้ นักกอล์ฟเป็นมหาเศรษฐีได้เพียงข้ามคืน อย่างเช่น เอียน วุล์ฟนามซึ่ง

เอ็กสเปอร์ตเป็นเอ็กสเปอร์ที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาพที่ 10

แสดงภาพ แคตตี้ของนักกอล์ฟในสมัยก่อน



## ภาพที่ 11

แสดงภาพ สมาชิกตระกูลมอริส ทอม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาพที่ 12

แสดงภาพ เอียน วูร์นาม ได้รับเลือกเป็นนักกอล์ฟแห่งปี ค.ศ.1987



## 2.2 ประวัติกอล์ฟไทย (GOLF HISTORY IN THAILAND)

## ภาพที่ 13

แสดงภาพ King Prahipok [ Rama VII ] and his wife , Queen Rambai bami .



กีฬา กอล์ฟ เริ่มเป็นที่รู้จักกันในประเทศไทยในราวคริสต์ศตวรรษที่ 20 โดยนักกอล์ฟชาวต่างประเทศในไทย และชาวไทยที่ได้การศึกษาจากประเทศตะวันตก โดยมีการสร้างสนามกอล์ฟเล็กๆ ขึ้นแห่งแรกที่ราชกรีฑาสโมสร ที่ราชตฤณมัยสมาคม และที่พระราชวังสวนจิตรลดา

ที่ราชกรีฑาสโมสร และ ราชตฤณมัยสมาคม เป็นสนามกอล์ฟในลระรอบลานม้าแข่ง มีคลองล้อมรอบ ซึ่งคลองล้อมรอบ ซึ่งคลองเป็นอุปสรรคไปในตัวในสมัยก่อนกีฬา กอล์ฟเป็นกีฬาเพื่อเข้าสังคมเท่านั้นหลังจากเล่นกอล์ฟชักรอบแล้ว ก็มีการพบปะสังสรรค์ดื่มเหล้าสนทนาเฮฮาเล่าเรื่องราวขบขันต่างๆกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อปี พ.ศ. 2463 สนามกอล์ฟที่เป็นสัดส่วนแห่งแรกของประเทศไทยได้จัดตั้งขึ้นตามพระราชกฤษฎีกาของพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัวในระหว่างที่กำลังมีงานก่อสร้างโรงแรมรถไฟ พระองค์ได้ทรงย้าถึงสนามกอล์ฟ 9 หลุมซึ่งควรจะรวมอยู่ในการก่อสร้างครั้งนั้นด้วยผู้ดูแลสนามกอล์ฟหัวหิน และโรงแรมหัวหินนั้นคือ กรมพระกำแพงเพชรอัครราชโยธิน ผู้อำนวยการองค์การรถไฟ และผู้ควบคุมวางแผนงานก่อสร้างสนามกอล์ฟคือ นายเอ.โอ รอบบิ้นส์ ชาวสก๊อต วิศวกรของการรถไฟไทย จังหวัดเพชรบุรี

ภาพที่ 14

แสดงภาพ Above : Portrait of Rama VII



ภาพที่ 15

แสดงภาพ King Prajhipok [Rama VII] and Queen Rambai barni .



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้เพื่อใช้เฉพาะในวงจำกัดเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปดแปลงเนื้อหาและต้องยกย่องถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



พระบาทสมเด็จพระปกเกล้าเจ้าอยู่หัวผู้สืบทอดราชย์จากสมเด็จพระเชษฐาธิราช  
พระปรีชาสามารถเป็นเลิศในเกมส์กีฬาอล์ฟเช่นเดียวกับ สมเด็จพระนางเจ้ารำไพพรรณี พระบรม  
ราชินีนาถ ในรัชกาลที่ 7 จากนั้นกรมพระยากำแพงเพชรฯ ได้ทรงขยายอาณาบริเวณสนามกอล์ฟ  
หัวหินเป็นระยะทางเพิ่มขึ้นอีก 2,300 หลา 9 หลุม เพื่อสร้างให้เป็นสนามกอล์ฟพาร์ 75 18 หลุม  
นั่นเอง นับแต่นั้นมาสนามกอล์ฟหัวหินก็ได้รับการขยายเพิ่มเติมใหม่เป็นสนามระยะทาง  
6,579 หลา พาร์ 72 และยังคงรักษาสถาปัตยกรรมที่ออกแบบตกแต่งโดยสถาปนิกชาวอิตาเลียน  
เพื่อเป็นที่พักผ่อนพระราชอิริยาบถของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 7

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 7 เริ่มสนพระทัยกีฬาอล์ฟในระหว่างที่พระองค์  
ทรงศึกษา ณ โรงเรียนทหารในสก๊อตแลนด์ ประเทศ อังกฤษ นอกจากนั้นแล้ว ท่านยังได้ทรงแนะ  
แนวทางความสนพระทัยในทางกีฬานี้ มายังสมเด็จพระนางเจ้ารำไพพรรณี พระบรมราชินีนาถ  
ด้วย ซึ่งเป็นแรงบันดาลใจให้นักอล์ฟไทย ปฏิบัติตามเบื้องพระยุคลบาทในกีฬาอล์ฟนี้ขึ้นอีกมาก  
มักจะมีคนเห็นทั้ง 2 พระองค์ทรงเพลิดเพลินพระอิริยาบถกับการเล่นกอล์ฟ ณ สนามกอล์ฟราช  
กรีฑาสโมสรอยู่เป็นนิจ

ภาพที่ 16

พระบาทสมเด็จพระปกเกล้าเจ้าอยู่หัว สมเด็จพระนางเจ้ารำไพพรรณีพร้อมทีมนักกอล์ฟในพระ  
ราชวงศ์ ณ สนามกอล์ฟหลวงหัวหิน



✓

01899

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

021668

## ภาพที่ 17

พระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว เสด็จพระราชดำเนินเป็นประธานในพิธีเปิดสนาม  
กอล์ฟหลวงหัวหิน เมื่อวันที่ 28 มิถุนายน 2467 และทรงกอล์ฟ ณ ที่-ออฟหลุมที่ 1 ในวันนั้น



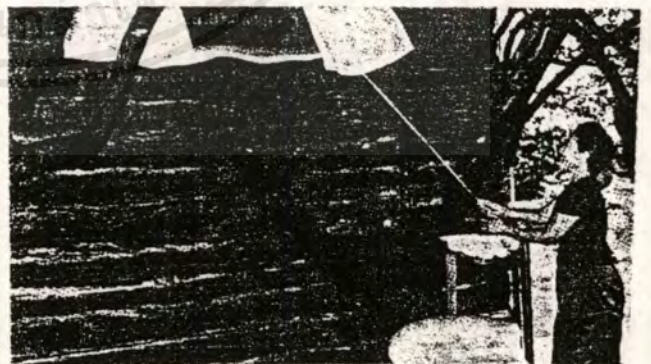
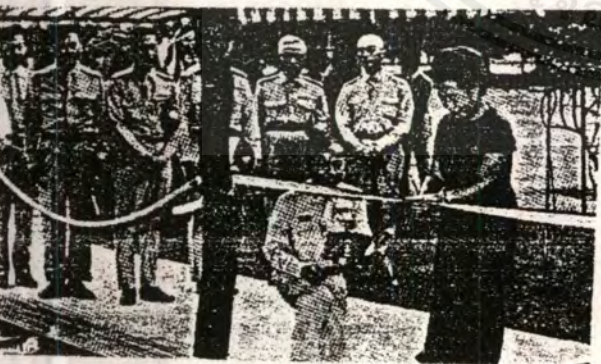
## ภาพที่ 18

ภาพแห่งความระลึกถึง "ในอดีต" ศาลาประชารูปก ณ สนามกอล์ฟหลวงหัวหิน



## ภาพที่ 19

สมเด็จพระนางเจ้ารำไพพรรณี ทรงเปิด "ศาลาประชารูปก" เพื่อเป็นพระบรมราชานุสรณ์แด่  
พระบาทสมเด็จพระปกเกล้าเจ้าอยู่หัว ณ สนามกอล์ฟหลวงหัวหิน เมื่อวันที่ 18 กรกฎาคม 2512



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมาคมกอล์ฟแห่งประเทศไทย ได้เริ่มก่อตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2473 ในปีนั้นเอง ได้มีการแข่งขันกอล์ฟไทยแลนด์โอเพ่นขึ้นเป็นครั้งแรกหลังจากสงครามโลกครั้งที่ 2 ราชกรีฑาสโมสร หรือ

“ สपोर्टคลับ “ ได้รับการปรับปรุง จนกระทั่งในเดือนมกราคม ปี 2491 สपोर्टคลับจึงได้เปิดให้เล่นกอล์ฟ 11 หลุมอีกครั้งหนึ่ง หลังจากที่มีชมรมเสริมจนครบ 18 หลุม ในเดือนมกราคมพ.ศ. 2493 ได้มีการจัดการแข่งขัน ระหว่าง 2 สโมสร คือสपोर्टคลับ และ ราชตฤณมัย เพื่อเป็นการฉลองวันเปิดสนามของทั้ง 2 สนาม

ปี 2507 สมาคมกอล์ฟแห่งประเทศไทย ส่งทีมชาติเข้าแข่งขันใน FAREAST GOLF CIRCUIT ขณะนี้เรียกว่า ASIA GOLF CIRCUIT รวมถึง ฟิลิปปีนส์ , มาเลเซีย , สิงคโปร์,ฮ่องกง และญี่ปุ่นด้วย

การแข่งขันไทยแลนด์โอเพ่นครั้งแรกพร้อมเงินรางวัล 10,000 เหรียญ สหรัฐ มีขึ้นในเดือนมีนาคม 2508 ที่สนามกองทัพอากาศ ดอนเมือง

ประเทศไทยเป็นเจ้าภาพจัดการแข่งขันกอล์ฟเวิลด์คัพ ครั้งที่ 23 ที่สนามนวนธานี ในเดือนธันวาคม 2518 มีนักกอล์ฟมืออาชีพชั้นนำของโลกอาทิ:

การแข่งขันไทยแลนด์โอเพ่นปี 2519 จัดขึ้นที่สนามนวนธานี ปี 2520 ที่สนามกอล์ฟกองทัพอากาศและในสนามต่างๆทั่วประเทศ เช่น สยามคันทรีคลับ, สนามกองทัพบก, บางพระ และ สนามกอล์ฟรถไฟ ฯลฯ

กอล์ฟเคยเป็นเพียงกีฬาของพระเจ้าแผ่นดิน และ พระราชินี แต่ปัจจุบันทั่วประเทศมีสนามเกือบ 50 สนามและยังมีหลายสนามที่กำลังสร้างขึ้น สนามส่วนใหญ่จะสร้างขนาดได้มาตรฐานสากล และยังเป็นจุดดึงดูดของนักท่องเที่ยวอีกด้วย

แต่ละปี สมาคมกอล์ฟแห่งประเทศไทยจะจัดการแข่งขันไทยแลนด์โอเพ่นแล้ว ยังจัดการแข่งขันกอล์ฟชิงถ้วยพระราชทานคิงส์คัพและควีนส์คัพขึ้นทุกๆ 2 ปี การแข่งขันกอล์ฟสมัครเล่นสำหรับบริษัทต่างๆที่ให้ความสนับสนุนกีฬานี้ เช่น ธนาคารศรีนคร บ. ไทนมฤตบรวิเวอร์ จ.ก. บริษัท บุญรอดบรวิเวอร์ , คอตเกตปาล์มโอเล็ฟ และการบินไทย ฯลฯ มาตรฐานของระดับการเล่นของผู้เล่นได้พัฒนาก้าวหน้าขึ้นเรื่อยๆพอกับที่ประเทศไทยได้จัดว่าเป็นสถานที่ที่เพียบพร้อมสำหรับกีฬาประเภทนี้

### 2.3 ไม้กอล์ฟในช่วงศตวรรษที่ผ่านมา

การเล่นกอล์ฟและอุปกรณ์การเล่นได้มีการพัฒนามาเรื่อยๆ ในยุคโบราณไม้กอล์ฟจะมีด้ามยาวและปลายแบนกว่าปัจจุบัน นักกอล์ฟจะจับไม้ไว้ในฝ่ามือและเหวี่ยงไปในลักษณะรอบๆ รอบตัว และจัดผ่านขาหรือเหวี่ยงไปข้างหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรงงานผลิตไม้กอล์ฟ ต้องใช้ทักษะและความสามารถสูงในการผลิต ในปี ค.ศ. 1603 วิลเลียม เมอน ช่างทำรูกอล์ฟได้รับการแต่งตั้งให้เป็นคนทำไม้กอล์ฟของพระเจ้าเจมส์ที่ 6 ของสกอตแลนด์ หรือ เจมส์ที่ 1 ของอังกฤษ

ในช่วงนี้ก้านไม้กอล์ฟมักจะทำด้วยแอลซ์ หรือ เฮ - เซิลตรงหัวมีเบลค ธอร์นบีช หรือ แอปเปิล หรือแพร์ ลักษณะเป็นแนวตรง หัวยาวกว่าไม้กอล์ฟปัจจุบัน จากด้านหน้าถึงด้านหลังจะยาวกว่ากันถึง 1 นิ้ว และไม้ยาว 4 - 5 นิ้ว

คลับหรือไม้กอล์ฟส่วนใหญ่เป็นไม้มีชื่อเรียกต่าง ๆ กันเช่น เพลย์คลับ บราสซี กราสส์ ไดรเวอร์ ลองสปูน ช็อตสปูน และบารี่ ซึ่งมีความหมายระหว่างผู้เล่นกับไม้กอล์ฟสวนเหล็ก มักจะใช้ตีในกรณีที่เป็นปัญหา เช่น บังเกอร์เหล็ก รัตต์เหล็ก แทรคเหล็ก ฯลฯ

ภาพที่ 20

1. เป็นเหล็ก ในสมัยต้นๆ จะแบนกว่าในสมัยปัจจุบันเดิมเหล็กจะใช้ในกรณีที่ตียากๆเท่านั้น



ภาพที่ 21

2. เป็นไม้เพอร์ซิโมน หัวแข็งแรงไม่ได้ทำโดยมีการใส่ หรือ อินเซอร์ทให้เหมือนในปัจจุบัน



ภาพที่ 22

การทำไม้กอล์ฟ ตามแบบเก่าๆ ซึ่งยังมีค่า เพราะทำด้วยฝีมือปราณีต



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในช่วงหลายปีที่ผ่านมา เหล็กมีที่ใช้มากขึ้น นอกจากกรณีที่มีปัญหาโดยใช้ในหารตี  
ต่างๆไปด้วย หลังศตวรรษที่ 19 มีการพัฒนาเหล็กสำหรับตีระยะไกลด้วย มี มิคโอออน นิบลิด และ  
แมสซี เป็นต้น

ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1948 ใช้ลูกกอล์ฟที่มีร่องในสไตล์เก่า แทลูกบอลที่ทำด้วยขนทำให้  
เกิดการเปลี่ยนแปลงแนวทางการเล่น ผู้เล่นพบว่าเมื่อใช้ไม้แข็งแทนชาฟท์ลักษณะคล้ายคันธนู จะ  
มีความยืดหยุ่นและเหนียวกว่า การสวิงในลักษณะดังกล่าวได้ดีกว่า การออกแบบก็เปลี่ยนไปเรื่อยๆ  
โดยมีการเจาะรูตรงกลางชาฟท์ส่วนหัวแทนวิธีประกบสองชิ้นติดกัน

การใช้ลูกกอล์ฟยางในต้นศตวรรษที่ 19 ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงเกมการเล่น เพราะ  
ลูกกอล์ฟแบบนี้จะต้องใช้ไม้แข็งและทนทานจึงมีใช้ไม้เพอร์ซิโมน ตอนแรกๆ ก็มีแต่ไม้ ต่อมา มีการ  
เสริมกระดูก งาช้าง หรือพลาสติก เพื่อทำให้มีแรงปะทะมากขึ้น ในระยะต่อมาเมื่อขาดแคลนไม้  
เพอร์ซิโมน จึงมีการทดลองเอาไม้อื่นๆ ฉาบด้วยสารวิทยาศาสตร์มาใช้แทน อย่างไรก็ตาม ไม้  
เพอร์ซิโมนยังเป็นไม้ที่นักกอล์ฟใช้กันแพร่หลาย ไม้ฮิคอรีก็มีใช้กันบ้างแต่ช่วงหลังสงครามโลก  
ครั้งที่ 1 ก็มีการขาดแคลนไม้ฮิคอรี ทำให้มีการทดลองใช้ก้านเหล็กแทน

ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1930 เป็นต้นมา นักกอล์ฟต่างใช้ไม้กอล์ฟแบบต่างๆ กันแลพแคดดี (   
คนแบกถุงกอล์ฟ ) ก็ต้องหิ้วถุงใบใหญ่หนักอึ้ง มีไม้กอล์ฟถึง 25 อัน และในยุคนั่นเอง สมาคมนัก  
กอล์ฟของอังกฤษและเยอรมนี จึงตกลงให้มีไม้กอล์ฟเพียง 14 อันที่ใช้กันจนปัจจุบัน

## 2.4 ลูกกอล์ฟอดีตกาลและปัจจุบัน

ลูกกอล์ฟในระยะแรก และปัจจุบันแตกต่างกันมากอย่างไม่น่าเชื่อ ลูกกอล์ฟก็เช่น  
เดียวกับไม้กอล์ฟ สนามกอล์ฟ กฎ กติกาในการเล่นกอล์ฟ ซึ่งมีการวิวัฒนาการมาเรื่อยๆ ช่วง  
หลายที่ผ่านมาลูกกอล์ฟมีการเปลี่ยนแปลงจนแทบจำไม่ได้

ลูกกอล์ฟพื้นฐาน 3 แบบ ได้แก่ แบบขนนก แบบกุดตา เปอร์ชา และแบบที่มีแกน  
เป็นยางในปัจจุบัน 2 แบบหลังเพิ่งเริ่มใช้ช่วง 150 ปีที่ผ่านมา ส่วนแบบขนนกนั้นใช้กันมานานกว่า  
400 ปี จนกระทั่งปลายศตวรรษที่ 19 ลูกกอล์ฟแบบขนนกที่ใช้กันมานานไม่ได้มีลักษณะเด่นเป็น  
พิเศษ แต่ที่ใช้มานานก็เพราะไม่รู้จะหาอะไรมาแทนนั่นเอง

ลูกกอล์ฟขนนกนี้ มีลักษณะเป็นทรงกลมมีขนนกอัดอยู่ข้างใน ขนนกต้องต้มให้นิ่ม  
แล้วจึงอัด ขนนกที่อัดในลูกกอล์ฟมากขนาดบรรจุในหมวกทรงสูงขนาด 2 ลิตร เมื่ออัดขนนกแล้ว  
เย็บปิดแล้วทุบด้วยค้อนจนกลม ขั้นตอนการทำใช้เวลานาน ขนาดผู้ชำนาญยังได้เพียงวันละ 3-4  
ลูกเท่านั้น ลูกบอลแบบขนนกนี้ไม่ค่อยจะกลมทำให้ลูกเคลื่อนไปในทิศทางที่ไม่ต้องการและเชื่อก็คือ  
ไม่ได้ถ่วงน้ำหนักพื้นเปียกก็จะเปียกด้วยทำให้น้ำหนักไม่คงที่ เมื่อเปียกด้วยที่เย็บก็เปียก ลูกกอล์ฟก็  
จะแตกแยกเมื่อตกลงที่พื้นแข็งๆหรือหิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาพที่ 23

แสดงภาพ กอล์ฟบอลแบบเดิมที่จัดขนนกไว้ในลูก



โดยสรุปกล่าวได้ว่า ลูกบอลแบบขนนกไม่ใช่ลูกกอล์ฟที่พึงปรารถนา ดังนั้นในปีค.ศ. 1850 เมื่อมีผู้พบว่า กุตตา เพอร์ธา ซึ่งเป็นยางเหนียวๆหรือกัมโนมาเลเซียในที่สุด จึงเลิกใช้ลูกกอล์ฟขนนก กุตตา เพอร์ธา จะนิ่มเมื่อโดนน้ำร้อนทำให้ปรับให้ลูกกลมได้ ในตอนแรกก็ใช้มือ แต่ต่อมาก็ใช้แบบพิมพ์เหล็ก ทำลูกกอล์ฟแล้วจึงทำให้แข็งโดยปล่อยให้เย็นลูกที่ได้จึงกลมจริงๆ เป็นครั้งแรกในประวัติศาสตร์ของเกมกอล์ฟ

ลูกกอล์ฟที่ทำจากกุตตา เพอร์ธา ราคาถูกทำได้เร็วแม้ว่าเวลาที่จะไม่ตีเท่าการตีกอล์ฟขนนก แต่ก็ดีกว่าเดิมมาก แม้กุตตา เพอร์ธา จะแตกบ่อยๆแต่ก็เอามาใส่แบบใหม่ได้ต่อมามีผู้สังเกตว่า ลูกกอล์ฟที่เรียบนี้มักจะไปไม่ได้ไกลเท่าที่ต้องการในตอนแรกๆก็ทำให้รำคาญใจ ปัญหานี้ผู้ออกแบบทำลูกกอล์ฟ พยายามหาทางแก้ไข

ต่อมามีผู้สังเกตว่า ถ้าลูกบอลมีรอยบุบระหว่างการเล่นจะไปไม่ได้ไกลกว่าเดิมพวกที่ต้องการให้ไปไกล จึงทำให้ลูกบอลมีรอยบุบ ในที่สุดก็ทำให้เกิดลูกกอล์ฟที่มีรอยขรุขระตลอดบรรดานักกอล์ฟความเร็วสูงปัจจุบันจึงตีได้ดี โดยใช้ลูกกอล์ฟแบบนี้ ต่อมาถึง 50 ปี

ในช่วงปลายทศวรรษที่ 18 อย่าง 19 นั้น โคเบอร์น ฮัลเกล (Coburn Huskell) ได้แนะนำลูกกอล์ฟแบบใหม่ซึ่งมีแกนยางยืดหยุ่นได้ รอบนอกหุ้มด้วย กุตตา เพอร์ธา ลูกกอล์ฟแบบนี้มีชีวิตชีวากว่า แม้จะมีคุณสมบัติดีกว่า แต่ผู้มีอำนาจในการออกกฎกติกา ก็ออกกฎห้ามใช้ลูกกอล์ฟแบบนี้

และแล้วก็มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น เมื่อมีการแข่งขันบริติช โอเพ่น ปีค.ศ. 1902 ในช่วงการแข่งขันระหว่างมืออาชีพ คือ อเล็กซานเดอร์ เฮอร์ด (Alexander Herd) และนักกอล์ฟสมัครเล่น จอร์น บอลล์ (John Ball) เฮอร์ดควรจะชนะอย่างง่ายดาย แต่กลับพบว่าฝีมือตก บอลล์ให้เฮอร์ดยืมลูกของเขาเล่น และในที่สุดเฮอร์ดก็ชนะได้อย่างง่ายดาย ทำให้ได้ตำแหน่งแชมป์ไปเพราะลูกกอล์ฟแบบใหม่นี้ทำให้เฮอร์ดประสบความสำเร็จในช่วงคืนเดียว

จากนั้น ลูกกอล์ฟที่มีแกนยางก็กลายเป็นลูกกอล์ฟมาตรฐานสำหรับนักกอล์ฟทั่วไปแม้ว่ายังมีปัญหาเรื่องขนาดและน้ำหนักก็ตาม หลังสงครามโลกครั้งที่ 1 ก็ได้มีการตกลงกัน

เอ็กส์ทราเนชันเอ็กส์ทราที่ส่งวันเวลาให้กับการแข่งขันเพื่อการพักผ่อนเท่านั้น เมื่อนุญาดเห็นไปเซปรีโชนด้านกรค้า

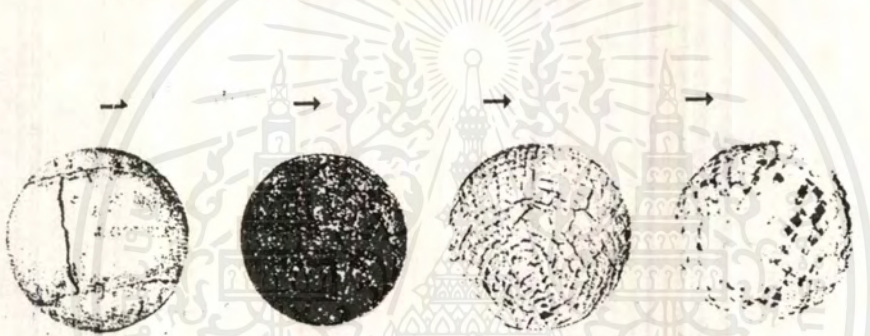
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้น ลูกกอล์ฟที่มีแกนยางก็กลายเป็นลูกกอล์ฟมาตรฐาน สำหรับนักกอล์ฟทั่วไป แม้ว่ายังมีปัญหาเรื่องขนาดและน้ำหนักก็ตาม หลังสงครามโลกครั้งที่ 1 ก็ได้มีการตกลงกันในปี ค.ศ. 1968 ว่าการแข่งขันพีจีเอ (PGA) ทั่วโลกนั้นให้ใช้ลูกกอล์ฟมาตรฐานอเมริกันขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.68 นิ้ว เท่านั้น

เทคโนโลยีสมัยใหม่ก็มีส่วนในการพัฒนาลูกกอล์ฟ ทำให้ตีได้ผลแน่นอนในการทำระยะและกลิ้งบนพื้น การปรับปรุงในรายละเอียดก็มีการแต่งผิวลูกกอล์ฟด้วยสารพวกโพลีเมอร์ การนำเอาลูกกอล์ฟกึ่งแข็งกึ่งนิ่มและแข็ง รวมทั้งรูปแบบของรอยขรุขระบนผิวรวมทั้งจำนวนรู หรือรอยที่เปลี่ยนแปลงไปเรื่อยๆ เพื่อให้เหมาะสมกับผู้เล่น และสภาพดินฟ้าอากาศ

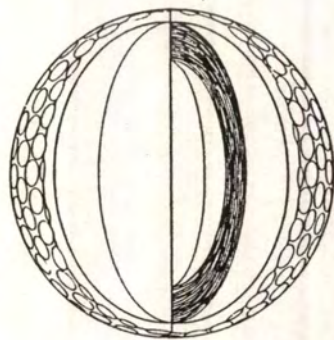
ภาพที่ 24

พัฒนาการของลูกกอล์ฟ ตั้งแต่แรกจนถึงปัจจุบัน



ภาพที่ 25

ลักษณะของลูกกอล์ฟในปัจจุบันจะมีลักษณะองค์ประกอบภายในอย่างไรในภาพ



## 2.4.1 เรื่องราวแห่ง THE # 1 BALL IN GOLF

โดยทั่วไปแล้วนักกอล์ฟทุกระดับฝีมือต้องการลูกกอล์ฟที่มีคุณภาพเยี่ยม ที่ช่วยให้พวกเขาทำแต้มได้ดีขึ้นและในบรรดาลูกกอล์ฟทั้งหมดแล้ว ไม่มีลูกกอล์ฟใดที่จะทัดเทียมลูกกอล์ฟ Titleist ซึ่งได้ผ่านบทพิสูจน์จากการแข่งขันระดับโลกมานับครั้งไม่ถ้วนโดยนักกอล์ฟอาชีพชั้นนำของโลก

ลูกกอล์ฟทุกรุ่นของ Titleist ได้ถูกพัฒนาขึ้นให้เข้ากับลักษณะการเล่นของนักกอล์ฟต่าง ๆ กัน การเล่นของท่านจะพัฒนาถึงขีดสุดได้โดยการเลือกลูกกอล์ฟที่เหมาะสมกับลักษณะการเล่นของท่าน

ไม่ว่าจะเป็น Titleist Professional ที่ใช้เปลือก Elastomer ซึ่งเป็นเทคโนโลยีชั้นเยี่ยมที่ให้ความนุ่มของลูก Balata และมีความทนทาน ; Titleist Tour Balata ลูกกอล์ฟที่นักกอล์ฟทุกระดับใช้มากที่สุด ; Titleist DT ลูกกอล์ฟที่ขายดีที่สุดในประวัติศาสตร์ ; Titleist HP2 ลูกกอล์ฟ 2 ชั้น ที่ให้สปินที่ยืดหยุ่นและควบคุมง่าย ; หรือ Titleist HVC ที่ให้สปินน้อยกว่าเล็กน้อยเพื่อระยะที่เพิ่มขึ้น

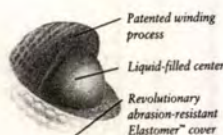
## 2.4.2 PROFESSIONAL สุดยอดแห่งลูกกอล์ฟ

คุณสมบัติที่เหนือชั้นและเทคโนโลยี สูงสุดของลูกกอล์ฟ Titleist Professional กำลังได้รับการกล่าวขานถึงอย่างแพร่หลายนักกอล์ฟอาชีพระดับโลกที่ใช้ลูกกอล์ฟ Titleist Professional กำลังได้รับชัยชนะเพิ่มขึ้น ซึ่งรวมถึง Davis Love III , Phil Mickelson , Lee Janzen , Mike Springer , Brian Watts , Simon Hobday , Larry Gillbert และ Jim Colbert

Titleist Professional เป็นลูกกอล์ฟโครงสร้าง 3 ชั้นพันแกน [ Wound three-piece construction ] หุ้มด้วยเปลือกที่เป็นเทคโนโลยีแห่งศตวรรษที่ 21 พร้อมทั้งรอยบุ๋ม [ dimple ] 2 ขนาด เรียงตัวกันในลักษณะเฉพาะซึ่งจะหาได้จากลูกกอล์ฟ Titleist เท่านั้นคุณสมบัติที่ได้กล่าวมาแล้วช่วยให้อัตราการหมุนสูงกว่าลูก Balata เล็กน้อย ซึ่งช่วยให้ได้ระยะทางไกลขึ้น และเล่นในขณะตีลมแรงได้ดีขึ้นในขณะเดียวกันยังให้ความรู้สึกและง่ายต่อการบังคับเชกเช่นลูก Balata แต่ทนทานต่อการฉีกขาด และรอยถลอก

บทสรุปของลูกกอล์ฟ Titleist Professional : ลูกกอล์ฟที่ให้สปินและความรู้สึกใกล้เคียงกับ Balata แต่ทนทาน

### ภาพที่ 26



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.4.3 ลูกกอล์ฟที่ทำรายได้สูงสุดในการแข่งขันทั่วโลก

Titleist Tour Balata รุ่นใหม่ เป็นลูกกอล์ฟที่ให้สปินความรู้สึกและง่ายต่อการบังคับ ลูกซึ่งได้ผ่านบทพิสูจน์แห่งชัยชนะในการแข่งขันรายการต่างๆทั่วโลกและยังทนทานต่อการฉีกขาดมากกว่าลูกกอล์ฟเปลือก Balata ยี่ห้ออื่นๆในท้องตลาด นักกอล์ฟอาชีพทุกระดับทั่วโลกต่างไว้วางใจใน Titleist ให้เป็นนักกอล์ฟคู่ใจ

Titleist Tour Balata เป็นลูกกอล์ฟ 3 ชั้นพื้นแกนที่มีของเหลวบรรจุอยู่เส้นยางที่ใช้พื้นเป็นเส้นยางที่ถ่ายทอดพลังงานได้สูงสุดซึ่งช่วยให้ได้ความเร็ว สปินและระยะทางสูงสุด การออกแบบให้รอยบุ่มมี 2 ขนาด และเรียงตัวในลักษณะเฉพาะแบบ Icosahedron ช่วยเพิ่มระยะทางและง่ายต่อการควบคุมด้วยคุณสมบัติดังกล่าวยังคงเป็นหนึ่งในสิ่งท้าทายคู่แข่ง

ภาพที่ 27



### 2.4.4 คำถามเกี่ยวกับลูกกอล์ฟที่พบมาก

ลูกกอล์ฟส่วนใหญ่ในท้องตลาดแตกต่างกันอย่างไรในเมื่อส่วนใหญ่ก็ได้มาตรฐานตามกฎของสมาคมนักกอล์ฟอาชีพอย่างเช่น USGA ?

ถึงแม้ว่าลูกกอล์ฟส่วนใหญ่จะได้มาตรฐานตามกฎข้อบังคับของสมาคมกอล์ฟอาชีพในด้านของอัตราความเร็ว และระยะทางโดยรวม แต่ในด้านการออกแบบลูกกอล์ฟไม่ว่าเป็นการออกแบบแกนกลาง เปลือกและด้านอากาศพลศาสตร์ที่ทำให้เกิดลักษณะการสปินระยะทางวิถีลูก ความทนทานและความรู้สึกนั้นแตกต่างกันอย่างมากในลูกกอล์ฟแต่ละยี่ห้อความเขียวขยาญ ขำนาญ และการค้นคว้าวิจัยของแต่ละผู้ผลิตก็ต่างกัน ทางที่ดีที่สุดในการเลือกลูกกอล์ฟที่เหมาะสมสำหรับตัวนักกอล์ฟแต่ละท่านก็คือ การทดลองตี เพื่อให้ทราบว่าคุณกอล์ฟยี่ห้อใดรุ่นใดที่เหมาะสมกับลักษณะการเล่นไม้กอล์ฟที่เล่น

ลูกกอล์ฟชนิดใดให้ระยะทางไกลที่สุดลูกกอล์ฟชั้นนำโดยทั่วไปจะให้ระยะทางไกลเคียงกันเมื่อตีด้วยหัวไม้ 1 จากการทดสอบการตีลูก 3 ชั้นพื้นแกน ( Wound Ball ) และลูก 2 ชั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[ Two - Piece Ball ] โดยใช้หัวไม้ 1 ผลก็คือ ระยะที่ลูกลอยในอากาศ ต่างกันน้อยมาก ในขณะที่ระยะการกระดอนนั้นลูก 2 ชั้น จะให้ระยะมากกว่า

ในการทดสอบโดยใช้เหล็กตี ลูก 2 ชั้นจะให้ระยะไกลกว่าเนื่องจากการสปริงที่น้อยกว่าและวิถีที่ต่ำกว่าลูก 3 ชั้นพันแกน

อย่างไรก็ตามไม่มีลูกกอล์ฟ ยี่ห้อใดยี่ห้อหนึ่ง หรือรุ่นใดรุ่นหนึ่งที่จะให้ระยะไกลที่สุดสำหรับ นักกอล์ฟทุกท่านได้ ทั้งนี้เพราะลักษณะการตีและวิถีลูกที่ออกจากหน้าไม้หรือเหล็กของนักกอล์ฟแต่ละท่านต่างกัน บางท่านอาจจะตีลูกกอล์ฟ 3 ชั้นพันแกนได้ไกลกว่าลูกกอล์ฟ 2 ชั้นก็เป็นได้

สภาพของสนามกอล์ฟมีผลต่อการเลือกลูกกอล์ฟอย่างไรสภาพของสนามมีผลอย่างยิ่งในการเลือกลูกกอล์ฟที่จะใช้เล่นเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุด ในการเลือกลูกกอล์ฟนั้นควร จะทราบถึงคุณสมบัติต่างๆ ของลูกแต่ละรุ่นและเลือกลูกที่เหมาะสมกับสภาพสนามและความ ต้องการของท่าน

#### 2.4.5 วิธีเลือกซื้อลูกกอล์ฟ

เป็นเวลาเกือบ 200 ปี ที่เราไม่มีทางเลือกเลย ลูกกอล์ฟจากการอัดขนห่านเข้าไปในถุงหนังวัวที่เย็บไว้และแช่สารส้ม ช่างทำลูกกอล์ฟจะใช้ท่อนเหล็กยาวๆ ย่นไว้ที่หน้าอกเพื่ออัดขนห่านเข้าไปในถุงนี้และเพื่อดูให้แน่นว่ามันกลมเขาก็จะทำท่อนไม้มาทาบบริเวณที่ไม่เรียบร้อยจากนั้นก็เอามาทาสีขาวเพื่อป้องกันความชื้น ไม่น่าเชื่อเลยที่ว่าลูกขนห่านนี้สามารถตีไปได้ไกลถึง 200 หลา

ลูกกอล์ฟได้พัฒนากันมายาวนาน จากลูกที่ทำด้วยยางธรรมชาติแบบตัน แข็งเหมือนหิน ซึ่งใช้แทนรูปแบบขนนก มาเป็นรูปแบบพันชนิดแรกแบบสามชั้นมีแกนยาง ได้ทำขึ้นตอนปลายศตวรรษที่ 19 หลังจากนั้นไม่นานก็ได้เป็นที่นิยมใช้กันทั่วไป และจากนั้นไม่นานเป็นเวลากว่า 50 ปี ลูกแบบพื้นฐานสามชั้นมีแกนยางได้มีรูปลักษณะที่แน่นอน และมีรอยบุ้มรอบลูกเท่ากันคือ 326 รอย จากข้อมูลเพียงเท่านี้ในช่วง 25 ปีที่ผ่านมา ผู้ผลิตลูกกอล์ฟได้มีอะไรออกมาอีกอย่างมากมาย

สารเคมี เซอร์ลีน อีลาสโตเมอร์ ลิเซียม เซอร์ลีน โซลีนและส่วนผสมต่างๆ ของสารเคมีเหล่านี้ตลอดจนสารเคมีแบบไฮเทคต่างๆ ได้เข้ามาแทนที่หนังวัวแถมยังแทนที่ผิวแบบบาลาต้าซึ่งเป็นยางธรรมชาติที่ใช้กันมาตั้งแต่เริ่มมีลูกแบบแกนยาง นอกจากนี้ยังมีรอยบุ้มหกเหลี่ยมบุ้มในรอยบุ้มและอื่นๆอีกมาก ที่มากไปกว่านี้คือคุณสามารถเลือกลูกที่ออกแบบมาให้มีจำนวนรอบของการสปริงต่างกันและรูปแบบของวิถีการบิน

แน่นอนการเลือกซื้อลูกกอล์ฟในปัจจุบันช้กยุ่งยากและค่อนข้างจะสับสนด้วยบางทีแม้แต่ในกลุ่มบริษัทผู้ผลิตเองก็ยังมีปัญหาเกี่ยวกับการจัดเป็นหมวดหมู่ต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 2.4.6 รูปแบบของโครงสร้างของลูก

รูปแบบขั้นพื้นฐานของการสร้างลูกกอล์ฟมีอยู่ 2 แบบคือ แบบสองชั้นกับสามชั้นลูกแบบสองชั้นทำแกนข้างในตันและมีผิวนอกหุ้มลูกแบบสามชั้น ทำโดยใช้แกนในมีขนาดเล็กลงแล้วพันด้วยเส้นใยยาง แล้วมีผิวนอกหุ้ม

#### 2.4.7 ลูกแบบเอาระยะทาง

นักกอล์ฟแถมต่อสูงที่อยากจะได้ลูกที่ดีได้ไกลที่สุดและทนทานที่สุด มักจะเลือกเอาลูกที่ดีได้ไกลที่สุดเสมอ ลูกแบบนี้คือ แบบสองชั้นที่มีผิวหุ้มแข็งมาก ๆ มันจะเป็นสปินน้อยกว่าลูกแบบอื่นๆ ดังนั้นเมื่อตกพื้นมันจะวิ่งต่อไปอีกไกล มันมักจะไม่ค่อยสไลซ์ฮุค และไม่ถูก “ สับ “ เป็นรอยง่าย ลูกประเภทนี้ใช้กันมากตามสนามซ้อม ดังนั้นนักกอล์ฟทุกระดับฝีมือจึงคุ้นเคยกับมันดี

#### 2.4.8 ลูกที่มีสปินปานกลาง

นักกอล์ฟแถมต่อต่ำหรือปานกลางที่อยากจะได้ลูกสปินมากขึ้นจากการตีด้วยเหล็กเต็มวงและจากการชิพโดยที่ไม่เสียระยะมากจนเกินไป มักจะใช้ลูกขนาดมีสปินปานกลาง ลูกกอล์ฟประเภทนี้มีทั้งแบบสองชั้นและ สามชั้น ลูกแบบสามชั้นมักจะมีผิวนอกที่ทนทาน แต่จะสปินมากกว่าเนื่องจากมันมีโครงสร้างแบบสามชั้น ลูกชนิดนี้ยังช่วยให้ผู้ใช้ได้ความรู้สึกที่นุ่มนวลกว่าด้วย

ลูกแบบสองชั้น สปินปานกลาง มีผิวนอกที่ทนทานแต่นุ่มกว่า และจะมีแกนในที่นุ่มกว่าด้วยเมื่อเทียบกับลูกแบบตีเอาระยะทาง มันก่อให้เกิดสปินได้มากกว่าลูกตีไกล และมีเวลาอยู่ในอากาศน้อยลงหน่อย จะหยุดเร็วขึ้นเมื่อมันตกกระทบผิวกรีน

#### 2.4.9 ลูกแบบสปินมาก-บาลาต้า

นักกอล์ฟแถมต่อต่ำและมือโปร มักจะให้ความสำคัญในด้านของความรู้สึกและการบังคับลูกมากกว่าที่จะคำนึงถึงระยะที่เขาจะตีได้ เพราะยังไงเขาก็ยังสามารถตีได้ไกลกว่าพวกแถมต่อสูงที่ใช้ลูกแบบตีเอาระยะทาง เนื่องจากเขาไม่สามารถสร้างความเร็วของหัวไม้ได้สูงกว่ามาก นักกอล์ฟประเภทนี้จะใช้ลูกที่มีผิวบาลาต้า สังเกตได้โดยที่ปัจจุบันผู้ผลิตไม่ได้ใช้บาลาต้าที่ได้จากธรรมชาติจริงๆอีกต่อไปแล้ว แต่มันเป็นสารที่คล้ายยางไหลออกจากต้นไม้ชนิดหนึ่งสารปัจจุบันที่เรียกว่าบาลาต้า เป็นสารสังเคราะห์ขึ้นมาให้เหมือนธรรมชาติที่มีคุณสมบัติเหมือนของจริงทุกประการโดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านของความนุ่มนวลเมื่อเทียบกับเซอริน ลูกแบบนี้จะสร้างสปินได้สูงสุดให้กับการตีช็อตด้วยเหล็กอย่างมีการควบคุมและมันเหมาะมากสำหรับลูกพิทช์ระยะสั้น ลูกชิพและลูกพิทช์มันจะไม่ทะยานออกไปจากหน้าพัตเตอร์อย่างร้อนเหมือนกับลูกระยะทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่ว่ามันเป็นลูกที่มีความทนทานน้อยที่สุด มันถูกเข็นจิกขาดได้ง่าย แต่ว่าบอลลาน้ำที่ออกมาใหม่ล่าสุดนี้ค่อนข้างจะทนมากทีเดียว นักกอล์ฟมือธรรมดาที่เล่นลูกตีเอาระยะทางผิวแข็งอยู่เป็นประจำจะรู้ทันทีว่ามันเป็นลูกบอลลาน้ำจากการตีลูกออกไปด้วยความรู้สึกที่หยุนๆ

ก่อนหน้านี้สองสามปีมานี้ลูกบอลลาน้ำมีแบบสามชั้น ปัจจุบันมีแบบสองชั้นแล้วโดยมีแกนในและผิวนอกที่นุ่มกว่า ช่วยให้เกิดสปินมากกว่าพร้อมกับตีได้ไกลกว่าเล็กน้อยเพื่อเทียบกับสามชั้น

ไม่ว่าจะเป็นกรณีไหนลูกบอลลาน้ำมักจะชอบฮุคและสไลซ์ จะไปตีได้ไกลไม่เท่าลูกตีเอาระยะทางและลูกสปินปานกลาง ประชาสัมพันธ์ของวิลสันบอกว่าภายใต้สภาพต่างๆ ไปคุณตีลูกบอลลาน้ำได้ 240 หลา จะตีลูกสปินปานกลางได้ไกลอีก 6 หลา และลูกระยะทางได้ไกลเพิ่มอีก 13 หลา

การเลือกใช้ลูกโดยอาศัยสัมผัสของคุณแต่เพียงอย่างเดียวอาจจะเป็นวิธีที่ไม่เพียงพอ คุณควรดูสภาพอากาศด้วย ลูกแบบสปินน้อยอาจจะดีกว่าหากกรีนเปียก ลูกที่มีสปินสูงจะดีสำหรับกรีนแห้ง

ในสภาพลมแรง ลูกสปินต่ำเพราะมันช่วยลดการลอยออกไปในทิศทางที่เป่าให้น้อยลงที่สุด และมันจะยึดทิศทางสู้กับลมได้ดีกว่า หากกรีนแห้งแต่ลมแรงคุณก็อาจจะเลือกแบบอื่นๆ ได้อีกหากคุณสามารถควบคุมการบินของลูกได้ภายใต้สภาพลมแรง ขอให้ใช้ลูกที่มีสปินสูงเพื่อการควบคุมที่ดีกว่าตอนมันตกลงสู่พื้นหากว่ากรีนของสนามนั้นยกสูงขึ้น คุณก็ต้องเอาปัญหานี้มาพิจารณาด้วย

#### 2.4.10 วิธีการเหินของลูก

เมื่อคุณได้เลือกลูกมาจนถึงแบบที่ต้องการได้แล้ว คุณยังต้องพิจารณารูปแบบของวิธีการเหินของลูกที่คุณมักจะตีได้อยู่เสมอ หรือ ต้องการให้มันเป็นเช่นนั้นด้วยทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพที่กำลังเล่นอยู่

วิธีการเหิน หมายถึง ระดับการบินของลูกว่าสูงหรือต่ำ คุณมักจะเห็นที่กล่องของลูกเขียนไว้ว่า สูง ปกติ หรือ แข่งขัน ( ซึ่งหมายถึงค่อนข้างต่ำ ) กฎทั่วไปมีอยู่ว่า ลูกที่มีสปินสูงสุด และลูกตีเอาระยะทางจะลอยต่ำที่สุดแต่จากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีของรอยนูน คุณสามารถเลือกใช้ลูกบอลลาน้ำที่ลอยต่ำได้และลูกตีเอาระยะทางที่ลอยสูงได้เช่นกัน

#### 2.4.11 แรงอัด [ Compression ]

แรงอัดแทบทั้งหมดหมายถึง การวัดความแข็งของผิวที่นุ่ม ที่ฝากล่องจะมีบอกไว้ขนาด 80 90 หรือ 100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.5 เครื่องแต่งกายนักกอล์ฟ

เครื่องแต่งกายนักกอล์ฟไม่ควรจะแต่งเพื่อให้เท่หรือโก้เพียงอย่างเดียวแต่ต้องใส่สบายใช้ตีกอล์ฟได้เหมาะสม ไม่มีกฎเกณฑ์ในการแต่งกายที่แน่นอนในสนาม สโมสรบางแห่งอาจจะวางแนวการแต่งกายแบบมาตรฐานของนักกอล์ฟไว้คุณจะต้องปฏิบัติตามสโมสรนั้นๆ ด้วย

เสื้อผ้าที่ใส่ควรจะทำให้คุณมีอิสระคล่องตัวและเคลื่อนไหวส่วนต่างๆ ของร่างกายในการตีช็อตพื้นบานต่างๆ ได้ดี มีเสื้อผ้าแบบต่างๆ ให้เลือกมากมายไม่ว่าจะเป็นเสื้อเชิ้ต กางเกง เสื้อกันหนาว ( สำหรับการแข่งเมืองหนาว ) แม้กระทั่งกระโปรงของนักกอล์ฟสตรี

คุณจะต้องอยู่ในสนามกอล์ฟเป็นเวลาหลายๆ ชั่วโมงในแต่ละครั้ง อาจมีการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ ( โดยเฉพาะในต่างประเทศ ) บ้านเราก็มักมีบ้างแต่ไม่มากนัก ต้องเตรียมเสื้อผ้าไว้ให้พร้อมสำหรับอากาศที่เปลี่ยนแปลงด้วย ทำให้ร่างกายอบอุ่นอยู่เสมอ เพราะแขนขาที่หนาวเย็น จะตีไม่ดี เก็บเสื้อผ้าล้มภาระของคุณในถุงที่ก้นนำได้ ถ้าฝนตกเสื้อผ้าคุณจะได้ไม่เปียก

ภาพที่ 28

แสดงภาพลักษณะการแต่งกายของนักกอล์ฟ



การเลือกเสื้อกันฝน ปกติดมันจะไม่กันน้ำ 100 % เสื้อกันฝนที่ดีและเบาทำด้วยผ้า ไนลอน แม้ใส่แล้วจะไม่เท แต่ก็กะทัดรัดและจัดลงกระเป๋าง่าย ในทางตรงกันข้ามเสื้อกันฝนที่ระบายลมได้ เช่น ของคอร์เทกซ์จะกินที่ในกระเป๋ามากมาย แต่ก็เหมาะสมถ้าคุณต้องเล่นกลางแจ้งตลอดเวลา

ไม่ว่าจะเป็นเสื้อกันฝนแบบไหนก็ตาม กางเกงจะต้องเลือกให้ขากว้างพอที่จะคลุม รองเท้าสำหรับใส่ตีกอล์ฟได้ ควรมีซิปที่ปลายขา กางเกงทำให้ปลายขาไม่ตีไปมาเวลาลมพัด แจ็คเกตที่ใช้ต้องหลวมเพื่อให้เคลื่อนไหวได้สะดวก แจ็คเกตที่มีรอยต่อหรือตะเข็บน้อยที่สุดจะดี ชุดที่คุณใส่ไม่ควรจะมีเสียง เมื่อเคลื่อนไหวในแต่ละซีก

หมวกที่สวมก็สำคัญไม่น้อย โดยเฉพาะในกรณีลมแรงผมของคุณอาจเบี่ยงเบน ความสนใจไปจากการตีกอล์ฟ ถ้าผมปลิวเข้าตา หมวกก็มีแบบต่างๆ ให้เลือกมากมาย ตั้งแต่ หมวกแก๊ปหรือหมวกผ้า ในวันที่อากาศดีคุณจะใช้หมวกกันแสงแดดเข้าตาหมวกแก๊ปที่มีปีกหรือ หมวกกันแดดเข้าตาหรือไอเซอร์เหมาะมาก

ไม่ว่าคุณจะสวมอะไรควรจะมีรองเท้าที่เลือกให้พอดี ไม่หลวมหรือเลื้อนไปมาในขณะที่ เคลื่อนที่เพื่อตีช็อตที่ต้องการ

รองเท้าตีกอล์ฟก็สำคัญไม่น้อย การยืนให้อยู่กับที่หรือขยับเท้า รองเท้าหนังพื้น เป็นหนาม มักจะมีราคาแพง และอาจแข็งเกินไป ถ้าสนรองเท้าไม่ได้ไม่ดี คุณอาจถูกรองเท้ากัดจน สิ้นพอง

### ภาพที่ 29

เครื่องแต่งกายนักกอล์ฟสำหรับสุภาพสตรี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 30

รองเท้ากอล์ฟที่มีปุ่มที่พื้น



ภาพที่ 31

รองเท้าบูทแบบเวลลิงตันมีหนาม เหมาะ  
สำหรับเล่นในสนามที่เปียก



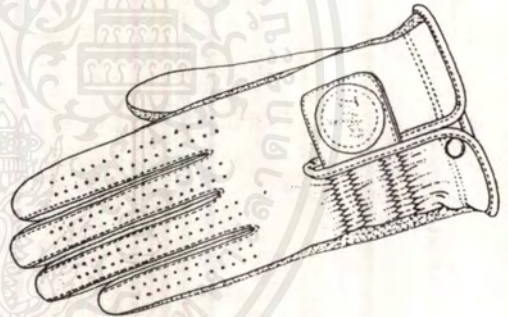
ภาพที่ 32

ถ้าซื้อรองเท้าหนังล้วนและมีหนาม ต้อง  
เลือกที่ใส่สบายและไม่กัด



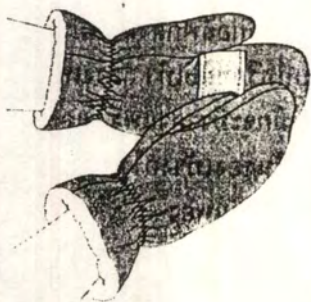
ภาพที่ 33

ถุงมือหนัง ช่วยให้คุณกริฟได้ดี แต่แพงและ  
ใส่ไม่ค่อยสบายและไม่ทน



ภาพที่ 34

ถุงมือจากแผ่นสังเคราะห์ส่วนใหญ่จะทนมาก



ภาพที่ 35

ถุงมือขนแกะช่วยให้มือคุณอุ่นในที่ๆ มี  
อากาศหนาว



## ภาพที่ 36

แสดงลักษณะถุงมือ



รองเท้าที่เหมาะสมสำหรับนักกอล์ฟจะมีส่วนบนเป็นหนังทำให้ระบายอากาศได้ดี มีสันเป็นยางและมีหนาม หรือตุ่มทำให้เกาะพื้นได้แน่น สันจะต้องขยับงอได้ เพื่อให้การเคลื่อนไหวของเท้า ( ฟุตเวิร์ก ) ดีถ้าสันแข็งไปนอกจากจะใส่ไม่สบายแล้วยังเป็นปัญหาในการสวิงอีกด้วย เวลาซื้อรองเท้า เลือกแบบที่มีบริเวณปลายนิ้วเท้าค่อนข้างแข็ง ซึ่งจะทำให้ฟุตเวิร์กดีในการใช้เท้าขวามาอยู่หน้านิ้วเท้าซ้ายถ้ารองเท้าที่มีส่วนประกอบต่างๆ นิ่มเกินไป จะไม่ช่วยพยุงให้ตีช็อตได้ดี

สันรองเท้าอาจมีขนาดต่างๆ กันไป ถ้าสันรองเท้าสูงไม่พอดี อาจมีผลต่อการตีช็อตต่างๆ ได้ สันแบบอีกฮิชทำให้น้ำหนักตัวคุณพุ่งไปข้างหน้าแทนที่น้ำหนักจะลงที่สันเท้า ถ้าซื้อรองเท้าที่มีหนามที่พื้น ทำให้นามนั้นหลวม และหยดน้ำมันลงไปเพื่อสนิมนักกอล์ฟส่วนใหญ่ใส่ถุงมือซ้ายเพื่อช่วยให้จับกริพมันคงยิ่งขึ้น ถุงมือหนังจะมีราคาแพง แม้มีผู้กล่าวว่าเหมาะสมที่สุดแต่ก็ไม่ทนเท่ากับถุงมือที่ทำด้วยใยสังเคราะห์ ถุงมือซึ่งมีแผ่นบุรองรองที่ฐานจะช่วยให้ใช้งานได้นานขึ้น เมื่อใส่ถุงมือแล้วถุงนี้ควรจะแน่นกว่าการใส่ถุงมือปกติ

เวลาใส่ถุงมือต้องระวังค่อยๆ สวมที่ละนิ้วๆ และดึงขึ้นอย่างช้าๆ ไม่ดึงรวดเดียวจากข้อมือ ในฤดูหนาวของประเทศที่มีอากาศหนาวการใส่ถุงมือหนาๆ ป้องกันความเย็นทับถุงมือปกติจะดีกว่าใส่ถุงมือเพียงอย่างเดียวถุงมือสำหรับลากรถเข็นอุปกรณ์กอล์ฟ จะใช้ได้ทั้ง 2 กรณี คือ ป้องกันมือและลากรถเข็นของคุณ

## 2.6 อุปกรณ์ของนักกอล์ฟ

รายการอุปกรณ์ของนักกอล์ฟนับวันจะยาวๆ ขึ้นทุกๆ ที่ ในขณะที่มีผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ออกมาให้เลือกใช้ บางอย่างมีประโยชน์มากบางอย่างเป็นเพียงส่วนประกอบที่หลอกให้คนซื้อ โดยไม่มีความจำเป็น ถ้าคุณเริ่มหาอุปกรณ์กอล์ฟที่จำเป็น จงซื้อเฉพาะที่จำเป็นหรือมีประโยชน์จริงๆ เท่านั้น

## 2.6.1 ถุงกอล์ฟ

ถุงกอล์ฟเริ่มมีครั้งแรกในราวๆ ค.ศ. 1870 ก่อนหน้านั้นแคดดี้จะแบกไม้กอล์ฟเป็นมัดไว้ในวงแขน ปัจจุบันถุงกอล์ฟนับว่าจำเป็น คุณอาจไม่ได้รับอนุญาตให้เข้าไปในสนามกอล์ฟถ้าไม่มีถุงกอล์ฟ ถุงกอล์ฟจะมีขนาดและรูปร่างต่างๆกันไป

- ถุงแบนเดรนไฟฟ์ ( ท่อระบายน้ำหรือตรงเป็นท่อ ) เหมาะสำหรับบรรจุไม้กอล์ฟ 6 อันสำหรับฝึกซ้อม ไม่มีที่ใส่เสื้อผ้า

- ถุงแบบเบา ควรจะเลือกชนิดที่สายหิ้วแข็งแรง เมื่อคุณใส่ไม้กอล์ฟลงไปถ้าแบนนุ่มบีบได้ก็อาจไม่เหมาะสมจะใส่ไม้กอล์ฟทั้งชุดและใส่รถเข็นไม่ได้

- ถุงแครี่ / ทrolley การเลือกถุงแบบนี้ ควรเลือกแบบที่เล็กนำติดตัวไปมาได้ แต่ใหญ่พอที่จะใส่ไม้กอล์ฟทั้งชุด และแข็งแรงพอที่จะใส่ลงในรถเข็นหรือทrolleyได้ในกรณีนี้ก็เช่นกันจะต้องเลือกชนิดที่มีสายแข็งแรงทนทาน และกันฝนได้ด้วย

- ถุงชูปาติวิดา มีช่องแบ่งแยกสำหรับไม้กอล์ฟแต่ละอัน ทำให้แยกไม้กอล์ฟออกจากกัน โดยเฉพาะไม้กอล์ฟที่มีซาฟท์เป็นกราไฟต์ที่ค่อนข้างหนัก

- ถุงสำหรับแข่งขัน ต้องมีสายที่แข็งแรง และฐานแข็งแรง เพราะแคดดี้มักจะนั่งบนถุงแบบแข่งขันนี้

- ถุงแบบอลอินวันหรือถุงสารพัดใช้ / ทrolley ใช้ในการเดินทางก็ได้หรือใช้ในการขนย้ายโดยรถยนต์ก็ได้

เวลาเลือกซื้อให้เลือกชนิดที่มีสายแข็งแรงทนทานพอที่จะแบกน้ำหนักของไม้กอล์ฟที่ต้องใช้ เลือกถุงที่แข็งแรงถ้าใช้กับรถเข็นที่มีกันฝนกันกว้าง และมีกระเป๋าใส่สัมภาระอื่นๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในสนาม

โฮลด์ ออลล์ ( Holdalls ) ที่ใส่ของมีค่าของคุณหาซื้อได้ตามร้านรองเท้ากอล์ฟใช้เก็บของมีค่าแยกจากเสื้อผ้าของคุณ

ที่คลุมศีรษะ อาจทำด้วยไวนิลผ้าหรือหนังแกะ หนังแกะจะแพงแต่กันน้ำได้ดีและระบายอากาศได้ดีด้วย นอกจากนี้ ยังป้องกันความชื้นภายใน พวกไวนิลมักจะทำให้มีน้ำ หรือความชื้นอยู่ด้านใน

## 2.6.2 ส่วนประกอบที่สำคัญอื่นๆ

นอกจากอุปกรณ์ที่สำคัญดังกล่าวข้างต้น คุณอาจใช้อุปกรณ์อื่นๆ ในสนามกอล์ฟอีก เช่น ถุงสำหรับผ้าเช็ดลูกกอล์ฟ ผ้าเช็ดมือ หรืออื่นๆ รวมทั้งกันฟ้าผ่าผ้าผ่าแลบ และกันฝนได้ ทั้งนี้ต้องมีก้านและดครงสร้างแข็งแรงทนลมแรงจัดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที ( Tee ) อาจเป็นไม้หรือพลาสติกก็ได้ ถ้าเป็นไม้มักจะหักแทบทุกครั้งทีใดรวนัก กอล์ฟอาชีพบางคนกล่าวว่าที่ไม่มีส่วนทำให้ไม้กอล์ฟพ่น เพราะไม่ทำให้เกิด

ภาพที่ 37  
อุปกรณ์นักกอล์ฟที่มีประโยชน์



- 1. ร่ม
- 2. โฮลด์บอลใหญ่
- 3. โฮลด์บอลที่มีชิปตรงปลาย
- 4. ถุงใส่ของเบา
- 5. ถุงลูกกอล์ฟสำหรับซ่อม
- 6. ท่อสำหรับลูกกอล์ฟฝึกหัด
- 7. ที่คลุมหัว

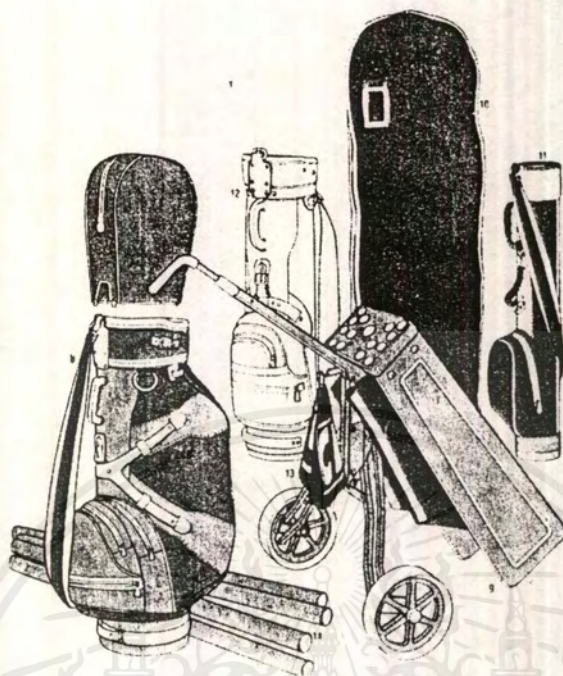
การเสียหายต่อไม้กอล์ฟหรือเสียหายน้อยกว่าถ้าใช้ที่พลาสติก โดยเฉพาะถ้าใช้เพอร์ซิสมอน สำหรับนักกอล์ฟในระดับสโมสร ที่มีความสูงต่างๆกัน ความสูงอย่างหนึ่งสำหรับไดรเวอร์ และอีก อย่างหนึ่งสำหรับไม้ 3 หรือไม้ 4 และใช้ที่ที่สั้นที่สุดสำหรับการใช้เหล็กในการตีช็อตออกจากที่

นักกอล์ฟส่วนใหญ่ส่วนใหญ่มักจะเล่นโดยมีที่อยู่เต็มกระเป๋่า ถ้ามีที่หรือถุงใส่ที่ก็จะ เข้าท่า ในถุงนี้คุณอาจเก็บดินสอบัตรจดคะแนน และที่ทำเครื่องหมายลูกกอล์ฟหรือกอล์ฟบอล ที่ ล้างลูกกอล์ฟที่ขึ้น ก็นับว่ามีประโยชน์มากในสนามกอล์ฟปกติมักจะมีที่ล้างลูกอยู่ใกล้ๆ ที่วางที่ นักกอล์ฟมืออาชีพมักไม่ใช้เพราะแคดตี้จะเช็ดขัดให้เรียบร้อย แต่สำหรับนักกอล์ฟสมัครเล่นนับว่า มีประโยชน์มากเพราะช่วยให้ไม่ต้องล้างลูกกอล์ฟด้วยการเลีย

นอกจากนี้ควรมีที่คอยเก็บลูกกอล์ฟในกรณีที่ถูกตกรน้ำและจะมีถุงลูกกอล์ฟไว้ฝึก ในสนามฝึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 38  
ถุงใส่ไม้ตีกอล์ฟชนิดต่างๆ



- |                                      |                              |
|--------------------------------------|------------------------------|
| 8. ถุงสำหรับแข่งขันที่มีที่กันน้ำได้ | 12. ถุงสารพัดนึก             |
| 9. ที่ลากหรือรถลาก                   | 13. ผ้าเช็ดสารพัด            |
| 10. กระเป๋าเดินทาง                   | 14. ที่เก็บไม้กอล์ฟแยกจากกัน |
| 11. ถุงลักษณะเป็นท่อ                 |                              |

ภาพที่ 39

อุปกรณ์กอล์ฟที่สำคัญ ได้แก่



1. ทีไฮลเดอร์แลตส์คอร์การ์ด และมาร์เกอร์
2. รับเบอร์ คาลเซิล ที่ สำหรับตั้ง ความสูง สำหรับ ไม้ต่างๆกัน
3. พลาสติคคาสเซิลที่
4. พลาสติคที่และที่ไม้
5. พิทช์ฟอร์คไว้ซ่อมรอยบน กรีน
6. บอลมาร์เกอร์
7. ลูกบอลไว้ฝึกซ้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.6.2 รถเข็น

นักกอล์ฟส่วนใหญ่ใช้รถเข็นแบบใช้มือหรือไฟฟ้า พวกที่ใช้มือเข็นต้องตรวจว่าถ้าพับเก็บแล้วจะมีขนาดเล็กเพียงใด เพราะคุณอาจเอาถุงออกจากรถเข็นและพับเก็บในรถคุณบางคนให้ถุงและรถเข็นอยู่ด้วยกัน แต่บางคนก็ว่า 2 อันติดกันเกะกะเก้งก้าง และหนักเกินไปจึงพอใจที่จะแยกกันบ้างในบางครั้ง

ตรวจสอบน้ำหนักของรถเข็น เวลาดึงหรือเข็นว่าหนักเกินไปหรือไม่ รถเข็นต้องสมดุล เวลาเข็นต้องสบายไม่ว่าจะเข็นไปข้างหน้าหรือลากไป ถ้าจะให้ดีเวลาลากแขนอยู่ข้างตัวตามสบายก็ดึงหรือลากได้ ถ้าสมดุลไม่ดีหรือที่ถือยาวไป คุณจะต้องลากหรือเข็นรถเข็นในท่าที่ไม่สบายชนิดที่ปรับความยาวของที่จับได้ก็ดีและลองเข็นดูในร้านโดยมีถุงกอล์ฟ ไม้กอล์ฟ และอุปกรณ์ของคุณใส่อยู่ด้วย

สำหรับรถเข็นไฟฟ้า เพื่อทุ่นแรงในสนามกอล์ฟ แต่บางครั้งพบว่าการที่มีแบตเตอรี่ในรถเข็นทำให้รถเข็นหนักเกินไปที่จะแบกใส่ไปในรถ ซื้อรถเข็นไฟฟ้าจากร้านที่ขายอาชีพ เพราะต้องจะต้องกลับไปชาร์จแบตเตอรี่เรื่อยๆ ถ้าคุณซื้อจากร้านอื่นเขาอาจไม่ทำให้

ภาพที่ 40

ถุงกอล์ฟและที่วาง



ภาพที่ 41  
ทรอลเลย์หรือรถไฟฟ้า



## ตอนที่ 2

### 2.7 พฤติกรรมและรูปแบบการซ้อม

กอล์ฟเป็นกีฬาที่ใช้ พละกำลังในการส่งลูกออกไปมาก ดังนั้นจึงเห็นได้ว่าจุดมุ่งหมายของการซ้อมก็คือการฝึกตีลูกในระยะเวลาที่เราต้องการ โดยการใช้ไม้กอล์ฟเบอร์ต่างๆ ตีลูกกอล์ฟออกไปในจุดต่างๆ และเป็นการที่ช่วยให้ผู้ตีได้เกิดความชำนาญก่อนการเล่นจริงหรือ การแข่งขัน และการในการซ้อมนั้นสิ่งสำคัญคือการ การซ้อมเพื่อให้ได้ระยะตามที่เราต้องการ ดังนั้น เราจึงต้องศึกษาและเรียนรู้ การโคจรอย่างถูกต้องดังนี้

#### 2.7.1 การโคจรหรือโคจรวง

การตีลูกออกจากที่ไม้ 1 หรือ โคจรเวอร์ซึ่งเป็นไม้ที่ยาวที่สุด แต่เบาที่สุด ต้องกระะยะเวลาให้ตีในการสวิงหัวไม้ให้ถูกต้อง โดยใช้หน้าไม้สแควร์

ไม้ 1 จะไม่มีลอฟท์ จึงทำให้เกิดไซด์สปิน ( หมุนไปด้านข้าง ) ได้มากเท่านั้น

ข้อผิดพลาดที่พบในการใช้ในการโคจรเวอร์มักจะไม่เกิดกับไม้

#### 3 - 4 หรือเหล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การโดรว์ลูกออกจะต้องวางลูกบนที่ให้ถูกต้อง ให้มีความสูงที่ถูกต้องจับลูกไปวางบนที่ ให้ที่ที่อยู่ระหว่างนิ้วชี้และนิ้วกลางกดที่ลงบนพื้นพร้อมกับลูก ถ้าคุณตั้งที่สูงเกินไปไม้คุณจะตีลงพื้นได้ลูกทำให้ลูกลอยสูง

ลูกควรควรจะอยู่ในตำแหน่งเกือบจะตรงข้างกับสันเท้าซ้าย เท้าทั้ง 2 ข้างห่างกันมากกว่าช่วงไหล่ของคุณ ให้ไหล่ขวาต่ำกว่าไหล่ซ้ายไม่ถึงไหล่ขึ้นหรือดึงไปข้างหน้าแขนขวาปล่อยตามสบายแขนทั้งสองข้างอยู่หลังลูกกอล์ฟเล็กน้อย

แบคสวิงจะต้องกว้างเต็มที่ และทิ้งน้ำหนักตัวหลังลูกกอล์ฟ ระยะเวลาให้ตีให้เวลาในการเปลี่ยนทิศทางการที่จุดสูงสุดของแบคสวิง เมื่อจะเปลี่ยนทิศทางของไม้กอล์ฟ

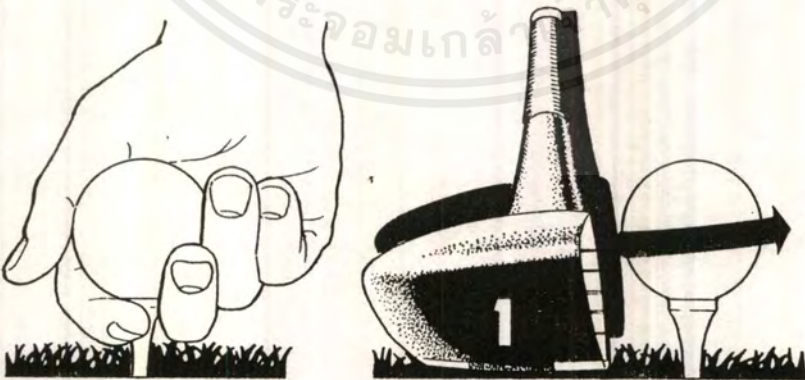
เมื่อสวิงสุดแล้วจะต้องอยู่ในลักษณะสมดุล น้ำหนักจะลงที่นิ้วเท้าข้างขวามากกว่าเวลาที่ตีด้วยเหล็ก

การโดรว์ที่ดีขึ้นอยู่กับการกะเวลาระยะห่างจากลูกกอล์ฟ ซ้อมตีลูกในลักษณะแอคเตรสเพื่อให้ลูกลอยขึ้น และให้เวลา ในการเพิ่มความเร็วของลูกให้มาก

การโดรว์ที่ผิดพลาดมักจะทำให้ลูกออกนอกเส้นทางไปทางขวา การโดรว์มีลักษณะคล้ายการแข่งม้า 3 ตัวไปด้วยกัน ระหว่างหัวไม้ แขน และไหล่ขวา หัวไม้จะเคลื่อนเป็นระยะทางมากที่สุด แต่ต้องให้เวลากับแขน และไหล่ เพื่อให้ได้ผลในการตี

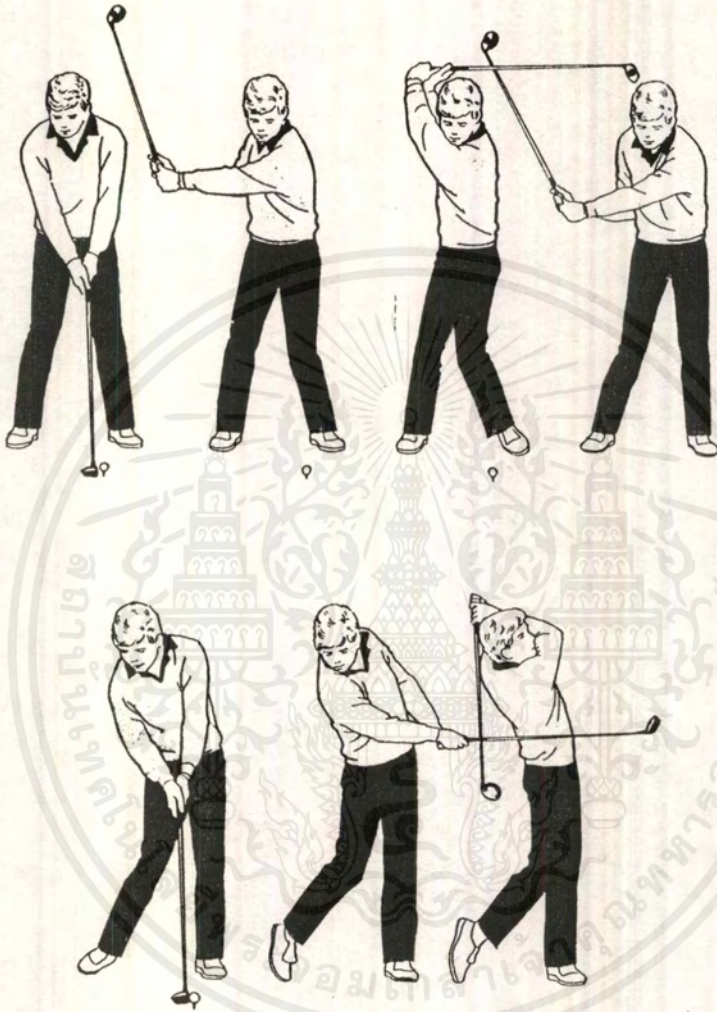
#### ภาพที่ 42

การวางลูกบอลบนที่ควรวาง ให้หัวไม้ยื่นเหนือกึ่งกลางลูกเล็กน้อย



ภาพที่ 43

ขณะไดรวิง หมุนตัวเพื่อเปลี่ยนทิศทางอย่างเรียบตั้งแต่ทอปของแบคสวิงไปจนสมดุลเต็ม  
ที่ตามหลังลูกให้ตลอด และกวาดขึ้นในขณะสวิงขึ้น

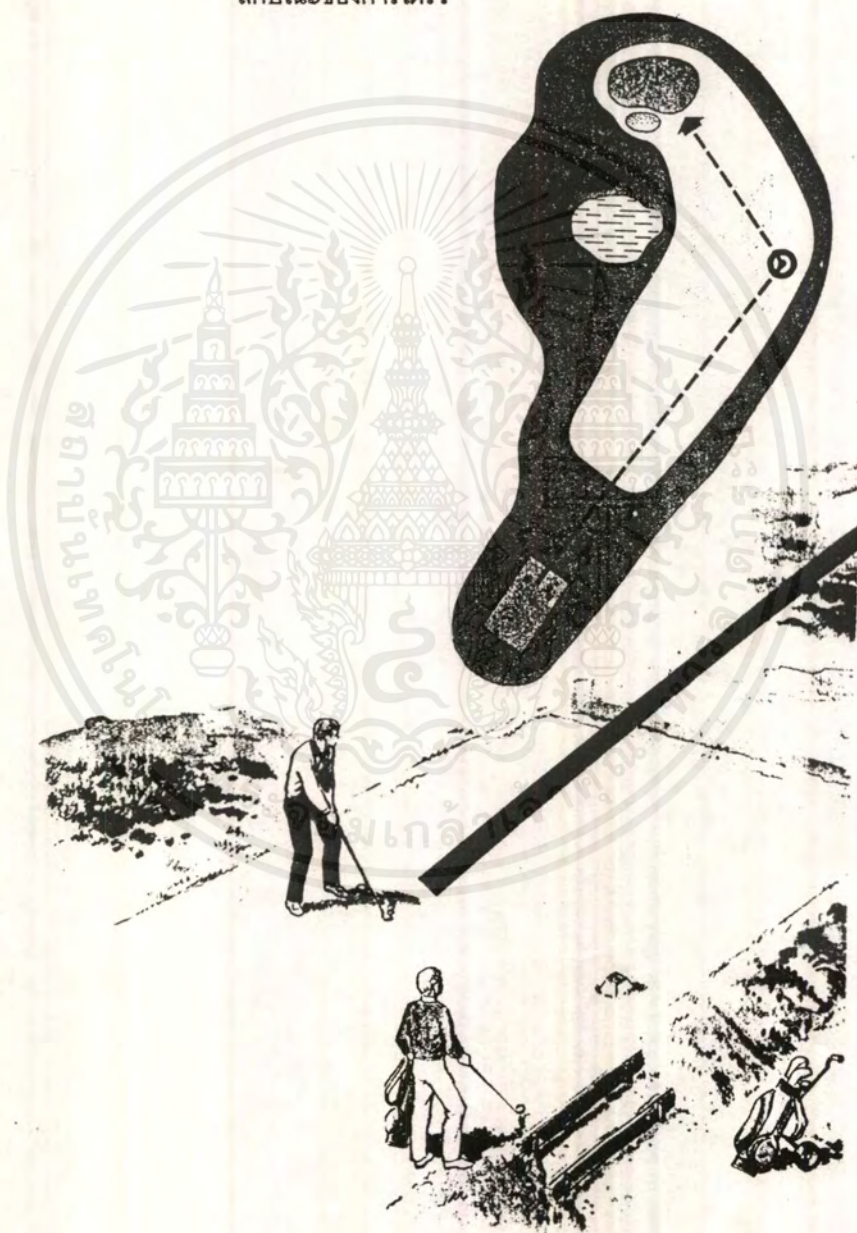


## 2.7.2 เพิ่มเติมเกี่ยวกับการไถรวัว

ถ้าเริ่มจากการไถรวัวที่ดี คุณเริ่มมีคะแนนดี จึงต้องระมัดระวังในการวางที่ไม่ควรวางที่จุดเดียวกับผู้เล่นคนอื่นๆ ควรมองทางราบ ( แพลตสแตนท์ และแพลตโล ) ไม่เลือกที่มีแนวลาดชัน จุดที่ที่คุณจะเอาหญ้าที่ยาวเกินออกได้ คุณอาจเลื่อนระยะห่างจุดที่ที่วางที่หรือที่บอกชี้ได้เป็นระยะทางสองเท่าของความยาวไม้กอล์ฟ ใช้กฎให้เป็นประโยชน์สำหรับคุณในการที่ออฟ

ภาพที่ 44

ลักษณะของการไถรวัว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.7.3 แผนการไถรวี

นักกอล์ฟที่ดีไม่เพียงแต่สิ่งที่จะตีกอล์ฟให้ไปอยู่กลางแฟร์เวย์ เขาจะต้องคิดถึงหลุมแต่ละหลุมและคิดล่วงหน้าก่อนตี เช่น ดูว่าจะมีจุดอันตรายที่อยู่ห่างจากที่ที่ไหนบ้าง การออกแบบสนามและการดูแลรักษากรีนมีจุดที่อุปสรรคที่ใด มีบังเกอร์ที่ลึกหรือน้ำหรือต้นไม้ขวางหน้า ทำให้ตีช็อตที่ 2 ออกหรือไม่

นักเล่นที่ดีต้องเล็งให้พ้นปัญหาต่างๆ ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้เขาจะเลือกเล็งไปในทิศทางที่คำนวณแล้วว่าไม่มีอุปสรรคเขาอาจต้องตีช็อกแซ็กเพื่อให้ถึงเป้าหมายอย่างปลอดภัย แต่นักเล่นมือใหม่มักจะทะเยอทะยานจะพยายามหลีกเลี่ยงอุปสรรคโดยจบลึงใกล้ๆ กับสิ่งกีดขวาง

นักเล่นที่ดีจะมองหาทางเข้าสู่กรีนที่ดีที่สุด ตำแหน่งของบังเกอร์หรือธงจะเป็นตัวกำหนดว่าช็อตที่ 2 ควรจะไปทิศทางใดขวาหรือซ้ายมากกว่าจะเป็นตรงกลาง นักกอล์ฟอาชีพจะคำนึงถึงสิ่งเหล่านี้

จากการพิจารณาช็อตจากที่ ถ้าคิดว่าอันตรายอาจใช้เหล็ก แทนไดรเวอร์ในการตีลูกออกจากที่ในกรณีที่มีบังเกอร์ขวางทางอยู่ตรงกลางระยะที่จะไดรวีลูกบางคนอาจตีระยะสั้น เพื่อให้รอดจากบังเกอร์ แทนที่จะพยายามข้ามไป โดยเฉพาะถ้าหลุมอยู่ใกล้พอที่เขาจะตีลงหลุมได้ในช็อตต่อไป เขาอาจเลือกตีช็อตสั้นๆ อย่างนี้ แม้ว่าหลุมจะยังอยู่อีกไกล และถ้าเขาไดรวีได้ดีเขาก็ยังไม่สามารถขึ้นถึงกรีนใน 2 ช็อต

### ภาพที่ 45

ลักษณะของกรีนในสนาม



เราจะมองดูลักษณะการเลี้ยงต่าง ๆ เช่น ความสูงของบังเกอร์ และคะแนนโอกาสที่จะ  
ได้ตั้งใจหรือไม่ได้ง่าย

ภาพที่ 46

ลักษณะของกรีนในสนาม



#### 2.7.4 ไดรฟ์ของผู้ชำนาญ

ในการตีลูกหรือไดรฟ์ลูกออกจากที่นั้นมีข้อแนะนำที่อาจทำให้คุณปรับปรุงฝีมือ ได้ดังนี้

- วางแผนเกี่ยวกับแนวเส้นและระยะทาง ฝึกให้ได้ทั้งแนวเส้นและระยะทางซึ่งมักจะได้ผลดีกว่าการตีในแนวราบตรงๆ หมายความว่าความต้องการให้ลูกลงที่ใด
- มองหาแนวเส้นให้ตลอดไม่ใช่มองหาแต่สิ่งกีดขวาง เพื่อจะหลบเพียงอย่างเดียว เลือกจุดที่ดี แล้วเดินไปที่จุดนั้น
- พยายามหลบเลี่ยงจุดที่ก่อปัญหา เช่น บังเกอร์ที่อยู่ในระยะทางการไดรฟ์ไม่เพียงแต่ พยายามหลบให้ห่างกัน 5 หลา แต่จะต้องหลบให้ได้ถึง 20 หลา เมื่ออาจเกิดผิดพลาดขึ้นมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พยายามรวบรวมสมาธิให้อยู่ที่การทรงตัว ในขณะที่จั้นเสร็จ ส่วนใหญ่แล้วนักกอล์ฟทุกคนจะตื่นเต้นในการตีที่ออฟในครั้งแรก เพราะคนมักจะถูกคุณเล่นที่นี้เป็นส่วนใหญ่ พยายามทำให้การสวิงสวยถูกต้อง มองดูลูกบอลเคลื่อนที่และพยายามรักษาสมดุลในขณะที่เสร็จด้วย

### ภาพที่ 47

การเล็งเป้าหมายให้ได้แนวและระยะทางที่ดี

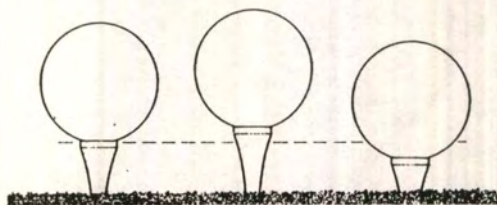


- ถ้าเล่นหลุมระยะไกล หรือถ้าคุณต่อสู้อยู่ได้ระยะมากกว่า อย่าพยายามตีลูกแรงเกินไป รวบรวมสมาธิให้อยู่ที่การจับเวลา และตีตามปกติถ้าคุณจะเร่งระยะทางทิศทางอาจเสีย สวิงเรียบแบบปลอดภัยไว้ก่อนไม่ได้หมายความว่าความที่คุณเสียแต้ม

- ถ้ามาตรฐานการเล่นของคุณดีขึ้น ฝึกเล่นให้ปลอดภัยโดยการโค้งจากซ้ายไปขวานักกอล์ฟฝีมือดี จะหนีปัญหาจากด้านซ้ายไปขวาโดยให้หน้าไม้เปิดในช่วงปะทะและปล่อยข้อมือให้ช้าลง เขาจะเล็งให้ลูกบอลอยู่ตรงไหนของสแตนด์ก็ได้และตีโดยให้ขวานิดหน่อย การตีแบบนี้จะช่วยแก้ปัญหของพวกที่ชอบตีสุก

### ภาพที่ 48

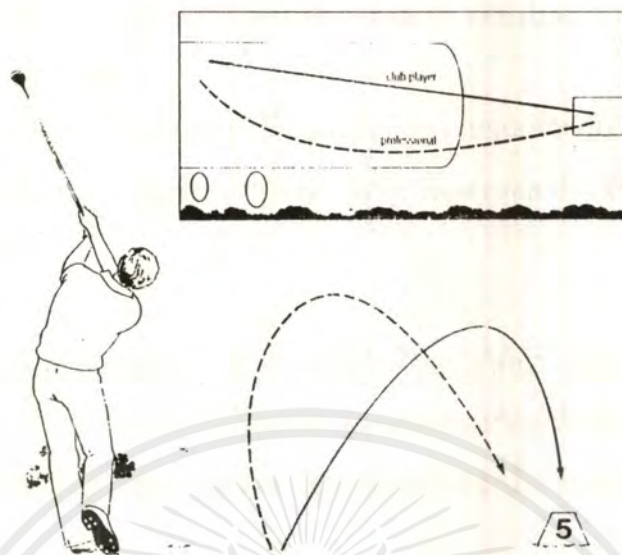
ลักษณะการปรับความสูงของทีเพื่อให้เกิดความเหมาะสม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาพที่ 49

## ฝึกการเล่นโดยการตีลูกโค้ง



## 2.8 คุณค่าของการฝึกฝนจนเป็นประจำ

กอล์ฟเป็นเกมที่ช้าและให้เวลาคุณในการคิดว่าจะได้อย่างไร แต่ก็ให้เวลาจนบางที่ใจคุณอาจไปอยู่ที่อื่น

## 2.8.1 คุณค่าของการทำซ้ำ

คุณควรฝึกฝนตีช็อตต่างๆให้เป็นช็อตที่ทำได้คล่องเป็นประจำและเหมือนเดิม เช่น การเตรียมตัวในการตีช็อต เพราะมันจะทำให้การสวิงซ้ำได้ดีแบบเดิมทุกทีที่ฝึกทำ ณ บริเวณฝึกจนคล่องและเมื่อเข้าสนามจริงๆคุณก็ยังตีได้อย่างนั้น หรือแม้ในเวลาแข่งขันก็ยังทำได้เหมือนเดิม

## 2.8.2 การวางแนวเส้น

ตัวอย่างในการฝึกให้เป็นประจำ ได้แก่ ฝึกวางถุงกอล์ฟและไม่กอล์ฟไว้ที่เดิม คือ ทางด้านขวาของลูกเป็นประจำ เล็งแนวเส้นในลักษณะเดียวกันไม่ว่าจะเป็นการซ้อมหรือแข่งขันโดยเดินรอบๆด้านหลังลูก เพื่อมองหาแนวเส้น หรือ อาจไปมองด้านหน้าลูกบอลถ้าคุณมองหาแนวเส้นแบบนี้เป็นปกติก็ให้ทำอย่างนี้ อย่าพยายามเปลี่ยน แม้ว่าช็อตนั้นจะยากหรือมีความสำคัญก็ยังไม่รักษาวิธีการหาแนวเส้นแบบเดิมของคุณไว้

## 2.8.3 การมอง

ควรมองเป็นจำนวนครั้งเท่าๆกันทุกทีในการตี คุณมักจะให้ลูกบอลอยู่ข้างหน้าและมองดูเป้าหมาย 1 ครั้ง และตีไปที่เป้าหมายในการฝึก ถ้าเข้าในสนามคุณทำสิ่งที่ไม่เหมือนเวลาฝึก เช่น ดูหลายหนกว่าจะตีและถ้าแข่งขัน คุณยิ่งดูมากครั้งขึ้น การทำเช่นนี้อาจทำให้ตำแหน่งเท้าของคุณขยับและเกิดความลังเลขึ้นได้ ควรจะมองเหมือนเดิม

### 2.8.7 เกมสั้นเป็นประจำ

ไม่ว่าคุณจะเล่นเกมสั้นหรือยาวการฝึกใช้ท่าต่างๆให้เป็นประจำก็ยังจำเป็นอยู่ไม่ว่าจะเป็นการพัตหรืออ่านกรีนก็ให้ใช้เวลา และฝึกซ้อมด้วยจำนวนเท่าเดิม ให้ศรียะอยู่กับที่เล็งและตีในลักษณะเดิมที่เคยในการพัต

ถ้าคุณกำลังเผชิญกับการพัตที่มีความสำคัญมาก ก็ไม่จำเป็นจะต้องมีจำนวนการซ้อมสวิงให้มากขึ้น คุณควรใช้วิธีการที่คุณเคยทำสำเร็จในครั้งก่อนมาโดยทำเหมือนเดิม

ภาพที่ 51

การดูลูกหล่นหลังสัมผัสให้ลูกตกอย่างดี



### 2.8.8 เมื่อตีเสร็จ

ในการเล่น คุณควรเล่นโดยดีแล้วตามดูลูก คุณไม่จำเป็นต้องวิ่งตามไปดูว่าลูกลงที่ใดหรือวิ่งไปตามดูว่าจะแก้ไขสถานการณ์ในช็อตต่อไปอย่างไร ซึ่งมักจะแตกต่างจากเกมของสควอช ฟุตบอลและเทนนิส คุณต้องซ้อมสวิงและฝึกให้เหมือนเดิมตั้งแต่การเดินเข้าหาลูกรวมทั้งเวลาที่คุณตีเสร็จหรือสวิงเรียบร้อย ถ้าคุณทำทุกอย่างเหมือนเดิมได้เพียงใดโอกาสที่คุณจะทำซ้ำได้ดีและได้รับผลสำเร็จมีมาก

## 2.9 บทเรียนและการเรียนรู้

การเรียนรู้เกี่ยวกับกอล์ฟสักสองสามครั้งอาจบอกได้ว่าคุณจะมีทางทำได้ดีไหมดังนั้นจึงควรเรียนรู้จากนักกอล์ฟอาชีพ โดยเรียนกับเขาสัก 6-10 ครั้ง ซึ่งจะช่วยให้คุณมีโอกาสได้เรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

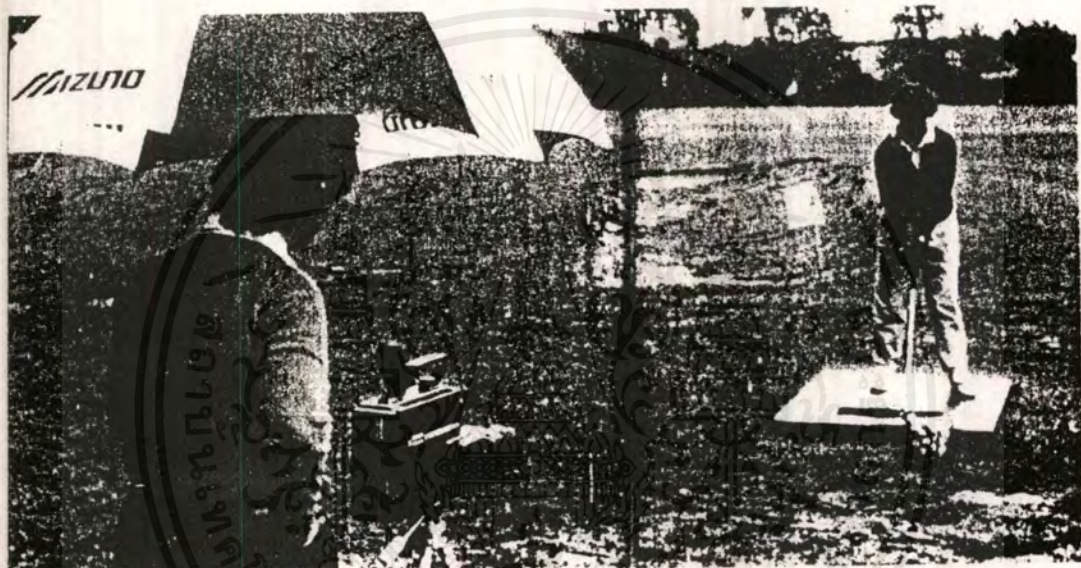
พื้นฐานที่สำคัญ รวมทั้งเทคนิคต่างๆอย่างมีระบบ

บทเรียนก็จะต้องมีการฝึกซ้อม ต้องฝึกอย่างน้อย 250 ลูกระหว่างการเรียน 1 ครั้ง และอย่าเพิ่งคาดหวังว่าคุณจะดีขึ้นอย่างมากมาย ถ้าขาดบทเรียนและการฝึกซ้อม

ไม่จำเป็นต้องถามข้อมูลให้มากที่สุดในการเรียนแต่ละครั้ง เพราะนักกอล์ฟที่ดีจะให้คุณรู้จุดที่สำคัญที่ละ 1 หรือ 2 อย่าง เพื่อให้ฝึกให้ได้ ดังนั้น จึงต้องใจเย็นฝึกอย่างมีวิธีการและระบบ ถ้าพยายามเรียนรู้ทุกอย่างในทันทีการสวิงที่ควรจะง่าย อาจกลายเป็นยาก

## ภาพที่ 52

การเรียนจากนักกอล์ฟอาชีพ



จุดบันทึกสิ่งที่คุณเรียนและพยายามฝึกฝน ข้อผิดพลาดเก่ามักจะเกิดขึ้นซ้ำแล้วซ้ำอีก แม้นักกอล์ฟอาชีพยังมักพบว่าปัญหาหลักก็คือการจับกริพและสแตนด์ซึ่งถ้าผิดมักเกิดขึ้นได้อีกตลอดเวลาที่เล่น

ถ้าเป็นไปได้บันทึกเทปวิดีโอไว้ให้นักกอล์ฟอาชีพถ่ายอะลวินิจฉัยข้อผิดพลาดให้คุณ ได้พิจารณาที่บ้าน ฝึกชิปปิง พัต พิตซิง และบังเกอร์ช็อต นักกอล์ฟมักไม่สนใจการเล่นเกมนั้น แต่ที่จริงจะทำให้คะแนนคุณดีขึ้นอย่างมาก และรวดเร็วก่อนที่จะลงสนามให้ฝึกจากมืออาชีพให้พร้อมในทุกๆจุดเสียก่อน และฝึกจนการฝึกของคุณสามารถเป็นครูให้ตัวเองได้

เข้าเรียนกับครูหลายๆครั้งเพื่อให้ครูของคุณดูว่า มีอะไรจะต้องแก้ไขปรับปรุงและจะได้แนะนำ เพราะนักกอล์ฟส่วนใหญ่พอลงสนามจริงๆก็ทำอะไรที่ไม่เคยทำในตอนฝึก

ถ้าคุณเล่นได้ดีแล้ว ฝึกซ้อมในขณะที่คุณเล่นได้ดีแล้วด้วย ให้นักกอล์ฟอาชีพดูว่าอะไรที่จะต้องแก้ไขอีกไม่ใช่ไปหามืออาชีพเฉพาะเวลาที่คุณเล่นแย่มากและให้เขาช่วยเนรมิตให้ดีขึ้นใน

ทันทีในการสวิงให้ดีขึ้น ถ้าคุณเล่นแย่มากๆกว่าจะดีขึ้นก็ต้องใช้เวลาถ้าฝึกซ้อมและเล่นก็จะทำให้คะแนนดีขึ้นเองใน 2-3 อาทิตย์

เวลาฝึกให้ฝึกกับครูมีอาชีพคนเดียวแต่ต้องนึกไว้ในใจว่านักกอล์ฟที่ทำให้คุณรู้สึกว่าการสวิงที่ใช้ได้จริงในสนามให้คุณ

## 2.10 การฝึกเกมยาว

ในการฝึกเกมยาวๆให้เล็งไปที่เป้าหมาย ถ้าเลือกได้เลือกเป้าใหญ่ๆ เช่น รมคุณก็จะมีทางตีได้ผล ซึ่งจะช่วยสร้างความมั่นใจให้คุณถ้าคุณลองแต่ยังไม่สำเร็จคุณก็จะรู้สึกท้อแท้

ตีให้ถึงเป้าหมายในระยะที่ถูกต้องของแต่ละไม้และตั้งสมาธิให้ตีในทุกๆช็อตทำให้ดีที่สุดเท่าที่จะทำได้ อย่าสละเพราะ

ในตอนต้นคุณควรจะทำแต่ละช็อตให้ดีที่สุด ผู้เล่นที่ดีจะปรับปรุงจุดที่ดีที่สุดให้ดีขึ้นและกำจัดข้อบกพร่อง เวลาซ้อมแต่ละช็อตต้องทำให้ดีที่สุดเหมือนในสนามด้วย

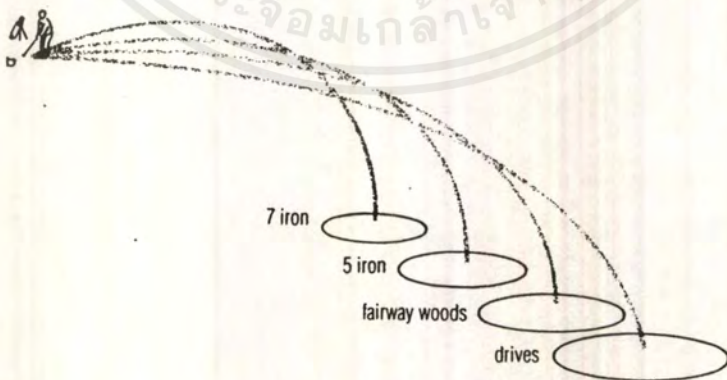
ให้วางตารางเวลาสำหรับซ้อมในแต่ละช่วงดังตัวอย่าง

- เล่นช็อต 20 ช็อตใช้ไม้ต่างๆกัน เช่น เหล็ก 7, เหล็ก 5, ไม้แฟร์เวย์และไดรเวอร์
- ฝึกโดยเริ่มต้นจากเหล็กไปหาไม้
- อย่าตีลูกบอลที่เดียวหลายๆลูก เริ่มจาก 20 แล้วเก็บหรือพักระยะสั้นๆก่อนที่จะเริ่ม

อีก 20 ถ้าตีมากไปอาจทำให้คุณเริ่มขาดความระมัดระวัง

ภาพที่ 53

การวางตารางเวลาการซ้อม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาพที่ 54

การฝึกซ้อมและการฝึกฝนอย่างเอาใจจริงเอาจ้งของ เกรก นอร์แมน



ถ้าคุณตีลูกได้ค่อนข้างดี ให้วิเคราะห์การตีและช็อตของคุณ เพื่อหาว่ามีข้อผิดพลาดที่ใดบ้าง เพื่อจะทำได้ดีขึ้น บันทึกการฝึกฝนและตรวจสอบผลสำเร็จ

สังเกตกลุ่มของลูก ดูว่าตกด้านซ้ายของเป้าหมายเท่าใด ด้านขวาเท่าใดและลงตรงเป้าเพียงใด คุณตีได้ระยะที่ต้องการหรือไม่ คุณตีได้ระยะเท่าใดในแต่ละไม้ เมื่อคุณใช้กอล์ฟพอลที่ดี

สำหรับนักกอล์ฟมือใหม่ การจับกริฟสำคัญมาก จึงจำต้องซ้อมให้มากไม่ควรดึงลูกไปข้างหน้า โดยไม่มีการจับกริฟใหม่ จับกริฟใหม่ทุกครั้ง จนกระทั่งคุณรู้สึกว่าการจับกริฟเป็นเรื่องไม่ยาก ทำได้ในเวลาเพียง 2-3 นาที

ถ้าคุณรู้สึกลำบากเมื่อเปลี่ยนจากฝึกซ้อมเป็นเพียงเล่นจริง ให้ลองเปลี่ยนไม้ดูจาก ไดรฟ์เวอร์ ( Driver ) มาเป็นเหล็กเป็นไม้ตามลำดับ เอาไม้แต่ละอันออกมาและตั้งสมาธิในการตีแต่ละช็อต การซ้อมอย่างนี้จะช่วยให้คุณทราบว่าควรจะใช้อะไรอย่างไรในสนาม

ฝึกหาแนวเส้น และลองทำซ้ำอีกในสนาม ไม้ตีลูกโดยไม่มองแนวเส้นก่อน ไม่วางไม้ขนานกับนิ้วเท้าคุณ เพื่อการวางแนวเส้น เพราะมันจะไม่อยู่ที่เดิมระหว่างการเล่น แต่ทำโดยใช้ลูกกอล์ฟ 3 กอง วางห่างกันและลองซ้อมหาแนวเส้นและตี เพื่อให้แนวของคุณถูกต้องทุกช็อต

นึกถึงการออกรอบ ตัวอย่างเช่น 14 ไดรฟ์ 4 พาร์ 8 แฟร์เวย์วูด 10 เหล็กกลางหรือยาว เหล็กสั้น 10 ฝึกคิดถึงการตีเป็นชุดและแต่ละช็อต ปกติจะฝึกในตำแหน่งไม้ตี และสแตนด์อยู่ในลักษณะเป็นเนิน

## 2.11 การควบคุมลูก

นักกอล์ฟที่ดีต้องตีลูกไปอย่างเป้าหมายได้ การสวิงที่ดีเฉยๆ ไม่พอที่จะให้ไปอย่างนั้น คุณจะต้องควบคุมให้ลูกไปยังเป้าหมาย โดยสิ่งที่เป้าหมายและตีทั้งในการฝึกซ้อมและในการเล่นจริง ในการเล่นกับเพื่อนๆ อาจบอกว่าจะตีไปที่ใด แล้วตีไปให้ได้จุดนั้น

ให้คิดถึงเป้าหมายที่ต้องการในทางบวกไม่ใช่คิดถึงสิ่งกีดขวางในทุกช็อตให้คิดว่าคุณต้องการจะทำให้ได้ดีที่สุดอย่างไร และตั้งใจให้แน่วแน่ว่าจะทำนั้น

นักกอล์ฟที่มีชื่อเสียง มักจะสวิงด้วยไม้เพียง 1 หรือ 2 อัน เช่นลี เทรวิน หรือ เซวี บาเยสเตอร์ส เริ่มชีวิตนักกอล์ฟด้วยการเป็นแคดดี้ใช้ไม้เพียงอันเดียวและเล่นทุกรูปแบบโดยใช้ไม้ั้น เขาเรียนที่จะควบคุมลูกโดยการเปิดปิดหน้าไม้ และปรับปรุงการสวิง

นักกอล์ฟอาชีพที่ฝึกฝนโดยใช้ไม้กอล์ฟจำนวนน้อยๆก่อนเพื่อให้รู้สึกสัมผัสและควบคุมลูกได้

ในการสวิงอย่าให้มีการชะงัก แต่จงชะงักในการตีที่เป้าหมาย

ลองฝึกการตีทุกรูปแบบ โดยใช้ไม้กอล์ฟอันเดียวอันหนึ่งอันใดและเปลี่ยนไปเรื่อยๆตั้งแต่เหล็ก 7 เหล็ก 4 ฝึกตี ระยะต่างๆตั้งแต่ 5 หลาจนถึงช็อตตีเต็มที ตีลูกสูง ต่ำ ออกซ้าย และขวา

เพื่อให้รู้สึกถึงการควบคุมลูก นักกอล์ฟที่มีวามชนะจะต้องเล่นช็อตระยะ 50 หลาขึ้นไปด้วยไม้ 5 และไดรฟ์ได้แม้ว่ามันจะไม่ใช่ช็อตที่คุณจะต้องใช้เวลาในปกติ แต่คุณจะต้องรู้สึกถึงหน้าไม้ต่างๆสัมผัสลูก

## ภาพที่ 55

ในการตีทุกช็อตจะต้องคิดว่า ลูกจะตกที่ไหน และจบตรงไหนโดยตั้งสมาธิไว้ที่เป้าหมาย



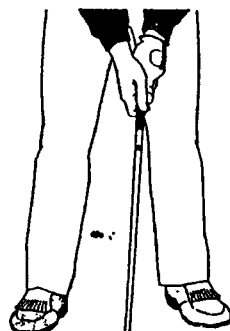
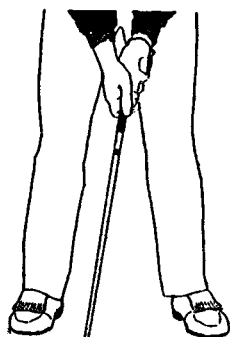
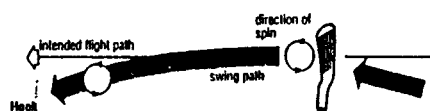
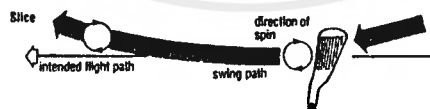
เรียนเกี่ยวกับการหมุนลูกกอล์ฟในเกมอื่นๆ ถ้าเป็นเทนนิสหรือเทเบิลเทนนิส ( ปิงปอง ) การสไลซ์คือการตัดลูกสั้น ช้อมือจะต้องแข็งแรงและถือไม้เอียงไปด้านหลัง ฝึกการใช้ไม้ตีลูกสั้นหรือหยุดลูก

ในเทนนิสลูกจะหยุดเร็ว สำหรับกอล์ฟจะสไลซ์หรือเฟด เวลาตัดลูกในเทนนิสคุณยกแร็กเกตขึ้นและตบลูกในกอล์ฟนั้นคุณก็ต้องมีความรู้สึกในการตีช็อตต่างๆให้ได้ผลในลักษณะเดียวกัน คุณอาจเทียบกับการเล่นฟุตบอลก็ได้แล้วแต่นัด

ในการตีดรอว์หรือฮุกช็อต คุณควรจะรู้สึกว่าจะทำให้เกิดท้อปสปินจากขวาไปซ้ายและลงช้าเลื่องมองไปอีกทิศ แทนที่จะเกร็งช้อมือไว้ คุณก็ปล่อยให้ช้อมือหลวมเล็กน้อย ให้แขนและช้อมือหมุนเพื่อช้อยับหน้าไม้เท่าที่จะเป็นไปได้

## ภาพที่ 56

การสปินลูกหรือให้ลูกหมุน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 57  
ลักษณะของแฟร์เวย์



## 2.12 การออกกำลังกาย

นักกอล์ฟที่ดีต้องแข็งแรงและเคลื่อนไหวได้ดี แม้ว่าจะต้องการการฝึกออกกำลังกายที่เป็นกิจจะลักษณะ แต่กอล์ฟที่ต้องการความคล่องตัวในการเคลื่อนไหวเพื่อความพร้อมในการเล่นเฉพาะส่วนของร่างกาย ที่เกี่ยวข้องจึงจำเป็น

### 2.12.1 การรักษาสภาพความคล่องตัว

เมื่อการสวิงเสร็จ เท้าซ้ายจะอยู่ตรงที่ชี้ไปข้างหน้า ขณะที่สะโพกทำมุม 90 องศากับเท้า ถ้าคุณหมุนตัวไม่ได้ในการตีฟอลโลทูร์ ก็จะมีข้อไม่คล่อง หลังและเอวคุณจะต้องคล่องด้วยเพื่อที่จะหมุนในการตีแบคสวิง

แขนซ้ายควรจะสามารถไต่คล่องจากไหล่ซ้ายเพื่อสวิงผ่านหน้าอก แขนและไหล่ไม่จำเป็นต้องไปพร้อมกันในการตีกอล์ฟการสวิงแขนไปยังไหล่ขวาไปยังไหล่ซ้ายแขนซ้ายจะต้องคล่องให้แน่ใจว่ามีมือและข้อมือแกว่งได้คล่อง เพื่อให้หัวไม่มีความเร็วสูง คอก็เช่นกันจะต้องหมุนได้คล่องเพื่อให้ศีรษะอยู่กับที่ ขณะที่หมุนตัว

การออกแบบกำลังกายเพื่อให้คล้องตัวก่อนออกรอบ ต้องเริ่มออกกำลังทุกส่วนของร่างกายเพื่อให้คล้องต้องเริ่มจากคอลงไป

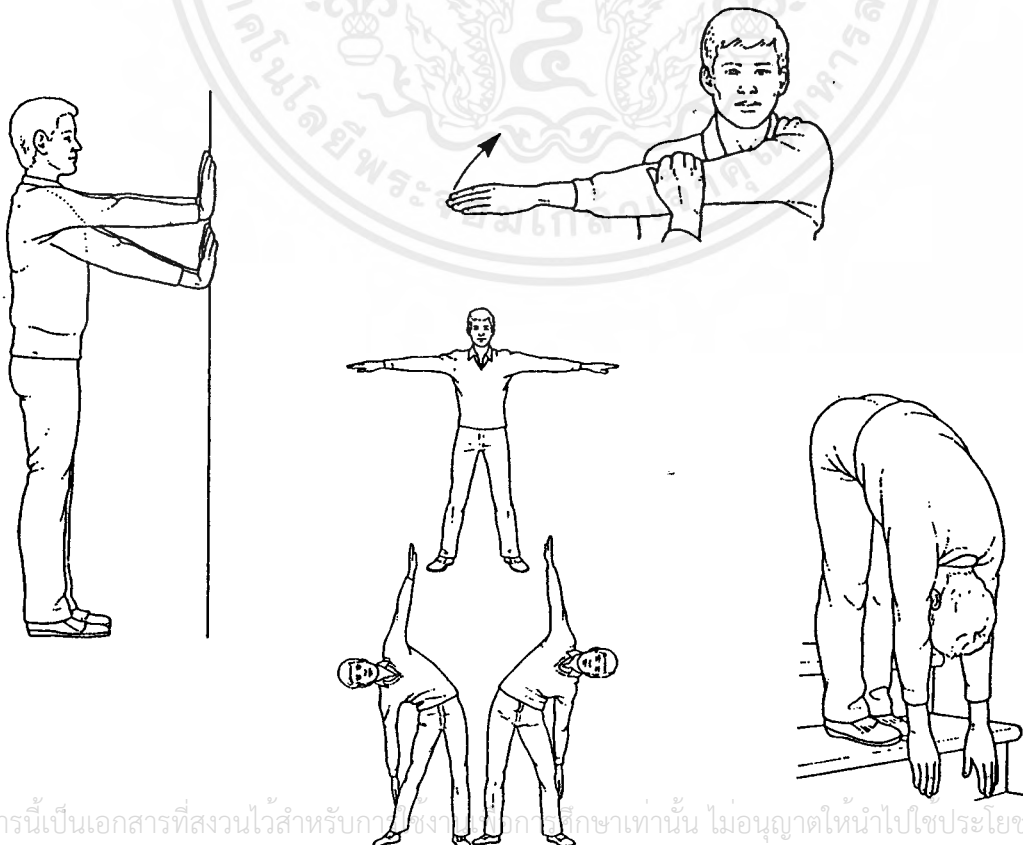
ภาพที่ 58

การออกกำลังกายเพื่อให้ฟิต สำหรับการเล่นกอล์ฟ



ภาพที่ 59

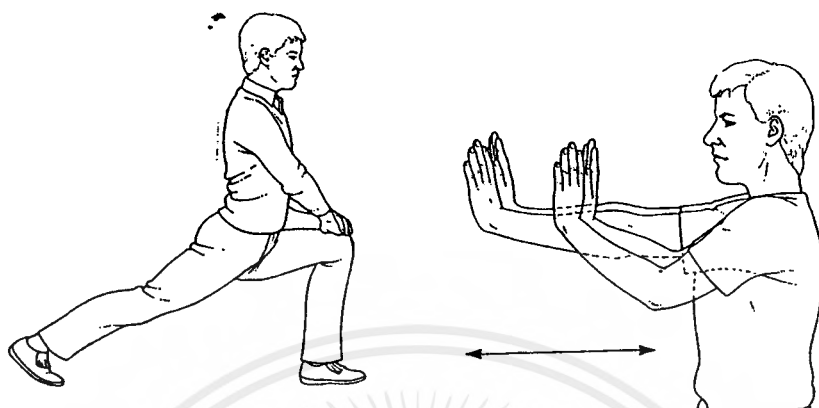
การออกกำลังกายเพื่อให้ฟิต สำหรับการเล่นกอล์ฟ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานภายในของสถาบันเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาพที่ ๕๐

การออกกำลังกายเพื่อให้ฟิต สำหรับการเล่นกอล์ฟ



แสม สดริ่ง สเตรตซ์ ยืดตัวเพื่อบริหารขา โดยก้าวขาขวาออกไปข้างหน้า และย่อเข้า มืออยู่บนเข่าขวา ให้ขาซ้ายยืดออกไปด้านหลัง แล้วทำสลับกันซ้ายขวา คุณจะรู้สึกว่าเป็นการบริหารต้นขา

ข้อมือขวา จำเป็นมากสำหรับนักกอล์ฟ โดยทำให้มือตั้งฉาก ถ้าทำไม่ได้ให้เอามือต้นฝ่าและแขนตรง แล้วค่อยๆ ขยับลงทีละเอิบๆ แต่ยังให้ฝ่ามือตั้งฉากต้องค่อยๆ ทำ



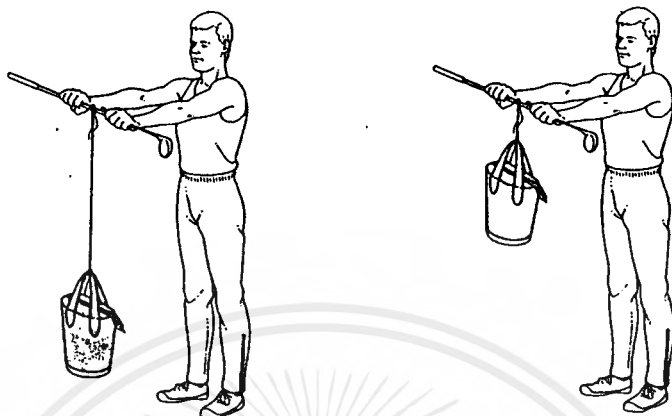
บริหารแขน และนิ้ว โดยยืดแขนและนิ้วออก ให้แขนอยู่ระดับไหล่ และนิ้วมือตั้ง ดึงเข้าออก เร็วขึ้นๆ



มือแขนและข้อ ของนักกอล์ฟจะต้องแข็งแรง ยิ่งหึงซ้ายขวาจะต้องแข็งแรงพอๆ กัน ดังนั้น คนถนัดขวาก็ต้องออกกำลังกายซ้ายเพื่อให้อ้างอิง โดยวิธีการต่อไปนี้ เช่น บีบลูกยาง เพื่อสร้างความแข็งแรงให้นิ้วมือและมือ

## ภาพที่ 61

การออกกำลังกายเพื่อให้ฟิต สำหรับการเล่นกอล์ฟ



ให้แขนแข็งแรงขึ้น ทำโดยใช้น้ำหนักตัว  
แล้วยืดแขนออก และเพิ่มน้ำหนักขึ้นเรื่อย ๆ

แขนและการควบคุมหัวไม้ ทำได้โดยถือไม้  
กอล์ฟให้ยาวสุดมือแล้วทำท่าเขียนชื่อใน  
อากาศด้วยไม้กอล์ฟ ซึ่งทำให้แขนแข็งแรงขึ้น  
แถมยังรู้จักการควบคุมหัวไม้อีก



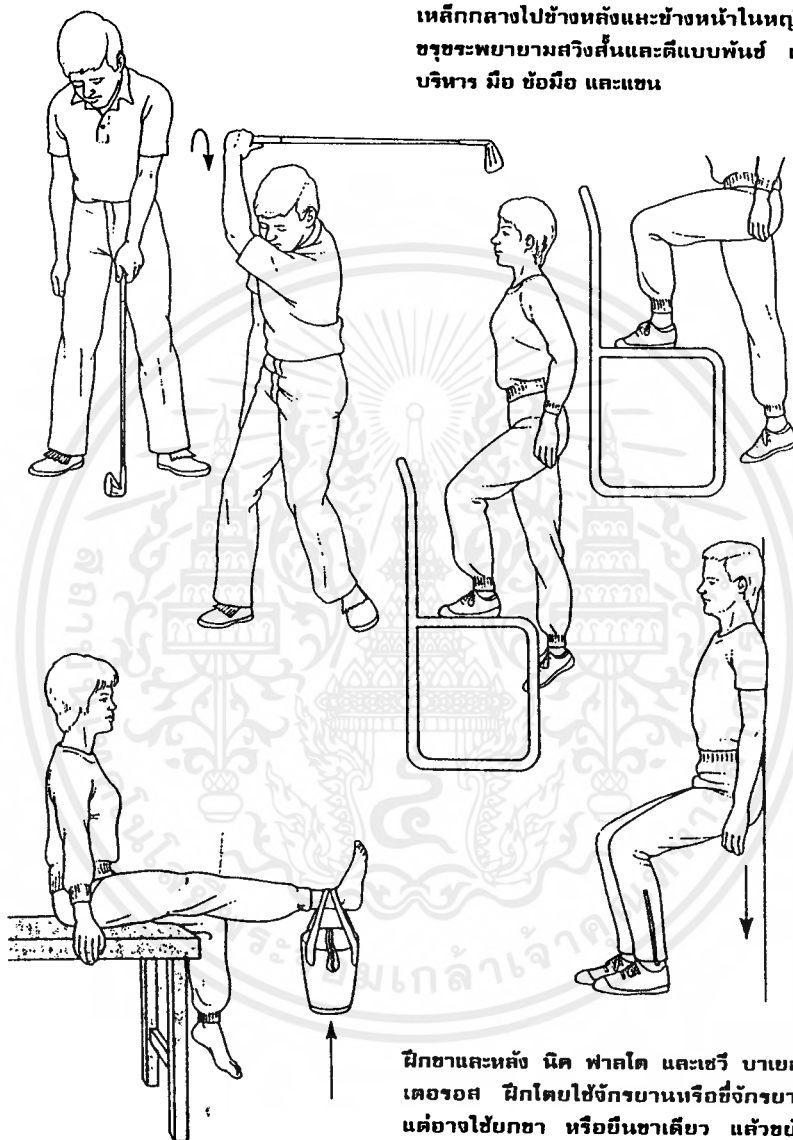
ปรับปรุงแบคสริงให้ดีขึ้นโดยการซ้อมแบคสริง  
ซึ่งจะเป็นการออกกำลังกายไปด้วย ลอง  
ซ้อมทำทำให้เหมือนในภาพ

การบิดข้อมือ ถ้าคุณมีดัมเบลล์ ถือดัมเบลล์  
ระดับข้อศอกไว้ทั้งสองมือแล้วหมุนเข้าและออก  
ซึ่งจะทำให้แขนส่วนบนแข็งแรง และทำโดย  
วางข้อศอกไว้บนโต๊ะ ตอนนี้เป็นท่าบริหาร  
แขนส่วนปลาย ต้องเลือกน้ำหนักดัมเบลล์  
ให้พอดี ไม่นหนักเกินไปที่จะทำซ้ำได้ถึง 40 ครั้ง

## ภาพที่ 62

การออกกำลังกายเพื่อให้ฟิต สำหรับการเล่นกอล์ฟ

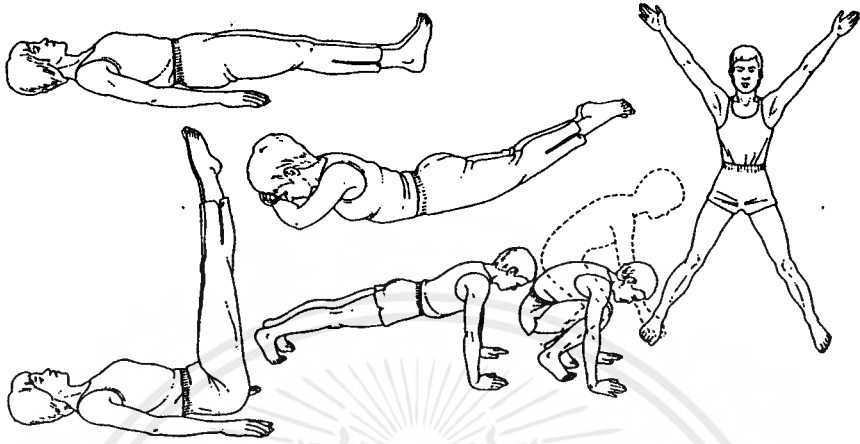
ข้อมือและแขน บริหารได้ง่ายๆ โดยการสวิง  
เหล็กกลางไปข้างหลังและข้างหน้าในท่ายืนที่  
ซุซระพยายามสวิงสั้นและตีแบบฟันซ์ เพื่อ  
บริหาร มือ ข้อมือ และแขน



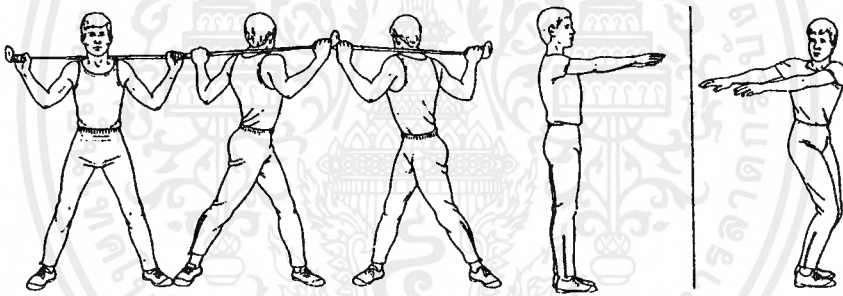
ฝึกขาและหลัง นิด ฟาสโต และเซรี บาเยส-  
เตอรอส ฝึกโดยใช้จักรบานหรือซี่จักรบาน  
แต่อาจใช้ยกขา หรือยืนขาเดียว แล้วขยับ  
หรืออาจนั่งพิงกำแพงโดยไม่มีเก้าอี้

### ภาพที่ 63

การออกกำลังกายเพื่อให้ฟิต สำหรับการเล่นกอล์ฟ



วิธีนี้เป็นการออกกำลังกายและท่าที่ดีอีกวิธีหนึ่ง ยกขา เป็นการออกกำลังกายหลังและขา ออกกำลังกายโดยนอนคว่ำยกศีรษะและปลายเท้าจากพื้น



ออกกำลังกายกับไม้กอล์ฟ โดยวางไม้บนไหล่และ หมุนตัว ให้เป็นมุมฉาก เป็นการหมุนใน ลักษณะแบบครึ่งวง

ฝึกให้ไหล่คล่อง โดยยืนห่าง ๆ จากฝาประมาณ 2 ฟุต ยื่นมือไปข้างหน้าแล้วหมุนตัวให้มีมา สัมผัสฝ่า ทางด้านซ้ายที่ขวาที่ โดยให้หลังและ สะโพกหมุน แต่ขาและเข่าอยู่กับที่



สิทอ๊ฟ นั่งโดยไม่ต้องใช้มือช่วย ตอนแรกอาจ ใช้อะไรทับปลายเท้าไว้

## 2.13 แผนการปรับปรุง

การเล่นกอล์ฟให้ดีขึ้น คุณฟังคำแนะนำจากคนอื่น ๆ และต้องพิจารณาผลเพื่อจะได้ฝึกให้ดีขึ้น

ถ้าฝึกซ้อมการสวิง ให้เปลี่ยนทีละอย่าง เพราะถ้าเปลี่ยนหลายอย่างคุณจะไม่ทราบว่าอะไรเป็นตัวทำให้ได้ผลดีขึ้น เช่นถ้าคุณคิดว่าคุณยืนไกลไปจากลูก ทำให้เกิดปัญหา และรู้สึกว่าลูกบอลอยู่ข้างหน้ามากไปในสแตนด์ อย่าเปลี่ยนทั้งสองอย่างพร้อมๆ กัน ลองเปลี่ยนระยะจากลูกบอลก่อนแล้วจึงค่อยลองเปลี่ยนระยะทาง

พยายามฝึกโดยมีตารางที่กำหนดวางแผนการฝึกก่อนออกไปฝึก อย่าชี้ตัวดีโดยไม่มีจุดมุ่งหมาย

ถ้าเป็นไปได้เก็บผลการเล่นของคุณเพื่อจะให้เห็นปัญหา และหาทางปรับปรุง

ในสนาม วางแผนการปรับปรุงโดยมีบัตรบันทึกคะแนน จดคะแนนและข้อมูลอื่นๆด้วย ถ้าคุณตีได้ดีขึ้นคะแนนก็จะดีขึ้น ในบัตรบันทึกคะแนนหรือบัตรคะแนนในคอลัมน์ต่างๆกัน จบบันทึกข้อมูลไว้พิจารณาผลการเล่นของคุณ

ในคอลัมน์เกี่ยวกับไดรวินแอฟเวย์ บันทึกการตีว่าซ้ายหรือขวาด้วยตัว L หรือตัว R ขึ้นกับว่าคุณตีไปลงทางไหน อีกคอลัมน์หนึ่งเป็นคอลัมน์ที่บอกว่ามีกรีนใดบ้างที่คุณตีในระยะต่ำกว่า 200 หลา บันทึกในช่องนี้ว่าตีสั้นไป (short หรือ S) หรือตีเลยไป (past, P) หรือจะใช้เครื่องหมาย + หรือ - ก็ได้

สำหรับนักกอล์ฟฝีมือดีมักจะบันทึกว่าสั้นไปที่หลายยาวไปหรือเลยตรงไปที่หลา เช่น ถ้าตีเลยตรงไป 5 หลา จะบันทึกว่า +5 หรือถ้าตีสั้นไป 10 หลา -10 คุณจะทราบว่าคุณตีได้ถูกต้องแม่นยำเพียงใด

นักกอล์ฟมักจะพบว่าเขาตีสั้นไปถึง 15 - 16 หลม ไม่เคยตีลงหลุม ถ้าคุณบันทึกเช่นนี้ก็จะทำให้ทราบสถานการณ์และแก้ไขได้

บันทึกด้วยลูกบอลตกข้างซ้ายหรือขวาของธง เพราะนักกอล์ฟบางคนจะตีไปข้างเดียวตลอดเวลาโดยไม่รู้ตัว ถ้าตีไม่ลงกรีนไปตกที่ใดไปทางซ้าย- หรือขวาสั้นไปหรือยาวไป

## ตอนที่ 3

### 2.14 กฎกติกาและมารยาทนักกอล์ฟ

มารยาทในการเล่นสำคัญมากถึงขนาดที่มีการเขียนเป็นแนวทางไว้ก่อนกฎต่างๆในหนังสือเกี่ยวกับกอล์ฟที่เขียนโดย รอยัล แอนด์ แอนเชียน กอล์ฟคลับ แห่งเซนต์ แอนดรูว์ มารยาทแม้เป็นประเพณี แต่ก็มิใช่บทบาทเกี่ยวข้องกับความปลอดภัย ดังนั้นเมื่อเล่นกอล์ฟจงเรียนรู้เกี่ยวกับกฎกติกาและมารยาทก่อนอื่นเพื่อที่จะไม่เป็นที่น่ารังเกียจแม้ว่าคุณจะเป็นนักเล่นแฮนดิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แคพก็ตามไม่ว่าสนามใดก็ยินดีต้อนรับคุณ ถ้าคุณเรียนรู้เรื่องมารยาทที่ดี ในที่นี้เป็นตัวอย่างที่ดี  
ว่าเป็นพื้นฐานทุกๆไป

- อย่าเดินหรือเคลื่อนไหวในขณะที่ผู้อื่นกำลังเล่น
- ให้คำนึงถึงว่ามีผู้เล่นอยู่ข้างหลังคุณ ถ้าคุณจะขวางทางเขา ปล่อยให้เขาเล่นผ่านไป

อย่าให้เขาคอย เขาอาจกำลังเล่น 250 หลาห่างจากคุณเขากำลังคอยอยู่แม้ระยะจะห่างก็ตาม  
เตรียมพร้อมที่จะให้คนอื่นเล่นไปก่อนโดยเฉพาะถ้าคุณไม่พบลูก และถ้าหาพบก็จงรอให้เขาเล่น  
ผ่านไปก่อน ไม้โซริบกลับไปเล่นต่อทันที

- ต้องตรงเวลาเสมอในการเริ่มทีออฟ ไม่ควรจะมีกสวิงอยู่ตรงที่
- เปลี่ยนไดรคอตและซ้อมร่อนรอยบนกรีน

### ภาพที่ 64

เรียนวิธีปฏิบัติบนกรีนที่ถูกต้อง



- ถ้าคุณตีลูกตกลงในบังเกอร์ให้เข้าทางด้านหลังอย่างเข้าทางด้านหน้ายกเว้นใน  
กรณีทีลูกบอลตกลงไปด้านเกลี่ยรอยเท้าของคุณในบังเกอร์ให้เรียบริยถ้าไม่มีคราดให้ใช้หัวไม้  
กอล์ฟเกลี่ย

- บนกรีนอย่าเดินไปในแนวเส้นที่ผู้อื่นกำลังเล่น พยายามเดินอย่าระมัดระวังข้ามแนว  
เส้นไป ถ้าคุณจำเป็นต้องไปที่ธง ถ้าดูธงว่าหลวมและจะหลุดได้ง่ายหรือไม่พยายามยื่นด้านข้าง  
อย่าให้เงาบังหลุม จับธงไว้ไม่ให้สบัดไปมาและดึงออกทันทีที่ผู้เล่นเริ่มพัต

- ระบุคะแนนในการแข่งขันในแต่ละหลุมถ้าคุณเป็นฝ่ายดาวน และถ้าคุณเป็นฝ่ายอัฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก็ต้องบอกคะแนน ถ้าฝ่ายดาวนลิ้มบอก

- ถ้าทำเครื่องหมายตำแหน่งลูกบนกรีนให้ใช้เหรียญเล็กหรือทำเครื่องหมายลูกบอล ( บอลมาร์เกอร์ ) วางไว้หลังลูกบอลก่อนหยิบลูกขึ้น เวลาวางลงให้วางตรงที่เดิมแล้วจึงหยิบเหรียญหรือเครื่องหมายออก ถ้ามีเหตุจำเป็นต้องให้ทำเครื่องหมายไว้ด้านข้าง ก็ต้องเตือนให้เขาวางไว้ที่เดิมก่อนที่จะหยิบลูกขึ้นมา

#### 2.14.1 มารยาทที่มีบทบาทในความปลอดภัย

- ให้ยืนทางด้านขวาของช็อตอย่าไปยืนข้างหลังผู้เล่น
- ที่จุดที่ให้ยืนทางด้านขวา ถ้าจะดูผู้เล่นคนอื่น ความปลอดภัยจำเป็นมากเพราะคนที่ไต่แล้วอาจไม่พอใจ และฝึกซ้อมสวิงขึ้นมา ถ้าคุณเดินไปด้านหลังก็จะได้รับอันตราย
- ไม่เดินออกนำหน้าผู้เล่นอื่น และไม่หันหลังให้ผู้ที่กำลังเล่น พยายามรักษาให้อยู่ระดับเดียวกัน และอยู่ข้างที่ถูกต้อง
- ถ้าลูกบอลของคุณมีโอกาสจะไปถูกใครได้ หรือแม้จะไปในทิศทางของต้นไม้ในแฟร์เวย์ให้ร้องบอกว่า “ ฟอร์ “ และถ้าคุณได้ยินเสียงคนตะโกนว่า “ ฟอร์ “ อย่ามัวแต่ดู ให้ก้มหัวลงพร้อมทั้งเอาแขนบังศีรษะไว้ไม่ต้องไปคำนึงว่าเขาหมายถึงคุณหรือไม่
- ให้รอกันว่าผู้เล่นข้างหน้าอยู่นอกเส้นทางก่อนที่จะตีเข้ากรีนรอกันว่าเขาจะออกนอกบริเวณไปอยู่ด้านข้างเรียบร้อยเสียก่อนจึงจะเล่น
- พยายามเล่นกอล์ฟด้วยความเร็วพอสมควร อย่ามัวเขียนการ์ดเกี่ยวกับหลุมที่แล้วถ้าคุณเป็นคนแรกที่จะต้องไต่ รพยายามไปที่ที่และใช้เวลาในการตีให้ดีที่สุด คนอื่นๆ ก็จะเตรียมเอาใครเวอร์ออกมาและเตรียมพร้อม ถ้าคุณจะลงบัตระคะแนนก็ค่อยทำระหว่างรอตีช็อตที่สอง ไม่เขียนการ์ดหรือบัตรในขณะที่อยู่บนกรีน หรือแม้แต่ห่างๆกรีนในขณะที่ตีเสร็จ

#### 2.14.2 กฎการเล่นกอล์ฟที่สำคัญ

คุณจะต้องเล่นลูกบอลตรงที่ลูกตกยกเว้นในตอนทีออฟ ตอนตีออกจากที่คุณอาจถอยออกมาหรือหยิบหญ้าที่วางข้างหลังออกได้แต่คุณจะไปทำอย่างนี้ที่อื่นๆในสนามไม่ได้

ถ้าลูกคุณหาย ให้เริ่มเล่นใหม่จากจุดที่เริ่มตีลูกที่หาย และต้องนับช็อตเพิ่มการนับแบบนี้เรียกว่า สโตรคและดิสแตนท์ เช่น ถ้าคุณไต่รออกจากที่และลูกหายคุณจะต้องกลับไปเริ่มใหม่จากที่

ถ้าคุณคิดว่าคุณทำลูกหาย คุณอาจเล่นตรงจุดที่คุณคิดว่า ลูกบอลหายแต่ต้องบอกว่า คุณกำลังเล่น โพรวิชั่นแนลบอล ( Provisional ball ) ถ้าลูกแรกหายคุณก็จะเล่นลูกโพรวิชั่นแนล แต่ถ้าลูกที่คิดว่าหายไม่หายจริงก็จะยกเลิกลูกโพรวิชั่นแนล คุณต้องกลับไปเล่นที่ลูกเดิมและประกาศยกเลิก หรือประกาศว่าลูกแรกนั้นเล่นไม่ได้

ถ้าลูกเป็นลูกที่เล่นไม่ได้ ไม่ว่าจะอยู่ ณ จุดใดคุณมีทางเลือกอยู่ 3 ทาง คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนึ่งเอาลูกบอลจากที่เดิมเป็นระยะทาง 2 เท่าของความยาวไม้กอล์ฟจากตำแหน่งเดิม แต่ไม่ใกล้เข้าไปทางหลุม ในกรณีนี้คุณจะถูกนับเพิ่มหนึ่งสโตรค สองคุณอาจเอาระยะทางนั้นหักออกไปโดยกลับไปเริ่มที่จุดเดิมที่คุณเริ่มไว้และนับเพิ่ม 1 สโตรค สามคุณถอยไปไกลเท่าใดก็ได้ แต่จุดที่เล่นไม่ได้จะต้องอยู่ระหว่างตัวคุณกับธง

ในบังเกอร์ก็เช่นกัน ถ้าลูกอยู่ในตำแหน่งที่เล่นไม่ได้ และถ้าคุณทำแบบข้อหนึ่งคือถอยไปเป็นระยะ 2 เท่าความยาวไม้กอล์ฟก็ยังไม่พ้น หรือว่าเดินถอยกลับไปจนมากที่สุดก็ยังอยู่ในบังเกอร์ ก็จะมีทางเดียวคือ กลับไปเริ่มที่จุดเดิมก่อนที่ลูกจะมา

### 2.14.3 ผู้รักษากฎกติกา

ในหนังสือเกี่ยวกับกฎมีอยู่ 34 รายการ แต่ละแห่งจะเพิ่มข้อความอีกประมาณหน้าครึ่งเพื่ออธิบายลักษณะของลูก และการทดสอบที่ 23°C เพื่อให้มีความเร็วและมีความถูกต้อง

เกมกอล์ฟมีกฎเป็นเรื่องเป็นราวมาตั้งแต่ 1774 แต่ตั้งแต่ 1890 ทั่วโลกก็ยกให้รอล์ฟ - แอนด์ แอนเซียนกอล์ฟคลับแห่งเซนต์ แอนดรูว์เป็นผู้มีสิทธิในการดูแลกฎและเพิ่งไม่นานนี้เองที่ได้มีการเชิญผู้แทนทั่วโลกมาร่วมกับยูไนเต็สเตตคอล์ฟแอสโซซิเอชันมาร่วมกันทำแนวทางที่จะใช้เป็นมาตรฐานทั่วโลก เช่นในปัจจุบัน

ในนี้มีคณะกรรมการย่อยที่คอยตอบคำถาม ที่อาจทำให้การตีความมีปัญหาหรือน่าสนใจ และแจกจ่ายไปยังสมาคมต่างๆทั่วโลก เช่น การมีเทคโนโลยีสมัยใหม่ในการทำลูกและไม้ไม่ควรจะให้มีการเสียเปรียบของผู้เล่น ในปี 1952 มีกฎที่เปลี่ยนไปอย่างหนึ่ง คือ คำว่า สตีมี (Stymie) ซึ่งหมายถึง สถานการณ์ที่ลูกของคนหนึ่งไปอยู่ขวางทาง

### 2.14.4 ต้องจำลูกบอลให้ได้

คุณต้องจำลักษณะเครื่องหมายของลูกของคุณ เช่น บริษัทผู้ผลิต เบอร์ ในการแข่งขันจะต้องทำเครื่องหมายบอกว่าเป็นลูกบอลของคุณไว้ด้วย ถ้าคุณเล่นผิดลูก คุณจะถูกลงโทษ 2-4 สโตรคสำหรับแต่ละช็อต ถ้าคุณตีผิดลูกในแมทช์เพลย์คุณแพ้ในหลุมนั้นทันที ถ้าคุณเล่นผิดลูกในบังเกอร์จะไม่ถูกลงโทษ แต่คุณจะต้องบอกว่าคุณเล่นผิดลูกทันทีที่รู้และไม่เล่นช็อตอื่นๆต่อไปนอกบังเกอร์ คุณก็กลับไปเล่นลูกเดิมของคุณได้

ถ้าคุณทำให้ลูกบอลเคลื่อนที่โดยอุบัติเหตุ ก็จะถูกลงโทษทั้งในสโตรคเพลย์และแมทช์-เพลย์ ยกเว้นบนกรีนที่คุณขยับไว้ที่เดิม โดยไม่ถูกลงโทษ

กฎเกี่ยวกับกอล์ฟค่อนข้างจะซับซ้อน เช่น ถ้าคุณตีลูกไปตกอยู่หนึ่งๆ แล้วสุนัขเกิดคาบลูกหนีไปคุณไม่ถูกลงโทษคุณเพียงเอาลูกใหม่ลงไปแทนถ้าสุนัขคาบลูกที่กำลังวิ่งหนีไป ถ้าอยู่บนกรีนจะเรียกว่า รับ ออฟ (rub of the green) คุณก็จะเล่นจากจุดที่สุนัขคาบไปแต่ถ้ามันหายไปรับออฟเดอะกรีน คุณไม่รู้ไม่เห็นเลย ก็ต้องเรียกว่า ลูกหาย แต่ถ้าขณะที่พัตอยู่บนกรีนสุนัขคาบไปคุณตีใหม่ได้โดยไม่ถูกลงโทษ

### 2.14.5 เกี่ยวกับการเปียก

ในสนามที่จริงไม่ควรจะมีน้ำขังคุณจึงมีสิทธิ์ชยับภายในระหว่าง 1 ไม้อกอล์ฟแต่ถ้าบนกรีน และมีน้ำอยู่ระหว่างคุณและธงคุณชยับไปข้างๆได้ แต่ถ้าคุณชยับเข้าหาธง และมีน้ำขังอยู่ คุณไม่มีสิทธิ์ชยับ

### 2.14.6 ในเส้นทาง

สิ่งกีดขวางอาจชยับได้และชยับไม่ได้สิ่งที่ชยับได้สำหรับคนหนึ่งอาจจะชยับไม่ได้สำหรับคนหนึ่งสิ่งที่ชยับออกได้ ได้แก่ กระจ่างเครื่องตีไม้ หรือคราดของคนดูแลสนาม คุณชยับได้โดยไม่ถูกลงโทษสิ่งที่เขาออกได้มักจะเป็นสิ่งที่เกิดจากคน ไม่ได้หมายถึงสิ่งที่ มีอยู่ในธรรมชาติ เช่น กิ่งไม้บนต้นไม้ หรือกิ่งไม้แห้ง ถ้าสิ่งกีดขวางเขาออกได้คุณไม่ต้อง ชยับลูก แต่ถ้าสิ่งกีดขวางชยับไม่ได้ คุณต้องชยับลูกและชยับไปจนถึงจุดรีเซ็ตแต่ไม่ใกล้หลุมไป

### 2.14.7 ซ้ำมน้ำ

น้ำที่ขวางหน้าในสนามมีอยู่ 2 แบบคือ แบบมาตรฐานและแบบข้าง ถ้าเป็นแบบมาตรฐานคุณจะต้องตีข้ามไป ในบางจุดคุณก็จะต้องเริ่มใหม่ให้ไกลเท่าใดก็ได้ แต่คุณจะถูกลงโทษ 2 สโตรค และก็ยังจะต้องตีข้ามมันให้ได้

ในกรณีที่น้ำอยู่ด้านข้างของหลุมถ้าคุณตีตกน้ำ คุณจะเอาขึ้นมาตีใหม่และถูกลงโทษ โดยที่คุณจะตีใหม่ข้างใดของน้ำก็ได้ให้อยู่ในระยะเดียวกับลูกบอลแต่ข้ามฝั่งมาแล้ว

### 2.14.8 เกี่ยวกับตี

ต้องระมัดระวังในการเล่นมิดตี เพราะคุณจะถูกลงโทษในแมทซ์เพลย์ และในสโตรคเพลย์ ถ้าคุณเล่นมิดลำดับในแมทซ์เพลย์ เช่น ไดรฟ์ออกก่อนในขณะที่คู่แข่งตวรรจะเป็นคนเริ่มก่อนหรือถ้าที่อยู่นอกพื้นที่ คู่แข่งอาจขอให้ยกเลิกช็อตนั้นของคุณ ถ้าในสโตรคเพลย์ถ้าคุณไปออกด้านข้างที่คุณจะถูกลงโทษ

คุณควรเรียนรู้ข้อแตกต่างของการเล่นแบบแมทซ์เพลย์ และสโตรคเพลย์เพื่อให้การเล่นได้ผลดีต่อคุณมากที่สุด

### 2.14.9 สิ่งกีดขวาง

ใบไม้กิ่งไม้ซึ่งอาจถูกลมพัดพาหลุดยังไม่ถือว่าเป็นสิ่งที่เราจะหยิบออกได้เพราะเป็นไปตามธรรมชาติ แต่ถ้าเป็นกระดาษ ก้นบุหรี่ คราด เราชยับให้ออกนอกทางได้ แต่ในบังเกอร์คุณไม่สามารถชยับสิ่งที่ เป็นธรรมชาติออกได้เลยยกเว้นกฎเฉพาะพื้นที่หรือสนามบางแห่งอาจจะระบุว่าคุณชยับก้อนหินออกได้ แต่อย่างไรก็ตาม คุณยังมีสิทธิ์หยิบสิ่งกีดขวางที่มนุษย์สร้างขึ้นมา โดยไม่ถูกลงโทษได้และคุณจะไม่ถูกลงโทษถ้าลูกชยับเพราะการดึงเอาสิ่งกีดขวางอย่างนั้นออก

ตอนที่ 4

## 2.15 หลักการจัดการหญ้าสนามกอล์ฟ

หน้าที่หลักของผู้ดูแลสนามกอล์ฟ (golf course superintendent) คือ ทำให้อย่างไรหญ้าบนกรีน แทนที่ แฟร์เวย์ และรัฟ จึงจะมีทั้งความสมบูรณ์ในตัวของมันเองและให้ความรู้สึกที่เมื่อแลดูแล้วนักกอล์ฟสามารถแบ่งแยกได้ว่าส่วนใดคือ บริเวณแทนที่ แฟร์เวย์ รัฟ และกรีนหรือแม้กระทั่งขอบกรีน การที่จะให้ได้มาซึ่งวัตถุประสงค์ดังกล่าว จะต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องของหญ้า การตัดหญ้า การใส่ปุ๋ย การให้น้ำ

การควบคุมศัตรูพืช การบำรุงดิน และสรีรวิทยาการเจริญเติบโตของหญ้า ภาระหน้าที่ของผู้ดูแลสนามกอล์ฟจะต้องนำเอาความรู้ความเข้าใจข้างต้นมาเลือกปฏิบัติให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของแต่ละสนาม จึงจะบรรลุเป้าหมายได้

### 2.15.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับหญ้า

คำถามที่ว่า “ใครไม่รู้จักหญ้าบ้าง?” คงจะเป็นคำถามที่ส่วนใหญ่แล้ว ผู้ถูกถามคงจะนึกยิ้มเยาะอยู่ในใจว่า ถามออกมาได้มีใครบ้างไม่รู้จักหญ้า แต่แท้ที่จริงแล้วที่ารู้จักนั้นคงเป็นเพียงแค่รู้จักว่าหญ้า ก็คือหญ้าที่รกหูรกตาทั่วไปหมดเท่านั้น หากได้รู้จักหญ้าจริงๆไม่ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องมาทำความรู้จักกับหญ้าจริงๆเสียก่อน เพื่อเป็นการปูพื้นฐานที่จะนำไปใช้ประกอบการดูแลรักษาหญ้าสนามกอล์ฟซึ่งจะกล่าวในหัวข้อต่อไป

การจำแนกพืชตระกูลหญ้า นักพฤกษศาสตร์ด้านอนุกรมวิธาน (Taxonomy) ได้จำแนกพืชตระกูลหญ้าเรียงลำดับไว้ดังนี้

Kingdom ( อาณาจักร )	Plant ( พืช )
Division	Spermatophyta
Class	Angiospermae
Subclass	Monocotyledoneae
Order	Graminales
Family ( ตระกูล )	Gramineae
Genus ( สกุล )	.....
Species ( ชนิด )	.....

พืชตระกูลหญ้าจัดอยู่ในตระกูล gramineae เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ( monocot ) สกุล ( genus ) และในแต่ละสกุลก็มีอยู่ด้วยกันหลายชนิด ( species ) ลินเนียส ( Linnaeus, 1707-1778 )

อรรควุฒิ ทศนสองชั้น, เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการดูแลสนามกอล์ฟในประเทศไทย ( กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ), หน้า 57.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นักธรรมชาติวิทยาชาวสวีเดนได้ทำให้การเรียกชื่อสิ่งที่มีชีวิต เป็นสากลขึ้นโดยกำหนดให้พืชชนิดหนึ่งๆมีสองชื่อ โดยชื่อแรกเป็นชื่อ genus ( generic name; ชื่อสกุล ) ชื่อหลังเป็นชื่อ species ( specific name; ชื่อชนิด ) เมื่อรวมสองชื่อเข้าด้วยกันเรียกว่า ชื่อวิทยาศาสตร์ ( scientific name ) และในการเขียนชื่อวิทยาศาสตร์ของพืชนั้น ชื่อสกุลอักษรตัวนำหน้าต้องเขียนด้วยอักษรตัวใหญ่ อักษรที่ตามหลัง เขียนตัวเล็กทั้งหมด ส่วนชื่อชนิดต้องเขียนด้วยตัวอักษรตัวเล็กทั้งหมด ในบางกรณีอาจมีการเขียนชื่อย่อของผู้ตั้งชื่อวิทยาศาสตร์พืชนั้นๆกำกับต่อท้ายไว้ด้วยให้เขียนชื่ออักษรตัวใหญ่ เช่น หญ้าแพรรธรรมา ( common bermudagrass ) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *cynodon dactylon* ( L.) Pers. และถ้าชื่อวิทยาศาสตร์นั้นๆไม่ได้เขียนด้วยตัวเอียงให้ขีดเส้นใต้ทั้งชื่อสกุลและชนิดทุกครั้ง

( วิเชียร 2535 ) หญ้าสนาม ( Turfgrasses ) ได้เข้ามามีบทบาทต่อความเป็นอยู่ของมนุษย์ในด้านต่างๆ เช่น นำมาใช้เพื่อรักษาหน้าดิน เพราะการเกาะเชื่อมโยงติดกันของรากฝอยสามารถช่วยป้องกันการชะล้างหน้าดินเนื่องจากลมและน้ำได้ ส่วนของลำต้นยังมีผลทำให้เกิดความเย็นในช่วงที่มีอากาศร้อน หากหญ้าเหล่านี้ขึ้นอยู่ตามริมถนนจะดูดซับสารพิษจากรถยนต์ทำให้อากาศบริเวณนั้นมีความบริสุทธิ์ขึ้น หญ้าสนามยังช่วยลดปริมาณฝุ่นละอองในบริเวณสนามบิน มีผลทำให้เครื่องยนต์ของเครื่องบินมีอายุการใช้งานที่นานขึ้น

หญ้าสนามส่วนใหญ่ถูกนำมาใช้เพื่อการตกแต่งบริเวณสถานที่ให้สวยงาม อันเนื่องมาจากคุณลักษณะที่ดีของหญ้าในด้านความนุ่ม ความสม่ำเสมอและสีเขียวของหญ้าที่ให้ความรู้สึกร่มเย็นนอกจากประโยชน์ต่างๆดังกล่าวแล้ว หญ้าสนามยังจัดเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของสนามกีฬาต่างๆ เช่น สนามฟุตบอล เบสบอล และสนามกอล์ฟ หญ้าที่ใช้ในสนามเหล่านี้ได้ถูกคัดเลือกเพื่อให้เหมาะสมกับกีฬาแต่ละประเภท รวมทั้งการดูแลรักษาอย่างพิถีพิถัน เพราะหญ้าเหล่านี้ต้องทนต่อการเหยียบย่ำ และการฉีกขาดอยู่ตลอดเวลา

ในกีฬาประเภทต่างๆนั้น กอล์ฟนับได้ว่าเป็นกีฬาที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านหญ้าสนามเป็นอย่างมากหญ้าพันธุ์ต่างๆได้ถูกปรับปรุงขึ้นมาเพื่อให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม และการใช้งานที่แตกต่างกันในแต่ละส่วนของสนามกอล์ฟ

### 2.15.2 คุณภาพของหญ้าสนามกอล์ฟ

คุณภาพของหญ้าสนามขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่างๆทั้งในด้านรูปร่างลักษณะและการตอบสนองต่อการใช้งาน องค์ประกอบเหล่านี้ยังสามารถใช้เป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกและพัฒนาสายพันธุ์ของหญ้าสนามได้อีกด้วย องค์ประกอบที่สำคัญ มีดังต่อไปนี้คือ

#### 1..ความแน่นของดินหญ้า ( Density )

คือจำนวนของต้นหญ้าต่อหน่วยพื้นที่ เป็นลักษณะที่ขึ้นอยู่กับพันธุกรรม สภาพแวดล้อมและวิธีการดูแลรักษา หญ้าเมืองหนาวพวก Bentgrasses และหญ้าเมืองร้อนพวกหญ้าแพรร ( Bermudagrasses ) จะให้ความแน่นของกอหญ้าสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีการตัดหญ้าชิดดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มากได้รับปุ๋ยและน้ำอย่างเพียงพอและมีการป้องกันโรคและแมลงศัตรูพืชต่างๆ นอกจากนี้ในหญ้าชนิดเดียวกันแต่ต่างพันธุ์ก็จะให้ลักษณะความแน่นของกอหญ้าได้ต่างกันตัวอย่างเช่น หญ้าแพรกพันธุ์ Tifgreen จะให้ความแน่นของกอมากกว่าพันธุ์ Tiffine เป็นต้น ในสนามกอล์ฟความแน่นของกอมีความสำคัญมาก โดยเฉพาะในส่วนของกรีน ( Golfgreen ) ทั้งนี้เพื่อให้ลูกกอล์ฟวิ่งบนพื้นผิวของสนามโดยไม่สะดุด ทำให้การตีลูกในตำแหน่งต่างๆบนกรีนเป็นไปอย่างเหมาะสมและแม่นยำ

## 2. ความละเอียดของใบ ( Texture )

เป็นการวัดความกว้างของแผ่นใบ หญ้าที่มีใบละเอียด เช่น หญ้าแพรกและหญ้าซอยเซีย ( Zoysiagrasses ) จะมีลักษณะใบที่แคบและยาว ทั้งความแน่นของกอและความละเอียดของใบมีความสัมพันธ์กันกล่าวคือเมื่อความแน่นของกอเพิ่มขึ้นใบจะละเอียดมากยิ่งขึ้น

## 3. ความสม่ำเสมอ ( Uniformity )

เป็นลักษณะที่ไม่สามารถวัดได้อย่างแม่นยำดังเช่นสองลักษณะข้างต้น ใช้การตรวจสอบจากสายตาโดยคำนึงถึงจำนวนของต้นหญ้าและลักษณะพื้นผิวของสนามหญ้าเป็นหลักความสม่ำเสมอขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ คือ ความแน่นของกอ ความละเอียดของใบ ความสูงของการตัดหญ้าและอื่นๆ

## 4. สี ( Color )

หญ้าชนิดและพันธุ์ที่แตกต่างกัน จะให้สีตั้งแต่สีเขียวอ่อนจนถึงสีเขียวเข้ม เช่น หญ้าแพรกให้สีที่แตกต่างกันขึ้นกับพันธุ์ที่ใช้ สีของต้นหญ้ายังสามารถใช้เป็นดัชนีในการตรวจสอบสภาพโดยทั่วไปของต้นหญ้า สีเหลืองหรือสีที่ซีดอาจเป็นสิ่งที่ชี้ให้เห็นถึงการขาดธาตุอาหาร การเกิดโรคหรือมีปัจจัยที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต สีที่เข้มจนเกินไปอาจจะแสดงถึงการใช้น้ำมากเกินไปหรือบางระยะของการเกิดโรคการตัดหญ้าก็มีผลต่อสีของต้นหญ้าเช่นกัน การตัดที่ไม่ถูกต้องโดยมีส่วนของใบที่ถูกตัดหลงเหลือติดอยู่ที่ปลายใบ จะทำให้สนามหญ้ามียีนน้ำตาลปะปนอยู่การใช้เครื่องตัดหญ้าให้เหมาะกับพันธุ์หญ้าที่ปลูกโดยมีใบมีคมและปรับระดับให้ถูกต้องจะสามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้โดยง่าย

## 5. การเจริญเติบโต ( Growth habit ) มีอยู่ 3 รูปแบบคือ

5.1 Bunch - type เป็นลักษณะการเจริญเติบโตแบบกอตามแนวตั้งโดยไม่มีการเลื้อยหากเป็นหญ้าที่ปลูกด้วยเมล็ดในอัตราที่เหมาะสมจะทำให้ได้สนามที่สม่ำเสมอ แต่หากปลูกในอัตราที่ต่ำจะทำให้ได้สนามที่ไม่สม่ำเสมอ หญ้าในกลุ่มนี้ได้แก่ perennial ryegrasses และ annual bluegrasses เป็นต้น

5.2 Rhizomatous เป็นลักษณะการเจริญเติบโตโดยอาศัยส่วนของลำต้นใต้ดิน (rhizome ) หญ้าในกลุ่มนี้สามารถให้สนามหญ้าที่ค่อนข้างสม่ำเสมอเนื่องจากการงอกของลำต้นจากลำต้นใต้ดินในจุดที่ห่างจากต้นแม่ คุณภาพของลำต้นและความทนทานต่อการตัดในระยะชิดดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขึ้นอยู่กับกาวยึดตัวของลำต้น และการจัดเรียงตัวของใบ ตัวอย่างของหญ้าในกลุ่มนี้ได้แก่ หญ้าแพรงและหญ้าชอยเซีย

5.3 Stoloniferous เป็นลักษณะการเจริญเติบโตโดยอาศัยส่วนของลำต้นที่เลื้อยอยู่บนผิวดิน ( stolon ) หญ้าในกลุ่มนี้มักจะทำให้ลำต้นที่ทอดยาวไปตามพื้นดิน โดยส่วนของปลายใบขึ้นตัวอย่างของหญ้าในกลุ่มนี้ ได้แก่ หญ้าแพรง หญ้าชอยเซีย และหญ้าเซนต์ออกัสติน ( St. Augustinegrass )

#### 6. ความเรียบ ( Smoothness )

คือลักษณะบนพื้นผิวของสนามหญ้าซึ่งมีผลทั้งในด้านความสวยงามและการตอบสนองต่อการเล่นกีฬา ในสนามกอล์ฟประสิทธิภาพของการตัดลูกกอล์ฟจะลดลงเมื่อปลายใบของหญ้าไม่เรียบและสม่ำเสมอ

#### 7. การพัฒนาของราก ( Rooting )

เป็นการวัดการเติบโตของรากในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งที่ต้นหญ้ายากำลังเจริญเติบโต สามารถตรวจสอบอย่างง่าย ๆ โดยการใช้เข็มขนาดเล็กหรือมีดขุดดินหญ้าขึ้นมา แล้วใช้มือดึงส่วนของดินที่ติดมาออกอย่างช้า ๆ หากพบรากสีขาวในปริมาณมากและแทงลึกลงดินหลายนิ้วจะแสดงให้เห็นถึงรากที่สมบูรณ์ แต่ถ้ารากอยู่ตื้นและรวมกลุ่มกันอยู่ส่วนบนซึ่งเป็นส่วนที่มีเศษหญ้าหลงจากตัดแล้วทับถมกันจะแสดงให้เห็นว่าอาจจะก่อให้เกิดปัญหาขึ้นมาได้ โดยเฉพาะในช่วงที่สภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม

#### 8. ความแน่นแข็งของต้นหญ้า ( Rigidity )

คือการต้านทานของใบหญ้าต่อแรงกดทับ ซึ่งเกี่ยวข้องกับความทนทานต่อการฉีกขาดของหญ้า ลักษณะนี้ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางเคมีภายในเนื้อเยื่อของพืช ส่วนประกอบของน้ำในลำต้นหญ้า อุณหภูมิ ขนาดและความแน่นของกอหญ้า หญ้าแพรงและหญ้าชอยเซียให้สนามหญ้าที่แน่นแข็งและทนทานต่อการฉีกขาด

#### 9. ความยืดหยุ่น ( Elasticity )

คือความสามารถของใบหญ้าที่จะติดตัวกลับได้ง่ายเมื่อเคลื่อนย้ายสิ่งทีกดทับอยู่เช่น ลูกกอล์ฟออกไปเป็นลักษณะที่จำเป็นในหญ้าสนามกอล์ฟเพราะการกดทับเกิดขึ้นได้เสมอทั้งจากรดตัดหญ้า จากการเหยียบย่ำ และกิจกรรมอื่นๆ

#### 10. การยึดตัวกลับ ( Resiliency )

เป็นความสามารถของต้นหญ้าที่รับความสั่นสะเทือนโดยไม่เปลี่ยนแปลงลักษณะของผิวบนของหญ้ามักลักษณะนี้ขึ้นกับใบหญ้าและแขนงด้านข้างของต้นหญ้าและยังขึ้นกับวัสดุที่หญ้านั้นขึ้นอยู่ด้วยชั้นของเศษหญ้าที่ถูกตัดรวมทั้งชนิดของดินและโครงสร้างของดินจะช่วยเพิ่มความสามารภในการยึดตัวกลับ

## 11. การฟื้นตัว ( Recuperative capacity )

คือความสามารถของหญ้าที่ซ่อมแซมส่วนที่ถูกทำลายอันเนื่องมาจาก โรค แมลง หรือ การเหยียบย่ำ ลักษณะนี้ขึ้นกับพันธุกรรมของต้นหญ้า และเป็นผลโดยตรงจากวิธีการดูแลรักษา และสภาพแวดล้อม ปัจจัยที่ลดความสามารถในการฟื้นตัว ได้แก่ การอัดแน่นของดิน ปริมาณปุ๋ย และน้ำที่มากเกินไป อุณหภูมิที่ไม่เหมาะสมแสงที่ไม่เพียงพอ สารพิษที่ตกค้างในดินรวมทั้งโรค และแมลง

### 2.15.3 พันธุ์หญ้าสนามกอล์ฟ

หญ้าทั้งหมดในโลกนี้มีประมาณ 7,500 ชนิด ( species ) มีเพียงหญ้าอยู่จำนวนหนึ่งเท่านั้นที่เหมาะสมแก่การนำมาใช้เป็นหญ้าสนามกอล์ฟโดยมีลักษณะทนทานต่อการตัดชิดดิน การเหยียบย่ำ และการฉีกขาด ในประเทศแถบหนาวส่วนใหญ่จะปลูกหญ้าเมืองหนาวซึ่งไม่เหมาะที่จะนำมาปลูกในเขตร้อนเช่นประเทศไทย ดังนั้นหญ้าสนามกอล์ฟในประเทศไทยควรเป็นหญ้าเขตร้อน ซึ่งเป็นหญ้าที่เติบโตได้ดีในช่วงอุณหภูมิระหว่าง 27 - 35 องศาเซลเซียส มีเพียง 14 ชนิดเท่านั้นที่ถูกนำมาใช้เป็นหญ้าสนามแบบต่างๆ

หญ้าสนามเขตร้อนมีถิ่นกำเนิดค่อนข้างกว้างคือที่ ออฟริกา อเมริกาใต้และเอเชีย ซึ่งต่างจากหญ้าเขตนานาชาติที่มีถิ่นกำเนิดแถบยุโรปหญ้าแพรง ( *Cynodon* sp. ) มีถิ่นกำเนิดอยู่บริเวณ ออฟริกาตะวันออกจนถึงหมู่เกาะซวาดีนิก้าเหนือของหญ้าบาเซีย ( *Paspalum notatum* ) อยู่บริเวณฝั่งตะวันออกของอเมริกาใต้ หญ้าชอยเซีย ( *Zoysia* sp. ) และเซนต์ปีต ( *Eremochloa ophiuroides* ) มีถิ่นกำเนิดในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ในขณะที่หญ้าเซนต์ออกัสติน ( *Stenotaphrum secundatum* ) และหญ้ามามาเลเซีย ( *Axonopus* sp. ) เป็นหญ้าพื้นเมืองในแถบหมู่เกาะอินเดียตะวันตก

ข้อแตกต่างโดยทั่วไประหว่างสนามหญ้าเขตร้อนและหญ้าเมืองหนาวก็คือ หญ้าสนามเขตร้อนมีการเจริญเติบโตที่ช้า ทนต่อการตัดชิดดินเนื่องจากมีระบบรากลึก ทนทานต่อความร้อน ความแห้งแล้งและการฉีกขาด หญ้าเมืองหนาวมักจะปลูกด้วยเมล็ดในขณะที่หญ้าเขตร้อนนิยมขยายพันธุ์โดยส่วนของลำต้น

ในประเทศไทยพันธุ์หญ้าสนามกอล์ฟที่นิยมปลูกได้แก่ หญ้าแพรงและหญ้าชอยเซีย - ส่วนหญ้าเขตร้อนอื่นๆ นั้นไม่นิยมและไม่เหมาะในการทำสนามกอล์ฟ จึงจะกล่าวเฉพาะหญ้าทั้งสองชนิดนี้เท่านั้น

#### 1. หญ้าแพรง ( *Cynodon* spp. )

มีชื่อเรียกทั่วไปว่า Bermudagrasses หรือ Couchgrasses เป็นหญ้าที่มีความสำคัญและปลูกแพร่หลายมาก มีการปรับตัวได้กว้างขวาง หญ้าแพรงส่วนใหญ่มีแหล่งกำเนิดในแถบออฟริกาตะวันออกและแพร่กระจายไปยังเขตร้อนและเขตอบอุ่นทั่วโลก

หญ้าแพรงที่ใช้ทำสนามจะมีความแข็งแรงทนทาน มีลำต้นเกาะกลุ่มกันแน่น ขนาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของใบมีตั้งแต่ขนาดปานกลางในพวงหญ้าแพรงธรรมดา ( common bermudagrass ) จนถึงเป็นฝอยละเอียดในพวงหญ้าแพรงแอฟริกา ( Africa bermudagrass ) มีสีเขียวอ่อนจนถึงเขียวเข้มลำต้นใต้ดินและลำต้นที่เลื้อยบนดินสานกันเป็นแผ่นแน่น มีระบบรากที่แผ่ขยาย กว้างและหยั่งลึก การขยายพันธุ์ส่วนใหญ่ใช้ส่วนของลำต้นโดยปลูกเป็นแผ่นใหญ่ ( sod ) ดำเป็นจุดๆ ( plug ) และใช้ลำต้น ( sprigs ) ยกเว้นการขยายพันธุ์ของหญ้าแพรงธรรมดาเท่านั้นที่สามารถใช้เมล็ดได้ หญ้าแพรงมีอัตราการเจริญเติบโตที่รวดเร็วที่สุดในกลุ่มของหญ้าสนามเขตร้อน สามารถเจริญเติบโตได้รวดเร็วหลังจากปลูก มีการฟื้นตัวหลังจากถูกทำลายโดยโรคแมลงและการเหยียบย่ำได้อย่างดีเยี่ยม และสามารถทนทานต่อการฉีกขาด

### การใช้ประโยชน์

หญ้าแพรงที่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์อย่างดีแล้ว จะให้หญ้าสนามที่สานกันแน่นและสม่ำเสมอ เมื่อปลูกในสภาพอากาศที่เหมาะสมและการดูแลรักษาที่ถูกต้อง นิยมปลูกเป็นสนามนั่งเล่นในสวนสาธารณะ สถานศึกษา ข้างถนน สนามบิน สนามกีฬา และสนามกอล์ฟทั้งในส่วนของแฟร์เวย์ กรีน ที และรัฟ หญ้าแพรงมีคุณสมบัติที่เหมาะสมในการทำสนามกีฬาเพราะมีความทนทานต่อการฉีกขาดและการฟื้นตัวที่ดีเยี่ยม สามารถขึ้นเป็นวัชพืชได้ในบางสภาพเนื่องจากมีความแข็งแรงและการเติบโตแบบเลื้อยที่รวดเร็ว ตัวอย่างเช่นเมื่อปลูกหญ้าแพรงบนเอพอน ( apron ) รอบๆ กรีนทีปลูกด้วย bentgrass หญ้าแพรงจะสามารถเลื้อยเติบโตขึ้นมาบนกรีนทำให้ผิวหน้าของกรีนไม่เรียบพอสำหรับการตีลูก

### การดูแลรักษา

หญ้าแพรงต้องการการดูแลรักษาปานกลางถึงสูง ทนทานต่อการตัดสั้นชิดดินโดยไม่ตายความสูงของการตัดระหว่าง 0.5 ถึง 1 นิ้ว เป็นระยะที่เหมาะสมสำหรับหญ้าแพรงที่ใช้ทำสนามเพื่อใช้งานโดยทั่วไป เป็นหญ้าที่ต้องการการตัดค่อนข้างถี่เพื่อรักษาคุณภาพและป้องกันการเกิดหญ้าเป็นหย่อมๆ บางสายพันธุ์ เช่น Tifgreen, Tifdwarf, Everglades และ Bayshore สามารถทนต่อการตัดทุกวันได้ เนื่องจากหญ้าแพรงค่อนข้างตอบสนองต่อปุ๋ยและน้ำจึงจำเป็นต้องมีการดูแลรักษาที่ดีเพื่อให้ได้สนามหญ้าที่มีคุณภาพ มีความต้องการปุ๋ยไนโตรเจนประมาณ 360 - 810 กรัมต่อ 1,000 ตารางฟุตในแต่ละเดือน การให้ปุ๋ยเสริมเป็นระยะๆ และการใช้เครื่องตัดที่เหมาะสมเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อหลีกเลี่ยงการสะสมส่วนของเศษหญ้าหลังจากถูกตัดแล้ว

### การปรับตัว

หญ้าแพรงมีอายุยาว มีการปรับตัวในเขตร้อนทั่วไปได้ดี มีความทนทานต่อความร้อนและแห้งแล้งได้อย่างดีเยี่ยมแต่ไม่ทนทานต่อความเย็นจะทำให้หญ้าแพรงมีสีที่จางไปมีความทนทานต่อร่มเงาน้อย หญ้าแพรงเติบโตได้ในดินที่มีการระบายน้ำค่อนข้างดีสามารถขึ้นได้ดีในดินที่มีเนื้อละเอียดมากกว่าดินที่มีเนื้อหยาบ เพราะดินเนื้อละเอียดมีระดับความสมบูรณ์ของดินและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเก็บความชื้นในดินที่สูงกว่า สามารถปลูกในดินที่มี pH ระหว่าง 5.5 ถึง 7.5 ทนเค็มได้ดี และทนต่อสภาพน้ำขังได้ในเวลาหนึ่ง

### สายพันธุ์

หญ้าแพรกที่ใช้ทำสนามหญ้าโดยเฉพาะสนามกอล์ฟได้รับการพัฒนาขึ้นมาหลายสายพันธุ์ โดยการผสมพันธุ์ระหว่างหญ้าแพรกต่างชนิดกัน ส่วนใหญ่แล้วจะขยายพันธุ์โดยส่วนของลำต้นเพื่อให้ได้ลักษณะตรงตามพันธุ์ แต่ละพันธุ์มีความแตกต่างในด้านความกว้างของใบ สี ความยาวของปล้อง ความยาวของกาบหุ้มใบ อัตราการเติบโตของต้นหญ้า ความแน่นของต้น ความต้านทานโรค ความทนทานต่อความเย็นและความแห้งแล้ง โดยลักษณะเหล่านี้ใช้เป็นพื้นฐานในการจำแนกหญ้าแพรกพันธุ์ต่างๆ พันธุ์หญ้าแพรกต่างๆที่ถูกนำมาใช้ในเขตร้อนมีดังต่อไปนี้

#### 1. Bayshore

เป็นลูกผสมระหว่างหญ้าแพรกธรรมดา (*Cynodon dactylon*) และหญ้าแพรกอาฟริกา (*Cynodon transvaalensis*) มีใบเล็กเป็นฝอย สีเขียวอ่อนแตกหน่อได้ดีและเจริญเติบโตตามแนวตั้งได้รวดเร็ว ต้องการการดูแลเอาใจใส่มาก นิยมปลูกบนกรีน

#### 2. Everglades

เป็นลูกผสมระหว่างหญ้าแพรกธรรมดาและหญ้าแพรกอาฟริกา มีใบเล็กเป็นฝอย สีเขียวปานกลางถึงค่อนข้างเข้ม เจริญเติบโตไม่สูงจากพื้นดิน เจริญเติบโตตามแนวตั้งได้รวดเร็ว ทนแล้งได้ปานกลาง นิยมปลูกบนกรีน

#### 3. Ormond

จัดอยู่ในกลุ่มหญ้าแพรกธรรมดา ใบขนาดปานกลาง สีฟ้าอมเขียวเข้ม แตกหน่อปานกลาง เติบโตแบนราบไปตามพื้น ทนทานต่อการฉีกขาดได้พอสมควร นิยมใช้บนแฟร์เวย์

#### 4. Santa Ana

ใบมีขนาดปานกลาง สีน้ำเงินอมเขียวเข้ม แตกหน่อได้ปานกลาง มีการเติบโตทั้งแนวนอนและแนวตั้ง พื้นตัวได้ดี ทนทานต่อสภาวะมลพิษ (air pollution) การฉีกขาด และความเค็มได้ดีเยี่ยม นิยมปลูกบนทีและแฟร์เวย์

#### 5. Sunturf

อยู่ในกลุ่ม *Magennis bermudagrass* (*Cynodon magennisii*) มีใบละเอียดมากสีเขียวเข้ม แตกหน่อได้ดีมาก เจริญเติบโตไม่สูงจากพื้นดิน อัตราการเติบโตสูง แผ่ขยายโดยลำต้นเหนือดิน (Stolon) มีลักษณะดีเยี่ยมในด้านการต้านทานแล้ง ความทนเค็มความทนทานต่อการฉีกขาดและการพื้นตัว แต่ไม่ทนทานต่อโรคราสนิม นิยมใช้บนกรีน

#### 6. Texturf10

จัดอยู่ในกลุ่มหญ้าแพรกธรรมดา มีใบเล็ก สีเขียวเข้ม แตกกอแน่น เจริญเติบโตไม่สูงจากพื้นดิน มีอัตราการเติบโตและตั้งตัวปานกลาง นิยมใช้บนแฟร์เวย์ในสนามกอล์ฟบางแห่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 7. Tifdwarf

เป็นลูกผสมระหว่างหญ้าแพรงธรรมดาและหญ้าแพรงอาฟริกา มีใบเล็ก สีเขียวเข้ม แตกกอแน่น เจริญเติบโตไม่สูงจากพื้นดิน มีอัตราการเติบโตช้า ค่อนข้างทนต่อร่มเงา ทนทานต่อการตัดชิดดินได้ดีมาก ต้องการการดูแลรักษาค่อนข้างสูง ไม่ทนทานต่อมลพิษและหนอนใยสนามหญ้า (sod webworm) นิยมใช้บนกรีน

### 8. Tifgreen

เป็นลูกผสมระหว่างหญ้าแพรงธรรมดาและหญ้าแพรงอาฟริกา ใบละเอียดมาก สีเขียวเข้ม แผ่นใบอ่อนนุ่ม แตกกอได้ดี เจริญเติบโตไม่สูงจากพื้นดิน ทนทานต่อความแห้งแล้ง และการฉีกขาดได้ดีมาก มีการฟื้นตัวดี ต้องการการดูแลรักษาสูง นิยมปลูกมากบนกรีน

### 9. Tifway

เป็นหญ้าลูกผสมระหว่างหญ้าแพรงธรรมดาและหญ้าแพรงอาฟริกา ใบค่อนข้างละเอียด สีเขียวเข้ม แผ่นใบค่อนข้างกระด้าง แตกกอแน่น อัตราการเติบโตดี ทนทานต่อแมลงต่างๆ ได้ดี นิยมใช้บนแฟร์เวย์และที่

### 10. Uganda

อยู่ในกลุ่มหญ้าแพรงอาฟริกา ใบละเอียดมาก สีเขียวอ่อน มีแผ่นใบที่อ่อนนุ่ม การแตกกอสูง แต่มีลักษณะพองเป็นปุย ต้องการการตัดชิดดินและการดูแลสูง นิยมใช้บนกรีน

### ประวัติความเป็นมาของหญ้าแพรงลูกผสมที่สำคัญ ๆ

หญ้าแพรงอาฟริกาหลายพันธุ์ซึ่งมีจำนวนโครโมโซม 9 คู่ ( $2n = 18$ ) ได้ถูกนำเข้ามาปลูกในประเทศสหรัฐอเมริกาในพันธุ์ต่างๆนี้พันธุ์ "Uganda" ซึ่งถูกคัดเลือกมาจากหญ้าที่ปลูกตามธรรมชาติได้ถูกนำมาผสมกับหญ้าแพรงธรรมดาซึ่งมีโครโมโซม 18 คู่ ( $2n = 36$ ) และเป็นหญ้าที่ขึ้นอยู่ทั่วไปในประเทศสหรัฐอเมริกา ลูกผสมที่เกิดจากการผสมของหญ้าทั้งสองชนิดจะมีลักษณะเป็นหมัน ( $2n = 27$ ) ลูกผสมต่างๆเหล่านี้ได้ถูกผลิตออกมาเป็นพันธุ์ต่างๆอาทิเช่น Sunturf Everglades - 1 Gene Tift ( หรือ Bayshore ) และสายพันธุ์หมายเลขต่างๆของลูกผสม "Tifton" ดังนั้นเมื่อกล่าวถึงถึงหญ้าแพรงลูกผสม มักจะหมายถึงลูกผสมที่เกิดจากการผสมต่างชนิด (species) ระหว่างหญ้าแพรงธรรมดาและหญ้าแพรงอาฟริกา (*Cynodon dactylon* x *Cynodon transvaalensis*)

ลูกผสม " Tifton " ก็เป็นลูกผสมต่างชนิดดังกล่าวข้างต้น ลูกผสม Tifton สายพันธุ์แรกมีชื่อว่า Tiffine ซึ่งผลิตออกมาสู่มือผู้ปลูกหญ้าในปี พ.ศ.2496 แต่มีลักษณะค่อนข้างแข็งไม่เหมาะที่จะปลูกบนกรีนสนามกอล์ฟ ลูกผสมที่ได้รับการยอมรับอย่างมากในเวลาต่อมาก็คือ Tifgreen ( หรือ Tifton - 328 ) ซึ่งผลิตในปี พ.ศ.2499 เป็นลูกผสมที่ให้พื้นสนามสำหรับการตัดหญ้าที่ดีมาก ในปี พ.ศ.2503 ลูกผสม " Tifway " ( หรือ Tifton - 419 ) ได้ถูกผลิตขึ้นมา Tifway มีลักษณะการเติบโต

ในแนวตั้งและแข็งแรงมากกว่า Tifgreen รวมทั้งด้านทนต่อการฉีกขาดและศัตรูพืชที่ดีกว่าพันธุ์ Tifway cjt Tifgreen ได้ถูกนำมาปลูกอย่างกว้างขวางในเวลาต่อมาทั้งในส่วนของกรีน ที และ แฟร์เวย์สนามกอล์ฟ

เมื่อปลูก Tifgreen ในแปลงหญ้าก็มีการพบว่าบางกอมีลักษณะที่แตกต่างจากกอหญ้าอื่นๆซึ่งคาดว่าเกิดจากการกลายพันธุ์ตามธรรมชาติ กอหญ้าที่มีการกลายพันธุ์ได้ถูกคัดเลือกและผลิตเป็นพันธุ์ใหม่ที่ได้รับการยอมรับขึ้นมา 2 พันธุ์ ได้แก่ Tifwarf และ Pee Dee 102 ซึ่งผลิตสู่ตลาดในปี พ.ศ.2508 และ 2511 ตามลำดับ Tifwarf มีลักษณะที่ดีคือ หากตัดสั้นชิดดินจะทำให้ลูกกอล์ฟวิ่งได้เร็วและแม่นยำ

การคัดลักษณะหญ้าที่กลายพันธุ์จากแปลงหญ้ายังคงดำเนินต่อไปเพื่อให้ได้หญ้าที่มีคุณภาพที่ดีขึ้น ในปัจจุบันได้มีการใช้วิธีต่างๆ เพื่อชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ในพันธุ์หญ้าชนิดต่างๆโดยเฉพาะการฉายรังสีเช่น รังสีแกมมา (gamma ray) ในปี พ.ศ.2517 ได้มีการนำส่วนของลำต้นใต้ดินของหญ้าพันธุ์ Tifton มาอาบรังสี จากการทดลองนี้ทำให้ได้พันธุ์ใหม่ออกสู่ตลาด 2 พันธุ์ คือ “Tifway - II” ในปี พ.ศ. 2524 และ “Tifgreen - II” ในปี พ.ศ.2526 นอกจากการใช้รังสีแล้วยังได้มีการใช้เทคนิคการเลี้ยงเนื้อเยื่อ เพื่อสร้างพันธุ์หญ้าให้เหมาะแก่การใช้งานในสนามอีกด้วย

## 2. หญ้าขอยเซีย ( *Zoysia* spp. )

เรียกทั่วไปว่า Zoysiagrasses หญ้าในกลุ่มนี้มี 5 ชนิด แต่มีเพียง 3 ชนิดเท่านั้นที่ใช้เป็นหญ้าสนามได้แก่หญ้าญี่ปุ่น ( *Zoysia japonica* ) หญ้าฉนวนน้อย ( *Zoysia matrella* ) และหญ้ามะหยี่ ( *Zoysia tenuifolia* ) ทั้ง 3 ชนิดมีถิ่นกำเนิดในแถบเอเชียตะวันออกเฉียง เป็นหญ้าที่ขึ้นหนาแน่น สม่ำเสมอ และเติบโตช้า ขนาดของใบและสีแตกต่างกันไปตามชนิดของหญ้า ต้นและใบค่อนข้างหยาบและแข็งทำให้ตัดยาก แม้ขยายโดยส่วนของลำต้นบนดินและลำต้นใต้ดินจึงทำให้ได้หญ้าที่เติบโตตามแนวราบที่หนาแน่น และแข็งแรงจนทำให้วัชพืชลูกกลมได้ยาก ลำต้นที่เลื้อยไปตามผิวดินและลำต้นใต้ดินจะงอกส่วนของลำต้นและใบในแนวตั้ง รากของหญ้าญี่ปุ่นค่อนข้างจะแตกเป็นฝอยและลึกปานกลาง ในขณะที่รากของหญ้ามะหยี่ค่อนข้างจะตั้งหญ้าขอยเซีย - พันธุ์ต่างๆขยายพันธุ์โดยส่วนของลำต้น โดยปลูกจากหญ้าใหญ่ หญ้าแผ่นเล็ก หรือลำต้นขนาดเล็ก หญ้าญี่ปุ่นสามารถให้เมล็ดได้บ้าง การตั้งตัวและการฟื้นตัวไม่ดีนักเนื่องจากมีอัตราการเติบโตช้าโดยเฉพาะหน่อด้านข้าง

### การปรับตัว

หญ้าขอยเซียเป็นหญ้ายืนต้นที่สานกันเป็นแผ่นใหญ่ ปรับตัวได้ดีในเขตร้อนชื้นและแห้งแล้งทั่วโลก มีความทนทานต่อความร้อนและแห้งแล้งได้อย่างดีเยี่ยมและทนทานต่อร่มเงาค่อนข้างดีโดยเฉพาะหญ้ามะหยี่น้อย ลักษณะใบที่หยาบและแข็งทำให้หญ้าขอยเซียมีความทนทานต่อการฉีกขาดได้ดีที่สุดเมื่อเทียบกับหญ้าสนามอื่นๆ มีอัตราการเติบโตที่ช้าโดยหญ้ามะหยี่จะเติบโต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โตช้าที่สุด หญ้านวลน้อยเติบโตปานกลาง และหญ้าญี่ปุ่นเติบโตเร็วที่สุดการฟื้นตัวค่อนข้างช้าเมื่อเทียบกับหญ้าแพรก สามารถขึ้นได้ในดินหลายชนิดแต่เติบโตได้ดีที่สุดในดินที่ค่อนข้างละเอียดระบายน้ำได้ดีมีความอุดมสมบูรณ์ โดยมี pH ระหว่าง 6 ถึง 7 ไม่สามารถทนต่อสภาพดินที่มีน้ำขังและระบายน้ำยาก มีความทนทานต่อดินเค็มได้ดี

### การใช้ประโยชน์

เป็นหญ้าที่सानกันแน่นและสม่ำเสมอ เมื่อปลูกภายใต้สภาพดินฟ้าอากาศและการดูแลรักษาที่เหมาะสม หญ้าชนิดนี้มีการฟื้นตัวดีแต่เป็นไปอย่างช้าๆเมื่อเทียบกับหญ้าแพรก หากไม่คำนึงถึงการตัดตัวและฟื้นตัวที่ช้าแล้วหญ้านี้สามารถนำมาใช้บนที่ แพร่เวย์ของสนามกอล์ฟ สนามบินและสนามกีฬาอื่นๆ ได้เนื่องจากการเติบโตที่ช้าของหญ้านี้บางครั้งจึงถูกนำมาใช้รอบๆหลุมทรายเพื่อยับยั้งการขยายตัวของหญ้าแพรกในประเทศญี่ปุ่น มีการนำหญ้าญี่ปุ่นมาใช้บนแฟร์เวย์และหญ้าก้ามมะหยี่มาใช้บนกรีน

### การดูแลรักษา

หญ้าขอยเขียวต้องการการดูแลรักษาปานกลาง เมื่อใช้ทำสนามหญ้านั่งเล่นจะตัดสั้นประมาณ 0.5 ถึง 1 นิ้ว สามารถทนต่อการตัดสั้นชิดดินได้เพราะลักษณะการเติบโตแบบนอนราบอย่างช้าๆสวนใหญ่จะตัดประมาณ 0.75 นิ้ว เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความไม่สม่ำเสมอบนพื้นผิวของหญ้า การตัดค่อนข้างยากเพราะลักษณะใบที่หยาบและแข็ง จึงต้องใช้รถตัดหญ้านิวมีดม้วนเป็นหลอด ( reel mower ) เป็นหญ้าที่ตอบสนองต่อปุ๋ยและน้ำโดยเฉพาะเมื่อปลูกบนดินที่มีเนื้อหยาบ มีความต้องการไนโตรเจนประมาณ 225 ถึง 450 กรัมต่อ 1,000 ตารางฟุต ต่อเดือน

หญ้าขอยเขียวทนทานต่อโรคต่างๆ ได้ดีเมื่อเปรียบเทียบกับหญ้าสนามอื่นๆและทนทานต่อสารเคมีกำจัดวัชพืชที่ใช้ในสนามได้ดีรวมทั้ง simazine และ atrazine

### สายพันธุ์

#### 1. หญ้าญี่ปุ่น ( *Zoysia japonica* Steud. )

รู้จักกันในนามของ Japanese lawngrass หรือ Korean lawngrass มีใบขนาดปานกลางและปลายใบแหลมคม เติบโตช้า แต่ขยายโดยลำต้นบนดินและใต้ดิน ปรับตัวได้ดีในดินประเภทต่างๆแต่ชอบดินที่ระบายน้ำได้ดีและมีกรดอ่อนๆทนต่อความร้อนและแห้งแล้งมีการแตกกอปานกลาง ทนทานต่อการฉีกขาดได้ดีเยี่ยมขยายพันธุ์ด้วยเมล็ดและลำต้นต้องการการดูแลรักษาปานกลาง พันธุ์ที่นิยมปลูกมีชื่อว่า Meyer ซึ่งทนทานต่อการฉีกขาดและความแห้งแล้งได้ดีมาก พันธุ์ลูกผสมระหว่างหญ้าญี่ปุ่น และหญ้ามะหยี่ซึ่งมีชื่อว่า Emerald มีสีเขียวเข้มสวยงาม ใบเล็กผอมแตกกอแน่นเติบโตช้าและไม่สูงจากผิวดิน ทนร่มเงาได้พอสมควร

#### 2. หญ้านวลน้อย ( *Zoysia matrella* (L.) Merr. )

หรือที่รู้จักกันโดยทั่วไปว่า Manilagrass มีใบละเอียดมากกว่าหญ้าญี่ปุ่น การแตกกอ

ปานกลาง ทนต่อความร้อนและแห้งแล้งเหมาะที่จะใช้ปลูกทำสวนหย่อมและสนามกีฬา พันธุ์ที่นิยมปลูกคือ Fc 13521 ซึ่งมีสีเขียวเข้ม ใบละเอียด ทนทานต่อร่มเงาและแตกกอแน่น

### 3. หญ้ากำมะหยี่ (*Zoysia tenuifolia* Will. ex. Trin.)

หรือที่รู้จักกันทั่วไปว่า Mascarenegrass หรือ Korean velvetgrass มีใบที่ละเอียดและแตกกอแน่นที่สุดการเติบโตช้าและระบบรากตื้น ไม่นิยมใช้ทำหญ้าสนามกอล์ฟ การใช้เป็นหญ้าสนามอื่น ๆ ก่อนข้างจำกัด นอกจากในที่ที่ไม่ต้องตัดบ่อย มีความทนทานต่อการฉีกขาดได้ดี

#### ตารางที่ 1

แสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติบางประการของหญ้าแพรงและนวน้อยในกลุ่มหญ้าสนามเมืองร้อน

คุณสมบัติและลักษณะ	หญ้าแพรง	หญ้านวน้อย
ลักษณะของใบ	เล็กผอมถึงปานกลาง	ปานกลาง
การแตกกอ	สูง	ปานกลาง
ก้านดอก	สั้น	สั้น
ความทนร้อน	ดีมาก	ดีมาก
ความทนแล้ง	ดีมาก	ดีมาก
ทนทานร่มเงา	ไม่ดี	ดี
ขึ้นได้ในน้ำ	ทั่วไป	ทั่วไป
ความทนเค็ม	ดี	ดี
ทนต่อการฉีกขาด	ดี	ดีมาก
ส่วนที่ใช้ปลูก	เมล็ดและลำต้น	ลำต้น
อัตราการเติบโตหลังปลูก	ดีมาก	ไม่ดี
การฟื้นตัว	ดีมาก	ดีมากแต่ช้า
การดูแลรักษา	ปานกลางถึงมาก	ปานกลาง
ความสูงในการตัด ( นิ้ว )	0.25 - 1.00	0.50 - 1.00
เครื่องตัดหญ้าที่ควรใช้	แบบใบมีดม้วนเป็นหลอด	แบบใบมีดม้วนเป็นหลอด
ความต้องการปุ๋ยไนโตรเจน ( ต่อ 1,000 ตารางฟุต )	360 - 810 กรัม	225 - 450 กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.15.4 การเลือกใช้พันธุ์หญ้าในสนามกอล์ฟ

### 1. แทนท์ตี ( golf course tee )

พันธุ์หญ้าที่เหมาะสมจะนำมาปลูกบนที่ควรจะมีลักษณะต่อไปนี้คือ

- 1.1 มีอัตราการฟื้นตัวที่รวดเร็ว
- 1.2 สามารถทนต่อการตัดที่ระดับความสูง 0.76 ถึง 2.00 เซนติเมตรจากพื้นดิน
- 1.3 เป็นหญ้าที่ขึ้นได้แน่นหนา
- 1.4 ทนทานต่อดินที่แน่นแข็งและทนทานการฉีกขาด

พันธุ์หญ้าที่ใช้ควรจะต้องเลือกแพร่ขยายอย่างช้าๆ เพื่อสามารถทนต่อการตัดสั้นชิดดินและสามารถปกคลุมหลุมที่เกิดจาก divotmark ได้ นอกจากนี้การเหยียบย่ำที่เกิดขึ้นอย่างมากในส่วนของที่สนามกอล์ฟ ทำให้ต้องเลือกพันธุ์หญ้าที่ทนทานต่อการฉีกขาดและฟื้นตัวได้รวดเร็วหญ้าที่เลือกควรมีความแน่นเพียงพอเพื่อให้ผู้เล่นกอล์ฟสามารถตั้งท่าตีกอล์ฟได้อย่างสมดุลย์ นอกจากนี้ลักษณะต่างๆที่กล่าวแล้วพันธุ์หญ้าที่เลือกมาใช้ก็ควรมีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมในบริเวณนั้น เช่น ความร้อน แห้งแล้ง ร่มเงา โรคและแมลง

ในทางตอนใต้ของประเทศสหรัฐอเมริกาหญ้าแพรกพันธุ์ต่างๆได้ถูกนำมาใช้บนที่สนามกอล์ฟ ซึ่งได้แก่ หญ้าพันธุ์ Tifway Tifgreen และ Santa Ana ส่วนในบริเวณที่มีอากาศค่อนข้างเย็นนิยมใช้หญ้าญี่ปุ่นพันธุ์ Meyer ซึ่งหญ้าญี่ปุ่นจะเติบโตได้ดีกว่าหญ้าแพรก ถ้าบริเวณที่นั้นมีร่มเงาอยู่มาก

### 2. กรีน ( putting green )

พันธุ์หญ้าที่ใช้ควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

- 2.1 มีลักษณะการเติบโตแบบเลื้อย โดยเติบโตไม่สูงจากพื้นดิน และมีใบตั้ง
- 2.2 ทนทานต่อการตัดชิดดินที่ระดับความสูง 0.5 เซนติเมตรจากพื้นดิน
- 2.3 มีความหนาแน่นของกอสูง
- 2.4 มีใบละเอียดเป็นฝอย
- 2.5 มีลักษณะต้นที่มากพอทำให้ที่สนามมีความสม่ำเสมอ
- 2.6 มีการฟื้นตัวที่ดี

พันธุ์หญ้าที่ใช้ควรต้านทานต่อศัตรูพืช ทนต่อการเหยียบย่ำ ทนต่อสภาพแวดล้อมและดินที่ไม่เหมาะสม Tifgreen และ Tifdwarf ได้รับความนิยมมากในเขตอบอุ่นของสหรัฐอเมริกา ส่วนพันธุ์ Pee Dee ก็ได้รับความนิยมบ้างเป็นบางแห่ง หญ้าขนาดเล็กก็มีการนำมาใช้ในประเทศญี่ปุ่น แต่หญ้านชนิดนี้อาจไม่เหมาะเท่าหญ้าแพรก เนื่องจากมีลักษณะพองไม่แน่นแข็งพอ

### 3. แฟร์เวย์ ( golf course fairway )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พันธุ์ที่นำมาใช้ควรมีลักษณะต่างๆดังต่อไปนี้

- 3.1 มีการแตกกอแน่น
- 3.2 ปรับตัวได้ต่อการตัดที่ความสูง 1.3 ถึง 2.0 เซนติเมตรเหนือพื้นดิน
- 3.3 มีอัตราการฟื้นตัวที่รวดเร็ว
- 3.4 ทนทานต่อสภาพดินที่อัดแน่นและการฉีกขาด
- 3.5 ควรจะทนทานโรคและแมลงได้พอสมควร

ลักษณะผิวสนามที่แน่นบนแฟร์เวย์เพื่อรองรับการตีลูกกอล์ฟ มีส่วนสำคัญมากที่จะทำให้ผู้เล่นกอล์ฟสามารถควบคุมการตีลูกได้อย่างถูกต้อง ดังนั้นลักษณะการแตกกอแน่นและทนทานต่อการตัดชิดดินจึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับพันธุ์หญ้าที่จะใช้ นอกจากนี้ควรพิจารณาใช้พันธุ์ที่มีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมต่างๆที่ไม่เหมาะสม เช่น ความร้อน แห้งแล้ง น้ำท่วมและร่มเงา

หญ้าแพรงเป็นหญ้าที่อาจจัดได้ว่ามีความเหมาะสมที่จะใช้กับแฟร์เวย์มากที่สุด พันธุ์หญ้าแพรงลูกผสมต่างๆ จะปลูกบนแฟร์เวย์ได้ดีต่อเมื่อมีการปฏิบัติดูแลรักษาอย่างดี Tifway เป็นพันธุ์ที่ถูกนำมาใช้มากในสหรัฐอเมริกาและประเทศไทย นอกจากนี้ยังมีพันธุ์ลูกผสมอื่นๆ เช่น Ormond, Santa Ana, Tifgreen และ Texturf 10 แม้ว่าพันธุ์ลูกผสมดังกล่าวจะมีลักษณะทนทานต่อการฉีกขาด ทนร้อนและแห้งแล้งและมีการฟื้นตัวที่ดี แต่ปัญหาที่พบก็คือ การไม่ทนร่มเงาการถูกทำลายโดยแมลงหลายชนิด และการให้ส่วนของหญ้าที่ถูกตัดแล้วในปริมาณสูงอย่างไรก็ตามหากมีการดูแลรักษาอย่างถูกต้องปัญหาต่างๆจะลดน้อยลงได้

สำหรับแฟร์เวย์สนามกอล์ฟที่มีการดูแลรักษาในระดับปานกลางถึงต่ำ มักจะใช้หญ้าแพรงธรรมดา หญ้าชนิดนี้จะมีความทนทานต่อการฉีกขาดน้อยกว่าหญ้าแพรงลูกผสมที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น

#### 4. รัฟ ( golf course rough )

หญ้าที่ใช้ในส่วนนี้ควรมีลักษณะดังต่อไปนี้คือ

- 4.1 มีลักษณะการเติบโตค่อนข้างตั้งตรง
- 4.2 ปรับตัวได้กับการตัดที่ระดับ 3.8 - 10.0 เซนติเมตรเหนือพื้นดิน
- 4.3 ต้องการปุ๋ยเพื่อการเติบโตไม่มากนัก โดยเฉพาะปุ๋ยไนโตรเจน
- 4.4 มีความต้านทานต่อความแห้งแล้งได้เป็นอย่างดี
- 4.5 สามารถป้องกันการกัดเซาะพังทลายของดินเนื่องจากลมและน้ำได้
- 4.6 ควรมีการตั้งตัวได้เร็วเพื่อใช้กับรัฟที่ไม่สามารถให้น้ำ และส่วนที่ลาดชันซึ่งมีการพังทลายของดินอย่างมากได้

พันธุ์หญ้าที่ใช้ควรมีอัตราการเติบโตตามแนวตั้งที่ค่อนข้างช้าเพื่อลดจำนวนครั้งของการตัดหญ้าและควรจะมีคุณสมบัติต้านทานโรคและแมลงที่สำคัญได้พอสมควรพันธุ์หญ้าสนามเซต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ร้อนโดยทั่วไปสามารถใช้กับรพีได้ แต่ที่นิยมมากคือหญ้าแพรกกรรมดา แต่หญ้าแพรกกลมผสมทั้ง Tifgreen และ Tifway ก็สามารถนำมาใช้ปลูกเป็นรพีได้เช่นกัน

2.15.5 การตัดหญ้า คำถามที่ผู้ดูแลรพินมักจะถูกถามและยังไม่มีผู้ใดสามารถให้คำตอบที่ดีที่สุดแก่เขาได้ก็คือ ควรจะตัดบ่อยแค่ไหน ? และตัดสั้นเท่าใด ?

#### 2.15.5.1 ควรตัดหญ้าน้อยครั้งแค่ไหน

สำหรับคำถามที่ว่าควรจะตัดบ่อยแค่ไหนนั้น Beard ( 1982 ) ได้ให้คำแนะนำ กว้างๆไว้ว่าให้ตัดทุกเช้าทุกวันซึ่งก็พอจะยอมรับได้ แต่คำตอบที่ว่าให้ตัดสั้น 4.8 - 7.5 มม. สำหรับเบอร์มิวด้านั้นทำให้ผู้ดูแลรพินหลายคนเป็นงงเพราะเมื่อเขาวัดความสูงของหญ้าจากระดับชั้นทรายในหลุมที่เจาะเปลี่ยนถ้วยจะได้ประมาณ 10 - 20 มม. ไม่เคยวัดได้ 5 มม. เลยทั้งๆที่เขาตั้งใบมีดตัดหญ้าที่ความสูง 5 มม.ทุกวัน เรื่องนี้สามารถอธิบายได้เพราะเป็นเพียงความเข้าใจคลาดเคลื่อนในการสื่อความหมายเท่านั้นเอง การตั้งใบมีดตัดหญ้าก็คือการตั้งระดับของการตัดหญ้า จากผิวหญ้าบนกรีนให้ตัดหญ้าได้ความยาว 5 มม. วัดจากโคนต้นถึงปลายใบ ส่วนที่ผู้ดูแลรพินวัดได้นั้นคือ ความหนาของหญ้าที่เกิดจากการสะสมของชั้นเศษหญ้าและลำต้นหญ้า ซึ่งไม่อาจจะหลีกเลี่ยงได้เพราะทุกครั้งที่ต้องตัดหญ้า ใบมีดล่างซึ่งมีความหนาประมาณ 2 มม. ขวางกันไม่ให้ตัวใบมีดพวกตัดกินหญ้าลึกลงไปกว่าที่ตั้งระดับความสูงได้ แม้ว่าจะมีน้ำหนักของตัวรถตัดหญ้ากดให้ใบมีดล่างแนบสนิทกับผิวกรีนเพียงไรก็ตาม

#### 2.15.5.2 ควรตัดสั้นเท่าใด

อรรถวุฒิ ( 2535 ) ได้รายงานผลการศึกษาถึงระดับความเหมาะสมของการตัดหญ้าพันธุ์ Tifdwarf บนกรีนว่าช่วงเดือนมีนาคมถึงพฤษภาคม ซึ่งเป็นช่วงฤดูร้อนของประเทศไทยควรตัดที่ระดับ 5.5 - 6.0 มม. ทั้งนี้เพราะในช่วงนี้อากาศค่อนข้างร้อนอุณหภูมิช่วงเวลากลางวันอาจสูงถึง 40 องศาเซลเซียส หญ้าได้รับแสงมาก ความชื้นในอากาศต่ำ อัตราการคายระเหย ( evapotranspiration ) และอัตราการหายใจ ( respiration ) ของหญ้าสูงถ้าตัดหญ้านั้นมากจะเหลือตัวใบหญ้าน้อย พื้นที่สังเคราะห์อาหาร ( photosynthesis ) ก็จะลดลง ทำให้สังเคราะห์อาหารได้ไม่เพียงพอที่จะลำเลียงไปเลี้ยงส่วนราก เมื่อรากขาดอาหาร สนับสนุนการแพร่ขยายตัวเพื่อทำหน้าที่หาอาหาร และน้ำประสิทธิภาพของการส่งกำลังบำรุงไปยังลำต้นและใบซึ่งเปรียบเทียบกับโรงครัวก็จะลดลง ได้รับอาหารและน้ำจากรากน้อยลง บางส่วนของต้นหญ้าอาจจะตายไปเพราะได้รับอาหารไม่เพียงพอ ถ้าปล่อยให้วางจมน้ำดำจนถึงฤดูร้อนระบบรากก็จะสั้นลงเรื่อยๆสุขภาพของกรีนก็จะมีสีน้ำตาลแดงแทนที่จะเป็นสีเขียว เนื่องจากหญ้าจะตายไปที่ละเล็กทีละน้อยในทางกลับกันช่วงเดือนมิถุนายนถึงตุลาคม เป็นช่วงฤดูฝนการตัดหญ้าควรตัดที่ระดับ 4.5 - 5.0 มม. ทั้งนี้เพราะในช่วงนี้เป็นช่วงฤดูฝน ความชื้นในอากาศสูง หญ้าได้รับแสงน้อย อัตราการคายระเหยเทียบกับฤดูร้อนจะน้อยกว่า ถ้าตัดหญ้ายาวจะทำให้กรีนชื้นและเป็นเวลานาน เพราะได้รับแสงแดดน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยังทำให้อัตราการคายระเหยน้อยลง ทำให้เกิดตะไคร่สีเขียว (green algae) บนกรีน ตะไคร่เหล่านี้จะทำให้ใบหญ้าไม่อาจสังเคราะห์อาหารได้ อาหารและน้ำที่ลำเลียงมาจากรากก็ไม่เกิดประโยชน์แก่ลำต้นและใบในที่สุด รากก็จะไม่ได้รับอาหารสนับสนุนจากส่วนบนทำให้การแพร่กระจายตัวของรากเริ่มลดลงไปเรื่อยๆจนกว่าการได้อาหารสนับสนุนจากส่วนบนถ้าปล่อยไว้จนจริงนี้เกิดขึ้นไปนานหญ้าบนกรีนก็จะตายเป็นหย่อมๆ การตัดหญ้าให้สั้นเข้าไว้ในช่วงนี้เป็นหนทางหนึ่งที่จะช่วยบรรเทาปัญหาลงไปได้บ้าง สำหรับช่วงสุดท้ายคือช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ ซึ่งเป็นช่วงที่อากาศเย็น การเจริญเติบโตของหญ้าค่อนข้างช้าจึงควรจะตัดหญ้าที่ระดับ 5.0 - 5.5 มม. เพราะถ้าตัดหญ้าสั้นมากเกินไปจะมีผลต่อการสังเคราะห์อาหารได้เหมือนกัน แต่อย่างไรก็ตามยังมีปัจจัยอื่นอีก เช่น การใส่ปุ๋ย ( วิธีการใส่ ชนิดของปุ๋ย และเวลาการใส่ปุ๋ย ) การให้น้ำ ( ปริมาณน้ำที่ให้ และจำนวนครั้งต่อวัน ) และการควบคุมศัตรูพืช ซึ่งจะมีผลกระทบต่อการศึกษาซึ่งกันและกัน ระหว่างลำต้นและรากในเชิงสมดุล ( functional equilibrium )

กล่าวโดยสรุปจากหลักการและเหตุผลดังกล่าวข้างต้น อาจสรุปเป็นแนวทาง ปฏิบัติในการตัดหญ้าบนกรีนได้ดังนี้

ช่วงเวลา	ระดับการตัด ( มม.)
พฤศจิกายน ถึง กุมภาพันธ์ ( ฤดูหนาว )	5.0 - 5.5
มีนาคม ถึง พฤษภาคม ( ฤดูร้อน )	5.5 - 6.0
มิถุนายน ถึง ตุลาคม ( ฤดูฝน )	4.5 - 5.0

อนึ่งแนวปฏิบัตินี้จะนำมาใช้กับกรีนปลูกใหม่ไม่ได้ ด้วยเหตุผลที่ว่าถ้าตัดหญ้าสั้นเร็วจะทำให้หญ้าสังเคราะห์อาหารได้ไม่เต็มที่ เพราะพื้นที่ใบถูกลดลงส่งผลกระทบต่อการทำงานของรากเนื่องจากได้รับอาหารจำกัด โดยเฉพาะถ้าปลูกหญ้าบนกรีนในช่วง ฤดูร้อน จะต้องระวังเรื่องการตัดหญ้าให้มากเป็นพิเศษ

ตอนที่ 5

## 2.16 วัสดุและกรรมวิธีการผลิต

### 2.16.1 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุโครงสร้าง

โครงสร้าง คือ สิ่งที่จัดสร้างขึ้นโดยการต่อรวมหน่วยต่างๆเข้าด้วยกันให้ทำหน้าที่อย่างหนึ่งหรืออย่างอื่น ซึ่งต้องการมาตรวจความมั่นคงบางประการ

หน้าที่ของโครงสร้าง โครงสร้างเปรียบเสมือนกระดูกโครงหลัก และมีส่วนประกอบอื่นๆ ( MEMBER ) ซึ่งทำหน้าที่ต่างๆกัน เช่น ปิดหุ้มทับตกแต่งเพื่อให้การใช้เนื้อที่ภายในนั้นสะดวกและเหมาะสมกับประเภทของการใช้งาน

แรงต้านทานภายใน ( RESISTANCE FORCES ) ที่ได้กล่าวนี้อาจแยกเป็น 5 ชนิดด้วยกัน ซึ่งมีความแตกต่างกัน ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

( 1 ) แรงดัน ( TENSION OR PULL OR SUCTION ) ด้านความพยายามที่จะทำให้วัสดุนั้นยืดออก ยาวออกหรือขาดออกจากกัน

( 2 ) แรงอัด ( COMPRESSION OR PUSH OR PRESURE ) ด้านความพยายามที่จะทำให้วัสดุสั้นเข้า บีบเข้า หรือแตก

( 3 ) แรงเฉือน ( SHEAR ) กระทำกับวัสดุในแนวสัมผัส ( TANGENTIAL ) กับพื้นผิวที่ต้องรับแรงนี้ วัสดุไม่จำเป็นต้องต่อดึงกันเป็นเนื้อเดียวทางกายภาพเพื่อต้านแรงเฉือนนี้ได้ แต่ต้องมีแรงอัดไว้ให้พื้นผิวดังกล่าวชนกันแน่นอยู่ เมื่อแรงเฉือนมีขนาดเพียงพอต้านแรงเฉือนดังกล่าว มิให้วัสดุเลื่อนจากกันก็ใช้ได้

( 4 ) แรงดัด ( WENDING ) เมื่อโครงสร้างรับแรงดัดแล้ว ผิวบนจากแกนสะเทิน ( NEUTAL AXIS ) ขึ้นไปรับแรงอัด และผิวล่างของแกนสะเทินรับแรงดึงด้วย หรือบางกรณีเกิดตรงกันข้าม แรงดัดก่อให้เกิดแรงต้านทานแรงดัดมีขนาดเท่ากันขึ้นภายในเนื้อวัสดุด้วย

( 5 ) แรงบิด ( TORSION OR TORQUE OR TWISTING ) ด้านความพยายามที่จะบิดวัสดุให้ขาดออกจากกัน

จากการศึกษาข้อมูลในแรงทั้ง 5 ประเภทนี้ แรงใน 2 ประเภทหลัง คือ แรงดัดสามารถแยกออกเป็นแรงดึงและแรงอัดได้ แรงบิดแยกเป็นแรงเฉือนได้ ดังนั้นถ้าพิจารณาแต่ละส่วนเล็กๆ ในเนื้อวัสดุโครงสร้างจะมีแรงให้พิจารณาเพียงแรงดึง แรงอัด และแรงเฉือนเท่านั้น ซึ่งเมื่อเราสามารถรู้ขนาดของแรงที่เกิดและผลเนื่องจากการกระทำของแรง ก็สามารถกะขนาดหน้าตัดวัสดุ โครงสร้างและรูปร่างได้ โดยหาขนาดของแรงและความเข้มของแรง ซึ่งมีค่าเท่ากับแรงที่เกิดขึ้นหารด้วยเนื้อที่หน้าตัดของวัสดุที่ได้รับความเข้มของแรงนี้ เรียกว่า STRESS มีหน่วยเป็นน้ำหนักต่อพื้นที่

2.16.2 โครงสร้างหลักของรถเข็นสามารถแบ่งออกได้ 2 ประเภท คือ

1. โครงสร้างหลักแบบถอดประกอบได้
2. โครงสร้างหลักแบบติดตายตัว

การเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของโครงสร้างหลักแบบถอดประกอบได้และโครงสร้างหลักแบบติดตายตัวเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบรถเข็นเก็บลูกกอล์ฟ คือ

2.16.2.1 โครงสร้างหลักแบบถอดประกอบได้

เป็นโครงสร้างที่สามารถแยกออกได้เป็นส่วนต่างๆและนำประกอบเข้าด้วยกันได้

**ข้อดี**

1. สามารถประหยัดเนื้อที่ในการขนส่งได้
2. สามารถประหยัดเนื้อที่ในการจัดเก็บได้

**ข้อเสีย**

1. โครงสร้างลดความแข็งแรงลง
2. การถอดประกอบบ่อยๆทำให้มีอายุการใช้งานสั้นลง
3. รับน้ำหนักได้ไม่มากนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. กรรมวิธีการผลิตและการถอดประกอบยุ่งยาก ต้องใช้เวลาและแรงงานมาก
5. ราคาผลิตภัณฑ์จะสูงขึ้น
6. มีน้ำหนักมาก

#### 2.16.2.2 โครงสร้างหลักแบบติดตายตัว

เป็นโครงสร้างที่ไม่สามารถแยกชิ้นส่วนต่างๆได้ แต่จะจุดจะเป็นการยึดติดแบบตายตัว

#### ข้อดี

1. โครงสร้างมีความแข็งแรงทนทานมีอายุการใช้งานนาน
2. การบำรุงรักษาและการซ่อมแซมทำได้ง่ายกว่า
3. สามารถรับน้ำหนักได้มาก
4. ง่ายต่อการผลิตและการประกอบ
5. ใช้วัสดุน้อยกว่าการผลิตโครงสร้างแบบถอดประกอบและมีความแข็งแรงทนทาน
6. ราคาต้นทุนการผลิตต่ำ

#### ข้อเสีย

1. สิ้นเปลืองเนื้อที่ในการจัดเก็บและขนส่ง

#### สรุป

สิ่งที่ต้องคำนึงในการออกแบบโครงสร้างของรถเข็น ให้สามารถถอดประกอบได้หรือเป็นโครงสร้างติดตายตัวนั้น ขึ้นอยู่กับเหตุผลหลายประการ สำหรับรถเข็นเก็บลูกกอล์ฟอันดับแรกที่ต้องคำนึงถึงในการใช้งานบรรทุกเก็บลูกกอล์ฟ คือ

1. โครงสร้างต้องมีความแข็งแรง
2. มีอายุการใช้งานยาวนาน
3. ราคาต้นทุนการผลิต
4. ความง่ายในการผลิตและการถอดประกอบ
5. ความง่ายในการบำรุงรักษา
6. การประหยัดเนื้อที่ในการจัดเก็บและการขนส่ง

### 2.17 การศึกษาวัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างหลักของรถเข็น

#### 2.17.1 เหล็ก (Steel)<sup>1</sup>

แร่เหล็กพบอยู่มากมายหลายแห่งในโลก ประกอบกับการถลุงเหล็กก็กระทำได้ไม่ยากนัก เครื่องจักร เครื่องมือ ตลอดจนอุปกรณ์ทางช่างกลต่างๆส่วนมากทำด้วยเหล็กทั้งสิ้น เหล็กกล้าเป็นโลหะที่ใช้งานมากกว่าโลหะอื่น ๆ รวมกันแม้ว่าเหล็กกล้าจะสามารถหล่อลงแบบให้มีรูปร่างต่างๆที่สลับซับซ้อนได้โดยตรงก็ตามแต่ส่วนมากจะหล่อเหล็กกล้าเป็นแท่ง (Ingot) ไว้ใช้สำหรับนำไปทำท่อเหล็กเส้น เหล็กแผ่น หรือรูปร่างอื่นต่อไป

<sup>1</sup> ประมวล ใจสะอาด, วัสดุช่าง ( กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์อักษรบัณฑิตการพิมพ์, 2525 ), หน้า 89-93.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหล็กกล้าสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดใหญ่ๆ คือ

2.17.1.1 เหล็กกล้าธรรมดา ( Plain Carbon Steels )

2.17.1.2 เหล็กกล้าผสม ( Alloy Steels )

เหล็กกล้าสามารถแบ่งแยกประเภทได้ตามจำนวนธาตุต่างๆ ที่ผสมอยู่ภายในคาร์บอนเป็นธาตุที่มีความสำคัญมากที่สุด เหล็กกล้าชนิด เหล็กกล้าธรรมดา จะมีเนื้อเหล็กและคาร์บอนเป็นธาตุหลัก เหล็กกล้าชนิดนี้จะแยกเป็นรหัส เช่น 10xx เลขสองตัวแรกจะหมายถึงเป็นเหล็กกล้าชนิดเหล็กกล้าธรรมดา เลขตัวที่ 3 และ 4 หมายถึง ส่วนผสมของคาร์บอนคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 1/ 100 เช่น 1035 steel หมายถึง เหล็กกล้าธรรมดาซึ่งมีคาร์บอนผสมอยู่ 0.35 % นอกจากนี้อาจมีคุณสมบัติธาตุอื่นๆ อีกแต่มีปริมาณน้อยมากซึ่งไม่มีผลต่อคุณสมบัติทางกายภาพของเหล็ก

2.17.1.1 เหล็กกล้าธรรมดา เป็นเหล็กที่มีคาร์บอนเพียงอย่างเดียวเป็นส่วนผสมที่สำคัญ แต่โดยทั่วไปแล้วมีแมงกานีส ซิลิคอน ซัลเฟอร์ และฟอสฟอรัสผสมอยู่เล็กน้อย เหล็กกล้าธรรมดา คือ เหล็กที่อาจมีแมงกานีสผสมได้ไม่เกิน 1.55 % ซิลิคอน 0.6% ทองแดง 0.6% นอกจากนั้นแล้วอาจจะมีธาตุอื่นๆ ที่มีปนอยู่เล็กน้อย

เหล็กกล้าธรรมดาสามารถแบ่งย่อยออกได้ไปอีก 3 ประเภท อย่างกว้างๆ คือ

1) เหล็กที่มีเปอร์เซ็นต์คาร์บอนต่ำ ( Low carbon steels ) หมายถึง เหล็กมีส่วนผสมของคาร์บอนต่ำกว่า 0.2%

**ประโยชน์**

1.1 เหล็กกล้าชนิดที่มีเปอร์เซ็นต์คาร์บอนต่ำ จะถูกนำไปใช้สำหรับทำเส้นลวด เหล็กหน้าต่าง เช่น เหล็กฉาก เหล็กตัวซี เหล็กตัวไอ เป็นต้น และใช้ทำชิ้นส่วนเครื่องจักร เช่น สกรู น็อต และสลักเกลียวต่างๆ

2) เหล็กกล้าชนิดที่มีเปอร์เซ็นต์คาร์บอนปานกลาง จะถูกนำไปใช้สำหรับทำราวเหล็กทำขวาน ทำเฟือง และชิ้นส่วนที่ต้องการความแข็งแรงสูง

3) เหล็กกล้าชนิดที่มีเปอร์เซ็นต์คาร์บอนสูง จะนำไปใช้ทำมีดต่างๆ เช่น มีด ครก ส่วนดอกทำเกลียว และงานที่ต้องทนต่อการเสียดสี

2.17.1.2 เหล็กกล้าแบบผสม ซึ่งมีปริมาณ 15% ของเหล็กกล้าที่มีผลผลิตได้ทั้งหมดจะถูกนำไปใช้งานเฉพาะอย่างเพราะมีคุณสมบัติพิเศษ แตกต่างจากเหล็กกล้าแบบอื่นๆ ถึงแม้ว่าเหล็กกล้าผสมจะมีคุณสมบัติไม่ครบถ้วนเหมือนกันแต่ก็พอจะสรุปคุณสมบัติต่างๆ ได้ดังนี้ คือ

- 1) นำไปปรับปรุงความเหนียวได้โดยไม่ทำให้ค่าความเค้นแรงดึงต่ำลง
- 2) สามารถนำไปทำให้แข็งโดยการชุมน้ำมัน หรืออากาศ แทนการชุมน้ำได้ ทำให้มีโอกาสแตกหรือบิดงอมีน้อย
- 3) สามารถปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพ ณ อุณหภูมิสูงๆ ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4) ล็กหรือถูกกัดกร่อนได้น้อย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับส่วนผสม
- 5) มีคุณสมบัติทางโลหะวิทยาที่ดี เช่น มีเม็ดเกรนละเอียด

เหล็กกล้าผสมสามารถแบ่งย่อยไปอีก 2 ประเภท ดังนี้

Low alloys ส่วนผสมต่างๆรวมกันน้อยกว่า 8.0%

High alloys ส่วนผสมต่างๆรวมกันมากกว่า 8.0%

### ประโยชน์

เหล็กกล้าผสมเป็นเหล็กที่มีธาตุอื่นๆผสมอยู่นอกจากคาร์บอน ที่สำคัญมีโครเมียม นิกเกิล โมลิบดีนัม ทังสเตน วาเนเดียม แมงกานีส ฯลฯ สามารถแบ่งเป็น 5 ชนิดใหญ่ คือ

- ก) เหล็กกล้าที่มีผสมต่ำและทนแรงดึงสูง
- ข) เหล็กกล้าใช้ทำชิ้นส่วนเครื่องจักร
- ค) เหล็กกล้าทำเครื่องมือ
- ง) เหล็กสแตนเลส
- จ) เหล็กใช้ทำอุปกรณ์ไฟฟ้า

การทำเส้นลวด เหล็กเส้น เหล็กแผ่น ท่อเหล็ก หรือเหล็กรูปต่างๆทำได้โดยการนำเอาแท่งเหล็กกล้าไปเผาให้ร้อนแล้วนำไปรีด นำไปอัด หรือนำไปดึงให้ได้รูปต่างๆตามที่ต้องการ แท่งเหล็กกล้านี้จะหล่อไว้เป็นแท่งๆ ในแบบ แบบที่หล่ออาจจะเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า สี่เหลี่ยมจัตุรัส หรือหน้าตัดรูปวงกลมก็ได้ น้ำหนักของเหล็กแท่งอาจจะมีตั้งแต่ 300 ปอนด์ ถึง 25 ตัน

## 2.18 ข้อมูลอุปกรณ์และกรรมวิธีการประกอบชิ้นงาน

2.18.1 กรรมวิธีการประกอบชิ้นงาน<sup>1</sup> การต่อหรือประสานวัสดุชิ้นงานเข้าด้วยกัน ผลิตภัณฑ์ที่ต้องการประกอบเข้าด้วยกันตั้งแต่สองชิ้นหรือมากกว่า โดยปกติการยึดติดกันนั้นสามารถใช้กรรมวิธีการต่างๆได้ดังนี้

2.18.1.1 การเชื่อม (Welding) เป็นกรรมวิธีการต่อชิ้นงานให้ติดกัน โดยให้ความร้อนแก่วัสดุชิ้นงานจนหลอมละลายติดกันหรือเติมลวดเชื่อม นอกจากนี้อาจใช้แรงอัดเข้าแบบของการเชื่อม ถ้าเรียกตามลักษณะที่เชื่อมจะมีแนวราบแนวระดับ (Horizontal) และแนวตั้ง (Vertical) โดยมากจะเลือกใช้การเชื่อมแนวราบ เป็นอันดับแรก แบบแนวระดับ (horizontal) และแนวตั้ง (Vertical) เป็นอันดับที่สองและสามตามลำดับ แต่ถ้าเรียกตามชนิดของเชื่อม ที่สำคัญจะมีอยู่เพียง 2 ชนิด คือ

1) การเชื่อมแบบต่อชน (Butt weld) เป็นการเชื่อมแบบปลายต่อปลายชนกัน ซึ่งการเชื่อมชนิดนี้จะใช้สำหรับรับแรงดึง หรือแรงอัด โดยตรง

2) การเชื่อมแบบต่อทาบ ( Fillet weld ) เป็นการเชื่อมแผ่นเหล็กที่ตั้งฉากกัน หรือซ้อนกัน การเชื่อมชนิดนี้ เหล็กที่เป็นเชื่อมจะรับแรงดึงและแรงเฉือนได้ดีด้วย

2.18.1.2 การบัดกรีอ่อน ( Soldering ) เป็นกรรมวิธีการต่อชิ้นงานให้ติดกัน โดยให้ความร้อนแก่วัสดุชิ้นงานที่ต่ำกว่า 700 องศาฟาเรนไฮต์ และวัสดุที่เติมจะมีจุดหลอมต่ำกว่า วัสดุชิ้นงาน เช่น การบัดกรีตะกั่ว การบัดกรีเงิน เป็นต้น

2.18.1.3 การบัดกรีแข็ง ( Brazing ) เป็นกรรมวิธีต่อชิ้นงานให้ติดกันโดยให้ความร้อนแก่วัสดุชิ้นงานสูงกว่า 800 องศาฟาเรนไฮต์ แต่ไม่ถึงกับวัสดุชิ้นงานนั้นหลอมละลายแล้ว เติมลวดเชื่อมลงไป วัสดุที่เติมลงไปนั้นจะเข้าไปในช่องวงของรอยต่อเพื่อยึดชิ้นงานให้ติดกัน บางครั้งเราเรียกวิธีนี้ว่า การเป่าแผ่น

2.18.1.4 การใช้แรงอัดผงติดกัน ( Sintering ) เป็นกรรมวิธีการยึดติดต่อกัน โดยทำให้วัสดุเป็นผงก่อน แล้วนำมาอัดยึดติดกัน อาจใช้ความร้อนหรือไม่ใช้ก็ได้ หากใช้ความร้อน อุณหภูมิจะต้องต่ำกว่าจุดหลอมของวัสดุชิ้นนั้นๆ

2.18.1.5 การอัดยึด ( Pressing ) เป็นกรรมวิธีการอัดชิ้นงานให้ยึดติดกัน เช่น งานอัดสวมเพลลาแกน เป็นต้น การอัดนี้สามารถอัดให้ติดกันอย่างถาวรหรืออัดแล้วสามารถถอดออกจากกันได้

2.18.1.6 การย้ำหมุด ( Riveting ) เป็นกรรมวิธีการทำให้วัสดุชิ้นงานยึดติดกันโดยวิธีการย้ำหมุด

2.18.1.7 การใช้สลักเกลียวยึด ( Screw Fastening ) เป็นกรรมวิธีการยึดวัสดุชิ้นงานให้ติดกัน โดยใช้สลักเกลียว

2.18.1.8 การใช้กาวยึดเหนี่ยว ( Adhesive Joining ) เป็นกรรมวิธีการยึดหรือต่อวัสดุชิ้นงานให้ติดกันโดยการใช้กาว เช่น กาวสังเคราะห์ที่ใช้ภายในและภายนอก เป็นต้น

## 2.19 กรรมวิธีการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติวัสดุชิ้นงานทางกายภาพ

2.19.1 ในกรรมวิธีขั้นนี้เป็นการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุชิ้นงาน โดยการใช้ความร้อนที่สูงหรือการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอย่างรวดเร็วกระทันหัน หรือการทำซ้ำๆ ให้เกิดความเค้นในเนื้อวัสดุชิ้นงานกรรมวิธีการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติดังกล่าวมีดังต่อไปนี้

1) การอบชุบ ( Heat Treatment ) เป็นกรรมวิธีการอบชุบเพื่อเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของวัสดุชิ้นงาน โดยอาศัยความร้อน ได้แก่ การอบเหนียว การชุบแข็ง เป็นต้น

2) การแปรรูปหรือขึ้นรูปในสภาพร้อน ( Hot Working ) เป็นกรรมวิธีการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของวัสดุชิ้นงาน โดยกระทำในขณะที่งานร้อน ได้แก่ การตี การหล่อ การรีดร้อน เป็นต้น

3) การแปรรูปหรือขึ้นรูปในสภาพเย็น ( Cold Working ) เป็นกรรมวิธีการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของวัสดุชิ้นงาน โดยกระทำในขณะงานเย็น ได้แก่ การหมุนขึ้นรูป การดันขึ้นรูป การรีดเย็น เป็นต้น

4) การพ่นหรือผิววัสดุชิ้นงาน ( Shot Peening ) หมายถึง กรรมวิธีการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติวัสดุชิ้นงาน โดยการพ่นหรือยิงเม็ดลูกปืนกระทบวัสดุชิ้นงาน ทำให้เกิดความเค้นสูงบริเวณผิววัสดุชิ้นงานนี้จะแข็ง สามารถต้านทานการสึกหรอได้ดี การต่อโครงสร้างโดยการเชื่อม ( Welded Connections )

### 2.19.2 กรรมวิธีการตกแต่งผิวชิ้นงาน

การผลิตงานเพื่อเป็นที่ยอมรับในวงการตลาดโลกทั่วไปนั้น การทำให้ผิวเรียบเป็นสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงเพื่อที่จะปรับปรุงงานให้มีคุณค่าในการซื้อขาย สำหรับการเคลือบผิวก็เช่นกัน นอกจากจะทำให้งานสวยงามแล้วยังช่วยป้องกันการกัดกร่อนทำให้งานมีความทนทานต่อสภาพการใช้งาน กรรมวิธีการตกแต่งผิวของชิ้นงานนั้น มีหลายวิธีการด้วยกัน ดังจะกล่าวต่อไปนี้

#### 1) การกำจัดส่วนที่ไม่ต้องการออกไป ( Metalreval )

ในการผลิตงานโดยทั่วไป นั้นบางครั้งชิ้นงานที่ผลิตออกมาแล้วอาจจะไม่สำเร็จสมบูรณ์เลยก็ได้ ซึ่งจำเป็นต้องกระทำด้วยเครื่องจักรกลเพื่อตกแต่งให้สำเร็จอีกทีหนึ่ง หรืออาจจะเป็นการตัดเอาเศษหรือส่วนที่ไม่ต้องการออก เช่นในกรณีงานหล่อโลหะ เป็นต้น

#### 2) การขัด ( Polishing )

การขัดเป็นกรรมวิธีการตกแต่งผิวชิ้นงานให้เรียบร้อย ก่อนที่จะนำชิ้นงานออกสู่ตลาดหรือก่อนที่จะนำไปชุบเคลือบหรือพ่นทาสี การขัดนี้จะทำให้ผิวสะอาดด้วยซึ่งมีหลายวิธีการ เช่น การขัดด้วยแปรงลวดกระดาษทราย เครื่องขัดสนิม วิธีที่สะดวกและเป็นที่ยอมรับมากที่สุดในการอุตสาหกรรมคือการขัดด้วยเครื่องพ่นทราย โดยวิธีการใช้ลมอัดเป่าทรายออกจากถังหัวฉีดเม็ดทรายซึ่งแล่นออกมาด้วยนั้น ขึ้นอยู่กับขนาดของเม็ดทราย รูปร่างที่ใช้ในการพ่นและกำลังอัดของลม

#### 3) การเคลือบ ( Coating )

การเคลือบเป็นกรรมวิธีที่เพิ่มความหนาของชิ้นงาน ป้องกันผิวชิ้นงานมิให้ถูกกัดกร่อนและเพิ่มความสวยงาม

4) การกัดกร่อน คือ การผุพังของวัสดุชิ้นงานที่มีอายุใช้งานไปนานๆ การผุพังนี้เป็นไปโดยมีปฏิกิริยาเคมี ทั้งตามสภาพและสิ่งแวดล้อมที่ช่วยเร่งถูกกัดกร่อนเร็วขึ้นตัวอย่างได้แก่การเป็นสนิมของเหล็กการผุพังของท่อไอเสียเครื่องยนต์ เป็นต้น

#### 2.19.2.1 สาเหตุการกัดกร่อนแบ่งออกเป็น 2 อย่างคือ

1) ปฏิกิริยาเคมี ทำให้เกิดการกัดกร่อน เหล็กทิ้งไว้ในอากาศอาจจะเป็นสนิมได้เพราะออกซิเจนในอากาศจะเข้าไปเติมออกซิเจนให้แก่เนื้อเหล็ก ถ้าผิวเหล็กนั้นเปียกน้ำ เช่น เปียก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำค้างหรือน้ำฝน เหล็กจะยังเป็นสนิมเร็วขึ้น น้ำที่เปียกบนเหล็กละลายออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์จากอากาศได้จำนวนหนึ่ง คาร์บอนไดออกไซด์ที่ละลายน้ำทำให้เกิดกรดนิคตหนอย มีฤทธิ์กัดโลหะ ช่วยทำให้การเติมออกซิเจนให้แก่เหล็กเป็นไปอย่างรวดเร็วสนิมเหล็กคือเหล็กออกไซด์ แต่เมื่อมีน้ำอยู่ด้วยก็จะกลายเป็นเหล็กไฮดรอกไซด์ความชื้นในอากาศหากมีมากก็จะช่วยให้เหล็กเป็นสนิมเร็วขึ้นด้วย

การเติมออกซิเจนแก่ผิวโลหะโดยออกซิเจนในอากาศ ไม่เกิดเฉพาะแก่เหล็กเท่านั้น โลหะอื่นๆก็เช่นกัน อลูมิเนียม ทองแดง ผิวนอกของโลหะเหล่านี้เมื่อทิ้งไว้ในอากาศก็จะเป็นออกไซด์ แต่ออกไซด์ของอลูมิเนียมนั้นก็ดี ทองแดงหรือทองเหลืองก็ดี ทึบมากกว่าผิวโลหะนั้นเสียอีก ผลก็คือเมื่อออกไซด์ทึบเช่นนี้ เคลือบผิวอยู่มากขึ้นๆก็จะถึงจุดหนึ่งที่ออกซิเจนในอากาศไม่สามารถเข้าถึงเนื้อโลหะภายในได้ โลหะเหล่านี้จึงสามารถอยู่ด้วยดี ตรงกันข้ามฟิล์มออกไซด์ของเหล็กไม่ทึบเลยแต่เป็นรูพรุนซึ่งกันออกซิเจนไว้ไม่ได้ ฉะนั้นการเกิดสนิมของเหล็กจึงเกิดได้เรื่อยๆไปจนเป็นสนิมหมดทั้งแท่ง สนิมเหล็กไม่มีความแข็งแรงเหมือนเหล็กจึงไม่มีความสามารถในการรับภาระเลย ด้วยเหตุนี้เองโครงสร้างที่เป็นเหล็กก็ดีและเหล็กโครงสร้างต่างๆก็ดีจำเป็นต้องมีการทาสีปกปิดผิวมิให้ออกซิเจนเข้าไปในเนื้อเหล็กได้ หากปล่อยให้ปะละเลยให้มีสนิมเกิดขึ้นแล้วสะพานหรือโครงสร้างนั้นอาจจะยุพังลงมาได้

ส่วนปฏิกิริยาเคมีอื่นๆที่ทำให้เกิดการกัดกร่อนยังมีอีก เช่น ท่อน้ำกรดมักกัดกร่อนท่อโลหะเมื่อใช้งานไปนานๆ ท่อก็จะบางลงท่อไอเสียของเครื่องยนต์ต่างๆมักต้องผูกพันสาเหตุเกิดจากกำมะถันที่ปนมากับเชื้อเพลิงซึ่งเมื่อเผาไหม้จะให้แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ แก๊สนี้เมื่อรวมกับไอน้ำจะมีฤทธิ์เป็นกรดกัดอย่างแรง ท่อไอเสียจึงผูกพันสังกะสีที่ใช้มุงหลังคาที่เช่นกัน แท้จริงมิใช่แผ่นสังกะสีแต่เป็นแผ่นเหล็กอาบสังกะสีไว้ ถ้าความหนาของฟิล์มสังกะสีที่อาบไว้บางกว่าที่ควรเมื่อใช้มุงหลังคาตากแดดตากฝน ออกซิเจนในอากาศสามารถผ่านฟิล์มสังกะสีเข้าไปได้ ทำให้แผ่นเหล็กอาบสังกะสีนั้นเป็นสนิมถ้าอาบสังกะสีไว้หนาพอก็จะไม่เป็นสนิมเลย

2) ปฏิกิริยาการกัดกร่อนไฟฟ้า - เคมี ทำให้เกิดการกัดกร่อนปฏิกิริยาการกัดกร่อนไฟฟ้าคือการกำเนิดกระแสไฟฟ้าด้วยปฏิกิริยาเคมี โดยใช้แท่งโลหะสองแท่งที่แตกต่างชนิดกัน จุ่มลงในน้ำยาอิเล็กโทรไลต์ ทำให้เกิดมีความต่างศักย์ไฟฟ้าขึ้นได้ระหว่างโลหะทั้งสองนั้นแท่งหนึ่งเป็นขั้วบวกไม่กัดกร่อน ส่วนอีกแท่งหนึ่งเป็นขั้วลบ ขนาดของแท่งลบจะลดลงเรื่อยๆเพราะเกิดกัดกร่อนนอกจากการกัดกร่อนทั้ง 2 วิธีดังกล่าวแล้วก็ยังมีสาเหตุอื่นๆอีก เช่น

2.1) การกัดกร่อนเนื่องจากการสัมผัสของโลหะต่างชนิดกัน เช่น ทองแดงและสังกะสี หากอยู่ติดสัมผัสกันนานไปก็เกิดการกัดกร่อนได้ ทองแดงเป็นขั้วบวกและสังกะสีเป็นตัวถูกกัดกร่อนตัวอย่างนาฬิกาข้อมือเรือนเหล็กที่มีฝาปิดข้างหลังเป็นทองเหลือง เมื่อใช้ไปนานๆทองเหลืองจะกัดลึกลงไปได้ โดยเรือนเหล็กเป็นขั้วบวกและสังกะสีในทองเหลืองเป็นขั้วลบ เข็มข้อมือเป็นอิเล็กโทรไลต์ แผ่นเหล็กอาบสังกะสีก็เช่นกัน หากยัดด้วยตะปูทองแดงหรือสลักทองเหลือง ทองเหลืองก็จะกัดกร่อนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2) การกัดกร่อนจากเม็ดเกรนโลหะ เนื้อโลหะมักเป็นเม็ดเกรนถ้าเนื้อของเม็ดเกรนที่อยู่ติดๆกันนั้นติดกันมาก เช่น ถ้าเม็ดเกรนหนึ่งเป็นเหล็กและเม็ดถัดไปเป็นซีเมนไทต์ เมื่อเกรนทั้งสองจะกระทำต่อกันเสมือนโลหะต่างชนิดกัน ยิ่งถ้ามีสารประเภทอิเล็กโตรไลต์มาเกาะจะเกิดมีความต่างศักย์ไฟฟ้าขึ้น ซีเมนไทต์เป็นขั้วบวกและเหล็กเป็นขั้วลบ และเนื้อเม็ดเกรนเหล็กจะกัดกร่อนเล็กน้อยลงไป

2.19.2.2 วิธีป้องกันผิวโลหะมิให้ถูกกัดกร่อน กระทำได้หลายวิธี คือ

- 1) อาน้ำมัน
- 2) ทาสี ฟันสี
- 3) เคลือบ
- 4) ป้องกันด้วยวิธีเคมี
- 5) ปิดผิวโลหะนั้นด้วยโลหะอื่นที่ทนกัดกร่อนดีกว่า
- 6) เคลือบผิวด้วยพลาสติก
- 7) อื่นๆ

#### การอาน้ำมัน

เครื่องมือวัดละเอียด ผิวเลื่อน สลักเกลียว น็อตและชิ้นส่วนประกอบเครื่องมือกลต่างๆที่เป็นหลัก อานหรือชะโลมด้วยน้ำมันไว้ จะป้องกันการกัดกร่อนที่ผิวได้ดี ไม่เกิดเป็นสนิมเลย น้ำมันที่ชะโลมผิวได้แก่ น้ำมันเครื่องที่เป็นน้ำมันแร่ และไฮพาราฟิน หรือวาสลีนหรือจะชะโลมด้วยน้ำมันกันสนิมซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์พิเศษก็ได้ ชิ้นส่วนอื่นๆ ที่เป็นโลหะเบาจะป้องกันการกัดกร่อนด้วยวิธีชะโลมน้ำมันเช่นนี้ด้วยก็ได้แต่จะต้องชะโลมไว้ตลอดเวลา

#### การทาสีหรือฟันสี

การทาสีผิวโลหะไว้ จัดว่าเป็นวิธีป้องกันการกัดกร่อนที่ดีกว่าวิธีหนึ่ง สีที่ควรทา 3 ชั้นแรกเป็นสีพื้น สีชั้นที่สองทาให้หนาและสีชั้นที่สามเป็นสีผิวสำเร็จ สีพื้นควรจะต้องเป็นกลางไม่ต้องเป็นกลาง ไม่เป็นกรด หรือด่าง เกาะติดแน่นกับผิวโลหะดีมาก สีที่ทาครบสามชั้นจะป้องกันน้ำซึมเข้าผิวโลหะได้โดยเด็ดขาด ทนต่อแสงแดดและความร้อน ข้อที่สำคัญอีกข้อหนึ่งก็คือ จะต้องขยายตัวพร้อมกับผิวโลหะที่ถูกทาทับนั้นได้ มิฉะนั้นอาจจะกระเทาะออกป้องกันการกัดกร่อนต่อไปอีกไม่ได้

#### ก) วิธีเตรียมโลหะ

ผิวโลหะก่อนที่จะลงสีจะต้องทำให้สะอาดปราศจากสนิมและร่องรอยการกัดกร่อนทุกชนิด ก่อนที่จะลงสีบนผิวที่ขัดสะอาดนี้ ควรล้างไขออกด้วยสารละลายเสียก่อนหรือไตรคลอโรเอทิลีน ซึ่งปลอดภัยกว่า เพราะจุดไฟไม่ติดหรือสารละลายตัวอื่นๆเสร็จแล้วอบแห้งแต่ต้องผิวด้วยมืออีกไม่ได้ ผิวขณะนี้พร้อมที่จะลงสี

#### ข) วิธีลงสีน้ำมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีน้ำมันสีแรกที่ต้องลงก่อนคือ สีพื้น สีพื้นติดผิวโลหะได้แน่นเหนียวป้องกันผิวเหล็กมิให้เกิดสนิมได้ดี องค์ประกอบของสีพื้น ได้แก่ ตะกั่ว สังกะสีโครเมต เหล็กออกไซด์ และน้ำมันชักแห้ง เช่น น้ำมันลินสีด เมื่อสีพื้นแห้งแล้วจึงทาสีลงทับสีสำเร็จ สีสองนี้เป็นสีน้ำมันลินสีดด้วยเช่นกัน

### ค) สีแลคเกอร์

ผิวโลหะที่จะลงสีแลคเกอร์จะต้องขัดให้ราบเรียบอย่างที่สุด การขัดครั้งสุดท้ายต้องขัดด้วยกระดาษทรายน้ำ เพราะถ้าผิวไม่ราบเรียบจริง เมื่อลงสีแลคเกอร์เสร็จเรียบร้อยแล้วจะแลเห็นความไม่ราบเรียบได้อย่างชัดเจนและไม่น่าดู ไม่ได้คุณภาพงาน

สีแลคเกอร์ประกอบด้วย ไนโตรเซลลูโลส และสารละลายแลคเกอร์แห้งเป็นฟิล์มได้ด้วยการระเหยหนีไปของสารละลาย นอกจากแลคเกอร์ไนโตรเซลลูโลสแล้วก็ยังมีสีเคลือบ ซึ่งเป็นแลคเกอร์พลาสติก แลคเกอร์ชนิดหลังนี้แห้งได้ทั้งในอากาศธรรมดาและอบร้อน ถ้าแห้งในอากาศจะใช้เวลาประมาณ 5-6 ชั่วโมง ถ้าอบไว้ในห้องอุณหภูมิขนาด 120 ถึง 140 องศาเซลเซียส จะแห้งสนิทในเวลาประมาณ 50-60 นาที

### ง) วิธีลงสี

วิธีลงสีแลคเกอร์ ทำได้หลายวิธี เช่น พ่น ทา จุ่ม หรืออาบ วิธีพ่นกระทำได้รวดเร็ว ความหนาของสีสม่ำเสมอ พ่นได้โดยใช้อัดหรือเป่า พ่นได้ทั้งเย็นและร้อน

จ) วิธีพ่นเย็น คือ พ่นสี ณ อุณหภูมิห้อง แลคเกอร์ที่ต้องผสมทินเนอร์จนได้ความใสที่พอเหมาะกับงานพ่น ทินเนอร์เป็นวัสดุราคาแพงและไวไฟมาก วิธีใช้ต้องประหยัดและป้องกันไฟอย่างดีที่สุด

ข) วิธีพ่นร้อน วิธีพ่นแลคเกอร์ร้อนแก่แลคเกอร์ก่อนพ่น โดยใช้ความร้อนจากความต้านทานไฟฟ้าที่พันไว้รอบๆภา พ่นสีให้ร้อนประมาณ 50-120 องศาเซลเซียส เพื่อให้แลคเกอร์นั้นสีพ่นได้ง่ายโดยไม่ต้องใช้ทินเนอร์ผสม วิธีพ่นก็เหมือนกับการพ่นเย็น วิธีนี้ประหยัดเวลางาน ประหยัดสี สามารถพ่นได้หนาๆและแห้งเร็ว สีแลคเกอร์ที่ท้าวไปจะพ่นร้อนไม่ได้จะต้องเป็นแลคเกอร์พ่นร้อนโดยเฉพาะ

### การเคลือบสีด้วยน้ำยาแก้ว ( Enameling )

เครื่องใช้ประจำบ้าน เช่น ชาม อ่าง ถาดปิ่นโต ช้อน และเครื่องใช้ในห้องปฏิบัติการเคมีต่างๆเป็นอุปกรณ์เครื่องใช้ที่เคลือบด้วยน้ำยาแก้ว น้ำยาแก้วนี้ใช้ได้ทั้งจุ่ม พ่น หรือทาลงบนผิวโลหะที่ต้องการเคลือบ แล้วนำไปอบร้อนในเตาอุณหภูมิประมาณ 600 - 900 องศาเซลเซียส น้ำยาแก้วนั้นจะกลายเป็นเคลือบแข็งทนต่อความร้อน และทนต่อปฏิกิริยาเคมีได้ดีมากเสียอย่างเดียวก็คือ เปราะเมื่อตกลงพื้นแข็งจะกระเทาะโลหะที่เคลือบด้วยน้ำยาแก้วชนิดนี้ได้แก่ เหล็กธรรมดา และเหล็กหล่อ ซึ่งก่อนจะเคลือบจะต้องเตรียมผิวให้สะอาดจริงๆ

วิธีทำผิวให้สะอาด ครั้งแรกให้เผาด้วยเปลวไฟ เพื่อเผาไล่ไขมันและน้ำมันเสียก่อน ต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้นจึงจุ่มลงในน้ำกรดร้อนๆ ให้กรดกัดผิวแห้งแล้วจึงลงน้ำยาเคลือบแข็ง เมื่อเคลือบเสร็จแล้วจะดูประหนึ่งว่าผิวแก้วและมีผงแม่สีผสมอยู่ในเนื้อผิวแก้วนั้นๆทำให้แลดูเป็นสีต่างๆ

### วิธีป้องกันผิวมิให้ถูกกัดกร่อนด้วยวิธีเคมี

ก) การรมดำ เป็นวิธีที่ป้องกันผิวเหล็กมิให้ถูกกัดกร่อนได้ง่าย วิธีทำให้จุ่มชิ้นงานนั้นลงไป ในน้ำมันสีสีดำ หรือน้ำมันแร่อย่างชั้นที่ผสมซีดีประมาณ 3 - 5% แล้วนำไปอังไฟในเตาเผาเหล็ก สำหรับงานตีเหล็ก ทำเช่นนี้ซ้ำกันหลายๆครั้งให้อุณหภูมิชิ้นงานร้อนถึงประมาณ 450 องศาเซลเซียส ผิวชิ้นงานนั้นจะดำคล้ำลง ปรากฏเป็นฟิล์มบางๆปกปิดผิวไว้ ช่วยป้องกันมิให้ถูกกัดกร่อนได้ วิธีนี้เป็นวิธีป้องกันในระยะสั้นๆ

ข) วิธีชุบฟอสเฟต คือ การเคลือบผิวเหล็กด้วยฟอสเฟต สังกะสี หรือแมงกานีส โดยใช้ น้ำยาฟอสเฟตเป็นตัวทำปฏิกิริยาเคมี ผิวฟอสเฟตนี้มีประโยชน์สองประการ คือ ช่วยป้องกันผิวเหล็กมิให้ถูกกัดกร่อนได้ง่ายและช่วยให้งานสีบนผิวเหล็กนั้นติดแน่นทนทาน งานลงสีทุกชนิดบนผิวโลหะทุกวันนี้ก่อนลงสีพื้น ต้องชุบผิวฟอสเฟตทั้งสิ้น กรรมวิธีนี้มีชื่อต่างๆกันเรียก เช่น Bonderizing หรือ Parkerizing เป็นต้น วิธีชุบฟอสเฟตนิยมจุ่มชิ้นงานที่ทำความสะอาดจนผิวปราศจากไขมันและสนิมต่างๆแล้วลงในน้ำฟอสเฟตทิ้งไว้ให้มีปฏิกิริยาประมาณ 1/2 ชั่วโมง องค์ประกอบของน้ำยาฟอสเฟตนี้เป็นผลผสมของกรดฟอสฟอริก และแมงกานีส ฟอสเฟตหรือสังกะสีผิวเหล็กที่เกิดขึ้นใหม่นี้จะต้องหนาพอสมควร และดูเป็นฟิล์มสีเทาดำและมีลักษณะไม่ที่บ้นักมีรูพรุนเล็กๆเต็มไปหมด ด้วยลักษณะรูพรุนเช่นนี้เองสีจึงเกาะผิวเหล็กได้ดีเหนียวแน่นอย่างยิ่ง ผิวฟอสเฟตแท้ๆป้องกันมิให้ถูกกัดกร่อนจากบรรยากาศได้เพียงระยะเวลาอันสั้น ในงานสำเร็จชิ้นโลหะต่างๆจำนวนมาก งานประกอบตัวถังรถยนต์ กีดี งานสร้างตู้เย็นและตู้โลหะต่างๆก็ดี ซึ่งจะต้องทำผิวสำเร็จให้เป็นผิวคุณภาพทนต่อการเป็นสนิมสีติดแน่นทนทานจะต้องผ่านการชุบผิวด้วยฟอสเฟตก่อนทั้งสิ้น

กรรมวิธี ( Anodizing ) เป็นกรรมวิธีสำหรับอลูมิเนียม วิธีทำให้น้ำชิ้นงานอลูมิเนียมนั้นมาแขวนเป็นขั้วบวกใช้แผ่นตะกั่วขั้วลบนำกรดกำมะถันเจือจางเป็นอิเล็กโตรไลต์ ผ่านกระแสไฟตรงเข้าไปชั่วระยะเวลาหนึ่ง กระแสไฟฟ้าจะทำให้ผิวชิ้นงานเปลี่ยนเป็นอลูมิเนียมออกไซด์คือเป็นฟิล์มบางๆปกปิดผิวอยู่โดยรอบ โดยที่ขนาดของชิ้นงานนั้นยังคงขนาดอยู่อย่างเดิมและชั้นฟิล์มของอลูมิเนียมออกไซด์นี้ ทั้งที่บและแข็งกว่าอลูมิเนียมแท้ๆ ป้องกันการเติมออกซิเจนต่อไปได้ดีแม้จะหักหรืองอชิ้นงานนั้น ฟิล์มนี้จะไม่หลุดหรือแยกออกมาเลยมีความคงทนต่อการกัดกร่อนและไม่เป็นตัวนำไฟฟ้า วิธีเปลี่ยนผิวให้เป็น Anodizing นอกจากช่วยป้องกันการกัดกร่อนให้แก่ชิ้นงานอลูมิเนียมแล้ว ฟิล์ม Anodizing ยังมีรูพรุนมากช่วยให้ย้อมสีอลูมิเนียมเป็นสีต่างๆได้สะดวกด้วยเหตุนี้เองเมื่อต้องการอลูมิเนียมหรือย้อมสีอลูมิเนียมจึงต้องใช้กรรมวิธี Anodizing เข้าช่วยเสมอการป้องกันผิวแมกนีเซียมมิให้ถูกกัดกร่อน ชิ้นงานแมกนีเซียมผสมทุกชิ้นในทันทีที่ผลิตสำเร็จ จะต้องรีบจุ่มลงในน้ำยาที่ผสมด้วย

โซเดียมหรือโปแตสเซียมโครเมต

15%

กรดไนตริก	20%
น้ำกลั่น	65 %

เป็นระยะเวลาประมาณ 1 - 2 นาที เพื่อทำให้บังเกิดผิวปกติให้ถูกกัดกร่อนเพราะหากไม่รีบปกปิดผิว เช่นนี้ ชิ้นงานจะผุสลายตัวรวดเร็วมาก เมื่อจุ่มน้ำยานี้เสร็จผิวงานจะเปลี่ยนเป็นผิวสีทองเหลืองส้ม่า เสมอตลอดต่อจานี้ก็ทำสีทับอีกทีหนึ่ง

#### ก) การชุบโครเมียม

โครเมียมเป็นโลหะที่มีสีขาววอลสดใส ไม่ขุ่นมัว ไม่ต้องขัดถูบ่อยๆ มีจุดหลอมตัวที่ 1615 เป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดีไม่เป็นสนิม ประโยชน์ของโครเมียมคือนำไปผสมกับโลหะอื่นๆ ในอุตสาหกรรม หล่อหลอมโลหะและใช้ชุบเคลือบโลหะอื่นๆ เพื่อป้องกันการเกิดสนิมและขุ่นมัว ฯลฯ การเคลือบผิว โลหะชนิดอื่นๆ ด้วยโครเมียมในปัจจุบันแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะคือ

การชุบโครเมียมชนิดหนา (อนันต์ ทองมฤ : 2532)

หรือชุบเพื่อความสวยงาม Decorative Chromium การชุบชนิดนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อป้องกัน มิให้โลหะอื่นเป็นสนิมและให้ความสวยงามทนทานต่ออากาศเสียดสีและทนทานต่อการถูกร่อนการชุบ เคลือบให้ลักษณะนี้มักจะชุบโครเมียมค่อนข้างบางมากโดยประมาณ 0.00001 ถึง 0.0003 นิ้วหรือ 0.25 ไมครอนถึง 0.8 ไมครอน

การชุบโครเมียมชนิดหนา ซึ่งเรียกว่า Hard Chromium หรือ Hard Chrome การชุบชนิด นี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเพิ่มความหนาในผิวโลหะนั้นๆ เช่น ชิ้นส่วนของเครื่องมือเครื่องจักรที่สึกหรอไป เพราะการใช้งาน ถ้านำมาชุบโครเมียมให้หนาขึ้นแล้วนำไปเจียรไนก็สามารถนำไปใช้ได้ดีเหมือนเดิม หรือมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้โลหะนั้นมีความแข็งแรงทนต่อความร้อน ทนต่อการเสียดสี มีความผิวดำ เช่นก้านไฮโดรลิก เป็นต้น การชุบโครเมียมหนาบนโลหะนี้ต้องใช้เวลามากด้วยเหตุที่ชุบหนาจึงได้ โลหะโครเมียมหนา และแข็งแรงมาก ปกติแล้วมักชุบกันที่ความหนาดั้งแต่ 0.001 นิ้วขึ้นไปและโดย มากชุบโครเมียมโดยตรงบนเหล็ก การชุบโครเมียมหนาบนโลหะอื่นไม่ใช่เหล็กมักไม่ค่อยทำกัน

#### ข) การรองพื้นก่อนชุบโครเมียม

เนื่องจากโครเมียมเป็นโลหะที่แข็งมากดังนี้จึงเปราะมากและเนื่องจากแรงเค้น แรงเครียด รวมทั้งการหนีออกไปของแก๊สไฮโดรเจนที่ปล่อยผลสมอยู่ในโลหะโครเมียมในขณะที่ไม่เกาะชิ้นงาน ทำให้ผิวโลหะโครเมียมที่ได้ชุบมีลักษณะแตกร้าวหรือเป็นพูนทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความหนาของโครเมียมที่ไม่มี รอยแตกร้าว แต่จะมีรอยพูนอยู่โดยทั่วไป หากมีความหนาของโครเมียมมากกว่า 0.02 มม. ขึ้นไป จะไปปรากฏรูพูนแต่จะมีรอยแตกร้าวอยู่ทั่วไปโดยเหตุที่มีรูพูนเพราะชุบบางจึงเป็นเหตุให้โครเมียม ป้องกันสนิมไม่ได้เต็มที่ ถ้าเราชุบโครเมียมบางๆ โดยตรงบนเหล็ก สนิมจะเริ่มก่อในรูพูนก่อนแล้วต่อ

มากี่ เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเริ่มแพร่ขยายกว้างออกไปได้ผิวของใคร่เมี่ยมและในที่สุดทำให้ป้องกันสนิมไม่ได้ เพื่อแก้จุดอ่อนในเรื่องนี้ในการในการชุบใคร่เมี่ยมบางจึงมักจะรองพื้นด้วยทองแดงและนิเกิลเสียก่อน การทำดังนี้มีส่วนดีกว่าชุบใคร่เมี่ยมตรงบนเหล็กหรือโลหะอื่นๆคือ

**รองพื้นชั้นงานด้วยทองแดง** ก่อนชุบนิกเกิล เพื่อให้การจับเกาะที่แน่น ยกตัวอย่าง เช่น ชั้นงานที่เป็นเหล็ก เหล็กหล่อ โลหะผสม ทองเหลือง ฯลฯ ทองแดงจะจับได้แน่นสนิทกว่านิเกิล

**รองพื้นด้วยนิเกิล** ก่อนชุบใคร่เมี่ยม นิเกิลจะช่วยเป็นตัวประสานยึดเหนี่ยวระหว่างทองแดงกับใคร่เมี่ยม ได้เป็นอย่างดี ประการสำคัญนิเกิลจะเป็นตัวช่วยป้องกันไม่ให้สนิมซึมผ่านไปเกาะกินเหล็กได้ นิเกิลเป็นโลหะไม่เกิดสนิมเช่นเดียวกับใคร่เมี่ยมสีดใสเงางามเช่นเดียวกับใคร่เมี่ยม แต่สีดใสเงางามของนิเกิลมีโอกาสขุ่นมัวได้ ดังนั้นจึงต้องอาศัยใคร่เมี่ยมเคลือบชั้นบนนครี่เมี่ยมอีกทีหนึ่ง เพื่อว่าชั้นงานนั้นๆ จะได้มีความสดใสอยู่ได้นาน

การรองพื้นนิเกิลอย่างน้อยที่สุดควรจะหนาประมาณ 0.0006 นิ้ว หรือ 0.005 มม. สำหรับงานที่ทำด้วยเหล็กต้องใช้งานกลางแจ้งอย่างน้อย นิเกิลควรหนา 0.001 นิ้ว ( 0 มม. ) หรือ 0.025 มม. ถ้าเป็นน้ำยาชุบนิกเกิลชนิดด้าน ความหนาของนิเกิลควรหนาผิวไว้เป็นพิเศษอีก 20 ถึง 25 % สำหรับการสูญเสียไปเนื่องจากการขัดเงา ถ้าเป็นน้ำยาชุบนิกเกิลชนิดเงาก็ไม่จำเป็นต้องผิวไว้

**วิธีเคลือบผิวด้วยพลาสติก** พลาสติกเป็นวัสดุช่างที่มีบทบาทมากในการต้านทานการกัดกร่อนโดยนำเอาพลาสติกมาเคลือบผิวโลหะได้ด้วยวิธีการต่างๆ ข้อดีอีกข้อหนึ่งคือ พลาสติกจะเป็นฉนวนหุ้มโลหะที่เป็นตัวนำนั้นด้วย วิธีเคลือบผิวโลหะด้วยพลาสติกจะต้องหลอมพลาสติกเม็ดประเภทเทอร์โมพลาสติกก่อน ใช้อัดลมเป่าพ่นพอกผิวโลหะนั้น ๆ ความหนาของผิวพลาสติก ควรจะหนาประมาณ 0.8-1.2 มม. ผิวโลหะก่อนพ่นพลาสติกควรขัดด้วยการเป่าทรายให้ละเอียดและผิวเป็นรอยมากๆจะยิ่งดี ทำให้พลาสติกมีแรงยึดเกาะกับผิวโลหะได้ดี ชิ้นส่วนเครื่องมือกลที่คอยการประกอบก็มักจะเก็บไว้ในพลาสติกหลอมหุ้มชิ้นส่วนนั้นไว้เลย

ก ) การพ่นผงโลหะ เป็นการพอกโลหะ เป็นการพ่นโลหะที่หลอมเหลวไปในเหล็กอีกทีหนึ่ง เหล็กที่เราจะพอกต้องเป็นเหล็กธรรมดา และชิ้นงานต้องเป็นรอยและถูกขีดข่วนเป็นลายถึงจะพ่นได้ดี วิธีการนี้ผิวเรียบไม่ได้ผลโลหะที่ต้องใช้ต้องเป็นลวด ยาวๆ ตัวที่จะทำให้โลหะหลอมใช้แก๊สอะเซทิลีน ใช้ลมจากภายนอก ชิ้นงานต้องสะอาดต้องใช้ไฟพ่น

ข ) การอบชุบผิวให้แข็ง เป็นการชุบเพื่อให้ได้ความแข็ง เฉพาะตอนบริเวณผิวเนื้อนั้น ส่วนเนื้อเหล็กภายใต้ผิวจนถึงใจกลางคงเป็นเช่นเดิม ซึ่งได้ความเหนียว ความมุงหมาย ก็เพื่อต้องการให้เหล็กทนต่อการสึกหรอ ในขณะที่ใช้งานได้ดี และ ทนแรงบิดหรือกระแทกอย่างรุนแรง ได้โดยไม่แตกหรือหัก ตัวอย่างชิ้นส่วนเครื่องจักรกลต้องทำชุบแข็งผิวพื้นได้แก่ พวกเพลลา ข้อเหวี่ยง เพลาราวลั่น และเกียร์ ในระบบส่งกำลังของเครื่องยนต์ต่างๆ เป็นต้น

2.20 ตะปูควงและน็อต ( เกษมชัย : 2533 )

ขนาดของตะปูไม้ที่ผลิตออกจำหน่ายในประเทศไทยมีตั้งแต่ความยาว  $\frac{1}{2}$  ถึง 3 นิ้ว บรรจุ  
ในกล่องกระดาษ กล่องละ 144 ตัวเท่ากันทุกขนาด

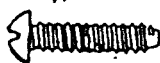
ภาพที่ 65

ลักษณะของหัวตะปูควงต่างๆ



ภาพที่ 66

แสดงภาพ ลักษณะของตะปูควงที่ใช้กับโลหะ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตะปควงที่ใช้งานโลหะนั้นเกลียวของตะปวงจะละเอียดกว่าตะปวงที่ใช้กับไม้ ตะปวงที่ใช้กับโลหะแผ่นบางอาจ มีลักษณะคล้ายตะปวงไม้ เช่น แบบตะปวงปลายแหลม ( sheet metal gimlet point ) ใช้สำหรับโลหะแผ่นเบอร์ 28 ถึงเบอร์ 6 เช่นพวกอลูมิเนียม หรือแผ่นพลาสติก ตะปวงที่ใช้กับงานโลหะบางชนิด เช่น ใช้ในส่วนที่ฝังเข้าไปในเครื่องจักร ตะปวงชนิดนี้ไม่มีหัวแต่มีเพียงร่องที่ผ่าเพื่อใช้ในไขควงเข้าไปเท่านั้น ตะปวงปรับแต่ง ( set screw ) เช่นที่ใช้กับเครื่องยนต์บางส่วนเช่น ตัวปรับแต่คาร์บูเรเตอร์รถยนต์

### ภาพที่ 67

ตะปวงสำหรับปรับแต่งเครื่องยนต์

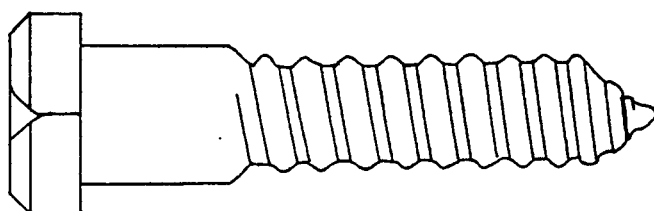


#### 2.20.1 น็อตเกลียวปล้อย

น็อตเกลียวปล้อย ( lag bolt ) ลักษณะคล้ายตะปวง แต่ขนาดใหญ่กว่าและหัวเป็นหกเหลี่ยมไม่มีผ่า หัวหกเหลี่ยมสำหรับใช้กุกญแจเลื่อนหรือกุกญแจปากตายไขไปในเนื้อไม้ น็อตเกลียวปล้อยใช้ในกรณีที่ต้องการความยึดเหนี่ยวสูงกว่าที่จะใช้ตะปวง และบางครั้งในเนื้อไม้แข็งถ้าใช้ตะปวงขนาดใหญ่จะไขด้วยไขควงเข้าไปโดยยาก หากใช้นอกเกลียวปล้อยและขันด้วยกุกญแจปากตายจะง่ายกว่า

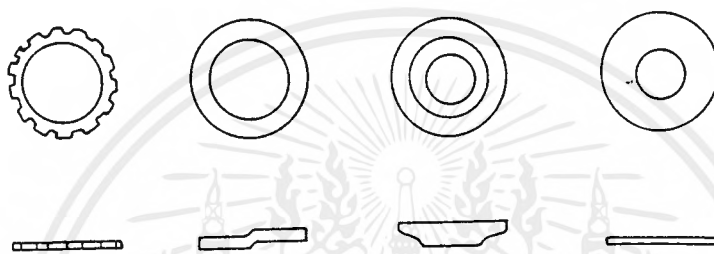
### ภาพที่ 68

ลักษณะของน็อตเกลียวปล้อย



การใช้ชนิดเกลียวปล้อยบางครั้ง ต้องใช้วงแหวนรองที่หัวตะปูเพื่อความเรียบร้อย และเพื่อป้องกันไม่ถูกหัวตะปูชูดเป็นรอย วงแหวนที่ใช้มีลักษณะต่างๆ กัน เช่น วงแหวนเรียบปกติ วงแหวนที่มีส่วนนูนรับตัวน็อต วงแหวนที่ตัดขาดจากกัน ( เรียกว่า วงแหวนสปริง ) วงแหวนที่เป็นรูปหยักๆ ที่ล้อมรอบนอกของวงแหวนเพื่อขันให้แน่นเป็นพิเศษ

ภาพที่ 69  
วงแหวนชนิดต่างๆ



ตารางที่ 2

แสดงรายละเอียดของตะปูควง น็อต ที่ใช้ในงานไม้ งานเหล็ก งานเครื่องจักร

ขนาด ความยาวของตะปูและน็อต ( นิ้ว )

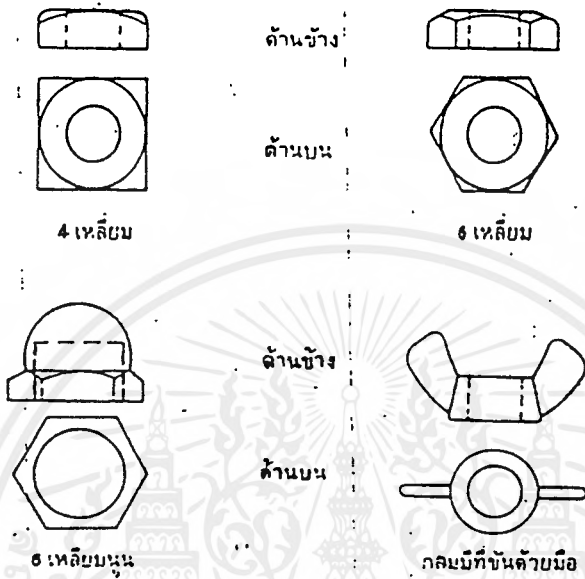
		1/4	1/2	3/4	1	1 1/2	2	3	4	5	6	8	10	12	1 1/2	2	3	4
นอตงานไม้ และตะปูใช้กับงานไม้	หัวกระดุม	1/2 - 2 1/4	1/2 - 2 3/4	3/8 - 3	3/4 - 3	3/4 - 4	1 - 4	1 - 4	1 - 4									
	หัวแบน	1/2 - 3 1/2	1/2 - 3 1/2	1/2 - 4	3/4 - 4	3/4 - 4 1/2	1 - 4 1/2	1 - 5	1 1/4 - 5	2 - 6	2 - 6							
	หัวสี่เหลี่ยม	3/4 - 3	3/4 - 3 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 3/4 - 5	2 - 5								
	แบน	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							
	แบนใช้กับไม้	3/4 - 8	3/4 - 8	3/4 - 12	1 - 12	1 - 12	1 - 20	1 - 20	1 - 20									
	แบนสำหรับเครื่องจักร	2	3	4	4	5	6	8	10	12	1 1/2	2	3	4	5	6	8	10
ตะปูใช้กับเครื่องจักร	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					
	หัวกลมใบ																	
	หัวกลมแทน				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						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนั้นอุปกรณ์ที่ใช้ร่วมที่สำคัญก็คือ สลักเกลียวและแป้นเกลียว

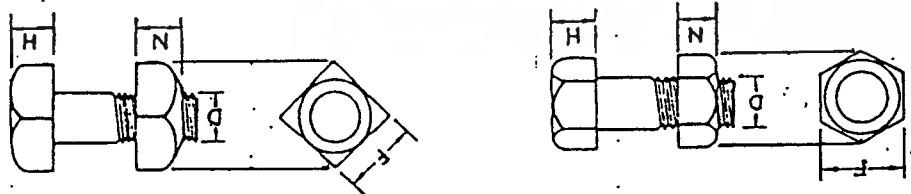
ภาพที่ 70

ลักษณะต่างๆของแป้นเกลียว



ภาพที่ 71

สลักเกลียวและแป้นเกลียว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงส่วนต่างๆ ของน็อต ช่องที่ 1 แสดงขนาดของสลักเกลียวและแป้นเกลียวช่องที่ 2 เป็นขนาดของมาตรฐานอเมริกันตามปกติ ส่วนช่องที่ 3 เป็นขนาดมาตรฐานอเมริกันที่ใช้งานหนัก

ตารางที่ 3

แสดงส่วนต่างๆของน็อต

หัวและแป้น		มาตรฐานอเมริกันชนิดธรรมดา	มาตรฐานอเมริกันใช้งานหนัก
หัว	ความสูง ,H	2/3 D	3/4 D + 1/16 "
	เส้นผ่านศูนย์กลางสัน , F	1 1/2 D	1 1/2 D + 1/8 " D
แป้น	ความสูง , N	7/8 D	
	เส้นผ่านศูนย์กลางสัน , F	1 1/2 D ( D มากกว่า 5/8 " )	1 1/2 D + 1/8 "

ตารางที่ 4

แสดงขนาดมาตรฐานของสลักเกลียวและแป้นเกลียว

เส้นผ่านศูนย์กลาง ( นิ้ว )	ลำดับ	สลักเกลียว						เส้นผ่านศูนย์กลาง ( นิ้ว )	ลำดับ	แป้นเกลียว				
		หกเหลี่ยม		ความสูง ( นิ้ว )	สี่เหลี่ยม		หกเหลี่ยม			ความสูง ( นิ้ว )	สี่เหลี่ยม			
		ขนาดเป็นนิ้ว			ขนาดเป็นนิ้ว						ขนาดเป็นนิ้ว			
		ยาว	สั้น	ยาว	สั้น	ยาว	สั้น			ยาว	สั้น	ยาว	สั้น	
1/4	มาตรฐานอเมริกันชนิดธรรมดา	7/16	3/8	3/16	1/2	3/8	1/4	มาตรฐานอเมริกันชนิดธรรมดา	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	13/16	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 3/8		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	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 ไม่ควรตีพิมพ์หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.21 ข้อมูลระบบส่งกำลัง

### 2.21.1 เพลา

เพลาเป็นส่วนสำคัญที่สุดส่วนหนึ่งของเครื่องจักรกลทุกชนิด เครื่องจักรกลเกือบทุกประเภทมีส่วนหนึ่งที่ใช้ถ่ายทอดการหมุน หรือทั้งการหมุนและกำลัง โดยอาศัยชิ้นส่วนที่สำคัญคือ เพลา ในบทนี้จะกล่าวถึงรายละเอียดของเพลาที่ใช้ถ่ายทอดกำลัง และลิ้มที่ถ่ายทอดโมเมนต์บิดจากเพลาเป็นส่วนใหญ่

### 2.21.2 ชนิดของเพลา

เพลาถ่ายทอดกำลังอาจจะแบ่งตามชนิดของโหลด Load ได้ดังนี้

#### เพลาถ่ายทอดกำลัง Transmission shafts

ชนิดนี้ใช้รับเฉพาะการบิดอย่างเดียว หรืออาจจะรับทั้งการบิดและการดัดผสมกัน กำลังจะถ่ายทอดผ่านเพลาโดยอาศัยแผ่นประกันต่อเพลา Coupling เฟือง มู่เล่และสายพานหรือจานโซ่ และโซ่

#### เพลาต้น Spindle

ในการใช้งานทั่วไปใช้รับเฉพาะการบิดเพียงอย่างเดียว มักจะมีขนาดค่อนข้างสั้น เช่นที่เพลาประธาน Main Shaft ของเครื่องจักรต่างๆ เพลาพวกนี้ต้องการรูปร่างและขนาดที่ถูกต้องจริงๆแม้ในขณะที่ใช้งาน

#### เพลาแกน Axles

เพลาชนิดนี้ใช้ต่ออยู่ระหว่างล้อของรถยนต์ รถบรรทุก รถพ่วง ฯลฯ ( บางครั้งเรียกว่า แกน ) โดยปกติแล้วเพลาแบบนี้ไม่ได้ออกแบบไว้ให้หมุน แต่จะให้หมุนรับการดัดเพียงอย่างเดียว นอกจากในกรณีที่ถูกออกแบบให้ใช้เป็นเพลาขับเคลื่อน

นอกจากจะแบ่งเพลาตามชนิดของโหลดแล้ว อาจจะแบ่งออกตามชนิดของรูปร่างได้อีกคือ เพลาตรง เพลาข้อเหวี่ยง ใช้เป็นเพลาประธานของเครื่องยนต์ลูกสูบ เพลาอ่อน Flexible shafts ที่ใช้ถ่ายทอดกำลังน้อยๆ และในทิศทางใดเป็นต้น

#### จุดสำคัญในการออกแบบเพลา

ในการออกแบบเพลาที่มีจุดที่ควรพิจารณา ดังนี้

#### ความแข็งแรงของเพลา

ดังได้กล่าวมาแล้วว่า เพลาที่ถ่ายทอดกำลังจะต้องรับการบิดและเพลาการดัด หรือทั้งสองอย่างแต่มีเพลาบางแบบที่อาจจะรับการดึงหรือการอัดด้วย เช่นเพลาของกังหันน้ำแบบล้อ Water wheel หรือเพลาขับของเรือ นอกจากนี้ยังจะต้องพิจารณาเรื่องการล้า การกระแทก หรืออิทธิพลของการรวมจุดความเค้น Stress Concentration เนื่องมาจากการเปลี่ยนขนาดเพื่อทำบ่า หรือเมื่อมีการเจาะร่องลิ้ม

ดังนั้น เพลาที่จะออกแบบต้องแข็งแรงพอที่จะรับโหลดดังกล่าวทั้งหมดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ความแข็งแรงของเพลลา

นอกจากจะต้องแข็งแรงพอแล้ว ในขณะที่ใช้งานเพลลาอาจจะโก่งหรือบิดเบี้ยวมาก อันอาจทำให้ผลิตผลที่ผลิตโดยเครื่องจักรนั้นๆ ผิดพลาดไป หรือทำให้การรบกวนของฟันเฟืองไม่สนิท ทำให้เกิดเสียงดังและสั่นสะเทือน ด้วยเหตุนี้ ในการออกแบบเพลลาจึงนำเอาความแข็งแรงเข้ามาพิจารณาร่วมกับความแข็งแรงด้วย แต่ทั้งนี้ ก็ต้องพิจารณาประกอบด้วยว่า เพลานั้นๆ ออกแบบขึ้นเพื่อใช้กับงานหรือเครื่องจักรกลชนิดใดบ้าง

### ความเร็ววิกฤติ

ถ้าความเร็วของเพลลาถูกเพิ่มขึ้นมากๆ จะพบว่าความเร็วหนึ่ง เพลลา มีความสั่นสะเทือนมากขึ้นอย่างผิดปกติในทันทีทันใด ความเร็วที่เกิดการสั่นสะเทือนมากกว่านี้เรียกว่า “ ความเร็ววิกฤติ ” อาการเช่นนี้มักเกิดกับกังหันที่หมุนด้วยความเร็วสูง เครื่องยนต์สันดาปภายใน มอเตอร์ไฟฟ้า เป็นต้น หากเราทิ้งไว้ที่ความเร็วนี้เป็นเวลานานพอเพลลา อาจเสียหาย ดังนี้ สำหรับชิ้นส่วนที่หมุนด้วยความเร็วสูงจึงต้องระมัดระวังให้ความเร็วใช้งานต่ำกว่าความเร็ววิกฤติเสมอ

### การกัดกร่อน

เพลลาของเครื่องจักรกลบางชนิด เช่น เพลารับของเรือ เพลลาของปั๊มที่สัมผัส กับของเหลวที่มีการกัดกร่อนหรือเพลลาของเครื่องจักรที่หยุดใช้เป็นเวลานาน จะต้องเลือกทำด้วยวัสดุที่มีคุณสมบัติต่อต้านกับการกัดกร่อนได้ดี ( รวมทั้งพลาสติกด้วย ) การเลือกวัสดุที่ถูกต้องและเหมาะสมจะช่วยยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักร และลดเวลาที่ต้องหยุดซ่อมแซมก่อนถึงเวลาอันควร

### ขนาดของเพลลา

( วรรสิทธิ์ และ ชาญ 2525 : หน้า 114 ) ขนาดของเพลลากำหนดให้เป็นมาตรฐาน โดยข้อเสนอแนะขององค์การมาตรฐานระหว่างประเทศ ได้กำหนดระบุเพลลาดังแต่ 6 มม. และเพิ่มขึ้นทีละ 1 มม. จนถึง 10 มม. และเพิ่มขึ้นทีละ 2 มม. และเพิ่มขึ้นทีละ 5 มม. จนถึง 100 มม. และเพิ่มขึ้นครั้งละ 10 มม. จนถึง 200 มม. หลังจากนั้นเพิ่มขึ้นครั้งละ 20 มม. จนถึง 380 มม. ( ISO / R 775 - 1969 )

### กำลังต้านทานของเพลลา

เฟือง คับปลิง และชิ้นส่วนอื่นๆ ที่จำเป็นต้องสวมบนเพลลา เพื่อการถ่ายทอดกำลัง ส่วนใหญ่แล้วจะใช้ลิ้ม ( Key ) เป็นตัวยึดให้เพลลาติดกับชิ้นส่วนดังกล่าว เพื่อสะดวกในการถอดประกอบ และในขณะเดียวกันรับแรงบิดได้ด้วย ลิ้มเป็นแท่นโลหะที่ใส่ไว้ในร่องของชิ้นส่วนทั้งสองที่ยึดอยู่ด้วยกันซึ่งเรียกว่า ร่องลิ้ม ( Key Way ) ร่องลิ้มนี้ทำให้กำลังความต้านทานของเพลลา ลดลงได้อย่างมากทั้งในลักษณะของการบิดและการตัด ความเค้นที่จะรับได้อาจลดลงต่ำถึง 25% โดยตัวเฉลี่ย ในภาคผนวกได้แสดงค่า K เมื่อมีร่องลิ้มลักษณะต่างๆ เฟืองและล้อขับสายพานที่สวมบนเพลลาไม่สมดุลหรือจุดศูนย์ถ่วงของเพลลาไม่อยู่ในแนวเดียวกันกับจุดหมุนของเพลลา เมื่อเป็นเช่นนี้ การหมุนของเพลลา

จะทำให้เกิดแรงหนีศูนย์กลางซึ่งแปรเป็นสัดส่วนโดยตรงกับ ความเร็วยกกำลังสอง สถานการณ์จะยิ่งเลวร้ายมากยิ่งขึ้นกว่าเดิมถ้ามีการโค้งงอเกิดขึ้นกับเพลลา

เมื่อความเร็วรอบของเพลลาเพิ่มขึ้นจนเท่ากับความเร็วธรรมชาติของเพลลา การสั่นสะเทือนและอาการโค้งงอของเพลลาอาจเกิดขึ้นอย่างรุนแรง และอาจทำให้เพลลาหรืออุปกรณ์ที่สวมอยู่บนเพลลาชำรุดเสียหายได้ ความเร็วรอบที่มีขนาดเท่ากับความเร็วธรรมชาติเรียกว่าความเร็ววิกฤต ( critical speed ) เพื่อป้องกันมิให้สถานการณ์เช่นนี้เกิดขึ้น ความเร็วรอบของเพลลาในการใช้งานควรจะถูกกำหนดไว้ประมาณ 20 % ต่ำกว่าความเร็ววิกฤต

อย่างไรก็ดี ในกรณีจำเป็นหากความเร็วรอบในการทำงานของเพลลาจำเป็นต้องเกินกว่าความเร็ววิกฤตแล้ว เช่น ในเครื่องยนต์สันดาปภายใน กังหันก๊าซ เป็นต้น เราควรเร่งความเร็วรอบให้ผ่านความเร็ววิกฤตโดยเร็ว นอกจากนี้ เรายังอาจแก้ไขได้โดยการเพิ่มค่าความเร็ววิกฤตให้สูงขึ้น โดยการให้ระยะห่างระหว่าง แบริ่งลดลง หรือ โดยการเพิ่มขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเพลลา หรือ ถ้าน้ำหนักเป็นเรื่องสำคัญ เราอาจใช้เพลลาซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหลายขนาดเป็นชั้นๆ ตามความจำเป็น นอกจากนี้เราควรนำเอาเฟือง หรือ ข้อเหวี่ยง หรือ ล้อช่วยแรง ( Flywheel ) ใดๆ สวมบนเพลลาอยู่บริเวณใกล้ๆ กับแบริ่ง ( Bearings ) ด้วย เพื่อลดขนาดของดอมเมนต์ดัด

## 2.22 วิธีการถ่ายทอดกำลังทางกล

การถ่ายทอดกำลังจากแหล่งให้กำลังไปยังแหล่งใช้กำลังโดยทางกล มีหลายวิธีด้วยกันคือ การถ่ายทอดกำลัง ( Direct drive ) เป็นระบบถ่ายทอดกำลังซึ่งกำลังจะถูกถ่ายทอดกำลังโดยตรงทางเพลลาที่ต่อกับเครื่องกลที่ต้องการการใช้พลังงานนั้น เป็นการต่อโดยตรงระหว่างแหล่งให้พลังงานกับแหล่งรับพลังงาน เช่น การต่อพัดลมเข้ากับเพลลาของมอเตอร์ไฟฟ้า การตัดกำลังของระบบถ่ายทอดกำลัง วิธีนี้อาจทำได้โดยใช้คัลท์ที่ต่อที่เพลลาระหว่างแหล่งให้กำเนิดพลังงานกับเครื่องจักรกลที่ใช้พลัง

การถ่ายทอดกำลังโดยล้อและสายพาน ( Pulley And belts ) เป็นระบบถ่ายทอดกำลังที่ประกอบด้วยล้อและสายพาน ซึ่งล้ออาจมีตั้งแต่สองหรือมากกว่า และสายพานเป็นวัสดุที่สามารถงอหรือบิดได้ เป็นระบบถ่ายทอดกำลังที่ง่ายและใช้มากในเครื่องจักรกลเกษตร สายพานที่ใช้มีทั้งสายพานแบบเรียบ ( Flat belt ) และสายพานรูปตัววี ( V - belt )

การถ่ายทอดกำลังโดยใช้ล้อเฟืองและโซ่ ( Sprocket wheels and chains ) การถ่ายทอดถ่ายทอดกำลังโดยใช้ล้อเฟืองและโซ่ เป็นระบบถ่ายทอดกำลังที่ใช้มากในระบบหนึ่งในเครื่องจักรกลทางเกษตร ล้อและเส้นโซ่ เป็นระบบถ่ายทอด กำลังที่ใช้มากในระบบหนึ่งในเครื่องจักรกลทางเกษตร ล้อและ เส้นโซ่มีหลายชนิดขึ้นอยู่กับกรอกแบบและงานที่จะนำไปใช้

การถ่ายทอดกำลังโดยเฟือง ( Gears ) เป็นการถ่ายทอดกำลังที่กระชับ มีความแม่นยำในการถ่ายทอดกำลังดีมาก ส่วนมากใช้กับเครื่องจักรกลที่มีเนื้อที่น้อยสำหรับถ่ายทอดกำลังหรือมี

เนื้อที่น้อยสำหรับถ่ายถอดกำลังหรือมีระยะระหว่างกำเนิดพลังงานกับแหล่งใช้พลังงานที่ใกล้กันมาก ระบบถ่ายถอดกำลังนี้ใช้มากในเครื่องจักรกลทางอุตสาหกรรม

การถ่ายถอดกำลังโดยเพลลาและข้อต่ออ่อน ( Shafts and universal joints ) เป็นระบบถ่ายถอดกำลังที่ใช้ระหว่างรถแทรกเตอร์กับเครื่องจักรกลทางเกษตรอื่นๆ กำลังจากแทรกเตอร์จะถ่ายถอดไปยังเครื่องจักรทางเกษตร โดยผ่านทางเพลลาอำนาจกำลัง ( Power take - off shaft ) และโดยที่เครื่องจักรที่นำมาต่อกับรถกับรถแทรกเตอร์ ส่วนมากเคลื่อนที่ทั้งที่เป็นแนวเส้นตรงและที่ไม่เป็นแนวตรง มีการเปลี่ยนทิศทางอยู่เสมอทำให้ใช้เพลลาตรงเป็นอุปกรณ์ถ่ายถอดกำลังโดยตรงไม่ได้ จำเป็นต้องมีข้อต่ออ่อนมาประกอบใช้ในการถ่ายถอดกำลัง

การถ่ายถอดกำลังโดยเพลลาอ่อน ( Flexible Shafts ) เป็นระบบถ่ายถอดกำลังที่ใช้กับเครื่องจักรอุตสาหกรรม เพลลาที่ใช้ในระบบถ่ายถอดกำลังชนิดนี้สามารถงอบิดไปมาได้ เพลลาจะแข็งแรงและทนทานมาก ระบบถ่ายถอดกำลังโดยวิธีนี้มีใช้บ้างในเครื่องจักรทางเกษตร

### 2.23 สายพาน

การส่งกำลังจากเพลลาหนึ่งไปสู่อีกเพลลาหนึ่ง โดยใช้สายนั้นเป็นวิธีส่งกำลังซึ่งถูกและลงทุนน้อยกว่าอย่างอื่น เนื่องจากการติดตั้งต่างๆ ไม่ยุ่งยากและค่าบำรุงรักษาต่ำ ประสิทธิภาพในการใช้งานก็ดีพอสมควร นอกจากนั้นยังมีข้อดีด้านการใช้งานคือ ช่วยผ่อนคล้ยแรงกระแทก ( Shook Load ) ทำให้การทำงานของเครื่องจักรเรียบขึ้น แต่การใช้สายพานมีข้อเสียที่อายุการใช้งานมักสั้นกว่า และไม่แข็งแรงเท่าการส่งกำลังโดยใช้ไ่วและเกียร์ อย่างไรก็ตามพัฒนาการด้านการออกแบบสายพานโดยปรับปรุงวัสดุที่ใช้เสริมกำลังให้แข็งแรงขึ้นสามารถทำให้นำไปใช้งานหนักๆ แทนโซ่หรือเกียร์ได้

#### ชนิดของสายพาน

การแบ่งจำนวนของสายพานนั้น ใช้ลักษณะหน้าตัดของสายพานเป็นบรรทัดฐานในการแบ่งได้ 2 พวกใหญ่ๆ คือ

1. สายพานรูปตัววี
2. สายพานแบน ซึ่งรวมทั้งสายพานแบบโพลีวี และแบบชิงโครนส์ด้วยสายพานรูปตัววี

**สายพานรูปตัววี** เป็นสายพานที่ส่งกำลังที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุดใช้ในงานที่ต้องการแรงจุดสูงและความเร็วสูงพอสมควร อายุการใช้งานยาวกว่าสายพานแบบแบน

สายพานรูปตัววีใช้งานได้ดีในช่วงความเร็ว 1,500 - 1,600 ฟุต/นาที แต่สายพานโพลีรีเทนเป็นยางสังเคราะห์ชนิดหนึ่ง ชนิดที่มีหน้าแคบและทำมุม 60 องศา สามารถใช้ได้ถึงความเร็ว 10,000 ฟุต/นาที การที่ไม่สามารถใช้สายพานในการส่งกำลังที่ความเร็วสูงมากๆ เพราะแรงหนีศูนย์กลางซึ่งเพิ่มขึ้นตามค่ากำลังสองของความเร็วส่งจะมีขนาดใหญ่ และเหวี่ยงให้สายพานขยายออกจนไม่เกาะกับมู่เสานั้นเอง สำหรับที่ความเร็วต่ำกว่า 1,000 ฟุต/นาที ราคาของมู่เสและสายพานมักทำให้ไม่ประหยัดในการที่จะใช้สายพาน ส่งกำลังเพราะที่ความเร็วต่ำๆ มีวิธีส่งกำลังอื่นหลายวิธี ซึ่งราคาต่ำ

กว่า อย่างไรก็ตามในบางครั้งเราอาจจะคุมที่ใช้สายพานที่ความเร็วต่ำขนาด 300 ฟุต/นาทีได้ เนื่องจากความทนทานของสายพานที่ความเร็วต่ำนั่นเอง

ตามทฤษฎีแล้ว อัตราการทดลองไม่มีผลต่อประสิทธิภาพของสายพาน แต่ความจริงแล้ว ประสิทธิภาพในการส่งกำลังจะลดลงเมื่ออัตราทดลองเพิ่มขึ้น ที่เป็นดังนี้อาจจะอธิบายได้ในรูปของ ปัญหาการปรับแรงดึงในสายพาน ซึ่งเป็นตัวสำคัญในด้านประสิทธิภาพ ค่าอัตราการทดลองที่ใช้งาน ได้ดีโดยทั่วไปควรจะต่ำกว่า 7 ต่อ 1 ประสิทธิภาพและอายุการใช้งานของสายพาน จะตก ประมาณ 90-98%

ความตึงของสายพานมีความสำคัญที่สุดต่อประสิทธิภาพและอายุการใช้งานของสายพาน ความตึงน้อยไปจะทำให้สายพานลื่นไม่เกาะกับมู่เล่ตลอดเวลาการใช้งาน ทำให้ประสิทธิภาพลดลงอย่างมาก แต่ความตึงมากเกินไปทำให้แบริงของเพลลาเกิดการสึกหรออย่างรวดเร็ว อายุการใช้งานจะสั้น การตั้งสายพานที่ถูกต้องจึงเป็นสิ่งที่สำคัญมากแต่ไม่ได้หมายความว่าเราจะต้องคอยดูแลให้ความตึงของสายพานคงที่ตลอดเวลา ซึ่งเป็นสิ่งที่เป็นไปไม่ได้ในทางปฏิบัติ โดยปกติแล้วถ้าเราตั้งความตึงสายพานถูกต้องแล้ว จะทำให้ใช้งานได้ดีไปหลายเดือนทีเดียว สายพานในท้องตลาดมักได้รับการออกแบบให้ใช้ในอุณหภูมิบรรยากาศ เราควรหลีกเลี่ยงการใช้สายพานเหล่านี้ในอุณหภูมิต่ำกว่า -30 องศาฟาเรนไฮต์ หรือสูงกว่า 180 องศาฟาเรนไฮต์ เพราะจะทำให้อายุการใช้งานสั้นลง

#### มาตรฐานของสายพานแบบตัววี

มาตรฐานควบคุมขนาดสัดส่วนของสายพาน เพื่อให้บริษัทผู้ผลิตใช้เป็นมาตรฐานอันเดียวกันมีมาตรฐานของ ANSI และ META ของอเมริกา เราแบ่งมาตรฐานของสายพานเบี่ยงกลุ่มๆ ตามลักษณะหน้าตัดของสายพาน ดังนี้ สายพานสำหรับงานอุตสาหกรรมแบ่งเป็น

#### สายพานสำหรับงานหนัก มีด้วยกัน 2 แบบ

แบบธรรมดา ( Conventiional ) มีหน้าตัดเป็นแบบ A , B , C , D และ E

แบบหน้าแคบ ( Norrw ) มีหน้าตัดเป็นแบบ 3 , 5 , 8

สายพานสำหรับงานเบา ให้ส่งกำลังต่ำกว่า 1 แรงม้า มาตรฐานหน้าตัด คือ 2L ,3L,4L และ 5L

สำหรับสายพานแบบดับเบิลวี ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับเอาสายพานแบบวี 2 เส้นมาซ้อนกันหลังชนหลัง มีผลผลิตเฉพาะหน้าตัดของสายพานแบบธรรมดา เป็นและสำหรับสายพานซึ่งออกแบบใช้สำหรับในงาน ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงความเร็วตลอดเวลา มาตรฐานของหน้าตัดจะเป็นแบบ P , Q , R , T , W คือมีความหนาตั้งแต่ 7/8 นิ้วถึง 2 3/4 นิ้ว

#### การติดตั้งบำรุงรักษา สายพานรูปตัววี

การติดตั้งควรตรวจสอบชิ้นเคลื่อนเสียก่อนไม่ว่าจะเป็นการเปลี่ยนสายพานใหม่หรือการติดตั้งระบบเคลื่อนใหม่ ส่วนที่ต้องสำรวจก่อนก็คือ ดับลูกปืน หรือแบริง เพลลา และส่วนอื่นๆ ที่อาจจะเป็นปัญหาในอนาคต ชิ้นส่วนเหล่านี้ควรจะอยู่ในสภาพดี กล่าวคือแบริงไม่สึก เพลลาไม่คด ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หากซ่อมไม่ได้ก็ควรเปลี่ยนเสียใหม่ ก่อนจะใส่สายพานใหม่ หากเป็นการเปลี่ยนสายพานใหม่แต่อย่างเดียวกันก็ต้องตรวจร่องของมู่เล่ด้วยว่าสึกไปมากน้อยเพียงไร โดยการมองด้วยตาเปล่า ตรวจสอบด้วยเกจ หรือใช้มือคลำดู แต่ต้องระมัดระวังไม่ให้ถูกบาดได้ร่องสายพานที่สึกไปมากๆ จะลดอายุของสายพานถึง 50% ให้ค่าบำรุงรักษาเพิ่มขึ้นดังนั้นถ้าร่องของมู่เล่สึกไปมากจะเสียรูป ก็ควรจะเปลี่ยนเสียใหม่ ร่องมู่เล่ที่สึกปรกติจะมีสนิมจับจะลดประสิทธิภาพในการขับเคลื่อนและอายุการใช้งานของสายพานเช่นกัน จึงควรทำความสะอาดร่องเหล่านี้ให้ทั่วๆ ก่อนจะใส่สายพานเส้นใหม่ น้ำยาที่ใช้ล้างได้ดี คือ เมทิลคอโรฟอร์ม มู่เล่ที่ใช้งานมาแล้วถ้าส่วนล่างสุดของร่องเป็นเงามักแสดงว่าไม่ร่องมู่เล่หรือตัวสายพาน หรือทั้งสองอย่างสึกไปมากทำให้สายพานกดลงสัมผัสล่างของร่อง ควรตรวจดูว่าเป็นเพราะอะไรแล้วจัดการเปลี่ยนเสียใหม่

### การติดตั้งมู่เล่

มู่เล่ที่นิยมใช้กันโดยเฉพาะในการส่งกำลังสูงๆ ประกอบด้วยชิ้นส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ ตัวมู่เล่ และบุชชิง การออกแบบมู่เล่ลักษณะนี้ทำให้ไม่ต้องตอกลิ้มอัดเข้าไปอันจะทำให้ตัวขับ เช่น มอเตอร์เสียหาย ตัวบุชชิงจะถูกผ่าซีกทางด้านตรงข้ามร่องลิ้ม เพื่อให้สามารถปรับความคับหลวมของรูกกลางของมู่เล่ ซึ่งเป็นกรวยหุ้มเท่านั้น การที่ผิวสัมผัสระหว่างบุชชิงให้ยึดติดกับเพลลาได้แน่นมากโดยอาศัยหลักการผ่อนแรงของลิ้ม

### ข้อควรปฏิบัติในการติดตั้งมู่เล่มีดังนี้

ทำความสะอาดผิวสัมผัสทุกแห่งให้แน่ใจว่า ไม่มีเศษวัสดุอื่นเกาะอยู่ สวมบุชชิงเข้ากับตัวมู่เล่ใส่นี๊ตเข้าไปอย่างหลวมๆ ไม่ต้องใส่สารหล่อลื่นลงไปตามเกลียวนี๊ตหัวนี๊ตอาจจะอยู่ด้านนอกหรือด้านในก็ได้ แล้วแต่การออกแบบ ข้อควรระมัดระวังอย่างยิ่งของการประกอบมู่เล่แบบนี้คือ อย่าให้สารหล่อลื่นทาผิวสัมผัสระหว่างบุชชิงกับตัวมู่เล่ เพราะมู่เล่แบบนี้จะได้รับการออกแบบให้สามารถขันนี๊ต เพื่อเป็นตัวบีบบุชชิงให้แน่นโดยอาศัยประแจธรรมดาก็เพียงพอ ถ้ามีสารหล่อลื่นที่ผิวสัมผัส การขันประแจจนตึงๆ มือเท่านั้นก็อาจทำให้ตัวมู่เล่แตกได้เนื่องจากแรงที่เกิดขึ้นโดยหลักการลิ้ม มีขนาดเพิ่มขึ้นมากมาย เมื่อตัวลิ้มกินลึกเข้าไป

สวมมู่เล่ที่ประกอบนี้เข้าไปกับเพลลา ปรับร่องลิ้มให้ตรงกันแล้วสอดลิ้มเข้าไป ถ้าหากบุชชิงสวมเข้าเพลลาได้ยากให้เอาไขควงแบบที่เป็นลิ้มสอดเข้าไปตามรอยผ่าของบุชชิงแล้วจัดจะช่วยให้มาก ตั้งแนวและด้วยสายตา แล้วขันนี๊ตไว้หลวมๆ อย่าเพ็งขันให้แน่นเพราะต้องปรับมู่เล่ให้ได้ระนาบก่อน สำหรับมู่เล่แบบงายๆ ใช้ส่งกำลังต่ำๆ มักจะล๊อคตัวมู่เล่กับเพลลาโดยวิธีใช้ลิ้มและยึดลิ้มให้แน่นด้วยสลัก การติดตั้งไม่มีอะไรยุ่งยาก

### การตั้งแนวระนาบของมู่เล่

แม้ว่าการตั้งแนวระนาบสายพานรูปตัววีจะไม่ถือเป็นความสำคัญมากดังเช่นการส่งกำลังแบบอื่น แต่การตั้งแนวมุ่ให้ได้ระนาบเดียวกันจะช่วยยืดอายุการใช้งานของสายพานได้มาก การตั้งแนวระนาบแบ่งเป็น 2 ชั้น คือ

ตรวจดูว่าเพลาทิ้งสองขนานกันหรือไม่ วิธีตรวจง่าย ๆ วัดระยะระหว่างเพลาทิ้งสองซีก 3 หรือ 4 จุด ถ้าเพลาขนานกันจะต้องได้ระยะระหว่างเพลาท่ากันหมด

ตั้งตำแหน่งของมุ่ให้อยู่ในแนวตรงกัน เมื่อดึงมุ่ได้ระนาบแล้วจึงขันน็อตให้มุ่ยึดแน่นกับเพลา

### การใส่สายพาน

วิธีใส่สายพานที่ถูกต้อง คือ เลื่อนระยะระหว่างเพลาให้ใกล้กันเข้า เพื่อสามารถคล้องสายพานเข้าไปโดยไม่ต้องใช้อะไรจัดเข้า การจัดสายพานจะทำให้เส้นใยภายในขาดได้ หรือสายพานบิดเสียรูป ทำให้สายพานพลิกขนาดใช้งาน

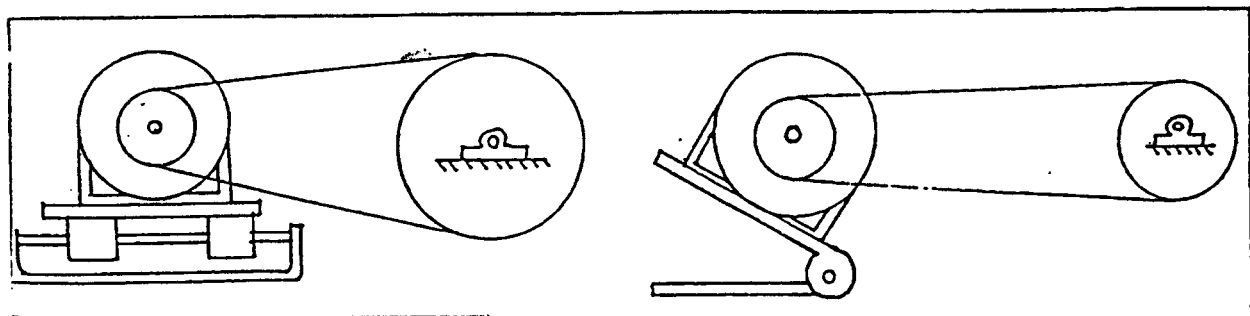
### การปรับความตึงสายพาน

ความตึงที่พอเหมาะของสายพานเป็นสิ่งสำคัญยิ่งต่ออายุใช้งานของสายพานและประสิทธิภาพในการส่งกำลัง ปัญหาและสายพานมากกว่า 90% ที่สามารถแก้ไขได้โดยเพียงแค่ปรับความตึงของสายพาน สายพานที่ตึงเกินไปจะทำให้แบริงสึกเร็ว แต่สายพานที่หย่อนเกินไปจะทำให้สายพานลื่นบนมุ่ นอกจากนี้สายพานที่หย่อนจะขาดได้ง่าย เพราะเกิดการกระตุกตอนแรกที่แรงกระทำปัญหาว่าความตึงขนาดไหนจึงจะพอดีนั้น ตอบได้ยาก เพราะความตึงที่เหมาะสมเปลี่ยนแปลงตามชนิดขนาด และผู้ผลิต แคตตาล็อกของสายพานใส่ปัจจุบันนี้มักจะมีบ่งไว้ว่าควรจะปรับความตึงของสายพานแบบนั้นๆ ขนาดไหน อย่างไรก็ตาม วิธีง่ายๆ ซึ่งใช้กันทั่วไป โดยไม่อาศัยเครื่องมือวัดหรือเปิดตารางดูก็คือ ปรับความตึงให้เพียงพอที่จะไม่ให้เกิดการลื่นเมื่อมีแรงกระทำสูงสุด ซึ่งโดยมากเป็นตอนสตาร์ท หรือช่วงจังหวะเริ่มรอบใหม่ของการทำงาน โดยการค่อยๆ เพิ่มระยะระหว่างมุ่เพื่อเพิ่มความตึงเล็กน้อย

### ลักษณะการปรับความตึงของสายพาน

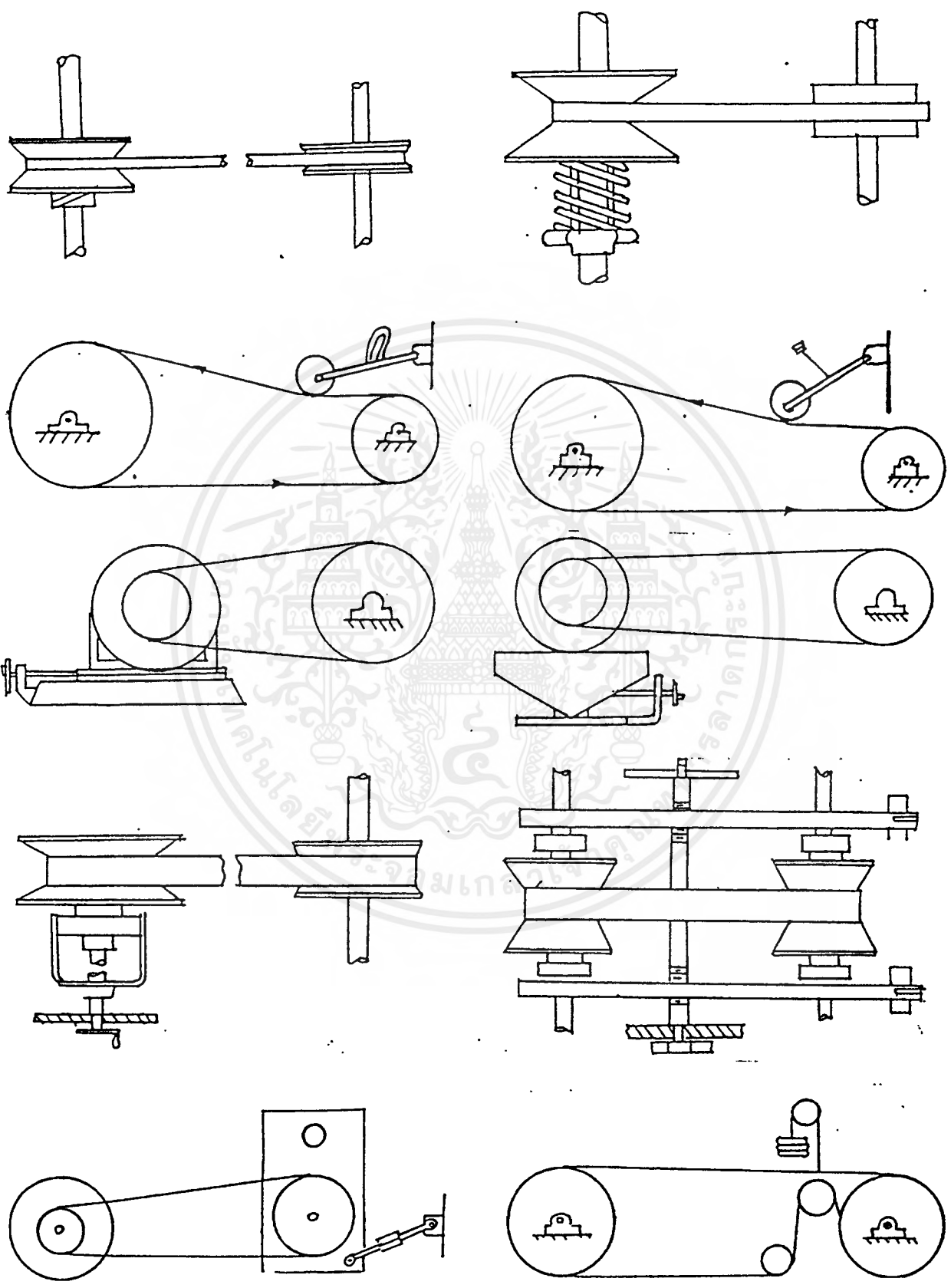
ภาพที่ 72

ลักษณะการปรับความตึงของสายพานแบบต่างๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 72 (ต่อ)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

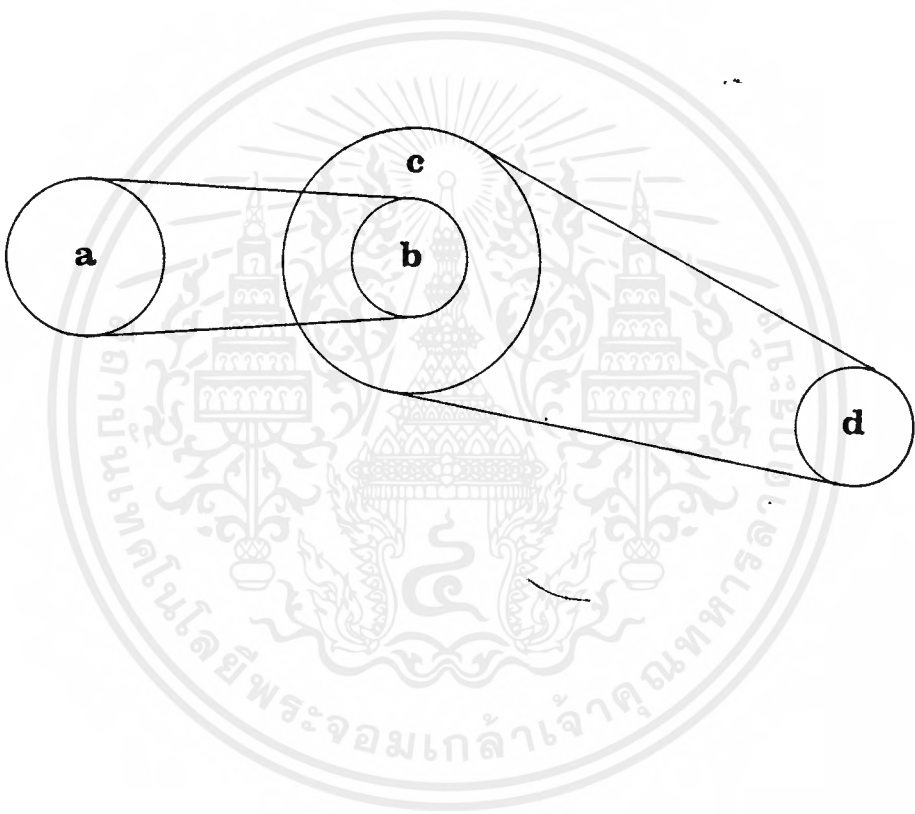
### การเปลี่ยนความเร็วเชิงเส้น

เปลี่ยนได้จากขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของมู่เล่ หรือใบเลื่อยที่มีแกนร่วม ถ้าจำนวนรอบเท่ากันแต่ขนาด 1 รอบต่างกันก็จะทำให้ความเร็วเชิงเส้นเปลี่ยนไปตามความต้องการ

การหาความสัมพันธ์ระหว่าง ความเร็วรอบและเส้นผ่าศูนย์กลางของมู่เล่เมื่อต้องการเปลี่ยนความเร็ว

ภาพที่ 73

แสดงตำแหน่งของมู่เล่



จากรูป กำหนดให้มู่เล่ A ได้รับกำลังจากมอเตอร์

จัดชนิดของมู่เล่ได้ดังนี้

A และ C เป็นมู่เล่ตัวขับ

B และ D เป็นมู่เล่ตัวส่ง

ตามหลัก มู่เล่คู่ใดที่ใช้สายพานร่วมกันจะมีความเร็วเชิงเส้นเท่ากัน

ความจริง มู่เล่คู่ใดที่ให้เพลาร่วมกันจะมีความเร็วรอบเท่ากัน

สายพานทอดเดียว

กำหนดให้ d เป็นความยาวของเส้นผ่าศูนย์กลางของมู่เล่ ตัวขับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำหนดให้  $d$  เป็นความยาวของเส้นผ่าศูนย์กลางของมู่เล่ ตัวส่ง

$n$  เป็นเร็วรอบนาที่ของมู่เล่ ตัวขับ

$n$  เป็นความเร็วรอบของรอบต่อนาทีมู่เล่ ตัวส่ง

ฉะนั้น ความเร็วเชิงเส้นของมู่เล่ตัวขับเท่ากับ เส้นรอบวงตัวขับ ความเร็วรอบตัวขับ เท่ากับ  $d n$

ฉะนั้น ความเร็วเชิงเส้นของมู่เล่ตัวส่งเท่ากับ เส้นรอบวงตัวขับ ความเร็วรอบตัวส่ง เท่ากับ  $d n$

แต่มู่เล่ตัวขับ และตัวส่งใช้สายพานร่วมกันย่อมมีความเร็วเชิงเส้นเท่ากัน

เพราะฉะนั้น  $d n$  เท่ากับ  $d n$

นั่นคือ ผลคูณของเส้นผ่าศูนย์กลาง มู่เล่ ตัวขับ กับความเร็วรอบมู่เล่ ตัวขับ มีค่าเท่ากับ ผลคูณของเส้นผ่าศูนย์กลาง มู่เล่ ตัวส่ง กับความเร็วรอบของมู่เล่ ตัวส่ง  
การคำนวณหาอัตราทด

ถ้าให้  $I$  เป็นอัตราทด

$I =$  ความเร็วรอบของล้อขับ  $n$  หรือ  
ความเร็วรอบของล้อตาม  $n$

$I =$  เส้นผ่านศูนย์กลางของล้อตาม  $d$  หรือ  
เส้นผ่านศูนย์กลางของล้อขับ  $d$

ตัวอย่าง เส้นผ่านศูนย์กลางของล้อขับ เท่ากับ 18 เซนติเมตร

ความเร็วรอบของล้อขับ เท่ากับ 1000 เซนติเมตร

เส้นผ่านศูนย์กลางของล้อตาม เท่ากับ 45 เซนติเมตร

เพราะฉะนั้น ความเร็วรอบล้อตาม เท่ากับ 18 ซม. 1000 รอบ / นาที

45 ซม.

เท่ากับ 400 รอบ / นาที

## 2.24 เฟือง

การส่งกำลังจากเฟือง หนึ่งไปอีกเพลานึง โดยใช้เฟือง ( Gear ) นั้นใช้สำหรับงานที่ต้องใช้อุณหภูมิต่ำ เพราะเฟืองเป็นอีกระบบส่งกำลังที่ทำงานได้ดีในกรณีเช่นนั้น อีกทั้งเฟืองมีความแข็งแรงเหมาะที่ทำงานรับน้ำหนักได้มากกว่าระบบอื่น อีกทั้งทำให้เกิดเป็นระบบอิสระได้ง่ายกว่าการทำงานของเฟืองนั้น โดยการใช้ฟันเฟืองหมุนสวนทางกัน เช่น เฟืองตรง เฟืองสะพาน เฟืองหนอน เฟืองคอกจอก เฟืองบายศรี เป็นต้น ดังนั้นรูปร่างลักษณะเฉพาะกันด้วย

### 2.24.1 การแบ่งตามลักษณะการใช้งาน

การที่จะเลือกใช้เฟืองชนิดใด จะต้องมีการเลือกให้เหมาะสมกับงานนั้นๆ ดังนั้นจึงมีการใช้เฟืองโดยแบ่งตามลักษณะการทำงานเป็น 4 ชนิดคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) เฟืองตรง ( Spur Gear ) เป็นเฟืองที่ใช้ทอดความเร็วจากแกนเพลลาหนึ่งไปแกนเพลลาอื่น โดยที่จะวางแกนเพลลาให้ขนานกัน ลักษณะของฟันจะวางแบบ Involute , Cycloidal Teeth โดยที่แนวฟันจะขนานกับเพลลา เฟืองตรงจัดเป็นเฟืองแบบง่ายๆ และสามารถดัดแปลงให้เป็นเฟืองชนิดอื่นต่อไปได้หลายแบบ

2) เฟืองสะพาน ( Race Gear ) เป็นเฟืองที่มีลักษณะแท่นตรง โดยจะเคลื่อนที่ในแนวตรง ทั้งนี้ เพราะการใช้เฟืองสะพานนั้นจะต้องมีเฟืองต่างชนิดประกอบกัน ส่วนที่เป็นแท่นหรือสะพานฟันเป็นแบบ Straight teeth ส่วนเฟืองที่ใช้ประกอบกัน โดยเป็นตัวหมุนเฟืองสะพานเป็นเฟืองตรง ( Spur Gear )

3) เฟืองดอกจอก ( Bevel Gear ) เป็นเฟืองที่มีลักษณะเป็นรูปกรวยซึ่งเป็นเฟืองที่ใช้ทอดรอบความเร็ว และการเปลี่ยนทิศทางการหมุนของแกนเพลลา ซึ่งโดยทั่วไปแกนเพลลาของเฟืองจะตั้งฉากกัน ลักษณะของฟันจะเป็นชนิด Involute or cycloidal แต่ไม่ขนานกันกับเพลลา เพราะฟันจะคู่เรียงลงไปตามรูปกรวยเฟืองชนิดนี้ มี 2 แบบ

- กรวยทั้ง 2 เท่ากันจะเรียก Mitre Gear
- กรวยไม่เท่ากัน จะเรียก Bevel Gear

4) เฟืองหนอน ( Worm Gear ) เป็นเฟืองที่มีลักษณะเป็นเกลียวชนิด Ache Thread จะเป็นตัวทำหน้าที่หมุนเฟืองตรง โดยที่แกนเพลลาจะตั้งฉากกันแต่ไม่มีโอกาสพบกัน เฟืองหนอนจะมีลักษณะพิเศษ คือ เฟืองหนอนทำหน้าที่ หมุน Spur Gear ได้เพราะ Spur Gear จะหมุนได้ช้ามาก คือ จะหมุนครบรอบเมื่อ Worm Gear หมุนหลายๆ รอบแล้ว

#### 2.24.2 หน้าที่ที่สำคัญของเฟืองมี 4 ประการคือ

- รับงานได้มากกว่า
- ใช้ทดสอบความเร็วของเพลลา
- ใช้เปลี่ยนทิศทางการหมุนของแกนเพลลา
- เพิ่มกำลังในการทำงาน

#### 2.25 การศึกษาเกี่ยวกับยาง ( Rubber )

ปัจจุบันยางจัดเป็นส่วนประกอบที่สำคัญในงานอุตสาหกรรมทุกประเภทไม่ได้โดยตรงก็ทางอ้อม โดยตรงได้แก่ อุตสาหกรรมประเภทยางรถยนต์ ยางในเครื่องบิน ยางในรองเท้า ท่อน้ำ สายพาน ลูกยางต่างๆ เป็นต้น โดยทางอ้อมเป็นส่วนประกอบของเครื่องจักร เครื่องมือต่าง ๆ และเป็นส่วนที่สำคัญยิ่งในอุตสาหกรรมประเภทนั้นด้วย

การศึกษาเรื่องยางเป็นส่วนหนึ่งในการตัดสินใจเลือกมาเป็นวัสดุลดแรงกระแทกป้องกันความเสียหายในขณะใช้งานจึงจำเป็นต้องหาคุณสมบัติที่เหมาะสมที่สุดในการเลือกประเภทยาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กันกระแทก

### 2.25.1 ประเภทของยาง

ด้วยเหตุผลดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ยางจึงแบ่งออกเป็นหลายประเภทหลายชนิด ซึ่งแบ่งได้ดังนี้ คือ

1 ) ยางธรรมชาติ ( Natural Rubber ) เป็นยางที่ได้มาจากยางพารา วัตถุดิบนี้มีมากในประเทศไทย มีคุณสมบัติที่พอสรุปได้ดังนี้คือ

( 1.1 ) ค่าความทนต่อแรงดึง ( Tensile Strength ) ดีมาก

( 1.2 ) ความสามารถในการยืดหดดี ( Ultimate Elongation )

( 1.3 ) การทนต่อการขีดข่วน ( Abrasion ) ดี

( 1.4 ) เปอร์เซ็นต์ในการรับน้ำหนักดูดซับ ( Water Absorption ) มีค่าน้อย

ค่าต่างๆที่กล่าวมาจะดีมากเมื่ออยู่ในช่วงอุณหภูมิที่ไม่เกิน 70 °C ถ้าเกินกว่านี้คุณสมบัติจะลดอย่างรวดเร็วคือ ไม่สามารถทนต่อความร้อนสูงได้ และข้อเสียอีกอย่างของยางประเภทนี้ คือ ไม่สามารถทนน้ำมันได้ เพราะฉะนั้นจึงไม่นิยมเอายางชนิดนี้ไปเป็นวัตถุดิบในการผลิตอะไหล่ที่ต้องการรับความร้อน หรือต้องเกี่ยวข้องกับน้ำมัน

2 ) ยางสังเคราะห์ ( Synthetic Rubber ) เนื่องจากไม่สามารถทนต่อความร้อน และน้ำมัน จึงทำให้ผู้ผลิตยางเทียม หรือยางสังเคราะห์ขึ้นมาชดเชยข้อเสียของยางธรรมชาติ โยมีคุณสมบัติทนความร้อนได้สูงขึ้น ทนน้ำมัน ทนกรด ทนด่าง เป็นต้น ดังนั้นราคายางจึงแพงกว่ายางธรรมชาติ

ยางสังเคราะห์มีอยู่มากมายหลายประเภท แต่ประเภทใหญ่ ๆ ที่นิยมใช้ในบ้านเรานั้น

( 1.1 ) SBR Styrene Butadiene Rubber

ใช้ทำ Mechanical Parts ทั่วไป เพราะทนต่อการเสียดสี ทนความร้อนดีกว่ายางธรรมชาติ แต่ทนน้ำมันไม่ได้

( 1.2 ) NBR Nitrile Butadiene Rubber

เป็นยางสังเคราะห์ที่นิยมใช้กันมากเพราะกันน้ำมันได้ดีทนความร้อนได้ประมาณ 125 °C

( 1.3 ) CR Chloroprene Rubber

ทนความร้อนได้ดีพอๆ กับ NBR แต่กันน้ำมันไม่ตีนัก มีความทนต่อแรงดึง สามารถในการยืดหดตัวมีค่าสูงกว่าแบบ NBR

( 1.4 ) SR Silicone Rubber

เป็นยางที่มีคุณสมบัติทนความร้อนสูงประมาณ 250 °C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3 ) การผสมยาง

การผสมยาง คือ การใช้อย่างดิบจะเป็นยางธรรมชาติหรือยางสังเคราะห์ก็ตามมาตีจนอ่อนตัว แล้วเอาสารแอกทีฟ ฟิลเลอร์ , นอน แอกทีฟ ฟิลเลอร์ , แอคติ เวเตอร์ , แอคซีลีเรเตอร์ สัดส่วนที่ผสมแล้วแต่ต้องการ แล้วแต่ความเหมาะสมผสมลงไปให้เข้ากับยางดิบจนเป็นเนื้อเดียวกันแล้วจึงนำมาเข้าแบบพิมพ์เป็นรูปต่างๆตามที่ต้องการ

การผสมยางอะไรก็ตาม ผู้ผลิตต้องคำนึงถึงการใช้งานเป็นหลักใหญ่แล้วจึงเลือกประเภทของยาง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จึงจะสนองความต้องการในด้านประโยชน์ใช้สอยได้ดี เหมาะทั้งนี้ต้องคำนึงถึงต้นทุนการผลิตด้วย

#### 2.25.2 คุณสมบัติของสารเคมีต่างๆ ที่ต้องใช้ในการผสมยาง

- |                      |                            |
|----------------------|----------------------------|
| 1. Active Filler     | เพิ่มแรงดึง                |
| 2. Non Active Filler | ใส่ไปเพิ่มปริมาณเท่านั้น   |
| 3. Activator         | ใส่ไปเพิ่มกระตุ้นให้ยางสุก |
| 4. Accellertor       | ใส่ไปเพื่อให้ยางสุก        |

กรรมวิธีการผลิตยางเป็นออกเป็นหลายประเภทคือ

1. การรีด ( Extruding )
2. การอัด ( Comporessing Molding )
3. การฉีด ( Injection )

#### การรีด

การรีดเป็นกรรมวิธีการผลิตยาง ที่มีลักษณะเป็นท่อน เส้นยาว ๆ ชั้นตอนคล้ายกับการรีดโลหะเส้นแบบต่างๆ กล่าวคือนำยางที่ผสมไว้แล้ว มาเพิ่มอุณหภูมิให้อ่อนตัว แล้วอัดผ่านแผ่นแบบที่เตรียมไว้

#### การอัด

การอัดเป็นกรรมวิธีการผลิตยาง ที่มีลักษณะต่างๆ เช่นยางสวมขาโต๊ะเก้าอี้ ลูกกลิ้ง ยางรถยนต์ วงแหวน ส่วนประกอบของเครื่องจักร กรรมวิธีการผลิต คล้ายการผลิตพลาสติกแบบ ( Compressing Molding ) คือ นำยางที่ผสมเตรียมไว้แล้วในลักษณะเป็นแผ่น แท่ง (แล้วแต่ลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ) ใส่ลงในแบบที่เตรียมไว้แล้วอัดด้วยเครื่องอันไฮโดรลิกที่มีความร้อนสูง ความร้อนจะทำให้ยางละลายเข้าด้วยกันจะได้ผลิตภัณฑ์ตามที่ต้องการ ( ยางที่ผ่านการอัดด้วยความร้อน หรือการอบ เรียกว่ายางสุก )

#### การฉีด

การฉีดเป็นกรรมวิธีการผลิตยาง ที่มีลักษณะของผลิตภัณฑ์คล้ายกับการอัด กรรมวิธีการฉีดก็คล้ายกับการฉีดพลาสติก แต่เนื่องจากเป็นกรรมวิธีนี้ต้องลงทุนสูงผลิตเป็นจำนวนมาก ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.26 การศึกษาข้อมูลมอเตอร์ ( ณรงค์ : 2531 )

### 2.26.1 มอเตอร์เซ็ดเดดโพล ( Shaded pole motor )

มอเตอร์เซ็ดเดดโพล เป็นมอเตอร์ชนิด 1 เฟสอีกแบบหนึ่งที่มีขนาดเล็กๆ ตั้งแต่ 1/100 ถึง 1/20 แรงม้า มักจะใช้กับงานที่ไม่ต้องการแรงบิดเริ่มต้นสูงนัก เช่น พัดลม เครื่องเป่าลม ( blower ) เป็นต้น

ส่วนประกอบที่สำคัญของมอเตอร์เซ็ดเดดโพล คือ สเตเตอร์โรเตอร์และฝาปิดหัวท้าย

ภาพที่ 74

แสดงภาพ ส่วนประกอบของมอเตอร์เซ็ดเดดโพล



1. สเตเตอร์ ส่วนที่เป็นแกนขดลวดจะทำด้วยแผ่นเหล็กบางลามีเนทนามาอัดติดกันเป็นรูปทรงกระบอก ด้านในของแกนจะมีส่วนที่ยื่นออกไป เพื่อทำหน้าที่รองรับของขดลวดแม่เหล็กและทำหน้าที่เป็นขั้วแม่เหล็กแบบเซเลี่ยนโพล ที่เซเลี่ยนโพลนี้จะแบ่งออกเป็นสองส่วนคือ เซ็ดเดดโพล ( Shaded pole ) และ อันเซ็ดเดดโพล ( Unshaded pole ) เซ็ดเดดโพลจะมีพื้นที่ผิวหน้าของขั้วแม่เหล็กแคบ และมีไว้สำหรับพันขดลวดเซ็ดเดด ( Shaded pole ) ซึ่งขดลวดเซ็ดเดดนี้ จะทำด้วยแผ่นทองแดงแบบสวมไว้แน่น สำหรับอันเซ็ดเดดโพลจะมีพื้นที่ผิวหน้าของขั้วแม่เหล็กแคบและมีไว้สำหรับพันขดลวดเซ็ดเดด ( Shaded coils ) ซึ่งขดลวดเซ็ดเดดนี้ จะทำด้วยแผ่นทองแดง

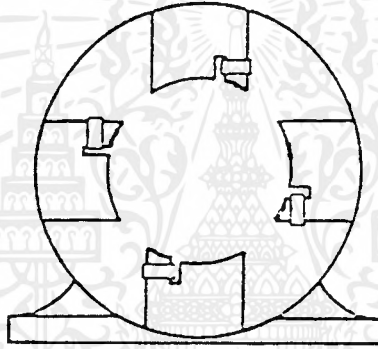
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการเชิงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสวมไว้อย่างแน่น สำหรับอันเช็ดเค็ดโพลจะมีพื้นที่ผิวหน้าของขั้วแม่เหล็กมาก พันด้วยขดลวดอันเช็ดเค็ด ขดลวดอันเช็ดเค็ดนี้ บางที่เรียกว่าขดลวดเมน ( main winding ) ลักษณะของเซเลี่ยนโพลของมอเตอร์เช็ดเค็ดโพลรูปที่ 4.61

2. โรเตอร์ เป็นแบบสโคเวลเกจ โดยที่สล้อทสำหรับฝังตัวนำจะมีลักษณะเฉียงกับแนวแกนเพลลา และยึดติดแน่นกับเพลลา
3. ฝาปิดหัวท้าย ทำด้วยเหล็กหล่อเหนียว เหมือนกับฝาปิดหัวท้ายของมอเตอร์แบบต่างๆ ที่กล่าวมาแล้ว

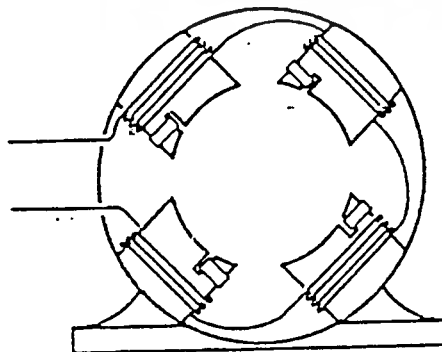
ภาพที่ 75

แสดงภาพ ลักษณะขั้วแม่เหล็กแบบเซเลี่ยนโพล ที่ประกอบด้วยเช็ดเค็ดโพลและอันเช็ดเค็ดโพล



ภาพที่ 76

แสดงลักษณะของขดลวดอันเช็ดเค็ดหรือขดลวดเมนที่พันเสร็จแล้ว

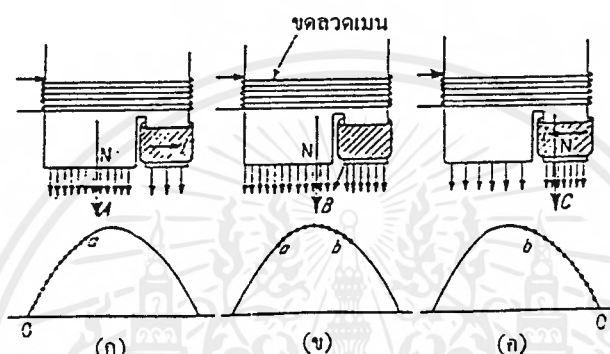


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักการทํางาน พิจารณารูปที่ 91 สมมุติว่าเมื่อเริ่มป้อนไฟสลับหนึ่งเฟสเข้าขดลวดเมน กระแสไฟที่ไหลเข้าจะเริ่มมีค่าสูงขึ้นเรื่อยตามลักษณะรูปคลื่นไซน์ จากรูปจะเห็นว่าเมื่อใช้กฎไขควงมือขวาพิจารณาหาทิศทางของเส้นแรงแม่เหล็กเคลื่อนที่จะพบว่าเส้นแรงแม่เหล็กเคลื่อนที่ออกจากขั้วแม่เหล็ก ดังนั้นขั้วแม่เหล็กจึงเป็นขั้วเหนือ (N) ขณะที่เกิดเส้นแรงแม่เหล็กพุ่งออกจากขั้วแม่เหล็กนั้น ที่เซ็ดเด็คโพลจะสร้างเส้นแรงแม่เหล็กมา

### ภาพที่ 77

แสดงภาพ ลักษณะสนามแม่เหล็กหมุนในมอเตอร์เซ็ดเด็คโพล



หักล้างกับเส้นแรงแม่เหล็กที่เคลื่อนที่ผ่านเซ็ดเด็คโพล ตามกฎของเลนซ์ แต่เส้นแรงแม่เหล็กที่เคลื่อนที่ผ่านเซ็ดเด็คโพล จะไม่หมดไป แต่กลับจะบิดเบนไปรวมตัวกับเส้นแรงแม่เหล็กของส่วนที่เคลื่อนที่ผ่านเซ็ดเด็คโพลอยู่แล้วให้เข้มข้นมากขึ้น ความแน่นสูงสุดจะอยู่ที่ตำแหน่ง A กระแสไฟที่ป้อนให้กับมอเตอร์ จะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนสูงสุด (ตามรูปไซน์) เมื่อกระแสไฟสูงสุดจะไม่เกิดเส้นแรงแม่เหล็กเหนี่ยวนำขึ้นที่เซ็ดเด็คโพล ดังนั้นเส้นแรงแม่เหล็กที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าที่ป้อนให้มอเตอร์จะพุ่งออกจากขั้วแม่เหล็กมากที่สุดประมาณกึ่งกลางขั้วดังตำแหน่ง B

เมื่อกระแสไฟที่ป้อนให้มอเตอร์สูงสุดแล้วก็จะเริ่มลดลงเรื่อยๆ (ตามรูปคลื่นไซน์) เส้นแรงแม่เหล็กที่เกิดขึ้นกับกระแสไฟขณะนี้จะน้อยลง เส้นแรงแม่เหล็กนี้ก็จะตัดกับขดลวดเซ็ดเด็คโพลเกิดเส้นแรงแม่เหล็ก เกิดเส้นแรงแม่เหล็กเหนี่ยวนำขึ้นมาเสริมกับเส้นแรงแม่เหล็กที่เกิดจากขดลวดเมน ทำให้เส้นแรงแม่เหล็กที่เคลื่อนผ่านเซ็ดเด็คโพลมีความเข้มข้นสูงสุด ดังตำแหน่ง C

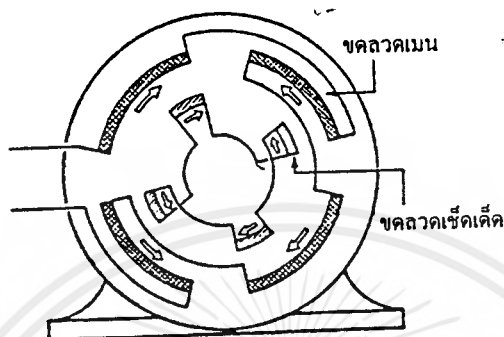
จะสังเกตเห็นว่าสนามแม่เหล็กเริ่มเคลื่อนที่จากอันเซ็ดเด็คโพลไปสู่เซ็ดเด็คโพลไปสู่เซ็ดเด็คโพล ซึ่งลักษณะนี้เรียกว่าสนามแม่เหล็กหมุนนั่นเอง จึงทำให้โรเตอร์หมุนไปตามด้วย ดังที่ได้อธิบายมาแล้ว โดยมอเตอร์จะหมุนไปในทิศทางที่มีเซ็ดเด็คโพลเสมอ

การต่อมอเตอร์เซ็ดเด็คโพลใช้งาน ในการต่อขดลวดเมนของมอเตอร์เซ็ดเด็คโพล

ปฏิบัติได้เช่นเดียวกับมอเตอร์สปรินเฟล หรือมอเตอร์คาปาซิเตอร์ คือต่อให้เกิดขั้วเหนียวขั้วได้สลับกัน

## ภาพที่ 78

แสดงภาพ วิธีต่อขดเมนของมอเตอร์เซ็ดเค็ดโพล



ถ้าในมอเตอร์ตัวหนึ่งมีขดลวดเซ็ดเค็ดอยู่เพียงข้างเดียวของขั้วแม่เหล็กจะไม่สามารถกลับทิศทางการหมุนได้ แต่ถ้ามีขดลวดเซ็ดเค็ดอยู่ที่ทั้งสองของขั้วแม่เหล็ก สามารถที่จะกลับทิศทางการหมุนได้ คือ ถ้าต้องการใช้มอเตอร์หมุนในทิศทางใด ก็ให้เปิดวงจรขดลวดเซ็ดเค็ดอีกด้านหนึ่งที่อยู่ตรงข้ามเสีย ถ้าต่อขดลวดเซ็ดเค็ดให้ครบวงจรทั้งสองข้าง มอเตอร์จะไม่หมุน

### 2.27 ระบบควบคุม ( สวิทช์ )

ได้แก่ ปุ่มและสวิทช์ต่างๆ เป็นส่วนที่จะควบคุมบังคับการทำงานของเครื่อง การจัดระเบียบวางตำแหน่งและเครื่อง เลือกปุ่มให้เหมาะสมกับเครื่อง จะมีผลต่อการใช้งานที่คล่องตัว และสะดวกสบายถูกต้อง

#### สวิทช์ ( Switch )

สวิทช์ไฟฟ้าทำหน้าที่ตัดวงจรหรือต่อเข้าด้วยกัน คือ การสัมผัสของตัวนำไฟฟ้าครบวงจรจนการทำงานของสวิทช์ควบคุมโดยระบบแกนคานิค สวิทช์จะเป็นตัวกำหนดการเปิดปิดวงจร สวิทช์อาจประกอบด้วยขั้วเดียว หรือหลายขั้วก็ได้ เช่น อาจมีขั้วเพียงขั้นเดียว สองขั้ว หรือมากกว่านั้น โดยทั่วไปสวิทช์มักใช้เป็นตัวเปิด - ปิด ให้วงจรทำงานหรือไม่ให้ทำงาน

ลักษณะของสวิทช์เลือกมีมากมายหลายชนิด แล้วแต่หน้าที่การทำงานหรือลักษณะการเปิด - ปิดวงจรแบ่งออกเป็น

#### 2.27.1 แบบกด ( Push Button Switch ) ทำงานโดยใช้มือกด แบ่งเป็น

1 ) สวิทช์กดติดปล่อยดับ ( Momentary Switch ) เป็นสวิทช์ที่มีขั้วเดียวหรือหลายขั้ว เมื่อกดก็จะเปิด เมื่อปล่อยก็จะทำให้วงจรเปิด เช่น สวิทช์กดออก เป็นต้น สวิทช์แบบ

นี้เหมาะแก่งานจำพวกปิดวงจรชั่วคราว

2) สวิตช์กดติดกดดับ ( Lock Switch ) เมื่อกดจะทำให้วงจรปิด ถ้าต้องการให้วงจรเปิดก็กดอีกครั้ง วงจรก็จะเปิด บางสวิตช์มีไฟอยู่ในตัว เมื่อกดวงจรปิดไฟจะติด ทำให้รู้ว่าเครื่องกำลังทำงาน และกดอีกครั้งวงจรจะเปิด ไฟจะดับเป็นที่นิยมใช้กันทั่วไป

2.27.2 สวิตช์โยก ( Toggle Switch ) ลักษณะการใช้งานเป็นการโยกก้านสวิตช์ให้ทำงาน จำนวนของช่องสวิตช์แล้วแต่การทำงาน โดยมากจะมีตั้งแต่ 2 ขาขึ้นไป

2.27.3 สวิตช์เลื่อน ( Slide Switch ) มีหลายสาขา คล้ายสวิตช์โยก แต่ใช้งานโดยการเปลี่ยนปุ่มสวิตช์ ซึ่งอาจจะมีจังหวะในการเลื่อนหลายๆช่วง

2.27.4 สวิตช์หมุน ( Rotary or Selector Switch ) มีหลายขา ส่วนมากจะเป็นการใช้ในหน้าที่เลือกทางเดินไฟฟ้าหลายตำแหน่ง เช่น การเลือกแบนด์ในวิทยุ เป็นต้น

2.27.5 สวิตช์จิ๋ว ( Micro Switch ) เป็นสวิตช์ที่มีความเชื่อถือได้สูง สามารถทนแรงเคลื่อนที่และกระแสไฟฟ้าได้มากๆ เช่นส่วนสัมผัสที่เป็นตัวนำเคลือบด้วยทอง ทำให้เป็นทางเดินไฟฟ้าที่ดี ลักษณะสวิตช์จะทำงานโดยการกดเบาๆ ที่ด้านหรือปุ่มเล็กๆ โดยปกติแล้วจะต้องมีกลไกเข้ามาประกอบ เพื่อทำหน้าที่กดสวิตช์ เพราะปุ่มกดเล็กเกินไปกว่าที่จะใช้นิ้วกดได้ โดยสะดวก ไมโครสวิตช์นี้มีหลายขนาดจำข่าที่ใช้งานจะมี 2 หรือ 3 ขาขึ้นไป สวิตช์นี้ได้รับการออกแบบให้ใช้ได้กับงานเฉพาะอย่างต่างๆ รูปร่างของไมโครสวิตช์มีแต่ต่างกันไปตามสถานะการใช้ การติดตั้งจะต้องระมัดระวัง เพราะส่วนของแรงกดอาจทำให้สวิตช์แตกได้

2.27.6 สวิตช์แม่เหล็ก ( Reed Switch ) หน้าสัมผัสของสวิตช์จะบรรจุอยู่ในหลอดแก้วเล็กๆ ที่ข้างในเป็นสุญญากาศ โดยจะวางอยู่ใกล้ชิดกันมาก เมื่อได้รับอำนาจแม่เหล็กจากภายนอกหน้าสัมผัสจะแตะเข้าหากัน เป็นการต่อวงจร การที่หน้าสัมผัสในหลอดแก้วที่ปิดสนิทจึงช่วยลดการสปาร์คของหน้าสัมผัสลงไปอีกมาก

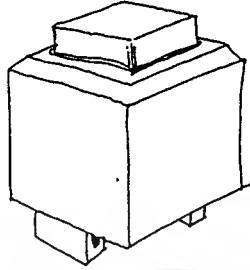
สวิตช์แม่เหล็กอีกชนิดคือ Magnetic Switch สวิตช์นี้เป็นสวิตช์ติดตั้งง่ายมีความแน่นอนสูงแต่จะต้องใช้เป็นคู่

การติดตั้งจะติดส่วนที่จะซ่อนแม่เหล็กไว้ในส่วนที่เคลื่อนไหวได้ ส่วนตัวสวิตช์จะติดอยู่กับส่วนคงที่และต่อสายเป็นวงจรออกมา หากใช้ในระบบกันขโมยอาจต้องซ่อนสวิตช์เหล่านี้ไว้ ขณะเมื่อทั้งสองส่วนนี้ประกอบอยู่ใกล้ชิดกัน สวิตช์จะถูกอำนาจแม่เหล็กกระทำอยู่ แต่ถ้าเมื่อไรชิ้นส่วนแม่เหล็กเคลื่อนที่ออก สวิตช์ก็จะเปลี่ยนตำแหน่งส่งงานไปที่แผงควบคุมทันที

## ภาพที่ 79

แสดงภาพ สวิตช์แบบกด

**สวิตช์โยก TOGGLE SWITCH** ลักษณะการใช้งานเป็นการโยกโดยสวิตช์ให้ทำงานจำนวนของขาสวิตช์แล้วแต่ การใช้งานโดยมากจะมีตั้งแต่ 2 ขึ้นไป



## ภาพที่ 80

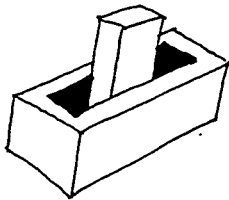
แสดงภาพ สวิตช์แบบโยก



## ภาพที่ 81

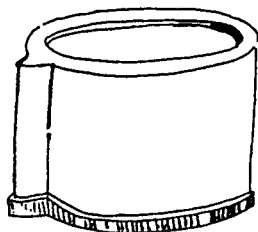
แสดงภาพ สวิตช์แบบเลื่อน

**สวิตช์แบบเลื่อน SLIDE SWITCH** คล้ายสวิตช์โยกแต่การใช้งานเช่นการเปลี่ยนปุ่มสวิตช์ซึ่งอาจจะมีจังหวะ หลายการเลื่อนหลายช่วง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 82  
แสดงภาพ สวิทช์แบบหมุน



2.28 การศึกษาข้อมูลพลาสติกที่ใช้ทำ Body ครอบโครงสร้างของรถเข็น ( พรีต : 2521 )

เอ บี เอส ABS

Acrylonitrile - Butadiene - Styrene เป็นสไตรีนชนิดที่ได้รับการปรับปรุงขึ้นในปี ค.ศ. 1948 คุณสมบัติ รับแรงกระแทกได้ดีมาก ทนความร้อนได้ถึง 212 ฟี ทนต่อกรดต่างได้ดีพอสมควร เป็นฉนวนไฟฟ้าดี มีคุณสมบัติพิเศษที่นำไปชุบเคลือบผิวด้วยไฟฟ้าได้ดี เช่น ชุบโครเมียม จึงนิยมนำไปทำปุ่มหมุนวิทยุโทรทัศน์ ป้ายชื่อ รุ่นรถยนต์ การใช้ประโยชน์ ใช้ทำหมวกกันน็อค ผ้ามัดย่น เครื่องรับโทรทัศน์ ถาดอาหาร ชิ้นส่วนพัดลม อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดต่างๆ เฟอร์นิเจอร์ ฯลฯ

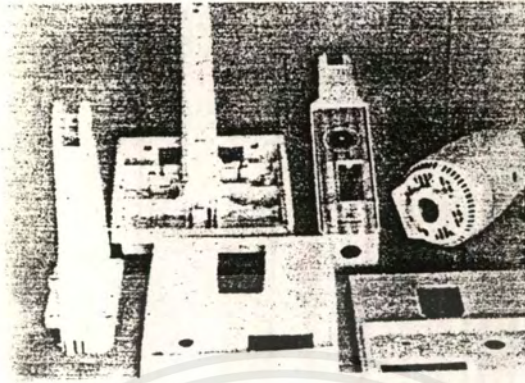
ภาพที่  
แสดงภาพ ถาดอาหารบนเครื่องบินใช้ เอ บี เอส



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาพที่ 83

แสดงภาพ ชิ้นส่วนพัดลมทำด้วย เอบีเอส



## ภาพที่ 84

แสดงภาพ อุปกรณ์ไฟฟ้าใช้ เอบีเอส



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 5

แสดงตาราง แสดงลักษณะทางกายภาพของพลาสติก ABS

ลักษณะทางกายภาพ ของ ABS ( Acrylonitrile - Butadiene - Styrene )	
กรรมวิธีการผลิต	Injection , Extrusion , Electrostatic
อุณหภูมิที่ใช้ในการผลิต	380 - 550 ฟ.
ความหดตัวหลังการผลิต	0.003 - 0.008 นิ้ว / นิ้ว
ความถ่วงจำเพาะ	1.02 - 1.08
ทนแรงดึง	4,000 - 9,000 ปอนด์ / ตร.นิ้ว
ทนแรงอัด	7,000 - 12,000 ปอนด์ / ตร.นิ้ว
ทนแรงกระแทก	2 - 8 ที่ 70 ฟ. 0.8 - 3.5 ที่ 40 ฟ.
ความแข็ง	R 75 - R 115
ทนความร้อนโดยปกติ	140 - 230 ฟ.
ความดูดซึมน้ำ ( 24 ชม. )	0.2 - 0.4%
ทนกรด	ดี แต่ไม่ทนกรดแก่ชนิด Oxidizing
ทนด่าง	ดีมาก
ทนสารละลาย	ดี แต่ยกเว้น Ketones , Esters , Chlorinated Hydrocarbons
ทนต่อแสงแดด	ดี - ดีมาก

## 2.26 การศึกษาข้อมูลพลาสติกที่ใช้ทำภาชนะบรรจุลูกกอล์ฟ ( 2538 : หน้า 115-120 )

### โพลิโอเลฟิน Polyolefins

แบ่งออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ

1. โพลิเอทิลีน ( Polyethylene )
2. โพลิโพรพิลีน ( Polypropylene )

### โพลิเอทิลีน

เป็นพลาสติกที่มีส่วนผสมทางเคมี ธรรมดาที่สุดชนิดหนึ่ง ถูกคิดค้นขึ้นในประเทศอังกฤษ ในปี ค.ศ. 1943 และนำมาใช้ในอุตสาหกรรมในปัฐงขึ้น เพราะเหตุที่ใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวางในกิจการทหารในปี ค.ศ. 1943 รัฐบาล ส.ร.อ. จึงสนับสนุนบริษัทใหญ่ในประเทศ 2 บริษัท ผลิตวัตถุดิบพลาสติกชนิดนี้ขึ้นใช้และนับตั้งแต่หลังสงครามโลกครั้งที่ 2 เป็นต้นมา โพลิเอทิลีนจึงเข้าไปมีบทบาทในสินค้าเครื่องใช้สอยในบ้านอย่างรวดเร็ว

โพลิเอทิลีนมีหลายชนิด เช่น L.D. PE ( Linear Low Density Polyethylene ) ,H.D. PE ( High Density Polyethylene ) และที่ได้พัฒนาใหม่ให้มีคุณสมบัติดีขึ้นและนิยมใช้ในขณะนี้ คือ LLD. PE ( Linear Low Density Polyethylene ) กับ UHMW. PE ( Ultra High - Molecular Weight Polyethylene )

**คุณสมบัติ** โพลิเอทิลีนมีน้ำหนักเบามาก คือมีความถ่วงจำเพาะ 0.92 เท่านั้น ในรูปแผ่นบางสามารถพับงอได้ดี มีความหนามากขึ้นจะคงรูปรับแรงดึงและแรงอัดได้น้อย มีความยืดตัวได้สูงถึง 5 เท่าตัว ฉีกขาดยาก มีลักษณะคล้ายขี้ผึ้ง ไม่เกาะติดน้ำ เป็นฉนวนไฟฟ้าได้ดีมากทนความร้อนได้น้อย แต่ทนความเย็นได้ขนาด -100 ฟ. ได้โดยไม่ทำให้มีคุณสมบัติทางกายภาพเปลี่ยนแปลง ทนกรดและด่างอ่อน แต่จะเกิดปฏิกิริยาอย่างช้ากับ Oxidizing Acids ไม่ทนน้ำมันและไขมัน โดยเฉพาะน้ำมันก๊าด น้ำมันเบนซิน และในขณะที่มีอุณหภูมิสูง แม้ว่าจะไม่ดูดซึมความชื้นแต่ยอมให้ก๊าซผ่านได้ จึงเหมาะสำหรับใช้บรรจุอาหารสด เช่น ผัก ผลไม้และเนื้อสัตว์

โดยทั่วไปโพลิเอทิลีนมีลักษณะใสเมื่อเป็นแผ่นบางจะมีสีขุ่นเมื่อความหนาเพิ่มขึ้นสามารถทำเป็นสีต่างๆ ได้ตามความต้องการไม่แนะนำให้ใช้ภายนอก

**การใช้ประโยชน์** โพลิเอทิลีนมีปริมาณการใช้สูงสุดในพลาสติกประเภทเทอร์โมพลาสติก แม้ว่าราคาต่อปอนด์จะไม่ถูกที่สุด แต่เพราะมีน้ำหนักเบาจึงสามารถผลิตได้ปริมาณมาก

นิยมใช้ทำถุงบรรจุอาหารและเสื้อผ้า ตุ๊กตาเด็กเล่น ดอกไม้พลาสติก ภาชนะบรรจุเครื่องใช้ในครัว ภาชนะในตู้เย็น ขวด และภาชนะบรรจุของเหลว เขียง พลาสติกคลุมโรงเพาะชำ สายเคเบิล แผ่นกันความชื้นในอาคาร และของใช้ราคาถูกอีกมากมาย ฯลฯ

นอกจากผลิตภัณฑ์ดังกล่าวแล้ว โพลิเอทิลีนยังนิยมไปเคลือบตะแกรงโลหะใส่ของแอกต่างๆได้ดีอีกด้วย ซึ่งงานนี้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

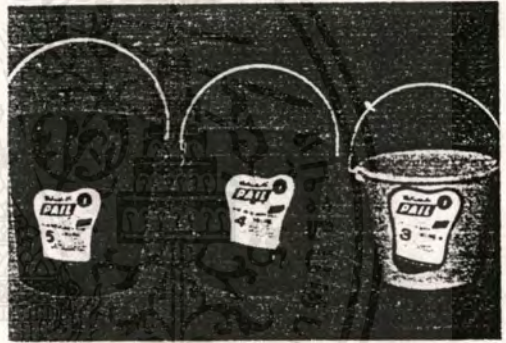
ภาพที่ 85

แสดงภาพ สายเคเบิลใต้นทะเลทำด้วยโพลีเอทิลีน  
( Hige Voltage Submarine Cable )



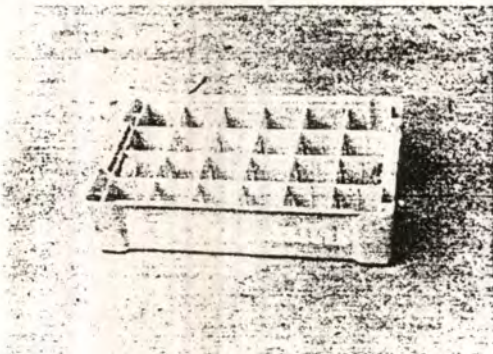
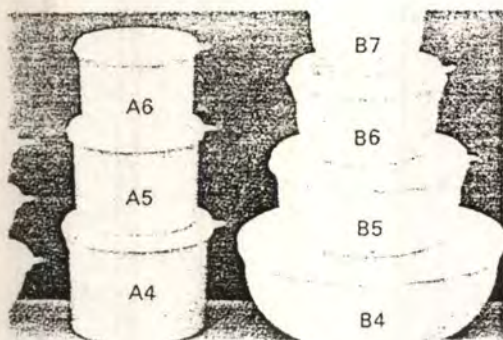
ภาพที่ 86

แสดงภาพ ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ทำจากโพลีเอทิลีน



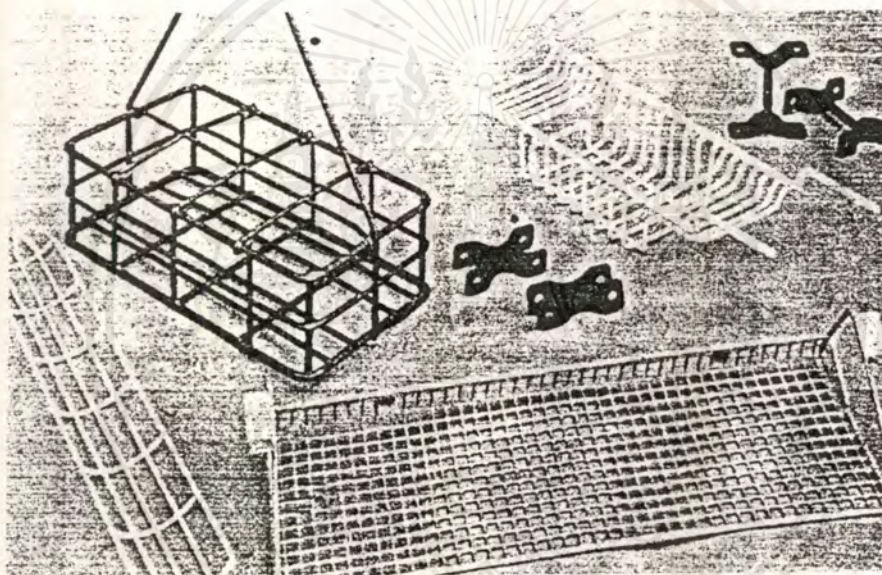
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 86 ( ต่อ )



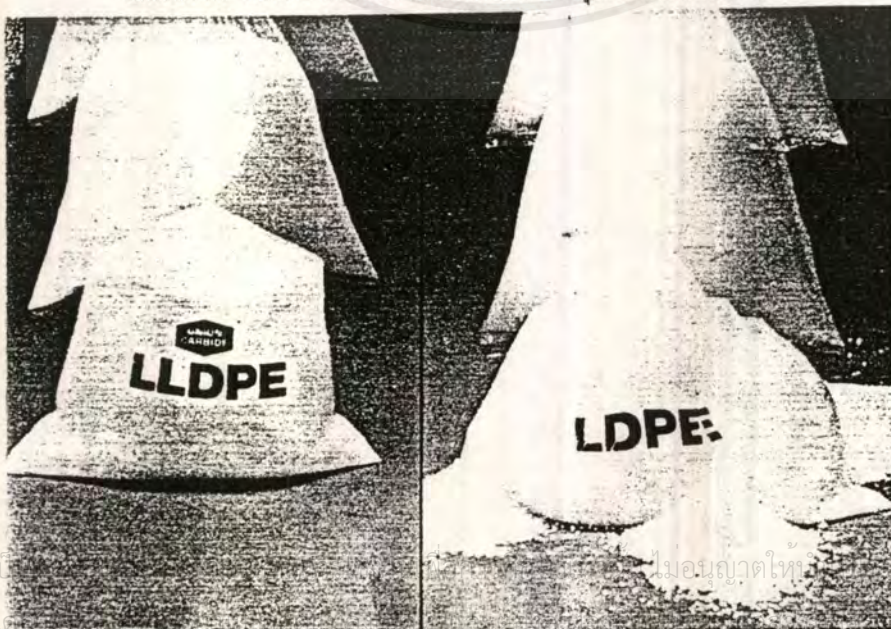
ภาพที่ 87

แสดงภาพ ตะแกรงโลหะที่เคลือบด้วยโพลีเอทิลีน



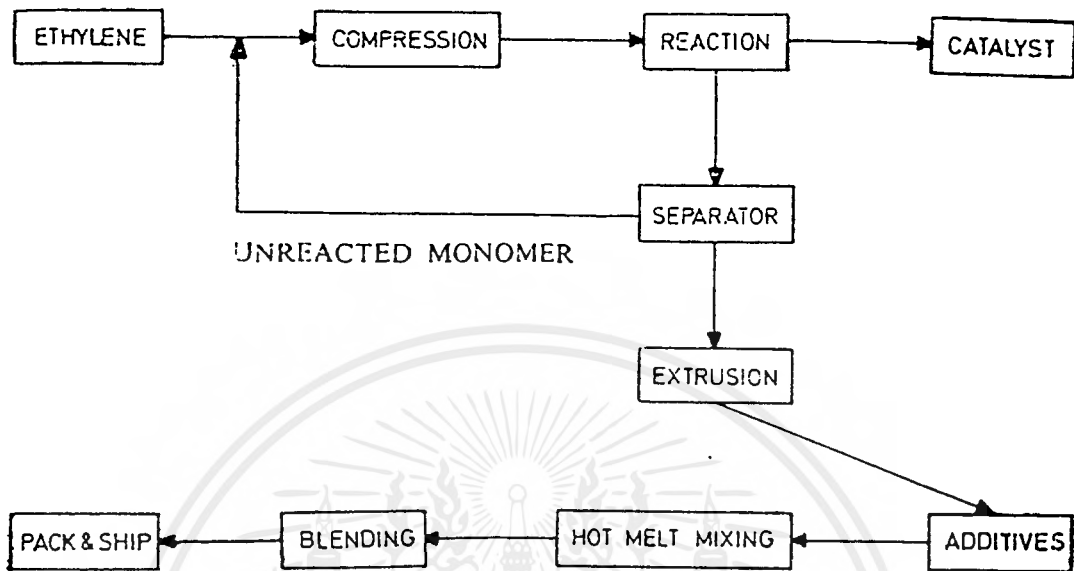
ภาพที่ 88

แสดงภาพ LLDPE ที่พัฒนาใหม่จาก LDPE มีคุณสมบัติที่เหนียวกว่า



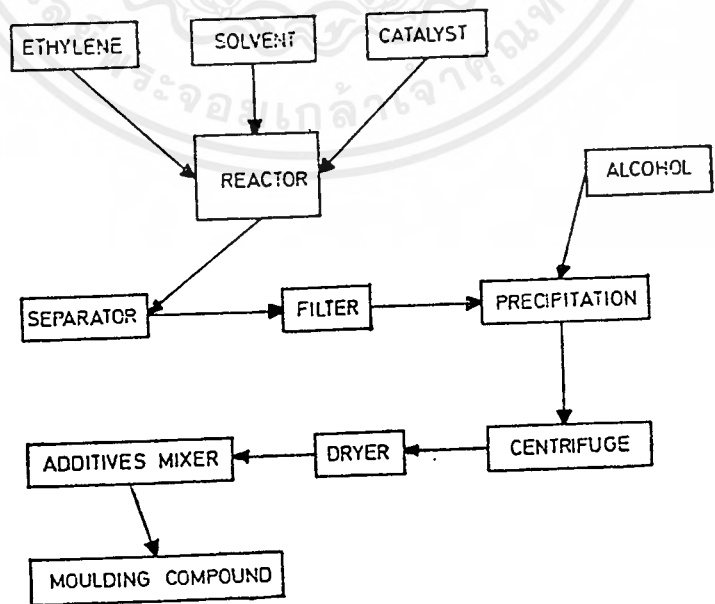
ภาพที่ 89

แสดงภาพ กรรมวิธีการผลิตโพลีเอทีนชนิดความหนาแน่นต่ำ



ภาพที่ 90

แสดงภาพ กรรมวิธีผลิตโพลีเอทีนชนิดความหนาแน่นสูง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

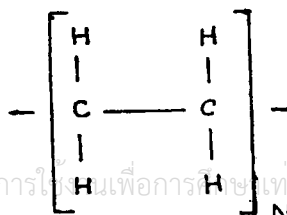
ตารางที่ 6

แสดงตาราง แสดงลักษณะทางกายภาพของ POLYETHYLENE

ลักษณะทางกายภาพ ของ POLYETHYLENE			
	Low Density	Intermediate Density	High Density
ความถ่วงจำเพาะ	0.91 - 0.925	0.925 - 0.926	0.941 - 0.965
ปริมาตร ลบ. นิ้ว / ปอนด์	30.25	29.8	29.2
ทนแรงดึง ปอนด์ / ตร.นิ้ว	1,000 - 2,300	1,200 - 3,500	3,100 - 5,500
ทนแรงกระทบ	ไม่ฉีกขาด	0.5 - 16.0	0.8 - 2.00
ทนความร้อน	180 - 212 ฟ.	220 - 250 ฟ.	250 ฟ.
ความดูดซึมน้ำ ( 24 ชม. )	0.015	0.01	0.01
ความง่ายต่อการติดไฟ ( นิ้ว / นาที )	1.04	1.02	1.02
ทนต่อแสงแดด	ชนิดสีดำทนได้พอสมควรชนิดอื่นควรใช้แผงป้องกันแสงอุตราไวโอเลตและตัว Antioxidants		
ทนกรดอ่อน	เลว	ได้	ได้
ทนกรดแก่	ไม่ทน	จะถูกทำลายอย่างช้าๆจาก Oxidizing Acids	
ทนด่างอ่อน - แก่	ได้	ได้	ได้
ทนสารละลาย ( Organic Solvents )	ได้ถ้าต่ำกว่า 140 ฟ.		ได้ถ้าต่ำกว่า 170 ฟ.

ภาพที่ 91

แสดงภาพ สูตรเคมีโพลิเอทิลีน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตอนที่ 6

2.30 ความสัมพันธ์เรื่องสัดส่วนของมนุษย์กับเครื่องเรือน ( สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์ แห่งประเทศไทย : 2533 )

ความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานเรื่องสัดส่วนของมนุษย์นั้น ได้มีการศึกษานานมาแล้วก่อน ค.ศ. 3000 จากหลักฐานการค้นพบจากสุสานในพีระมิดของเมมฟิส ( Memphis ) จากนั้นได้มีนักวิทยาศาสตร์และนักศิลปศาสตร์ทำการศึกษาในเรื่องนี้เรื่อยมา

การเรียนรู้เกี่ยวกับมาตรฐานเรื่องสัดส่วนของมนุษย์ ได้ทำการศึกษาจากซากศพของมเหสี ฟาโรห์ซึ่งอยู่ในยุค Ptolomaic ของกรีกและโรมัน และเป็นที่ยอมรับในมาตรฐานเรื่องสัดส่วนของ มนุษย์ในเวลานั้นโดยการสอนของ Aliberti , Leonarde da Vinci , michelangelo และคนอื่นๆ โดยเฉพาะ Diirer เป็นคนสำคัญในการวางรากฐานการศึกษาเรื่องนี้ได้จัดระบบการวัดสัดส่วนของ มนุษย์ เช่น ความยาวของศีรษะ หน้า เท้า และแบ่งส่วนย่อยละเอียดอื่นๆ ที่สัมพันธ์กัน ของแต่ละส่วน ซึ่งกลายเป็นมาตรฐานที่ใช้กันในทุกวันนี้ ในสมัยใหม่ยอมรับระบบการจัดเป็นฟุต และหลา

## 2.30.1 วิธีการวัดสัดส่วนของมนุษย์

Diirer ได้ค้นพบวิธีการวัดสัดส่วนของมนุษย์ ซึ่งเป็นที่ยอมรับและเห็นพ้องต้องกันทั่วไป โดยเขาเริ่มวัดความสูงของร่างกายมนุษย์และกำหนดส่วนย่อยไว้ดังต่อไปนี้

1/2 ของความสูงทั้งหมด = ครึ่งหนึ่งของร่างกายวัดจากต้นขาหรือขาหนีบขึ้นไปถึงศีรษะส่วนบน

1/4 ของความสูงทั้งหมด = ความยาวของขาวัดจากข้อเท้าถึงหัวเข่าและปลายข้างถึงสะดือ

1/6 ของความสูงทั้งหมด = ความยาวของเท้า

1/8 ของความสูงทั้งหมด = ความสูงของศีรษะส่วนบนถึงปลายคางและจากปลายคางถึงราวนม

1/10 ของความสูงทั้งหมด = ความสูงความกว้างของใบหน้ารวมถึงหูและความยาวของมือถึงข้อ

มือ

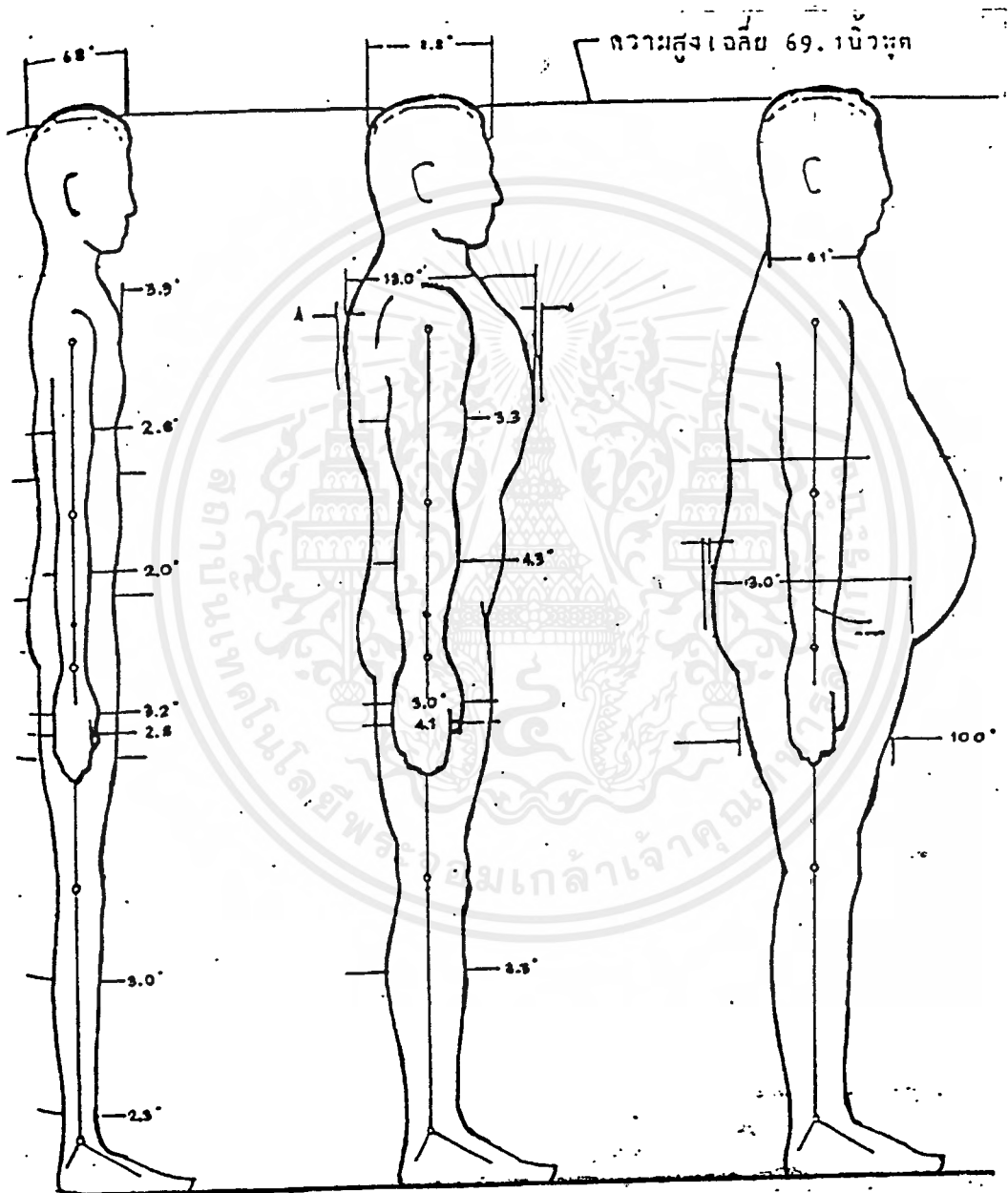
1/12 ของความสูงทั้งหมด = ความกว้างของใบหน้าวัดจากปลายจมูกล่างสุดและในการแบ่งสัดส่วนของมนุษย์ที่แบ่งเป็นส่วนย่อยได้ 1/40ของความสูงทั้งหมดของร่างกาย

### 2.30.2 ขนาดสัดส่วนผู้ใช้

สัดส่วนของมนุษย์ แบ่งออกเป็นลักษณะรูปทรงใหญ่ 3 ประเภท คือ รูปร่างผอม รูปร่างปานกลาง รูปร่างอ้วน โดยใช้ข้อมูลคิดเฉลี่ยขนาดรูปร่างทั้ง 3 ผลเฉลี่ยปรากฏดังนี้

ภาพที่ 92

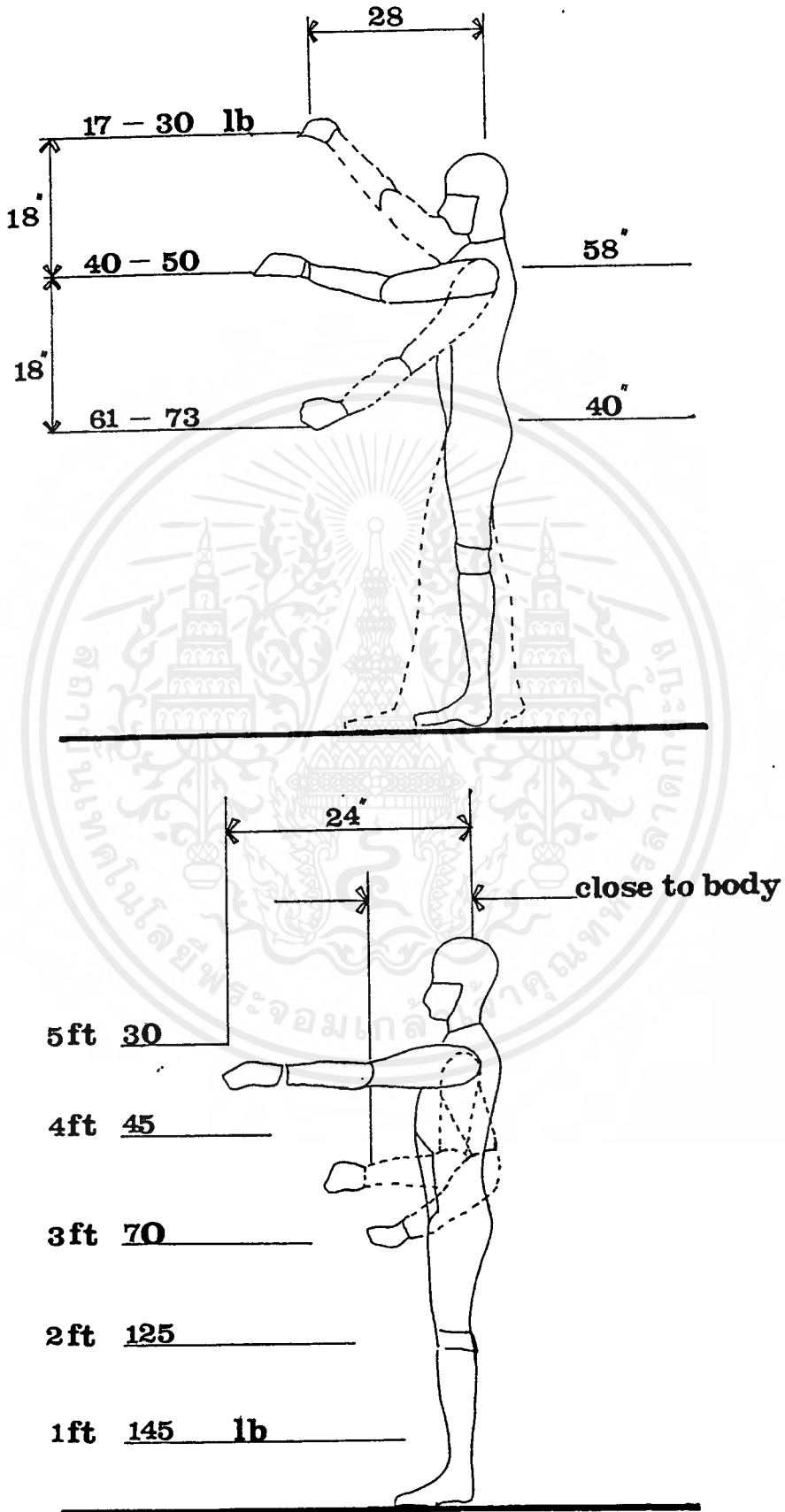
แสดงภาพ ขนาดสัดส่วนของผู้ชาย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 93

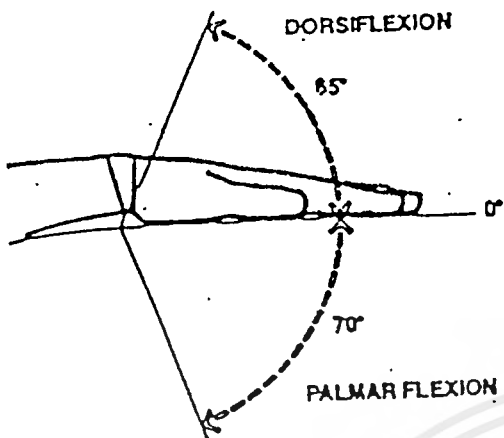
แสดงภาพ แสดงกำลังขณะยืนและแรงขณะยก



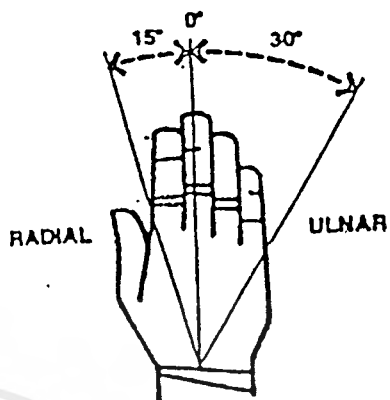
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 94

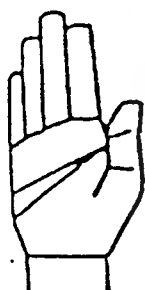
แสดงภาพ แสดงการเคลื่อนไหวของมือ



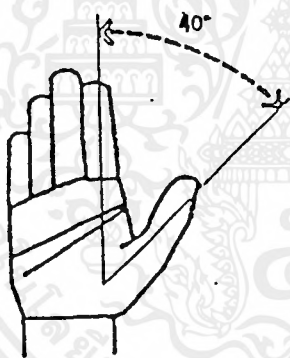
FLEXION AND EXTENSION



DEVIATION



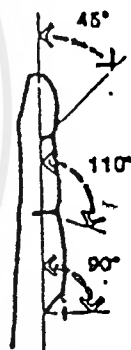
NEUTRAL



ABDUCTION



OPPOSITION



FLEXION



NEUTRAL

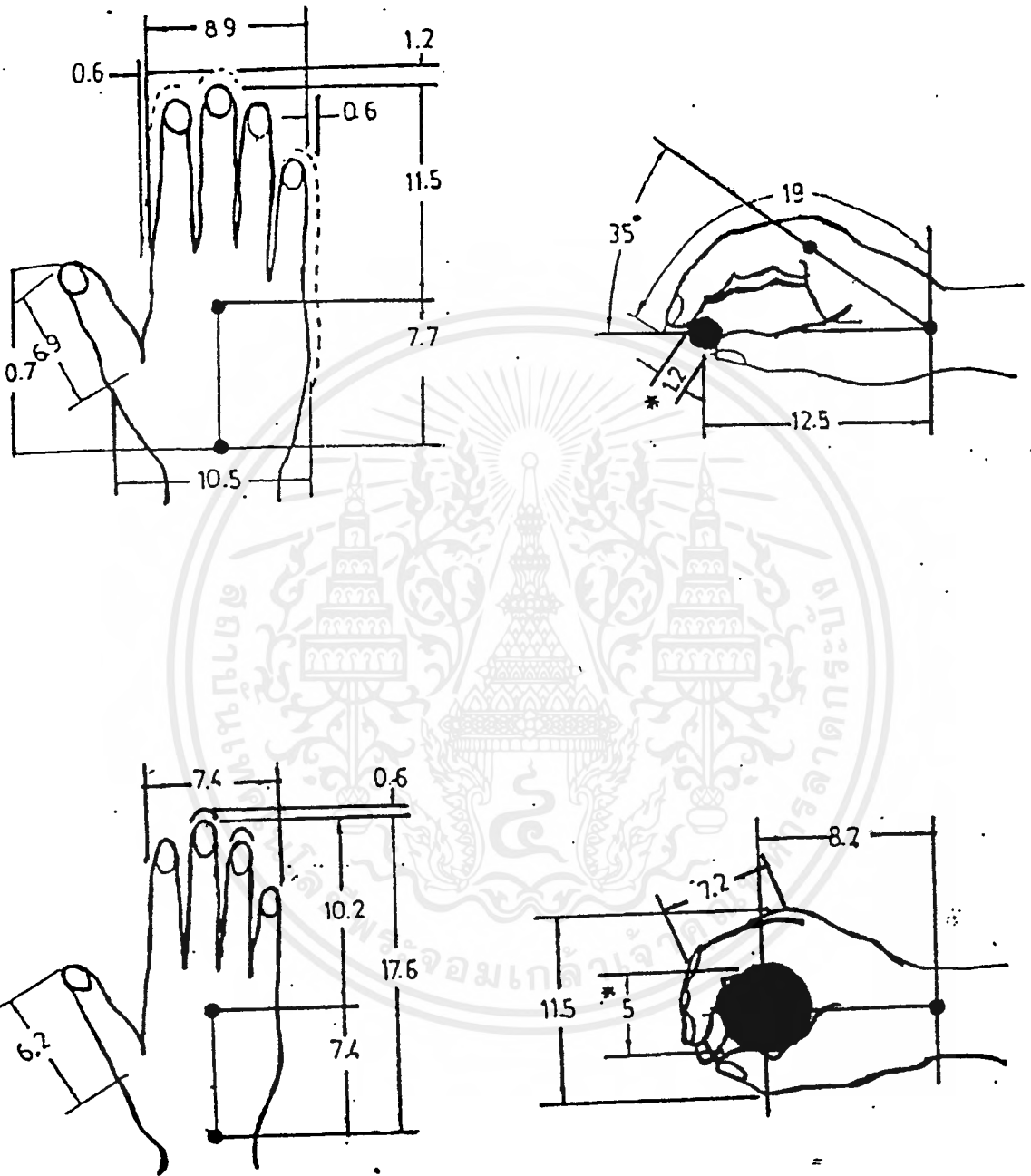


HYPEREXTENSION

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 95

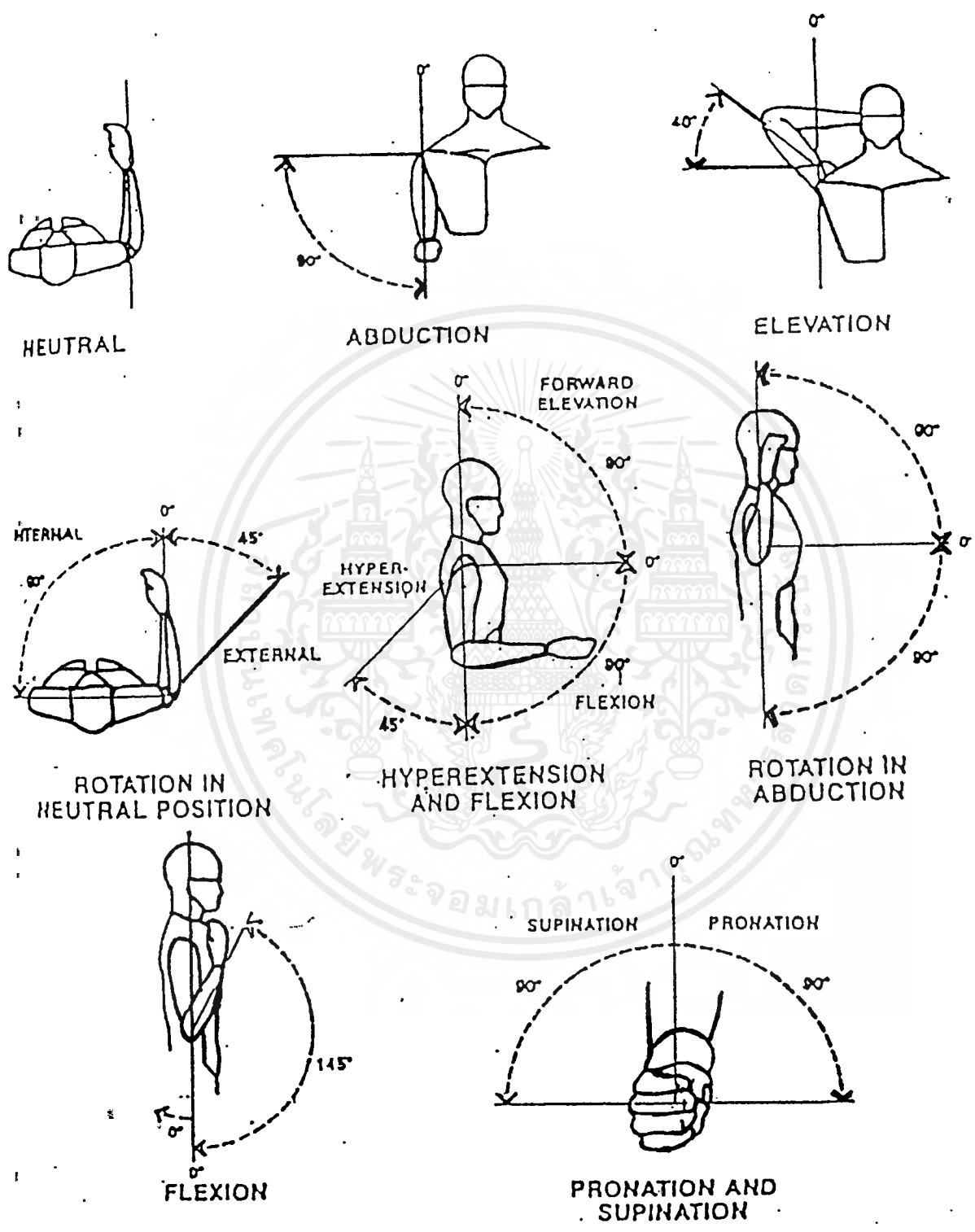
แสดงภาพ ขนาดสัดส่วนของมือ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 96

แสดงภาพ ลักษณะสำคัญของมุมการพับงอของแขน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## ตารางที่ 7

ตารางแสดง ข้อมูลเกี่ยวกับขนาดสัดส่วนและความสามารถในการมอง

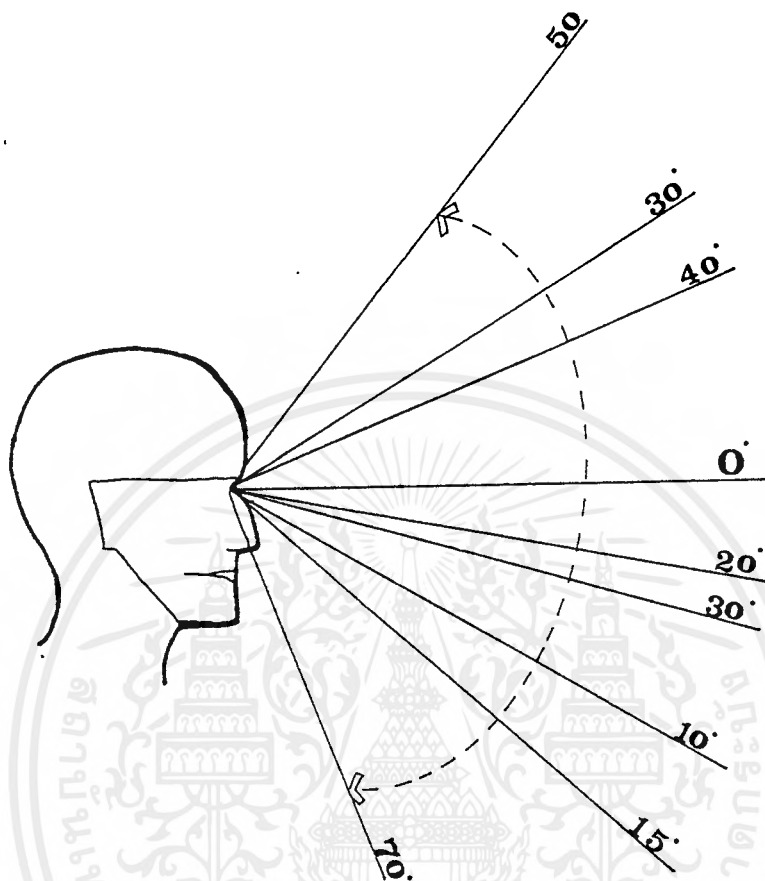
## ขนาดสัดส่วนของคนไทย

หมายเลข	มิติส่วนต่างๆ ของร่างกาย	อัตราส่วน	ความสูง ยืนต่ำสุด	ความสูง ยืนเฉลี่ย	ความสูง ยืนสูงสุด
1	ความสูงยืน	1.000	148.30	160.60	173.27
2	ความสูงระดับสายตา	0.933	133.36	149.63	161.66
3	ความสูงระดับไหล่	0.827	122.64	132.81	143.29
4	ความสูงระดับมือ	0.437	64.80	70.18	75.71
5	ความสูงเอื้อมมือขึ้นบน	1.255	186.11	201.55	217.45
6	ความสูงนั่ง	0.523	77.56	83.99	90.62
7	ความสูงระดับสายตา	0.400	68.21	73.87	79.70
8	ความสูงจากระดับที่นั่งถึงระดับ ไหล่	0.351	52.49	56.85	61.33
9	ความสูงจากที่นั่งถึงข้อศอก	0.143	21.20	22.96	24.77
10	ความสูงจากพื้นถึงตอนบนของ ขาอ่อน	0.082	12.16	13.16	14.20
11	ความสูงจากพื้นถึงตอนบนของ เข่า	0.303	44.93	48.66	52.50
12	ความสูงจากพื้นถึงขาอ่อนตอน ล่าง	0.218	32.32	35.01	37.77
13	ระยะหน้าท้องถึงเข่า	0.223	33.07	35.81	38.63
14	ระยะจากกันถึงระดับน่องตอน บน	0.254	37.66	40.79	44.01
15	ระยะกันถึงเข่า	0.329	48.79	52.83	57.00
16	ความยาวของขาเหยียดตรง	0.020	02.83	100.63	108.46
17	ความกว้างของที่นั่ง	0.226	33.91	30.29	39.15
18	ระยะเอื้อมแขนไปข้างหน้า	0.491	72.81	73.85	85.07
19	ความกว้างกางแขน	1.022	151.56	161.13	177.08

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาพที่ 97

แสดงภาพ การศึกษาเกี่ยวกับมุมมองต่างๆในระนาบจากด้านข้าง



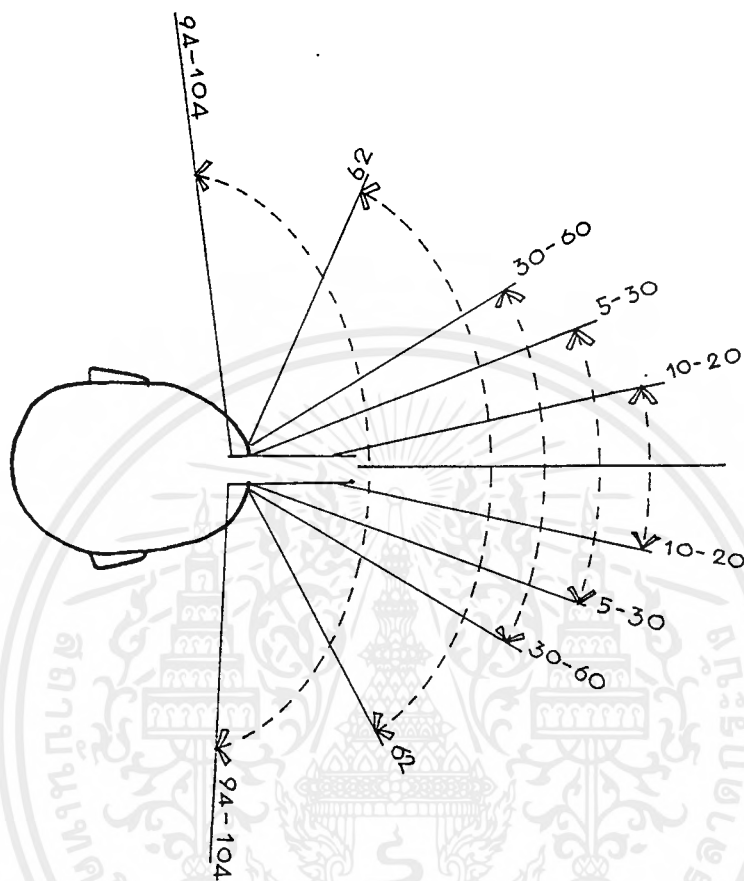
จากการศึกษามุมมองด้านข้าง สามารถสรุปตัวเลขต่างๆ เพื่อเป็นพื้นฐานและแนวทางในการออกแบบปุ่มกดให้เหมาะสมต่อไป

มุมเงยสูงสุด	50°
มุมมองที่ดีของสีมากที่สุด ขึ้นบน	30°
มุมมองที่ดีของสีมากที่สุด ลงล่าง	40°
มุมมองเหลือบตาขึ้นมากที่สุด	25°
มุมมองเหลือบตาลงมากที่สุด	30°
มุมมองสายตาปรกติขณะยืน	10°
มุมสายตาปรกติขณะนั่ง	15°
มุมก้มสูงสุด	70°

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาพที่ 98

แสดงภาพ แสดงการศึกษาเกี่ยวกับมุมของต่างๆ ในระนาบจากด้านบน



จากการศึกษามุมมองจากด้านบน สามารถสรุปตัวเลขต่างๆ เพื่อเป็นพื้นฐาน และแนวทาง ในการออกแบบบุ่มกุด ให้เหมาะสมต่อไป

มุมมองตัวหนังสือ	10 - 20
มุมมองของสัญลักษณ์	5 - 30
มุมมองที่ดีที่สุดของสี	30 - 60
มุมมองกล้องที่สุด	94 - 104
มุมมองกวาดสายตาอีกข้างหนึ่ง	62

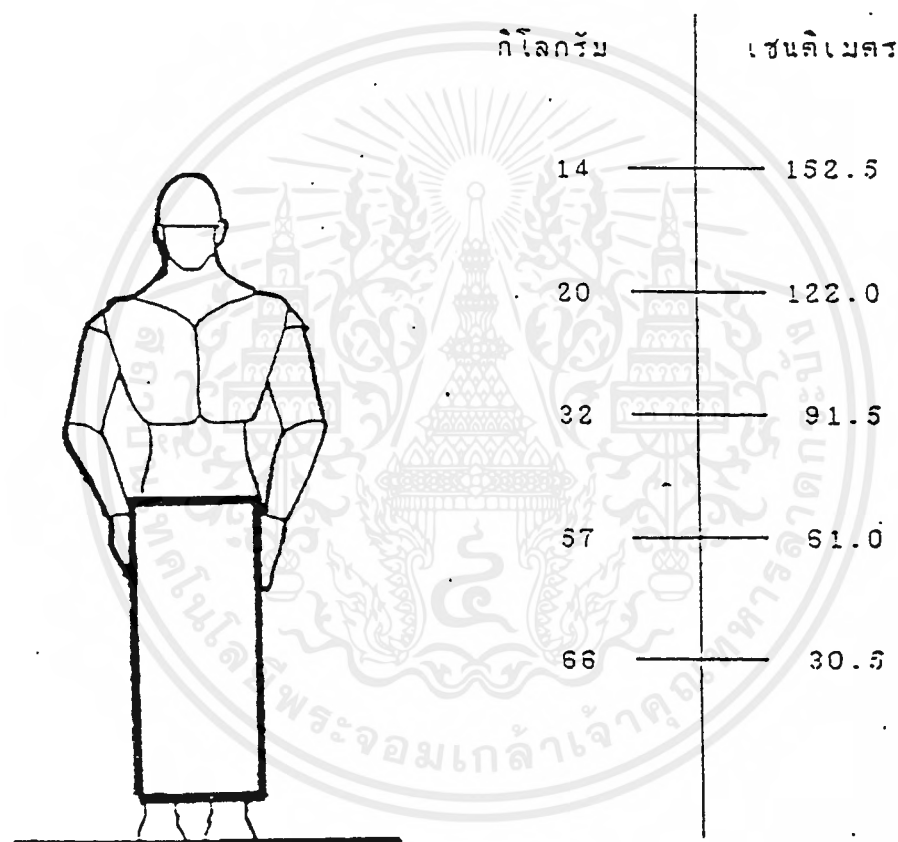
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.30.4 ความสามารถในการออกแรงยก ( Lifting ) ของคน

สภาพการออกแรงของคนที่เกี่ยวข้องในการยกแบบนี้ คือการยกด้วยมือในลักษณะที่อยู่ในแนวตั้งและอยู่ใกล้กับตัว ซึ่งทั้งน้ำหนักของสิ่งของที่จะสามารถยกได้ จะมีความสัมพันธ์กับระยะความสูงในการยกนั้น

ภาพที่ 99

แสดงภาพ ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักของ / ระยะสูงที่ยก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.30.5 ลักษณะการเข็น

ในการหาค่าที่เหมาะสมเพื่อการเข็นที่สามารถให้ความคล่องตัว และความสะดวกสบายสำหรับกลุ่มลูกค้ำที่ใช้ทั้งชายและหญิง ความสูงจากพื้นถึงราวเข็นที่อยู่ในข่ายพิจารณาจะอยู่ระหว่างประมาณ 80 - 110 ซม.

จากรูปที่ 1 ระยะจากพื้นถึงราวจับเข็นสูงประมาณ 80 ซม. ซึ่งความสูงระดับนี้เหมาะสมสำหรับการเข็นที่ไม่ต้องออกแรงกระทำมาก รถเข็นขนาดเล็กบรรทุกน้ำหนักไม่มาก เช่น รถเข็นตามซูเปอร์มาร์เก็ต เป็นต้น

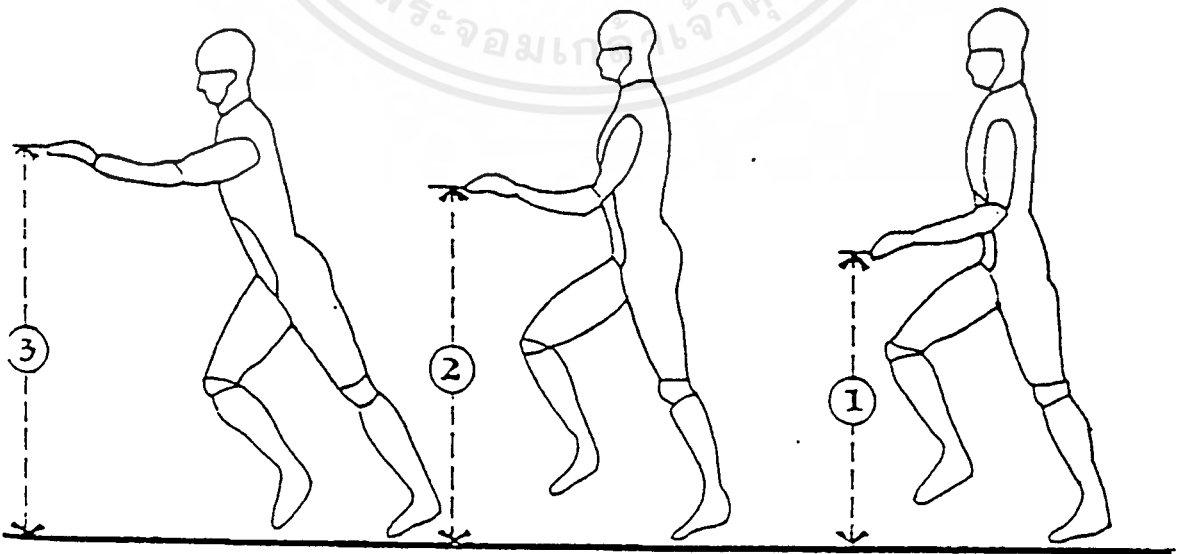
จากรูปที่ 2 ระยะจากพื้นถึงราวจับเข็นสูงประมาณ 95 ซม. ซึ่งความสูงในระดับนี้เหมาะสมสำหรับการเข็นของบรรทุกซึ่งมีน้ำหนักไม่มากนัก เช่น รถเข็นกระเป๋าของโรงแรม รถเข็นไอศกรีม เป็นต้น

จากรูปที่ 3 ระยะจากพื้นถึงราวจับเข็นสูงประมาณ 110 ซม. ซึ่งความสูงระดับนี้เหมาะสมสำหรับการเข็นที่ต้องออกแรงกระทำมาก รถเข็นมีขนาดใหญ่บรรทุกน้ำหนักไม่มาก เช่น รถเข็นสัมภาระในสถานีรถไฟ รถเข็นขายก๋วยเตี๋ยว เป็นต้น

ระยะทั้ง 3 ระดับ เป็นค่ามาตรฐานที่ใช้ในการออกแบบ ซึ่งเป็นระยะที่เหมาะสมกับงานแต่ละประเภท การเลือกนำมาใช้ต้องคำนึงถึงความเหมาะสมในลักษณะงานออกแบบแต่ละประเภทเป็นสำคัญ

ภาพที่ 100

แสดงภาพ ลักษณะการเข็นในระดับสูงต่างๆ



### 2.31. สีกับการออกแบบ

โดยทั่วไปแล้วการออกแบบผลิตภัณฑ์ใดๆ ก็ตามจะมองข้ามในเรื่องนี้ไม่ได้เป็นอันขาด เพราะเป็นสิ่งจำเป็นมากต่อผลการออกแบบ ความรู้สึกของผู้พบเห็นความสวยงาม นอกจากนี้ยังสามารถเตือนผู้ใช้ให้ระวังในส่วนที่จะเป็นอันตรายได้อีกด้วย

Munsell สามารถแบ่งสีเป็น 2 ประเภท คือ สีร้อนและสีเย็น

1) สีร้อน คือ สีที่ดูความรู้สึก (Advancing colour) มีความรู้สึกสะดุดตาเมื่อมองไกลเป็นสีที่ให้ความกระจุกกระจาย

2) สีเย็น คือ สีที่ไม่ดึงดูดความรู้สึก ไม่สะดุดตา ให้ความรู้สึกสบายๆ มองได้นานๆ โดยไม่ระคายเคือง

การเลือกสีกับผลิตภัณฑ์ นอกจากต้องการความสวยงาม สียังมีอิทธิพลในการทำให้เกิดความรู้สึกทางด้านอื่น ซึ่งเป็นผลต่อการใช้ผลิตภัณฑ์อยู่มาก

อิทธิพลของสีที่มีต่อความรู้สึก

ต่อไปนี้เป็นลักษณะของสีเกี่ยวกับความรู้สึก โดยแบ่งสีออกเป็นสกุลใหญ่ๆ คือ

สีแดง จัดอยู่ในพวกสีร้อน ไม่เพียงแต่ให้ความรู้สึกตื่นเต้น ใจ ในทางโบราณถือว่าเป็นสีที่เกี่ยวข้องกับอันตราย เป็นสีต้องห้าม การระมัดระวัง การใช้พวกสกุลสีแดงสำหรับผลิตภัณฑ์เด่นขึ้นมาได้ แต่ถ้าใช้มากเกินไปอีกใช้สีสดใสก็จะมีผลทางจิตวิทยาได้เช่นกัน

สีส้ม เป็นสีสดใส มองเห็นได้ไกล แสดงความรู้สึกเตือนภัยตลอดเวลา เมื่อใช้กับผลิตภัณฑ์เด่นทำให้เกิดความรู้สึกสะอาด ดูเบาขึ้น

สีเหลือง เป็นสีที่อยู่ได้ทั้ง 2 วรรณะ คือสามารถเป็นไปได้ทั้งสีร้อนและสีเย็น แต่ขึ้นอยู่กับความเข้ม และความแรงของสี สีเหลืองโดยทั่วไปทำให้เกิดความรู้สึกสดชื่น ร่าเริง สดใส สีเหลืองอ่อนทำให้เกิดความรู้สึกสะอาด มีความสว่าง แต่ถ้ามีความเข้มของสีมาก จะทำให้เกิดหงุดหงิดได้ สีเหลืองที่ค่อนข้างไปทางสีส้ม จะคล้ายของเล่นทางวิทยาศาสตร์สมัยใหม่

สีเหลืองนวล (Butter Yellow) ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูสว่างขึ้น

สีเหลืองขาว ช่วยในด้านความเย็น แต่อย่างไรก็ตาม สีเหลืองทำให้ดูรู้สึกวกว้าง สกปรกง่าย แต่ถ้าเบรคสีซักเล็กน้อย ก็จะทำให้ช่วยได้บ้าง แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัสดุที่ใช้ด้วย

สีม่วง เป็นสีที่อยู่ได้ทั้ง 2 วรรณะเช่นกัน โดยทั่วไปให้ความรู้สึกเศร้า ทำให้ง่วง บางครั้งอาจ แสดงว่าเป็นสีแห่งความเศร้า ลึกลับ แต่สีม่วงก็ยังมีลักษณะของความงาม ทำให้ดูมีค่าได้ด้วย เช่น สีม่วงอ่อน

สีน้ำเงิน จัดอยู่ในพวกสีเย็น สีน้ำเงินเข้มทำให้ความรู้สึกสงบ ลึกลับ ทำให้เกิดสมาธิ เป็นสีที่บอกถึงความสุภาพ ความหนักแน่น สีน้ำเงินอ่อน เช่น สีน้ำทะเล หรือ ฟ้า จะมีความสดใส ถ้าอมเขียวเล็กน้อย สามารถให้ความรู้สึกตื่นเต้นได้

สีเขียว ให้ความรู้สึกสดชื่นกระชุ่มกระชวย ให้พักสายตาได้ สีเขียวใบไม้หรือเขียว  
เข้าใช้ใน การเน้นส่วนพื้นหรือฐาน แสดงถึงความสงบเยือกเย็นได้

สีน้ำตาล จัดอยู่ในพวกสีอุ่น เป็นสีที่ให้ความรู้สึกแห้งแล้ง ไม่ให้ความพักผ่อน ถ้า  
ใช้โดดๆ จะทำให้เกิดความรู้สึกสลดหดหู่ใจ

สีเทา ให้ความรู้สึกภูมิฐาน เศร้าซึม สุกภาพเรียบร้อย สามารถลดความลึกของ  
สีขาว และความลึกดำของสีดำ สามารถใช้เป็นสีกลางได้กับทุกสี เพราะสามารถทำให้เกิด  
ความกลมกลืนระหว่างสีอุ่นดูสบายตา

สีดำ โดยปกติสีดำ เป็นสีที่ให้ความรู้สึกหดหู่ ลึกลับ แต่ให้ความรู้สึกหนักแน่น  
มั่นคงการใช้สีดำสลับกับขาวในพื้นที่ร่วมกับสีอื่น จะทำให้เกิดความกระปี้กระเป่ามีชีวิตชีวา  
ถ้าใช้สีดำผลิตภัณฑ์จะแสดงให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์มีความแข็งแรง และไม่สกรปรอง่าย

สีขาว ให้ความรู้สึกสะอาดบริสุทธิ์ ถ้าใช้โดดเดี่ยวจะให้ความรู้สึกเย็น สามารถใช้  
เป็นสีของฐานหรือส่วนที่อยู่ต่ำกว่า เพื่อเน้นให้เด่นชัดขึ้น

สีที่กล่าว ๆ แล้วนี้ เป็นสีทางด้านความงามที่เราตกแต่งลงบนผิววัสดุ แต่ยังมีสีที่ควรรู  
นั้นคือ สีของวัสดุต่างๆ ที่ให้ความรู้สึกของมันออกมา เช่น สีของอลูมิเนียม จะออกเป็นสีเทา  
เงินซึ่งแสดงให้เห็นถึงคุณลักษณะของตัวเอง อันได้แก่ความอ่อนนุ่ม ความเรียบเบา และไม่  
เป็นอันตราย

### 2.31.1 อิทธิพลของสีที่มีต่อผลิตภัณฑ์

#### ทางด้านขนาด

สีอ่อน ( Light Value )

สีเข้ม ( Dark Value )

#### ทางด้านน้ำหนัก

สีอ่อนหรือสีร้อน ( Warm Value ) ทำให้ผลิตภัณฑ์แลดูเบา

สีเข้มหรือสีเย็น ( Cool Value ) ทำให้ผลิตภัณฑ์แลดูหนัก

#### ทางด้านความแข็งแรง

สีร้อน ทำให้เกิดความรู้สึกว่าแข็งแรงมาก

สีเย็น ทำให้เกิดความรู้สึกว่าแข็งแรงน้อย

#### ทางด้านความสะอาด

สีขาว เป็นสีที่ให้ความรู้สึกสะอาดที่สุด

สีอ่อน หรือสีงาช้าง ( Ivory ) สีเหลือง

สีฟ้าอ่อน ( Plate Blue ) และสีเขียวอ่อน

ทำให้ความรู้สึกนุ่มนวล สะอาดตา ถูกลักษณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.31.2 สีวัตถุใต้แสงสี

ดังกล่าวมาแล้วว่า สีของวัตถุเกิดจากสะท้อนกลับของแสงคลื่นความถี่ต่างๆกัน แต่ถ้าวัตถุนั้นอยู่ภายใต้แสงที่มีความถี่เฉพาะ คือ ในช่วงใดช่วงหนึ่ง เช่น แสงสีแดง เป็นต้น สีของวัตถุนั้นก็จะเปลี่ยนไปจากความเป็นจริง เมื่อวัตถุนั้นอยู่ภายใต้แสงที่มีช่วงคลื่นครบทุกขนาดของความถี่ วัตถุอันหนึ่งภายใต้แสงอาทิตย์อาจปรากฏเป็นสีเขียวขี้ม้า ดังนั้น เราจึงต้องทราบถึงอิทธิพลของการผสมสีของแสงด้วย ภายใต้แสงไฟฟ้าที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้น ( แสงเทียน ) ก็ทำให้สีของวัตถุเปลี่ยนไป ทั้งนี้เพราะหลอดไฟฟ้ากำเนิดแสงแต่ละชนิด เช่น หลอดนีออน หลอดทังสเตน หลอดฟลูออริเซน หลอดโซเดียม ต่างก็เปล่งแสงสว่างในความถี่ไม่เท่ากัน

### ตารางที่ 8

ตารางแสดง การสะท้อนของแสงและสีต่างๆ

สี	สะท้อนแสงได้ร้อยละ	สี	สะท้อนแสงได้ร้อยละ
ขาว	80-90	ฟ้า	35.50
งาช้าง	70-80	เขียวอ่อน	25.50
ครีม	65-75	เขียวแก่	15-25
ชมพูอมม่วง	60-65	เขียวหยก	41.0
ชมพู	40-70	น้ำเงินแก่	10-20
เนื้อ	56.0	น้ำเงินอ่อน	45.5
เหลือง	65.0	น้ำตาล	8-12
เหลืองอมน้ำตาล	55-65	แดง	15.25
เทา	35-50	แดงเข้ม	7.0
เทาอ่อน	53-60	ดำ	2-5

### 2.31.3 สีของแสง

สีของแสง มีความสำคัญในการมองของตา มักทำให้เกิดความชัดเจนหรือหลอกหลง ทำให้เกิดอารมณ์ต่างๆ ความเครียดหรือความนุ่มนวลและความรู้สึก

แสงเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ( Electromagnetic ) ช่วงหนึ่งที่ประสาทตาของมนุษย์รับรู้ ช่วงคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าอยู่ในความถี่ระหว่าง  $3,800^{\circ} - 7,500^{\circ}$  ( อังสตรอมมูนิก ) ที่แตกต่างกันและรวมกันเป็นสีขาว ความถี่คลื่นที่อยู่ต่ำลงไปมนุษย์มองไม่เห็น คือ ( Ultra Violet - ray ) และความถี่คลื่นที่อยู่สูงขึ้นไป คือ ( Infraed - Ray ) ซึ่งตามองไม่เห็นเช่นกัน แต่จะมีความสัมพันธ์กับตาของสัตว์จำพวกแมลงซึ่งเราใช้แสงที่เกิดจากรังสีอัลตราไวโอเล็ต ( Ultra Violet - Ray ) ในการล่อแมลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.31.4 ข้อแนะนำในการใช้สี

1) การใช้สีคล้ายไปกับสิ่งแวดล้อม ผู้ใช้จะต้องคิดว่าสีที่ใช้นั้น กลมกลืนหรือแตกต่างกับสิ่งแวดล้อม เช่น ภูมิประเทศ ดินฟ้าอากาศ อาคารบ้านเรือนข้างเคียง เป็นต้น ถ้าใช้สีเหมือนธรรมชาติมากเกินไปทำให้มองไม่เห็นเด่นชัดออกมา และถ้าหากใช้สีแตกต่างกับสีธรรมชาติมากเกินไปก็ทำให้เกิดความไม่น่าดูไปได้

2) การใช้สีให้คล้ายตามวัสดุ เช่น ถ้าสีของวัสดุนั้นมีความเหมาะสมกับสภาพต่างๆแล้วก็ควรใช้สีวัสดุนั้นโดยไม่ต้องทำสีเพิ่ม หรือทำสีปิดทับ

3) ควรใช้สีตามประโยชน์ให้สอย การให้สีที่ดีจะเป็นการบอกลักษณะประโยชน์ใช้สอยของมันเสร็จ เช่น สีขาวที่ช่วยให้การสะท้อนแสงสว่าง สีดำหรือสีเทาเพื่อลดความสกปรกของชิ้นงาน สีฟ้า เพื่อความสะอาด สีเขียวเพื่อความสบายตา เป็นต้น

## ตอนที่ 7

### 2.32 การศึกษาของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโครงการ ซึ่งแบ่งเป็นข้อมูล 2 ประเภท คือ

1. กลุ่มคนซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้อุปกรณ์หรือรถเก็บลูกกอล์ฟ
2. ข้อมูลดิบเกี่ยวกับลักษณะและรูปแบบต่างๆของอุปกรณ์เก็บลูกกอล์ฟ

เมื่อได้หัวข้อใหญ่ แล้วก็นำมากระจายเป็นหัวข้อย่อยเพื่อจะได้สะดวกในการที่จะเก็บข้อมูล หัวข้อดังกล่าวได้แยกแยะเป็นหัวข้อย่อยๆ ดังนี้

#### 2.32.1 กลุ่มคนซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้อุปกรณ์ หรือ รถเก็บรถกอล์ฟ

กลุ่มคนซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้งาน ก็คือ พนักงานเก็บลูกกอล์ฟ จากการทดสอบโดยใช้แบบสอบถามพนักงานเก็บลูกกอล์ฟพบว่า ผู้เก็บลูกกอล์ฟแบ่งเป็นเพศชาย 15 คน มีเกณฑ์อายุระหว่าง 15 - 20 ปี และเพศหญิง 5 คนมีเกณฑ์อายุระหว่าง 21 - 25 ปี จากการศึกษากลุ่มบุคคลที่เกี่ยวข้องโดยตรง ดังนั้นค่าขนาดमितัดส่วนต่างๆ ของร่างกายที่มีความสัมพันธ์กับการออกแบบจะพิจารณาสัดส่วนชายไทย ที่มีอายุระหว่าง 15 - 20 ปี และสัดส่วนหญิงไทยที่มีอายุระหว่าง 21 - 25 ปี เพราะมีความสำคัญและเกี่ยวข้องในแง่ของการใช้งานของรถเก็บลูกกอล์ฟ

การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับบุคคล ซึ่งข้อมูลเกี่ยวกับบุคคลผู้วิจัยได้จากการทำแบบสอบถามจากการสัมภาษณ์และการสังเกตพฤติกรรมต่าง ๆ นั้น ข้อมูลที่รวบรวมได้คือ

- ขั้นตอนในการเก็บลูกกอล์ฟ
- อุปกรณ์ชนิดต่างๆที่ใช้ในการเก็บลูกกอล์ฟ
- ขนาดสัดส่วนของอุปกรณ์
- การแบ่งประเภทหน้าที่ของอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พฤติกรรมของพนักงานในการเก็บลูกกอล์ฟ
- ราคาอุปกรณ์
- จำนวนคนในการเก็บลูกกอล์ฟ
- ระยะเวลาในการเก็บลูกกอล์ฟ ฯลฯ

### 2.32.2 ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะและรูปแบบต่างๆของอุปกรณ์เก็บลูกกอล์ฟ

จากการศึกษาข้อมูล รูปแบบของอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บลูกกอล์ฟ แบ่งออกได้ 3 ชนิด คือ

1. รูปแบบอุปกรณ์ที่ใช้ตัก เก็บลูกกอล์ฟ ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่หาได้ง่ายและสามารถประดิษฐ์มาเป็นอุปกรณ์ที่ผ่อนแรงในการเก็บลูกกอล์ฟ

ภาพที่ 101

แสดงภาพ รูปแบบอุปกรณ์การเก็บลูกกอล์ฟโดยการตัก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 9

ตารางแสดงรายละเอียดของอุปกรณ์ดักเก็บลูกกอล์ฟโดยใช้แรงคน

คุณลักษณะ	รายละเอียด
การใช้งาน	ใช้ในการดักลูกกอล์ฟ ซึ่งสามารถดักได้ที่ละลูกเป็นอุปกรณ์ที่หาได้ง่ายโดยทำจากขวดพลาสติกบ้างหรือ เป็นการนำเอาลวดมาทำเป็นห่วงแล้วพันยึดกับไม้หรืออาจจะทำจากไม้กอล์ฟที่หักแล้วนำมาเชื่อมกับห่วงเหล็ก ในการใช้จะใช้ควมคู่ไปกับถังโดยใส่ถังแล้วนำไปเทใส่ถุงปุ๋ยหรือ รถเข็นแล้วจึงเข็นรถกลับ
โครงสร้าง	ส่วนห่วงหัวดักเป็นวัสดุซึ่งเป็นขวดพลาสติกพันยึดกับแกนท่อ PVC หรืออาจเป็นลวดยึดพันกับแกนไม้และพลาสติก

ข้อดี , ข้อเสียของอุปกรณ์เก็บลูกกอล์ฟชนิดแบบดักเก็บลูกกอล์ฟ

## ตารางที่ 10

ตารางแสดง ข้อดี - ข้อเสียของอุปกรณ์เก็บลูกกอล์ฟชนิดใช้ดัก

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> <li>มีขนาดเล็กและคล่องตัวในการใช้งาน</li> <li>หาได้ง่าย , ราคาถูก</li> <li>น้ำหนักเบา</li> <li>ง่ายต่อการดูแลรักษา</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>มีอายุการใช้งานสั้น</li> <li>ไม่สามารถดักลูกกอล์ฟที่หลายๆลูกได้</li> <li>เมื่อใช้ในระยะเวลาหลายๆทำให้เกิดความเมื่อยล้าได้</li> <li>โครงสร้างของอุปกรณ์ไม่มีมาตรฐานและไม่เหมาะสมกับการใช้งาน</li> </ol>

2. รูปแบบของรถเข็นที่ใช้บรรทุกเก็บลูกกอล์ฟ ซึ่งจะใช้ควบคู่ไปกับอุปกรณ์ตักเก็บลูกกอล์ฟ

ภาพที่ 102

แสดงภาพ รถเข็นใช้บรรทุกเก็บลูกกอล์ฟ



ตารางที่ 11

ตารางแสดง รายละเอียดของรถเข็นที่ใช้บรรทุกเก็บลูกกอล์ฟ

คุณลักษณะ	รายละเอียด
การใช้งาน	ใช้ในการบรรทุกลูกกอล์ฟในการเก็บลูกกอล์ฟในระยะเวลาที่มีความไกล ทำให้สามารถผ่อนแรงในการขนส่งลูกกอล์ฟเพื่อนำบรรจุใส่ถาด ลักษณะการใช้งานจะควบคู่ไปกับอุปกรณ์ตักเก็บลูกกอล์ฟ เพราะการตักเก็บลูกกอล์ฟใส่ถาด แล้วเทลูกกอล์ฟใส่รถเข็นที่นำมาจอดบริเวณรอบๆสนามที่มีระยะทางไกลๆ
โครงสร้าง	เป็นโครงสร้างเหล็กกลมกลวงหรืออาจเป็นเหล็กฉาก แล้วปิดด้วยไม้ หรือแผ่นไม้อัดโดยรอบ ล้อเป็นล้อยางนุ่ม บางครั้งอาจจะมีล้อหน้าด้วย บางคันไม่มีล้อหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดี , ข้อเสียของรถเข็นที่ใช้บรรทุกเก็บลูกกอล์ฟ

ตารางที่ 12

ตารางแสดง ข้อดี - ข้อเสียของรถเข็นใช้บรรทุกเก็บลูกกอล์ฟ

ข้อดี	ข้อเสีย
1. สามารถบรรทุกลูกกอล์ฟได้จำนวนมาก	1. เป็นรถเข็นที่ต้องใช้ควบคู่กับอุปกรณ์อื่นๆ
2. สะดวก สบายในการขนส่งลูกกอล์ฟ	2. วัสดุบางส่วน เสียหายได้ง่าย
3. หาง่าย , ราคาถูก	3. มีน้ำหนักมาก
4. ง่ายต่อการซ่อมแซม และการดูแลรักษา	4. เมื่อใส่ลูกกอล์ฟจำนวนมากไม่สามารถเข็นด้วยคนคนเดียวได้
	5. สัดส่วนในการเข็นยังไม่เหมาะสมเท่าที่ควร
	6. ไม่มีช่องถ่ายเทลูกกอล์ฟออกจากรถเข็น

3. รูปแบบของรถเก็บลูกกอล์ฟ ที่มีเครื่องยนต์เป็นระบบต้นกำลังในการขับเคลื่อนในการเก็บระบบวงล้อเก็บลูกกอล์ฟ

ภาพที่ 103

แสดงภาพ รถเก็บลูกกอล์ฟ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 13

ตารางแสดง รายละเอียดของรถเก็บลูกกอล์ฟที่มีเครื่องยนต์เป็นระบบต้นกำลัง

คุณลักษณะ	รายละเอียด
การใช้งาน	ใช้ในการเก็บและบรรทุกลูกกอล์ฟ สามารถเก็บได้ในระยะทั้งไกลและใกล้โดยรอบสนามซึ่งเป็นระบบที่เก็บลูกกอล์ฟไปในตัวและบรรทุกลูกกอล์ฟเพื่อขนส่งในการบรรทุกลงถัดต่อไป ระบบที่ใช้เก็บเป็นลักษณะวงล้อปีนเกาะลูกกอล์ฟ ลงสู่กะบะรถ
โครงสร้าง	เป็นโครงสร้างของเหล็กซึ่งต่อเป็นรมมีกะบะด้านหลังในการบรรทุกลูกกอล์ฟ เครื่องยนต์ยี่ห้อ 11 แรง 1/2 หลังคาเป็นโครงตาข่าย เชื่อมยึดโดยรอบห้องเครื่องผู้ขับขี่

ข้อดี , ข้อเสียของรถเก็บลูกกอล์ฟ ที่มีเครื่องยนต์เป็นระบบต้นกำลัง

## ตารางที่ 14

ตารางแสดง ข้อดี - ข้อเสียของรถเก็บลูกกอล์ฟที่มีเครื่องยนต์เป็นระบบต้นกำลัง

ข้อดี	ข้อเสีย
1. สามารถบรรทุกลูกกอล์ฟได้จำนวนมาก	1. มีน้ำหนักมาก
2. สามารถเก็บและบรรทุกลูกกอล์ฟได้ภายในตัว	2. ยากต่อ การซ่อมแซมและการดูแลรักษา
3. สะดวก รวดเร็วในการใช้งาน	3. ราคาแพง
	4. ในขณะที่ขับขี่เก็บลูกกอล์ฟทำให้ล้อรถเหยียบลูกกอล์ฟได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.32.3 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับถาดบรรจุลูกกอล์ฟ

ในการเก็บลูกกอล์ฟเมื่อนำใส่รถเข็นหรือรถเก็บมาแล้วก็นำลูกกอล์ฟมาผ่านขั้นตอนต่างๆตามลำดับไม่ว่าจะเป็นการนำลูกกอล์ฟถ่ายเทออกจากรถ และนำไปล้างทำความสะอาดเสร็จจากขั้นตอนการล้างแล้วก็นำลูกกอล์ฟมาบรรจุลงในถาด ซึ่งถาดบรรจุลูกกอล์ฟนั้นก็มีขนาดที่แตกต่างกันไป จะแล้วแต่ว่าสนามข้อมนั้นๆต้องการจะตั้งราคาค่าบริการลูกกอล์ฟว่าถาดขนาดนี้บรรจุลูกกอล์ฟได้เท่าไร ซึ่งถาดบรรจุลูกกอล์ฟที่มีอยู่ในปัจจุบัน จากการศึกษพบว่ามีการบรรจุจำนวนดังนี้ คือ 35 , 40 , 50 ลูกต่อจำนวน 1 ถาด

ภาพที่ 104

แสดงภาพ ถาดบรรจุลูกกอล์ฟ



ภาพที่ 105

แสดงภาพ ลูกกอล์ฟที่บรรจุในตะกร้า

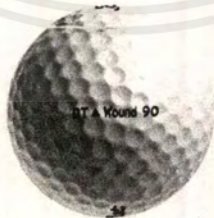


## 2.32.4 ข้อมูลเกี่ยวกับลูกกอล์ฟ

จากศึกษาในข้อมูลลูกกอล์ฟจากบทที่ 2 พบว่าลูกกอล์ฟจะมี 2 ชั้นและ 3 ชั้นดัง  
คุณภาพของลูกกอล์ฟที่กล่าวมาข้างต้น จากการศึกษาพบว่าลูกกอล์ฟ 1 ลูกจะมีน้ำหนัก 45  
กรัม และมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 ซม.

ภาพที่ 106

แสดงภาพ ขนาดสัดส่วนของลูกกอล์ฟ



สรุปได้ว่า

ลูกกอล์ฟ 1 ลูกจะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 ซม.และน้ำหนักของลูกกอล์ฟ 1 ลูก  
จะมีน้ำหนัก 45 กรัม ดังนั้นจึงสามารถนำตัวเลขนี้เพื่อนำไปวิเคราะห์ในการหาขนาดและการรับ  
น้ำหนักของภาชนะบรรจุลูกกอล์ฟต่อไป

### 2.32.5 ข้อมูลตำแหน่งของลูกกอล์ฟที่ตกภายในสนาม

จากการสังเกตและการสอบถามนั้นพบว่าโดยเฉลี่ยใน 1 วันจะมีการใช้ลูกกอล์ฟในการฝึกซ้อมอยู่ในระหว่าง 50 - 100 ถาดดังนี้จากตำแหน่งที่ลูกกอล์ฟตกภายในสนามนั้นอาจสรุปได้ดังนี้ คือ

1. บริเวณด้านหน้าของช่องซ้อมที่อยู่ในช่วง 50 หลามีลูกกอล์ฟจำนวน 10.9% ของจำนวนลูกกอล์ฟเฉลี่ย 80 ถาด
2. ช่องกลางสนาม คือ 100 - 150 และ 200 หลามีลูกจำนวน 46 % ของจำนวนลูกกอล์ฟเฉลี่ย 80 ถาด
3. ช่องระยะไกล คือ 200 , 220 , 250 , 300 หลานั้นจะมีลูกกอล์ฟจำนวน 6.2 % ของจำนวนลูกกอล์ฟเฉลี่ย 80 ถาด
4. บริเวณด้านซ้ายระยะระหว่าง 50 , 80 หลา จะมีลูกกอล์ฟจำนวน 12.5 % ของจำนวนลูกกอล์ฟเฉลี่ย 80 ถาด ( เฉพาะสนามฝึกซ้อมที่มีการออกแบบ Slope ไว้ทางด้านซ้ายของสนามบริเวณใกล้กับสนามบริเวณใกล้กับ รั้วซ้ายของสนาม )
5. บริเวณด้านซ้ายคือระยะ 50 , 80 หลา ( พื้นที่โดยปกติ ) จะมีลูกกอล์ฟจำนวน 7.8 % ของจำนวนลูกกอล์ฟเฉลี่ย 80 ถาด
6. บริเวณด้านซ้าย คือ ระยะ 100 , 150 หลาจะมีลูกกอล์ฟจำนวน 10.9 % ของจำนวนลูกกอล์ฟเฉลี่ย 80 ถาด
7. บริเวณด้านซ้าย คือระยะ 200 , 220 , 300 หลาจะมีลูกกอล์ฟ 4.6 % ของจำนวนลูกกอล์ฟเฉลี่ย 80 ถาด
8. บริเวณด้านขวา คือระยะ 50 , 80 หลา ( พื้นที่ Slope ) จะมีลูกกอล์ฟ 14% ของจำนวนลูกกอล์ฟ 80 ถาด
9. บริเวณด้านขวา คือระยะ 100, 150 หลาจะมีลูกกอล์ฟ 17% ของทำงานลูกกอล์ฟเฉลี่ย 80 ถาด
10. บริเวณขวา คือระยะ 200, 220, 250, 300 หลา จะมีลูกกอล์ฟ 7.8 % ของจำนวนลูกกอล์ฟเฉลี่ย 80 ถาด
11. ลูกกอล์ฟที่ตกนอกสนามมีจำนวนเฉลี่ย 0.1% ในจำนวน 1 วันของจำนวนลูกกอล์ฟ 80 ถาด

สรุป ตำแหน่งของลูกกอล์ฟที่ตกภายในสนาม

1. ตำแหน่งที่มีลูกกอล์ฟตกเป็นจำนวนมากที่สุด คือช่วงกลางสนามคือระยะ 100, 150 และ 200 หลา คิดเป็น 46 % ของจำนวนลูกกอล์ฟเฉลี่ย 80 ถาด ต่อ 1 วัน
2. ในบริเวณด้านซ้ายของสนามที่มี ( Slope และ ห่วงซ้อม ) ระยะ 50, 80 หลาจะมีลูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตกเฉลี่ยจำนวน 12.5 % ของจำนวนลูกกอล์ฟ 80 ถาด ต่อ 1 วัน
3. ในบริเวณด้านซ้ายของสนาม ( พื้นที่ปกติ ) ระยะ 100,150 หลาจะมีลูกกอล์ฟ 10.9% ของจำนวนลูกกอล์ฟ 80 ถาด ต่อ 1 วัน
  4. ในบริเวณด้านขวาของสนามที่มี ( Slope ) ระยะ 50 ,80 หลาจะมีลูกกอล์ฟเฉลี่ย 14% ของจำนวนลูกกอล์ฟ 80 ถาด ต่อ 1 วัน
  5. ในบริเวณด้านขวาของสนาม( พื้นที่ปกติ )ระยะ 100,150 หลาจะมีลูกกอล์ฟเฉลี่ย 17 % ของจำนวนลูกกอล์ฟ 80 ถาด ต่อ 1 วัน
  6. ลูกกอล์ฟที่ตกบริเวณนอกสนามมีจำนวนเฉลี่ย 0.1% ในจำนวน 1 วันของจำนวนลูกกอล์ฟ 80 ถาด

### 2.32.6 ลักษณะของสนามซ้อม

จากการศึกษาและสอบถามพบว่า สนามซ้อมในแต่ละแห่งนั้นจะมีขนาดของช่องในการไดร์ฟ แตกต่างกันไปซึ่งขนาดที่สามารถศึกษาได้มีขนาดดังนี้ คือ

- สนามซ้อมกอล์ฟทหารบก มีขนาดช่องตี = 200 X 2.50 ม.
- สนามซ้อมกอล์ฟศรีนครินทร์ มีขนาดช่องตี = 2.00 X 3.00 ม.
- สนามซ้อมนครินทร์ มีขนาดช่องตี = 2.55 X 2.60 ม.
- สนามซ้อมกอล์ฟพัฒนาการ มีขนาดช่องตี = 2.60 X 3.00 ม.
- สนามซ้อมกอล์ฟหัวหมาก มีขนาดช่องตี = 2.00 X 2.50 ม.
- สนามซ้อมกอล์ฟบางพลี มีขนาดช่องตี = 2.30 X 2.60 ม.

ดังตัวอย่างสนามเหล่านี้ เป็นต้น ซึ่งขนาดของช่องตีนั้นก็แบ่งจำนวน การซ้อมแตกต่างกัน อาจแบ่งได้ 1 ช่องตีจะมีที่ซ้อม 1 ที่ , 2 ที่ เป็นต้น

ภาพที่ 107

แสดงภาพ สนามซ้อมทหารบก



ภาพที่ 108

แสดงภาพ สนามซ้อมหัวหมาก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 109

แสดงภาพ สนามซ้อมพัฒนาการ



ภาพที่ 110

แสดงภาพ รูปแบบของการตีร์ฟ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.32.6 การศึกษาข้อมูลด้านพฤติกรรม

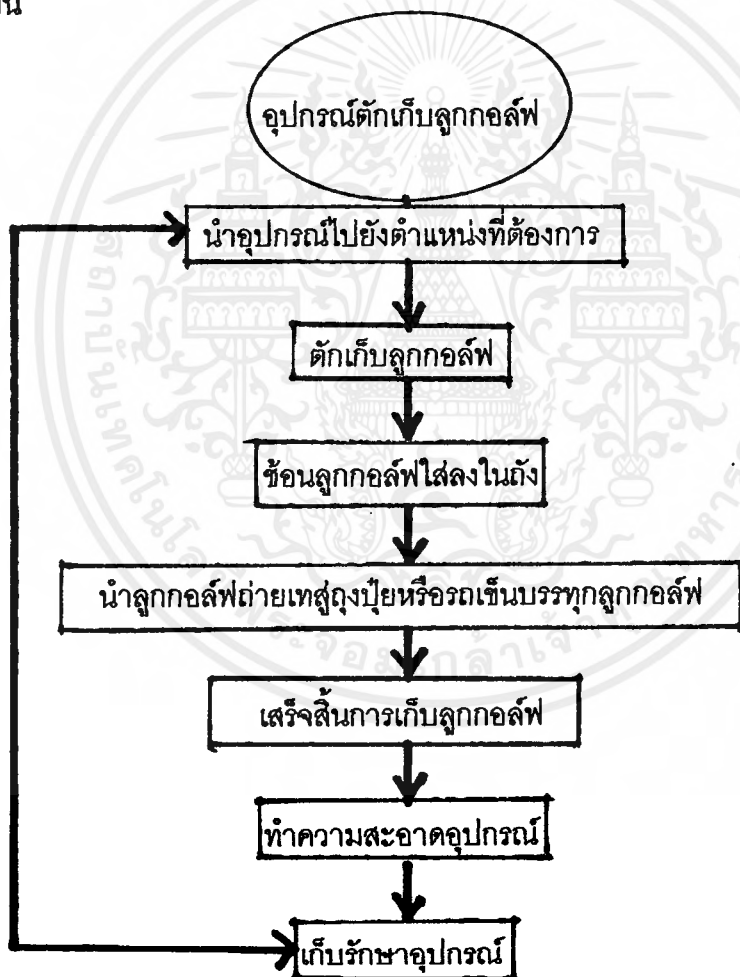
### พฤติกรรมในการเก็บลูกกอล์ฟ

พฤติกรรมในการเก็บลูกกอล์ฟนั้น จากการศึกษาวิธีการในการเก็บลูกกอล์ฟ สามารถเก็บโดยการใช้อุปกรณ์ที่แตกต่างกันไป ซึ่งแยกได้เป็น 3 แบบ คือ

1. ใช้อุปกรณ์ตักเก็บลูกกอล์ฟ
2. ใช้รถเข็นบรรทุกเก็บลูกกอล์ฟ
3. ใช้รถยนต์เก็บและบรรทุกลูกกอล์ฟ

ลักษณะต่างๆในการเก็บลูกกอล์ฟ ย่อมแตกต่างกันไปในแต่ละประเภทของอุปกรณ์

พฤติกรรมในการใช้อุปกรณ์ตักเก็บลูกกอล์ฟ อาจแสดงขั้นตอนการเก็บลูกกอล์ฟ ดังนี้



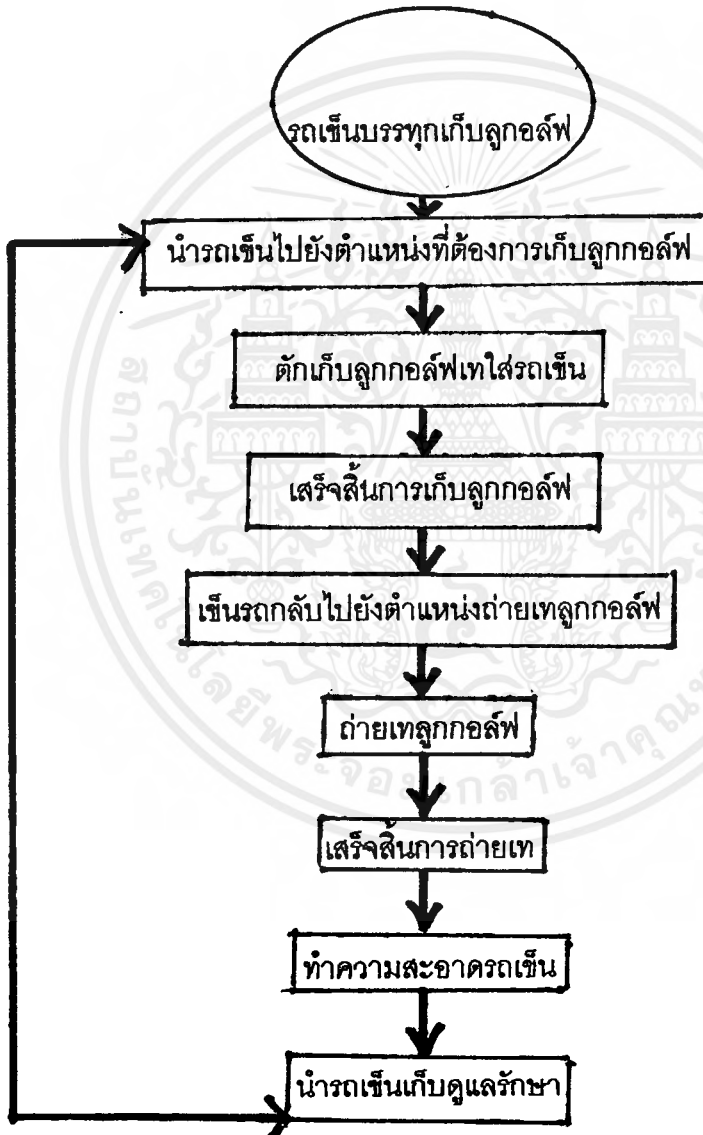
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปจากพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ตัดเก็บลูกกอล์ฟ

1. การใช้อุปกรณ์จะใช้อุปกรณ์ประกอบกัน 2 - 3 อย่าง คือ ไม้ตัดลูกกอล์ฟ , ดึงใส่ลูกกอล์ฟ และรถเข็นบรรทุกลูกกอล์ฟ
2. ในการเก็บลูกกอล์ฟต้องใช้จำนวนผู้เก็บหลายคนซึ่งประกอบด้วย ผู้เก็บและผู้เข็นรถ
3. ระบบในการเก็บใช้วิธีช้อนตัดลูกกอล์ฟใส่ถัง ตัดครั้งละ 1 ลูก/ 1 ครั้ง

พฤติกรรมการใช้รถเข็นบรรทุกเก็บลูกกอล์ฟ อาจแสดงขั้นตอนการเก็บ

## ลูกกอล์ฟ



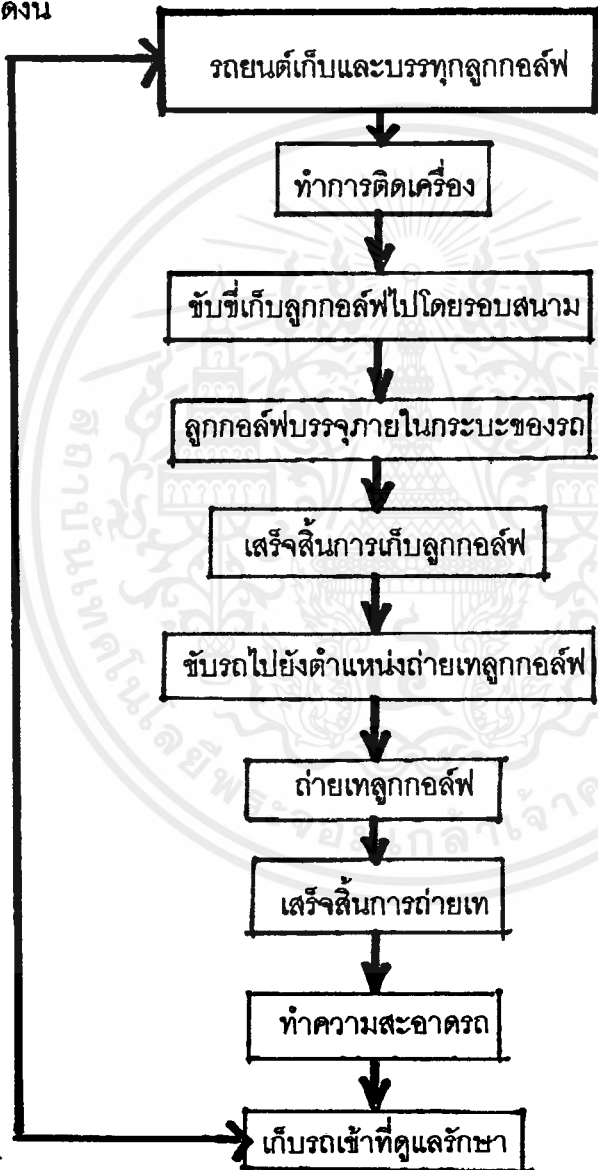
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปจากพฤติกรรมการใช้รถเข็นบรรทุกเก็บลูกกอล์ฟ

1. การใช้รถเข็นเก็บลูกกอล์ฟต้องใช้อุปกรณ์ประกอบในการดักเก็บ คือไม้ดักลูกกอล์ฟ  
ดั่งใส่ลูกกอล์ฟ และรถเข็น
2. ในการใช้รถเข็นต้องปฏิบัติ 2 คนขึ้นไป
3. การดักเก็บจะแยกส่วนกันกับ ผู้ใช้ รถเข็น

พฤติกรรมการใช้รถยนต์เก็บ และบรรทุกลูกกอล์ฟ อาจแสดงขั้นตอนการ

เก็บลูกกอล์ฟ ดังนี้

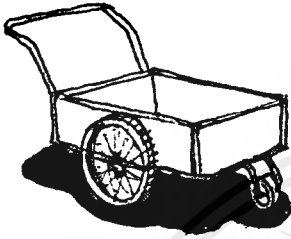


สรุปจากพฤติกรรมการใช้รถยนต์เก็บและบรรทุกลูกกอล์ฟ

1. การเก็บลูกกอล์ฟต้องใช้ช่วงล้อด้านท้ายของรถบีบเกาะในการเก็บ
2. ในการเก็บต้องมีคนอยู่กระบบบรรทุกลูกกอล์ฟเพื่อตัก , กวาดลูกกอล์ฟให้กระจาย โดยทั่วกระบะของรถ

### ตารางที่ 15

ตารางเปรียบเทียบ รถเข็นเก็บลูกกอล์ฟและรถเก็บลูกกอล์ฟที่ใช้เครื่องยนต์เป็นระบบต้นกำลัง



#### หลักการทำงานและขั้นตอน

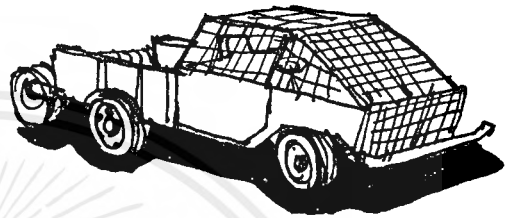
1. ใช้แรงมนุษย์ในการเข็นเก็บลูกกอล์ฟ
2. ในการเก็บลูกกอล์ฟจะใส่ควบคู่กับอุปกรณ์ตักลูกกอล์ฟและถังใส่ลูกกอล์ฟ
3. รถเข็นขับ เคลื่อนด้วยล้อ 3 ล้อ ล้อหน้าเป็นล้อยางตัน ส่วนหลังเป็นล้อยางสูบลม

#### ข้อดี

1. สามารถบรรทุกลูกกอล์ฟได้จำนวนมาก
2. สะดวก สบายในการขนส่งลูกกอล์ฟ
3. หาง่าย, ราคาถูก
4. ง่ายต่อการซ่อมแซมและดูแลรักษา

#### ข้อเสีย

1. เป็นรถเข็นที่ต้องใช้ควบคุม
2. วัสดุบางส่วนเสียหายได้ง่าย
3. มีน้ำหนักเบา
4. เมื่อใส่ลูกกอล์ฟจำนวนมากไม่สามารถเข็นรถด้วยคนคนเดียวได้
5. สัดส่วนในการเข็นยังไม่เหมาะสมเท่าที่ควร
6. ไม่มีช่องถ่ายเทลูกกอล์ฟออกจากรถเข็น



#### หลักการทำงานและขั้นตอน

1. ใช้เครื่องยนต์เป็นระบบต้นกำลังในการขับเคลื่อน
2. ใช้เก็บลูกกอล์ฟได้ในระยะใกล้และไกล
3. ช่วงล้อในการเกาะบีบลูกกอล์ฟลงสู่กระบะรถ

4. ใช้ได้ทั้งเก็บลูกกอล์ฟและบรรทุกลูกกอล์ฟ

#### ข้อดี

1. สามารถบรรทุกลูกกอล์ฟได้จำนวนมาก
2. สามารถเก็บและบรรทุกลูกกอล์ฟได้ภายในตัว
3. สะดวกรวดเร็วในการใช้งาน

#### ข้อเสีย

1. มีน้ำหนักมาก
2. ยากต่อการซ่อมแซมและการดูแลรักษา
3. ราคาแพง
4. ในขณะที่ขับเก็บลูกกอล์ฟทำให้ล้อรถเหยียบลูกกอล์ฟได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปผลการเปรียบเทียบ ในการใช้รถเก็บลูกกอล์ฟ

1. ในการเก็บลูกกอล์ฟนั้นควรใช้รถเข็นในการเก็บ
2. ลักษณะการเก็บควรใช้ระบบวงล้อในการเก็บลูกกอล์ฟ
3. รถเก็บลูกกอล์ฟควรมีน้ำหนักและขนาดที่สามารถปฏิบัติงานคนเดียวได้
4. ลักษณะการเก็บควรใช้ได้ทั้งเก็บลูกกอล์ฟและบรรทุกลูกกอล์ฟด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินงานวิจัย

#### 3.1 วิธีสำรวจและรวบรวมข้อมูล

วิธีสำรวจและรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลและเก็บภาพผลิตภัณฑ์เดิมที่เกี่ยวข้อง ในการวิจัยจากแหล่งต่างๆ ซึ่งเชื่อถือเป็นข้อมูลพื้นฐานนำมาประกอบการวิเคราะห์และสรุปผลต่อไป การสำรวจและรวบรวมข้อมูลนั้นผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมจากพฤติกรรมการทำงานต่างๆ ของผู้ใช้งานโดยการไปสัมผัสการทำงานจริง การสำรวจและรวบรวมข้อมูลทำได้ 3 วิธีคือ

##### 3.1.1 การศึกษาเชิงเอกสาร

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าจากเอกสารและหนังสือที่เกี่ยวข้อง กับการฝึกซ้อมกอล์ฟ และหนังสือเอกสารต่างๆที่สามารถอ้างอิงเป็นข้อมูลพื้นฐานทั่วไปทางด้านขนาดสัดส่วน วัสดุโครงสร้าง สรีระศาสตร์ กรรมวิธีการผลิต ข้อมูลการซ้อมโดร์ฟกอล์ฟ รูปแบบของการซ้อม พฤติกรรมในการเล่น อุปกรณ์การเล่น กฎกติกาข้อบังคับต่างๆ ทั้งนี้เพื่อนำมาประกอบเป็นแนวทางในการออกแบบ เพื่อให้ได้ซึ่งข้อมูลที่สามารถนำมาอ้างอิงประกอบการวิจัยโครงการได้

##### 3.1.2 การศึกษาจากการสัมภาษณ์

เป็นการเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์และผู้วิจัยได้ทำการออกแบบสอบถามเพื่อไปสัมภาษณ์บุคคลต่างๆ ที่มีความรู้, ความชำนาญและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการทำโครงการนี้ซึ่งได้แก่ ผู้จัดการผู้ดูแลทั่วไป พนักงานที่เก็บลูกกอล์ฟ ไปรประจำหรือครูผู้ฝึกสอนประจำสนาม เช่น สนามเพชรบุรี , สนามกองทัพบก , สนามหัวหมาก , สนามเอกสปอร์ตเซ็นเตอร์ เป็นต้น และได้ทำการสัมภาษณ์ จ.ส.อ อุทัย ภาณุทัต ซึ่งผู้นี้เป็นผู้ดูแลทั่วไปของสนามฝึกซ้อมกองทัพบก

##### 3.1.3 การศึกษาจากของจริง

การดำเนินการเก็บข้อมูล รวบรวมข้อมูลโดยการออกภาคสนามศึกษาจากของจริง เป็นการศึกษจากปัญหาผลิตภัณฑ์เดิมที่มีอยู่แล้วในปัจจุบัน และรถเข็นที่ใช้ในปัจจุบันเพื่อศึกษารูปแบบ ลักษณะพฤติกรรมต่างๆ เพื่อให้ทราบถึงข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในการเก็บลูกกอล์ฟ ทั้งนี้รวมไปถึงส่วนต่างๆที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ เมื่อผู้วิจัยได้ทราบถึงปัญหา ข้อดี ข้อเสีย ได้นำมาเป็นข้อมูลในการพัฒนาปรับปรุงแก้ไข ในการออกแบบรถเข็นเก็บลูกกอล์ฟ ต่อไป

เมื่อได้ข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ตามความต้องการแล้วจึงนำไปทำการแบ่งออกเป็นหมวดหมู่เพื่อสะดวกในการวิเคราะห์และสรุปโดยเลือกเฉพาะข้อมูลที่มีความสำคัญและจำเป็นเท่านั้น

### 3.2 แหล่งที่มาของข้อมูล

จากการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเก็บลูกกอล์ฟ และการใช้งานอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการเก็บลูกกอล์ฟไปแล้วนั้น เพื่อวิจัยโครงการและการออกแบบ ซึ่งจากข้อมูลได้จากทางสถาบัน และที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น มีแหล่งที่มาดังนี้

3.2.1 ห้องสมุดคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.2.2 จ.ส.อ อุทัย ภาณุทัต ผู้ดูแลทั่วไปของสนามซ้อมกอล์ฟท๊อปก

3.2.3 คุณชลธิ์ ผ่องแผ้ว ผู้จัดการร้าน PRO - FIT GOLF CENTER ศรีนครินทร์

3.2.4 คุณเสน่ห์ สิงห์เสนา ผู้ช่วยผู้จัดการ สนามซ้อมกอล์ฟนครินทร์

3.2.5 คุณบรรพจน์ นิตยสุช ผู้ช่วยผู้จัดการ สนามซ้อมกอล์ฟศรีนครินทร์

3.2.6 คุณนงยุทธิ มิคำ ไปรประจำสนามซ้อมกอล์ฟหัวหมาก

3.2.7 คุณบุญมา คุ่มนวล ไปรประจำสนามซ้อมกอล์ฟบางพลี

### 3.3 วิธีการวิเคราะห์

วิธีวิเคราะห์ข้อมูลโดยการแยกแยะข้อมูลจัดความสำคัญของข้อมูลเพื่อนำมาประเมินค่าข้อมูลและวิเคราะห์ต่อไป และในหลายกรณีต้องรวมถึงการวิเคราะห์เลือกสรรหาลักษณะการออกแบบ แต่ในบางกรณีก็ไม่อาจจะตัดสินใจในวิธีนั้นได้ ดังนั้นจึงวิเคราะห์รูปแบบต่างๆ หลายรูปแบบและนำมาเปรียบเทียบกันและนำไปใช้ในการออกแบบ

เมื่อได้ข้อมูลมาเรียงลำดับความสำคัญ เพื่อเป็นการดำเนินงานการประเมินค่าข้อมูลและการวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป และจัดข้อมูลออกเป็นหมวดๆ โดยการวิเคราะห์เพื่อนำไปออกแบบปรับปรุงอุปกรณ์ให้สามารถสนองประโยชน์ใช้สอยให้มากที่สุด ดังนี้

3.3.1 การวิเคราะห์ปัญหา

3.3.2 การวิเคราะห์หน้าที่ใช้สอย

3.3.3 การวิเคราะห์ระบบกลไกต่างๆ

3.3.4 การวิเคราะห์สัดส่วนความสัมพันธ์ในการใช้งาน

3.3.5 การวิเคราะห์วัสดุและกรรมวิธีการผลิต

3.3.6 การวิเคราะห์การใช้งานและสัดส่วนความสัมพันธ์ของมนุษย์กับการใช้งาน

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์

#### 4.1 ผลการวิเคราะห์

การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบของตาราง การบรรยายผล โดยมีลำดับผลการเสนอการวิจัยดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการของสนามฝึกซ้อมที่มีต่อรถเก็บลูกกอล์ฟ

ตอนที่ 3 ข้อมูลกลุ่มผู้ใช้งานอุปกรณ์การเก็บลูกกอล์ฟ

ตอนที่ 4 ตารางวิเคราะห์หวัสดู รูปแบบ โครงสร้างเพื่อการออกแบบ

ในการวิเคราะห์นั้นมีสัญลักษณ์และตัวเลขในการนำเสนอข้อมูล ซึ่งได้ให้คำนิยามหรือความหมายไว้ ดังนี้

ความหมายค่าคะแนนที่ใช้

- |   |         |                  |
|---|---------|------------------|
| 5 | หมายถึง | เหมาะสมมากที่สุด |
| 4 | หมายถึง | เหมาะสมมาก       |
| 3 | หมายถึง | เหมาะสมปานกลาง   |
| 2 | หมายถึง | เหมาะสมพอใช้     |
| 1 | หมายถึง | ไม่เหมาะสม       |

ตอนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

รายละเอียดเกี่ยวกับสถานะภาพส่วนตัวของกลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยได้ทำการสอบถามมาโดยจำแนกตาม เพศ อาชีพ อายุ วุฒิทางการศึกษาและช่วงเวลาที่ผู้มาฝึกซ้อมมากที่สุด ดังแสดงไว้ในตารางที่ 13

## ตารางที่ 16

ตารางแสดง ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูลพื้นฐาน	สถานภาพ	จำนวน ( N = 45 )	ร้อยละ
1. เพศ	ชาย	30	66.6
	หญิง	15	33.3
2. อาชีพ	รับราชการ		
	ธุรกิจส่วนตัว		
	รับจ้าง	39	86.6
	อื่นๆ	6	13.3
3. อายุ	ต่ำกว่า 30 ปี	37	82.2
	31 - 40 ปี	7	15.5
	41 - 50 ปี	1	2.2
	มากกว่า 50 ปี		
4. วุฒิทางการศึกษา	ต่ำกว่าปริญญาตรี	40	88.8
	ปริญญาตรี	5	11.1
	สูงกว่าปริญญาตรี		
	อื่นๆ		
5. ช่วงเวลาที่มีผู้เข้าชม มากที่สุด	06.00 - 10.00 น.	10	22.2
	10.00 - 14.00 น.	15	33.3
	14.00 - 18.00 น.	25	55.5
	18.00 - 22.00 น.	30	66.6
	อื่นๆ		

ตารางที่ 13 พบว่ากลุ่มประชากรตัวอย่างที่ตอบสอบถามเป็นกลุ่มประชากรเพศชายร้อยละ 66.6 เป็นเพศหญิงร้อยละ 33.3 โดยมีอายุ ต่ำกว่า 30 ปี เป็นส่วนใหญ่คิดเป็นร้อยละ 82.2 ของทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการของสนามฝึกซ้อมที่มีต่อรถเก็บลูกกอล์ฟ

รายละเอียดเกี่ยวกับความต้องการและสนามฝึกซ้อมของกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้ทำการสอบถามเกี่ยวกับ ตำแหน่งของพนักงาน หน้าที่ภายในสนามฝึกซ้อม ลักษณะการเก็บลูกกอล์ฟ จำนวนพนักงาน จำนวนภาคบรรจุลูกกอล์ฟ ความยาวของสนาม จำนวนลูกกอล์ฟที่ใช้ซ้อม / 1 วัน จำนวนลูกกอล์ฟที่บรรจุลงภาค ราคาลูกกอล์ฟต่อ 1 ภาค จำนวนผู้มาซ้อม ช่วงฝึกซ้อมและตำแหน่ง จำนวนในการซ้อม ดังแสดงไว้ในตารางที่ 14

### ตารางที่ 17

ตารางแสดง ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการของสนามซ้อมที่มีต่อรถเก็บลูกกอล์ฟ

ข้อมูลพื้นฐาน	ข้อพิจารณา	จำนวน ( N = 45 )	ร้อยละ
1. ตำแหน่ง	ผู้จัดการ	2	44.4
	พนักงานประจำสนาม	33	73.3
	แม่บ้าน	6	13
	อื่นๆ	4	8.8
2. หน้าที่	ดูแลทั่วไปภายในสนาม	7	15.5
	พนักงานเบิกจ่ายลูกกอล์ฟ	15	33.3
	พนักงานทำความสะอาด	12	26.6
	อื่นๆ	11	24.4
3. ลักษณะการเก็บ	ใช้คนในการเก็บ		
	ใช้คนโดยจะมีอุปกรณ์ในการดักเก็บลูกกอล์ฟ	44	97.7
	ใช้รถเข็น		
4. รถเข็นวงล้อเก็บลูกกอล์ฟ	ใช้รถยนต์	1	2.2
	อื่นๆ		
	เคยเห็น		
5. ความจำเป็นในการใช้งาน	ไม่เคยเห็น	45	100
	รถเข็น	25	55.5
	รถยนต์	5	11.1
6. จำนวนพนักงาน	อื่นๆ	15	33.3
	1 - 5 คน	5	11.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 17 (ต่อ)

ข้อมูลพื้นฐาน	ข้อพิจารณา	จำนวน ( N = 45 )	ร้อยละ
7. จำนวนภาคบรรยายลูก กอล์ฟ	5 - 10 คน	10	22.2
	10 - 15 คน	10	22.2
	มากกว่า 15 คน	20	44.4
	ต่ำกว่า 100 ภาค		
8. ความยาวของสนาม	100 - 300 ภาค	15	33.3
	300 - 500 ภาค	20	44.4
	มากกว่า 500 ภาค	10	22.2
	ต่ำกว่า 200 หลา		
9. จำนวนลูกกอล์ฟที่ใช้ ซ้อมต่อ 1 วัน	220 หลา	15	33.3
	250 หลา	25	55.5
	300 หลา	5	11.1
	อื่นๆ		
	ต่ำกว่า 50 ภาค		
10. จำนวนลูกกอล์ฟต่อ 1 ภาค	50 - 100 ภาค	1	22.2
	100 - 150 ภาค	25	55.5
	มากกว่า 150 ภาค	19	42.2
	25 ลูก		
	30 ลูก		
11. ราคาลูกกอล์ฟต่อ 1 ภาค	35 ลูก	10	22.2
	40 ลูก	35	77.7
	อื่นๆ		
	20 บาท		
	25 บาท		
	30 บาท	4	20
12. จำนวนผู้มาซ้อม	35 บาท	35	77.7
	40 บาท	1	2.2
	ต่ำกว่า 50	1	2.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 17 (ต่อ)

ข้อมูลพื้นฐาน	ข้อพิจารณา	จำนวน ( N = 45 )	ร้อยละ
13. จำนวนชั้นสนาม	ระหว่าง 50 - 80 คน	34	75
	ระหว่าง 80 - 100 คน	10	22.2
	มากกว่า 100 คน		
14. จำนวนช่องฝึกซ้อม	อื่นๆ		
	1 ชั้น		
	2 ชั้น	45	100
15. ตำแหน่งตี	3 ชั้น		
	น้อยกว่า 30 ช่อง		
	30 - 60 ช่อง	40	88.8
	60 - 90 ช่อง	5	11.1
15. ตำแหน่งตี	มากกว่า 90 ช่อง		
	1 ที่	20	44.4
	2 ที่	25	55.5
	3 ที่		
	4 ที่		

ตารางที่ 14 พบว่ากลุ่มประชากรที่ตอบแบบสอบถามเป็นกลุ่มประชากรเกี่ยวข้องซึ่งเป็นพนักงานประจำสนาม ร้อยละ 73.3 มีหน้าที่เบิกจ่ายลูกกอล์ฟ ร้อยละ 33.3 ลักษณะการเก็บจะใช้คนโดยมีอุปกรณ์ตักเก็บลูกกอล์ฟ ร้อยละ 97.7 ไม่เคยเห็นรถเข็นวงล้อเก็บลูกกอล์ฟ ร้อยละ 100 มีความจำเป็นในการใช้รถเข็น ร้อยละ 55.5 พนักงานที่ใช้เก็บลูกกอล์ฟมีมากกว่า 15 คน ร้อยละ 44 จำนวนภาคบรรจุลูกกอล์ฟมากที่สุด 300 - 500 ภาค ร้อยละ 44.4 ความยาวของสนามโดยเฉลี่ย 250 หลา ร้อยละ 55.5 จำนวนลูกกอล์ฟที่ใช้ต่อ 1 วัน เฉลี่ย 50 - 100 ภาค ร้อยละ 55 จำนวนลูกกอล์ฟต่อ 1 ภาค มีจำนวน 40 ลูก ร้อยละ 77.7 ลูกกอล์ฟ 1 ภาคมีราคา 35 บาท ร้อยละ 77 จำนวนผู้มาชมระหว่าง 50 - 80 คน ร้อยละ 75 จำนวนชั้นของสนาม 2 ชั้น ร้อยละ 100 ช่องฝึกซ้อม 30 - 60 ช่อง ร้อยละ 88.8 ตำแหน่งตี ช่องละ 2 ที่ ร้อยละ 55.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานะภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งเป็นพนักงานเก็บลูกกอล์ฟ

รายละเอียดเกี่ยวกับสถานะภาพของกลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยได้ทำการสอบถามมาโดย  
จำแนกตาม เพศ อายุ อาชีพ วุฒิทางการศึกษา และอายุการทำงาน ดังแสดงไว้ในตารางที่ 15

ตารางที่ 18

ตารางแสดง สถานภาพผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งเป็นพนักงานเก็บลูกกอล์ฟ

ข้อมูลพิจารณา	สถานะภาพ	จำนวน ( N = 20 )	ร้อยละ
1. เพศ	ชาย	15	75
	หญิง	5	25
2. อาชีพ	รับราชการ ธุรกิจส่วนตัว	20	100
	รับจ้าง อื่นๆ		
3. อายุ	ต่ำกว่า 20 ปี	16	95
	21 - 25 ปี	4	5
	26 - 30 ปี		
	มากกว่า 30 ปี		
4. วุฒิทางการศึกษา	ต่ำกว่ามัธยมศึกษาปีที่ 6	19	95
	มัธยมศึกษาปีที่ 6	1	5
	ปริญญาตรี สูงกว่าปริญญาตรี		
	อื่นๆ		
5. อายุการทำงาน	ต่ำกว่า 3 ปี	20	100
	3 - 5 ปี		
	5 - 10 ปี		
	มากกว่า 10 ปี		

ตารางที่ 15 พบว่าประชากรตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถาม เป็นกลุ่มประชากรเพศชาย ร้อยละ 75 เป็นเพศหญิง ร้อยละ 25 มีอาชีพรับจ้าง ร้อยละ 100 อายุต่ำกว่า 20 ปี ร้อยละ 80 เป็นส่วนใหญ่ วุฒิทางการศึกษาดำรงต่ำกว่ามัธยมปีที่ 6 ร้อยละ 95 เฉลี่ยอายุการทำงานต่ำกว่า 3 ปี ร้อยละ 100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 4 ความคิดเห็นของกลุ่มผู้ใช้งานอุปกรณ์การเก็บลูกกอล์ฟ

รายละเอียดเกี่ยวกับความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้ทำการสอบถามเกี่ยวกับหน้าที่ของพนักงาน การใช้อุปกรณ์ในการเก็บลูกกอล์ฟ ปัญหาในการเก็บลูกกอล์ฟ ช่วงเวลาจำนวนคนในการเก็บ เวลาในการเก็บ การเก็บในลักษณะฝนตก รายได้ในเก็บลูกกอล์ฟ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 19

ตารางที่ 19

ตารางแสดง ความคิดเห็นของกลุ่มผู้ใช้งานอุปกรณ์การเก็บลูกกอล์ฟ

ข้อมูลพื้นฐาน	ข้อพิจารณา	จำนวน (N = 20)	ร้อยละ
1. หน้าที่	พนักงานทั่วไปประจำสนาม	15	75
	พนักงานเก็บลูกกอล์ฟ	2	10
	พนักงานบิกจ่ายลูกกอล์ฟ	3	15
	พนักงานทำความสะอาด		
	อื่นๆ		
2. อุปกรณ์	อุปกรณ์ดักเก็บลูกกอล์ฟและใส่ถุงลูกกอล์ฟ	16	80
	ใช้รถเข็น	3	15
	ใช้รถยนต์	1	5
	อื่นๆ		
	3. รถเข็นวงล้อเก็บลูกกอล์ฟ	เคยเห็น	
	ไม่เคยเห็น	20	100
4. ปัญหาการเก็บลูกกอล์ฟ	อุปกรณ์ไม่สามารถผ่อนแรง	18	90
	ใช้เวลาในการเก็บ	2	10
5. ช่วงเวลาในการเก็บ	ไม่มีอุปกรณ์ในการช่วยเก็บ		
	จำนวนคนเก็บลูกกอล์ฟมีน้อย		
	อื่นๆ		
	ช่วงเช้า	17	85
	กลางวัน		
6. จำนวนคนเก็บ	ช่วงเย็น	3	15
	1 - 5 คน		
	5 - 10 คน	5	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 19 (ต่อ)

ข้อมูลพื้นฐาน	ข้อพิจารณา	จำนวน (N = 20)	ร้อยละ
7. ใช้เวลาในการเก็บ	10 - 15 คน	10	50
	มากกว่า 15 คน	5	25
	ครึ่งชั่วโมง - 1 ชั่วโมง	18	90
	1 - 2 ชั่วโมง		
8. การเก็บในลักษณะ ฝนตก	2 ชั่วโมงขึ้นไป		
	อื่นๆ	2	10
	รอฝนหยุดแล้วจึงลงเก็บ	20	100
9. ใช้อุปกรณ์ใดในการ เก็บ	ลงไปเก็บโดยไม่ต้องรอฝนหยุด		
	อื่นๆ		
	อุปกรณ์ตักเก็บลูกกอล์ฟ	10	50
	รถเข็นบรรทุกลูกกอล์ฟ	5	25
10. รายได้	ใช้ทั้งอุปกรณ์ตักและรถเข็น	4	20
	รถยนต์	1	5
	อื่นๆ		
	มีรายได้เป็นวันต่อวัน	10	50
	มีรายได้เป็นสัปดาห์		
	มีรายได้เป็นเงินเดือน	10	50

ตารางที่ 16 พบว่าประชากรตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่เป็นพนักงานเก็บลูกกอล์ฟ ร้อยละ 75 ใช้อุปกรณ์ตักเก็บลูกกอล์ฟและดึงใส่ลูกกอล์ฟ ร้อยละ 80 ส่วนใหญ่ไม่เคยเห็นรถเข็นวงล้อเก็บลูกกอล์ฟ ร้อยละ 100 ปัญหาในการเก็บคืออุปกรณ์ไม่สามารถผ่อนแรงในการเก็บได้ ร้อยละ 90 เวลาในการเก็บช่วงเช้าร้อยละ 85 จำนวนคนเก็บ 10 - 15 ร้อยละ 50 ในช่วงเวลาการเก็บ ครึ่งชั่วโมง - 1 ชั่วโมง ร้อยละ 90 ในลักษณะฝนตกรอฝนหยุดแล้วจึงลงไปเก็บ ร้อยละ 100 ใช้อุปกรณ์ตักเก็บลูกกอล์ฟเป็นส่วนใหญ่ ร้อยละ 50 มีรายได้เป็นวันต่อวันและเป็นเงินเดือน ร้อยละ 50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 5 ตารางวิเคราะห์ วัตถุประสงค์ รูปแบบ โครงสร้างเพื่อการออกแบบ  
รายละเอียดการวิเคราะห์โดยเรียงลำดับความสำคัญ และจัดข้อมูลออกเป็นหมวดๆ  
ดังได้แสดงไว้ในตาราง ดังนี้

ตารางที่ 20

การวิเคราะห์ระบบต้นกำเนิดที่ใช้ในการเก็บลูกกอล์ฟ

ระบบต้นกำเนิดที่นำมาวิเคราะห์มี 2 แบบ คือ

1. การเก็บด้วยกำลังคน
2. การเก็บด้วยระบบกลไก

ตารางที่ 20 วิเคราะห์ต้นกำเนิดที่ใช้ในการเก็บลูกกอล์ฟ

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1.	สะดวกรวดเร็วในการปฏิบัติงาน	3	4
2.	เก็บลูกกอล์ฟได้ในจำนวนมาก	2	4
3.	สามารถผ่อนแรงในการปฏิบัติงาน	2	3
4.	ประหยัดแรงงานในการเก็บ	1	3
5.	สามารถเก็บได้อย่างต่อเนื่อง	2	4
6.	ง่ายต่อการขนส่งและถ่ายเท	2	3
	รวม	11	21

**สรุป** ระบบต้นกำเนิดที่ใช้ในการเก็บลูกกอล์ฟที่เหมาะสม คือ การเก็บด้วยระบบกลไก เพราะมีความสะดวก , รวดเร็วในการปฏิบัติงาน , เก็บลูกกอล์ฟได้ในจำนวนมาก , สามารถผ่อนแรงในการเก็บ , ประหยัดแรงงาน , สามารถเก็บได้อย่างต่อเนื่อง และง่ายต่อการขนส่ง และการถ่ายเท จึงเลือกแบบที่ 2 เพราะมีคุณสมบัติเหมาะสม

## ตารางที่ 21

## การวิเคราะห์รูปแบบลักษณะที่ใช้เก็บลูกกอล์ฟ

รูปแบบที่นำมาวิเคราะห์มี 3 รูปแบบ คือ

1. แบบวงล้อตักเก็บลูกกอล์ฟ
2. แบบวงล้อบีบเกาะลูกกอล์ฟ
3. แบบสายพานตักเก็บลูกกอล์ฟ

ตารางที่ 21 วิเคราะห์รูปแบบลักษณะที่ใช้เก็บลูกกอล์ฟ

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อนำมาพิจารณา		
		1	2	3
1.	สามารถเก็บได้อย่างต่อเนื่อง	3	4	2
2.	ง่ายในการใช้งาน	4	4	3
3.	ซ่อมแซมดูแลรักษาง่าย	4	4	2
4.	สามารถถ่ายเทลูกกอล์ฟลงสู่ภาชนะได้อย่างสะดวก	3	3	3
5.	สะดวกรวดเร็วและคล่องตัวในการใช้งาน	3	4	2
6.	ต้นทุนการผลิตต่ำ	3	3	2
7.	ง่ายต่อกรรมวิธีการผลิต	3	4	2
	รวม	23	26	16

**สรุป** รูปแบบลักษณะที่ใช้เก็บลูกกอล์ฟที่เหมาะสม คือ แบบวงล้อบีบเกาะลูกกอล์ฟเพราะสามารถเก็บได้อย่างต่อเนื่อง , ง่ายในการใช้งาน , ซ่อมแซมดูแลรักษาง่าย , สามารถถ่ายลูกกอล์ฟลงสู่ภาชนะได้สะดวก , ต้นทุนการผลิตต่ำ และง่ายต่อกรรมวิธีการผลิตจึงเลือกแบบที่ 2 เพราะมีคุณสมบัติที่เหมาะสม

## ตารางที่ 22

## การวิเคราะห์ วัสดุ ในการทำโครงสร้าง

วัสดุที่นำมาวิเคราะห์มี 4 ชนิด คือ

1. เหล็กชุบสี
2. เหล็กชุบโครเมียม
3. อะลูมิเนียม
4. สแตนเลส

ตารางที่ 22 วิเคราะห์ วัสดุ ในการทำโครงสร้าง

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1.	มีความแข็งแรงทนทาน	3	4	2	3
2.	ทนต่อการผุกร่อนได้ดี	3	4	4	3
3.	ทนต่อการกระแทกและการเกิดสนิม	3	4	2	3
4.	ต้นทุนการผลิตต่ำ	4	3	3	2
5.	ง่ายต่อการซ่อมแซม ดูแลรักษา	3	3	3	3
6.	สามารถรับน้ำหนักได้ดี	4	4	2	3
	รวม	20	22	16	17

**สรุป** วัสดุในการทำโครงสร้างที่เหมาะสม คือ เหล็กชุบโครเมียมเพราะมีความแข็งแรงทนทาน ทนต่อการผุกร่อนได้ดี, ทนการกระแทกและการเกิดสนิม, ง่ายต่อการซ่อมแซมและสามารถรับน้ำหนักได้ดี จึงเลือกแบบที่ 2 เพราะมีคุณสมบัติที่เหมาะสม

## ตารางที่ 23

## การวิเคราะห์ ลักษณะโครงสร้างของรถเก็บลูกกอล์ฟ

โครงสร้างที่นำมาวิเคราะห์มี 2 ลักษณะ คือ

1. โครงสร้างแบบถอดประกอบได้
2. โครงสร้างแบบติดตายตัว

ตารางที่ 23 วิเคราะห์ลักษณะโครงสร้างของรถเก็บลูกกอล์ฟ

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อนำมาพิจารณา	
		1	2
1.	มีความแข็งแรงทนทาน	3	4
2.	อายุการใช้งานยาวนาน	3	4
3.	สามารถรับน้ำหนักได้ดี	2	3
4.	ซ่อมแซมบำรุงรักษาง่าย	2	3
5.	ง่ายต่อกรรมวิธีการผลิต	3	4
	รวม	13	18

**สรุป** ลักษณะโครงสร้างของรถเก็บลูกกอล์ฟที่เหมาะสม คือ โครงสร้างแบบติดตายตัว เพราะมีความแข็งแรงทนทาน , อายุการใช้งานยาวนาน , รับน้ำหนักได้ดี , บำรุงรักษาง่ายและง่ายต่อกรรมวิธีการผลิต จึงเลือกแบบที่ 2 เพราะมีคุณสมบัติที่เหมาะสม

## ตารางที่ 24

## การวิเคราะห์ วัสดุใช้ทำ BODY ส่วนบรรจุลูกกอล์ฟ

วัสดุที่นำมาวิเคราะห์มี 5 ชนิด คือ

1. เหล็กแผ่น
2. ไม้ขัด
3. สแตนเลส
4. อะลูมิเนียม
5. พลาสติก

ตารางที่ 24 วิเคราะห์วัสดุใช้ทำ BODY ส่วนบรรจุลูกกอล์ฟ

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา				
		1	2	3	4	5
1.	มีคุณสมบัติเหนียว ทนทาน	3	2	3	3	3
2.	รับแรงกระแทกได้ดี	4	2	3	2	3
3.	น้ำหนักเบา	1	3	2	2	4
4.	ทนต่อ กรด ด่าง สารเคมีได้ดี	3	2	3	2	4
5.	ราคาถูก	2	3	2	3	3
6.	มีอายุการใช้งานยาวนาน	4	2	3	2	3
7.	ทำความสะอาดง่าย	2	2	3	3	4
8.	ง่ายต่อการรวมวิธีการผลิต	2	3	2	2	4
	รวม	21	19	21	19	28

**สรุป** วัสดุใช้ทำ BODY ส่วนบรรจุลูกกอล์ฟที่เหมาะสมคือ พลาสติก เพราะมีคุณสมบัติเหนียว ทนทาน , รับแรงกระแทกได้ดี , น้ำหนักเบา , ทน กรดด่างได้ดี , ราคาถูก , มีอายุการใช้งานยาวนาน , ทำความสะอาดง่ายและง่ายต่อการรวมวิธีการผลิต จึงเลือกแบบที่ 5 เพราะมีคุณสมบัติที่เหมาะสม

## ตารางที่ 25

## การวิเคราะห์ชนิดของพลาสติกที่ใช้ทำ BODY ครอบโครงสร้าง

พลาสติกที่นำมาวิเคราะห์ มี 4 ชนิด คือ

1. โพลีโพรพิลีน
2. โพลีสไตรีน
3. เอบีเอส
4. อะคริลิก

ตารางที่ 25 วิเคราะห์ชนิดพลาสติกที่ใช้ทำ BODY ครอบโครงสร้าง

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1.	สามารถทนความร้อนได้สูง	3	2	4	3
2.	ทนต่อ กรด ด่าง สารเคมีได้ดี	3	3	4	3
3.	ทนต่อแรงกระแทกได้ดี	3	2	4	2
4.	มีอายุการใช้งานยาวนาน	3	3	3	3
5.	ทำความสะอาดง่าย	2	3	4	3
6.	ง่ายต่อกรรมวิธีการผลิต	3	3	3	3
	รวม	17	16	22	17

**สรุป** พลาสติกที่ใช้ทำ BODY ครอบโครงสร้างที่เหมาะสม คือ พลาสติก เอบีเอส เพราะสามารถทนความร้อนได้สูง , ทนต่อ กรด ด่าง สารเคมีได้ดี , ทนต่อแรงกระแทกได้ดี ทำความสะอาดง่ายและง่ายต่อกรรมวิธีการผลิต จึงเลือกแบบที่ 3 เพราะมีคุณสมบัติที่เหมาะสม

## ตารางที่ 26

## การวิเคราะห์ระบบยึดล็อกโครงสร้าง กับ BODY ครอบ

ระบบที่นำมาวิเคราะห์มี 3 รูปแบบ คือ

1. ยึดล็อกด้วยระบบน็อต
2. สลักยึดล็อก
3. หมุดยึดล็อก

ตารางที่ 26 วิเคราะห์ระบบยึดล็อกโครงสร้างกับ BODY ครอบ

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	ง่ายในการใช้งาน	4	3	2
2.	ซ่อมแซมบำรุงรักษาง่าย	4	3	2
3.	ประกอบง่าย	4	4	2
4.	ทนแรงกระแทกได้ดี	3	2	3
5.	มีอายุการใช้งานยาวนาน	3	3	3
6.	ง่ายต่อกรรมวิธีการผลิต	4	3	4
	รวม	22	18	16

**สรุป** ระบบยึดล็อกโครงสร้างกับ BODY ครอบที่เหมาะสม คือยึดล็อกด้วยระบบน็อตเพราะง่ายในการใช้งาน , ซ่อมแซมบำรุงรักษา , ประกอบง่าย , ทนแรงกระแทกได้ดี มีอายุการใช้งานยาวนาน และง่ายต่อกรรมวิธีการผลิต จึงเลือกแบบที่ 1 เพราะมีคุณสมบัติที่เหมาะสม

## ตารางที่ 27

## การวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ทำภาชนะบรรจุลูกกอล์ฟ

วัสดุที่ใช้ทำภาชนะบรรจุลูกกอล์ฟมี 4 ชนิด คือ

1. เหล็ก
2. พลาสติก
3. สแตนเลส
4. อะลูมิเนียม

ตารางที่ 27 วิเคราะห์วัสดุที่ใช้ทำภาชนะบรรจุลูกกอล์ฟ

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1.	มีคุณสมบัติเหนียว ทนทาน	3	4	3	2
2.	มีน้ำหนักเบา	2	4	1	3
3.	ทนกรดและด่างได้ดี	3	4	3	2
4.	ทนต่อแรงกระแทก	3	3	3	2
5.	ต้นทุนการผลิตต่ำ	2	3	2	2
6.	ง่ายต่อกรรมวิธีการผลิต	2	4	2	3
	รวม	15	22	14	14

**สรุป** วัสดุที่ใช้ทำภาชนะบรรจุลูกกอล์ฟที่เหมาะสม คือ พลาสติก เพราะมีคุณสมบัติเหนียวทนทาน , มีน้ำหนักเบา , ทนกรดและด่างได้ดี , ทนแรงกระแทก , ต้นทุนการผลิตต่ำและง่ายต่อกรรมวิธีการผลิต จึงเลือกแบบที่ 2 เพราะมีคุณสมบัติที่เหมาะสม

## ตารางที่ 28

## การวิเคราะห์ชนิดของพลาสติกที่ทำภาชนะบรรจุลูกกอล์ฟ

พลาสติกที่นำมาวิเคราะห์ มี 3 ชนิด คือ

1. อะคริลิก
2. โพลีโพรพิลีน
3. โพลีเอทิลีน

ตารางที่ 28 วิเคราะห์ชนิดของพลาสติกที่ทำภาชนะบรรจุลูกกอล์ฟ

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1.	มีน้ำหนักเบา	3	4	4
2.	ทนกรดต่างได้ดี	3	4	4
3.	ทนต่อแรงกระแทก	3	4	4
4.	เป็นฉนวนไฟฟ้าได้ดี	3	3	4
5.	ต้นทุนการผลิตต่ำ	2	4	4
6.	ง่ายต่อกรรมวิธีการผลิต	3	4	4
	รวม	17	23	24

**สรุป** พลาสติกที่ใช้ทำภาชนะบรรจุลูกกอล์ฟที่เหมาะสม คือ โพลีเอทิลีน เพราะมีน้ำหนักเบา ทนกรดต่างได้ดี , ทนต่อแรงกระแทก , เป็นฉนวนไฟฟ้าได้ดี , ต้นทุนการผลิตต่ำและง่ายต่อกรรมวิธีการผลิต จึงเลือกแบบที่ 3 เพราะมีคุณสมบัติที่เหมาะสม

## ตารางที่ 29

## การวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ทำวงล้อเก็บลูกกอล์ฟ

วัสดุที่นำมาวิเคราะห์มี 3 ชนิด คือ

1. ยาง
2. พลาสติก
3. เหล็ก

ตารางที่ 29 วิเคราะห์วัสดุที่ใช้ทำวงล้อเก็บลูกกอล์ฟ

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1.	สามารถยึดเกาะลูกกอล์ฟได้ดี	4	3	2
2.	ไม่เกิดสนิม	5	5	1
3.	ดูแลรักษาทำความสะอาดง่าย	4	4	2
4.	คล่องตัวในการใช้งาน	4	3	2
5.	อายุการใช้งานยาวนาน	3	3	4
	รวม	20	18	18

**สรุป** วัสดุที่ใช้ทำวงล้อเก็บลูกกอล์ฟที่เหมาะสม คือ ยางเพราะสามารถยึดเกาะลูกกอล์ฟได้ดี, ไม่เกิดสนิม , ดูแลรักษาทำความสะอาดง่ายคล่องตัวในการใช้งานและอายุการใช้งานยาวนาน จึงเลือกแบบที่ 1 เพราะมีคุณสมบัติที่เหมาะสม

## ตารางที่ 30

## การวิเคราะห์ลักษณะการถ่ายเทลูกกอล์ฟ

ลักษณะที่นำมาวิเคราะห์มี 2 วิธี คือ

1. มีระบบถ่ายเทลูกกอล์ฟ
2. ถ่ายเทโดยการยกและนำไปเท

ตารางที่ 30 วิเคราะห์ลักษณะการถ่ายเทลูกกอล์ฟ

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อพิจารณา	
		1	2
1.	ถ่ายเทลูกกอล์ฟได้สะดวก รวดเร็ว	4	3
2.	สามารถผ่อนแรงผู้ใช้ได้ดี	4	2
3.	มีระบบการใช้งานที่ง่ายไม่ซับซ้อน	3	3
4.	มีความคล่องตัวในการใช้งาน	3	3
5.	สามารถปฏิบัติงานได้โดย 1 คน	4	3
	รวม	18	14

**สรุป** ลักษณะการถ่ายเทลูกกอล์ฟที่เหมาะสม คือ มีระบบช่องถ่ายเทลูกกอล์ฟ เพราะ ถ่ายเทลูกกอล์ฟได้อย่างสะดวก รวดเร็ว ,สามารถผ่อนแรงผู้ใช้ได้ดี ,มีระบบที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน คล่องตัวในการใช้งานและสามารถปฏิบัติงานได้โดยคนเดียว จึงเลือกแบบที่ 1 เพราะมีคุณสมบัติที่เหมาะสม

## ตารางที่ 31

## การวิเคราะห์ตำแหน่งของระบบการเก็บลูกกอล์ฟ

ตำแหน่งที่นำมาวิเคราะห์มี 2 ตำแหน่ง คือ

1. ด้านหน้าของกระเบบรทุกลูกกอล์ฟ
2. ด้านท้ายของกระเบบรทุกลูกกอล์ฟ

ตารางที่ 31 วิเคราะห์ตำแหน่งของระบบเก็บลูกกอล์ฟ

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1.	สะดวกรวดเร็วในการใช้งาน	4	3
2.	มองเห็นได้ชัดในการเก็บ	3	2
3.	ความคล่องตัวในการใช้งาน	3	3
4.	เหมาะสมกับระยะในการเก็บ	4	3
	รวม	14	11

**สรุป** ตำแหน่งของระบบการเก็บลูกกอล์ฟที่เหมาะสมคือ ด้านหน้าของกระเบบรทุกลูกกอล์ฟ เพราะสะดวกรวดเร็วในการใช้งาน ,มองเห็นได้ชัดในการเก็บ,ความคล่องตัวในการใช้งาน และเหมาะสมกับระยะในการเก็บ จึงเลือกแบบที่ 1 เพราะมีคุณสมบัติที่เหมาะสม

## ตารางที่ 32

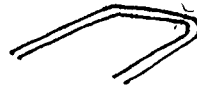
## การวิเคราะห์รูปแบบมือจับในการเข็น

รูปแบบที่นำมาวิเคราะห์มี 4 รูปแบบ คือ

1. มือจับอยู่แนวตั้งทั้ง 2 ข้าง



2. มือจับแนวนอน



3. มือจับแนวนอน 2 ข้าง



4. มือจับแนวนอนทางตรง 2 ข้าง



ตารางที่ 32 วิเคราะห์รูปแบบมือจับในการเข็น

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1.	สามารถจับได้ถนัดมือ	2	4	3	2
2.	สะดวกรวดเร็วในการใช้งาน	3	4	3	3
3.	ใช้งานง่าย	4	4	4	3
4.	ประหยัดเนื้อที่ในการจัดเก็บ	4	4	3	4
5.	ง่ายในการทำความสะดวก	4	4	3	3
6.	ง่ายต่อกรรมวิธีการผลิต	4	4	3	3
	รวม	21	24	19	18

**สรุป** รูปแบบของมือจับในการเข็นที่เหมาะสม คือ มือจับแนวนอน เพราะสามารถจับได้ถนัดมือ , สะดวกรวดเร็วในการใช้งาน , ใช้งานง่าย , ประหยัดเนื้อที่ในการจัดเก็บ , ง่ายในการทำความสะดวก และง่ายต่อกรรมวิธีการผลิต จึงเลือกแบบที่ 2 เพราะคุณสมบัติที่เหมาะสม

## ตารางที่ 33

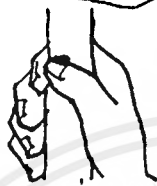
## การวิเคราะห์ลักษณะการจับเงิน

รูปแบบที่นำมาวิเคราะห์มี 2 รูปแบบ คือ

1. แบบแนวนอน



2. แบบแนวตั้ง



ตารางที่ 33 วิเคราะห์ลักษณะการจับเงิน

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1.	มีความถนัด กระชับมือ	4	3
2.	สะดวกสบายในการใช้งาน	3	2
3.	ความคล่องตัวในการใช้งาน	3	2
4.	สามารถผ่อนแรงในการเดินทางตรงและทางเลี้ยว	3	2
5.	เหมาะสมกับพฤติกรรมในการจับเงิน	4	3
	รวม	17	12

**สรุป** ลักษณะการจับเงินที่เหมาะสม คือแบบแนวนอนเพราะมีความถนัดกระชับมือ, สะดวกสบายในการใช้งาน, คล่องตัว, สามารถผ่อนแรงในการเดินทางตรงและทางเลี้ยวและเหมาะสมกับพฤติกรรมในการจับเงิน จึงเลือกแบบที่ 1 เพราะมีคุณสมบัติที่เหมาะสม

## ตารางที่ 34

## การวิเคราะห์ประเภทของล้อยที่ใช้สำหรับรถเข็น

ล้อยที่นำมาวิเคราะห์มี 2 ประเภท คือ

1. ล้อยตัน
2. ล้อยางสุบลม

ตารางที่ 34 วิเคราะห์ประเภทล้อยที่ใช้สำหรับรถเข็น

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวล้อยที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1.	สามารถรับน้ำหนักได้ดี	4	3
2.	ง่ายต่อการดูแลรักษา	4	3
3.	สะดวกรวดเร็วในการใช้งาน	3	3
4.	ง่ายต่อการถอดประกอบและติดตั้ง	3	3
5.	อายุการใช้งานยาวนาน	4	3
	รวม	18	15

**สรุป** ประเภทล้อยที่ใช้สำหรับรถเข็นที่เหมาะสม คือ ล้อยตัน เพราะสามารถรับน้ำหนักได้มาก, ง่ายต่อการดูแลรักษาและซ่อมแซม ,สะดวกรวดเร็วในการใช้งาน ,ง่ายต่อการถอดประกอบและติดตั้งมีอายุการใช้งานยาวนาน จึงเลือกแบบที่ 1 เพราะมีคุณสมบัติที่เหมาะสม

## ตารางที่ 35

## การวิเคราะห์ชนิดของลัทธิที่ใช้สำหรับรถเข็น

วัตถุประสงค์ที่นำมาวิเคราะห์มี 4 ชนิด คือ

1. ยางอ่อน
2. โพลีเอทิลีน
3. อีพ็อกซี
4. เซลลูโลซิก

ตารางที่ 35 วิเคราะห์ชนิดของลัทธิที่ใช้สำหรับรถเข็น

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1.	มีน้ำหนักเบา	4	4	4	4
2.	ทนต่อสารเคมีและการสึกกร่อน	3	4	4	2
3.	มีความเหนียวและทนทานสูง	2	4	3	2
4.	ทนความร้อนสูง	2	4	2	2
5.	อายุการใช้งานยาวนาน	2	3	3	3
	รวม	13	19	16	13

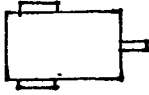
**สรุป** วัตถุประสงค์ที่เหมาะสมที่ใช้สำหรับรถเข็น คือโพลีเอทิลีน เพราะมีน้ำหนักเบา, ทนต่อการสึกกร่อน และสารเคมี, มีความเหนียวและทนทานสูง, ทนความร้อนสูงและมีอายุการใช้งานยาวนาน จึงเลือกแบบที่ 2 เพราะมีคุณสมบัติที่เหมาะสม

## ตารางที่ 36

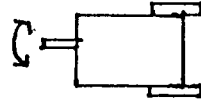
## การวิเคราะห์ตำแหน่งของล้อและจำนวนล้อในการใช้งาน

รูปแบบที่นำมาวิเคราะห์มี 4 รูปแบบ คือ

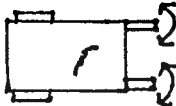
1. แบบล้อตาย 3 ล้อ



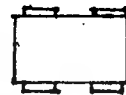
2. แบบ 3 ล้อ ล้อหน้าล้อหลังตาย



3. แบบ 4 ล้อ ล้อหน้าตายส่วนล้อหลังอิสระ



4. แบบล้อตาย 4 ล้อ



ตารางที่ 36 วิเคราะห์ตำแหน่งของล้อและจำนวนล้อในการใช้งาน

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อนำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1.	ง่ายต่อการเริ่มและการบังคับทิศทาง ช่วยผ่อนแรงในการเลี้ยว มีการรับน้ำหนักของภาชนะที่เหมาะสม ง่ายต่อการออกแรงกระทำ	2	2	3	2
2.		2	3	4	2
3.		2	2	4	4
4.		3	3	4	4
	รวม	9	10	15	12

**สรุป** ตำแหน่งและจำนวนล้อในการใช้งานที่เหมาะสม คือ แบบ 4 ล้อ ล้อหน้าตายส่วนล้อหลังอิสระ เพราะง่ายต่อการเริ่มและบังคับทิศทาง , ช่วยผ่อนแรงในการเลี้ยว , มีการรับน้ำหนักของภาชนะที่เหมาะสม และง่ายต่อการออกแรงกระทำ จึงเลือกแบบที่ 3 เพราะมีคุณสมบัติที่เหมาะสม

## ตารางที่ 37

## การวิเคราะห์การวางตำแหน่งของช่องถ่ายเทลูกกอล์ฟ

ตำแหน่งที่นำมาวิเคราะห์มี 3 ตำแหน่ง คือ

1. ด้านของผู้ใช้งาน
2. ด้านซ้ายของผู้ใช้งาน
3. ด้านท้ายของรถเข็น

ตารางที่ 37 วิเคราะห์การวางตำแหน่งของช่องถ่ายเทลูกกอล์ฟ

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1.	คล่องตัวในการถ่ายเทลูกกอล์ฟ	3	4	2
2.	ง่ายต่อการถ่ายเทสู่ถาดบรรจุลูกกอล์ฟ	3	3	2
3.	มีความถนัดในการเปิด-ปิด	4	3	2
4.	ความสมดุลย์ของน้ำหนักในการบรรจุลูกกอล์ฟ	3	4	2
	รวม	12	14	8

**สรุป** ตำแหน่งของช่องถ่ายเทลูกกอล์ฟที่เหมาะสม คือ ด้านซ้ายของผู้ใช้งานเพราะคล่องตัวในการถ่ายเทลูกกอล์ฟ , ง่ายต่อการถ่ายเทสู่ถาดบรรจุลูกกอล์ฟ , มีความถนัดในการเปิด - ปิด และความสมดุลย์ของน้ำหนักในการบรรจุ จึงเลือกแบบที่ 2 เพราะมีคุณสมบัติที่เหมาะสม

## ตารางที่ 38

## การวิเคราะห์ชนิดของสวิทช์สำหรับการใช้งาน

สวิทช์ที่นำมาวิเคราะห์มี 4 แบบ คือ

1. แบบหมุน
2. แบบเลื่อน
3. แบบโยก
4. แบบกดติดกดดับ

ตารางที่ 38 วิเคราะห์ชนิดของสวิทช์สำหรับใช้งาน

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1.	ง่ายและสะดวกรวดเร็วในการใช้งาน	2	2	2	3
2.	ความเหมาะสมในการใช้งาน	1	3	2	4
3.	มีความถนัดในการใช้งาน	2	2	2	3
4.	ง่ายต่อกรรมวิธีการผลิต	3	3	3	4
	รวม	8	10	9	14

**สรุป** สวิทช์ที่เหมาะสมในการใช้งานคือ สวิทช์แบบกดติดกดดับ เพราะง่ายและสะดวกรวดเร็วในการใช้งาน , มีความถนัดในการใช้งาน และง่ายต่อกรรมวิธีการผลิต จึงเลือกแบบที่ 4 เพราะมีคุณสมบัติที่เหมาะสม

## 4.2 สรุปผลการวิเคราะห์เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ

จากการศึกษาการสอบถามกลุ่มประชากรที่เกี่ยวข้อง และจากการวิเคราะห์ ซึ่งพอจะสรุปผลจากพฤติกรรมในการใช้งาน การเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์และการวิเคราะห์ข้อมูลซึ่งผลจากการวิเคราะห์สามารถแบ่งออกได้ดังนี้ คือ

### 4.2.1 ระบบต้นกำลังที่ใช้ในการเก็บลูกกอล์ฟ

- ใช้การเก็บด้วยระบบกลไก เพราะ มีความสะดวก รวดเร็วในการปฏิบัติงาน, เก็บลูกกอล์ฟได้จำนวนมาก , สามารถผ่อนแรงในการเก็บ , ประหยัดแรงงาน ,สามารถเก็บได้อย่างต่อเนื่องและง่ายต่อการขนส่งและการถ่ายเท

### 4.2.2 รูปแบบลักษณะที่ใช้เก็บลูกกอล์ฟ

- ใช้แบบวงล้อปีนเกาะลูกกอล์ฟเพราะสามารถเก็บได้อย่างต่อเนื่อง , ง่ายในการใช้งาน, ซ่อมแซมดูแลรักษาง่าย , สามารถถ่ายเทลูกกอล์ฟลงสู่ภาชนะได้อย่างสะดวก , ต้นทุนการผลิตต่ำและง่ายต่อกรรมวิธีการผลิต

### 4.2.3 วัสดุของโครงสร้าง

- ใช้เหล็กชุบโครเมียม เพราะ มีความแข็งแรงทนทาน , ทนต่อการผุกร่อนได้ดี , ทนการกระแทกและการเกิดสนิม , ง่ายต่อการซ่อมแซมและสามารถรับน้ำหนักได้ดี

### 4.2.4 ลักษณะโครงสร้างของรถเก็บลูกกอล์ฟ

- ใช้โครงสร้างแบบติดตายตัว เพราะมีความแข็งแรงทนทาน , อายุการใช้งานยาวนาน , รับน้ำหนักได้ดี , บำรุงรักษาง่าย และง่ายต่อกรรมวิธีการผลิต

### 4.2.5 วัสดุใช้ทำ BODY ส่วนบรรจุลูกกอล์ฟ

- ใช้พลาสติก เพราะมีคุณสมบัติเหนียวทนทาน, รับแรงกระแทกได้ดี , น้ำหนักเบา ทนกรด ต่างได้ดี ราคาถูก , มีอายุการใช้งานยาวนาน , ทำความสะอาดง่ายและง่ายต่อกรรมวิธีการผลิต

### 4.2.6 ชนิดของพลาสติกที่ใช้ทำ BODY ครอบโครงสร้าง

- ใช้พลาสติก เอ บี เอส เพราะสามารถทนความร้อนได้สูง , ทนกรด ต่าง สารเคมี ได้ , ทนแรงกระแทกได้ดี , ทำความสะอาดง่ายและง่ายต่อกรรมวิธีการผลิต

### 4.2.7 ระบบยึดล้อโครงสร้าง กับ BODY ครอบ

- ใช้ล้อคด้วยระบบน็อต เพราะง่ายในการใช้งาน , ซ่อมแซมบำรุงรักษาง่าย, ประกอบง่าย , ทนแรงกระแทกได้ดี

### 4.2.8 วัสดุที่ใช้ทำภาชนะบรรจุลูกกอล์ฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ใช้พลาสติก เพราะมีคุณสมบัติเหนียวทนทาน , มีน้ำหนักเบา , ทนกรด และดำได้ดี  
ทนแรงกระแทก, ต้นทุนการผลิตต่ำและง่ายต่อกรรมวิธีการผลิต

#### 4.2.9 ชนิดของพลาสติกที่ทำภาชนะบรรจุลูกกอล์ฟ

- ใช้โพลีเอทิลีน เพราะมีน้ำหนักเบา , ทนกรด ดำได้ดี , ทนต่อแรงกระแทก , เป็นฉนวนไฟฟ้าได้ดี ต้นทุนการผลิตต่ำและง่ายต่อกรรมวิธีการผลิต

#### 4.2.10 วัสดุที่ทำวงล้อเก็บลูกกอล์ฟ

- ใช้วัสดุยาง เพราะสามารถยึดเกาะลูกกอล์ฟได้ดี , ไม่เป็นสนิม , ดูแลรักษาทำความสะอาดง่าย , คล่องตัวในการใช้งาน และอายุการใช้งานยาวนาน

#### 4.2.11 ลักษณะการถ่ายเทลูกกอล์ฟ

- ใช้ระบบช่องถ่ายเทลูกกอล์ฟเพราะถ่ายเทลูกกอล์ฟได้สะดวกรวดเร็ว , สามารถผ่อนแรงผู้ใช้ได้ดี , มีระบบไม่ยุ่งยากซับซ้อน, คล่องตัวในการใช้งานและสามารถปฏิบัติงานได้โดยคนคนเดียว

#### 4.2.12 ตำแหน่งของระบบการเก็บลูกกอล์ฟ

- อยู่ด้านหน้าของกระเบาะบรรจุลูกกอล์ฟ เพราะ สะดวกรวดเร็วในการใช้งาน, มองเห็นได้ชัดในการเก็บ , ความคล่องตัวในการใช้งานและเหมาะสมกับระยะในการเห็น

#### 4.2.13 รูปแบบมือจับในการจับ

- ใช้มือจับแนวนอน เพราะสามารถจับได้ถนัดมือ , สะดวก รวดเร็วในการใช้งาน, ใช้งานง่าย , ประหยัดเนื้อที่ในการจัดเก็บ , ง่ายในการทำความสะอาดและง่ายต่อกรรมวิธีการผลิต

#### 4.2.14 ลักษณะการจับเงิน

- ใช้แบบแนวนอน เพราะมีความถนัดกระชับมือ , สะดวกสบายในการใช้งาน คล่องตัว สามารถผ่อนแรงในการเข็นทางตรงและทางเลี้ยว และเหมาะสมกับพฤติกรรมในการจับเงิน

#### 4.2.15 ประเภทล้อที่ใช้สำหรับรถเข็น

- เป็นล้อยางตัน เพราะสามารถรับน้ำหนักได้มาก , ง่ายต่อการดูแลรักษาและซ่อมแซม , สะดวกรวดเร็วในการใช้งาน , ง่ายต่อการถอดประกอบและติดตั้งและมีอายุการใช้งานยาวนาน

#### 4.2.16 ชนิดของล้อที่ใช้กับรถเข็น

- ใช้โพลียูรีเทน เพราะมีน้ำหนักเบา , ทนต่อการสึกกร่อนและสารเคมี , มีความเหนียวและทนทานสูง , ทนความร้อนสูง และมีอายุการใช้งานยาวนาน

#### 4.2.17 ตำแหน่งและจำนวนล้อในการใช้งาน

- เป็นแบบ 4 ล้อ ล้อตายส่วนล้อหลังอิสระ เพราะง่ายต่อการเดินและบังคับทิศทาง , ช่วยผ่อนแรงในการเดิน , มีการรับน้ำหนักของภาชนะที่เหมาะสมและง่ายต่อการออกแรงกระทำ

#### 4.2.18 ตำแหน่งการถ่ายเทลูกกอล์ฟ

- จะอยู่ด้านซ้ายของผู้ใช้งาน เพราะคล่องตัวในการถ่ายเทลูกกอล์ฟ , ง่ายต่อการถ่ายเทสู่ตาตบบรรจุลูกกอล์ฟ, มีความถนัดในการเปิด - ปิด และความสมดุลย์ของน้ำหนักในการบรรจุทุก

#### 4.2.19 ชนิดของสวิทช์สำหรับการใช้งาน

- ใช้สวิทช์แบบกดติดกดดับ เพราะง่ายและสะดวกรวดเร็วในการใช้งาน , ความเหมาะสมในการใช้งาน , มีความถนัดในการใช้งาน และมีกรรมวิธีการผลิตที่ไม่ยุ่งยาก

#### 4.2.20 สีที่ใช้สำหรับผลิตภัณฑ์

- ใช้สีเหลือง เพราะเป็นสีที่อยู่ได้ทั้ง 2 วรรณะ ทำให้เกิดความรู้สึก สะอาด สดใส น่าใช้

### 4.3 การออกแบบ

ในการออกแบบต้องคำนึงหลักใหญ่ ๆ ในการออกแบบส่วนต่างๆ ดังนี้

1. ระบบต้นกำลังที่ใช้
2. ระบบถ่ายทอดกำลัง
3. ระบบที่ใช้ในการเก็บลูกกอล์ฟ
4. โครงสร้างหลักของรถเข็น
5. BODY รูปแบบที่ใช้บรรจุลูกกอล์ฟ
6. การถ่ายเทลูกกอล์ฟสู่ตาตบบรรจุลูกกอล์ฟ
7. การซ่อมแซมและดูแลรักษา

#### 4.3.1 แนวการออกแบบ

เมื่อศึกษาหลักใหญ่ๆ ในการออกแบบแล้วจึงสรุปออกมาสู่แนวทางการออกแบบ โดยการเสนอแบบร่างดังนี้

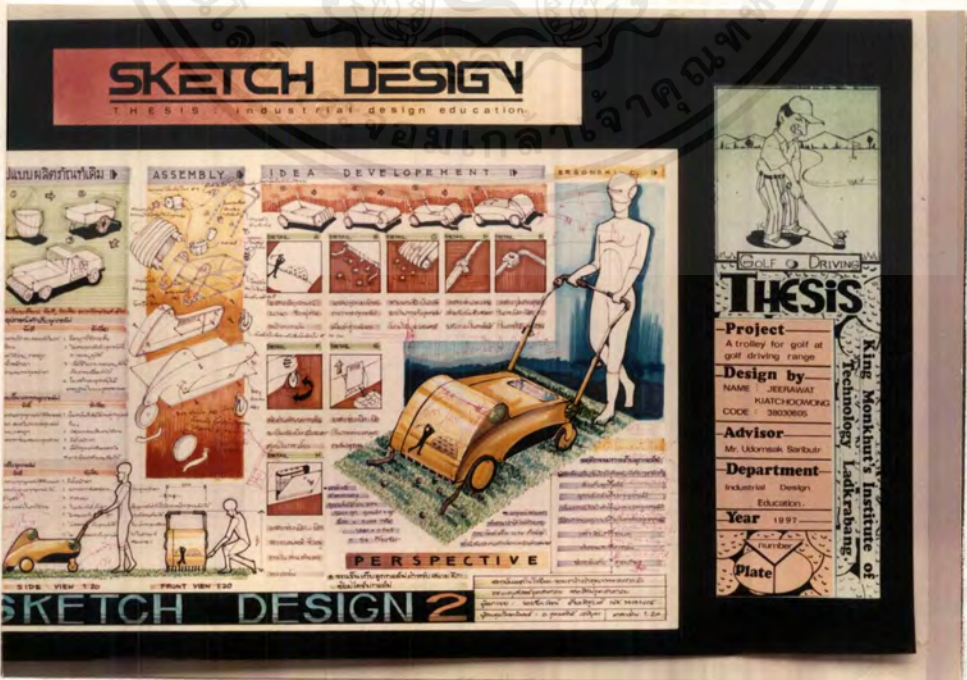
ภาพที่ 111

แสดงภาพ แบบร่าง SKETCH DESIGN 1



ภาพที่ 112

แสดงภาพ แบบร่าง SKETCH DESIGN 2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 113

แสดงภาพ แบบร่าง SKETCH DESIGN 3



ภาพที่ 114

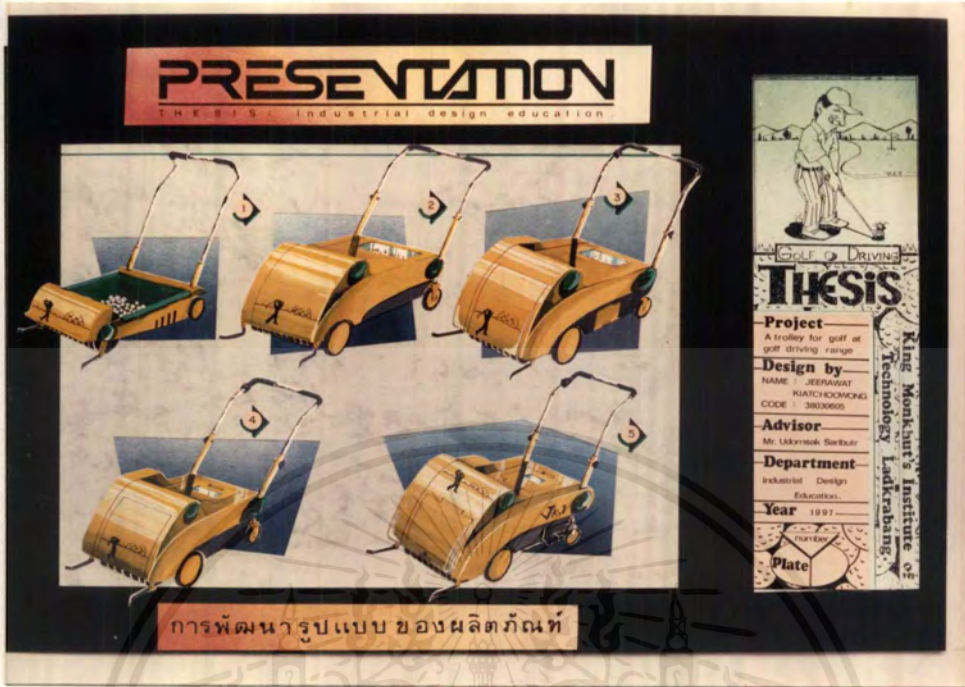
แสดงภาพ การนำเสนอ PRESENTATION



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 115

แสดงภาพ การนำเสนอ PRESENTATION



ภาพที่ 116

แสดงภาพ การนำเสนอ PRESENTATION



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 117

แสดงภาพ การนำเสนอ PRESENTATION



ภาพที่ 118

แสดงภาพ การนำเสนอ PRESENTATION



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

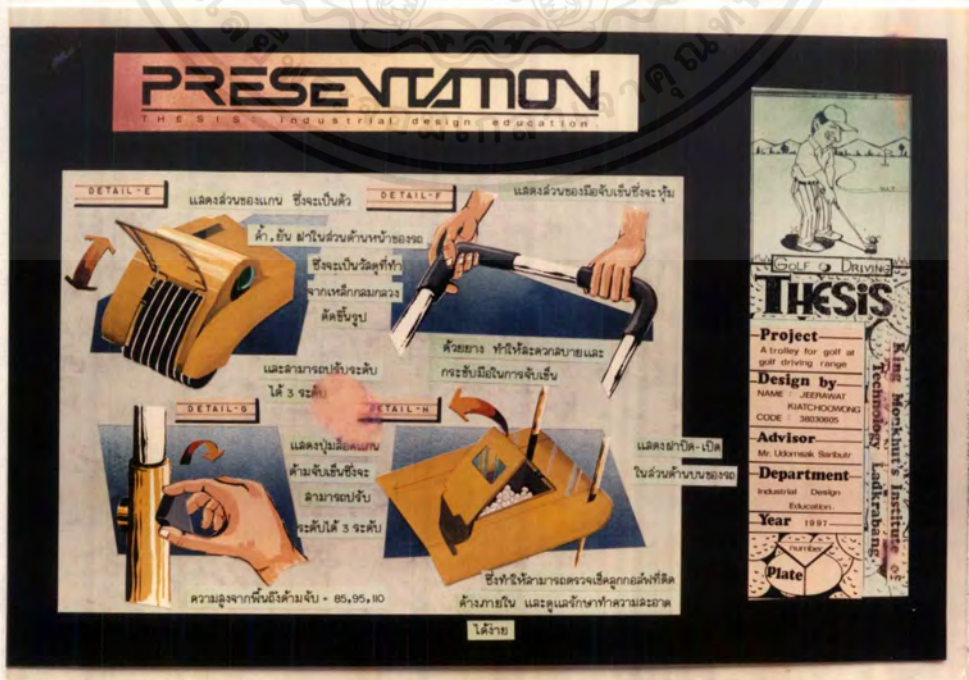
ภาพที่ 119

แสดงภาพ การนำเสนอ PRESENTATION



ภาพที่ 120

แสดงภาพ การนำเสนอ PRESENTATION



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 121

แสดงภาพ การนำเสนอ PRESENTATION



ภาพที่ 122

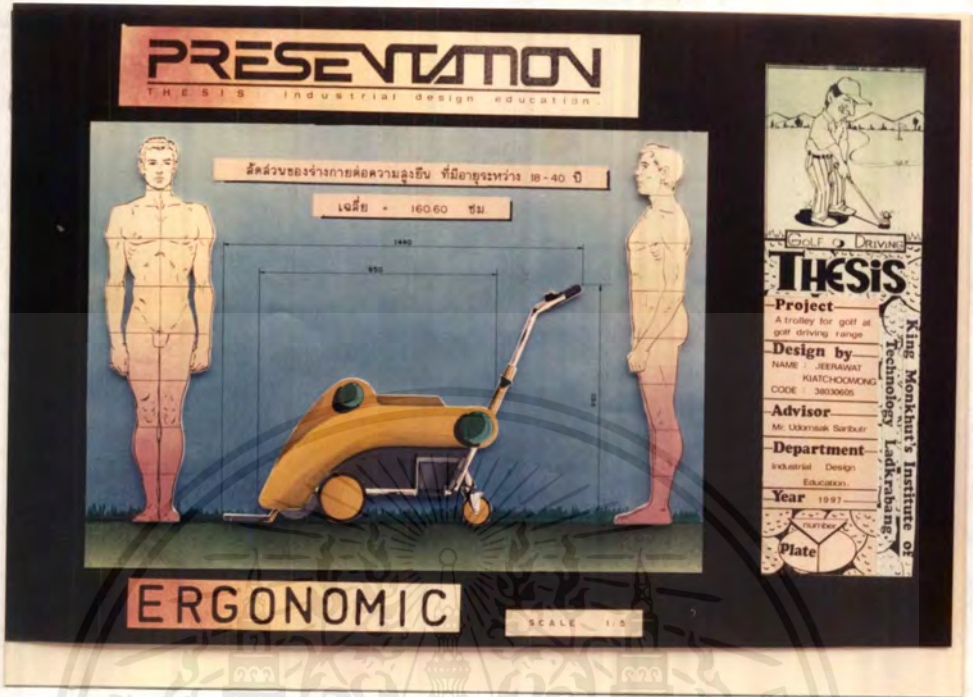
แสดงภาพ การนำเสนอ PRESENTATION



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 123

แสดงภาพ การนำเสนอ PRESENTATION

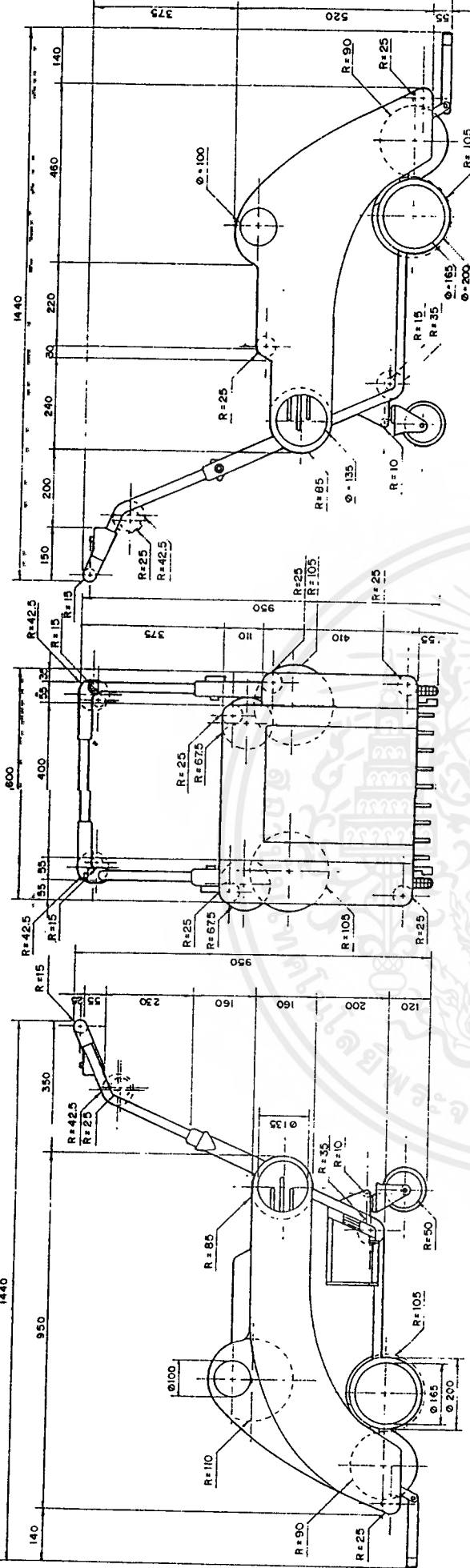


ภาพที่ 141

แสดงภาพ การนำเสนอ รุ่นจำลอง ( ทัศนียภาพ )

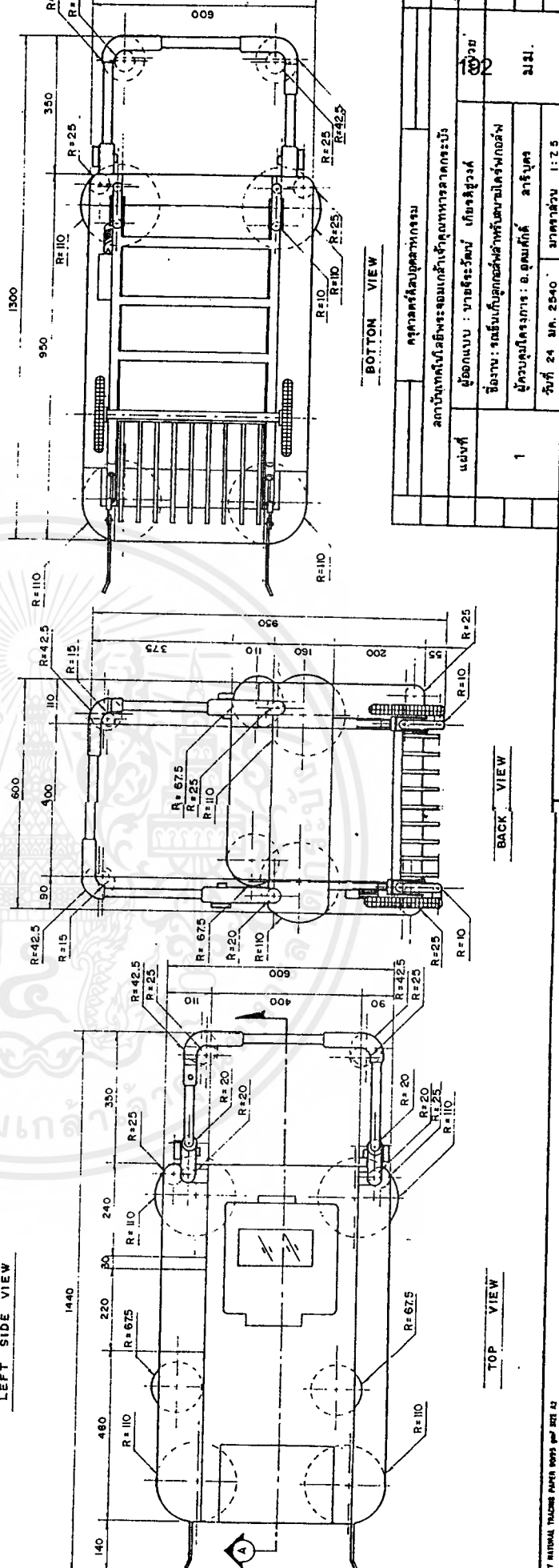


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



FRONT VIEW

BACK VIEW



LEFT SIDE VIEW

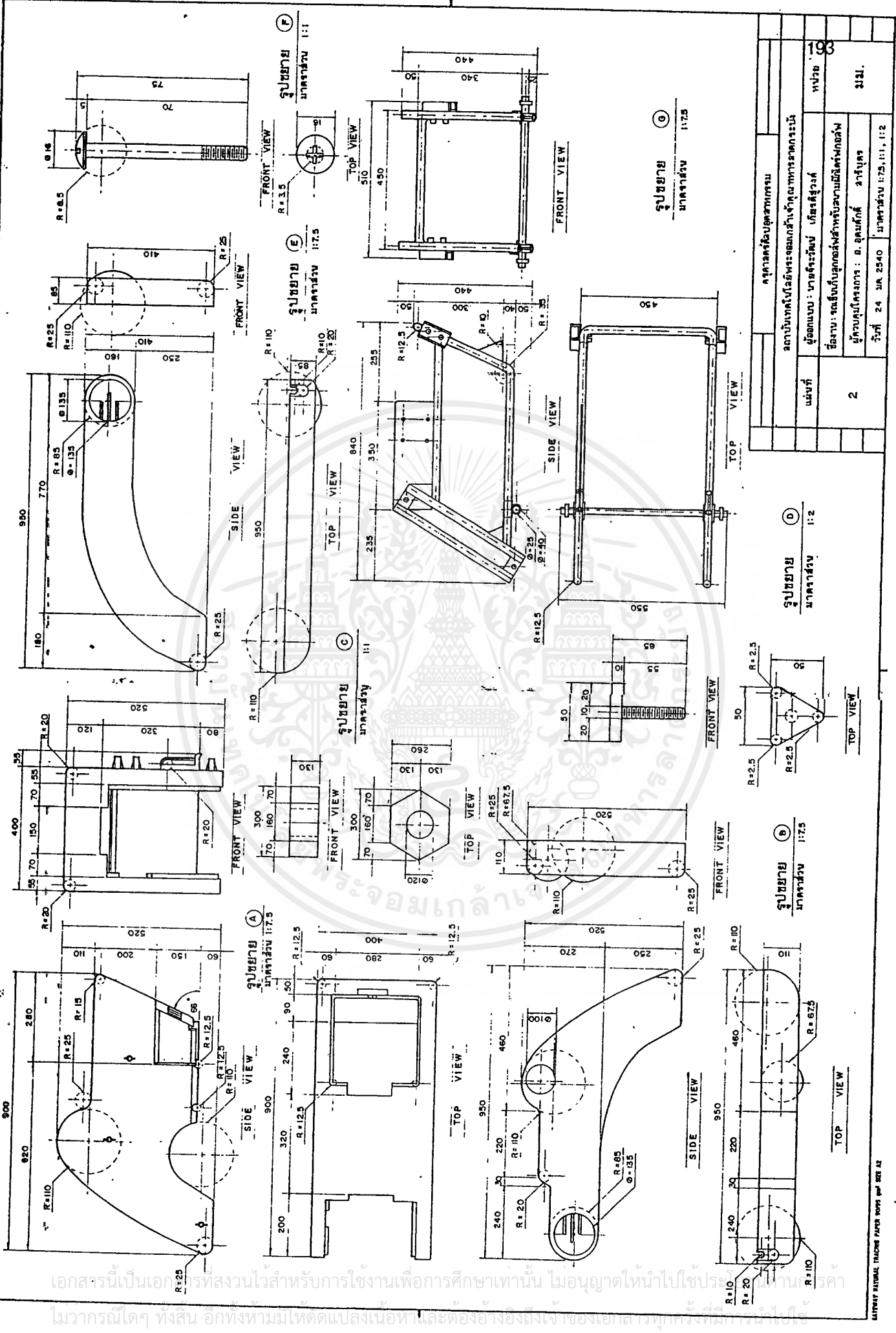
RIGHT SIDE VIEW

TOP VIEW

BOTTOM VIEW

102 ม.ป.	
1	ม.ป.
วันที่ 24 เม.ย. 2540	
1:7.5	

102  
 ม.ป.  
 วันที่ 24 เม.ย. 2540  
 1:7.5



**รูปขยาย (A)**  
ขนาดจริง 1:1.5

**รูปขยาย (B)**  
ขนาดจริง 1:1.5

**รูปขยาย (C)**  
ขนาดจริง 1:1

**รูปขยาย (D)**  
ขนาดจริง 1:1.5

**รูปขยาย (E)**  
ขนาดจริง 1:1.5

**รูปขยาย (F)**  
ขนาดจริง 1:1

**รูปขยาย (G)**  
ขนาดจริง 1:1.5

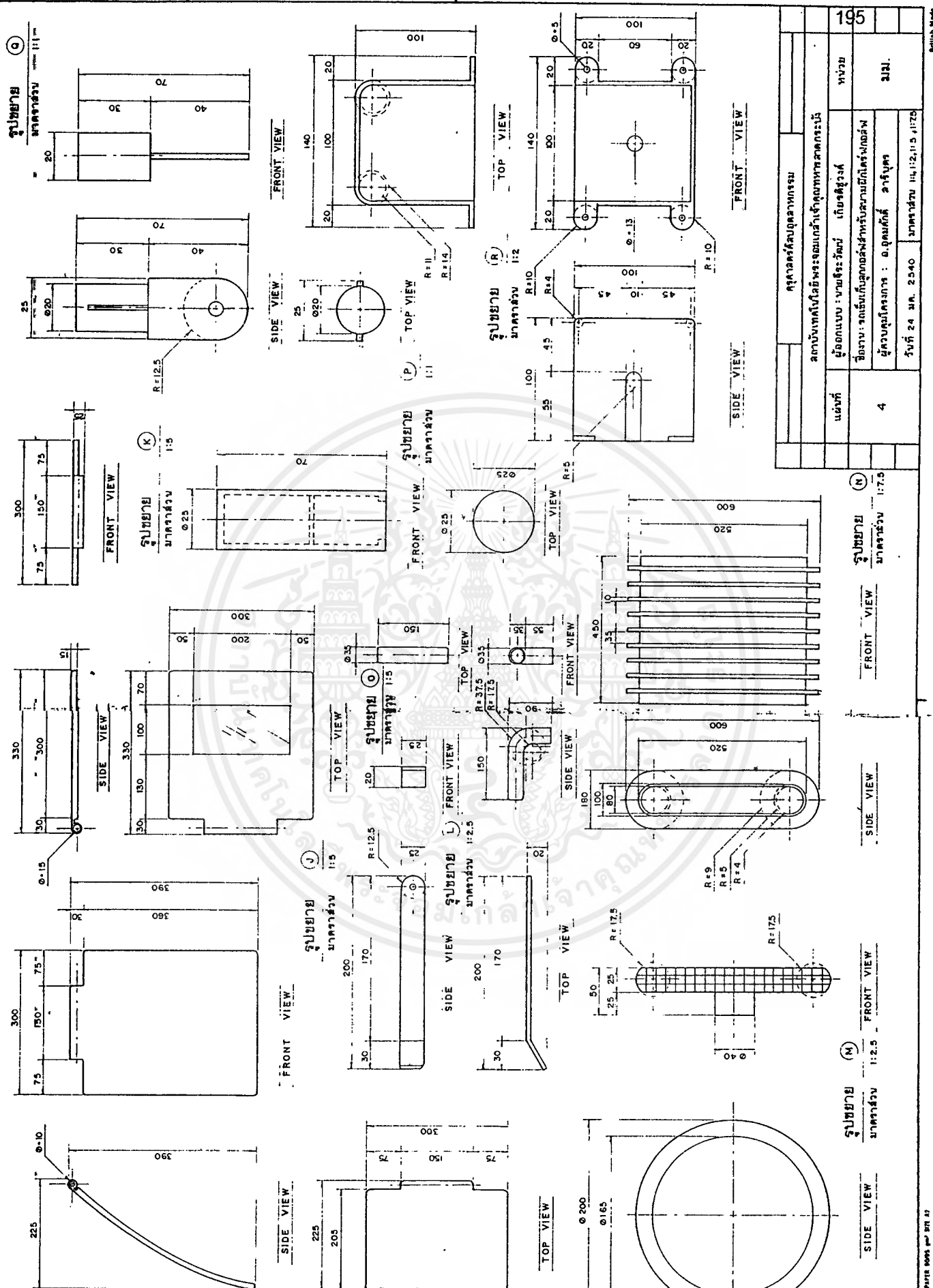
**รูปขยาย (D)**  
ขนาดจริง 1:1.2

**รูปขยาย (B)**  
ขนาดจริง 1:1.5

ชุดคำสั่งประกอบ	
สถานที่	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ผู้สอน	นายจตุรวิทย์ เกษมศิริวงศ์
ชื่องาน	ชิ้นงาน: ชุดชิ้นประกอบเฟรมหัวขบวนมีล้อสองล้อ
ผู้ควบคุมโครงการ	อ. อรุณศักดิ์ สารบุรุษ
วันที่	วันที่ 24 มิ.ย. 2540
หน้า	หน้า 2 จาก 2

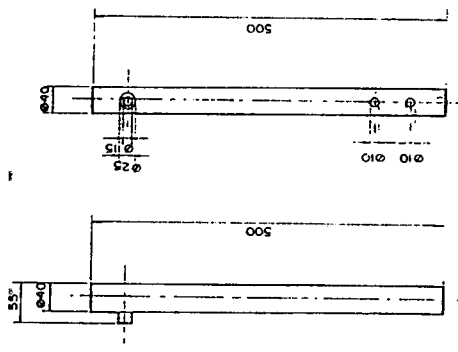
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด  
 ไม่วารณใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงชื่อของเอกสารนี้ทุกครั้งที่ใช้





195	
ศูนย์การศึกษานานาชาติแห่งประเทศไทย	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
หน่วยงาน :	หน่วยงาน : วิทยาลัยเทคโนโลยีการช่าง
วิชา :	วิชา : วิชาช่างเทคนิค
วิชาเอก :	วิชาเอก : วิชาช่างเทคนิค
วิชาโท :	วิชาโท : วิชาช่างเทคนิค
วันที่ :	วันที่ 24 มี.ค. 2540

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

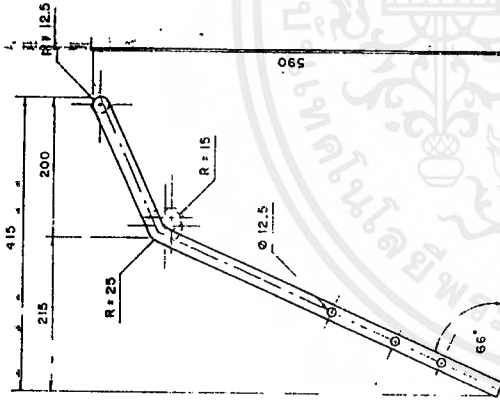


FRONT VIEW

รูปขยาย (S)  
มาตราส่วน 1:5

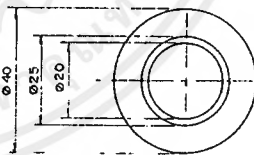


SIDE VIEW



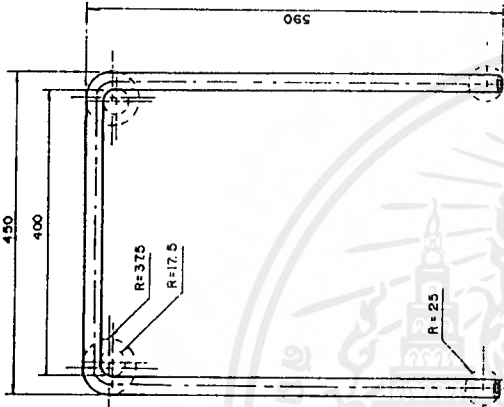
SIDE VIEW

รูปขยาย  
มาตราส่วน 1:5



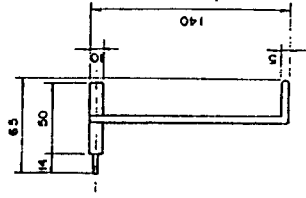
FRONT VIEW

TOP VIEW



FRONT VIEW

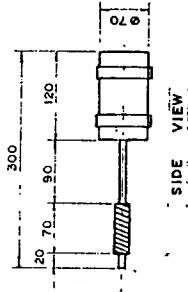
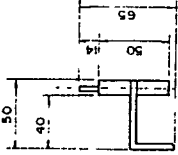
TOP VIEW



FRONT VIEW

SIDE VIEW

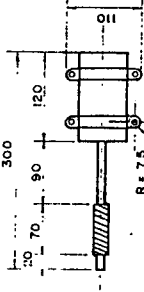
รูปขยาย (V)  
มาตราส่วน 1:2.5



FRONT VIEW

SIDE VIEW

รูปขยาย (W)  
มาตราส่วน 1:5

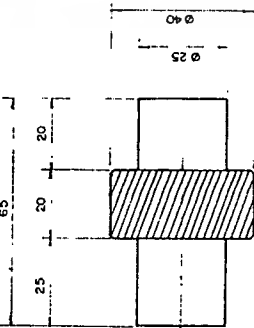


TOP VIEW

FRONT VIEW

SIDE VIEW

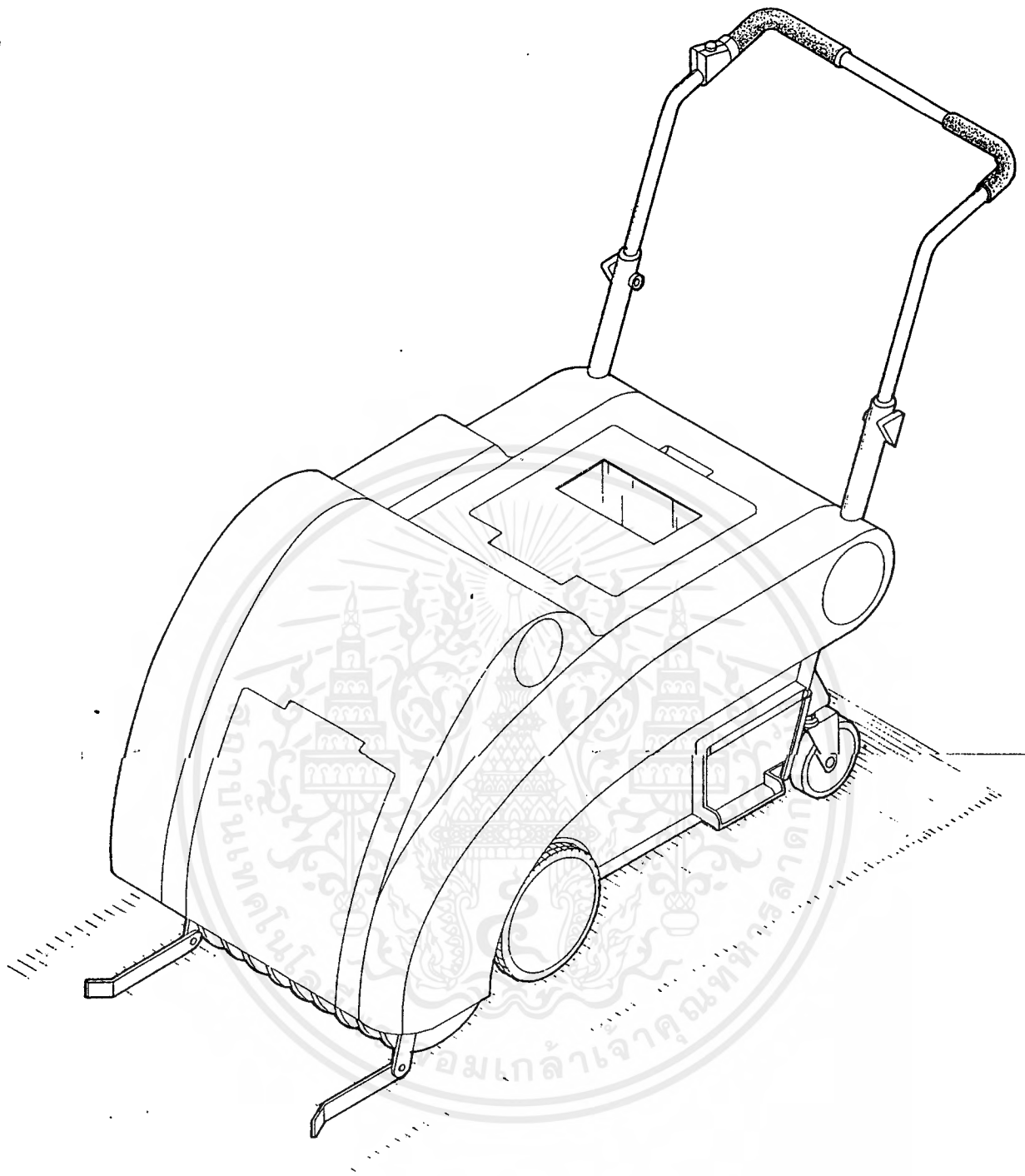
รูปขยาย (U)  
มาตราส่วน 1:1



ค่าเฉลี่ยควบคุมคุณภาพ		196	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง			
แผ่นที่	ชื่อออกแบบ : นายจิระวัฒน์ เกียรติชูวงศ์	หน่วย	
5	ชื่องาน : รถเข็นเก็บลูกกอล์ฟสำหรับสนามกอล์ฟที่วัดอโศก	ม.ม.	
	ผู้ควบคุมโครงการ : อ. อุดมศักดิ์ สาริบุตร		
	วันที่ 24 มี.ค. 2540	มาตรา 1:1, 1:2.5, 1:5	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





ISOMETRIC VIEW

ครุศาสตร์ศิลป์อุตสาหกรรม			
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง			
แผ่นที่	ผู้ออกแบบ : นายจิระวิวัฒน์ เกียรติชูวงศ์	หน่วย	
7	ชื่องาน : รถเข็นเก็บลูกบอลสำหรับสนามเทนนิสไฟฟ้า		ม.ม.
	ผู้ควบคุมโครงการ : อ. อุดมศักดิ์ ลาจิบุตร		
	วันที่ 24 ม.ค. 2540	มาตราชั่วฉาบ 1:5	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 124

แสดงภาพ การนำเสนอง หุ่นจำลอง ( ทัศนียภาพ )



ภาพที่ 125

แสดงภาพ การนำเสนอง หุ่นจำลอง ( ทัศนียภาพ )



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาพที่ 126

แสดงภาพ การนำเสนองู่นจำลอง ( ทัศนียภาพ )



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 127

แสดงภาพ ลักษณะโครงสร้างภายในของหุ่นจำลอง



ภาพที่ 128

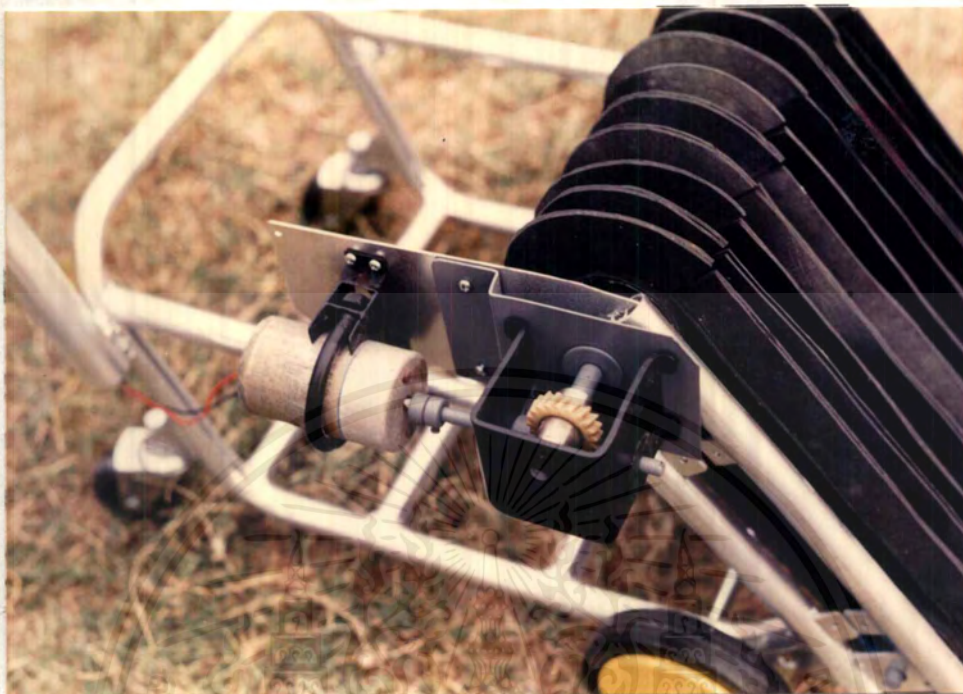
แสดงภาพ ลักษณะระบบในการเก็บลูกกอล์ฟ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาพที่ 129

แสดงลักษณะเฟืองขับสายพาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบปรับปรุงรถเข็นเก็บลูกกอล์ฟสำหรับสนามฝึกซ้อมไดร์ฟกอล์ฟ ทำให้สามารถเก็บลูกกอล์ฟได้เป็นจำนวนมากอย่างต่อเนื่องซึ่งเป็นการประหยัดเวลาในการเก็บให้สั้นลงและช่วยลดกำลังแรงงานคนในการใช้เก็บลูกกอล์ฟลงได้ และเพื่อออกแบบปรับปรุงรถเข็นเก็บลูกกอล์ฟให้มีขนาดที่เหมาะสมและสอดคล้องกับพฤติกรรมในการเก็บลูกกอล์ฟโดยบุคคล 1 คนได้ มีลักษณะการใช้งานที่เหมาะสมกับสัดส่วนร่างกายมนุษย์ ในด้านโครงสร้างออกแบบให้ใช้วัสดุที่แข็งแรงและเหมาะสมกับการใช้งานในส่วนต่างๆ และสามารถผลิตได้ง่ายในระบบอุตสาหกรรม ส่วนระบบต้นกำลังที่ใช้เป็นระบบมอเตอร์ชนิดดีดเค็ดโพล เป็นมอเตอร์ชนิดหนึ่งเฟสมีขนาดตั้งแต่ 1/100 ถึง 1/20 แรงม้า ทำให้สามารถช่วยผ่อนแรงในการปฏิบัติงานมีการใช้งานที่ไม่ยุ่งยากและซับซ้อน ช่วยให้ประหยัดเวลาและมีประสิทธิภาพในการเก็บลูกกอล์ฟมากยิ่งขึ้น

วิธีการดำเนินงานวิจัย เริ่มจากศึกษาข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องรวบรวมข้อมูลจากการสอบถาม การสัมภาษณ์ และการศึกษาจากผลิตภัณฑ์เดิมหรือผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่พอจะสรุปผล แล้วนำข้อมูลมาสังเคราะห์เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลไปสู่การออกแบบ การเขียนแบบเพื่อการผลิตในระบบอุตสาหกรรม การนำเสนอผลงานฉบับสมบูรณ์และขั้นตอนสุดท้ายโดยการทำต้นแบบหุ่นจำลองเพื่อศึกษาลักษณะการใช้งานในส่วนต่างๆ ทำให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์ทั้งเนื้อหาและสาระประโยชน์มากขึ้น

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

1. ในการออกแบบรถเข็นเก็บลูกกอล์ฟสำหรับสนามฝึกซ้อมไดร์ฟกอล์ฟทำให้มีการเก็บที่รวดเร็วและประหยัดเวลาในการเก็บลงได้
2. รถเข็นเก็บลูกกอล์ฟสามารถช่วยผ่อนแรงในการเก็บลูกกอล์ฟได้เนื่องจากมีระบบต้นกำลังโดยมอเตอร์
3. ระบบที่ใช้เก็บลูกกอล์ฟ สามารถเก็บแบบต่อเนื่องจึงทำให้เก็บได้ครั้งละหลายๆ ลูก
4. ในการใช้รถเก็บลูกกอล์ฟนั้นทำให้พฤติกรรมของผู้ใช้งานเปลี่ยนไปอย่างชัดเจน เช่น ลักษณะในการเก็บ ลักษณะการใช้งานของผลิตภัณฑ์ และการถ่ายเทลูกกอล์ฟเป็นต้น

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

ในการออกแบบรถเข็นเก็บลูกกอล์ฟนั้นมีจุดประสงค์ให้สามารถช่วยผ่อนแรงในการทำให้ประหยัดเวลา และเก็บลูกกอล์ฟได้จำนวนมาก แต่การเก็บลูกกอล์ฟนั้นยังสามารถพัฒนาและปรับปรุงในส่วนต่างๆที่ยังอาจประสบปัญหาอยู่บ้างบางจุดได้ อันเนื่องมาจาก สภาพที่เกิดขึ้นจากสนาม และสภาพดิน ฟ้า อากาศ ที่มีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งเป็นปัญหาที่สุุดวิสัยและแก้ปัญหาได้ยาก ในการที่จะใช้รถเข็นลงไปเก็บลูกกอล์ฟในขณะที่มีน้ำท่วมหรือ น้ำขังบนพื้นสนาม การเก็บก็อาจไม่ประสบความสำเร็จ และขาดประสิทธิภาพลงไป ในส่วนของการถ่ายเทลูกกอล์ฟอาจทำให้เสียเวลาและช้าในการปฏิบัติงานเพราะการถ่ายเทลูกกอล์ฟที่สูดขาดบรรจุลูกกอล์ฟที่ละขาด ถ้าเก็บลูกกอล์ฟมาจำนวนมากก็อาจทำให้เสียเวลามากยิ่งขึ้น จึงสามารถจะปรับปรุงในส่วนที่มีการถ่ายเทที่สะดวกและรวดเร็วกว่านี้ และในส่วนการเก็บลูกกอล์ฟที่มีน้ำขังอาจจะออกแบบให้มีอุปกรณ์เสริมในการตักหรือใช้เก็บลูกกอล์ฟที่จมดินเพราะสภาพดิน ฟ้า อากาศ ที่เปลี่ยนแปลงได้

ข้อเสนอแนะจากอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์



## บรรณานุกรม

- วัลดี วัชรกร . คู่มือกอล์ฟ . กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์โอเดียนสโตร์ , 2536 .
- อรรควุฒิ ทศน์สองชั้น . เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการดูแลรักษาสนามกอล์ฟในประเทศไทย .  
กรุงเทพฯ : ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ , 2535 .
- พิชญ์ นิลกลัด . กอล์ฟทิว . กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ โอ. เอส . พรินติ้ง , 2539 .
- เกษมชัย บุญเทัญ . พื้นฐานโลหะแผ่น . กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ประกอบไม้ไคร้ , 2533 .
- ชวิน เป้าอารีย์ . งานโลหะ . กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์อักษรสาสน์ , 2521 .
- ณรงค์ ชอนตะวัน . คู่มือซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน . กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สหมิตรรอฟเฟิ้ล , 2528 .
- ประมวล ใจสะอาด . วัสดุช่าง . กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์อักษรบัณฑิตการพิมพ์ , 2525 .
- ศากร คันธโชติ . วัสดุผลิตภัณฑ์ . กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์ , 2529 .
- คน รัตนาศนี . เทคโนโลยีเบื้องต้นสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์พลาสติก . เอกสารการพิมพ์  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
, 2524
- พิชิต เลียมพิพัฒน์ . พลาสติก . กรุงเทพฯ : มิตรนราการพิมพ์ , 2521 .
- อนันต์ ทองมอญ . รูปโครเมียม - รูปทอง . กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ภาพพิมพ์ , 2532 .
- สุจินต์ สนองคุณ . ไฟฟ้ารถยนต์ . กรุงเทพฯ : มณีรัตน์การพิมพ์ , 2531 .
- สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย . ขนาดสัดส่วนของคนไทย . กรุงเทพฯ : โรง-  
พิมพ์โอเดียนสโตร์ , 2528 .



ภาคผนวก ก.

แบบอนุมัติวิทยานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบขออนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์  
คณะกรรมการอุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ด้วยข้าพเจ้า (นาย/นาง/นางสาว) .....

นักศึกษา ภาควิชา..... สาขาวิชา.....

ที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่..... ตรอก/ซอย.....

ถนน..... ตำบล.....

อำเภอ/เขต..... จังหวัด.....

หมายเลข โทรศัพท์ที่บ้าน..... ที่ทำงาน.....

มีความประสงค์ขออนุมัติเขียนวิทยานิพนธ์ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรี

สาขา..... จำนวน..... หน่วยกิต

ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย).....

(ภาษาอังกฤษ)

ชื่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์.....

ที่อยู่ปัจจุบันของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ บ้านเลขที่..... ตรอก/ซอย.....

ถนน..... ตำบล..... อำเภอ/เขต.....

จังหวัด..... โทรศัพท์.....

ที่ทำงาน..... เลขที่..... ตรอก/ซอย.....

ถนน..... ตำบล..... อำเภอ/เขต.....

จังหวัด..... โทรศัพท์.....

ชื่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์.....

ถนน..... ตำบล..... อำเภอ/เขต.....

จังหวัด..... โทรศัพท์.....

ที่ทำงาน..... เลขที่..... ตรอก/ซอย.....

ถนน..... ตำบล..... อำเภอ/เขต.....

จังหวัด..... โทรศัพท์.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้าพเจ้า ได้นำ โครงการ เสนอวิทยานิพนธ์ ให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาแล้ว ท่านยินดีเป็นที่  
ปรึกษา และได้แนบโครงการ เสนอวิทยานิพนธ์ดังกล่าวมาพร้อมนี้  
จึง เสนอมา เพื่อพิจารณา

ลงชื่อ.....นักศึกษา

(.....)

ลงวันที่...เดือน.....พ.ศ.....

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ลงนาม

(1) .....

(.....)

ตำแหน่ง.....

ลงวันที่...เดือน.....พ.ศ.....

(2) .....

(.....)

ตำแหน่ง.....

ลงวันที่...เดือน.....พ.ศ.....

(3) .....

(.....)

ตำแหน่ง.....

ลงวันที่...เดือน.....พ.ศ.....

แบบเสนอขออนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โครงการเสนอวิทยานิพนธ์

เรื่อง (ภาษาไทย) .....

(ภาษาอังกฤษ) .....

เสนอโดย (นาย/นาง/นางสาว) .....

นักศึกษาภาควิชา..... สาขาวิชา.....

จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์..... หน่วย

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

1. ....
2. ....
3. ....

ประเภทวิทยานิพนธ์ที่เสนอ

1. การศึกษาค้นคว้าข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และออกแบบ  
ก. โครงการจริง  
ข. โครงการเสนอแนะ  
ค. โครงการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลง
2. การศึกษาค้นคว้าข้อมูลอย่างกว้างขวาง โดยละเอียดและวิเคราะห์ เพื่อนำไปสู่การออกแบบ  
ก. โครงการจริง  
ข. โครงการเสนอแนะ  
ค. โครงการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลง
3. การศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาด้านครุศาสตร์อุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข.  
หนังสือเชิญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ง.

ข้อมูลอ้างอิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์แบบสอบถาม

เรียน ผู้ตอบแบบสอบถาม

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม จำนวน 1 ชุด

ด้วยข้าพเจ้า นาย จีระวัฒน์ เกียรติชูวงศ์ ได้รับอนุมัติจากท่านคณาจารย์ สาขาวิชา ศิลปอุตสาหกรรม ให้ใช้แบบสอบถามเพื่อเก็บข้อมูลประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “โครงการออกแบบปรับปรุงรถเก็บลูกกอล์ฟสำหรับสนามไดร์ฟกอล์ฟ” จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตอบคำถาม ข้อมูลของท่านทั้งหมดผู้วิจัยจะเก็บเป็นความลับ และนำไปใช้เฉพาะการวิจัยครั้งนี้เท่านั้น

ข้าพเจ้าจึงขอให้ท่านตอบคำถามทุกข้อตามสภาพความเป็นจริง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่  
ดีได้และเป็นประโยชน์สำหรับสถานศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ. โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

( นาย จีระวัฒน์ เกียรติชูวงศ์ )

ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถาม ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง กรุณาใส่เครื่องหมาย ( ) ลงในวงเล็บข้อที่ตรงกับสถานภาพของท่าน

1. เพศ ( ) ชาย ( ) หญิง
2. ปัจจุบันท่านประกอบอาชีพอะไร  
( ) รับราชการ  
( ) ธุรกิจส่วนตัว  
( ) รับจ้าง  
( ) อื่นๆ โปรดระบุ.....
3. ขณะนี้ท่านมีอายุ.....ปี
4. วุฒิหรือระดับการศึกษาของท่าน  
( ) ต่ำกว่าปริญญาตรี  
( ) ปริญญาตรี  
( ) สูงกว่าปริญญาตรี  
( ) อื่นๆ โปรดระบุ.....
5. ช่วงเวลาที่มีผู้มาฝึกซ้อมกอล์ฟมากที่สุดช่วงใด  
( ) 0.600 - 10.00 น.  
( ) 10.00 - 14.00 น.  
( ) 14.00 - 18.00 น.  
( ) 18.00 - 22.00 น.  
( ) อื่นๆ โปรดระบุ.....

แบบสอบถาม ตอนที่ 2 ความต้องการของสนามฝึกซ้อม ที่มีต่อรถเก็บลูกกอล์ฟ

คำชี้แจง กรุณาใส่เครื่องหมาย ( ) ลงในวงเล็บ ข้อที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

1. ตำแหน่งของท่านภายในสนามฝึกซ้อม

- ( ) ผู้จัดการ
- ( ) ผู้จัดการประจำสนาม
- ( ) แม่บ้าน
- ( ) อื่นๆ โปรดระบุ.....

2. หน้าที่ของท่านภายในสนามฝึกซ้อม

- ( ) ดูแลทั่วไปภายในสนาม
- ( ) พนักงานเบิกจ่ายลูกกอล์ฟ
- ( ) พนักงานทำความสะอาด
- ( ) อื่นๆ โปรดระบุ.....

3. สนามฝึกซ้อมที่ท่านอยู่มีลักษณะการเก็บลูกกอล์ฟแบบใด

- ( ) ใช้ คนในการเก็บ
- ( ) ใช้ คนโดยจะมีอุปกรณ์ในการตักเก็บลูกกอล์ฟ
- ( ) ใช้รถเข็น
- ( ) ใช้รถยนต์
- ( ) อื่นๆ โปรดระบุ.....

4. ท่านเคยเห็นรถเข็นที่เป็นวงล้อในการเก็บลูกกอล์ฟหรือไม่

- ( ) เคยเห็น โปรดระบุสถานที่.....
- ( ) ไม่เคยเห็น

5. ท่านคิดว่าการใช้รถเข็นกับการใช้รถยนต์ในการเก็บลูกกอล์ฟแบบใดที่มีความจำเป็นสำหรับสนามฝึกซ้อมที่ท่านอยู่

- ( ) รถเข็น
- ( ) รถยนต์
- ( ) อื่นๆ โปรดระบุ.....

6. ปัจจุบันสนามฝึกซ้อมที่ท่านอยู่ ใช้พนักงานเก็บลูกกอล์ฟจำนวนกี่คน

- ( ) 1 - 5 คน
- ( ) 5 - 10 คน
- ( ) 10 - 15 คน
- ( ) มากกว่า 15 คน

7. ปัจจุบันมีลูกกอล์ฟทั้งหมดจำนวนกี่ถาด

- ( ) ต่ำกว่า 100 ถาด
- ( ) 100 - 300 ถาด
- ( ) 300 - 500 ถาด
- ( ) มากกว่า 500 ถาด

8. สนามฝึกซ้อมที่ท่านอยู่มีความอยู่มีความยาวกี่หลา

- ( ) ต่ำกว่า 200 หลา
- ( ) 220 หลา
- ( ) 250 หลา
- ( ) 300 หลา
- ( ) อื่นๆ โปรดระบุ.....

9. ในสนามซ้อมจะใช้ลูกกอล์ฟทั้งหมดกี่ถาด ต่อ 1 วัน

- ( ) ต่ำกว่า 50 ถาด
- ( ) 50 - 100 ถาด
- ( ) 100 - 150 ถาด
- ( ) มากกว่า 150 ถาด

10. ถาดบรรจุลูกกอล์ฟ 1 ถาดมีจำนวนลูกกอล์ฟกี่ลูก

- ( ) 25 ลูก
- ( ) 30 ลูก
- ( ) 35 ลูก
- ( ) 40 ลูก
- ( ) อื่นๆโปรดระบุ.....

11. ราคาลูกกอล์ฟต่อ 1 ถาด มีราคาเท่าใด

- ( ) 20 บาท
- ( ) 25 บาท
- ( ) 30 บาท
- ( ) 35 บาท
- ( ) 40 บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. จำนวนผู้มาฝึกซ้อมกอล์ฟใน 1 วัน เฉลี่ยประมาณกี่คน

- ( ) ต่ำกว่า 50 คน
- ( ) ระหว่าง 50 - 80 คน
- ( ) ระหว่าง 80 - 100 คน
- ( ) มากกว่า 100 คน
- ( ) อื่นๆโปรดระบุ.....

13. สนามฝึกซ้อมที่ท่านอยู่มีจำนวนกี่ชั้น

- ( ) 1 ชั้น
- ( ) 2 ชั้น
- ( ) 3 ชั้น

14. ช่องฝึกซ้อมภายในสนามมีจำนวนกี่ช่อง

- ( ) น้อยกว่า 30 ช่อง
- ( ) 30 - 60 ช่อง
- ( ) 60 - 90 ช่อง
- ( ) มากกว่า 90 ช่อง

15. ภายใน 1 ช่อง จะมีตำแหน่งในการตีจำนวนกี่ที่

- ( ) 1 ที่
- ( ) 2 ที่
- ( ) 3 ที่
- ( ) 4 ที่

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์แบบสอบถาม

เรียน ผู้ตอบแบบสอบถาม

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม จำนวน 1 ชุด

ด้วยข้าพเจ้า นาย จีระวัฒน์ เกียรติชูวงศ์ ได้รับอนุมัติจากท่านคณาจารย์ สาขาวิชา ศิลปอุตสาหกรรม ให้ใช้แบบสอบถามเพื่อเก็บข้อมูลประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "โครงการออกแบบปรับปรุงรถเก็บลูกกอล์ฟสำหรับสนามไดร์ฟกอล์ฟ" จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ จากท่านในการตอบคำถาม ข้อมูลของท่านทั้งหมดผู้วิจัยจะเก็บเป็นความลับ และนำไปใช้เฉพาะ การวิจัยครั้งนี้เท่านั้น

ข้าพเจ้าจึงขอให้ท่านตอบคำถามทุกข้อตามสภาพความเป็นจริง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ เชื่อถือได้และเป็นประโยชน์สำหรับสถานศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ. โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

( นาย จีระวัฒน์ เกียรติชูวงศ์ )

ผู้วิจัย

แบบสอบถาม ตอนที่ 3 สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งเป็นพนักงานเก็บลูกกอล์ฟ

คำชี้แจง กรุณาใส่เครื่องหมาย ( ) ลงในวงเล็บ ข้อที่ตรงกับสถานภาพของท่าน

1. เพศ ( ) ชาย ( ) หญิง
2. ปัจจุบันท่านประกอบอาชีพ
  - ( ) รับราชการ
  - ( ) ธุรกิจส่วนตัว
  - ( ) รับจ้าง
  - ( ) อื่นๆโปรดระบุ.....
3. ขณะนี้ท่านมีอายุ.....ปี
4. วุฒิหรือระดับการศึกษาของท่าน
  - ( ) ต่ำกว่ามัธยมศึกษาปีที่ 6
  - ( ) มัธยมศึกษาปีที่ 6
  - ( ) ปริญญาตรี
  - ( ) สูงกว่าปริญญาตรี
  - ( ) อื่นๆโปรดระบุ.....
5. ท่านทำงานอยู่ที่สนามฝึกซ้อมเป็นเวลา..... ปี

แบบสอบถาม ตอนที่ 4 ความคิดเห็นของกลุ่มผู้ใช้งานอุปกรณ์การเก็บลูกกอล์ฟ

คำชี้แจง กรุณาใส่เครื่องหมาย ( ) ลงในวงเล็บ ข้อที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

1. หน้าที่ของท่านภายในสนามฝึกซ้อม

- ( ) พนักงานทั่วไปประจำสนาม
- ( ) พนักงานเก็บลูกกอล์ฟ
- ( ) พนักงานเบิกจ่ายลูกกอล์ฟ
- ( ) พนักงานทำความสะอาด
- ( ) อื่นๆ โปรดระบุ.....

2. ท่านใช้อุปกรณ์แบบใดในการเก็บลูกกอล์ฟ

- ( ) ใช้อุปกรณ์ตักเก็บลูกกอล์ฟและถังใส่ลูกกอล์ฟ
- ( ) ใช้รถเข็น
- ( ) ใช้รถยนต์
- ( ) อื่นๆ โปรดระบุ.....

3. ท่านเคยเห็นรถเข็นที่เป็นวงล้อในการเก็บลูกกอล์ฟหรือไม่

- ( ) เคยเห็น โปรดระบุสถานที่.....
- ( ) ไม่เคยเห็น

4. ท่านประสบปัญหาอย่างไรในการเก็บลูกกอล์ฟ

- ( ) อุปกรณ์ไม่สามารถผ่อนแรงในการเก็บได้
- ( ) ใช้เวลานานในการเก็บ
- ( ) ไม่มีอุปกรณ์ในการช่วยเก็บ
- ( ) จำนวนคนเก็บลูกกอล์ฟน้อย
- ( ) อื่นๆ โปรดระบุ.....

5. การเก็บลูกกอล์ฟจะเก็บช่วงเวลาใดบ้าง ( เลือกตอบได้มากกว่า 1 ข้อ )

- ( ) ช่วงเช้า โปรดระบุเวลา.....
- ( ) กลางวัน โปรดระบุเวลา.....
- ( ) ช่วงเย็น โปรดระบุเวลา.....

6. การเก็บแต่ละครั้งใช้คนเก็บจำนวนเท่าใด

- ( ) 1 - 5 คน
- ( ) 5 - 10 คน
- ( ) 10 - 15 คน
- ( ) มากกว่า 15 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ในการเก็บลูกกอล์ฟแต่ละครั้งใช้เวลาเท่าใด

- ( ) ครึ่งชม. - 1 ชม.
- ( ) 1 - 2 ชม.
- ( ) 2 ชม. ขึ้นไป
- ( ) อื่นๆ โปรดระบุ.....

8. ในลักษณะที่มีฝนตกทำให้สนามเปียกชื้นและหรือมีน้ำค้างท่วมสนาม ท่านมีวิธีการเก็บลูกกอล์ฟอย่างไร

- ( ) รอฝนหยุดตกแล้วจึงลงไปเก็บ
- ( ) ลงไปเก็บโดยไม่ต้องรอฝนหยุด
- ( ) อื่นๆ โปรดระบุ.....

9. สถานะการรถจากข้อที่ 8 ท่านใช้อุปกรณ์แบบใดในการเก็บลูกกอล์ฟ

- ( ) อุปกรณ์ตักเก็บลูกกอล์ฟ
- ( ) รถเข็นบรรทุกลูกกอล์ฟ
- ( ) ใช้ทั้งอุปกรณ์ตักและรถเข็น
- ( ) รถยนต์
- ( ) อื่นๆ โปรดระบุ.....

10. ท่านมีรายได้ในการเก็บลูกกอล์ฟอย่างไร

- ( ) มีรายได้เป็นวันต่อวัน
- ( ) มีรายได้เป็นสัปดาห์
- ( ) มีรายได้เป็นเงินเดือน

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณทุกท่านที่ได้สละเวลาในการกรอกแบบสอบถาม ซึ่งจะเป็นส่วนช่วยให้การวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี



ประวัติผู้เขียน

ชื่อผู้เขียน

นาย จีระวัฒน์ เกียรติชูวงศ์

วันเดือนปีเกิด

วันที่ 2 กรกฎาคม 2517

สถานที่เกิด

จ. นครราชสีมา

วุฒิการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปวส. ( ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม )

สถานที่สำเร็จการศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขต ภาคตะวันออกเฉียง-

เหนือ จ. นครราชสีมา

ประสบการณ์การทำงาน

บริษัท ยูนิพลัส ซ. แจ่มจันทร์ ถนน เขกมัย

แขวง คลองตัน เขต คลองเตย กรุงเทพฯ ด้าน เขียนแบบ

ที่อยู่ปัจจุบัน

252 ถ. จีระ ต. ในเมือง อ. เมือง จ. นครราชสีมา

30000 โทร. 251531



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้