สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การศึกษาพัฒนาเครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟ

STUDY AND DEVELOP GOLF CLEARINGMACHINE IN TYPE OF PULLING CART

T081902

นำพล บุญฉ่ำ

NUMPON BOONCHUM

TW.
45260
2551

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 81902
วัน,เดือน,ปี 26 มี.ย. 2551

.b 11938420
.i.....

สาระนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

STUDY AND DEVELOP GOLF CLEARINGMACHINE IN TYPE OF PULLING CART

NUMPON BOONCHUM

A THEMATIC PAPER SUBMITED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

MASTER OF INDUSTRIAL EDUCATION IN INDUSTRIAL DESIGN TECHNOLOGY

SCHOOL OF GTADUATE STUDUES

KING MONKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2008

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อสาระนิพนธ์	การศึกษาพัฒนาพัฒนาเครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟ
ชื่อนักศึกษา	นายนำพล บุญฉ่ำ
รหัสประจำตัว	46065606
ปริญญา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
พ.ศ.	2551
อาจารย์ที่ปรึกษาสาระนิพนธ์	รองศาสตราจารย์อุดมศักดิ์ สาริบุตร

บทคัดย่อ

การทำสาระนิพนธ์ในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟ เพื่อหาความพึงพอใจในการใช้งานของเครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟที่พัฒนาขึ้น ทางด้านหน้าที่ใช้สอย ความสะดวกสบายในการใช้งาน และการดูแลรักษาซ่อมแซมเมื่อเกิดความเสียหาย โดยใช้กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยคือ พนักงานเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟในเขตกรุงเทพมหานครและจังหวัดใกล้เคียงโดยการดำเนินการศึกษาข้อมูลจากนั้นสร้างแบบสอบถามเพื่อให้ทราบสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นของผู้ใช้งานและนำข้อมูลที่ได้มาปรึกษาผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อปรึกษาเกี่ยวกับระบบกลไกและการออกแบบเมื่อได้รับความคิดเห็นและคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว จึงได้ทำการสร้างเครื่องเก็บลูกกอล์ฟตามแนวทางของการออกแบบและได้นำเครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟแบบใหม่ที่สร้างขึ้นมาประเมินความพึงพอใจโดยพนักงานเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟในเขตกรุงเทพมหานครและจังหวัดใกล้เคียงเช่นเดิม

จากผลการวิจัยพบว่า เครื่องเก็บลูกกอล์ฟแบบเดิมมีระดับคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) อยู่ในระดับ ปานกลาง แต่จะมีด้านระยะเวลาในการเก็บและการทุ่นแรงคนในการเก็บที่มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ต่ำจึงได้ให้ความสำคัญในด้านนี้เป็นพิเศษ ส่วนในหัวข้อที่เหลือเมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลของผลิตภัณฑ์เดิมแล้วจะเห็นได้ว่า เครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟแบบใหม่ที่ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาขึ้นได้รับความพึงพอใจมากกว่า โดยมีคะแนนเฉลี่ยเฉพาะด้าน ด้านหน้าที่ใช้สอยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับ พึงพอใจมาก ($\bar{X}$= 3.916) ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับ พึงพอใจมาก($\bar{X}$=4.262) ด้านการดูแลรักษา/ซ่อมแซมเมื่อเกิดความเสียหาย มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับ พึงพอใจมาก ($\bar{X}$=4.125) จึงพอสรุปได้ว่า เครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟแบบใหม่ของผู้วิจัยได้รับความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่างมากกว่าเครื่องเก็บลูกกอล์ฟแบบเดิมที่กลุ่มตัวอย่างใช้งานอยู่ทั้ง 3 ด้านคือ ด้านหน้าที่ใช้สอย ความสะดวกสบายในการใช้งานและการซ่อมแซมง่ายเมื่อเกิดการเสียหาย

จากการที่ผู้จัดทำโครงการได้ทำการวิจัยในครั้งนี้ สามารถนำเสนอการออกแบบเครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟ ครั้งนี้ขึ้นมาจากการรวบรวมข้อมูลในด้านต่างๆตลอดจนความเป็นไปได้ในการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thematic paper Title	Study and Develop Golf Clearing Machine in type of Pulling Cart
Student	Mr. Numpon Boonchum
Student ID.	46065606
Degree	Master of Science in Industrial Education
Program	Industrial Design Technology
Year	2008
Thematic paper Advisor	Associate Professor. Udomsak Saributa

ABSTRACT

An objective of a research paper is to develop a golf clearing machine and surveying the user's satisfaction in the developed functional, practical using and maintenance golf clearing machine in golf club.

The sample surveyed group is golf clearing staffs in Bangkok and nearby provinces by studying general information about using the machine and creating a questionnaire. The result of the questionnaire will indicate the problems involving to user area and will be discussed with specialists about structural machinery.

The specialist's suggestions will be used for producing a new golf clearing machine and it will be evaluated by the sample surveyed group.

The research reveals that the previous version machine has an average score($\bar{X}$)with inadequate score in clearing speed and labor saving aspect ,so the researcher especially focuses on it and the results of other aspects, comparing between the previous and new product, shows that the developed machine gains more satisfaction's score than the old one. The new machine has ($\bar{X}$=3.916)of the functional aspect, ($\bar{X}$ =4.262) of the practical using aspect, and ($\bar{X}$=4.125) of the maintenance aspect. All of them are in satisfied standard. In conclusion, the new golf clearing machine has a better feedback than the old one in all aspects.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ในการทำวิจัยการศึกษาพัฒนาเครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟครั้งนี้จะประสบผลสำเร็จมิได้หากขาดความช่วยเหลือจากบุคคลหลายฝ่าย ผู้วิจัยจึงขอประกาศเกียรติคุณต่อผู้มีพระคุณ อันได้แก่

รองศาสตราจารย์ อุดมศักดิ์ สาริบุตร อาจารย์ผู้ควบคุมสาระนิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.นิรัช สุดสังข์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ในขั้นแรก ตลอดจน รองศาสตราจารย์ สถาพร ดีบุญมี ณ ชุมแพ ดร. จาตุรงค์ เลาหะเพ็ญแสง ที่ช่วยให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการดำเนินงานให้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี และอาจารย์ในสถาบันอีกหลายท่านที่ให้คำแนะนำเรื่องวิธีดำเนินการวิจัยในครั้งนี้

ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ อันประกอบด้วยอาจารย์จากสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ อาจารย์จากวิทยาลัยเทคนิคดอนเมือง ผู้เชี่ยวชาญจากหน่วยงานเอกชน และเจ้าหน้าที่ในสนามไดรฟ์กอล์ฟ ในด้านต่างๆ ที่คอยให้คำปรึกษาอย่างเต็มใจและอบอุ่น ตลอดจนกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่างทุกท่านที่ช่วยสละเวลาอันมีค่ามาช่วยให้ข้อมูลที่มีความสำคัญในการดำเนินงานเป็นอย่างมากแก่ผู้วิจัย ตลอดจนเพื่อนๆจำนวนมากที่ไม่สามารถจะบรรยายได้หมดที่คอยเป็นกำลังใจและคอยช่วยเหลือซึ่งกันและกันมาตลอด

บุคคลที่จะไม่กล่าวถึงมิได้เลยในที่นี้คือ บิดาและมารดา ของข้าพเจ้า ที่คอยสนันสนุนทุกสิ่งทุกอย่างที่ข้าพเจ้าต้องการ ไม่ว่าจะเป็นทุนทรัพย์เครื่องมือต่างๆในการทำวิจัยและกำลังใจอันมีค่า ที่จะทำให้ข้าพเจ้ามีแรงที่จะฝ่าฟันอุปสรรคข้างหน้าต่อไปอย่างไม่เหน็ดเหนื่อย จนได้รับความสำเร็จในวันนี้

นำพล บุญฉ่ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ III

กิตติกรรมประกาศ IV

สารบัญ V

สารบัญตาราง VII

สารบัญภาพ VIII

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 2

1.3 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย 3

1.4 ขอบเขตของการวิจัย 4

1.5 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย 4

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 5

2.1 ประวัติความเป็นมาของกีฬากอล์ฟ 6

2.2 ผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ข้างเคียงที่จำเป็นในการออกแบบ 9

2.3 ระบบกลไกที่เหมาะสมในการออกแบบ 13

2.4 ขนาดสัดส่วนของมนุษย์ที่เหมาะสมกับการออกแบบ 24

2.5 ลักษณะพื้นที่ของสนามไดรฟ์กอล์ฟ 26

2.6 วัสดุและกรรมวิธีการผลิต 30

2.7 จิตวิทยาในการใช้สี 44

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ 48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย 52

3.1 ประชากรกลุ่มตัวอย่าง 52

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 53

3.3 วิธีการสร้างเครื่องมือวิจัย 53

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล 56

3.5 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล 57

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย 57

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 59

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 60

4.1.1 สรุปแบบสอบถาม 60

4.1.2 สรุปผลแบบประเมินความพึงพอใจ 64

4.1.3 ตารางเปรียบเทียบความพึงพอใจระหว่างผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ใหม่.. 66

4.2 ผลวิเคราะห์การออกแบบ 68

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ 70

5.1 สรุปผลการวิจัย 70

5.2 อภิปรายผลการวิจัย 71

5.3 ข้อเสนอแนะ 72

บรรณานุกรม 73

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ภาคผนวก 74

ภาคผนวก ก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 75

ภาคผนวก ข หนังสือทางราชการ 83

ภาคผนวก ค ภาพการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ 96

ภาคผนวก ง การทดลองใช้งาน 99

ภาคผนวก จ การนำเสนอผลงาน..... 103

ภาคผนวก ฉ ขั้นตอนการสร้างหุ่นจำลอง 112

ประวัติผู้เขียน 120

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงผิวสำเร็จชนิดต่างๆของเหล็กกล้า	37
2.2 แสดงคุณสมบัติของเหล็กชนิดต่างๆ	38
3.1 แสดงระดับคะแนนความพึงพอใจ (Rating Scale)	57
4.1 แสดงตารางวิเคราห์ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อผลิตภัณฑ์เดิม	62
4.2 แสดงตารางวิเคราห์ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อผลิตภัณฑ์ใหม่	64
4.3 แสดงตารางเปรียบเทียบความพึงพอใจระหว่างผลิตภัณฑ์ใหม่และเก่า	66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 ลูกกอล์ฟจากอดีตถึงปัจจุบัน	9
2.2 ชุดไม้กอล์ฟชนิดต่างๆ	11
2.3 อุปกรณ์ต่างๆสำหรับนักกอล์ฟ	12
2.4 อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับเล่นกอล์ฟ	13
2.5 ภาพแสดงต้นกำเนิดของเฟือง	14
2.6 ภาพแสดงการทำงานของเฟืองตรง	15
2.7 ภาพแสดงการทำงานของเฟืองหนอน	15
2.8 ภาพแสดงการทำงานของเฟืองดอกจอก	16
2.9 ภาพแสดงช่องฟันเฟือง	17
2.10 ภาพแสดงการหมุนของฟันเฟือง	18
2.11 ภาพแสดงการขบของฟันเฟือง	19
2.12 ภาพแสดงฟันเฟืองตรง	20
2.13 ภาพแสดงเฟืองสามตัวขบกัน	21
2.14 ภาพแสดงชุดเฟืองทดหลายเฟือง	22
2.15 ภาพแสดงลักษณะของชุดเฟืองหนอน	23
2.16 ภาพแสดงการวัดขนาดของกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ	24
2.17 ภาพแสดงเครื่องจักรในการดูแลรักษาสนามกอล์ฟ	29
2.18 เครื่องป้อนลูกกอล์ฟ	48
2.19 เครื่องป้อนลูกกอล์ฟส่วนบุคคล	49
2.20 เครื่องซ้อมตีลูกกอล์ฟ	50
2.21 เครื่องวัดวงสวิง	51
ค.1 ภาพการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ	97
ค.2 ภาพผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็นต่อผลงาน	97
ค.3 ภาพการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง	98

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ง.1 ภาพก่อนเริ่มการทดสอบ	100
ง.2 ภาพขณะทำการทดสอบ 1	100
ง.3 ภาพขณะทำการทดสอบ 2	101
ง.4 ภาพการตรวจสอบจำนวนลูกกอล์ฟที่ได้จากการเก็บ	101
ง.5 ภาพการตรวจสอบสภาพรถหลังการทดสอบ 1	102
ง.6 ภาพการตรวจสอบสภาพรถหลังการทดสอบ 2	102
จ.1 ภาพ IDEA SKETCH	104
จ.2 ภาพ ASSEMBLY	105
จ.3 ภาพตารางวัสดุประกอบแบบ	106
จ.4 ภาพ DETAIL	107
จ.5 ภาพ DIMENSION VIEW	108
จ.6 ภาพ PERSPECTIVE	109
จ.7 ภาพการเขียนแบบเพื่อการผลิต	110
จ.8 ภาพการเขียนแบบ ISOMETRIC	111
ฉ.1 ภาพแสดงรถที่นำมาใช้ในการลางจูงเครื่องเก็บลูกกอล์ฟ	113
ฉ.2 ภาพแสดงการนำแผ่นพลาสติกมาร้อยใส่แกนเพลา	113
ฉ.3 ภาพแสดงการติดตั้งชุดลูกปืนตลับใส่แกนเพลา	114
ฉ.4 ภาพแสดงการนำแผ่นพลาสติกที่ร้อยใส่แกนเพลามาติดตั้งกับโครงรถ	114
ฉ.5 ภาพแสดงการตัดเหล็กสำหรับเขี่ยลูกกอล์ฟมารอการเชื่อมติดกัน	115
ฉ.6 ภาพแสดงการนำแผ่นกันลูกกอล์ฟตกมาติดตั้งกับโครงรถ	115
ฉ.7 ภาพแสดงการทำจุดยึดที่พ่วงติดกับโครงรถ	116
ฉ.8 ภาพแสดงการนำที่พ่วงมาติดตั้งกับโครงรถ	116
ฉ.9 ภาพแสดงจุดพ่วงฝั่งจักรยาน	117
ฉ.10 ภาพแสดงตะกร้าใส่ลูกกอล์ฟ	117

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ **หน้า**

ฉ.11 ภาพแสดงฝาครอบเครื่องเก็บลูกกอล์ฟ 1 118

ฉ.12 ภาพแสดงฝาครอบเครื่องเก็บลูกกอล์ฟ 2 118

ฉ.13 ภาพการประกอบเครื่องเก็บลูกกอล์ฟเมื่อเสร็จสมบูรณ์ 119

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

กอล์ฟ เป็นกีฬาที่นิยมอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน คนที่มีฐานะปานกลางก็สามารถเล่นได้ไม่จำกัดเหมือนสมัยก่อน เพราะราคาของอุปกรณ์เล่นกอล์ฟในปัจจุบันนี้ไม่สูงมากเกินไป อีกทั้งยังมีของมือสองสำหรับผู้ที่สนใจ แต่มีงบประมาณน้อยอีกด้วย อีกทั้งสถานที่ฝึกซ้อมก็มีอยู่ทั่วไป ค่าใช้จ่ายก็ไม่แพงและเป็นแหล่งพบปะสังสรรค์ แลกเปลี่ยนความคิดด้านกีฬา ธุรกิจ เป็นต้น

กีฬากอล์ฟ เหมาะสมกับคนทุกเพศ ทุกวัย เพราะเป็นกีฬาที่ไม่หักโหมมากจนเกินไป แต่สามารถเสริมสร้างกล้ามเนื้อได้ทั่วทั้งร่างกายโดยเฉพาะแขนและลำตัวและเมื่อมีการออกรอบจริง การเดินทั่วๆสนามก็เป็นการออกกำลังกายส่วนขาไปในตัวอีกทั้งยังได้ชมทิวทัศน์รอบๆเป็นการผ่อนคลายความเครียดได้

ต้นกำเนิดของกีฬากอล์ฟมีต้นกำเนิดจากสก๊อตแลนด์ และมีการนำมาเผยแพร่ในประเทศไทยโดยชาวต่างชาติที่มาพักอยู่ที่ประเทศไทย และชาวไทยที่ไปศึกษาต่างประเทศ จนเป็นที่แพร่หลายอย่างมากมายในปัจจุบัน

ปัจจุบันภาครัฐได้สนับสนุนการท่องเที่ยวอย่างต่อเนื่อง และสนามกอล์ฟก็เป็นหนึ่งในแผนการดึงดูดนักท่องเที่ยว แต่ถึงอย่างไรกว่าที่นักกอล์ฟทุกคนจะมีฝีมือระดับที่พอจะออกรอบได้ นักกอล์ฟทุกคนต้องผ่านการฝึกซ้อมในการไดรฟ์ให้ได้ระยะที่แม่นยำ การพัดที่แม่นยำ ทั้งหมดนี้นักกอล์ฟทุกท่านจึงต้องมีการซ้อมไดรฟ์ในสนาม แม้กระทั่งนักกอล์ฟที่เทิร์นโปรแล้วยังต้องคอยหมั่นซ้อมอย่างสม่ำเสมอและที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ จากที่ข้าพเจ้าได้เคยไปดูเพื่อน คนรู้จักเข้าไปซ้อมการไดรฟ์หรือการตีให้ได้ระยะที่กำหนดในสนามไดรฟ์ต่างๆแล้ว ทำให้ข้าพเจ้าเห็นลูกกอล์ฟจำนวนมากตกกลาดเกลื่อนสนาม บางสนามจะให้พนักงานลงไปเดินเก็บ ซึ่งดูแล้วอันตรายมาก บางสนามมีเครื่องเก็บแต่สังเกตดูแล้วก็ยังไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร

ข้าพเจ้าจึงได้คิดที่จะค้นคว้าข้อมูลของรถเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟที่มีผู้ทำการวิจัยไว้แล้วและได้ให้ข้อเสนอแนะไว้ ดังนี้

การเก็บลูกกอล์ฟนั้นยังสามารถพัฒนาและปรับปรุงในส่วนต่างๆที่ยังอาจประสบปัญหาอยู่บ้าง อันเนื่องมาจากสภาพที่เกิดขึ้นของสนาม และสภาพดินฟ้าอากาศ ซึ่งเป็นปัญหาที่สุดวิสัยในการที่จะเข็นรถไปเก็บในขณะที่มีน้ำท่วม น้ำขังบนพื้นสนาม การเก็บก็จะขาดประสิทธิภาพลงในส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของการถ่ายเทลูกกอล์ฟอาจทำให้เสียเวลาและช้าในการปฏิบัติงาน จึงสามารถปรับปรุงในส่วนที่มีการถ่ายเทที่สะดวกรวดเร็วกว่านี้ จีระวัฒน์ เกียรติชูวงศ์ (2540:หน้า 204)

กอล์ฟเป็นเกมที่ต้องอาศัยการฝึกฝนอย่างถูกวิธี ผู้เล่นจะต้องมีความอดทน พร้อมที่จะปรับปรุงฝีมือของตัวเองตลอดเวลา (วัลลี วัชรากร : 2543 : 1)

รูปแบบการเก็บลูกกอล์ฟในปัจจุบันนั้นมีอยู่หลายวิธี เช่น ใช้คนเดินเก็บทีละลูก วิธีนี้จะทำให้เสียเวลาในการเก็บมาก และเก็บได้ครั้งละไม่กี่ลูก และต้องรอจนกว่าสนามจะปิดถึงจะเก็บได้ วิธีที่สองคือ ใช้รถเข็นเก็บลูกกอล์ฟ วิธีนี้ก็ยังเสียเวลาในการเก็บมากอยู่ เพราะพนักงานเก็บลูกกอล์ฟ จะต้องเดินเข็นรถเก็บลูกกอล์ฟให้ทั่วสนาม และยังเก็บได้เฉพาะตอนที่สนามปิดหรือหยุดทำการซ้อม และวิธีที่สามคือ ใช้รถลากรถเก็บลูกกอล์ฟ ซึ่งเป็นวิธีที่รวดเร็วและปลอดภัยที่สุด แต่ทั้งสามวิธีที่กล่าวมานี้ ก็ยังมีข้อเสียอยู่ตรงที่จะต้องมีคนเข้ามาอยู่ในสนามทำให้เกิดอันตราย แทนที่จะหาระบบที่จะมารองรับโดยที่คนไม่ต้องเข้าไปเสี่ยงในพื้นที่ปฏิบัติงานอีกทั้งยังให้ความสะดวกสบายกว่าอีกด้วย ไม่ทำให้เสียเวลาและขั้นตอนที่ยุ่งยาก จากรถเก็บลูกกอล์ฟ

หน้าที่ของรถเก็บลูกกอล์ฟคือ สำหรับเก็บลูกกอล์ฟให้กับผู้ที่มาฝึกซ้อมการตีลูกกอล์ฟเพื่อให้เกิดความชำนาญและแม่นยำก่อนที่จะไปลงเล่นในสนามจริง และหน้าที่อีกอย่างหนึ่งของรถเก็บลูกกอล์ฟคือ ลดจำนวนลูกกอล์ฟภายในสนามเพื่อที่จะไปเพิ่มจำนวนลูกกอล์ฟภายในสต็อก (นิวัติ อ่านเปรื่อง : 2532 : 9)

จากปัญหาและข้อเสนอแนะดังกล่าวทำให้ข้าพเจ้าคิดที่จะค้นคว้าหาข้อมูลของผลิตภัณฑ์ข้างเคียงอีกทั้งข้อมูลเบื้องต้นเพื่อนำข้อมูลที่ได้มาทำการพัฒนา รถเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟ ที่สามารถเก็บลูกกอล์ฟได้โดยไม่ต้องใช้คนเข้าไปอยู่ในพื้นที่สนามเพื่อลดการเสี่ยงจากอันตรายและสะดวกสบาย ประหยัดเวลา และต้นทุนด้านแรงงานเพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้ประกอบธุรกิจสนามไดรฟ์กอล์ฟและผู้ที่เกี่ยวข้องไม่มากก็น้อย ดังนั้น ข้าพเจ้าจึงได้ศึกษาข้อมูลของรถเก็บลูกกอล์ฟ และผลิตภัณฑ์ข้างเคียง เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาศึกษาพัฒนารถเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟ ให้เกิดประสิทธิภาพแก่ผู้ใช้งานด้าน ความปลอดภัย และความสะดวกสบายในการใช้งาน สามารถทุ่นแรงคน ช่วยแบ่งเบาภาระของพนักงานเก็บลูกกอล์ฟ และเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายของผู้เป็นเจ้าของสนามซ้อมไดร์ฟกอล์ฟได้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาและพัฒนาเครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟ

1.2.2 เพื่อหาความพึงพอใจของเครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟด้านหน้าที่ใช้สอย ความสะดวกสบายในการใช้งานและการดูแลรักษาซ่อมแซม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 กรอบแนวคิดที่ใช้ในงานวิจัย

1.3.1 กรอบแนวคิดด้านการพัฒนาและความพึงพอใจของผลิตภัณฑ์

ในการศึกษาพัฒนาเครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟครั้งนี้ได้ใช้กรอบแนวคิดของ รศ.ดร. นพดล สหชัยศรี: เรื่องแนวคิดการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ หน้า 22) ที่กล่าวถึงการประเมินถึงคุณภาพของการออกแบบอุตสาหกรรม ดังนี้

การประเมินคุณภาพของการออกแบบอุตสาหกรรมสำหรับผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการผลิตออกมาเรียบร้อยแล้วเป็นกระบวนการในฐานะที่เป็นอัตวิสัยอย่างมาก สามารถที่จะชี้ชัดถึงว่าการออกแบบอุตสาหกรรมนั้นได้บรรลุเป้าหมายหรือไม่ ด้วยวิธีการทางเชิงคุณภาพโดยพิจารณาถึงแต่ละประเด็นที่นักออกแบบอุตสาหกรรมมีอิทธิพลต่อกระบวนการการพัฒนาผลิตภัณฑ์นั้น ดังนั้นการประเมินผลิตภัณฑ์สามารถทำได้ 5 ประเด็นด้วยกัน และเราสามารถใช้ 5 ประเด็นเหล่านี้ในการสร้างคำถามเพื่อที่เราจะประเมินผลิตภัณฑ์ใน 5 มิติเหล่านี้

ในที่นี้ผู้วิจัยได้เลือกใช้เพียง 3 ประเด็นที่สอดคล้องกับการออกแบบดังนี้

1.3.1.1 คุณภาพของจุดเชื่อมโยงระหว่างผู้ใช้และผลิตภัณฑ์ (User Interfaces) เป็นวิธีการให้คะแนนถึงความง่ายของการใช้ผลิตภัณฑ์นั้น คุณภาพของจุดเชื่อมต่อระหว่างผู้ใช้กับผลิตภัณฑ์นั้นสัมพันธ์กันกับรูปลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ ความรู้สึก และวิธีการระหว่างผู้ใช้กับผลิตภัณฑ์

1.3.1.2 ความดึงดูดใจของผลิตภัณฑ์ ได้แก่ การให้คะแนนโดยรวมถึงลักษณะความดึงดูดใจต่อลูกค้าของผลิตภัณฑ์ ความดึงดูดใจนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะของรูปลักษณ์ของความรู้สึก เสียง และกลิ่นของผลิตภัณฑ์

1.3.1.3 ขีดความสามารถในการบำรุงรักษาซ่อมแซม ได้แก่ การให้คะแนนถึงความง่ายต่อการบำรุงรักษาและซ่อมแซม ซึ่งการบำรุงรักษาและการซ่อมแซมนั้นควรจะพิจารณาควบคู่กันไปกับลักษณะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้กับผลิตภัณฑ์อื่นๆด้วย

1.3.2 กรอบแนวคิดด้านการออกแบบ

ในการศึกษาพัฒนาเครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟครั้งนี้ได้ใช้กรอบแนวคิดของธีรชัย สุขสด ที่กล่าวถึงหลักการออกแบบ โดยเลือกใช้ 3 หัวข้อที่สอดคล้องกับการออกแบบดังนี้

1.3.2.1 หน้าที่ใช้สอย หมายถึง การออกแบบให้มีหน้าที่ใช้สอยถูกต้องตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ เพื่อสนองความต้องการของผู้อุปโภค

1.3.2.2 ความสะดวกสบายในการใช้งาน หมายถึง การออกแบบที่ต้องคำนึงถึงสัดส่วนที่เหมาะสมในการใช้งาน เช่น ขนาดความสูง กว้าง ยาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.2.3 การซ่อมแซมง่าย หมายถึง การออกแบบที่ใช้วัสดุที่สามารถสับเปลี่ยนได้เมื่อมีการชำรุด และสามารถทำได้โดยง่าย

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

1.4.1.1 เครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟ

1.4.1.2 ความพึงพอใจของเครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟด้านต่างๆดังนี้

1. ด้านหน้าที่ใช้สอย
2. ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน
3. การดูแลรักษาซ่อมแซม

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.5.1 เครื่องเก็บลูกกอล์ฟ หมายถึง ระบบกลไกที่ใช้ทำงานเพื่อเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟ

1.5.2 ลูกกอล์ฟ หมายถึง วัตถุรูปร่างกลมทำจากยางผสมพลาสติกใช้ประกอบการเล่นกีฬาตีกอล์ฟ

1.5.3 สนามไดรฟ์กอล์ฟ หมายถึง พื้นที่สำหรับซ้อมตีลูกกอล์ฟมีพื้นที่ลักษณะสี่เหลี่ยมผืนผ้าใช้สำหรับซ้อมตีลูกกอล์ฟ ให้ได้ทิศทาง ตามความต้องการ

1.5.4 ความพึงพอใจ หมายถึง รถเก็บลูกกอล์ฟแบบใหม่มีการใช้งานที่เหมาะสมกับการใช้งานมากกว่าการเก็บลูกกอล์ฟแบบเดิม

1.5.5 สภาพปัญหา หมายถึง การศึกษาถึงปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อให้ได้ทราบข้อมูลเพื่อนำมาทำการแก้ไขสิ่งที่ขัดข้องไม่ให้เกิดปัญหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลและเอกสารที่เกี่ยวข้อง และแนวคิดทฤษฎีต่างๆ ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโครงการศึกษาพัฒนาเครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟ ผู้วิจัยได้แบ่งข้อมูลในส่วนของวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องไว้เป็นตอนๆ โดยในแต่ละตอนจะมีความสำคัญที่นำไปสู่การออกแบบทั้งสิ้น

วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบมีดังนี้

2.1 ประวัติความเป็นมาของกีฬากอล์ฟ

2.2 ผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ข้างเคียงที่จำเป็นในการออกแบบ

2.3 ระบบกลไกที่เหมาะสมในการออกแบบ

2.4 ขนาดสัดส่วนของมนุษย์ที่เหมาะสมกับการออกแบบ

2.5 ลักษณะพื้นที่ของสนามไดรฟ์กอล์ฟ

2.6 วัสดุและกรรมวิธีการผลิต

2.7 จิตวิทยาในการใช้สี

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

ในการทำวิจัยครั้งนี้ได้มุ่งเน้นถึง การสำรวจ การสังเกต การทดลอง และรวบรวมข้อมูลของเครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟให้มีการใช้งานที่เหมาะสมกับสถานที่ และเพื่อทราบทั้งข้อดีและข้อเสีย จากเนื้อหาของข้อมูล เพื่อใช้ในการออกแบบและการผลิตเครื่องเก็บลูกกอล์ฟที่มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 ความเป็นมาของกีฬากอล์ฟ

2.1.1ประวัติกอล์ฟ

กอล์ฟเป็นกีฬาที่เล่นในยามว่าง และแข่งขันกันทั้งระดับสมัครเล่นและระดับอาชีพ เป็นกีฬาอีกชนิดหนึ่งที่อยู่ในความนิยมระดับโลก ผู้เล่นจะมีไม้หลายอันเป็นชุด แต่จะต้องไม่เกิน 14 อัน ใช้ตีลูกเล็กๆ จบกันเป็นหลุมต่อเนื่องกันไป อาจจะ 9 หรือ 18 หลุมตามแต่กำหนด โดยนับการตีจำนวนครั้งน้อยที่สุดจะดีที่สุด สนามต่างๆ ที่ใช้เล่นได้รับการออกแบบมาให้มีระยะทาง อุปสรรคต่างๆ ในแต่ละหลุมเช่นอุปสรรคน้ำ บังเกอร์ทราย ต้นไม้ ความลาดเทของสนามและกรีน เป็นต้น เพื่อให้มีความยากง่ายและความท้าทายในการเล่น

มีหลายประเทศอ้างว่าเป็นประเทศต้นกำเนิดกีฬากอล์ฟ เช่นประเทศเยอรมันนี ในศตวรรษที่ 14 เจ้าของฝูงแกะซึ่งจ่ายภาษีให้กับขุนนางเจ้าของที่ดิน ได้รับสิทธิ์ใช้ผืนที่ดินเลี้ยงแกะโดยขุนนางให้ใช้ไม้ที่ปลายตาขอสำหรับเกี่ยวคอแกะ ตีก้อนหินลูกกลมๆ ตามจำนวนครั้งเป็นเท่ากับจำนวนแกะที่เลี้ยงไว้ ขนาดผืนดินใช้เลี้ยงแกะเท่ากับความกว้างยาวที่เจ้าของฝูงแกะตีได้ อีกทฤษฎีหนึ่งของจุดเริ่มต้นกีฬากอล์ฟ มาจากชาวประมงชาวสกอตที่กลับจากการหาปลา เวลาเดินผ่านทุ่งหญ้าก็เอากิ่งไม้เดินหวดลูกหินไปตามทาง และเมื่อหวดไปครั้งหนึ่งก็ลองหวดต่อไปเรื่อยๆ ดูว่าจะตีไปได้ไกลกว่าลูกแรกหรือไม่ เมื่อลูกหินหล่นลงไปในบ่อหรือแอ่งดินที่แกะใช้เป็นที่หลบภัยธรรมชาติ ชาวประมงก็ต้องใช้ความสามารถที่จะตีให้ลูกหินออกมาได้จนกว่าจะเดินถึงบ้าน บ่อนั้นก็ได้พัฒนามาเป็นบังเกอร์ทราย เมื่อลูกกอล์ฟตกลงไปในโพรงที่กระต่ายขุดไว้ ก็เท่ากับเป็นการค้นคิดวิธีการเล่นกอล์ฟขึ้นมาในตัวเองว่าเกมส์จะจบลงเมื่อลูกลงหลุม

เป็นที่ยอมรับกันว่ากีฬากอล์ฟหรือกีฬาที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน ได้เกิดขึ้นเป็นเวลาหลายร้อยปี แต่ยังไม่มีหลักฐานอ้างอิงได้ชัดเจนว่าใครเป็นผู้ริเริ่มขึ้นเมื่อใด ได้มีการค้นคว้าหาจุดเริ่มต้นย้อนอดีตไปจนถึงยุคจักกรวรรดิ์โรมันซึ่งมีการเล่นเกมส์ที่เรียกว่า พากานิก้า (Paganica) บ้างก็อ้างว่ากีฬากอล์ฟพัฒนามาจากการเล่น ชูเดอมาล (Jeu de mail) ของชาวฝรั่งเศส หรือ โคลเวน (Kolven) ของชาวฮอลแลนด์ นอกจากนั้นก็ยังมีเกมส์อื่นๆ ซึ่งเล่นกันในหมู่ขุนนางอังกฤษ และจักรพรรดิ์โรมันเล่นในยามว่าง เป็นเกมส์ที่ยืนด้านข้าง ใช้ไม้ตีลูกที่มีเปลือกทำจากหนังวัวบางๆ เย็บติดกันและยัดใส่ด้วยขนห่าน และลูกที่ใช้ตีในบางเกมเป็นแกนไม้เนื้อแข็ง นำมาขัดเป็นก้อนกลมๆ และบางเกมในทวีปยุโรปสมัยก่อน เล่นกันเป็นทีมโดยฝ่ายหนึ่งตีลูกสามครั้ง ให้โดนเป้าตามระยะที่กำหนดส่วนฝ่ายตรงข้ามต้องพยายามตีลูกหนึ่งครั้งกลับไปอยู่ในที่ที่เป็นอุปสรรค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะเวลาหกร้อยปีที่ผ่านมา เกมส์ต่างๆ ในทวีปยุโรปได้พัฒนาจนเข้าสู่ยุคของสกอตแลนด์ ซึ่งได้อ้างอย่างหนักแน่น ตามหลักฐานที่เป็นลายลักษณ์อักษรชัดเจนว่าเป็นประเทศต้นกำเนิดกีฬากอล์ฟ ในกลางศตวรรษที่ 15 ในช่วงที่ก่อตั้งมหาวิทยาลัยเซนต์แอนดรูวส์ กีฬากอล์ฟได้เล่นกันในสมัยพระเจ้าเจมส์ที่สองแห่งราชวงศ์สกอตจากการทำศึกต่อสู้กับอั งกฤษในสมัยนั้น ทางสกอตแลนด์มีบันทึกที่กล่าวไว้ว่า ทางรัฐสภาสกอตได้มีการให้ยกเลิกการเล่นกอล์ฟไปหลายปี เนื่องจากพลธนูและนายทหารไม่ไปซ้อมยิงธนู แต่ได้หันไปติดเล่นกอล์ฟ และ 40 ต่อมาได้มีการสงบศึกกับอังกฤษ พระเจ้าเจมส์ที่สี่ก็รีบยกเลิกกฎหมายห้ามการเล่นกอล์ฟตั้งแต่นั้นเป็นต้นมา ในศตวรรษที่ 16 กีฬากอล์ฟถือได้ว่าเป็นกีฬาที่เล่นอย่างแพร่หลายในฝั่งตะวันตกของประเทศสกอตแลนด์

กลางศตวรรษที่ 18 กลุ่มนักกอล์ฟชายในสกอตแลนด์ได้ก่อตั้งสมาคมกอล์ฟขึ้น โดยกำหนดกฎข้อบังคับที่ใช้ในการเล่นกอล์ฟ ต่อมาก็ได้ก่อตั้งสโมสรเดอะรอแยลแอนด์เอนเชียนกอล์ฟคลับออฟเซนต์แอนดรูวส์ (The Royal and Ancient Golf of Saint Anderws ใช้ชื่อย่อว่า R&A) ซึ่งเป็นสมาคมกอล์ฟที่เก่าแก่ที่สุด เพื่อกำหนดและแก้ไขกฎข้อบังคับ และมารยาทสำหรับกีฬากอล์ฟอย่างเป็นทางการ หลังจากนั้นในศตวรรษที่ 20 สมาคมกอล์ฟแห่งสหรัฐอเมริกา (United States Golf Association ใช้ชื่อย่อว่า USGA) ได้เข้ามาร่วมวินิจฉัยแก้ไขเพิ่มเติมกฎข้อบังคับ และมารยาทสำหรับกีฬากอล์ฟให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น กีฬากอล์ฟได้เริ่มเล่นในประเทศสหรัฐอเมริกาเมื่อปลายศตวรรษที่19และนิยมเล่นกันแพร่หลายไปทั่วโลกตั้งแต่ต้นศตวรรษที่20

อย่างไรก็ตามผู้ที่บุกเบิกกีฬากอล์ฟแพร่หลายคือชาวสก๊อต และพัฒนาการเล่นจากทุ่งหญ้าชายฝั่งทะเลไปที่ต่างๆ ทั่วโลกที่ชาวสก๊อตไปตั้งรกรากถิ่นฐานทำมาหากิน ด้วยความหลงไหลในกีฬากอล์ฟทำให้ชาวสก๊อตนำไปเผยแพร่ และสอนให้ชาติอื่นๆ ได้เรียนรู้วิธีการเล่น รวมทั้งการวางกฎข้อบังคับที่ใช้ในการเล่นมาจนถึงทุกวันนี้

2.1.2ประวัติกอล์ฟในประเทศไทย

กีฬากอล์ฟเริ่มเป็นที่รู้จักกันในประเทศไทย ในราวต้นคริสต์ศตวรรษที่ 20 โดยนัก กอล์ฟชาวต่างประเทศในไทย และชาวไทยที่ได้การศึกษาจากประเทศตะวันตก โดยมีการ สร้างสนามกอล์ฟเล็ก ๆ ขึ้นแห่งแรกที่ ราชกรีฑาสโมสร, ราชตฤณมัยสมาคม, และ พระราชวังสวนจิตรลดา ที่ราชกรีฑาสโมสร และราชตฤณมัยสมาคม เป็นสนามกอล์ฟในและรอบลานม้าแข่ง มีคลองล้อมรอบ ซึ่งคลองนั้นเป็นอุปสรรคนำไปในตัว ในสมัยก่อนกีฬากอล์ฟเป็นเพียงกีฬา เพื่อเข้าสังคมเท่านั้น หลังจากเล่นกอล์ฟสักรอบ แล้ว ก็จะมีการพบปะสังสรรค์ดื่มเหล้าสนทนาเฮฮา เล่าเรื่องราวซุบซิบต่าง ๆ กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อปี พ.ศ.2463 สนามกอล์ฟที่เป็นสัดส่วน แห่งแรกของประเทศไทยได้จัดตั้งขึ้น ตาม พระราชกฤษฎีกาของพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัวในระหว่างที่กำลังมีงานก่อสร้างโรงแรมรถไฟ พระองค์ได้ทรงย้ำถึงสนามกอล์ฟ 9 หลุม ซึ่งควรจะรวมอยู่ในการก่อสร้างครั้งนี้ด้วย

ผู้ดูแลสนามกอล์ฟหัวหิน และโรงแรมหัวหินนั้น คือ กรมพระกำแพงเพชรอัครราชโยธิน ผู้อำนวยการองค์การรถไฟ และผู้ควบคุมแผนงานก่อสร้างสนามกอล์ฟคือ นายเอ.โอ.รอบบินส์ ชาวสก๊อต วิศวกรของการรถไฟไทยจังหวัดเพชรบุรี เมื่อวันที่ 26 ตุลาคม 2466 ได้มีพิธีเปิด สนามกอล์ฟหัวหิน สนามนี้เป็นสนามที่มีระยะ 3,300 หลา พาร์ 38 9 หลุม พระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัวได้ทรงเล่นกอล์ฟ ที่สนามแห่งนี้ เมื่อวันที่ 28 มิถุนายน 2463 ขณะนั้น พระองค์มีพระชนมายุ 46 ชันษา พระบาทสมเด็จพรปกเกล้าเจ้าอยู่หัวผู้สืบการครองราชย์จากสมเด็จพระเชษฐา นั้นทรง พระปรีชาสามารถเป็นเลิศ ในเกมส์กีฬากอล์ฟเช่นเดียวกับสมเด็จพระนางเจ้ารำไพพรรณี พระบรมราชินีนาถ ในรัชกาลที่ 7 จากนั้น กรมพระยากำแพงเพชรฯ ได้ทรงขยายอาณาบริเวณสนามกอล์ฟหัวหินเป็นระยะทางเพิ่มขึ้นอีก 2,300 หลา 9 หลุม เพื่อสร้างให้เป็น สนามกอล์ฟพาร์ 75 18 หลุม นั้นเองนับแต่นั้นมาสนามกอล์ฟหัวหินก็ได้รับการขยับขยายเพิ่ม เติมใหม่เป็นสนามระยะทาง 6,579 หลา พาร์ 72 และยังคงรักษาศาลาประธิปกที่ออกแบบ ตกแต่งโดย สถาปนิกชาวอิตาเลียน เพื่อเป็นที่พักผ่อนพระราชอิริยาบถของพระบาทสมเด็จพระ เจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 7

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 7 เริ่มสนพระทัยกีฬากอล์ฟ ในระหว่างที่พระ องค์ทรงศึกษา ณ โรงเรียนทหารในสก๊อตแลนด์ ประเทศอังกฤษ นอกจากนั้นแล้วท่านยัง ได้ทรงแนะแนวทางความสนพระทัยในทางกีฬานี้ มายังสมเด็จพระนางเจ้ารำไพพรรณี พระบรมราชินีนาถด้วย ซึ่งเป็นแรงบันดาลใจให้นักกอล์ฟไทย ปฏิบัติตามเบื้องพระยุคลบาท ในกีฬากอล์ฟนี้ขึ้นอีกมาก มักจะมีผู้คนเห็นทั้งสองพระองค์ทรงเพลิดเพลินพระอริยาบถกับการ เล่นกอล์ฟ ณ สนามกอล์ฟราชกรีฑาสโมสรอยู่เป็นนิจ

สมาคมกอล์ฟแห่งประเทศไทย ได้เริ่มก่อตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ.2473 ในปีนั้นเอง ได้มี การแข่งขันกอล์ฟไทยแลนด์ดอเพ่น ขึ้นเป็นครั้งแรก หลังจากสงครามโลกครั้งที่ 2 ราชกรีฑา สโมสร หรือ "สปอร์ตคลับ" ได้รับการปรับปรุง จนกระทั่งในเดือนมกราคม ปี 2491 สปอร์ตคลับจึงได้เปิดให้เล่นกอล์ฟ 11 หลุมอีกครั้งหนึ่ง หลังจากทีซ่อมแซมเสร็จจนครบ 18 หลุม ในเดือนมกราคม พ.ศ.2493 ได้รับการจัดการแข่งขัน ระหว่าง 2 สโมสร คือสปอร์ตคลับ และ ราชตฤณมัย เพื่อเป็นการฉลองวันเปิดสนามของทั้ง 2 สนาม

ปี 2507 สมาคมกอล์ฟแห่งประเทศไทย ส่งทีมชาติไทยเข้าแข่งขันใน FAREAST GOLF CIRCUIT ขณะนี้เรียกว่า ASIA GOLF CIRCUIT รวมถึงฟิลิปปินส์,มาเลเซีย,สิงค์โปร์, ฮ่องกงและญี่ปุ่นด้วย การแข่งขันไทยแลนด์โอเพ่นครั้งแรกพร้อมเงินรางวัล 10,000 เหรียญ สรอ. มีขึ้นในเดือนมีนาคม 2508 ที่ สนามกอล์ฟกองทัพอากาศ ดอนเมืองที่สนามนวธานี ในเดือนธันวาคม 2518 มีนักกอล์ฟมืออาชีพชั้นนำของโลกอาทิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแข่งขันไทยแลนด์โอเพ่นปี 2519 จัดขึ้นที่สนามนวธานี ปี 2520 ที่สนามกอล์ฟกอง ทัพอากาศและในสนามต่างๆ ทั่วประเทศ เช่น สยามคันทรีคลับ,สนามกองทัพบก,บางพระ และสนามกอล์ฟรถไฟ ฯลฯ

กอล์ฟเคยเป็นเพียงกีฬาของพระเจ้าแผ่นดิน และพระราชินี แต่ปัจจุบันทั่วประเทศ มีสนามเกือบ 50 สนาม และยังมีหลายสนามที่กำลังสร้างขึ้น สนามส่วนใหญ่จะสร้างขนาด ได้มาตรฐานสากล และยังเป็นจุดดึงดูดของนักท่องเที่ยวอีกด้วย

2.2 ผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ข้างเคียง

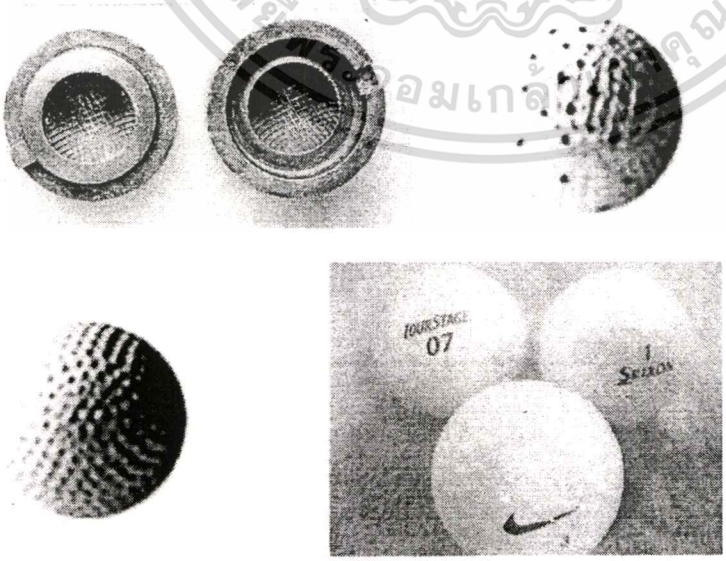
2.2.1 ลูกกอล์ฟ

ลูกกอล์ฟในระยะแรก และปัจจุบันแตกต่างกันมากอย่างไม่น่าเชื่อ ซึ่งมีวิวัฒนาการมาเรื่อยๆ ช่วงหลายปีที่ผ่านมาลูกกอล์ฟมีการเปลี่ยนแปลงจนแทบจำไม่ได้

ลูกกอล์ฟพื้นฐาน 3 แบบ ได้แก่ แบบขนนก แบบกุตตา เปอร์ชา และแบบที่มีแกนเป็นยางในปัจจุบัน

ลูกกอล์ฟที่มีแกนยางก็กลายเป็นลูกกอล์ฟมาตรฐาน สำหรับนักกอล์ฟทั่วไป แม้ว่ายังมีปัญหาเรื่องของขนาดและน้ำหนักก็ตาม หลังสงครามโลกครั้งที่หนึ่งก็ได้มีการตกลงกัน ในปี ค.ศ. 1968 ว่าการแข่งขันพีจีเอ (PGA) ทั่วโลกนั้นให้ใช้ลูกกอล์ฟมาตรฐานอเมริกันขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.68 นิ้วเท่านั้น

เทคโนโลยีสมัยใหม่ก็มีส่วนในการพัฒนาลูกกอล์ฟ ทำให้ตีได้ผลแน่นอนในการทำระยะและกลิ้งบนพื้น การปรับปรุงในรายละเอียดก็มีการแต่งผิวลูกกอล์ฟด้วยสารพวกโพลิเมอร์ การนำเอาลูกกอล์ฟกึ่งแข็งกึ่งนิ่มและแข็ง รวมทั้งรูปแบบของรอยขรุขระบนผิวรวมทั้งจำนวนรู หรือรอยที่เปลี่ยนแปลงไปเรื่อยๆ เพื่อให้เหมาะสมกับผู้เล่น และสภาพดินฟ้าอากาศ



รูปที่2.1 ภาพแสดงลูกกอล์ฟจากอดีตจนถึงปัจจุบัน (www.navy.mi.th)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 ไม้กอล์ฟ (Golf Clubs)

ไม้กอล์ฟของนักกอล์ฟทั่วๆไป 1 ชุดประกอบด้วย ไม้กอล์ฟที่ใช้ ไดรว์วูด คือ ไม้ 1 และ ไม้ 3 4 กับเหล็ก 2 3 4 5 6 7 8 และ 9 มีพิทชิงเวดจ์ แซนด์เวดจ์ และพัตเตอร์

ในช่วงเริ่มเล่นมีผู้แนะให้นักกอล์ฟมือใหม่ใช้ไม้กอล์ฟเพียงครึ่งชุด ซึ่งประกอบด้วย ไดรว์ที่มีไม้ 1 และไม้ 3 นอกนั้นก็แล้วแต่จะเลือกระหว่างเหล็กเลขคู่หรือคี่ แล้วค่อยซื้อให้ครบชุดในระยะหลังๆ แต่ในปัจจุบันการแนะนำแบบนี้ใช้ไม่ได้อีกแล้ว เพราะผู้ผลิตไม้กอล์ฟจะเปลี่ยนแปลงแบบและรุ่นไปเรื่อยๆ ทำให้ซื้อเพิ่มให้ครบชุดได้อย่างเหมาะสมได้ยาก โดยเฉพาะความสมดุลและน้ำหนัก

2.2.2.1 การออกแบบไม้กอล์ฟ

ถ้ารู้ว่าไม้กอล์ฟออกแบบมาอย่างไร จะทำให้คุณเลือกไม้กอล์ฟที่เหมาะกับตัวคุณได้ ควรเลือกไม้ที่มีก้านหรือชาฟท์ที่เหมาะมือโดยเฉพาะในการไดรว์ ชาฟท์ที่เหมาะมือสำคัญมาก ถ้าใช้ชาฟท์อ่อนเกินไปก็จะทำให้ลูกไม่ไปในทิศทางที่ต้องการ

2.2.2.2 การดูแลรักษาไม้กอล์ฟ

ไม่ว่าจะเป็นไม้หรือเหล็ก จะต้องป้องกันด้วยที่คลุมหัว ถ้าเปียกให้เอาที่คลุมออก หลังจากเล่นแล้วเช็ดให้แห้ง รักษาไม้ให้ดี โดยเช็ดด้วยน้ำมันขัดไม้ โดยเฉพาะในบริเวณที่มีรอยถลอก ถ้าหน้าไม้มีรอยแหว่งหรือถลอกให้หยดน้ำมันลินสีดลงไปทิ้งให้แห้งแล้วจึงหยดน้ำมันชักเงาลงไป

2.2.2.3 ไม้กอล์ฟสำหรับคุณ

การลือกไม้กอล์ฟให้เหมาะสำคัญมาก การเลือกนี้มิได้หมายความว่า จะต้องซื้อชนิดที่ราคาแพง แต่ต้องเลือกไม้ให้เหมาะกับความสูงของคุณและความแข็งแรงและเกมที่จะเล่น

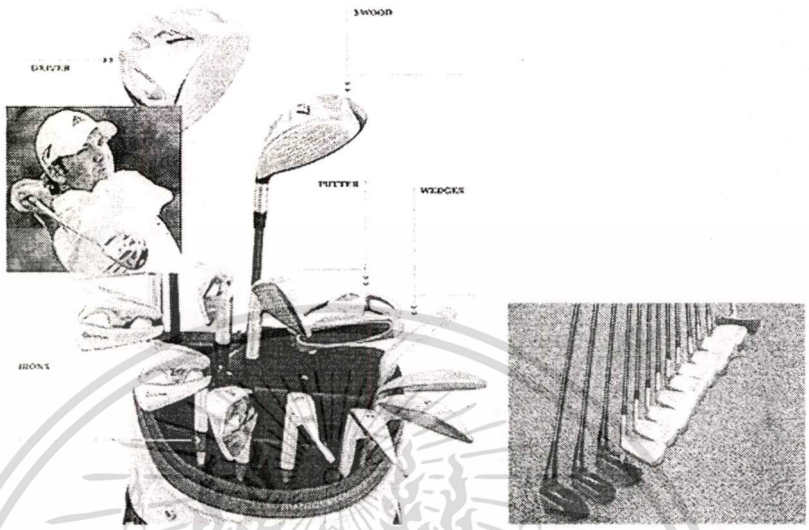
ในทางทฤษฎีผู้เล่นส่วนใหญ่จะเลือกไม้ที่มีความยาวมาตรฐาน ผู้ชายสูง 5 ฟุต 2 นิ้ว ถึง 5 ฟุต 5 นิ้ว จะใช้ไม้ขนาดมาตรฐานได้ ผู้หญิงก็เช่นกันอาจใช้ไม้มาตรฐานได้ ถ้าสูงในช่วง 5 ฟุต ถึง 5 ฟุต 5 นิ้ว

สิ่งต้องคำนึงถึง ก็คือ ถ้าคุณใช้ไม้ยาวขึ้น ก้านจะอ่อนและหัวจะหนักขึ้น ถ้าคุณใช้ไม้กอล์ฟสั้นลง ก้านจะรู้สึกแข็งเวลาตีจะมีความรู้สึกที่หัวไม้กอล์ฟน้อยลง เหล็กมักจะแบ่งเป็นเกรดทีละ ½ นิ้วในแต่ละอัน แต่นักกอล์ฟร่างสูงจะแบ่งทีละ ¼ นิ้วเพิ่มขึ้นจากเหล็ก 6 ไปเรื่อยๆ จนกระทั่งถึงเวดจ์ ซึ่งทำให้หมดปัญหาเรื่องความสูงไปได้

การเลือกซื้อไม้กอล์ฟเหล็ก หรือเรียกสั้นๆ ว่าเหล็ก ควรจะเลือกชนิดที่เปลี่ยนได้หรือแบบที่สามารถทำคอโค้ง แต่ไม้มักจะเปลี่ยนไม่ได้ ซื้อไม้กอล์ฟควรเลือกความหนาของกริพให้เหมาะสม เมื่อจับแล้วนิ้วมือซ้ายจะซ่อนอยู่ในหัวแม่มือซ้ายอย่างพอดีๆ ดูและรักษากริบให้อยู่ในสภาพที่ตรง โดยให้มีไลน์ลงด้านหน้าของกริพตรงกับหน้าไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าคุณซื้อไม้กอล์ฟยุคใหม่ ซึ่งกริพไม่ค่อยเหมาะมือ ถามที่ร้านให้เปลี่ยนให้ ที่จับไม่กลมแต่จะเป็นรูปไข่ ถ้าไม่จัดให้ดีจะพบว่าเวลาตีจะมีปัญหาในการวางให้หน้าไม้สแควร์และเมื่อเหวี่ยงไม้แล้ว จะกลับมาอยู่ในท่าสแควร์กับลูกกอล์ฟได้ยาก



รูปที่2.2 ภาพแสดงชุดไม้กอล์ฟชนิดต่างๆ (www.newgolferthai.com)

2.2.3 อุปกรณ์ของนักกอล์ฟ

รายการข้างล่างนี้เป็นเพียงแนวทางให้คุณเลือกหาเฉพาะของที่จำเป็น

ถุงกอล์ฟ

ถุงกอล์ฟเริ่มมีครั้งแรกในราวๆ ค.ศ. 1870 ก่อนหน้านั้นแคดดี้จะแบกไม้กอล์ฟเป็นมัดไว้ในวงแขน ปัจจุบันถุงกอล์ฟนับว่าจำเป็น คุณอาจไม่ได้รับอนุญาตให้เข้าไปในสนามกอล์ฟถ้าไม่มีถุงกอล์ฟ ถุงกอล์ฟจะมีขนาดและรูปร่างต่างๆกันไป

- ถุงแบนเดรนไพพ์ (ท่อระบายน้ำหรือตรงเป็นท่อ) เหมาะสำหรับบรรจุไม้กอล์ฟ 6 อัน สำหรับฝึกซ้อม ไม่มีที่ใส่เสื้อผ้า
- ถุงแบบเบา ควรจะเลือกชนิดที่สายหิ้วแข็งแรง เมื่อคุณใส่ไม้กอล์ฟลงไป ถ้าแบนบู้บี้ได้ก็อาจไม่เหมาะสมจะใส่ไม้กอล์ฟทั้งชุดและใส่รถเข็นไม่ได้
- ถุงแครี/ ทรอลลี การเลือกถุงแบบนี้ ควรเลือกแบบที่เล็กนำติดตัวไปมาได้ แต่ใหญ่พอที่จะใส่ไม้กอล์ฟทั้งชุด และแข็งแรงพอที่จะใส่ลงในรถเข็นหรือทรอลลีได้
- ถุงซูปาดิวิดา มีช่องแบ่งแยกสำหรับไม้กอล์ฟแต่ละอัน ทำให้แยกไม้กอล์ฟออกจากกันโดยเฉพาะไม้กอล์ฟที่มีชาฟท์เป็นกราไฟต์ที่ค่อนข้างหนัก
- ถุงสำหรับแข่งขัน ต้องมีสายที่แข็งแรง และฐานแข็งแรง เพราะแคดดี้มักจะนั่งบนถุงแบบแข่งขันนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ถุงแบบออลอินวัน หรือถุงสารพัดใช้/ ทรอลลี ใช้ในการเดินทางก็ได้หรือใช้ในการขนย้ายโดยรถยนต์ก็ดี

รูปที่2.3 ภาพอุปกรณ์ต่างๆของนักกอล์ฟ (www.newgolferthai.com)

โฮลด์ ออล์ (Holdalls) ที่ใส่ของมีค่าของคุณ หาซื้อได้ตามร้านรองเท้ากอล์ฟ ใช้เก็บของมีค่าแยกจากเสื้อผ้าของคุณ

ส่วนประกอบที่สำคัญอื่นๆ

นอกจากอุปกรณ์ที่สำคัญดังกล่าวข้างต้น คุณอาจต้องใช้อุปกรณ์อื่นๆ ในสนามกอล์ฟอีก เช่น ถุงสำหรับผ้าเช็ดลูกกอล์ฟ ผ้าเช็ดมือ หรืออื่นๆ ร่มที่กันฟ้าผ่าฟ้าแล่บหรือกันฝนได้ ร่มนี้ต้องมีก้านและโครงร่างแข็งทนลมแรงจัดได้

ที (Tee) อาจเป็นไม้หรือพลาสติกก็ได้ ถ้าเป็นไม่มักจะหักแทบทุกครั้งที่ไดรว์ นักกอล์ฟอาชีพบางคนกล่าวว่าทีไม้มีส่วนทำให้ไม้กอล์ฟทน เพราะไม่ทำให้เกิดการเสียหายต่อไม้กอล์ฟหรือเสียหายน้อยกว่าถ้าใช้ทีพลาสติก

รถเข็น นักกอล์ฟส่วนใหญ่ใช้รถเข็นแบบใช้มือหรือใช้ไฟฟ้า

ตรวจสอบน้ำหนักของรำเข็น เวลาดึงหรือเข็นว่าหนักเกินไปหรือไม่ รถเข็นต้องสมดุล เวลาเข็นต้องสบายไม่ว่าจะเข็นไปข้างหน้าหรือลากไป ถ้าสมดุลไม่ดีหรือที่ถือยาวเกินไป คุณจะต้องลากหรือเข็นรถเข็นในท่าที่ไม่สบาย ชนิดที่ปรับความยาวของที่จับได้ก็ดีและลองเข็นดูในร้านโดยมีถุงกอล์ฟ ไม้กอล์ฟ และอุปกรณ์ของคุณใส่อยู่ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับรถเข็นไฟฟ้าก็ต้องคำนึงถึงน้ำหนักรถด้วยเช่นกัน แต่บางครั้งพบว่าการที่มีแบตเตอรี่ในรถเข็นทำให้รถเข็นหนักเกินไปที่จะแบกใส่ไปในรถ ซื้อรถเข็นไฟฟ้าจากร้านที่ขายอาชีพ เพราะคุณจะต้องกลับไปชาร์จแบตเตอรี่เรื่อยๆ

รูปที่2.4 ภาพอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับเล่นกอล์ฟ (เฉลิมกิจ จักรพันธุ์.2534)

2.3 ระบบกลไกการทำงาน

2.3.1 เฟือง

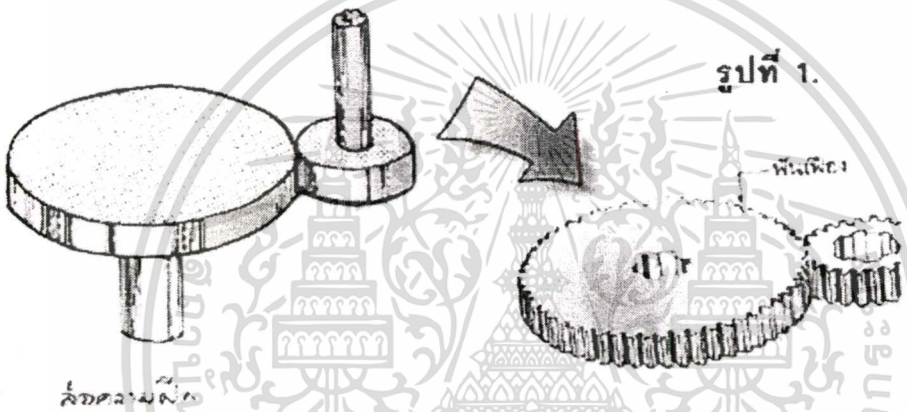
ปัจจุบันเทคโนโลยีใหม่ๆ ได้ก้าวหน้าไปมาก ทำให้วงการอุตสาหกรรมต่างๆเจริญรุดหน้าไปมากขึ้นทุกที จะเห็นได้ว่าการผลิตอุปกรณ์ต่างๆ ก็ได้อาศัยเครื่องจักรที่ทันสมัยจนถึงขั้นผลิตด้วยเครื่องอัตโนมัติและควบคุมการผลิตด้วยสมองกล สินค้าหรือผลิตภัณฑ์ต่างๆ จึงสนองความต้องการของตลาดได้อย่างรวดเร็ว ผลิตภัณฑ์ชนิดหนึ่งที่เกือบทุกๆครอบครัวจะมีคือพวกของเล่นเด็ก ซึ่งถ้าเรามองเฉพาะตัวสินค้าแล้วก็จะเห็นมีมากมายหลายชนิด มีชนิดหนึ่งที่ได้รับความสนใจจากเด็กๆ คือของเล่นที่สามารถเคลื่อนไหวได้ ซึ่งจำลองจากของจริง เช่น รถ เครื่องบิน เรือ และหุ่นต่างๆ เครื่องเล่นเหล่านี้เคลื่อนไหวได้อย่างไร อะไรเป็นตัวที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหว

ปัญหานี้หลายท่านก็คงจะตอบได้ว่า เพราะแบตตารี่ เพราะมอเตอร์ เพราะสปริง หรือต้นกำลังอื่นๆ ที่จะไปทำให้เกิดการขับเคลื่อนได้ แต่มีชิ้นส่วนที่สำคัญชนิดหนึ่งซึ่งจะขาดเสียไม่ได้ ก็คือ "เฟือง" ซึ่งเป็นตัวช่วยส่งกำลังหรือถ่ายทอดการหมุนจากต้นกำลังต่างๆ อันที่จะทำให้เกิดการเคลื่อนไหวได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 หลักการของเฟือง

การถ่ายทอดการหมุนจากต้นกำลังนั้น ทำได้หลายวิธี เช่น ด้วยการใช้สายพาน โซ่ ล้อความฝืด เป็นต้น ล้อความฝืดก็คือ ล้อสองล้อที่ถูกกดให้ติดกัน เมื่อล้อหนึ่งหมุน หรือเป็นล้อขับก็จะทำให้อีกล้อหนึ่งหมุนตาม เพราะผิวหน้าของล้อทั้งสองเกิดความฝืด เนื่องจากการสัมผัส แต่ถ้าหากมีภาระมากๆ เช่น มีการส่งกำลังสูงๆ จะทำให้เกิดการลื่นไถล การส่งกำลังจึงไม่แม่นยำ เพื่อที่จะแก้ไขข้อเสียเหล่านี้จึงได้มีการนำเอาฟันเฟืองมาติดไว้ที่ผิวของล้อโดยรอบล้อ จึงมีลักษณะเป็นล้อฟันเฟือง ซึ่งต่อๆมาเราจึงเรียกว่า "เฟือง" ซึ่งเป็นชิ้นส่วนที่สามารถส่งกำลังหรือถ่ายทอดการหมุนได้แม่นยำเที่ยงตรง และไม่มีการลื่นไถล ดังรูปที่ 1.



รูปที่ 2.5 ภาพแสดงต้นกำเนิดของเฟือง (ณรงค์ ชอนตะวัน.2534)

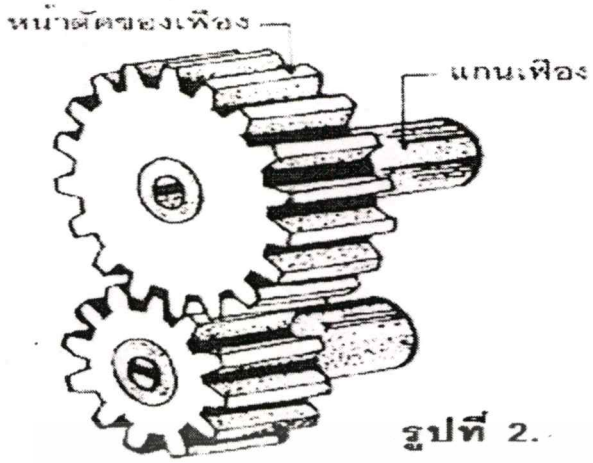
2.3.3ชนิดของเฟือง

เครื่องเล่นที่ท่านซื้อหามาให้บุตรหลานของท่าน บางครั้งก็พยศเอาได้เหมือนกัน ทั้งๆที่เพิ่งซื้อหรือเพิ่งเปลี่ยนแบตตารี่ แต่ถ้าท่านยอมเสียเวลามารู้จักกับเฟืองสักหน่อย เครื่องเล่นนั้นคงไม่ต้องโยนทิ้งด้วยความเสียดาย เฟืองที่ใช้ในเครื่องเล่นมีอยู่สองสามชนิดเท่านั้น แต่ลักษณะรูปร่างและหน้าที่จะต่างกัน เช่น

2.3.3.1 เฟืองตรง(Spur gear)

เป็นเฟืองที่มีลักษณะเป็นล้อทรงกระบอก มีฟันขนานกับแกนของตัวเฟือง มีหน้าตัดของฟันเฟืองขนานเท่ากัน และเหมือนกันตลอดทั้งเฟือง

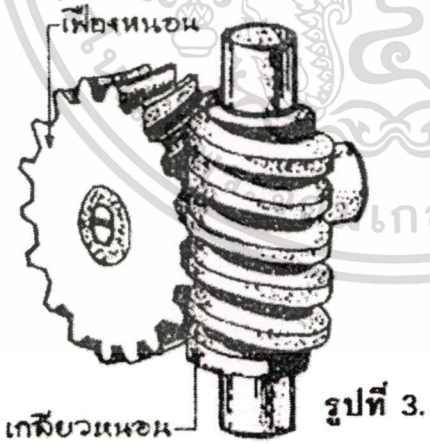
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.6 รูปแสดงภาพเฟืองตรง (ณรงค์ ชอนตะวัน.2534)

2.3.3.2 เฟืองหนอน (Worm gear)

เฟืองชุดนี้จะประกอบด้วยตัวเกลียวหนอนและเฟืองหนอน โดยเกลียวหนอนจะส่ง กำลังหมุนไปขับให้เฟืองหนอนหมุนตาม ดังรูปที่ 3 เฟืองชนิดนี้นิยมใช้กับการทดรอบความเร็วสูงๆ ให้เป็นความเร็วต่ำมากๆเช่น ในกรณีของการทดรอบจากมอเตอร์ซึ่งมีความเร็วสูง เป็นต้น

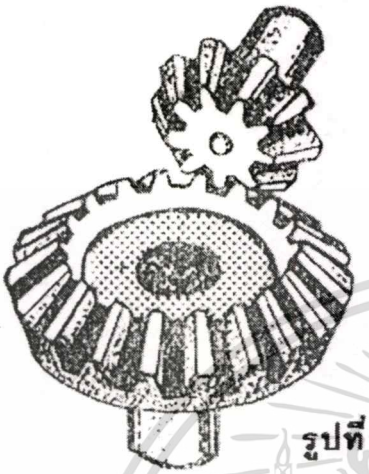


รูปที่2.7 ภาพแสดงลักษณะของเฟืองหนอน (ณรงค์ ชอนตะวัน.2534)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3.3 เฟืองดอกจอก (Bevel gear)

เฟืองชนิดนี้มีลักษณะรูปร่างเป็นรูปทรงกรวย(Cone) ฟันของเฟืองจะอยู่โดยรอบผิวของทรงกรวย และขนานกับแกนของเฟือง ดังรูปที่ 4 เฟืองดอกจอกจะใช้สำหรับเปลี่ยนทิศทางการส่งกำลังระหว่างเพลาของล้อที่ตั้งฉากกัน เช่น การส่งกำลังไปยังเพลาของล้อรถ เป็นต้น



รูปที่ 4.

รูปที่ 2.8 ภาพแสดงลักษณะของเฟืองดอกจอก (ณรงค์ ชอนตะวัน.2534)

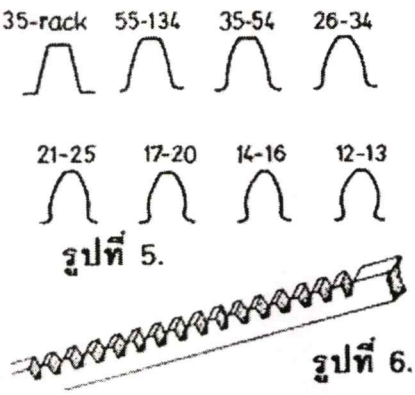
2.3.4 วิธีการผลิตเฟือง

การผลิตเฟืองเพื่อใช้ในด้านการค้านั้น ทำได้หลายวิธี เช่น การหล่อ การปั๊มขึ้นรูป การแปรรูปด้วยเครื่องจักร และการทำโมลพลาสติก เป็นต้น ซึ่งแต่ละวิธีนั้น ผู้ผลิตจะต้องคำนึงถึงต้นทุนการผลิต จำนวนที่ผลิต และชนิดของเฟือง แล้วมาเลือกว่าวิธีไหนจึงจะเหมาะสมและประหยัดที่สุด ส่วนการผลิตเฟืองเพื่อทำต้นแบบซึ่งจะผลิตจำนวนไม่มาก ดังเช่นที่ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งผลิตเฟืองเพื่อทำต้นแบบอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์นั้น ถึงแม้ว่าจะมีข้อจำกัดในเรื่องประสิทธิภาพของเครื่องจักรและเรื่องชนิดของใบมีดกัดเฟือง แต่อย่างไรก็ตามก็ได้ประยุกต์ใช้เครื่องมือต่างๆ ที่มีอยู่ผลิตเฟืองขึ้นใช้ โดยมีขั้นตอนการผลิตดังจะได้กล่าวต่อไป

ก่อนที่จะทราบขั้นตอนการผลิตเฟืองนั้น ควรจะได้รู้จักลักษณะรูปร่างของฟันเฟือง และระบบของเฟืองเสียก่อนว่า ฟันเฟืองที่จะผลิตนั้นมีลักษณะอย่างไร มีฟันกี่ฟันเฟือง เพราะลักษณะรูปร่างของฟันเฟืองนั้นมีหลายชนิด ดังรูปที่ 5 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนของฟันเฟือง เช่น เฟืองที่มีจำนวน 12 -13 ฟัน ก็จะมีลักษณะเป็นฐานคอด และฐานฟันเฟืองจะตรงเมื่อจำนวนฟันมีจำนวนมากขึ้นเรื่อยๆ จนมากที่สุด คือ เฟืองสะพาน(Rack gear) ซึ่งเป็นเฟืองที่มีฟันเรียงเป็นแนวเส้นตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง



รูปที่ 2.9 ภาพแสดงลักษณะของช่องฟันเฟือง (ณรงค์ ชอนตะวัน.2534)

เฟืองที่จะสามารถขบกันได้ต้องมีขนาดของฟันเฟืองเท่ากันเท่านั้น ซึ่งขนาดของฟันนี้มีการวัดเป็น 2 ระบบ คือ ระบบเมตริกและระบบอังกฤษ ระบบเมตริกนั้นจะวัดขนาดเป็นมิลลิเมตร เราเรียกเฟืองระบบนี้ว่า เฟืองโมดุล(Module) ขนาดของโมดุลเฟือง จะมีค่าซึ่งกำหนดไว้เป็นมาตรฐาน ส่วนระบบอังกฤษจะวัดขนาดเป็นนิ้ว เรียกเฟืองระบบนี้ว่า เฟืองดีพี(DP=Diametral Pitch) ฉะนั้นการซื้อหาเฟือง หรือผลิตเฟืองนั้นต้องทราบลักษณะรูปร่างของเฟืองและระบบของเฟืองเสียก่อนว่าใช้ชนิดไหน และรูปร่างเป็นอย่างไร ส่วนในด้านการผลิตนั้น จะต้องทราบอีกว่าถ้าจะกัดเฟืองขึ้นใช้วัสดุควรเป็นอะไรจึงจะเหมาะสม และประการสุดท้ายคือ การเลือกมีดกัดเฟือง(gear cutter) จะต้องเป็นมีดกัดที่มีรูปทรงเหมือนร่องของฟันเฟืองในระบบนั้นๆด้วย

สำหรับขั้นตอนการผลิตเฟืองโดยวิธีกัดเฟืองด้วยเครื่องกัดนั้นพอจะสรุปวิธีการต่างๆได้ดังต่อไปนี้

1. การนำชิ้นงานไปกลึงปลอก เพื่อให้ได้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเฟืองตามต้องการ

2. นำชิ้นงานที่ปอกแล้วไปเข้าเครื่องกัดเฟือง เพื่อกัดเซาะฟันเฟืองตามระบบของเฟืองนั้นๆ

3.นำชิ้นงานที่ได้ถูกเซาะฟันเฟืองแล้วมาตัดเพื่อให้ได้ขนาดความหนาของเฟืองตามต้องการ

วิธีการดังกล่าวนี้เป็นวิธีที่ผลิตเฟืองชนิดเฟืองตรงเท่านั้น ส่วนเฟืองชนิดอื่นๆ จะมีวิธีแตกต่างกันออกไป อย่างไรก็ตามเฟืองตรงนี้จะเป็นเฟืองที่รู้จักและใช้กันมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์

เมื่อทราบแล้วว่าเฟืองเป็นอย่างไร ท่านคงจะนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ตัวอย่างง่ายๆ เช่น เมื่อของเล่นบุตรหลานท่านเกิดขัดข้องเสียหาย แทนที่จะโยนทิ้งไป ท่านอาจช่วยตรวจดูก่อน หากพบว่าเป็นปัญหาที่เกี่ยวกับเฟือง เช่น เฟืองขบกันไม่สนิทหรือติดขัด ท่านอาจจะไปหาซื้อเฟืองที่มีระบบ และขนาดเฟืองเหมือนของเดิมมาเปลี่ยนได้ เป็นการประหยัดเงิน นอกจากนั้นการร่วมกับบุตรหลานช่วยกันตรวจสอบ หรือเปลี่ยนแปลงแก้ไข ยังสามารถช่วยกระตุ้นให้บุตรหลาน

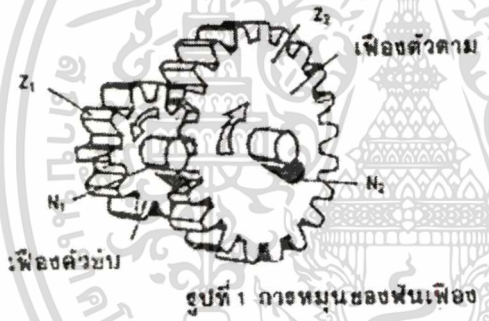
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

81902

ได้รู้จักการสังเกตและลงมือกระทำด้วย ซึ่งอาจจะนำไปสู่การพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการประดิษฐ์คิดค้น และซ่อมแซมตลอดจนมีนิสัยประหยัดด้วย

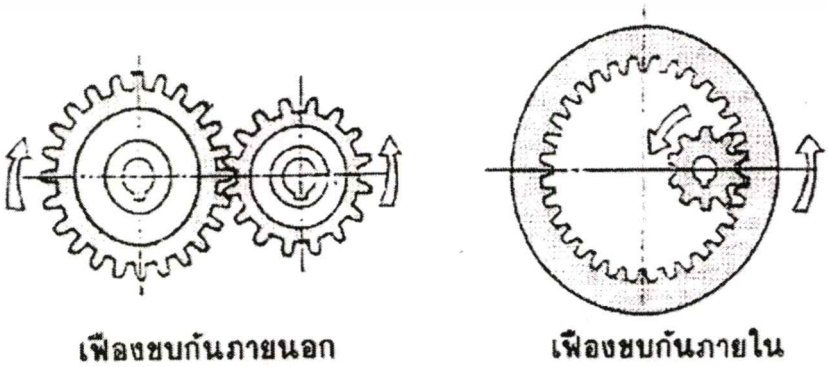
ในหลักสูตรวิทยาศาสตร์มัธยมศึกษาตอนต้น มีวิชาเลือกเสรีที่มุ่งเน้นให้นักเรียนมีโอกาสฝึกกระบวนการค้นหาความรู้ด้วยตนเอง โดยลงมือฝึกการใช้เครื่องมือช่างพื้นฐาน ในการประกอบชิ้นส่วนของเล่นตามแบบที่กำหนดไว้ และทำกิจกรรมโดยใช้ของเล่นที่ประดิษฐ์ขึ้นเป็นสื่อ ของเล่นเชิงกลไกและไฟฟ้าที่ปรากฏนั้นมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ "เฟือง" ซึ่งนักเรียนจำเป็นที่จะต้องเข้าใจหลักการทำงานของเฟือง ตลอดจนวิธีการคำนวณหาความเร็วของเฟือง จึงทำให้ของเล่นเหล่านั้นเคลื่อนที่ด้วยความเร็วที่ต้องการ ได้บทความนี้จึงขอแนะวิธีการคำนวณหาความเร็วของเฟืองด้วยวิธีง่ายๆ ที่นักเรียนจะสามารถคำนวนได้ด้วยตนเอง

การส่งกำลังจากเฟืองตัวขับไปยังเฟืองตัวตามนั้น ต้องมีการขบกันของเฟือง ส่วนอัตราเร็วของเฟืองจะเพิ่มขึ้นหรือลดลงนั้นขึ้นอยู่กับจำนวนฟันเฟืองของเฟือง ขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลาง และการเคลื่อนที่ของเฟืองตัวขับ จะเคลื่อนที่ไปในทิศทางที่สวนกัน ดังรูป



รูปที่ 2.10 ภาพแสดงลักษณะการหมุนของฟันเฟือง (ณรงค์ ชอนตะวัน.2534)

เมื่อเฟืองตัวขับเคลื่อนที่ไปหนึ่งฟัน ฟันของเฟืองตัวก็จะขับให้เฟืองตัวตามเคลื่อนที่ไปหนึ่งฟันด้วยและการขบกันของเฟืองอาจขบกันภายนอกหรือภายในก็ได้ดังรูป



รูปที่ 2.11 ภาพแสดงลักษณะการขบของฟันเฟือง (ณรงค์ ชอนตะวัน.2534)

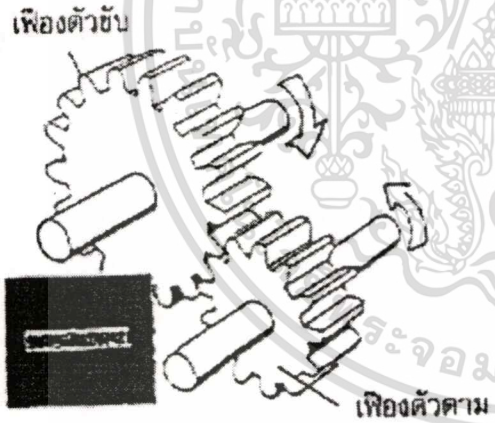
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เฟืองเป็นส่วนประกอบของเครื่องจักรกลที่ถ่ายทอดกำลังจากเพลาอันหนึ่งปยังอีกอันหนึ่ง การถ่ายทอกกำลังนั้นขึ้นอยู่กับอัตราเร็วและจำนวนฟันของเฟืองจำเป็นจะต้องทราบ คือ ชนิดของเฟือง ความสัมพันธ์ของจำนวนฟันเฟือง (Z) และอัตราเร็วของเฟือง (N) โดยทั่วๆ ไปหน่วยอัตราความเร็วของเฟืองมักนิยมบอกเป็นจำนวนรอบต่อนาที

- สิ่งเหล่านี้มีความสัมพันธ์กัน คือ ถ้าสมมุติให้
- อัตราเร็วของเฟืองตัวขับ = N_1
- อัตราเร็วของเฟืองตัวตาม = N_2
- จำนวนฟันของเฟืองตัวขับ = Z_1
- จำนวนฟันของเฟืองตัวตาม = Z_2

ดังนั้นอัตราเร็วของเฟืองตัวขับคูณด้วยจำนวนฟันของเฟืองตัวขับเท่ากับอัตราเร็วของเฟืองตัวตามคูณด้วยจำนวนฟันของเฟืองหรือเขียนง่ายๆได้ดังนี้

$\mathbf{N_1Z_1 = N_2Z_2}$



รูปที่ 3 เฟืองฟันตรง

รูปที่ 2.12 ภาพแสดงลักษณะของเฟืองฟันตรง (ณรงค์ ชอนตะวัน.2534)

<u>**ตัวอย่าง**</u> มีเฟืองตัวหนึ่ง ฟันตรงสองตัวขับกันดังรูปที่ 7. ส่งกำลังเฟืองที่ติดกันกับแกนของมอเตอร์ เฟืองตัวขับมี 30 ฟันเฟืองตัวตามมี 60 ฟัน มอเตอร์หมุนด้วยความเร็ว 1,200 รอบ/นาที จงหาอัตราความเร็วของเฟืองตัวตาม

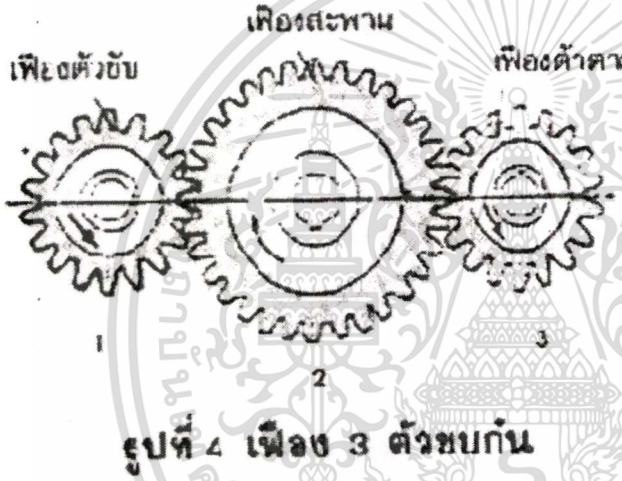
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จาก $N_1Z_1 = N_2Z_2$

เพราะฉะนั้นN_2 = 1200 x (30/60)

<u>คำตอบ</u> อัตราความเร็วขอเฟืองตัวตามเท่ากับ 600 รอบ ต่อนาที

ในบางครั้งเราอาจพบเฟือง ดังรูปที่ 2.8 ซึ่งเป็นการส่งกำลังด้วยเฟือง 3 ตัว เฟืองตัวกลางจะทำหน้าที่เป็นเฟืองสะพาน ไม่มีส่วนที่ทำให้เฟืองตัวขับและเฟืองตัวตามเปลี่ยนแปลงอัตราเร็ว แต่จะเปลี่ยนทิศทางการหมุนของเฟืองเท่านั้น เราสามารถหาอัตราเร็วของเฟืองเท่านั้น เราสามารถหาอัตราเร็วของเฟืองตัวตามได้เช่นกันดังตัวอย่างต่อไปนี้



รูปที่ 2.13 ภาพแสดงลักษณะของเฟือง 3 ตัวขบกัน (ณรงค์ ชอนตะวัน.2534)

จากรูปที่ 4 ให้เฟือง 1 เป็นเฟืองขับ และเฟือง 3 เป็นเฟืองตาม ส่วนเฟืองที่ 2 เป็นเฟืองสะพาน ถ้าอัตราความเร็วของเฟือง 1 เท่ากับ 1,000 รอบต่อนาที จงหาอัตราเร็วของเฟือง 3 เมื่อจำนวนฟันของเฟือง 1 , 2 และ 3 เท่ากับ 40 , 60 และ 80 ตามลำดับ

$N_1Z_1 = N_2Z_2$

$N_2Z_2 = N_3Z_3$

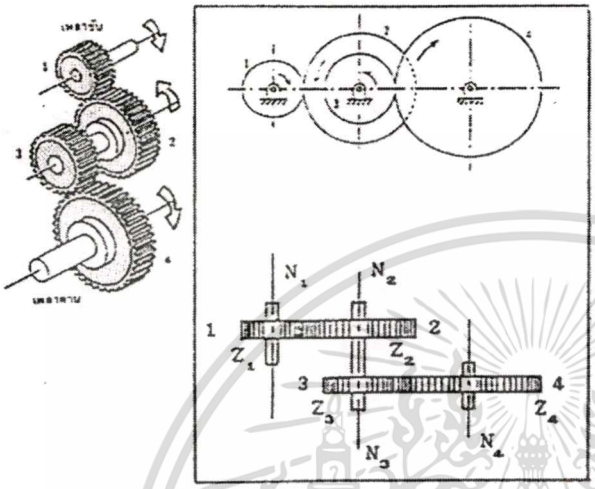
ดังนั้น $N_1Z_1 = N_3Z_3$

เพราะฉะนั้น N_3 = 1,000 x (40/80)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>คำตอบ</u> อัตราเร็วของเฟือง 3 เท่ากับ 500 รอบ ต่อนาที

ในความเป็นจริงแล้ว การถ่ายทอดกำลังงานมักจะมีการใช้เฟืองเป็นชุด ซึ่งจะเป็นการส่งกำลังด้วยเฟืองทดหลายเฟือง คือ อัตราเร็วของเฟืองตัวขับตัวแรกคูณด้วยจำนวนฟันของเฟืองตัวขับทุกเฟืองเท่ากับอัตราวามเร็วของเฟืองตัวตามตัวสุดท้ายคูณด้วยจำนวนฟันของเฟืองตัวตามทุกเฟือง



รูปที่ 5 ชุดเฟืองทดหลายเฟือง

รูปที่ 2.14 ภาพแสดงลักษณะของชุดเฟืองทดหลายเฟือง (ณรงค์ ชอนตะวัน.2534)

<u>ตัวอย่าง</u> จากรูปที่ 9 ให้ N_1 = 1,200 รอบต่อนาที เฟือง 1, 2 , 3 และ 4 มีจำนวนฟัน 20,60,40 และ 80 ตามลำดับจงหาอัตราความเร็วของเฟืองตัวสุดท้าย

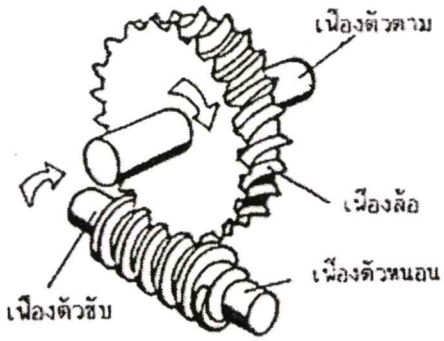
จาก $N_1Z_1Z_3 = N_4N_2Z_4$

ดังนั้น N_4 = 1200x(20/80)

<u>คำตอบ</u> อัตราเร็วของเฟืองตัวสุดท้ายเท่ากับ 200 รอบต่อนาที

นอกจากนี้ยังมีชุดเฟืองหนอน ซึ่งเป็นเฟืองที่มีอัตราทดสูง จะประกอบด้วยเกลียวหนอน หรือเฟืองตัวหนอนเป็นตัวขับและเฟืองล้อเป็นเฟืองตัวตามเฟืองตัวหนอนอาจจะมีจำนวนเกลียวแบบเกลียวหนึ่งปากหรือมีจำนวนเกลียวสองปากหรือมากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6 ชุดเฟืองหนอน

รูปที่ 2.15 ภาพแสดงลักษณะของชุดเฟืองหนอน (ณรงค์ ชอนตะวัน.2534)

<u>ตัวอย่าง</u> จากรูปที่ 10 เฟืองชุดหนึ่งมีเกลียว 3 ปาก หมุนด้วยความเร็ว 600 รอบต่อนาที จำนวนฟันบนล้อตัวตาม 60 ฟัน หาอัตราเร็วบนเฟืองล้อตัวตาม

จาก $N_1G = N_2Z$

ดังนั้น $N_1G = 600 \times (3/60)$

<u>คำตอบ</u> อัตราเร็วบนล้อตัวตามเท่ากับ 30 รอบต่อนาที

จะเห็นได้ว่า เราสามารถคำนวณหาอัตราเร็วของเฟืองต่างๆ ได้ด้วยวิธีง่ายๆ ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น การที่เราทราบอัตราเร็วของเฟืองนั้นจะเป็นประโยชน์อย่างมากต่อการนำไปใช้งาน เช่น ถ้าเราต้องการให้ของเล่นบางชนิดหมุนเร็ว เราก็ใช้เฟืองช่วยขยายอัตราความเร็ว หรือบางครั้งถ้าต้องการให้หมุนช้าเราก็ใช้เฟืองช่วยทดอัตราความเร็วลง เป็นต้น ในวงการอุตสาหกรรมใหญ่ๆ เช่นการผลิตเกียร์รถยนต์หรือการผลิตเครื่องจักรกลต่างๆ การคำนวณเปลี่ยนปรับอัตราเร็วของเฟืองเป็นสิ่งจำเป็นมาก เพราะมีความละเอียดอ่อนและยุ่งยากในการผลิตเฟืองจึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจและชวนติดตามอยู่ตลอดเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

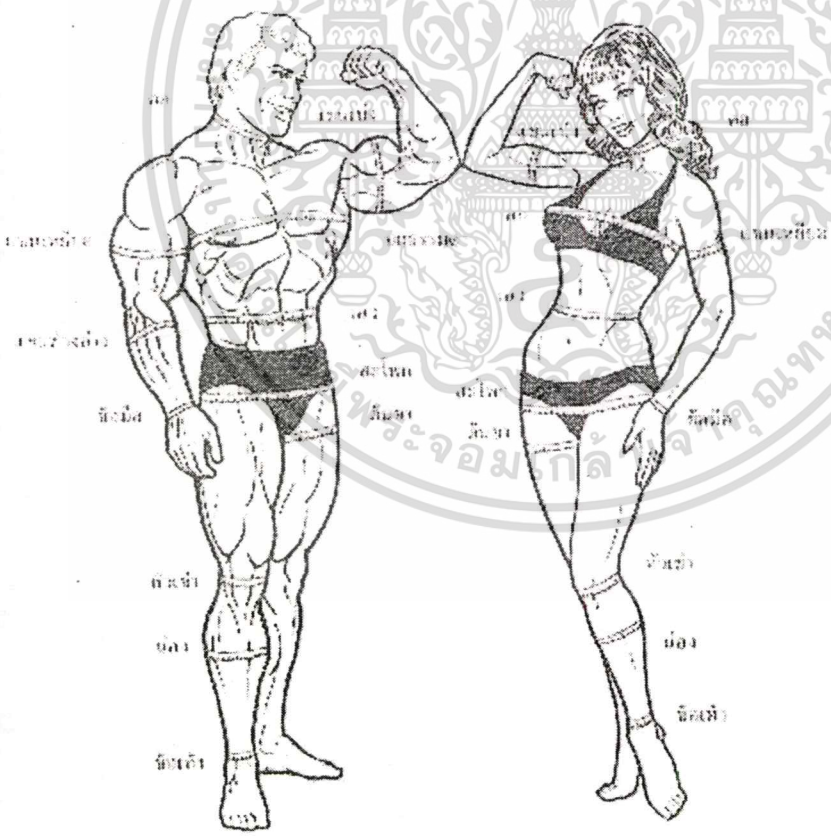
2.4 ขนาดสัดส่วนของมนุษย์ที่เหมาะสมกับการออกแบบ

หลายปีมาแล้ว เดวิด พี.วิลลอคบี้ (David P. Willoughby) นักเขียนชาวอเมริกัน ที่มีชื่อเสียงในด้านมนุษย์มิติ ได้นำเสนอวิธีการต่อไปนี้ สำหรับการวัดผลที่ถูกต้อง

ใช้สายวัดที่เป็นเหล็ก หรือถ้าท่านใช้สายวัดที่เป็นผ้า ก็ต้องแน่ใจว่า วัดได้ถูกต้องเที่ยงตรง ให้คนอื่นช่วยวัดด้วยถ้าทำได้ แต่ถ้าจำเป็นต้องวัดด้วยตนเอง ควรจะยืนหน้ากระจก เพื่อให้เห็นว่าตำแหน่งของสายวัดอยู่บริเวณใด ก็จะช่วยได้มาก บันทึกส่วนสูง และขนาดกล้ามเนื้อที่วัดได้เป็นนิ้ว และจดเศษส่วน ให้ละเอียดด้วย รวมทั้งจดน้ำหนักร่างกาย การวัดขนาด ควรจะวัดจากมุมขวาไปทางจุดแกนกลางของร่างกาย หรือแขนขาส่วนนั้นๆ ให้กลับมาชนจุดเริ่ม โดยไม่ให้สายวัดเอียงหรือเฉไป

การวัดส่วนสูง ควรวัดเท้าเปล่า ยืนตัวตรงส้นเท้าชิด(ทำตัวให้ยืดสูง เท่าที่จะทำได้ แต่ส้นเท้าต้องอยู่ติดพื้น)

การชั่งน้ำหนัก ไม่ควรสวมเสื้อผ้า เพราะทำให้ได้ผลไม่ตรงตามความจริง ควรจะลดน้ำหนักของเสื้อผ้าออกไป



รูปที่ 2.16 แสดงการวัดขนาดของกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.2544)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอ ให้วัดส่วนที่เล็กที่สุด เหนือลูกกระเดือก โดยในเวลาวัดให้ศีรษะตรง ใช้หน่วยเป็นนิ้ว

ต้นแขน (เบ่งกล้าม) วัดส่วนที่ใหญ่ที่สุด (ที่นูนเด่นที่สุด) เวลาวัด ให้ยกแขนขึ้นระดับไหล่ งอข้อศอกเต็มที่และเกร็งกล้ามเนื้อ ใช้หน่วยเป็นนิ้ว

แขนท่อนล่าง วัดส่วนที่ใหญ่ที่สุด เวลาวัด แขนเหยียดตรง กำหมัด ข้อมือตรง ใช้หน่วยเป็นนิ้ว

ข้อมือ วัดส่วนที่อยู่ถัดจากโคนฝ่ามือขึ้นมา (ระหว่างปุ่มข้อกระดูกกับมือ) เวลาวัดแบมือ นิ้วเหยียดตรง มืออยู่แนวเดียวกับปลายแขน ใช้หน่วยเป็นนิ้ว

ทรวงอก(ปกติ) วัดส่วนที่ใหญ่ที่สุด ใต้รักแร้ลงมาเล็กน้อย ใช้สายวัดๆข้ามกระดูกสะบักด้านหลังผ่านหัวนมด้านหน้า เวลาวัด ลำตัวต้องตรง ศีรษะเชิด หายใจเบาๆ กล้ามเนื้อผ่อนคลาย ใช้หน่วยเป็นเซนติเมตร หรือนิ้วก็ได้

เอว วัดส่วนที่เล็กที่สุด มักจะเหนือสะดือขึ้นมาเล็กน้อย เวลาวัด ลำตัวตรงตามปกติไม่แขม่ว หรือเบ่งหน้าท้อง ใช้หน่วยเป็นนิ้ว

สะโพก วัดส่วนที่ใหญ่ที่สุด คือ บริเวณที่สะโพกผาย วัดผ่านก้นส่วนที่มีเนื้อมากที่สุด เวลาเท้ายืนชิดกัน ใช้หน่วยเป็นนิ้ว

ต้นขา ส่วนที่ใหญ่ที่สุด มักจะเป็นบริเวณรอยพับใต้ก้น เวลาวัด ให้ยืนแยกเท้าห่างประมาณ 6 นิ้ว กล้ามเนื้อต้นขาผ่อนคลาย ใช้หน่วยเป็นนิ้ว

เข่า วัดข้ามกึ่งกลางสะบ้าหัวเข่า เวลาวัด กล้ามเนื้อต้นขาผ่อนคลาย แต่เข่าตรง ทิ้งน้ำหนักตัวลงบนขาทั้งสองข้าง เท่าๆกัน ใช้หน่วยเป็นนิ้ว

น่อง วัดส่วนที่ใหญ่ที่สุด กดส้นเท้าลง ทิ้งน้ำหนักตัวลงบนเท้าทั้งสองข้าง เท่าๆกัน ใช้หน่วยเป็นนิ้ว

ข้อเท้า วัดส่วนที่เล็กที่สุดเหนือตาตุ่มขึ้นประมาณ 2 นิ้ว เวลาวัดยืนเท้าราบกับพื้น ทิ้งน้ำหนักตัวลงข้างละเท่าๆกัน ใช้หน่วยเป็นนิ้ว

จงแน่ใจว่าได้วัดแขนขาทั้งซ้าย และขวา การวัดเส้นรอบวงของกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ ควรให้สายวัดแตะผิวหนังแต่เพียงเบาๆ ไม่ว่าท่านจะผอม หรือมีกล้ามเนื้อ ถ้าวัดส่วนที่เป็นกระดูก (เช่น ข้อมือ ข้อเข่า ข้อเท้า) ให้วัดโดยสายวัด แตะผิวหนังแต่เบาๆเช่นกัน แต่ถ้าท่านมีน้ำหนักมาก ก็ให้วัดส่วนที่ว่านี้ (ข้อมือ หัวเข่า ข้อเท้า) โดยให้สายวัดแนบติดแน่นขึ้น

ในผู้หญิง การวัดทรวงอก ควรวัดเหนือระดับเต้านม การวัดทรวงอก รวมทั้งเต้านมควรแยกวัดต่างหาก โดยใช้สายวัดๆที่ ระดับสูงสุดของเต้านม นอกจากนี้แล้ว ทั้งผู้ชายและผู้หญิงก็จะวัดเหมือนกันหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 ลักษณะพื้นที่ของสนามไดรฟ์กอล์ฟ

2.5.1 การดูแลสนามหญ้า

การเลือกพันธุ์หญ้า สนามที่จะใช้ในการปลูกสนามหญ้านั้น ควรจะมีสีใบที่สดสวยลักษณะใบอ่อนนุ่มบำรุงรักษาได้ง่ายและมี
ความทนทานต่อสภาพดินฟ้าอากาศได้ดี ส่วนวิธีการจัดทำสนามหญ้าจะมีขั้นตอนการปลูกอย่างไรบ้างเราลองมาศึกษากันดู

2.5.1.1 ความจำเป็นอันดับแรกที่ควรรู้ในการทำสนามหญ้า

การทำสนามหญ้านั้นเป็นการสร้างสิ่งถาวรอย่างหนึ่งในพื้นที่ เช่น การสร้างสนามกอล์ฟ การสร้างสนามฟุตบอล หรือการสร้างสนามในสวนสาธารณะ ฉะนั้นในการทำสิ่งถาวรต่าง ๆ จะต้องมีการวางแผนการจัดทำให้รอบคอบถูกต้องแล้วก็ถี่ถ้วน ถ้าหากว่าเราทำผิดพลาดไปแล้วก็อาจจะเสียทั้งเงินเสียแรงงานเสียเวลาแล้วก็เสียความรู้สึกอีกด้วย เรื่องของการทำสนามหญ้านั้นจะต้องมีการวางแผนการเตรียมพื้นที่การปลูก การดูแลรักษา และการปฏิบัติต่อสนามหญ้าหลังการปลูก

ความจำเป็นสำหรับผู้สร้างสนามหญ้าควรจะทราบก็คือจะต้องทราบถึงขั้นตอนของสิ่งต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์พื้นที่ การวิเคราะห์พื้นที่เป็นการศึกษาด้านกายภาพของสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ของพื้นที่ที่จะทำสนามหญ้าว่าเป็นพื้นที่ลาดเอียง เป็นพื้นที่ราบสูง ที่ต่ำ แล้วก็รอบ ๆ บริเวณพื้นที่มีสิ่งก่อสร้างอะไรบ้าง เช่น อาจจะมีเสาไฟฟ้า ท่อน้ำประปา สายโทรศัพท์ซึ่งเราจะต้องพิจารณาให้เรียบร้อยตลอดจนอาจจะดูว่าที่ตรงนั้นมีต้นไม้ใหญ่หรือต้นไม้เดิมอะไรอยู่บ้าง

2.การวิเคราะห์ถึงความต้องการของผู้ใช้สนาม การวิเคราะห์ตรงนี้เป็นการวิเคราะห์ด้านจิตวิทยาของผู้ใช้สนามว่าเจ้าของบ้าน เจ้าของสนามหญ้าหรือคนที่มาใช้สนามหญ้าเขาต้องการให้จัดสร้างแบบไหนจึงจะสอดคล้องกับความต้องการของเขา ซึ่งเรื่องนี้ก็จะต้องศึกษาแล้วสอบถามจากผู้ที่จะใช้หรือเจ้าของสนามหญ้าจริง ๆ

3. งบประมาณ จะต้องวิเคราะห์ดูว่าในการทำสนามหญ้าแปลงนี้ พื้นที่นี้จะต้องใช้งบประมาณเป็นค่าแรงงาน ค่าวัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ จะได้จัดได้ถูกต้อง

4. การออกแบบสอบถาม จะต้องพิจารณาว่าสนามหญ้าที่จะทำนั้นจะต้องใช้สิ่งต่าง ๆ เข้ามาประกอบการพิจารณา เช่น อันดับแรกก็คือกิริยาของผู้ที่จะใช้สนาม อันดับที่สองคือประโยชน์ของการใช้สอยว่าสนามหญ้าที่สร้างขึ้นนั้นสร้างขึ้นเพื่อใช้อะไรบางคนก็ชอบทำสนามหญ้าเพื่อเป็นที่พักผ่อน เพื่อเป็นที่จัดเลี้ยงในตอนเย็น หรือว่าเป็นที่สำหรับสนามกีฬาอีกประการหนึ่งที่จะต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พิจารณาคือความปลอดภัยของสนามหญ้า สนามหญ้าก่อนที่จะสร้างนั้นจะต้องมีการปรับแต่งเอาสิ่งที่ไม่ปลอดภัยในสนามหญ้าออกให้หมดเช่น เศษอิฐ เศษหิน ปูน ทรายออกให้หมด ทำให้สนามหญ้าเกิดความปลอดภัย อันดับสุดท้ายคือเรื่องของความสวยงาม

สำหรับการออกแบบสนามหญ้าคือพันธ์หญ้าที่จะนำมาใช้ จะใช้หญ้าชนิดใดพันธุ์ใดจึงจะสอดคล้องกับสภาพพื้นที่ เช่น ถ้าเป็นสนามกีฬาต้องใช้พันธุ์หญ้าที่มีความทนทานต่อการเหยียบย่ำ ถ้าเป็นสนามหญ้าที่อยู่ในที่ร่มก็อาจจะต้องใช้พันธ์หญ้าที่ทนต่อการอยู่ในที่ร่มได้ดี เช่นพันธุ์หญ้ามาเลเซีย เป็นต้น และถ้าเป็นสนามหญ้ากลางแจ้งมีแดดตลอดวัน ก็อาจจะใช้หญ้าอีกพันธุ์หนึ่ง ซึ่งมีความทนทานต่อแสงแดดและความร้อน

2.5.2 การเตรียมพื้นที่ดิน

เป็นหัวใจสำคัญของการทำหญ้าเลยทีเดียว การเตรียมพื้นที่ถ้าหากว่าเตรียมได้ดีก็จะได้สนามหญ้าที่ดี หลักการพิจารณาในการเตรียมพื้นที่มีอยู่ 6 ประการด้วยกัน

1. การปรับพื้นที่ ถ้าเป็นสนามหญ้าที่เป็นที่ลุ่ม หรือพื้นที่ไม่เสมอควรมีการปรับพื้นที่ และเพื่อสะดวกต่อการระบายน้ำควรให้สนามหญ้ามีความลาดเอียง หรือมีความโสลบอยู่อย่างน้อยประมาณร้อยละ 2

2. การวางท่อระบายน้ำใต้ดิน การระบายน้ำเป็นปัจจัยสำคัญของสนามหญ้า ถ้าหากว่าเตรียมดินไม่ดี การระบายน้ำภายในสนามหญ้าไม่ดี เวลาฝนตกมาน้ำก็ท่วม ฉะนั้นจะต้องมีการวางท่อระบายน้ำใต้ดิน

3. การวางระบบการไอน้ำ ระบบการไอน้ำที่จะกล่าวถึงก็คือระบบน้ำแบบถาวรซึ่งเป็นการวางท่อไว้ใต้ดินแล้วก็กำหนดหัวพ่นฉีดน้ำไว้ด้วยหรือหัวสปริงเกอร์เป็นจุด ๆ ไป โดยเฉพาะปัจจุบันนี้โดยทั่วไปมีเครื่องให้น้ำแบบระบบอัตโนมัติเวลาเปิดน้ำหัวฉีดพ่นฝอยก็จะกระเด้งตัวขึ้นมาพ่นไอน้ำรอบ ๆ ตัว เวลาปิดน้ำหัวฉีดพ่นฝอยก็จะยุบลงไป เพราะฉะนั้นระบบการให้น้ำจะต้องมีการวางผังอย่างดี ในเนื้อที่เท่าไหร่ ควรจะวางหัวฉีดฝอยพ่นน้ำกี่จุด สามารถที่จะศึกษาได้จากบริษัทห้างร้านต่าง ๆ ที่จำหน่ายสินค้าส่วนนี้

4. การวางระบบไฟฟ้าภายในสวน ถ้าเป็นสวนใหญ่มีเนื้อที่กว้างต้องมีไฟฟ้าเพื่อที่จะให้แสงสว่างในเวลากลางคืนฉะนั้นจะต้องวางสายไฟฟ้าไปใต้ดินให้เกิดความปลอดภัย การวางสายใต้ดินจะต้องมีการร้อยสายเข้าไปในท่อประปาแล้วไปอยู่ที่จุดต่าง ๆ ในแต่ละพื้นที่ จะใช้ไฟฟ้าตรงจุดไหน ตรงที่ใดบ้าง เพื่อสะดวกต่อการให้แสงสว่าง นอกจากนี้ระบบไฟฟ้าในสายนั้นอาจจะใช้เป็นพลังงานสาย เช่น อาจจะมีปลั๊กไว้ในที่ต่าง ๆ สำหรับเสียบเข้ากับรถตัดหญ้า ก็จะเป็นประโยชน์ฉะนั้นจะต้องมีการวางแผนเป็นอย่างดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การวางทางเท้าในสนาม สนามหญ้านั้นจำเป็นต้องมีทางเท้าเอาไว้ เพื่อให้เกิดความเป็นระเบียบเรียบร้อยและเกิดความสวยงาม นอกจากนี้ยังให้คนเดินรัดสนามหญ้าได้ด้วย ดังนั้นเรื่องโครงการทางเท่านั้นก็เป็นเรื่องของการกำหนดให้คนที่จะใช้สนามหญ้านั้นได้เดินไปในสนามนั้นด้วยความปลอดภัยและสนามหญ้าก็ไม่เสีย เป็นจิตวิทยาทางหนึ่งเหมือนกันทีนี้ทางเท้าที่จะใช้ในสนามหญ้าก็มีวัสดุหลายอย่างที่อาจจะนำมาใช้ได้ เช่น บางแห่งอาจจะเอาอิฐมอญมาปู บางแห่งก็ใช้ศิลาแลง และบางแห่งใช้อิฐบล็อกที่มีวางจำหน่ายอยู่ทั่วไป ดังนั้นความสวยงามในสนามหญ้าก็อาจจะเกิดจากการวางทางเท้าได้สัดส่วนหรือได้ความสวยงามอีกส่วนหนึ่ง

6. การเตรียมดินปลูกหญ้า การเตรียมดินปลูกหญ้าถือว่าเป็นจุดที่สำคัญเลยทีเดียว หลังจากที่ได้ปรับพื้นที่ ได้วางท่อระบายน้ำท่อระบบไฟฟ้า ระบบประปาเรียบร้อยแล้วก็ถึงขั้นสุดท้ายที่จะต้องเตรียมดินเพื่อจะทำการปลูกหญ้าได้เลย เพราะฉะนั้นจะต้องทดสอบดูว่าดินมีความเป็นกรดเป็นด่างมากน้อยขนาดไหน เพราะหญ้าบางชนิดเจริญเติบโตได้ไม่ดีในสภาพดินที่แตกต่างกัน นอกจานี้จะ

ต้องพิจารณาดูว่าดินมีความสมบูรณ์มากหรือไม่ ถ้าไม่มีความสมบูรณ์ก็จะต้องใส่ปุ๋ย โดยทั่วไปแล้วหลังจากเตรียมดินให้ดีแล้วก็มักจะใช้ทราย มูลเป็ดเอาวางบนหน้าดินให้หนาประมาณ 2-3 นิ้ว แล้วเกลี่ยให้เรียบ เพื่อที่จะสามารถปลูกหญ้าได้

2.5.3 วิธีการปลูกหญ้า

1. การปลูกหญ้าโดยเมล็ด ซึ่งในบ้านเราก็ไม่ค่อยนิยมเท่าไหร่ เพราะว่าการหาเมล็ดนั้นหาวิธีได้ยาก อย่างไรก็ตามการปลูกหญ้าด้วยเมล็ดนั้นก็สามารถทำได้ 2 ลักษณะคือ ประการแรกการหว่าน ด้วยมือ ประการที่สองหว่านด้วยเครื่องทีนี้หลังจากที่หว่านเมล็ดแล้วก็จะต้องมีการใช้กลาสกลบเมล็ดเพื่อไม่ให้ไหลเวลามีน้ำ ถ้าเป็นไปได้น่าจะหาหญ้ามาคลุมบาง ๆ เพื่อไม่ให้เมล็ดกระจายและเพื่อไม่ให้สัตว์ต่าง ๆ มากินเมล็ดหญ้า

2. การปลูกหญ้าด้วยลำต้น มี 4 ลักษณะ

2.1 การปลูกเป็นแท่นเล็ก ๆ

2.2 การปลูกเป็นแผ่น

2.3 การปลูกเป็นต้น

2.4 การปูเป็นแผ่น

แต่ที่นิยมกันมากก็มักจะใช้การปลูกโดยการปูเป็นแผ่น ทำให้มีสนามหญ้าได้เร็ว ภายในหนึ่งสัปดาห์ก็ใช้ได้เทคนิคของการปลูกหญ้าเป็นแผ่นจะต้องปูหญ้าเป็นแผ่นในลักษณะการก่ออิฐพิจารณาดูรอยต่อระหว่างแผ่นต่อแผ่นให้เรียบ เมื่อปูเสร็จแล้วควรจะใช้ลูกกลิ้งบดทับให้หญ้าราบติดกับกิน ให้เชื่อมติดต่อกัน หลังจากนั้นก็รดน้ำให้ชุ่ม ก่อนที่จะมีการปลูกหญ้าโดยการปูแผ่นนี้จะต้องมีการรดน้ำสนามหญ้าให้ชุ่มเสียก่อนแล้วค่อยปูเมื่อปูเสร็จแล้วก็ใช้ลูกกลิ้งบดทับอีกครั้ง

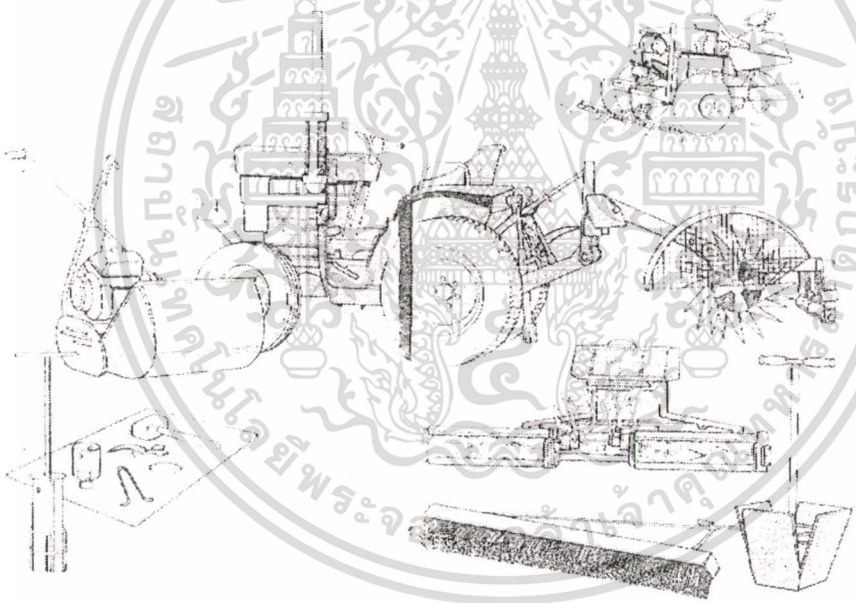
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การให้น้ำในสนามหญ้า มี 2 ระบบ

1. การให้น้ำแบบเคลื่อนที่ อาจจะใช้สายยางต่อแล้วก็ฉีดรด ถ้าเป็นสนามเล็กก็อาจจะรดด้วยบัวรดน้ำ

2. การให้น้ำแบบถาวร วางชุดระบบการให้น้ำอัตโนมัติไว้ในพื้นที่เรียบร้อยแล้ว ซึ่งไม่มีปัญหาในการใช้ จะให้น้ำเวลาใดก็เปิด ประตูน้ำสองชุด น้ำก็จะเปิดพ่นออกมาตามเวลาที่กำหนด 30 นาที หรือ 1 ชั่งโมงก็ตาม เป็นการให้น้ำสะดวกสบายมาก

นอกจากที่ได้กล่าวมาแล้ว การให้น้ำและการทำสนามหญ้าก็มีข้อควรพิจารณาคือ จะต้องตัดหญ้าสม่ำเสมอ มีการปราบวัชพืชมีการใส่ปุ๋ย นอกจากนี้ควรจะมัดระวังในเรื่องของการปลูกหญ้าด้วยเมล็ด เช่นพื้นที่ลาดเอียงมาก ๆเวลาฝนตกน้ำจะไหลเอาเมล็ดไป ฉะนั้นก็ควรมีการพรวนดินด้วย ในที่ลาดเอียงไม่ควรปลูกหญ้าด้วยเมล็ด สำหรับการปลูกหญ้าด้วยลำต้นก็จะช่วยลดพื้นที่ในพื้นที่ลาดเอียงเพื่อกันการทลายของพื้นดิน หลังจากปลูกแล้วไม่ควรให้เด็กหรือสัตว์เข้าไปเหยียบย่ำสนามหญ้า เพราะจะทำให้สนามหญ้าเป็นหลุมเป็นบ่อไม่สวยงาม



รูปที่2.17 ภาพเครื่องจักรที่ใช้ในการดูแลรักษาสนามหญ้า (เฉลิมกิจ จักรพันธุ์.2534)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 วัสดุและกรรมวิธีการผลิต

2.6.1 พลาสติก (PLASTIC)

คือวัสดุประกอบด้วยหลาย ๆ อย่าง มีน้ำหนักโมเลกุลสูง คงรูปเมื่อผ่านกรรมวิธีการผลิต ลักษณะอ่อนตัวขณะทำการผลิต ซึ่งโดยมากใช้กรรมวิธีการผลิตด้วยความร้อนและแรงอัด หรือใช้ทั้งสองอย่างก็ได้

พลาสติกแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1 พลาสติกคงรูป หรือเทอร์โมเซตติ้ง (Thermoserting) การผลิตจะ ใช้ความร้อนและอาจใช้ความดันหรือไม่ก็ได้ ซึ่งจะได้ชิ้นงานที่มีความแข็งแรงคงรูปถาวร มีคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีดีมาก ถูกความร้อนไม่อ่อนตัว ไม่ละลายในสารละลายใด ๆ ติดไฟยาก ไม่สามารถนำมาหลอมละลายอีกได้ พลาสติกคงรูปได้แก่ อีพอกซี ยูรีเทน พีโนลิก ซิลิโคน ฯลฯ

2.พลาสติกเปลี่ยนรูป หรือพลาสติกเทอร์โมพลาสติก (Thermoplas tic) ไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีในการหล่อหลอม จะแข็งตัวคงรูปในขณะที่ทำให้เย็น มีความแข็งแรงสูง มีความเหนียวและทำเป็นเส้นไม่ขาดง่าย สามารถนำมาหลอมใช้ใหม่ได้ พลาสติกเปลี่ยนรูปที่ใช้ในการออกแบบ ได้แก่

โพลิโอเลฟีน (Polyolefins) แบ่งออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ

2.6.1.1 โพลิเอทิลีน

คุณสมบัติ โพลิเอทิลีนมีน้ำหนักเบามาก คือมีความถ่วงจำเพาะ 0.92 เท่านั้น ในรูปแผ่นบางสามารถพับงอได้ดี มีความหนามากขึ้นจะคงรูปรับแรงดึงและแรงอัดได้น้อย มีความยืดตัวได้สูงถึง 5 เท่าตัว ฉีกขาดยาก แต่ทนความเย็นได้ขนาด 100 องศาฟาเรนไฮต์ ได้โดยไม่ทำให้คุณสมบัติทางกายภาพเปลี่ยนแปลง ทนกรดและด่างอ่อน แต่จะเกิดปฏิกิริยาอย่างช้ากับ OXIDIZING ACIDS ไม่ทนน้ำมันและไขมัน โดยเฉพาะน้ำมันก๊าด น้ำมันเบนซิน และในขณะที่มีอุณหภูมิสูง แม้ว่าจะไม่ดูดซึมความชื้นแต่ยอมให้ก๊าซผ่านได้ จึงเหมาะสำหรับใช้บรรจุอาหารสด เช่น ผัก ผลไม้และเนื้อได้ดี โดยทั่วไปโพลิเอทิลีนมีลักษณะใสเมื่อเป็นแผ่นบาง จะมีสีขุ่นเมื่อมีความหนาเพิ่มขึ้น สามารถทำเป็นสีต่าง ๆ ได้ตามความต้องการ

การใช้ประโยชน์โพลิเอทิลีนมีปริมาณการใช้สูงสุดในพลาสติกประเภทเทอร์โมพลาสติก เพราะมีน้ำหนักเบากว่าจึงสามารถที่จะผลิตได้ในปริมาณมาก นิยมใช้ในการทำถุงบรรจุอาหารและเสื้อผ้าตุ๊กตาเด็กเล่น ดอกไม้พลาสติก ภาชนะบรรจุเครื่องใช้ภายในครัว ถาดน้ำแข็งในตู้เย็น ขวด สายเคเบิล แผ่นกันความชื้นในอาคาร และของใช้ราคาถูกอีกมากมาย ฯลฯ นอกจากผลิตภัณฑ์ดังกล่าวมาแล้ว โพลิเอทิลีนยังนิยมนำไปเคลือบตะแกรงโลหะใส่ของต่าง ๆ ได้ดีอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.1.2 โพลิโพรพีลีน

คุณสมบัติ คุณสมบัติทั่ว ๆ ไป จะคล้ายกับโพลิเอทิลีนแต่จะทนทานและแข็งแรงกว่าโพลิเอทิลีนทั้ง ๆ ที่มีความถ่วงจำเพาะ 0.90 ซึ่งน้อยกว่า ทนความร้อนได้ดีกว่า ซึ่งสามารถใช้งานได้ดีในอุณหภูมิ 300 องศาฟาเรนไฮรด์ ในรูปของเส้นใยรับแรงดึงได้ถึง 100,000 ปอนด์ / ตร.นิ้ว ซึ่งโพลิเอทิลีนรับได้เพียง 80,000 ปอนด์ / ตร.นิ้ว คุณภาพของโพลิโพรพิลีนจะดีกว่า ทดสอบได้จาก ใช้เล็บขูดดู หากเป็นโพลิเอทิลีนจะขูดออก หากเป็นโพลีโพรพิลีนจะขูดไม่ออกผิวจะแข็งกว่า

คุณสมบัติทางกายภาพ มีความโปร่งใส ทนต่อแสงแดดพอใช้ ทนกรดอ่อนได้ดี ทนด่าง ทาสารเคมีได้

การใช้ประโยชน์ ใช้ทำผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ได้มากมาย เช่น ถุงบรรจุอาหารร้อน พลาสติกหุ้มซองบุหรี่ เชือกปอพลาสติก แถบพลาสติกมัดของ ริบบิ้น สายไฟฟ้า สายเคเบิล กล่องแบตเตอรี่ ถังตักน้ำ ฝาปิดโถส้วม หมวกกันน๊อก กระเป๋าใส่ของ ภาชนะ และเครื่องใช้ภายในบ้าน ฯลฯ

2.6.1.3 โพลีสไตรีน (Polystyrene)

คุณสมบัติโพลิสไตรีนมีน้ำหนักเบาที่สุดในพลาสติกชนิดแข็ง(RIGID PLASTICS) มีความถ่วงจำเพาะ 0.98 – 1.1 มีความหดตัวน้อยมาก มีความคงรูปดีแต่เปราะ สามารถที่จะนำมาทำสีต่าง ๆ ได้ มีทั้งใส ฝ้าและทึบ ผิวมีทั้งเรียบและขรุขระ ไม่มีรสและกลิ่น เป็นฉนวนไฟฟ้าได้ดี มีความดูดซึมน้ำต่ำ ไม่เหมาะกับการใช้ภายนอก ทนความร้อนได้พอสมควร ทนสารเคมีที่ใช้ภายในบ้านได้ ทนกรดและด่างชนิดอ่อนได้ ไม่ทนต่อน้ำมันเบนซิล ทินเนอร์

คุณสมบัติทางกายภาพ ทนความร้อนได้สูงถึง 150 – 180 องศาฟาเรนไฮสํ ความใสมีทั้งความใสและทึบทนกรดและด่างอ่อนได้ ทนสารละลายได้พอสมควร

การใช้ประโยชน์ใช้ในการทำกล่องบรรจุอาหารชนิดใส กล่องบรรจุของใช้อื่น ๆ เช่น แปรงสีฟันนางแอ ถังบรรจุเครื่องดื่ม ของเด็กเล่น ไม้บรรทัดราคาถูก แผงของตู้โทรทัศน์ วิทยุ ไฟท้ายรถ ฯลฯ

2.6.1.4 เอบีเอส (Acrylonitrile – Butadieneesytrene)

คุณสมบัติ รับแรงกระทบได้ดีมาก ทนความร้อนได้ถึง 212 องศาฟาเรนไฮส์ ทนกรดด่างได้ดีพอสมควร เป็นฉนวนไฟฟ้าได้ดี มีคุณสมบัติพิเศษที่นำไปชุบเคลือบผิวด้วยไฟฟ้าได้ดี

คุณสมบัติทางกายภาพ ทนแรงดึง 4,000 – 9,000 ปอนด์ / ตร.นิ้ว การดูดซึมน้ำ 0.2 – 0.4 % ทนกรดดี ทนด่างได้ดีมากทนต่อสารละลาย ทนแสงแดดดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้ประโยชน์ ใช้ในการทำหมวกกันน็อก ผนังในตู้เย็น เครื่องรับโทรศัพท์ แผงเครื่องปรับอากาศ ปุ่มหมุนวิทยุโทรทัศน์ ถาดอาหาร ชิ้นส่วนในรถยนต์ ชิ้นส่วนพัดลม อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ เฟอร์นิเจอร์ ฯลฯ

2.6.1.5 ไวนิล (Vinyl)

คุณสมบัติ จะมีความเหนียวทนทาน ทนกรดต่าง ๆ ได้บ้าง ไม่ควรที่จะทิ้งไว้ใกล้น้ำยาทาเล็บ เป็นฉนวนไฟฟ้าได้ดีมากทั้งไฟฟ้าความถี่สูงและต่ำ สามารถทำเป็นสีต่าง ๆ ได้ดี ไม่เหมาะกับการใช้ภายนอก การใช้ประโยชน์ Polyvinyl Chloride (PVC) มีคุณสมบัติที่ทนต่อสารเคมี ทำความสะอาดง่าย ไม่เกาะติดกับสิ่งสกปรก มีความเหนียว ทนทาน ใสและพิมพ์ง่ายจึงนิยมที่จะใช้ในการทำท่อน้ำ สายไฟฟ้า ถุงมือ ของเด็กเล่นชนิดเป่าลม ถ้วยและถาดบรรจุอาหาร

2.6.1.6 โพลิคาร์บอเนต (Polycabonate)

คุณสมบัติ แข็งแรงทนทานดีมาก ทนความร้อนขณะที่ใช้งานได้ถึง 240 องศาฟาเรนไฮส์ เป็นฉนวนไฟฟ้าได้ดี ทนกรดด่างได้ดี

คุณสมบัติทางกายภาพ มีความถ่วงจำเพาะ 1.2 มีความใสมากที่สุด ทนแสงแดดพอสมควร ทนสารละลายพอสมควร

2.6.1.7 ไอโอโมเมอร์ (Ionomer)

คุณสมบัติเป็นพลาสติกที่มีทั้งความใสและความเหนียวทนทานได้ดีทั้งกรดและด่างดูดความชื้นได้บ้างเล็กน้อยไม่มีรสและกลิ่นทำเป็นสีต่าง ๆ ได้ดีสามารถที่จะเชื่อมติดโดยใช้ความร้อนได้

คุณสมบัติทางกายภาพ ทนแรงดึง 3,500 – 5,500 ปอนด์ / ตร.นิ้ว ทนความร้อนโดยปกติ 160 – 212 องศาฟาเรนไฮส์ ทนกรดพอใช้ ทนด่างดีมาก ทนสารละลายดีมาก ทนแสงแดดพอใช้

2.6.1.8 โปลีไยไมต์ (Polyimide)

เป็นพลาสติกชนิดที่ไม่หลอมละลาย(Non – Meiting) ชนิดใหม่ แม้ว่าจะอยู่ในประเภทเทอร์โมเซตติ้ง ถูกนำมาใช้ ค.ศ. 1962

คุณสมบัติ ทนความร้อนได้ดีเยี่ยม สามารถทนได้ถึง750 ฟ โดยไม่เสื่อมคุณภาพและสามารถนำไปใช้ ได้ตลอดภายนอกอุณหภูมิถึง 500ฟ เป็นฉนวนไฟฟ้าดี ทนทาน ทนแรงสึกกร่อนได้ดี

การใช้ประโยชน์ ใช้ทำชิ้นส่วนที่รองน้ำหนักมีแรงเสียบดทานมาก ๆ เช่น ใช้เป็นแบริ่งแหวนรับน้ำหนัก แหวนลูกสูบ ใช้ทำชิ้นส่วนในยานอวกาศ ท่อยาง น้ำยาเคลือบลวดไฟฟ้า กาว ฟิล์ม หุ้มผลิตภัณฑ์ต่างๆ และมิเตอร์วัดน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.2 อะลูมิเนียม (Aluminum)

เป็นที่นิยมใช้กันมากเป็นโลหะที่เบา และไม่เป็นสนิม การศึกษาเลือกอะลูมิเนียมมาใช้กับการออกแบบเนื่องจากมีคุณสมบัติที่ความเหมาะสมดังที่กล่าวมาในขั้นต้น คือ มีน้ำหนักเบา ไม่เกิดสนิม

2.6.2.1 ลักษณะทั่วไป

มีลักษณะภายนอกสีขาวเงิน น้ำหนักเบา เหล็กหนักกว่าอะลูมิเนียม 3 เท่า และมีความทนต่อแรงดึงต่ำ มีความยืดตัวสูง สามารถ ตี ดัดขึ้นรูปได้ง่าย จะมีความแข็งแรงมาก ถ้านำไปผสมกับโลหะผสมเรียกอัลลอยด์

โลหะผสมอะลูมิเนียม แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

1. โลหะผสมเหนียวใช้ทำวัสดุ สำเร็จ การหล่อ
2. โลหะผสมเหนียวกว่า กึ่งสำเร็จ การรีด

ในการออกแบบ ชิ้นส่วนที่เป็นอะลูมิเนียม จะต้องเพิ่มความระมัดระวังเรื่องผิวของโลหะชนิดนี้เป็นรอยขีดข่วนได้ง่าย

ถึงแม้จะมีความแข็งแรง แต่ในงานดัดจะต้องใช้อะลูมิเนียมที่มีความหนาเท่ากับรัศมีส่วนโค้งของที่ต้องการดัด ทั้งนี้เพื่อป้องกันการฉีกขาดในการดัด และการใช้ค้อน ไม้ ยาง ในการป้องกันเกิดรอยบนอะลูมิเนียม

คุณสมบัติโดยทั่วไปของอะลูมิเนียม

1. มีน้ำหนักเบา สีสีขาวเงิน ผิวมันวาว
2. โลหะผสม ผสมอะลูมิเนียม สามารถมีคุณสมบัติดังนี้ เช่น เหล็กเหนียวธรรมดา คุณสมบัติคือ ดัดงอได้ง่าย
3. ทนทานการกัดกร่อนได้ดี ไม่ทำปฏิกิริยากับกรดอินทรีย์ แต่ทำปฏิกิริยาได้ดีกับกรดอนินทรีย์
4. สามารถนำไฟฟ้าได้ดีเมื่อมีความบริสุทธิ์สูง
5. สามารถทำเป็นรูปต่างๆ ได้มากมาย เช่น การดัดโค้ง แผ่น ฯลฯ แล้วแต่กรรมวิธีขึ้นรูป
6. ตกแต่งสีผิวโดยการชุบเคลือบผิวเท่านั้น
7. รับน้ำหนักได้น้อย ไม่สามารถรับน้ำหนักกระแทกได้ผิวไม่ทนต่อรแงกระแทกและการขีดข่วน

(พรวิจิตร ประทุมทอง, 2538:62)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.2.2 การขึ้นรูปอะลูมิเนียม

เทคนิคที่ใช้ในการขึ้นรูปของอะลูมิเนียมก็เช่นเดียวกับการขึ้นรูปโลหะ ซึ่งอะลูมิเนียมสามารถขึ้นรูปอย่างง่ายๆ ได้ดีกว่า และขึ้นอยู่กับค่าความสามารถการขึ้นรูปของอะลูมิเนียมผสมที่จะพิจารณาเลือกใช้ให้เหมาะสม ในการขึ้นรูปบางครั้งอาจจำเป็นต้องนำไปอบอ่อนก่อนหรือใช้วิธีขึ้นรูปร้อนโลหะผสม ส่วนใหญ่สามารถขึ้นรูปได้ง่ายด้วยความเร็วที่สูงกว่าเหล็ก เครื่องมือคมตัดสามารถนำมาใช้กับเหล็กและทองเหลืองได้ ซึ่งจะต้องปรับปรุงค่ามุมตัด มุมคาย มุมหลบ ใหม่และรวมทั้งสารหล่อลื่นในขณะขึ้นรูปด้วย

อะลูมิเนียมสามารถเชื่อมต่อเข้าด้วยกันได้หลายวิธี เช่น การเชื่อม การบัดกรี หมุดย้ำ นอตและสกรู เป็นต้น ลักษณะของการเชื่อมได้มีการพัฒนาขึ้นโดยใช้อะลูมิเนียมและแก๊สเฉื่อยมีหน้าที่คอยป้องกันมิให้อากาศเข้าทำปฏิกิริยากับอะลูมิเนียมที่ใช้เชื่อมเพราะจะทำให้ความแข็งลดลง ลักษณะการเชื่อมชนิดนี้ได้แก่ การเชื่อมติก (Tig) และการเชื่อมมิก (Mig) เป็นต้น

2.6.3 เหล็ก (Metal)

2.6.3.1 ความหมายของเหล็กกล้าไร้สนิม

เหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless steels) หมายถึงเหล็กกล้าที่ผสมโครเมี่ยมอย่างน้อย 10.5 % ทำให้มีคุณสมบัติต้านทานการกัดกร่อน โดยเหล็กกล้าไร้สนิมจะสร้างฟิล์มของโครเมี่ยมออกไซด์ที่บางและแน่นที่ผิวเหล็กกล้า ซึ่งจะปกป้องเหล็กกล้าจากบรรยากาศภายนอก

2.6.3.2 กลุ่มต่างๆ ของเหล็กกล้าไร้สนิม

เหล็กกล้าไร้สนิมสามารถแบ่งตามลักษณะโครงสร้างจุลภาคได้เป็น 5 กลุ่มใหญ่ๆ ดังนี้

1. เหล็กกล้าไร้สนิมเฟอร์ริติก (Ferritic grade)
2. เหล็กกล้าไร้สนิมออสเตนนิติก (Austenitic grade)
3. เหล็กกล้าไร้สนิมดูเพล็กซ์ (Duplex grade)
4. เหล็กกล้าไร้สนิมมาร์เทนซิติก (Martensitic grade)
5. เหล็กกล้าไร้สนิมอบชุบแข็งด้วยการตกผลึก (Precipitation-hardening grade)

เหล็กกล้าไร้สนิมเฟอร์ริติกที่ใช้กันมากจะผสมโครเมี่ยม (Cr) ประมาณ 12% หรือ 17% (ช่วงของส่วนผสมของ Cr +/-1%) มีนิกเกิลน้อยมาก (ติดมากับวัตถุดิบ) เหล็กกล้าไร้สนิมกลุ่มนี้จะมีโครงสร้างจุลภาคเป็นเฟอร์ไรต์และมีคุณสมบัติที่แม่เหล็กสามารถดูดติดได้ มีค่าความต้านทานแรงดึงที่จุดคราก (Yield strength) และค่าความต้านทานแรงดึง (Tensile strength) ปาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลาง มีค่าความยืด (Elongation) สูง เช่น เกรด 430, 409 เหล็กกล้าไร้สนิมชนิดเฟอร์ริติกมีราคาถูกกว่าเมื่อเทียบกับกลุ่มออสเตนนิติก แต่ อาจพบปัญหาเรื่องเกรนหยาบ (Grain coarsening) และสูญเสียความแกร่ง (Toughness) หลังการเชื่อม การใช้งาน เช่น ชิ้นส่วนเครื่องซักผ้า ชิ้นส่วนระบบท่อไอเสีย และในบางเกรดจะผสมโครเมี่ยมสูงเพื่อใช้กับงานที่ต้องทนอุณหภูมิสูง

เหล็กกล้าไร้สนิมออสเตนนิติกที่ใช้กันมากจะผสมโครเมี่ยมประมาณ 17% (ช่วงของส่วนผสมของ Cr +/-1%) และนิกเกิล (Ni) ประมาณ 9% (ช่วงของส่วนผสมของ Ni +/-1%) การผสมนิกเกิลทำให้เหล็กกลุ่มนี้ต่างจากกลุ่มเฟอร์ริติกโดยนิกเกิลจะช่วยเพิ่มความต้านทานต่อการกัดกร่อนและทำให้โครงสร้างจุลภาคเป็นออสเตนไนต์ เหล็กกลุ่มนี้บางเกรดจะผสมโครเมี่ยมและนิเกิลเพิ่มเพื่อให้สามารถทนต่อการเกิดออกซิเดชั่นที่อุณหภูมิสูง ซึ่งทำให้สามารถใช้เป็นส่วนประกอบของเตาหลอม เหล็กกลุ่มออสเตนนิติกนี้จะทนทานต่อการกัดกร่อนดีกว่าเหล็กกลุ่มเฟอร์ริติก ในด้านคุณสมบัติเชิงกล เหล็กกลุ่มออสเตนนิติกจะมีค่าความต้านทานแรงดึงที่จุดคราก (Yield strength) ใกล้เคียงกับของกลุ่มเฟอร์ริติก แต่จะมีค่าความต้านทานแรงดึง (Tensile strength) และค่าความยืด (Elongation) สูงกว่าจึงสามารถขึ้นรูปได้ดีมาก เหล็กกล้าไร้สนิมกลุ่มนี้มีคุณสมบัติที่แม่เหล็กไม่ดูดติด (ในสภาพผ่านการอบอ่อน) เช่น เกรด 304, 316L, 321, 301 การใช้งาน เช่น หม้อ ช้อน ถาด

เหล็กกล้าไร้สนิมมาร์เทนซิติก จะผสมโครเมี่ยมประมาณ 11.5-18% เหล็กกล้าไร้สนิมกลุ่มนี้มีคาร์บอนพอสมเหมาะและสามารถชุบแข็งได้ เหล็กกล้ากลุ่มนี้มีค่าความต้านทานแรงดึงที่จุดคราก (Yield strength) และความต้านทานแรงดึง (Tensile strength) สูงมาก แต่จะมีค่าความยืด (Elongation) ต่ำ เช่น เกรด 420 การใช้งาน เช่น ใช้ทำเครื่องมือตัดชิ้นส่วน มีด

เหล็กกล้าไร้สนิมดูเพล็กซ์ จะมีโครงสร้างผสมระหว่างออสเตนไนต์และเฟอร์ไรต์ มีโครเมี่ยมผสมประมาณ 21-28% และนิกเกิลประมาณ 3-7.5% เหล็กกล้ากลุ่มนี้จะมีความต้านทานแรงดึงที่จุดครากสูงและค่าความยืดสูง จึงเรียกได้ว่ามีทั้งความแข็งแรงและความเหนียว (Ductility) สูง เช่น เกรด 2304, 2205, 2507

เหล็กกล้าไร้สนิมอบชุบแข็งด้วยการตกผลึก มีโครเมี่ยมผสมประมาณ 15-18% และนิกเกิลอยู่ประมาณ 3-8% เหล็กกล้ากลุ่มนี้สามารถทำการชุบแข็งได้ จึงเหมาะสำหรับทำแกน ปั๊ม หัววาล์ว ตัวอย่างเกรดของเหล็กกลุ่มนี้ เช่น PH13-9Mo, AM-350

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลของธาตุผสม

คาร์บอน (Carbon)

คาร์บอน (C) เป็นธาตุที่มีอยู่ในเหล็กกล้าไร้สนิมโดยทั่วไปจะไม่เกิน 0.15% (ยกเว้นเหล็กกล้าไร้สนิมกลุ่มมาร์เทนซิติก) เหล็กกล้าไร้สนิมที่มีคาร์บอนต่ำจะเพิ่มความต้านทานต่อการกัดกร่อนตามขอบเกรน เพิ่มความสามารถในการขึ้นรูปเย็น ตลอดจนเพิ่มความสามารถในการเชื่อม เหล็กกล้าไร้สนิมส่วนใหญ่ผสมคาร์บอนอยู่ 2 ช่วง คือ 0.02% (□0.03%) และ 0.07% (0.04-0.15%) นอกจากนี้ การผสมไทเทเนียมหรือไนโอเบียมไปในเหล็กกล้าไร้สนิมจะช่วยให้จับตัวกับคาร์บอนและให้ผลดีต่อคุณสมบัติทั้งสามข้อที่กล่าวมาเหมือนเหล็กกล้าไร้สนิมคาร์บอน 0.02% เหล็กกล้าไร้สนิมที่ในเกรดมีอักษร "L" กำกับจะควบคุมคาร์บอนไม่ให้เกิน 0.03% ทำให้สามารถเชื่อมได้ดี มีความต้านทานต่อการกัดกร่อนตามขอบเกรน (Intergranular corrosion) และความสามารถในการขึ้นรูปเย็นสูงกว่าเกรดที่มีคาร์บอนสูงกว่า

โครเมี่ยม (Chromium)

โครเมี่ยม (Cr) ช่วยเพิ่มความต้านทานต่อการกัดกร่อนในสภาพบรรยากาศทั่วไป โดยผสมอยู่ในเหล็กกล้าไร้สนิมอย่างน้อย 10.5% แต่เพื่อให้มั่นใจว่าเนื้อเหล็กกล้าไร้สนิมมีการกระจายของโครเมี่ยมอย่างน้อย 10.5% อย่างสม่ำเสมอ จึงมักผสมโครเมี่ยมมากกว่าเล็กน้อย เหล็กกล้าไร้สนิมส่วนใหญ่ผสมโครเมี่ยมอยู่ 2 ช่วง คือ 12% (10.5-14.0%) และ 17% (16.0-24.0%) ถ้าผสมโครเมี่ยมเกินกว่า 30% จะทำให้เหล็กเปราะ

นิกเกิล (Nickel)

นิเกิล (Ni) ช่วยเพิ่มความต้านทานต่อการกัดกร่อนแบบมุมอับในสารละลายกรด เพิ่มความสามารถในการขึ้นรูปเย็น ตลอดจนเพิ่มความสามารถในการเชื่อม เหล็กกล้าไร้สนิมส่วนใหญ่ผสมนิกเกิลอยู่ 2 ช่วง คือ 0% (ปริมาณเล็กน้อยติดมากับเหล็ก) และ 9% (6.0-15.0%)

โมลิบดินั่ม (Molybdenum)

โมลิบดินั่ม (Mo) ช่วยเสริมผลความต้านทา นต่อการกัดกร่อนของโครเมี่ยม โดยเฉพาะการกัดกร่อนแบบมุมอับ และช่วยเพิ่มความต้านทานการกัดกร่อนในสภาพคลอไรด์ด้วย เหล็กกล้าไร้สนิมส่วนใหญ่ผสมโมลิบดินั่มอยู่ 2 ช่วง คือ 0% (ปริมาณเล็กน้อยติดมากับเหล็ก) และ 2% (1.0-3.0%)

ไทเทเนียม (Ti) หรือไนโอเบียม (Nb)

ไทเทเนียม (Ti) หรือไนโอเบียม (Nb) ช่วยปรับปรุงความต้านทานต่อการกัดกร่อนแบบขอบเกรน (Intergranular corrosion) โดยสารทั้งสองตัวจะช่วยป้องกันการเกิดโครเมี่ยมคาร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไบด์ นอกจากนี้ ไทเทเนียมหรือไนโอเบียมยังเพิ่มความสามารถในการขึ้นรูปเย็นและความสามารถในการเชื่อมด้วย

ตารางที่ 2.1 ตารางแสดงผิวสำเร็จชนิดต่างๆ ของเหล็กกล้าไร้สนิม

ชนิดของผิว (Surface finish)	ลักษณะ
No.1	ผิวผ่านการรีดร้อน อบอ่อน ขจัดสนิมและกัดกรด (Descaling & Pickling) ผิวมีสีขาวเทา ค่อนข้างหยาบเนื่องจากผ่านการกัดกรดที่รุนแรง
2D	ผิวผ่านการรีดเย็น อบอ่อนและกัดกรด
2B	ผิวผ่านการรีดเย็น อบอ่อน กัดกรดและรีดปรับความเรียบผิว (skin pass rolling)
BA	ผิวผ่านการรีดเย็นและอบอ่อนในสภาพบรรยากาศควบคุมทำให้ผิวมีลักษณะมัน เงา
No.3	ผิวที่ผ่านการขัดด้วยวัสดุสำหรับขัดเบอร์ 100-120
No.4	ผิวที่ผ่านการขัดด้วยวัสดุสำหรับขัดเบอร์ 150-180
#240	ผิวที่ผ่านการขัดด้วยวัสดุสำหรับขัดเบอร์ 240
#320	ผิวที่ผ่านการขัดด้วยวัสดุสำหรับขัดเบอร์ 320
#400	ผิวที่ผ่านการขัดด้วยวัสดุสำหรับขัดเบอร์ 400
HL	ผิวผ่านการขัดละเอียดโดยมีรอยขัดเป็นเส้นต่อเนื่องคล้ายเส้นผม (Hair line)

การเลือกใช้งานเหล็กกล้าไร้สนิม

คุณสมบัติด้านความต้านทานต่อการกัดกร่อน ความสามารถในการขึ้นรูป ความสามารถในการเชื่อมของเหล็กกล้าไร้สนิมอาจแบ่งเป็นระดับต่างๆ ได้ดังนี้

ความต้านทานต่อการกัดกร่อน

ปานกลาง เช่น ใช้สัมผัสกับน้ำสะอาด บรรยากาศตามชนบท

ดี เช่น น้ำตามอุตสาหกรรม บรรยากาศตามเมือง กรดอ่อนๆ

ดีมาก น้ำทะเล บรรยากาศตามทะเล กรดสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสามารถในการขึ้นรูป

ปานกลาง ใช้กับงานทั่วไป

ดี ยืดตัวได้สูง

ดีมาก งานขึ้นรูปลึก (Deep drawing)

ความสามารถในการเชื่อม

ปานกลาง งานที่ไม่ต้องเชื่อม

ดี เชื่อมได้ในงานที่ไม่มีความเสี่ยงในเรื่องของการกัดกร่อนแบบขอบเกรน

ดีมาก เชื่อมได้ในงานที่มีความเสี่ยงในเรื่องของการกัดกร่อนแบบขอบเกรน

ตารางที่ 2.2 แสดงคุณสมบัติของเหล็กแต่ละประเภท

กลุ่ม	เกรด	ต้านการกัดกร่อน	ขึ้นรูป	เชื่อม	คุณสมบัติ	ตัวอย่างการใช้งาน
เฟอร์ริติก	430	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ผสมโครเมี่ยมประมาณ 17% มีนิเกิลต่ำมาก (ติดมากับวัตถุดิบ) เป็นเกรดที่ใช้งานแพร่หลายเกรดหนึ่ง แต่มีแนวโน้มที่จะเปราะเมื่อต้องเชื่อมแบบที่มีการหลอมละลาย (Fusion welds)	งานทางสถาปัตยกรรมภายใน งานตกแต่ง เครื่องใช้ภายในบ้าน เครื่องซักผ้า (washing machines) เครื่องครัว ช้อน
เฟอร์ริติก	430Ti	กลาง	ดี	ดีมาก	คือ เกรด 430 ที่ผสมไทเทเนียมทำให้เชื่อมและขึ้นรูปเย็นได้ดี	เครื่องใช้ภายในบ้าน อ่างล้างจาน ท่อ
เฟอร์ริติก	409	ปานกลาง	ดี	ดี	เป็นเหล็กกล้าโครเมี่ยม 12% ที่ผสมไทเทเนียม ทนความร้อนและการเกิดออกซิไดชั่น ง่ายต่อการขึ้นรูปและเชื่อม	ระบบท่อไอเสียรถยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เฟอร์ริติก	444	ดี	ดี	ดีมาก	เป็นเกรดที่มีคาร์บอนต่ำ (□ 0.03%) ผสมโมลิบดินั่มและไทเทเนียม ทำให้ต้านทานต่อน้ำที่มีคลอไรด์เป็นองค์ประกอบ มีความต้านทานต่อการกัดกร่อนแบบ Chloride stress corrosion แบบรู (Pitting) แบบช่องแคบ (Crevice) และแบบขอบเกรน (Intergranular corrosion) สามารถทำการขึ้นรูปลึก (Deep drawing) ได้	แท้งค์น้ำร้อน (Hot water tanks) อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน (Heat exchanger)
ออสเตนนิติก	304	ดี	ดีมาก	ดี	เป็นเกรดที่นิยมใช้กันมากที่สุด มีความต้านทานต่อการกัดกร่อนดี สามารถขึ้นรูปเย็นและเชื่อมได้ดี	เครื่องใช้ในบ้าน ภาชนะเครื่องครัว เครื่องหุงต้มความดัน แท้งค์น้ำ (water tanks) อ่าง (kitchen sinks) ช้อม ส้อม อุตสาหกรรมอาหารและงานขึ้นรูปลึก (deep drawing) งานตกแต่ง
ออสเตนนิติก	304L	ดี	ดีมาก	ดีมาก	เป็นเกรด 304 ที่ผสมคาร์บอนต่ำ (<= 0.03%) ใช้เมื่อต้องการความต้านทานการกัดกร่อนตามขอบเกรน โดยเฉพาะโครงสร้างหนาที่ต้องผ่านการเชื่อม	อุปกรณ์ในโรงงานอุตสาหกรรมเคมีและอุตสาหกรรมอาหารที่ต้องการใช้งานเหล็กที่หนาโดยไม่ต้องทำ sensitization ทำหม้อไอน้ำ เครื่องถ่ายความร้อน แท้งค์ อุตสาหกรรมนิวเคลียร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออสเตนนิติก	302	ดี	ดีมาก	ดี	ผสมนิกเกิลน้อยกว่าเกรด 304	สปริง
ออสเตนนิติก	301	ดี	ดีมาก	ดี	ผสมโครเมี่ยมและนิกเกิลต่ำเพื่อเพิ่ม Work hardening มีความแข็งแรงสูงเมื่อผ่านการรีดเย็น มีความต้านทานต่อการสึกหรอ (Abrasion resistance) สูง	งานชิ้นส่วนรถบรรทุก รถไฟ (Rail carriages and wagons) สปริง สายพานลำเลียง
ออสเตนนิติก	303	ดี	ดีมาก	ดี	เติมซัลเฟอร์เพื่อเพิ่มความสามารถในการกลึงใส แต่ความต้านทานต่อการกัดกร่อนน้อยกว่า 302	งานที่ต้องทำการกลึงไส
ออสเตนนิติก	310	ดี	ดีมาก	ดี	เป็นเกรดที่ผสมโครเมี่ยม (~25%) และนิกเกิล (~20%) สูง สามารถทนการเกิดออกซิไดซ์ได้ที่อุณหภูมิสูง	ส่วนประกอบของเตาและอุปกรณ์ที่ทนทานต่ออุณหภูมิ 900-1100°C
ออสเตนนิติก	310S	ดี	ดีมาก	ดี	ส่วนผสมเดียวกับเกรด 310 แต่มีคาร์บอนต่ำกว่า	ใช้ในงานที่ต้องการความต้านทานการกัดกร่อนต่อกรดไนตริก
ออสเตนนิติก	316	ดีมาก	ดี	ดี	ผสมโมลิบดินั่มเพื่อเพิ่มความต้านทานต่อการกัดกร่อน	ถังใส่ไวส์ อุปกรณ์ที่ใช้งานทางทะเล (Marine equipment) สามารถเชื่อมที่ความหนาไม่เกิน 3 ม.ม. โดยไม่ต้องทำการปรับปรุงโดยความร้อน (Heat treatment) หลังการเชื่อม
ออสเตนนิติก	316L	ดีมาก	ดี	ดีมาก	ส่วนผสมเดียวกับเกรด 316 แต่มีคาร์บอนผสมอยู่	ใช้ในงานที่ต้องเชื่อมเหล็กหนาโดยไม่ให้เกิดการกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

					ต่ำกว่า	กร่อนแบบขอบเกรน (Intergranular corrosion) ทำท่อ หม้อไอน้ำ แท้งค์ขนส่ง
ออสเตนนิติก	316Ti	ดีมาก	ดี	ดีมาก	ส่วนผสมเดียวกับเกรด 316 แต่มีไทเทเนียมผสมเพิ่ม	ใช้กับงานที่ต้องการความทนทานต่อการกัดกร่อนแบบขอบเกรน (Intergranular corrosion) และต้องการความแข็งแรงที่อุณหภูมิสูง
ออสเตนนิติก	317	ดีมาก	ดี	ดี	ผสมโครเมี่ยมประมาณ 19% นิกเกิลประมาณ 13% โมลิบดินั่มประมาณ 3-4%	ใช้ทำอุปกรณ์ตามโรงงานทางเคมีที่ต้องการความต้านทานการกัดกร่อนสูงกว่า 316 โดยเฉพาะที่ต้องสัมผัสกับน้ำทะเลและ Halogen salts
ออสเตนนิติก	321	ดี	ดีมาก	ดีมาก	ผสมโครเมี่ยมประมาณ 18% นิกเกิลประมาณ 10% ไทเทเนียมประมาณ 0.5%	ทำท่อ แท้งค์ ชิ้นส่วนเครื่องบินไอพ่น งานเชื่อมในอุตสาหกรรมเคมี เหมาะกับงานที่ใช้ที่อุณหภูมิสูงถึง 800 °C
ออสเตนนิติก	347	ดี	ดีมาก	ดีมาก	เติมไนโอเบียมและเทนทาลัม	ท่อ
มาร์เทนซิติก	420	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ชุบแข็งโครเมี่ยม 13%	เครื่องมือตัด ชิ้นส่วน มีด ช้อนส้อม ปั๊ม และ valve shafts.
มาร์เทนซิติกและตะกอน	PH 17-4				age-hardening by copper	งานด้านอากาศยานต์และนิวเคลียร์ แม่พิมพ์สำหรับพลาสติก valves และ fittings

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.3.3 กระบวนการผลิตเหล็กและเหล็กกล้า

การผลิตเหล็กและเหล็กกล้าประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1. การแต่งแร่และการถลุง
2. การหลอมและการปรุงส่วนผสม
3. การหล่อ
4. การแปรรูป เช่น การรีด การตีขึ้นรูป

ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านขั้นตอนที่ 4 แล้ว สามารถนำไปผ่านขบวนต่างๆ ของอุตสาหกรรมต่อเนื่อง เพื่อผลิตผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายตามประเภทของการใช้งาน

เช่น วัสดุก่อสร้าง ท่อ คอนเทนเนอร์ ถังความดัน ชิ้นส่วนยานยนต์ ไฟฟ้าและเครื่องจักรกล เป็นต้น

ในประเทศไทย การผลิตเหล็กและเหล็กกล้าจะเริ่มจากขั้นกลาง คือ การหลอมและการหล่อ

1. การแต่งแร่และการถลุง

การแต่งแร่ คือ การแปรสภาพสินแร่ให้ได้ขนาดและคุณสมบัติที่เหมาะสมต่อการถลุง เช่น การบดแร่ให้ละเอียดเพื่อแยกเหล็กจากมลทินแล้ว อาจแยกโดยอาศัยความถ่วงเฉพาะที่ต่างกัน (Float) หรือใช้การแยกด้วยแม่เหล็ก (Magnetic separation) ซึ่งแร่ที่ได้จะละเอียดเกินไป ต้องทำให้เป็นก้อน (Agglomeration) ก่อนป้อนเข้าเตาถลุง

การถลุงเหล็ก คือ การแปรสภาพแร่เหล็กให้มีความบริสุทธิ์เพิ่มขึ้น (%เหล็กเพิ่มขึ้น) โดยการขจัดสิ่งเจือปนต่างๆ ออกจากแร่เหล็ก

2. การหลอมและการปรุงส่วนผสม

การหลอมเหล็ก คือ การให้ความร้อนแก่ เหล็กถลุง (Pig iron) เหล็กพรุน หรือเศษเหล็ก ทำให้เหล็กหลอมเหลวที่อุณหภูมิสูง (ประมาณ 1600 $^{\circ}$C)

สำหรับการผลิตเหล็กกล้า ในขั้นตอนการหลอมนี้ จะมีการปรับปรุงส่วนผสมทางเคมีของเหล็กโดยการทำออกซิเดชั่นเพื่อลดปริมาณคาร์บอนและฟอสฟอรัส การเติมสารประกอบต่างๆ เพื่อลดปริมาณสารเจือปนและทำให้ผลิตภัณฑ์เหล็กมีคุณสมบัติตามที่ต้องการ .ในขั้นตอนนี้ สิ่งเจือปนซึ่งส่วนใหญ่เป็นสารประกอบออกไซด์ ซิลิเกตของธาตุต่างๆ จะแยกตัวจากน้ำโลหะ ซึ่งเราเรียกสิ่งเจือปนที่แยกออกมานี้ว่า Slag

3. การหล่อ

การหล่อเหล็ก คือ การนำเหล็กหลอมเหลวที่ได้ปรุงแต่งส่วนผสมแล้วเทลงในแบบเพื่อให้เกิดการแข็งตัวตามรูปร่างที่ต้องการ

การหล่อสามารถแบ่งได้แบ่ง 2 แบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. Ingot casting คือ การหล่อแบบที่น้ำเหล็กกล้าถูกเทลงสู่แบบหล่อที่ไม่เคลื่อนไหว(Stationary mold) เพื่อหล่อเป็นแท่งโลหะ (Ingot)

2. การหล่อแบบต่อเนื่อง (Continuous casting) คือ การที่น้ำเหล็กหลอมเหลวได้ไหลผ่านแบบหล่อ (Mold) อย่างต่อเนื่องและแข็งตัวเป็น "ผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จ" คือ Billet, Bloom หรือ Slab ซึ่งสามารถตัดและนำไปผ่านขบวนการแปรรูปต่อไป

ปัจจุบัน การหล่อแบบต่อเนื่องเป็นที่นิยม เนื่องจากนำมาสู่การเพิ่มสัดส่วนผลผลิตที่ได้รับ (Yield), ปรับปรุงคุณภาพ, เพิ่มความสามารถในการผลิตและประสิทธิภาพของการลงทุน

4. การแปรรูป

การแปรรูป คือ การแปรรูปเหล็กกล้าที่ได้หลอมเพื่อให้ได้รูปร่างและขนาดที่ต้องการ นอกจากนี้ยังเป็นการปรับปรุงคุณสมบัติเชิงของผลิตภัณฑ์เหล็กกล้าอีกด้วย การแปรรูปประกอบด้วยการแปรรูปร้อนและการแปรรูปเย็น

สำหรับเหล็กแผ่นเมื่อผ่านการรีดร้อนแล้วสามารถนำไปใช้งานบางอย่างได้โดยตรง แต่สำหรับเหล็กแผ่นบางจะถูกลดขนาดด้วยการรีดเย็นต่อ เพื่อให้ได้ความหนาตามที่ต้องการและด้วยเหตุผลอื่นๆ ดังนี้

1. เพื่อปรับปรุงคุณภาพผิว
2. เพื่อให้ได้คุณสมบัติเชิงกลที่ต้องการ
3. เพื่อให้ได้ความหนาที่ต่ำกว่าเหล็กแผ่นรีดร้อน
4. เพื่อควบคุมให้ความคลาดเคลื่อนของความหนาต่ำ

เนื่องจากการรีดร้อนจะประหยัดกว่าการรีดเย็น ดังนั้นในการผลิตเหล็กแผ่นบางจึงเริ่มจากการรีดร้อนให้ได้ขนาดค่าหนึ่งก่อน จากนั้นจึงทำการรีดเย็นต่อ

2.7 จิตวิทยาในการใช้สี

2.7.1 ความหมายของสี

สี หมายถึง ลักษณะความเข้มของแสงสว่างที่ปรากฏต่อสายตา มีอิทธิพลต่อจิตใจมนุษย์ สีแต่ละสี

ให้ความรู้สึกไม่เหมือนกัน บางครั้งเกิดความรู้สึกสงบ บางครั้งตื่นเต้นร้อนแรง การใช้สีให้มีอิทธิพลต่อจิตใจมนุษย์จำเป็นต้องให้เหมาะสมกับอิทธิพลของสีแต่ละสี ตลอดจนเวลาและโอกาส วัฒนธรรมประเพณี สภาพดินฟ้าอากาศและความเป็นอยู่

สมัยนิยมเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งก่อให้เกิดรสนิยมเรื่องสี อาจแตกต่างกันตามนิสัยหรือการศึกษา ตัวอย่างชาวชนบทจะชอบใช้สีสดใส เป็นผลจากอิทธิพลทางธรรมชาติ ถึงแม้จะแตกต่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กันทางวัฒนธรรมประเพณี สภาพดินฟ้าอากาศหรืออื่นๆ สียังให้ความรู้สึกทางจิตใจของมนุษย์อย่างเดียวกัน เช่น สีร้อนย่อมจะให้ความรู้สึกที่ก่อให้เกิดพลังวังชา ส่วนสีเย็นให้ความรู้สึกสงบ เยือกเย็น และสบายใจ

สีผสมขาว(Tint) เป็นสีที่เกิดจากส่วนผสมของสีขาวเมื่อมองดูที่ส่วนผสมของสี Chromatic และสีขาว หรือเมื่อปริมาณเล็กน้อยของสีถูกระบายลงบนพื้นกระดาษหรือผ้าสีขาว ดังนั้นคำว่า Tint เป็นสีที่มีค่า Value อ่อน

สีผสมดำ (Shade) เป็นสีที่เกิดเมื่อมองไปที่ส่วนผสมของสี Chromatic กับสีดำ หรือเป็นการปรากฏของส่วนผิวซึ่งเป็นเงา ดังนั้นคำว่า Shade คือสีที่มีค่า Value เข้ม

นักเขียนเรื่องสีพยายามจัดสีให้เป็นแถบ (Spectrum) ในรูปของวงล้อหรือวงกลม แต่ละระบบที่จัดมีการแปรผันจำนวนสีแท้ (Hue) และสีรอง (Secondary) แต่ทั่วไปจะจัดเหมือนกัน ระบบของ Munsell มีสีแท้อยู่ 5 และสีรอง 5 สี ถ้าเขียนวงกลมด้วยวงเวียนและแบ่งวงกลมให้เป็น 10 ส่วนเท่าๆ กัน แล้วเริ่มต้นที่จัดยอดศูนย์กลาง (Top Center) แล้วเขียนชื่อต่อไปนี้ตามเข็มนาฬิการอบวงกลม จะได้วงล้อของสี คือ แดง ส้ม (แดงเหลือง) เหลือง เหลืองเขียว เขียว เขียวน้ำเงิน น้ำเงิน น้ำเงินม่วง (ม่วงน้ำเงิน) ม่วง ม่วงแดง และก็จะมาบรรจบที่สีแดง (ดูภาพ สีแท้ ได้แก่ แดง เหลือง เขียว น้ำเงิน และม่วง นอกจากนั้นเป็นสีรอง

สีตรงกันข้าม (Complementary Hue) เป็นสีแท้ มีรากฐานแตกต่างกัน ถ้าดูวงล้อสีจะพบว่าสีแดงและสีเขียวน้ำเงินตรงข้ามกัน เช่น เขียวกับม่วงและเหลืองเขียว หรือน้ำเงินและแดงเหลือง (ส้ม) สีที่ตรงข้ามกันแต่ละสีจะมีความเข้มสูงกว่าสีอื่น เมื่อใช้ด้านแต่ละด้านแต่ไม่ผสมกัน จึงมีการพูดถึงความกลมกลืนของสีคู่กัน และความกลมกลืนของสีที่คล้ายคลึงกัน

สีร้อนและสีเย็น (Warm and Cool Colors) สีแท้อุ่น คือ สีม่วงแดง แดง แดงเหลือง (ส้ม) และสีเหลือง ส่วนสีอื่นที่ตรงกันข้ามในวงล้อสี ได้แก่ สีเขียว เขียวน้ำเงิน และน้ำเงินม่วง (ม่วงน้ำเงิน) เป็นสีแท้เย็น

เรื่องของสีตั้งแต่เด็ก และความรู้สึกนั้นจะติดอยู่กับมนุษย์ตลอดชีวิต เว้นแต่จะรู้จักคิดอันเป็นผลให้มีการเปลี่ยนทัศนคติเกี่ยวกับสี ดังนั้น สิ่งจำเป็นและสำคัญมากสำหรับนักออกแบบที่จะเข้าใจจิตวิทยาสีมากว่าสีทางวิทยาศาสตร์ โดยที่ Faber Birren กล่าวว่า ปัญหาเกี่ยวกับสีโดยทั่วไปเป็นเรื่องจิตวิทยาและการปรับสภาพการมองเห็น มีผลเกี่ยวกับการกระตุ้นมากว่าธรรมชาติ การให้ความรู้สึกเรื่องสี Advancing และ Receding ในเรื่องคุณสมบัติของ Value และ Chroma สีอุ่นและสีเย็น สร้างความประทับใจแก่สายตาผู้พบเห็น บอกลูกค้าว่าสีอย่างนี้มีคุณค่า เป็นเรื่องเป็นราว มีสง่า เย็นอุ่นหรือสะอาด เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลของสีในความรู้สึกของคนทั่วไป เป็นเรื่องราวความคิดดั้งเดิมที่เป็นประเพณีบางอย่างก็มีพื้นฐานมาจากความจริงทางวิทยาศาสตร์ เช่น สีแดงเกี่ยวกับความร้อน เป็นสัญญาลักษณ์ของอันตราย ความตื่นเต้น หรือความโกรธ ส่วนสีเขียว สำหรับความปลอดภัย ส่วนใหญ่สีธรรมชาติจะสัมพันธ์กับความรู้สึกของเราขณะเติบโตขึ้นมา เช่น การเลือกใช้สีไฟจราจร สีแดงให้หยุด สีเขียวให้ผ่านไปได้ ปลอดภัย สีเหลืองเตือนให้ระวัง เป็นต้น

คนส่วนใหญ่ต่างมีสีที่ชอบและไม่ชอบ เช่น ชอบสีเขียว เกลียดสีม่วง โดยแท้จริงแล้วไม่มีสีเลว สีจะดูไม่ดีก็ต่อเมื่อถูกจัดลงในที่ไม่เหมาะสม หรือไปผสมกับสีอื่นๆ ทำให้ขาดความกลมกลืน ได้มีการสำรวจพบว่า ผู้หญิงเกลียดสีแดง 44% ผู้ชายไม่ชอบสีน้ำเงินเป็นอันดับแรก และ 42% ของผู้หญิงคือ สีแดง

ความหมายของสี (Color Connotation)

จากความจริงทางวิทยาศาสตร์ ขนบธรรมเนียมและความคิดส่วนบุคคลก็สามารถที่จะช่วยแนะการหลีกเลี่ยงหลักการที่ผิดพลาดในการเลือกสี แต่โดยความเป็นจริงแล้วจะต้องมีการพิจารณาจากความคิดชอบทางด้านอุตสาหกรรม

ความชอบทางด้านอุตสาหกรรม (Preference by Industries)

แน่นอนที่สุด ทางด้านอุตสาหกรรมมีแนวโน้มที่จะทำให้เป็นมาตรฐานในเรื่องของสี ปกติก็มีเหตุผลสำหรับการทำ บางทีสีที่ดีดูอ่อนไปหรือง่ายที่จะทำ หรือดูพื้นจนเกินไป ก็เป็นเป็นเหตุผลที่ต้องรู้เกี่ยวกับสี

สีทางอุตสาหกรรมมีความชอบที่สามารถดัดแปลงได้เป็นบางครั้งหรือเปลี่ยนแปลงได้ ในการเปลี่ยนก็ต้องมีเหตุผลจากพื้นฐานที่สมเหตุผล

ความชอบทางอุตสาหกรรมเฉพาะอย่างน้อย พวกเครื่องเรือน สำนักงานที่ทำด้วยโลหะ ถ้าไม่ทำเป็นลายไม้ปลอมปกติจะเป็นสีเขียวมะกอกออกเทาหรือสีเทาอย่างโลหะซึ่งทำได้ในราคาถูก กว่าเครื่องมือกลทั้งหมดจะทาสีเทาสีน้ำเงินอ่อน ส่วนอุปกรณ์ที่ใช้กับการหั่นเนื้อ ส่วนใหญ่จะเป็นสีขาวซึ่งแสดงถึงความสะอาด เครื่องพิมพ์ดีดกับเครื่องใช้อื่นๆ ในสำนักงานปกติจะเป็นสีดำหรือเทา แต่ก็ไม่แน่เสมอไปที่สีในอุตสาหกรรมจะเป็นดังที่กล่าวมา ปกติการเปลี่ยนจะมาจากการปฏิวัติเป็นขั้นตอน ร้านค้าขายปลีกมีอุปกรณ์ที่ใช้ทาสีแดงเป็นส่วนใหญ่และในบางครั้งมีความคิดแปลกไป เช่น เครื่องปั่นเนื้อก็จะทาแลคเกอร์สีทอง เป็นต้น

บางครั้งการใช้สีเป็นไปตามความเคยชินที่จะเป็นแบบเดียวกันหมดในโรงงานอุตสาหกรรมถ้ามีความกล้าพอ อาจจะออกแบบชิ้นส่วนสำหรับการประกอบให้ใหญ่ขึ้นแล้วใช้สีดำและแดงทา ซึ่งการทาอาจใช้สีดำเป็นพื้นและแถบใช้สีแดง เราต้องมีเหตุผลที่ว่าเครื่องมือจะต้องดูสะอาดเป็นที่จงใจในการใช้ ถ้าเป็นที่ยอมรับภายใน 2 ปี ทั้งโรงงานจะได้ชุดของสีสำหรับผลิตภัณฑ์นั้นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.2 การออกแบบสี

การออกแบบสีจะพิจารณาสีที่จะทำให้เกิดสีที่มีผลในการใช้สีที่มีผลต่อการขาย ตาของมนุษย์สามารถเก็บความทรงจำเกี่ยวกับสีที่พบเห็นได้ ดังนั้นการเตรียมการออกแบบเพื่อการค้าจงคิดว่าแม้ผลิตภัณฑ์จะดี ผลที่ได้อาจจะไม่ดีเลยในการขาย ถ้าสีไม่เป็นที่นิยม ดังนั้นการเรียนรู้เกี่ยวกับสีเป็นสิ่งสำคัญถ้าขาดความชำนาญจะต้องปรึกษาผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านนี้ นอกจากนี้ควรจะพิจารณาหาข้อสรุปเกี่ยวกับปัญหาศิลปะการใช้สี ได้แก่ สีมีความสัมพันธ์กับรูปทรง สีและเนื้อผิว สีและวัสดุ สีกับกลไกช่วย และการใช้สีเฉพาะกับงานนั้น ๆ เป็นต้น

2.7.3 สีในแง่จิตวิทยา (Psycological Aspects of Colors)

จากการที่เรามองเห็นสีต่างๆ นั้น ทางจิตวิทยาถือว่าเป็นสิ่งเร้า (Stimulus) ทำให้เกิดการตอบสนอง (Response) ขบวนการของสิ่งเร้าที่มีอิทธิพลต่อระบบประสาทของมนุษย์มากสามารถจะเปลี่ยนแปลงอารมณ์ นิสัยใจคอ และพฤติกรรมของมนุษย์ได้

สีเป็นสิ่งเร้าภายนอก (External Stimulus) ที่มนุษย์สามารถได้รับทางจักษุสัมผัส (Visual Perception) และก่อให้เกิดความรู้สึกที่ต่างกัน เช่น ตื่นเต้น กระวนกระวาย สดชื่น เศร้าหมอง นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดการลวงตา (Optical Lustion) ซึ่งลักษณะเหล่านี้เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นในความรู้สึกของมนุษย์โดยส่วนใหญ่เหมือนกัน การศึกษาถึงสีในแง่จิตวิทยานี้มีนักจิตวิทยาหลายท่านได้ทำการทดลอง ซึ่ง (Maitland, Colour Fundamentals Mcgraw-Hall Boo Company;) ได้รวบรวมและสรุปไวดังนี้

สีอุ่น (Warm Color) ได้แก่ สีเหลือง แสด แดง จะให้ความรู้สึกที่เป็นพิเศษ (Positive) ก้าวร้าว ลึกลับ เร้าให้เกิดอารมณ์ตื่นเต้นอยู่เสมอ ถ้าเปรียบเทียบกับสีเย็น (Cool Color) คือ สีม่วง น้ำเงิน เขียว แล้วพวกสีเย็นจะให้ความรู้สึกที่ตรงกันข้าม คือ ความสันโดษ ความนิ่งเฉย ความเงียบสงบ

คนส่วนใหญ่ชอบสีเหล่านี้ คือ สีแดง น้ำเงิน ม่วง เขียว แสด

สีแดง เป็นสีที่ผู้หญิงส่วนใหญ่ชอบ และสีน้ำเงินเป็นสีที่ส่วนใหญ่ผู้ชายชอบโดยทั่วไป ผู้หญิงจะมีความรู้สึกต่อสีเร็วกว่าผู้ชาย และลักษณะการบอดสี (Color Blindness) จะพบในผู้ชายมากกว่าผู้หญิง

2.7.4 ลักษณะ และสัญลักษณ์ของสี (Characteristic)

สีแดง (Red) เป็นสีที่มีโครม่าจัดสุด (Strongest Chrome) และมีอำนาจในการดึงดูดสายตามากที่สุด เป็นสีที่แสดงถึงความก้าวร้าว ความร้อนแรง ความตื่นเต้น และความกล้าหาญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีเหลือง (Yellow) เป็นสีที่มีความสว่าง (Luminosity) มากที่สุดในบรรดาสีด้วยกัน สีเหลืองสด (Color Yellow) เป็นสีที่แสดงถึงสิ่งศักดิ์สิทธิ์

สีเทา (Cray) เป็นสีที่ให้ความรู้สึกเศร้าหมอง ความเย็นชา มักจะใช้เป็นสีที่แสดงสัญลักษณ์ของความเศร้าโศก ความหนาวสะท้าน ความกลัว ความมืดมัว ความทรุดโทรม ความแก่ชรา

สีน้ำเงิน (Blue) เป็นสีเรียบๆ ที่มีความงดงามสีหนึ่ง แสดงถึงความทรุดโทรม แก่ชรา เยือกเย็น สง่าผ่าเผย วังเวง สงบเงียบ ลึกซึ้ง บางครั้งแสดงถึงความเศร้าสลด ตามธรรมชาติ และบางครั้งในศาสนา สีน้ำเงินแสดงถึงความหวัง

สีม่วง (Purple) เป็นสีที่แสดงถึงความเยือกเย็น และความสงบ มีลักษณะที่คล้ายสีน้ำเงิน บางครั้งสีม่วงก็ทำให้เมื่อยสายตา

สีเขียว (Green) มีลักษณะคล้ายสีน้ำเงิน ให้ความรู้สึกที่ค่อนข้างจะเป็นกลาง แต่มีแนวโน้มที่จะให้ความรู้สึกสงบมากกว่าความกระตือรือร้น สีเขียวบางสีให้ความรู้สึกกระชุ่มกระชวย กระปรี้กระเปร่า แสดงถึงความเป็นสุข ความเจริญรุ่งเรือง ความเป็นเด็ก ความหวัง และความซื่อสัตย์

สีส้ม หรือสีแสด (Orange) เป็นสีที่เร้าใจ ให้ความรู้สึกที่อบอุ่น ค่อนข้างร้อนแรง และบาดตา บางครั้งแสดงถึงความรุ่งโรจน์ และมั่นคง

สีชมพู (Pink) เป็นสีที่งดงาม ให้ความรู้สึกร่าเริง บริสุทธิ์ และไร้เดียงสา เป็นสีที่แสดงถึงอำนาจเกียรติยศ ความเป็นผู้ดี และบางครั้งก็แสดงความเสียใจอันใหญ่หลวง

สีน้ำตาล (Brown) ให้ความรู้สึกอบอุ่น แห้งแล้ง มั่นคงและเศร้า เทา สัญลักษณ์ของความบริสุทธิ์ สุขภาพ สันติภาพ ความซื่อสัตย์

สีดำ (Black) เป็นสีที่ให้ความรู้สึกเงียบเหงา ความเศร้าใจเป็นสัญลักษณ์แสดงถึงสภาพอันต่ำช้า หลุมฝังศพ ความกลัวตาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

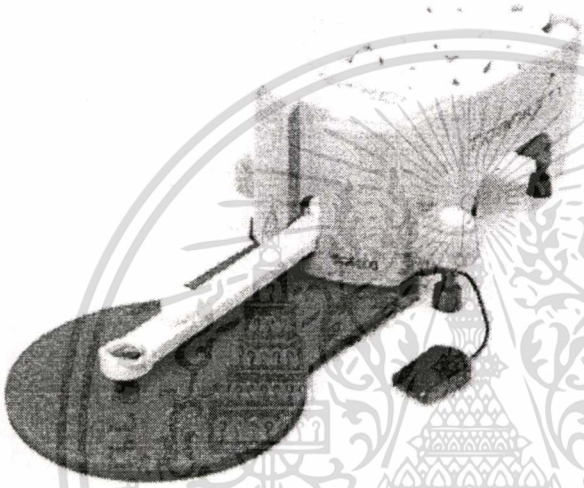
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

2.8.1 เครื่องป้อนลูกกอล์ฟ

ข้อมูลของผลิตภัณฑ์

ความกว้าง × ความยาว × ความสูง	18 ซ.ม × 70 ซ.ม × 25 ซ.ม
ขนาดของถังบรรจุลูกกอล์ฟ	18 ซ.ม × 45 ซ.ม × 10 ซ.ม
ความจุของถังบรรจุลูก	80-90 ลูก
ความยาวของรางปล่อยลูกถึงจุดวาง	ลูกกอล์ฟยาว 27.5 ซ.ม

แป้นกดลูกมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 ซ.ม ความสูงของก้านถึงแป้นกดสูง 10 ซ.ม



รูปที่2.18 ภาพแสดงเครื่องป้อนลูกกอล์ฟ (www.golferonline.co.th)

หลักการทำงานของเครื่อง

เมื่อกดแป้นกดลูกให้ลูกกอล์ฟไหลตามรางมายังที่วางลูกซึ่งอยู่ปลายรางเพื่อทำการซ้อมตีลูก

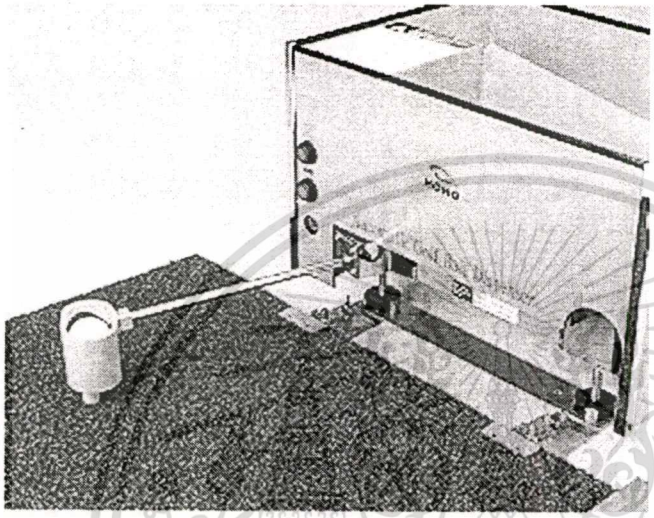
ลักษณะการทำงานของแป้นกดเพื่อปล่อยลูกกอล์ฟเป็นลักษณะการทำงานอย่างง่ายๆ คือใช้ลักษณะของคานกระดกลูกธรรมดา ขณะที่แป้นกดลูกกอล์ฟอยู่ในสภาพพร้อมทำงาน คานและรางปล่อยลูกด้านในจะอยู่ในลักษณะลาดเอียงสูงขึ้น แต่เมื่อกดแป้นกดลูกคานภายในจะกดต่ำลงส่งให้ลูกกอล์ฟที่อยู่ในรางไหลตามรางออกมาสู่รางภายนอกและลูกจะไหลไปหยุดอยู่ตำแหน่งที่วางลูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.2 เครื่องป้อนวางลูกกอล์ฟส่วนบุคคล

ข้อมูลของผลิตภัณฑ์

ความกว้าง × ความยาว × ความสูง	10 ซ.ม × 40 ซ.ม × 15 ซ.ม
ความจุของถังบรรจุลูก	20-25 ลูก
ขนาดของถังบรรจุลูกกอล์ฟ (ก×ย×ส)	10 ซ.ม × 40 ซ.ม × 7.5 ซ.ม



รูปที่2.19 ภาพเครื่องป้อนลูกกอล์ฟส่วนบุคคล (www.golferonline.co.th)

หลักการทำงานของเครื่อง

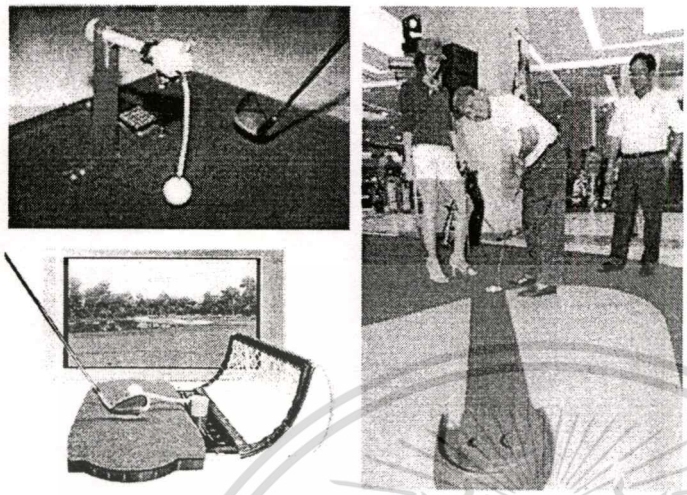
โดยการใช้ไม้ตีผลักรางปล่อยลูกให้หมุนมายังจุดวางลูก เมื่อแท่งเหล็กกระทบกับที่วางลูก แท่งเหล็กจะถูกดันเข้าไป ทำให้กลไกภายในเปิดลูกกอล์ฟจะไหลหล่นลงมายังที่วางลูก เมื่อลูกวางบนทีเรียบร้อยดีแล้ว ใช้ไม้ตีกอล์ฟดันให้รางปล่อยลูกกลับไปยังจุดเดิมเพื่อทำการตีลูกต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.3 เครื่องซ้อมตีลูกกอล์ฟ (SHOT)

ข้อมูลของผลิตภัณฑ์

เครื่องซ้อมตีลูกกอล์ฟเพื่อช่วยเสริมทักษะในการตีลูกให้แม่นยำขึ้น



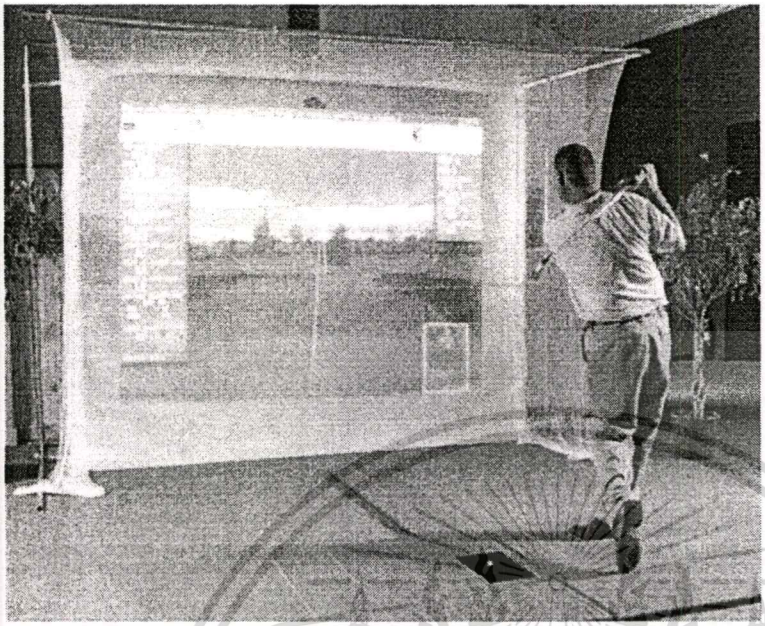
รูปที่2.20 ภาพเครื่องซ้อมตีลูกกอล์ฟชนิดต่างๆ (www.golferonline.co.th)

หลักการทำงานของเครื่อง

เป็นอุปกรณ์ฝึกหัดการซ้อมตีกอล์ฟในลักษณะต่างๆ ลูกกอล์ฟจะเป็นลูกฝึกซ้อมหรือลูกยางก้านยึดลูกกอล์ฟหมุนได้รอบทิศทาง เมื่อตีลูกกอล์ฟก้านยึดลูกกอล์ฟจะหมุนฟรีไปเรื่อยๆ ตามกำลังที่ใช้ตี เครื่องดังกล่าวสามารถทำให้รู้ถึงการตีลูกว่าเป็นการตีลูกเปิดปิดหรือตีลูกสไลด์ได้เพราะไม้เมื่อตีกระทบถูกลูกกอล์ฟในทิศทางใด แรงเหวี่ยงจะเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับหัวไม้กอล์ฟที่กระทบสัมผัสถูกลูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.4 เครื่องวัดวงสวิงกอล์ฟ



รูปที่2.21 เครื่องวัดวงสวิงกอล์ฟ (www.golferonline.co.th)

หลักการทำงานของเครื่อง

เป็นอุปกรณ์ชนิดหนึ่งที่ดีสำหรับนักกอล์ฟ เพราะทำให้รู้จักข้อผิดพลาดในขณะที่ตี การทำงานของเครื่องจะบอกความเร็วขณะลงไม้บอกระยะทางของกอล์ฟที่ควรจะได้ ลักษณะของไม้ที่ลงกระทบลูก ลักษณะการยืนตีลูก

ผู้ฝึกซ้อมต้องยืน ณ แท่นตีลูก แท่นตีดังกล่าวจะมีแผ่นเซลล์ทั้งหมด 50 จุด เมื่อผู้ฝึกซ้อมยืนตีลูกในลักษณะใด แท่นตีจะทำการบันทึกข้อมูลไว้ทั้งหมดและจะส่งข้อมูลไปยังหน้าจอโทรทัศน์แสดงผล ทำให้ผู้ฝึกซ้อมรู้ข้อผิดพลาดของตัวเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีดำเนินงานวิจัย

ในการทำวิจัยครั้งนี้เป็นการทำการวิจัยเชิงทดลองโดยทำการศึกษาพฤติกรรมการเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟให้สอดคล้องกับการใช้งานของมนุษย์เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาสรุปการศึกษาเรื่อง การการพัฒนาเครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟโดยมีขั้นตอนดำเนินงานวิจัยดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3 วิธีการสร้างเครื่องมือวิจัย

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.5 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมุ่งที่จะศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับระบบการจัดเก็บและลำเลียงลูกกอล์ฟของเครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟนำมาวิเคราะห์ โดยนำข้อมูลและปัญหาเบื้องต้นมารวบรวมสรุป เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบแก้ไขปัญหาและสร้างแบบสอบถามพร้อมประเมินปัญหาในการใช้งานโดยผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิ สุดท้ายนำแบบสอบถามและแบบประเมินความพึงพอใจ ที่ออกแบบไว้ไปเก็บรวบรวมข้อมูลจากประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเพื่อสำรวจสภาพปัญหาและความพึงพอใจในครั้งนี้คือ สนามไดรฟ์กอล์ฟในเขตกรุงเทพมหานคร และจังหวัดใกล้เคียงจำนวน 5 สนาม

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสำรวจสภาพปัญหาและความพึงพอใจในการวิจัยครั้งนี้คือ พนักงานเก็บลูกกอล์ฟ และเจ้าหน้าที่ประจำสนามไดรฟ์กอล์ฟ ในเขตกรุงเทพมหานครและจังหวัดใกล้เคียง จำนวน 20 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยดังนี้

3.2.1 แบบสอบถามความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง

3.2.1.1 ปัญหาต่างๆในการใช้งานของผลิตภัณฑ์เดิม

3.2.1.2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับเครื่องเก็บลูกกอล์ฟแบบเดิม

3.2.1.2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

3.2.2 แบบประเมินหาความพึงพอใจเครื่องเก็บลูกกอล์ฟแบบใหม่จากกลุ่มตัวอย่าง

3.3 วิธีการสร้างเครื่องมือวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

3.3.1 แบบสอบถามความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง

3.3.1.1 ศึกษาทฤษฎี จากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำข้อมูลมาสร้างเครื่องมือที่ใช้ในวิจัย

3.3.1.2 ศึกษาวิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

3.3.1.3 กำหนดประเด็นหัวข้อที่จำเป็นต่อการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.1.4 ดำเนินการสร้างเครื่องมือโดยแบ่งหัวข้อออกเป็น 3 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับปัญหาต่างๆในการใช้งานของผลิตภัณฑ์เดิม

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับเครื่องเก็บลูกกอล์ฟแบบเดิม

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมที่กลุ่มตัวอย่างต้องการอภิปรายเพิ่มเติม

แบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) โดยแบ่งเป็น 5 ระดับดังนี้

5 หมายถึง มากที่สุด

4 หมายถึง มาก

3 หมายถึง ปานกลาง

2 หมายถึง น้อย

1 หมายถึง น้อยที่สุด

3.3.1.5 ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำแบบบันทึก แบบสอบถาม ที่สร้างขึ้นมาปรึกษา และขอความคิดเห็น จากอาจารย์ที่ปรึกษา พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำและนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามก่อนนำมาใช้เก็บข้อมูลต่อไป

3.3.2 แบบประเมินหาความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินเพื่อหาความพึงพอใจของเครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟ โดยแบ่งหัวข้อหลักในการประเมินให้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.3.2.1 ศึกษาทฤษฎี จากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำข้อมูลมาสร้างเครื่องมือที่ใช้ในวิจัย

3.3.2.2 ศึกษาวิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

3.3.2.3 กำหนดประเด็นหัวข้อที่จำเป็นต่อการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.2.4 ดำเนินการสร้างเครื่องมือโดยแบ่งหัวข้อออกเป็น 2 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 แบบประเมินความพึงพอใจเกี่ยวกับเครื่องเก็บลูกกอล์ฟแบบใหม่ที่ผู้วิจัยสร้าง ขึ้น

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิในการวิจัยครั้งนี้มีผู้เชี่ยวชาญ 3 ด้านประกอบด้วย

1. ผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบสอบถาม ได้แก่

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประวัติ จันทรางกูร
อาจารย์ประจำภาควิชา การสื่อสารมวลชล
สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ

2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เสรี เรืองเนตร์
อาจารย์ประจำภาควิชา การออกแบบ
สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ

3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อรชฎา ภาคสัญไชย
อาจารย์ประจำภาควิชา การออกแบบ
สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ ได้แก่

1. อาจารย์ ชัยมิตร แสวงมงคล

อาจารย์ประจำภาควิชา การออกแบบ

สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ

2. คุณ ชลธร รักดี

CAD/CAM MENAGER

บริษัท INNOVATION ENGINEERING

3. อาจารย์ ณัฐพล ควรสังข์

อาจารย์ประจำภาควิชาออกแบบ

วิทยาลัยเทคนิคดอนเมือง

3. ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบกลไกการทำงาน

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บริบูรณ์ เสนาะล้ำ

อาจารย์ประจำภาควิชา วิศวะเครื่องกล

สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ

2. คุณ ชลธร รักดี

CAD/CAM MENAGER

บริษัท INNOVATION ENGINEERING

3. อาจารย์ ทวีศักดิ์ ชัยสงคราม

อาจารย์ประจำภาควิชา วิศวะเครื่องกล

วิทยาลัยเทคนิคดอนเมือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการทดลองในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยมีขั้นตอนดังนี้

3.4.1 ทำหนังสือขอความอนุเคราะห์จากทางบัณฑิตวิทยาลัย คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อขออนุญาติเก็บข้อมูลประกอบการวิจัย จากหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้องโดยแบ่งการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลเป็น 2 ลักษณะคือ

3.4.1.1 ข้อมูลปฐมภูมิ เก็บรวบรวมข้อมูลจาก

1. สนามไดรฟ์กอล์ฟในเขตกรุงเทพมหานครและจังหวัดใกล้เคียง
2. ผู้ใช้งาน เครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟ

ลักษณะของการศึกษาข้อมูลใช้เครื่องมือในการศึกษาคือการสังเกตุพฤติกรรมการเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟ การเก็บรวบรวมข้อมูลของกลุ่มประชากรตัวอย่าง การสำรวจแบบสอบถามแสดงความคิดเห็น และเสนอแนะความรู้สึกต่อการเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟ

3.4.1.2 ข้อมูลทุติยภูมิ ทำการค้นคว้าจากเอกสารตำราโดยได้ความร่วมมือจาก

1. ห้องสมุดประจำคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. หอสมุดแห่งชาติ
3. การสืบค้นข้อมูลจาก INTER NET

3.4.2 ทำหนังสือขอความอนุเคราะห์จากทางบัณฑิตวิทยาลัย คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อขอคำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบการศึกษาค้นคว้า วิจัยขั้นต่อไป

3.4.3 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบเครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟซึ่งประกอบด้วย

3.4.3.1 การกำหนดระบบการจัดเก็บและการลำเลียงที่เหมาะสมกับการใช้งาน

3.4.3.2 รูปแบบรูปทรงที่เหมาะสมกับสนามไดรฟ์กอล์ฟในด้านต่างๆให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย

3.4.4 ทำการผลิตเครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟเพื่อนำมาประเมินหาความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่าง

3.4.5 นำผลความคิดเห็นจากกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์ในเชิงสถิติเพื่อประเมินหาความพึงพอใจด้าน หน้าที่ใช้สอย ความสะดวกสบายในการใช้งาน การซ่อมแซมเมื่อเกิดความเสียหาย เพื่อเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์แบบเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำผลจากแบบสอบถามและข้อมูลพื้นฐานมาประมวลผลการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

3.5.1 นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามความคิดเห็น ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับเครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟโดยแบ่งเป็นมาตรฐานส่วนประมาณค่า(Rating Scale) 5 ระดับคือ 5 มากที่สุด 4 มาก 3 ปานกลาง 2 น้อย 1 น้อยที่สุด นำคะแนนตัวเลขที่ได้มาวิเคราะห์เป็นรายข้อโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยมีความหมายระดับความคิดเห็นดังนี้

ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงระดับคะแนนที่มีผลต่อระดับความคิดเห็น

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง	**ระดับความคิดเห็น**
4.50-5.00	พึงพอใจมากที่สุด
3.50-4.49	พึงพอใจมาก
2.50-3.49	พึงพอใจปานกลาง
1.50-2.49	พึงพอใจน้อย
1.00-1.49	พึงพอใจน้อยที่สุด

3.5.2 วิเคราะห์จากเอกสารตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบกลไกของเครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟ ที่เหมาะสมกับการออกแบบ

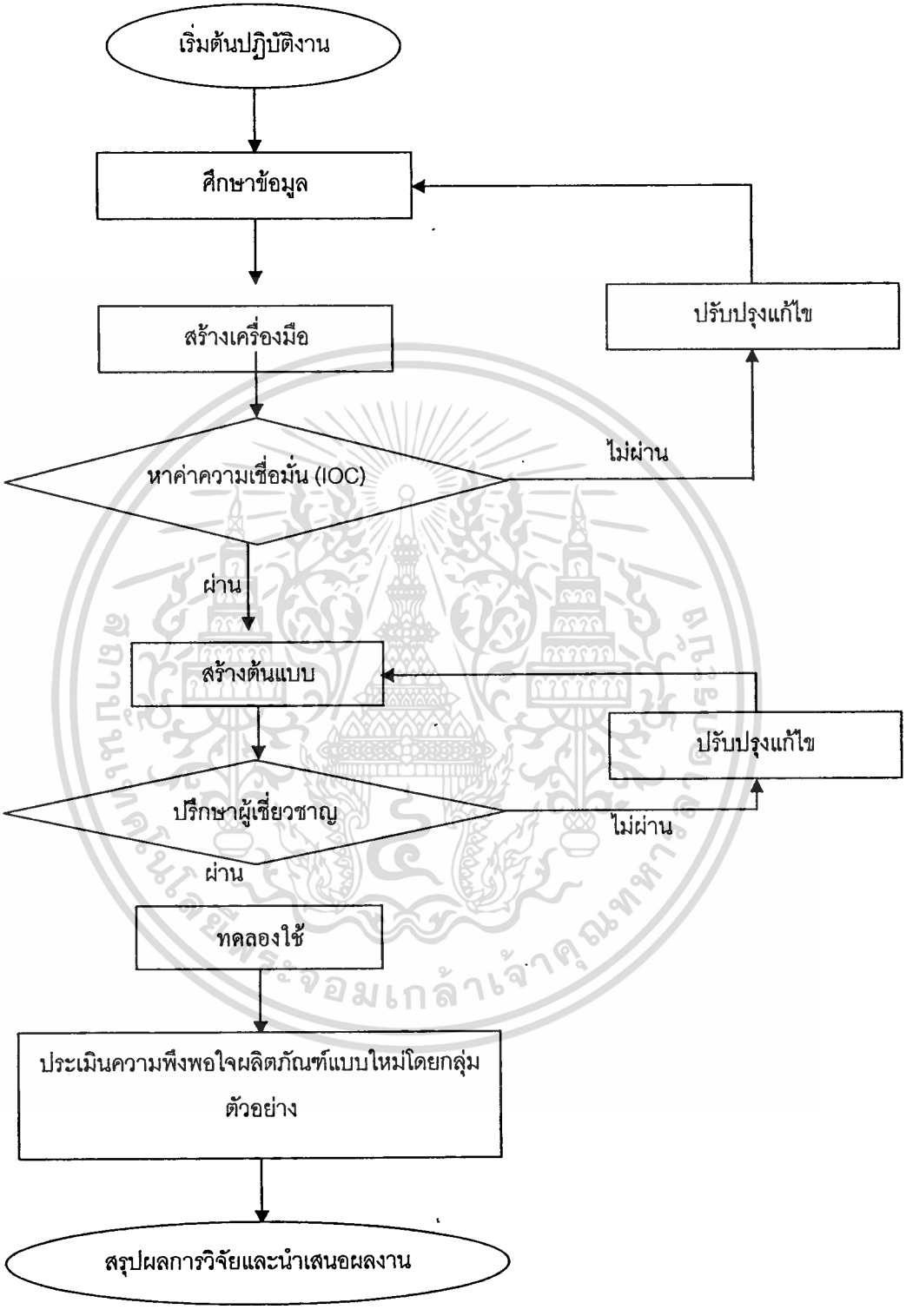
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่

1. ค่าร้อยละ (Percentile)
2. ค่าเฉลี่ย (Mean)
3. ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการศึกษาและพัฒนาเครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟ มีขั้นตอนในการดำเนินงานดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการจัดทำโครงการเครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟแบบใช้รถลากเก็บ ผู้ทำโครงการได้ทำการศึกษาข้อมูลด้านต่างๆที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาสรุปเป็นแนวทางในการออกแบบและผู้จัดทำโครงการทำการสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม ดังนี้

1. **ผลการวิเคราะห์ข้อมูล**
   1.1 สรุปแบบสอบถาม
   1.2 สรุปผลแบบประเมินความพึงพอใจ
   1.3 ตารางเปรียบเทียบความพึงพอใจระหว่างผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ใหม่
2. **ผลวิเคราะห์การออกแบบ**
   2.1 แนวทางการออกแบบ
   2.2 แบบถ่ายย่อ

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการของผู้ใช้เครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟ

4.1.1 สรุปแบบสอบถาม

จากแบบสอบถามผู้ทำโครงการได้ทำการสอบถามพนักงานเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟ ในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำนวน 20 คนโดยแบ่งแบบสอบถามเป็น 2 ตอนได้ข้อสรุปดังนี้

4.1.1.1 สรุปแบบสอบถามเกี่ยวกับปัญหาต่างๆของเครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟแบบเดิม

4.1.1.2 สรุปแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับเครื่องเก็บลูกกอล์ฟแบบเดิมของกลุ่มตัวอย่าง

4.1.1.3 สรุปแบบสอบถามความพึงพอใจจากเครื่องเก็บลูกกอล์ฟของผู้วิจัย

4.1.2 เปรียบเทียบระดับความพึงพอใจระหว่างผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลวิเคราะห์การออกแบบ

4.2.1 วิเคราะห์วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างหลักของเครื่องเก็บลูกกอล์ฟ

4.2.2 วิเคราะห์ระบบกลไกการจัดเก็บลูกกอล์ฟ

4.2.3 วิเคราะห์วัสดุที่ใช้ทำฝาครอบเครื่องเก็บลูกกอล์ฟ

4.2.4 วิเคราะห์วัสดุหลักที่ใช้ทำที่คีบเก็บลูกกอล์ฟ

โดยหัวข้อต่าง ๆ มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการของผู้ใช้เครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟ

4.1.1 สรุปแบบสอบถาม

4.1.1.1 ผลการวิเคราะห์แบบสอบถาม พนักงานเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟ

จากแบบสอบถามผู้วิจัยได้ทำการสอบถามพนักงานเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟ จำนวน 20 คน โดยสรุปผลทางสถิติได้ ดังนี้

ตอนที่ 1 ปัญหาต่างๆในการใช้งานของผลิตภัณฑ์เดิม (คิดเป็นค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน)

1. วิธีการเก็บลูกกอล์ฟในปัจจุบันของกลุ่มตัวอย่าง

ใช้วิธีเดินเก็บโดยมีที่ตัก ผู้ตอบ 12 คน คิดเป็น	60	%
ใช้เครื่องมือเก็บโดยใช้กำลังคน ผู้ตอบ 6 คน คิดเป็น	30	%
ใช้เครื่องมือในการเก็บโดยใช้รถลากจูง ผู้ตอบ 2 คน คิดเป็น	10	%
อื่นๆ	0	%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ปัญหาที่พบบ่อยในระบบการเก็บลูกกอล์ฟ (สามารถตอบได้มากกว่า1ข้อ)

ไม่สามารถเก็บได้ในพื้นที่คับแคบ ผู้ตอบ 2 คน คิดเป็น	10	%
ใช้เวลานานมากในการเก็บลูกกอล์ฟ ผู้ตอบ 16 คน คิดเป็น	80	%
ได้ปริมาณน้อยในการเก็บแต่ละครั้ง ผู้ตอบ 14 คน คิดเป็น	70	%
ขนาดของเครื่องเก็บลูกกอล์ฟใหญ่เกินไป ผู้ตอบ 2 คน คิดเป็น	10	%
ขนาดของเครื่องเก็บลูกกอล์ฟเล็กเกินไป ผู้ตอบ 6 คน คิดเป็น	30	%
ไม่ค่อยมีความทนทานดูแลรักษายาก ผู้ตอบ 12 คน คิดเป็น	60	%
ลูกกอล์ฟที่เก็บแล้วตกหล่นในขณะที่กำลังปฏิบัติงานอยู่ ผู้ตอบ 18 คน คิดเป็น	90	%
การดูแลรักษาและการทำความสะอาดเครื่องมือทำได้ไม่สะดวก ผู้ตอบ 7 คน คิดเป็น	35	%
ความสวยงามของสีสันและรูปทรงของเครื่องเก็บลูกกอล์ฟ ผู้ตอบ 10 คน คิดเป็น	50	%
ความปลอดภัยในขณะปฏิบัติงาน ผู้ตอบ 16 คน คิดเป็น	80	%
อื่นๆ.....	0	%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.1.2 ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับเครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟแบบเดิมของกลุ่มตัวอย่าง จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน ได้ผลวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าเฉลี่ยความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อผลิตภัณฑ์เดิม

ข้อ	รายการ	$\bar{x}$	SD	ระดับความพึงพอใจ
1	**ด้านหน้าที่ใช้สอย**			
	1.1 ขนาดของเครื่องเก็บลูกกอล์ฟที่ท่านใช้ปฏิบัติงานมีความเหมาะสมเพียงใด	2.85	0.28	ปานกลาง
	1.2 ความเหมาะสมในการดูแลรักษา ทำความสะอาดง่าย	3.45	0.26	ปานกลาง
	1.3 ง่ายต่อการจัดเก็บ	3.10	0.52	ปานกลาง
	รวมค่าเฉลี่ยเฉพาะด้าน	3.13	0.35	
2	**ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน**			
	2.1 การปฏิบัติงานในที่คับแคบ	3.90	0.10	พอใจมาก
	2.2 ระยะเวลาในการเก็บลูกกอล์ฟโดยปรกติของท่านมีความรวดเร็วเพียงใด	1.75	0.23	พอใจน้อย
	2.3 ความแม่นยำในการเก็บลูกกอล์ฟจากวิธีที่ท่านใช้อยู่ มีประสิทธิภาพดีเพียงใด	2.80	0.53	ปานกลาง
	2.4 สามารถทุ่นแรงคนในการปฏิบัติงาน	1.60	0.13	พอใจน้อย
	รวมค่าเฉลี่ยเฉพาะด้าน	2.51	0.25	
3	**ด้านการดูแลรักษา/ซ่อมแซมเมื่อเกิดความเสียหาย**			
	3.1 รูปแบบของเครื่องเก็บลูกกอล์ฟของท่าน ง่ายต่อการซ่อมแซมมากเพียงใด	3.00	0.31	ปานกลาง
	3.2 วัสดุที่ใช้หาทดแทนง่ายเมื่อเกิดความเสียหาย	2.65	0.55	ปานกลาง
	รวมค่าเฉลี่ยเฉพาะด้าน	2.82	0.43	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางวิเคราะห์แบบสอบถามได้ข้อสรุปจากตารางดังนี้

1. ด้านหน้าที่ใช้สอย

เครื่องเก็บลูกกอล์ฟแบบเดิมมีความพอใจเรื่องขนาดของเครื่องมือ อยู่ในระดับ ปานกลาง โดยมีคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$=2.85)

เครื่องเก็บลูกกอล์ฟแบบเดิมมีความพึงพอใจเรื่อง การดูแลรักษาทำความสะอาดง่าย อยู่ในระดับ ปานกลาง โดยมีคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$=3.45)

เครื่องเก็บลูกกอล์ฟแบบเดิม มีความพึงพอใจเรื่อง การจัดเก็บ อยู่ในระดับ ปานกลาง โดยมีคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$=3.10)

2. ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน

เครื่องเก็บลูกกอล์ฟแบบเดิม มีความพึงพอใจ เรื่องการปฏิบัติงานในพื้นที่คับแคบ อยู่ในระดับ พอใจมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ย($\bar{X}$=3.90)

เครื่องเก็บลูกกอล์ฟแบบเดิม มีความพึงพอใจ เรื่องระยะเวลาในการเก็บ อยู่ในระดับ พอใจน้อย โดยมีคะแนนเฉลี่ย($\bar{X}$=1.75)

เครื่องเก็บลูกกอล์ฟแบบเดิม มีความพึงพอใจ เรื่องความแม่นยำในการเก็บลูกกอล์ฟ อยู่ในระดับ ปานกลาง โดยมีคะแนนเฉลี่ย($\bar{X}$=2.80)

เครื่องเก็บลูกกอล์ฟแบบเดิม มีความพึงพอใจ เรื่องการทุ่นแรงคนในการปฏิบัติงาน อยู่ในระดับ พอใจน้อย โดยมีคะแนนเฉลี่ย($\bar{X}$=1.60)

3. ด้านการดูแลรักษา/ซ่อมแซมเมื่อเกิดความเสียหาย

เครื่องเก็บลูกกอล์ฟแบบเดิม มีความพึงพอใจ เรื่องรูปแบบง่ายต่อการซ่อมแซม อยู่ในระดับ ปานกลาง โดยมีคะแนนเฉลี่ย($\bar{X}$=3.0)

เครื่องเก็บลูกกอล์ฟแบบเดิม มีความพึงพอใจ เรื่องวัสดุที่หาซ่อมแซมง่ายเมื่อเกิดความเสียหาย อยู่ในระดับ ปานกลาง โดยมีคะแนนเฉลี่ย($\bar{X}$=2.65)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อเครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟ แบบใหม่ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน ได้ผลวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังนี้

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าเฉลี่ยความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อผลิตภัณฑ์แบบใหม่ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น

ข้อ	รายการ	$\bar{x}$	SD	ระดับความพึงพอใจ
1	**ด้านหน้าที่ใช้สอย**			
	1.1 ขนาดของเครื่องเก็บลูกกอล์ฟของผู้วิจัยมีความเหมาะสมเพียงใด	4.25	0.38	พอใจมาก
	1.2 ความเหมาะสมในการดูแลรักษา ทำความสะอาดง่าย	3.90	0.10	พอใจมาก
	1.3 ง่ายต่อการจัดเก็บ เมื่อเลิกใช้งาน	3.60	0.62	พอใจมาก
	รวมค่าเฉลี่ยเฉพาะด้าน	3.91	0.36	
2	**ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน**			
	2.1 การปฏิบัติงานในที่คับแคบ	4.00	0.10	พอใจมาก
	2.2 ระยะเวลาในการเก็บลูกกอล์ฟมีความรวดเร็วเพียงใด	4.60	0.02	พอใจมากที่สุด
	2.3 ความแม่นยำในการเก็บลูกกอล์ฟจากเครื่องเก็บลูกกอล์ฟของผู้วิจัยมีประสิทธิภาพดีเพียงใด	4.05	0.32	พอใจมาก
	2.4 สามารถทุ่นแรงคนในการปฏิบัติงาน	4.40	0.13	พอใจมาก
	รวมค่าเฉลี่ยเฉพาะด้าน	4.26	0.14	
3	**ด้านการดูแลรักษา/ซ่อมแซมเมื่อเกิดความเสียหาย**			
	3.1 รูปแบบเครื่องเก็บลูกกอล์ฟของผู้วิจัยง่ายต่อการซ่อมแซมมากเพียงใด	3.95	0.30	พอใจมาก
	3.2 วัสดุที่ใช้หาทดแทนง่ายเมื่อเกิดความเสียหาย	4.30	0.13	พอใจมาก
	รวมค่าเฉลี่ยเฉพาะด้าน	4.12	0.21	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางวิเคราะห์แบบประเมินความพึงพอใจได้ข้อสรุปจากตารางดังนี้

1. ด้านหน้าที่ใช้สอย

เครื่องเก็บลูกกอล์ฟแบบใหม่มีความพอใจเรื่องขนาดของเครื่องมือ อยู่ในระดับ พอใจมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ย($\bar{X}$=4.25)

เครื่องเก็บลูกกอล์ฟแบบใหม่มีความพึงพอใจเรื่อง การดูแลรักษาทำความสะอาดง่าย อยู่ในระดับ พอใจมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ย($\bar{X}$=3.90)

เครื่องเก็บลูกกอล์ฟแบบใหม่ มีความพึงพอใจเรื่อง การจัดเก็บ อยู่ในระดับ พอใจมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ย($\bar{X}$=3.60)

2. ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน

เครื่องเก็บลูกกอล์ฟแบบใหม่ มีความพึงพอใจ เรื่องการปฏิบัติงานในพื้นที่คับแคบ อยู่ในระดับ พอใจมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ย($\bar{X}$=4.00)

เครื่องเก็บลูกกอล์ฟแบบใหม่ มีความพึงพอใจ เรื่องระยะเวลาในการเก็บ อยู่ในระดับ พอใจมากที่สุด โดยมีคะแนนเฉลี่ย($\bar{X}$=4.60)

เครื่องเก็บลูกกอล์ฟแบบใหม่ มีความพึงพอใจ เรื่องความแม่นยำในการเก็บลูกกอล์ฟ อยู่ในระดับ พอใจมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ย($\bar{X}$=4.05)

เครื่องเก็บลูกกอล์ฟแบบใหม่ มีความพึงพอใจ เรื่องการทุ่นแรงคนในการปฏิบัติงาน อยู่ในระดับ พอใจมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ย($\bar{X}$=4.40)

3. ด้านการดูแลรักษา/ซ่อมแซมเมื่อเกิดความเสียหาย

เครื่องเก็บลูกกอล์ฟแบบใหม่ มีความพึงพอใจ เรื่องรูปแบบง่ายต่อการซ่อมแซม อยู่ในระดับ พอใจมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ย($\bar{X}$=3.95)

เครื่องเก็บลูกกอล์ฟแบบใหม่ มีความพึงพอใจ เรื่องวัสดุที่หาซ่อมแซมง่ายเมื่อเกิดความเสียหายอยู่ในระดับ พอใจมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ย($\bar{X}$=4.30)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อเครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟแบบเดิมและผลิตภัณฑ์แบบใหม่ ในด้าน หน้าที่ใช้สอย ความสะดวกสบายในการใช้งาน การดูแลรักษาซ่อมแซมเมื่อเกิดความเสียหาย (N=20)

ตารางที่ 4.3 ตารางแสดง ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปรียบเทียบระดับความคิดเห็น ของผู้ใช้งาน ระหว่างผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ใหม่

ข้อ	รายการ	ผลิตภัณฑ์เดิม		ผลิตภัณใหม่	
		$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD
1.	**ด้านหน้าที่ใช้สอย**				
	1.1 ขนาดของเครื่องเก็บลูกกอล์ฟมีความเหมาะสมเพียงใด	2.85	0.28	4.25	0.38
	1.2 ความเหมาะสมในการดูแลรักษา ทำความสะอาดง่าย	3.45	0.26	3.90	0.10
	1.3 ง่ายต่อการจัดเก็บ เมื่อเลิกใช้งาน	3.10	0.52	3.60	0.62
	รวมค่าเฉลี่ยเฉพาะด้าน	3.13	0.35	3.91	0.36
2.	**ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน**				
	2.1 การปฏิบัติงานในที่คับแคบ	3.90	0.10	4.00	0.10
	2.2 ระยะเวลาในการเก็บลูกกอล์ฟมีความรวดเร็วเพียงใด	1.75	0.23	4.60	0.02
	2.3 ความแม่นยำในการเก็บลูกกอล์ฟจากเครื่องเก็บลูกกอล์ฟ	2.80	0.53	4.05	0.32
	2.4 สามารถทุ่นแรงคนในการปฏิบัติงาน	1.60	0.13	4.40	0.13
	รวมค่าเฉลี่ยเฉพาะด้าน	2.51	0.25	4.26	0.14
3.	**ด้านการดูแลรักษา/ซ่อมแซมเมื่อเกิดความเสียหาย**				
	3.1 รูปแบบเครื่องเก็บลูกกอล์ฟง่ายต่อการซ่อมแซมมากเพียงใด	3.00	0.31	3.95	0.30
	3.2 วัสดุที่ใช้หาทดแทนง่ายเมื่อเกิดความเสียหาย	2.65	0.55	4.30	0.13
	รวมค่าเฉลี่ยเฉพาะด้าน	2.82	0.43	4.12	0.217

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการวิเคราะห์จากข้อมูลทางสถิติ

จากตารางเปรียบเทียบความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อเครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟแบบเดิม จะเห็นได้ว่าในด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน เรื่องระยะเวลาในการเก็บและด้านการทุ่นแรงคนในการเก็บคือหัวข้อที่ได้คะแนนในการประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับ น้อย จึงเป็นหัวข้อที่ผู้วิจัยให้ความสำคัญในการปรับปรุงแก้ไขมากที่สุด และในหัวข้อการปฏิบัติงานในที่คับแคบได้รับคะแนนประเมินในระดับ พอใจมาก ซึ่งเป็นหัวข้อเดียวที่มีคะแนนการประเมินไม่ต่างกับผลิตภัณฑ์ใหม่ของผู้วิจัย ส่วนในหัวข้อที่เหลือเมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลของผลิตภัณฑ์เดิมแล้ว จะเห็นได้ว่า เครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟแบบใหม่ที่ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาขึ้นได้รับความพึงพอใจมากกว่า โดยมีคะแนนเฉลี่ยเฉพาะด้าน ด้านหน้าที่ใช้สอยมีคะแนนเฉลี่ย($\bar{x}$=3.916) ถือว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ พึงพอใจมาก ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน มีคะแนนเฉลี่ย($\bar{x}$=4.262) อยู่ในระดับ พึงพอใจมาก ด้านการดูแลรักษา/ซ่อมแซมเมื่อเกิดความเสียหาย มีคะแนนเฉลี่ย($\bar{x}$=4.125) อยู่ในระดับ พึงพอใจมาก จึงพอสรุปได้ว่า เครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟแบบใหม่ของผู้วิจัยได้รับความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่าง มากกว่าเครื่องเก็บลูกกอล์ฟแบบเดิมที่กลุ่มตัวอย่างใช้งานอยู่ทั้ง 3 ด้านตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยในครั้งนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลวิเคราะห์การออกแบบ

4.2.1 วิเคราะห์วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างตัวลาก

วัสดุที่นำมาใช้ในการพิจารณาได้แก่

เหล็กกันสนิม คุณสมบัติ มีความแข็งแรง ราคาถูก สามารถแปรรูปง่าย หาซื้อง่ายตามท้องตลาด เมื่อเกิดการเสียหาย

อลูมิเนียม คุณสมบัติ มีน้ำหนักเบา พื้นผิวสวยงาม แต่มีความทนทานไม่มาก แปรรูปยาก ราคาแพง และการซ่อมแซมเมื่อเสียหายทำได้ยาก

สแตนเลส คุณสมบัติ มีความแข็งแรงทนทานมาก ทำความสะอาดและซ่อมแซมได้ปานกลาง มีความสวยงามในตัว แต่มีราคาแพง

สรุป เลือกวัสดุเหล็กกันสนิม เพราะมีคุณสมบัติเหมาะสมที่จะนำมาทำโครงสร้างส่วนที่ใช้ลากและรับน้ำหนัก เครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟเนื่องจากมีความแข็งแรงทนทาน เหมาะแก่การใช้งานกลางแจ้ง และสามารถทำความสะอาดง่ายเมื่อเลิกใช้งาน อีกทั้งยังสามารถหาซื้อได้ง่ายเมื่อเกิดการเสียหายอีกด้วย

4.2.2 วิเคราะห์ระบบการจัดเก็บ

ระบบกลไกการจัดเก็บที่นำมาใช้พิจารณา ได้แก่

แบบใช้คนเดินเก็บ คุณสมบัติ สามารถเก็บได้ทั่วแม้ในที่คับแคบการเก็บมีประสิทธิภาพ แต่ใช้เวลาในการเก็บนานไม่ปลอดภัยในการทำงาน

แบบใช้รถเข็นโดยคนเก็บ คุณสมบัติ มีความรวดเร็วกว่าการเดินเก็บ แต่ไม่เหมาะสมกับสนามใหญ่ๆเพราะยังใช้เวลานานและไม่ปลอดภัยกับผู้ปฏิบัติงาน

แบบใช้รถลากเก็บ คุณสมบัติ มีความรวดเร็วและความสะดวกในการเก็บ เหมาะสมกับสนามที่มีพื้นที่ใหญ่ๆมีความปลอดภัยต่อผู้เก็บสูง แต่ไม่สามารถเก็บลูกในพื้นที่คับแคบได้

สรุป เลือกระบบการจัดเก็บแบบใช้รถลากเก็บ เพราะมีคุณสมบัติเหมาะสมกับการจัดเก็บในสนามไดรฟ์กอล์ฟที่มีพื้นที่กว้างๆมีความรวดเร็วและมีความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3 วิเคราะห์วัสดุที่ใช้ทำฝาครอบเครื่องเก็บลูกกอล์ฟ

วัสดุที่นำมาใช้ที่นำมาใช้พิจารณา ได้แก่

อลูมิเนียม คุณสมบัติ มีน้ำหนักเบา แต่รับน้ำหนักได้น้อย แปรรูปยากวัสดุมีราคาแพง เมื่อเกิดการเสียหายสามารถหาซื้อได้ค่อนข้างลำบาก

ไฟเบอร์ คุณสมบัติ น้ำหนักเบา มีความยืดหยุ่นในการรับน้ำหนักสามารถแปรรูปได้ตามต้องการ เมื่อเกิดการเสียหายสามารถซ่อมแซมได้เฉพาะจุด

พลาสติก คุณสมบัติ น้ำหนักเบา มีความสวยงามแต่เหมาะแก่การผลิตในระบบอุตสาหกรรมมากกว่า เพราะมีขั้นตอนการแปรรูปหลายขั้นตอนทำให้สิ้นเปลืองต้นทุนการผลิตมาก

สรุป เลือกวัสดุไฟเบอร์ มาใช้ในการผลิตฝาครอบเครื่องเก็บลูกกอล์ฟเพราะมีคุณสมบัติที เหมาะสมกับการผลิตมากที่สุดทั้งในด้าน การใช้งานและการซ่อมแซม

4.2.4 วิเคราะห์วัสดุหลักที่ใช้ทำที่เก็บลูกกอล์ฟ

วัสดุหลักที่ใช้ทำส่วนของที่เก็บลูกกอล์ฟ ได้แก่

พลาสติก อะคริลิค คุณสมบัติ รับแรงกระทบได้ดีมาก ทนความร้อนได้ถึง 212 องศาฟาเรนไฮน์ ทนกรดด่างได้ดีพอสมควร มีความยืดหยุ่นในตัว สามารถหาซื้อได้ง่ายตามท้องตลาดเมื่อเกิดความเสียหาย

ไฟเบอร์ คุณสมบัติ มีความทนทานสูง มีความยืดหยุ่นน้อยเพราะความแข็งของเนื้อวัสดุ ราคาถูก สามารถซ่อมแซมได้ง่าย แต่แปรรูปมาใช้กับหัวข้อนี้ได้ค่อนข้างยาก

แผ่นอลูมิเนียม คุณสมบัติ มีน้ำหนัก ทนทานการกัดกร่อนได้ดี สามารถทำเป็นรูปต่างๆ ตกแต่งสีผิวโดยการชุบเคลือบผิวเท่านั้นรับน้ำหนักได้น้อย ไม่สามารถรับน้ำหนักกระแทกได้ผิวไม่ทนต่อแรงกระแทก และการขีดข่วน

สรุป เลือกพลาสติก อะคริลิค เป็นวัสดุหลักที่ใช้ทำส่วนของที่เก็บลูกกอล์ฟเพราะมีคุณสมบัติเหมาะสมกับการออกแบบ ถึงแม้ไม่สามารถซ่อมแซมได้แต่สามารถหาซื้อได้ง่ายตามท้องตลาดและมีราคาไม่แพงสามารถถอดเปลี่ยนได้อย่างสะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การจัดทำโครงการครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการออกแบบปรับปรุงเครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟ เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภค โดยวิธีดำเนินการทำโครงการเริ่มจากการสำรวจและรวบรวมข้อมูลจากเอกสารต่าง ๆ และการศึกษาภาคสนามด้วยการสอบถามเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่จะนำไปสู่การออกแบบ และความต้องการของผู้บริโภคจากนั้นเป็นการนำเสนอโครงการและข้อมูลเบื้องต้น ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการ และการทำหุ่นจำลอง เพื่อทดสอบรายละเอียดของผลิตภัณฑ์สำหรับใช้ประกอบการพิจารณาในการออกแบบขั้นสุดท้าย จนได้แบบที่สมบูรณ์ ที่นำไปเขียนแบบเพื่อการการผลิตและการนำเสนอผลงาน

5.1 สรุปผลการวิจัย

การศึกษาพัฒนาเครื่องเก็บและล้างลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟแบบใช้รถลากเก็บ มีวัตถุประสงค์ของโครงการคือเพื่อเพื่อออกแบบปรับปรุงเครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟ ซึ่งมีวิธีการดำเนินโครงการดังนี้

5.1.1 ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบ

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งแบ่งในลักษณะเป็นตอนๆ ดังนี้

1. ประวัติความเป็นมาของกีฬากอล์ฟ
2. ผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ข้างเคียงที่จำเป็นในการออกแบบ
3. ระบบกลไกที่เหมาะสมในการออกแบบ
4. ขนาดสัดส่วนของมนุษย์ที่เหมาะสมกับการออกแบบ
5. ลักษณะพื้นที่ของสนามไดรฟ์กอล์ฟ
6. วัสดุและกรรมวิธีการผลิต
7. จิตวิทยาในการใช้สี
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.2 เรียบเรียงข้อมูลที่ได้จากการค้นคว้า

ผู้ทำโครงการทำการเรียบเรียงข้อมูลทั้งในเชิงเอกสารและการสอบถาม รวมถึงข้อมูลจากหนังสืออ้างอิง และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ได้จัดเรียบเรียงอยู่ใน บทที่ 2 ทั้งหมด

5.1.3 วิเคราะห์ข้อมูล

จากการที่ได้เรียบเรียงข้อมูลที่เกี่ยวข้องจนครบสมบูรณ์มาถึงขั้นวิเคราะห์ข้อมูลผู้ทำโครงการทำการวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามในรูปแบบของร้อยละ ในลักษณะของการบรรยายผลเป็นข้อๆ ซึ่งรวบรวมการวิเคราะห์ดังกล่าวไว้ใน บทที่ 4 ในเรื่องของตารางแจกแจงความพึงพอใจของเครื่องเก็บลูกกอล์ฟ ทั้งแบบใหม่และแบบเก่า

5.1.4 เสนอแบบร่าง

เมื่อสามารถสรุปข้อมูลได้เป็นข้อๆแล้วก็มาสู่ขั้นตอนการออกแบบหรือ SKETCH DESIGN จนได้ลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ต้องการตรงตามวัตถุประสงค์

5.1.5 เสนอแบบเพื่อการผลิตและแบบนำเสนอ

หลังจากที่ได้แบบ SKETCH DESIGN แล้วนำมาเขียนแบบเพื่อการผลิต โดยมีภาพต่าง ๆ รูปด้านต่างๆ ภาพ ISOMETRIC ที่จำเป็นต่อการผลิตในระบบอุตสาหกรรม และนำเสนอผลงานโดยผู้ทำโครงการนำเสนอผลงานในลักษณะแผ่น PRESENTTATION รูปภาพ แสดงลักษณะของผลิตภัณฑ์ และการทำหุ่นจำลอง ขนาด 1:1 ซึ่งสามารถแสดงสัดส่วนทั้งหมด

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

สามารถสรุปลักษณะโดยส่วนรวมของผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบได้ดังนี้คือ ได้นำลักษณะรูปแบบที่เหมาะสมกับการใช้งาน นำมาดัดแปลงเพื่อออกแบบร่วมกับผลการวิเคราะห์ที่ได้จากแบบสอบถาม จึงได้มาซึ่งรูปทรงของผลิตภัณฑ์ที่สามารถใช้งานได้อย่างเหมาะสมกับสถานที่ ด้านหน้าที่ใช้สอย ความสะดวกสบายในการใช้งาน และการดูแลรักษาซ่อมแซมเมื่อเกิดการเสียหาย ซึ่งวัสดุที่นำมาใช้ เลือกใช้วัสดุ ที่หาง่ายตามท้องตลาด เกือบทั้งหมด เป็นรูปแบบที่ง่ายต่อการผลิตและการใช้งาน ต้นทุนในการผลิตต่ำ มีน้ำหนักเบา เมื่อเกิดการเสียหายสามารถหามาทดแทนได้ง่าย ในส่วนอุปกรณ์ที่ใช้ลากจูงผู้วิจัยได้เลือกใช้จักรยานสามล้อด้วยเหตุผมด้านต้นทุนและสามารถหาซื้อได้ง่ายราคาสมเหตุสมผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 ข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยเรื่องการศึกษาพัฒนาเครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งนี้คือ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลวิจัยไปใช้

จากการที่ผู้ทำโครงการได้ทำการโครงการในครั้งนี้ สามารถนำเสนอการออกแบบเครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟนี้ขึ้นมาจากการรวบรวมข้อมูลในด้านต่างๆตลอดจนความเป็นไปได้ในการผลิต จนได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ดังกล่าว และอาจจะผลิตได้ระบบอุตสาหกรรม เพื่อส่งเสริมให้คนหันมาเล่นกีฬาได้มากขึ้นและช่วยให้สนามกอล์ฟขนาดเล็กที่มีการลงทุนในการก่อสร้างไม่สูงมาก มีทางเลือกในการจัดหาเครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟที่ดีกว่าการใช้กำลังคนเดินเก็บแบบเดิม แต่มีต้นทุนในการผลิตไม่สูงมาก สามารถใช้วัสดุที่มีอยู่ตามท้องตลาดทั่วไปในการสร้างและในการซ่อมแซม นอกจากนั้นแล้วเมื่อเลิกใช้งานยังสามารถนำจักรยานไปใช้งานรูปแบบอื่นได้อีก

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

หากผู้สนใจในการดำเนินงานครั้งนี้ต้องการนำแนวคิดนี้ไปใช้ในการออกแบบหรือค้นคว้าต่อไปผู้วิจัยจึงขอเสนอแนะเป็นแนวทางในการพัฒนาต่อไป โดยอาจมีการออกแบบเครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟให้สามารถล้างลูกกอล์ฟได้ในตัวเมื่อเก็บเสร็จแค่เพียงนำลูกกอล์ฟมาผึ่งให้แห้งก็สามารถนำไปใช้งานต่อไปได้เลย หรืออาจจะออกแบบให้มีการนำระบบไฟฟ้า(Remote Control) มาใช้ในการบังคับ เพื่อความสะดวกเพราะผู้เก็บลูกกอล์ฟสามารถที่จะคอนโทรลจากขอบสนาม จึงสามารถที่จะเก็บลูกกอล์ฟได้ทุกเวลาไม่จำเป็นต้องรอให้สนามไดรฟ์ปิดแล้วจึงลงไปเก็บลูกกอล์ฟ จากการดำเนินโครงการดังกล่าวทำให้เห็นถึงความสำคัญของกีฬากอล์ฟในประเทศไทยว่ามีการพัฒนาดีขึ้นมากทั้งตัวผู้เล่นและสนามฝึกซ้อม ผู้วิจัยมีความยินดีเป็นอย่างยิ่งหากโครงการครั้งนี้ได้รับการปรับปรุงต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

วัลลี วัชรากร.2536. **คู่มือกอล์ฟ.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ โอ.เอส. พริ้นติ้งเฮาส์

สกายบุ๊กส์.2546. **เล่นกอล์ฟเรื่องง่าย.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ สยามสปอร์ต ซินดิเคท

ประสม สถาปิตานนท์.2531. **กฎข้อบังคับกีฬากอล์ฟ.** กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

เฉลิมกิจ จักรพันธุ์.2534. **กอล์ฟ เบสิค.** กรุงเทพฯ : ธัญญพับลิเคชั่น

นพดล สหชัยเสรี.2546. **แนวคิดการวิจัย และพัฒนาผลิตภัณฑ์.** กรุงเทพฯ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

ณรงค์ ชอนตะวัน.2534. **มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ.** กรุงเทพฯ : เอราวัณการพิมพ์ .

ทวีศักดิ์ อ่วมน้อย.2543. **วัสดุและเทคโนโลยีการผลิต.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรังสิต.

ธีรยุทธ พึ่งเทียน.2543. **สถิติเบื้องต้นและการวิจัย** . กรุงเทพฯ : สูตรไพศาล.

ธีระชัย สุขสด.2544. **การออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.** กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

นิรัช สุดสังข์.2547. **การวิจัยการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.** กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ประพันธ์ งามเนตร .2544. **คู่มือกราฟิค ดีไซน์.** กรุงเทพฯ : อินโฟร์เพลส

สาคร คันธโชติ .2528. **การออกแบบเครื่องเรือน.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.2544. **เออร์กอนอมิคส์และจิตวิทยาในการทำงาน** มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พงษ์พัน วรสุนทโรสถ.2521. **วัสดุก่อสร้าง.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ซีเอ็ดยูเคชั่น

พิชิต เลี่ยมพิพัฒน์.2523. **พลาสติก.** พิมพ์ครั้งที่8 กรุงเทพฯ : มิตรนราการพิมพ์

สมพงษ์ กรกรรณ์.2527. **ทฤษฎีสี.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิชย์

สาคร คันธโชติ.2528. **การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรื่อง

การศึกษาพัฒนาเครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟ

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

.....

<u>คำชี้แจง</u> แบบสอบถามชุดนี้สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาข้อมูลของ การศึกษาพัฒนาเครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟเพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้าประกอบทฤษฎีต่อไป โดยเนื้อหาจะแบ่งออกเป็น 3 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับปัญหาต่างๆในการเก็บลูกกอล์ฟด้วยวิธีการแบบเดิม

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้งานเครื่องเก็บลูกกอล์ฟแบบเดิมที่ท่านใช้ปฏิบัติงาน

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับปัญหาต่างๆในการเก็บลูกกอล์ฟด้วยวิธีการแบบเดิม

<u>คำชี้แจง</u> จงทำเครื่องหมาย / ลงในช่อง ( )ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน(สามารถตอบได้มากกว่า1ข้อ)

1. วิธีการเก็บลูกกอล์ฟในปัจจุบันของท่าน

( ) ใช้วิธีเดินเก็บโดยมีที่ตักลูกกอล์ฟ

( ) ใช้รถเข็นในการเก็บลูกกอล์ฟ

( ) ใช้เครื่องเก็บลูกกอล์ฟแบบใช้รถลากจูง

( ) อื่นๆ โปรดระบุ.....

2. ปัญหาที่พบบ่อยในระบบการเก็บลูกกอล์ฟแบบเดิม

( ) ไม่สามารถเก็บลูกกอล์ฟได้ในพื้นที่คับแคบ

( ) ใช้เวลานานมากในการเก็บลูกกอล์ฟ

( ) ได้ปริมาณลูกกอล์ฟน้อยในการเก็บแต่ละครั้ง

( ) ขนาดของเครื่องเก็บลูกกอล์ฟใหญ่เกินไป

( ) ขนาดของเครื่องเก็บลูกกอล์ฟเล็กเกินไป

( ) ไม่ค่อยมีความทนทานดูแลรักษายาก

( ) ลูกกอล์ฟที่เก็บแล้วตกหล่นในขณะที่กำลังปฏิบัติงานอยู่

( ) การดูแลรักษาและการทำความสะอาดเครื่องมือทำได้ไม่สะดวก

( ) ความสวยงามของสีสันและรูปทรงของเครื่องเก็บลูกกอล์ฟ

( ) ความปลอดภัยในขณะปฏิบัติงาน

( ) อื่นๆโปรดระบุ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้งานเครื่องเก็บลูกกอล์ฟที่ท่านใช้ปฏิบัติงาน จำนวน 3 ข้อ

<u>คำชี้แจง</u> จงทำเครื่องหมาย / ลงในช่องว่าง ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุดเกี่ยวกับเครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟ

การประเมินค่าแบ่งเป็น 5 ชั้นคะแนน ได้แก่

5	หมายถึง	มากที่สุด
4	หมายถึง	มาก
3	หมายถึง	ปานกลาง
2	หมายถึง	น้อย
1	หมายถึง	น้อยที่สุด

ลำดับที่	ความคิดเห็นเกี่ยวกับเครื่องเก็บลูกกอล์ฟแบบเดิมที่ท่านใช้ปฏิบัติงาน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1.	**ด้านหน้าที่ใช้สอย**					
	1.1 ขนาดของเครื่องเก็บลูกกอล์ฟที่ท่านใช้ปฏิบัติงานมีความเหมาะสมเพียงใด					
	1.2 ความเหมาะสมในการดูแลรักษา ทำความสะอาดง่าย					
	1.3 ง่ายต่อการจัดเก็บเมื่อเลิกใช้งาน					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ความคิดเห็นเกี่ยวกับเครื่องเก็บลูกกอล์ฟแบบเดิมที่ท่านใช้ปฏิบัติงาน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
2.	**ความสะดวกสบายในการใช้งาน**					
	2.1 การปฏิบัติงานในที่คับแคบ					
	2.2 ระยะเวลาในการเก็บลูกกอล์ฟมีความรวดเร็วเพียงใด					
	2.3 ความแม่นยำในการเก็บลูกกอล์ฟจากวิธีที่ท่านใช้อยู่มีประสิทธิภาพดีเพียงใด					
	2.4 สามารถทุ่นแรงคนในการปฏิบัติงาน					
3.	**การดูแลรักษา/การซ่อมแซมเมื่อเกิดการเสียหาย**					
	3.1 รูปแบบของเครื่องเก็บลูกกอล์ฟของท่านง่ายต่อการซ่อมแซมมากเพียงใด					
	3.2 วัสดุที่ใช้สามารถหาทดแทนได้ง่ายเมื่อเกิดความเสียหาย					

ตอนที่ 3. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินความพึงพอใจ

เรื่อง

การศึกษาพัฒนาเครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟ

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

<u>คำชี้แจง</u> แบบประเมินความพึงพอใจชุดนี้สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาข้อมูลของ การศึกษาพัฒนาเครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟเพื่อหาความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างโดยประเมินจากเครื่องเก็บลูกกอล์ฟแบบใหม่ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น โดยเนื้อหาจะแบ่งออกเป็น 2 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 แบบประเมินเพื่อหาความพึงพอใจจากประชากรกลุ่มตัวอย่าง

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 แบบประเมินเพื่อหาความพึงพอใจจากประชากรกลุ่มตัวอย่าง

<u>คำชี้แจง</u> จงทำเครื่องหมาย / ลงในช่องว่าง ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุดเกี่ยวกับเครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟ

การประเมินค่าแบ่งเป็น 5 ชั้นคะแนน ได้แก่

5	หมายถึง	มากที่สุด
4	หมายถึง	มาก
3	หมายถึง	ปานกลาง
2	หมายถึง	น้อย
1	หมายถึง	น้อยที่สุด

ลำดับที่	ความคิดเห็นเกี่ยวกับเครื่องเก็บลูกกอล์ฟแบบใหม่ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
	ด้านหน้าที่ใช้สอย					
1.	1.1 ขนาดของเครื่องเก็บลูกกอล์ฟของผู้วิจัยมีความเหมาะสมเพียงใด					
	1.2 ความเหมาะสมในการดูแลรักษา ทำความสะอาดง่าย					
	1.3 ง่ายต่อการจัดเก็บเมื่อเลิกใช้งาน					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ความคิดเห็นเกี่ยวกับเครื่องเก็บลูกกอล์ฟแบบใหม่ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
	ความสะดวกสบายในการใช้งาน					
	2.1 การปฏิบัติงานในที่คับแคบ					
	2.2 ระยะเวลาในการเก็บลูกกอล์ฟมีความรวดเร็วเพียงใด					
2.	2.3 ความแม่นยำในการเก็บลูกกอล์ฟจากเครื่องเก็บลูกกอล์ฟของผู้วิจัยมีประสิทธิภาพดีเพียงใด					
	2.4 สามารถทุ่นแรงคนในการปฏิบัติงาน					
	การดูแลรักษา/การซ่อมแซมเมื่อเกิดการเสียหาย					
3.	3.1 รูปแบบเครื่องเก็บลูกกอล์ฟของผู้วิจัยง่ายต่อการซ่อมแซมมากเพียงใด					
	3.2 วัสดุที่ใช้สามารถหาทดแทนได้ง่ายเมื่อเกิดความเสียหาย					

ตอนที่ 2. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

หนังสือทางราชการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 0344

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบั
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

3< มกราคม 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถาม และแบบประเมินเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประวัติ จันทรางกูร

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามและแบบประเมินเพื่อการวิจัย

ด้วย นายนำพล บุญฉ่ำ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำสาระนิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาพัฒนาเครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดร์ฟกอล์ฟ"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามและแบบประเมินดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนายนำพล บุญฉ่ำ มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา
โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 0344

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๓๐ มกราคม 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถาม และแบบประเมินเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อรชฎา ภาคสัญไชย

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามและแบบประเมินเพื่อการวิจัย

ด้วย นายนำพล บุญฉ่ำ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำสาระนิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาพัฒนาเครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดร์ฟกอล์ฟ"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามและแบบประเมินดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนายนำพล บุญฉ่ำ มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา
โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 0344

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบั
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๑๐ มกราคม 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถาม และแบบประเมินเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์เสรี เรืองเนตร์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามและแบบประเมินเพื่อการวิจัย

ด้วย นายนำพล บุญฉ่ำ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำสาระนิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาพัฒนาเครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดร์ฟกอล์ฟ"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามและแบบประเมินดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนายนำพล บุญฉ่ำ มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา
โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 0963

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

13 มีนาคม 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านระบบกลไกและเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบเพื่อการวิจัย

เรียน อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

ด้วย นายนำพล บุญฉ่ำ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาและพัฒนาเครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดร์ฟกอล์ฟ"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่า ผศ. บริบูรณ์ เสนาะล้ำ เป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านระบบไกเป็นอย่างดี อาจารย์ชัยมิตร แสวงมงคล และ ผศ. เสรี เรืองเนตร์ เป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านการการออกแบบเป็นอย่างดี จึงขอเชิญ ผศ.บริบูรณ์ เสนาะล้ำ อาจารย์ชัยมิตร แสวงมงคล และ ผศ.เสรี เรืองเนตร์ เป็นผู้เชี่ยวชาญในด้านดังกล่าวเพื่อการวิจัยของ นายนำพล บุญฉ่ำ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์รวีวรรณ ชินะตระกูล)
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

หน่วยบัณฑิตศึกษา
โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 0963

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

13 มีนาคม 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านระบบกลไกเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์ณัฐพล ควรสงข์

ด้วย นายนำพล บุญฉ่ำ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาและพัฒนาเครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟ"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในด้านดังกล่าว เพื่อการวิจัยของ นายนำพล บุญฉ่ำ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์รวีวรรณ ชินะตระกูล)
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

หน่วยบัณฑิตศึกษา
โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 0963

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

13 มีนาคม 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านระบบกลไกเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์ทวีศักดิ์ ชัยสงคราม

ด้วย นายนำพล บุญฉ่ำ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำสาระนิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาและพัฒนาเครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟ"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในด้านดังกล่าว เพื่อการวิจัยของ นายนำพล บุญฉ่ำ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์รวีวรรณ ชินะตระกูล)
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

หน่วยบัณฑิตศึกษา
โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 0963

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบั
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

13 มีนาคม 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบเพื่อการวิจัย

เรียน คุณชลธร รักดี

ด้วย นายนำพล บุญฉ่ำ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำสาระนิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาและพัฒนาเครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟ"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในด้านดังกล่าว เพื่อการวิจัยของ นายนำพล บุญฉ่ำ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์รวีวรรณ ชินะตระกูล)
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ยินดีให้ความอนุเคราะห์

หน่วยบัณฑิตศึกษา
โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 3458

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบั
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

3 กันยายน 2550

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองใช้แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้จัดการสนามไดร์กอล์ฟประชาชื่น

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

ด้วย นายนำพล บุญฉ่ำ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำสาระนิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาและพัฒนาเครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดร์ฟกอล์ฟ" คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นายนำพล บุญฉ่ำ ทดลองใช้แบบสอบถามกับพนักงานเก็บลูกกอล์ฟเพื่อการวิจัยภายในสนามไดร์ฟกอล์ฟของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา
โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 3458

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๓ กันยายน 2550

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองใช้แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้จัดการสนามกอล์ฟดันเนซีเทรดดิ้ง จำกัด

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

ด้วย นายนำพล บุญฉ่ำ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาและพัฒนาเครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดร์ฟกอล์ฟ" คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นายนำพล บุญฉ่ำ ทดลองใช้แบบสอบถามกับพนักงานเก็บลูกกอล์ฟเพื่อการวิจัยภายในสนามกอล์ฟของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา
โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 326-4325

อนุญาตให้ดำเนินการได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 3453

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

3 กันยายน 2550

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองใช้แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้จัดการสนามกอล์ฟ หจก. บี-ไดร์ฟ ไดร์ฟวิ่งเรนจ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

ด้วย นายนำพล บุญฉ่ำ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำสาระนิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาและพัฒนาเครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดร์ฟกอล์ฟ" คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นายนำพล บุญฉ่ำ ทดลองใช้แบบสอบถามกับพนักงานเก็บลูกกอล์ฟเพื่อการวิจัยภายในสนามกอล์ฟของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

ยินดีให้ความร่วมมือ
สมชัย เล็มมหาม

หน่วยบัณฑิตศึกษา
โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 3453

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

3 กันยายน 2550

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองใช้แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้จัดการสนามกอล์ฟชาญวิริยะ จำกัด

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

ด้วย นายนำพล บุญฉ่ำ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำสาระนิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาและพัฒนาเครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดร์ฟกอล์ฟ" คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นายนำพล บุญฉ่ำ ทดลองใช้แบบสอบถามกับพนักงานเก็บลูกกอล์ฟเพื่อการวิจัยภายในสนามกอล์ฟของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา
โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 3458

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

3 กันยายน 2550

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองใช้แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้จัดการสนามกอล์ฟกรีนสตาร์ไดร์ฟวิ่งเรนจ์ จำกัด

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

ด้วย นายนำพล บุญฉ่ำ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำสาระนิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาและพัฒนาเครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดร์ฟกอล์ฟ" คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นายนำพล บุญฉ่ำ ทดลองใช้แบบสอบถามกับพนักงานเก็บลูกกอล์ฟเพื่อการวิจัยภายในสนามกอล์ฟของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

MD.
Approved

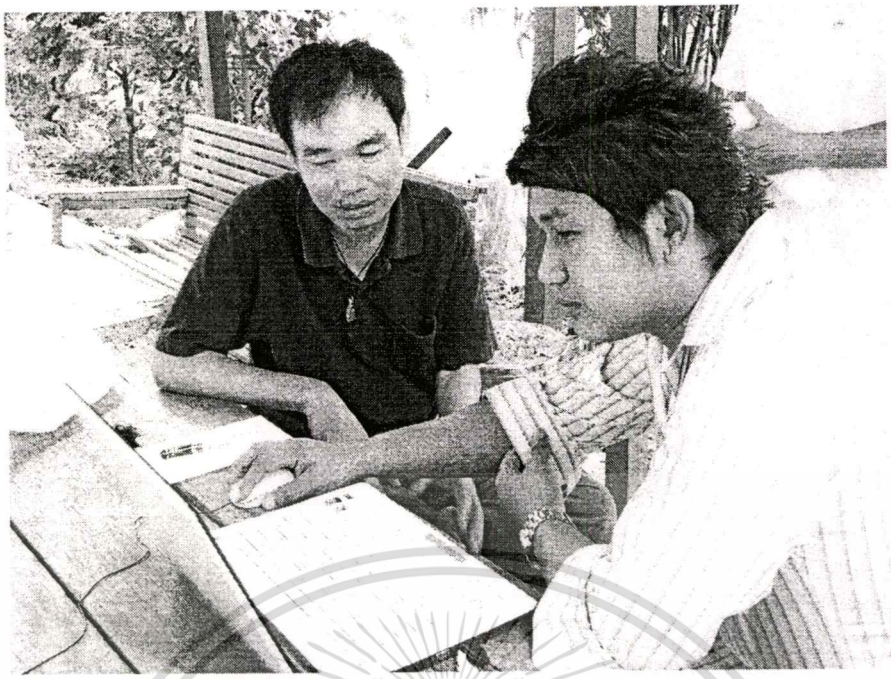
หน่วยบัณฑิตศึกษา
โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

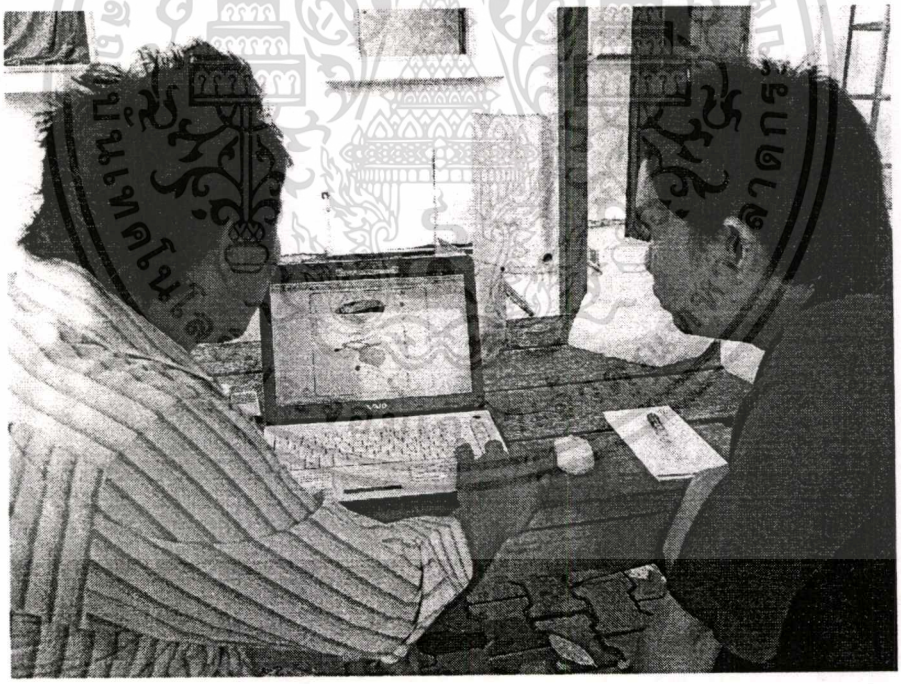
ภาคผนวก ค

ภาพการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

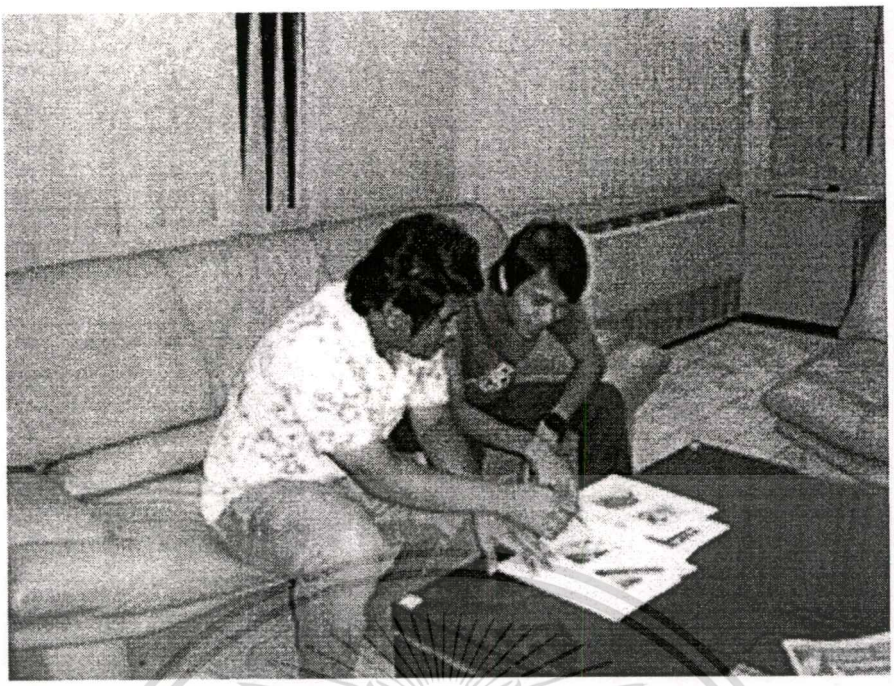


รูปที่ ค.1 ภาพการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ



รูปที่ ค.2 ภาพผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็นต่อผลงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



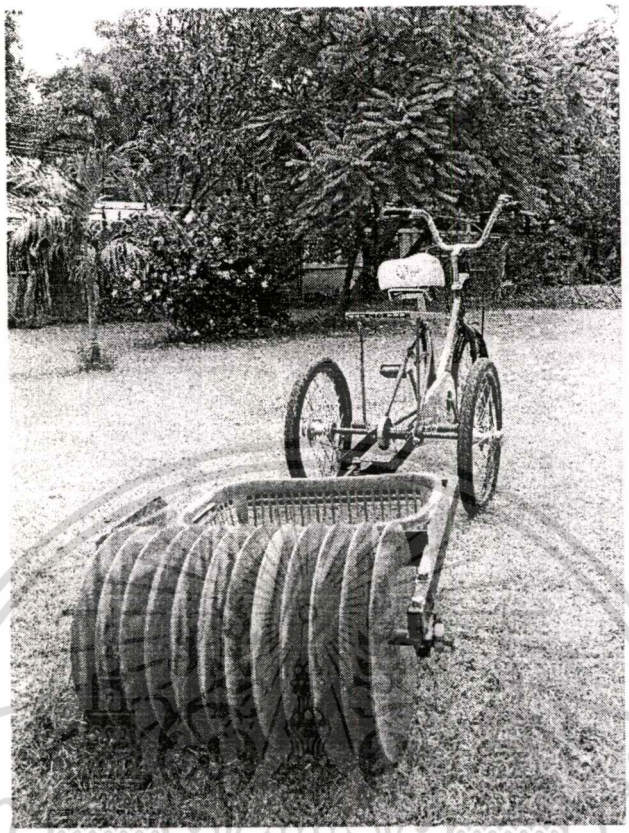
รูปที่ ค.3 ภาพการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

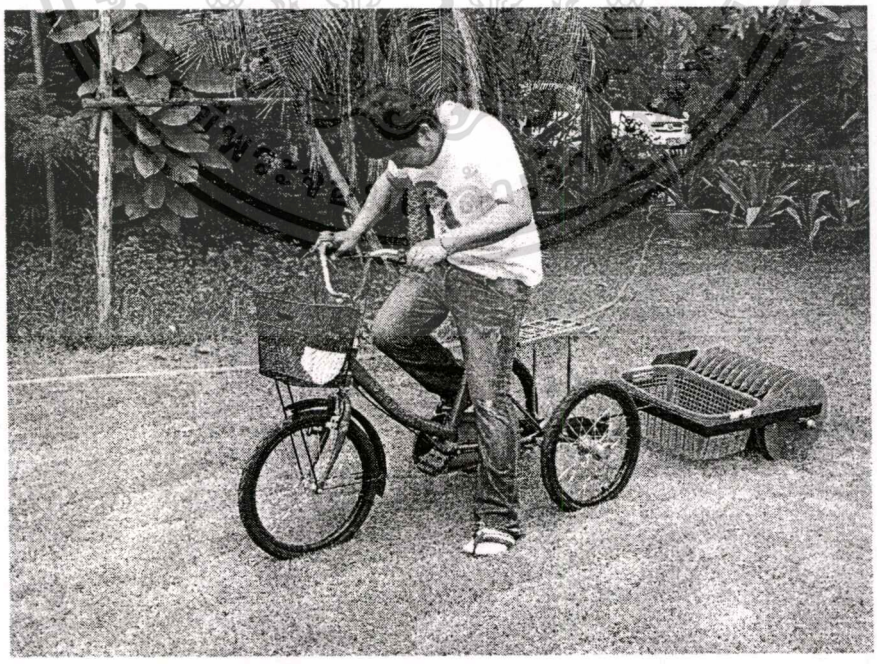
ภาคผนวก ง

ภาพทดลองใช้งานเครื่องเก็บลูกกอล์ฟในสนามไดรฟ์กอล์ฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



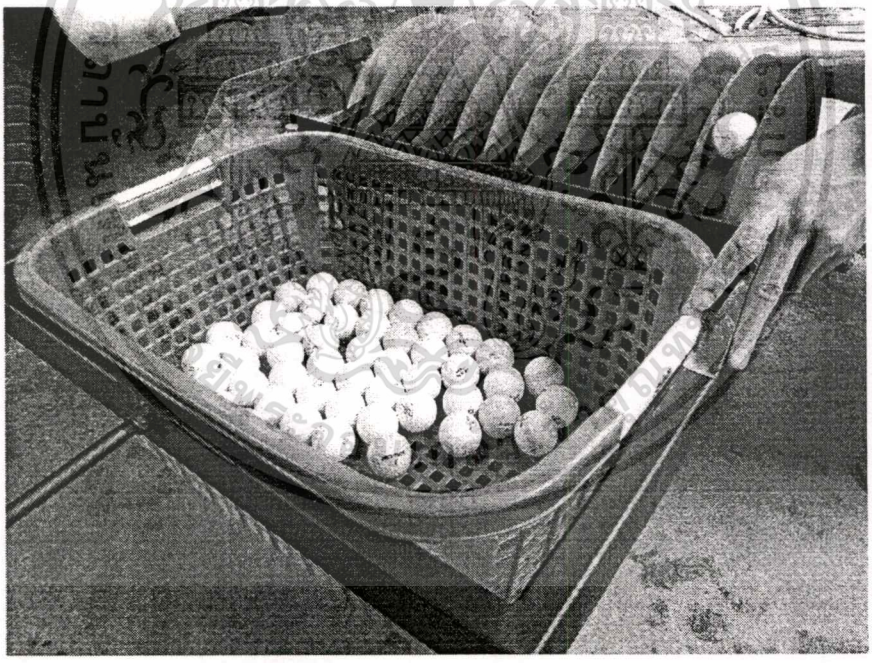
รูปที่ ง.1 ภาพก่อนเริ่มการทดสอบ



รูปที่ ง.2 ภาพขณะทำการทดสอบ 1

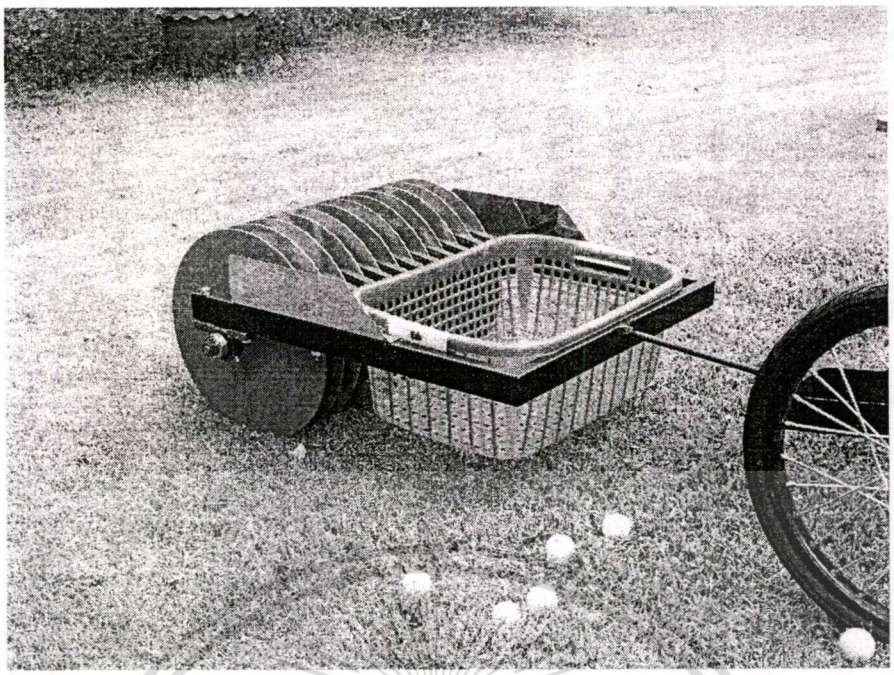
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ ง.3 ภาพขณะทำการทดสอบ 2



รูปที่ ง.4 ภาพการตรวจสอบจำนวนลูกกอล์ฟที่ได้จากการเก็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ง.5 ภาพการตรวจสอบสภาพรถหลังการทดสอบ

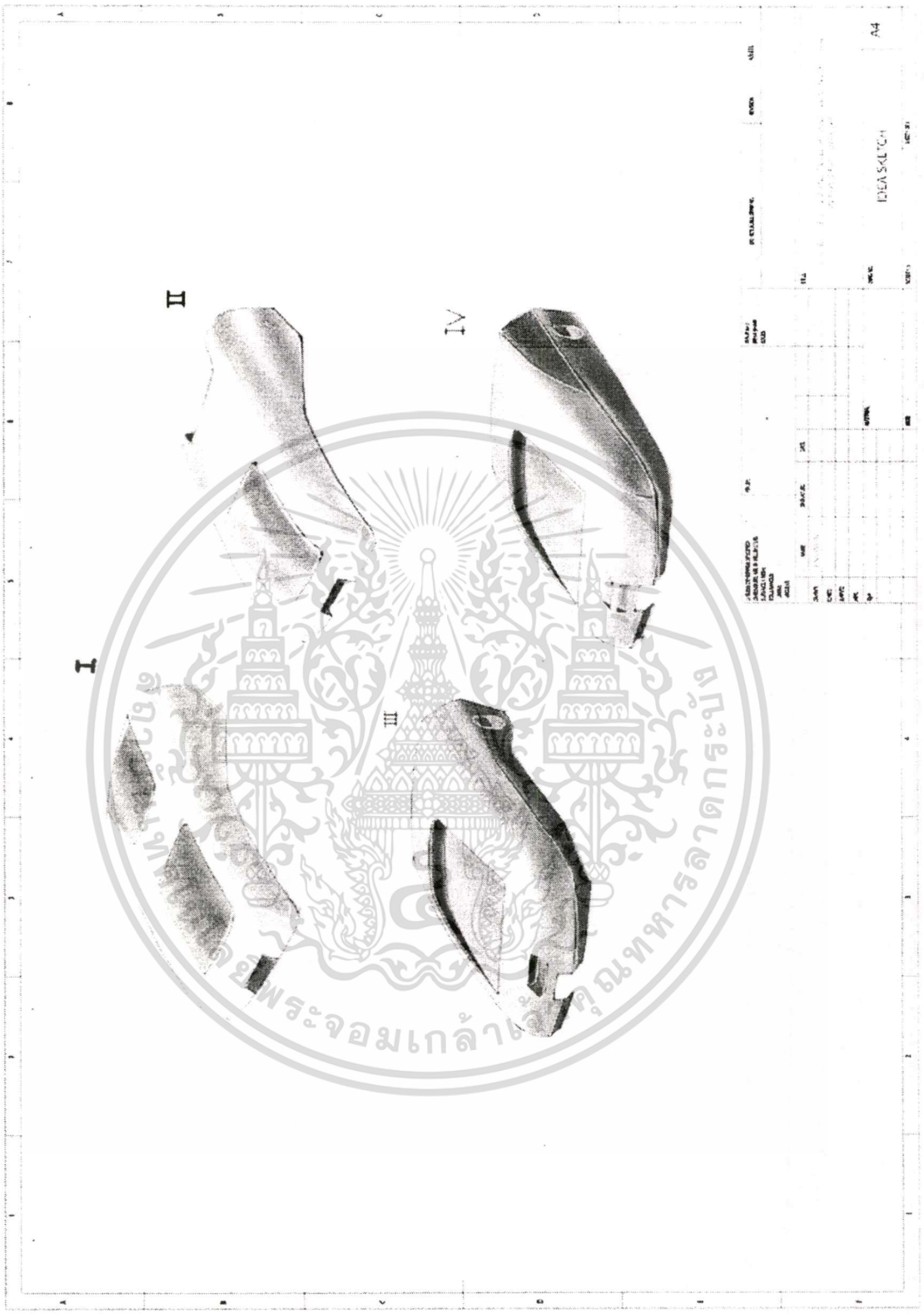
รูปที่ ง.6 ภาพการตรวจสอบสภาพรถหลังการทดสอบ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

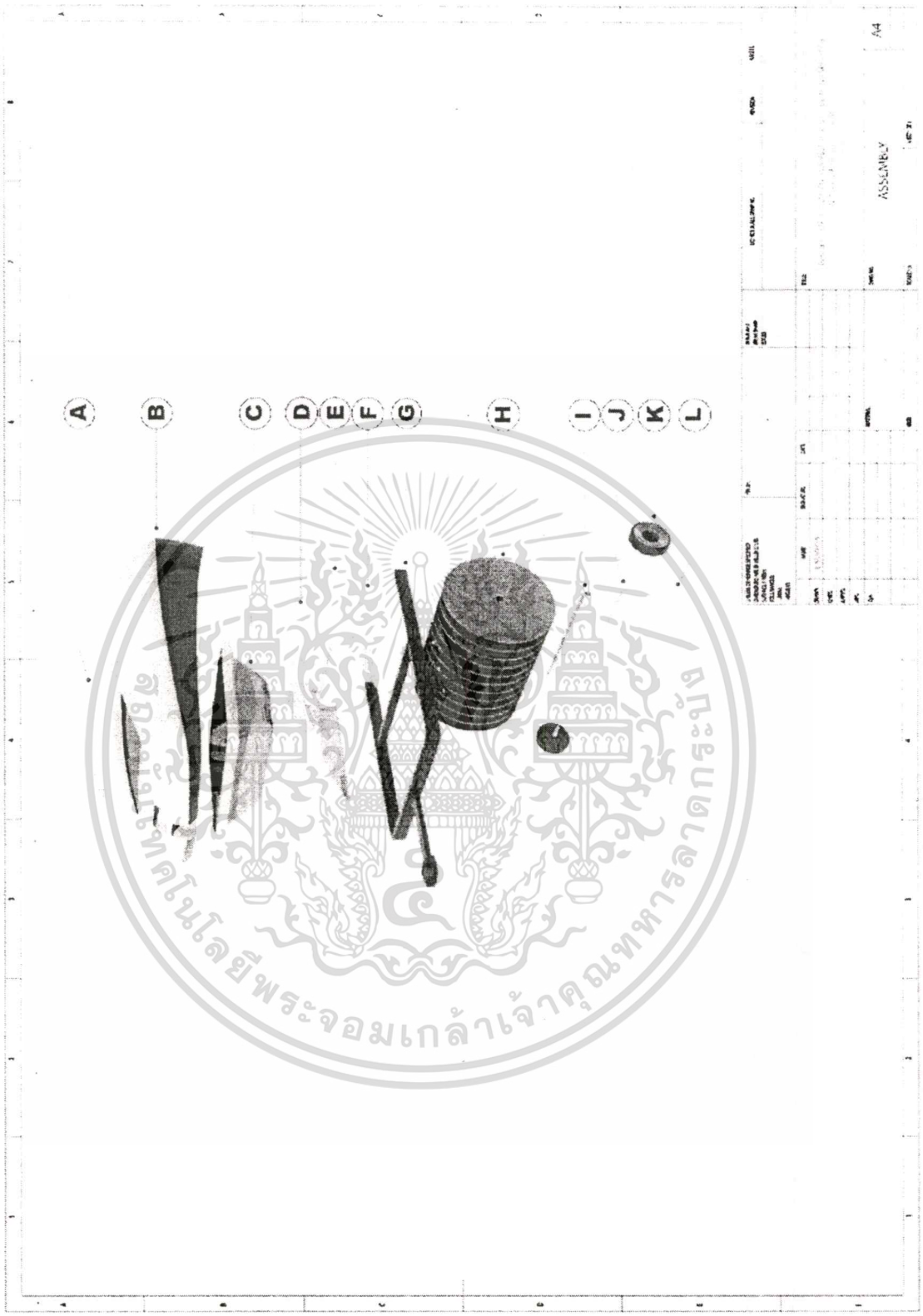
ภาคผนวก จ

การนำเสนอผลงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

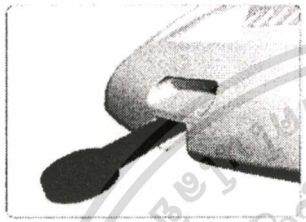
รายการวัสดุประกอบแบบ

ลำดับ	รายการ	วัสดุ	ขนาด (กว้าง x ยาว x สูง)	จำนวน
A	ช่องมองปริมาณลูกกอล์ฟ	พลาสติกอะคริลิค	30 x 40 x 0.2 cm.	1
B	ฝาครอบเครื่องเก็บลูกกอล์ฟ	ไฟเบอร์	64 x 80 x 42 cm.	1
C	ตะกร้าสำหรับใส่ลูกกอล์ฟ	พลาสติก	60 x 45 x 25 cm.	1
D	ขาเขี่ยลูกกอล์ฟ	เหล็กพ่นกันสนิม	2 x 25 x 0.2 cm.	1
E	น็อตยึด	สแตนเลส	⌀ 8 mm.	6
F	แผ่นป้องกันลูกกอล์ฟตก	สแตนเลส	12 x 25 x 0.1 cm.	2
G	โครงเหล็ก	เหล็กพ่นกันสนิม	62 x 90 x 5 cm.	1
H	แผ่นพลาสติกสำหรับคีบลูกกอล์ฟ	พลาสติกอะคริลิค	⌀ 38 cm. หนา 4 mm.	12
I	ตัวแบ่งระยะความห่าง	ท่อ PVC	⌀ 2.6 cm. ยาว 4 cm.	13
J	เหล็กแกนเพลา	เหล็กเส้น	⌀ 2 cm. ยาว 70 cm.	1
K	น็อตยึดแผ่นพลาสติก	สแตนเลส	⌀ 3.2 cm	2
L	ลูกปืนยึดแกนเพลา	เหล็ก	(วัสดุสำเร็จรูป)	2

KEY ASSEMBLY

A4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

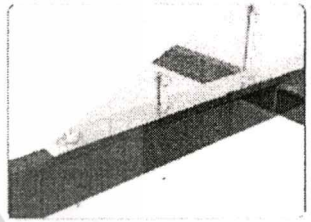


DETAIL 1

ภาพแสดงที่จับ สำหรับเปิดฝาครอบเครื่องเก็บลูกกอล์ฟ เพื่อนำลูกกอล์ฟออก

DETAIL 2

ภาพแสดงจุดพ่วง สำหรับพ่วงเครื่องเก็บลูกกอล์ฟ ติดกับจักรยาน หรือเครื่องยานชนิดอื่น

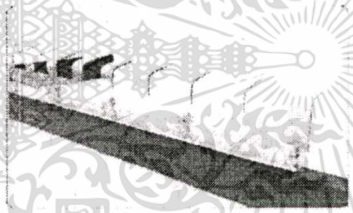


DETAIL 3

ภาพแสดงแผ่นสแตนเลส สำหรับกันลูกกอล์ฟตก ในขณะลำเลียงลูกกอล์ฟใส่ตะกร้า

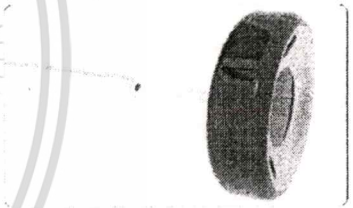
DETAIL 4

ภาพแสดงตะกร้า สำหรับใส่ลูกกอล์ฟที่เก็บมาแล้ว สามารถมองผ่านช่องกระจกนี้ได้เลย



DETAIL 5

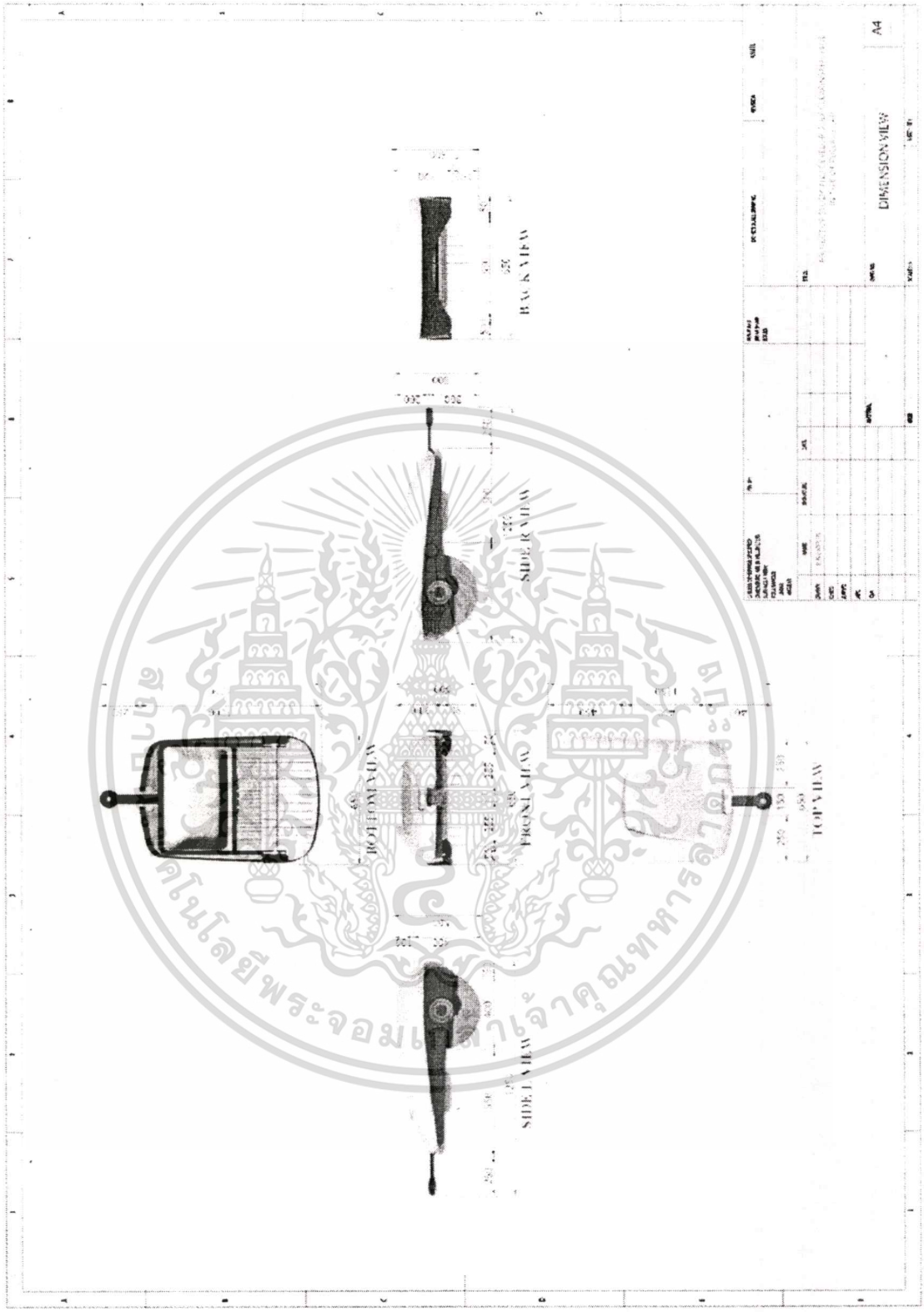
ภาพแสดงขาสำหรับเขี่ยลูกกอล์ฟ เมื่อแผ่นวงกลมคีบลูกกอล์ฟขึ้นมา ขานี้จะทำหน้าที่เขี่ยลูกกอล์ฟให้ตกลงมาในตะกร้า



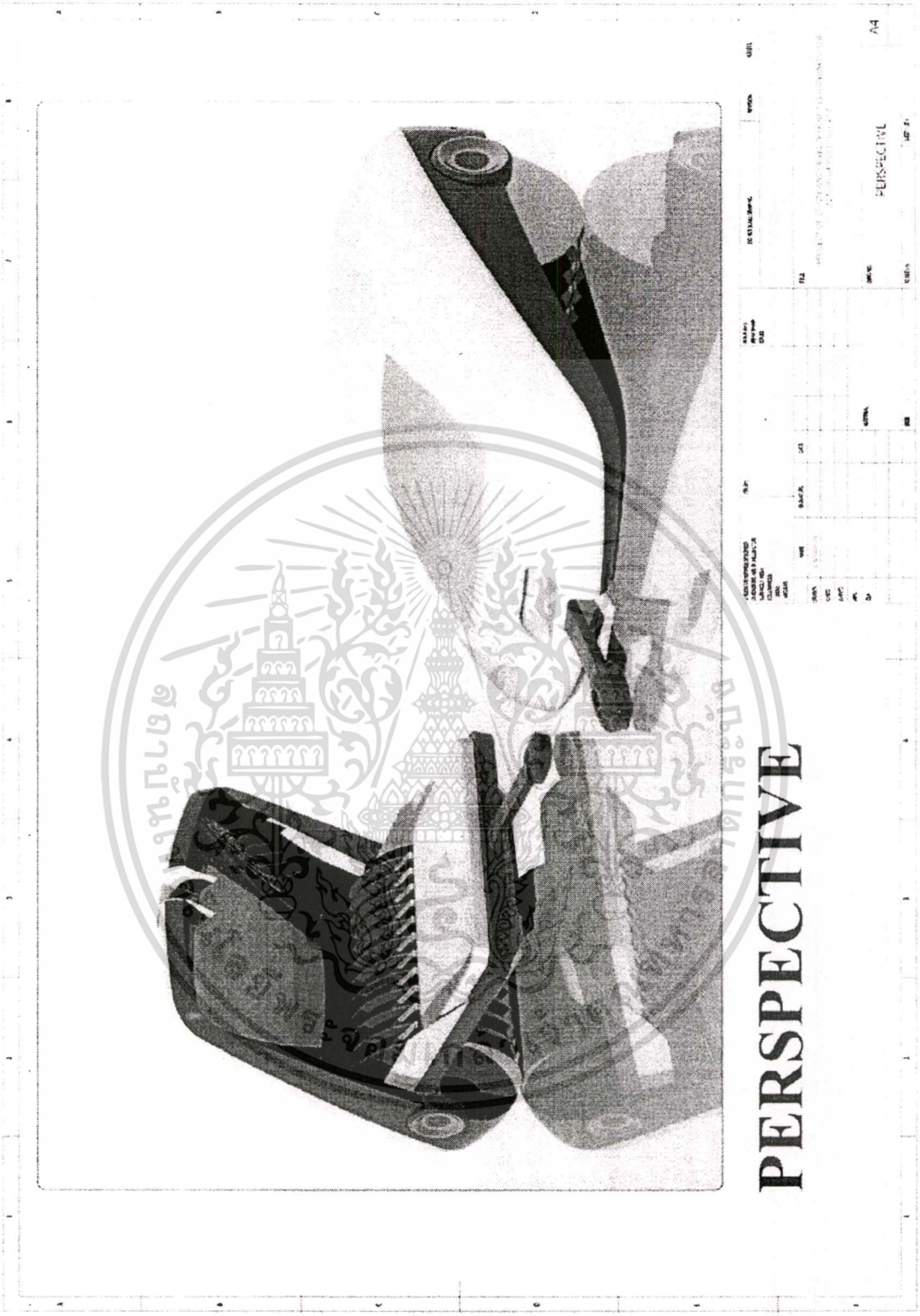
DETAIL 6

ภาพแสดงน็อตยึดหัวเพลา ทั้งสองฝั่ง ทำหน้าที่ยึดแผ่นคีบลูกกอล์ฟให้แน่นหนาและรักษาระยะความห่างของแผ่นให้ได้ระยะที่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

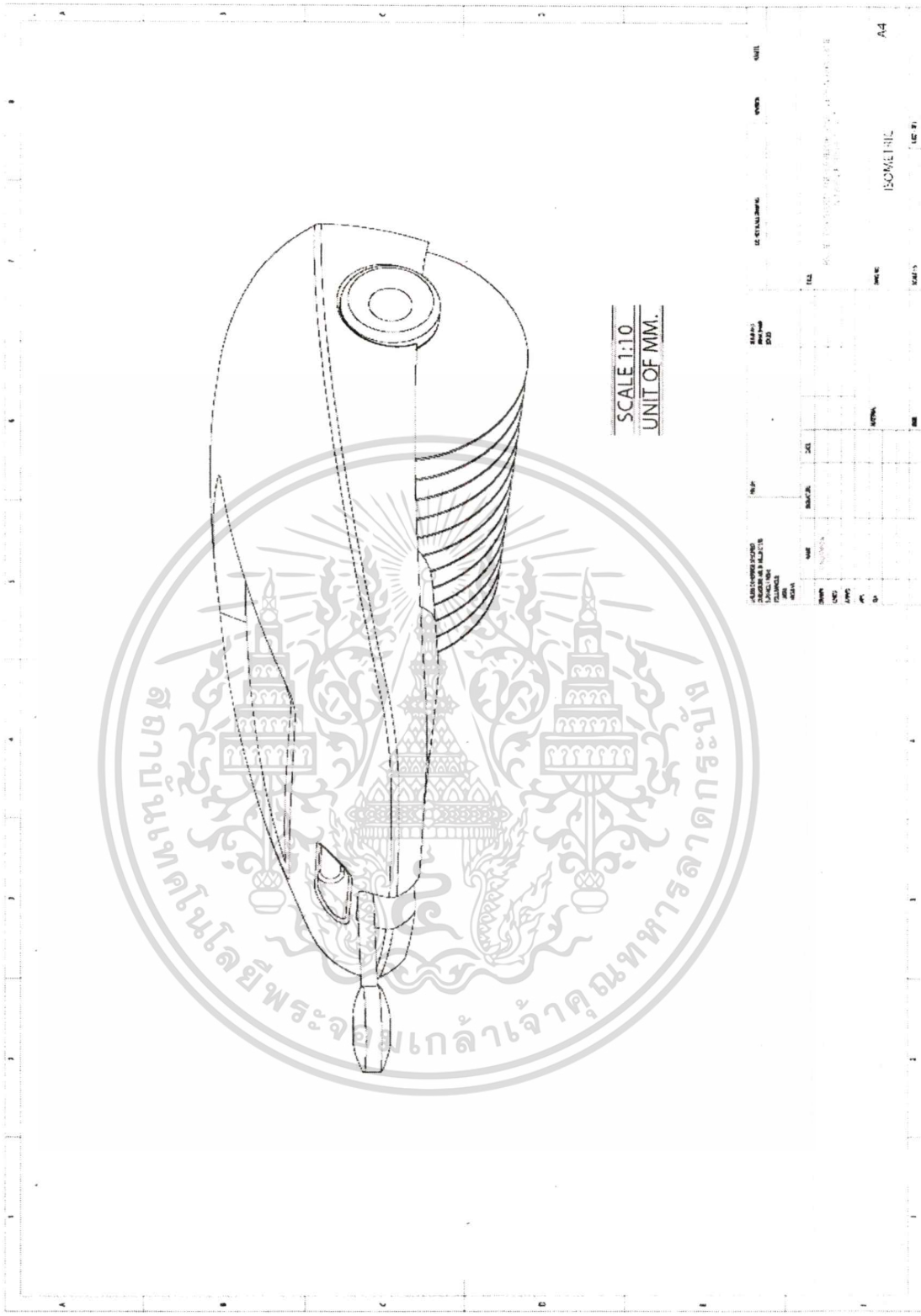


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า



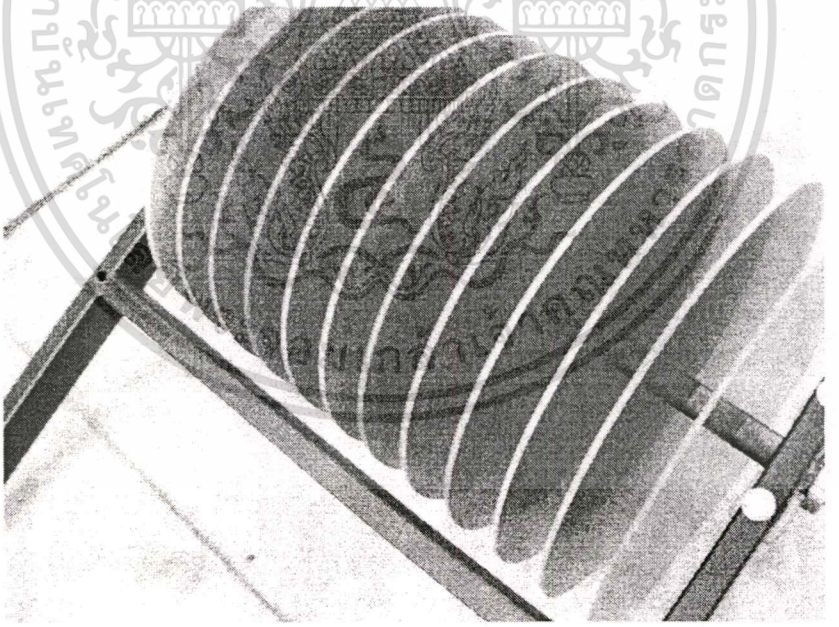
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ฉ

ขั้นตอนการสร้างหุ่นจำลอง

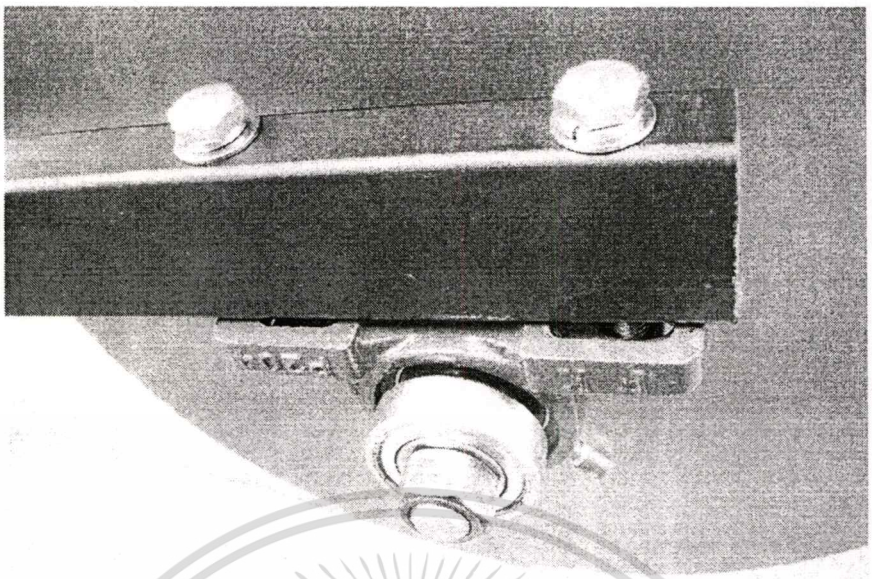
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ ฉ.1 ภาพแสดงรถที่นำมาใช้ในการลางจูงเครื่องเก็บลูกกอล์ฟ

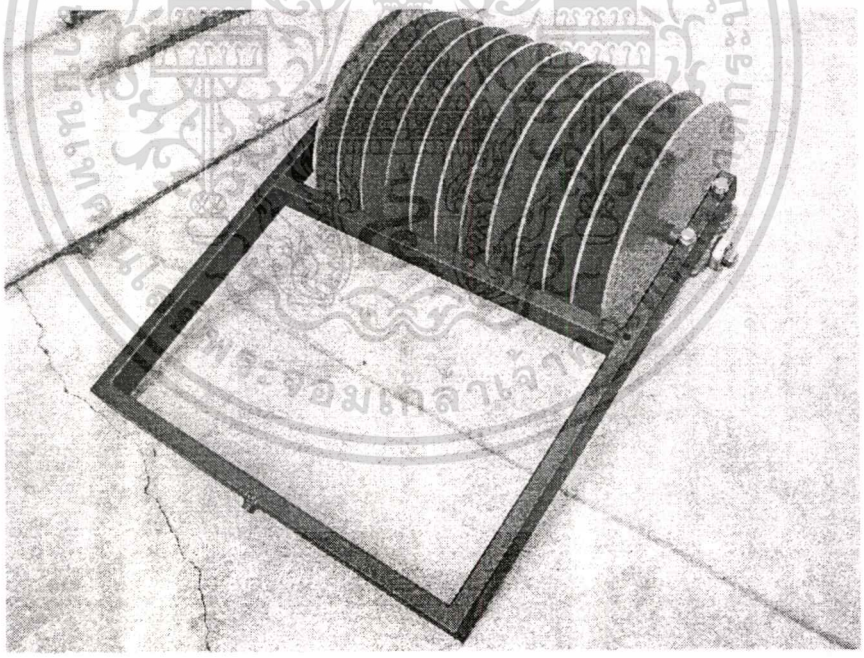


รูปที่ ฉ.2 ภาพแสดงการนำแผ่นพลาสติกมาร้อยใส่แกนเพลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

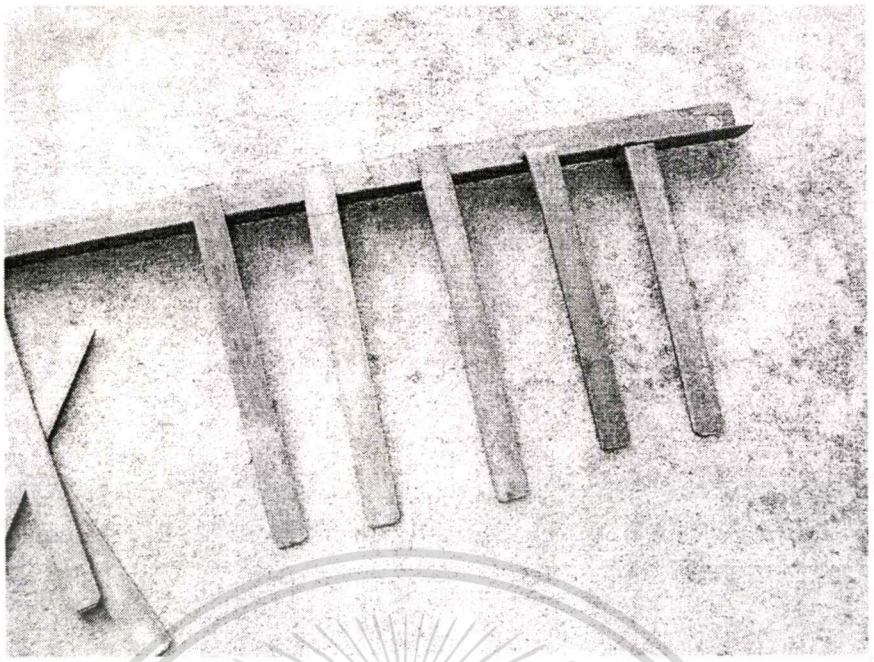


รูปที่ ฉ.3 ภาพแสดงการติดตั้งชุดลูกปืนตลับใส่แกนเพลา

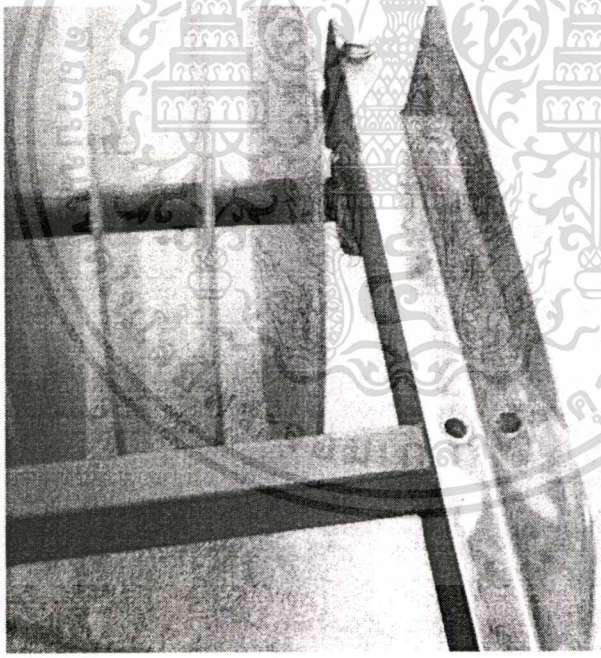


รูปที่ ฉ.4 ภาพแสดงการนำแผ่นพลาสติกที่ร้อยใส่แกนเพลามาติดตั้งกับโครงรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

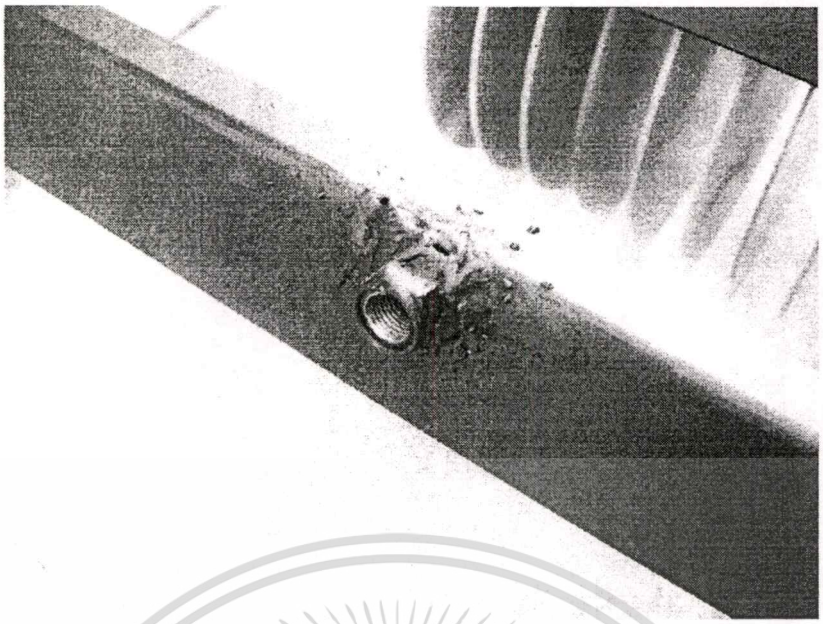


รูปที่ ฉ.5 ภาพแสดงการตัดเหล็กสำหรับเขี่ยลูกกอล์ฟมารอการเชื่อมติดกัน

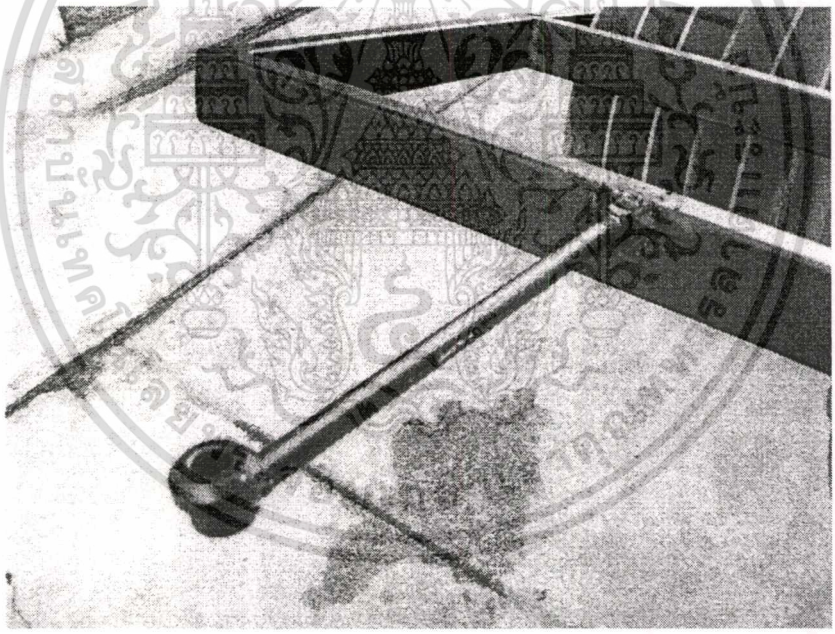


รูปที่ ฉ.6 ภาพแสดงการนำแผ่นกันลูกกอล์ฟตกมาติดตั้งกับโครงรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

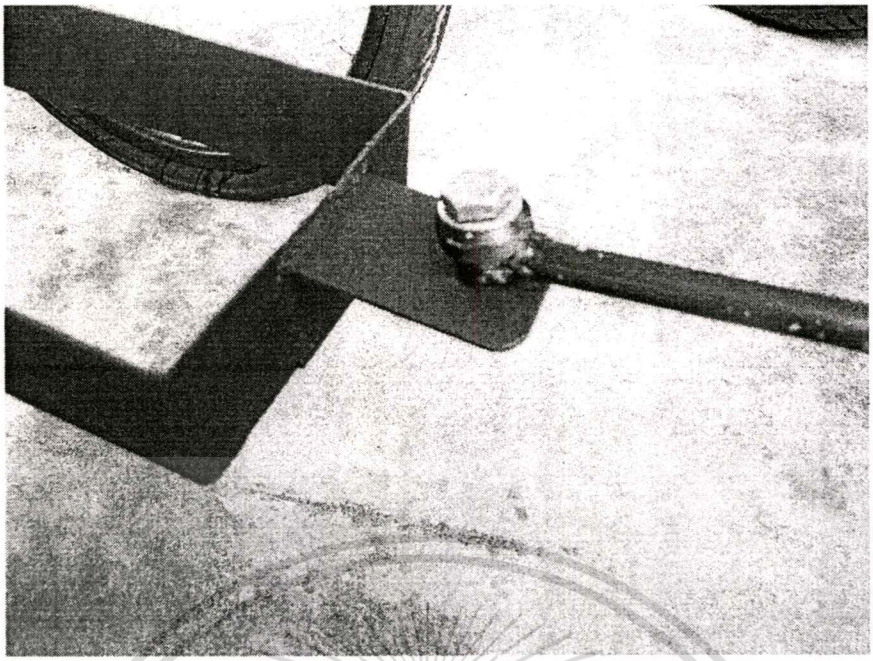


รูปที่ ฉ.7 ภาพแสดงการทำจุดยึดที่พ่วงติดกับโครงรถ



รูปที่ ฉ.8 ภาพแสดงการนำที่พ่วงมาติดตั้งกับโครงรถ

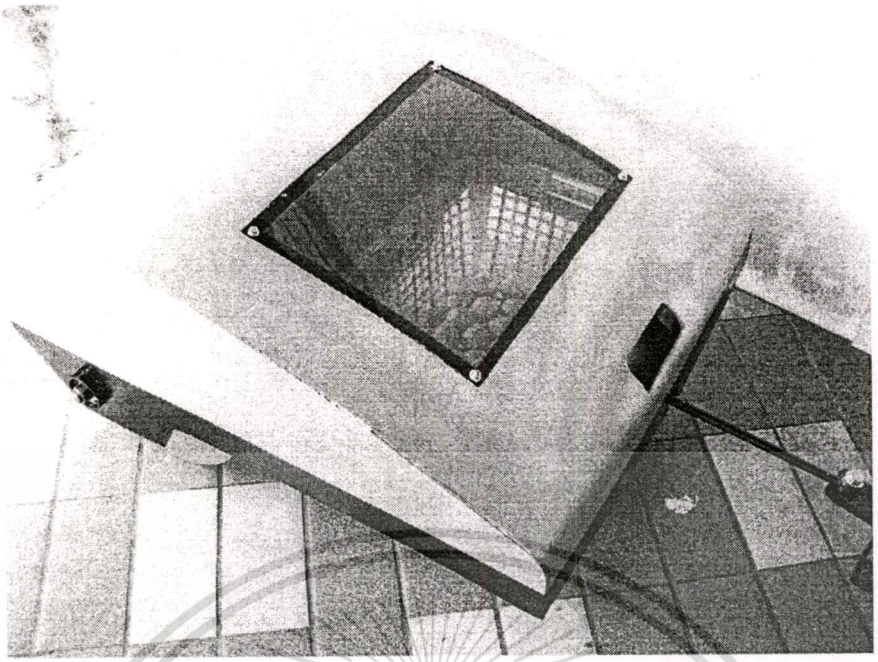
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



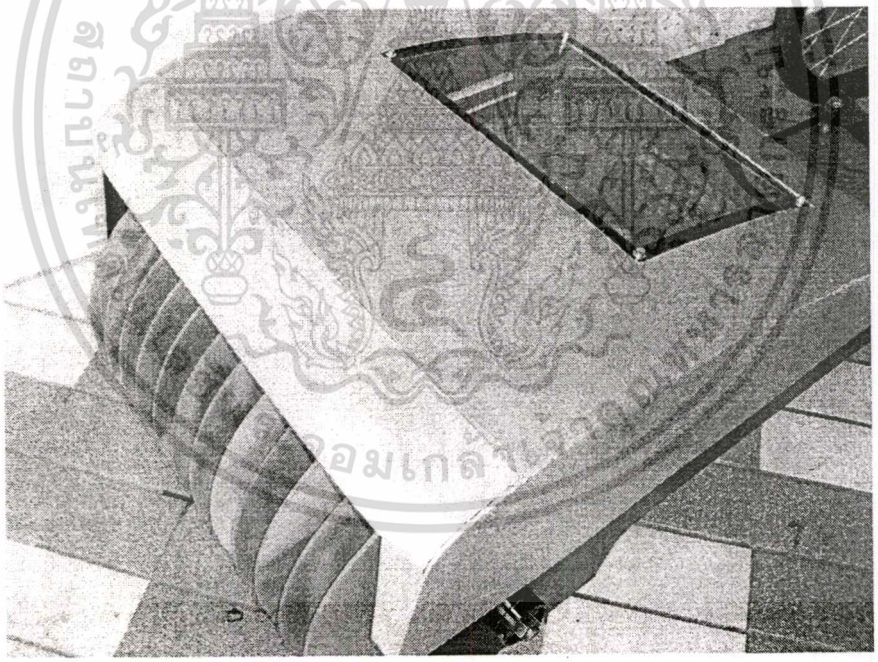
รูปที่ ฉ.9 ภาพแสดงจุดพ่วงฝั่งจักรยาน

รูปที่ ฉ.10 ภาพแสดงตะกร้าใส่ลูกกอล์ฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ฉ.11 ภาพแสดงฝาครอบเครื่องเก็บลูกกอล์ฟ 1



รูปที่ ฉ.12 ภาพแสดงฝาครอบเครื่องเก็บลูกกอล์ฟ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ ฉ.13 ภาพการประกอบเครื่องเก็บลูกกอล์ฟเมื่อเสร็จสมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – สกุล	นายนำพล บุญฉ่ำ
วัน เดือน ปี เกิด	1 กันยายน 2522
ที่อยู่ปัจจุบัน	9/1 ม.3 ต.ไทรม้า อ.เมือง จ.นนทบุรี 11000
เบอร์โทรศัพท์	02-9221164

ประวัติการศึกษา สำเร็จการศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพจาก โรงเรียนไทยวิจิตรศิลปอาชีวะ

สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาออกแบบผลิตภัณฑ์ จากสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเพาะช่าง

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะศิลปกรรม จากศูนย์กลางสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้