



เครื่องวางลูกกอล์ฟเพื่อการตีสวิง
สำหรับสนามฝึกซ้อม

(Swing Drive Golf Machine for Driving Lane)



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา วิศวกรรมศาสตรศิลป์อุตสาหกรรม ภาควิชา วิศวกรรมสถาปัตยกรรม คณะ วิศวกรรมศาสตรอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง ปีการศึกษา 2534



เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 844 020611
วัน เดือน ปี..... 27 ส.ค. 2535

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อักษร A020611 บ่งเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเลขของเอกสารทุกครั้งที่พิมพ์การนำไปใช้

วิทยานิพนธ์เรื่อง... เครื่องวางลูกกอล์ฟเพื่อการทดสอบ สำหรับสนามฝึกซ้อม.....
 ชื่อนักศึกษา..... นาย สมิตร์ อวยพรสกุล.....
 อาจารย์ที่ปรึกษา... รองศาสตราจารย์ ดร. ปรียาพร วงศ์อนุตโรจน์.. ฝ่ายข้อมูล.....
 ...อาจารย์ ฤนอม จันทร์หมื่นไวย..... ฝ่ายออกแบบ...
 ...อาจารย์ เกษม เชาว์ดี..... ฝ่ายออกแบบ...

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ กรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ได้ตรวจพิจารณาเห็นชอบให้ใช้
 เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์
 ศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ระดับปริญญา
 ตรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง ประจำปีการศึกษา 2534



(รศ.ดร.ปรียาพร วงศ์อนุตโรจน์)

คณบดี

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยการออกแบบ "เครื่องวางลูกกอล์ฟเพื่อการตีสวิง สำหรับสนามฝึกซ้อม (Swing Drive Golf Machine for Driving Lane) เป็นโครงการที่นำเสนอมา เพื่อที่จะทำการแก้ไข และขจัดปัญหาที่เกิดขึ้น จากการซ้อมการสวิง ของสนามฝึกซ้อม โดยที่เครื่องที่ได้รับการออกแบบในครั้งนี้ จะมีระบบการทำงาน โดยอาศัย หลักการของแรงโน้มถ่วงของโลก ในการที่จะให้แขนวางลูกกอล์ฟ สามารถที่จะวางลูกกอล์ฟลงได้ ในตำแหน่งที่กำหนด การจ่ายลูกกอล์ฟ จะกระทำการจ่ายออกมาจาก ทางด้านหน้าของเครื่อง ทำให้สามารถที่จะทราบถึงปริมาณของลูกกอล์ฟในขณะนั้นได้ง่าย เพื่อสะดวกต่อการเปลี่ยนถาดใหม่ จุด , ตำแหน่งที่วางลูกกอล์ฟ จะเป็นการจำลองให้มีลักษณะคล้ายสภาพการเล่นจริง ให้มากที่สุด เพื่อความสะดวกและเหมาะสม จุดวางลูกกอล์ฟ (Tee Shot) นี้ จะผลิตขึ้นจากยาง ยึดติดกับแผ่นหญ้าเทียม โดยการ ใช้สกรูช่วยในการยึด การควบคุมการวางลูก จะทำการควบคุมได้ โดยผู้ซ้อมเอง เพราะสามารถที่จะกำหนดระยะเวลาที่ใช้ในการวางลูก ได้อย่างเหมาะสมสำหรับบุคคลนั้น การทำงานของระบบควบคุม จะมีการทำงานโดยเอา หลักของการแทนที่ด้วยอากาศ (ลูกโป่ง) เข้ามาใช้ช่วยในการออกแบบครั้งนี้ เพราะสามารถที่จะทำการควบคุมได้โดยง่าย และระบบการทำงานก็ไม่ซับซ้อน ยุ่งยาก ปริมาณลูกกอล์ฟ จะใช้ปริมาณที่ใช้กันอยู่ตามสนามซ้อมทั่วไป มากำหนดในการออกแบบ คือ 25 ลูกต่อ 1 ถาด และถาดใส่ลูกกอล์ฟนี้สามารถทำการสับเปลี่ยนใส่เข้าไปในเครื่องวางลูกกอล์ฟ ได้เพราะการทำงานของถาดลูกกอล์ฟจะสัมพันธ์กับ ระบบการทำงานของตัวเอง การเคลื่อนย้ายก็กระทำได้โดยง่าย และสะดวก เนื่องจาก เครื่องวางลูกกอล์ฟมีขนาดที่ค่อนข้างเล็ก เนื่องจากขนาดพื้นที่จำกัดของสนามซ้อมเอง ในการที่จะนำเอาเครื่องนี้เข้ามาแทนที่ในการใช้คนวาง น้ำหนักเบาเพราะใช้วัสดุประเภทพลาสติกเป็นหลักในการออกแบบ การบำรุงรักษาสามารถกระทำได้โดยง่าย

เครื่องวางลูกกอล์ฟนี้ นอกจากจะเป็นการการช่วยแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นเดิมแล้ว ยังจะเป็นเสมือนครูฝึก ไปในตัวเพราะเครื่องวางลูกกอล์ฟนี้ จะสร้างพฤติกรรมการเล่นที่ถูกต้องให้แก่ ผู้ซ้อม อันจะเป็นบันไดนำไปสู่การเป็นนักกอล์ฟที่ดีในวันข้างหน้า.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เรื่อง " เครื่องวางลูกกอล์ฟเพื่อการตีสวิงส์สำหรับสนามฝึกซ้อม " สำเร็จได้ด้วย เพราะความช่วยเหลือให้ความอุปถัมภ์ งานออกแบบนี้จึงสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้จัดทำเสนาะงานวิทยานิพนธ์ ขอกราบขอบพระคุณ

- นางทรนิษฐ์ อวยพรสกุล
- นางสาว ศิริพร อวยพรสกุล
- นางสาว ปิยะนุช อวยพรสกุล

ในการสนับสนุน และส่งเสริมให้ศึกษาต่อในระดับปริญญาตรี ทางด้านข้อมูลเสนาะและการออกแบบ

- รองศาสตราจารย์ ดร. ปรียานร วงศ์อนุตโรจน์
- อาจารย์ อุดมศักดิ์ สารวิตร
- อาจารย์ ถานอม จันทร์หมั่นไวย
- อาจารย์ เกษม เข้าวัด

เสนาะและ แนวทางการแก้ปัญหา ที่เกิดจากรังสีวิทย และทางการออกแบบ ให้สำเร็จลุล่วงไปได้โดยดี ตลอดจนขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ และผู้เกี่ยวข้อง

- เจ้าหน้าที่ประจำสนามกอล์ฟทุกสนาม
สนามกอล์ฟหัวหมาก
สนามกอล์ฟกองทัพบก
สนามกอล์ฟเชียงใหม่ ฯลฯ

ในการให้ข้อมูลที่สนับสนุน และเกี่ยวข้องกับกรออกแบบ ในส่วนต่าง ๆ ที่ต้องการ

- บรรณาธิการประจำห้องสมุด หอสมุดกลาง สจล.

ห้องสมุดคณะครุศาสตร์

แหล่งข้อมูลพื้นฐานในการ ศึกษาข้อมูลในส่วนต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
- แบบอนุมัติวิทยานิพนธ์	ก
- บทคัดย่อ	ข
- กิตติกรรมประกาศ	ค
- สารบัญ	ง
- สารบัญตารางประกอบ	ฉ
- สารบัญภาพประกอบ	ท
- สารบัญแผนภูมิ	ณ

บทที่ 1

บทนำ	
1.1 ที่มาของการนำเสนอวิทยานิพนธ์	1
1.1.1 หลักการนำเสนอวิทยานิพนธ์	2
1.1.2 เหตุผลของการนำเสนอวิทยานิพนธ์	2
1.2 วัตถุประสงค์ของการนำเสนอวิทยานิพนธ์	2
1.2.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป	2
1.2.2 วัตถุประสงค์เฉพาะ	2
1.3 ความเป็นมาและแนวทางแก้ปัญหา	3
1.3.1 ปัญหาที่เกิดขึ้นจากนฤติกรรม	4
1.3.2 ปัญหาที่เกิดขึ้นจากผลิตภัณฑ์เดิม/ข้างเคียง	7
1.4 วิธีดำเนินงานวิจัย	11
1.5 ขอบเขตการออกแบบ	12
1.6 ขอบเขตการศึกษาข้อมูล	12
1.7 ประโยชน์ที่ได้รับจากการนำเสนอวิทยานิพนธ์	13

บทที่ 2

การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น	
2.1 ความเป็นมาและความหมายของการเล่นกอล์ฟ	14
2.1.1 ความหมายของกีฬากอล์ฟ	14
2.1.2 ความเป็นมาของกีฬากอล์ฟ	14
2.2 นิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับการเล่นกอล์ฟ	15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
2.3 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับกีฬากอล์ฟ	17
2.3.1 แนะนำกอล์ฟ	17
2.3.1.1 สนามกอล์ฟ	18
2.3.1.2 สนามซ้อมกอล์ฟ	18
2.3.2 มารยาทในการเล่นกอล์ฟ	19
2.3.3 การเลือกอุปกรณ์ในการเล่นกอล์ฟ	20
2.3.4 การเตรียมตัวสำหรับการเล่น/ซ้อมกอล์ฟ	20
2.3.4.1 การจับไม้ (Grip).....	21
1. การจับแบบนิ้วซ้อน	22
2. การจับแบบนิ้วขัด	23
3. การจับแบบสองมือ	23
2.3.4.2 ทำยีน	24
2.3.5 พื้นฐานการเล่นกอล์ฟ	28
2.3.5.1 การสวิง (Swing Driver)	28
2.3.5.2 การพัต (Putter)	33
2.4 หลักการและรูปแบบการเล่นเกม	36
2.5 พฤติกรรมการใช้สนามซ้อม	38
2.5.1 พฤติกรรมการใช้สนาม	39
2.5.2 การใช้บริการของสนามซ้อม	39
2.5.3 สภาพแวดล้อมภายนอกสนามซ้อม	41

บทที่ 3 การศึกษารวบรวมและสรุปข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ	
3.1 วิธีการสำรวจข้อมูล	45
3.1.1 การศึกษาภาคเอกสาร	45
3.1.2 การสัมภาษณ์	45
3.1.3 การศึกษาจากสถานที่จริง	45
3.2 แหล่งที่มาของข้อมูล	46
3.2.1 ข้อมูลบุคคล	46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ทางการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
3.2.2 ข้อมูลสถานที่	46
3.2.3 ข้อมูลจากหนังสืออ้างอิง	46
3.3 การดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล	46
3.4 สรุปการศึกษาข้อมูลเบื้องต้น	47
3.4.1 ข้อมูลเกี่ยวกับกีฬากอล์ฟ	47
3.4.2 พฤติกรรมในการซ้อม	48
3.4.3 ข้อมูลเกี่ยวกับการศึกษาระบบกลไก	49
3.4.4 ข้อมูลเกี่ยวกับสรีระวิทยา	49
3.4.5 ข้อมูลเกี่ยวกับการวางตำแหน่งอุปกรณ์	49
3.4.6 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิต	49
3.4.7 ข้อมูลเกี่ยวกับจิตวิทยาการใช้สี	49
บทที่ 4 การศึกษาข้อมูล	
4.1 การศึกษาเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง / เดิม	50
4.1.1 ผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง	50
4.1.2 ผลิตภัณฑ์เดิม	50
4.2 ข้อมูลเกี่ยวกับการควบคุม	51
4.3 ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้าง	52
4.4 ข้อมูลวัสดุที่เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์	56
4.4.1 โลหะแผ่น	57
4.4.2 ไฟเบอร์กลาส	59
4.4.3 พลาสติก	61
4.4.4 ยาง	71
4.5 ข้อมูลเกี่ยวกับสรีระวิทยา	73
4.6 ข้อมูลเกี่ยวกับจิตวิทยาการใช้สี	74
4.6.1 การใช้กราฟิคนตัวผลิตภัณฑ์	74
4.6.2 การใช้สีบนตัวผลิตภัณฑ์	74
4.6.3 เทคนิคการใช้สี	76

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
4.6.4 สื่กับความรู้สึก	78
4.6.5 การตกแต่งพลาสติก	79

บทที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการออกแบบ

5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการใช้เทคนิควิศวกรรมคุณค่า	
5.1.1 แผนงานวิศวกรรมคุณค่า	86
5.1.2 แสดงความสัมพันธ์ของชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์	87
5.1.3 ตารางวิศวกรรมคุณค่า	89
5.2 การวิเคราะห์ส่วนตลาดบรรจุลูกกอล์ฟ	
5.2.1 ตารางวิเคราะห์ลักษณะตลาดบรรจุลูกกอล์ฟ	90
5.2.2 ตารางวิเคราะห์รูปทรงตลาดบรรจุ	91
5.2.3 ตารางวิเคราะห์การใส่ลูกกอล์ฟ	92
5.2.4 ตารางวิเคราะห์การจัดตำแหน่งการบรรจุ	93
5.2.5 ตารางวิเคราะห์การนำพา	94
5.3 การวิเคราะห์ส่วนที่เกี่ยวข้องกับระบบการทำงาน	
5.3.1 ตารางวิเคราะห์ระบบการทำงานของเครื่อง	95
5.3.2 ตารางวิเคราะห์การจัดวางระบบการทำงาน	96
5.3.3 ตารางวิเคราะห์ปริมาณในการจ่ายลูกกอล์ฟ	97
5.3.4 ตารางวิเคราะห์การควบคุมการจ่ายลูกกอล์ฟ	98
5.3.5 ตารางวิเคราะห์ตำแหน่งการวางถาด	99
5.3.6 ตารางวิเคราะห์ทิศทางในการจ่ายลูกกอล์ฟ	100
5.4 การวิเคราะห์ลักษณะการใช้งานของเครื่องวางลูกกอล์ฟ	
5.4.1 ตารางวิเคราะห์ตำแหน่งการวางเพื่อใช้งาน	101
5.4.2 ตารางวิเคราะห์การนำพาเคลื่อนย้าย	102
5.4.3 ตารางวิเคราะห์การสับเปลี่ยนถาดใส่ลูกกอล์ฟ	103
5.5 การวิเคราะห์เพื่อเข้าสู่การออกแบบ	
5.5.1 ตารางวิเคราะห์รูปทรงความน่าจะเป็นไป	104
5.5.2 ตารางวิเคราะห์การทำงานของถาดและระบบ	105

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในห้องปฏิบัติการเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่สู่สาธารณะโดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
5.6 การวิเคราะห์วัสดุเพื่อใช้ในการผลิต	
5.6.1 ตารางวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ทำถาดบรรจุ	106
5.6.2 ตารางวิเคราะห์ชนิดวัสดุ	107
5.6.3 ตารางวิเคราะห์วัสดุโครงสร้างภายนอก	108
5.6.4 ตารางวิเคราะห์ชนิดวัสดุ	109
5.6.5 ตารางวิเคราะห์วัสดุทำฝาครอบ	110
5.6.6 ตารางวิเคราะห์วัสดุทำแขนวางลูก	111
5.7 การวิเคราะห์กรรมวิธีที่ใช้ในการผลิต	
5.7.1 ตารางวิเคราะห์โครงสร้างภายนอก	112
(ตารางวิเคราะห์โครงสร้างภายใน)	112
5.8 การวิเคราะห์การใช้สี	113
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล	114
บทที่ 6 การสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำเข้าสู่การออกแบบ	
6.1 การสังเคราะห์ข้อมูลในส่วนของถาดบรรจุ	116
6.2 การสังเคราะห์ข้อมูลในส่วนของระบบการทำงาน	117
6.3 การสังเคราะห์ข้อมูลการใช้งานของเครื่อง	118
6.4 การสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อเข้าสู่การออกแบบ	118
6.5 การสังเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุและกรรมวิธีในการผลิต	118
6.6 การสังเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้สี	119
6.7 การพัฒนาการออกแบบ	119
6.7.1 แนวทางการออกแบบ	119
6.7.2 แนวความคิดเบื้องต้น 1-2	120
6.7.3 แบบเพื่อนำเสนอ Presentation 1-4	121
6.7.4 แบบเพื่อการผลิต Working Drawing 1-4	123
6.7.5 แบบแสดงหุ่นจำลอง Mock-Up Model 1-4	125

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ ๗	
สรุปการนำเสนอวิทยานิพนธ์และข้อเสนอแนะ	
7.1 สรุปการนำเสนอวิทยานิพนธ์	127
7.2 ข้อเสนอแนะ	129
7.3 ข้อเสนอแนะสำหรับกรรมการตรวจ	130

บรรณานุกรม
 ปรวัตผู้วิจัย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางประกอบ

ตารางที่	หน้า
1. อัตราการคิดค่าบริการของสนามซ้อม	41
2. แสดงข้อมูลพื้นฐานของรูปทรงเบื้องต้น	54
3. ขนาดมาตรฐาน โลหะแผ่น	57
4. ความหนาและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน	58
5. แผนงานวิศวกรรมคุณค่า	86
6. แสดงความสัมพันธ์ของชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์	87
7. ตารางวิศวกรรมคุณค่า	89
8. วิเคราะห์ลักษณะสถาปัตยกรรมลูกกอล์ฟ	90
9. วิเคราะห์รูปทรงสถาปัตยกรรม	91
10. วิเคราะห์การใส่ลูกกอล์ฟ	92
11. วิเคราะห์การจัดตำแหน่งการบรรจุ	93
12. วิเคราะห์การนำพา	94
13. วิเคราะห์ระบบการทำงานของเครื่อง	95
14. วิเคราะห์การจัดวางระบบการทำงาน	96
15. วิเคราะห์ปริมาณในการจ่ายลูกกอล์ฟ	97
16. วิเคราะห์การควบคุมการจ่ายลูกกอล์ฟ	98
17. วิเคราะห์ตำแหน่งการวางถาด	99
18. วิเคราะห์ทิศทางในการจ่ายลูกกอล์ฟ	100
19. วิเคราะห์ตำแหน่งการวางเพื่อใช้งาน	101
20. วิเคราะห์การนำพาเคลื่อนย้าย	102
21. วิเคราะห์การสับเปลี่ยนถาดใส่ลูกกอล์ฟ	103
22. วิเคราะห์รูปทรงความน่าจะเป็นไป	104
23. วิเคราะห์การทำงานของถาดและระบบ	105
24. วิเคราะห์วัสดุที่ใช้ทำถาดบรรจุ	106
25. วิเคราะห์ชนิดวัสดุ	107
26. วิเคราะห์วัสดุโครงสร้างภายนอก	109

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางประกอบ(ต่อ)

ตารางที่	หน้า
27. วิเคราะห์ชนิดวัสดุ	110
28. วิเคราะห์วัสดุทำฝาครอบ	111
29. วิเคราะห์วัสดุทำแกนวางลูก	112
30. วิเคราะห์โครงสร้างภายนอก	113
(ตารางวิเคราะห์โครงสร้างภายใน)	113
31. วิเคราะห์การใช้สี	114



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพประกอบ

ภาพที่	หน้า
1. แสดงลักษณะพฤติกรรมการใช้สแนมซ้อม	4
2. แสดงลักษณะพฤติกรรมในการซ้อม	5
3. แสดงการให้บริการการวางลูกกอล์ฟโดยเด็กของสแนม	5
4. แสดงการจัดเก็บลูกกอล์ฟเพื่อการใช้บริการในแต่ละครั้ง	7
5. แสดงตำแหน่งในการวางเท้าและลูก	8
6. แสดงการวางหมุดเพื่อการซ้อม	8
7. แสดงรูปแบบของผลิตภัณฑ์ที่ใช้กันอยู่	9
8. แสดงระบบการทำงานของเครื่องกลภายใน	10
9. แสดงลักษณะอุปกรณ์ช่วยประกอบการซ้อมที่ถูกต้อง	10
10. แสดงลักษณะการจับไม้แบบนิ้วชี้	22
11. แสดงลักษณะการจับไม้แบบนิ้วชี้ตัดและแบบจับสองมือ	23
12. แสดงตำแหน่งในการยืนและการวางเท้าในการตีลูก	26
13. แสดงตำแหน่งยืนสำหรับไม้ขนาดต่าง ๆ	27
14. แสดงลักษณะการขึ้นไม้เพื่อการส่งลูก	30
15. แสดงการลงไม้เพื่อการตีลูก	32
16. แสดงลักษณะการส่งลูกหลังการตี	32
17. แสดงทิศทางการตีลูก	33
18. แสดงการจับไม้ผิด	35
19. แสดงการยืนในท่าจรดหน้า	35
20. แสดงลักษณะของช่องซ้อมในการสวิง	38
21. แสดงการวางอุปกรณ์ในการซ้อมสวิง	42
22. แสดงสภาพแวดล้อมของจุดได้ร้ช้บน	42
23. แสดงสภาพแวดล้อมของจุดได้ร้ช้ล่าง	43
24. แสดงสภาพแวดล้อมโดยรวมของสแนมกอล์ฟ	43
25. แสดงรูปแบบการได้ร้	44
26. แสดงรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่เดิม	49
27. ลักษณะเครื่องวางลูกกอล์ฟที่มีจำหน่าย	50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
28. แสดงแนวทางการออกแบบ	119
29. แสดงแนวความคิดเบื้องต้น 1	120
30. แสดงแนวความคิดเบื้องต้น 2	120
31. แสดงแบบเพื่อการทำเสนอ Presentation 1	121
32. แสดงแบบเพื่อการทำเสนอ Presentation 2	121
33. แสดงแบบเพื่อการทำเสนอ Presentation 3	122
34. แสดงแบบเพื่อการทำเสนอ Presentation 4	122
35. แสดงแบบเพื่อการผลิต Working Drawing 1	123
36. แสดงแบบเพื่อการผลิต Working Drawing 2	123
37. แสดงแบบเพื่อการผลิต Working Drawing 3	124
38. แสดงแบบเพื่อการผลิต Working Drawing 4	124
39. แสดงแบบแสดงหุ่นจำลอง Mock-Up Model 1	125
40. แสดงแบบแสดงหุ่นจำลอง Mock-Up Model 2	125
41. แสดงแบบแสดงหุ่นจำลอง Mock-Up Model 3	126
42. แสดงแบบแสดงหุ่นจำลอง Mock-Up Model 4	126

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่

หน้า

1. ขั้นตอนการให้บริการสนามกอล์ฟ40



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 ที่มาของการนำเสนอโครงการ

1.1.1 หลักการในการนำเสนอโครงการ

" กีฬาสร้างปัญญาและความคิดสร้างชีวิตและคุณธรรม" จากความหมายของคำดังกล่าวนี้คือ ส่วนที่ชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการเล่นกีฬา สถานการณ์ทางด้านของกีฬาในบ้านเรานั้น ปัจจุบันมีความตื่นตัวกันมาก สาเหตุหนึ่งอาจมาจากการได้รับความสนับสนุนจากภาครัฐและเอกชน ในการจัดการแข่งขัน ในความสามารถด้านกีฬาประเภทต่าง ๆ กีฬาที่กำลังได้รับความนิยมกันเป็นอย่างมากในขณะนี้ คงจะต้องมีกีฬาการตีลูกกลมหรือที่เรียกกันทับศัพท์กันว่า"กอล์ฟ Golf"รวมอยู่ด้วยอย่างแน่นอน

เนื่องจากกอล์ฟเป็นที่นิยมเล่นกันอย่างกว้างขวาง ในปัจจุบัน เพราะเป็นกีฬาที่สามารถที่จะเล่นได้ทุกวัย นอกจากจะได้รับความสนุกสนานแล้ว ยังเป็นการบริหารร่างกายไปในตัวด้วย ในลักษณะของการเหวี่ยงแขนในท่าทางที่ต่างกัน และการเดินในระยะทางที่กำหนดในแต่ละหลุมในสนาม

สนามที่ใช้สำหรับกีฬาประเภทนี้ ในลักษณะของสนามสามารถแบ่งออกได้ 2 ลักษณะคือ

1. รูปแบบของสนามแข่งขัน
2. รูปแบบของสนามซ้อม

ในการดำเนินงานเพื่อให้สอดคล้องกับโครงการแล้ว จึงมุ่งเน้นไปในทางรูปแบบของสนามซ้อม เพราะเป็นสถานที่ ๆ เป็นโรงเรียนของการออกรอบกอล์ฟในคราวต่อไปก็ได้ จากความต้องการในส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการซ้อมนั้น ไม่ว่าจะเป็นความต้องการทางด้านอุปกรณ์, สถานที่, การอำนวยความสะดวก ในส่วนที่มีการแข่งขันกันมากก็คงจะเป็นการแข่งขันกันทางด้าน การอำนวยความสะดวกในด้านการซ้อมให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุดทั้งตัวผู้ซ้อมเอง และสถานประกอบการ

ในขณะที่ว่าการซ้อมนั้น หัวใจสำคัญของการซ้อมจะอยู่ที่ "การหมั่นขยันฝึกซ้อมเป็นหลัก ในทักษะของการซ้อมที่ถูกต้องตามระเบียบวิธีการ "

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1.2 เหตุผลของการนำเสนอโครงการ

จากหลักการดังกล่าวข้างต้นที่กล่าวมาแล้วนั้น การดำเนินงานรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น ทำให้ทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นจากการเชื่อมกอลฟ์ อันจะส่งผลให้การพัฒนากิจกรรมเกี่ยวกับการเชื่อมในส่วนนั้นไม่พัฒนาไปได้เท่าที่ควร ซึ่งปัญหาที่พบที่เกิดขึ้นกับสนามเชื่อมนั้นสามารถนำมาตีปัญหาและวิเคราะห์ออกมา เพื่อที่จะกำหนดแนวทางในการออกแบบแก้ปัญหาต่อไป

เนื่องจากการฝึกซ้อมจะกระทำกันในสนามเชื่อมเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นการนำเสนอโครงการจึงเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหา จากการศึกษาจากพฤติกรรมการเชื่อมเป็นหลัก โดยเสนอ โครงการการออกแบบ เครื่องที่ใช้สำหรับการวางลูกกอลฟ์ ในการเชื่อมการตีวง สำหรับการตีสวิง ในสนามฝึกซ้อม โดยใช้ชื่อโครงการนี้ว่า "โครงการออกแบบเครื่องวางลูกกอลฟ์เพื่อการตีสวิงสำหรับสนามฝึกซ้อม"

เพื่อที่จะ เป็นการลดปัญหาของผลิตภัณฑ์เดิมที่เกิดขึ้นจากพฤติกรรม และยัง เป็นการสนองตอบต่อการ เล็งเห็นภาพรวมได้ด้วย...

1.2 วัตถุประสงค์ของการนำเสนอโครงการ

จากการศึกษาจากสภาพการณ์ในการเชื่อมกอลฟ์นั้น ทำให้การดำเนินงานของโครงการนี้ ได้กำหนดจุดประสงค์ เพื่อที่จะใช้เป็นแนวทาง ในการดำเนินงาน ได้ดังนี้คือ

1.2.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป

- ทำการออกแบบ เครื่องมือที่ใช้สำหรับการวางลูกกอลฟ์ เพื่อการเชื่อมสำหรับใช้ภายในสนามฝึกซ้อมเท่านั้น

1.2.2 วัตถุประสงค์เฉพาะ

- เพื่อพัฒนาและปรับปรุงผลิตภัณฑ์ ให้เหมาะสมกับการใช้งานมากขึ้น
- เพื่อพัฒนาระบบการทำงาน
- เพื่อลดปัญหาข้างเคียงที่เกิดขึ้นจากการใช้ผลิตภัณฑ์เดิม
- เพื่อสร้างหลักการเชื่อมที่ถูกต้อง
- เพื่อเปรียบเทียบข้อแตกต่างที่ได้รับจากพฤติกรรมก่อนและหลังการใช้เครื่องวางลูกกอลฟ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ความเป็นมาและแนวทางการแก้ปัญหา

จากการศึกษาปัญหาโดยทั่วไปของการซ้อมการสวิงกอล์ฟนั้น ปัญหาที่พบมากที่สุดจะเกิดจาก 2 สาเหตุใหญ่ ๆ คือ

1.3.1 ปัญหาจากพฤติกรรม

- ก. ปัญหาการใช้งานจากพฤติกรรมเดิม
- ข. ปัญหาเนื่องจากความต้องการความสะดวกในการซ้อม
- ค. ปัญหาจากผลกระทบข้างเคียงที่เกิดขึ้น

1.3.2 ปัญหาจากผลิตภัณฑ์เดิม

- ก. ปัญหาจากการใช้งาน
- ข. ปัญหาจากระบบการทำงาน

ดังนั้น โครงการวิจัยการออกแบบ " เครื่องวางลูกกอล์ฟเพื่อการตีสวิงสำหรับสนามฝึกซ้อม " จึงเสนอแนวทางที่จะแก้ปัญหาในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการซ้อม โดยการมองจากปัญหาเดิมที่เกิดขึ้น จากพฤติกรรมและผลิตภัณฑ์เดิม เพื่อทำการดำเนินการแก้ไข ดังนี้ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.1 ปัญหาจากพฤติกรรม

ก. ปัญหาจากการใช้งาน



ภาพที่ 1. แสดงลักษณะพฤติกรรมในการใช้บริการของสนามซ้อม

ปัญหาที่เกิดขึ้น จากการซ้อมในกรณีที่มีซ้อมคนเดียว ในการวางลูกแต่ละครั้งจะต้องก้มลงไปวางลูกในตำแหน่งเดิม ซึ่งการซ้อมแต่ละครั้งจะต้อง ก้ม-เงย มากกว่า 80 ครั้งต่อการซ้อม 1 ภาดลูกกอล์ฟ

แนวทางแก้ปัญหา จัดหาเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่สามารถที่จะอำนวยความสะดวกต่อพฤติกรรมนี้ได้ อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. ปัญหาจากความต้องการความสะดวกในการใช้งาน



ภาพที่ 2. แสดงลักษณะพฤติกรรมในการซ้อม การสวิง (Swing Drive Golf)

ปัญหาที่เกิดขึ้น ความต้องการความสะดวกสบายในการซ้อม ทำให้
 สภาพโดยทั่วไปของสนามซ้อมไม่มาตรฐาน อีกทั้งยังจะทำให้เกิดอันตรายอีกด้วย
แนวทางแก้ปัญหา จัดหาหรือออกแบบที่จัดวางมาตรฐานลูกกอล์ฟ เพื่อให้
 เกิดความเบ้ระเบียงในการซ้อม และทำให้สภาพโดยทั่วไปของสนามมาตรฐาน



ภาพที่ 3. แสดงการใช้บริการการวางลูกกอล์ฟโดยเด็กสนาม

ปัญหาที่เกิดขึ้น ในกรณีที่ไม่มีคนวางลูกกอล์ฟให้ ปัญหาที่ตามมาคือ
 ขาดสมาธิในการซ้อม, สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการจ้างวาน และความไม่ปลอดภัยอันเนื่องมา
 จากการ เหวี่ยง ไม้มาโดนหรือพลาด

แนวทางแก้ปัญหา จัดหาระบบการวางลูกกอล์ฟแทนการใช้คนวาง
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานานาชาติ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ในประโยชน์ด้านการค้า
 เพื่อลดอัตราการเสี่ยงต่ออุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้น โดยไม่ทำลายสมาธิในการซ้อม
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. ปัญหาจากผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการซ่อมกอล์ฟ จากการศึกษาทางด้านพฤติกรรม และความต้องการ

ปัญหาที่เกิดขึ้น

1. ผลกระทบโดยตรง

- ก. ความต้องการสำหรับการบริการ ด้านการวางลูกไม้เพียงพอ
- ข. ขาดสมาธิในการซ่อม
- ค. สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย
- ง. อุบัติเหตุจากการซ่อม

2. ผลกระทบทางอ้อม

- ก. เกิดการซ่อมที่ผิด ไปจากการซ่อมที่ถูกต้องตามหลักวิธีการ
- ข. เกิดอาการปวดเมื่อยจากการก้มลงเพื่อวางลูก
- ค. เกิดความเบื่อหน่ายต่อการซ่อม หากอุปกรณ์อำนวยความสะดวกไม่

สนองตอบความต้องการเท่าที่ควร

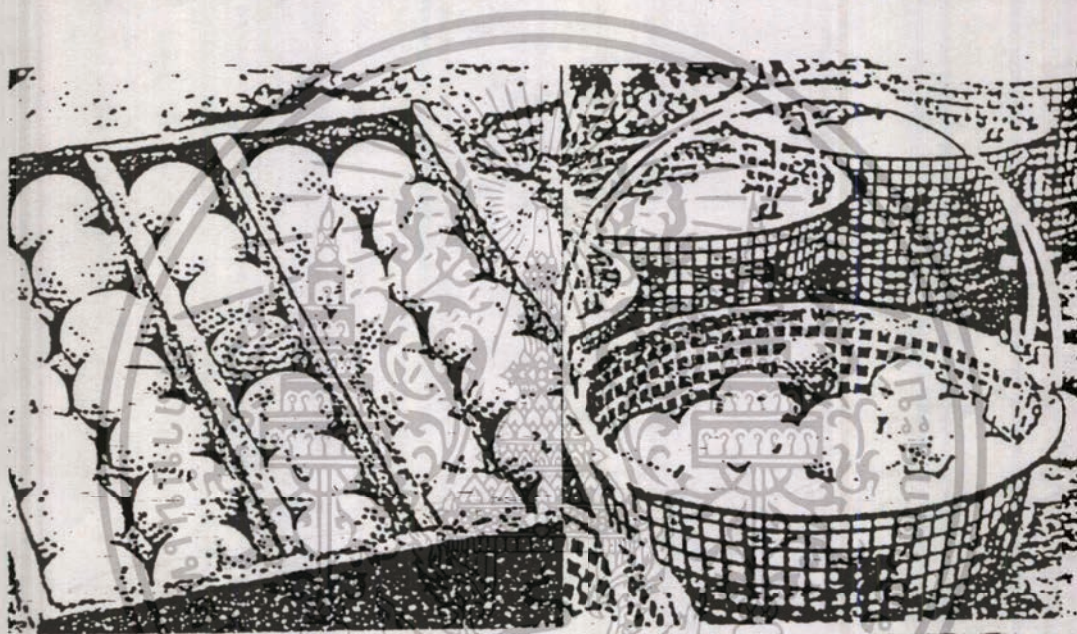
แนวทางแก้ปัญหา

ดำเนินการออกแบบ โดยคำนึงถึงหลักการออกแบบ ที่จะส่งผลกระทบต่อการใช้งานให้น้อยที่สุด เพื่อที่จะทำให้ผลิตภัณฑ์นั้น สามารถที่จะสนองกลับสู่ความต้องการได้อย่างเต็มที่

1.3.2 ปัญหาจากผลิตภัณฑ์เดิม/ข้างเคียง

ในการซ่อมโดยอาศัยผลิตภัณฑ์เดิมในการซ่อมนั้น ปัญหาจากการใช้งานของผลิตภัณฑ์เดิม คือ

ก. ปัญหาจากการใช้งาน



ภาพที่ 4. แสดงการจัดเก็บลูกกอล์ฟเพื่อการให้บริการในแต่ละครั้งของสนามซ่อม

ปัญหาที่เกิดขึ้น จากสภาพของการให้บริการของสนามซ่อมอย่างหนึ่ง คือ การให้บริการลูกกอล์ฟ เพื่อการฝึกซ้อมซึ่งยังมีข้อบกพร่องอยู่มาก เช่น ความไม่สมดุลของปริมาณลูกกอล์ฟที่ใช้ในการซ่อม , การนำลูกกอล์ฟไปยังสถานที่ ๆ ทำการซ่อมยังไม่เหมาะสมกับการกีฬาในระดับนี้

แนวทางแก้ปัญหา ศึกษาหาปริมาณที่เหมาะสมกับการซ่อมในแต่ละครั้ง โดยหลักทฤษฎีเกี่ยวกับการกีฬา เพื่อที่จะทำให้เกิดความสะดวกในการนำพา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Normal: Ball about in middle of stance.

High shot: Play ball forward in stance.

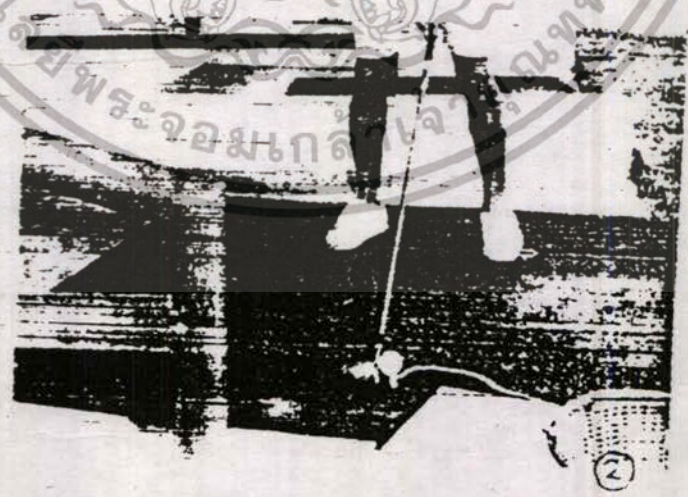
ปกติ: ลูกอยู่ระหว่างกลาง

ลูกสูง: ลูกค่อนข้างไปทางซ้าย

ภาพที่ 5. แสดงตำแหน่งในการวางเท้าและลูกเพื่อใช้ในการฝึกซ้อม

ปัญหาที่เกิดขึ้น การวางเท้าจะเปลี่ยนไป หากตำแหน่งในการวางลูกเปลี่ยนแปลง สาเหตุเพราะในการวางลูกแต่ละครั้ง ผู้ตีต้องก้มลงวางลูก ซึ่งจะทำให้เกิดความเบื่อหน่ายในการซ้อมได้

แนวทางแก้ปัญหานี้ ออกแบบเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่สามารถที่จะอำนวยความสะดวกต่อการวางลูกแทนการวางในพฤติกรรมเดิม เพื่อให้การซ้อมนั้นดำเนินไปได้โดยถูกต้อง



2

เอกสารนี้เป็นเอกสารภาพที่ 6. แสดงลักษณะของหมุดวางลูกที่ใช้กันในการวางลูกเพื่อการซ้อม ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่เกิดขึ้น จากผลิตภัณฑ์สำหรับการซ้อม ที่มีจำหน่ายอยู่ตามท้องตลาดนั้น การสนองตอบจะเป็นการสนองตอบต่อความต้องการในช่วงเวลาสั้น ๆ เท่านั้น เช่น (1)แบบลูกกอล์ฟอยู่กับที่เมื่อทำการตีออกไป และ (2)แบบที่ลูกจะลอยไปด้วยแต่สามารถที่จะดึงกลับมาได้โดยอาศัยเชือกที่ติดกับลูก

แนวทางแก้ปัญหา ออกแบบเครื่องมือที่สามารถทำงานได้อย่างเหมาะสมสอดคล้องกับสภาพและพฤติกรรม ในการการซ้อมกอล์ฟ



ภาพที่ 7. แสดงรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่มีใช้กันอยู่ตามสนามส่วนตัว

ปัญหาที่เกิดขึ้น ในส่วนที่การซ้อมเกิดจากการใช้เครื่องมือในการวางลูก ปัญหาที่เกิดขึ้นคือ การเพิ่มเติมปริมาณลูกกอล์ฟสามารถกระทำได้โดย การนำเอาลูกกอล์ฟมาเทใส่ทางด้านบน ซึ่งอาจทำให้ Body เสียหายได้

แนวทางแก้ปัญหา ออกแบบให้สามารถที่จะกระทำการเพิ่มเติม, ลับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้

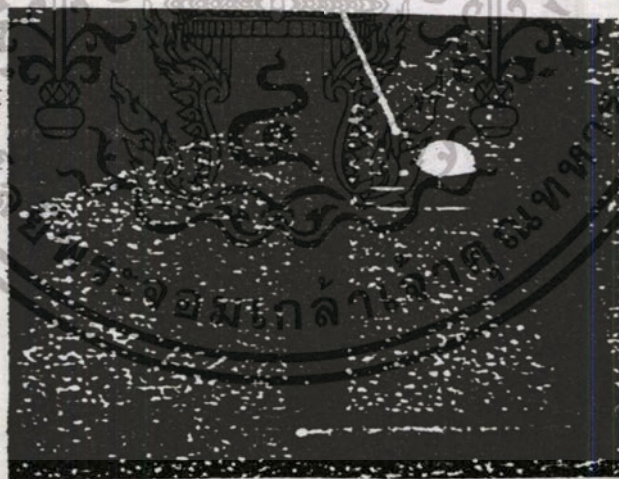
ข. ปัญหาจากระบบการทำงาน

รูป

ภาพที่ 8. แสดงระบบการทำงานของเครื่องกลภายใน

ปัญหาที่เกิดขึ้น ในระบบการทำงานของเครื่องเดิม นั้น จะเป็นการทำงานโดยอาศัยต้นพลังงานจากแบตเตอรี่ สู่ระบบกลไกภายใน ซึ่งทำให้มีน้ำหนักมาก และเสียเวลาในการชาร์จไฟ

แนวทางแก้ปัญหา ศึกษาและหาแนวทาง ในการออกแบบปรับปรุงผลิตภัณฑ์ ให้สามารถที่จะทำงานได้อย่างต่อเนื่อง



ภาพที่ 9. แสดงอุปกรณ์ที่สำหรับช่วยในการประกอบกรอ้มให้ถูกต้อง

ปัญหาที่เกิดขึ้น ในขั้นตอนการใช้งานของอุปกรณ์เดิม นั้น มีความยุ่งยากมากพอสมควร เพราะจะต้องเสียเวลาในการหาที่ติดตั้งที่เหมาะสม และแน่นอน

แนวทางแก้ปัญหา ออกแบบให้สามารถที่จะทำการติดตั้ง เคลื่อนย้าย

เอกสารนี้ไม่ได้ง่ายเพื่อการใช้งานที่สะดวก งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 วิธีดำเนินการวิจัย

เพื่อที่จะให้การดำเนินงานเกิดประสิทธิผล และน่าพอใจ จึงได้วางขั้นตอนในการดำเนินงานไว้ดังนี้ คือ

1.ขั้นรวบรวมปัญหา Problem Identification

- ความต้องการในการออกแบบ Design Need
- ข้อบังคับในการออกแบบ Design Criteria

2.ขั้นตีปัญหา Preliminary Ideas

- ปัญหาที่เกิดขึ้น Problem Statement
- ข้อบังคับปัญหา Problem Requirement
- ขอบเขตปัญหา Problem Limitation
- แนวร่างจากปัญหา Sketchs Design
- หาข้อดีข้อเสีย Gather Distinet

3.ความคิดสร้างสรรค์เบื้องต้น Design Refinement

- การเข้าถึงด้วยตนเอง Individual Approach
- การค้นคว้า Research Method

4.ขั้นวิเคราะห์ทางการออกแบบ Design Analysis

- วัสดุและกรรมวิธีการผลิต Material & Processes
- สุนทรียภาพ Aesthetics
- วิทยาศาสตร์ Science
- ตรรกวิทยา Logil
- คุณสมบัติพิเศษ Experlence
- ทางด้านวิศวกรรม Engineering
- สื่อประกอบ Graphics

5.ขั้นตกลงใจในการออกแบบ Design Decision

6.ขั้นการทำให้เกิดผลสำเร็จ Implementtation

7.ขั้นเสนอ การทำโครงการ Presentation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ขอบเขตของงานออกแบบ

เพื่อให้โครงการวิจัยนี้ สามารถดำเนินการศึกษา, ค้นคว้า, วิเคราะห์และออกแบบ ให้เป็นผลสำเร็จ บรรลุตามที่ได้ตั้งจุดประสงค์ไว้

จึงกำหนดขอบเขตการออกแบบผลิตภัณฑ์ดังกล่าวไว้ดังนี้

1. เป็นอุปกรณ์สำหรับใช้ในการวางลูกกอล์ฟ
2. ใช้สำหรับภายในสนามฝึกซ้อม
3. การวางลูกกอล์ฟจะวางในตำแหน่งเดิม
4. การวางจะวางครั้งละ 1 ลูกเท่านั้น
5. ปริมาณการบรรจุลูกกอล์ฟภายในเครื่องจะมีปริมาณที่เหมาะสมกับการซ้อม
6. การใช้งานจะเป็นแบบ 1 คนต่อ 1 เครื่องผลิตภัณฑ์
7. สำหรับการซ้อมสวิงส์กอล์ฟเท่านั้น
8. การควบคุมระบบการวาง โดยการควบคุมจากผู้ซ้อม
9. ออกแบบให้สามารถที่จะทำการเปลี่ยน, ประกอบได้ง่าย

1.6 ขอบเขตของการศึกษาข้อมูล

ข้อมูลเบื้องต้นที่จำเป็นต้องศึกษา เพื่อสนับสนุนการออกแบบผลิตภัณฑ์ในระบบอุตสาหกรรมให้สามารถสำเร็จ และใช้ในการอ้างอิงต่อไป ดังนี้คือ

1. ศึกษาพฤติกรรมการใช้บริการของสนามกอล์ฟ
2. ศึกษาสภาพแวดล้อมโดยทั่วไปของสนามกอล์ฟ
3. ศึกษาถึงการซ้อมกอล์ฟการสวิงส์กอล์ฟที่ถูกต้อง
4. ศึกษาความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการซ้อมสวิงส์กอล์ฟ
5. ศึกษาถึงระเบียบการเล่นกอล์ฟของสนามฝึกซ้อม
6. ศึกษาพฤติกรรมการเล่นกอล์ฟ
7. ศึกษากระบวนการจ่ายลูกกอล์ฟ แบบเดิม
8. ศึกษาถึงผลิตภัณฑ์ข้างเคียงที่สามารถนำมาใช้ร่วมได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7 ประโยชน์ที่ได้รับจากการออกแบบ

ประโยชน์ที่ได้รับจากการดำเนินงานการออกแบบเครื่องวางลูกกอล์ฟเพื่อการตีตสวิงสำหรับสนามฝึกซ้อม เมื่อสามารถดำเนินการได้สำเร็จลุล่วง ได้แก่

1. ได้เครื่องวางลูกกอล์ฟสำหรับการฝึกซ้อม
2. ช่วยให้การฝึกซ้อมการสวิงส์กอล์ฟเกิดความชำนาญ
3. ทำให้เกิดการซื้อที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ
4. ช่วยลดอาการไหล่แข็งที่อาจเกิดขึ้นจากการเล่นกอล์ฟ
5. เพื่อช่วยในการส่งเสริมสุขภาพของผู้เล่น
6. ส่งเสริมการเล่นกอล์ฟให้แพร่หลายมากขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลเบื้องต้น

2.1 ความเป็นมาและความหมายของการเล่นกอล์ฟ

2.1.1 ความหมายของกีฬา กอล์ฟ

กอล์ฟ คือ การเล่นเกมกีฬากลางแจ้ง ที่เป็นที่ยอมรับกันมาในรูปแบบการเล่นออกมาเป็นกลุ่มหรือเดี่ยวก็ได้ โดยการตีลูกให้ลงหลุมที่กำหนดไว้ โดยมีอุปกรณ์ในการตี ทำให้เกิดการได้ออกแรงในการตี และการเดินไปตามสนามที่กำหนดจุดนี้เองที่ทำให้กอล์ฟเป็นเกมกีฬาที่สนุกสนาน เพิ่มพูนสุขภาพพลามัย เล่นได้ตั้งแต่อายุ 7 ปีจนถึง 70 ปี เป็นเกมที่ไม่ว่างเว้น เป็นเกมที่ก่อให้เกิดความสัมพันธ์กันในกลุ่มเพื่อนฝูง เป็นเกมที่ละเอียดสละสลวย เป็นเกมซึ่งตัวเราเองจะต้องเอาชนะตัวเอง เพื่อความเพลิดเพลินและยังได้ผลตอบแทนด้วยรวมความก็คือ กอล์ฟเป็นกีฬาที่เราจะสามารถทำการฝึกหัดด้วยตัวเองได้

2.1.2 ความเป็นมาของกีฬา กอล์ฟ

ย้อนหลังไปในประวัติ ดันสมัยศตวรรษที่ 15 กรรมวิธีในการตีลูกกอล์ฟสีขาวเล็ก ๆ จากหมุดตั้งตี (Tee) ไปจนลงหลุมได้บังเกิดขึ้น

ตามแถบชายฝั่งทะเลตะวันออกของสกอตแลนด์ อันมีลักษณะภูมิประเทศ เต็มไปด้วยเนินเขาและหลุมทราย ซึ่งเรียกกันว่า Link เรียงรายอยู่หลายแห่ง โดยน้ำมือของธรรมชาติเป็นผู้สร้างสรรค์ขึ้น สถาปัตยกรรมได้แก่ ลมและน้ำ ซึ่งช่วยกันเนรมิตขึ้นทำให้เกิดเป็นลักษณะต่าง ๆ เช่น ลินเขา กองทราย ร่องน้ำและแอ่งน้ำเป็นต้น กีฬา กอล์ฟได้พัฒนาจากกีฬาการล่ากระต่าย โดยผู้ริเริ่มในครั้งแรก ๆ พยายามหลีกเลี่ยงการล่าสัตว์ต่าง ๆ ที่มีชีวิตแล้วยึดถือการล่ากระต่ายเป็นหลัก โดยมองเห็นรูกระต่ายที่ขุดเชื่อมต่อไป ตามกองทรายสันเนินต่าง ๆ เป็นข้อเปรียบเทียบกับหลุมและพื้นที่เล่น ซึ่งผู้ตีก็ได้แก่ สุนัขจิ้งจอกหรือนักล่าสัตว์ จะเริ่มออกจากที่ล่าหรือจากแท่นออก (Tee Off) ไปค้นหาทำลายทางเชื่อมจนพบรูกระต่ายเหล่านั้นได้ นี่คือนิยามพื้นฐานของสนามกอล์ฟและกรรมวิธีการเล่นกอล์ฟในครั้งแรก ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



พ.ศ.
๒๕๓๓
๑๙๙๓

สนามที่มีชื่อเสียง ในสกอตแลนด์คือ สนาม เซนต์แอนดรูซึ่งการสร้างสนามก่อนข้าง อยู่ในลักษณะของธรรมชาติสร้าง ก่อนที่จะแปลงอยู่ในลักษณะเป็นแบบแผนที่พบในปี 1754 บริษัทวิศวกรที่มีชื่อในวงการสมาคมกอล์ฟ คือ บริษัทฮอนเนอร์เวเบล แห่งเอตัมเบอร์กอล์ฟเฟอ์ ซึ่งได้ออกแบบ และสร้างขึ้นในปี 1744 โดยใช้ชายฝั่งทะเลของเลท ตั้งอยู่ใกล้ ๆ กับเอตัมเบอร์ก ก็พำนักดินยังคงแพร่หลายอยู่ในหมู่ราชวงศ์ของอังกฤษในระหว่างศตวรรษที่ 15 และ 16 เชื่อกันว่าเป็นกีฬาที่กำหนดให้เล่นเฉพาะกษัตริย์และเชื้อพระวงศ์ เท่านั้น ผู้ปกครองประเทศบางพระองค์ในยุคนั้น ไม่พอพระทัยให้เล่นกีฬาที่สกปรก เพราะเห็นว่าเสียเวลา พระองค์มีพระประสงค์ให้ใช้เวลาเหล่านั้น ไปในการฝึกฝนการยิงธนู มากกว่ามาเล่นกอล์ฟ เหตุผลที่ว่าเมื่อมีนักธนูที่เชี่ยวชาญมาก ๆ แล้วก็จะไปเป็นประโยชน์ในด้าน การป้องกันกรรุกรานจากข้าศึกได้ ความพยายามในการยับยั้ง ไม่ให้เล่นกีฬาที่สกปรกของ สภาแห่งสกอตแลนด์ได้ประสบผลถึง 3 ครั้ง ในศตวรรษที่ 1 แต่อย่างไรก็ดี กีฬาที่สกปรกก็ได้แพร่หลายไปโดยมีสมาชิกกอล์ฟเกิดขึ้นอย่างมากมาย ตลอดศตวรรษที่ 17 และ 18 การแข่งขันกอล์ฟทัวร์นาเมนต์เก่าแก่ที่สุดเริ่มขึ้นที่ เปรสวิกสกอตแลนด์ ในปี ค.ศ. 1860 และต่อมาก็แปรสภาพเป็นการแข่งขัน บริติช โอเพ่น จนถึงปัจจุบันนี้

2.2 นิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับกอล์ฟ

กอล์ฟก็เช่นเดียวกับธุรกิจที่สำคัญอื่น ๆ คือ มีคำย่อหรือนิยามของตนเอง นิยามกอล์ฟนี้จะช่วยให้เข้าใจในกรรมการเล่น ได้ลึกซึ้งรวดเร็วขึ้น และจะเข้าใจ ในเมื่ออ่านคำอธิบายการเล่นในบทต่อ ๆ ไปอีกด้วย

Address (ตำบลยืน) หมายถึง ตำบลที่ผู้เล่นยืนก่อนตีลูกออกไป

Amateur (สมัครเล่น) หมายถึง ผู้เล่นกอล์ฟเชิงกีฬา มิใช่อาชีพ

Bunker (บังเกอร์) คู่อทราย หลุมทราย

Caddie (เด็กถือถุง) หมายถึง ใครก็ได้ที่แบกถุงกอล์ฟให้ และบางทีก็ให้คำแนะนำด้วย

Car (รถกอล์ฟ) หมายถึง ยานยนต์เบนซินหรือไฟฟ้าที่ใช้บรรทุกนักกอล์ฟและถุงบางทีเรียกว่า "Colf car"

Cart (รถลากถุง) หมายถึง รถ 2 ล้อ สำหรับลากถุงกอล์ฟ

Chip Shot (ตีโยนลูก) หมายถึง การตีช่วงสั้น ๆ ในระยะชิดกับกรีน โดยธรรมชาติ ให้เป็นวงโค้งต่ำ ๆ

Close Lie (ลูกจม) หมายถึง เมื่อลูกกอล์ฟอยู่บนพื้นดิน และจมลงไปใ้ในหญ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารทวงเงินไวสำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Clubbing (จับไม้) หมายถึง วิธีการแนะนำผู้เล่นถึงการใช้น้ำไม้ในการตีลูกที่ถูกต้อง

Cup (รองหลุม) หมายถึง ปลอกทำด้วยโลหะ หรือพลาสติกใส่อยู่ในหลุม บางทีหมายถึงหลุมด้วย

Cut Shot (ตีตัด) หมายถึง ตีลูกให้หมุนตามเข็มนาฬิกาประสงค์จะทำให้ทำโค้งน้อย ๆ ไปทางขวา และหยุดลงโดยเร็วเมื่อตกถึงพื้น

Divot (ไต่вок) หมายถึง รอยที่เกิดจากหน้าไม้ที่ตีลูกลึกลงไปในดิน ทำให้เศษหญ้าขึ้นมาด้วย

Drive (ไดร์ฟ) หมายถึง ลูกช่วงแรกของหลุมหนึ่ง ๆ โดยธรรมดาตีไปจากหมดไม้จากแท่นออก (Tee Off)

Driver (ไม้ไดร์ฟ) หมายถึง การตีที่ไกล และโค้งน้อยที่สุดด้วยหัวไม้ใช้ในโอกาสตีลูกจากแท่นออกในหลุมที่มี

Fairway (พื้นที่เล่น) หมายถึง สนามหญ้า ระหว่างแท่นออกกับกรีน

Flarstick (เสาธง) หมายถึง เสาที่ปักอยู่ในหลุมของทุก ๆ กรีนซึ่งมีธงอยู่ที่ยอดเสา ซึ่งจะมีหมายเลขหลุมอยู่ที่แผ่นธง

Follow-Through (ส่งท้ายลูก) เป็นลักษณะการตีลูก(วง) ในส่วนที่ส่งแรงช่วยในตอนท้าย

Irons (เหล็ก) หมายถึง ไม้กอล์ฟที่มีหัวเป็นเหล็ก (ยกเว้นไม้พัต)

Lie (ล่าย) หมายถึง ตำแหน่งของลูกบนสนาม ที่ตั้งเป็นมุมระหว่างตามไม้กอล์ฟกับหัวไม้ ไปยังเป้าหมาย

Lip (ขอบหลุม) หมายถึง ขอบหลุม

Loft (หน้าไม้) หมายถึง ความเอียงของหน้าไม้กอล์ฟ ที่ทำไว้เพื่อตีลูกให้วิ่งเรียบไปในอากาศ

Open Stance (ยืนเปิด) หมายถึง ตำแหน่งที่วางเท้าซ้ายหลังเท้าขวาจากแนวลูกที่จะตีไป

Out of Bounds (นอกเขตเล่น) หมายถึง พื้นที่นอกเขตที่กำหนดในสนามกอล์ฟ ช่วงตีที่ไปตกในเขตนี้จะต้องถูกปรับทั้งแต้ม และระยะทาง

Pitch Shot (ตีช่วงสั้น) หมายถึง ช่วงตีที่ใช้หน้าไม้เอียงมาก เพื่อให้ลูกหยุดได้เร็วบนกรีน

Punch Shot (ตีไม้เต็มวง) หมายถึง ช่วงตีสั้น โดยธรรมดา มักจะโค้งเนื่องจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Putt (พัต) หมายถึง การตีเบา ๆ หรือกลิ้งลูกบนกรีน เพื่อให้ลงหลุม

Putter (ไม้พัต) หมายถึง ไม้กอล์ฟใช้สำหรับการตีลูกบนกรีน มีหลายแบบซึ่งอนุญาตให้ใช้ได้

Putting Green (เซตพัต) หมายถึง บริเวณรอบ ๆ หลุมบนกรีน

Shank (แชนค์) หมายถึง ตีถูกคอของหัวไม้ ทำให้ลูกวิ่งเลียดไปทางขวา

Skull (สก็ล) หมายถึง การตีถูกเหนือจากกึ่งกลางลูก

Slice (สไลด์) หมายถึง การตีลูกหมุนตามเข็มนาฬิกา ทำให้ลูกเลี้ยวเป็นวงไปทางขวา

Square Stance (ยืนขนาน) หมายถึง ท่าบดที่เท้าอยู่ในระดับเดียวกันและขนานกับแนวที่ตั้งใจตีลูก

Tee (ทีคิงลูก) หมายถึง หมุดไม้ที่ปักแล้วเอาลูกวางบนหมุด เพื่อตีในครั้งแรกในหลุม ๆ หนึ่ง บางทีก็เรียกรวมถึงพื้นที่ตีครั้งแรกด้วย

Tee Off (แท่นออก) หมายถึง การตีครั้งแรกในหลุมหนึ่ง ๆ โดยธรรมชาติด้วยไม้ "ไดร์ฟเวอร์ "

Texas Wedge (พัตนอก) หมายถึง ไม้พัตที่ใช้บนกรีน

Toe (ปลายไม้) หมายถึง ส่วนหัวปลายของ ไม้กอล์ฟ

Top (ทอป) หมายถึง การตีลูกถูกส่วนบนสุดของลูก

V (ตัววี) หมายถึง ลักษณะการจับไม้ระหว่างหัวแม่มือกับนิ้วทั้ง 4 เป็นรูปตัว V

Waggle (ชโยบ) หมายถึง การชโยบไม้ในการเตรียมจะเหวี่ยงวงไม้

Wedge (เหล็กทรายและพีชชิง) หมายถึง ไม้กอล์ฟหัวเหล็ก 2 ชนิด ซึ่งหน้าเอียงลาดมากใช้ตีในบริเวณรอบ ๆ กรีน หรือจากหลุมทราย

Whiff (ทวิต) หมายถึง ตีไม้ถูกกลุกลอย

Woods (ไม้กอล์ฟ) หมายถึง ไม้กอล์ฟยาวหัวไม้สำหรับตีลูกจาก "แท่นออก" หรือพื้นที่เล่นเพื่อให้ได้ระยะไกล

2.3 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการเล่นกอล์ฟ

2.3.1 แนะนำกอล์ฟ

เมื่อสนใจอย่างจริงจังในการเล่นกอล์ฟขึ้นมาแล้ว อยากจะรู้ว่าเขาเล่นเกมกันอย่างไร ก็ขอแนะนำว่า ก่อนที่จะถึงศิลปะในการตีเจ้าลูกกลม ๆ นั้น เราควรจะรู้ถึงพื้นฐานของเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ลงนามไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตเห็นเป็นประโยชน์ในการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สนามตลอดจนกฎ และมรรยาททั่ว ๆ ไปในการเล่นกอล์ฟเสียก่อนแล้วจะ ทำให้การเริ่มต้นเล่นกอล์ฟเป็นไปได้อย่างมั่นใจ

2.3.1.1 สนามกอล์ฟ

สนามกอล์ฟ ที่เล่นกันอยู่โดยทั่วไปเป็นพื้นที่กว้างขวาง แบ่งออกได้เป็น 18 ส่วน ที่เรามักจะเรียกว่า 18 หลุม แต่ละหลุมเริ่มต้นจาก "แท่นออก" (tee off) และไปจบลง บนส่วนที่เป็นดินแดนหญ้า เรียบลักษณะค่อนข้างกลมรี ซึ่งรู้จักกันในนามของ "กรีน" (green) พื้นที่ระหว่าง "แท่นออก" กับ "กรีน" เราเรียกว่า "พื้นที่เล่น" (fairway) เนื่องจากสนามกอล์ฟ เป็นสิ่งก่อสร้างขนาดใหญ่กว้างขวางไปตาม ลักษณะและความจำกัดของภูมิประเทศ แต่ละหลุมจึงมีระยะต่าง ๆ กัน โดยปกติมีระยะอยู่ในระหว่าง 100-600 หลา วัดจากกึ่งกลางของ "แท่นออก" จนถึงกึ่งกลางของ "กรีน" ความยาวของสนามทั้งหมดนับเอาจากระยะของแต่ละหลุมทั้ง 18 หลุมมารวมกัน สนามที่ยาวมาก ๆ อยู่ในระยะ 6,000- 7,000 หลา

ปัจจุบันแนวโน้มในการสร้างสนาม มักจะสร้าง "แท่นออก" ให้มีความยาวมาก ๆ การทำตั่งนี้เพื่อให้เจ้าหน้าที่ของสนามได้กำหนดระยะของ หลุม โดยวาง "หมายแนวออก" (tee marker) ไว้ในระยะต่าง ๆ กันได้ การตีลูกครั้งแรกของแต่ละหลุมซึ่งรู้ ๆ กันอยู่ในหมู่นักกอล์ฟว่า "ตีหมุดตี" (tee shot) นั้นจะต้องเล่นเพื่อตีหมายแนวออก หรือหลังหมายแนวออก ที่ทำเป็นสัญลักษณ์ปักไว้ตรงกันทั้งสองข้างแท่นออก สำหรับการตีครั้งแรก ละ เป็นครั้งเดียวเท่านั้นที่นักกอล์ฟจะสามารถวางลูกลงบนหมุดไม้ที่เรียกตามภาษาอังกฤษว่า "Tee" (ส่วนมากก็เรียกทับศัพท์) หลังจากเล่นลูกแรกนี้ไปแล้ว ลูกกอล์ฟจะถูกสัมผัสด้วยมือไม่ได้เลย (ยกเว้นกรณีพิเศษ) จนกว่าลูกจะขึ้นไปอยู่บนกรีน ก็อาจหมายจุดลูกตั่งได้ โดยใช้เหรียญหรือสิ่งอื่นใด ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันวางไว้ แล้วหยิบลูกขึ้นทำ ความสะอาดได้ บางทีเมื่อเราเล่นกันกันอยู่หลายคนอาจพบว่า นักกอล์ฟบางท่านใช้วิธี "เขี่ย" ลูกออกจากกระจุหญ้า หรือพื้นที่ที่ตี้ยาก โดยใช้หัวไม้ชยับลูกออกมาก่อนจะเริ่มตีในช่วงต่อไปบนพื้นที่เล่น (Fairway) การทำตั่งนี้เป็นที่รู้กันว่า ผู้เล่นคนนั้นใช้กฎเฉพาะตัว หรือเฉพาะสนาม (Winter Rules) ซึ่งกฎนี้ยังไม่เป็นที่ยอมรับกันว่าเป็น กฎสากลที่บัญญัติไว้ และมักไม่นิยมทำกัน

2.3.1.2 สนามซ้อมกอล์ฟ

สนามซ้อมกอล์ฟตามความหมายแล้ว คือ สถานที่ที่จัดให้ไว้สำหรับใช้ในการ เอกสารนี้ซ้อมกอล์ฟเท่านั้น ในอาณาบริเวณที่จำกัดที่จัดไว้ให้เฉพาะใช้ในการซ้อมเท่านั้น ซึ่งโดย การค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปกติทั่วไปแล้วนั้น สนามซ้อมกอล์ฟจะแบ่งส่วนการซ้อมออกเป็น 2 ส่วนแยกออกจากกัน คือ

- ก. การซ้อมเพื่อการสวิง (Swing Drive Golf)
- ข. การซ้อมเพื่อการพัตลูก (Putt Golf)

ก. การซ้อมเพื่อการสวิง คือ สถานที่จัดแบ่งออกเป็นลอค ๆที่จะใช้สำหรับในการซ้อมเพื่อการนัด การสวิงลูกที่ถูกต้อง โดยยึดหลักการซ้อมที่ใกล้เคียงธรรมชาติจริง ๆ ในการซ้อมในพื้นที่ที่กำหนด (Driving Lane) นั้น จะมีการแบ่งที่เป็นสัดส่วนที่เหมาะสม เพื่อการซ้อมที่จะเกิดประสิทธิผลมากที่สุด เพราะการซ้อมแบบนี้ถือว่าเป็นพื้นฐานของการเล่นกอล์ฟต่อไป

ข. การซ้อมเพื่อการพัตลูก คือ สถานที่ ๆ จัดไว้ให้ โดยมีลักษณะเลียนแบบจากสนามจริง ในส่วนของกรีน (พื้นที่ที่มีหญ้าขึ้นเป็นระเบียบ, บริเวณส่วน ของการเล่นในส่วนสุดท้ายในแต่ละหลุม) นั้น ในสนามซ้อมแต่ละแห่งจะมีหรือไม่มีก็ได้ เพราะส่วนสำคัญที่เน้นจริง ๆ ก็คือ การสวิงลูกมากกว่า (รายละเอียดต่าง ๆ จะกล่าวในบทต่อไป)

2.3.2 มารยาทในการเล่นกอล์ฟ

ในการเล่นกอล์ฟนั้นยอมรับกันเป็นประเพณีว่าเป็น "กีฬาของสุภาพชน" และเป็นกีฬาที่ยอมรับกัน ในสากล โลกทั้งผู้ชานาญกอล์ฟทั้งหลายว่า เป็นกีฬาที่มีความสุภาพ และให้เกียรติแก่ผู้เล่นอย่างแท้จริงซึ่ง ไม่มีใครมาคอยควบคุมการแข่งขัน และผู้เล่นก็สามารถจะดำเนินการเล่นไปได้โดยราบรื่น หลังจากเล่นไปเพียงไม่กี่รอบแต่อย่างไรก็ตามจะเป็นนักกอล์ฟไม่ได้ ถ้าหากท่านยังบกพร่องต่อบางประการดังจะกล่าวต่อไปนี้

- จงเริ่มออก และพร้อมที่จะเล่นตามเวลาที่ตกลงกันกำหนดไว้
- ให้เกียรติผู้เล่นทุกคน โดยเล่นอย่างเต็มที่แต่สุภาพอ่อนโยน
- จงซ้อมรอยต่าง ๆ ที่เกิดจากหัวไม้ และรอยเท้าของท่านก่อนจะออกจากที่อุปสรรค
- กลบรอย Divot ทุก ๆ รอย
- ชะลอการตีลูก ไว้ก่อนจนกระทั่งผู้เล่นกิวหน้าจะออกหน้าระยะไปแล้ว
- เพื่อป้องกันอุบัติเหตุ จงร้องเตือนว่า "ระวัง" (Fore) ในขณะที่ลูกกอล์ฟของท่านพุ่งตรง ไปยังผู้เล่นอื่น ๆ
- อย่าเดินลากเท้าบนกรีนผ่านแนวทางการนัดของผู้เล่นอื่น ๆ โดยย่ำลงไปบนแนวการนัดของเขาด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- อย่างพุดจา หรือเคลื่อนไหว เมื่อท่านอยู่ใกล้กับผู้เล่นอื่นที่กำลังเตรียมจะเล่นลูก
- อย่างขึ้น หรือเอาเงาของท่านไปบังแนวสายตาหรือแนวทิศทางเล่นของผู้อื่น
- ลงจากกรีนทันทีเมื่อจบการพัตของท่านแล้ว
- จดแต้มของท่านที่ "แท่นออก" ต่อไปในขณะผู้เล่นอื่น ๆ กำลังเล่นลูกอยู่

2.3.3 การเลือกอุปกรณ์การเล่นกอล์ฟ

เพื่อให้การเล่นกอล์ฟของท่านได้ผลอย่างน่าพึงพอใจ และมีประสิทธิภาพ จะต้องเห็นเครื่องมือเล่นชุดที่เหมาะสมกับลักษณะทางกายวิภาค การเล่นตามกฎหมายกอล์ฟนั้น ยอมให้ท่านใช้ไม้กอล์ฟชุดหนึ่งไม่เกิน 14 อัน ดังนั้นจึงไม่มีข้อสงสัยเลยว่า จะต้องลงทุนสูงอยู่สักหน่อยสำหรับไม้ 1 ชุดใหญ่ แต่ว่าในขณะที่เริ่มหัดเล่นนั้น ไม่จำเป็นจะต้องใช้ถึงเต็มชุดใหญ่ ซึ่งทำให้เปลืองเงินไปเปล่า ๆ การจะมีโอกาสใช้จนครบชุดนั้นก็เมื่อเล่นจนมีวงที่พัฒนาขึ้นเป็นระดับมาตรฐานถึงจุดที่สั่งลูกได้แล้ว ในระยะที่ช่วงยังไม่แน่นอนก็ควรเลือกใช้เฉพาะไม้เบอร์ที่ท่านถนัดที่สุดไปก่อน อาจหาอุปกรณ์ในการเล่นกอล์ฟได้ ไม้ที่ควรเลือกใช้ไม่ควรเกิน 2 ขนาด คือ ไม้ไดร์ฟ (ไม้เบอร์ 1) สำหรับตีลูกจากแท่นออกและไม้ 3 หรือ 4 สำหรับการตีในพื้นทีเล่น เมื่อเชี่ยวชาญขึ้นแล้วก็อาจเพิ่มจำนวนไม้ขึ้นเป็น 3-4 ขนาด ในกรณีการเลือกเหล็กก็จะเป็นไปได้ คือ เหล็ก 2-9 (8 อัน) รวมด้วยพัตเตอร์ พิชซึ่งใช้ในการตีช่วงสั้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งในราฟ และ เหล็กทรายในการใช้ตีในหลุมทรายตัก

2.3.4 การเตรียมตัวสำหรับการเล่น/ซ้อมกอล์ฟ

ก่อนที่จะถึงการเล่นกอล์ฟที่จะตีลูกกอล์ฟออกไปนั้น นักกอล์ฟทุกคนต้องเรียนรู้ถึงวิธีการจับไม้ การยืน และตำแหน่งของลูกกอล์ฟเสียก่อน

นักกอล์ฟชั้นยอดระดับโลกส่วนมากมักจะย้ำถึง ความสำคัญของการเริ่มหัดเล่นกอล์ฟไว้เนิ่นหลัก 2 ประการ คือ ตำแหน่งยืนและการจับไม้ (Grip) หากปราศจากการจับไม้ ที่ถูกต้อง การยืนไม่ถูกต้องแล้วจะไม่สามารถเล่นกอล์ฟได้ดีเป็นอันขาด และจะไม่มีทางที่จะไต่เต้าจนเป็นนักกอล์ฟที่ดีเลิศได้เลย การเริ่มต้นด้วยวิธีผิด ๆ แล้วจะทำให้แก้ไขได้ยากในตอนหลัง เพราะการเริ่มหัดในวิธีที่ผิดนั้นจะฝังตรึงในความทรงจำ จนกลายเป็นลักษณะประจำตัวของผู้นั้น ฉะนั้นการจะมาแก้ไขท่าทางที่ผิดมาจนติด นิสัยแล้วจึงยอมเป็นการยาก

การเตรียมตัวนั้นประการแรก จะต้องพยายามเรียนรู้ในหลักการจับ และการยืนให้ถูกต้อง แม้ว่าบางทีอาจผิดต่อความรู้สึก และอริยาบทบ้างก็ตาม ก็เช่นเดียวกับกับการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใส่รองเท้าคู่มือใหม่ ใส่ในตอนแรก ๆ อาจเดินขัด ๆ ไปก่อนพอคุ้นแล้วก็สบาย ก็เหมือนกับ การจับวงในครั้งแรก พอหัดไปหนัก ๆ เขาก็กลายเป็นส่วนหนึ่งในลักษณะ ประจำตัวของตัวไปเอง และก็จะก้าวหน้าไปได้สวยด้วยการเริ่มอย่างถูกต้อง

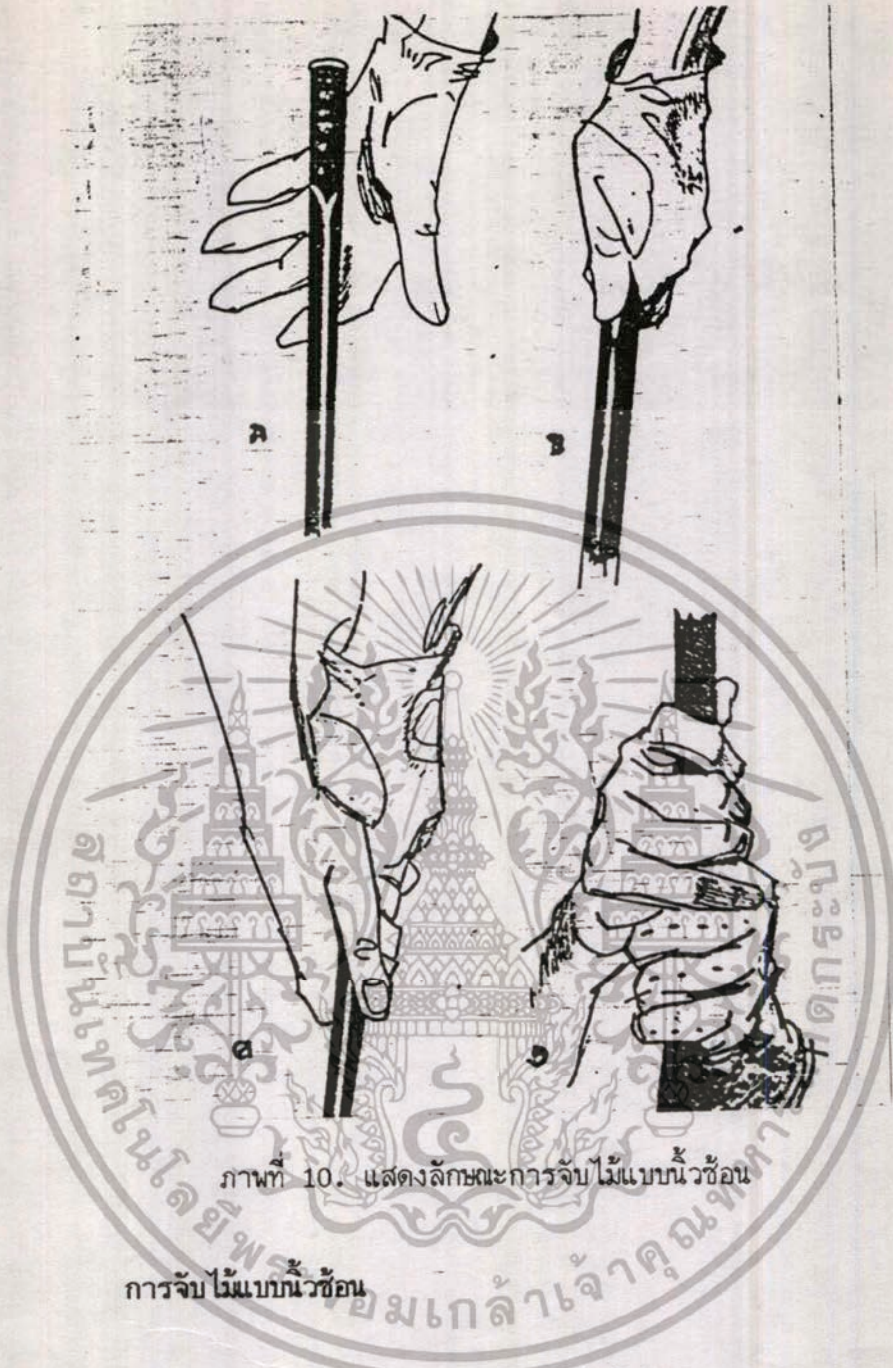
2.3.4.1 การจับไม้ (Grip)

ในปัจจุบันมีการจับอยู่ 3 แบบ แบบที่ใช้กันอย่างแพร่หลายคือ แบบนิ้วซ้อนหรือ นิ้วเหลื่อม แบบนี้นักกอล์ฟใช้อยู่ถึง 90 % บางคนเช่น แจคนิคคอส ใช้แบบนิ้วขัด บางทีก็จับแบบสองมือ หรือจับแบบเบสบอลล์ ซึ่งได้ใช้กันอย่างแพร่หลายในสมัย 10 ปีที่แล้วมา

การจับทั้ง 3 แบบก็มีวิธีการจับคล้ายคลึงกัน กล่าวคือ นิ้วหัวแม่มือของมือที่จับอยู่ด้านบน (มือซ้ายของผู้ถนัดขวา) ที่วางทอดไปบนไม้ จะอยู่ภายใต้อุ้งมือ ของมือล่างทั้ง 3 แบบนี้แตกต่างกันอยู่ที่ว่า การประสานสัมพันธ์กันระหว่างมือทั้งสองเท่านั้นว่าจะทำในลักษณะอย่างไร ในการจับแบบนิ้วซ้อนนั้น บางนิ้วจะไม่สัมผัสกับไม้ คือ นิ้วก้อยของมือล่างจะซ้อนลงบนนิ้วชี้ของมือซ้าย แบบนิ้วขัดนิ้วก้อยมือล่างจะขัดไว้กับนิ้วชี้มือบน ส่วนแบบสองมือนั้น นิ้วตอนบนของมือทั้งสองจะไม่ไปยุ่งเกี่ยวต่อกัน ทั้งสิ้นนิ้วจะสัมผัสอยู่บนด้ามไม้กอล์ฟทั้งหมด

เนื่องจากการจับแบบสองมือนั้น ทั้งสิ้นนิ้วติดอยู่กับด้ามไม้กอล์ฟอย่างเต็มที่ ดังนั้นจึงเป็นที่นิยมของผู้เริ่มหัดใหม่ หรือ นักกอล์ฟหญิง เพราะรู้สึกว่าจะจับได้อย่างมั่นคงดี แต่ข้อเสียของการจับสองมือนั้นก็มีอยู่ คือ มือทั้งสองไม่ช่วยซึ่งกันและกัน ในการตีลูกเหมือนกับแบบอื่น ๆ สำหรับการจับแบบนิ้วขัดกัน นั้นมีการประสานกันระหว่างมือทั้งสองอย่างแน่นแฟ้น แต่มีนิ้วที่จับไม้อยู่ 8 นิ้ว รวมทั้งนิ้วหัวแม่มือ ส่วนการจับแบบนิ้วซ้อนนั้น นิ้วที่จับไม้อยู่มีถึง 9 นิ้ว และ มีการประสานสัมพันธ์กันระหว่างมือทั้งสองด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

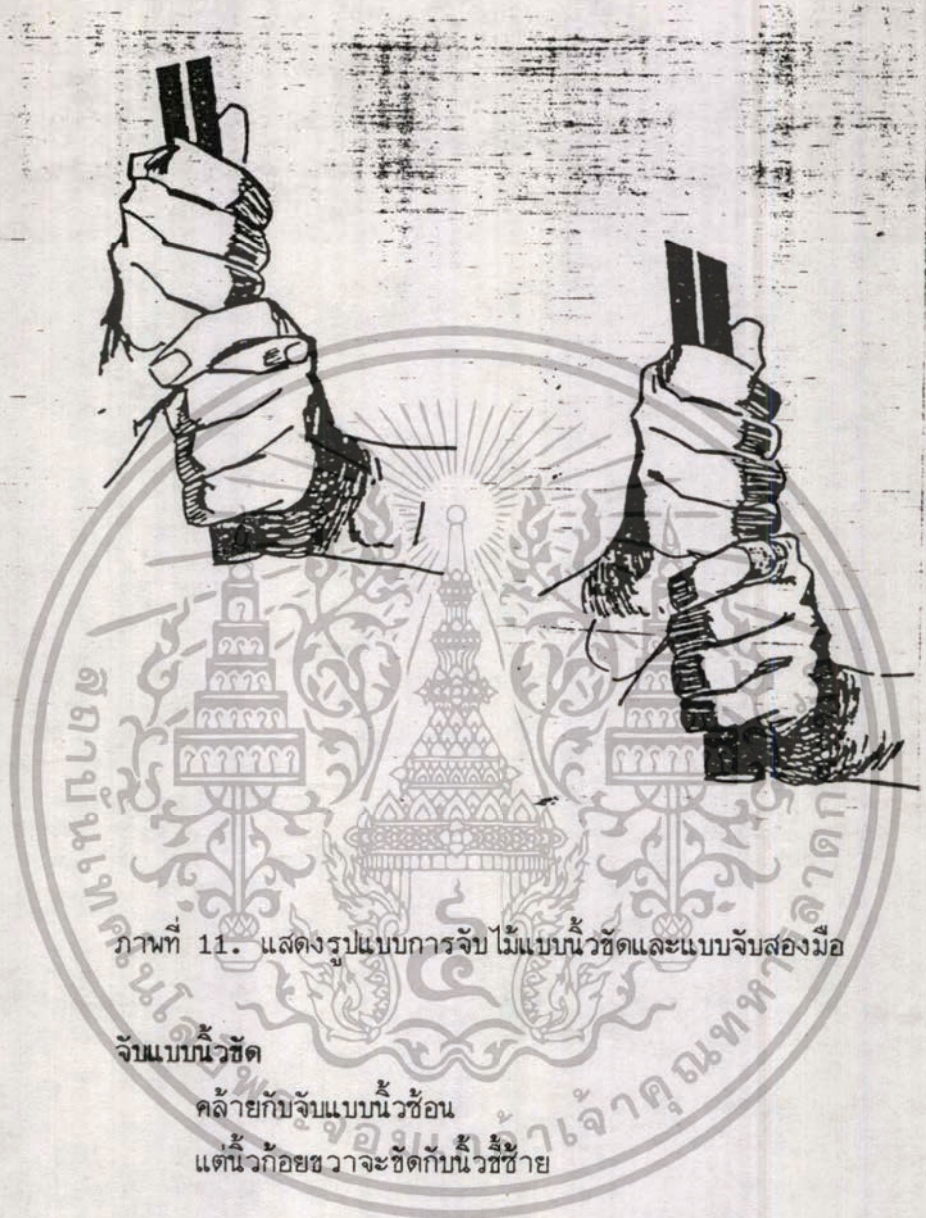


ภาพที่ 10. แสดงลักษณะการจับไม้แบบนิ้วซ้อน

การจับไม้แบบนิ้วซ้อน

- ก. วางด้านส่วนด้ามพาดไปตามอุ้งมือซ้าย
- ข. จับด้ามให้นิ้วหัวแม่มือกับนิ้วชี้ ส่วนง่ามนิ้วเป็นรูปตัว "v" ชี้ไปตามไหล่ขวา
- ค. หัวแม่มือขวาวางทับลงบนหัวแม่มือซ้าย โดยให้ส่วนร่องอุ้งมือทับให้สนิท
- ง. เมื่อกำมือขวาแล้วนิ้วก้อยขวา จะซ้อนอยู่บนนิ้วชี้ซ้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 11. แสดงรูปแบบการจับไม้แบบนิ้วชี้และแบบจับสองมือ

จับแบบนิ้วชี้

คล้ายกับจับแบบนิ้วชี้

แต่นิ้วก้อยขวาจะชิดกับนิ้วชี้ซ้าย

จับแบบสองมือ

แต่ละมือจับตามไม้กอล์ฟจนนิ้วสัมผัสทั้ง 10 นิ้วถึงแม้ว่าจะเลือกจับแบบใดก็ตาม หลักการที่ใช้นั้นมืออยู่เหมือนกันอย่างแน่นอน คือ

1. การจับไม้จะกระชับอุ้งมือให้แน่นมาก หรือน้อยนั้น อยู่ที่ท่านจะต้องการให้มือขวาของท่านสามารถทำงานได้อย่างอิสระแต่ละมือ และสัมพันธ์กัน ในเวลาท่านสวิงไม้งามมีรูปตัว V ที่เกิดจากนิ้วหัวแม่มือกับนิ้วชี้ของแต่ละมือนั้นควรขึ้นอยู่กับไหล่ขวา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การจับด้วยมือทั้งสองนั้นให้พอเหมาะกระชับอย่างสบาย ๆ เพื่อให้เกิดความรู้สึกสัมผัสดีเลิศ

3. การจับไม้ให้แน่นพอประมาณ พอไม่ให้หลุดจากมือในขณะที่เท่านั้น ท่านจะรู้สึกว่า ความจริงนั้นกำลังในการจับที่สำคัญในขณะที่เพียง ไม้ลงนั้นก็อยู่ที่ 3 นิ้วของมือบน (ขวา) เท่านั้นเอง แต่ท่านจะต้องระลึกรู้ในการใช้ข้อ มือเคลื่อนไหวได้โดยสะดวก

4. การจับไม้ให้จับด้วยนิ้วมากกว่าอุ้งมือ เพราะนิ้วให้ความไวในความรู้สึกสัมผัสดีกว่าอุ้งมือ และท่านเองต้องการความไวในขณะที่ตีลูก นักกอล์ฟที่เคยหัดตีเบสบอลมาแล้ว จะรู้ว่าต้องระมัดระวัง ในการใช้อุ้งมือจับไม้มากทีเดียว จะต้องไม่ให้กระชับแน่นจนเกินไป การใช้นิ้วจับไม้ป้องกันมี ส่วนคล้ายกับการจับไม้กอล์ฟอยู่มากทีเดียว มากกว่าการจับไม้เบสบอลเสียอีก

จากการศึกษารายละเอียด และการปฏิบัติกรจับไม้ ให้ถูกต้อง จนเป็นปกติธรรมดา นั้นควร ไปยืนหน้ากระดานใหญ่ แล้วหลับตาลงจับไม้ตามที่ ได้ชี้แจง ไป แล้วลืมตาดูกระจกดตรวจดูการจับว่ามีส่วนใดยังบกพร่องอยู่ ถ้ารู้สึกว่ายังข้องใจในบาง สิ่งบางอย่าง อนุญาตให้ผู้ฝึกสอนหรือผู้เคยเล่นที่มีว่างาม ๆ และเต็มศรัทธา ๆ ดูเพื่อให้เขาดี และแก้ไขให้

จงจำไว้ว่า การจับไม้ถูกต้องนั้น เป็นหนทางนำไปสู่การตีที่ดี ซึ่งการตีที่ดีนั้นจะทำให้ท่านเป็นนักกอล์ฟที่ดีด้วย

2.3.4.2 ท่ายืน

ท่ายืน ท่านจะต้องให้คนอื่น มาคอยสำรวจตรวจสอบตำแหน่งยืนของท่าน ด้วยเหมือนกัน

ตำแหน่งยืนนั้นเป็นการจัดลำตัวให้มีแนวทางถูกต้อง และมีทิศทางตีถูกต้อง ซึ่งในขั้นต้นนี้จะต้องดูแนวทางที่ถูกต้องก่อน

ความมุ่งหมายของแนวทางที่ถูกต้องนั้น คือ การวางหน้าไม้ให้ทิศทางตี ลูกพุ่งตรง ไปยังเป้าหมาย เมื่อเหวี่ยงวง ไม้ลง ไปแล้วการปฏิบัติ ได้ตั้งมั่นกับว่าท่านตี ได้ตรง แต่ถ้าหน้าไม้ของท่านเมื่อหวดลงไปแล้วพุ่งไปทางขวาของเป้าหมายก็เรียกว่าท่าน "ตัน" ไม้มากไป หรือบางทีอาจทำให้ลูกหมุนเวียนจาก ขวาไปซ้าย ซึ่งทำให้ลูกวิ่งเลี้ยวไปทางซ้ายที่เรียกว่า "ยึก" หากว่าหน้าไม้ ของท่านทำให้กระทบลูกพุ่งไปทางซ้ายของเป้าหมายก็เรียกว่าท่าน "ดิง" ไม้เอาไว้ว ทำให้ลูกวิ่งโค้งไปทางขวา หรือทำให้เกิดการปั่นลูกให้หมุนจากซ้ายมาขวา ก็จะทำให้ลูกเกิดอาการ "Slice"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนทางที่ดีที่สุดที่จะเชื่อมั่นว่า หน้าไม้จะทำให้ลูกพุ่งไปได้ ตรงทิศทาง สู่เป้าหมาย ก็คือ การยืนเห็นหน้า เข้าหาลูกกอล์ฟ ในลักษณะ ที่เรียกว่า "ขนาน" และสามารถจะยืนให้ขนานได้อย่างสมบูรณ์แบบ โดยที่จะต้องมียินตนาการในระหว่าง เส้นจากลูกลากไปยัง เป้ากับแนวลำตัวที่เล็ง ในแนวหัวแม่เท้า ตะโปก ไหล่นั้นได้ขนานกันโดยใกล้เคียงในเมื่อการยืนที่ลำตัวกับเท้าได้เป็น แนวเดียวกับเส้นลากลูกถึงเป้าหมายแล้ว ก็ไม่เป็นการยากที่จะตีลูกให้พุ่งตรง ไปตามทิศทางที่ต้องการได้

ในการยืน "ขนาน" นั้น นับว่าเป็นการยืนที่ให้แนวการตีได้ตรงดีที่สุดในลักษณะท่าทางของการยืน "ขนาน" นั้น เป็นที่ยอมรับว่าเป็นท่าที่สามารถทรงตัวได้ดีในขณะเหวี่ยงวงไม้ (Swing) การตีลูกให้ตรง ไปกับการทรงตัวนั้นจะต้องสัมพันธ์กัน

เราอาจพูดได้อีกอย่างหนึ่งว่า จุดมุ่งหมายอันแท้จริงของการวางเส้น เล็งนั้น คือ การจัดหน้า ไม้ให้ลูกพุ่งตรง ไปยังที่หมายนั้นเอง อย่างไรก็ตามเสียศูนย์ในการทรงตัวก็ย่อมเสียโอกาสในการวางหน้า ไม้ส่งลูก ไปยัง เป้าหมายด้วย

สำหรับการทรงตัว ในขณะเหวี่ยงวง ไม้ที่ดีที่สุดนั้นจะต้องปฏิบัติ ดังนี้

1. ยืนแยกเท้ากว้างประมาณไหล่ หากยืนเท้าแคบเกินไปก็ทำให้เสียการทรงตัว ถ้ายืนเท้ากว้างเกินไปก็จะทำให้หมัดไม่ถนัด
2. วางลูกในแนวเส้นเท้าซ้าย เมื่อใช้ไม้ยาวตีลูก วางลูกเล็กน้อยหลัง ไปทางกึ่งกลาง เท้าทั้งสอง เล็กน้อยเมื่อใช้ ไม้ในพื้นทีเล่น
3. ปลายเท้าซ้ายชี้ไปทางเป้าหมายเล็กน้อย เพื่อช่วยให้ตะ โปกหมุนได้สะดวกในขณะเหวี่ยง ไม้ลง
4. วางน้ำหนักลงบนเส้นเท้ามากกว่าปลายเท้า
5. งอเข่าเล็กน้อย เพื่อสามารถหมุนตัวได้สะดวก และรักษาอาการทรงตัวไว้ได้อย่างดี ในขณะเหวี่ยง ไม้ขึ้น และลง
6. โนมัดตัวไปข้างหน้า แต่หลังจะต้องตรง พยายามเว้นการงอหลัง

เข้าหาลูก

7. เทียบดแทนซ้ายที่จับไม้ออกไปแต่ไม่เกร็ง วางแนวตรงไปตามความยาวของ ไม้ระหว่าง ไหล่กับลูก งอศอกขวาเล็กน้อย แขนทั้งสองพร้อมที่จะลาก ไม้ขึ้นตามวง

8. ศอกซ้ายห่างลำตัวเพียงเล็กน้อย ศอกขวาควรชิดสีข้าง หรือใกล้ที่สุด

9. ควรปฏิบัติตามคำแนะนำนี้ หน้ากระຈກນานใหญ่ ๆ เพื่อดูความถูกต้องจนกระทั่งท่านรู้สึก ว่า ทำได้แน่ก่อนจะเริ่มก้าวต่อไปคือ "เหวี่ยงวงไม้"(Swing)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

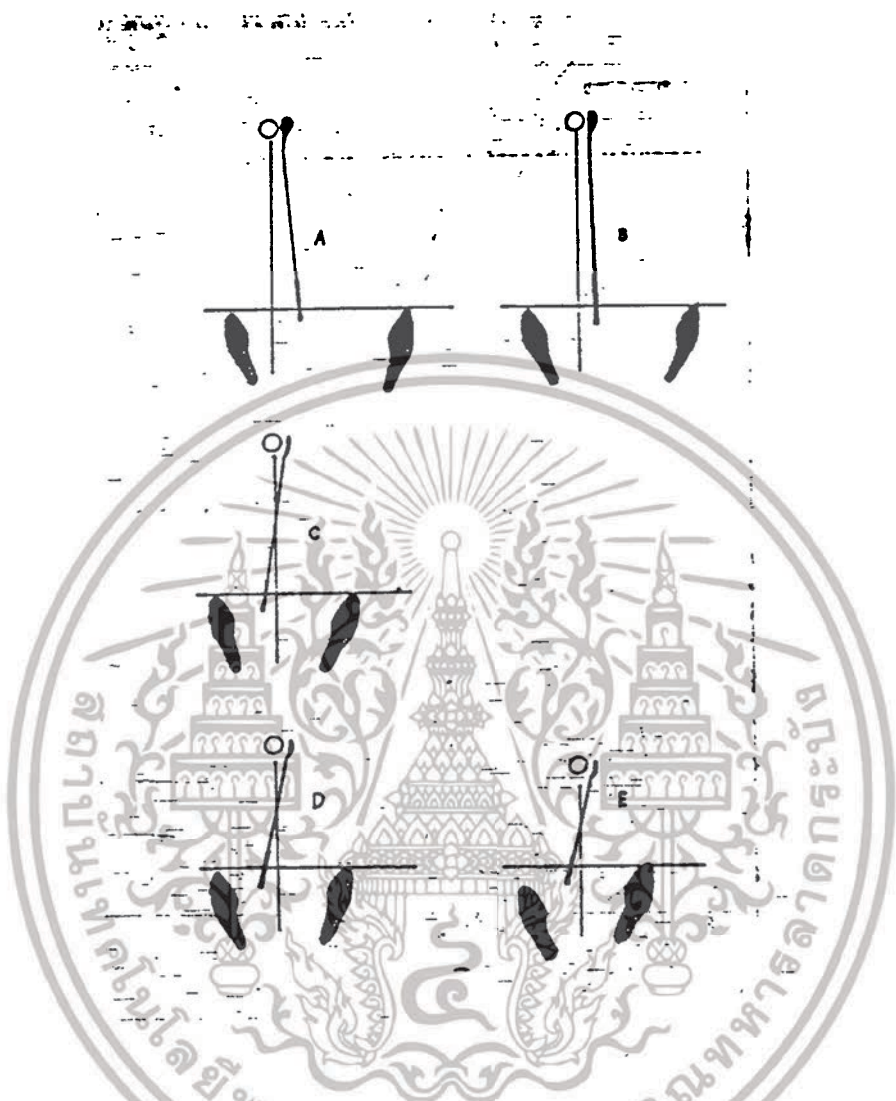


ภาพที่ 12. แสดงตำแหน่งในการยกและวางเท้าในการตีลูก

- A. ยืนชันนาน ปลายเท้าเสมอกัน และชันนานกับแนวเส้น
- B. ยืนเปิด ปลายเท้าซ้ายต่ำกว่าเท้าขวาในแนวชันนานกับแนวเส้น
- C. ยืนเปิด ปลายเท้าขวาต่ำกว่าเท้าซ้าย

แขนห้อยลงมาอย่างสบาย ๆ ตามธรรมชาติ เข่างอเล็กน้อยไม่เกร็ง มือห่างลำตัวเล็กน้อย ลำตัวก้มนิดหน่อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 13. แสดงตำแหน่งยื่นสำหรับไม้ขนาดต่าง ๆ

ตำแหน่งการยื่นสำหรับไม้ขนาดต่าง ๆ กัน

- A. ไดรฟ์เวอร์ เท้าแยกห่างกัน ลูกตั้งอยู่ตรงประมาณเส้นเท้าซ้าย มืออยู่ตอนข้างหลังเล็กน้อย
- B. พื้นที่เล่น (หัวไม้) ยื่นขนาน มือเสมอลูก
- C. เหล็กยาว ยื่นขนาน แคมเข้ามาเล็กน้อย มือล้าหน้าลูกเล็กน้อย
- D. เหล็กกลาง ยื่นเปิดเล็กน้อย ลูกอยู่กึ่งกลางระหว่างเท้า มือล้าหน้าเล็กน้อย
- E. เหล็กสั้น ยื่นเปิดมาก เท้าแคบ ลูกอยู่กึ่งกลาง มือล้าหน้าลูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.5 พื้นฐานการเล่นกอล์ฟ

2.3.5.1 การสวิง (Swing Driver)

ความมุ่งหมายนั้นก็เพื่อจะชี้แจงให้ทราบถึง ส่วนสำคัญในการวางรากฐานที่จำเป็นของการสวิง (Swing) ถึงแม้ว่ากีฬาอล์ฟจะเป็นกีฬาที่มีลักษณะประจำตัวของมันที่ต้องอาศัยความพินิจพิจารณาเป็นอย่างมาก ในการที่จะเล่นให้ได้ดีก็ตาม

มีแนวความคิดที่ไม่เข้าท่าอยู่ 2 ประการ ที่เปรียบประดงกาฬิโรดร้ายที่คอยทำลายนักกอล์ฟส่วนใหญ่ให้เสียไปในการ "สวิงวงไม้" แนวความคิดนั้นจะต้องแก้ไขให้ได้

แนวความคิดประการแรก คือ "การเร่งวงไม้" เพื่อให้ได้ ระยะทางไกล ซึ่งความจริงแล้วมันไม่จริงอย่างที่คิดเลย ในขณะที่เหวี่ยงวงไม้ลงไปที่ลูกอย่างสุดแรง เพื่อให้ได้ระยะตดยวิธีเร่งวง ไม้ นั้น ส่วนใหญ่จะใช้เพียงแขนเท่านั้นเอง จึงควรศึกษาถึงวิธีการใช้กล้ามเนื้อในส่วนต่าง ๆ ให้ถูกต้อง ซึ่งส่วนมากจะเป็นกล้ามเนื้อขา และแผ่นหลัง แจนเคลือบเองให้ข้อคิดว่า เมื่อเขาคิดว่าจะตีให้ไกลยิ่งขึ้นเมื่อใด เขาก็จะเร่งวงวงไม้ โดยใช้กล้ามเนื้อเป็นส่วนใหญ่ ผลก็คือว่า ระยะจะลดลงไปอย่างน้อย 50 หลาทุกทีไป

เคล็ดลับของการใช้กล้ามเนื้อที่สำคัญในการสวิง ไม้ ขึ้นอยู่กับความสำเร็จของจังหวะ และการทรงตัวอันถูกต้อง การเร่งวง ไม้ จะทำลาย "จังหวะ" และ "การทรงตัว" ให้เสียไป ถ้า "จังหวะ" ดี "การทรงตัว" เยี่ยม การสวิง ไม้ จะรู้สึกได้ว่าไม่ต้องใช้ความพยายาม คือ ไม่มีการใช้เรี่ยวแรงอะไรมากมายเลย

ประการที่สองของแนวความคิดไม่เข้าท่า คือ ต้องขจัดความคิดในการ ตีลูกให้โด่งลอยฟ้า อย่าลืมว่าหน้าไม้ทุก ๆ ขนาดยกเว้นไม้พัต ได้ออกแบบ ให้มีความลาดที่หน้าไม้ การสร้างควมลาดไว้เช่นี้ จะช่วยส่งลูกให้สูงไปใน อากาศได้อย่างพอเหมาะพอควรอยู่แล้วโดยไม่ต้องไปพยายามจะส่งลูกให้สูงขึ้นไปอีก การที่คิดจะพยายามตักลูกให้ลอยสูงขึ้นไปอีก จะทำให้เป็นการ "หลังลูก" หรือ "บนลูก" ได้

"การสวิง" นั้นจะประกอบขึ้นจากรากฐานสำคัญต่าง ๆ ดังนี้ คือ

การตีลูก

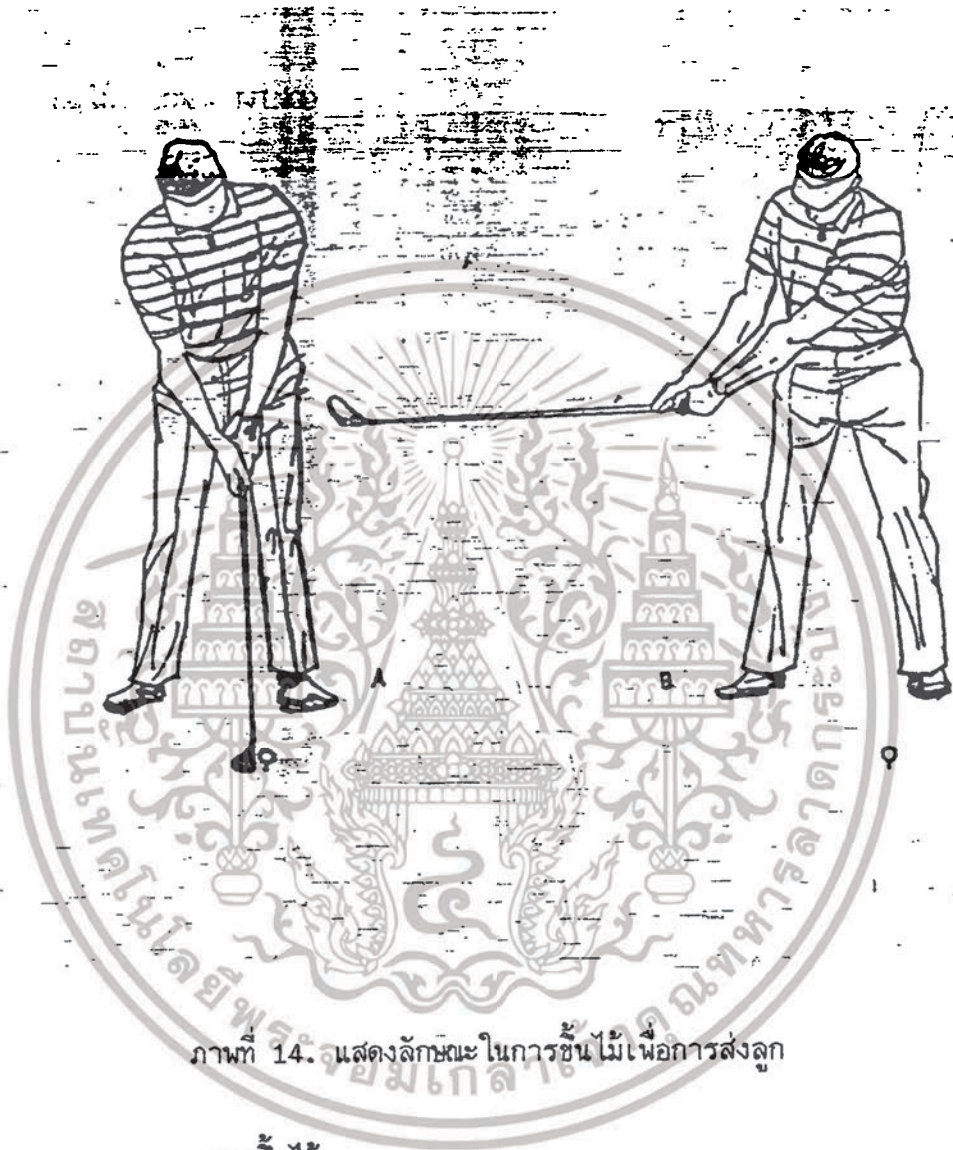
โดยปกติ การตีลูกในขณะที่หน้าไม้กระทบลูก จะอยู่ในลักษณะโค้งขึ้น ดังนั้น จะส่งให้ลูกลอยขึ้นไป ซึ่งจะโด่งมากน้อยเท่าใดก็แล้วแต่ความเอียง ของหน้า ไม้ นั้น หรือ การปรับ การยืน ด้วยเท้าซ้าย

การขึ้นไม้ (Back Swing)

ความประสงค์ของการขึ้นไม้ (Back Swing) ก็เพื่อยกไม้ขึ้นไป อยู่ในลักษณะที่เตรียมจะตีลูกให้ตรง และ ไกลที่สุด แล้วถ่ายกำลังนั้นลงให้กับการสวิงลง (Down Swing) การขึ้นไม้ไม่เพียงแต่จะเตรียมถ่ายกำลังใน การสวิงไม้ลงอย่างเดียวเท่านั้น แต่จะต้องสัมพันธ์กันอย่างแนบแน่นในการตีลูกให้แน่นอนแม่นยำอีกด้วย

เพื่อทำความเข้าใจถึงท่าทางที่ถูกต้องที่สุดนั้น เริ่มจากการจับและทำยืนที่ถูกต้อง งอเข่าโน้มเอว ต่อไปให้ยกไม้ขึ้นทำประหนึ่งว่า ยกเข่าใหญ่ ขึ้นจะทุบลูกให้จมดิน รักษาเข่า และเอวไว้ ให้มีความยืดหยุ่นอยู่ตลอดเวลา ยกมือทั้งสองขึ้นเหนือศีรษะ

ต่อไปให้เปลี่ยนท่าทางดังกล่าวนี้ ให้อยู่ในลักษณะหนึ่งซึ่งรู้สึกว่ามี เมื่อหวดไม้ลงไปแล้ว จะส่งลูกตรงไปข้างหน้ายังเป้าหมาย หมุนลำตัวส่วนบน จนกระทั่งหลังหันไปทางเป้าหมาย มือจะยกขึ้นไปอยู่เหนือไหล่ขวาและซ้ายเล็กน้อย ไหล่ซ้ายจะชี้ไปที่ลูกกอล์ฟ แขนซ้ายเหยียดตรง และควรวางให้อยู่ในแนวเดียวกับหลังมือซ้ายด้วย ซึ่งจะไม่มีการหักข้อมือไปทางหลัง ตะโพกให้อยู่ในลักษณะหมุนอย่างธรรมชาติ แล้วจะรู้สึกว่า การขึ้นไม้ที่ง่ายตายจนเป็นของธรรมดาไปเสียแล้ว ในขณะที่ขึ้นไม้ไปตามที่ได้ศึกษามานั้น จงจำไว้ว่าอย่ารีบร้อน ให้กระทำในอาการ "ช้า ๆ" และ "นิ่มนวล" ด้วยความรู้สึกว่า เหมือนเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันทั้ง ไม้, มือ, แขน, ไหล่, ตะโพก ตลอดจนส่วนขาจะทำงานอย่างสัมพันธ์ และราบรื่น อย่าให้มือ และแขนหมุนขึ้นมากเกินไป จะทำให้เสีย "จังหวะ และการทรงตัว" การขึ้นไม้จะต้องช้า และนิ่มนวล ให้ได้วงกว้างมากเท่าที่แขนซ้ายจะเหยียดตรงออกไปได้



ภาพที่ 14. แสดงลักษณะ ในการขึ้นไม้เพื่อการส่งลูก

การขึ้นไม้

- การขึ้นไม้
- A. วางลูกตรงกับสันเท้าซ้ายและมองดูที่ส่วนหลังของลูก เป็นการเริ่ม
 - B. ลากหัวไม้ (ปลาย) เหวี่ยงไปทางข้างหลังให้ชิดพื้นเป็นวงกว้างขึ้นข้างบน แขนซ้ายตั้งแขนขวาอ ไหล่ซ้ายหมุนลงข้างล่าง
 - C. มือทั้งสองกระชับกับด้ามไม้ไหล่หมุนไปราว 90 องศา สะโพกหมุนไปราว 45 องศา เข้าซ้ายขึ้นไปหลังลูก เข้าซ้ายยังคงสภาพเดิมในขณะที่จรด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลงไม้ (Down Swing)

การขึ้น ไม้ นั้นเป็นการจัดทำที่นักกอล์ฟวางลักษณะในการเตรียมจะตีลูกออกไป ถ้านักกอล์ฟได้จัดทำอยู่ในลักษณะขึ้น ไม้จนเต็มวงแล้ว โอกาสในการตีลูกออกไปให้ไกลได้นั้น ย่อมทำได้จนถึงดีเลิศ

เมื่อขึ้น ไม้จนเต็มวงแล้วก็ต้อง "ลงไม้" ในระยะนี้นักกอล์ฟจะหมดโอกาสในการควบคุมทาง ไม้เท่า ๆ กับนักยิงธนูในขณะปล่อยสายธนู ไม้จะมีความเร็วสูงในจังหวะลง ไม้ ซึ่งในจังหวะนี้เราไม่สามารถจะเปลี่ยนทิศทางของมันได้ เหตุผลนี้สำคัญมากซึ่งนักกอล์ฟ พึงสังวรณเพื่อเริ่มต้น "ลง ไม้" ให้ถูกต้องที่สุด

การลง ไม้ต้องเริ่มต้นเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วที่เท้าซ้ายก่อน ทั้งนี้เป็นผลสืบเนื่องมาจากเมื่อเรา "ขึ้น ไม้" เรายกเท้าซ้ายไว้เล็กน้อย และลำตัว ทางด้านเท้าซ้าย ก็จะต่ำกว่าทางด้านขวาแล้วไหล่ก็จะ เริ่มหมุน ไปในทิศทางเข็มนาฬิกา ท่าที่สุดแขน และมือ ก็จะดึง ไม้ลงข้างล่าง หัว ไม้เป็นส่วนสุดท้ายที่จะเคลื่อนไหวในการ "ลง ไม้"

เราจะต้องพยายามเข้าใจให้ถ่องแท้ ถึงกระบวนการเคลื่อนไหวในการ "ลง ไม้" สันเท้า, ขา, ตะโพก, ไหล่, แขน, มือ และ ไม้ ส่วนต่าง ๆ เหล่านี้เริ่มเคลื่อนไหวในเวลาไล่เลี่ยกันไปตามลำดับ อย่างไรก็ตามไม่เหมือนกับ การ "ขึ้น ไม้" ซึ่งเป็นการเคลื่อนไหวไปพร้อมทุกส่วนอย่างแข็งขัน ส่วนการ "ลง ไม้" ก็อย่างที่กล่าวแล้วคือ มีการเคลื่อนไหวไปตามลำดับทีละส่วนอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเริ่มจากส่วนล่างของร่างกายก่อนก่อนบนแล้วจึงถึงแขน และ ไม้ตามมา การจัดลำดับการเคลื่อนไหวอย่างนี้ เป็นการเตรียม "จังหวะ" ที่ท่านต้องการเพิ่มพลังกล้ามเนื้อในการปฏิบัติกาตีลูก ไปได้ไกลเท่าที่จะไกลได้



ภาพที่ 15. การลง ไม้ เพื่อการตีลูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การลงไม้

D. แขนซ้ายยังคงตึง ศอกขวาแนบชิดลำตัว ตะโพกเหวี่ยงไปข้างหน้า ตรงเป้าหมาย เมื่อเริ่มหมุนตัว ไหล่ขวาหมุนกลับลงข้างล่าง

E. แขนทั้งสองตึง อุ้งมือขวา และหลังมือซ้ายเหวี่ยงไปตรงเป้าหมาย ลั่นเท้าขวา ยกขึ้นพ้นพื้น แต่เท้าซ้ายกลับตึงแน่นอยู่กับพื้น



ภาพที่ 16. แสดงลักษณะการส่งท้ายลูกหลังการตี

การส่งท้ายลูก

F. ปลายไม้เหวี่ยงตรงไปยังเป้าหมายที่ไม่ไกลที่สุดเท่าที่จะทำได้หลังจากกระทบลูกแล้ว ไหล่ขวาม้วนลง ไปอยู่ใต้คาง

G. แนวกลางลำตัวจะชี้ตรงไปยังเป้าหมาย (หันหน้าตรงเป้า) มือทั้งสองชูสูงเหนือไหล่ซ้าย ศอกกระชับเข้าหากันพอควร เมื่อตีจบวงแล้ว ท่านทรงตัวได้ดี หมายถึง วงสวิงของท่านก็ตีด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.5.2 การพัต (Putter)

การตีบนกรีนนั้น คือ การพัต ในการพัตต้องใช้ไม้อันหนึ่งในถุงของท่าน ซึ่งมีใช้ไม้ใด ๆ ที่ตีแล้วทำให้ลูกลอยขึ้นไปบนอากาศ คือ ไม้พัต (Putter) ไม้พัตนี้หน้าจะตรง บางอันอาจเอียงแต่ก็น้อยมาก ซึ่งจะช่วยให้ท่านสามารถกลิ้งลูกตรง ไปลงหลุมได้

การพัตเป็นขั้นหนึ่งของการเล่นกอล์ฟ ซึ่งในฐานะนักกอล์ฟหัดใหม่ จะต้องพยายามพัตให้ได้ยอดดีเลิศ และการพัตนั้นไม่ต้องการประสานสัมพันธ์หลาย ๆ อย่างของ กายวิภาค และอื่น ๆ เหมือนกับการตีลูกในระยะไกลเลย ทั้งยังเปรียบเสมือนอาวุธลับใน อันจะรักษาแต้มให้น้อยลงด้วย

"กรีน" เป็นสถานที่สุดท้ายของช่วงการเล่นกอล์ฟในแต่ละหลุม ซึ่งเป็นเสมือน พรมสีเขียวสดใสน่า และเรียบราบ นักกอล์ฟพึงปฏิบัติการเล่นบนกรีนนี้ ด้วยความเมตตา ในการกลิ้งลูกกอล์ฟให้ดีที่สุดเท่าที่จะทำได้ อย่างไรก็ตาม นักออกแบบสนามกอล์ฟมักจะ สร้างกรีนให้มีความขรุขระ ลาด หรือแอ่นน้อย ๆ ทั้งนี้เพื่อเพิ่มความความมีรสชาติในการพัตยิ่งขึ้น ซึ่งท่านจะต้องใช้ความสังเกต ถึงลักษณะต่าง ๆ ของกรีนให้ดี ในการที่จะกลิ้งลูกให้ สามารถลงหลุมได้อย่างถูกต้อง



ภาพที่ 17. แสดงทิศทางในการพัตลูก

การพัตในแนวลาดลง (บน)

ควรพัตลูกเบา ๆ เพื่อให้ลูกหยุดได้เร็ว เล็งไปตามแนว (ตามรูป) แล้วพัต

ให้ลูกผ่านจุดนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การมัดในแนวลาดชัน (ล่าง)

การมัดควรแน่นน้ำหนักมากขึ้น เพื่อส่งลูกให้ทวนลาดชันไปได้ เล็งตาม แนว X (ตามรูปที่ 17.) แล้วมัดผ่านจุดนั้น

แนวและความเร็วในการมัด

สิ่งแรกที่ต้องทำก่อนการเริ่มมัด ก็คือ การกำหนดแนวทางวิ่งของ ลูกกอล์ฟ และความเร็วที่ต้องการให้ลูกวิ่งไป ไม่มีการชี้แนวทางโดยอยู่ตลอดไปว่า การมัดให้ตรงแนว ที่ถูกต้องนั้นกำหนดได้อย่างไร ประสบการณ์เท่านั้น ที่เป็นครูอันแท้จริงที่จะนำไปสู่ความสำเร็จของการมัด จงพิจารณาวิเคราะห์ให้ดี โดยเพ่งมองจากหลังลูกกอล์ฟให้แน่ใจ และรอบคอบทุกครั้งก่อนที่จะมัด

แบบของการมัด

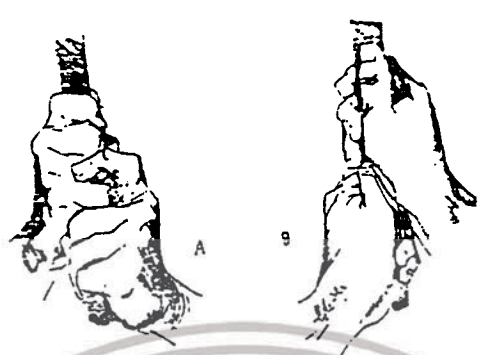
หลักการที่สำคัญที่น่าจะเป็นไปได้ในการแนะนำถึงวิธีการมัดก็คือ อะไรก็ได้ที่เหมาะสม แบบของการมัดที่ต่างกันเมื่ออยู่หลายแบบด้วยกัน แต่ละแบบก็แตกต่างกันออกไป การลองฝึกมัดตามแบบต่าง ๆ นั้นดูออกจะเป็นวิธีที่ดีในการเลือกว่า แบบใดที่ดีที่สุด

ประการแรก เนื่องจากการมัดนั้นกระทำโดยใช้มือ และแขน ดังนั้น จงทำศรัทธา และลำตัวให้หนึ่งเท่าที่จะทำได้ การเคลื่อนไหวคงจะมีเพียงการเหวี่ยงมัดไปตามแนวของมันเท่านั้น

ประการที่สอง การจับไม้มัด โดยธรรมดาแล้วหลังมือซ้ายจะหันไปตาม แนวการมัด หัวแม่มือวางทาบไปบนด้ามไม้มัด อุ้งมือทั้งสองประสานกัน การจับไม้มัดที่ใช้กันอย่างแพร่หลายมากที่สุดแบบหนึ่ง คือ การจับแบบซ้อน นิ้วนางมือซ้ายจะเหลื่อมกับนิ้วมือขวา โดยนิ้วมือขวาวางจะทาบกันอยู่เบื้องบน นักกอล์ฟบางท่านก็จับแบบสองมือ โดยไม่ทับกันเลยหรือวางมือขวา ทับมือซ้ายในแบบมือชิดกัน

เช่นเดียวกับกรจับ ท่ายืนมัดก็แตกต่างกันไปในหมู่ของนักกอล์ฟ แต่ส่วนมากแล้ว มักจะนิยมการยืน โดย ให้ตามองทับตรงแนวการมัด หรือ มองอยู่เหนือลูกนั่นเอง ในลักษณะเช่นนี้ท่านสามารถมองจากลูกไปยังหลุมได้ โดยไม่ต้องมีการเอี้ยวคอ และ ไม่ทำให้แนวการมัดเฉไปด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 18. แสดงการจับพัตต์ที่ดีที่สุด ได้แก่การจับ "ท่านิ้วชี้ขึ้น"

การจับพัตต์

ลักษณะการพัตต์นั้นอาจใช้การขยับข้อมือ หรือ ใช้แขนและ ไหล่ดันลูกไป ในลักษณะเหวี่ยง (Swing) หรือทั้งสองอย่างผสมกัน ซึ่งไม่มีปัญหาอย่างใดว่า ท่านจะพัตต์แบบไหน เพียงแต่มือซ้ายนั้น ให้ยึดแน่นกับไม้ เพียงจับลูกให้ ได้ทิศทาง มือขวา เป็นกำลัง ในการส่งลูกไปหน้า ไม้พัตต์ ข้อมือแน่นจนที่สุดจะต้อง ตั้งฉากกับ เส้นเล็ง ระหว่างลูกกับหลุม เป็นส่วนใหญ่ อย่าให้ข้อมือซ้ายของท่าเหยอน หรือส่าย ไปเป็นอันขาด ในช่วงก่อนหรือขณะพัตต์ลูกจะทำให้ตั้ง ไม้ และส่งลูกไปทางซ้ายได้



ภาพที่ 19. แสดงการยืนในการจรดพัตต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การยืนจรวดท่าพัด (บน)

เมื่อยืนจรวดพัด ตาจะต้องอยู่ตรงเหนือลูก ลูกอยู่ตรงหัวแม่เท้าซ้าย ซึ่งจะทำให้การพัดเรียบ และตรงแนว

การพัดลูก (ล่าง)

ไม่ว่าจะจับพัดในแบบไหนก็ตาม ส่วนลำตัวจะต้องนิ่งที่สุดเท่าที่จะทำได้ ตั้งแต่เริ่มพัดจนจบการพัด ศรีษะจะนิ่งจนกระทั่งพัดลูกไปแล้ว การง้างไม้พัด และเหวี่ยงเข้าหา ลูกจะต้องเลียดต่ำชิดพื้นที่สุด อุ้งมือขวาจะหัน ไปสู่หลุมตลอดเวลา (ยกเว้นการพัดที่มีระยะไกลมาก)

2.4 หลักการและรูปแบบการเล่นเกม

เมื่อได้ศึกษาจนจบครบถ้วนถึงกระบวนการ "สวิงไม้" แล้ว ก็จะต้องศึกษาในลำดับต่อไป คือ จะใช้ไม้ขนาดใดในลักษณะสนามอย่างไรตั้งแต่ "แท่นออก" จนถึง "กรีน" โคนลักษณะ ไม้ั้น ท่านก็ทราบต่ออยู่แล้วว่า แบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ "เหล็ก" และ "ไม้" ตามรูปที่ 16 นักกอล์ฟไม่ควรตีลูกตรง ไปยังเป้าหมายตรง หรือกรีน ควรเล่นลูกให้ปลอดภัยไว้ โดยตีลูกไปทางขวามือซึ่งจะไม่ทำให้ลูกลง ไปในน้ำหรือหลุมตกที่อยู่ทางซ้ายของกรีน การตีลูกดังกล่าวนี้ เป็นการตีลูกที่ถูกต้องสำหรับนักกอล์ฟใหม่

การตั้งลูกบนหมุดตั้งลูก (Tee)

ในการตีลูกจากท้อฟ หรือแท่นออก ควรตั้งลูกบน Tee ให้กึ่งกลางของลูก กอล์ฟพอดีกับแนวบนของ ไม้กอล์ฟ

ไม้ที่ใช้กับแท่นออกและพื้นที่เล่น

อย่างถูกต้อง เทียงแท่นแอนอนที่สุด จะต้องใช้ตีลูกในการเริ่มเล่นลูกแรก คือ "ไดร์ฟเวอร์" บางทีก็เรียกว่า ไม้เบอร์หนึ่งด้วย ส่วนมากแล้วจะต้องใช้ไม้สั้นไปทุก ๆ หลุม จากแท่นออกวันหลุมพาร์ 3 และบางหลุมที่มีระยะสั้น ๆ เท่านั้น เป็นอันว่าในรอบ 18 หลุม จะต้องตีด้วยไม้เบอร์หนึ่งประมาณ 15 ครั้งเป็นอย่างน้อย ดังนั้นจึงนับว่า ไม้เบอร์หนึ่ง นี้ เป็นเพื่อนคู่ใจ ซึ่งเป็น ไม้ที่มีความยาวมากกว่าไม้ใด ๆ ในถุง และมีหน้าเอียงน้อยที่สุดวัน ไม้พัด

ไม้ใช้ตีในพื้นที่เล่นประกอบด้วย ไม้เบอร์ 2, 3, 4 และ 5 แต่ นัก

กอล์ฟส่วนมากจะเอาไปเพียง 2 ไม้ อย่างไรก็ตามหากจะเอาไม้ไปหลายอัน ก็ต้องเอาอันอื่น เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ๆ ออกอย่าให้เกินชุดละ 14 อัน ที่เขาอนุญาตให้ถือไปเล่นในการแข่งขัน นักกอล์ฟจำนวนน้อยที่มีกะเอาหัวไม้เบอร์ 2 ไปด้วย ทั้งนี้เพราะหน้าไม้เอียงน้อย ซึ่งเหมาะที่จะตีในทีลูกลอยอยู่บนหญ้าสูง ๆ หน้าไม้ 3 นั้นลาดมากขึ้น และเหมาะสมสำหรับตีให้ได้ระยะยาวมากในพื้นที่เล่น หรือใช้ในราฟที่มีหญ้าไม่ยาวนัก

การตีในพื้นที่เล่นนั้น ก็ต่างกับการตีर्फเพียงแต่ไม่มีหมุดไม้สำหรับตั้ง ลูกตีเท่านั้น และการตีลูกจะต้องทำในลักษณะกวาดออกไป เพราะว่าลูกกอล์ฟ ส่วนมากจะอยู่ชิดกับพื้น การตีลูกจึงถูกส่วนปลายสุดของวงไม้เสมอ การยืน ควรให้ลูกค่อนข้างมาทางหลังจากสันเท้าซ้าย (หน้า) มาเล็กน้อย

เนื่องจากว่า ลูกกอล์ฟไม่ได้อยู่บนหมุดไม้ นักกอล์ฟหลายท่านจึงมักจะ กังวลในเรื่อง "จุดลูกตั้ง" ในการตีช่วงต่อไป ความกลัวว่า เวลาลงไม้ แล้วจะชูดิน จึงเป็นเหตุให้การตีมักจะพลาดเสียเป็นส่วนใหญ่โดย เวลาลงไม้จะยกหัวไม้ขึ้นขณะที่กำลังตีर्फ ลูกออกไปด้วยการลงไม้อย่างเต็มวง ให้แน่ใจว่าไหล่ขวาของท่านหมุนขึ้น และลงเป็นแนวเดียวกัน อีกประการหนึ่งให้ศรัทธาหนึ่งเพื่อเป็นประกันว่า ท่านตีลูกได้ในแนวขนาน อย่างแท้จริง ส่วนมากนักกอล์ฟใหม่ ๆ มักมีกังวลในเรื่องลูก ดังนั้นจึงชอบเร่งศรัทธาเร็วเพื่อคูลูกที่ตีไปในรูปแบบ ในการตีลูกบนพื้นที่เล่น (Fairway) ด้วยหัวไม้สั้น ปลายไม้จะต้องกวาดเลียดพื้นเข้าหาลูก ส่วนโค้งของวงสวิงในขณะหน้าไม้จะกระทบ ลูกควรไหม้ความตรงมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ และหน้าไม้ควรกระทบลูกขณะวงสวิงลงต่ำสุด ซึ่งจะส่งผลให้ลูกลอยขึ้น

การใช้เหล็ก

การตีด้วยเหล็กนั้น ใช้เพื่อความแม่นยำเป็นประการแรก ส่วนระยะทางนั้น เป็นสิ่งที่ควรพิจารณารองลงไป โดยคำนึงถึง ขนาดของเหล็ก นักกอล์ฟหลายท่านยังหลงภูมิใจในการตีเหล็ก ที่ได้ระยะทางผิดขนาดของเหล็ก และมักจะคุยโอ่ว่าตนเองนั้นแน่เช่น สามารถใช้เหล็ก 8 ตีได้ระยะทางเท่ากับบางท่านตีด้วยเหล็ก 5 เป็นต้น จงอย่า "เช่น" เหล็กให้ ได้ระยะอย่างนั้นไม่ตี จงพยายามใช้เหล็กที่มีความเอียงน้อย และเหวี่ยงวงไม้ อย่างนุ่มนวล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้วัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 พฤติกรรมในการช้อมกอล์ฟ

กอล์ฟเป็นกีฬาที่ต้องใช้พลังกำลังในการส่งลูกออกไปมาก ดังนั้นจะเห็นได้ว่า จุดมุ่งหมายของการช้อมกอล์ฟ ก็คือ การฝึกตีลูกในระยะที่เราต้องการ โดยการใช้ไม้กอล์ฟเบอร์ต่าง ๆ ตีลูกกอล์ฟออกไปในสนามหรือจุดต่าง ๆ ที่เราต้องการ และเป็นการที่จะช่วยให้ผู้ตีได้เกิดความชำนาญเกี่ยวกับระยะที่ตีลูกกอล์ฟออกไป การช้อมตีนั้นผู้เล่นจะช้อมและฝึกตีลูกกอล์ฟไปเรื่อย ๆ โดยมีครูฝึกคอยแนะนำอยู่ตลอดเวลา โดยบางสถานที่จะมีเด็กคอยบริการที่จะช่วยตั้งลูกกอล์ฟให้กับผู้ช้อม ได้มีความสะดวกสบายมากขึ้น การช้อมของแต่ละบุคคลจะอยู่ที่ความพอใจของแต่ละบุคคลจะมีการตีกอล์ฟมากน้อยแค่ไหน

ในการช้อมนั้น ผู้ช้อมจะเข้าประจำในช่องช้อม โดยการช้อมหลังจากเบิกลูกมาจากพนักงานแล้วจะเข้าประจำในช่องเฉพาะนั้น



ภาพที่ 20. แสดงลักษณะของช่องช้อมในการสวิงกอล์ฟ

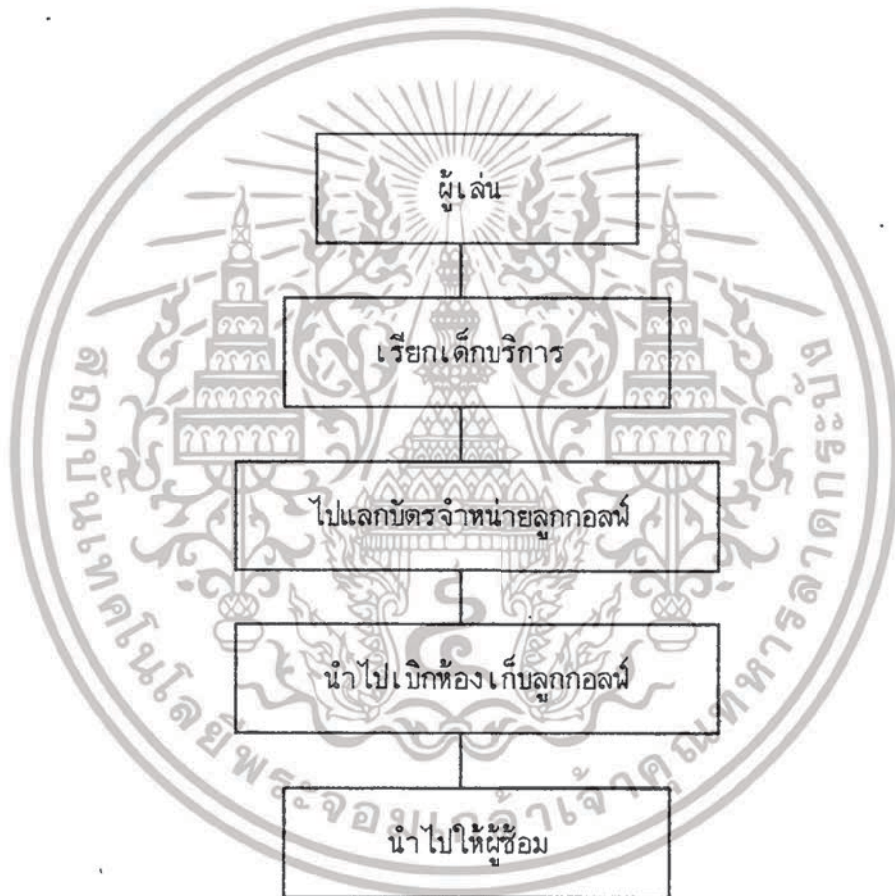
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. วิธีจำหน่ายลูกกอล์ฟ

ตอนดังนี้

ขั้นตอนสำหรับการที่ผู้ซื้อต้องการลูกกอล์ฟเพื่อที่จะนำมาตี จะมีชั้น

แผนภูมิที่ 1. แสดงลักษณะขั้นตอนในการรับบริการของสนามซ้อม



หมายเหตุ แต่ละสถานที่จะมีราคา และจำนวนลูกกอล์ฟไม่เท่ากัน
(ข้อมูลจากการสอบถาม ผู้จัดการสนามซ้อม ทิวหมาก)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. อัตราค่าบริการลูกกอล์ฟ คือ การคิดค่าบริการในการมาใช้บริการของสนามซ้อมในแต่ละครั้ง

ตารางที่ 1. แสดงอัตราการคิดค่าบริการในแต่ละช่วงเวลา

เวลา	วัน	ต่อภาค (35 ลูก)
06.30-18.00	จันทร์-ศุกร์	15 บาท
18.00-22.30	จันทร์-ศุกร์	17.50 บาท
ตลอดวัน	เสาร์-อาทิตย์ และวันหยุดราชการ	17.50 บาท

หมายเหตุ : คุปองเล่น 25 ฉบับ 375 บาท

(ข้อมูลจากสนามซ้อม ทิวหมาก) จากการสัมภาษณ์ผู้จัดการทั่วไป สนามซ้อมทิวหมาก)

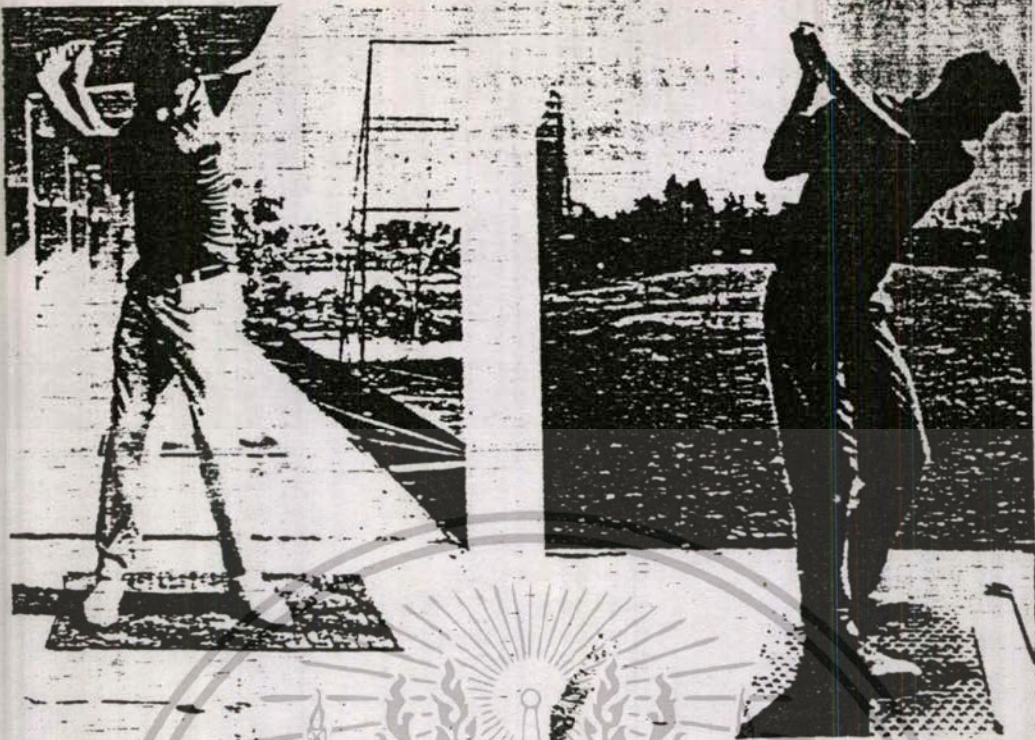
สำหรับในส่วนของ ไม้กอล์ฟ รองเท้าขึ้นหากผู้ซ้อมไม่ได้นำมา ทางสนามก็จะมีบริการให้เช่า

2.5.3 สภาพแวดล้อมภายในสนามกอล์ฟ

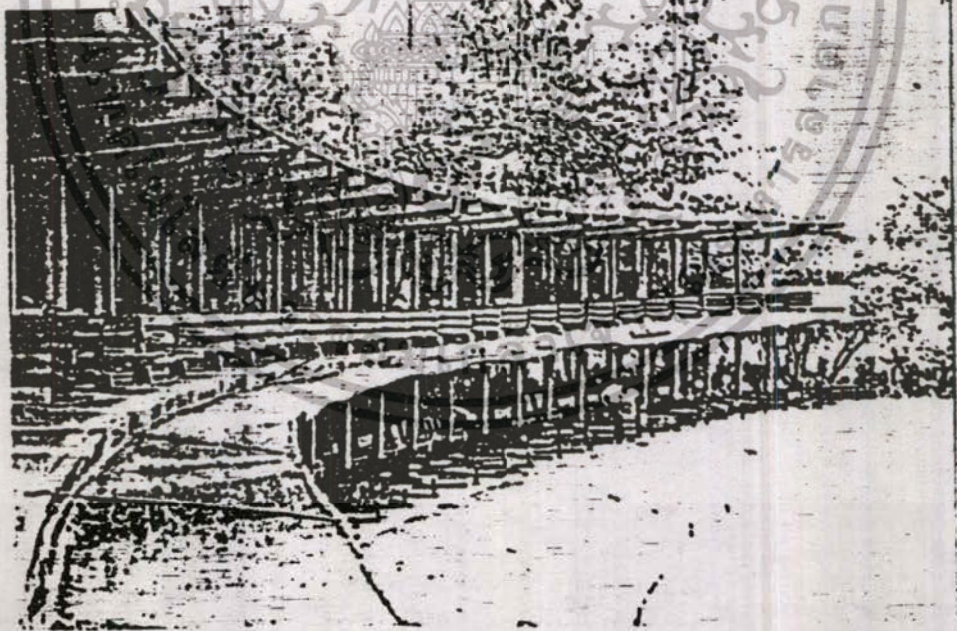
สนามกอล์ฟจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของการซ้อมสวิงและส่วนของการซ้อมพัต หรือในที่บางแห่งอาจจะมีแค่ส่วนสวิง เท่านั้น

ในส่วนการซ้อมสวิง จะมีการแบ่งเป็นช่องเฉพาะสำหรับการซ้อมต่อ บุคคลเป็นสัปดาห์เป็นส่วนเฉพาะ โดยในช่องนั้นจะประกอบด้วย ส่วนยืน และส่วน วางลูก ในส่วนยืนนั้นจะเป็นวัสดุประเภท ยาวหนา, ไม้ มีไว้สำหรับเป็นจุดยืนในการตีลูกออกสู่สนาม ส่วนวางลูก จะใช้วัสดุประเภทหญ้าเทียมหรือพรมที่จะแทนการใช้หญ้าจริง ๆ มาเป็นที่วางลูก การวางลูกเพื่อการตีนั้นจะวางลูกไว้กับพื้นที่ตี (จะแตกต่างกับการตีในสนามจริง คือ การวางหมุดที่ (TEE) ในครั้งแรกของการตีในแต่ละหลุม) เพราะให้เกิดความเหมาะสมกับการตีสำหรับการซ้อมในแต่ละครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

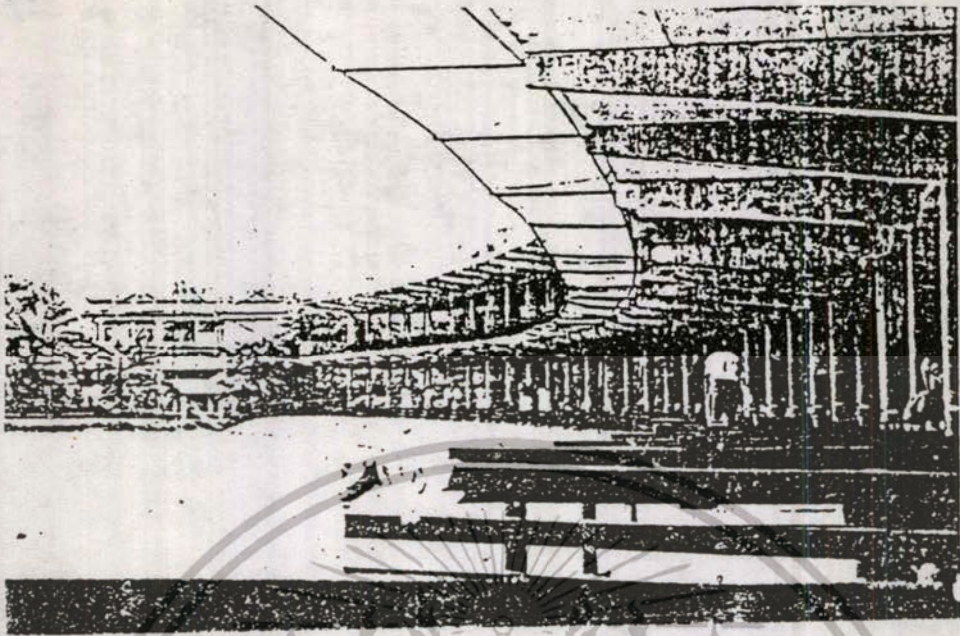


ภาพที่ 21. แสดงการวางอุปกรณ์ประกอบในการซ้อมตีในสนามซ้อม



ภาพที่ 22. ภาพแสดงสภาพแวดล้อมของจุดไต่ระดับบนซึ่งมี 33 จุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 23. แสดงส่วนของจุดไต่ระดับล่างมี 33 จุด



ภาพที่ 24. แสดงลักษณะของสนามกอล์ฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 25. แสดงรูปแบบของการไต่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การรวบรวมและศึกษาข้อมูล

3.1 วิธีการสำรวจและรวบรวมข้อมูล

การสำรวจและรวบรวมข้อมูลนั้น ได้ทำการสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูล โดยแบ่งออกเป็นภาคเอกสาร การสัมภาษณ์สอบถาม และการศึกษาจากของจริงภาคสนาม โดยแบ่งเป็นประเภท ดังนี้

3.1.1 การศึกษาภาคเอกสาร

ได้ทำการศึกษาค้นคว้าจากหนังสือเกี่ยวกับกีฬาบอลล์ เพื่อที่จะศึกษาเกี่ยวกับการเตรียมตัวในการเล่น, หลักเกณฑ์, ข้อปฏิบัติ, การวางท่าทางการยืน, การตี, การจับไม้ และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง หนังสือทางด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา หนังสือเกี่ยวข้องกับสัดส่วนสรีระของมนุษย์ในการเล่นกีฬาประเภทนี้ ฯลฯ เพื่อนำมาใช้ในการประกอบเป็นแนวทางในการออกแบบ

3.1.2 การสัมภาษณ์

มีการสัมภาษณ์กับบุคคลที่เคยผ่านการเล่นกอล์ฟและมีความรู้ในด้านนี้ รวมถึงการสัมภาษณ์จากผู้มาใช้บริการ ณ สนามกอล์ฟถึงปัญหาความต้องการที่จะให้มีอุปกรณ์ในการที่จะอำนวยความสะดวกต่อการซ้อมให้มากที่สุด และการสอบถามจากพนักงานบริการต่าง ๆ ของสนามซ้อมกอล์ฟ ซึ่งทำให้ได้ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับพฤติกรรมในการซ้อมกอล์ฟที่ถูกต้อง

3.1.3 การศึกษาจากสถานที่จริง

การดำเนินงานการศึกษาจากสถานที่จริงนั้น ได้ทำการศึกษาลักษณะของการจัดสภาพแวดล้อมของสนามซ้อมกอล์ฟ ศึกษาถึงอุปกรณ์ประกอบการซ้อมในครั้งนั้น ๆ ชั้นตอน, ระเบียบและวิธีการในการใช้บริการสนามกอล์ฟ โดยนำข้อมูลทั้งหมดมาทำการแบ่งข้อมูลออกเป็นหมวดหมู่ และการเลือกใช้เฉพาะที่จำเป็นเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 แหล่งที่มาของข้อมูล

3.2.1 ข้อมูลบุคคล

1. ข้อมูลจากพนักงานประจำสนามซ้อมกอล์ฟ
 - ก. เจ้าหน้าที่, ประชาสัมพันธ์
 - ข. เจ้าหน้าที่ประจำสนามกอล์ฟ (Pro Golf)
 - ค. พนักงานบริการสนามกอล์ฟ (Caddies)
2. ข้อมูลจากบุคคลที่มาใช้บริการของสนามซ้อมกอล์ฟ
3. ข้อมูลจากผู้ที่มีความรู้ในด้านการซ้อมกอล์ฟ

3.2.2 ข้อมูลจากสถานที่

1. สนามซ้อมกอล์ฟหัวหมาก
2. สนามซ้อมกอล์ฟสนามบิน (เชียงใหม่)
3. สนามกอล์ฟแมร์ริม (เชียงใหม่)

3.2.3 ข้อมูลจากหนังสืออ้างอิง

1. วิทยานิพนธ์
2. นิตยสาร ที-ออฟ, กอล์ฟทอล์ก
3. ตำราเกี่ยวกับการเล่นกอล์ฟ
4. เอกสาร, วารสาร, หนังสือพิมพ์

3.3 วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการแยกแยะข้อมูลจัดลำดับค่าความสำคัญ เพื่อเป็นการนำมาประเมินค่าข้อมูลและวิเคราะห์ โดยผ่านวิศวกรรวมคุณค่า ในบางครั้งอาจตัดสินใจในการใช้เทคนิควิธีการนั้นเลย แต่ในบางครั้งก็ไม่อาจตัดสินใจในวิธีการนั้นได้ ดังนั้นจึงทำการวิเคราะห์ระบบหลาย ๆ ระบบและเลือกเอาตามแต่มีความเป็นไปได้มากที่สุดเพียงใดตามความเหมาะสม การเปรียบเทียบจะทำการเปรียบเทียบตั้งแต่ 2 ระบบขึ้นไป การวิเคราะห์แบ่งออกเป็นส่วนใหญ่ ๆ ได้ดังนี้

- 3.3.1 การวิเคราะห์ปัญหาและหน้าที่การใช้งาน
- 3.3.2 การวิเคราะห์โดยการใช้เทคนิควิศวกรรมคุณค่า
- 3.3.3 การวิเคราะห์ระบบกลไก
- 3.3.4 การวิเคราะห์สัดส่วนสรีระของผู้ใช้บริการสนามซ้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.5 การวิเคราะห์หัตถ์

3.3.6 การวิเคราะห์กรรมวิธีการผลิต

3.4 สรุปข้อมูลพื้นฐาน

3.4.1 ข้อมูลเกี่ยวกับกีฬากอล์ฟ

1. กีฬากอล์ฟ

ก. เป็นกีฬาที่นิยมกันมากในปัจจุบัน เพราะเป็นกีฬาที่ได้ออกกำลังบริหารได้หลาย ๆ อย่างในเวลาเดียวกัน

ข. กีฬากอล์ฟแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ

1. รูปแบบของสนามกอล์ฟ ประกอบด้วยหลุมที่จะเล่นจำนวน 9-18 หลุมต่อ 1 สนาม

2. รูปแบบของการช้อมกอล์ฟ คือ การช้อม ณ. สถานที่ที่จัดไว้ให้เฉพาะ แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนการช้อมสวิงและส่วนการช้อมพัต

2. อุปกรณ์ที่ใช้ในสนามช้อม คือ ไม้ไดรฟ์ หรือ ไม้กอล์ฟหัวไม้เบอร์ 1 ซึ่งมีความยาวที่สุดคือ ระหว่าง 1.05-1.12 เมตร

3. การเตรียมตัวในการช้อม คือ การเตรียมตัวในการที่จะเล่น/ช้อมกอล์ฟ ซึ่งก็หมายถึง

ก. การจับไม้ ซึ่งต้องจับไม้ให้ถูกต้องตามหลัก จะทำให้การตีกอล์ฟได้ดีทั้งระยะทางและความเร็ว

ข. การวางท่าทางการยืน ต้องมีการวางท่ายืน ที่เหมาะสมกับการตีลูก การวางท่าจะเปลี่ยนไปตามลักษณะของลูกที่จะตีในสภาพการตีต่าง ๆ ด้วย เช่น

1. การวางท่าเพื่อตีที่จากแท่นออก เกี่ยวข้องกับการช้อม คือ การช้อมตีสวิง

2. การวางท่าเพื่อตี ณ. พื้นที่เล่น

3. การวางท่าเพื่อตีบนแฟร์เวย์

4. การวางท่าเพื่อตีสภาพต่าง ๆ กัน เช่น ตีออกจากกราว (ROUGH), ตีออกจากทราย, การโยนลูก และการตีฝ่าอุปสรรค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. พื้นฐานในการเล่นกอล์ฟ ในที่นี้หมายถึง

- ก. การสวิง คือ การตีให้ได้ออกไปไกลด้วยระยะทางและแรงด้วยความเร็ว
- ข. การพัต คือ การตีลูกที่แสดงถึงความแม่นยำ, น้ำหนักที่ใช้ในการตี

3.4.2 พฤติกรรมในการซ้อม คือ

1. ซ้อมคูปอง เบิกลูกจากเจ้าหน้าที่สนาม
2. จ้างเด็กเพื่อการวางลูกให้ (ไม่จ้างก็ได้)
3. เข้าช่องทางที่กำหนดให้
4. ซ้อมตี

3.4.4 ข้อมูลเกี่ยวกับระบบกลไก

ได้มาจากการศึกษาผลิตภัณฑ์เดิม คือ เครื่องวางลูกกอล์ฟ ซึ่งมีราคาแพงประมาณ 4,000-5,000 ต่อเครื่อง ระบบการทำงาน ใช้ระบบไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ขนาด 12 โวลต์

ระบบกลไกภายในแยกออกได้เป็น

1. มอเตอร์ใช้แบบความเร็วรอบต่ำ กำลังรอบโดยผ่านเฟืองชุด
2. ระบบถ่ายทอดกำลัง ใช้เฟืองในการถ่ายทอดกำลังสู่แขนวางลูก สวิตช์ใช้สวิตช์กดแบบแยกออกจากเครื่อง 1 ตัว และสวิตช์เปิดเครื่องอีก 1 ตัว

3.4.5 ข้อมูลเกี่ยวกับสัดส่วนผู้ใช้

1. ผู้ใช้บริการสนามซ้อมจะมีอายุระหว่าง 15-50 ปี
2. ระยะทางระหว่างแขนเมื่อถือไม้ถึงพัตตี คือ 58-65 ซม.
3. มุมมองที่เกี่ยวข้องในการซ้อมตี
4. ระยะการเหวี่ยงแขน เพื่อการตีลูกออกไป

3.4.6 ข้อมูลเกี่ยวกับการวางตำแหน่งอุปกรณ์

1. วางตำแหน่งที่แทนเต็กวางลูก
2. ไม้ทำลายสภาพแวดล้อมเดิม
3. ไม่ทำให้เสียสมาธิในการซ้อม
4. สามารถใช้งานได้ง่ายและสะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

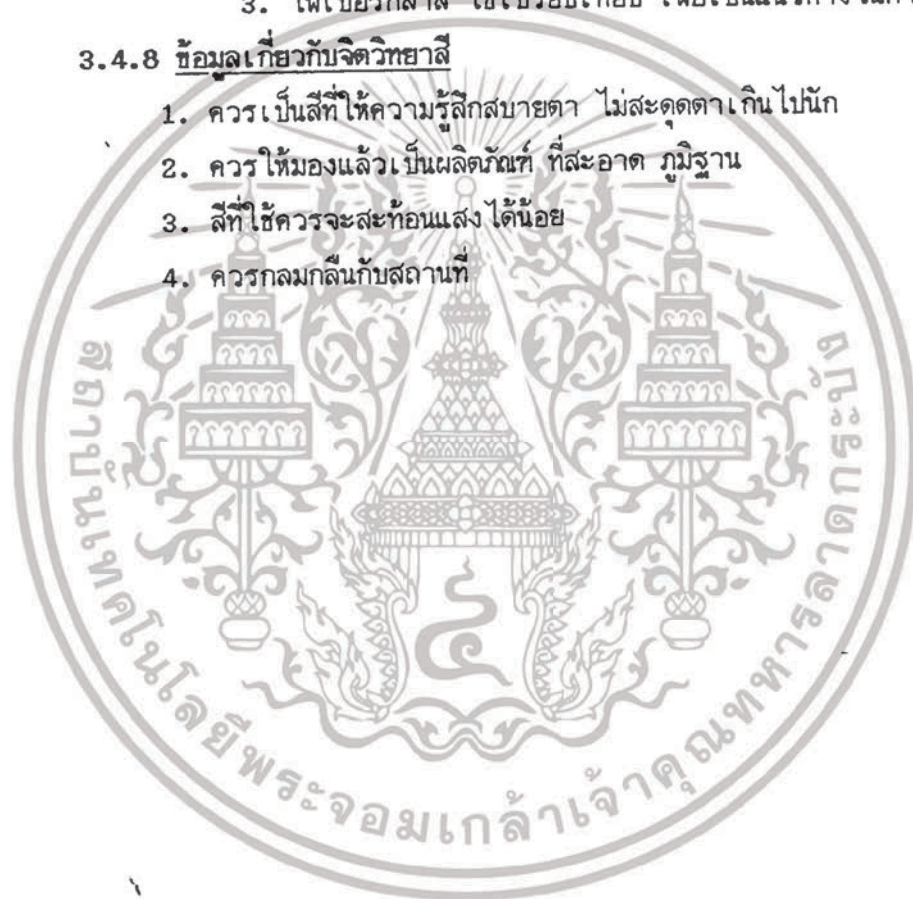
3.4.7 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

วัสดุ หมายถึง วัสดุที่ใช้ในทำโครงสร้างหลักของผลิตภัณฑ์ สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทได้ ดังนี้

1. โลหะแผ่น ใช้ในส่วนของระบบกลไกบางส่วน เพื่อประกอบในการทำงานของเครื่อง
2. พลาสติก ใช้ทำส่วนของโครงสร้างภายนอก พลาสติกที่นำมาใช้ได้แก่ PP, PE, PS₂, ABS, SAN, PVC, ฯลฯ
3. ไฟเบอร์กลาส ใช้เปรียบเทียบ เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ

3.4.8 ข้อมูลเกี่ยวกับจิตวิทยาสี

1. ควรเป็นสีที่ให้ความรู้สึกสบายตา ไม่สะดุดตาเกินไปนัก
2. ควรให้มองแล้วเป็นผลิตภัณฑ์ ที่สะอาด ภูมิฐาน
3. สีที่ใช้ควรจะสะท้อนแสง ได้น้อย
4. ควรกลมกลืนกับสถานที่



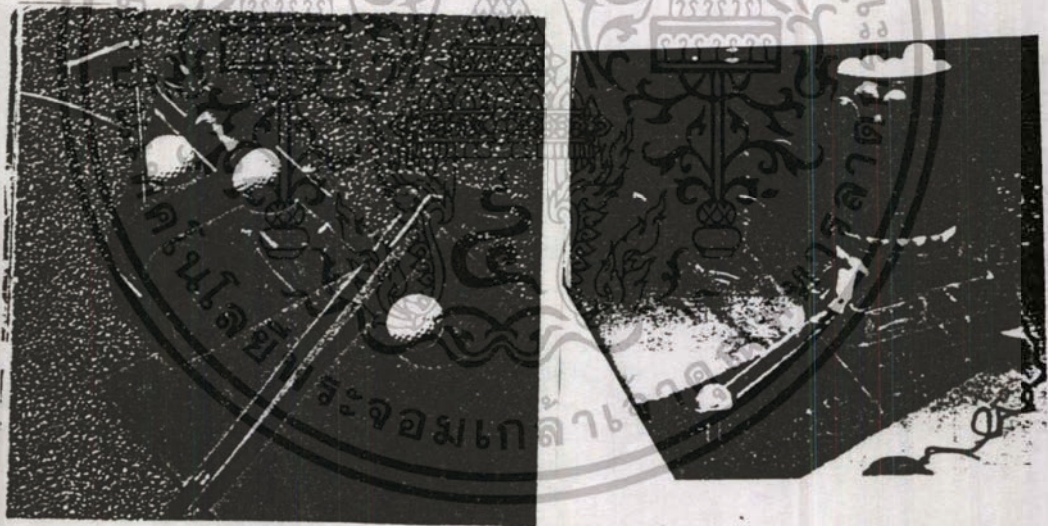
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาข้อมูล

4.1 การศึกษาเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง / ผลิตภัณฑ์เดิม

4.1.1 ผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง

ในการซื้อที่ได้ผล ย่อมขึ้นอยู่กับ การที่มีผลิตภัณฑ์ประกอบการซื้อที่ อำนวยความสะดวก ในการซื้อที่ดี นั้นก็หมายถึงการส่งเสริมการซื้อที่ถูกต้อง คือ



ภาพที่ 26. แสดงรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่ายตามท้องตลาด

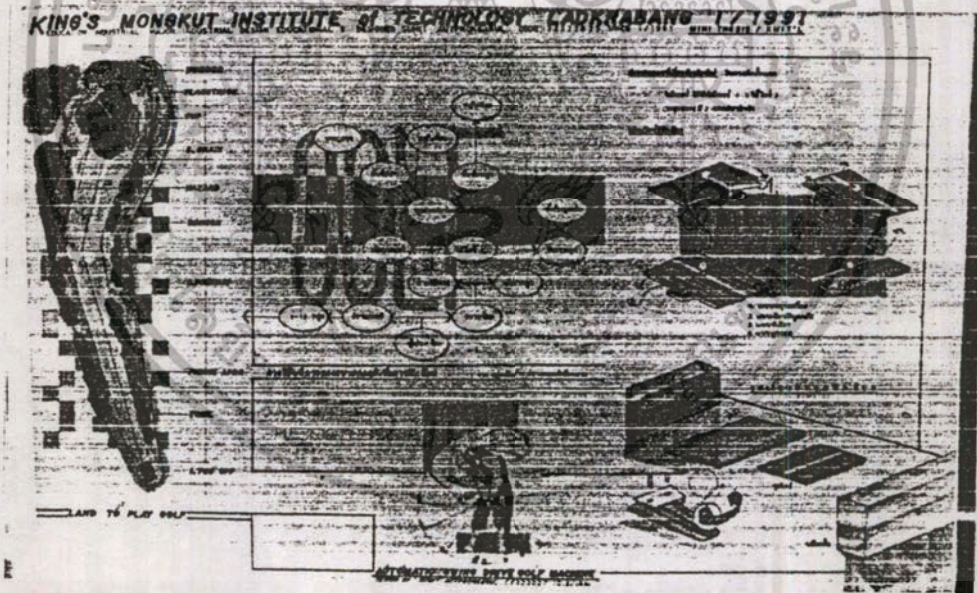
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. แบบเหวี่ยง คือ การเชื่อมสวิง ในลักษณะลูกกอล์ฟที่ใช้ข้อมันจะติดอยู่กับแกนเหวี่ยงซึ่งทำมาจากพลาสติกเหนียว การตีแต่ละครั้งลูกจะหมุนหลายรอบ ตามน้ำหนักของการตีนั้น ๆ

2. แบบลูกลอย คือ การเชื่อมตีที่ลูกที่ตีจะลอยออกไป โดยที่ลูกจะมีเชือกเพื่อความสะดวกในการดึงลูกกลับมาชวตีใหม่

3. แบบทหมดวาง คือ การตีที่หมดวาง เพื่อให้เข้ากับสภาพจริงให้มากที่สุด ในการตีนั้นลูกจะลอยออกไป ในขณะที่หมดวางจะตกอยู่ข้าง ๆ ไม่ไปไหนไกลเพราะมีเชือกรั้งไว้และ แบบสุดท้ายที่เพิ่งมีเข้ามา คือ แบบแน้นยาว มีการทำงานคล้ายกับ 3 แบบแรก จะต่างตรงการติดตั้ง ที่ต้องอาศัยเหล็กเสียบ เพราะการตีจะต้องให้แน้นยาวนั้น อยู่คงที่กับพื้นมากที่สุด ซึ่งทำให้การติดตั้งเสียเวลามาก

4.1.2 ผลิตภัณฑ์เดิม



ภาพที่ 27. ลักษณะเครื่องวางลูกกอล์ฟที่จำหน่ายขณะนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องวางลูกกอล์ฟในช่อง เดิมนั้นจะมีราคาที่สูง การศึกษาผลิตภัณฑ์ เดิมนั้น จะแยกเรื่องที่จะศึกษา คือ

1. เรื่องปริมาณลูกกอล์ฟ
2. เรื่องระบบการทำงาน
3. เรื่องระบบพลังงาน
4. เรื่องการใช้งาน
5. เรื่องการเคลื่อนย้าย

เรื่องปริมาณลูกกอล์ฟ ในช่องเดิม นั้น สามารถบรรจุลูกกอล์ฟได้จำนวน 45 ลูกต่อเครื่อง ซึ่งเป็นปริมาณที่มากกว่าสนามซ้อม โดยทั่วไป

เรื่องระบบการทำงาน การทำงาน โดยควบคุมจากผู้ตีผ่านระบบกลไกภายใน เพื่อให้แขนวางลูกทำการผลักจาก ณ. จุดที่กำหนดให้วางไว้ เมื่อวางลูกเสร็จแล้วแขนวาง ก็กลับคืนสู่ตำแหน่ง เดิม

เรื่องระบบพลังงาน ระบบพลังงาน ตัวเครื่องจะอาศัยการทำงานจาก แบตเตอรี่ขนาด 12 โวลต์ ชั้มอเตอร์และชุดกลไกให้ทำงาน โดยมีสวิตช์ควบคุม ที่ตำแหน่งที่ใกล้ตัวผู้ตีมากที่สุด

เรื่องการใช้งาน การใส่ลูกกอล์ฟนั้น จะทำการใส่ทางด้านบนของตัวเครื่อง ให้ลูกกอล์ฟนั้นไหลลงลงมาตามทางที่กำหนดให้ ซึ่งการทำแบบนี้จะทำให้เสียเวลาในการใส่ ลูกกอล์ฟที่จะช้อน ในแต่ละครั้ง

เรื่องการเคลื่อนย้าย เนื่องจากเครื่องมีราคาแพง ดังนั้นจึงต้องมีการเก็บรักษาที่ค่อนข้างจะรัดกุม โดยมีการเก็บไว้ในที่เฉพาะ การเคลื่อนย้ายในลักษณะนี้ จะใช้ การเคลื่อนแบบ ใช้คนอุ้ม ไปเก็บยังที่เก็บ อาจทำให้ผลิตภัณฑ์เสียหายได้

4.2 ข้อมูลเกี่ยวกับระบบการควบคุม

การควบคุม หมายถึง การบังคับการทำงานของกลไกจากตัวผู้กระทำ ในที่นี้จะหมายถึง ถึง ตัวผู้ตี เพราะจะเป็นคนที่กำหนดระยะเวลาในการวางแต่ละครั้ง การควบคุมนี้จะ สามารถแบ่งออกได้เป็นหลายแบบ เช่น

1. การควบคุมด้วยไฟฟ้า
2. การควบคุมเชิงกล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การควบคุมด้วยไฟฟ้า คือ การควบคุมการทำงานโดยมีไฟฟ้าเข้ามาเกี่ยวข้อง ตัวที่ใช้ในการควบคุมอันจะได้แก่ สวิตช์ต่าง ๆ ผ่านเข้าสู่การทำงานควบคุมโดย มอเตอร์ เฟือง สายพาน ฯลฯ

การควบคุมทางเชิงกล คือ การควบคุมที่ทำงานด้วยระบบทางฟิสิกส์ การทำงานด้วยการใช้วัสดุชิ้น ๆ กระทำต่อแรงที่กระทำมา เช่น หลักการของคานรอก, โมเมนต์ ฯลฯ การทำงานในระบบนี้จะต้องคำนึงถึงสภาพของวัสดุเป็นหลักในการทำงานที่จะให้เกิดประสิทธิภาพให้ดีขึ้น

การทำงานอาจผ่านสปริง, แรง ไน้มถ่วง ดังรูปตัวอย่าง การเลือกใช้ก็ต้องเลือกใช้ให้ได้เหมาะสมกับงานที่จะกระทำด้วย

4.3 ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้าง

โครงสร้าง คือ สิ่งที่จัดสร้างขึ้นโดยการต่อรวมหน่วยต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ให้ทำหน้าที่อย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ซึ่งต้องการมาตรการความมั่นคงบางประการ

หน้าที่ของ โครงสร้าง ผลิตภัณฑ์ที่สร้างขึ้นมาจะมี โครงสร้างเปรียบเสมือนกระดูกโครงหลัก และมีส่วนประกอบอื่น ๆ (Members) ซึ่งทำหน้าที่ต่าง ๆ กัน เพื่อให้การใช้เนื้อที่ภายในนั้น สะดวกและเหมาะสมกับประเภทของผลิตภัณฑ์

โครงสร้างอาจแยกออกเป็นหลายส่วนหลายตอน ประกอบร่วมกันจนสำเร็จขึ้นมา โครงสร้างย่อยนี้อาจแยกออกเป็นหลายตอน โครงย่อย ต่าง ๆ ดังกล่าว เมื่อประกอบกันเข้าทั้งหมด ก็เป็นผลิตภัณฑ์ในที่สุดจะเห็นว่า รูปร่าง โครงสร้างแต่ละชนิดมี ลักษณะเฉพาะ เนื่องจากมีแรงหรือน้ำหนักบรรทุกเป็นตัวการจัดระเบียบ หรือ บังคับให้เกิดเป็นรูปร่างต่าง ๆ กันไป เมื่อแรงที่ถ่ายทอดต่อเนื่องตามกฎเกณฑ์แล้ว โครงสร้างนั้นจะตั้งอยู่ได้โดยมั่นคง และก่อให้เกิดความรู้สึกพึงพอใจ เมื่อมองดู ฉะนั้นเมื่อต้อง ใช้วัสดุต่าง ๆ กันก็ต้องใช้ให้เหมาะสมกับความสามารถของการรับแรงนั้น ๆ ด้วยอย่างดี

แรงต้านทานภายในในเนื้อวัสดุประกอบเป็น โครงสร้าง

แรงต้านทานภายใน (Resistance Forces) ที่ได้กล่าวนี้ อาจแยกเป็น 5 ชนิดด้วยกัน ซึ่งก็มีความแตกต่างกันดังนี้

1. แรงดึง (Tension or Pull or Suction) ด้านความพยายามที่จะทำให้วัสดุนั้น แฉีกออกจากกัน ยาวออก หรือขาดจากกัน

2. แรงอัด (Compression or Push or Pressure) ด้านความพยายามที่จะทำให้วัสดุสั้นเข้า บีบเข้า หรือแตก

3. แรงเฉือน (Shear) กระทำกับวัสดุในแนวสัมผัส Tangential กับพื้นผิวที่ต้องรับแรงนี้ วัสดุไม่จำเป็นต้องต่อกัน เป็นเนื้อเดียวทางกายภาพเพื่อต้านแรงเฉือนนี้ก็ได้ แต่ต้องมีแรงอัดกดไว้ให้พื้นผิวดังกล่าวชนกันแน่นอยู่ เมื่อแรงมีขนาดเพียงพอต้านทานแรงเฉือน ดังกล่าวมิให้วัสดุเลื่อนจากกันก็ใช้ได้

4. แรงดัด (Wending) เมื่อโครงสร้างรับแรงดัดแล้ว ผิวบนจากแกนสะเทิน (Neutral Axis) ขึ้นไปรับแรงอัด และผิวล่างของแกนสะเทินรับแรงดึงด้วย หรือบางกรณีเกิดกลับตรงกันข้ามกัน แรงดัดก่อให้เกิดแรงต้านทานแรงดัดมีขนาดเท่ากันขึ้นภายในเนื้อวัสดุด้วย

5. แรงบิด (Torsion or Torque or Twisting) ด้านความพยายามที่จะบิดวัสดุให้ขาดจากกัน

ในแรงทั้ง 5 ประเภทนี้ แรงใน 2 ประเภทหลัง คือ แรงดัด สามารถแยกออกเป็นแรงดึงและแรงอัดได้ แรงบิดแยกเป็นแรงเฉือนได้ ดังนั้นถ้าพิจารณาแต่ละส่วนเล็ก ๆ ในเนื้อวัสดุโครงสร้าง จะมีแรงให้พิจารณาอยู่เพียงแรงดึง แรงอัด และแรงเฉือน เท่านั้น ซึ่งเมื่อเราสามารถรู้ขนาดของแรงที่เกิด และผลเนื่องจากการกระทำของแรง ก็สามารถกะขนาดหน้าตัดวัสดุ โครงสร้าง และรูปร่างได้ โดยหาขนาดของแรงและความเข้มของแรง ซึ่งมีค่าเท่ากับแรงที่เกิดขึ้นหารด้วยเนื้อที่หน้าตัดของวัสดุ ที่ใช้รับความเข้มของแรงนี้ เรียกว่า ความเค้น Stress มีหน่วยเป็นน้ำหนักต่อพื้นที่

รูปทรงเบื้องต้น โครงสร้าง

เพื่อศึกษาคูณสมบัติทาง โครงสร้างของรูปทรงเบื้องต้นต่าง ๆ ซึ่งมีความแตกต่างกันเด่นชัด และเพื่อพิจารณาคูณสมบัติในการรับแรงเฉพาะของรูปนั้น ๆ อาจจะแบ่งรูปทรงเบื้องต้นได้เป็นประเภทต่าง ๆ ได้ ดังแสดงในตารางดังนี้

ตารางที่ 2. แสดงข้อมูลพื้นฐานของรูปทรงเบื้องต้น

รูปทรงเบื้องต้น	มิติทางเรขาคณิต	ประเภทที่มีความหลวมหย่อน	มีความแข็งตึงกำกวม
จุด	0	เม็ด	ก้อน
ชดยาว	1	เส้นเอ็น	ท่อน
แผ่น	2	แผ่น	แผ่น
เนื้อที่	3	กล่อง	กล่องตัน

- เม็ด Particle ไม่มีคุณสมบัติในการรับแรง

- เส้นเอ็น Tendon มีคุณสมบัติในการรับแรงได้ ดังนี้

1. รับแรงดึงตามแนวเส้นได้
2. เกิดแรงโก่งเคาะ เมื่อรับแรงอัด
3. รับแรงตัดแรงเฉือนไม่ได้

- แผ่น Sheet มีคุณสมบัติในการรับแรง ดังนี้

แผ่นสามารถรับแรงดึงได้ดีในแนวขนานกับระนาบของแผ่น หรือ เมื่อยึดรอบพื้นที่แผ่น หรือ เมื่อยึดปลายทั้งสองแผ่น หรือ ยึดปลายหนึ่งของแผ่นไว้ แผ่นมีคุณสมบัติทางมีกำลังดี มีความเหนียว แผ่นทำโค้งตามแนวเดียวได้ แต่ทำโค้ง 2 ทิศไม่ได้ ถ้าไม่ตัดประกอบใหม่ แผ่นมีโครงกรอบ จะรับแรงดึง แรงเฉือน และแรงอัดทแยงได้ จะหักเสียหาย เมื่อแรงอัดทแยงไปทำให้เกิดการโก่งเคาะตัวกรอบ

- ก้อน Brick มีคุณสมบัติต่างกันไปแล้วแต่คุณสมบัติ ที่วัสดุที่นำมาใช้ประกอบเป็นก้อน ก้อนรับแรงประเภทต่าง ๆ ได้ดี พวกกล่องตันคือ ก้อนขนาดโตขึ้น มีกำลังและความแข็งแรงมาก

- ท่อน Rod คือ เส้นเอ็นขนาดใหญ่ขึ้น รับแรงดึง อัด ตัด และรับแรงบิดได้ดีมาก ถ้าใช้เป็นเสารับแรงอัดได้ดีมาก ถ้ายาวมากขึ้นอาจโก่งเคาะได้ ต้องแก้ไขมีความแข็งแรงมากขึ้น

- แผ่น Plate คือ แผ่นมีความหนาเพิ่มขึ้น เพื่อยึดเป็นระยะ ในทิศตั้งฉากกับระนาบของตัวแผ่นแล้ว จะบรรทุกแรงอัด รับแรงเฉือน และรับแรงตัดขนานกับระนาบของตัวแผ่นได้

ในทางปฏิบัติทำได้โดยการเสริมครีบกี้เป็นระยะ ๆ ขนานกับทิศที่

รับแรงอัด โดยการเสริมกรอบรอบและกรอบตั้งขนานกับทิศรับแรงเฉือน หรือเสริมแผ่นหนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นปีก รับแรงอัด ผิวบนของตัวแผ่น (คาน) เพื่อรับแรงดัด

- กล่องตัน Block คือ ก้อนซึ่งมีขนาดโตมาก ในทางปฏิบัติอาจไม่มีการสร้างให้ได้รูปตันดังต้องการ เพราะต้องการประหยัดวัสดุ แต่ต้องการให้คงได้ความแข็งแรง และความแข็งแรงงอให้พอเท่านั้น จึงทำเป็นกล่องกลวงเปิดไว้ภายใน หรือ ประกอบรูปทรงพอให้ได้คุณสมบัติกล่องตัน

- คานและแผ่นพาด Beam and Planks

พวกคานใช้ผิวของด้านแคบรับน้ำหนักบรรทุกทุกคานรับแรงดัด ในแนวตั้งกับระนาบคานได้ดีที่ผิวบนรับแรงอัดนั้น อาจเสริมเนื้อให้แข็งตัว Stiffener ให้มีหน้าตัดมากขึ้นได้ และ อาจเสริมปล้องตันเป็นระยะ เพื่อช่วยรับแรงอัดแนวทะแยง ซึ่งเกิดจากแรงเฉือน หรือทำการเสริมที่ผิวล่างให้หนาขึ้น เพื่อรับแรงดัดก็ได้

ส่วนแผ่นพาด มีความแตกต่างกับคานตรงที่ใช้ด้านแบนรองรับน้ำหนักบรรทุก ในทิศตั้งฉาก กับระนาบของตัวแผ่นพาด

เมื่อทำการเปรียบเทียบ ความสามารถในการรับแรงอัด ของรูปหน้าตัด จะเห็นว่ากรณีที่ใช้พื้นที่หน้าตัดเท่า ๆ กัน เมื่อพิจารณาแกนทั้ง 2 ในระนาบที่ตั้งฉากกับแรงอัดที่เกิดขึ้น

รูปจตุรัส รับแรง โกงเดาะ ได้ดีเท่ากันทั้ง 2 แกน

รูปแผ่นผืน จะเกิดแรง โกงเดาะ ในแนวทิศตั้งฉากกับแกนยาว

รูปฉาก ตรงมุม ไม่ โกงเดาะ ตรงปลายฉากกำลังด้อย

รูปกลวงต่างๆ เช่น รูปสี่เหลี่ยมกลวง รูปสามเหลี่ยมกลวง รูปกลมกลวง รับแรงอัด ได้ดีมากทำให้เพิ่มความยาวของท่อนรับแรงอัดได้ โดยยังไม่เกิด โกงเดาะ เสียหาย

ดังนั้นจึงพอสรุปได้ว่า เมื่อต้องรับแรงดัด ระวังอย่าให้รูปด้านตกท้องช้างมากนัก แก้โดยเพิ่มความลึกมากขึ้นหรือเลือกรูปด้านทางแนวแกนที่มีความแข็งแรง

เมื่อต้องรับแรงอัด ต้องเลือกรูปหน้าตัด ที่รับแรง โกงเดาะ ได้ดี ทำการแผ่กระจายพื้นที่ของรูปหน้าตัดให้เพิ่มความแข็งแรงในแนวนั้น ๆ ผนังบาง ๆ ของรูปหน้าตัด จะมีกำลังมากขึ้นโดยการทำรูปมุมฉาก ทำความโค้งเพื่อเพิ่มกำลังขจัดไม่ให้มีรูปหน้าตัดที่ปล่อยชาย

เมื่อต้องรับแรงดัดและแรงเฉือน แรงดัดมีความสัมพันธ์กับแรงเฉือนผิวบนสุด และล่างสุดของหน้าตัดมีประสิทธิภาพพอที่จะรับแรงดัดมากกว่าแนวแกนสะเทิน

4.4 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ วัสดุที่นำมาพิจารณาในการทำตัว BODY มีดังนี้

1. โลหะแผ่น
2. ไฟเบอร์กลาส
3. พลาสติก

1. โลหะแผ่น (SHEET METAL)¹

มีความแข็งแรงทนทาน ทนต่อแรงกระแทกได้ดีแรงดึงได้ดี ทนต่อการขีดข่วน ลักษณะการขึ้นรูปเป็นรูปต่าง ๆ ค่อนข้างยาก เนื่องจากกรรมวิธีการขึ้นรูปบังคับให้มีน้ำหนักมาก เป็นสื่อความร้อนและไฟฟ้า ราคาไม่แพง ขึ้นงานไม่มีความละเอียด

2. ไฟเบอร์กลาส (FIBER GLASS)²

มีความแข็งแรงทนทาน ทนต่อแรงดึง ลักษณะการขึ้นรูปค่อนข้างยาก เนื่องจากวัสดุมีการยกตัวสูง มีน้ำหนักปานกลาง ไม่เป็นสื่อไฟฟ้า ราคาแพง และลักษณะการตกแต่งผิวยาก

3. พลาสติก (PLASTIC)³

แบ่งออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ TP และ TS มีการใช้งานอย่างกว้างขวาง เนื่องจากสามารถขึ้นรูปต่าง ๆ ได้ดี ขึ้นงานมีความละเอียด มีน้ำหนักเบา มีความแข็งแรงพอประมาณ วัสดุราคาไม่แพง เหมาะสำหรับการผลิต เป็นจำนวนมาก ๆ การผลิตต้องลงทุนค่อนข้างสูง กรรมวิธีการขึ้นรูปที่นิยมกันมากคือ การฉีดขึ้นรูป

¹ ดร. โกศล เพรชสุวรรณ วัสดุตัวเลขตัวนำ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ นิมฟ์ครั้งที่ 4 2501, 275 หน้า

² พิชิต เลี่ยมพิพัฒน์ พลาสติก นิมฟ์ที่ ร.พ กระจาษาบางประอิน 2,000 เล่ม , 103 หน้า

³ สาคร คันธโชติ การออกแบบผลิตภัณฑ์โลหะ สำนักนิมฟ์ไอเดียนส์โตร์ , 145 หน้า

4.4.1 โลหะแผ่น (Sheet Metal)

โลหะแผ่น ในงานช่างทั่วไป หมายถึง โลหะแผ่นทุกชนิดที่มีความหนาไม่เกิน 3/16 นิ้ว

โลหะแผ่น โดยทั่วไป แบ่งเป็น 2 ประเภท

1. โลหะแผ่นเปลือย (Bare Metal or Uncoated Metal)
2. โลหะแผ่นเคลือบผิว (Coated Metal)

ขนาดที่นิยมใช้กันมากที่สุดคือ 36 x 96 นิ้ว

ในท้องตลาดเมืองไทย จะใช้กันมากเพียง 2 ขนาดคือ

- 36 x 96 นิ้ว / 3 x 8 ฟุต
- 48 x 96 นิ้ว / 4 x 8 ฟุต

ชนิดเหล็กแผ่น แบ่งตามความหนา เป็น 3 ชนิดคือ

1. เหล็กแผ่นหนา มีความหนาดั้งแต่ 3 มม. ขึ้นไป
2. เหล็กแผ่นบาง ความหนาระบุน้อยกว่า 3 มม. ลงมา
3. เหล็กแผ่นแถบ เป็นแถวยาวมักจะทำเป็นม้วน (Coil)

ตารางที่ 3. ขนาดมาตรฐาน (United States Steel)

เลขขนาด GAUGE	ความหนา ทศนิยมเป็นนิ้ว	ความหนา เศษส่วนของนิ้ว
33	0.250	1/4
11	0.125	1/8
14	0.078125	5/64
15	0.070312	
16	0.0625	1/16
18	0.050	1/20
19	0.04375	
20	0.0375	
21	0.034375	
22	0.03125	1/32
23	0.028125	
24	0.025	1/40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4. ความหนาและเกณฑ์ความคาดเคลื่อน

ความกว้าง ความหนา	เกณฑ์ความคาดเคลื่อน				
	600-1219	1400-1524	1600-1829	200-2200	2500-3000
1.2	+0.18	+0.20	-	-	-
1.4	+0.20	+0.22	-	-	-
1.6 1.8	+0.22	+0.25	+0.30	-	-
2.0 2.2	+0.25	+0.28	+0.32	-	-
2.5 2.8	+0.28	+0.32	+0.36	-	-
3.2 3.6	+0.30	+0.35	+0.40	-	-
4.0 4.5	+0.45	+0.50	+0.55	+0.65	+0.75
5.0 5.6	+0.50	+0.55	+0.60	+0.70	+0.80
6.0 7.0	+0.60	+0.60	+0.65	+0.75	+0.85
8.0 9.0					
10.0 11.0	+0.60	+0.60	+0.70	+0.80	+0.90
12.0 14.0					
10.0 18.0	+0.70	+0.70	+0.80	+0.90	+1.0
20.0 22.0					
25.0 28.0	+0.80	+0.80	+0.90	+1.0	+1.1
32.0 36.0					
40.0 45.0	+0.90	+0.90	+1.0	+1.2	+1.3
50.0					

หมายเหตุ ในกรณีที่ความหนาน้อยกว่า 1.2 มม. ให้ถือเกณฑ์ความหนา 1.2 มม. เป็นเกณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นทำสี

กรรมวิธีการตกแต่งของชิ้นงาน เพื่อให้ผิวสวยงาม และยังช่วยป้องกันการกัดกร่อน ทำให้งานมีความทนทาน ต่อสภาพการใช้งาน

- การกำจัดส่วนที่ไม่ต้องการออกไป
(Metal Remover)
- การขัด
(Polishing)
- การเคลือบ
(Coating)

วิธีการทำผิว โลหะมิให้ถูกกัดกร่อน

1. อบน้ำมัน
2. ทาสี ฟันสี
 - เตรียมผิวโลหะ
 - ลงสี
 - แล็คเกอร์
3. เคลือบ
4. ป้องกันด้วยวิธีเคมี
 - การรมดำ
 - วิธีชุบฟอสเฟต
5. ปิดผิว โลหะนั้นด้วย โลหะอื่นที่ทนต่อการกัดกร่อนดีกว่า
6. เคลือบผิวด้วยพลาสติก
7. อื่น ๆ

4.4.2 ไฟเบอร์กลาส (FIBER GLASS)

ไฟเบอร์กลาส เป็นวัสดุที่ถูกดัดแปลง ปรับปรุงจากการเสริมความแข็งแรงของ พลาสติกให้สามารถใช้งานได้ดีเทียบเท่ากับโลหะ โดยการใช่วัสดุที่มีคุณสมบัติที่เรียกว่า ทั้ง แข็งและเหนียวมาเสริมเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน

ถ้าจะเปรียบเทียบกับร่างกายมนุษย์เรา ๆ คือมีโครงสร้างเป็นเนื้อหนังและกระดูก กระดูก เป็นส่วนที่แข็งแรงส่วนเนื้อหนังเป็นส่วนที่เหนียวประกอภกันขึ้นเป็นรูปร่าง การปรับ

ปรุงดังกล่าว จึงเรียกว่า พลาสติกเสริมกำลัง (Reinforced Plastic) และการค้า
เอกสารนี้เผยแพร่ทางอินเทอร์เน็ตโดยไม่สงวนลิขสิทธิ์ในประการใดๆ การนำไปใช้
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุที่มีคุณสมบัติที่ดีที่สุดในการนำมาเสริมแรง คือ โยแก้ว (Glass Fiber) ซึ่งมีลักษณะอ่อนนุ่มแต่เหนียว ทนต่อการดัด การดัดได้ดี ทนความร้อนได้สูง เป็นฉนวนไฟฟ้าและทนสารเคมี ส่วนพลาสติกที่นำมาใช้เป็นเนื้อ ต้องเป็นชนิดที่มีความแข็งมากคือ เทอร์โมเซตติ้งได้แก่ โพลีเอสเตอร์ อีพ็อกซี โพลียูเรเทน พลาสติกจำพวกนี้เป็นพลาสติกเหลวซึ่งภายหลังจากผสมกับตัวทำปฏิกิริยาเรียกว่า "Polymerisation" มีความร้อนเกิดขึ้นสูงถึงเกือบ 200 องศาเซลเซียส และจะเปลี่ยนสภาพเป็นพลาสติกแข็งและจะไม่คืนรูปอีก วิธีดังกล่าวจึงเรียกว่าเป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมกำลังด้วยโยแก้ว (FRP Glass Fiber reinforced plastic) หรือไฟเบอร์กลาส

วัสดุที่เกี่ยวข้องกับการทำผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส

1. โพลีเอสเตอร์เรซิน (Polyester Resin) เป็นพลาสติกเหลวที่นำมาเป็นเนื้อผลิตภัณฑ์ นิยมกันมากที่สุดเพราะมีราคาถูก และคุณสมบัติเหมาะสม
2. โมโนสไตเร็น (Monostyrene) เป็นตัว Monomer ซึ่งผสมอยู่ใน Unsaturated Polyester resin ทัวไปแล้วใช้ Styrene ซึ่งสกัดจาก Benzol และ Ethylene มาทำเป็นส่วนผสมซึ่งใช้เป็น ตัวละลายหรือตัวทำให้เหลว
3. ตัวทำปฏิกิริยา (Catalyst หรือ Hardener) เป็นตัวทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีโดยเปลี่ยนสภาพ โมเลกุลทำให้เปลี่ยนรูปจากของเหลวเป็นของแข็งระหว่างเกิดปฏิกิริยา จะเกิดความร้อนถึง 200 องศาเซลเซียส
4. ตัวเร่งปฏิกิริยา (Accelerator หรือ Promotor) ใช้เพื่อช่วยปรับให้เกิดการแข็งตัวของพลาสติกเร็วขึ้น
5. โยแก้ว (Glass Fiber) เป็นตัวเพิ่มความแข็งแรงให้กับ โพลีเอสเตอร์เรซิน ในการรับแรง (Mechanical Strength)
6. เจลโค้ต (Gel Coat) คือ ส่วนปิดผิวหน้าทำให้ผิวเรียบมัน และมีสีสวยและเป็นเครื่องปกปิดไม่ให้เห็นรอยเส้นใยและฟองอากาศ¹
7. ผงเบา (Thixotropic Powder) มีไว้สำหรับผสมกับ โพลีเอสเตอร์เรซิน เพื่อให้เหนียวตัวหรือข้นขึ้น โดยที่ไม่ทำให้เกิด การเปลี่ยนแปลงทางด้านปฏิกิริยาทางเคมีใด ๆ แต่จะดูดเอาตัวเร่งเข้าไปไว้ในตัวมัน แต่จะทำให้ เกิดปฏิกิริยาช้าลง จึงจำเป็นต้องผสมให้ถูกส่วน กับตัวเร่ง²

¹ นิชิต เลี่ยมพินันท์ "ไฟเบอร์กลาส" หน้า 2

8.แม่สี (Pigments) ทำให้เกิดปฏิกิริยา (Polymerisation) โดยเร่งขึ้น (Accelerate) หรือช้าลง (Decelerate) ได้

9.ตัวละลาย (Solvent) เป็นตัวที่ทำให้เหลวหรือป้องกันการแข็งตัว คือ สารจำพวกแอลกอฮอล์ทินเนอร์เมทานอล อาซีโตน ฯลฯ แต่ที่นิยมกันมากคือ อาซีโตน (Acetone)

10.ตัวถอดแบบ (Release Agent) เนื่องจากผิวที่เรียบ ทำให้เกิดการติดติดหรือเกาะตัวซึ่งต้องใช้ตัวถอดแบบทาแม่แบบเสียก่อน คือ Polyvinyl Alcehol (PVA) หรือ Acetylcellulose ชุ่ม

ไฟเบอร์กลาสนิยมในการขึ้นชิ้นส่วนที่มีขนาดค่อนข้างใหญ่ และการทำจะไม่เป็นอุตสาหกรรมเท่าที่ควร จะใช้ไฟเบอร์ทำผลิตภัณฑ์ ที่มีชิ้นส่วนในลักษณะที่มีรูปทรงโค้ง หรือเป็นรูปทรงที่ขึ้นรูปได้ยาก

4.4.3 พลาสติก (PLASTIC)

พลาสติก นับว่าเป็นวัสดุที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของเรา อย่างมากและเป็น วัสดุที่มีคุณค่าความคุ้มค่ากับเหล็กและ ไม้ ถ้ารู้จักเลือกใช้พลาสติกให้เหมาะสมกับงาน ทั้งนี้ เพราะสามารถ สร้างดัดแปลงและแปรรูปได้ง่าย ¹

พลาสติกเป็นสารที่มีคุณสมบัติดีและใช้งาน ได้กว้างขวาง เนื่องจาก พลาสติกส่วนใหญ่ เป็นสารประกอบของสารอินทรีย์ ²

พลาสติกชนิดต่างๆ

1. Celluloseacetate (CA)

ชื่อทางการค้า : Ecaron, Cellidor A

สีและลักษณะที่ขายตามท้องตลาด : เป็นเม็ด ผสมสารทำให้อ่อนในปริมาณแตกต่างกันมีแบบใสเหมือนแก้ว และข้อมสีได้ทุกสี

คุณสมบัติทั่วไปของผลผลิต : เหนียวมาก เหมาะสำหรับฉีดหุ้มโลหะ จับถือได้ดี ทนการขีดข่วนและไม่ลื่นเมื่อถูกเหงื่อ ผิวมัน ฝุ่นไม่จับ ทนเสียง การคงรูปจะถูกจำกัดด้วยอิทธิพลของความชื้นและความร้อน

1 รศ.บวรเลง ศรนิล "เทคโนโลยีพลาสติก" สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) นิคมครั้งที่ 32528, หน้า 1

2 ล.ด. ,หน้า10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีฉีด) : ใช้ทำกระดุม หวี เครื่องประดับ กรอบแว่นตา ด้ามมีด ด้ามช้อน ส้อม ส่วนประกอบของเฟอร์นิเจอร์ ของเด็กเล่น สันรองเก้าอี้สตรูปกรณ์ไฟฟ้า เครื่องเขียน เครื่องใช้ในบ้าน เช่น เครื่องดูดฝุ่น เครื่องซักผ้า วิทยุ โทรทัศน์ และโทรทัศน์ ฯลฯ

อุณหภูมิที่ใช้งานได้เป็นระยะเวลานาน ๆ : max 60–85 C

การทนต่อสารเคมี : ทนต่อเบนซิน น้ำมันเครื่อง ไขมัน ทนต่อแอลกอฮอล์ และเบนโซลีนได้จำกัดไม่ทนต่อกรด ต่าง Ester, Ketone, Ether และสาร Chlorinated hydrocarbon

สภาพและกลิ่นเมื่อไหม้ไฟ : เปลวไฟจะติดต่อไปหลังจากจุด เปลวสีเขียว เหลือง แดงประกายและหยด

กลิ่น : คล้ายกรดน้ำส้ม (กัดจมูก) และคล้ายกระดาษไหม้ไฟ

สัมประสิทธิ์การทำความร้อน 0.92 kJ/mh C

ความหนาแน่น ที่อุณหภูมิ 20 C เท่ากับ 1.3 g/cm³

ระยะเวลาอบแห้ง (ก่อนเข้าเครื่องฉีด) 1.5–2.0 ชั่วโมงที่อุณหภูมิ 80 C

อัตราการหดตัวอยู่ระหว่าง 0.5–0.7 %

2. Celluloseacetobutyrate (CAB)

ชื่อทางการค้า : Cellidor B

สีและลักษณะที่มียขายตามท้องตลาด : เป็นเม็ดใสและขุ่นมัวได้ทุกสี

คุณสมบัติโดยทั่วไปของผลผลิต : ความแข็งแรงทางกลดี ทนต่อความร้อนและความชื้น ทนต่อความเปลี่ยนแปลงของดินฟ้าอากาศ ผิวเรียบดี ไม่มีแนวโน้มที่จะทำให้แตกร้าวง่ายเหมาะสำหรับฉีดหุ้มโลหะส่วนใด ๆ กับเสียงเกิดประจุไฟฟ้าสถิตน้อย

ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีฉีด) : พวงมาลัยรถยนต์ หรือหุ้มพวงมาลัยรถยนต์ชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ มือถือของกระเป๋า จอโทรทัศน์ มือถือของ เครื่องมือ

อุณหภูมิที่ใช้งานได้เป็นระยะเวลานาน ๆ : max 70 C

การทนต่อสารเคมี : ทนต่อกรดอ่อนต่างอ่อน เบนซิน น้ำมันเครื่องและไขมัน ทนต่อแอลกอฮอล์ได้ไม่ดี ไม่ทนต่อกรดแก่, ต่างแก่, Ester, Chlorinated hydrocarbon, และ เบนโซลีน

สภาพและกลิ่นเมื่อไหม้ไฟ : เปลวจะติดต่อไปหลังจากจุด เปลวมีสีเหลืองจ้ำหยดเป็นหยด

กลิ่น : เหมือนกรดเนย และการดามไหม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัมประสิทธิ์การนำความร้อน 0.75 kJ/mh C

ความหนาแน่น ที่อุณหภูมิ 20 C เท่ากับ 1.18 g/cm^3

ระยะเวลาอบแห้ง (ก่อนนำเข้าเครื่องฉีด) 2 ชั่วโมงที่อุณหภูมิ $70-80 \text{ C}$

อัตราการหดตัวอยู่ระหว่าง $0.4-0.7 \%$

3. Ethylcellulose (EC)¹

ชื่อทางการค้า : Trolit AE

สีและลักษณะที่ขยายตามท้องตลาด : เป็นเม็ดข้อมสีโปร่งแสง และสีเข้ม

คุณสมบัติโดยทั่วไปของผลิตภัณฑ์ : มีความเหนียวเป็นพิเศษ แต่ทนความร้อนได้ไม่มาก

ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีฉีด) : หลอดปั้นด้าน หุ้มวงมาลัยรถยนต์ หูโทรศัพท์ ฯลฯ

อุณหภูมิที่ใช้ในงานได้เป็นระยะเวลา n : max 66 C

การทนต่อสารเคมี : ทนต่อกรดอ่อน และด่างอ่อน ทนต่อแอลกอฮอล์ได้ไม่ดี ไม่ทนต่อกรดแก่, ด่างแก่, Ester, เบนซีน และเบนโซล

สภาพและกลิ่นเมื่อไหม้ไฟ : จะติดไฟต่อไปหลังจากจุดเปลวเป็นสีเหลืองจ้า

กลิ่น : คล้ายกระดาษไหม้

อัตราการหดตัวอยู่ระหว่าง $0.4-0.7 \%$

4. Polystyreneแบบธรรมดา(PS₁)

ชื่อทางการค้า : Polystyrene III, VI, EF, VestyronD, LO

สีและลักษณะที่ขยายตามท้องตลาด : เป็นเม็ดลักษณะต่างๆ เช่น ทรงกระบอก ทรงเหลี่ยมหรือเม็ดคล้ายไข่มุก สีเหมือนแก้ว ข้อมสีตั้งแต่สีจางจนถึงสีเข้ม

คุณสมบัติโดยทั่วไปของผลิตภัณฑ์ : มีความแข็งมากคงขนาด มีค่า dielectricity ดี ทนต่อความชื้นและน้ำไม่มีรสและไม่มีกลิ่น มีแนวโน้มที่จะแตกร้าวได้ง่าย

ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีฉีด) : ชิ้นส่วนก่อสร้าง ฉนวนของอุปกรณ์ไฟฟ้า และโคมระย้าที่ไม่ได้รับการกระทบกระเทือนมากเครื่องใช้ในบ้านเครื่องเขียน ชิ้นส่วนสำหรับการโฆษณา เครื่องประดับขวดโหล และภาชนะขนาดเล็ก

อุณหภูมิที่ใช้ในงานได้เป็นระยะเวลา n : max $60-75 \text{ C}$

¹ รศ.บรรเลง ศรีนิล ล.ด., หน้า 71

การทนต่อสารเคมี : ทนต่อกรด ต่าง แอลกอฮอล์ และน้ำมันแร่ ทนต่อน้ำมันสัตว์และพืชได้ ไม่ทนต่อ Ester, Ketone, Ether, Chlorinated hydrocarbon, Benzol และ เบนซีน

สภาพและกลิ่นเมื่อไหม้ไฟ : ติดไฟต่อไปหลังจากจุด เปลวจ้า มีเขม่ามาก
กลิ่น : คล้ายของหวาน

สัมประสิทธิ์การนำความร้อน 0.59 kJ/mh C

ความร้อนจำเพาะ (c) 1.26 kJ/kg C

ความหนาแน่น ที่อุณหภูมิ 20 C เท่ากับ 1.05 g/cm^3

ระยะเวลาอบแห้ง (ก่อนนำเข้าเครื่องฉีด) 1-3 ชั่วโมงที่อุณหภูมิ $60-80 \text{ C}$

อัตราการหดตัวอยู่ระหว่าง $0.4-0.6 \%$

5. Polystyrene ชนิดทนความร้อน¹ (PS₂)

ชื่อทางการค้า : Polystyrene 51, EH; Vestyson N, S

สีและลักษณะที่มีขายตามท้องตลาด : สีเหมือนแก้วและข้อมสีทึบสี (สังเคราะห์) สีออกเหลืองเล็กน้อย

คุณสมบัติโดยทั่วไปของผลิตภัณฑ์ : ทนความร้อนสูง คงรูปและทนต่อความชื้น มีค่า dielectricity ดี มีแนวโน้มที่จะรั่วได้ง่าย ไม่มีสีและกลิ่น

ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีฉีด) : เครื่องมือในครัว ที่ต้องอยู่กับความร้อนบ้างเช่น ช้อนลือม มีดหลอดดูด ช้อนสลัด ก่องเก็บของใส่ตู้เย็น ชิ้นส่วนอุปกรณ์ไฟฟ้า สินค้าเสริมสวย

อุณหภูมิที่ใช้งานได้เป็นเวลานาน ๆ : max $70-95 \text{ C}$

การทนต่อสารเคมี : ทนกรดและด่างอ่อน เบนซีน น้ำมันและไขมัน ทนต่างแก่ แอลกอฮอล์ Ester ได้จำกัด ไม่ทนต่อกรดแก่ Ester, Ketone, Chlorinated hydrocarbon, Benzol

สภาพและกลิ่นเมื่อไหม้ไฟ : เปลวจะยังติดต่อไปหลังจากจุด เปลวจ้า และมีเขม่ามาก

กลิ่น : คล้ายของหวาน หรือยาง

อัตราการหดตัวอยู่ระหว่าง $0.5-0.6 \%$

¹ รศ.บรรณ เลง ศรีนิล ล.ด., หน้า 72
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. Polystyrene ชนิดทนแรงกระแทก (PS_g)¹

ชื่อทางการค้า : Polystyrene EF, Vestyron 540,550,551, 560,570, 571

สีและลักษณะที่มิใช่ตามท้องตลาด : เม็ดข้อมลสี

คุณสมบัติโดยทั่วไปของผลผลิต : แข็ง คงรูปดี มีค่า dielectricity ดี ทนแรงกระแทกแข็งและเหนียว ไม่มีรสและกลิ่น

ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีฉีด) : เรือนโทรทัศน์ วิทยุ โทรทัศน์ ประตูตู้เย็น ใช้เป็นสวิตช์ไฟ เครื่องใช้ในครัว ของเด็กเล่น ใช้หีบห่อ

อุณหภูมิที่ใช้งานได้เป็นระยะเวลานาน ๆ : max 60-70 C

การทนต่อสารเคมี : ทนกรดอ่อน และด่างอ่อน ทนต่อกรดแก่ ต่างแก่ แอลกอฮอล์ น้ำมัน และไขมัน ได้จำกัด ไม่ทนต่อ Ester, Ketone, Chlorinated Hydrocarbon, Benzol และ เบนซีน

สภาพและกลิ่นเมื่อไหม้ไฟ : ติดไฟต่อไปหลังจุด เปลวจ้า มีเขม่ามาก

กลิ่น : คล้ายของหวาน หรือคล้ายยาง คันจุมุก

อัตราการหดตัวอยู่ระหว่าง 0.4-0.6 %

7. Styrene-Acrylnitrile Copolymer (SAN)

ชื่อทางการค้า : Luran; Vestoran

สีและลักษณะที่มิใช่ตามท้องตลาด : เป็นเม็ด สีเหมือนแก้ว ข้อมลสี ชนิดโปร่งแสงจนถึงทึบแสง

คุณสมบัติโดยทั่วไปของผลผลิต : แข็งเหนียว ทนต่อการขีดข่วนและเสียดสี ทนต่อดินฟ้าอากาศดีมาก ไม่มีสิ่งมีพิษตกค้าง

ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีฉีด) : เรือนและส่วนประกอบเครื่องใช้สำหรับรักษาความสะอาดบ้านเรือนและสำนักงาน วิทยุ โทรทัศน์ เครื่องใช้ในบ้าน และเครื่องครัวที่มีคุณภาพสูง

อุณหภูมิที่ใช้งานได้เป็นระยะเวลานาน ๆ : max 85 C

การทนต่อสารเคมี : ทนน้ำร้อน สารละลายของสารอินทรีย์ เช่นกรด และด่างอ่อน น้ำมันเครื่องและไขมัน ไม่ทนต่อกรดแก่, Chlorinated hydrocarbon Ester, Ether

¹ รศ.บรรเลง ศรีนิล ล.ด., หน้า 72

สภาพและกลิ่นเมื่อไหม้ไฟ : เปลวจะติดตื้อไปหลังจากจุด มีเขม่ามาก
 กลิ่น : กัดจมูก คล้ายยางธรรมชาติ
 อัตราการหดตัวอยู่ระหว่าง : 0.4-0.6 %

8. Acrylnitrile-Butadien-Styrene (ABS) ¹

ชื่อทางการค้า : Novodur W,W20,H; Lustran Vestodur

สีและลักษณะที่ขยายตามท้องตลาด : เป็นเม็ดขี้มूसี (สีธรรมชาติออกเหลืองน้ำตาล)

คุณสมบัติโดยทั่วไปของผลผลิต : เหนียว ทนการกระแทกมีความแข็งแรงสูง
 แข็งทึบแสง ทนต่อดินฟ้าอากาศและไม่เสื่อมสภาพ ไม่มีสิ่งเป็นพิษตกค้าง

ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีฉีด) : ส่วนประกอบภายในรถยนต์
 เรือ และส่วนประกอบของเครื่องใช้ในสำนักงาน โทรทัศน์ เครื่องใช้ในครัว ถึงสำ
 หรับขนส่งของเหลวเรือและส่วนประกอบที่สำคัญของ วิทยุ โทรทัศน์ เทปอัดเสียง และ
 ของเด็กเล่น

อุณหภูมิใช้งานได้เป็นระยะเวลานาน ๆ : max 60-80 C

การทนต่อสารเคมี : ทนต่อต่างและการดอ้อน เบนซิน น้ำมันเครื่อง ไขมัน
 ไม่ทนต่อกรดแก่, Chlorinated hydrocarbon, Ester, Ketone, Ethen

สภาพและกลิ่นเมื่อไหม้ไฟ : เปลวจะติดตื้อไปหลังจุด เปลวจ้าและมีเขม่า

กลิ่น : คล้ายของหวาน หรือคล้ายยาง กัดจมูก

อัตราการหดตัว อยู่ระหว่าง 0.4-0.6 %

9. Polymethylmethacrylate (PMMA)

ชื่อทางการค้า : Plexigum, Plexiglas, Resarit

สีและลักษณะที่ขยายตามท้องตลาด : เป็นเม็ดใสและผสมสีได้ทุกสี

คุณสมบัติโดยทั่วไปของผลผลิต : มีความแข็งแรงเชิงกลสูง ผิวแข็งทนต่อ
 ดินฟ้าอากาศ มีความใสมาก

ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีฉีด) : ชิ้นส่วนของแว่นตา และเทคนิค
 การการส่องสว่าง (เช่น เลนส์ โคมไฟต่าง ๆ) ปากกา ชิ้นส่วน ทางเทคนิค และเสริม
 ส่วยหน้าปัดนาฬิกา กระจับพุ่มของเครื่องพิมพ์ดีด และเครื่องมือวัดต่างๆ

¹ รศ.บรรจง ศรีนิล ล.ด., หน้า 72

อุณหภูมิที่ใช้งานได้เป็นระยะเวลานาน ๆ : max 70-90 C

การทนต่อสารเคมี : ทนต่อกรดอ่อน, ด่างอ่อน, Benzol, น้ำมันเครื่อง และไขมัน ทนต่อแอลกอฮอล์ได้จำกัด ไม่ทนต่อกรดแก่, ด่างแก่, Ester, Ketone Ether, Chlorinated hydrocarbon, เบนซิน

สภาพและกลิ่นเมื่อไหม้ไฟ : เปลวจะติดต่อไปหลังจากจุด เปลวจ้า

กลิ่น : คล้ายผลไม้

สัมประสิทธิ์การนำความร้อน 0.67 kJ/kg C

ความหนาแน่น ที่อุณหภูมิ 20 C เท่ากับ 1.18 g/cm³

ระยะเวลาอบแห้ง (ก่อนนำเข้าเครื่องฉีด) 8-10 ชั่วโมงที่อุณหภูมิ 70-100 C

อัตราการหดตัวอยู่ระหว่าง 0.9-0.7 %

10. Polycarbonate (PC)

ชื่อทางการค้า : Makrolon, Lexan

สีและลักษณะที่ขายตามท้องตลาด : เป็นเม็ด สีธรรมชาติ (ใส ไม่มีสีจนถึงออกเหลืองอ่อน) และข้อมล็ดทุกสี

คุณสมบัติโดยทั่วไปของผลผลิต : ความแข็งแรงเชิงกลสูง ในช่วงอุณหภูมิสูง คงขนาดและทนความร้อนได้ดี มีค่า dielectricity ดี ไม่เสื่อมคุณภาพง่าย ดูดซึมน้ำน้อยมาก

ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีฉีด) : ฝาครอบและฉนวนดวงไฟสว่างที่ต้องการความแข็งแรงในช่วงอุณหภูมิ ใช้ในอุตสาหกรรมไฟฟ้า และรถยนต์ ใช้เป็นส่วนประกอบของอุปกรณ์ฆ่าเชื้อโรคด้วยความร้อน (ทางการแพทย์) หมวกกันน็อค อุปกรณ์ในครัวที่ต้องรับการกระทบกระแทกมาก ใช้ทำเลนส์ เรือนเครื่องมือ ฝาครอบกล่องสวิตช์ไฟฟ้า ฯลฯ

อุณหภูมิที่ใช้งานได้เป็นระยะเวลานาน ๆ : max 100-135 C

การทนต่อสารเคมี : ทนต่อกรดอ่อน แอลกอฮอล์ เบนซิน น้ำมันเครื่อง และไขมัน ไม่ทนต่อด่างแก่, Ketone, Ether, Chlorinated hydrocarbon, Benzol รับ load ได้น้อยในน้ำร้อน

สภาพและกลิ่นเมื่อไหม้ไฟ : เมื่อดูอยู่ในเปลวไฟติดแต่เมื่อดึงออกจากเปลวไฟจะดับและมีเถ้าดำ เปลวจ้า และมีเขม่า

กลิ่น : กลิ่นเหมือน Phenolic

สัมประสิทธิ์การนำความร้อน 0.71 kJ/mh C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าความร้อนจำเพาะ (c) 1.17 kJ/kg C

ความหนาแน่น ที่อุณหภูมิ 20 C เท่ากับ 1.2 g/cm³

ระยะเวลาอบแห้ง (ก่อนนำเข้าเครื่องฉีด) 8-12 ชั่วโมงที่อุณหภูมิ 120-

130 C

อัตราการหดตัวอยู่ระหว่าง 0.4-0.8 %

11. Polyurethane (PUR)

ชื่อทางการค้า : Durathan U; Ultramid U

สีลักษณะที่มีขายตามท้องตลาด : เป็นเม็ด สีธรรมชาติ ขาวทึบแสง

คุณสมบัติโดยทั่วไปของผลผลิต : ความแข็งแรงสูงคงขนาด ทนต่อการดึง การขัดสี การขีดข่วน มีค่า dielectricity ดี ดูดซึมน้ำได้น้อย

ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีฉีด) : ชิ้นส่วนใช้งานทั่วไปและชิ้นส่วนทางเทคนิคที่ต้องการความแข็งแรงและการคงรูปสูง ชิ้นส่วนเครื่องซักล้าง เป็นฉนวนไฟฟ้า ชิ้นส่วนเครื่องดูดฝุ่น ชิ้นส่วนเบรคที่ทนการเสียดสีสูงเพื่องของเด็กเล่น และ ประเก็นต่าง ๆ

อุณหภูมิที่ใช้งานได้เป็นระยะเวลานาน ๆ : max 88 C

การทนต่อสารเคมีที่ทนต่อต่าง, กรดอ่อน, Ester, Ether, Benzol, เบนซิน น้ำมันเครื่อง ไขมัน ทนต่อแอลกอฮอล์, Ketone และ Chlorinated hydrocarbon ได้ จำกัด ไม่ทนต่อกรดแก่

สภาพและกลิ่นเมื่อไหม้ไฟ : เปลวไฟจะติดต่อไปหลังจากจุด เปลวออกสีน้ำเงินขอบเหลือง หยตเป็นฟองและยึดเป็นเส้นใย

กลิ่น : กัดเยื่อจุ่ม

12. Low Pressure Polyethy-Lene; higt density (PE_{hd})

ชื่อทางการค้า : Hostalen; Vestoten A

สีและลักษณะที่มีขายตามท้องตลาด : ทำเป็นเม็ด สีทึบแสง (สีนม) และอาจผสมสีอ่อนโปร่งแสงจนถึงเข้ม

คุณสมบัติโดยทั่วไปของของผลผลิต : มีความแข็งแรงสูง ทนอุณหภูมิสูงและคงรูป ผิวแข็ง มีค่า dielectricity ดีมาก ไม่มีรสและกลิ่น ต้มฆ่าเชื้อได้

ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีฉีด) : เครื่องใช้ในบ้าน (เช่น กระดาษถัก อ่าง ทรายกร้า) ของเด็กเล่น ถังขนส่งของเหลว ชุด ชิ้นส่วนใช้กับไฟแรงสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่อนำไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้ซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องมือแพทย์ ชิ้นส่วนทางเทคนิค เรือนเครื่องและกล่องต่าง ๆ

อุณหภูมิที่ใช้งานได้เป็นระยะเวลานาน ๆ : max 105 C

การทนต่อสารเคมี : ทนต่อกรด,ด่าง และแอลกอฮอล์ ทนต่อ Ester, Ketone, Ether, น้ำมันเครื่องและไขมันได้น้อยไม่ทนต่อ Chlorinated hydrocarbon ,Benzol และ เบนซิน

สภาพและกลิ่นเมื่อไหม้ไฟจะเปลวไฟจะติดต่อไปหลังจุด เปลวจ้ามมีแกนเปลวจ้ามมีแกนเปลว สีน้ำเงินและหยด

กลิ่น : กลิ่นคล้ายพาราฟิน หรือเทียนไข

สัมประสิทธิ์การนำความร้อน 1.38 kJ/mh C

ค่าความร้อนจำเพาะ 1.88 kJ/kg C

ความหนาแน่น ที่อุณหภูมิ 20 C เท่ากับ 0.94-0.96 g/cm³

ระยะเวลาอบแห้ง (ก่อนนำเข้าเครื่องฉีด) : 1-15 ชั่วโมงที่อุณหภูมิ 65 C

อัตราการหดตัวอยู่ระหว่าง 2.0-4.0 %

13. High Pressure Polyethylene ; low density (PE_{1d})

ชื่อทางการค้า : Lupolen H; Trolen 200

สีและลักษณะที่ขายตามท้องตลาด : เป็นเม็ด ไม่มีสี(ขาวนม) และผสมสีโปร่งแสงและสีทึบแสง

คุณสมบัติโดยทั่วไปของผลผลิต : โกงตัวได้มาก ทนความร้อนสูง ผิวไม่แข็งมีค่า dielectricity ดีมาก ไม่มีรสและกลิ่น

ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีฉีด) : เครื่องใช้ในบ้าน ของเด็กเล่น ดอกไม้เทียม ทึบของขวด เครื่องมือแพทย์ ชิ้นส่วนใช้กับไฟแรงสูง

อุณหภูมิที่ใช้งานได้เป็นระยะเวลานาน ๆ : max 85-95 C

การทนต่อสารเคมี : ทนต่อกรด ด่างและแอลกอฮอล์ ทนต่อ Ester , Ketone, Ether, น้ำมันเครื่อง และไขมันได้จำกัดไม่ทนต่อ Chlorinated hydrocarbon ,Benzol และ เบนซิน

สภาพและกลิ่นเมื่อไหม้ไฟจะเปลวไฟจะติดหลังจากจุดต่อไปเปลวจ้ามมีแกนสีน้ำเงินและหยด

กลิ่น : กลิ่นคล้ายพาราฟินหรือเทียนไข

สัมประสิทธิ์การนำความร้อน : 1.09 kJ/mh C

ค่าความร้อนจำเพาะ (c) : 20.9 kJ/kg C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เฉพาะในเชิงวิชาการศึกษาเท่านั้น ผู้มีอำนาจอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความหนาแน่น ที่อุณหภูมิ 20 C เท่ากับ 0.92-0.94 g/cm³
 ระยะเวลาอบแห้ง (ก่อนเข้าเครื่องฉีด) : 1-15 ชั่วโมงที่ 65%

14. Polytrifluorochlorethylene (PTFCE)

ชื่อทางการค้า : Hostaflon C

สีและลักษณะที่ขายตามท้องตลาด : ทำเป็นเม็ด ผสมสีโปร่งแสงและสีทึบ

คุณสมบัติโดยทั่วไปของผลผลิต : ทนความร้อนและสารเคมีได้สูงเป็นพิเศษ
 มีความแข็งแรงและความเหนียวสูง สันดีเป็นพิเศษ ไม่มีสารเป็นพิษและไม่ติดไฟ

ตัวอย่างการใช้งาน(จากกรรมวิธีฉีด) : ชิ้นส่วนของอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ใช้กับเคมี ใช้ทำก๊อก วาล์ว แบริ่ง แผ่นรองเลื่อน เฟืองแหวนลูกสูบประเก็น ส่วนประกอบในเครื่องไฟฟ้า

อุณหภูมิที่ใช้งานได้เป็นระยะเวลานาน ๆ : max 190-200 C

การทนต่อสารเคมี : ทนสารเคมีได้ทุกชนิดเป็นอย่างดี

สภาพและกลิ่นเมื่อไหม้ไฟ : ไม่ติดไฟและไม่มีเถ้าถ่าน

กลิ่น : เมื่อร้อนแดง จะมีกลิ่นกรดเกลือ (กัดเยื่อจมูก)

15. Polypropyrene (PP)

ชื่อทางการค้า : Hostalen PP, Luparen, Vestolen

สีและสภาพที่ขายตามท้องตลาด : เป็นเม็ดและผสมสีโปร่งแสงจนถึงทึบแสง

คุณสมบัติโดยทั่วไปของผลผลิต : ทนต่อการแปรไปด้วยความร้อนทนต่อแรงดึง แรงกระแทก และทรงตัวดี ผิวแข็ง ไม่มีนิวมของสารสีกร่อน ฆ่าเชื้อโรคที่อุณหภูมิ 120C ได้ไม่ดูด ซึมน้ำ จะเปราะที่อุณหภูมิต่ำกว่า 0 C

ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีการผลิตแบบฉีด) ใช้ทำเครื่องใช้ในบ้าน ของเด็กเล่น ชิ้นส่วนงานละเอียดทางไฟฟ้า ทนวกกันน็อค

อุณหภูมิที่ใช้งานได้เป็นระยะเวลานาน ๆ : max 120-130 C

การทนต่อสารเคมี : ทนต่อกรดอ่อน ด่างอ่อน ทนต่อแอลกอฮอล์, Ester, Ketone, Ether, น้ำมันเครื่อง และไขมันได้จำกัด

สภาพและกลิ่นเมื่อไหม้ไฟ : เปลวไฟจะติดต่อไปหลังจากจุดเปลวจามีเงินกลืนน้ำเงิน กลิ่น : คล้ายพาราฟินอ่อน ๆ

สัมประสิทธิ์การนำความร้อน : 1.09 kj/mh c

ความหนาแน่น : ที่อุณหภูมิ 20 c เท่ากับ 0.91 g/cm³

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.4 ส่วนรองพื้น และส่วนขึ้นกันน้ำ

วัสดุที่นำมาพิจารณาใช้ที่ส่วนรองพื้นและส่วนขึ้นกันน้ำ

1. ยาง มีความยืดหยุ่นดี สามารถผลิตได้ง่าย เป็นวัสดุที่ผลิตได้ง่ายภายในประเทศ เพราะเป็นแหล่งวัตถุดิบ ต้นทุนจึงค่อนข้างต่ำ มีคุณสมบัติในการถ่ายเทความร้อนต่ำพอควร การดูดความชื้นไม่มาก

2. ผ้า การดูดความชื้นสูงการขึ้นรูปไม่สะดวกการถ่ายเทความร้อนต่ำ ต้นทุนการผลิตต่ำ

3. พลาสติก สามารถขึ้นรูปง่าย ถ่ายเทความร้อนต่ำ สามารถเลือกใช้ได้หลายชนิด ไม่ดูดความชื้น วัตถุดิบมีต้นทุนสูง

ยาง

ปัจจุบันจัดว่ายางเป็นส่วนประกอบสำคัญกับงานอุตสาหกรรมทุกประเภท ไม่โดยทางตรงก็ทางอ้อม โดยตรงได้แก่ อุตสาหกรรมประเภทยางรถยนต์ เป็นต้นทางอ้อม เช่นเป็นชิ้นส่วนประกอบของเครื่องจักร เครื่องมือต่างๆ และเป็นส่วนที่สำคัญยิ่งในงานอุตสาหกรรมด้วย¹

ประเภทของยาง

ยางแบ่งออกได้เป็นหลายประเภท หลายชนิด ซึ่งจะแบ่งออกได้ดังนี้คือ

1. ยางธรรมชาติ (Natural Rubber) เป็นยางที่ได้มาจากยางพารา วัตถุดิบมีมากในประเทศไทย มีคุณสมบัติที่พอสรุปได้ดังนี้ คือ

- ค่าความทนต่อแรงดึง (Tensile Strength) ดีมาก
- ความสามารถในการยืด (Ultimate Elongtion) ดี
- ทนต่อการขีดข่วน (Abrasion) ดี
- เพอร์เซ็นต์ในการรับน้ำ (ดูดซับ) (Water Absorption) มีค่าน้อย

2. ยางสังเคราะห์ (Synthetic Rubber) เนื่องจากไม่สามารถทนต่อ ความร้อน และน้ำมัน จึงทำให้มีผู้คิดยางเทียม หรือยางสังเคราะห์ขึ้นมา เพื่อชดเชยข้อเสียของยางธรรมชาติ โดยมีคุณสมบัติทนต่อความร้อนได้สูงขึ้น ทนน้ำมัน ทนกรด ทนด่าง เป็นต้น ดังนั้นราคายางจึงแพงกว่ายางธรรมชาติมาก

¹ดร. โกศล เพรชสุวรรณ "วัสดุตัวเลขตัวนำ" สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือพิมพ์ครั้งที่ 4, ปี 2501, หน้า 154

ยางสังเคราะห์มีอยู่มากมายหลายประเภท แต่ประเภทใหญ่ ๆ ที่นิยมใช้ในบ้านเรามีดังนี้คือ

2.1 SBR Styrene Butadiene Rubber ใช้ทำ Mechanical Parts ทั่วไป เพราะสามารถทนการเสียดสีดี ทนความร้อนดีกว่ายางธรรมชาติ แต่ทนน้ำมันไม่ได้

2.2 NBR Nitrile Butadiene Rubber เป็นยางสังเคราะห์ที่นิยมใช้กันมากเพราะทนน้ำมันได้ดี ทนความร้อนได้ประมาณ 125 องศาเซลเซียส

2.3 CA Chloroprene Rubber ทนความร้อนได้ดีพอๆ กับ NBR กันน้ำมันได้ไม่ดีทนต่อแรงดึง ยืดหดตัวสูง

2.4 SR Silicone Rubber เป็นยางที่มีคุณสมบัติทนความร้อนสูงประมาณ 250 องศาเซลเซียส

การผสมยาง ²

การผสมยาง คือ การใช้ยางดิบจะเป็นยางธรรมชาติ หรือยางสังเคราะห์ก็ตามมาตีจนอ่อนตัว แล้วเอาสาร แอ็กทีฟไฟลเลอร์ นอนแอ็กทีฟไฟลเลอร์ แอคติเวเตอร์ แอคซีรีเลเตอร์ สกัดส่วนที่ผสม แล้วแต่ความเหมาะสม ให้เข้ากับยางดิบ จนเป็นเนื้อเดียวกัน แล้วจึงนำมาเข้าแบบแม่พิมพ์ เป็นรูปร่างต่างๆตามต้องการ

การผสมยางอะไรก็ตาม ผู้ผลิตต้องคำนึงถึงการใช้งานเป็นหลักใหญ่ แล้วจึงเลือกประเภทของยาง ผลิตวัสดุที่ได้จึงจะสนองความต้องการในด้านประโยชน์ใช้สอย ได้ดีเหมาะสม ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงต้นทุนการผลิตด้วย

คุณสมบัติของสารเคมีหลักต่าง ๆ ที่ต้องใช้ในการผสมยาง

- | | |
|----------------------|------------------|
| 1. Active Filler | เพิ่มแรงดึง |
| 2. Non Active Filler | เพิ่มปริมาณ |
| 3. Activiter | กระตุ้นให้ยางสุก |
| 4. Accellerator | ทำให้ยางสุก |

กรรมวิธีการผลิตยางแบ่งออกได้เป็นหลายประเภทคือ

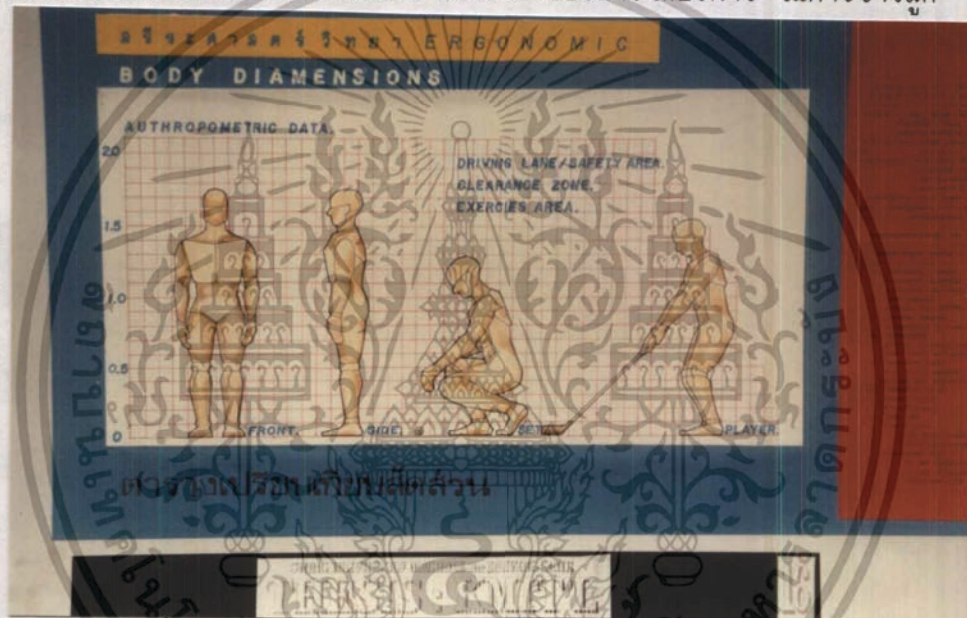
1. การรีด (Extruding)
2. การอัด (Compressing Molding)
3. การฉีด (Injection)

¹ ดร. โกศล เพชรสุวรรณ "วัสดุตัวเลขตัวนำ" ล.ด., หน้า 155

4.5 สมรรถวิทยาและสัดส่วนมนุษย์

สมรรถวิทยาและสัดส่วนมนุษย์ ในความหมายที่เกี่ยวกับการออกแบบ คือ ช่องว่างของการเคลื่อนไหวตามกำลังปกติของมนุษย์ ช่องว่างของการเคลื่อนไหวเราสามารถทราบได้โดยการวัดระยะ แต่คำว่า "ตามกำลังปกติ" ของมนุษย์ เราหาวิธีกำหนดได้ยากว่าขนาดไหนคือกำลังปกติในภาษาอังกฤษชื่อเรียกนี้ยังเป็นปัญหาอยู่ เพราะยังไม่มีใครระบุได้ว่าเรียกอย่างไรจึงเหมาะสม

ในการออกแบบในครั้งนี้ ได้นำเอา ระยะสัดส่วนที่เกี่ยวข้องกับการข้อมส่วง คือ ระยะของความห่างของช่องข้อม และระยะของการให้บริการ ในการวางลูก



ภาพที่ 27. แสดงระยะของช่องข้อม และ ระยะของการวางลูกกอล์ฟ

ระยะระหว่าง ผู้ตี	ถึง หน้าเท้า	คือ	60 - 70 cm.
ระยะระหว่าง ผู้วางลูก	ถึง หน้าเท้า	คือ	45 - 50 cm.
ระยะระหว่าง ผู้ตี	ถึง ผู้วางลูก	คือ	90 - 120 cm.
ระยะวงสวิงทางด้านหน้า		คือ	55 - 70 cm.
ระยะวงสวิงทางด้านหลัง		คือ	45 - 65 cm.
ระยะวงสวิงทางด้านข้างทั้งสอง		คือ	95 - 110 cm.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6 ข้อมูลเกี่ยวกับจิตวิทยาการใช้สี สีเส้น และการตกแต่ง

4.6.1 การใช้กราฟิคนำเสนอตัวผลิตภัณฑ์ สาเหตุที่ต้องเขียนกราฟิคนำเสนอตัวผลิตภัณฑ์ นั้น มีเหตุผล 2 ประการคือ

1. เพื่อเป็นการบอกชื่อผู้ผลิต ชื่อเครื่องหมายการค้า ชื่อผลิตภัณฑ์คุณสมบัตพิเศษของผลิตภัณฑ์ บงบอกวิธีควบคุม วิธีใช้ ข้อแนะนำ ข้อห้ามต่างๆ

2. เพื่อความงาม น่าใช้ ซึ่งประการนี้เป็นลักษณะการส่งเสริมการขายแบบเงี่ยบ เป็นกลยุทธ์การเอาใจลูกค้า

กราฟิกเป็นสื่อความหมายทางสายตา VISUAL EFFECT จึงต้องเข้าใจในเรื่องของ FORM , SPACE , LINE , COLOR , TEXTURE และ การจัดองค์ประกอบ COMPOSITION ในอดีตที่ผ่านมา การใช้กราฟิคนำเสนอตัวผลิตภัณฑ์ นิยมการเขียน การพิมพ์ การติดด้วยสีเส้นต่าง ๆ แต่ปัจจุบันได้เอาเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาใช้ เช่น ทำกราฟิกแบบบนหรือเว้าบนเนื้อของวัสดุที่ใช้ผลิตนั้น เช่น อาจใช้สีเส้นประกอบหรือไม่ก็ได้

ซึ่งลักษณะในการออกแบบกราฟิคนำเสนอ เครื่องไฟฟ้า หรือ เครื่องมือทางกลไกนั้น จะเน้นถึงการสื่อความหมาย ด้านการใช้งานเป็นสำคัญ โดยสามารถนำสีเส้นเอามาใช้ประกอบเพื่อความสวยงามน่าใช้ยิ่งขึ้น

4.6.2 การใช้สีเส้นนำเสนองาน ในการเลือกใช้สีเส้นนำเสนองานในการใช้งานจึงต้องคำนึงถึงข้อเท็จจริงในเรื่องต่อไปนี้

1. ผลในด้านร่างกายและจิตใจ Psycho-Physiological Effect
2. ในแง่ของการมองเห็น Visual Effect
3. ในด้านส่วนประกอบอื่น ๆ

1. ผลต่อจิตใจและร่างกาย ได้มีการประเมินผลที่อวัยวะต่างๆของมนุษย์ที่มีต่อสีมีไว้มากมายและในปัจจุบันได้มีการวิเคราะห์วิจัย ทดลองด้วยกรรมวิธีที่ทันสมัยพบว่า มนุษย์มีปฏิกิริยาต่อสีนั้น เป็นไปได้ทั้งแง่จิตใจและอารมณ์ ตลอดจนระบบอวัยวะของมนุษย์ และผลต่อระบบประสาทอัตโนมัติ เช่น ความถี่ของการประกอบกิจกรรมนั้น ๆ ความตึงเครียดของกล้ามเนื้อ และระบบอื่นๆ

ตัวอย่างสีที่มีผลต่อจิตใจและร่างกาย เช่น สีแดงสดและสีส้มสดจะให้ความรู้สึกที่เด่น แต่ถ้าใช้สีแดงและสีส้มพอดู จะให้ความรู้สึกที่กระตือรือร้น สีส้มอ่อนและสีเหลืองทำให้ดูว่าเรียว สีเขียวอ่อนและสีน้ำเงินอ่อน ทำให้สันโดษ สีน้ำเงินและสีเขียวในลำดับกลางและต่ำ ให้ความรู้สึกผ่อนคลายอารมณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ในแง่การมองเห็น การมองเห็นอย่างมีประสิทธิภาพและสบายตา มีรากฐานอยู่บนการใช้แสงสว่างอย่างเหมาะสม ประกอบกับปริมาณการสะท้อนจากสีผิวพื้นที่พอดี การรบกวนสายตาคจะนำไปสู่ความเมื่อยล้า ความโกรธง่าย และในบางกรณีอาจนำไปให้เกิดความเสียหายต่อ ระบบประสาทตา การรบกวนดังกล่าวอาจเกิดในที่ที่แสงสว่างไม่พอ มีแสงจ้าเกินไป การใช้งานกลางแจ้ง จะใช้สีลักษณะที่ลดแสงสะท้อน เช่น การใช้ สีเขียวอมฟ้าในโถงกลาง เพราะสีนี้คุณสมบัติในการช่วยลดแสงที่มองแล้วตาพบว่าช่วยรักษาความแม่นยำในการมองเห็น

3. ส่วนประกอบอื่น ๆ นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับ วิธีที่ประสานกันอย่างพอเหมาะของการใช้สี เพื่อไม่ให้ดูจัดจ้านแบบไร้ชีวิตชีวา และก็ไม่ดูเป็นกันเอง จนทำให้เกิดการสงสัยในความสามารถในการปฏิบัติงาน สถานพยาบาลจะต้องดูว่า เรียงและเป็นมิตร แต่ขณะเดียวกันก็ดำรงศักดิ์ศรีของตัวมัน

การเลือกสีกับผลิตภัณฑ์ นอกจากต้องการความสวยงามแล้ว สียังมีผลในการทำให้เกิดความรู้สึกในทางด้านอื่น ซึ่งเป็นผลต่อการใช้ผลิตภัณฑ์อยู่มาก

การใช้สีเพื่อการออกแบบ การใช้สีตกแต่งผิววนอกเพื่อให้เกิดความสวยงามตามลักษณะสุนทรีย์ภาพ และเพื่อชักจูงใจ สำหรับการขายและความชอบนั้นๆ ส่วนใหญ่จะมีการตกแต่งผลิตภัณฑ์ทุกชนิดด้วยสี การตกแต่งผิวเพื่อชักนำ โน้มน้าวให้เกิดผลทางด้านการขายความสะอาด ความหมายความงาม ความงามทั้งหลาย โดยประโยชน์ของสีก็ยิ่งแยกได้ประโยชน์หลายชนิด อาจมีทั้งสีกันสนิมกันน้ำ หรือ ต่อต้านภาวะการทำลายจากภายนอก สำหรับวัตถุหรือผลิตภัณฑ์นั้นๆด้วย

แต่การที่จะตกแต่งสำหรับผลิตภัณฑ์นั้น จะต้องการความสวยงามในการตกแต่งแล้ว สียังเป็นสัญลักษณ์ บอกถึงเป้าหมายสำหรับบอกการทำงานหรือเตือนใจ สำหรับผลิตภัณฑ์ในด้านประโยชน์ใช้สอยแต่ละอย่างด้วย โดยมีกำหนดความหมายของสีกับความรู้สึก และการกำหนดจากมาตรฐานสากล เพื่อบ่งบอกสำหรับผลิตภัณฑ์ใช้สอย นอกเหนือจากผลิตภัณฑ์ตกแต่งอาจใช้สีใดๆก็ได้ ตามความต้องการของผู้ออกแบบ และความนิยมของตลาด แต่สำหรับผลิตภัณฑ์เพื่อใช้ ด้านประโยชน์ใช้สอยรวมถึงเครื่องจักรต่างๆซึ่งอาจมีอันตรายหรือเตือนใจไว้ เช่น เครื่องจักรเคลื่อนที่ช้า เช่น เครื่องบรรทุกหรือสีกุตเตอร์ ควรใช้สีเหลืองเทาหรือสีเหลืองที่บริเวณส่วนหรือกั้นชน และสีเหลืองยังทำให้รู้สึกเบา สะอาด รวมถึงการซ่อมสีก็ทำได้ง่าย ตัวอย่างเช่น รถนักเรียนตามมาตรฐานสากลนั้น มักใช้สีในกลุ่มสีแดงหรือสีเหลือง

เครื่องจักรทางไฟฟ้า อาจใช้สีกล่องเป็นสีน้ำเงิน โดยที่สีผิวภายในเป็นสีแดงเพื่อเตือนถึงอันตราย หรือบริเวณที่มีกระแสไฟฟ้าสูงก็ใช้สีสดเตือนไว้ สำหรับเครื่องมือในการรักษาพยาบาลสำหรับเครื่องมือในการรักษาพยาบาล กล่องหรือสิ่งแสดงต่างๆ ให้กาขนาดสีเขียวบนพื้นขาวเป็นต้น

ลักษณะของสีในการใช้งาน สีจะช่วยให้ทัศนวิสัยแจ่มใสดุที่สุด เมื่อนำมาใช้งานดังนี้

- สีอ่อนตัดกับสีแก่ (ค่าตัวแปรเปลี่ยนของสี)
- สีสดใสกับสีสดใส
- สีอ่อนตัดกับสีสดใส
- สีอ่อนตัดกับสีเย็น

ตัดกันเองอยู่แล้วตามปกติ

- สีดำบนพื้นเหลือง
- สีเหลืองบนพื้นดำ
- สีแดงบนพื้นขาว
- สีส้มบนพื้นน้ำตาล
- สีชมพูบนพื้นดำ

4.6.3 เทคนิคการใช้สี ปัญหาเกี่ยวกับการใช้สีมีดังนี้

1. สีกับรูปร่าง Color and Relation Form สีกับรูปร่างมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด สีชนิดเดียวกัน ใช้กับของที่มีรูปร่างต่างกันจะแตกต่างกัน แท่งกลมหรือทรงกลม จะมีสีเข้มเพราะสะท้อนแสงได้ดี ทำให้จุดที่สะท้อนกับจุดที่อยู่ข้างหลัง ตัดกันอย่างไร จึงทำให้สีที่อยู่ตอนหลัง เข้มกว่า

2. สีกับพื้นผิว Color and Texture ผลิตภัณฑ์ที่มีสีขรุขระหรือผลิตภัณฑ์ที่มีจุดหรือรูปพื้นผิว หากไม่ต้องการให้เห็นง่าย ให้ใช้สีด้านหรือสีอ่อน พวกเครื่องจักรหรือส่วนที่มีการเคลื่อนไหวไม่ควรมีสีฉูด เพราะจะทำให้ระคายสายตาทำงานไม่สะดวกพยายามใช้วัสดุบางอย่าง ลอกเลียนแบบให้เหมือนของบางอย่าง เช่น ทำพลาสติกให้ได้เป็นลายไม้ ควรหลีกเลี่ยงวัสดุที่ใช้ตามความเป็นจริง

3. สีกับวัสดุ Color and Material วัสดุที่เกี่ยวข้องกับสีมี 5 ประเภทคือ

- สีต่างๆ สีแลคเกอร์ และสีเคลือบ
- โลหะคือพวกชุบโครเมียม นิกเกิล ชุบอลูมิเนียม มีแตกต่างกัน
- พลาสติก มีสีต่างๆมากมาย
- เครื่องเคลือบดินเผา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การกำหนดสี COLOR SPECIFICATION การออกแบบต้องกำหนด และ
ในแบบ เมื่องานเสร็จเรียบร้อยแล้ว สิ่งที่ขาดไม่ได้คือ การกำหนดสีที่ต้องการบนแผ่นสี
เหลี่ยมเล็กเป็นตัวอย่าง บางครั้งนักออกแบบต้องติดตามควบคุมการใช้สีในการผลิตครั้งแรก
เพื่อให้เป็นไปตามความต้องการ

5. เครื่องทำการทดสอบสี

- ขนาด

สีอ่อน ทำให้ผลิตหมึกตัวใหญ่ขึ้น

สีเข้ม ทำให้ผลิตหมึกตัวเล็กลง

- น้ำหนัก

สีอ่อนและสีร้อน ทำให้ผลิตหมึกตัวเบา

สีเข้มและสีเย็น ทำให้ผลิตหมึกตัวหนัก

- ความแข็งแรง

สีร้อน ทำให้เกิดความรู้สึกแข็งแรงมาก

สีเย็น ทำให้เกิดความรู้สึกแข็งแรงน้อยลง

- อุณหภูมิ

สีร้อน ทำให้เกิดความอบอุ่น ไม่สบายใจ

สีเย็น ทำให้เกิดความรู้สึกสดชื่น สงบ เยือกเย็น สบายใจ

- ความสะอาด

สีขาว เป็นสีที่ให้ความรู้สึกสะอาดมากที่สุด

สีอ่อน เช่น สีฟ้าอ่อน สีเหลืองอ่อน สีฟ้าอ่อน สีเขียวอ่อน ให้ความรู้

สึกนุ่มนวล สะอาด

- ความภูมิฐาน

สีเทา เป็นสีที่ให้ความรู้สึกภูมิฐานที่สุด (อาจมีสีร้อนเน้นนิดหน่อย)

ตามปรกติสีที่ใช้ในสำนักงานจะใช้สีเทาแกมเขียว และสีเทาแกมน้ำเงิน

อิทธิพลของสีที่มีผลต่อความรู้สึก อันที่จริงแล้วอิทธิพลของสีที่กระทบจิตใจของเรา
ไม่เหมือนกันทุกคน ทั้งนี้เพราะบางคนพอใจอีกสีหนึ่ง ในขณะที่อีกคนหนึ่งชอบสีที่เราเกลียด
ช้อนนี้อาจเป็นผลมาจากเหตุต่างๆกัน เช่น คนที่เคยประสบไฟไหม้มาแล้วจนฝังจิตฝังใจแต่นั้น
มา จะทนดูสีแดงไม่ได้ หรือ บางคนได้รับความประทับใจจากธรรมชาติ จะชอบสีเขียวมากกว่า
กว่าสีใดๆ ซึ่งแต่ละคน จะมีความชอบแตกต่างกันออกไป เพราะฉะนั้นจะต้องทราบถึง
พอใจในสีของเจ้าของและบุคคลต่างๆควบคู่กับความรู้สึกในเรื่องของสี ของผู้ออกแบบเอง
ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6.4 สีกับความรู้สึก

สีเขียว ให้ความรู้สึกสดใส สดชื่น กระชุ่มกระชวย ใช้พักสายตาได้ สีใบไม้ หรือสีเขียวเข้ม ใช้ได้ก็ในการเน้นส่วนพื้นหรือฐาน แสดงความสงบเสงี่ยม แสดงความมีฐานะมั่นคง

สีน้ำตาล จัดอยู่ในกลุ่มสีอ่อน เป็นสีที่ให้ความรู้สึกแห้งแล้ง ไม่ให้ความรู้สึกพักผ่อนถ้าใช้โดดเดี่ยวจะทำให้งานเกิดความรู้สึกสลดหดหู่

สีเทา ให้ความรู้สึกภูมิฐาน เคร่งขรึม สุภาพเรียบร้อย เป็นผู้ดี ใช้ได้ก็ในเนื้อที่กว้างลดความจำของสีขาว และ ความลึกลับของสีดำ สามารถใช้เป็นสีกลางใช้ร่วมได้ทุกสีเพราะ สามารถทำให้เกิดความกลมกลืนระหว่างสีอื่นๆ ดูแล้วสบายตา

สีดำ โดยปรกติทำให้เป็นสีที่ทำให้ความรู้สึกหดหู่ ลึกลับ ให้ความรู้สึกหนักแต่มั่นคง การใช้สีดำสลับกับสีขาว ในพื้นที่รวมกับสีอื่น จะทำให้เกิดความกะปรี่กะเปร่า มีชีวิตชีวา ถ้าใช้สีดำกับผลิตภัณฑ์ที่มีความแข็งแรงและไม่สกปรก

สีขาว ให้ความรู้สึกสะอาดบริสุทธิ์ ถ้าใช้โดดเดี่ยวจะให้ความรู้สึกเย็น สามารถใช้กับสีของฐานหรือที่อยู่ต่ำกว่า เพื่อเน้นให้เด่น

สีที่กล่าวมานี้ เป็นสีด้านความงดงาม ที่เรารักแต่ลงบนผิววัตถุ แต่ยังมีสีที่ความรู้สึกนั้นคือสีของวัสดุต่างๆ ในการให้ความรู้สึกของมันเป็นอีกมาก เช่น สีของอลูมิเนียม จะออกเป็นสีเทาสำหรับสีเทา สีขาว และสีดำ จะจัดเป็นสีที่เรียกว่า สีเอกรงค์ ไม่ควรใช้ร่วมกันระหว่างแม่สี

สีสำหรับผลิตภัณฑ์ ไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงการกำหนดสีเท่าไร ซึ่งอาจเป็นเพราะข้อกำหนดการใช้สีแทนสัญลักษณ์ สิ่งที่ต้องคำนึงถึงและควรระวังในการใช้สำหรับผลิตภัณฑ์ คือ การเปลี่ยนแปลงของสีภายใต้แสงไฟต่างๆ ซึ่งจะเกิดผลต่อผลิตภัณฑ์เป็นอย่างมาก

ข้อแนะนำในการใช้สี

1. การใช้สีคล้อยไปกับสิ่งแวดล้อม ผู้ใช้สีจะต้องคิดว่า สีเข้มนั้น กลมกลืนหรือแตกต่างกับสิ่งแวดล้อม เช่น ภูมิประเทศ ดินฟ้าอากาศ อาคารบ้านเรือนข้างเคียง เป็นต้น ถ้าใช้สีเหมือนธรรมชาติมากเกินไป ก็ทำให้มองไม่เห็นเด่นออกมา และถ้าหากใช้สีแตกต่างกับสีของธรรมชาติมากเกินไป ทำให้เกิดความไม่น่าดูไปได้ ยกตัวอย่างเช่น อาคารที่อยู่ในชนบท ควรใช้สีที่ใกล้เคียงกับท้องฟ้า ท้องนา แต่อาจเน้นให้สดชื่นขึ้นได้ เช่น ใช้สีส้มหม่น ๆ เป็นต้น

2. การใช้สีให้คล้อยไปตามโครงสร้าง คือ ออกแบบให้เป็นส่วนหนึ่งที่รับน้ำหนักเช่น เสาธง คาน เป็นต้น ส่วนที่รับน้ำหนัก เช่น ฝา เพดาน ประตู หน้าต่าง สีที่ใช้จะช่วยพยุงความรู้สึก ในน้ำหนักของสีได้ และ ยังช่วยถ่วงน้ำหนักของสีได้ และยังช่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ่วงน้ำหนักของอาคาร ให้อยู่ในดุลยภาพที่ติดตั้ง การใช้สีที่ใส่น้ำหนักของอาคารจากอ่อนไป
 ทาแก่ ทำให้เกิดการลวงตา เป็นนูนขึ้นหรือเว้าลง ถ้าใช้สีส่วนบนหนัก ส่วนล่างเบา จะทำ
 ให้รู้สึกอาคารเบาลอยอยู่

3. การใช้สีให้คล้ายตามวัสดุก่อสร้าง เช่น สิ่งก่อสร้างทำด้วยอิฐ ควรให้
 ความรู้สึกเป็นอิฐ ถ้าเป็นวัสดุอื่น เช่น ไม้ กระฉก โลหะต่างๆ ก็ไม่ควรที่จะปิดบังอำพราง
 ความจริงหรือความเป็นตัวของตัวมันเอง เสียจนน่าเกลียด เช่น ทาอิฐด้วยสีฟ้า ทำให้เกิด
 ความรู้สึกธรรมชาติของวัสดุ ขาดความรู้สึกอบอุ่น ปลอดภัย สีที่มีอยู่ตามธรรมชาติจะเป็นสี
 ซึ่งใช้ได้มากมายโดยไม่มีผลเสีย เพราะสีของมันถูกเบรกรในตัว

4. ควรใช้สีตามประโยชน์ใช้สอย การทาสีที่ดีจะเป็นการบอกประโยชน์ใช้
 สอยของมันเสร็จ เช่น สีที่ทาโรงเรียน บ้านพักอาศัย สถานที่ราชการ เป็นต้น หลักของ
 การใช้สีที่เป็นบ้านพักอาศัย ไม่ควรเป็นสีที่ฉูดฉาด ควรให้มียลอ่อน หรือสีที่ถูกเบรคลงบ้าง
 เพราะสีที่ฉูดฉาด จะทำให้ประสาทตาของเราเหนื่อย เมื่อยล้า ไม่รู้สึกว่าได้พักผ่อนในบ้าน
 เมื่อเราเห็นแต่ สีที่ฉูดฉาด ตรงกันข้ามกับสีของ มิโหรสพ ซึ่งเป็นที่ที่เราต้องการความ
 เปลี่ยนแปลง เพื่อความสนุกสนานตื่นเต้นเพียงชั่วคราวจึงสามารถใช้สีที่ฉูดฉาด สดๆตลกแต่ง
 ไว้ได้

สีของแสง สีของแสงมีความสำคัญมากในการมองของตา มันจะทำให้เกิดความขัด
 เจนหรือหลอกลวงทำให้เกิดอารมณ์ต่างๆ ความเครียด ความเม่นวม หรือความรู้สึก

4.6.5 การตกแต่งพลาสติก Decorating Plastics

การตกแต่งพลาสติก ของส่วนพื้นผิวต่างๆของเครื่องตกแต่งพลาสติก เป็นขั้นตอน
 สุดท้ายเพื่อประโยชน์ทางการค้า และให้เกิดความสวยงาม ในการออกแบบเพื่อการตกแต่ง
 ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่เป็นพลาสติก นอกจากเพื่อใช้ยี่ห้อหรือเครื่องหมายการค้าตลอด
 จนตัวหนังสือและเครื่องหมายการค้าต่างๆที่จำเป็นเพื่อแสดงการใช้งานให้เห็นออกมาอย่าง
 ชัดเจน นอกจากนี้การตกแต่งพลาสติก การเพิ่มความแข็งแรง ความคงทน และอื่นๆ

กรรมวิธีการตกแต่งพลาสติก มีหลายวิธีด้วยกัน เช่น การพ่นสี การชุบสี การพิมพ์
 สี การชุบโลหะบนผิวพลาสติก

การตกแต่งผิวพื้นพลาสติกโดยทั่วไป การออกแบบผลิตภัณฑ์พลาสติก บางชิ้นต้อง
 การ Surface Finish ที่มี Texture ต่าง ๆ บนผิวพลาสติก นักออกแบบจะต้องเจาะจง
 ลงไปในแบบ เพื่อให้ช่างทำแม่พิมพ์เข้าใจ สำหรับงานพลาสติก Injection สามารถทำ
 ลายไม้ หรือลายหนังหรืออื่นๆโดยไม่มีปัญหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลดกลายเป็น Negative กรรมวิธีโดยการกดที่แรงดันสูง อุณหภูมิ 275-325 องศาฟาเรนไฮน์ ผนวพลาสติกจะถูกกดลดลง และพร้อมกับมีสีสันตงด้วย แบบนี้มี 2 ชนิดคือ

1. แบบนี้มีกรอย ใช้สำหรับทำลดลายพร้อมกับพิมพ์สีลงบนชิ้นงานพลาสติกที่ยังไม่มีลาย

2. แบบนี้มีกรพิมพ์ เป็นแม่พิมพ์ผิวหน้าเรียบ ใช้สำหรับลดลายบนชิ้นงานการตงแต่งเฉพาะส่วน ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกจำหน่ายทุกชนิดจะต้องมี Logo แสดงถึงชื่อการค้าหรือเครื่องหมายการค้าของผลิตภัณฑ์ ปัจจุบัน

การเปรียบเทียบการสะท้อนแสงของสีต่าง ๆ

แสงสว่างเป็นสิ่งจำเป็นมาก ซึ่งแสงธรรมชาติจะช่วยให้การส่องสว่าง 20% ของพื้นที่ห้อง แต่ก็ต้องอาศัยแสงประดิษฐ์ด้วย ดังนั้น ห้องจึงไม่ควรกว้างเกิน 2 เท่าของความสูง จึงจะรับแสงสว่างได้เพียงพอ และผนังภายในการใช้สีเย็นตาจะช่วยให้ห้องสว่างยิ่งขึ้น

สีแก่	-	เข้า	ดูดแสงสว่างทำให้ห้องอบอุ่นมาก
สีอ่อน	-	เบา	สะท้อนแสงสว่าง
ตารางที่	แสดงการสะท้อนของแสง		
	สะท้อนแสงได้ร้อยละ	สี	สะท้อนแสงได้ร้อยละ
ขาว	80 - 90	ฟ้า	35.50
งาช้าง	70 - 80	เขียวอ่อน	25 - 50
ครีม	65 - 75	เขียวแก่	15 - 25
ชมพูอมม่วง	60 - 65	เขียวหยก	41.0
ชมพู	40 - 70	น้ำเงินแก่	10.20
เนื้อ	56.0	น้ำเงินอ่อน	45.5
เหลือง	65.0	น้ำตาล	8 - 12
เหลืองอมน้ำตาล	55 - 65	แดง	15.25
เทา	35 - 50	แดงเข้ม	7.0
เทาอ่อน	53 - 60	ดำ	2 - 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะในการใช้สี

อันดับที่แรก การใช้สีที่คล้อยไปกับสิ่งแวดล้อม ผู้ใช้สีจะต้องคิดว่าสีที่ใช้เน้นกลมกลืน (Harmony) หรือแตกต่าง (contrast) กับสิ่งแวดล้อม เช่น ภูมิประเทศ, ดินฟ้าอากาศ อาคารบ้านเรือนข้างเคียง เป็นต้น ถ้าใช้สีเหมือนธรรมชาติมากเกินไปทำให้มองเห็นเด่นออกมา และถ้าหากให้สีแตกต่างกับสีของธรรมชาติมากเกินไปก็ทำให้เกิดความไม่น่าดูไปได้ ตัวอย่างเช่น อาคารที่อยู่ในชนบทควรใช้สีเป็นสีที่คล้อยเช่นเดียวกับท้องฟ้า ท้องนา แต่อาจจำเป็นใส่ชั้นได้ เช่น ใช้สีส้มหม่น ๆ เป็นต้น

อันดับที่สอง การใช้สีให้คล้อยไปตามโครงสร้าง คือ แยกออกเป็นส่วนหนึ่งที่รับน้ำหนัก เช่น เสา ตง คาน เป็น ส่วนที่ไม่ได้รับน้ำหนัก เช่น ฝา เพดาน ประตู หน้าต่าง สีที่ใช้จะช่วยพวงความรู้สึกในน้ำหนักของสีได้ และยังช่วยถ่วงน้ำหนักของสีได้ และยังช่วยถ่วงน้ำหนักของอาคารให้อยู่ในดุลยภาพที่ดีด้วย การใช้สีใส่น้ำหนักของอาคารจากอ่อนไปหาแก่ทำให้เกิดการลางตา เป็นบุ๋มขึ้นหรือเว้าตรงถ้าใช้สีส่วนบนหนักส่วนล่างเบา จะทำให้รู้สึกอาคารเบาลอยอยู่ เป็นต้น

อันดับที่สาม การใช้สีให้คล้อยตามวัสดุก่อสร้าง เช่น สิ่งก่อสร้างทำด้วยอิฐ ควรให้ความรู้สึกเป็นอิฐ ถ้าเป็นวัสดุอื่น เช่น ไม้ กระจก โลหะต่าง ๆ ก็ไม่ควรจะปิดบังอำพรางความเป็นตัวของมันเองเสียจนน่าเกลียด เช่น ทาอิฐด้วยสีฟ้า ให้ความรู้สึกธรรมชาติของวัสดุขาดความรู้สึกอบอุ่นปลอดภัย สีที่มีอยู่ตามธรรมชาติจะเป็นสีซึ่งใช้ได้มากที่สุด โดยไม่มีผลเสีย เพราะสีของมันจะถูกเบรคอยู่ในตัว

อันดับที่สี่ ควรใช้สีตามประโยชน์ใช้สอย การให้สีที่ดี จะเป็นการบอกลักษณะประโยชน์ใช้สอยของมันเสียจริง เช่น สีที่ทาโรงเรียน บ้านพักอาศัย สถานที่ราชการ เป็นต้น หลักของการใช้สีที่เป็นบ้านพักอาศัยไม่ควรเป็น Shade ฉูดฉาด ควรให้มีสีอ่อนหรือสีที่ถูกเบรคลงบ้าง เพราะสีที่ฉูดฉาดจะทำให้ประสาทตาของเราเหนื่อยเมื่อยล้าไม่รู้สึกรู้ว่าได้ที่นอนในบ้าน เมื่อเราเห็นแต่สีฉูดฉาดตรงกันข้ามกับสีของ โรงมหรสพ ซึ่งเป็นที่ ๆ เราต้องการความเปลี่ยนแปลงเพื่อสนุกตื่นเต้นเพียงชั่วคราว จึงจะสามารถใช้สีสด ๆ ฉูดฉาดตกแต่งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีของแสง Colour of Light

สีของแสงมีความสำคัญมากในการมองของตา มันจะทำให้เกิด ความชัดเจนหรือลือกทลวง ทำให้เกิดอารมณ์ต่าง ๆ ความเคียดหรือร้อนมวลงและความรู้สึก แสงเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic) ช่วงหนึ่งที่ ประสาทตาของมนุษย์รับรู้ ช่วงคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ช่วงนี้อยู่ในความถี่ระหว่าง 3,800 ถึง 7,500 เรียกว่า "สี" ที่แตกต่างกันและรวมกันเป็นสีขาว ความถี่คลื่นที่อยู่ต่ำลง ไป มนุษย์ มองไม่เห็นคือ Ultra Violet-Ray และความถี่คลื่นที่อยู่สูงขึ้นไป คือ Infrared-Ray ซึ่งตามองไม่เห็นเช่นกัน มีข้อสังเกตว่าความถี่ ของคลื่นแม่เหล็กที่ออกจากมนุษย์ จะมอง เห็นได้ช่วงหนึ่งแล้ว มนุษย์ก็ยังสามารถรู้สึกทางผิวหนังได้อีก ความรู้ร้อนจะเป็นคลื่นความถี่ สูงและความรู้สึกเป็นจะเป็นคลื่นความถี่ต่ำ

ความสัมพันธ์ระหว่างแสงกับตา

แสงกับตามีความสัมพันธ์กัน ถ้าขาดแสง เราจะมองไม่เห็นวัตถุ "ดวง ตามนุษย์มีความไวต่อคลื่นแสง ในความถี่ต่าง ๆ กัน "ตาไวสูงที่สุดต่อคลื่นแสงขนาดคลื่นประ มານ 5,500 อังสตรอมมิก ซึ่งได้แก่สีเหลือง

"การที่เราสามารถมองเห็นวัตถุได้ เกิดจากวิธีที่แสงพุ่งชน ไปกระทบวัตถุ แล้วสะท้อนสู่ตาของเรา ส่วนการมองเห็นสีของวัตถุเกิดจากวัตถุ อันนั้นมีคุณสมบัติดูดซึมได้ จึงไม่มีการสะท้อนกลับ เราจึงมองไม่เห็นคลื่นของสีนั้น เราจะเห็นเฉพาะคลื่นสีที่วัตถุนั้น สามารถดูดซึมได้และสะท้อนกลับมา ถ้าวัตถุดูดซึมคลื่น ได้หมดทุกความถี่ของวัตถุนั้นจะมอง เห็นไปเป็นดำมืด หรือที่เราเรียกว่า "สีดำ" ซึ่งความจริงสีดำ หรือสีที่ไม่มีคลื่นแสงสะท้อน กลับให้เห็นนั่นเอง"

ความจำกัดอีกภพของสี Color Memory

ประสาทตาของมนุษย์ ไม่สามารถจะเปรียบเทียบได้จากความทรงจำ อาจจะทำได้บางครั้ง แต่จะเป็นด้วยความบังเอิญ และทำไม่ได้เสมอไป สีจะมี Variations ที่แตกต่างกัน เช่น สีแดง ยังมีแตกต่างกันถึง 7,056 (ที่ตาสามารถแยก ความแตกต่างได้) ซึ่งก็เป็นสีแดงทั้งนั้น แต่ถ้านำมาเปรียบเทียบกันจะเห็นว่าแตกต่างกัน

การทดลองของนักจิตวิทยาได้แสดงว่า สมองไม่สามารถให้ความจำใน เรื่องของสีได้แน่นอน แต่ความจำจะบันทึกไว้ในรูปความนึกคิดเข้าใจ ที่ไม่สามารถแยก ความถี่ของสีได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีวัตถุภายใต้แสงสี

ดังกล่าวมาแล้วว่า สีของวัตถุเกิดจากการสะท้อนกลับของแสงคลื่นความถี่ต่าง ๆ กันแต่ถ้าวัตถุนั้นอยู่ภายใต้แสงที่มีคลื่นถี่เฉพาะ คือในช่วงหนึ่ง เช่น แสงสีแดง เป็นต้น สีของวัตถุนั้นก็จะเปลี่ยนไปจากความเป็นจริง เมื่อวัตถุนั้นอยู่ภายใต้แสงสว่างที่มีช่วงคลื่นครบทุกขนาดของความถี่ วัตถุนั้นหนึ่งภายใต้แสงอาทิตย์ อาจปรากฏเป็นสีน้ำเงิน แต่ภายใต้แสงสีเขียวจะปรากฏเป็นสีเทาแก่ หรือภายใต้แสงอีกด้วยภายใต้แสงไฟฟ้าที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้น (แสงเทียน) ก็ทำให้สีของวัตถุเปลี่ยนไป ทั้งนี้เพราะหลอดไฟฟ้ากำเนิดแสงแต่ละชนิด เช่น หลอดนีออน หลอดทังสเตน หลอดฟลูออโรซีน เช่น หลอดโซเดียม ต่างก็ส่งแสงสว่างในความถี่ไม่เท่ากัน

ขอบเขตและความไวในการรับสีของประสาทตา
 การมองเห็นสีของมนุษย์ภายใต้แสงสว่างที่ปกตินั้น ความรู้สึกไวต่อการรับสีต่าง ๆ นั้น จะไม่เท่ากันทุกสี แม้จะมองวัตถุจนถึงเส้นขอบนอกของวัตถุชัดเจน แต่การมองเห็นสีบาง สีจะแปรเปลี่ยนไปจากความเป็นจริง เพราะสีบางสีสามารถจดจำได้ดีในมุมมองของการมองที่กว้างมากกว่าสีอื่น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการดำเนินโครงการนั้น การออกแบบสามารถแยกออกได้เป็น 2 ส่วนคือ

1. ส่วนเก็บรวบรวมข้อมูล
- และ 2. ส่วนที่ทำหน้าที่ในการวางลูกบอลล์

การวิเคราะห์ ในขั้นแรก จะทำการวิเคราะห์โดยการผ่านการวิเคราะห์จากแผนงานวิศวกรรมคุณค่า ได้ดังต่อไปนี้

5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการ ใช้เทคนิควิศวกรรมคุณค่า

5.1.1 แผนงานวิศวกรรมคุณค่า

ตารางที่ 5. คำจำกัดความหน้าที่ของผลิตภัณฑ์และชิ้นส่วน

ชิ้นที่	ชื่อชิ้นส่วน	หน้าที่
1.	ทับรวบรวมลูกบอลล์	ใช้สำหรับใส่ลูกบอลล์ในปริมาณที่กำหนด
2.	ลูกบอลล์	อุปกรณ์สำคัญในการเชื่อมตักบอลล์
3.	ระบบกลไกการทำงาน	ระบบการทำงานอาศัยหลักการทางกลศาสตร์
4.	แขนวางลูกบอลล์	เป็นตัวนำทางให้แก่ลูกบอลล์ในการวาง
5.	อุปกรณ์ควบคุม	ควบคุมระยะเวลาในการวางลูกบอลล์/ครั้ง
6.	BODY ของผลิตภัณฑ์	ส่วนคุ้มครองกลไกและอุปกรณ์ภายใน
7.	ส่วนรองรับถาด	ส่วนรองรับถาดลูกบอลล์ที่สำหรับการเชื่อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.2 ความสำคัญของผลิตภัณฑ์

- A. ทับรวจลูกกอล์ฟ ปริมาณ 40 ลูก / ครั้ง
- B. ลูกกอล์ฟ เส้นผ่าศูนย์กลาง 4 ซม. หนัก 45 g.
- C. กลไกการทำงานระบบแมคคาไนคส์
- D. แชนนำในการวางลูก ณ. จุดที่กำหนด
- E. อุปกรณ์ควบคุมระยะเวลาการทำงานในการวางลูก
- F. Body ของผลิตภัณฑ์
- G. ส่วนรองรับถาดลูกกอล์ฟ

ตารางที่ 6. ตารางความสัมพันธ์ของวิศวกรรมคุณค่า

ชื่อ ชิ้นงาน	หน้าที่		หน้าที่ชิ้นส่วน		หน้าที่เมื่อประกอบ	
	กริยา	นาม	หลัก	รอง	หลัก	รอง
A	รับ ให้ ใส่	น้ำหนัก	0	0	0	0
		การจัดวาง ลูกกอล์ฟ	0	0	0	0
B	ให้ ตอบสนอง กำหนด	พฤติกรรม การทำงาน	0	0	0	0
		ระยะดี	0	0	0	0
C	ให้ บังคับ	กำลัง การทำงาน	0	0	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6. (ต่อ)

ชิ้นงาน	หน้าที่		หน้าที่ชิ้นส่วน		หน้าที่เมื่อประกอบ	
	กริยา	นาม	หลัก	รอง	หลัก	รอง
D	ส่ง	ลูกกอล์ฟ		0		0
	ให้	ระยะ	0		0	
	กำหนด	การวางลูก	0		0	
E	ควบคุม	การทำงาน	0			0
	รับ	แรงกด		0	0	
	ให้	ความสะดวก	0			0
F	ป้องกัน	ชุดกลไก	0		0	
	เสริม	มุมมอง	0			0
G	รับ	น้ำหนัก	C			0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางวิศวกรรมคุณค่า

ตารางที่ 7. วิศวกรรมคุณค่า... เครื่องวางลูกกอล์ฟเพื่อการหัดสวิงส์สำหรับสนามฝึกซ้อม

	A	B	C	D	E	F	G
	A	B ₂	C ₃	D ₂	E ₁	A ₃	G ₂
		B	C ₁	B ₂	E ₂	B ₁	B ₂
			C	C ₃	C ₂	F ₂	C ₁
				D	E ₂	D ₂	D ₃
					E	E ₂	E ₁
						F	F ₂
							G

รวมคะแนน

เรียงลำดับค่าความสำคัญ

C	กลไกการทำงานระบบแมคคานิค	= 10
E	อุปกรณ์ควบคุมระยะเวลาในการวางลูก	= 8
D	เซนนำลูกเพื่อการวางในจุดที่กำหนด	= 7
B	ลูกกอล์ฟ ๑ 4 cm. น้ำหนัก 45 g.	= 7
F	BODY ภายนอกผลิตขั้นพี	= 4
A	ถาดใส่ลูกกอล์ฟปริมาณ 40 ลูก / ครั้ง	= 3
G	ส่วนรองรับถาดใส่ลูกกอล์ฟ	= 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 การวิเคราะห์ส่วนภาคบรรจุลูกกอล์ฟ

5.2.1 ตารางวิเคราะห์ลักษณะภาคเก็บลูกกอล์ฟ

เพื่อการออกแบบ ให้เหมาะสมกับการใช้งาน และกรรมวิธีในการผลิต
ในระบบอุตสาหกรรม โดยพิจารณาจาก

1. แบบแยกส่วนจากตัวเครื่อง
2. แบบยกมาใส่ที่ตัวเครื่อง
3. แบบติดตายกับตัวเครื่อง

ตารางที่ 8. วิเคราะห์ลักษณะภาคเก็บลูกกอล์ฟ

เกณฑ์พิจารณา	1	2	3
การรับน้ำหนัก	4	3	2
ความสะดวกในการใช้	3	4	3
ความปลอดภัยการนำพา	4	3	4
ความเหมาะสมกับรูปแบบ	3	4	2
ความแข็งแรง คงทน	4	3	2
ความสะดวกในการดูแล	4	3	3
การผลิต	3	4	3
รวม	25	24	19

ค่าความสำคัญ	1	=	พอใช้
	2	=	ปานกลาง
	3	=	ดี
	4	=	ดีมาก

สรุป ลักษณะของภาค จะเป็นแบบนำมาใส่ที่ตัวเครื่อง เพราะมีความเหมาะสม
มากในการออกแบบครั้งนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.2 ตารางวิเคราะห์ลักษณะรูปแบบภาคเก็บลูกกอล์ฟ

เพื่อความสะดวกและความเหมาะสมต่อการใช้งาน และการผลิตโดยพิจารณาจากรูปทรงเรขาคณิตได้ดังนี้ คือ

1. รูปทรงกลม
2. รูปทรงสามเหลี่ยม
3. รูปทรงหลายเหลี่ยม
4. รูปทรงสี่เหลี่ยม

ตารางที่ 9. วิเคราะห์รูปทรงภาคบรรจุลูกกอล์ฟ

เกณฑ์พิจารณา	1	2	3	4
ความสะดวกในการนำพา	4	2	3	3
ความปลอดภัยในการใช้	3	3	3	3
ความเหมาะสม	3	2	3	3
การประกอบ	4	3	3	4
การดูแลรักษา ซ่อมแซม	3	3	3	3
การผลิต	4	3	3	3
รวม	21	16	18	19

ค่าความสำคัญ 1 = พอใช้
 2 = ปานกลาง
 3 = ดี
 4 = ดีมาก

สรุป ลักษณะภาคของที่ใส่ลูกกอล์ฟจะเป็น แบบรูปทรงสี่เหลี่ยม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.3 ตารางวิเคราะห์การใส่ลูกกอล์ฟ เพื่อการซ้อม

เพื่อให้สามารถที่จะบรรลุ ได้โดยสะดวกและรวดเร็ว โดยวิเคราะห์จาก

1. การบรรจุลงในช่องที่กำหนด
2. การบรรจุลงถาดปกติ
3. การบรรจุลงตระกร้า
4. การบรรจุลงถุงมารเตรียมไว้

ตารางที่ 10. วิเคราะห์การใส่ลูกกอล์ฟ เพื่อการซ้อม

เกณฑ์พิจารณา	1	2	3	4
ความรวดเร็ว	4	2	3	1
การรับน้ำหนัก	3	4	3	2
ความสะดวกในการผลิต	4	3	4	2
ความเหมาะสม	4	2	4	2
การทำความสะดวก	3	2	3	2
ความสวยงาม	3	3	4	4
การกลมกลืน	4	3	2	2
รวม	25	19	23	15

ค่าความสำคัญ 1 = พอใช้
 2 = ปานกลาง
 3 = ดี
 4 = ดีมาก

สรุป ใช้การบรรจุลูกกอล์ฟลงถาด แบบลงในช่องที่กำหนดไว้ให้ เพื่อความรวดเร็ว และความสะดวกต่อการนำพาเคลื่อนย้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.4 ตารางวิเคราะห์การจัดตำแหน่งการบรรจุลูกกอล์ฟ

เพื่อให้สามารถที่จะบรรจุได้อย่าง รวดเร็วและเหมาะสมกับการใช้งาน โดยวิเคราะห์จาก

1. การจัดเรียงแบบอิสระ
2. การจัดเรียงแบบซ้อน
3. การจัดเรียงเป็นหลุม ๆ
4. การจัดเรียงแบบเป็นแถว

ตารางที่ 11. วิเคราะห์การจัดตำแหน่งการบรรจุลูกกอล์ฟ

เกณฑ์พิจารณา	1	2	3	4
ความแข็งแรง	4	2	3	1
การรับน้ำหนัก	3	4	3	2
ความสะดวกในการผลิต	4	3	4	2
ความเหมาะสม	4	2	4	2
การนำพา	3	2	3	2
ความสวยงาม	3	3	4	4
การกลมกลืน	4	3	2	2
ความสะดวกในการใช้	4	2	2	2
รวม	29	21	25	17

ค่าความสำคัญ 1 = พอใช้

2 = ปานกลาง

3 = ต่ำ

4 = ต่ำมาก

สรุป ใช้การจัดวางแบบอิสระในขอบเขตของ ถาดใส่ลูกกอล์ฟ เพราะมีความเหมาะสมต่อการจัดวางระบบภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.5 ตารางวิเคราะห์การนำพาภาดลูกกอล์ฟ

เพื่อให้การนำพาเคลื่อนย้ายสะดวก และเหมาะสม โดยพิจารณาจาก

1. การนำพาเป็นชุดวางซ้อนกันได้ในแนวนอน
2. การนำพาแบบแยกชั้น

ตารางที่ 12. วิเคราะห์การนำพาภาดลูกกอล์ฟ

เกณฑ์พิจารณา	1	2
ความสัมพันธ์กับมือ	4	3
ความสัมพันธ์กับการใช้	3	2
ความเหมาะสมการนำพา	4	3
ความสะดวกในการย้าย	4	2
ความปลอดภัยในการใช้	2	4
ความถนัด	3	2
รวม	20	16

ค่าความสำคัญ

1	=	พอใช้
2	=	ปานกลาง
3	=	ดี
4	=	ดีมาก

สรุป การเคลื่อนย้าย จะกระทำได้โดยการยกไปเป็นชุด (แล้วแต่กรณีนั้นด้วย)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 ตารางวิเคราะห์ส่วนที่เกี่ยวข้องกับระบบการทำงาน

5.3.1 ตารางวิเคราะห์ระบบการทำงานของเครื่อง

เพื่อการออกแบบ ให้เหมาะสมกับการใช้งาน และกรรมวิธีในการผลิต
ในระบบอุตสาหกรรม โดยพิจารณาจาก

1. การทำงานระบบแมคคานิกส์
2. การทำงานโดยหลักการกลศาสตร์
3. การทำงานโดยระบบไฟฟ้า

ตารางที่ 13. วิเคราะห์ระบบการทำงานของเครื่อง

เกณฑ์พิจารณา	1	2	3
การรับน้ำหนัก	4	3	2
ความสะดวกในการใช้	3	4	3
ความปลอดภัยการนำพา	4	3	4
ความเหมาะสมกับรูปแบบ	3	4	2
ความแข็งแรง คงทน	4	3	2
ความสะดวกในการดูแล	4	3	3
การผลิต	3	4	3
รวม	25	24	19

ค่าความสำคัญ 1 = พอใช้
2 = ปานกลาง
3 = ดี
4 = ดีมาก

สรุป การทำงานจะเป็นระบบแมคคานิกส์ โดยอาศัยหลักการทางกลศาสตร์เข้ามาช่วยในการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3.2 ตารางวิเคราะห์การจัดวางระบบการทำงาน

เพื่อเป็นการระบุทิศทางการทำงานให้แก่เครื่อง โดยพิจารณาจาก

1. การวางระบบการทำงานทางด้านหลัง
2. การวางระบบการทำงานทางด้านหน้า

ตารางที่ 14. วิเคราะห์การจัดวางระบบการทำงาน

เกณฑ์พิจารณา	1	2
ความมั่นคงในการใช้งาน	2	4
ความแข็งแรง	2	3
ความปลอดภัย	2	3
ความเหมาะสม	3	3
ความสัมพันธ์กับระบบ	2	4
รวม	11	17

ค่าความสำคัญ

1	=	พอใช้
2	=	ปานกลาง
3	=	ดี
4	=	ดีมาก

สรุป ใช้การระบบการทำงาน โดยการวางไว้ทางส่วนหน้าของตัวเครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3.3 ตารางวิเคราะห์ปริมาณการจ่ายลูกกอล์ฟ

เพื่อให้การจ่ายลูกกอล์ฟนั้น สัมพันธ์กับการซ่อมตีในคราวนั้น ๆ โดยพิจารณาจาก

1. การจ่ายลูกกอล์ฟครั้งละ 1 ลูก
2. การจ่ายลูกกอล์ฟเป็นชุด ๆ ละ 3-5 ลูก

ตารางที่ 15. วิเคราะห์ปริมาณในการจ่ายลูกกอล์ฟ

เกณฑ์พิจารณา	1	2
ความสัมพันธ์กับการซ่อม	4	3
ความสัมพันธ์กับระบบงาน	3	2
ความเหมาะสม	4	3
ความสะดวกในการจ่าย	4	2
ความปลอดภัยในการใช้	2	4
ความถนัด	3	2
รวม	20	16

ค่าความสำคัญ

- 1 = พอใช้
 2 = ปานกลาง
 3 = ด้อย
 4 = ดีมาก

สรุป การจ่ายลูกกอล์ฟจะเป็นการจ่าย แบบครั้งละ 1 ลูก เพราะเหมาะสมกับการใช้งานและการทำงานของเครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3.4 ตารางวิเคราะห์ระบบการควบคุมการจ่ายลูกกอล์ฟ

เพื่อทำให้เกิดความสะดวกในการซื้อดี ตอบสนองต่อความต้องการได้อย่างเต็มที่
โดยพิจารณาจาก

1. ระบบการจ่ายแบบควบคุมระยะเวลาโดยเครื่องวางเอง
2. ระบบการจ่ายแบบควบคุมที่ตัวผู้ซื้อดีเอง

ตารางที่ 16. วิเคราะห์ระบบที่ใช้ในการควบคุมการจ่ายลูกกอล์ฟ

เกณฑ์พิจารณา	1	2
ความสะดวกการใช้งาน	2	4
การควบคุม	2	3
ความปลอดภัย	2	3
ความเหมาะสม	3	3
ความสัมพันธ์กับระบบ	2	4
รวม	11	17

ค่าความสำคัญ 1 = พอใช้
 2 = ปานกลาง
 3 = ดี
 4 = ดีมาก

สรุป ใช้ระบบการจ่ายลูกกอล์ฟแบบ ควบคุมที่ตัวผู้ดี เพราะสามารถควบคุม
เวลาได้อย่างสอดคล้องเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3.5 ตารางวิเคราะห์ตำแหน่งการวางภาคเก็บลูกกอล์ฟ

เพื่อความสะดวกในการใช้งาน โดยพิจารณาจากการวางในตำแหน่ง

1. ด้านบนของเครื่อง
2. ด้านหน้าของเครื่อง
3. ด้านข้างของเครื่อง
4. ด้านหลังของเครื่อง
5. ด้านใต้ของเครื่อง

ตารางที่ 17. วิเคราะห์ตำแหน่งการวางภาคเก็บลูกกอล์ฟ

เกณฑ์พิจารณา	1	2	3	4	5
ความสะดวกในการใช้	4	2	2	3	1
ความปลอดภัย	2	3	3	3	2
ความเหมาะสม	3	2	2	3	1
การประกอบ	4	3	3	4	2
การดูแลรักษา ซ่อมแซม	3	3	3	3	1
การผลิต	4	3	3	3	2
รวม	20	16	16	19	9

ค่าความสำคัญ 1 = พอใช้
 2 = ปานกลาง
 3 = ดี
 4 = ดีมาก

สรุป ตำแหน่งการวางภาคเก็บลูกกอล์ฟเพื่อการใช้งาน จะอยู่ทางด้านบนของตัวเครื่อง เพราะ มีความสะดวกเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3.6 ตารางวิเคราะห์ทิศทางในการจ่ายลูกกอล์ฟ

เพื่อให้เหมาะสมและสัมพันธ์กับการใช้งาน และระบบการทำงานของเครื่อง โดยพิจารณาจาก

1. การจ่ายลูกทางด้านหน้า
2. การจ่ายลูกทางด้านข้าง
3. การจ่ายลูกทางด้านบน

ตารางที่ 18. วิเคราะห์ทิศทางการจ่ายลูกกอล์ฟ

เกณฑ์พิจารณา	1	2	3
ความแข็งแรง	3	4	2
ความเหมาะสม	4	3	3
ความปลอดภัย	3	4	2
ความคงทน ถาวร	3	4	3
การบำรุงรักษา	4	2	2
ความสะดวกในการใช้	4	2	3
การผลิต	3	4	3
รวม	24	23	19

ค่าความสำคัญ	1	=	พอใช้
	2	=	ปานกลาง
	3	=	ดี
	4	=	ดีมาก

สรุป การจ่ายลูกกอล์ฟจะเป็นการจ่ายลูกจากทางด้านหน้าของเครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4 การวิเคราะห์ลักษณะการใช้งานของเครื่องวางลูกกอล์ฟ

5.4.1 ตารางวิเคราะห์ตำแหน่งการวางเพื่อการใช้งาน

ตำแหน่งการวางเพื่อ การใช้งานเป็นการอำนวยความสะดวก ในการวาง ให้แก่ผลิตภัณฑ์ การวิเคราะห์จากการเปรียบเทียบโดย

1. การวางทางด้านหลัง
2. การวางทางด้านหน้า
3. การวางทางด้านข้างขวา
4. การวางทางด้านซ้าย

ตารางที่ 19. วิเคราะห์ตำแหน่งการวางเพื่อใช้งาน

เกณฑ์พิจารณา	1	2	3	4
การผลิต	2	4	2	4
ความคงทน แข็งแรง	3	3	3	2
การประกอบ	4	3	3	4
ความเหมาะสม	2	4	2	4
การรับแรงกระแทก	3	3	3	2
การคุ้มครองกลไก	3	3	2	3
การดูแลรักษา	2	4	4	4
รวม	19	24	19	23

ค่าความสำคัญ	1	=	พอใช้
	2	=	ปานกลาง
	3	=	ดี
	4	=	ดีมาก

สรุป การวางเพื่อการใช้งานจะเป็นการวางทางด้านหน้า ของผู้ซื้อดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4.2 ตารางวิเคราะห์ตำแหน่งการจับเพื่อการเคลื่อนย้าย

ตำแหน่งการจับเพื่อการเคลื่อนย้าย เป็นการช่วยเพิ่มความสะดวกในการนำไปยั้งที่ต่าง ๆ หรือ การบำรุงรักษา โดยวิเคราะห์ตำแหน่งจาก

1. ตำแหน่งการจับอยู่ด้านหลัง
2. ตำแหน่งการจับอยู่ด้านข้าง
3. ตำแหน่งการจับอยู่ด้านหน้า
4. ตำแหน่งการจับอยู่ด้านบน

ตารางที่ 20. วิเคราะห์ตำแหน่งการจับเพื่อการเคลื่อนย้าย

เกณฑ์พิจารณา	1	2	3	4
ความสะดวกในการใช้	3	1	2	4
ความปลอดภัยต่อกลไก	3	4	3	4
ความสวยงาม	4	2	2	2
การรับน้ำหนัก	4	3	3	2
การผลิต	3	2	3	3
ความเหมาะสม	4	2	3	3
รวม	21	14	16	18

ค่าความสำคัญ 1 = พอใช้
 2 = ปานกลาง
 3 = ดี
 4 = ดีมาก

สรุป เลือกใช้ตำแหน่งการจับด้านหลังเพื่อการเคลื่อนย้าย ไปยั้งที่ต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4.3 ตารางวิเคราะห์การสับเปลี่ยนธาตุใส่ลูกกอล์ฟ

การสับเปลี่ยนธาตุใส่ลูกกอล์ฟ เพื่อความสะดวกต่อการใช้งานในลักษณะต่าง ๆ
ที่จะสนองต่อการใช้งานมากที่สุด

การวิเคราะห์จากการเปรียบเทียบ โดย

1. แบบยกลูกเกาใส่ถาด
2. แบบเปลี่ยนธาตุใหม่มาใส่
3. แบบเปลี่ยนเครื่องวางใหม่

ตารางที่ 21. วิเคราะห์การสับเปลี่ยนธาตุใส่ลูกกอล์ฟ

เกณฑ์พิจารณา	1	2	3
ความสะดวก	2	4	2
ความคงทน แข็งแรง	3	3	3
การประกอบ	4	3	3
ความเหมาะสม	2	4	2
สิ้นเปลืองเวลาน้อย	3	3	3
ความปลอดภัย	3	3	2
การดูแลรักษา	2	4	4
รวม	19	24	19

ค่าความสำคัญ 1 = พอใช้
 2 = ปานกลาง
 3 = ดี
 4 = ดีมาก

สรุป การสับเปลี่ยนธาตุจะเป็น การสับเปลี่ยนแบบเอาธาตุใหม่มาใส่แทนธาตุเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.5 การวิเคราะห์เพื่อเข้าสู่การออกแบบ

5.5.1 ตารางวิเคราะห์รูปทรง ความน่าจะเป็นไป

เพื่อให้ทราบรูปทรงภายนอก ที่ตอบสนองต่อการใช้งานอย่างเต็มที่

โดยวิเคราะห์จาก

1. รูปทรงสี่เหลี่ยม
2. รูปทรงสามเหลี่ยม
3. รูปทรงวงกลม
4. รูปทรงอิสระ

ตารางที่ 22. วิเคราะห์รูปทรงความน่าจะเป็นไป

เกณฑ์พิจารณา	1	2	3	4
ความแข็งแรง	4	2	3	1
การรับน้ำหนัก	3	4	3	2
ความสะดวกในการผลิต	4	3	4	2
ความเหมาะสม	4	2	4	2
การนำพา	3	2	3	2
ความสวยงาม	3	3	4	4
การกลมกลืน	4	3	2	2
ความสะดวกในการใช้	4	2	2	2
รวม	29	21	25	17

ค่าความสำคัญ	1	=	พอใช้
	2	=	ปานกลาง
	3	=	ดี
	4	=	ดีมาก

สรุป ใช้รูปทรงสี่เหลี่ยมมาเป็นฐาน แห่งการพัฒนา การออกแบบในขั้นต่อไปของ

การออกแบบ เครื่องวางลูกกอล์ฟเพื่อการทดสอบสวิงสำหรับสนามซ้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.5.2 ตารางวิเคราะห์การทำงานของภาคและระบบ

เพื่อให้การทำงานมีความสอดคล้อง และ เหมาะสมกัน โดยการพิจารณาจาก

1. การทำงานแบบแยกออกจากกัน
2. การทำงานแบบสัมพันธ์ ต่อเนื่องกัน

ตารางที่ 24. วิเคราะห์การทำงานของภาคและระบบ

เกณฑ์พิจารณา	1	2
ส่วนประกอบมาก	2	3
ความสัมพันธ์กับการใช้	3	2
ความเหมาะสม	4	3
ความสะดวกในการซ่อม	4	2
ความปลอดภัยในการใช้	2	2
การบำรุงรักษา	3	2
รวม	18	14

ค่าความสำคัญ

- 1 = พอใช้
 2 = ปานกลาง
 3 = ดี
 4 = ดีมาก

สรุป การทำงานของภาคและระบบ เลือกเอาการทำงานแบบแยกกัน คนละส่วน เนื่องจากความสะดวกในกรณี ที่กล่าวมาข้างต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.6 การวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ในการผลิต

5.6.1 ตารางวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ทำที่เก็บลูกกอล์ฟ

เพื่อความเหมาะสมต่อการผลิตในระบบอุตสาหกรรม และอำนวยความสะดวกต่อการใช้งานได้อย่างเต็มที่ โดยพิจารณาจาก

1. พลาสติก
2. ไฟเบอร์กลาส
3. โลหะแผ่น

ตารางที่ 24. วิเคราะห์วัสดุที่ใช้ทำที่เก็บลูกกอล์ฟ

เกณฑ์พิจารณา	1	2	3
การผลิต	2	4	2
ความคงทน แข็งแรง	3	3	3
ความปลอดภัย	4	3	3
ความเหมาะสม	2	4	2
การรับแรงกระแทก	3	3	3
การดูแลรักษา	2	4	4
รวม	16	21	17

ค่าความสำคัญ	1	=	พอใช้
	2	=	ปานกลาง
	3	=	ดี
	4	=	ดีมาก

สรุป วัสดุที่ใช้ทำถาดเก็บลูกกอล์ฟจะใช้พลาสติกเป็นวัสดุในการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.6.2 ตารางวิเคราะห์หาวัสดุที่ใช้ทำถาดเก็บลูกกอล์ฟ

ถาดเก็บลูกกอล์ฟ คือ ส่วนที่ใช้ในการบรรจุลูกกอล์ฟมาใช้ สำหรับการซ้อมในแต่ละครั้ง ดังนั้นการออกแบบจึงใช้วัสดุที่อำนวยการโยชน์เต็มที่ ในการผลิตในระบบอุตสาหกรรม นั่นคือ พลาสติก

พลาสติกที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่

- | | |
|--------|---------------------|
| 1. CA | 2. SAN |
| 3. PP | 4. ABS |
| 5. PUR | 6. PE _{nd} |
| 7. PS | |

ตารางที่ 25. วิเคราะห์วัสดุที่ใช้ทำถาดบรรจุลูกกอล์ฟ

เกณฑ์พิจารณา	1	2	3	4	5	6	7
การผลิต	3	3	4	4	3	3	4
ทนต่อสภาพแวดล้อม	3	3	4	4	4	2	3
การบำรุงรักษา	2	3	3	3	3	3	3
ความสะดวก	3	2	3	3	3	3	3
ความแข็งแรง	2	2	3	4	4	2	3
ความเหมาะสม	2	2	3	4	3	2	3
ทนกระแทกได้ดี	3	2	4	3	3	3	2
รวม	18	17	22	25	23	18	21

ค่าความสำคัญ	1	=	พอใช้
	2	=	ปานกลาง
	3	=	ดี
	4	=	ดีมาก

สรุป เลือกใช้วัสดุพลาสติก ชนิด Acrylnitrile Butatdien Styrene (ABS)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.6.3 ตารางวิเคราะห์วัสดุโครงสร้างภายนอก

โครงสร้างภายนอก คือ ส่วนที่คุ้มครองระบบกลไกการทำงานภายใน เพื่อที่จะทำ
ให้แลดูสวยงาม และความปลอดภัยต่อการใช้งาน

การวิเคราะห์จากการเปรียบเทียบโดย

1. ไฟเบอร์กลาส
2. พลาสติก
3. โลหะแผ่น

ตารางที่ 26. วิเคราะห์วัสดุโครงสร้างภายนอก

เกณฑ์พิจารณา	1	2	3
การผลิต	2	4	2
ความคงทน แข็งแรง	3	3	3
การประกอบ	4	3	3
ความเหมาะสม	2	4	2
การรับแรงกระแทก	3	3	3
การคุ้มครองกลไก	3	3	2
การดูแลรักษา	2	4	4
รวม	19	24	19

ค่าความสำคัญ 1 = พอใช้
 2 = ปานกลาง
 3 = ต่ำ
 4 = ต่ำมาก

สรุป โครงสร้างภายนอกจะใช้พลาสติกเป็นวัสดุในการผลิต เป็นส่วนต่อหุ้มภายนอกที่สามารถมองเห็นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.6.4 ตารางวิเคราะห์ชนิดวัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างภายนอก

โครงสร้าง คือ ส่วนห่อหุ้มแบบกลไก และโครงสร้างภายใน ดังนั้นในการออกแบบจึงใช้วัสดุที่อำนวยการโยชน์เต็มที่ ในการผลิตในระบบอุตสาหกรรมนั้นคือ " พลาสติก " พลาสติกที่ใช้ในการวิเคราะห์ได้แก่

- | | | | |
|--------|---------|--------------------|---------------------|
| 1. CA | 2. CAB | 3. PS ₂ | 4. SAN |
| 5. ABS | 6. PMMA | 7. PC | 8. PE _{hd} |

ตารางที่ 27. วิเคราะห์ชนิดวัสดุโครงสร้างภายนอก

เกณฑ์พิจารณา	1	2	3	4	5	6	7	8
การผลิต	3	4	3	4	4	3	3	3
ทนต่อแวดล้อม	3	2	3	4	4	2	3	3
การบำรุง	2	3	2	3	3	2	3	2
ความสะดวก	3	2	2	3	3	3	3	2
ความแข็งแรง	2	3	3	4	3	2	3	2
การหดตัวต่ำ	3	4	3	4	4	2	2	2
การเหมาะสม	2	2	2	3	4	2	3	2
ข้อกำหนด	2	3	2	3	4	2	2	2
ทนกระแทก	3	3	2	4	3	2	3	2
รับน้ำหนักได้ดี	3	4	2	3	3	2	2	2
รวม	26	30	24	35	35	23	29	20

ค่าความสำคัญ 1 = พอใช้ 2 = ปานกลาง
 3 = ดี 4 = ดีมาก

สรุป เลือกใช้วัสดุพลาสติกชนิด STYRENE-ACRYNITRILE COPOLYMERISATE (SAN] หรือ ชนิด ACRYLNITRILE-BUTADIEN-STYRENE (ABS)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.6.5 ตารางวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ทำฝาครอบของเครื่อง
เพื่อให้เกิดความสวยงาม และเป็นการป้องกันต่อลูกกอล์ฟภายในได้อย่างเต็มที่
โดยวิเคราะห์จาก

1. พลาสติก
2. โลหะแผ่น
3. ไฟเบอร์กลาส
4. กระจกแก้ว

ตารางที่ 28. วิเคราะห์วัสดุที่ใช้ทำฝาครอบ

เกณฑ์พิจารณา	1	2	3	4
ความแข็งแรง	4	2	3	1
การรับน้ำหนัก	3	4	3	2
ความสะดวกในการผลิต	4	3	4	2
ความเหมาะสม	4	2	4	2
ความปลอดภัย	3	2	3	2
ความสวยงาม	3	3	4	4
การกลมกลืน	4	3	2	2
ความสะดวกในการใช้	4	2	2	2
รวม	29	21	25	17

ค่าความสำคัญ 1 = พอใช้
 2 = ปานกลาง
 3 = ดี
 4 = ดีมาก

สรุป ใช้พลาสติก เป็นวัสดุที่ใช้ทำฝาครอบของเครื่อง เพราะมีความเหมาะสมต่อ
การผลิตและการบำรุงรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.6.6 ตารางวิเคราะห์วัสดุทำส่วนแขวนวงลูกเพื่อการใช้งาน
เพื่อใช้ในการวางลูกในจุดที่กำหนด เป็นการช่วยในการก้มลงแทนการวาง
ในพฤติกรรมเดิมวัสดุที่นำมาวิเคราะห์ จะคำนึงถึง คือ

1. พลาสติก
2. โลหะ
3. ยาง

ตารางที่ 29. วิเคราะห์วัสดุที่ใช้ทำแขวนวงลูกกอล์ฟ

เกณฑ์พิจารณา	1	2	3
การซ่อมแซม	3	4	2
ประหยัดเนื้อที่	2	4	2
ความเหมาะสม	3	4	3
ความสะดวกในการผลิต	3	4	3
ราคาต่ำ	3	3	3
รวม	14	19	13

ค่าความสำคัญ 1 = พอใช้
2 = ปานกลาง
3 = ดี
4 = ดีมาก

สรุป ใช้โลหะเป็นวัสดุในการทำส่วนของแขวนวงลูกเพื่อการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์การใช้สี

สี หมายถึงลักษณะความเข้มของแสงสว่างที่ปรากฏต่อสายตา สีมียุทธศิลป์ต่อจิตใจมนุษย์ สีแต่ละสีให้ความรู้สึกไม่เหมือนกันซึ่งบางครั้งทำให้เกิดความรู้สึกสงบ บางทีทำให้เกิดความรู้สึกตื่นเต้นร่าเริง ในการใช้สีให้มีอิทธิพลต่อจิตใจมนุษย์จึงจำเป็นต้องใช้ให้เหมาะสมกับอิทธิพลของสีแต่ละสี ตลอดจนเวลา และโอกาส วัฒนธรรมประเพณี สภาพดินฟ้าอากาศและความเป็นอยู่¹

การใช้สี

ข้อพิจารณาของสีสำหรับ" เครื่องวางลูกกอล์ฟเพื่อการหัดสวิงส์สำหรับสนามซ้อม"คือ

1. เป็นสีที่แลดูสะอาดน่าใช้
2. เข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี
3. เป็นสีที่สามารถให้ความรู้สึกถึงความสงบ

ในแง่จิตวิทยาของสีที่ใช้กับผลิตภัณฑ์ สามารถพิจารณาจากความรู้สึกที่ได้รับดังนี้

- | | | |
|--------------------------------|--------|-------------------------------|
| - ดูสะอาด ปลอดภัย ถูกสุขลักษณะ | ได้แก่ | สีขาว ฟ้าอ่อน ฟ้าอ่อน |
| - สกปรกมาก | ได้แก่ | สีโทนมืด ๆ สีเทาเข้ม สีน้ำตาล |
| - เข้ากับสภาพแวดล้อม | ได้แก่ | ขาว เทา ดำ |
| - ความสบายตา สดชื่น | ได้แก่ | เขียว เทา ฟ้า น้ำเงิน |
| - แสดถึงลักษณะของน้ำ | ได้แก่ | ฟ้า น้ำเงิน |
| - ทำความสะอาดง่าย | ได้แก่ | ดำ น้ำเงิน |

จะเห็นได้ว่าสีที่เข้าเกณฑ์พิจารณา ได้แก่สีขาว สีเทา สีฟ้า สีเขียว สีน้ำเงิน ดำ

ซึ่งเข้าสภาพแวดล้อมได้ดี ถ้าเกิดความสบายตาแก่ผู้พบเห็น

แต่สีที่เข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดีที่สุด คือ ขาว และ ดำ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างสองสีจะสังเกตได้ว่าสีขาวมีความเหมาะสมต่อกีฬาประเภทนี้มากที่สุด

สรุป สีที่ใช้กับผลิตภัณฑ์

เมื่อวิเคราะห์แล้วได้สีที่เหมาะสมคือ สีขาว เป็นสีหลักเพราะให้ความรู้สึกสะอาดตาและสามารถเข้ากับสีอื่นได้ดี ทำความสะอาดง่าย ไม่ทำลายค่าสีอื่น ๆ

¹ สาคร คันธโชติ และวิศิษฐ์ ศิริสัมพันธ์ " การออกแบบผลิตภัณฑ์โลหะ " พิมพ์ครั้งที่ 1 พิมพ์ที่สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์ ปี 2529 , หน้า 83

สรุป การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำเข้าสู่การออกแบบ

การวิเคราะห์โดยการใช้เทคนิควิศวกรรมคุณค่า

1. แผนงานวิศวกรรมคุณค่า ให้ทราบถึง ความหมาย, หน้าที่, การใช้งานของชิ้นส่วนที่นำมาใช้ในการออกแบบ
2. ตารางความสัมพันธ์ของวิศวกรรมคุณค่า ให้ทราบถึง หน้าที่ของชิ้นส่วนแต่ละชนิด เมื่อประกอบและแยกส่วน
3. ตารางวิศวกรรมคุณค่า ให้ทราบถึง ความสำคัญของชิ้นส่วนเมื่อประกอบเพื่อที่จะนำไปสู่การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ส่วนธาตุที่ใช้ในการบรรจุลูกกอล์ฟ

1. ลักษณะของธาตุ จะเป็นแบบนำมาใส่ที่ตัวเครื่อง เพราะมีความเหมาะสมมากในการออกแบบครั้งนี้
2. ลักษณะธาตุรูปทรงจะเป็น แบบรูปทรงสี่เหลี่ยม
3. ใช้การบรรจุลูกกอล์ฟลงธาตุแบบลงในช่องที่กำหนดไว้ให้ เพื่อความรวดเร็วและความสะดวกในการนำพาเคลื่อนย้าย
4. ใช้การจัดวางแบบอิสระในขอบเขต ของธาตุใส่ลูกกอล์ฟ เพราะมีความเหมาะสมต่อระบบการจัดวางภายใน
5. การเคลื่อนย้าย จะกระทำได้โดยการยกไปเป็นชุด (แล้วแต่กรณีนั้นด้วย)

การวิเคราะห์ส่วนที่เกี่ยวข้องกับระบบการทำงาน

6. การทำงานจะเป็นระบบแมคคานิกส์ โดยอาศัยหลักการทำงาน ทางกลศาสตร์เข้ามาช่วย ในการทำงาน
7. ใช้การระบบการทำงาน โดยการวางไว้ทางส่วนหน้าของตัวเครื่อง
8. การจ่ายลูกกอล์ฟจะเป็นการจ่ายแบบครั้งละ 1 ลูก เพราะเหมาะสมกับการใช้งานและการทำงานของเครื่อง
9. ใช้ระบบการจ่ายลูกกอล์ฟแบบ ควบคุมที่ตัวผู้ตี เพราะสามารถควบคุมเวลาได้อย่างสอดคล้องเหมาะสม
10. ตำแหน่งการวางธาตุเพื่อการใช้งาน จะอยู่ทางด้านบนของตัวเครื่องเพราะมีความสะดวกเหมาะสม

11. การจ่ายลูกกอล์ฟจะเป็นการจ่ายจากทางด้านหน้าของตัวเครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์การใช้งานของเครื่อง

12. การวางเพื่อการใช้งานจะเป็นการวางทางด้านหน้า ของผู้ขี่ข้อมติ
13. เลือกใช้ตำแหน่งการจับทางด้านหลัง เพื่อการเคลื่อนย้าย
14. การสับเปลี่ยนเกาตจะเป็นการเอาเกาตใหม่มาเปลี่ยนใส่แทนเกาตเดิม

การวิเคราะห์เพื่อเข้าสู่การออกแบบ

15. ใช้รูปทรงสี่เหลี่ยมมาเป็นฐาน แห่งการพัฒนา การออกแบบในขั้นต่อไปของ การออกแบบ เครื่องวางลูกกอล์ฟเพื่อการหัดสวิงส์สำหรับสนามซ้อม
16. การวางเกาตเพื่อการใช้งานจะเป็นการวางทางส่วนบนของตัวเครื่อง

การวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ในการผลิต

17. เกาตลูกกอล์ฟทำจากพลาสติก ประเภท TP ชนิด ABS.
18. โครงสร้างหลักจะใช้พลาสติก ประเภท TP ชนิด ABS.
19. ฝาครอบส่วนบน จะใช้พลาสติกในการผลิต
20. ส่วนแขนที่ใช้ในการวางลูก จะเป็นโลหะ

การวิเคราะห์กรรมวิธีที่ใช้ในการผลิต

21. โครงสร้างใช้กรรมวิธีการผลิตพลาสติก แบบฉีด

การวิเคราะห์การใช้สีกับงานผลิตภัณฑ์

22. สีที่ใช้ในการออกแบบจะใช้สีที่แลดู สะอาดตา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อเข้าสู่การออกแบบ

การสังเคราะห์ข้อมูลโดยการ ใช้เทคนิควิศวกรรมคุณค่า

เพื่อให้สามารถที่จะเรียงลำดับค่า ความสำคัญของชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่ใช้ในการนำมา ออกแบบ โดยทำให้เกิดการใช้งานที่เหมาะสม และสอดคล้องกับพฤติกรรม แบ่งออกเป็น

- แผนงานวิศวกรรมคุณค่า ให้ทราบถึง ความหมาย,หน้าที่, การใช้งาน ของชิ้นส่วนที่นำมาใช้ในการออกแบบ
- ตารางความสัมพันธ์ของวิศวกรรมคุณค่า ให้ทราบถึง หน้าที่ของชิ้นส่วน แต่ละชนิด เมื่อประกอบและแยกส่วน
- ตารางวิศวกรรมคุณค่า ให้ทราบถึง ความสำคัญของชิ้นส่วนเมื่อประกอบ เพื่อที่จะนำไปสู่การวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 การสังเคราะห์ข้อมูลส่วนธาตุที่ใช้ในการบรรจุลูกกอล์ฟ

1. ลักษณะของธาตุ จะเป็นแบบนำมาใส่ที่ตัวเครื่อง

- เพราะ
- สะดวกในการนำพา
 - เหมาะสมกับการให้บริการการซ่อม
 - ประหยัดเวลาในการสับเปลี่ยน

2. ลักษณะธาตุรูปทรงจะเป็น แบบรูปทรงสี่เหลี่ยม

- เพราะ
- สะดวกในการเคลื่อนย้าย
 - ง่ายต่อการดูแลรักษา
 - เหมาะสมต่อกรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

3. ใช้การบรรจุลูกกอล์ฟลงธาตุแบบลงในช่องที่ กำหนดไว้ให้

- เพราะ
- สะดวกต่อการคุมปริมาณลูก
 - สอดคล้องกับระบบการทำงานของเครื่อง
 - สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ใช้การจัดวางแบบอิสระในขอบเขต ของภาตใส่ลูกกอล์ฟ
 - เพราะ - ความรวดเร็วต่อการใส่ลูก
 - สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย
5. การเคลื่อนย้าย จะกระทำได้โดยการยกไปเป็นชุด (แล้วแต่กรณีนั้นด้วย)
 - เพราะ - เหมาะสมต่อการใช้งาน
 - ประหยัดเวลาในการนำพา

6.2 การสังเคราะห์ข้อมูลส่วนที่เกี่ยวกับระบบการทำงาน

1. การทำงานจะเป็นระบบแมคคานิกส์ โดยอาศัยหลักการทำงาน ทางกลศาสตร์ เข้ามาช่วย ในการทำงาน

- เพราะ - ระบบการทำงานไม่ซับซ้อน
- กลไกการทำงานไม่ยุ่งยาก
- ชิ้นส่วนของอุปกรณ์น้อย
- การซ่อมแซมบำรุงรักษาง่าย

2. ใช้การระบบการทำงาน โดยการวางไว้ทางส่วนหน้าของตัวเครื่อง

- เพราะ - สอดคล้องกับระบบการจ่ายลูก
- เหมาะสมกับระบบการทำงาน

3. การจ่ายลูกกอล์ฟจะเป็นการจ่ายแบบครั้งละ 1 ลูก

- เพราะ - เหมาะสมกับการซ่อม
- สอดคล้องกับพฤติกรรม
- การควบคุมสามารถทำได้โดยง่าย

4. ใช้ระบบการจ่ายลูกกอล์ฟแบบ ควบคุมที่ตัวผู้ตี

- เพราะ - สามารถกำหนดระยะเวลาที่เหมาะสมได้

5. ตำแหน่งการวางภาตเพื่อการใช้งาน จะอยู่ทางด้านบนของตัวเครื่อง

- เพราะ - ลับเปลี่ยนภาตได้โดยง่าย
- การใช้งานไม่ยุ่งยาก
- สามารถมองเห็นลูกกอล์ฟได้อย่างชัดเจน

6. การจ่ายลูกกอล์ฟจะเป็นการจ่ายจากทางด้านหน้าของตัวเครื่อง

- เพราะ - เหมาะสมต่อระบบการใช้งาน
- สอดคล้องกับพฤติกรรม
- การใช้งานสะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3 การสังเคราะห์ข้อมูลการใช้งานของเครื่อง

1. การวางเพื่อการใช้งานจะเป็นการวางทางด้านหน้า ของผู้ข้อมติ

เพราะ - สามารถมองเห็นได้โดยง่าย

- ปลอดภัยจากการข้อมติ

- เหมาะสมต่อการทำงาน

2. เลือกใช้ตำแหน่งการจับทางด้านหลังเพื่อการเคลื่อนย้าย

เพราะ - สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย

- เหมาะสมต่อพฤติกรรม

3. การสับเปลี่ยนถาดจะเป็นการเอาถาดใหม่มาเปลี่ยนใส่แทนถาดเดิม

เพราะ - ประหยัดเวลา

- สะดวกในการใช้งาน

6.4 การสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อเข้าสู่การออกแบบ

1. ใช้รูปทรงสี่เหลี่ยมมาเป็นฐาน แห่งการพัฒนา การออกแบบในขั้นต่อไปของ การออกแบบ เครื่องวางลูกกอล์ฟเพื่อการหัดสวิงส์สำหรับสนามซ้อม

เพราะ - มีความเป็น ไปได้สูง

- เหมาะสมกับการจัดวางระบบ

- การรับน้ำหนักได้ดี

2. การวางถาดเพื่อการใช้งานจะเป็นการวาง ทางส่วนบนของตัวเครื่อง

เพราะ - เหมาะสมกับระบบ

- สะดวกต่อการใช้งาน

6.5 การสังเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุและกรรมวิธีที่ใช้ในการผลิต

ในการผลิตในระบบอุตสาหกรรมนั้น ต้องคำนึงถึงวัสดุ และกรรมวิธีที่ใช้ในการผลิตควบคู่กันไป วัสดุที่ใช้ในการผลิต สำหรับโครงการนี้จะใช้พลาสติกเป็นวัสดุหลัก เพราะมีความเหมาะสมกับสภาพการผลิต ในปัจจุบัน พลาสติกที่เลือกใช้จะเป็นประเภท เทอร์โมพลาสติก ชนิด Acrylnitrile Butatilien Styrene (ABS)

กรรมวิธีที่ใช้ในการผลิต จะใช้กรรมวิธีการผลิตแบบฉีด เพราะกรรมวิธีการผลิตแบบนี้ สามารถที่จะผลิตได้ง่าย และรวดเร็ว มีข้อกำหนดและจำกัดที่น้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.6 การสังเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้สีกับงานผลิตภัณฑ์

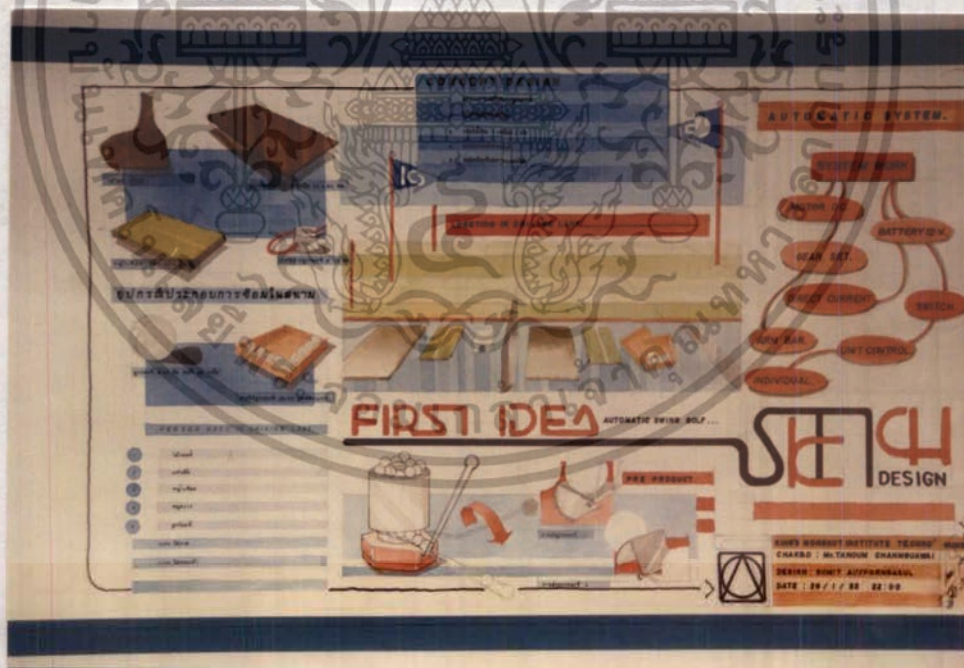
การใช้สีสำหรับโครงการนี้แล้ว จะใช้สีที่ไม่ทำลายสภาพแวดล้อมโดยทั่วไปของสนามสีที่เลือกใช้จะเป็นสีที่ดูแล้วสะอาดตา ไม่เกิดผลกระทบข้างเคียงแก่ผู้ชม เช่น แสบตา เพราะสีของผลิตภัณฑ์สะท้อน, ความที่ดูแล้วเป็นสีที่ไม่ส่งเสริมการซื้อ

ดังนั้น การออกแบบสำหรับการใช้สีในครั้งนี้จึง

1. เป็นสีที่เข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี
2. สบายตาแก่ผู้ชม
3. ไม่ทำลายค่าสีอื่น ๆ
4. เป็นสีที่ให้ความรู้สึกสงบ, สมาน
5. เหมาะสมกับกีฬา "กอล์ฟ"

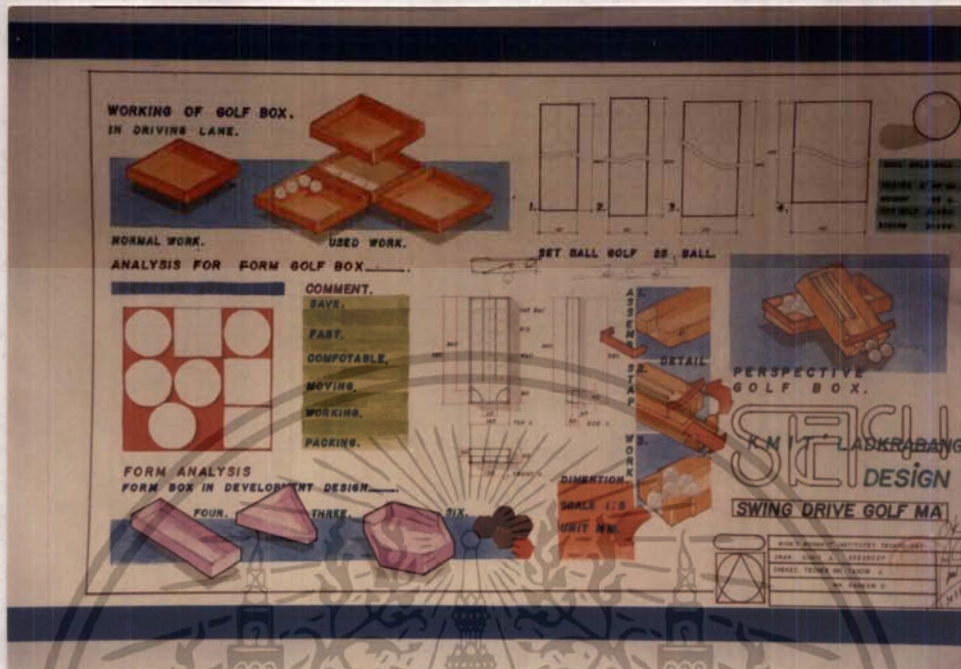
6.7 การพัฒนาการออกแบบ

เป็นการนำเสนอการออกแบบ เพื่อให้สามารถที่แสดงออกมาได้เป็นรูปธรรม โดยที่ขั้นตอนในการนำเสนอจะสามารถแบ่งออกได้เป็น

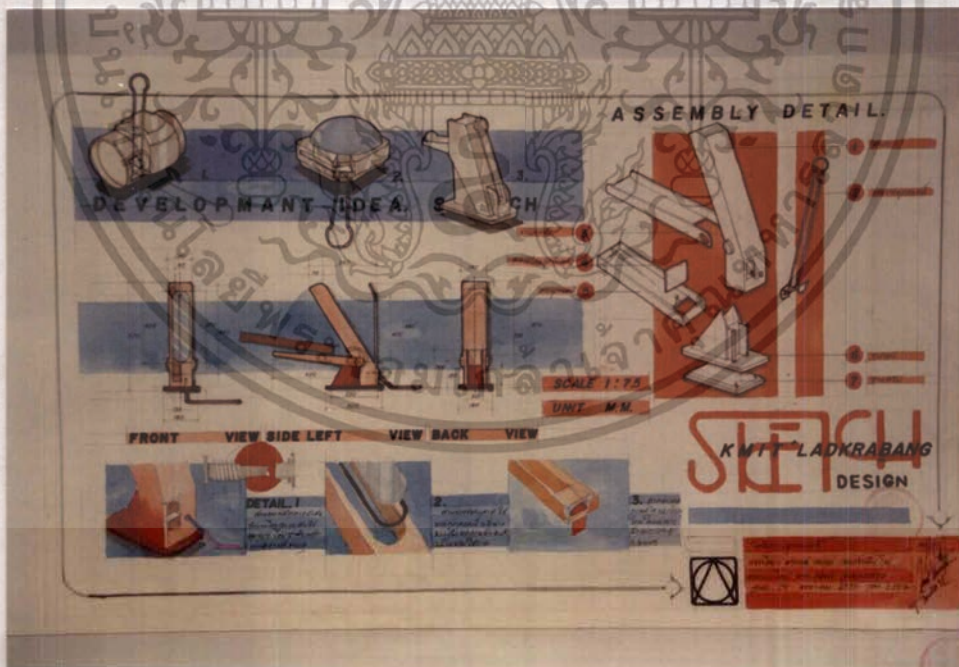


ภาพที่ 28. แบบนำเสนอแนวทางในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

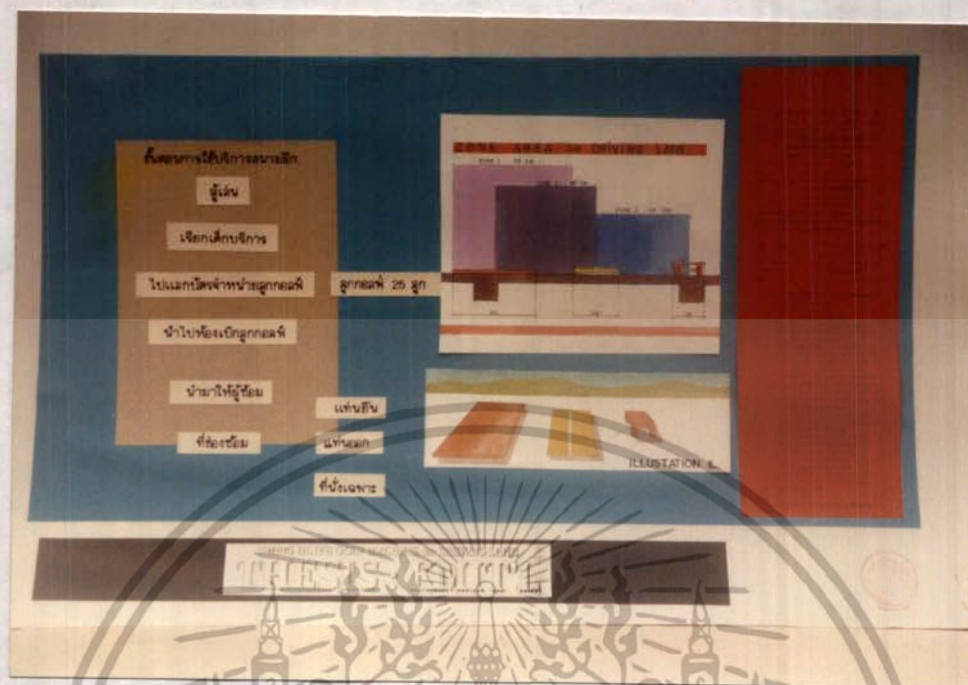


ภาพที่ 29. แบบนำเสนอแนวความคิดเบื้องต้น 1

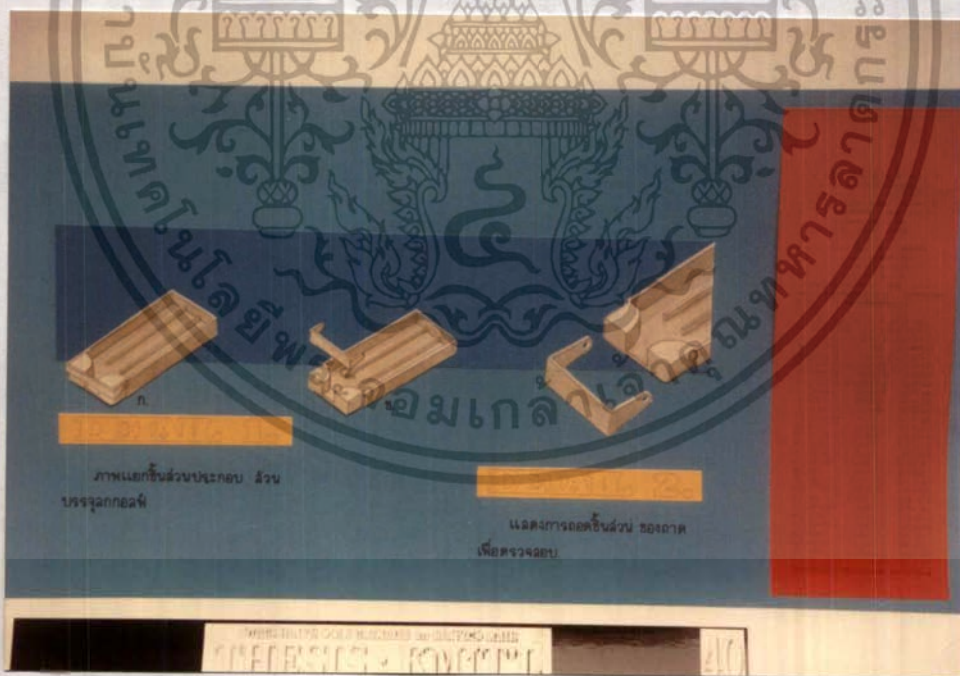


ภาพที่ 30. แบบนำเสนอแนวความคิดเบื้องต้น 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

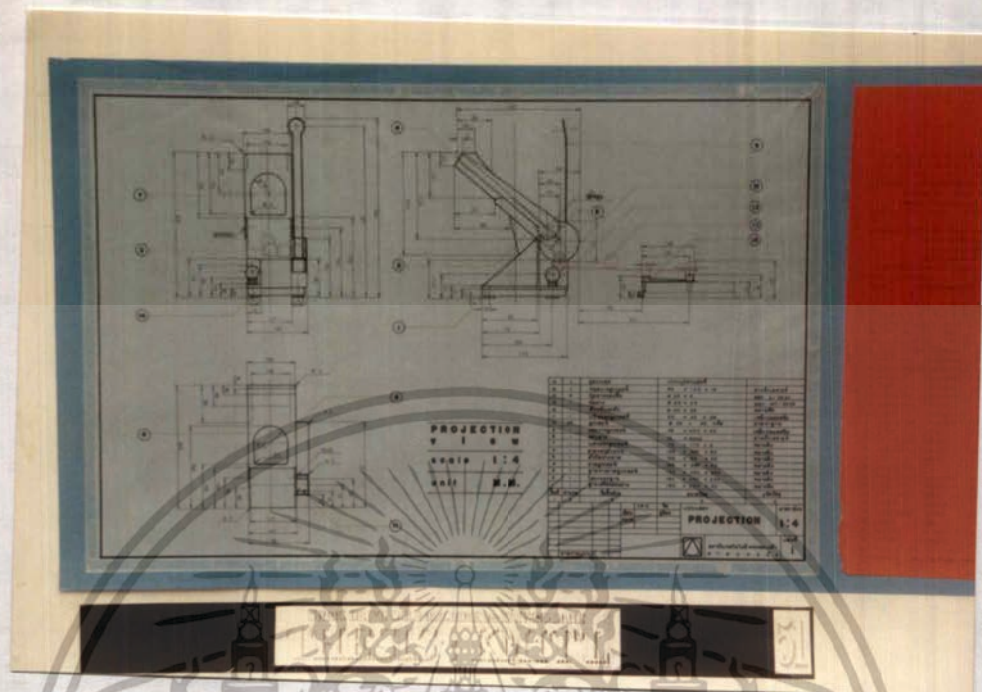


ภาพที่ 31. แบบนำเสนอ PRESENTATION 1



ภาพที่ 32. แบบนำเสนอ PRESENTATION 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

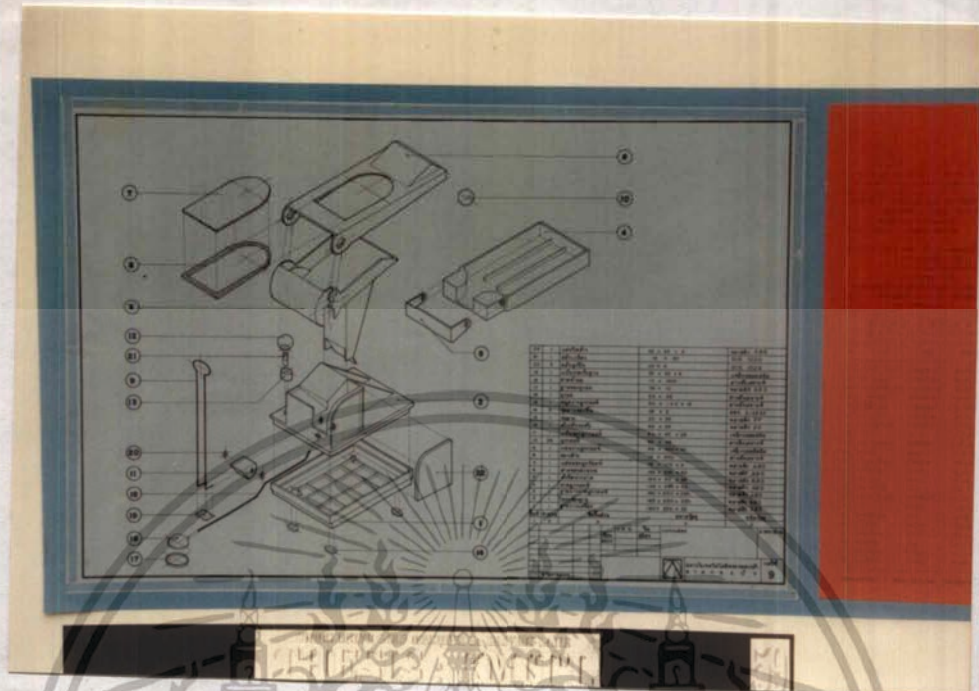


ภาพที่ 35. แบบนำเสนองาน WORKING DRAWING 1

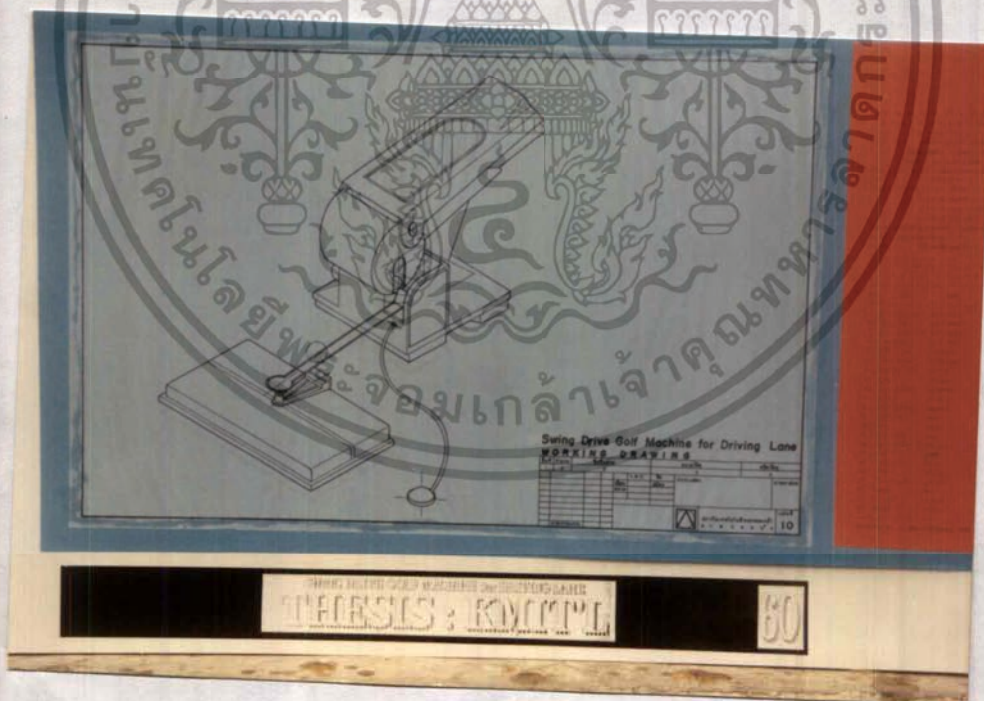


ภาพที่ 36. แบบนำเสนองาน WORKING DRAWING 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

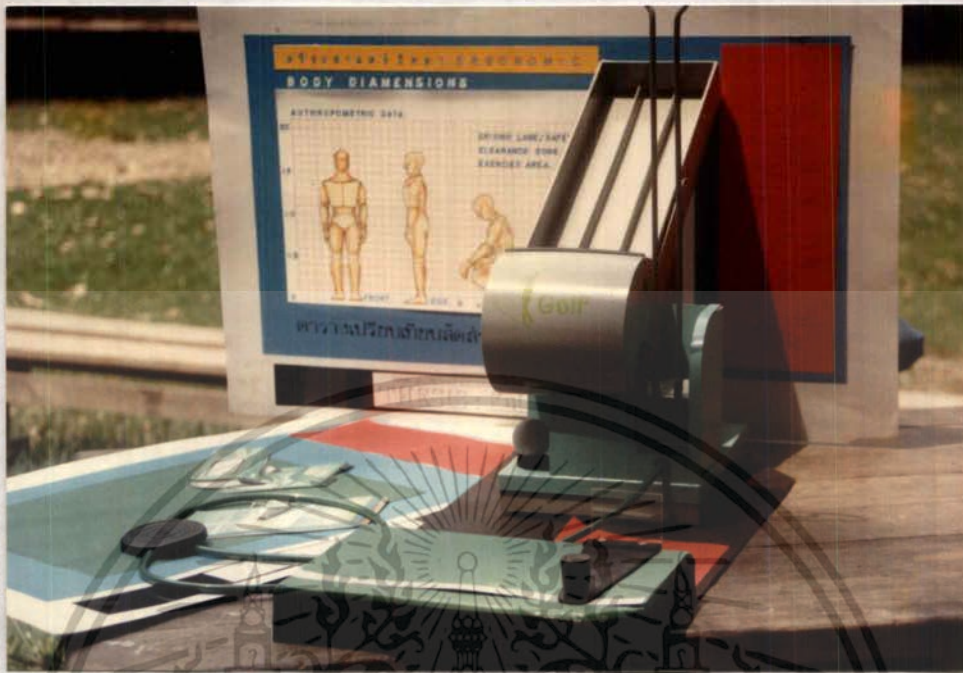


ภาพที่ 37. แบบนำเสนอ WORKING DRAWING 3



ภาพที่ 38. แบบนำเสนอ WORKING DRAWING 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 39. แบบนำเสนอ แบบจำลอง MOCK-UP MODEL 1

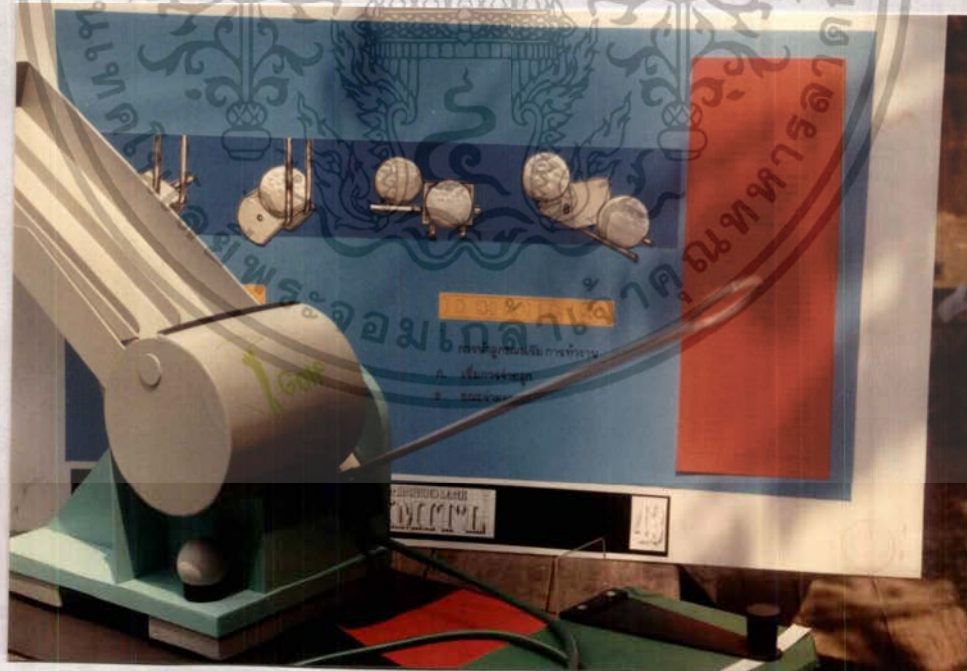


ภาพที่ 40. แบบนำเสนอ แบบจำลอง MOCK-UP MODEL 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 41. แบบนำเสนอ แบบจำลอง MOCK-UP MODEL 3



ภาพที่ 42. แบบนำเสนอ แบบจำลอง MOCK-UP MODEL 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

7.1 สรุปผลการวิจัย

แนวความคิดเริ่มแรก จากการศึกษา ในการส่งเสริมการเล่นกีฬา เพื่อเสริมสร้างพลานามัยในประเทศไทยนั้น กีฬาที่นิยมจัดเป็นกีฬาประเภทหนึ่งที่ได้รับความนิยมมาก กีฬาที่นิยมเป็นกีฬาที่ต้องฝึกฝน อย่างสม่ำเสมอ เพื่อการเป็นนักกอล์ฟที่ดีในวันข้างหน้า ในลักษณะของรูปแบบการเล่นกอล์ฟนั้นสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะคือ 1.การเล่นในสนามจริง และ 2. การเล่นในสนามซ้อม เพื่อให้การวิจัยโครงการนี้สามารถที่จะบรรลุจุดประสงค์ที่วางไว้ ดังนั้นจึงได้ทำการเลือกแนวทางที่จะทำการออกแบบ โดยยึดเอาการดำเนินงานเพื่อที่จะทำการออกแบบ ในครั้งนี้จาก การเล่นในสนามซ้อม เป็นหลัก ทั้งนี้เพราะการที่จะเป็นนักกอล์ฟที่ดีได้นั้น จะต้องเริ่มขึ้นจากพื้นฐานการเล่นที่ดีก่อน กอล์ฟเป็นกีฬาที่ผู้เล่น จะต้องเป็นผู้ที่สามารถที่จะควบคุมลูกทั้งน้ำหนักและระยะทาง ที่แม่นยำเสียก่อน รวมถึงการฝึกฝนทางด้านสายตา สมาธิและจิตใจ ซึ่งเป็นพื้นฐานของการเล่นกอล์ฟ

การรวบรวมปัญหา จากความต้องการในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการซ้อมกอล์ฟนั้น เริ่มจากการรวบรวมปัญหาที่สนามซ้อม จะเป็นแบบการสวิง Swing เป็นส่วนใหญ่ เพราะการสวิง (Swing) เป็นขั้นต้นแรกของการตีลูกกอล์ฟ ปัญหาที่เกิดขึ้น ที่เกิดจากทางด้านพฤติกรรม, ขั้นตอนในการซ้อม และจากผลสัมฤทธิ์เดิม การรวบรวมปัญหานั้นจะเริ่มตั้งแต่การเข้าสู่สนามซ้อม , การประกอบกิจกรรม และหลังการประกอบกิจกรรม การเก็บการบำรุงรักษา , การจัดจำหน่ายลูกกอล์ฟ จนถึงการให้บริการพิเศษ

การตีปัญหา ปัญหาทางด้านพฤติกรรม เพื่อที่จะแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากผู้เล่น คือ การที่จะทำให้ผู้เล่นสามารถที่จะ ดำเนินการซ้อมไปได้อย่างถูกต้อง ตามหลักการซ้อมกอล์ฟ โดยปัญหาที่เกิดขึ้น จะเกิดจากการวางเท้าที่ไม่ถูกต้องอัน เนื่องมาจากการที่จะต้องก้มลงเพื่อการวางลูกที่บ่อยหลาย ๆ ครั้ง ทำให้ตำแหน่งการวางเท้าเคลื่อนไปจากเดิมความต้องการความสะดวกสบายในการซ้อมทำให้ เกิดความไม่เป็นระเบียบในช่องซ้อมนั้น ๆ ซึ่งจะ

เป็นอันตรายต่อผู้ที่สัญจรไปมา และ อันตรายอันเกิดจากความผิดพลาด อันเนื่องมาจากการซ้อมของผู้ที่ต่อเติ้กวางลูก , การขาดสมาธิ , ความเป็นส่วนตัวและความรู้สึกต่าง ๆ ที่เกิดจากการซ้อม ปัญหาทางด้านผลสัมฤทธิ์เดิม คือ ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้งาน เริ่มตั้งแต่การที่

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้องนำลูกมาเทใส่ในช่องเท , ระบบการทำงานที่ต้องใช้ไฟฟ้าเป็นต้นกำลังงาน ผ่านการทำงาน ทางกลไกเพื่อที่จะให้ลูกกอล์ฟวางในจุดที่กำหนดได้ ซึ่งปัญหาก็จะเกิดขึ้นตั้งแต่การนำ ลูกมาใส่ ลงในช่องเททำให้ลูกกอล์ฟหล่นมาข้างนอก ระบบการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า ทำให้ ต้องทำการเดินสายไฟฟ้า เพื่อที่จะเสียบเข้ากับเครื่องวางลูกกอล์ฟกับการที่จะต้องคำนึงถึง สภาพแวดล้อม , สภาพอากาศ และ ความปลอดภัยในการดูแลรักษา

การวิเคราะห์ปัญหา เริ่มวิเคราะห์การให้บริการมาตรฐานของสนาม อันได้แก่

1. แท่นยืน 2. กรีน 3. ลูกกอล์ฟ และการให้บริการในการวางลูกกอล์ฟ (Caddies) ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงในการซ่อม เพื่อการเข้าสู่การออกแบบในครั้งนี้ จะต้อง ไม่ทำลายสภาพแวดล้อมของสนามเดิม และการเปลี่ยนแปลงในครั้งนี้จะทำให้พฤติกรรมใน การซ่อมของผู้ซ่อมนั้นถูกต้องตามหลักการซ่อมให้มากที่สุด ซึ่งการวิเคราะห์ปัญหาเบื้องต้นนี้ จะเห็น ได้ว่าส่วนที่จะทำให้เกิดปัญหานั้นจากการซ่อมมากที่สุด จะเป็นปัญหาที่เกิดจากการ ให้บริการในการวางลูก , การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเพื่อการวางลูก (ก็คือส่วนของการ ใช้และให้บริการของสนามซ่อมเอง)

จากการซ่อมการสวิงกอล์ฟถูกต้อง ก็คือการจัดทำที่ถูกต้องหลัก นั่นคือระยะเวลาการตีที่ ถูกส่วน ความสัมพันธ์กับการซ่อมจะเกิดขึ้นตั้งแต่การวางลูก จะเห็น ได้ว่าปัญหาของการ ซ่อมที่เป็นประเด็นสำคัญจริงจะอยู่ที่การวางลูกต่อการซ่อมในครั้งนั้น ๆ และ การวิเคราะห์ ปัญหาในครั้งแรกนั้น ผู้วิจัยจึงใช้ ปัญหาจากการวางลูก เป็นหลักในการที่จะวิเคราะห์เพื่อ เข้าสู่การออกแบบต่อไป

แนวความคิดสร้างสรรค์เบื้องต้น จากปัญหาที่พบทำให้ผู้วิจัยทราบว่า การดำ เนินงานเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ จะต้องทำการศึกษาและวิเคราะห์ ในหลายส่วน เพื่อการที่จะให้ เกิดผลตามความคาดหวังที่ได้กำหนดไว้ ในการวิจัยโดยได้ทำการศึกษาจาก พฤติกรรมในการซ่อมเป็นหลัก และนำ เข้าสู่การออกแบบ ควบคู่ไปกับการศึกษาในเรื่องของ การทำงานของผลิตภัณฑ์เดิม ดังกล่าวไว้ข้างต้น จากการศึกษาในครั้งนี้เองที่ ผู้วิจัยมีความ คิดเห็นว่า หากจะทำการออกแบบงานผลิตภัณฑ์ชิ้นนี้ขึ้นมาใหม่นั้น งานผลิตภัณฑ์นี้ จะต้องไม่ ทำลายสภาพเดิมของสนาม , มีระบบการทำงานที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน และจะต้องตอบสนองต่อ พฤติกรรมในการซ่อมได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม พร้อมทั้งยังส่งเสริม และ สนับสนุนในการ ซ่อมในครั้งนี้ด้วย

การวิเคราะห์แนวทางในการออกแบบ การวิเคราะห์เพื่อการออกแบบ จะเป็น การวิเคราะห์หน้าที่ของผลิตภัณฑ์ โดยผ่านการใช้ แผนงานวิศวกรรมคุณค่า ซึ่งการใช้ แผนงานนั้น จะทำให้เราทราบถึงหน้าที่ชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่มีความสำคัญตลันกันลงมา เพื่อที่จะสามารถนำเข้าสู่การวิเคราะห์ ในชิ้นส่วนแต่ละชิ้น ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้เฉพาะเพื่อการศึกษานานาชาติเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิเคราะห์โดยใช้แผนงานนี้ ยังจะช่วยในการสนับสนุนการออกแบบ ในเรื่องของการควบคุม การจัดการทางด้านการผลิต , การจัดจำหน่ายและการตลาด ได้อย่างดีเยี่ยม

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล คือ การเริ่มจากการเลือกระบบการทำงาน ที่ต้องทำงานโดยผ่านขั้นตอนที่น้อยที่สุด เพื่อที่จะเป็นการทำงานที่ประหยัด เวลา และอุปกรณ์ในความสัมพันธ์ ในการทำงาน ซึ่งระบบการทำงานที่เลือกใช้ ได้แก่ ระบบการทำงานโดยอาศัยหลักการ ทางกลศาสตร์ การทำงานตามหลักของแรงดึงดูดของโลก , กับลักษณะทางกายภาพของลูกกอล์ฟ ผ่านน้ำหนักของดิ่งเองในการกดแขนวางลูกให้ เลื่อนลงวางในตำแหน่งที่กำหนดไว้ ในส่วนของแขนวางลูกจะทำจากโลหะ จุดที่กำหนดให้เป็นตำแหน่งในการวางลูกกอล์ฟนั้น (Tee Shot) จะเป็นจุดที่สามารถที่จะเคลื่อนไหวได้ ตามแรงที่กระทำจากการตีของผู้ช้อมในแต่ละครั้ง การควบคุมจะกระทำได้ด้วยตัวผู้ช้อมเอง เพราะสามารถ ที่จะกำหนดระยะเวลาในการวางลูกที่เหมาะสม สำหรับของแต่ละบุคคลได้ดี การทำงานของระบบการควบคุม จะทำงานโดยการเอาหลักการ การแทนที่ของ อากาศเข้ามาเป็นตัวกลาง ในการทำงานที่จะทำให้ เกิดการหนีศูนย์กลางของแขนวางลูก ซึ่งจะทำให้ลูกกอล์ฟไหลลงมา ตามรางแขน มาวางในจุดที่กำหนดไว้ ปริมาณลูกกอล์ฟที่ใช้ในการช้อมในแต่ละครั้ง จะทำการกำหนดจาก ปริมาณส่วนมากที่นิยมใช้กัน นั้นเพราะเป็นปริมาณที่จะอำนวยความสะดวกต่อการเก็บ , ตรวจสอบ และการนับจำนวน ในการช้อมของผู้ช้อมเอง ในการช้อมแต่ละครั้ง ในสนามส่วนใหญ่มักจะกำหนดเอาไว้ 25 ลูกต่อ 1 ถาด ดังนั้นจึงเอาปริมาณนี้ เป็นตัวแปรใน การกำหนดปริมาณในการออกแบบ

หันตกลงใจในการออกแบบ การดำเนินการออกแบบในขั้นตอนนี้ จะเอาผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล ในส่วนแรก มาทำการสังเคราะห์ข้อมูล เพื่อที่การออกแบบในครั้งนี้ จะสามารถทำการออกแบบให้ตอบสนองต่อ ความต้องการในการใช้งานจริงได้อย่างเต็มที่ และการออกแบบมาแล้วนั้น ยังจะอำนวยความสะดวกในเรื่องของ การจัดวาง, การใช้งาน , การนำพาเคลื่อนย้าย , การเก็บรักษา และตอบสนองต่อพฤติกรรมในการช้อม ได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์มากที่สุด รวมถึงการที่จะต้องส่งเสริมต่อการผลิตในระบบอุตสาหกรรม และที่สำคัญที่สุดก็คงจะได้แก่ " การที่จะบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ในการวิจัย "

สรุปผลการออกแบบ การวิจัยโครงการออกแบบ " เครื่องวางลูกกอล์ฟเพื่อการตีสวิง สำหรับสนามฝึกช้อม " เมื่อการดำเนินงานได้สำเร็จจุลลงไปแล้วนั้น จะทำให้ได้ เครื่องวางลูกกอล์ฟ ที่สามารถที่จะทำงานได้โดยระบบหลักการที่ง่ายและ เหมาะสม ใช้สำหรับสนามช้อม จะเป็นอุปกรณ์ที่สามารถที่จะสนับสนุนการช้อมที่ถูกหลัก สำหรับ

การช้อมการสวิงลูก (Swing Drive)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องวางลูกกอล์ฟนั้น จะไม่ทำให้สภาพแวดล้อมเดิมของสนามเสีย เนื่องจากการที่จะต้อง กระทบการต่อสายไฟหรือระบบอื่นๆ ที่จะรองรับต่อการทำงานของเครื่อง เพราะหลักการทำงานที่ จมภายในตัวของเครื่องเอง (จากหลักการดังกล่าวข้างต้น) เครื่องวางลูกกอล์ฟที่ได้ ทำการออกแบบมานั้น สามารถที่จะเคลื่อนย้ายได้โดยง่าย มีขนาดเล็ก เพื่อการที่จะประหยัดพื้นที่ที่ใช้ในการวางเพื่อการใช้งาน และยังใช้ร่วมกับอุปกรณ์มาตรฐาน ได้โดยสะดวก

7.2 ข้อเสนอแนะในการดำเนินงาน

ในโครงการวิจัยและออกแบบ "เครื่องวางลูกกอล์ฟ เพื่อการทัศนวิสัย สำหรับสนามฝึกซ้อม"

เนื่องจากการดำเนินการวิจัย ในโครงการนี้ จะเป็นโครงการในลักษณะของโครงการใหม่ เชิงเสนอแนะ เพื่อที่จะทำการพัฒนาปรับปรุง การทำงานในลักษณะเดิม ของการ ใช้บริการในการซ่อมของสนามซ้อม ให้ดีขึ้น และการที่จะเป็นการสร้างหลักการซ่อมที่ถูกต้อง ให้แก่ผู้ซ่อม จากระยะเวลาที่ผ่านมามีตั้งแต่การเสนอหัวข้อ , การดำเนินงานจนกระทั่งการทำให้เป็นผลสำเร็จนั้น ผู้วิจัยมีความภูมิใจและพอใจมาก ในการที่ได้มีโอกาสทำงานวิจัยชิ้นนี้ เพราะทำให้ได้ทราบถึงอุปสรรคและปัญหาต่าง ๆ ที่คิดว่าจะได้พบ และปัญหาที่พบแบบไม่ได้คิด ทำให้รูปแบบหรือแนวความคิดที่ต้องการให้เป็นไปในการออกแบบ เปลี่ยนแปลง ไปจากเดิม ตามสภาพของปัญหาที่พบ และความเหมาะสมของสภาพการณ์นั้น ๆ แต่อย่างไรก็ดี การดำเนินงานก็สามารถลุล่วงสำเร็จได้ ผู้วิจัยหวังว่าหากมีใครสนใจ ในการที่จะดำเนินงานในโครงการนี้ หรือ ลักษณะที่ใกล้เคียงกันต่อไป ก็หวังไว้ว่า งานวิจัยชิ้นนี้หากสามารถที่จะใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นได้ ในบางส่วนอาจมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงให้เหมาะสม ก็อยากที่จะฝากไว้ว่า

ในด้านการศึกษาข้อมูลเพื่อการออกแบบ ในการดำเนินงาน และการรวบรวมข้อมูลที่ยังค่อนข้างที่จะหลากหลายทางด้านความคิด ทำให้ต้องทำการสรุป หรือเลือกเอาในส่วนที่เห็นว่าเหมาะสม สมควรที่จะเลือกนำมาใช้ เพื่อเป็นการที่จะประหยัดเวลาในการดำเนินงานให้สั้นขึ้น ข้อมูลบางส่วนอาจจะค้านกันบ้างก็อาจจะต้องมีการปรับใช้กันให้เหมาะสมกับสภาพจริงที่เป็นอยู่ปัจจุบัน

ในด้านการออกแบบ ปัญหาที่ควรระวังในการออกแบบ คือ ส่วนของระบบการผลิต ในขณะที่ว่าการออกแบบของเรานั้น ในการผลิตเป็นไปได้น้อยเพราะ เราไม่สามารถที่จะเข้าถึง ส่วนของการผลิตได้จริง ทำให้ต้องมีการอาศัยหลักการ ทางภาคทฤษฎี

เข้ามาสนับสนุนการออกแบบนั้น แต่การอาศัยภาคทฤษฎีนี้เอง ที่นักออกแบบก็ต้องคำนึง

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถึงภาคปฏิบัติควบคู่กันไปด้วย เพื่อที่เมื่อเข้าสู่ระบบการผลิตจริงแล้ว สามารถที่จะกระทำได้ในเปอร์เซ็นต์ที่สูง

เพื่อการดำเนินโครงการที่ได้ผลตามความคาดหวัง และมีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยอยากจะให้ข้อคิดว่า การออกแบบหรือกระทำการใด ๆ ก็ตามควรมีการศึกษากันอย่างถ่องแท้ การวางแผนงานที่ดีและความรอบคอบ ในการที่จะปฏิบัติงานซึ่งจะทำให้การดำเนินงานนั้นสำเร็จลุล่วงไปได้โดยง่าย พร้อมทั้งผลงานที่ได้ ก็จะมีคุณภาพและประสิทธิภาพที่เป็นที่น่าพอใจตามที่ได้มุ่งหวังไว้

อย่างไรก็ดี ในการที่จะสร้างสรรค์งานออกแบบใด ๆ ขึ้นมา แน่อกับคำกล่าวที่ว่า "ไม่มีงานออกแบบใดที่สมบูรณ์แบบ" แต่หากเราสามารถที่จะทำงานออกแบบในขณะนั้น ให้สามารถที่จะแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นได้ งานออกแบบนั้นก็เรียกได้ว่าเป็น "งานออกแบบที่สมบูรณ์แบบ" โดยตัวเอง ในช่วงเวลานั้น การเปลี่ยนแปลงย่อมเกิดพร้อมกับกาลเวลาที่เปลี่ยนไป การออกแบบก็ย่อมที่จะต้องมีการพัฒนา ให้เหมาะสมกับสถานการณ์ ดังนั้นการลงตัวของการทำงาน จึงขึ้นอยู่กับสถานการณ์ในเวลานั้นด้วย...

7.3 ข้อเสนอแนะสำหรับคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

จากการนำงานนี้ ขึ้นทำการตรวจแล้วนั้น คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ได้ให้แนวความคิดว่า 1 "ในการออกแบบสามารถที่จะทำให้ผลิตภัณฑ์ชิ้นนี้ รวมอยู่เป็นชิ้นเดียวกันได้ ก็จะทำให้การทำงานเกี่ยวกับระบบทำงานได้ดีขึ้นกว่าเดิมหรือไม่ และจะเป็นไปได้ไหมว่า รูปแบบที่ทำการออกแบบมาแล้วในครั้งนี้ สามารถที่จะทำให้มีรูปทรงที่เบาบางขึ้น โดยการตัดทอนความไม่จำเป็นของสิ่งทอหุ้มภายนอกออก ให้เหลือน้อยที่สุด ซึ่งจะทำให้เกิดรูปแบบของรูปทรงที่ทันสมัยขึ้น ในส่วนที่ทำการออกแบบขึ้นมาใน ลักษณะของงานตกแต่งนั้น ก็อาจจะทำให้เกิดการใช้สอยไปด้วยในตัว ในขณะที่เดียวกันควรมีการทำฝาครอบให้กับ หมุดวางลูก เพื่อป้องกันต่อ สภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป" (อาจารย์ อุดมศักดิ์ สาริบุตร) 2 "ในเรื่องของการใช้สีในตัวผลิตภัณฑ์ นอกจากจะให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมแล้ว ควรที่จะคำนึงถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับผู้ซื้อทั้งทางตรง และทางอ้อม ทางตรง คือผลที่กระทบโดยตรงต่อสายตาเมื่อ ทำการซื้อ ทางอ้อมคือ ผลที่จะเป็นการทำลายสมาธิในขณะที่ทำการซื้อ ควรมีการเลือกสีและนำมาใช้ให้เหมาะสมด้วย" (อาจารย์ ฤทธิมนต์ จันทร์ไว)...

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปข้อเสนอแนะของคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

- ปรับปรุงในเรื่องของรูปทรงให้มีขนาดที่ทันสมัยขึ้น
- ระบบการทำงานควรที่จะสนองตอบในเรื่องการวางในลักษณะอื่น ๆ ได้ด้วย
- ควรสามารถที่จะรวมตัวเป็นชุดเดียวกันได้
- ทำให้มีขนาดที่เล็กกระทัดรัด
- คำนึงถึงการใช้สีที่เหมาะสม
- การนำพาตลูกกอล์ฟ ควรสามารถนำพาได้โดยง่าย
- โดยการทำร่องมือจับไว้ในถาดนั้น

ความคิดเห็น สำหรับผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงกันที่เห็นควรให้มีการปรับปรุงในคราวต่อไป

- อุปกรณ์สำหรับช่วยในการซ้อมสวิงกอล์ฟ (Swing drive Golf โครงการ 2)
- อุปกรณ์ช่วยในการฝึกการพัตลูก (Put Golf)
- เครื่องช่วยในการวิเคราะห์ลักษณะการตีที่ แตกต่างกัน (Analyser Touching Golf)
- รถเก็บลูกกอล์ฟในสนามซ้อม
- รถสำหรับสนามกอล์ฟ
- เครื่องมือช่วยจับบันทึกการเล่นในแต่ละรอบ
- ฯลฯ

หรือ โครงการอื่น ๆ ที่สนใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- โกศล เพรชสุวรรณ ตรี . "วิศุคตัวเลขตัวนำ" ,สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ พิมพ์ครั้งที่ 4 2501 , 275 หน้า .
- ธีระยุทธ สุวรรณประทีป,และคณะ . "เทคนิคกลไก" ,พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดยูเคชั่น , 2532 .
- บรรเลง ศรีนิล, รัช. "เทคโนโลยีพลาสติก" ,พิมพ์ครั้งที่ 5 กรุงเทพมหานคร : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) , 2531 .
- บริการกองอุตสาหกรรม, กอง. "การออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม" ,พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพมหานคร : กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม , 2528 .
- ปรียาพร วงศ์อนุดโรจน์, รัช. "จิตวิทยาทางการศึกษา" , 2527 (โครงการตำรา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ลาดกระบัง .
- พิชิต เลี่ยมพิพัฒน์ , "พลาสติก" ,พิมพ์ที่โรงพิมพ์กระดาษบางประอิน จำนวน 2000 เล่ม , 103 หน้า .
- พิชิต เลี่ยมพิพัฒน์ , "ไฟเบอร์กลาส" ,พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ : มิตรราการพิมพ์ , 2523
- สมศักดิ์ ภูวิภาวรรณ, รัช.ตร. "จิตวิทยาทั่วไป" , 2531 โครงการตำรา ครุศาสตร์ มช.
- สาคร คันธโชติ, "การออกแบบผลิตภัณฑ์โลหะ" ,สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์ , 145 หน้า .
- สาคร คันธโชติ, "การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์" ,พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ , โอเดียนสโตร์ , 2530 .
- สมศักดิ์ ปัญญาแก้ว, "หลักการกลศาสตร์เบื้องต้น" ,สำนักพิมพ์ห้างหุ้นส่วนจำกัดการพิมพ์ ปี 2527 , 243 หน้า .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-นามสกุล สุมิตร อวยพรสกุล เพศ ชาย เกิดวัน จันทร์ ที่ 30 ธันวาคม พศ. 2511 เป็นบุตรคนที่ 2 จากจำนวน พี่น้องทั้งหมด 4 คน บิดาชื่อ เล็ง อวยพรสกุล (แซ่ซ่ง) มารดาชื่อ ทวีพย์ อวยพรสกุล (มาลากุล) ปัจจุบันเป็น สามี ทำงานอยู่ที่ โรงพยาบาลทหารอากาศเชียงใหม่ น้องสาวกำลังศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 ณ มหาวิทยาลัยพายัพ (เชียงใหม่) น้องชาย กำลังศึกษาอยู่ในระดับ ประถมศึกษาปีที่ 1 ที่โรงเรียนเมงฟอร์ตวิทยาลัย



ประวัติทางการศึกษา

การศึกษา เริ่มการศึกษาระดับ ประถมศึกษาตอนต้นที่ โรงเรียนซึ่งเซิง จากนั้น ย้าย มาศึกษาต่อชั้นประถมปลายที่ โรงเรียนคำเที่ยงอนุสรณ์ ต่อมาได้สอบเข้าศึกษาต่อ ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่ โรงเรียนยุวราชวิทยาลัย ในสายวิชาชีพ ช่างอุตสาหกรรม แล้วย้ายมาศึกษาที่ โรงเรียนเพาะช่าง เชียงใหม่ เมื่อจบระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในแผนก วิชาช่าง เทคนิคสถาปัตยกรรม ในปีถัดมา ได้สอบเข้าศึกษาในระดับ ประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นต้น ได้ที่ สถาบันเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา วิทยาเขต เทคนิค ภาคพายัพ ในแผนกวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สำหรับในระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงนั้น ได้รับการรับเลือกให้เข้าศึกษาต่อ ได้โดยไม่ต้องสอบ จาก สถาบันเทคโนโลยี ราชมนฑล วิทยาเขตภาคพายัพ ในแผนก วิชาออกแบบผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม เช่นเดียวกัน ในปีการศึกษา 2533 ได้สอบเข้ามาศึกษาต่อในระดับ ปริญญาตรี หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ที่ สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง ได้ ในภาควิชา วิศวกรรมสถาปัตย์ สาขาวิชา วิศวกรรมศิลป อุตสาหกรรม ปีการศึกษาที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา 2534

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น มีอนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้