



โครงการออกแบบปรับปรุง รถจักรยานยนต์และรถขายสลากกินแบ่งรัฐบาลสำหรับผู้พิการทางขา

VEHICLE LOTTERY SELLING



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา ศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชา ครุศาสตรอุตสาหกรรม คณะ ครุศาสตรอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2534

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 842
วัน เดือน ปี..... 27 ล.ค. 2535

020609

[Handwritten signature]
คุณมิ่งศักดิ์ สาริบุคคา

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
แม้ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ยกเว้นที่ให้มีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยานิพนธ์เรื่อง	โครงการออกแบบปรับปรุง รถจักรยานยนต์สามล้อขายสลาก กินแบ่งรัฐบาล สำหรับผู้พิการทางขา VEHICLE LOTTERY SELLING		
ชื่อนักศึกษา	นายป๋อ ชิ่งสัมปทาน		
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร.ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์	(ด้านข้อมูล)	
	อาจารย์อุดมศักดิ์ สาริบุตร	(ด้านการออกแบบ)	
	อาจารย์ถนอม จันทรหมื่นไว	(ด้านการออกแบบ)	

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ กรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ได้ตรวจพิจารณาและเห็นชอบแล้ว
จึงอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาดวหลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต ประจำปี
การศึกษา 2534

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

(รศ.ดร.ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์)

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

(อาจารย์อุดมศักดิ์ สาริบุตร)

ประธานกรรมการ

(รศ.ดร.ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์)

กรรมการ

(อาจารย์อัฉรา สืบสินธุ์สกุลไชย)

กรรมการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(อาจารย์ขวัญใจ สนั่นวานิช)

กรรมการ

(อาจารย์ถนอม จันทร์หมื่นไวย)

กรรมการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

รถจักรยานยนต์สามล้อขายสลากกินแบ่งรัฐบาลสำหรับผู้พิการทางขา เป็นอุปกรณ์สำหรับหารายได้ของผู้พิการทางขา ซึ่งเป็นการส่งเสริมและเป็นการสนับสนุนแก่ผู้พิการทางขา เพื่อฟื้นฟูสมรรถภาพของผู้พิการตามนโยบายของรัฐบาล ผู้ทำการวิจัยได้ศึกษาค้นคว้าการใช้งานและลักษณะทั่ว ๆ ไป จึงได้ทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้น ระหว่างผู้ใช้งานหรือผู้พิการทางขา กับตัวรถจักรยานยนต์สามล้อที่ใช้ขายสลากกินแบ่งรัฐบาล ซึ่งปัญหาและชั้นตอนต่าง ๆ มีดังนี้

วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์

เพื่อออกแบบปรับปรุง รถจักรยานยนต์สามล้อขายสลากกินแบ่งรัฐบาลสำหรับผู้พิการทางขาข้างใดข้างหนึ่ง และเป็นรถจักรยานยนต์สามล้อที่มีเนื้อที่ใช้สอยภายในตัวรถสำหรับคนหนึ่งคนเท่านั้น

ปัญหาที่เกิดขึ้น

1. ความสามารถในการใช้เท้าของผู้พิการทางขาไม่เท่ากัน ไม่สามารถใช้ร่วมกันได้
2. อุปกรณ์ประกอบการขายในแบบเดิม บิดบังด้านหน้าทำให้ทัศนวิสัยเสีย
3. รถจักรยานยนต์สามล้อแบบเดิม ไม่มีส่วนเก็บของหรือสัมภาระภายในตัวรถ
4. การยึดติดอุปกรณ์ต่าง ๆ กับตัวรถ ไม่มั่นคงแข็งแรงและไม่ถาวร

แนวทางการแก้ปัญหา

1. ควรเป็นรถจักรยานยนต์สามล้อที่ผู้พิการทางขาสามารถขับขี่ได้ทุกคน
2. การติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในตัวรถต้องไม่ทำให้ทัศนวิสัยในการขับขี่เสีย โดยเฉพาะด้านหน้าของตัวรถ
3. ควรจะมีที่สำหรับเก็บสัมภาระ ที่ผู้พิการทางขาจะต้องนำไปด้วยในขณะดำเนินการขาย
4. อุปกรณ์ที่ประกอบกับตัวรถควรจะมีการยึดติดที่แน่นหนาถาวร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอบเขตการศึกษาข้อมูล

1. ศึกษาพฤติกรรมในการขายสลากกินแบ่งรัฐบาลของผู้พิการทางขา
2. ศึกษาปัจจัยรายนยนต์สามล้อที่ผู้พิการทางขาใช้ในการขายสลากกินแบ่งรัฐบาล
3. ศึกษาลักษณะความพิการของผู้พิการทางขา

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหาของรถจักรยานยนต์สามล้อขายสลากกินแบ่งรัฐบาล
2. รวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ค้นคว้าและวิจัยจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ
3. วิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมและสรุปผลการวิเคราะห์ เพื่อที่จะทำการออกแบบ
4. ทำการออกแบบ เขียนแบบ และทำต้นแบบหรือหุ่นจำลอง

ขอบเขตการออกแบบ

รถจักรยานยนต์สามล้อขายสลากกินแบ่งรัฐบาล สำหรับผู้พิการทางขาข้างใดข้างหนึ่งมีส่วนเก็บสัมภาระสำหรับเก็บให้มิดชิด และสามารถใช้งานได้ไม่เกินหนึ่งคน

ผลที่จะได้รับ

รถจักรยานยนต์สามล้อสำหรับขายสลากกินแบ่งรัฐบาล ที่ผู้พิการทางขาข้างใดข้างหนึ่งสามารถใช้งานได้เพียงหนึ่งคน ไม่ว่าจะเป็นการใช้เพื่อการขาย หรือใช้เพื่อการอื่น จะเป็นการสนับสนุนผู้พิการทางขา ให้มีประสิทธิภาพในการช่วยเหลือตนเองมากขึ้น

สรุปผลการออกแบบ

เป็นรถจักรยานยนต์สามล้อขายสลากกินแบ่งรัฐบาลสำหรับผู้พิการทางขา เฉพาะพิการขาข้างเดียว ใช้โครงสร้างและระบบการทำงานต่าง ๆ เช่นเดียวกับรถจักรยานยนต์ทั่วไป มีขนาดเล็กและมีอุปกรณ์อำนวยความสะดวกสนับสนุนการขายสลากกินแบ่งรัฐบาล เช่น ที่เก็บสลากกินแบ่งรัฐบาลสำรอง ที่เก็บสัมภาระต่าง ๆ ที่จะต้องนำไปด้วยของผู้พิการทางขาและส่วนแสดงสลากกินแบ่งรัฐบาลที่มีการยึดติดกับตัวรถอย่างมั่นคงแข็งแรง และสามารถบิดหรือเก็บให้มิดชิดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะ

เวลาที่จำกัดและจำนวนข้อมูลที่มีมากมาย ทำให้ผลงานการวิจัยสำเร็จได้ในระดับหนึ่ง ยังไม่สมบูรณ์นักซึ่งสิ่งที่ขาดหายไปที่ควรจะต้องศึกษาเพิ่มเติมมีดังนี้

- ศึกษาจำนวนผู้ใช้หรือความต้องการของผู้ใช้ มีมากพอที่จะนำมาผลิตในอุตสาหกรรมขนาดเล็กเท่านั้น มีปัญหาในเรื่องต้นทุนการผลิตและมาตรฐานในการผลิตหรือไม่
- ศึกษารายละเอียดของกลไกภายในตัวรถและแสดงให้เห็นมากกว่านี้
- ศึกษาความต้องการพื้นที่ในการใช้งาน และความสำคัญของอุปกรณ์ที่ผู้พิการทางขาหรือผู้ใช้งานต้องการใช้อย่างแท้จริง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิติกรรมประกาศ

ในการทำวิทยานิพนธ์ โครงการออกแบบปรับปรุงรถจักรยานยนต์สามล้อชายผลาก
ถิ่นแก่รัฐบาลสำหรับผู้พิการทางขา สามารถสำเร็จได้ด้วยดี อันเนื่องมาจากการสนับสนุนใน
หลาย ๆ ด้าน ซึ่งเป็นแรงผลักดันคือความก้าวหน้าของวิทยานิพนธ์ ทำให้สามารถสำเร็จ
ลุล่วงได้ด้วยดี กระผมรู้สึกซาบซึ้งและขอจดจำหลังการสนับสนุน และไมตรีจิตที่ได้อย่างไม่มีวัน
ลืม เลื่อนตลอดกาลนาน จากบุคคลเหล่านี้ ขอขอบพระคุณอย่างสูง

มารดาและครอบครัว

ผู้เคียวเข็ดและท่วงโย เป็นแรงผลักดัน
ที่กระผมไว้ใจจะคอยแทนได้อย่างหมดสิ้น

อาจารย์อุดมศักดิ์ สาริบุตร

ผู้ให้คำปรึกษา ทั้งทางด้านข้อมูล และ
การออกแบบรวมทั้งการประสิทธิ์ประสาท
วิชาความรู้

อาจารย์ถนอม จันทรหมื่นไว

ผู้ให้คำปรึกษาด้านข้อมูลและการออกแบบ

อาจารย์ปรีชาพร วงศ์อนุตรโรจน์

ผู้ให้คำปรึกษาทางด้านข้อมูล และให้
ความเอ็นดู

เพื่อน ๆ

เป็นกลุ่มที่ให้กำลังใจ และเป็นจุดกำเนิด
ของพลังในการดำเนินการนี้จนสำเร็จ

น้อง ๆ

กลุ่มที่เปรียบเสมือน แขน ขา เครื่องจักร
ซึ่งเคลื่อนไหวอย่างเจียบ ๆ แต่มีประสิทธิ
ภาพอย่างดียิ่ง

บุคคลอื่น ๆ

กลุ่มที่สามารถให้รายละเอียดค่อย ๆ ซึ่ง
เป็นที่มาของรายละเอียดใหญ่ บางคนไม่
รู้จักกัน บางคนรู้จัก แต่ไม่รู้ชื่อ บุคคลต่าง ๆ
เหล่านี้ก็มีส่วนให้ประสบการณ์ และความรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไมตรีจิตของทุก ๆ ท่านที่กล่าวถึง และท่านที่ไม่ได้กล่าวถึงในที่นี้ กระผมขอกล่าว
ขอบพระคุณทุก ๆ ท่าน อีกครั้งหนึ่งที่มีส่วนทำให้กระผมบรรลุถึงความสำเร็จ และขอสิ่งนี้จง
สะท้อนกลับไปยังทุก ๆ ท่านร้อยเท่าพันทวีคูณ ขอขอบพระคุณอย่างสูง

(นายปอ ชิ่งสัมปทาน)

ผู้ดำเนินการวิจัยค้นคว้าและออกแบบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

อนุมัติผล	ก-ข
บทคัดย่อ	ค-จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ-ช
สารบัญ	๗-๗
รายการตารางประกอบ	ฎ
รายการภาพประกอบ	ฏ-ณ
บทที่	
1. บทนำ	
1.1 คำนำ	1
1.2 เหตุผลและที่มาของการทำวิทยานิพนธ์	2
1.3 วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์	3
1.4 ความเป็นมาของปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา	4
1.5 ขอบเขตของการศึกษาข้อมูล	8
1.6 วิธีดำเนินการวิจัย	9
1.7 ขอบเขตของการออกแบบ	9
1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	9
2. การศึกษาริทยานิพนธ์และวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ลักษณะอาการและความสามารถของผู้พิการ	10
2.2 จิตวิทยาคนพิการ	17
2.3 การเดินด้วยไม้ค้ำยันของผู้พิการทางขา	21
2.4 พฤติกรรมในการขายสลากกินแบ่งรัฐบาลของผู้พิการทางขา ที่ใช้รถจักรยานยนต์สามล้อ	23
2.5 อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการขายสลากกินแบ่งรัฐบาล ของผู้พิการทางขา	29
2.6 ส่วนประกอบของรถจักรยานยนต์	36

2.7	หลักการทํางานของเครื่องจักรยานยนต์	38
2.8	โครงสร้างจักรยานยนต์	43
2.9	ระบบรองรับและระบบบังคับเลี้ยวรถจักรยานยนต์	50
2.10	ล้อและยางของรถจักรยานยนต์	67
2.11	ระบบเบรครถจักรยานยนต์	71
2.12	อุปกรณ์เครื่องขับใช้โซ่	80
2.13	วัสดุและคุณสมบัติของวัสดุ	85
2.14	การศึกษาเกี่ยวกับสี	98
2.15	สัดส่วนมาตรฐานของคนไทย	104
2.16	พระราชบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับการบรรทุกของยานพาหนะ	113
3.	วิธีดำเนินงานและรวบรวมข้อมูล	
3.1	วิธีสำรวจและรวบรวมข้อมูล	117
3.2	แหล่งข้อมูลที่ศึกษา	118
3.3	เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล	119
3.4	ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	120
3.5	การศึกษาข้อมูลเพื่อการออกแบบ	123
4.	การวิเคราะห์ข้อมูล	
4.1	การวิเคราะห์เหตุการณ์การเดินทางของผู้โดยสารทางขา	144
4.2	การวิเคราะห์เครื่องยนต์ที่นำมาใช้	146
4.3	การวิเคราะห์ชนิดของเครื่องยนต์	147
4.4	การวิเคราะห์ระบบเกียร์	148
4.5	การวิเคราะห์โครงสร้าง	150
4.6	การวิเคราะห์การเสียดใช้ขนาดของล้อ	151
4.7	การวิเคราะห์การเสียดใช้ชนิดของล้อ	152
4.8	การวิเคราะห์ระบบส่งกำลัง	153
4.9	การวิเคราะห์ระบบรองรับด้านหน้า	154
4.10	การวิเคราะห์ระบบเบรค	156

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.11	การวิเคราะห์วัสดุเพื่อนำมาทำส่วนประกอบตัวรถ	157
4.12	การวิเคราะห์วัสดุเพื่อนำมาทำโครงสร้าง	158
4.13	การวิเคราะห์การจัดวางเนื้อที่ใช้สอย	160
4.14	การวิเคราะห์การวางตำแหน่งล้อ	161
4.15	การวิเคราะห์ตำแหน่งส่วนใช้สอยอื่น ๆ	162
4.16	การวิเคราะห์ส่วนรองรับสำหรับผู้ขับขี่	164
4.17	การวิเคราะห์การจัดวางอุปกรณ์ภายในตัวรถ	167
4.18	การวิเคราะห์ขนาดของส่วนแสดงสลากกินแบ่งรัฐบาล	171
4.19	การวิเคราะห์ระบบล้อของกล่องเก็บภายในตัวรถ	172
4.20	การวิเคราะห์หลักกับตัวรถจักรยานยนต์สามล้อ	173
5.	การออกแบบ	
5.1	การสรุปข้อมูลเพื่อการออกแบบ	179
5.2	การออกแบบร่าง	183
5.3	การเขียนแบบ	185
5.4	หุ่นจำลอง	192
6.	สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	
6.1	เหตุผลและที่มาของการทำวิทยานิพนธ์	194
6.2	ข้อเสนอแนะ	198
	บรรณานุกรม	199
	ภาคผนวก	200
	ประวัติผู้ทำวิจัย	208

รายการตารางประกอบ

ตารางที่ 1	แสดงตัวเลขมิติส่วนต่าง ๆ ของร่างกายสำหรับผู้พิการทางขา	106
ตารางที่ 2	ตารางการวิเคราะห์อุปสรรคในการขายสลากกินแบ่งรัฐบาล	145
ตารางที่ 3	ตารางการวิเคราะห์การเลือกใช้น้ำหนักของเครื่องยนต์	146
ตารางที่ 4	ตารางการวิเคราะห์ชนิดของเครื่องยนต์	147
ตารางที่ 5	ตารางการวิเคราะห์ระบบเกียร์	149
ตารางที่ 6	ตารางการวิเคราะห์ชนิดของโครงสร้าง	150
ตารางที่ 7	ตารางการวิเคราะห์การเลือกใช้อัลลอย	151
ตารางที่ 8	ตารางการวิเคราะห์ชนิดของล้อ	152
ตารางที่ 9	ตารางการวิเคราะห์ระบบส่งกำลัง	153
ตารางที่ 10	ตารางการวิเคราะห์ระบบรองรับด้านหน้า	155
ตารางที่ 11	ตารางการวิเคราะห์ระบบเบรก	156
ตารางที่ 12	ตารางการวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ทำส่วนประกอบตัวรถ	158
ตารางที่ 13	ตารางการวิเคราะห์วัสดุเพื่อใช้ทำโครงสร้าง	159
ตารางที่ 14	ตารางการวิเคราะห์การจัดวางพื้นที่ใช้สอย	161
ตารางที่ 15	ตารางการวิเคราะห์การจัดวางตำแหน่งล้อ	162
ตารางที่ 16	ตารางการวิเคราะห์การจัดวางตำแหน่งพื้นที่ใช้สอยอื่น	164
ตารางที่ 17	ตารางการวิเคราะห์เบาะรองนั่งสำหรับผู้ขับขี่	167
ตารางที่ 18	ตารางการวิเคราะห์การวางตำแหน่งไม้ค้ำยันภายในตัวรถ	168
ตารางที่ 19	ตารางการวิเคราะห์ตำแหน่งส่วนเก็บสำรอง	169
ตารางที่ 20	ตารางการวิเคราะห์ขนาดส่วนเก็บสำรอง	170
ตารางที่ 21	ตารางการวิเคราะห์ขนาดของส่วนแสดงสลากกินแบ่งรัฐบาล	171
ตารางที่ 22	ตารางการวิเคราะห์ระบบล็อคฝากล่องต่าง ๆ ภายในตัวรถ	172
ตารางที่ 23	ตารางการวิเคราะห์สีของรถจักรยานยนต์สามล้อ	173

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการภาพประกอบ

ภาพประกอบที่ 1	แสดงการใช้เท้าของผู้พิการกับรถจักรยานยนต์สามล้อ	5
ภาพประกอบที่ 2	แสดงอุปกรณ์ที่ประกอบกับรถจักรยานยนต์สามล้อ	6
ภาพประกอบที่ 3	แสดงสัมภาระของผู้พิการในการขายสลากกินแบ่งรัฐบาล	7
ภาพประกอบที่ 4	แสดงลักษณะของผู้พิการที่ไม่สามารถใช้น้ำหนักบนขา	11
ภาพประกอบที่ 5	แสดงลักษณะของผู้พิการที่ไม่สามารถใช้ท่อนขา	12
ภาพประกอบที่ 6	แสดงลักษณะของผู้พิการที่ข้อต่อ เข้า เสื่อม	12
ภาพประกอบที่ 7	แสดงลักษณะของผู้พิการที่การ เดิน ไม่คงที่	13
ภาพประกอบที่ 8	แสดงลักษณะของผู้พิการที่การ เดิน ไม่แน่นอน	14
ภาพประกอบที่ 9	แสดงลักษณะของผู้พิการที่มีร่างกายอ่อนแอ	15
ภาพประกอบที่ 10	แสดงลักษณะของผู้พิการอัมพาตครึ่งท่อนล่าง	16
ภาพประกอบที่ 11	แสดงวิธีการเดินด้วยไม้ค้ำยันของผู้พิการทางขา	22
ภาพประกอบที่ 12	แสดงพฤติกรรมการดำเนินการขายสลากกินแบ่งรัฐบาล	26
ภาพประกอบที่ 13	แสดงลักษณะการยัดคิดสลากกินแบ่งรัฐบาล	27
ภาพประกอบที่ 14	แสดงลักษณะการเรียงสลากกินแบ่งรัฐบาล	28
ภาพประกอบที่ 15	แสดงลักษณะกล่องเก็บและแสดงสลากกินแบ่งรัฐบาล	29
ภาพประกอบที่ 16	แสดงลักษณะตัวล้อค 1	30
ภาพประกอบที่ 17	แสดงลักษณะตัวล้อค 2	30
ภาพประกอบที่ 18	แสดงลักษณะตัวล้อค 3	31
ภาพประกอบที่ 19	แสดงลักษณะตัวล้อค 4	31
ภาพประกอบที่ 20	แสดงไม้ค้ำยันรักแร้สำหรับผู้พิการทางขา	32
ภาพประกอบที่ 21	แสดงไม้เท้าสำหรับคนพิการทางขา	32
ภาพประกอบที่ 22	แสดงรถจักรยานยนต์สามล้อขายสลากกินแบ่งรัฐบาล	34
ภาพประกอบที่ 23	แสดงรถจักรยานยนต์สามล้อขายสลากกินแบ่งรัฐบาล	35
ภาพประกอบที่ 24	แสดงโครงสร้างรถจักรยานยนต์ทำจาก เหล็กท่อกววง	36
ภาพประกอบที่ 25	แสดงการทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ	40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพประกอบที่	26	แสดงการทำงานของเครื่องยนต์ 2 จังหวะ	41
ภาพประกอบที่	27	แสดงโครงแบบโคมอน	44
ภาพประกอบที่	28	แสดงโครงแบบเครเคิล	45
ภาพประกอบที่	29	แสดงโครงแบบเครเคิล	46
ภาพประกอบที่	30	แสดงโครงแบบแมคคอน	48
ภาพประกอบที่	31	แสดงโครงแบบอันเตอร์บอน	48
ภาพประกอบที่	32	แสดงโครงตัวถังเครื่องยนต์	49
ภาพประกอบที่	33	แสดงการรองรับของจักรยานยนต์	50
ภาพประกอบที่	34	แสดงการรองรับแบบข้อต่อ หรือขาไก่	51
ภาพประกอบที่	35	แสดงการทำงานของกรรองรับแบบข้อต่อ หรือขาไก่	52
ภาพประกอบที่	36	แสดงระบบรองรับต่าง ๆ	53
ภาพประกอบที่	37	แสดงแยกส่วนประกอบของตะเกียบ	54
ภาพประกอบที่	38	แสดงระบบรองรับแบบท้ายแข็ง	55
ภาพประกอบที่	39	แสดงระบบรองรับแบบลูกสูบ (ไทรอัมพ์)	55
ภาพประกอบที่	40	แสดงระบบรองรับแบบแขนกระดก	56
ภาพประกอบที่	41	แสดงโช้คอัพที่ใช้ในรถจักรยานยนต์	57
ภาพประกอบที่	42	แสดงการเปรียบเทียบการทำงานของโช้คอัพ	58
ภาพประกอบที่	43	แสดงการปรับการบีนของสปริง	58
ภาพประกอบที่	44	แสดงระบบรองรับโช้คอัพหลังแบบคู่	60
ภาพประกอบที่	45	แสดงระบบรองรับโช้คอัพแบบเดี่ยว	61
ภาพประกอบที่	46	แสดงหัวบังคับเลี้ยว	62
ภาพประกอบที่	47	แสดงความแตกต่างมุมองศาหัวบังคับเลี้ยว	62
ภาพประกอบที่	48	แสดง TIPLE CLAMP	63
ภาพประกอบที่	49	แสดงอุปกรณ์รองรับหัวบังคับเลี้ยว	63
ภาพประกอบที่	50	แสดงมือจับ (HANDLE)	64
ภาพประกอบที่	51	แสดงลักษณะการจับยึดแฮนด์ เดิล	64
ภาพประกอบที่	52	แสดงคิน เทียบบ เบรคล้อหลัง	65
ภาพประกอบที่	53	แสดงมุมคาสเตอร์และมุม เทลล	66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพประกอบที่ 54	แสดงลักษณะของล้อ	68
ภาพประกอบที่ 55	แสดงลักษณะล้อแบบซี่	69
ภาพประกอบที่ 56	แสดงกำลังของซี่ล้อ	70
ภาพประกอบที่ 57	แสดงการยุบตัวของโซ่ค็อกเมื่อ เบรก	72
ภาพประกอบที่ 58	แสดงเบรกที่มีลูกเบี้ยว 1 ตัว	74
ภาพประกอบที่ 59	แสดงเบรกที่มีลูกเบี้ยว 2 ตัว	75
ภาพประกอบที่ 60	แสดงการทำงานของคิสต์ เบรก	76
ภาพประกอบที่ 61	แสดงเบรกแบบคิสต์ เบรก	77
ภาพประกอบที่ 62	แสดงเบรกแบบไฮโดรลิกสำหรับคิสต์ เบรก	78
ภาพประกอบที่ 63	แสดงคิสต์ เบรก	79
ภาพประกอบที่ 64	แสดงหน้าตัดของคิสต์ เบรก	79
ภาพประกอบที่ 65	แสดงการเคลื่อนที่ของคาลิปเปอร์ของเบรก	79
ภาพประกอบที่ 66	แสดงระบบใช้โซ่	80
ภาพประกอบที่ 67	แสดงการค่อโซ่	81
ภาพประกอบที่ 68	แสดงการหย่อนของโซ่	81
ภาพประกอบที่ 69	แสดงการบอกขนาดโซ่มาตรฐาน JIS	82
ภาพประกอบที่ 70	แสดงส่วนต่าง ๆ ของเสกอร์ล้อ	83
ภาพประกอบที่ 71	แสดงการขับเคลื่อนของเพลลา	84
ภาพประกอบที่ 72	แสดงสัดส่วน เฉลี่ยของผู้พิการ	107
ภาพประกอบที่ 73	แสดงพื้นที่การทำงาน เฉลี่ยที่สามารถปฏิบัติงานได้	107
ภาพประกอบที่ 74	แสดงความสามารถในการทรงตัวของคอค้ำข้าง	108
ภาพประกอบที่ 75	แสดงความสามารถในการหันศีรษะ	108
ภาพประกอบที่ 76	แสดงความสามารถในการเอียงตัว	108
ภาพประกอบที่ 77	แสดงความสามารถในการก้ม	108
ภาพประกอบที่ 78	แสดงความสามารถในการใช้หัวไหล่	109
ภาพประกอบที่ 79	แสดงความสามารถในการบิดข้อมือ	109
ภาพประกอบที่ 80	แสดงความสามารถในการงอข้อมือ	109
ภาพประกอบที่ 81	แสดงความสามารถในการงอข้อนิ้ว	109

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพประกอบที่	82	แสดงความสามารถการทำงานของมือ	110
ภาพประกอบที่	83	แสดงมุมมองจากทางด้านข้าง	111
ภาพประกอบที่	84	แสดงมุมมองด้านบน	112
ภาพประกอบที่	85	แสดงขั้นตอนวิธีการดำเนินการวิจัย	122
ภาพประกอบที่	86	แสดงลักษณะของผู้พิการที่ใช้รถจักรยานยนต์สามล้อ	124
ภาพประกอบที่	87	แสดงพฤติกรรมการเดินทางของผู้พิการทางขา	125
ภาพประกอบที่	88	แสดงการจัดวางอุปกรณ์แบบ เดิม	136
ภาพประกอบที่	89	แสดงการจัดวางอุปกรณ์และ เนื้อที่ใช้สอยแบบอื่น	137
ภาพประกอบที่	90	แสดงการจัดวางอุปกรณ์และ เนื้อที่ใช้สอยแบบอื่น	138
ภาพประกอบที่	91	แสดงการจัดวางอุปกรณ์และ เนื้อที่ใช้สอยที่สรุปได้	139
ภาพประกอบที่	92	แสดงตำแหน่งส่วนมือจับที่ใช้พุงตัว	140
ภาพประกอบที่	93	แสดงตำแหน่งของล้อ	140
ภาพประกอบที่	94	แสดงตำแหน่งของล้อ	141
ภาพประกอบที่	95	แสดงการจัดวางตำแหน่ง เนื้อที่ใช้สอย	160
ภาพประกอบที่	96	แสดงการจัดวางตำแหน่ง เนื้อที่ใช้สอยอื่น	163
ภาพประกอบที่	97	แสดงเบาะรองนั่งแบบที่ 1	165
ภาพประกอบที่	98	แสดง เบาะรองนั่งแบบที่ 2	165
ภาพประกอบที่	99	แสดงเบาะรองนั่งแบบที่ 3	165
ภาพประกอบที่	100	แสดงเบาะรองนั่งแบบที่ 4	166
ภาพประกอบที่	101	แสดงการเดินทางของผู้พิการทางขา	180
ภาพประกอบที่	102	แสดงพื้นที่การทำงานของผู้พิการทางขา	180
ภาพประกอบที่	103	แสดงการจัดวางตำแหน่ง ใช้สอยภายในตัวรถ	181
ภาพประกอบที่	104	แสดงการปฏิบัติกรายขาย	181
ภาพประกอบที่	105	แสดงความพิการของผู้ใช้งาน	182
ภาพประกอบที่	106	แสดงแบบร่างครั้งที่ 1	183
ภาพประกอบที่	107	แสดงแบบร่างครั้งที่ 2	183
ภาพประกอบที่	108	แสดงแบบร่างครั้งที่ 3	184
ภาพประกอบที่	109	แสดงการพัฒนาารูปแบบ	184

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพประกอบที่	110	แสดงทัศนียภาพ	185
ภาพประกอบที่	111	แสดงรูปด้าน	185
ภาพประกอบที่	112	แสดงรูปด้าน	186
ภาพประกอบที่	113	แสดงรูปด้าน	186
ภาพประกอบที่	114	แสดงรูปแยกส่วนประกอบ	187
ภาพประกอบที่	115	แสดงรูปขึ้นส่วนประกอบ	187
ภาพประกอบที่	116	แสดงรูปขึ้นส่วนประกอบ	188
ภาพประกอบที่	117	แสดงรูปขึ้นส่วนประกอบ	188
ภาพประกอบที่	118	แสดงรูปขึ้นส่วนประกอบ	189
ภาพประกอบที่	119	แสดงทัศนียภาพ	189
ภาพประกอบที่	120	แสดงภาพด้าน	190
ภาพประกอบที่	121	แสดงภาพด้าน	190
ภาพประกอบที่	122	แสดงการแยกส่วนประกอบ	191
ภาพประกอบที่	123	แสดงรายละเอียดขยาย	191
ภาพประกอบที่	124	แสดงหุ่นจำลองด้านหน้า	192
ภาพประกอบที่	125	แสดงหุ่นจำลองด้านข้าง	192
ภาพประกอบที่	126	แสดงหุ่นจำลองด้านข้าง	193
ภาพประกอบที่	127	แสดงหุ่นจำลองด้านหลัง	193

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ ๑

บทนำ

๑.๑ คำนำ

ในปีหนึ่ง ๆ มีผู้ได้รับอุบัติเหตุเป็นจำนวนมาก ทำให้ร่างกายต้องเสียอวัยวะบางส่วนไป เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดความพิการ นอกจากอุบัติเหตุแล้วยังมีอีกหลายสาเหตุที่ทำให้เกิดความพิการ เช่น พิกการมาตั้งแต่กำเนิด พิกการอันเนื่องมาจากโรคภัยไข้เจ็บ พิกการอันเนื่องมาจากสงคราม และสาเหตุอื่น ๆ ซึ่งนับวันจะมีผู้พิการมากขึ้น โดยเฉพาะความพิการทางขา ซึ่งมีความสำคัญต่อการเดิน จึงจำเป็นอย่างมากที่จะต้องมียุปกรณ์ที่จะช่วยในการเดิน เช่น ขาเทียม ไม้เท้า ไม้ค้ำยัน รถเข็น รถโยก ฯลฯ ดังนั้นชีวิตประจำวันของผู้พิการทางขาจะต้องมียุปกรณ์ในการช่วยเดินตลอดเวลา และจากอดีตจนถึงปัจจุบัน ได้มีการพัฒนาอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้สำหรับผู้พิการทางขาให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพที่ดีขึ้น จากการพัฒนาและความเจริญของโลกปัจจุบันมีแนวโน้มว่าในอนาคตจะมีการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีสูงขึ้นไปอีก อุปกรณ์ของผู้พิการทางขา ก็มีความทันสมัยขึ้นไปอีก ซึ่งจะเป็นการอำนวยความสะดวกสบายให้กับผู้พิการทางขา ให้มีประสิทธิภาพในการช่วยเหลือตัวเองและสามารถดำรงชีพได้ในสังคม

ดังนั้นจึงคิดทำอุปกรณ์สำหรับผู้พิการทางขา ที่ช่วยให้ผู้พิการเองสามารถดำรงชีพอยู่ในสังคมได้ เพื่ออำนวยความสะดวกสบายแก่ผู้พิการทางขา และยังเป็น การสนับสนุนในอาชีพของผู้พิการ อีกทั้งยังเป็น การสนับสนุนนโยบายของรัฐบาลในเรื่องของการฟื้นฟูสมรรถภาพของ คนพิการ และปัญหาคนว่างงาน อุปกรณ์ดังกล่าว คือ "จักรยานยนต์สามล้อขายสลากกินแบ่ง รัฐบาลสำหรับผู้พิการทางขา"

1:2 เหตุผลและที่มาของการทำวิทยานิพนธ์

คนเราจะอยู่อย่างมีความสุขถ้าไม่มีโรคภัยไข้เจ็บ แต่ไม่มีใครที่จะไม่ประสบพบเจอกับโรคภัยดังกล่าว โรคภัยไข้เจ็บสามารถรักษาให้หายได้ มีโรคภัยบางอย่างไม่สามารถรักษาให้หายขาดได้ และต้องเป็นเช่นนั้นตลอดไป โรคภัยที่ว่าคือ ความพิการนั่นเอง ฉะนั้น ผู้พิการจะต้องยอมรับสภาพความเป็นจริงของตนเอง จะต้องต่อสู้ต่อไปในสังคมให้มีความอยู่รอด โดยการช่วยเหลือตัวเองเพื่อดำรงชีวิตให้เป็นไปได้เหมาะสมในสังคม โดยมีอุปกรณ์ช่วยสำหรับผู้พิการนั้น ๆ และอุปกรณ์ช่วยผู้พิการที่มีบทบาทมากที่สุดคือ อุปกรณ์สำหรับผู้พิการทางขา ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ใช้นำพา , เดินทาง เช่น ไม้เท้า ขาเทียม รถเข็น รถโยก ฯลฯ จากสถิติของผู้พิการทางขาที่ต้องใช้อุปกรณ์ดังกล่าวของโรงพยาบาลทหารผ่านศึก ซึ่งเป็นสถานที่ที่มีผู้พิการทางขามาขอรับการรักษายาบาลมากที่สุดแห่งหนึ่ง ในแผนกสังคมสงเคราะห์จะเป็นผู้อุปถัมภ์ช่วยเหลือและสรุปได้ว่าในปีหนึ่ง ๆ การจ่ายอุปกรณ์ช่วยเหลือเพิ่มจำนวนมากขึ้น และยังคงฝึกฝนอาชีพให้กับผู้พิการทางขาเหล่านี้ด้วย ซึ่งการฝึกฝนอาชีพนั้นก็แล้วแต่ความถนัดของแต่ละคน และยังให้ความช่วยเหลือทางด้านเงินทุนด้วย การขายสลากกินแบ่งรัฐบาลก็เป็นความช่วยเหลือทางด้านเงินทุนของทางโรงพยาบาล เราจึงพบเห็นผู้พิการทางขาอาชีพขายสลากกินแบ่งรัฐบาลมาก วิธีการขายก็มีอยู่หลายรูปแบบ โดยการยื่นขายเป็นจุด เป็นที่ หรือเร่ขาย โดยใช้อุปกรณ์ช่วยในการเดิน เช่น ไม้เท้า การเคลื่อนย้ายแหล่งขายจะต้องมีผู้ช่วยเหลือในการรับส่ง ต่อมาผู้พิการทางขาเริ่มนำอุปกรณ์ต่าง ๆ เข้ามาช่วยเพื่อที่จะสามารถดำเนินงานได้เพียงลำพังอุปกรณ์ที่ว่าเป็นคือ รถเข็น แคร่รถเข็นทำให้ผู้พิการทางขาต้องเหน็ดเหนื่อยมากจากการเดินทาง ในการย้ายแหล่งขายและการเดินทาง ทั้งยังอันตรายจากการเดินทางบนท้องถนนอีกด้วย ต่อมา ได้มีผู้พิการทางขาได้นำรถโยก ซึ่งเป็นจักรยานสามล้อขับเคลื่อนโดยการใช้อ้อมโยกมาใช้ในการขายสลากกินแบ่งรัฐบาล ทำให้ผู้พิการทางขาสามารถเดินทางได้ไกลขึ้นและยังหุ่นแรงได้มาก รถโยกแบบนี้เป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลายในหมู่ผู้พิการที่ขายสลากกินแบ่งรัฐบาล แต่เนื่องจากการแข่งขันในการขายสลากกินแบ่งรัฐบาลของผู้พิการทางขาและกลุ่มอื่น ๆ การขายสลากกินแบ่งรัฐบาลเป็นการค้าที่ทำเงินได้มากพอสมควร ทำให้การแข่งขันทวีความรุนแรงขึ้น ถึงขนาดได้มีการนำรถจักรยานยนต์สามล้อมาใช้ในการขายสลากกินแบ่งรัฐบาล เพราะสามารถหุ่นแรงให้ผู้พิการทางขาได้มาก โดยเฉพาะการเดินทางในระยะไกลและมีความปลอดภัย รวดเร็วกว่ารถโยกมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นในปัจจุบันนี้ ผู้พิการทางขา นิยมนำรถจักรยานยนต์สามล้อประเภทนี้มาใช้ในการขายสลากกินแบ่งรัฐบาลกันมาก เพราะสามารถทำรายได้เพิ่มมากขึ้น แต่รถจักรยานยนต์สามล้อนี้ เป็นการตัดแปลงมาจากรถจักรยานยนต์สองล้อ ซึ่งระบบใช้งานซับซ้อน ผู้พิการทางขาบางคนไม่สามารถขับขี่ได้ อุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ ก็ไม่มั่นคงแข็งแรง จักรยานยนต์สามล้อนี้ เป็นการตัดแปลงของผู้พิการทางขา เพื่อให้เหมาะสมกับความสามารถและความต้องการของตนเอง ฉะนั้นรถจักรยานยนต์สามล้อดังกล่าวจึงยังไม่ได้มาตรฐาน ควรจะมีการปรับปรุงให้มีความเหมาะสมและเป็นมาตรฐานสำหรับผู้พิการทางขาทั่วไป เพื่อการขายสลากกินแบ่งรัฐบาล โดยคำนึงถึงความปลอดภัยและความสะดวกสบาย ในการนี้จะเป็นการสนับสนุนให้ผู้พิการมีรายได้เพิ่มขึ้น อีกทั้งยังสอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาล ใน เรื่องของการฟื้นฟูสมรรถภาพของผู้พิการทางขาอีกด้วย

1.3 วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์

เพื่อออกแบบปรับปรุงรถจักรยานยนต์สามล้อขายสลากกินแบ่งรัฐบาล สำหรับผู้พิการทางขา ซึ่งมีลักษณะดังนี้

- สำหรับผู้พิการทางขาที่ใช้ไม้เท้าค้ำยัน ช่วยในการเดินเท่านั้น เพราะผู้พิการที่ใช้อุปกรณ์อื่น ๆ ช่วยในการเดินจะไม่สะดวกและเป็นอันตรายในการขับขี่ เช่น ผู้พิการทางขาที่ใช้รถเข็น จะไม่สามารถทรงตัวได้อย่างมั่นคงบนรถจักรยานยนต์สามล้อ ในขณะที่ขับขี่ จะทำให้เกิดอันตรายถ้าเกิดการผลัดตกลงมา

- สามารถใช้งานได้เพียง 1 คน หรือมีน้ำหนักบรรทุกได้เพียง 1 คนเท่านั้น (น้ำหนักไม่เกิน 70 กิโลกรัม)

- มีเนื้อที่ใช้สอยภายในตัวรถเฉพาะเพียง 1 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ความเป็นมาของปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา

เนื่องจากความพิการของผู้พิการทางขาซึ่งมีความแตกต่างจากบุคคลปกติ จึงมีมาตรฐานต่างจากบุคคลปกติ เช่น มาตรฐานการใช้อุปกรณ์เครื่องมือ เครื่องใช้ต่าง ๆ เพราะผู้พิการมีขีดจำกัดอยู่ในระดับหนึ่ง ดังนั้น อุปกรณ์บางอย่างจึงจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขเพื่อผู้พิการโดยเฉพาะ แต่ผู้พิการทางขานั้นมีหลายประเภทลักษณะความพิการก็ต่างกัน ความสามารถในการใช้ขาหรือเท้าก็ต่างกันไป เช่น รถจักรยานยนต์สามล้อชายสลากกินแบ่งรัฐบาลของผู้พิการ เป็นอุปกรณ์ประจำของแต่ละคน ไม่สามารถที่จะเปลี่ยนมือหรือสลับกันใช้งาน หรือผู้พิการที่ขยับขี้นไม่เป็นเลยก็ไม่สามารถที่จะขยับขี้นใช้งานได้ ซึ่งอุปกรณ์นั้นจะเป็นมาตรฐานที่สามารถให้ผู้พิการหลาย ๆ คนใช้งานได้ หรือเปลี่ยนมือกันได้ เพราะความเป็นมาตรฐานจะช่วยในเรื่องของการลดต้นทุนในการผลิต ในหลาย ๆ ด้าน ที่มาของปัญหาต่าง ๆ เหล่านี้พอจะสรุปแยกเป็นหัวข้อได้ดังนี้

ที่มาของปัญหาเกี่ยวกับผู้ใช้

- ลักษณะของความพิการทางขาที่แตกต่างกันของผู้พิการ เช่น พิการขาคนละข้าง ความสามารถในการใช้ขาและเท้าไม่เท่าเทียมกัน
- การเคลื่อนไหวของผู้พิการทางขามีขีดจำกัด ไม่สามารถเคลื่อนไหวได้อย่างเต็มที่เหมือนคนปกติทั่วไป
- จะต้องออกปฏิบัติการขายสลากกินแบ่งรัฐบาลเพียงลำพังคนเดียว โดยที่ไม่มีผู้ที่คอยให้ความช่วยเหลือ

ที่มาของปัญหาที่เกิดจากอุปกรณ์

- เป็นการดัดแปลงจากสองล้อเป็นสามล้อ การใช้งานในระบบยังคงเป็นแบบรถจักรยานยนต์สองล้ออยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การประกอบอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เป็นการตัดแปลงโดยใช้วัสดุง่าย ๆ เป็นวัสดุที่ทำได้ง่ายในท้องตลาดมาประกอบเข้าด้วยกันโดยวิธีง่าย ๆ
- ขีดจำกัดของการตัดแปลงสภาพ ในเรื่องของเนื้อที่ของตัวรถ สภาพความเหมาะสมของตัวรถ ฯลฯ

ปัญหาที่เกิดขึ้น



รูปที่ 1 แสดงการใช้เท้าของผู้พิการกับจักรยานยนต์สามล้อ

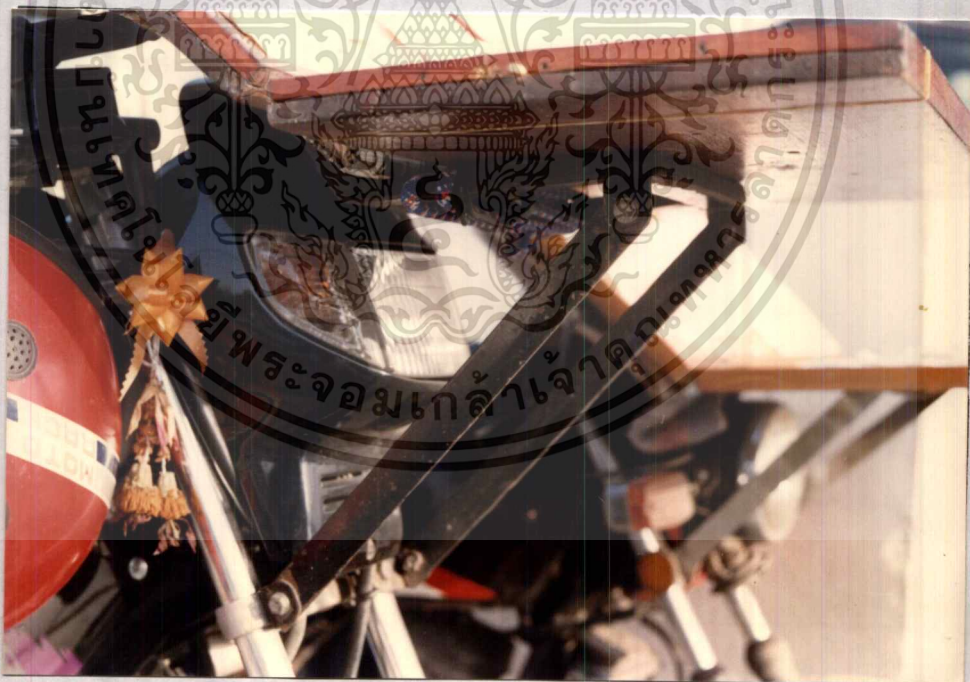
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.1 ความสามารถในการใช้เท้าของผู้พิการมีไม่เท่ากัน กล่าวคือ

- บางคนใช้เท้าขวาได้เพียงข้างเดียว
- บางคนใช้เท้าซ้ายได้เพียงข้างเดียว
- และบางคนอาจจะไม่คุ้นเคยในการใช้เท้าซ้ายที่จักรยานยนต์เลย

แนวทางการแก้ปัญหา

รถจักรยานยนต์สามล้อชายสลากกินแบ่งรัฐบาล ผู้พิการทางขาควรจะสามารถขับขี่ได้ทุกคน แม้กระทั่งผู้ที่ขับขี่จักรยานยนต์ไม่เป็นเลย เพื่อเป็นอุปกรณ์มาตรฐาน



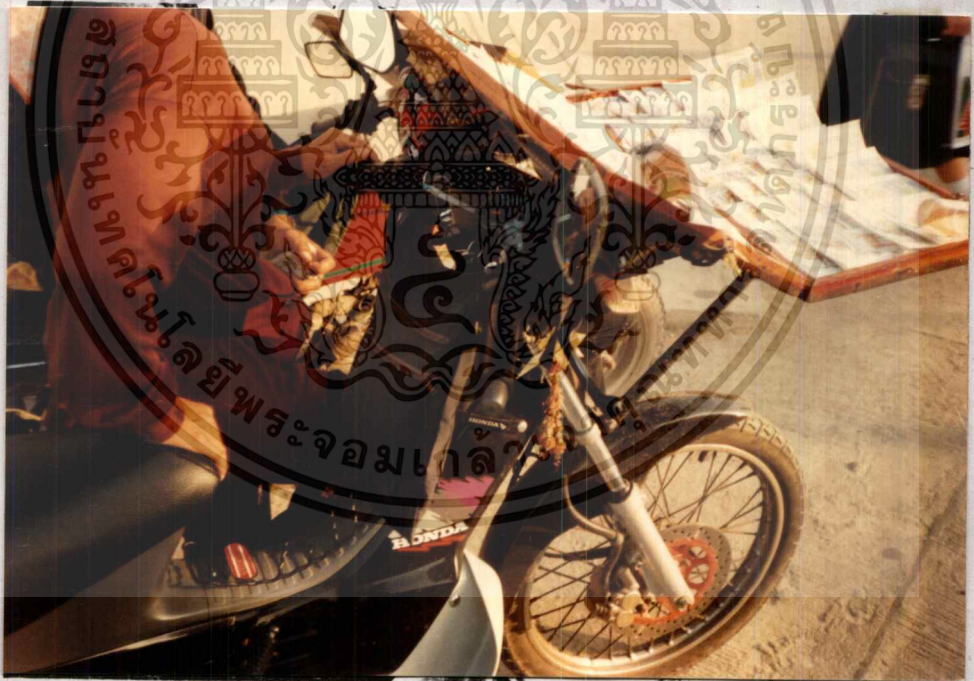
รูปที่ 2 แสดงอุปกรณ์ที่ประกอบกับรถจักรยานยนต์สามล้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.2 อุปกรณ์ที่ประกอบด้วยตัวรถ ทำให้ทัศนวิสัยทางด้านหน้าหายไปและจะทำให้เกิดอันตรายได้ เพราะผู้ขับขี่ที่เป็นผู้พิการทางขาจะมองทางไม่ชัดเจน

แนวทางการแก้ปัญหา

การติดตั้งอุปกรณ์อื่น ๆ ที่เป็นส่วนประกอบในการขายสลากกินแบ่งรัฐบาล ควรจะอยู่ในระดับที่เหมาะสม ไม่ทำให้ทัศนวิสัยหายไปขณะขับขี่ เพราะจะทำให้เกิดอันตรายถ้ามีสิ่งขีดขวางสายตาในขณะขับขี่



รูปที่ 3 แสดงสัมภาระของผู้พิการในการขายสลากกินแบ่งรัฐบาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.3 ไม่มีที่เก็บสัมภาระที่เป็นสัดส่วน ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญของผู้ที่ใช้ในการขายสลากกินแบ่งรัฐบาล เช่น ไม้เท้าค้ำยันในการเดิน กระเป๋าใส่ของเครื่องใช้ประจำตัว ฯลฯ

แนวทางการแก้ปัญหา

ควรจะมีส่วนเก็บอุปกรณ์อื่น ๆ ของผู้พิการ และสัมภาระของผู้พิการที่ใช้ในการขายสลากกินแบ่งรัฐบาล จะต้องเป็นสัดส่วนเหมาะสมกับการใช้งาน สามารถหยิบจับใช้งานได้ทันทีที่ต้องการใช้ และจะต้องอยู่ในรัศมีหยิบจับได้สะดวกสำหรับผู้พิการขณะนั่งปฏิบัติการขายสลากกินแบ่งรัฐบาลด้วย

1.5 ขอบเขตของการศึกษาข้อมูล

1. ศึกษาพฤติกรรมของผู้พิการทางขา ที่ขายสลากกินแบ่งรัฐบาล โดยการใช้จักรยานยนต์สามล้อ
2. ศึกษารถจักรยานยนต์สามล้อ ที่ใช้ในการขายสลากกินแบ่งรัฐบาล
3. ศึกษาอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ผู้พิการทางขานำมาใช้ในการขายสลากกินแบ่งรัฐบาล โดยการใช้รถจักรยานยนต์สามล้อ ในการขายสลากกินแบ่งรัฐบาล
4. ศึกษาระบบต่าง ๆ ของรถจักรยานยนต์
5. ศึกษาเครื่องยนต์ที่จะนำมาใช้กับรถจักรยานยนต์สามล้อขายสลากกินแบ่งรัฐบาล
6. ศึกษาโครงสร้างของรถจักรยานยนต์
7. ศึกษาวัสดุต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับรถจักรยานยนต์ และจักรยานยนต์สามล้อที่ใช้ขายสลากกินแบ่งรัฐบาล
8. ศึกษาสัดส่วนเฉลี่ยของผู้พิการทางขา
9. ศึกษาในเรื่องของสี และจิตวิทยาในการใช้สี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 วิธีการดำเนินการวิจัย

1. รวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ โดยละเอียด เช่น จากท้องสมุด จากแหล่งขายสลากกินแบ่งรัฐบาล จากที่ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ฯลฯ
2. ศึกษาข้อมูล และทำการวิเคราะห์ เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบ
3. สรุปผลการวิเคราะห์ นำผลการสรุปการวิเคราะห์มาออกแบบ
4. ทำการออกแบบ เขียนแบบ และทำคั่นแบบหรือหุ่นจำลอง

1.7 ขอบเขตของการออกแบบ

1. รถจักรยานยนต์สามล้อขายสลากกินแบ่งรัฐบาลสำหรับผู้พิการทางขา
2. รถจักรยานยนต์สามล้อขายสลากกินแบ่งรัฐบาลสำหรับผู้พิการทางขาข้างเดียว (ข้างใดข้างหนึ่ง)
3. รถจักรยานยนต์สามล้อขายสลากกินแบ่งรัฐบาลสำหรับผู้พิการทางขาที่ใช้ไม้เท้า หรือไม้ค้ำยัน เป็นอุปกรณ์ช่วยเดิน
4. รถจักรยานยนต์สามล้อขายสลากกินแบ่งรัฐบาลสำหรับผู้พิการทางขาที่สามารถบรรทุกได้เพียง 1 คน หรือสำหรับใช้งานในการขายได้เพียง 1 คน

1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. รถจักรยานยนต์สามล้อขายสลากกินแบ่งรัฐบาลสำหรับผู้พิการทางขาที่สะดวกสบายต่อการใช้งานของผู้พิการทางขาเพียงข้างเดียว โดยผู้พิการที่ขยับขีจะต้องเป็นผู้พิการที่ใช้ไม้เท้า , ไม้ค้ำยัน เป็นอุปกรณ์ในการช่วยเดิน
2. ได้อุปกรณ์ที่จะช่วยสนับสนุนอาชีพแก่ผู้พิการทางขา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาวิทยานิพนธ์และวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ลักษณะอาการและความสามารถของผู้พิการ

ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีความเกี่ยวเนื่องถึงผู้ป่วนั้น จำเป็นที่จะต้องศึกษาถึง ไปถึงลักษณะอาการของผู้ป่วนั้น ความสามารถทางร่างกายของผู้ป่วนั้น เพื่อที่จะได้นำมาพิจารณาในการออกแบบให้ผู้ป่วนั้นสามารถใช้งานในผลิตภัณฑ์ที่ได้ออกแบบมาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ลักษณะอาการและความสามารถของผู้ป่วนั้นที่นำมาพิจารณานี้มี 7 ประเภท คือ

2.1.1 ไม่สามารถใช้น้ำหนักบนขาได้ ผู้ป่วนั้นไม่สามารถจะเคลื่อนย้ายตัวเองได้ โดยสะดวก โดยการใช้ขาเดินหรืออาจจะเดินได้บ้างแต่ไม่สะดวกจะต้องมีคนช่วย เช่น ผู้ป่วนั้นเกี่ยวกับโรคกระดูกที่ขา , กระดูก TIBEA แดกหัก , ผู้ป่วนั้นที่เข้าเฝือกขา ฯลฯ ซึ่งอาจแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท

- ผู้ป่วนั้นสามารถใช้น้ำหนักบนขาข้างใดข้างหนึ่ง
- ผู้ป่วนั้นที่ไม่สามารถใช้น้ำหนักบนขาทั้งสองข้าง

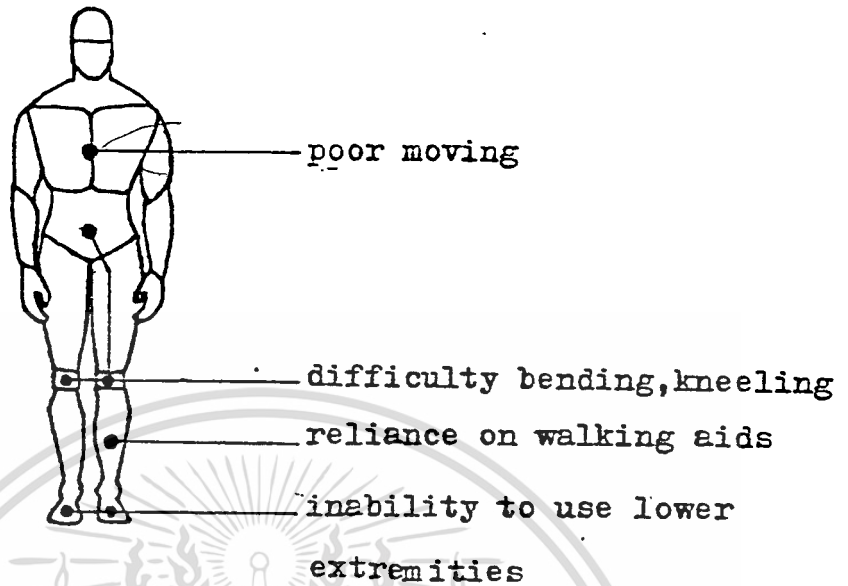
ส่วนใหญ่ผู้ป่วนั้นประเภทนี้จะมีร่างกายส่วนบนแข็งแรง สามารถใช้การได้ ลำตัวสามารถบิดไปมาได้ มีกำลังแขนพอสมควร ใช้ไม้ค้ำช่วยในการเดินได้ ผู้ป่วนั้นส่วนมากจะได้รับการปฐมพยาบาลแล้ว หรือเป็นผู้ป่วนั้นหักฟื้น

การใช้ชีวิตประจำวัน เช่น การพักผ่อนบนเตียงนอน การเคลื่อนย้ายตัวเองไปมาผู้ป่วนั้นจะใช้กำลังแขนและข้อมือ เป็นสำคัญ ผู้ป่วนั้นอาจเคลื่อนย้ายส่วนขาได้ด้วยความระมัดระวังหรือมีคนช่วย

ผู้ป่วนั้นลักษณะอาการเช่นนี้จะมีศูนย์การทรงตัว ในเวลานั่งตัวตรงเป็นปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

The Enabler

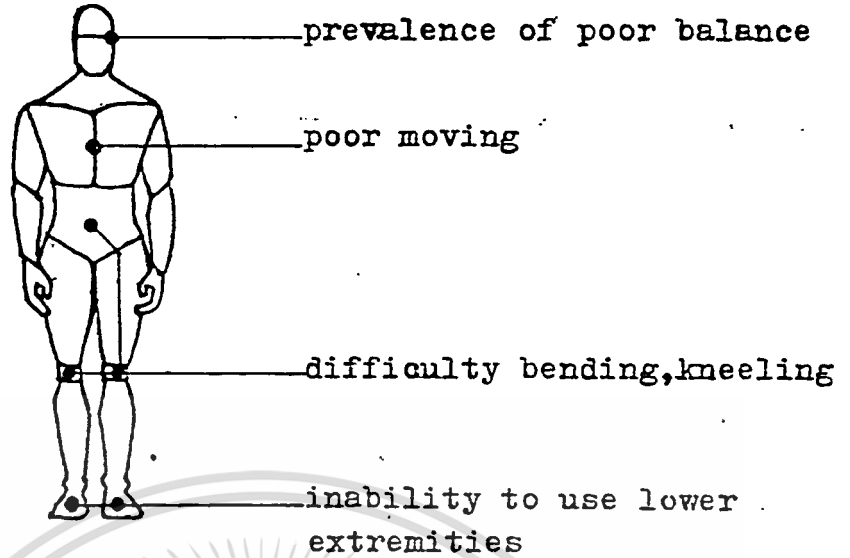


รูปที่ 4 แสดงลักษณะของผู้พิการ

2.1.2 ผู้ป่วยที่ไม่สามารถใช้ท่อนขาได้ อาจจะเนื่องมาจากกล้ามเนื้อขาไม่ทำงาน ทำให้ไม่มีกำลังขา แต่กล้ามเนื้อส่วนบนของร่างกายสามารถใช้ได้ปกติ เช่น ผู้ป่วยโรคเท้าช้าง (LYMPHEDEMA AFTER PHLEBITIS) ลักษณะอาการและพฤติกรรมของผู้ป่วยส่วนใหญ่จะคล้ายคลึงกับอาการของผู้ป่วยประเภทที่ 1

ผู้ป่วยประเภทนี้ไม่สามารถเคลื่อนไหวส่วนขาด้วยตัวเอง ต้องการผู้ช่วยเพราะขาดกำลังของกล้ามเนื้อขา ขามักจะงอได้แต่ไม่สามารถควบคุมบังคับได้ ซึ่งจะมีปัญหาเท้าตกจากที่พักเท้าได้ง่าย เวลาผู้ป่วยนั่งตัวตรงศูนย์การทรงตัวจะเอนไปทางด้านหลังมาก เนื่องจากไม่สามารถบังคับท่อนขาให้เกิดความสมดุลในด้านหน้า

The Enabler

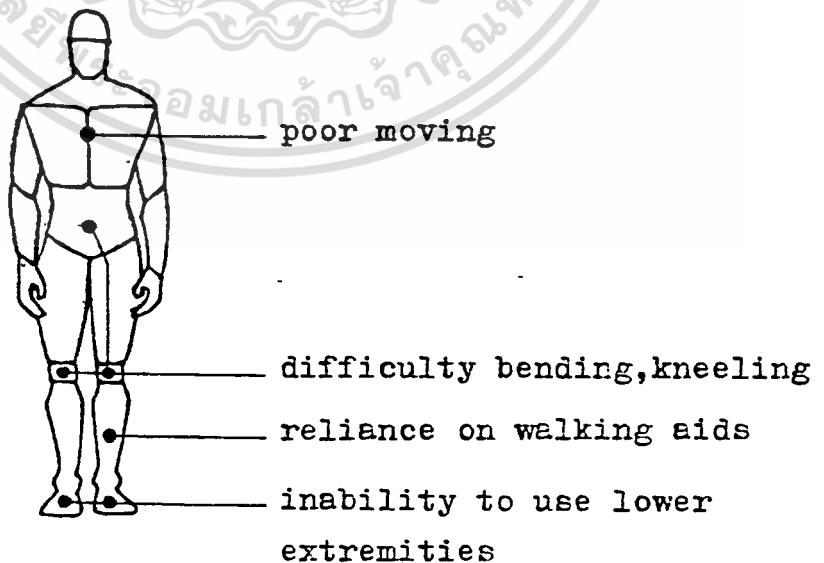


รูปที่ 5 แสดงลักษณะของผู้พิการ

2.1.3 ผู้ป่วยที่มีอาการเสื่อมของข้อต่อเข่า (RHEUMATOID KNEE) ลักษณะอาการประเภทนี้อาจมีความเจ็บปวดบริเวณข้อต่อด้วย พฤติกรรมจะคล้ายคลึงกับ 2 ประเภทแรก ร่างกายส่วนบนจะแข็งแรงพอสมควร แต่ผู้ป่วยประเภทนี้จะต้องประคองขามากกว่าปกติ เพื่อป้องกันการกระทบกระเทือนของข้อต่อ

ผู้ป่วยประเภทนี้การนั่งอาจจะมีอาการเกร็งส่วนลำตัวเพราะอาการปวด

The Enabler



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้แสดงลักษณะของผู้พิการ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.4 การเดินไม่คงที่ (PARKINSON'S DISEASE) ผู้ป่วยประเภทนี้มักจะมีสาเหตุมาจากความผิดปกติภายในร่างกายหรือความผิดปกติของสภาพจิตใจ ซึ่งทำให้ผลของจังหวะการก้าวเดินไม่สม่ำเสมอ เช่น ผู้ป่วยโรคประสาท ความรู้สึกและสำนึกภายในจิตใจไม่ปกติ จิตใจเลื่อนลอย ร่างกายขาดความควบคุม การทำงานของสมองเลอะเลือน ผู้ป่วยที่สูญเสียความรู้สึกส่วนล่างของร่างกายไม่สามารถบังคับร่างกายได้ตามความต้องการของร่างกาย

ผู้ป่วยประเภทนี้ลักษณะการเดินโซเซไปมา จังหวะการก้าวไม่สม่ำเสมอ บางรายเกิดอาการเกร็งหรือกระตุกของกล้ามเนื้อ การก้าวเดินเกิดอุปสรรคอย่างมาก การเคลื่อนไหวเชิงข้อสภาพการทรงตัวเมื่อนั่งทำได้ดีกว่ายืน และผู้ป่วยประเภทนี้มักจะต้องมียาที่เลี้ยงคอยช่วยเหลืออยู่เสมอ

The Enabler



poor moving

limitations of stamina

difficulty bending, kneeling

reliance on walking aids

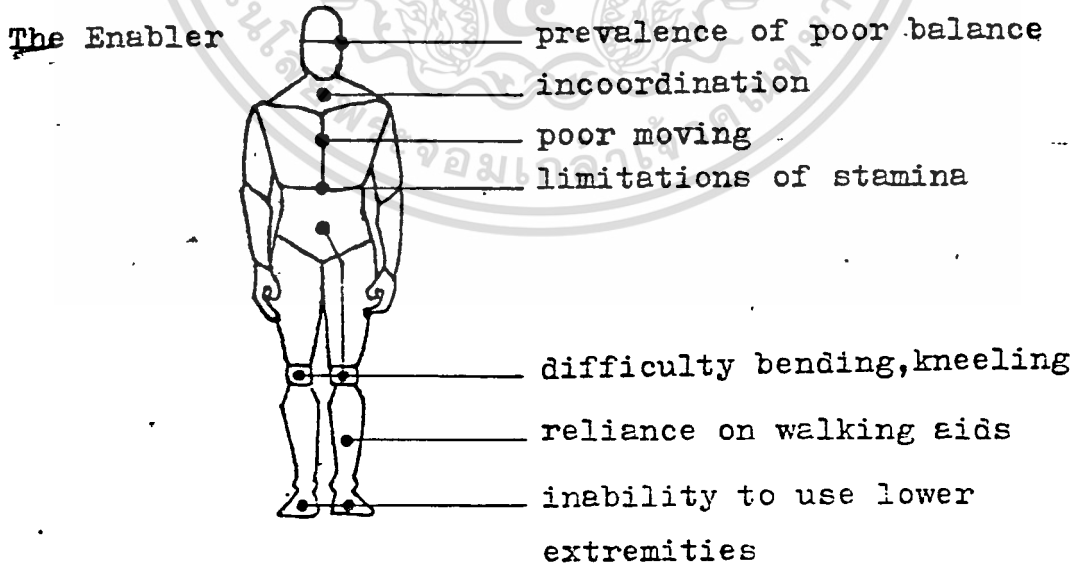
inability to use lower extremities

รูปที่ 7 แสดงลักษณะของผู้พิการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.5 ผู้ป่วยที่มีการเดินไม่แน่นอนเกี่ยวกับการตัดสินใจ ผู้ป่วยที่มีอาการเช่นนี้ มักจะมีสาเหตุมาจากสภาพจิตใจไม่ปกติ มีอาการหวาดกลัว วิตกกังวล ได้รับการกระทบ กระเทือนทางใจสมองมีนงง ผู้ป่วยประเภทนี้อาจมีอาการเจ็บป่วยทั้งภายในหรือภายนอก ร่างกาย ความผิดปกติต่าง ๆ ทำให้ไม่กล้าลงน้ำหนักบนขาหรือเท้า

ผู้ป่วยประเภทนี้จะมีลักษณะการก้าวเดินเชื่องช้า คาดคะเนช่วงจังหวะ การก้าวเดินของเท้าไม่ได้ ไม่มีความมั่นใจในการก้าว ใจสั่น กลัวหกล้ม แพทย์มักจะมีผู้ช่วยเหลือในการเดินและฝึกให้ผู้ป่วยช่วยตัวเองให้มาก พยายามสร้างความมั่นใจให้แก่ผู้ป่วย ซึ่งโดยปกติแล้วผู้ป่วยประเภทนี้การทำงานของกล้ามเนื้อและกระดูกมักเป็นปกติ แต่ผู้ป่วยต้องการความมั่นใจและกำลังใจ การรคนน้ำหนักของฝ่าเท้าอาจไม่เต็มที่ซึ่งจะทำให้เกิดอาการเกร็งช่วงขา



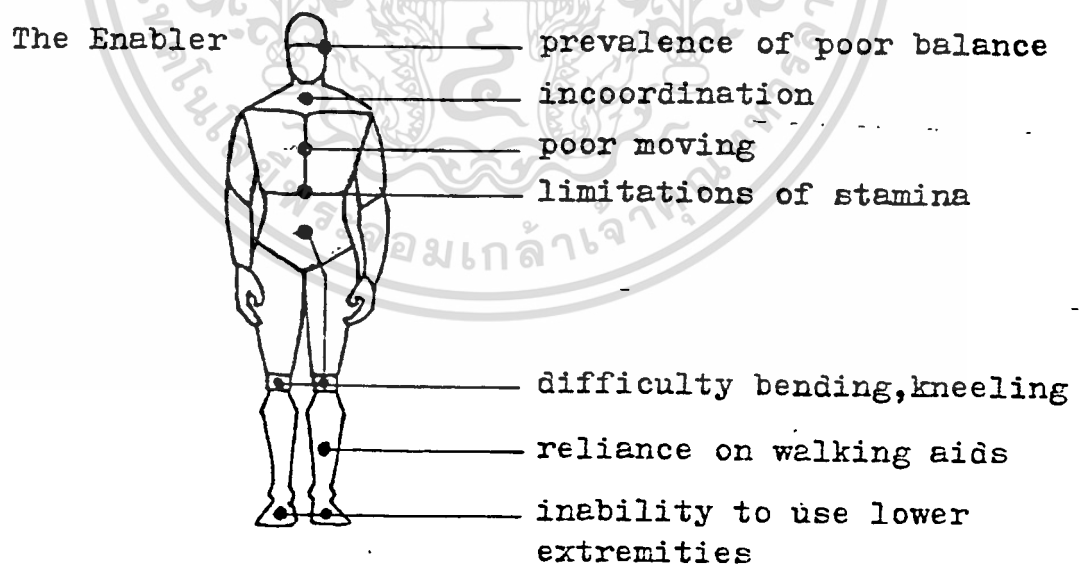


พ.พ.
ป.1799
2531

2.1.6 ผู้ป่วยที่มีร่างกายอ่อนแอ ผู้ป่วยประเภทนี้เมื่อมีความผิดปกติของร่างกาย มักจะมีผลกระทบไปทั่วร่างกาย ทำให้เกิดความอ่อนเพลีย ร่างกายอ่อนแอ ไม่สามารถปฏิบัติ ตัวไค้ดีเท่าเทียมคนปกติ ดังนั้น ผู้ป่วยประเภทนี้ต้องการการพักผ่อนเพื่อฟื้นฟูกำลัง และ สมรรถภาพของร่างกาย การพักผ่อนจะมี 2 แบบ คือ

- การนั่ง
- การนอน

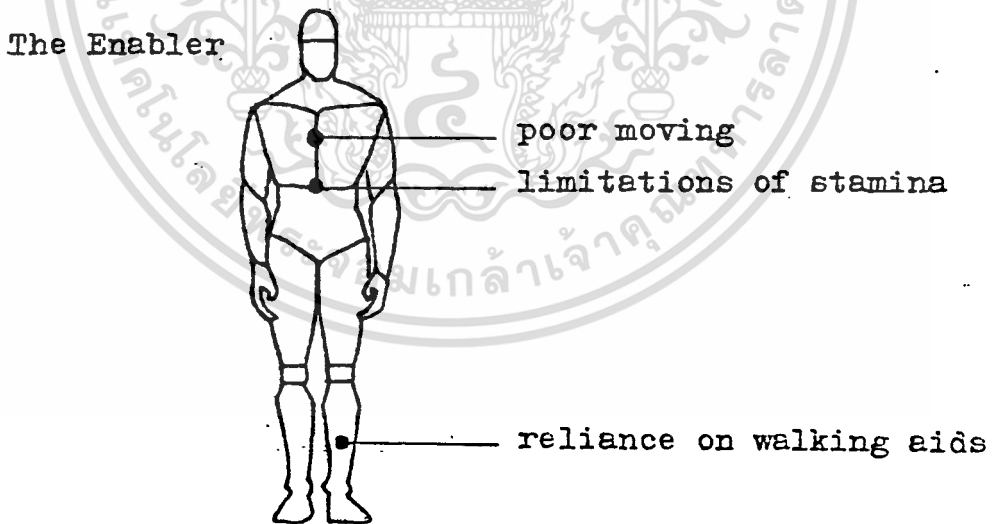
แต่การนั่งจะทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของปอดและระบบหมุนเวียนของ โลหิตคิดว่าการนอน ดังนั้นลักษณะการนั่งของผู้ป่วยจะต้องทำให้เกิดความสบาย การนั่งจึง ต้องอยู่ในลักษณะเอียงเล็กน้อย



รูปที่ 9 แสดงลักษณะของผู้พิการ

2.1.7 ผู้ป่วยที่มีอาการอัมพาตครึ่งท่อนล่าง (PARAPLEGIC) ผู้ป่วยที่มีอาการประเภทนี้อาจจะเป็นผู้ป่วยที่เป็นโปลิโอ หรือผู้ป่วยที่มีอาการบาดเจ็บของกระดูกสันหลังส่วนล่าง ซึ่งจะเป็นส่วนที่ควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อส่วนล่าง โดยปกติแล้วมักจะเป็นอัมพาตตั้งแต่ส่วนขาช่วงล่างถึงขาอ่อนด้านบน ในบางครั้งอาจจะมีอาการอัมพาตจนถึงเอว แต่โดยทั่วไปกล้ามเนื้อส่วนบนของร่างกายตั้งแต่เอวขึ้นมามักจะแข็งแรงสามารถใช้งานได้เช่นเดียวกับคนธรรมดาทั่วไป ลำตัวสามารถบิดไปมาได้ และแพทย์มักจะทำการฝึกให้ผู้ป่วยสามารถใช้ร่างกายส่วนบนให้มีความสามารถมากกว่าคนปกติทั่ว ๆ ไป

การเคลื่อนไหวของผู้ป่วยเมื่อต้องการเคลื่อนที่จะใช้ร่นนั่งเป็นส่วนใหญ่และผู้ป่วยประเภทนี้จะมีกำลังแขนที่แข็งแรงพอควร การใช้ไม้ค้ำจะมีบ้างเพียงเล็กน้อย



รูปที่ 10 แสดงลักษณะของผู้พิการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 จิตวิทยาคนพิการ

คนพิการต่างก็มีชีวิตจิตใจเช่นเดียวกับคนทั้งหลาย การที่จะเข้าถึงคนพิการได้ดีจำเป็นต้องอาศัยการก่อให้เกิดสัมพันธภาพอันดีระหว่างผู้พิการกับผู้ดูแลและคนอื่น ๆ ในสังคมซึ่งหมายถึงการติดต่อสื่อสารการทักทายอย่างนุ่มนวลและเป็นมิตร ฯลฯ และเนื่องจากคนเราต่างก็มีจุดมุ่งหมายในชีวิตเหมือนกัน จึงมีจิตวิทยาที่ควรรู้เกี่ยวกับคนทั่วไป ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้กับคนพิการ คือ

2.2.1 จุดมุ่งหมายอันดับแรกของมนุษย์ คือ ต้องการมีชีวิตอยู่และเป็นส่วนหนึ่งของสังคม โดยปรารถนาที่จะได้รับสิ่งต่าง ๆ จากสังคม คือ

1. การยอมรับ (ACCEPTANCE)
2. ความมีเกียรติเป็นที่นับถือ (SOCIAL RECOGNITION)
3. ความ เป็นตัวของตัวเอง (INDEPENDENCE)
4. ความรู้สึกปลอดภัย
5. ความรักและความอบอุ่น

2.2.2 POWER คนไม่ใช่ต้องการความสนใจจากผู้อื่นเท่านั้นแต่เขาต้องการอำนาจซึ่งเป็นการควบคุมได้ทั้งตัวเองและคนอื่นด้วย เช่น ความอยากมีพลังแข็งแรง อหากมีความรู้สูง อยากเป็นคนรวย

2.2.3 REVENGE ความเคียดแค้น เมื่อคนเราไม่สมปรารถนาในสิ่งที่ตนต้องการก็จะก่อให้เกิดความขุ่นเคือง เช่น ไม่ได้รับการเรียกร้องความสนใจจากคนอื่น หรือขาดอำนาจเมื่อไม่เป็นไปตามใจหวังก็มักจะขัดขวางหรือขุ่นเคืองต่อสังคม ดังตัวอย่างง่าย ๆ คือ ไม่รวมมือทำอะไรให้เป็นไปในแนวทางที่ขัดขวางเสีย

2.2.4 DEPEAT ความพ่ายแพ้ เมื่อไม่รู้จะคิดอ่านประการใดก็เกิดความท้อแท้และปมด้อยขึ้นแทนที่ แยกตัวเองออกจากสังคมอย่างเด็ดขาด และกลายเป็นบ่วงทางจิตเวชไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการศึกษาเกี่ยวกับผู้พิการโดยเฉพาะมีรายงานจากนักจิตวิทยาที่น่าสนใจ คือ

1. คนพิการมักจะมีการปรับตัวเองเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ยากกว่าบุคคลธรรมดา มักแสดงความประหลาดแปลกไป เมื่ออยู่ในหมู่คนธรรมดา แต่ก็มีอยู่มากที่สามารถปรับตัวได้ดีกว่าคนธรรมดา
 2. การแสดงความประหลาดที่ผิดปกติออกไปนี้ มักจะไม่เกิดใน เมื่ออยู่ในหมู่คนพิการด้วยกัน คนพิการมักจะแสดงอาการต่าง ๆ ที่เห็นได้ชัดเจนก็คือ ขี้อาย ไม่ชอบการสังสรรค์มากกว่าคนธรรมดา
 3. คนพิการมักจะใช้ชีวิตของพวกเขาไปอีกแบบหนึ่งต่างหากจำเป็นต้องใช้เวลาดูแลรักษาในระยะยาว เพื่อให้คนพิการเหล่านั้นปรับตัวเองให้ถูกรวิธี
 4. คนพิการที่มีประวัติความพิการมานาน ๆ ย่อมปรับตัวเองเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ยากกว่าผู้มีความพิการในระยะที่สั้นกว่า
- จากวิจัยทั้ง 4 ที่กล่าวมาแล้วจะนำไปใช้กับคนพิการได้ทุกชนิดแต่เพื่อให้เข้าใจแจ่มแจ้งขึ้นจำต้องทราบถึงทฤษฎีเกี่ยวกับคนพิการ กล่าวคือ

- BODY IMAGE คือ รูปลักษณ์หรือภาพตัวเองที่เกิดขึ้นในใจหรือตามความคิดของตัวเอง ซึ่งเป็นมโนภาพที่เกิดขึ้นเองทุกรูปนามและมโนภาพทางร่างกายนี้จะเปลี่ยนแปลงได้หากร่างกายส่วนใดส่วนหนึ่งสูญเสียไป อาจเป็นการสูญเสียในหน้าที่ของอวัยวะนั้น ๆ หรือสูญเสียไปเลย เช่น การผ่าตัดบริเวณหน้า ศรีษะ คอ จมูก อัมพาดของแขนขา หรือมีการเปลี่ยนแปลงภายในร่างกาย เช่น ฮอร์โมนต่าง ๆ ของร่างกายทั้งหมดนี้อาจแข่งได้เป็นข้อ ๆ ดังต่อไปนี้

1. การผิดปกติของโรครบบประสาท มีผลทำให้ประสาทของความรู้สึกและประสาทเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวเสียไป รวมทั้งความผิดปกติของประสาทและส่วนต่ออื่น ๆ ด้วย
2. การเปลี่ยนแปลงของร่างกายโดยการสืบเนื่องจากพิษต่าง ๆ

3. เกิดขึ้นตามหลังความพิการต่าง ๆ เช่น อาจเกิดในปฐมวัยหรือชราภาพก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เองในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่หรือใช้โดยไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เกิดจากการได้รับอุบัติเหตุหรือผ่าตัด ซึ่งทำให้สูญเสียอวัยวะนั้น ๆ อย่างรวดเร็ว

5. เนื่องจากบุคคลิกภาพที่เสียไป เช่น การเจ็บป่วยทางจิตเวช เช่น โรควิตกกังวล โรคประสาท เป็นต้น

ทั้ง 5 เป็นมโนภาพของร่างกาย ซึ่งอาจเปลี่ยนแปลงขึ้นได้ ซึ่งผลต่อตัวเอง เช่น คนไข้ที่ได้รับอุบัติเหตุต้องตัดขา เมื่อได้รับการรักษาดีแล้ว แต่คนไวยังเจ็บปวดที่บริเวณเท้า ซึ่งเป็นจุดเริ่มแรกในการได้รับอุบัติเหตุเรียกว่า BODY IMAGE ในภาพที่เป็นเด็กนั้นจะกระทบกระเทือนต่อเด็กเป็นส่วนมาก และเป็นการยากในอันที่จะให้เกิดความสมบูรณ์ทางจิตใจได้เท่าที่ควรและปัญหาทางอารมณ์เข้ามา เกี่ยวข้องโดยคน ๆ นั้นจะย้อนกลับไปมี BODY IMAGE ในสมัยเมื่อยังเป็นเด็ก

INPERIORITY COMPLEX (ปมด้อย) อัลเฟรด แอดเลอร์ ผู้ตั้งทฤษฎีพบว่า ความผิดปกติของอวัยวะในร่างกายทำให้เกิดความแปรปรวนของทางจิตได้ โดยทำให้เกิดปมด้อยขึ้นภายในใจ เปรียบเทียบกับผู้อื่นและหาทางแก้ไขโดยอัตโนมัติ เพื่อชดเชยหรือข่มข่มด้อยนั้น เสีย

ปมด้อย ของคนพิการมีไข้จะเกิดขึ้นเฉพาะในอวัยวะพิการเท่านั้น อาจเกิดขึ้นได้เมื่อเปรียบเทียบกับผู้อื่นในเรื่องของสังคมทั่วไป จะมีมากหรือน้อยแล้วแต่คนพิการ เมื่อนักเปรียบเทียบกับบุคคลอื่น และการข่มหรือชดเชยปมด้อยนั้นจะเกิดขึ้นเองโดยอัตโนมัติ ในกรณีที่ย่อมไม่สามารถทำได้ทุกคน จึงจำเป็นอยู่เองที่จะต้องเสริมสร้างและช่วยเหลือโดยใช้หลักจิตวิทยาเข้าช่วย

ในเรื่องความด้อยในร่างกายแบ่งออกได้เป็น

1. ความพิการต่าง ๆ แขนขาพิการ หูหนวก ตาบอด
2. โรคประจำตัวที่หายยากหรือเรื้อรัง ฯลฯ
3. ความขาดบุคคลิกลักษณะ เช่น ร่างกายเตี้ย ความขี้ริ้ว รอยแผลเป็นใบหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเกิดปมด้อยนี้ จำเป็นต้องมีการบำบัดรักษาทางใจ คือ ถือหลักให้คนพิการได้เรียนรู้ความต้องการของตัวเองให้เป็นสุข และเป็นประโยชน์ มีอยู่มากที่คนพิการสามารถทดแทนสิ่งที่สูญเสียไปด้วยความสำเร็จยิ่งใหญ่ แต่ก็มีไม่น้อยที่การทดแทนนั้น เป็นภัยต่อชุมชนอย่างมากในการศึกษาประวัติความของผู้พิการ คือ จำเป็นต้องแก้ไขให้ลุล่วงไปด้วยดี

ดร. คาลมินทิงเกอร์ แนะนำว่า การรักษาผู้พิการก็คือการรักษาบุคคลิกภาพของคนไข้นั้นเอง คือ

1. ให้คนพิการรู้สึกดังว่าตัวเองยังมีค่าอยู่
2. ให้มีความเข้าใจระหว่างคนพิการกับผู้อื่น
3. ขจัดความไม่สมหวังและความกลัวต่าง ๆ ได้
4. ขจัดความขยะแยะของตัวเอง
5. ขจัดความขัดแย้งภายในใจ และ สำนึกบาปให้เปลี่ยนแปลงไป
6. ทำให้ความอายลดลง
7. ให้เรียนรู้คุณค่าของสิ่งที่ตนมีอยู่

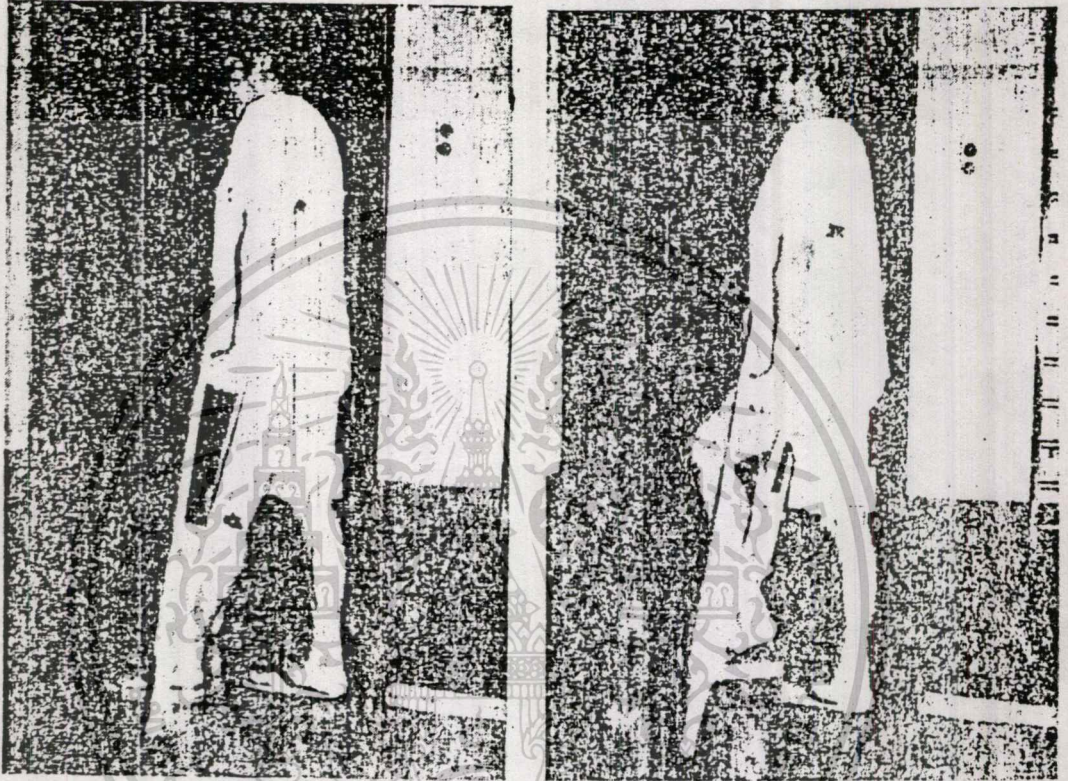
นอกจากนี้ การฟื้นฟูในการทำงานก็สำคัญมาก แต่การทำงานนี้จำเป็นอย่างหนึ่งที่ผู้พิการจำต้องมีสัมพันธภาพกับผู้ฝึกสอน จึงจะลุล่วงได้ด้วยดีในการทำงานนั้น นอกจากคนพิการจะได้รับความเพลิดเพลินไม่ปล่อยให้จิตว่างแล้ว จำเป็นต้องทำให้คนพิการเข้าใจว่า เป็นการทดแทนการกระทำที่ทดแทนในความสามารถของคนในการใช้แขนขา หรืออวัยวะต่าง ๆ ถ้าจะให้ดีแล้วต้องคำนึงถึง BODY IMAGE ดังกล่าวแล้วว่ามันเปลี่ยนแปลงไปและจำต้องคำนึงและรักษาไปด้วย

2.3 การเดินด้วยไม้ค้ำยันของผู้พิการทางขา

ผู้ป่วยต้องมีไม้ค้ำยันที่เหมาะสมกับตัวเอง จึงต้องเลือกซื้อให้ถูกต้อง ไม้ค้ำยันที่ดี ต้องยาวพอดีกับผู้ป่วย คือ วัดห่างจากปลายเท้าไปทางด้านหน้าและด้านข้างประมาณ 6-8 นิ้ว เป็นจุดเริ่มต้น จากจุดนี้ลากยาวขึ้นมาถึงลำตัวที่ต่ำกว่าซอกรักแร้ 2 นิ้วมือของผู้ป่วย นั่นคือ ความยาวที่เหมาะสม ส่วนตรงบริเวณที่มีมือจับลองใช้มือทำท่าจับในลักษณะที่ข้อศอกงอประมาณ 20-30 องศา ตรงนั้นคือตำแหน่งที่ดีเพราะว่าเป็นช่วงที่กล้ามเนื้อแขนจะทำงานได้ดีที่สุด ไม้ค้ำยันที่ดีก็ควรจะมีเบาะหุ้มด้านบนชะง่อนและปลายด้านล่างต้องมียางกันลื่นหุ้มเสมอ นี่จำเป็น มากทีเดียว สำหรับป้องกันอันตราย ไม้ค้ำยันนี้มีความสำคัญต่อการเดินมาก ฉะนั้นต้องเป็นไม้ ประจำตัวของใครของคนนั้น จะได้เดินได้อย่างมั่นคงปลอดภัย

เมื่อได้ไม้ค้ำยันที่ดีแล้ว ก็มาฝึกการเดินกันได้ เริ่มตั้งแต่การลุกจากที่นั่ง ควรจะใช้ มือจับที่ด้านในของไม้ตรงบริเวณมือจับ ตั้งไม้ให้มั่นคงและกดมือลงน้ำหนักเพื่อดันตัวลุกขึ้น เหมือน ลุกขึ้นยืนธรรมดา เมื่อยืนตัวตรงดีแล้วจึงค่อยหมุนไม้มาเข้าบริเวณสี่ข้างลำตัว ตรวจสอบว่าด้าน บนของไม้ค้ำยันอยู่บริเวณสี่ข้างจริง ๆ ไม้ให้อยู่ในซอกรักแร้ เพราะถ้าไม้ค้ำยันอยู่ที่ซอกรักแร้นั้นคือ ความฝืดอย่างแรง เพราะจะทำให้ไม้ไปกดเส้นประสาทและเส้นเลือดบริเวณนั้นได้ง่ายเกิด เป็น อัมพาตได้ เตือนกันเอาไว้ก่อน เพราะเห็นชอบเอาเข้ารักแร้กันจัง เมื่อยืนตรงแล้วก็หัดทรงตัว มือจะกดอยู่ที่ไม้เสมอ ขาข้างที่เจ็บยังไม่ให้ลงน้ำหนัก จะมีเพียงขาข้างดีและไม้อีก 2 ข้างเท่านั้น ที่รับน้ำหนักตัวเรา ลองเอียงตัวไปทางซ้ายทีขวาทีอย่างช้า ๆ เมื่อทรงตัวมั่นคงดีแล้วจึงค่อย ๆ ก้าวเดิน โดยยกไม้ไปก่อนแล้วตามด้วยขาข้างเจ็บก้าวไปถึงระดับเดียวกับไม้ แล้วจึงก้าวขา ข้างดีเลยหันระดับไม้ไปข้างหน้า ทั้งนี้เพื่อความมั่นคงในการทรงตัว เนื่องจากฐานรองรับจะ กว้าง ศูนย์ถ่วงร่างกายจะอยู่ในฐานเสมอ หัดเดินในลักษณะนี้ไปจนกว่ากระดูกจะแข็งแรงพอที่ จะรับน้ำหนักได้ จึงเริ่มให้ลงน้ำหนักขาข้างเจ็บบ้าง ก็ค่อย ๆ ลงน้ำหนักจากน้อยไปมากเช่นกัน

ถ้าอยากจะเดินขึ้นบันไดก็หัดได้ โดยถือหลักว่า "ตีขึ้น เลวลง" ง่าย ๆ คือ เวลาขึ้นบันไดเอาขาดีก้าวขึ้นก่อนแล้วจึงเอาไม้ตามไป เวลาลงบันไดเอาไม้และขาข้างเจ็บ ลงก่อนขาดีค่อยตามมาทีหลัง การฝึกหัดขึ้นลงบันไดนี้ แรก ๆ ต้องมีคนคอยช่วยระวัง



เดินถูกวิธีเท้าแตะพื้นเบา ๆ

เดินผิดวิธีขาดลอยสูงเกินไป

รูปที่ 11 แสดงวิธีการเดินด้วยไม้ค้ำยันของผู้พิการทางขา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 พฤติกรรมในการขายสลากกินแบ่งรัฐบาลของผู้พิการทางขาที่ใช้จักรยานยนต์สามล้อ

การขายสลากกินแบ่งรัฐบาลนี้มีผู้นิยมขายกันมาก เพราะมีรายได้ดีพอสมควร เราจึงพบเห็นคนขายสลากกินแบ่งรัฐบาลอยู่ทั่วไป ไม่ว่าจะขายอยู่กับที่เป็นจุดตามสถานที่ต่าง ๆ หรือการเร่ขายไปเรื่อย ๆ ตามแต่ลักษณะการขายของแต่ละบุคคล ซึ่งส่วนใหญ่การเร่ขายนั้นผู้พิการจะเป็นคนขายเสียเป็นส่วนใหญ่ เช่น ตามตลาด แขนงพิการ ขาพิการ ฯลฯ และการขายของคนพิการจะต้องมีอุปกรณ์ต่าง ๆ ช่วยในการขายสลากกินแบ่งรัฐบาล เนื่องจากความพิการจึงประสบความสำเร็จในการขายมากกว่า เพราะคนทั่วไปจะเกิดความสงสารและเวทนาคนพิการเหล่านี้ เนื่องจากโครงการนี้เป็นโครงการที่เกี่ยวข้องกับคนพิการทางขากับการขายสลากกินแบ่งรัฐบาลโดยเฉพาะ จึงเน้นเนื้อหาเฉพาะของผู้พิการทางขาเท่านั้น

2.4.1 รายได้จากการขายสลากกินแบ่งรัฐบาลของผู้พิการทางขา

สลากกินแบ่งรัฐบาลหนึ่งหมายเลข (เลขมีเจ็ดตัว) จะมี 4 ใบ ซึ่งจะแบ่งเป็นคู่ คือหนึ่งหมายเลขมี 2 คู่ แต่ละคู่จะติดกันอยู่ คนพิการทางขาจะต้องไปรับสลากกินแบ่งรัฐบาลจากพ่อค้าคนกลางซึ่งเป็นผู้ขายส่ง ผู้ขายส่งจะขายให้ใบชุด 1 ชุดจะมีหนึ่งร้อยหมายเลข ซึ่งเลขท้ายจะต่างกัน 100 หน่วย เป็น 0000000 - 0000100 ถ้านับเป็นคู่ 1 ชุดจะมีสลากกินแบ่งรัฐบาล 200 คู่ แต่ละใบคิดราคาไว้ 20 บาท 1 คู่ราคา 40 บาท

จากการสอบถามคนพิการทางขาที่ขายสลากกินแบ่งรัฐบาล ในงวดหนึ่ง ๆ นั้นรับมาจากผู้ขายส่งในราคาคู่ละ 41 บาท และจะต้องเสียคอกเบี้ยถ้าขายสลากกินแบ่งรัฐบาลได้ในแต่ละคู่อีก 80 สตางค์ สรุปแล้วใบละ 41.80 บาท และคนพิการทางขาจะนำมาขายปลีกในราคาคู่ละ 44 บาท เพราะฉะนั้น คนพิการทางขาจะได้กำไรจากการขายสลากกินแบ่งรัฐบาลในอัตราคู่ละ 2 บาทกับอีก 20 สตางค์ ในงวดหนึ่ง ๆ จำนวนที่รับมาขายถ้าขายไม่หมดก็ไม่สามารรถที่จะนำไปคืนเป็นเงินกับผู้ขายส่งได้ ฉะนั้นจึงเป็นการบังคับไปในตัวเลยว่าจะต้องขายให้หมด ดังนั้นการขายสลากกินแบ่งรัฐบาลของคนพิการทางขา จะต้องรู้ถึงสภาพ และกำลังของตัวเองว่ามีความสามารถที่จะขายสลากกินแบ่งรัฐบาลได้มากน้อยเป็นจำนวนเท่าไรในแต่ละงวด จะต้องคำนวณได้ว่าจะสามารถขายได้เป็นจำนวนเท่าไร และสามารถขายหมดหรือไม่ ถ้าไม่สามารถขายหมดก็ต้องรับเป็นเจ้าของสลากกินแบ่งรัฐบาลเหล่านั้น ซึ่งก็เท่ากับว่าเป็นการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสียผลประโยชน์ไปตามจำนวนสลากกินแบ่งรัฐบาลที่เหลือในงวดนั้น ๆ แต่จากการสอบถาม
 คนพิการทางขาที่ขายสลากกินแบ่งรัฐบาล ในงวดหนึ่ง ๆ จะขายได้อย่างน้อยที่สุด คือ 10 ชุด
 (จำนวน 2000 คู่) ในบางรายอาจจะขายได้มากกว่านั้นทั้งหมด ใช้จักรยานยนต์สามล้อในการ
 ขายสลากกินแบ่งรัฐบาล

สำหรับรายได้ต่อเดือนจากการขายสลากกินแบ่งรัฐบาลของคนพิการทางขาได้จาก
 การกำไรของสลากกินแบ่งรัฐบาล 1 คู่ ค่อกำไร 2.20 บาท ถ้าสมมติว่าขายได้งวดละ
 10 ชุด ฉะนั้นจำนวน 2000 คู่ 1 คู่ กำไร 2.20 บาท เท่ากับ 2.20×2000 เท่ากับเงิน
 4,400.- บาท และในแต่ละเดือนจะมีการออกเลขสลากกินแบ่งรัฐบาล 2 ครั้ง ฉะนั้นรายได้
 จากการกำไรต่อเดือนของคนขายสลากกินแบ่งรัฐบาลที่พิการทางขาเฉลี่ยต่อเดือนเท่ากับ
 8,800.- บาท คิดเป็นวิธีทำเพื่อแสดงให้เห็นชัดกว่านี้ได้ดังนี้

วิธีคิดผลกำไร

คิดกำไรต่อคู่	=	2.20	บาท
ขายได้ 10 ชุด (2000 คู่)	=	2.20×2000	
เป็นเงิน	=	4,400	บาท
หนึ่งงวดได้เงิน 4,400 บาท ถ้า 2 งวด	=	$2 \times 4,400$	
เป็นเงิน	=	8,800	บาท
เพราะฉนั้นกำไรเดือนละ	=	8,800	บาท

รายได้ของคนพิการทางขาที่ขายสลากกินแบ่งรัฐบาล จะมีรายได้จากการกำไรโดย
 หักต้นทุนแล้วต่อเดือนไม่ต่ำกว่า 8,800 บาท และจะสามารถมีรายได้เพิ่มมากกว่านี้ถ้าหาก
 สามารถขายได้มากขึ้น จากการสอบถามบางรายสามารถขายได้มากถึง 15 - 20 ชุด คิด
 เป็นผลกำไรก็ประมาณ 13,000 - 17,000 บาทต่อหนึ่งเดือน

สรุปแล้วผลกำไรจากการขายสลากกินแบ่งรัฐบาลของคนพิการทางขาจะมีผลกำไรจาก
 การขายดีมากและเป็นอาชีพที่สามารถจะทำเงินเพื่อความอยู่รอดหรือความเป็นอยู่ให้ดีขึ้นสำหรับ

คนพิการทางขาจากการคำนวณเราเห็นแล้วว่ารายได้ต่อเดือนจะอยู่ระหว่าง 8,800-17,000 บาท

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งเป็นรายได้ที่พูดได้ว่าดีมาก และเป็นอิสระ จึงน่าจะสนับสนุนเพื่อให้เกิดการขยายตัว และก้าวหน้าในอาชีพของคณิศการทางชาทั่วไป

2.4.2 การเดินทางเพื่อดำเนินการขายสลากกินแบ่งรัฐบาลของคณิศการทางชา

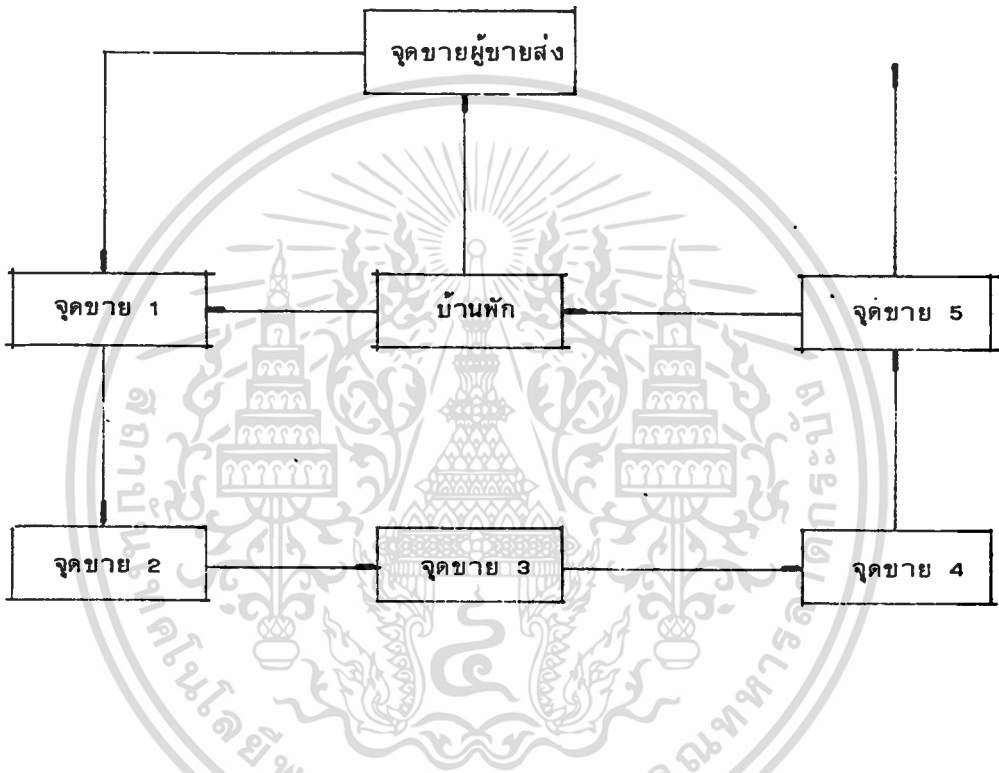
จากการสอบถามพบว่า การเดินทางของคณิศการทางชา นั้นจะต้องช่วยเหลือตัวเอง ตามหลักจิตวิทยาของคณิศการบอกไว้ว่า คณิศการนั้นพยายามจะทำอะไรด้วยตัวเอง เพราะตัวเองมีปมด้อยและจะต่อต้านการช่วยเหลือของบุคคลที่จะช่วยเหลือ จึงจำเป็นหรืออาจจะเป็นความต้องการของคณิศการทางชาที่จะต้องเดินทางเพียงคนเดียว โดยใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ช่วยเหลือ ซึ่งอุปกรณ์ต่าง ๆ นั้น ความสามารถหรือประสิทธิภาพแตกต่างกัน และในกรณีของการขายสลากกินแบ่งรัฐบาลของคณิศการทางชาก็เช่นกัน จะต้องช่วยเหลือตัวเองโดยใช้อุปกรณ์ในการเดินทางเป็นพาหนะ ในการดำเนินการขายสลากกินแบ่งรัฐบาล การเดินทางเพื่อดำเนินการขายสลากกินแบ่งรัฐบาลของคณิศการทางชา แยกออกเป็นจุดหมายหนึ่งไปยังอีกจุดหมายหนึ่งเป็นแห่ง ๆ ได้ดังนี้

1. เดินทางจากบ้าน เพื่อมารับสลากกินแบ่งรัฐบาลจากผู้ขายส่ง
2. เดินทางจากจุดผู้ขายส่งมายังจุดขาย
3. เดินทางจากจุดขายหนึ่งไปยังอีกจุดขายหนึ่ง
4. เดินทางจากจุดขายหนึ่งไปยังบ้านที่พักอาศัย
5. เดินทางจากจุดบ้านที่พักอาศัยไปยังจุดขาย
6. เดินทางนอกเหนือจากกิจกรรมของการขาย เช่น ทำธุระอื่น ๆ

การดำเนินการขายสลากกินแบ่งรัฐบาล จะวนเวียนอยู่เช่นนี้ตลอดจนกระทั่งถึงวันประกาศผลของสลากกินแบ่งรัฐบาลในแต่ละงวด และจะเริ่มต้นใหม่ของการขายสลากกินแบ่งรัฐบาลในงวดต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากพฤติกรรมของการดำเนินการขายสลากกินแบ่งรัฐบาลของคณิศการทางขา จะพบว่า พฤติกรรมของเขาจากการขาย จะต้องเดินทางตลอดเวลาของการดำเนินการขาย



รูปที่ 12 แสดงพฤติกรรมการดำเนินการขายสลากกินแบ่งรัฐบาลของคณิศการทางขา

2.4.3 การจัดเก็บสลากกินแบ่งรัฐบาลในการดำเนินการขายของคณิศการทางขา

ในการเร่ขายสลากกินแบ่งรัฐบาลของคณิศการทางขาโดยการใช้จักรยานยนต์สามล้อ จะเก็บรวมไว้ในกล่องแทบทั้งหมด กล่องเก็บสลากกินแบ่งรัฐบาลนี้สามารถเปิดออกเพื่อแสดงให้เห็นสลากกินแบ่งรัฐบาลที่อยู่ภายใน ลูกค้าที่มาซื้อจะสามารถมองเห็น เลขต่าง ๆ ได้โดยการจัดเรียงอย่างเป็นระเบียบ และจะปิดลงได้อย่างมิดชิดเมื่อเลิกขาย หรือเพื่อการเคลื่อนย้ายจุดขายใหม่ โดยจะมีการปิดล็อกอย่างแน่นหนา และสลากกินแบ่งรัฐบาลส่วนหนึ่ง เป็นส่วนที่ลูกค้า

ส่งจองโดยเฉพาะ ซึ่งมีจำนวนไม่มากนักจะเก็บไว้ในอีกส่วนหนึ่ง โดยจะไม่นำมาแสดงไว้ภายนอก เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

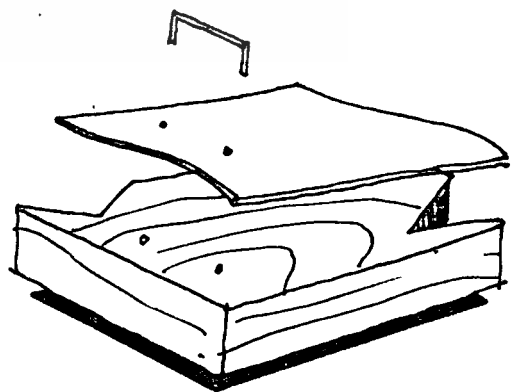
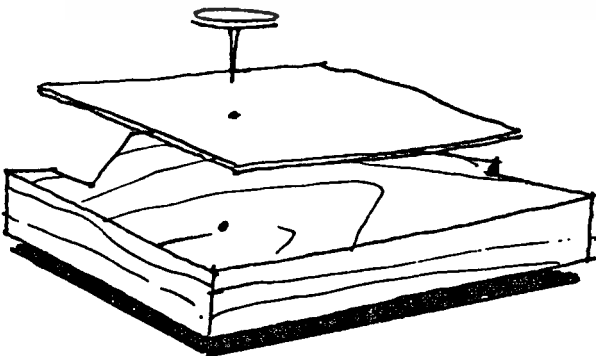
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะต้องมีที่หรือกระเป๋าสําหรับเก็บแยกไว้ต่างหาก จากการสอบถามคนพิการทางขาที่ขายสลากกินแบ่งรัฐบาล จะนำสลากกินแบ่งรัฐบาลเกือบจะทั้งหมด หรือจำนวนมากที่สุดมาใส่ไว้ในกล่องเก็บใบนี้ เพราะจะทำให้ลูกค้าสามารถเลือกได้ตามความพอใจ และยังสะดวกในการจัดเก็บอีกด้วย โดยการใช้กล่องใบเดียวได้ประโยชน์สองอย่างคือ ให้สำหรับแสดงและใช้สำหรับการจัดเก็บ

กล่องเก็บและแสดงเพื่อการขายสลากกินแบ่งรัฐบาลนี้ สามารถเก็บได้หรือบรรจุได้เป็นจำนวนมาก โดยการนำมาเรียงซ้อน ๆ กัน แล้วแต่จำนวน ถ้าจำนวนมากก็จะเรียงซ้อน ๆ กันแบบชิด ๆ กัน ถ้าจำนวนสลากกินแบ่งรัฐบาลมีน้อยก็จะเรียงซ้อน ๆ กันแบบห่าง ๆ กัน เพราะการแสดงผลเพื่อการขายสลากกินแบ่งรัฐบาลนั้น สำคัญเฉพาะตัวเลขเท่านั้น ฉะนั้นการเรียงจึงเรียงเพื่อแสดงแต่เฉพาะตัวเลขเด็ดตัวของสลากกินแบ่งรัฐบาลเท่านั้น ส่วนอื่น ๆ ไม่มีความสำคัญหรือความจำเป็นที่จะต้องแสดงให้เห็น

การยัดติดสลากกินแบ่งรัฐบาล

เนื่องจากว่ากล่องใส่สลากกินแบ่งรัฐบาลทำมาจากไม้ ไม่มีวัสดุใดมาประกอบหรือเสริมเพิ่มเติม การยัดติดสลากให้ติดกับกล่องส่วนมากจะใช้หมุด หรือ เบ็ก เพราะจะสามารถยัดได้หลายใบ และมีความแน่นหนา ซึ่งไม่ทำให้สลากกินแบ่งรัฐบาลปลิวตกหล่นได้ง่าย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งรูปที่ 13 หาร แสดงลักษณะการยัดติดสลากกินแบ่งรัฐบาลของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะการเรียงสลากกินแบ่งรัฐบาล เพื่อแสดงในการขาย



เอกสารนี้เป็นเอกสารลับที่วางไว้สำหรับแสดงการเรียงสลากกินแบ่งรัฐบาล ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการขายสลากกินแบ่งรัฐบาลของผู้พิการทางขา

2.5.1 กล่องเก็บ , แสดง สลากกินแบ่งรัฐบาล ที่คนพิการทางขาใช้กันอยู่

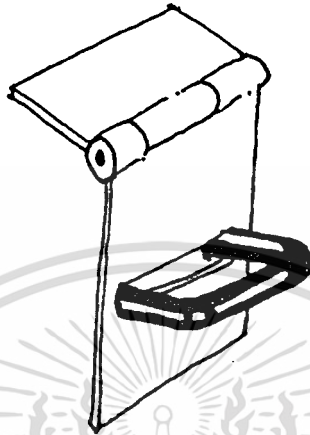
กล่องสำหรับเก็บและแสดงสลากกินแบ่งรัฐบาล เพื่อการขายของคนพิการทางขา หรือผู้ขายอื่น ๆ จะมีลักษณะเป็นกล่องไม้บาง ๆ มีขนาดกว้างยาวต่าง ๆ กันแล้วแต่ความต้องการ แต่สำหรับคนพิการทางขาที่ขายสลากกินแบ่งรัฐบาล โดยการใช้จักรยานยนต์สามล้อ นั้นนิยมขนาดกระทัดรัด เพราะสามารถนำพาสะดวก ไม่กีดขวางในขณะที่ใช้งาน เพราะต้องการความคล่องตัวอย่างมากจึงนิยมแต่ขนาดกระทัดรัดเหมาะสมกับขนาด และพื้นที่ ๆ อำนวยบนจักรยานยนต์สามล้อขายสลากกินแบ่งรัฐบาลในแต่ละคัน พื้นที่ ๆ จะอำนวยความสะดวกต่างกันอย่างชัดเจน



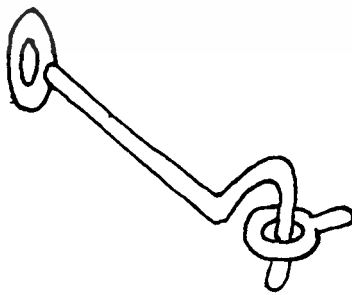
รูปที่ 15 ลักษณะกล่องเก็บและแสดงสลากกินแบ่งรัฐบาลที่นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เฉพาะในเพียงเท่านั้น ไม่ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะของตัวล็อคกล่องใส่สลากกินแบ่งรัฐบาล

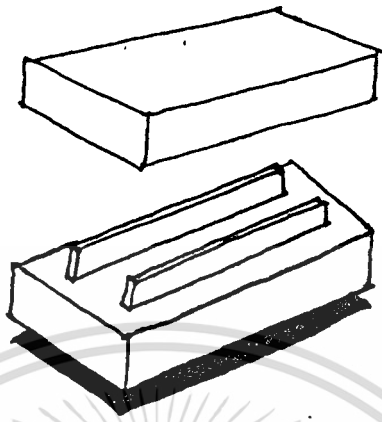


รูปที่ 16 แสดงตัวล็อค แบบที่ 1

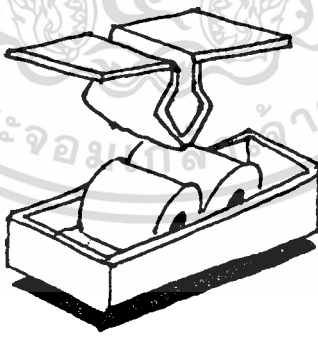


รูปที่ 17 แสดงตัวล็อค แบบที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 18 แสดงตัวล็อค แบบที่ 3



รูปที่ 19 แสดงตัวล็อค แบบที่ 4

ตัวล็อคที่พบเห็นที่กล่องใส่สลากกินแบ่งรัฐบาล มีอยู่ 4 ลักษณะดังกล่าว ซึ่งการ

ใช้งานขึ้นอยู่กับความสะดวก และความต้องการของผู้เป็นเจ้าของ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2 อุปกรณ์ของคนพิการทางขาที่ใช้ในชีวิตประจำวันของผู้ที่ขายสลากกินแบ่งรัฐบาลด้วยจักรยานยนต์สามล้อ

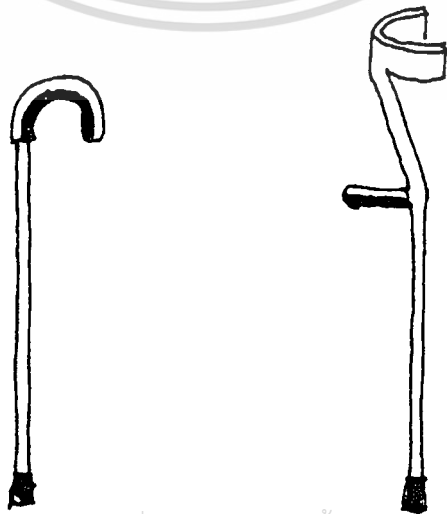
อุปกรณ์ที่ใช้ช่วยในการเดินของคนพิการทางขาข้างเดียว

- ไม้ค้ำยันรักแร้



รูปที่ 20 ไม้ค้ำยันรักแร้สำหรับคนพิการทางขาข้างเดียว

- ไม้เท้า



รูปที่ 21

ไม้เท้าสำหรับคนพิการทางขาข้างเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามแก้ไขตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.3 สิ่งของที่จะนำไปด้วยสำหรับการขายสลากกินแบ่งรัฐบาลของคนที่การทาง ขาจากที่ใช้จักรยานยนต์สามล้อ

เนื่องจากความพิการของคนพิการทางขา จำเป็นที่จะต้องมียุทปกรณ์ในการ
ช่วยในการเดินอยู่แล้ว ประกอบกับการขายสลากกินแบ่งรัฐบาล ซึ่งจะต้องมียุทปกรณ์ต่าง ๆ
สำหรับการขาย เช่น กระเป๋าใส่เงิน หรือ กระเป๋าใส่สลากกินแบ่งรัฐบาล และยังต้องใช้
จักรยานยนต์สามล้อ ซึ่งก็ต้องใช้ยุทปกรณ์ต่าง ๆ อีก เช่น ถุงมือ หมวก ฯลฯ ดังนั้นการ
ดำเนินการขายสลากกินแบ่งรัฐบาลของคนพิการทางขา โดยการใช้จักรยานยนต์สามล้อ จึง
จำเป็นต้องนำยุทปกรณ์ต่าง ๆ ไปด้วย ดังนี้

- กระเป๋าใส่เงิน
- กระเป๋าใส่สลากกินแบ่งรัฐบาลอีกจำนวนหนึ่ง
- ยุทปกรณ์ช่วยเดิน เช่น ไม้เท้า ไม้พยุง
- ถุงมือขั้วจักรยานยนต์
- หมวกผ้า , หมวกกันน็อค
- แวนตากันแดด
- กระเป๋าเก็บของเบ็ดเตล็ดอื่น ๆ

ยุทปกรณ์ของการดำเนินการของคนพิการทางขา อาจจะมีมากกว่านี้แล้ว
แต่ความแตกต่างของคนพิการด้วย รวมทั้งเพศและวัย

2.5.4 รถจักรยานยนต์สามล้อขายสลากกินแบ่งรัฐบาลที่คนพิการทางขานำมาใช้

จักรยานยนต์สามล้อที่คนพิการนำใช้ในการขายสลากกินแบ่งรัฐบาลนั้น
ได้เกิดจากการนำรถจักรยานยนต์สองล้อมาดัดแปลง ซึ่งการดัดแปลงให้กลายเป็นสามล้อนั้น
ขึ้นอยู่กับความต้องการของเจ้าของผู้ขับขี่ รูปแบบต่าง ๆ จึงแตกต่างกันไป บ้างก็เอารถใหม่ ๆ
มาดัดแปลง บ้างก็เอารถเก่ามาดัดแปลง บางคันก็ใหญ่ บางคันก็เล็ก ซึ่งพอจะแยกออกเป็น
2 แบบได้ตามขนาดของล้อรถจักรยานยนต์ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. รถจักรยานยนต์สามล้อขายสลากกินแบ่งรัฐบาลของคนพิการทางขา
ขนาดล้อ 17 นิ้ว



รูปที่ 22 แสดงรถจักรยานยนต์สามล้อขายสลากกินแบ่งรัฐบาล

รถจักรยานยนต์สามล้อที่เกิดจากการดัดแปลงมาจากจักรยานยนต์สองล้อ
ที่มีขายอยู่ทั่วไปตามท้องตลาด ซึ่งส่วนมากจะนำรถใหม่มาดัดแปลงเพิ่มล้อหลัง เป็นสองล้อ มี
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของขอบล้อ 17 นิ้วทั้งสามล้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. รถจักรยานยนต์สามล้อขายสลากกินแบ่งรัฐบาลของคนพิการทางขา
ที่มีขนาดของล้อ เล็กกว่า 17 นิ้ว (10 นิ้ว , 13 นิ้ว , 16 นิ้ว)



รูปที่ 23 แสดงรถจักรยานยนต์สามล้อขายสลากกินแบ่งรัฐบาล

รถจักรยานยนต์สามล้อที่คนพิการดัดแปลงเพื่อการขายสลากกินแบ่งรัฐบาล เป็นรถที่มีล้อขนาดเล็ก และขนาดของรถก็เล็กด้วย การบังคับขับซึ่งจึงสะดวกสำหรับคนพิการทางขาส่วนมากคนพิการทางขาจะนำรถเก่ามาดัดแปลง หรือเอาอะไหล่เก่า ๆ มาประกอบขึ้นเป็น ตัวรถตามความพอใจของตนเองว่าต้องการแบบไหน โดยการให้ช่างผู้ชำนาญเป็นผู้ประกอบ ดัดแปลง ให้ตรงตามความต้องการของบุคคลนั้น ขนาดของขบล้อ 10 นิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

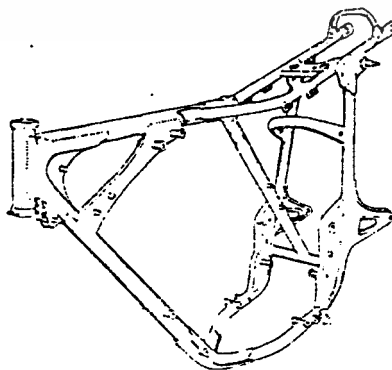
2.6 ส่วนประกอบของรถจักรยานยนต์

รถจักรยานยนต์สมัยใหม่ ที่วิ่งบนท้องถนนในปัจจุบัน จะมีส่วนประกอบที่สำคัญดังนี้ คือ

1. โครง (THE FRAME)
2. ล้อและเบรก (WHEEL AND BRAKES)
3. ระบบรองรับ (SUSPENSION)
4. เครื่องยนต์ (ENGINE)
5. สังก้าง (DRIVE TRAIN)
6. ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง (FUEL SYSTEM)
7. ระบบจุดระเบิด (IGNITION SYSTEM)
8. ระบบไฟฟ้ารถจักรยานยนต์ (ELECTRICAL SYSTEM)

2.6.1 โครง (THE FRAME)

โครงรถจักรยานยนต์ นิยมใช้โครงเหล็กท่อกกลางเป็นโครงแข็งแรง แน่น ใช้กับเครื่องยนต์มากกว่า 200 ซีซี ทำให้มีน้ำหนักเบา มีความมั่นคง สวยงาม สำหรับรถจักรยานยนต์ที่มี ซีซี ต่ำ (50-150 ซีซี) โครงจะทำเป็นเหล็กอัด หรือเหล็กปั๊ม แล้วเชื่อมติดกัน



2.6.2 ล้อและเบรก (WHEELS AND BRAKES)

ล้อ ล้อรถจักรยานยนต์ ทำด้วยเหล็กกล้า หรืออลูมิเนียมแอลลอยด์และจะมีซี่ล้อยึดติดกันในเกียติดล้ออันเดียว บางแบบล้อจะทำเป็นพิเศษโดยใช้วงล้อที่ไม่มีซี่ล้อ ด้านนอกจะมียางล้อรถ การเลือกใช้ขึ้นอยู่กับขนาดกงล้อนั้น

เบรก เบรกที่ใช้ในรถจักรยานยนต์จะมี 2 ชนิด คือ เบรกแบบฝักเบรก และเบรกแบบดิสเบรก ซึ่งมีทั้งระบบไฮดรอลิกและใช้สายเบรก

2.6.3 ระบบรองรับ (SUSPENSION)

ระบบรองรับรถจักรยานยนต์ ที่ล้อหน้าจะเป็นแบบ TELESCOPIC FORKS คือแบบตะเกียบเลื่อนขึ้นลงได้ภายในมีสปริงและใช้น้ำมันไฮดรอลิก (โช๊คอัพ) ทำให้ลดการสั่นสะเทือน ขับขี่นุ่มนวล สบาย สำหรับที่ล้อหลังจะทำเป็นคอยล์สปริงและโช๊คอัพ

2.6.4 เครื่องยนต์ (ENGINE)

เครื่องยนต์ ที่นำมาติดตั้งในรถจักรยานยนต์เป็นเครื่องยนต์เล็ก ทำงานทั้งแบบ 2 จังหวะ และ 4 จังหวะ มีตั้งแต่ 1 สูบ ถึงหลายสูบ มีทั้งระบายความร้อนด้วยอากาศและน้ำ

2.6.5 ส่งกำลัง (DRIVE TRAIN)

ส่งกำลังที่ใช้ในรถจักรยานยนต์ จะเป็นส่วนรับกำลังจากเครื่องยนต์ไปยังล้อหลังโดยผ่านคลัทช์ , เกียร์ , และโซ่

2.6.6 ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง (FUEL SYSTEM)

ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงจะรวมถึงตั้งแต่ ถังน้ำมัน , ก๊อกปิด-เปิด , ท่อน้ำมัน คาร์บูเรเตอร์ และสายคันเร่ง

2.6.7 ระบบจุดระเบิด (IGNITION SYSTEM)

ระบบจุดระเบิด มีไว้สำหรับจุดประกายไฟเพื่อเผาไหม้ส่วนผสมน้ำมันกับอากาศภายในกระบอกสูบในจังหวะระเบิด โดยมีทั้งระบบใช้แมกนีโต ใช้แบตเตอรี่ และใช้ทรานซิสเตอร์

2.6.8 ระบบไฟฟ้ารถจักรยานยนต์ (ELECTRICAL SYSTEM)

ระบบไฟฟ้ารถจักรยานยนต์สมัยใหม่ จะประกอบด้วยไฟใหญ่หน้า , ไฟท้าย ไฟเบรก , ไฟฉุกเฉิน , ไฟเลี้ยว , แตร , วิทยุ และระบบสตาร์ท ซึ่งได้ไฟมาจากแบตเตอรี่

2.7 หลักการทำงานของเครื่องจักรยานยนต์

เครื่องยนต์ และเครื่องยนต์เล็กที่ใช้เป็นเครื่องต้นกำลังในการขับเคลื่อน รถจักรยานยนต์ทุกวันนี้ มีลักษณะคล้ายคลึงกันกับเครื่องยนต์ที่ใช้ขับเคลื่อนรถจักรยานยนต์ ซึ่งเป็นเครื่องยนต์สันดาปภายใน หมายถึงการเผาไหม้ เกิดขึ้นภายในของเครื่องยนต์โดยพลังงานความร้อนที่เกิดจากการเผาไหม้ระหว่างน้ำมันเชื้อเพลิงกับอากาศ จะเกิดก๊าซขยายตัวผลักดันลูกสูบให้เคลื่อนที่ลง และส่งเป็นกำลังหมุนออกไปใช้งาน (การเคลื่อนที่ขึ้นลงและการหมุน เรียกว่าพลังงานกล) ส่วนเชื้อเพลิงที่ใช้กับเครื่องจักรยานยนต์ ได้จากผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม เช่น น้ำมัน แกสโซลีน (GASOLINE FUEL) แก๊สและอื่น ๆ เครื่องจักรยานยนต์ที่มีในเมืองไทย มีทั้งแบบ 4 จังหวะ และ 2 จังหวะ สำหรับแบบ 4 จังหวะนั้นมีจังหวะการทำงาน 4 ครั้ง กล่าวคือ ลูกสูบเลื่อนขึ้นลง 4 ครั้ง จะทำให้เพลายข้อเหวี่ยงหมุน 2 รอบ (720 องศา) เกิดงาน 1 ครั้ง ส่วนแบบ 2 จังหวะ ลูกสูบเลื่อนขึ้นลง 2 ครั้ง ทำให้เพลายข้อเหวี่ยงหมุน 1 รอบ (60 องศา) เกิดงาน 1 ครั้ง

2.7.1 เครื่องยนต์ 4 จังหวะ

การทำงาน of เครื่องจักรยานยนต์ และเครื่องยนต์เล็ก 4 จังหวะ เหมือนกับการทำงานของเครื่องยนต์รถยนต์ทุกประการ โดยเครื่องยนต์ชนิดนี้เรียกว่า ระบบออโต

(OTTO CYCLE) หรือระบบ 4 จังหวะ (FOUR STROKE CYCLE) ด้วยหลักการอัดตัวก่อน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดระเบิดทำให้ความเร็วลูกสูบขึ้น การขยายตัวเป็นไปอย่างรวดเร็วและยังลดขนาดของเครื่องลง ซึ่ง ดร.ออตโต (DR. OTTO) ค้นพบในปี ค.ศ. 1876 และใน 4 จังหวะนี้จะมีจังหวะดูด จังหวะอัด จังหวะระเบิด จังหวะคาย

การทำเครื่องยนต์ 4 จังหวะ

1. จังหวะดูด (INTAKE STROKE)

เริ่มต้นเมื่อลูกสูบเลื่อนลงจากศูนย์ตายบน (TDC) ลงสู่ศูนย์ตายล่าง (BDC) ความดันในตอนนี้จะน้อยกว่าความดันบรรยากาศ ขณะนั้นลิ้นไอดีจะเปิด ลิ้นไอเสียจะปิด ปริมาตรบนหัวสูบจะเพิ่มขึ้นเกิดสุญญากาศ ไอดีซึ่งเป็นส่วนผสมระหว่างน้ำมันเชื้อเพลิง กับอากาศที่คาร์บูเรเตอร์ ซึ่งมีความดันบรรยากาศ (ATMOSPHERIC PRESSURE) จะไหลผ่านลิ้นไอดีเข้าบรรจุในกระบอกสูบ จนกระทั่งลูกสูบเลื่อนลงถึงศูนย์ตายล่าง จึงสิ้นสุดจังหวะดูดขณะนี้เพลาค้อเหวี่ยงจะหมุนไป $1/2$ รอบ (180 องศา)

ระยะที่ลูกสูบเคลื่อนที่จาก TDC-BDC เป็นปริมาตรที่ลูกสูบแทนที่ (DISPLACEMENT VOLUME) และปริมาตรห้องเผาไหม้ หรือปริมาตรเหนือลูกสูบ ณ TDC เรียก CLEARANCE VOLUME,

2. จังหวะอัด (COMPRESSION STROKE)

ลูกสูบเคลื่อนที่กลับจากศูนย์ตายล่าง (BDC) โดยลิ้นทั้งสองของเครื่องปิดสนิท (ลิ้นไอดีและลิ้นไอเสีย) จังหวะนี้ส่วนผสมระหว่างน้ำมันเชื้อเพลิงกับอากาศ ถูกอัดตัวในกระบอกสูบทำให้มีความดันสูงขึ้น และปริมาตรน้อยลง ซึ่งปริมาตรทั้งหมดของกระบอกสูบ (TOTAL CYLINDER VOLUME) คือ ผลรวมปริมาตรห้องเผาไหม้กับปริมาตรที่ลูกสูบแทนที่

3. จังหวะกำลังหรือจังหวะระเบิด (POWER OR EXPANSION STROKE)

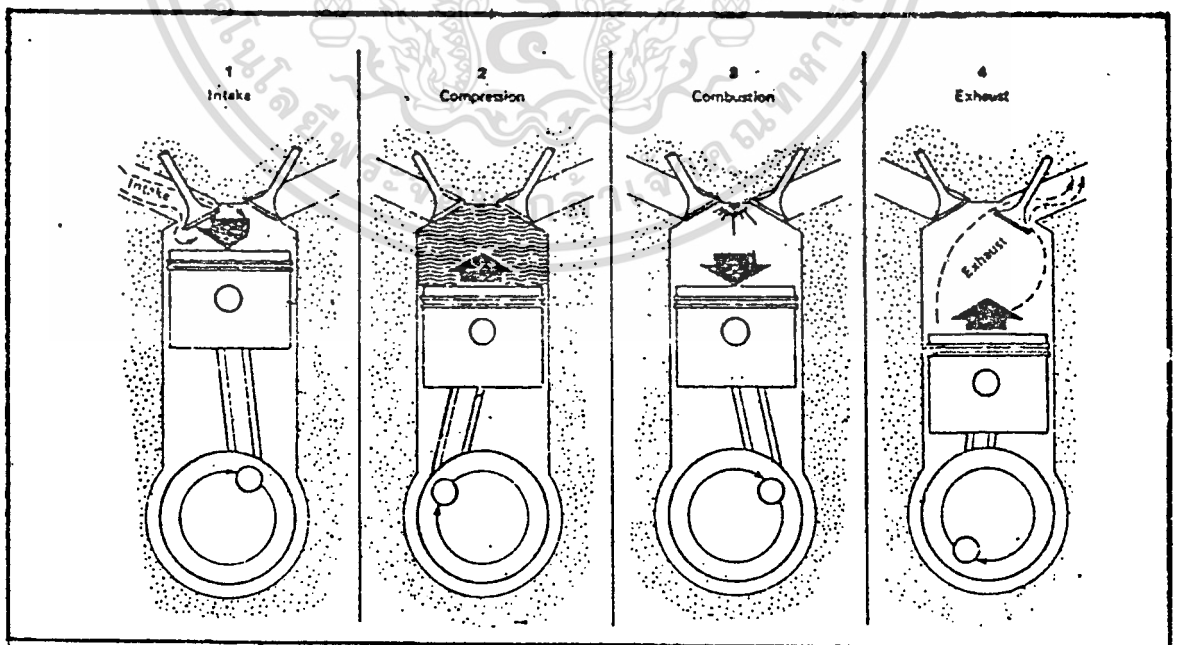
ก่อนที่ลูกสูบจะเคลื่อนที่มากที่สุดที่ TDC ระบบไฟฟ้าจะทำการจุดหัวเทียนให้มีประกายไฟเพื่อจุดส่วนผสมระหว่าง น้ำมันเชื้อเพลิงกับอากาศให้เกิดการเผาไหม้ ยังผลให้ความดันเพิ่มสูงขึ้นส่วนผสมที่เกิดการเผาไหม้ จะขยายตัวดันลูกสูบให้เคลื่อนที่ลง ทำให้เกิดงานขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. จังหวะคาย (EXHAUST STROKE)

เมื่อแก๊สขยายตัว คันลูกสูบให้เคลื่อนลงถึงจุด BDC แล้วเป็นการสิ้นสุดขบวนการสันดาปภายใน ในกระบอกสูบจะเหลือแต่แก๊สเสียจึงจำเป็นต้องกำจัดแก๊สเสียออกไปก่อนที่ไอติจะเข้ามาลูกสูบจะเดินทางกลับ พร้อมลิ้นไอเสียเปิด ลูกสูบจะไล่แก๊สเสียที่เผาไหม้แล้วออกไปสู่บรรยากาศภายนอกกระบอกสูบ จนกระทั่งลูกสูบเคลื่อนที่ถึง TDC แล้วเริ่มทำงานในวัฏจักรใหม่ต่อไป

จะเห็นได้ว่าเครื่องยนต์ 4 จังหวะ ต้องการการเคลื่อนที่ของลูกสูบถึง 4 ครั้ง (4 STROKE) ด้วยกันและใน 4 STROKE นี้จะมีจังหวะการทำงานอยู่เพียง STROKE เดียว นอกนั้นอาศัยแรงเฉื่อย (INERTIA) ที่ได้จากจังหวะกำลัง (POWER STROKE) ทั้งสิ้นสรุปแล้ว เครื่องจักรยานยนต์ 4 จังหวะนั้นเพลาคือเหวี่ยงหมุน 2 รอบ (720 องศา) จะได้งาน 1 ครั้ง



รูปที่ 25 การทำงานเครื่องยนต์ 4 จังหวะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

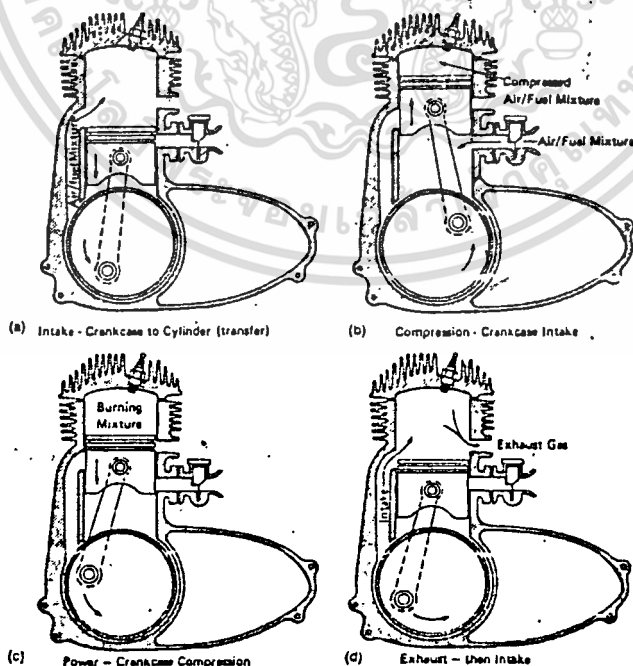
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.2 เครื่องจักรยานยนต์และเครื่องยนต์เล็ก 2 จังหวะ

การทำงานของเครื่องจักรยานยนต์ 2 จังหวะเหมือนกับเครื่องยนต์เล็ก

2 จังหวะทั่วไป โดย ดูกัลด์ คลาด (DUGALD CLARK) ได้คิดประดิษฐ์เครื่องยนต์ 2 จังหวะ ในปี ค.ศ. 1880 โดยได้นำเอาส่วนผสมมาทำการอัดก่อนจุดระเบิด และระบบการทำงานจะเสร็จสิ้นเมื่อ ลูกสูบทำงานเพียง 2 จังหวะเท่านั้น ในช่วงหลังเครื่องยนต์ 2 จังหวะ ถูกพัฒนาให้ส่วนผสมถูกอัดในท้องเครื่อง (CRANK CASE) โดยเดย์ (DAY) เมื่อ ค.ศ. 1891 และได้ผลิตออกสู่ตลาด

เครื่องยนต์ 2 จังหวะต่างกับเครื่องยนต์ 4 จังหวะ ตรงที่การทำงานของเครื่องยนต์ให้ครบวัฏจักร (CYCLE) เพียง 2 จังหวะเท่านั้น กล่าวคือ ลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้นจะเป็นจังหวะดูดและจังหวะอัดรวมกัน ลูกสูบเคลื่อนที่ลงเป็นจังหวะกำลัง และจังหวะคายรวมกัน หรือ ลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้นลง 2 ครั้ง ทำให้เพลาย้อนเหวี่ยงหมุน 1 รอบได้งาน 1 ครั้ง เครื่องยนต์ 2 จังหวะ ลักษณะการสร้างคล้ายกับเครื่องยนต์ 4 จังหวะ ผิดกันที่ไม่มีลิ้น , ลูกกระทุ้งลิ้น และเพลาลูกเบี้ยวเท่านั้น



รูปที่ 26

การทำงาน
เครื่องยนต์
2 จังหวะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำงานเครื่องยนต์ 2 จังหวะ

1. จังหวะดูดและจังหวะอัด

เมื่อลูกสูบเลื่อนขึ้น ส่วนบนของลูกสูบจะปิดช่องส่งไอดี และช่อง PORT ไอเสียภายในห้องเครื่องเกิดความดันต่ำเกิดแรงดูด ขณะนั้นส่วนล่างของลูกสูบจะเปิดช่อง PORT ไอดีอากาศภายนอกที่มีความดันบรรยากาศ ซึ่งสูงกว่าความดันภายในห้องเครื่องจะไหลผ่านคาร์บูเรเตอร์ ดูน้ำมันเชื้อเพลิง ให้ไหลผสมกับอากาศเข้าบรรจุในห้องเครื่องในช่วงนั้น ถ้าเครื่องยนต์ใช้ระบบออโตลูป (AUTO LUBE) น้ำมันหล่อลื่นก็จะถูกดูดและผสมเข้าบรรจุในห้องเครื่องด้วย เพื่อหล่อลื่นลูกสูบกับกระบอกสูบ และหล่อลื่นแบริ่ง (ดูเรื่อง AUTO LUBE) ขณะเมื่อลูกสูบเลื่อนขึ้นก็จะทำการอัดส่วนผสมระหว่างน้ำมันกับอากาศในกระบอกสูบให้มีปริมาตรเล็กลง

2. จังหวะกำลังและจังหวะคาย

เมื่อลูกสูบเลื่อนถึงศูนย์ตายบน หัวเทียนจะเริ่มทำการจุดประกายไฟ เพื่อจุดส่วนผสมระหว่างน้ำมันกับอากาศให้เผาไหม้ ผลทำให้ความดันสูงขึ้นแก๊สขยายตัวดันลูกสูบให้เคลื่อนที่ลง เกิดงานขึ้นก่อนถึงศูนย์ตายล่างเล็กน้อยหัวลูกสูบก็จะเปิดช่อง PORT ไอเสีย ไอเสียซึ่งมีแรงดันและอุณหภูมิก็จะวิ่งออกทางช่องไอเสียออกสู่บรรยากาศภายนอกขณะเดียวกันลูกสูบทางด้านล่างจะปิดช่อง ไอดีที่มาจากคาร์บูเรเตอร์ เมื่อลูกสูบเลื่อนลงไปอีกก็จะอัดไอดีที่อยู่ในห้องเครื่องให้แรงดันสูงขึ้น ขณะลูกสูบเลื่อนลงหัวลูกสูบก็จะเปิดช่องไอดีจากห้องเครื่องเข้ากระบอกสูบ ไอดีที่มีแรงดันอยู่ก็จะดันไอเสียที่คกค้างภายในกระบอกสูบออกไป พร้อมทั้งมีไอดีเล็ดลอดออกไปสู่บรรยากาศภายนอกบ้าง

ฉนั้น จะเห็นว่าลูกสูบเลื่อนลง 1 ครั้ง เลื่อนขึ้น 1 ครั้ง การทำงานจะครบวัฏจักรคือ ดูด อัด กำลัง และคาย ซึ่งเพลอาข้อเหวี่ยงหมุนเพียง 1 รอบเท่านั้น จะให้พลังงานออกมา 1 ครั้ง

2.8 โครงรถจักรยานยนต์

โครงรถจักรยานยนต์ จะต้องสร้างเป็นโครงที่แข็งแรง แน่น มั่นคง ซึ่งจะมีส่วนประกอบจำเป็นคืออยู่ เช่น เครื่องยนต์ ล้อ และอื่น ๆ ประกอบขึ้นเป็นรถจักรยานยนต์ ขนาดน้ำหนักและชนิดของโครงรถทำให้มีรูปร่างสง่างาม การคำนวณออกแบบโครงแบบเรขาคณิต อาจจะขยายให้ใหญ่ขึ้น หรือกำหนดรูปพิเศษ ชนิดของโครงรถเป็นปัจจัยให้มีความแข็งแรง แน่น และมั่นคง แต่จะถือโครงเป็นสำคัญอย่างเดียวไม่ได้ ส่วนที่สำคัญมากที่สุดก็คือ การตรวจเช็ค และการบำรุงรักษา

ชนิดของโครง (TYPE OF FRAME)

1. โครงท่อเหล็กกลวงตัด (TUBULAR FRAME)
2. โครงแผ่นเหล็กอัดขึ้นรูป (PRESSED STEEL FRAME)

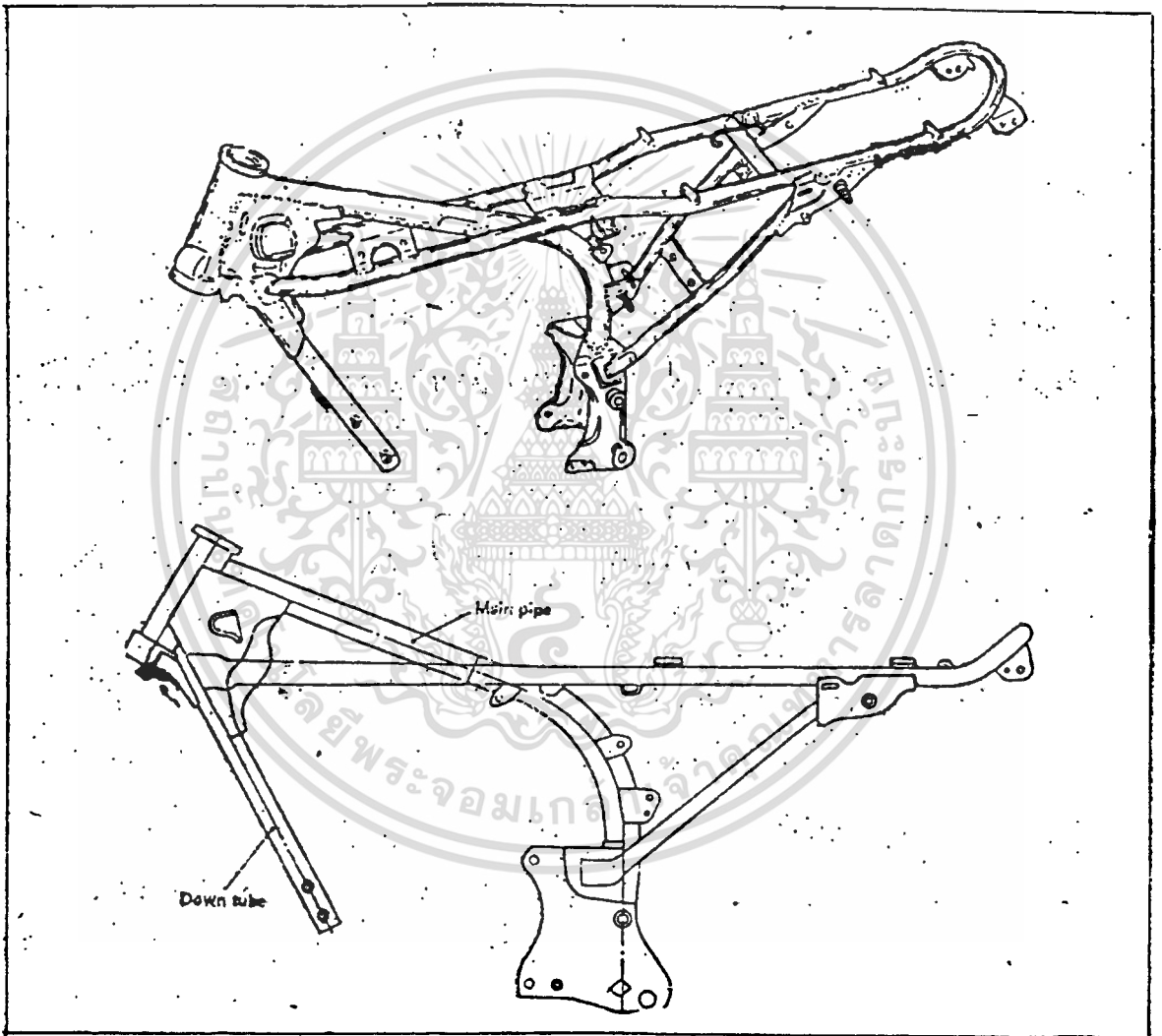
2.8.1 โครงรถท่อเหล็กกลวงตัด (TUBULAR FRAME)

เป็นโครงที่แข็งแรง มีน้ำหนักเบา โครงสวยงามและเพรียวลม โครงรถชนิดนี้มีทั้งท่อเดี่ยวและคู่ ปัจจุบันนิยมใช้กันทั่วไปกับขนาดเครื่องยนต์เกิน 100 ซีซีขึ้นไป ซึ่งโครงรถท่อเหล็กกลวงตัดแบ่งตามลักษณะการติดตั้งได้ คือ

- แบบไดมอนด์ (DIAMOND FRAME)
- แบบเครเดิล (CRADLE FRAME)

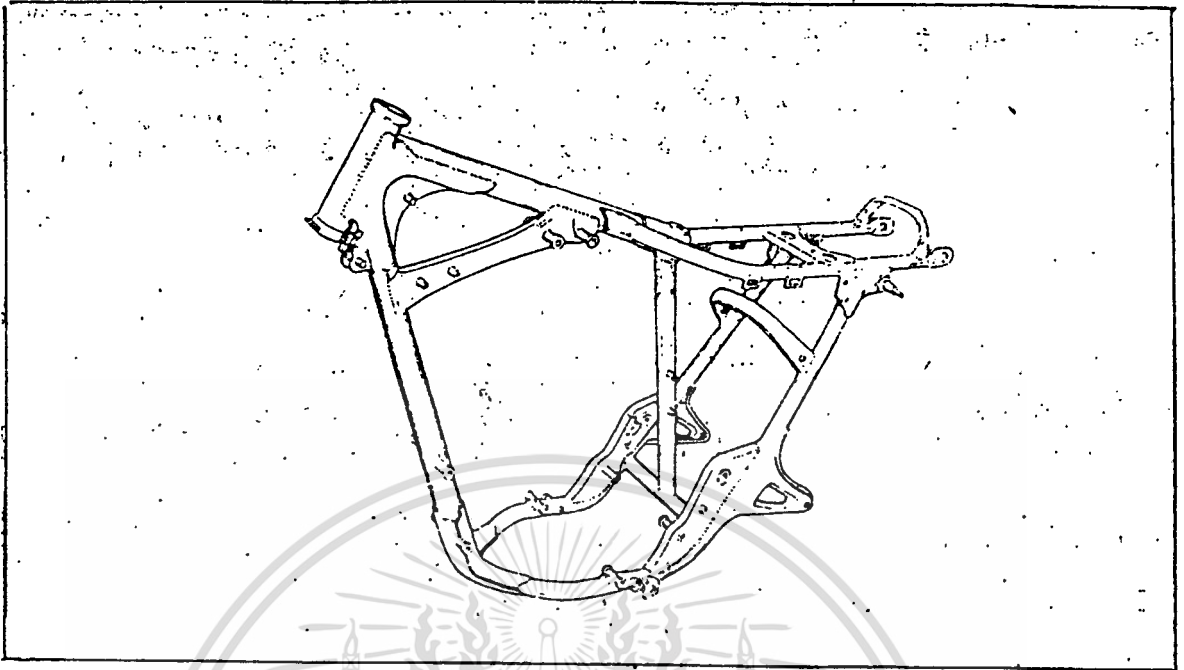
โครงรถแบบไดมอนด์ (DIAMOND FRAME TYPE)

โครงจักรยานยนต์แบบนี้ ด้านล่างจะเปิดช่องว่างไว้สำหรับยึดเครื่องยนต์ โดยใช้สลักเกลียวยึดกับแป้นยึด (MOUNTING BRACKER) การรับแรงโครงรถแบบนี้ จะรับแรงโดยตรงจากเครื่องยนต์ โดยขณะที่เกิดการกระแทกแรงต่าง ๆ จะถูกส่งผ่านเสื้อเครื่อง (CRANKCASE) ไปยังโครงจากเหตุผลดังกล่าว โครงแบบนี้จึงถูกออกแบบให้แข็งแรงเป็นพิเศษและรับแรงกระจายไปสู่ส่วนต่าง ๆ ได้ดี



รูปที่ 27 แสดงโครงแบบโคมอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



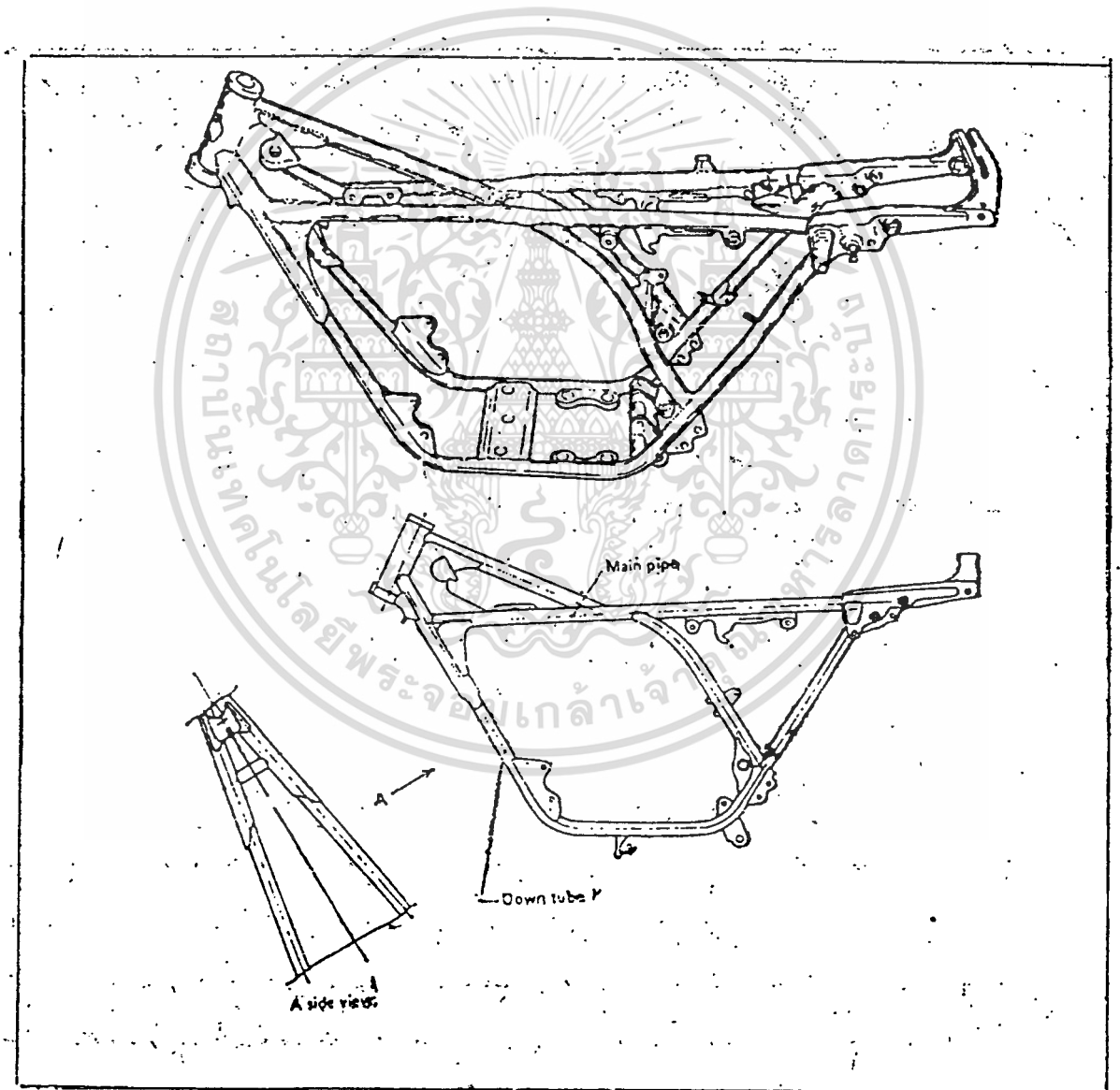
รูปที่ 28 แสดงโครงแบบเครเดิล

โครงแบบเครเดิล (CRADLE FRAME TYPE)

โครงแบบนี้ เป็นโครงจักรยานยนต์ที่ออกแบบให้มีความแข็งแรงเพียงพอที่จะรับแรงที่กระทำต่าง ๆ ได้ โดยทั่ว ๆ ไปแล้ว เป็นที่ยอมรับกันว่าโครงสร้างรูปสามเหลี่ยม เป็นโครงสร้างที่ทำให้เกิดความแข็งแรงมาก โครงแบบเครเดิลที่กล่าวนี้เป็นโครงสร้างที่นำรูปสามเหลี่ยม 2 รูปรวมเข้าด้วยกัน จึงทำให้เกิดความแข็งแรงเพิ่มขึ้นอย่างมาก นอกจากนั้น ตำแหน่งที่รองรับเครื่องยนต์ก็ทำให้แข็งแรงเป็นพิเศษ แรงต่าง ๆ ที่กระทำจากภายนอกจะส่งผ่านโครง โดยไม่ต้องส่งผ่านเครื่องยนต์ดังเช่นแบบโคมอนด์ จากเหตุผลอันนี้จะพบว่าในงานผลิตจักรยานยนต์นิยมใช้โครงแบบนี้กับจักรยานยนต์ขนาดกลางและขนาดใหญ่ เพราะรับแรงได้มากกว่านั่นเอง โครงแบบเครเดิลมี 2 แบบด้วยกันคือ SINGLE CRADLE กับแบบ DOUBLE CRADLE เป็นแบบที่ปรับปรุงจากแบบ SINGLE CRADLE โดยทำให้ส่วนล่างของโครงขยายกว้างขึ้น ทำให้เพิ่มความแข็งแรงยิ่งขึ้น และเป็นแบบที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน

โครงแบบดับเบิลเครเดิลสำหรับจักรยานยนต์วิ่งบนท้องถนน (DOUBLE CRADLE FRAME FOR ROAD MODELS)

จักรยานยนต์ที่วิ่งบนท้องถนน ในปัจจุบันเป็นจักรยานยนต์ที่มีความเร็วสูง ความสั่นสะเทือนน้อย การออกแบบจึงหันมาพิจารณาเรื่องน้ำหนัก โดยทำให้โครงสร้าง และถังน้ำมัน มีน้ำหนักเบา ดังรูปที่ 29



รูปที่ 29 แสดงโครงแบบเครเดิล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.2 โครงเหล็กแผ่นอัดขึ้นรูป (PRESSED STEEL FRAME)

ตามปกติ โครงที่เป็นเหล็กแผ่นอัดจะประกอบไปด้วยเหล็กที่อัดกันเป็น 2 คอน หรือเป็นโลหะแผ่นแข็งครึ่ง แล้ว เชื่อม เข้าด้วยกัน จากหลักของการผลิตโครงรถแบบนี้ จะประหยัดกว่าแบบท่อ เหล็กกลางค้ำค ถ้าผลิตแบบเดียวจำนวนมาก ๆ โครงนี้จะมีความแข็งแรง น้อยกว่า และซ่อมลำบาก แต่ปัญหาจะไม่ยุ่งยากมากนักถ้าทำเครื่องยนต์ขนาดไม่เกิน 150 ซีซี คิดตั้งโครงแผ่นเหล็กอัดจะแบ่งออกเป็น

- โครงแบบแบคบอน (BACKBONE FRAME)
- โครงแบบอันเดอร์บอน (UNDERBONE FRAME)

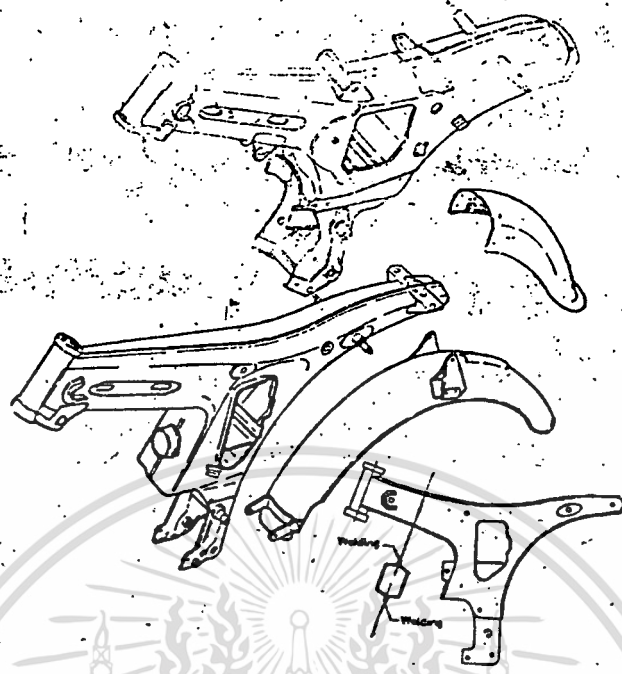
โครงแบบแบคบอน (BACKBONE FRAME TYPE)

โครงแบบนี้ เป็นโครงที่สร้างจากเหล็กแผ่นอัดขึ้นรูปและเชื่อม มีช่องสี่เหลี่ยมระหว่าง กลาง ทำไว้เพื่อให้อากาศผ่านเข้าไปเลี้ยงเครื่องยนต์ และใช้เป็นช่องทางรวมสายไฟ จะเห็น ได้ว่าโครงสร้างแบบนี้ผลิตได้ง่าย และรวดเร็ว แต่ความแข็งแรงน้อย จึงเหมาะที่จะใช้กับรถ จักรยานยนต์ขนาดเล็ก และขนาดกลางเท่านั้น โครงแบบดังกล่าวนี้ยังแบ่งออกเป็น 2 แบบด้วยกัน คือ

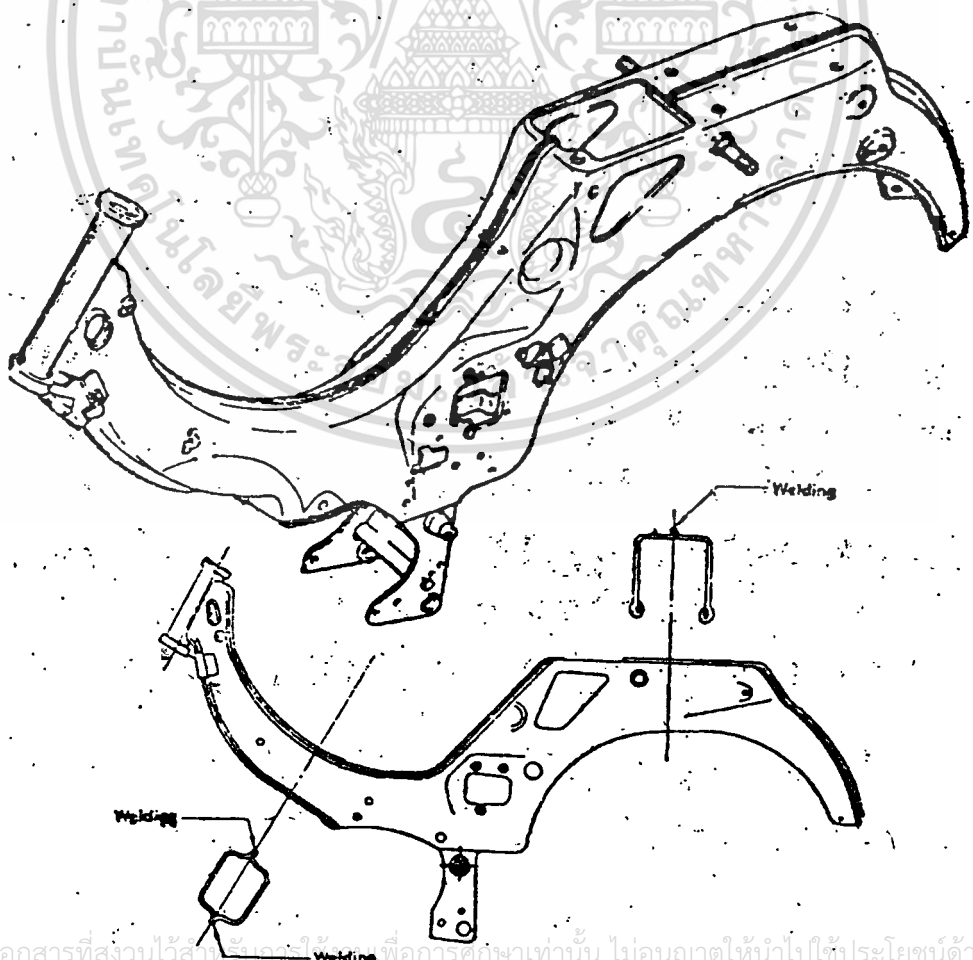
1. แบบโครงเป็นชิ้นเดียวกับบังโคลนหลัง
2. แบบโครงแยกออกจากบังโคลนหลัง

โครงแบบอันเดอร์บอน (UNDERBONE FRAME TYPE)

โครงแบบนี้ เป็นโครงที่สร้างจากเหล็กแผ่นอัดขึ้นรูปและเชื่อม เช่นเดียวกับโครงแบบ แบคบอน แต่แตกต่างกันตรงที่รูปร่าง และจากการที่รูปร่างของโครงแบบนี้ทำให้จุดศูนย์ถ่วงต่ำ (LOW CENTER OF GRAVITY) มีผลไปถึงการทรงตัวง่าย ขับขี่สบาย จึงนิยมทำเป็นจักรยานยนต์ ซีซีต่ำ



รูปที่ 30 แสดงโครงแบบแม่คบอน



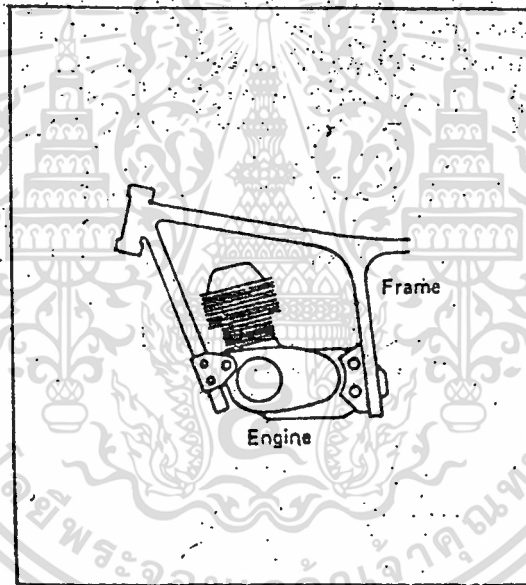
รูปที่ 31 แสดงโครงแบบอินเตอร์มอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น สิ่งนี้ห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงตัวถังเครื่องยนต์ (ENGINE-BASED FRAME)

โครงตัวถังรถจักรยานยนต์ ที่เป็นท่อเหล็กกลวง หรือเหล็กแผ่นอัด ทั้งสองอย่าง มักจะอาศัยส่วนประกอบของเครื่องยนต์เสริม ทำให้ได้รับแข็งแรง แน่น แทนที่จะใช้อุปกรณ์เสริมขึ้นมาในขณะเดียวกัน การออกแบบจะช่วยลดน้ำหนักและค่าใช้จ่ายลง และทำให้โครงเคลื่อนไหวไปมาได้ ถ้าสลักยึดไม่บิดมากเกินไป เช่น โครงคู่แข่ง VINCENT V. ที่มีชื่อเสียง เป็นต้น จึงควรที่จะมีการบำรุงรักษา โขสลักยึดเครื่องยนต์เป็นประจำทุกเดือน



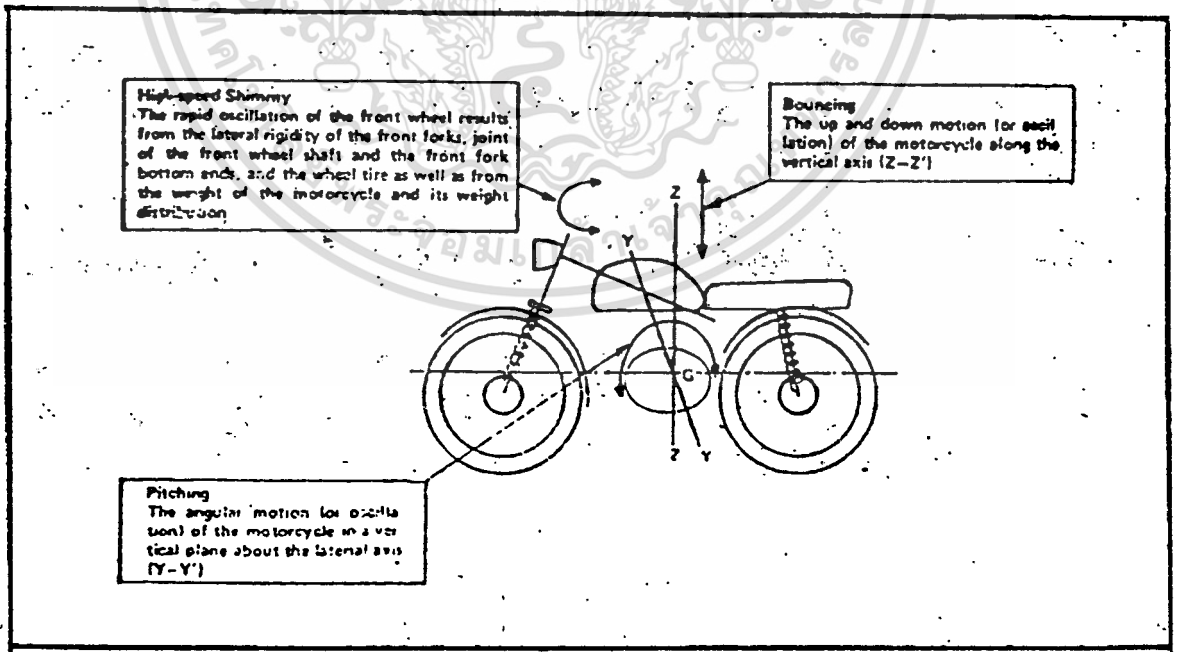
รูปที่ 32 โครงตัวถังเครื่องยนต์

2.9 ระบบรองรับและระบบบังคับเลี้ยวรถจักรยานยนต์

การวิวัฒนาการทางด้านวิศวกรรม ได้วิวัฒนาการไปอย่างมากในปัจจุบัน จึงได้นำระบบรองรับ และระบบบังคับเลี้ยว มาติดตั้งเข้ากับรถจักรยานยนต์ ทำให้สามารถบังคับการเลี้ยวได้ การขับขี่ที่นุ่มนวล ปลอดภัย และสะดวกสบาย ซึ่งผิดกับรถจักรยานยนต์สมัยก่อนมาก ซึ่งจะไม่มีระบบรองรับได้น้ำล้นคิดกับโครงรถ จึงทำให้มีการขับขี่ไม่นุ่มนวล

การสั่นสะเทือนของรถจักรยานยนต์เกิดขึ้นได้ 3 ทาง คือ

1. เกิดขึ้นตามแนวตั้ง เรียก BOUNCING
2. เกิดขึ้นจากการบิดตัว เมื่อรถขึ้นลงในแนวลาดชัน เรียก PITCHING
3. เกิดขึ้นจากการสั่นที่แฮนด์ เรียก SHIMMY



รูปที่ 33 แสดงการรองรับของจักรยานยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9,1 การรองรับด้านหน้า (FRONT SUSPENSION SYSTEMS)

เป็นส่วนรองรับล้อหน้า ทั้งการกระแทกและแรงสั่นสะเทือน เพื่อให้การขับขี่เป็นไปด้วยความราบเรียบ นิ่มนวลสะควกสบาย ขณะรถจักรยานยนต์วิ่งขึ้นสูงในทางสูงค่า นอกจากนี้ยังลดแรงที่กระทำกับโครงด้วย โดยทั่วไปแล้วการรองรับด้านหน้าที่นิยมใช้ในรถจักรยานยนต์มี 4 แบบ คือ

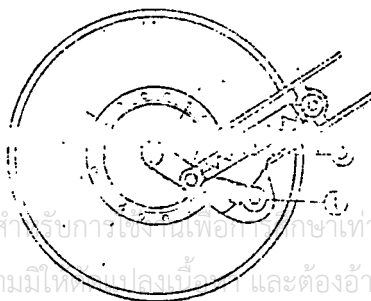
1. แบบตะเกียบมีสปริง
2. แบบข้อต่อหรือแบบขาไก่
3. แบบกระบอกหรือแบบ เทเลสโคปิก
4. แบบกระบอกร่วมใช้ค้อนีคอลลสปริงอยู่ภายใน

แบบตะเกียบมีสปริง (SPRING FORKS)

ตะเกียบมีสปริงนี้เป็นแบบพัฒนาที่นำมาใช้ในรถจักรยานยนต์ โดยดัดแปลงมาจากรถจักรยาน แบบนี้ใช้คอลลสปริงสวมเข้าที่ปลายตะเกียบ จะให้ความคงทนมาก แต่การขับขี่จะแข็งไม่นิ่มนวลเท่าที่ควร ซึ่งจะมีใช้มากในสมัยสงครามโลกครั้งที่ 2 และเป็นมาตรฐานในระบบรองรับของรถจักรยานยนต์

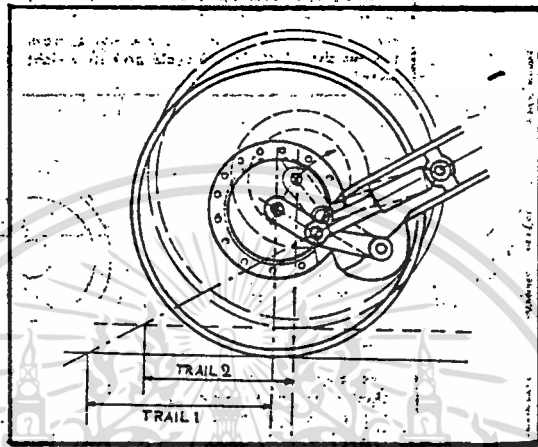
แบบข้อต่อหรือแบบขาไก่ (LEADING-LINK)

แบบข้อต่อ เป็นระบบการรองรับแบบเก่าอีกแบบหนึ่ง ซึ่งมีจุดหมุนถึง 3 จุด คือ จุดที่ยึดกับล้อยึดกับสปริง และจุดยึดกับตะเกียบ ทำให้โครงไม่แข็งแรงมีการยึดตัวน้อย ขณะทำงานไม่นิ่มนวลเท่าที่ควร แบบนี้ถูกออกแบบให้ใช้ในรถยุโรปเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งมีใช้กับรถจักรยานยนต์ BMW และรถจักรยานยนต์ประเภทครอบครัว



รูปที่ 34

การทำงานของระบบกันสะเทือน แบบนี้ง่าย ๆ โดยอาศัยหลักการของคานมาใช้ร่วมกับคอยล์สปริง (COILS SPRING) โดยจะมีจุดหมุนอยู่ที่ตะเกียบหน้า 1 และมีคอยล์สปริง 3 เป็นตัวดูดกลืนแรงสั่นสะเทือน



รูปที่ 35 แสดงการทำงานของการทำงานของระบบข้อต่อหรือขาไก

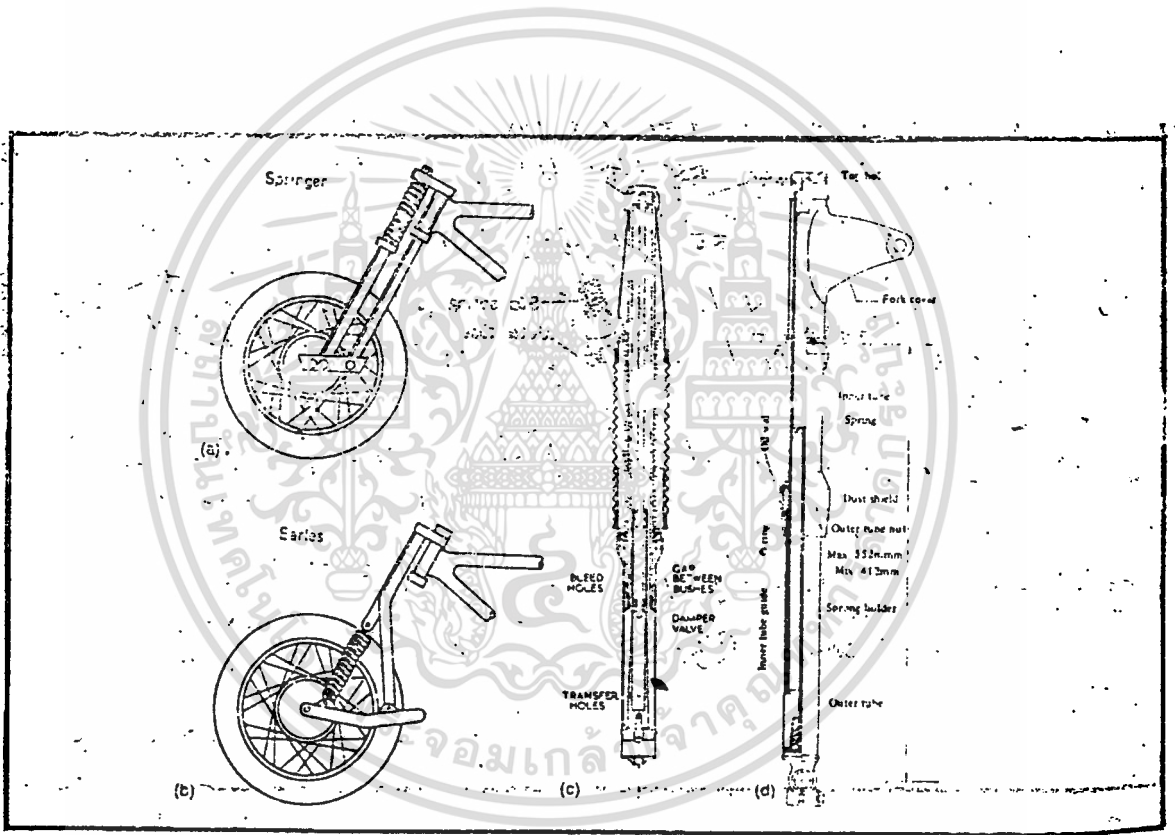
แบบขาไกนี้มีข้อเสียคือ ทำให้ระยะเทรล (TRAIL) มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ดังภาพ 35 ซึ่งการเปลี่ยนแปลงระยะเทรลดังกล่าวทำให้เกิดผลเสียในเรื่อง การควบคุมและบังคับเลี้ยวไม่ดี

แบบกระบอกรหรือแบบเทเลสโคปิก (TELESCOPIC FORKS)

ระบบรองรับที่พัฒนาออกไปอย่างเห็นได้ชัดแบบหนึ่ง คือ ตะเกียบเลื่อนขึ้นลงได้เป็นแบบที่ใช้ร่วมกับใช้ค้ำแบบกระบอกรและมีคอยล์สปริงสั้น ๆ สวมอยู่ภายนอก ตามปกติหุ้มด้วยปลอกยางตัวหนอน หรือฝาครอบมันจะรองรับแรงอัดเท่านั้น จึงทำให้เกิดการกระโดดมีเสียงดัง แต่การรองรับก็ยังคงคิดว่าแบบที่มีสปริงอยู่ที่ปลายข้างบน ดังนั้น บริษัทผู้ผลิตของอเมริกันจึงหันมาใช้แบบกระบอกร

แบบกระบอกร่วมกับโช้คอัพและมีคอลล์สปริงอยู่ภายใน (DOUBLE-ACTING AND INTERNAL SPRING TELESCOPIC FRONT FORKS)

แบบกระบอกร่วมกับโช้คอัพ และมีคอลล์สปริงอยู่ภายในแบบนี้ เป็นแบบที่นิยม ใช้กันอย่างกว้างขวาง มีช่วงชักในการทำงานยาว มีการทำงาน 2 จังหวะ คือ ทั้งจังหวะอัดและยืดตัว จึงทำให้การรองรับมีมวลสะควกสบาย ในการขับขี่การทรงตัวของรถดี ซึ่งดีกว่าแบบกระบอกที่ใช้ปลอกยางหุ้ม โดยรู้จักในชื่อ เซอเรียนนิ (CERIANNI TYPE)

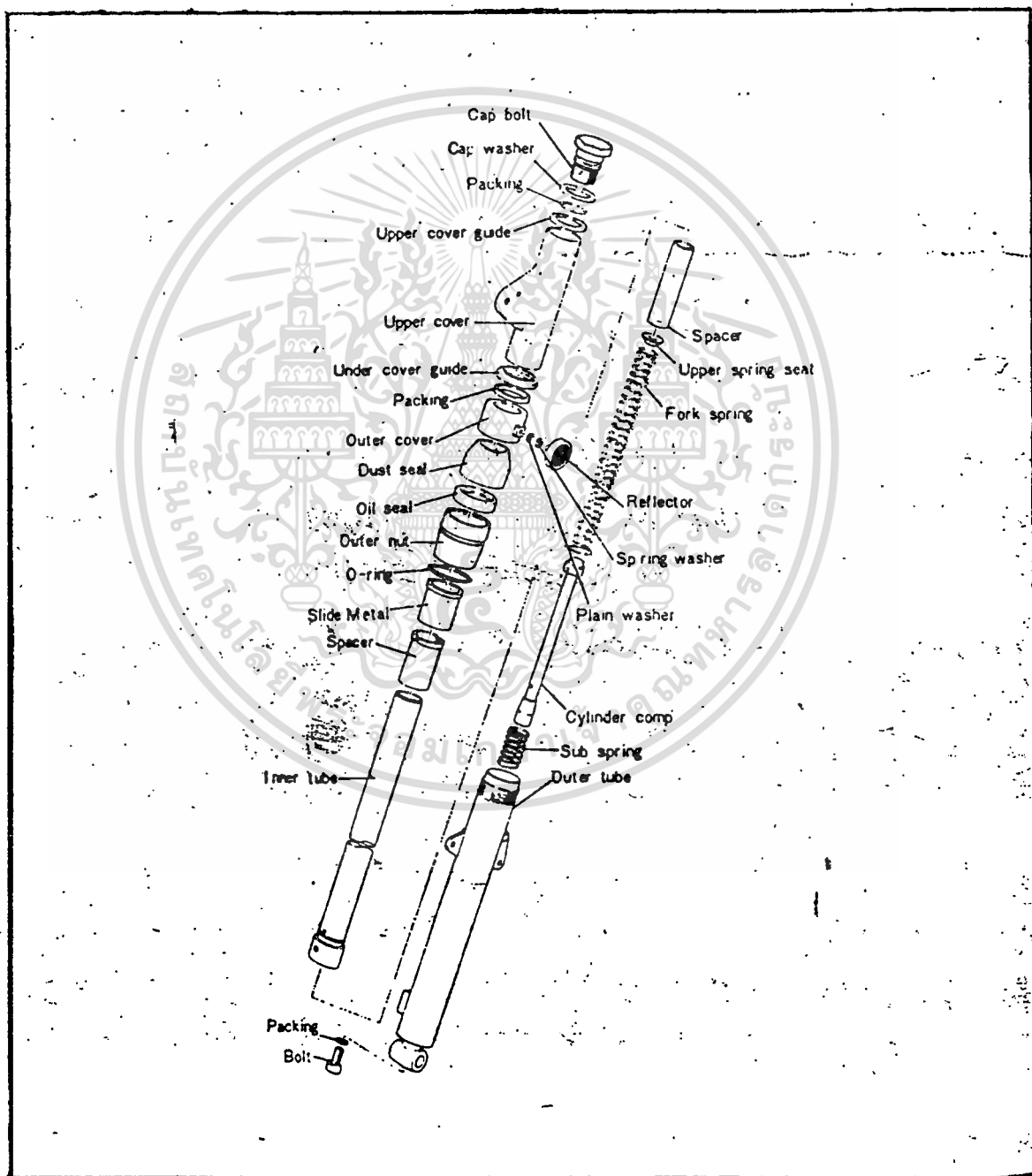


รูปที่ 36 ตะเกียบที่มีสปริง (a) ตะเกียบแบบข้อต่อ (b) ตะเกียบแบบกระบอก (c) ตะเกียบเซอเรียนนิ (d)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงสร้าง

ตะเกียบแบบนี้ ประกอบด้วยท่อเหล็กบนหรือปลอกบน (UPPER TUBE) แกนเหล็ก
เลื่อนขึ้นลงได้ (LOWER LEG) คอลล์สปริงและอุปกรณ์กันสะเทือน โอริง (O RING)
เครื่องกันชื้นและเครื่องอุดรู



รูปที่ 37 แสดงแยกส่วนประกอบของตะเกียบแบบกระบอกร่วมกับใช้คัพ
เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ในหน่วยงานราชการเท่านั้น
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้มีคอลล์สปริงค้ำ ในยามว่างถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

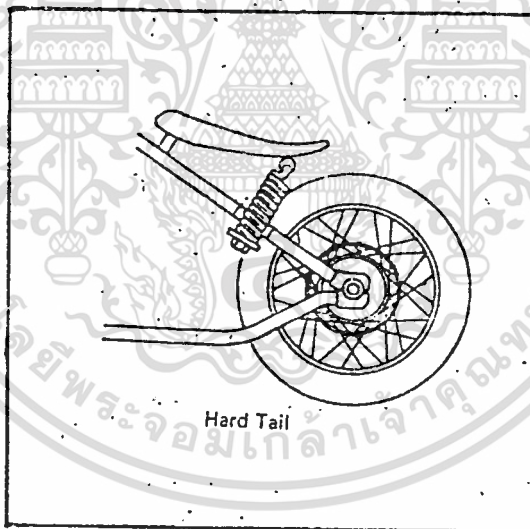
2.9.2 ระบบรองรับด้านหลัง (REAR SUSPENSION)

ระบบรองรับด้านหลัง ได้มีการเปลี่ยนแปลงในการประดิษฐ์ระบบการรองรับเพียง 2 อย่างเท่านั้น คือ

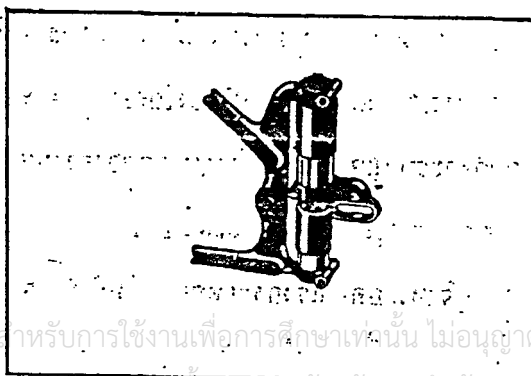
ระบบรองรับแบบท้ายแข็ง (HARD TAIL)

ระบบนี้เป็นระบบรองรับด้านหลังแบบท้ายแข็ง เป็นคุณลักษณะของรถจักรยานยนต์สมัยก่อนการขับขี่จะไม่นุ่มนวล ซึ่งขึ้นอยู่กับสปริง เบาะ หรือยาง หรือความเร็วของถนน

รองรับใช้กันแพร่หลายเป็นครั้งแรกเรียกระบบลูกสูบ (PLUNGER) การติดตั้งใช้สปริง และมีโช้คอัพชุดเล็ก ๆ ชุดหนึ่ง ติดตั้งระหว่างล้อหลังกับช่วงของรถ ในแนวตั้งตรงจะช่วยรองรับการสั่นสะเทือนได้ ระบบนี้เป็นเครื่องนำทางที่จะนำมาใช้ในระบบบปัจจุบัน



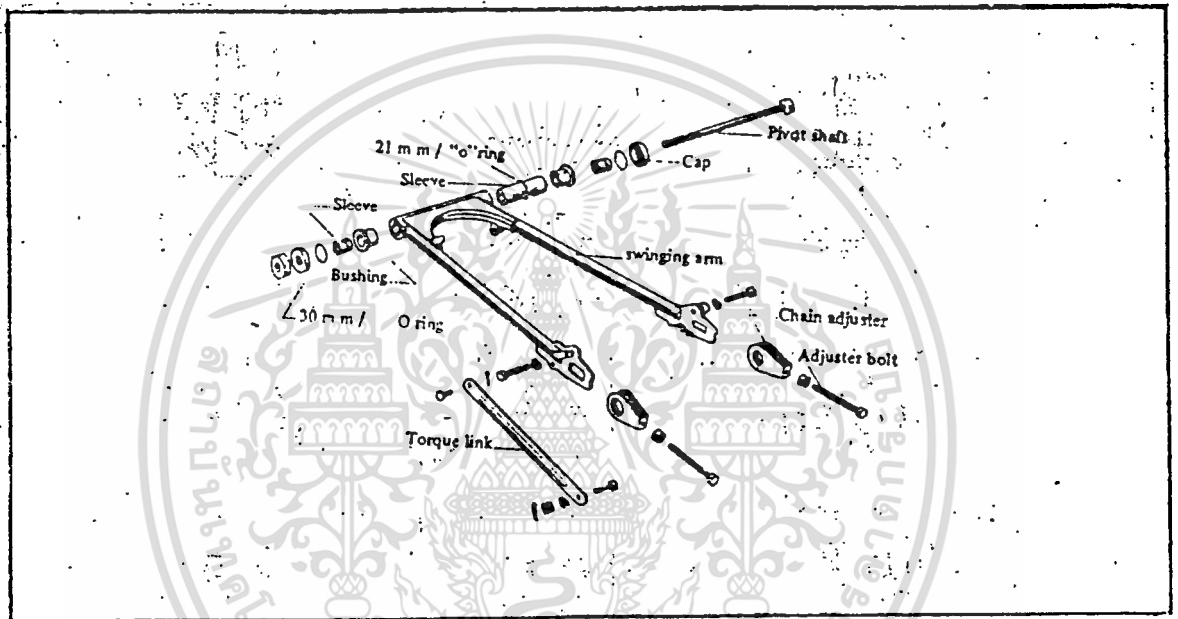
รูปที่ 38 ระบบรองรับแบบท้ายแข็ง



รูปที่ 39 ระบบรองรับแบบลูกสูบ (ไทรอัมพ์)

ระบบรองรับแบบแขนกระดก (SWING-ARM)

ระบบรองรับแบบแขนกระดกได้นำมาใช้กับล้อหลังในปัจจุบันโดยทั่วไป โดยมีส่วนประกอบ คือ แขนกระดกติดตั้งอยู่กับช่วงที่ต่ำกว่าโครงรถซึ่งเป็นจุดหมุน ส่วนปลายของแขนกระดกจะติดตั้งชุดกันสะเทือน (คอลล์และโช้คอัพ) ในแนวตั้งระหว่างปลายแขนกระดกกับโครงบน



รูปที่ 40 ระบบรองรับแบบแขนกระดก

ชุดกันกระเทือนล้อหลัง

การออกแบบทั่วไป รถจักรยานยนต์สมัยก่อนจะใช้สปริงเป็นตัวรองรับ เมื่อรถได้รับแรงกระแทกสปริงก็จะถูกอัดตัวอย่างรวดเร็วและสปริงก็จะคลายตัวออกไปตามสภาพเดิม จึงทำให้รถกระโดด รถบังคับยากสปริงจะลั่น ดังนั้นสมัยปัจจุบันจึงใช้โช้คอัพเข้าร่วมกับสปริง นำมาใช้รองรับท้ายรถมากที่สุด การทำงานเหมือนกับตะเกียบหน้า ใช้น้ำมันเป็นกำลัง โช้คอัพประกอบด้วยปลอกนอก ปลอกใน ลูกสูบ ก้านสูบ สปริง ลื่น ช่องรูน้ำมัน เครื่องอุดรอยรั่ว และฝาครอบกันฝุ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

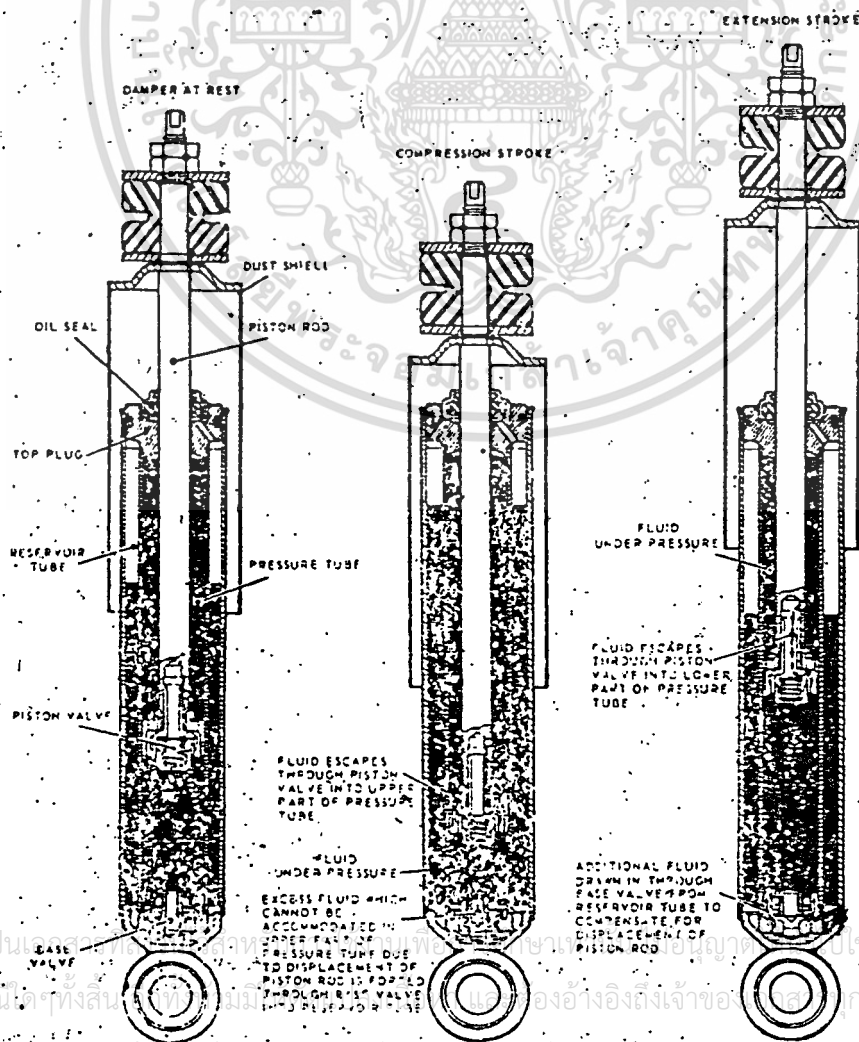
การทำงาน

จากรูปที่ 41 รูปซ้ายมือ แสดงให้เห็นว่าจักรยานยนต์อยู่ในตำแหน่งหนึ่ง

รูปกลาง แสดงให้เห็นว่าโช้คอัพอยู่ในจังหวะอัดลูกสูบ ก้านสูบจะถูกดันลงไป ของเหลวจะถูกอัดผ่านลิ้นและรูเข้าไปยังห้องอีกห้องหนึ่ง เมื่อจะสิ้นสุดระยะชะงักลิ้นก็จะปิดรูน้ำมัน เพื่อป้องกันการกระแทก

รูปขวามือ แสดงให้เห็นการยืดตัว ลูกสูบจะดันขึ้นข้างบน ของเหลวจะไหลกลับผ่านลิ้นและรูเข้าห้องเดิม เพื่อลดการกระเทือน ขณะเดียวกันเมื่อจะสิ้นสุดระยะชะงักลิ้นก็จะปิดรูน้ำมัน

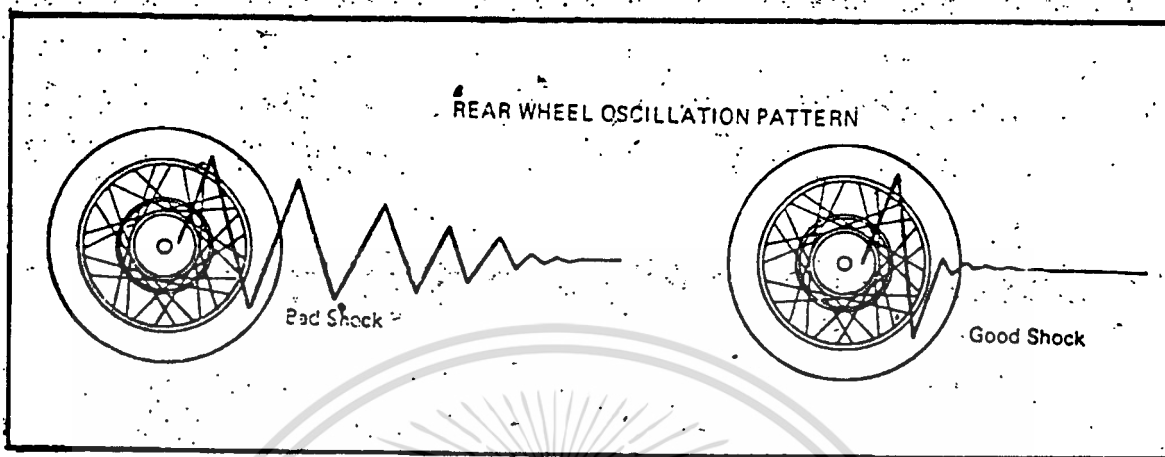
ดังนั้น ชุดกันกระเทือนด้านหลังบางแบบจึงมีที่ปรับ โดยการเลื่อนตำแหน่งการบีบตัวของสปริง หากบีบให้สปริงสั้นเข้า แรงต้านของสปริงจะสูงขึ้น หากยืดสปริงออกแรงต้านจะต่ำลงเป็นการลดการกระแทกได้



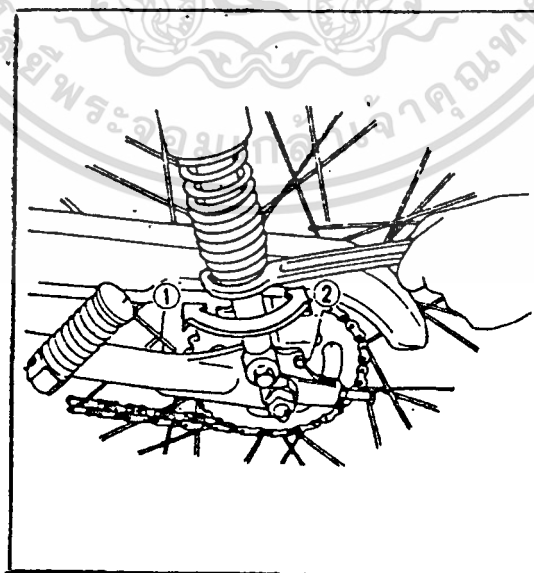
รูปที่ 41

โช้คอัพที่ใช้

ในรถจักรยานยนต์



รูปที่ 42 การเปรียบเทียบการทำงานของโช้คอัพ



รูปที่ 43 การปรับการบีมของสปริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โมโนโช๊ค

โช๊คอัพหลัง แบบโมโนโช๊คได้รับการพัฒนาแบบมาจาก DR. DE CARBON ซึ่งได้รับชื่อเสียงดีเค่นมาแล้ว ซึ่งลักษณะและหลักการการทำงานจะได้กล่าวในลำดับต่อไป

คุณลักษณะพิเศษ

1. เปรียบเทียบระหว่างโช๊คอัพหลัง แบบเก่าแล้ว ระบบโมโนโช๊คแบบใหม่จะช่วยให้การยุบตัวของสปริงอาร์มหลังได้มากกว่าแบบเก่า ให้การทรงตัวที่ดีกว่าโช๊คคู่ และช่วยให้การขับขี่สะดวกสบายขึ้น
2. ตัวโมโนโช๊ค เป็นโช๊คเดี่ยวที่ออกแบบการส้างให้กระทัดรัด ง่ายต่อการขับขี่ โดยปราศจากการก้งวลออกแบบเป็นพิเศษต่อการขับขี่ในสภาพที่ขรุขระและรุดกั้นดาร์
3. แก๊สไนโตรเจน ซึ่งมีแรงอัดถึง 15 กก./ตร.ซม. ได้รับการบรรจุอยู่ในห้องบรรจุแก๊สและมันจะถูกแยกออกจากห้องบรรจุน้ำมัน โดยลูกสูบอิสระแบบโอริง เพื่อป้องกันน้ำมันผสมกับแก๊ส ดังนั้น จึงไม่มีการเกิดน้ำมันผสมกับแก๊สขึ้น มีผลให้สมรรถนะของโช๊คอัพคงที่

หลักการทำงาน

วาล์ว MXS ซึ่งเรียกว่า "วาล์วลอยตัว" (FLOATING VALVE) อยู่ในตำแหน่งระหว่างกึ่งกลางแกนโช๊ค ซึ่งมีรูน้ำมันผ่านตลอดเวลาเนื่องจากรูปทรงนี้เองมันจะไหลตัวอย่างเร็ว และถูกต้อง ต่อผลการเปลี่ยนแปลงของแรงดันของแก๊ส ซึ่งจะไม่มีผลต่อแรงเฉื่อย และความผิดกับผนังกระบอกโช๊ค

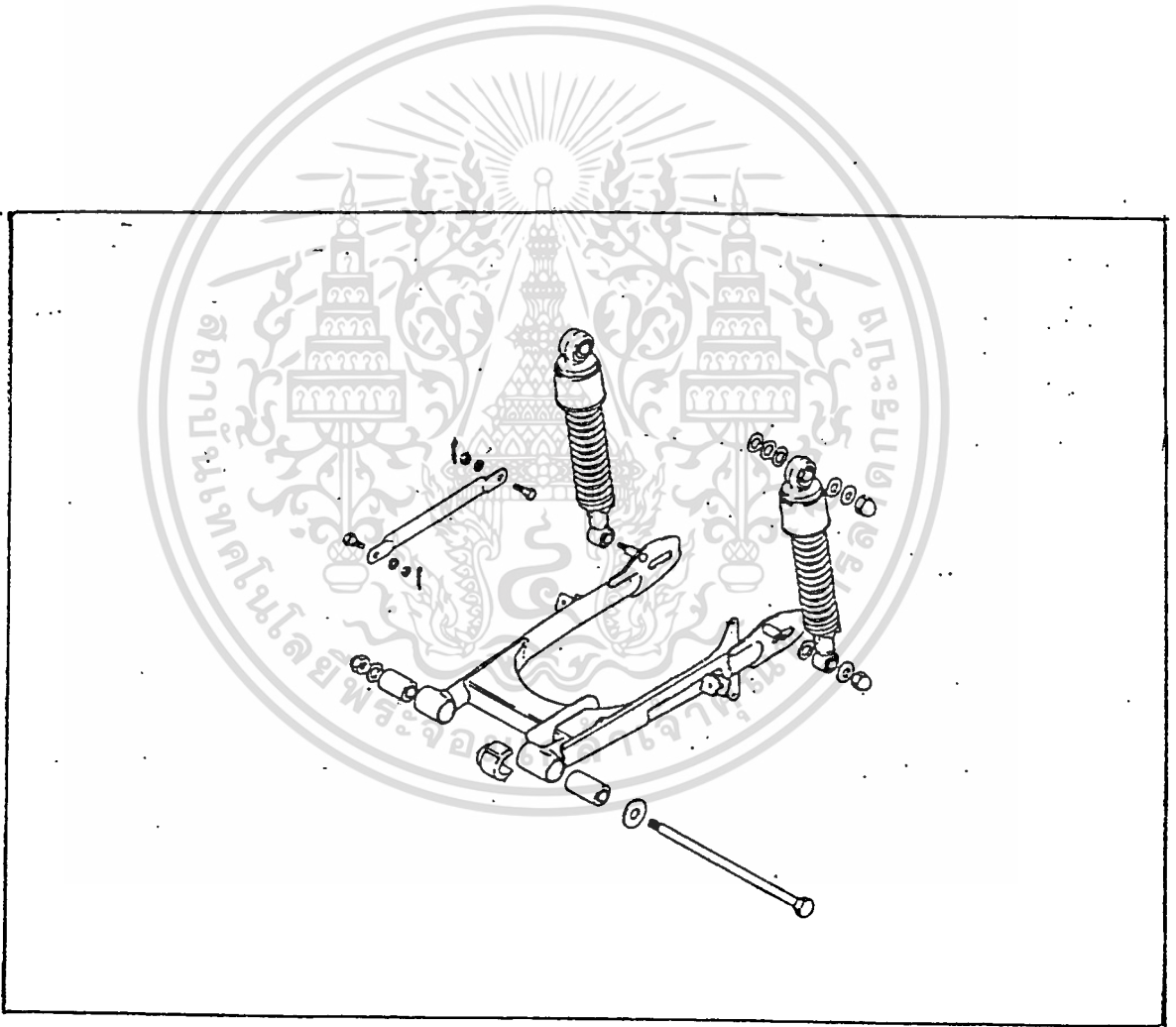
โช๊คอัพหลังแบบคู่

จะประกอบด้วย ชุดกันสะเทือนหลัง (REAR SHOCK ABSORBER) 2 ตัว ซึ่งเป็นแบบน้ำมันร่วมกับสปริง ตะเกียบหลัง (SWING ARM) และมีจุดหมุน (PIVOT) โดยทั่วไปโช๊คหลังจะมีตำแหน่งสำหรับปรับระดับตามน้ำหนักที่เหมาะสม เพื่อให้อายุการใช้งานของโช๊คหลังยาวนานและมีความนุ่มนวลมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่ปัจจุบันได้มีการพัฒนาใหม่ ให้ใช้คอล์ยสามารถปรับตัวเองได้อย่างอัตโนมัติ โดยใช้สปริงแบบใหม่ที่เรียกว่า "สปริงอัตราก้าวหน้า"

ลักษณะของสปริง จะเป็นแบบที่มีระยะพิค (PITCH) หรือระยะห่างระหว่างขดไม่เท่ากัน ในช่วงที่มีความห่างของขดมาก จะรับน้ำหนักได้มาก ส่วนช่วงที่มีความห่างของขดน้อย จะทำให้เกิดความนุ่มนวลในขณะน้ำหนักน้อย จึงไม่จำเป็นต้องให้มีการปรับระดับ

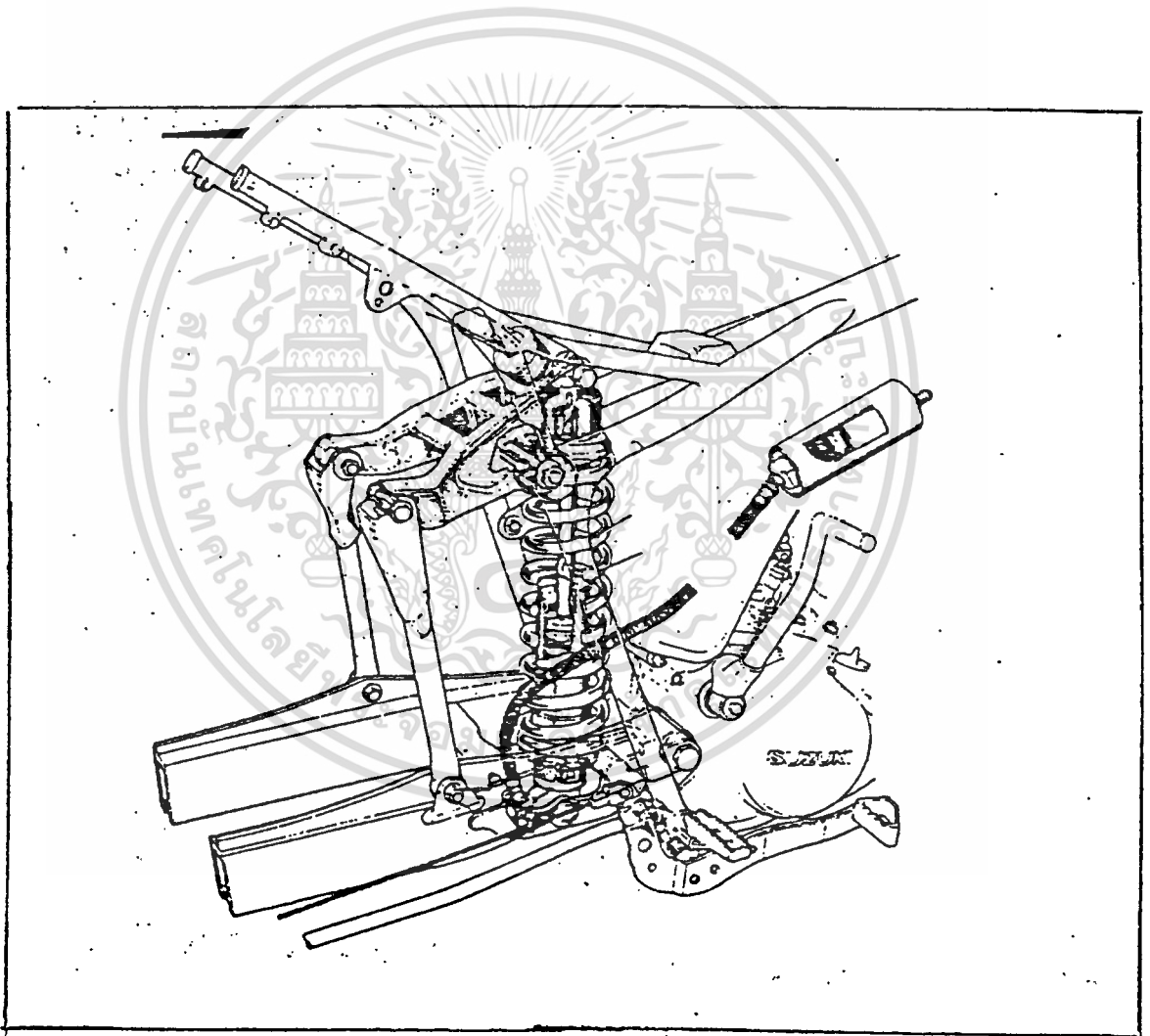


รูปที่ 44 แสดงระบบรองรับใช้คอล์ยหลังแบบคู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โช้คอัพแบบเดี่ยว

มีอยู่หลายแบบ จะมีทั้งใช้น้ำมันเติมในกระบอกโช้คอย่างเดี่ยว และแบบใช้แก๊สร่วมกับน้ำมัน หรือใช้แก๊สอย่างเดียวก็มี ซึ่งโช้คอัพเดี่ยวดังกล่าวของซูซูกิ ก็ได้พยายามคิดค้น เพื่อให้เกิดความสมบูรณ์แบบในการรับน้ำหนัก และผลตอบสนองต่อผู้ใช้อย่างแท้จริง และเรียกว่า "ระบบกันสะเทือนแบบฟูลโฟลคเตอร์" (FULL FLOATER)

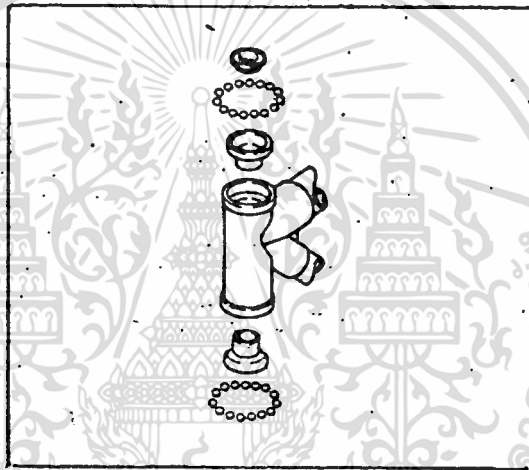


รูปที่ 45 แสดงระบบรองรับโช้คอัพแบบเดี่ยว

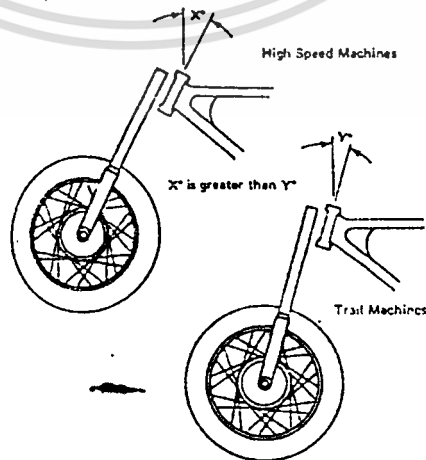
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.3 ระบบบังคับเลี้ยว

หัวบังคับเลี้ยว (STEERING HEAD) เป็นเหล็กท่อกกลางอยู่ที่ปลายของโครง ซึ่งเป็นง่ามมีชุดประกอบอยู่ด้านหน้า จะประกอบด้วยลูกปืน (BALL BEARING) สองชุด เพื่อบังคับเลี้ยวได้สะดวก และมีน๊อตสำหรับปรับพิเศษ เพื่อให้ลูกปืนแน่น มุมองศาของหัวบังคับเลี้ยวเป็นสิ่งสำคัญมาก ซึ่งจะทำให้เร่งอัตราความเร็ว และค่าไคคงที่สม่ำเสมอ โดยจะมีมุมองศาเกือบเป็นมุมฉากตั้งชัน เกือบเป็นแนวเส้นตรง ถ้าจักรยานยนต์ที่ซีซีต่ำ โดยมากจะมีมุมองศาหัวบังคับเลี้ยวสูงชัน



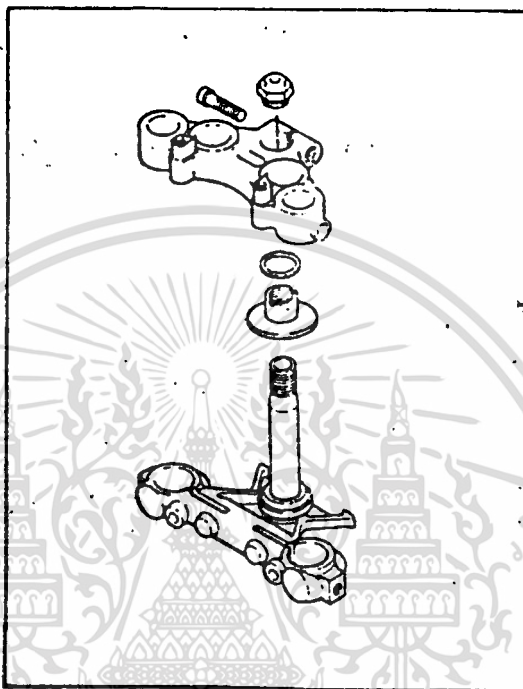
รูปที่ 46 หัวบังคับเลี้ยว



รูปที่ 47

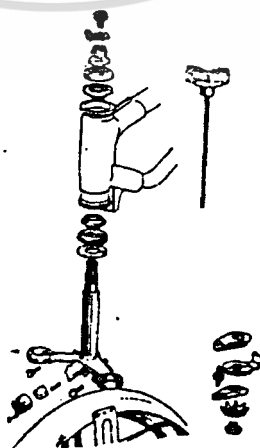
แสดงความแตกต่างกันระหว่างมุมองศาหัวบังคับเลี้ยวที่ใช้ความเร็วสูง ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงแก้ไขต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ และ เครื่องยนต์ที่ซีซีต่ำ

TRIPLE CLAMP จะเป็นตัวจับยึด และแกนหมุนที่ใส่เข้าไปที่หัวบังคับเลี้ยว ส่วนบน จะเป็นที่ติดตั้งแฮนด์และอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น เครื่องวัดความเร็ว วัตรอบ สำหรับส่วนล่างจะ ติดตั้งระบบรองรับการสั่นสะเทือน



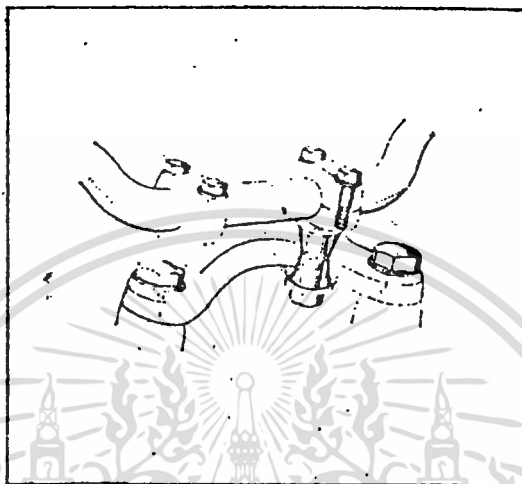
รูปที่ 48 แสดง TRIPLE CLAMP

STEERING DAMPENING DEVICE จะเป็นอุปกรณ์รองรับการแกว่ง การส่ายของ หัวบังคับเลี้ยว โดยทั่วไปจะทำเป็นปลอกค้วยไฟเบอร์กับแผ่นโลหะกลม หนึ่งชุด

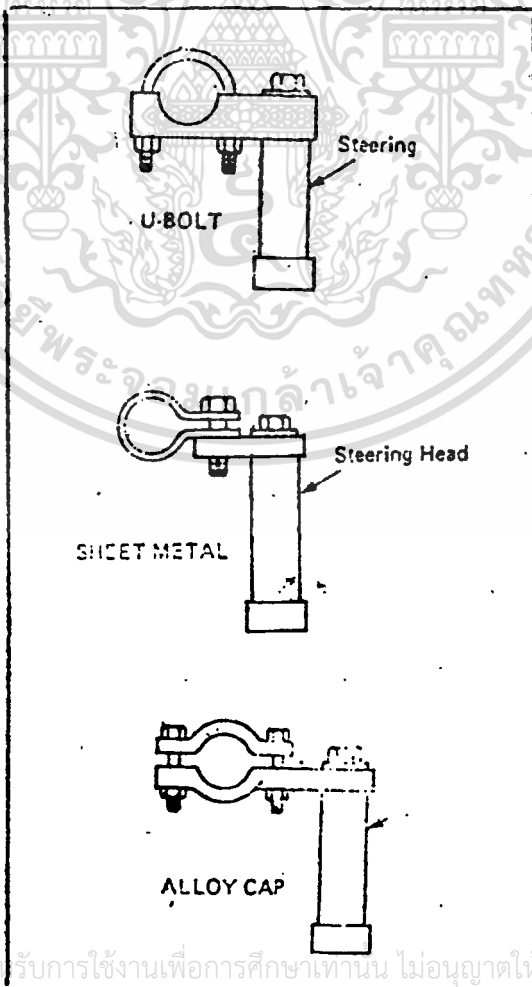


แฮนด์ เติล (HANDLE BAR)

แฮนด์ เติล เป็นอุปกรณ์ที่ทำมาติดเพื่อใช้ในการหันเลี้ยวรถ ตามปกติจะเห็นเป็นท่อเหล็กกลวงกลมขนาดไม่เกิน (1 นิ้ว) และจะมียางลองรับการสั่นสะเทือน



รูปที่ 50 แฮนด์ เติล



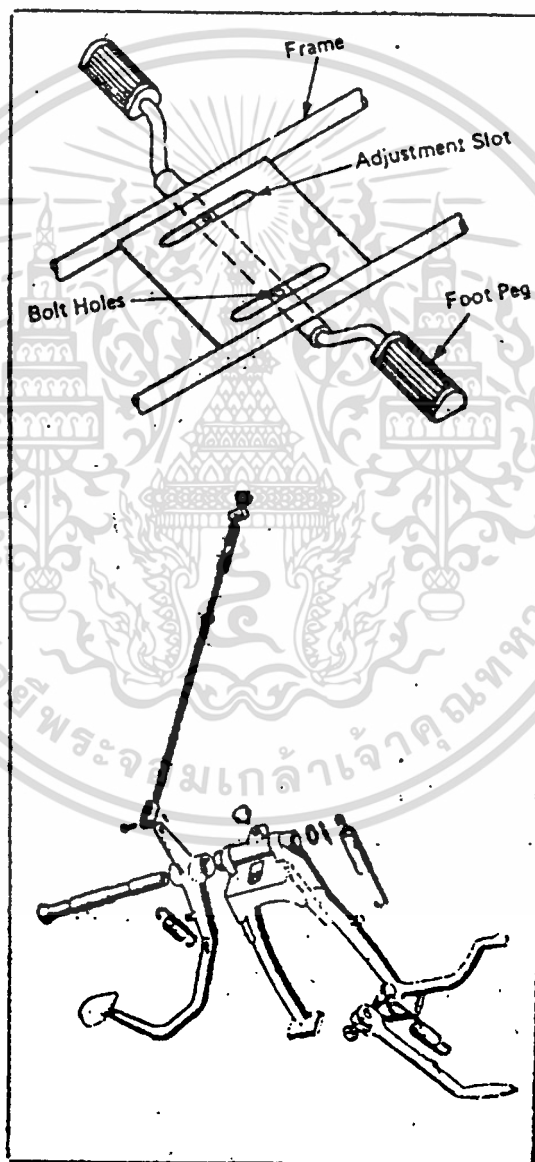
รูปที่ 51 ลักษณะการจับยึดแฮนด์ เติล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น ถ้าทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

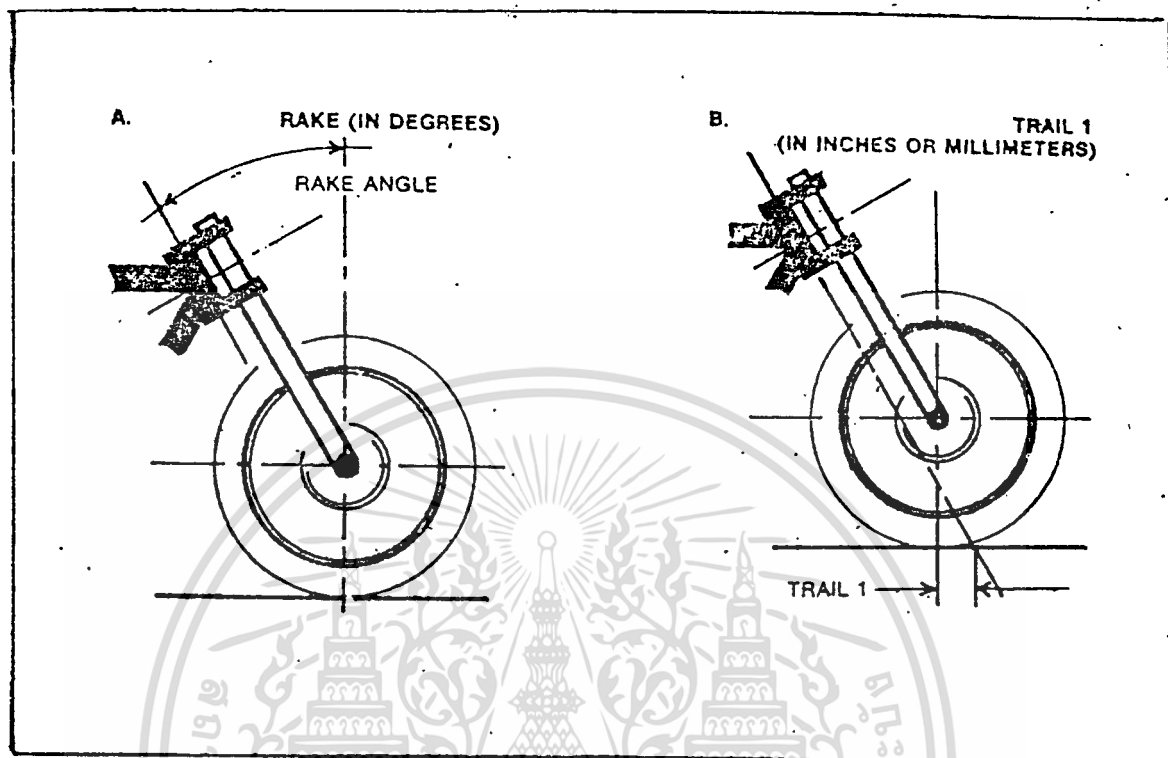
ที่ปักเท้า (CONTROL AND PEG)

ชุดติดตั้งที่สำคัญอีกชุด คือ ที่ปักเท้า และคันเหยียบ เบรคล้อหลัง ซึ่งสามารถปรับให้สูงหรือเลื่อนไปมาข้างหน้าหลังได้ หรือบางครั้งคันเหยียบเบรคจะประกอบด้วยเหล็กพยางโครงเพื่อเสริมความแข็งแรง



รูปที่ 52 คันเหยียบเบรคล้อหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 53 มุมคาสเตอร์และมุมเทรล

มุมคาสเตอร์

คือ มุมที่เกิดขึ้นจากการที่เส้นผ่าศูนย์กลางของคอหน้า (HEAD PIPE) เอียงทำมุมกับเส้นตั้ง (VERTICAL LINE) ซึ่งผ่านจุดศูนย์กลางของล้อ เมื่อมองจากด้านข้าง

มุมเทรล

คือ มุมที่เกิดขึ้นตรงข้ามกับมุมคาสเตอร์

มุมทั้งสองมีความสัมพันธ์กันดังนี้

1. มุมคาสเตอร์มาก มุมเทรลจะมากตาม
2. มุมคาสเตอร์น้อย มุมเทรลจะน้อยตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และผลจากมุมดังกล่าวจะเป็นดังนี้

กรณีที่มุมคาสเตอร์น้อยและมุมเทรลน้อย

1. ความคุมและบังคับเลี้ยวง่าย (แฮนด์เบา)
2. เทรลน้อยจะทำให้ WHEEL BASE สั้น
3. การรักษาแนวตรงของจักรยานยนต์ลดลง

กรณีที่มุมคาสเตอร์มากและมุมเทรลมาก

1. ความคุมและบังคับเลี้ยวยาก (แฮนด์หนัก)
2. เทรลมากจะทำให้ WHEEL BASE ยาว
3. การรักษาแนวตรงของจักรยานยนต์ดีขึ้น

2.10 ล้อและยางของรถจักรยานยนต์

ล้อและยางรถ (WHEEL AND TIRES)

ล้อรถจักรยานยนต์ โดยทั่วไปแล้วเกือบจะทั้งหมด จะสร้างเป็นแบบเดียวกัน แต่มีขนาดแตกต่างกัน ทำให้ผู้ออกแบบล้อและยางชำนาญต่อการออกแบบ สามารถใช้ได้ตามวัตถุประสงค์ในการใช้งาน

ขนาด ชนิด และการใช้ล้อรถ (SIZES TYPES AND APPLICATION)

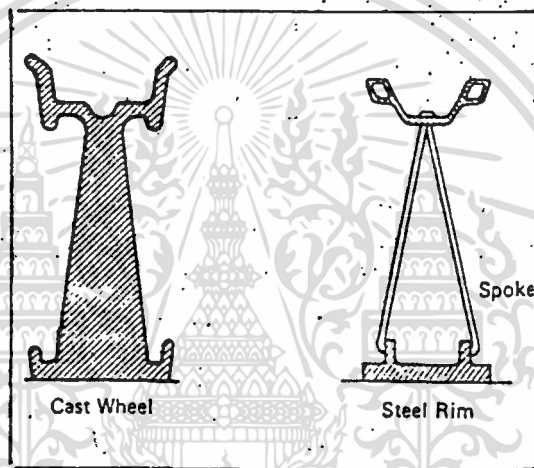
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของล้อและยาง วัดได้จากขอบล้อมีความแตกต่างกัน เล็กน้อย ตั้งแต่ ถึง (16-21 นิ้ว) ตัวขอบวงล้ออาจทำด้วยเหล็ก หรืออลูมิเนียมแอลลอย

ยางล้อรถมีความกว้างตั้งแต่ ถึง (2-5 นิ้ว) นำมาเข้ากับวงล้อแล้วจะมีความกว้าง ตั้งแต่ ถึง (1 1/2 - 4 นิ้ว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซี่ล้อ (SPOKES) มีเส้นผ่าศูนย์กลางหลายขนาด และมีความยาวตั้งแต่ ถึง (6 นิ้ว ถึง 1 ฟุต) นอกจากนี้ ซี่ล้อยังเกี่ยวติดภายในภายนอกไอด้านซ้ายหรือขวา นั่นคือ ล้ออันเดียวอาจจะมีซี่ล้อที่แตกต่างกันถึง 4 ชนิด

บางบริษัทที่ผลิตล้อรถจักรยานยนต์ ทำเป็นพิเศษ โดยใช้ล้อลูมิเนียม หรือแมกนีเซียมหล่อ เพราะจะทำให้ล้อมีความแข็งแรง มีน้ำหนักเบา แต่มีราคาแพง เพราะผลิตขึ้นมาด้วยเครื่องกลึง



รูปที่ 54 แสดงให้เห็นถึงล้อ 2 ชนิดที่ใช้ในรถจักรยานยนต์ คือ แบบที่ใช้ซี่กับแบบหล่อ

ขนาดของล้อ และยางที่เลือกนำมาใช้สำหรับรถจักรยานยนต์ โดยทั่วไปถ้ารถจักรยานยนต์ขนาดเล็ก ๆ แต่ไม่เกินขนาด 200 ซี.ซี. จะใช้ยางขนาด 17-18 นิ้ว รถจักรยานยนต์ขนาดกลาง ตั้งแต่ 250-500 ซี.ซี. และจะใช้ยางหน้าและหลังขนาด 18 นิ้ว และในขณะเดียวกันรถที่มีขนาด 900 ซี.ซี. จะใช้ยางขนาด 18-19 นิ้ว เป็นล้อหลังและขนาด 19 นิ้ว เป็นล้อหน้า

รถจักรยานยนต์ประเภท ENDURO และ MOTORCROSS จะใช้ล้อหน้าขนาด 21 นิ้ว เพื่อให้วิ่งข้ามสิ่งกีดขวางได้ง่าย สำหรับจักรยานยนต์ที่มีล้อหลังเล็กกว่า วิ่งช้ากว่าจะใช้ล้อหน้าขนาด 18 นิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

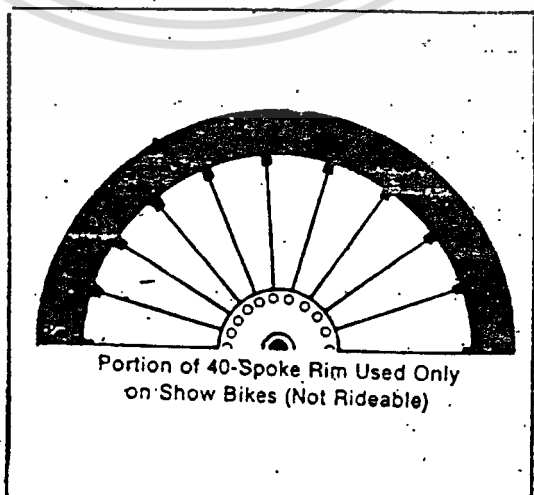
การออกแบบยางและดอก จะขึ้นอยู่กับรถที่ใช้เป็นมาตรฐาน ถ้าวางจักรยานยนต์ประเภท ENDURO และ MOTORCORSS ที่ขับขี่ในทางวิบาก ยางล้อจะต้องมีดอกแข็ง จุดมุ่งหมาย เพื่อวิ่งลุยโคลน หรือทางวิบากต่าง ๆ แต่ถ้าวางวิ่งบนถนนเรียบแล้วจะไม่นิ่มนวล

ถ้าดอกยางหยาบ สำหรับรถที่วิ่งเร็ว ถ้าวางวิ่งบนถนนแห้ง หรือเปียกจะใช้ได้ไม่ดี แต่ถ้าจะเลือกยางนำวางวิ่งบนถนนธรรมดา (เรียบและโคลน) มักจะพบว่ายางที่มีดอกเรียบ ๆ หรือมีดอกนูนออกมาปานกลาง ยางแบบนี้มีหลายดอกดี วิ่งได้ทุกถนน และเกาะจับถนนได้ดี

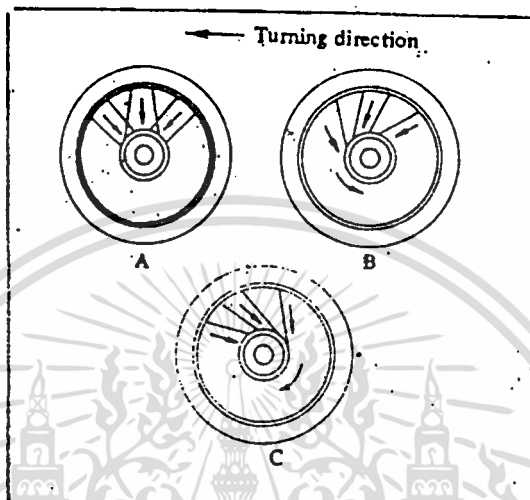
ยางดันลอป (DUNLOP) แบบซูเปอร์ เช่น K81 , K87 และยางคอนติเนนตัล (CONTINENTAL) RB-H , KUIH และแบบอะวอนสปีดมาสเตอร์ (AVON SPEED MASTERS) ออกแบบผลิตขึ้นมาสำหรับรถใหญ่ ๆ ที่มีหลายสูบและใช้ได้ผลดี

แบบซี่ล้อรถ (SPOKE PATTERNS)

แบบซี่ล้อรถจักรยานยนต์ จะมีขนาดที่แตกต่างออกไปตามขนาดของตัวรถ และความแข็งที่ต้องการ จักรยานยนต์ล้อเล็ก ๆ โดยทั่วไปจะใช้ 36 ซี่ ส่วนล้อขนาดใหญ่ใช้ 40 ซี่ ซี่ล้อจะเกี่ยวลึบฝังกับกบังล้อด้านใน และเกี่ยวติดกับคัมล้อ โดยหัวปุ่มเกี่ยวจะทำให้แข็งแรงขึ้นได้ ถ้ามีลวยร้อยแบบไขว้กากะบาดติดกัน (CRISS CROSS)



ซี่ล้อรถถ้าหลวม หลุดหายไป ร้อยผิด จะทำให้เกิดผลเสียหายอย่างร้ายแรง ถ้าซี่ล้อข้างหนึ่งหลวม จะทำให้ซี่ล้อของวงล้ออีกข้างหนึ่งหลวมไปด้วย เมื่อพบซี่ล้อหลวมจงขันให้แน่นทันที เพราะรถจักรยานยนต์ของท่านแขวนอยู่กับซี่ล้อ



รูปที่ 56 แสดงกำลังของซี่ล้อ

ยางรถจักรยานยนต์

ส่วนประกอบของยางรถจักรยานยนต์ ยางรถจักรยานยนต์จะมีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ

1. ดอกยาง เป็นส่วนนอสุดของยางที่สัมผัสกับถนน ส่วนนี้จะทำเป็นดอกมีร่องสำหรับให้เกาะถนน และรีดน้ำ
2. แก้มยาง เป็นส่วนด้านข้างของยาง เพื่อรักษารูปทรงของยาง และมีการหักงออยู่ตลอดเวลาขณะใช้งาน
3. ขอบยาง เป็นส่วนที่ประกอบด้วยเส้นลวดที่มีความเหนียวแน่นเป็นพิเศษ หลาย ๆ เส้นประกบกัน เป็นวงกลม ซึ่งเป็นส่วนที่เป็นหลักยึดของยางทั้งเส้น
4. โครงผ้าใบ ประกอบด้วยเส้นไนลอนที่ฉาบด้วยยางวางซ้อนกัน เป็นชั้น ซึ่งส่วนนี้จะเป็โครงชั้นในของยางทั้งเส้น ความแข็งแรงทนทานของยางนั้นจะขึ้นอยู่กับจำนวนชั้นของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.11 ระบบเบรครถจักรยานยนต์

เครื่องรถจักรยานยนต์ที่วิ่งบนท้องถนนจะมีพลังในการขับเคลื่อนให้รถเคลื่อนที่ ในขณะเดียวกัน ถ้าจะหยุดการเคลื่อนที่ขณะที่มีความเร็วสูงนั้นจะเป็นไปได้ยาก นอกจากใช้ระบบเบรคเท่านั้นจึงจะหยุดได้ ระบบเบรคเป็นการเปลี่ยนพลังงานจลน์เป็นความร้อน โดยการเสียดสี (ความฝืด) และกระจายความร้อนไปยังอากาศรอบนอก ซึ่งกำลังเบรคที่ใช้ในรถมีทั้งแบบแมคนิค และแบบไฮโดรลิก ซึ่งผู้ขับขี่สามารถที่จะบังคับฝักเบรค (SHOE) หรือ แผ่นจานกลม (DISC) ของวัสดุที่มีความฝืด เข้ายึดจับกับดรัม (DRUM) ที่เป็นเหล็กกล้า หรือแผ่นจานกลม (DISC BRAKE) ให้รถหยุดได้

ทฤษฎีการทำงานของเบรค (THEORY OF BRAKE ACTION)

การหยุดรถจักรยานยนต์ ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของระบบเบรค และการใช้ยางล้อ กับพื้นถนน ถ้าเหยียบห้ามล้อแรงเกินไปในขณะที่รถวิ่งเร็ว ๆ จะทำให้ล้อรถสั่นไถลขณะที่หยุดและทำให้ยางสึกด้วย ขณะเดียวกันก็จะเกิดอันตรายได้ เพราะรถจักรยานยนต์มักจะไถลเอียงไปข้างหน้าระบรองรับจะขยับตัว ส่วนประกอบทางล้อหลังจะหดรัดตัวเกิดระยะ WHEEL BASE ระหว่างล้อหน้าและหลังฝืดไป การควบคุมรถเป็นไปได้อย่างยากซึ่งจะเกิดอันตรายได้ ดังนั้น ในการหยุดรถจึงไม่ควรเหยียบเบรคอย่างกะทันหัน หรือเหยียบแรงเกินไป

ตัวประกอบสำคัญในการเบรคหรือห้ามล้อ

1. ความเร็วและน้ำหนักรถ หากความเร็วยิ่งสูง และน้ำหนักของรถมาก การหยุดรถก็ยิ่งกระทำไต่ยาก เพราะจะต้องใช้พลังงานในการห้ามล้อมากขึ้นตามไปด้วย
2. สภาพถนน เช่น สภาพถนนที่เปียกและแฉะจะมีระยะการเบรค หรือห้ามล้อที่มากกว่าถนนที่แห้ง เนื่องจากความฝืดระหว่างผิวหน้ายางกับผิวถนนต่างกัน
3. ดอกยางจะเป็นตัวประกอบสำคัญ ในการเบรคหรือห้ามล้อรถ กล่าวคือ ล้อรถที่มีดอกยางใหม่จะให้ประสิทธิภาพได้ดีกว่ายางเก่าที่มีสภาพดอกยางล้น

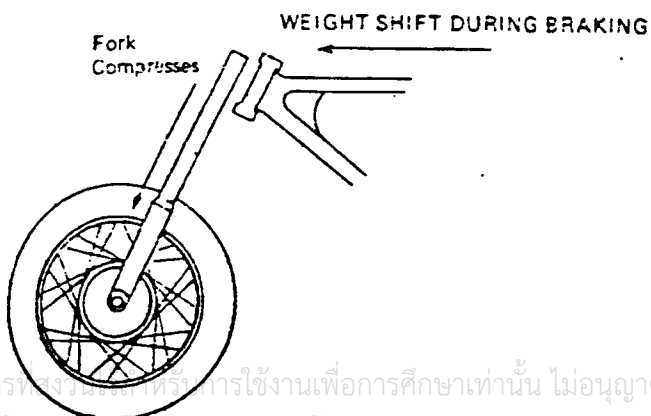
4. จำนวนล้อที่ถูกเบรค ล้อทุกล้อของรถนั้นจะต้องมีอุปกรณ์การเบรคติดตั้งอยู่ เพื่อให้ประสิทธิภาพการเบรคได้ดีที่สุด เพราะล้อที่ไม่มีการติดตั้งอุปกรณ์เบรคนั้นจะใช้เวลาในการหยุดนั้นนานกว่าล้อที่มีอุปกรณ์เบรคติดตั้ง ในขณะที่เบรค ฉะนั้น จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ล้อรถจักรยานยนต์ทุกล้อจะต้องมีอุปกรณ์เบรคติดตั้งไว้ (ทั้งสองล้อ)

5. ความผิดระหว่างหน้าสัมผัสของผ้าเบรคกับดรัมหรือจานเบรค ค่าความผิดจะแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับวัสดุที่ใช้

6. แรงที่ใช้ในการห้ามล้อหรือเบรค เป็นสิ่งสำคัญอีกอย่างหนึ่ง แรงที่ใช้ในการเบรค หรือการออกแบบชิ้นส่วนในชุด เบรค จะต้องคำนึงถึงการได้เปรียบเชิงกลของก้านต่อ (จากมือ เบรคคัน เทียบเบรคหลัง แม่บิด เบรค กระบอก เบรคที่ล้อและขาเบรค) เพื่อให้แรงที่ได้มีความสามารถพอในการห้ามล้อ

7. การถ่ายเทน้ำหนัก น้ำหนักที่ตกลงบนระบบรองรับล้อหลังของรถจักรยานยนต์ส่วนมากจะใกล้เคียงกัน แต่ขณะที่มีการเบรคหรือห้ามล้อ น้ำหนักของล้อหลัง จะถ่ายเทผ่านโครงรถไปยังล้อหน้า ซึ่งเกิดขึ้นโดยแรงเฉื่อยของรถที่จะพยายาม เคลื่อนที่ไปข้างหน้าคือไปหากให้มีการเบรค หรือห้ามล้อให้หยุดทันทีทันใดแล้ว การถ่ายเทน้ำหนักจากล้อหลังไปยังล้อหน้าจะยิ่งมากขึ้นตามไปด้วย ดังนั้น การออกแบบห้ามล้อ และระบบรองรับน้ำหนักส่วนหน้าในรถจักรยานยนต์ยุคชุกชีปัจจุบัน หรือรถที่มีความเร็วสูงจะมีการติดตั้งอุปกรณ์พิเศษขึ้นมาใหม่เรียกว่า "ANTI-DIVE DEVICE" และ "POSI DAMP FORK" เป็นต้น

การทำงานระหว่างฝักเบรคกับดรัม เป็นสิ่งสำคัญมากที่จะทำให้การเบรคมีประสิทธิภาพ



รูปที่ 57

แสดงให้เห็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ใช้ค้ำล้อหน้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยุบตัวเมื่อเบรค

ระบบเบรคในรถจักรยานยนต์สามารถที่จะแบ่งการทำงานออกเป็น 2 ระบบใหญ่ ๆ คือ

- แบบดรัม (DRUM BRAKE)
- แบบดิสค์ (DISC BRAKE)

ในรถจักรยานยนต์ ระบบเบรคที่ใช้แบบกลไกนั้น จะมีทั้งแบบดรัมและแบบดิสค์ ส่วนระบบเบรคที่ใช้แบบของเหลว จะมีเฉพาะแบบดิสค์เป็นส่วนใหญ่

2.11.1 เบรคแบบดรัมควบคุมแบบกลไก (MECHANICAL DRUM BRAKE)

เป็นระบบเบรคที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ในรถจักรยานยนต์ที่มีกำลังของเครื่องยนต์ และความเร็วไม่สูงมากนัก เช่น รถประเภทรถบรรทุก และรถประเภทธุรกิจ เป็นต้น ระบบเบรคแบบดรัมไม่นิยมใช้ในรถประเภทซูเปอร์ไบค์ หรือรถขนาดใหญ่ เพราะประสิทธิภาพของเบรคแบบดรัมนั้น ไม่สามารถที่จะหยุดรถได้ทันท่วงทีในขณะที่เคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูง ซึ่งหากจะใช้แบบดรัมเบรคแล้ว จะต้องมีการออกแบบให้ดีขึ้น และจะต้องใช้ระบบของเหลวเข้ามาช่วยในการเบรค ซึ่งทำให้ยุ่งยากต่อการติดตั้ง

ดรัมเบรค (DRUM BRAKE)

ดรัมเบรคประกอบด้วย ฟักเบรค (SHOES) ผ้าเบรค (BRAKE LINING) ดรัม (DRUM) สายและกลไก (BRAKE CABLE AND MECHANISM) ใช้กับล้อหน้าและล้อหลัง โดยมีลักษณะการทำงานของเบรคเป็น 2 ลักษณะคือ

1. แบบ SINGLE LEADING SHOE
2. แบบ DOUBLE LEADING SHOE

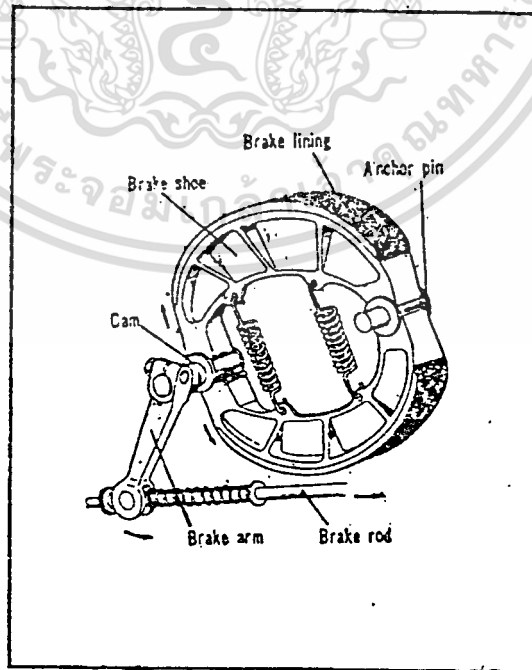
แบบ SINGLE LEADING SHOE

เป็นแบบที่มีฟักเบรค 2 ตัว มีลูกเบี้ยว (COM) ตัวเดียว ทำหน้าที่ดันฟักเบรคให้ทำงานภายในดรัม และจะมีเคื่อยยึดอยู่กับที่

การทำงาน

ในขณะที่ทำการห้ามล้อ ลูกเบี้ยว จะดันฝักเบรคด้านหน้า LEADING SHOE และฝักเบรคด้านหลัง TRAILING SHOE เข้าอัดตัวกับดรัม ซึ่งหมุนย้อนทางเข็มนาฬิกา (ตามรูป) การทำงานแบบนี้ ทำให้ฝักเบรคอัดตัวเองเข้าไปเพราะเมื่อยิ่งกดเบรคมากขึ้นเท่าใด ฝักเบรคก็จะถูกบังคับอัดตัวเข้ากับดรัมมากขึ้นเท่านั้น ถ้าหากพิจารณาดูการทำงานของฝักเบรคทั้งคู่ น่าจะทำงานพร้อมกัน แต่ความจริงแล้วไม่เป็นเช่นนั้น ทั้งนี้เพราะฝักเบรคด้านหน้า ทำงานในทิศทางเดียวกับการหมุน ซึ่งมีแรงเสริมจะทำงานเร็ว ส่วนฝักเบรคด้านหลังทำงานตรงข้ามกับการหมุน จะเกิดแรงต้านทำงานช้ากว่า

อนึ่ง ฝักเบรคด้านหลัง TRAILING SHOE จะทำงานเป็นด้านหน้า LEADING SHOE แทนที่ ในขณะที่รถเลี้ยวถอยหลัง หรือจอดหยุดนิ่งบนทางลาดชัน เพราะล้อที่เคลื่อนที่จะพยายามที่จะหมุนย้อนทิศทางทำให้เกิดความฝืดมากขึ้น ด้วยเหตุนี้รถจักรยานยนต์ไมโตครอส จึงนิยมใช้เบรคแบบ SINGLE LEADING SHOE กับล้อหน้าและหลัง นอกจากนี้มีน้ำหนักเบาเป็นชนิดธรรมดา มีราคาถูกกว่าแบบอื่น ๆ ด้วย



รูปที่ 58 เบรคที่มีลูกเบี้ยว 1 ตัว (ใช้กับรถฮอนด้า)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น มิใช่ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบ DOUBLE LEADING SHOE

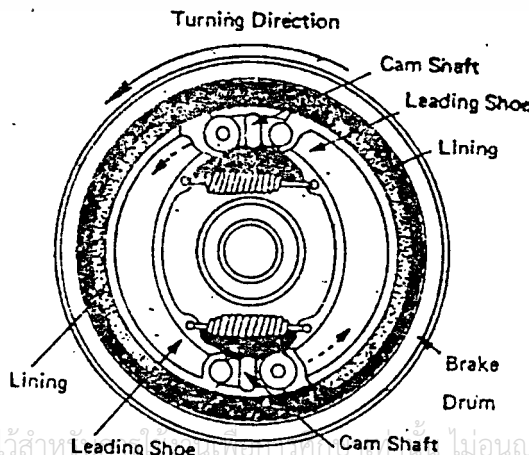
เป็นแบบที่มีฝักเบรค 2 ตัว และมีลูกเบี้ยว 2 ตัว ทำหน้าที่ดันฝักเบรคให้ทำงานพร้อมกันภายในครัม จากเหตุผลนี้จึงทำให้เบรคแบบนี้มีประสิทธิภาพมากกว่าแบบ SINGLE และนิยมใช้กับรถจักรยานยนต์ที่มี ซี.ซี.มาก ริ่งเร็ว เพื่อแก้ปัญหาในการหยุดรถ จึงทำให้ฝักเบรคใหญ่ใช้กับล้อหน้า ทำให้รถหยุดนิ่งได้ถึง 75 เปอร์เซนต์

การทำงาน

ฝักเบรคแต่ละอัน จะมีลูกเบี้ยวยึดติดกับแกนหมุนของมันแต่ละอัน ลูกเบี้ยวและแกนหมุนเหล่านี้จะอยู่ตรงกันข้ามซึ่งกันและกัน เพื่อให้ฝักเบรคแต่ละอันสามารถทำงานใช้พลังอัดของตัวเองในการอัดตัวเข้ากับครัม ในขณะที่ครัมหมุน และโดยธรรมชาติแล้วฝักเบรคแต่ละอันจะถูกปรับให้จับกับครัม ในอัตราเร็ว และในเวลาเท่ากัน ถ้าการจับฝักเบรคหรือปรับไม่ถูก จะทำให้รถกระตุก เกิดอันตรายได้

เมื่อกดสายเบรค กลไกเบรคจะไปหมุนลูกเบี้ยวให้เตะกางฝักเบรคออก ฝักเบรคจะไปอัดตัวกับครัม ซึ่งกำลังหมุนตามลูกศร แรงที่เกิดจากการทำงานของฝักเบรคทั้ง 2 จะมีทิศทางเดียวกันกับการหมุนของครัม จึงกลายเป็นแรงเสริมทำให้มีประสิทธิภาพดี ให้กำลังเบรคมาก แต่ออกแรงกดน้อย

อนึ่ง ขณะที่รถขึ้นทางลาดชัน และเกิดการเบรค ล้อจะพยายามเคลื่อนที่ย้อนทิศทางหรือถอยหลัง เบรคทั้งคู่จะเปลี่ยนเป็น TRAILING SHOE ทันทีทำให้การเบรคดีขึ้น



รูปที่ 59
เบรคที่มีลูกเบี้ยว 2 ตัว
ทำงานพร้อมกัน
(ใช้กับล้อหน้ารถ คาวาซากิ)

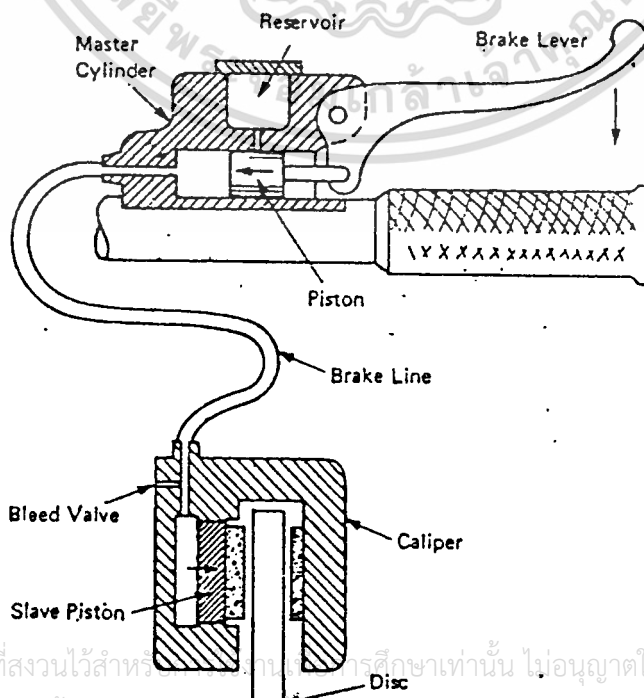
2.11.2 ดิสก์เบรก หรือเบรกแบบจานกลม (DISE BRAKE)

ระบบเบรกดิสก์เบรก เป็นแผ่นจานกลมจะใช้แผ่นเหล็กเหนียวแข็ง หรือแผ่นเหล็กแผ่นกลมทำเป็นจานเบรคยึดติดกับดุมล้อที่หมุน และจะมีแผ่นเบรก 2 แผ่นติดอยู่ในชุดของแม่ปั้มล้อ โดยคาลิเปอร์จึงยึดติดกับตะเกียบล้อหน้า หรือแขนกระดก (FORK AND SWING ARM) เบรกแบบนี้จะใช้น้ำมันในการส่งถ่ายกำลังงานในการเบรกจากแม่ปั้ม (MASTER CYLINDER) ไปยังชุดคาลิเปอร์ (CALIPER) ที่ล้อโดยผ่านทางท่อทาง ทั้งแม่ปั้ม และคันเบรก (BRAKE LEVER)

การทำงานของระบบเบรก

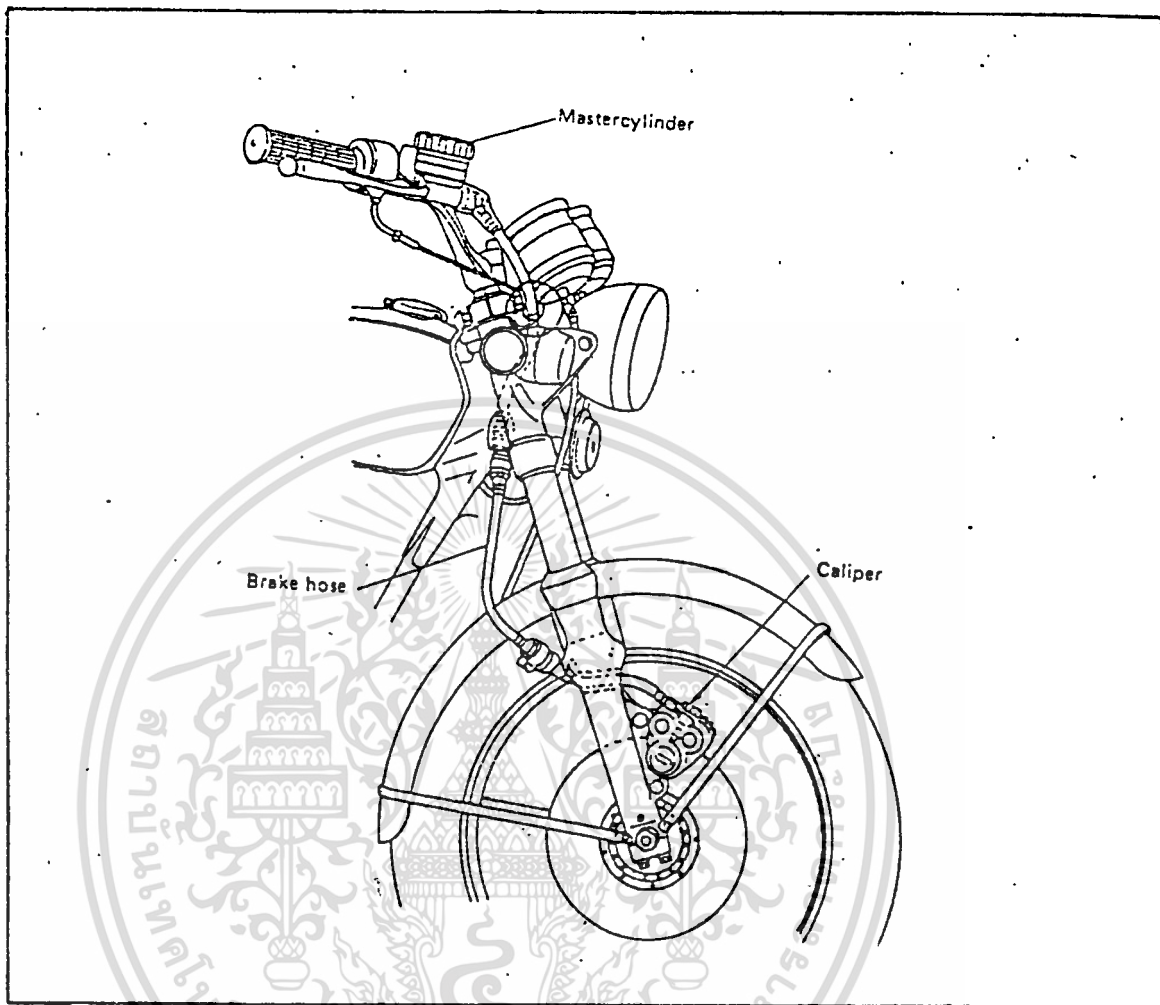
เบรกแบบนี้เมื่อ เรามีบหรือเหยียบมือเบรกขาเบรกแรงจะถ่ายทอดไปยังจานยึดผ้าเบรก โดยผ่านสายเบรกในกรณีที่เป็นเบรกหน้าหรือก้านเบรก ในกรณีของเบรกหลังสายเบรกจะค่อไปยังขาตะลูกเหยียวขยับไปตามแรงบีบ ลูกเหยียวจะถ่างให้ผ้าเบรกขยายออกไปสีกับดรัมเบรก ความเร็วของรถก็จะช้าลงหรือหยุด

เมื่อเราปล่อยมือเบรกหรือถอนเท้าขึ้น ก็จะไม่มีความกระทำที่มือเบรก หรือขาเบรก สปริงที่ผ้าเบรกจะดึงให้ผ้าเบรกเข้าสู่ตำแหน่งเดิม อากาศเบรกก็จะหมดไป



รูปที่ 60

แสดงการเบรก
ของดิสก์เบรก



รูปที่ 61 แสดงเบรคแบบไฮดรอลิก

ระบบการควบคุมเบรคแบบไฮดรอลิก (HYDRAULIC BRAKE CONTROL SYSTEM)

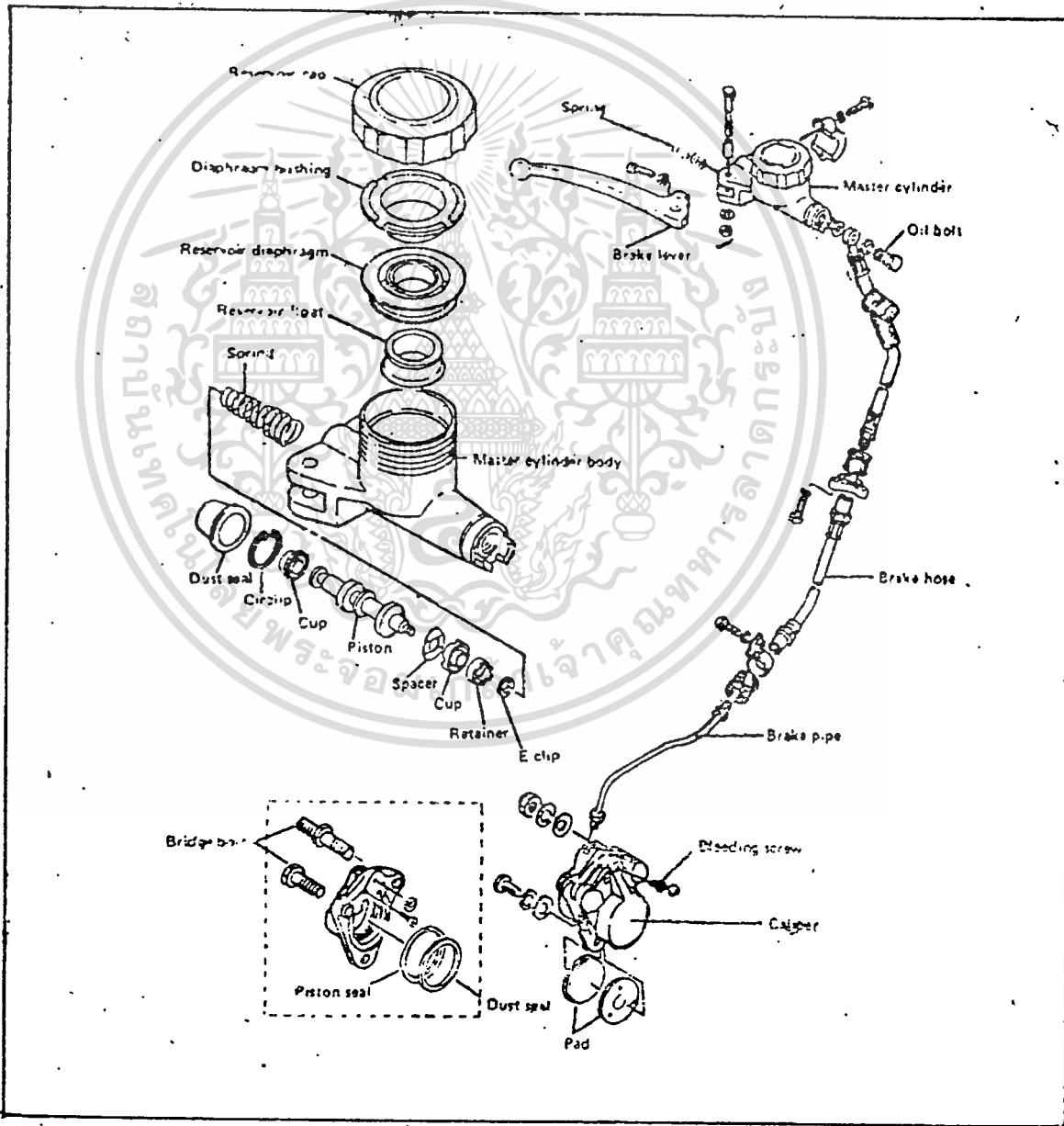
แบบนี้คันเบรคในขณะกดจะได้เปรียบทางกล ออกแรงน้อย เพราะใช้น้ำมันในการส่งถ่ายกำลังในการเบรคจากแม่ปั้ม บังคับให้ลูกสูบที่แม่ปั้มตัวเล็ก ๆ ส่งผ่านไปดันลูกสูบตัวใหญ่ที่คาลิเปอร์ได้

ที่แม่ปั้ม เป็นหน่วยกลางที่จะทำให้แรงดันน้ำมันดันขยายออกเมื่อผู้ขับขี่กดคันเบรคที่แฮนด์จะส่งผลไปดันลูกสูบที่แม่ปั้มไปข้างหน้า ปิดรูน้ำมันเสียวงจรถูกที่ต่อกับถ้วยน้ำมันเบรค ทำให้น้ำมันเบรคที่อยู่เต็มในท่อถูกดันไปดันลูกสูบที่คาลิเปอร์ทำให้เบรคหยุดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

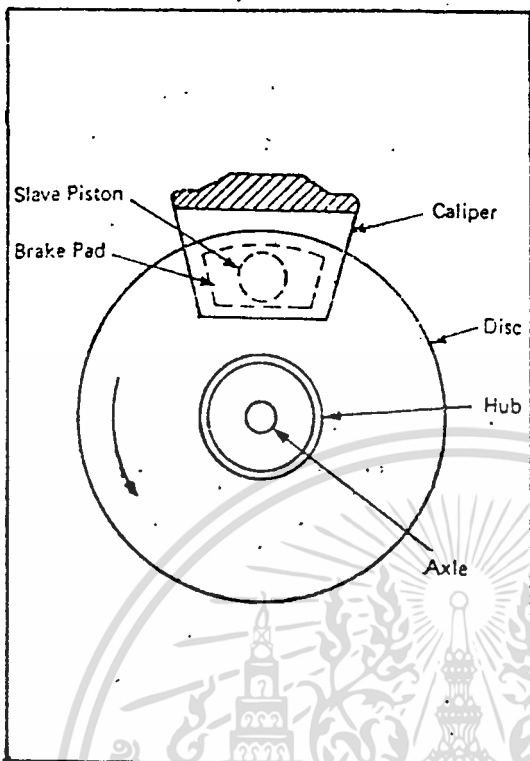
การทำงาน

เมื่อทำการเบรคแผ่นผ้าเบรคที่คาลิปเปอร์จะอัดแน่นเข้าด้วยกันจับจานแผ่นทั้ง 2 ข้าง ทำให้เกิดความฝืดและความร้อนขึ้น ทำให้รถหยุดคิสต์เบรคจะให้ประสิทธิภาพดีกว่าดรัมเบรค มีความต้านทานการสึกกร่อนสูง ทำงานเรียบทำความสะอาดในตัวเอง และบริการง่าย

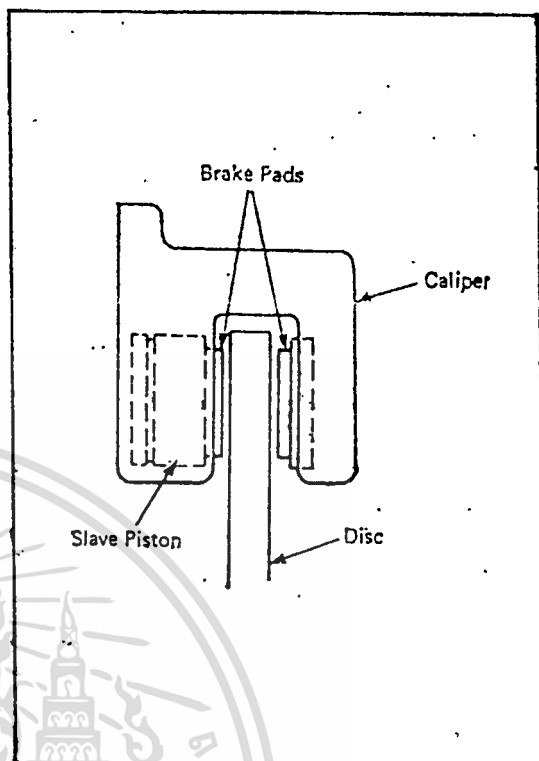


รูปที่ 62 เบรคไฮโดรลิกใช้กับคิสต์เบรค

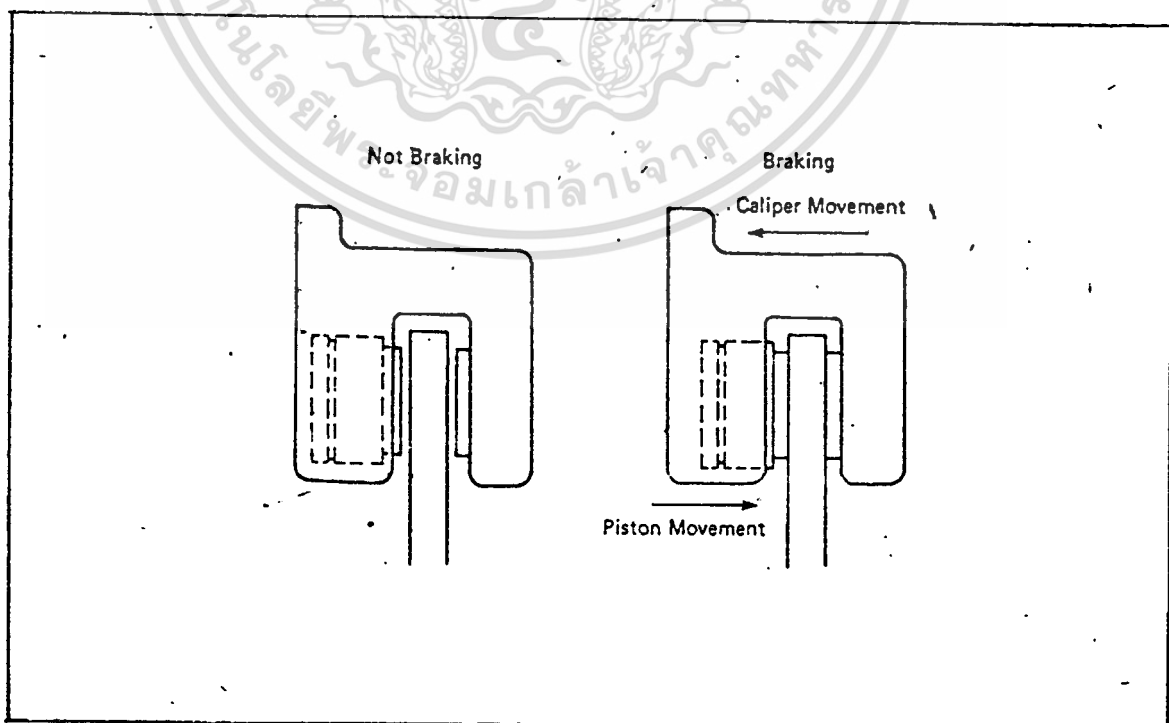
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้กับคิสต์เบรค ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 63 เบรกแบบดิสก์ เบรก



รูปที่ 64 หน้าตัดของดิสก์ เบรก



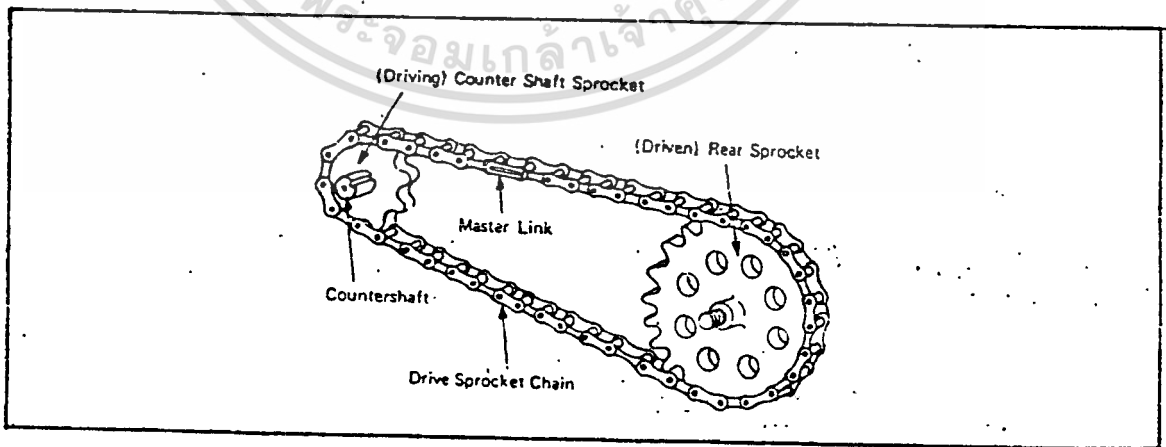
รูปที่ 65 การเคลื่อนที่ของคาลิปเปอร์ของเบรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.12 อุปกรณ์เครื่องขับโซ่โซ่ (CHAIN DRIVE COMPONENT)

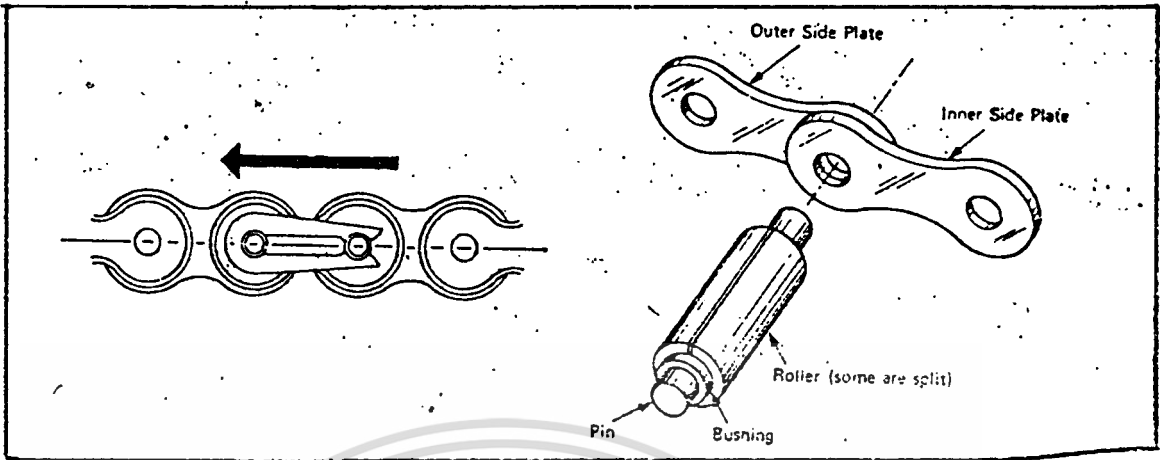
อุปกรณ์เครื่องขับของระบบขับโซ่โซ่ จะเป็นจานเฟืองด้านหน้า หรือสเดอหน้าติดอยู่กับกระปุกเกียร์ ทำด้วยเหล็กกล้าแข็งมีฟันเฟืองอยู่ 12-23 ซี่ และจะมีเฟืองหลังหรือสเดอหลังมีฟันประมาณ 30-72 ซี่ โซ่จะโยงติดอยู่กับสเดอหน้าและสเดอหลัง การขับเคลื่อนกำลังจากเครื่องยนต์ ผ่านเกียร์ผ่านสเดอหน้า ผ่านโซ่ ผ่านสเดอหลัง ต่อไปยังล้อ โซ่ที่ใช้มีขนาดที่แตกต่างกันตามความเหมาะสมกับผู้ใช้

โซ่ได้ถูกปรับปรุงมาจากสายพานหนัง ซึ่งใช้กับรถไทรอัมพ์สมัยก่อน และใช้กับรถในสมัย ค.ศ. 1900 ได้มีการค้นคว้า และพบว่าในโรงงานอุตสาหกรรมโซ่โซ่ขับเฉพาะกันอย่างกว้างขวาง และในรถจักรยานยนต์ได้นำโซ่มาขับขึ้นสุดท้าย โดยโซ่โซ่ทำเป็นลูกกลิ้งเป็นข้อ ๆ มีแผ่นเหล็กด้านในและด้านนอก มีแกนร้อยปลอกแหวนบังคับ แหวนที่บังคับจะเป็นแบบหนีบ (MASTER LINK) เพื่อค่อปลายของโซ่ให้เป็นข้อ ๆ เข้าด้วยกัน หรือจะโซ่หมุดย้ำให้แน่นด้วยเครื่องมือพิเศษ โซ่ได้รับการหล่อลื่นด้วยน้ำมัน แต่ก็มีบางแบบที่มีน้ำมันหล่อลื่นถาวรในตัวเองได้ และไม่ต้องกังวล ในการหยดน้ำมันหล่อลื่น



รูปที่ 66 ระบบโซ่โซ่ขับ

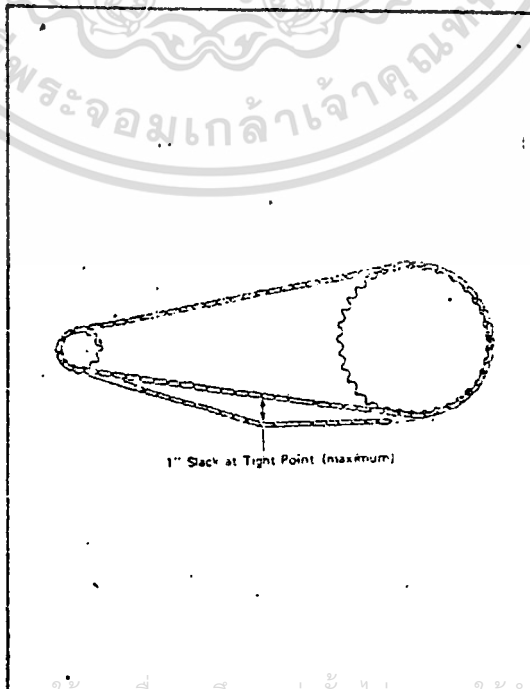
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 67 การต่อโซ่

บางบริษัท ได้ปรับปรุงและออกแบบให้รถจักรยานยนต์ใช้โซ่คู่ สร้างเฟืองหน้า และเฟืองสแตดคู่ขึ้นมา การใช้โซ่คู่ปรากฏว่าแข็งแรงมากกว่าแบบเดิม แต่ก็ยังมีใช้ไม่แพร่หลายนัก เวลาเท่านั้นที่จะช่วยบอกได้ว่าจะนำมาแทนโซ่ข้อ ๆ กับรถใหญ่ได้หรือไม่

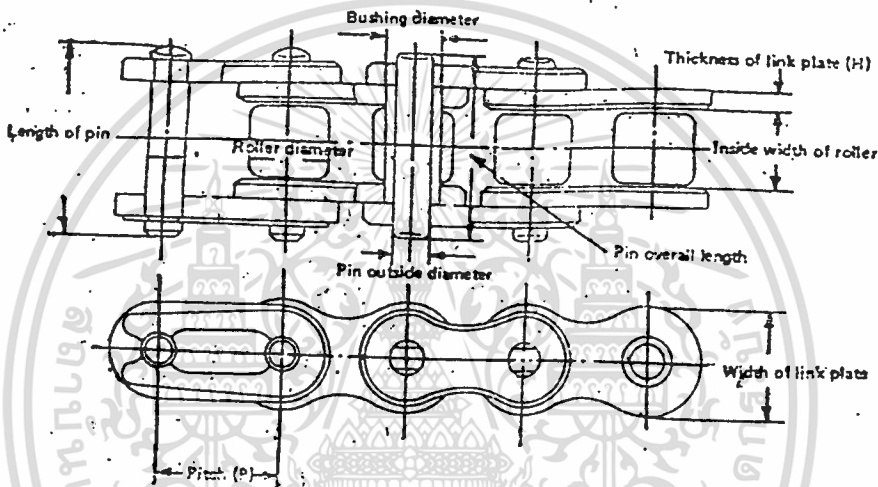
โซ่จักรยานยนต์ถ้าหย่อนไป จะทำให้หลุดออกจากเฟือง ซึ่งจะทำให้เครื่องยนต์เสียหายได้ ขณะเดียวกันถ้าโซ่ตึงไป จะทำให้การเสียดสีกับจานเฟืองมากผิดปกติ ดังนั้นจึงควรปรับให้หย่อนประมาณ 1 นิ้วก็ใช้ได้ นอกจากนี้จึงหมั่นหล่อลื่นโซ่อยู่เสมอ โซ่จะมีอายุใช้งานนานขึ้น



รูปที่ 68 แสดงการหย่อนของโซ่

ขนาดของโซ่ (SIZE OF A CHAIN)

ขนาดของโซ่ของแต่ละบริษัทผลิตจักรยานยนต์ออกจำหน่าย ย่อมมีการให้ขนาดและสัญลักษณ์ที่แตกต่างกันออกไป อย่างไรก็ตามมาตรฐานญี่ปุ่น JIS (JAPANESE INDUSTRIAL STANDARD) ได้กำหนดเป็นมาตรฐานเดียวกันโดยกำหนดให้ ขนาด เส้นผ่าศูนย์กลางลูกกลิ้ง ขนาดข้อต่อ ขนาดของสลัก ระยะ และ ความแข็งแรงของโซ่ไว้ด้วย ดังรูปที่ 69



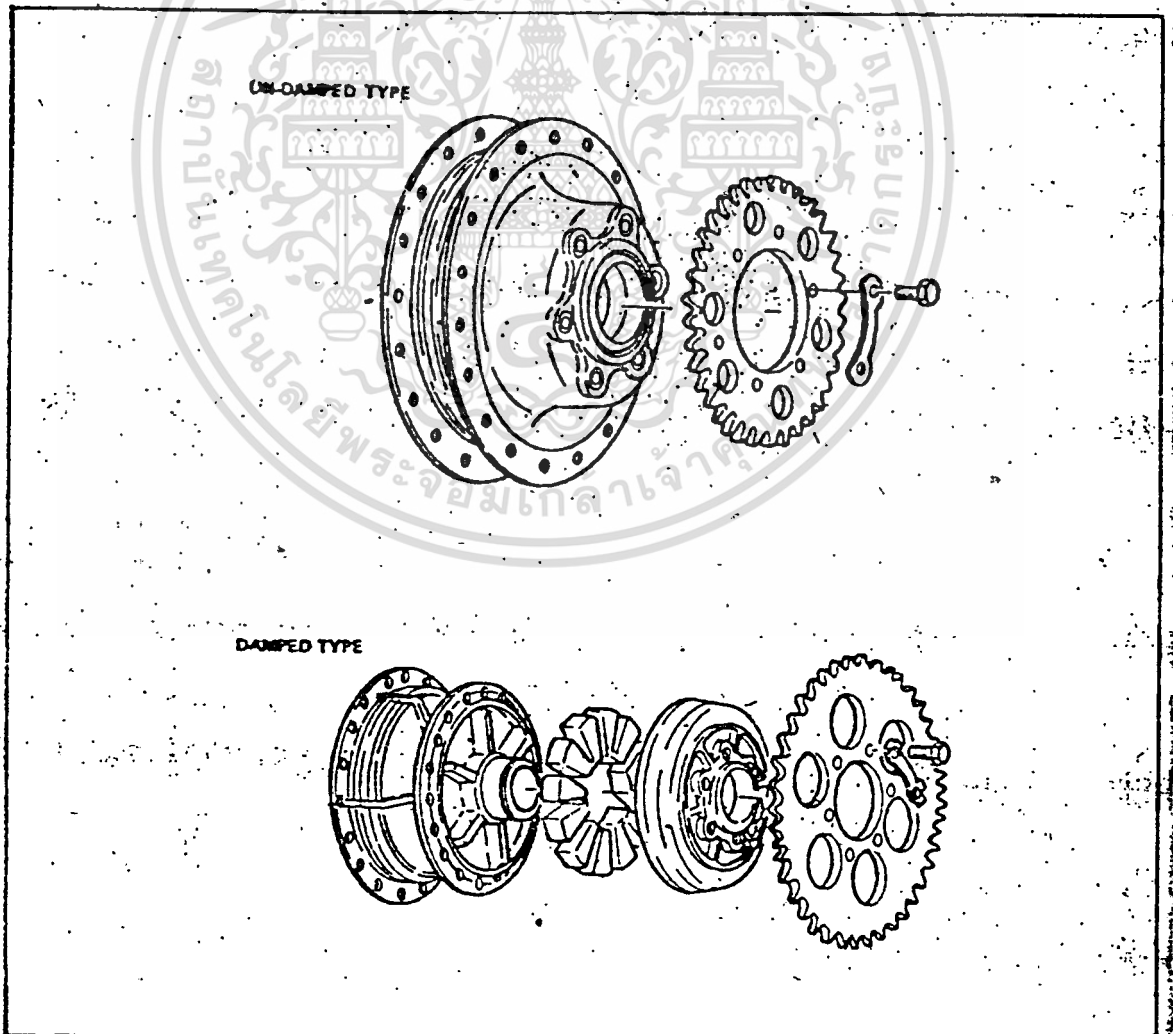
DID	Maker's Name	Daido Kogyo Co., Ltd.
5	Pitch	1/2" = 5
3	Inside width of roller link	3/8" = 3
O		
H	Thickness of link plate	Heavy type, 2.4 mm thick
T	Shapes of pin and bushing	Pin and bushing are stepped so that they are kept in position.

Nominal No	Pitch		Roller outside diameter	Roller link inside width	Pin			Link plate		Breaking load (kg)
	mm	in.			Outside diameter	Overall length	Overall length of joint pin	Thick-ness	Width	
DID 420	12.70	1/2	7.77	6.35	3.96	14.70	16.50	1.50	12.0	1,600
DID 428	12.70	1/2	8.50	5.94	4.50	16.45	17.85	1.50	12.0	1,900
DID 520	15.875	5/8	10.16	6.35	5.08	17.25	18.65	2.00	15.1	2,700
DID 525	15.875	5/8	10.16	7.94	5.08	18.55	20.28	2.00	15.1	2,700
DID 530	15.875	5/8	10.16	9.53	5.08	21.75	23.38	2.40	15.1	2,760

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ภายใต้การคุ้มครองของกรมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ การลอกเลียนแบบโดยไม่ได้รับอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สเตอร์ล้อ (WHEEL SPROCKER)

สเตอร์ล้อ เป็นส่วนหนึ่งของระบบส่งกำลัง ซึ่งต้องมีความแข็งแรงเพียงพอที่จะรับกำลังในการส่งผ่านไปยังขับเคลื่อนล้อหลังได้ อย่างไรก็ตามความแข็งแรงนี้ เป็นผลให้ต้องใช้วัสดุที่แข็งแรงตามมาด้วย ซึ่งเมื่อทำงานร่วมกับโช้แล้ว จะเบียดกันและเกิดการสึกหรอ จากเหตุผลดังกล่าวนี้จึงต้องใช้วัสดุที่อ่อนกว่าโช้ทำสเตอร์ เช่น เหล็กหล่อชุบผิวแข็ง (HARDENED CARBON STEEL) หรือเหล็กโครม-เพสท (CHROME-PLATE MILD STEEL) ฯลฯ สเตอร์ล้อ นอกจากจะทำหน้าที่รับกำลังขับจากโช้แล้ว ยังทำหน้าที่ลดความเร็วในการขับเคลื่อน (SPEED REDUCTION) หรือเพิ่มอัตราทด เพื่อให้แรงบิดเพิ่มขึ้นนั่นเอง โดยทั่วไปแล้วสเตอร์จะต่อยึดเข้าโดยตรงกับคุมล้อ (WHEEL HUB) หรือต่อผ่านชุดยึดหมุนก่อนจะต่อเข้ากับคุมล้อ เพื่อลดแรงกระชากซึ่งเกิดจากการเข้าเกียร์และการออกรถ



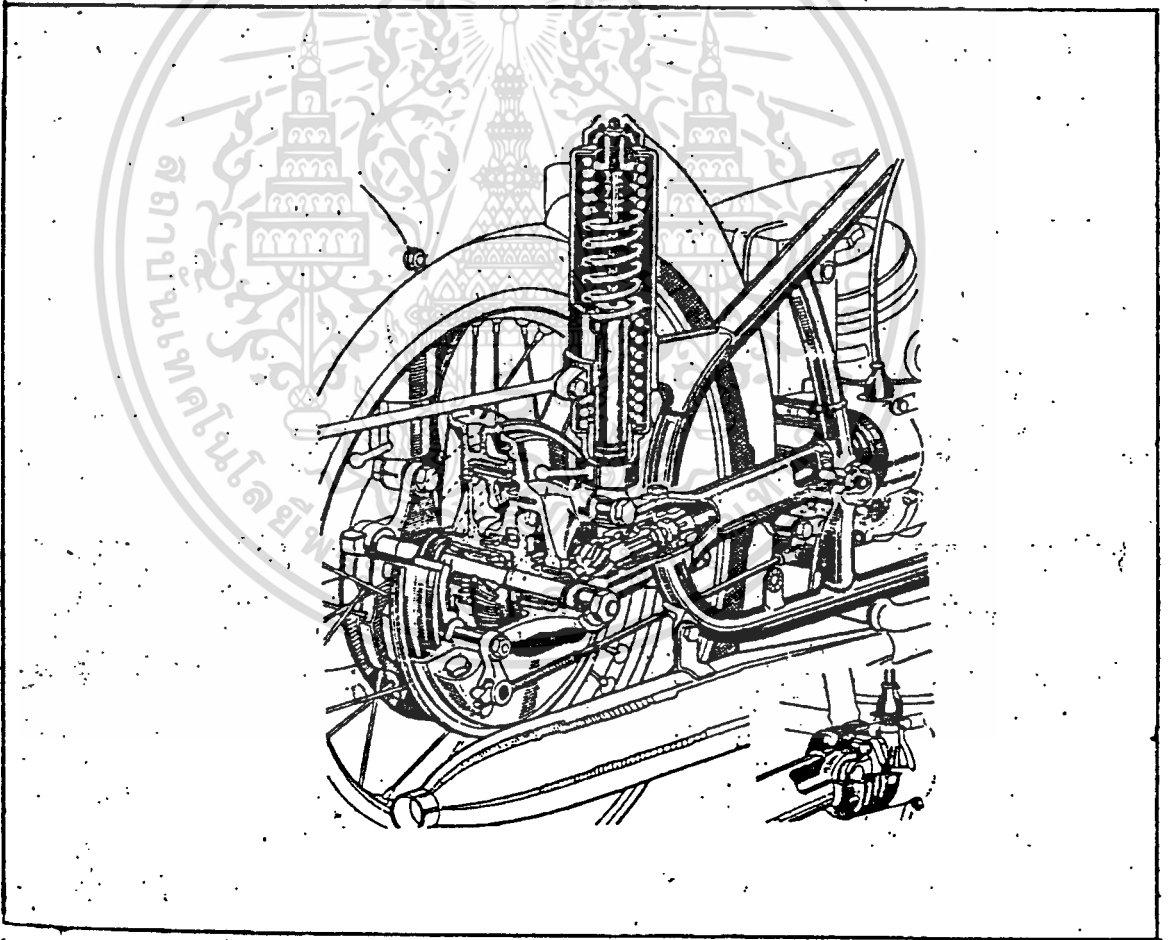
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับอาจารย์และบุคลากรในมหาวิทยาลัย เพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

รูปที่ 70 แสดงส่วนต่าง ๆ ของสเตอร์ล้อ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การขับเคลื่อนด้วยเพลา (SHAFT DRIVE)

มีรถจักรยานยนต์ใหญ่ ๆ ที่วิ่งบนท้องถนนสองสามบริษัท คือ BMW , MOTO GUZZI , HONDA 1000 ถ้าจัดปัญหาการใช้ขับโดยเปลี่ยนใช้เพลาขับล้อ การส่งผ่านกำลังจากเครื่องยนต์ ผ่านเพลา ผ่านข้อต่ออ่อนไปยังตัวทอนดอกจอกที่อยู่บนควบล้อหลัง เพื่อที่ล้อหลังจะทำงานอยู่ในน้ำมัน และไม่ต้องการบริการ กลไกขับเคลื่อนและเรียบ และเจียมมีราคาแพง ซึ่งใช้งานได้ดีกว่าโซ่



รูปที่ 71 การขับเคลื่อนด้วยเพลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.13 วัสดุและคุณสมบัติของวัสดุ

2.13.1 พลาสติก เป็นวัสดุสังเคราะห์ที่มนุษย์ทำขึ้น มีธาตุประกอบหลัก คือ ออกซิเจน ไนโตรเจน คลอรีน และคาร์บอน พลาสติกจำแนกออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ 2 ประเภท คือ

- เทอร์โมเซต เป็น พลาสติกที่มีรูปทรงถาวร จะนำไปหลอมละลาย เพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ไม่ได้
- เทอร์โมพลาสติก เป็นพลาสติกที่สามารถนำมาใช้ใหม่ได้ หลังจากนำไปหล่อ เป็นผลิตภัณฑ์แล้ว

พลาสติกนับเป็นวัสดุที่นิยมใช้กัน ในปัจจุบันมาก เพราะเมื่อผลิตในจำนวนมาก ๆ จะ มีราคาถูก สามารถทำให้มีสีสรรได้มากมายหลายชนิด มีน้ำหนักเบา คุณสมบัติต่าง ๆ นี้ ขึ้นอยู่กับสารประกอบที่ผลิตขึ้นมาเป็นพลาสติก ซึ่งมีอยู่มากมายหลายชนิด ในที่นี้จะกล่าวถึงชนิดของ พลาสติกที่เหมาะสมในการนำมาใช้ในการออกแบบ เท่านั้น

เอบีเอส

เอบีเอสเป็นพลาสติกจำพวกจัดอยู่ในตระกูล สไตรีน คุณสมบัติเด่นทั่วไป คือทนความร้อนได้ประมาณ 200ฟา เรนไฮน์ ทนกรดด่างได้พอสมควร เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดีมีผิวมันเรียบไม่ เป็นรอยขีดข่วนง่าย รับแรงกระแทกได้ดีมา เป็นพลาสติกที่ชุดโครเมียมติดทนทานดี นิยมใช้ทำ หมวกกันน็อก บุ่มหมุนหน้าบัค ตู้วิทยุโทรทัศน์ ถาดอาหาร เครื่องโทรศัพท์ แผงชิ้นส่วน หน้าบัค ประตูคอกแต่งภายในรถยนต์ และเครื่องใช้ในครัวเรือน

เอสทีลีน ไวนิล อารีเคท

เอสทีลีน ไวนิล อารีเคท เป็นพลาสติกที่มีคุณสมบัติคล้ายยางมีความยืดหยุ่นตัวดีมาก ทนอุณหภูมิสูงต่ำได้ปานกลาง ทนกรดด่างได้บ้าง เหมาะสำหรับใช้ในงานรับแรงกระแทก เช่นเดียวกับธรรมชาติใช้ทำผลิตภัณฑ์ ผ้า ยางห้องน้ำ ถุงมือ ผลิตภัณฑ์ยางที่เป่าลมได้ ทำตัวอย่างหลอดบรรจุของเหลวแบบบีบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟีนอล

เป็นพลาสติกที่มีโครงสร้างทางเคมีคล้ายกับอีพอกซี แต่มีคุณสมบัติต่างกันหลายประการ ฟีนอลในสภาพบริสุทธิ์เป็นของเหลวใส เมื่อผสมสารเคมีตัวเร่งให้แข็งตัวแล้วฟีนอลก็กลายเป็นพลาสติกที่ทนต่ออุณหภูมิสูง ทนต่ออินฟ้าอากาศ ทนสารเคมี ไม่ยืดหรือหดตัวมาก เมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลงไม่ทำปฏิกิริยากับธาตุออกซิเจน ไม่ดูดซับเก็บความชื้นแต่สามารถปล่อยให้ความชื้นผ่านเข้าออกตัวของมันได้ จึงเหมาะสำหรับใช้ในงานบรรจุหีบห่อ โดยเฉพาะใช้เป็นวัสดุบรรจุอาหารสด ผักสด ผลไม้สด ได้ดีมาก ใช้บรรจุอาหารร้อน ๆ ได้ดี

ฟีนอลยังมีความคงทนต่อการกัดกร่อน โดยสารเคมีที่เป็นกรด ค่าง และสารจำพวกไฮโดรคาร์บอน และมีความแข็งแรง ทนต่อแรงกระแทกได้ดี จึงนิยมนำไปใช้ในการก่อสร้าง เช่น ทำอุปกรณ์ประกอบในสระว่ายน้ำ ทำท่อน้ำมันส่งสารเคมี ทำท่อระบายอากาศ และชิ้นส่วนกลไกในเครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

โพลีเอทิลีน

เป็นพลาสติกที่มีราคาถูกที่สุด น้ำหนักเบา ถ้าทำเป็นแผ่นบาง ๆ สามารถพับงอได้ คล้ายกระดาษ รับแรงดึงแรงอัดได้น้อย มีความยืดหดตัวสูงมาก มีความทนทานต่อความเย็นจัดได้ดีมาก (100 องศาฟาเรนไฮน์) โดยไม่สูญเสียคุณสมบัติทางกายภาพ ทนกรด ค่างได้ดี หอควร ละลายได้ในน้ำมันก๊าด น้ำมันเบนซิน สามารถดูดซับความชื้นได้เล็กน้อย แต่ยอมให้อากาศซึมผ่านตัวของมันไปได้ ปกติมีลักษณะใส เมื่อทำเป็นแผ่นบาง แต่จะขุ่นมัวถ้ามีความหนาผสมสีได้หลายสี เหมาะสำหรับใช้ในร่ม ใช้ทำถุงบรรจุอาหารสด หรือบรรจุหีบห่อได้ดี ใช้ทำเสื้อผ้า ตุ๊กตา ดอกไม้พลาสติก ถาดน้ำแข็งในตู้เย็น ขวด และภาชนะต่าง ๆ

โพลีโพรพิลีน

มีคุณสมบัติคล้ายโพลีเอทิลีนมาก แต่มีคุณสมบัติดีกว่าและราคาสูงกว่าด้วย นิยมใช้ทำถุงบรรจุอาหารร้อน เชือกเทียม บ่อเทียม สายไฟฟ้า สายเคเบิล ถึงขยะ ถึงดักน้ำ ฝ้ามืด-โถส้วม กระเป๋าใส่ของ และเครื่องใช้ภาชนะใส่ของครัว เรือยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โพลีสไตรีน

เป็นพลาสติกที่นิยมใช้กันมาก มีน้ำหนักเบาที่สุด ในบรรดาพลาสติกชนิดแข็งด้วยกัน มีความคงรูป แข็งแต่เปราะ มีความดูดซับต่ำ ทนต่อความร้อนได้พอสมควร ทนกรดต่างชนิด อ่อน ๆ ไม่ทนต่อสารไฮโดรคาร์บอน เหมาะสำหรับใช้ทำผลิตภัณฑ์ใช้ภายในอาคารเท่านั้น ทำกล่องบรรจุอาหาร บรรจุของใช้ ทำของเด็กเล่น ทำไม้บรรทัด ราคาถูก ในรูปของโฟมมีชื่อเรียกว่า "สไตรโฟม"

โพลีสไตรีน สามารถทำให้มีคุณสมบัติพิเศษเกิดขึ้นได้โดยผสมสารเคมีบางอย่างเข้าไปจะทำให้กลายเป็นพลาสติกชนิดใหม่ขึ้นมา และมีคุณสมบัติผิดไปจากเดิม เช่น เอมีเอสโดยเติมสารเคมีบางโพลีเมอร์บางชนิดเข้าไป เช่น เติมโพลีบูตาดีน และ สไตรีนบูตาดีนลงไปตั้งแต่ 10 ถึง 40% ความต้องการคุณสมบัติก็จะทำให้เกิดคุณสมบัติความทนทานต่อแรงกระแทกได้มากขึ้น

พลาสติก เอมีเอส จึงเป็นที่รู้จักกันในชื่อของ "ไฮท์ อิมแพค โพลีสไตรีน" ใช้ทำผลิตภัณฑ์ เช่น โทรศัพท์ ฝา และถาดภายในตู้เย็น ตัวถังกล่องถ่ายรูป สันรองเท้า แผ่นกระเบื้องเทียมปูพื้น เป็นต้น

โพลีไวนิลีน คลอไรด์

เป็นพลาสติกที่มีคุณสมบัติรับแรงดึงได้สูงกว่า สามารถผสมเป็นสีต่าง ๆ ได้ นิยมทำเป็นเส้น ทำผ้า ทำหนังเทียม ทำท่ออย่างสีต่าง ๆ

ออลลอยส์

ออลลอยส์ คำนี้ หมายถึง การผสมกันของโพลีเมอร์ พลาสติกจำพวก ทีพี ทำให้เกิดเป็นพลาสติกชนิดใหม่ขึ้นมาอีก พลาสติกชนิดใหม่ที่เกิดขึ้นนี้ จะมีคุณสมบัติขึ้นและแตกต่างออกไปจากเดิม ออลลอยส์ที่นิยมใช้กันมากในงานผลิตภัณฑ์พลาสติกมีอยู่ 3 ชนิด คือ

1. เอบีเอส - โพลีคาร์บอเนตคอลลอยด์

โดยการนำเอาพลาสติกเอบีเอส ผสมกับ โพลีคาร์บอเนต จะได้สารพลาสติกที่มีคุณสมบัติทางกายภาพที่ดีกว่าเดิม พลาสติกชนิดใหม่มีความแข็งแรงคงทนในการรับแรงสูงมาก ทนต่อการใช้งานในอุณหภูมิสูงกว่าเดิมแต่มีความทนทานต่อแรงกระแทกดีกว่า โสท์ อิมแพค เอบีเอสเล็กน้อย

2. เอบีเอส - พีวีซีคอลลอยด์

โดยนำเอาพลาสติก เอบีเอส ผสมกับพีวีซีชนิดแข็ง จะได้พลาสติกที่มีคุณสมบัติที่มีความแกร่ง ทนต่อความร้อนสูงกว่าเดิม ทนต่อแรงกระแทกได้ดีกว่าเดิม

3. อากรีลิก - พีวีซีคอลลอยด์

โดยนำเอาพลาสติก อากรีลิก ผสมกับพีวีซี นิยมใช้ทำเป็นแผ่นหนาหรือบาง มีความทนทานไม่ยืดหรือหดง่าย ทนทานต่อการใช้งานได้ดีกว่าพลาสติกชนิดอื่น ๆ

กรรมวิธีการผลิตในอุตสาหกรรมพลาสติก

1. ประเภทหล่อพลาสติกเบ็ดและผง (MOLDING)

1.1 แคมอัด (COMPRESSION)

- ชนิดของพลาสติก พลาสติกที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นพวกเทอร์โมเซตติง เช่น เมลามีน ฟีนอลิก ยูเรีย สำหรับพวกเทอร์โมพลาสติกไม่นิยมใช้กับกรรมวิธีการผลิตแบบนี้ เพราะ มีปัญหาเรื่องความร้อน

- ชนิดของผลิตภัณฑ์ ช้อน ชาม อุปกรณ์ไฟฟ้า ค้ามือจับเคา์ริค หูหม้อ ชูกระทะ แผ่นเสียง ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 แบบอัดส่ง (TRANSFER MOLDING)

- ชนิดของพลาสติก เหมือนกับแบบอัด คือ ส่วนมากเป็นพวกเทอร์โมเซตติง
- ชนิดของผลิตภัณฑ์ อุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีชิ้นส่วนโลหะติดอยู่ เช่น หัวครอบจานจ่ายรถยนต์ และอื่น ๆ

1.3 แบบฉีด (INJECTION MOLDING)

- ชนิดของพลาสติก ใช้พลาสติกเทอร์โมพลาสติกได้เกือบทุกชนิด
- ชนิดของผลิตภัณฑ์ ใช้ผลิตผลิตภัณฑ์ได้อย่างกว้างขวางเกือบทุกชนิด

1.4 แบบรีด (EXTRUSION)

- ชนิดของพลาสติก ใช้พวกเทอร์โมพลาสติก เช่น อะคริลิก สไตรีน โพลีเอททิลีน ไนลอน และไวนิล ฯลฯ
- ชนิดของผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้า ท่อพลาสติก สายเบ็ดตกปลาไนลอน อุดพลาสติก พลาสติกแผ่น ฯลฯ

1.5 แบบเป่า (BLOW MOLDING)

- ชนิดของพลาสติก เทอร์โมพลาสติกทุกชนิด ใช้ได้กับกรรมวิธีการผลิตแบบนี้ แต่โพลีเอททิลีนเป็นพลาสติกที่นิยมใช้มากที่สุด
- ชนิดผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ผลิตส่วนมากเป็นขวดพลาสติกบรรจุของเหลวทุกชนิด

1.6 แบบลูกกลิ้ง (CALENDERING)

- ชนิดของพลาสติก ใช้เทอร์โมพลาสติก ไวนิลเป็นพลาสติกที่ใช้มากที่สุด
- ชนิดของผลิตภัณฑ์ ผ้าใย ฟิวรีซีต่าง ๆ กระเบื้องยาง ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7 แบบอัดแผ่น (LAMINATING)

- ชนิดของพลาสติก ใช้พลาสติกเหลวชนิดเทอร์โมเซตติง เช่น เมลามีน ฟอสโฟนิก
- ชนิดของผลิตภัณฑ์
 เมลามีน - ใช้ทำแผ่นไฟไมก้า สำหรับบุผิวหน้าเฟอร์นิเจอร์ต่าง ๆ
 ฟอสโฟนิก - ใช้ทำแผ่นอุปกรณ์ในเครื่องจักร

2. ประเภทหล่อพลาสติกเหลว (CASTING)

2.1 แบบหล่อเย็น (SIMPLE CASTING)

- ชนิดของพลาสติก สามารถใช้ได้ทั้งเทอร์โมพลาสติกและเทอร์โมเซตติง ที่นิยมใช้มี อะคริลิก โพลีเอสเตอร์ อีพอกซีและยูเรเทน
- ชนิดของผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์งานให้มีรูปร่างเป็นก้อน แผ่น ท่อ ฯลฯ ได้ผลิตภัณฑ์ที่ใช้กรรมวิธีแบบนี้ เช่น แผ่นพลาสติกใสอะคริลิก หล่อเปลือกหุ้มหม้อแปลงไฟ ผลิตภัณฑ์พลาสติกหล่อ ฯลฯ

2.2 แบบหล่อร้อน (PLASTISOL CASTING) แบ่งได้ตามลักษณะการผลิต

3 ชนิด คือ ชนิดจุ่ม ชนิดเท ชนิดเหวี่ยง

- ชนิดของพลาสติก ส่วนมากใช้พลาสติกพวกวินิล และโพลีเอทิลีน
- ชนิดของผลิตภัณฑ์
 ชนิดจุ่ม - เช่น ถังมือ รองเท้ายางกันฝน
 ชนิดเท - เช่น ตุ๊กตาเด็กเล่น ฟุตบอลยาง
 ชนิดเหวี่ยง - เช่น ฟุตบอล ของเล่นพลาสติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ประเภทอัดขึ้นรูปพลาสติกแผ่น

แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

3.1 แบบอัดด้วยแม่แบบ

3.2 แบบสูญญากาศ

- ชนิดของพลาสติก เทอร์โมพลาสติกแผ่นทุกชนิด ใช้ได้กับกรรมวิธีประเภทนี้ที่นิยมใช้มาก คือ โพลิสไครีน เซลลูโลซิก และอะคริลิก

๔ ชนิดของผลิตภัณฑ์ มีมากมาย เช่น ภาชนะบรรจุชนิดต่าง ๆ บ้ายช้อร่าน บ้ายโฆษณา เครื่องเล่น ฯลฯ

2.13.2 วัสดุประเภทอลูมิเนียม

อลูมิเนียม จัดเป็นโลหะที่มีความอ่อนมากและยึดตัวได้ดีทั้งยังเป็นสื่อความร้อนและกระแสไฟฟ้าที่ดี อลูมิเนียมเป็นโลหะที่ทนต่อการผุกร่อน และผสมกับโลหะอื่น ๆ เป็นโลหะผสมได้ดี

อลูมิเนียมบริสุทธิ์ที่สุดชนิดที่มีความบริสุทธิ์ถึง 99.9% ทนต่อการผุกร่อนได้ดีที่สุด

คุณสมบัติของอลูมิเนียม

อลูมิเนียมมีลักษณะภายนอกเป็นสีเงิน น้ำหนักเบา ความหนาแน่น 2.7 กม./กม.³ (เหล็กหนักกว่าประมาณ 3 เท่า) ตรงผิวของอลูมิเนียมทนต่อการผุกร่อน กรดอินทรีย์ทุกชนิด นอกจากกรดดินประสีว่ามีปฏิกิริยาก่ออลูมิเนียมอย่างรวดเร็ว แต่กรดออร์แกนิก (อินทรีย์) เช่น กรดมะนาว กรดน้ำส้ม ไม่มีปฏิกิริยาก่ออลูมิเนียม ดังนั้นอลูมิเนียมจึงใช้ได้ดีในการทำภาชนะสำหรับหุงต้ม

ในการประกอบชิ้นงานที่ทำด้วยอลูมิเนียมบริสุทธิ์หรือแบบโลหะหนักผสม เช่น ทองแดงหรือเหล็ก มักจะทำให้อลูมิเนียมเสียตรงรอยต่อ อลูมิเนียมเป็นโลหะที่มีความคงทนต่อแรงดึงค่าเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประมาณ 7-18 กม/ม² เท่านั้น ด้วยเหตุที่อลูมิเนียมมีความยืดตัวสูง (20% - 35%) เราจึงสามารถตัด ดัด หรือ อัดพิมพ์ให้เป็นรูปร่าง ๆ ได้โดยง่าย สามารถเจาะหรือกลึงขึ้นส่วนที่ทำด้วยอลูมิเนียมได้ง่ายและเร็วกว่าเหล็ก เพราะเป็นโลหะที่มีพื้นผิวอ่อน ไม่ทนต่อการกระทบกระแทก วัสดุที่สำเร็จที่ทำจากอลูมิเนียม เช่น แผ่นอลูมิเนียม ท่ออลูมิเนียม และอลูมิเนียมขึ้นรูป เป็นต้น

ส่วนประกอบของ POTTER'S WHEEL ที่ทำด้วยอลูมิเนียม

อลูมิเนียมส่วนมาก POTTER'S WHEEL มีอยู่ปัจจุบันจะใช้ทำส่วนโครงสร้างของ WHEEL HEAD ส่วนที่กั้นน้ำกระเด็น ร่องระบายน้ำทิ้ง และที่วางเครื่องมือขึ้น เป็นต้น แต่เป็นอลูมิเนียมที่ผสมด้วยโลหะหนัก คือ เหล็ก

ในการใช้วัสดุประเภทอลูมิเนียมผลิตส่วนประกอบต่าง ๆ ของ POTTER'S WHEEL มีทั้งข้อดี ข้อเสีย ดังนี้

ข้อดี

1. เป็นวัสดุที่มีน้ำหนักเบา แต่เมื่อนำเหล็กมาผสมจะมีน้ำหนักมากขึ้นพอสมควรแต่เบากว่าเหล็ก และ สแตนเลส
2. เป็นวัสดุที่สามารถทำให้เป็นมุมโค้งต่าง ๆ ได้ตามต้องการ
3. เป็นวัสดุที่ไม่ต้องเคลือบสีผิวก็ทนต่อกรดต่าง ๆ ได้
4. เป็นวัสดุที่ เจาะ และ กลึง ได้ง่ายกว่าโลหะจำพวก เหล็กและสแตนเลส

ข้อเสีย

1. เป็นวัสดุที่มีพื้นผิวไม่ทนต่อการกระทบกระแทก มีความแข็งแรงน้อย
2. เป็นวัสดุที่ทำเป็นสีตามต้องการไม่ได้
3. เป็นวัสดุที่มีความคงทน แรงดึงและแรงคั้นน้อย
4. การผลิตต้องลงทุนสูงมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.13.3 วัสดุประเภทสแตนเลส (STAINLESS STEEL)

เหล็กสแตนเลสเป็นโลหะเปื่อยประเภท FERROUS METAL ซึ่งมีส่วนผสมของเหล็กโครเมียม นิกเกิล และธาตุอื่น ๆ อีกเล็กน้อย เหล็กสแตนเลสมีหลายชนิดที่จะเลือกใช้งานโดยปกติจะสังเกตได้จากสีผิว มีสีเงินลักษณะเป็นมันเงาวาวเห็นได้ชัด

เหล็กสแตนเลสนิยมใช้ทำเครื่องเคมีวิทยาศาสตร์ ภาชนะใส่อาหารหรืองานเกี่ยวกับสถาปัตยกรรม อย่างละเอียดภายนอก-ภายในอาคาร โดยไม่ต้องฉาบการทาสีหรือเคลือบผิว เพื่อป้องกันการกัดกร่อนสารเคมีต่าง ๆ

คุณสมบัติของเหล็กสแตนเลส

คุณสมบัติของเหล็กสแตนเลสก็เหมือนโลหะผสมชนิดอื่น ๆ ขึ้นอยู่กับส่วนผสมของธาตุต่าง ๆ ที่ผสมลงไปขณะที่ยังหลอมละลายอยู่ ซึ่งต้องระมัดระวังควบคุมอุณหภูมิบรรยากาศของก๊าซต่าง ๆ ด้วย ธาตุต่าง ๆ ที่ใช้ผสมเข้าไปในเหล็กสแตนเลสได้แก่ นิกเกิล แมงกานีส โครเมียม วานาเดียม ซึ่งจะเพิ่มความเหนียวให้กับเหล็กสแตนเลส ส่วนโมลิบดีนัมและโครลัม เบียม ดิคาเนียม แมกนีเซียม จะทำให้เหล็กสแตนเลสมีน้ำหนักเบา

เหล็กสแตนเลสมีอยู่หลายชนิด ขึ้นอยู่กับส่วนผสมของธาตุต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้วโดยทั่วไป จะมีส่วนผสมหลัก คือ เหล็ก (Fe) นิกเกิล (Ni) และโครเมียม (Cr)

เหล็กสแตนเลสแบ่งเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 3 ประเภท ตามชนิดส่วนผสมของโครงสร้าง ดังนี้

1. AUSTENITIC STAINLESS STEEL ประกอบด้วยส่วนผสมของธาตุโครเมียม 18% นิกเกิล 8% และธาตุอื่น ๆ ผสมอยู่อีกประมาณ 2-4%

- เป็นประเภทที่จัดอยู่ในหมู่ที่มีชื่อเรียกว่า CHROME-NICKEL ซึ่งมีความแข็งแรงมาก จะมีความเหนียวค่าและไม่มีความเป็นแม่เหล็กอยู่เลย

2. MARTENSITIC STAINLESS STEEL ประกอบด้วยธาตุโครเมียมอยู่ระหว่าง 11.5 - 17% และธาตุคาร์บอนไม่เกิน 1%

- เป็นประเภทที่มีความแข็งแรงมาก แต่ก็มีค่าความเปราะมาก

3. FERRITIC STAINLESS STEEL ประกอบด้วยธาตุโครเมียมอยู่ระหว่าง 17 - 27% และธาตุคาร์บอนไม่เกิน 0.2 %

- เป็นประเภทที่มีความอ่อนและเหนียวมาก

เหล็กสแตนเลสประเภท MARTENSITIC และ FERRITIC จะจัดอยู่ในหมู่ 400 และมีคุณสมบัติความ เป็นแม่เหล็กสูงมาก

จากข้อมูลของวัสดุประเภทเหล็กสแตนเลสมีทั้งข้อดี ข้อเสียต่าง ๆ ดังนี้

ข้อดี

1. เป็นวัสดุที่มีความคงทนต่อการกัดกร่อนได้ดี
2. เป็นวัสดุที่เสียค่าน้ำหนักน้อยกว่ามาก
3. มีน้ำหนักและมีการรับน้ำหนักจากแรงกดแรงดันได้ดี
4. เป็นวัสดุที่หาซื้อได้ตามท้องตลาด
5. เป็นวัสดุที่มีสีผิวในตัว
6. ผลิตเป็นชิ้นส่วนต่าง ๆ ได้ในโรงงานอุตสาหกรรม

ข้อเสีย

1. เป็นวัสดุที่มีราคาต้นทุนค่อนข้างสูง
2. เป็นวัสดุที่มีน้ำหนักมากกว่าอลูมิเนียมมากเป็น 3 เท่า
3. เป็นวัสดุที่ทำสีเคลือบผิวให้เป็นสีต่าง ๆ ไม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.13.4 วัสดุประเภทเหล็ก

เหล็กเป็นวัสดุที่ใช้กันมากที่สุด เหล็กบริสุทธิ์มีความเหนียวและอ่อนตัวสูง เนื่องจากเหล็กมักจะรวมตัวกับออกซิเจน ทำให้เกิดสนิม ดังนั้นจึงมีการเคลือบผิวเพื่อป้องกันการผุกร่อน

เหล็กหล่อ

มีหลายชนิด เช่น เหล็กหล่อสีขาว เหล็กหล่อสีเทา มีความแข็งแรงสูงจนเปราะแตกง่าย เหล็กหล่อเหนียวและเหล็กหล่อพิเศษจะมีความเหนียวสูง จะทำให้รับแรงได้สูง เหล็กหล่อถึงมีน้ำหนักมาก แต่ก็มีราคาถูกรับแรงได้พอควร และมีความคงทน

เหล็กกล้า

นิยมใช้ทำเครื่องมือที่มีความละเอียดอ่อน ส่วนเหล็กกล้าแผ่นมักจะนำมาใช้ทำพื้นที่การทำงานขึ้น ซึ่งต้องพบกับความชื้นเสมอ ๆ เหล็กกล้ามีหลายชนิด ราคาแพง จึงต้องมีการคำนึงถึงการใช้งานก่อนนำมาใช้

เหล็กผสม

มีหลายชนิด มีคุณสมบัติต่างกันไป อันทำให้สามารถเลือกใช้ให้ถูกกับงาน

ลักษณะของเหล็กที่ใช้กับส่วนต่าง ๆ ของ POTTER'S WHEEL

เหล็กแผ่น

เหล็กแผ่นที่ใช้ทำส่วนที่เป็นล้อหมุนซึก (FLY WHEEL) ส่วนมากจะใช้เหล็กแผ่นที่มีความหนาตั้งแต่ 5 มิลลิเมตรขึ้นไป และเส้นผ่าศูนย์กลางของ FLY WHEEL ที่มีความกว้างมากตั้งแต่ 30 เซนติเมตรขึ้นไป ส่วนมากไม่มีการเคลือบผิวสีจึงทำให้เกิดสนิม ทำให้เกิดความสกปรกแก่อุปกรณ์การเรียนการสอน เหล็กแผ่น ที่ใช้ทำ POTTER'S WHEEL ส่วนมากใช้ทำส่วนของ BODY และพื้นที่ใช้สอยหรือวางเครื่องมือในกำรปั่นและใช้ทำที่ใส่น้ำ เหล็กแผ่นที่ใช้จะใช้น้ำขนาดความหนาประมาณ 1 1/2 ถึง 3 มิลลิเมตร เหล็กแผ่นที่ใช้จะไม่มีการแตกหักง่ายเนื่องจากเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากมีความเหนียวมาก สามารถคั่งงอได้และการผลิตประกอบกันส่วนมากจะใช้วิธีการเชื่อมจุดหรือตะเข็บ การเคลือบสีผิว ใช้วิธีการพ่นและทา สีที่ใช้ส่วนมาก เป็นสีเทา

ข้อเสียในการใช้เหล็กแผ่น

จากการไปศึกษาหาข้อมูล ในสถานการศึกษาแต่ละแห่งที่มีการจัดการเรียนในวิชาเครื่องปั้นดินเผา (CERAMIC) นี้ พบปัญหาต่าง ๆ ในการสังเกต POTTER'S WHEEL ที่ใช้เหล็กแผ่นทำ BODY และพื้นที่ใช้วางเครื่องมือปั้นพอจะสรุปเป็นข้อ ๆ ได้ดังนี้

1. ผิวของเหล็กแผ่นเกิดสนิมขึ้น เพราะสาเหตุจากการใช้งานไปนาน ๆ ผิวเหล็กที่เคลือบสีผิว เมื่อถูกน้ำและดินซึ่งเป็นกรด ทำให้สีเคลือบผิวหลุด และออกซิเจนจากน้ำจึงทำให้ผิวเหล็กเกิดสนิมจึงเป็นเหตุทำให้การใช้งานมีปัญหาแก่นักเรียน คือ ทำความสะอาดยาก
2. เหล็กแผ่นผุกร่อนเป็นรู เพราะสาเหตุจากการใช้งานไปนาน ๆ เข้าและขาดการบำรุงรักษาที่ดี จึงทำให้กรดจากดินกัดกร่อนจนเป็นรูทำให้เป็นอันตรายแก่นักเรียนได้ เช่น POTTER'S WHEEL ประเภทที่ใช้ POWER เป็นต้นกำลังหลักหมุนในการปฏิบัติงาน

ท่อโลหะกลมกลวง

ผลดี

1. คัดโค้งได้ง่าย
2. เชื่อมรอยจุด เมื่อเทียบกับท่อโลหะสีเหลี่ยมกลวง
3. เทียบราคาถูกกว่าท่อสีเหลี่ยมกลวงเพราะมีน้ำหนักเบากว่า

ผลเสีย

1. เนื่องในการสัมผัสของท่อเหล็กกลม 2 ท่อเมื่อนำมาวางทาบติดกันมีน้อยหรือมีเพียงจุดเดียว ทำให้เกิดแรงบิดได้

2. ผลิตออกมาในลักษณะที่แข็งแรง ต้องใช้ท่อเหล็กจำนวนมาก

3. เมื่อถูกวัสดุอื่นกระแทกทำให้เป็นรอยบุบได้ง่าย เพราะไม่มีสันรองรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สวทช. ให้ความสำคัญสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 4. ทั้งในการใช้ผลิตอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ไม่มีการยึดกันดีก็จะมีน้ำหนักน้อยกว่าท่อสี

เหลี่ยมกลวง

ท่อโลหะสี่เหลี่ยมกลวง

ผลดี

1. เนื่องจากการสัมผัสของท่อเหล็กสี่เหลี่ยม 2 ท่อนเมื่อนำมาวางทาบติดกันมีพื้นที่หรือจุดสัมผัสมากกว่าท่อเหล็กกลม จึงไม่สามารถทำให้เกิดการบิดได้ง่าย หรือเกิดได้ก็น้อยมาก
2. ผลิตออกมาในลักษณะที่แข็งแรงต้องใช้ท่อเหล็กจำนวนน้อยกว่าท่อเหล็กกลมกลวง
3. เมื่อถูกวัสดุอื่นกระทบทำให้เป็นรอยบุบได้ยากกว่า ท่อเหล็กกลมกลวง เพราะมีสันรองรับทั้ง 4 สัน
4. ในการใช้ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ที่ไม่มีการยึดกันฉีก ก็มีความคงทนมากกว่าท่อเหล็กกลม

ผลเสีย

1. ตัดโค้งได้ยาก ถ้าตัดก็จะทำให้เกิดการย่นไม่สวยงาม จึงต้องตัดและพับเพื่อเชื่อม
2. เชื่อมมากจุดเมื่อเปรียบเทียบกับท่อโลหะกลมกลวง
3. เทียบราคาแพงกว่าท่อโลหะกลม ในขนาด เท่ากัน เพราะว่ามีน้ำหนักมากกว่า

2.14 การศึกษาเกี่ยวกับสี (ที่มา-การออกแบบผลิตภัณฑ์ อ.พนธ์ รัตนทัศนีย์)

ทฤษฎีสี ทฤษฎีสีเราแบ่งออกเป็น 3 สี คือ

1. สีแดง (RED)
2. สีเหลือง (YELLOW)
3. สีน้ำเงิน (BLUE)

เมื่อผสมแม่สีทั้งสามสีจะทำให้เกิดสีใหม่ขึ้น เมื่อนำมาเรียงกันเป็นวงจร โดยอาศัยหลักทฤษฎีสี สามารถแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

1. สีร้อน
2. สีเย็น

สีร้อน คือสีที่ดึงดูดความรู้สึก (ADANCING COLOURED) มีความสะดุดตาเมื่อมองไกล ๆ เป็นสีที่ให้ความกระชุ่มกระชวย

สีเย็น คือสีที่ไม่ดึงดูดความรู้สึกไม่สะดุดตา ให้ความรู้สึกสบายตาสามารถมองได้นาน ๆ โดยไม่ระเคืองสายตา

การเลือกสีกับผลิตภัณฑ์

นอกจากต้องการความสวยงามแล้ว สียังมีผลในการทำให้เกิดความรู้สึกในทางด้านอื่น ซึ่งเป็นผลต่อการใช้ผลิตภัณฑ์อย่างมาก

การใช้สีเพื่อการออกแบบ

ควรใช้สีตกแต่งผิวนอกเพื่อให้เกิดความสวยงามตามลักษณะของสุนทรียภาพ และเพื่อชักจูงใจสำหรับการขายและความชอบนั้น ๆ ส่วนใหญ่มักมีการตกแต่งผลิตภัณฑ์ทุกชนิดด้วยสี การตกแต่งผิวเพื่อชักนำโน้มน้าวให้เกิดผลทั้งทางการขาย ความสะดุดตาและความสวย ความงาม ความงามทั้งหลายโดยประโยชน์ของสีก็แยกได้ประโยชน์หลายชนิด อาจมีทั้งสีกันสนิม กันน้ำ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าหรือต่อต้านภาวะการทำลายจากภายนอก สำหรับวัตถุประสงค์หรือผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ด้วย ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่การที่จะตกแต่งสำหรับผลิตภัณฑ์นั้นจะต้องการความงามในการตกแต่งแล้วสียังเป็นสัญลักษณ์บอกถึงเป้าหมายสำหรับบอกการทำงานหรือ เติบโต สำหรับผลิตภัณฑ์ในด้านประโยชน์ใช้สอยแต่ละอย่างด้วย โดยมีกำหนดความหมายของสีจากความรู้สึก และการกำหนดจากมาตรฐานสากล เพื่อบ่งบอกผลิตภัณฑ์ใช้งานตามประโยชน์ใช้สอยนอกเหนือจากผลิตภัณฑ์ตกแต่งซึ่งอาจใช้สีใด ๆ ก็ได้ตามความต้องการของผู้ออกแบบและความนิยมของตลาด แต่สำหรับผลิตภัณฑ์เพื่อใช้ในด้านประโยชน์ใช้สอยรวมถึงเครื่องจักรกลต่าง ๆ ซึ่งอาจมีอันตรายหรือเตือนใจไว้ เช่น เครื่องจักรเคลื่อนที่ช้า เช่น เครื่องบรรจุหรือสกูดเตอร์ ควรใช้สีเหลืองเทาหรืออาจเป็นสีเหลืองที่บริเวณส่วนหรือกันชนและสีเหลืองยังทำให้รู้สึกเบา สะอาด รวมถึงการซ่อมสีก็ทำได้ง่าย ตัวอย่าง เช่น รถนักเรียนตามมาตรฐานสากลนั้นมักใช้สีในกลุ่มสีแดงหรือสีเหลือง

เครื่องจักรทางไฟฟ้า อาจใช้สีกล่องเป็นสีน้ำเงิน โดยที่ผิวภายในเป็นสีแดง เพื่อเตือนถึงอันตรายหรือบริเวณที่มีกระแสไฟฟ้าสูง ก็ใช้สีแดงเตือนไว้กันสำหรับเครื่องมือในการรักษาพยาบาล กล่องหรือสิ่งแสดงต่าง ๆ ให้แก่กะบาศสีเขียวพื้นขาว เป็นต้น

ลักษณะของสีกับการใช้งาน

สีจะช่วยให้ทัศนวิสัยแจ่มใสที่สุด เมื่อนำมาใช้งานดังนี้

- สีอ่อนตัดกับสีแก่ (ค่าตัวแปรเปลี่ยนของสี)
- สีสด ใสกับสีสด ใส
- สีอ่อนตัดกับสีสด ใส
- สีอ่อนตัดกับสี เย็น

สีตัดกันเองอยู่แล้วตามปกติ เช่น

- สีดำบนพื้นเหลือง
- สีเหลืองบนพื้นดำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังเป็นข้อมูลพลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สีชมพูบนพื้นดำ

เทคนิคการใช้สี

ปัญหาเกี่ยวกับเทคนิคการใช้สี มีดังนี้

1. สีกับรูปร่าง
2. สีกับผิว
3. สีกับวัสดุ
4. การกำหนดสี
5. เครื่องทำการทดสอบสี

สีกับรูปร่าง (COLOUR AND RELATION FURM)

สีกับรูปร่างมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด สีชนิดเดียวกัน ใช้กับของที่มีรูปร่างต่างกัน จะแตกต่างกัน แท่งกลมหรือทรงกลมจะมีสีเข้ม เพราะสะท้อนแสงได้ดีทำให้จุดที่สะท้อนกลับจุดที่อยู่ข้างหลังตัดกันอย่างไร จึงทำให้สีที่อยู่คอนหลังเข้มกว่า

สีและผิว (COLOUR AND TEXTURE)

ผลิตภัณฑ์ที่มีสีขรุขระหรือผลิตภัณฑ์ที่มีจุดหรือรูปพื้นผิว หากไม่ต้องการให้เห็นง่ายให้ใช้สีด้านหรือสีอ่อน หากเครื่องจักรหรือส่วนที่มีการใช้เคลื่อนไหวไม่ควรมีสีมัน เพราะจะทำให้ระคายคายตาทำงานไม่สะดวก

พยายามใช้วัสดุบางอย่างลอกเลียนให้เหมือนของบางอย่าง เช่น ทำพลาสติกให้ดูเป็นลายไม้ ควรหลีกเลี่ยงวัสดุที่ใช้ตามความเป็นจริง

สีกับวัสดุ (COLOUR AND METERIAL)

วัสดุที่เกี่ยวข้องกับสีมี 5 ประเภท คือ

1. สีต่าง ๆ แลคเคอร์ และเคลือบมีหลายสี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของ บริษัท ออโตโมบิลไทย จำกัด ไม่สามารถนำออกจำหน่ายโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. พลาสติก มีสีต่าง ๆ มากมาย
4. เครื่องเคลือบดินเผา
5. แก้ว

การกำหนดสี (COLOUR SPECTIFICATION)

การออกแบบต้องกำหนดและใน เมื่องาน เสร็จ เรียบร้อยแล้ว สิ่งที่ขาดไม่ได้ก็คือ การกำหนดชนิดสีที่ต้องการบนแผ่นสี เทสซีม เล็กบนตัวอย่าง บางครั้งนักออกแบบต้องติดตาม ควบคุมการใช้สี ในการผลิตครั้งแรก เพื่อให้เป็นไปตามความต้องการ

ความสัมพันธ์ของสีต่อผลิตภัณฑ์

1. ขนาด (SIDE)
 - 1.1 สีอ่อน ทำให้ผลิตภัณฑ์ ใหม่ขึ้น
 - 1.2 สีเข้ม ทำให้ผลิตภัณฑ์ เล็กลง
2. น้ำหนัก
 - 2.1 สีอ่อนและสีร้อน ทำให้ผลิตภัณฑ์เบา
 - 2.2 สีเข้มและสีเย็น ทำให้ผลิตภัณฑ์หนัก
3. ความแข็งแรง
 - 3.1 สีร้อน ทำให้ความรู้สึกแข็งแรงมาก
 - 3.2 สีเย็น ทำให้ความรู้สึกแข็งแรงน้อย
4. อุณหภูมิ
 - 4.1 สีร้อน ทำให้ความรู้สึกอบอุ่นไม่สบายใจ
 - 4.2 สีเย็น ทำให้ความรู้สึกสดชื่น ตึงบ เยือกเย็น สบายใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ความสะอาด

5.1 สีเขียว เป็นสีที่ให้ความรู้สึกสะอาดที่สุด

5.2 สีอ่อน เช่น สีงาช้าง สีเหลืองอ่อน ฟ้าอ่อน เขียวอ่อน ให้ความรู้สึกนุ่มนวลสะอาดตา

6. ความภูมิฐาน

สีเทาเป็นสีที่ให้ความรู้สึกภูมิฐานที่สุด (อาจมีสีจืดเน้นหน่อย) ความปกคิสีที่ใช้ในสำนักงานจะใช้สีเทาแกมสีเขียว และสีเทาแกมน้ำเงิน

อิทธิพลของสีที่มีต่อความรู้สึก

อันที่จริงแล้ว อิทธิพลของสีที่กระทบจิตใจของเราจะรู้สึกไม่เหมือนกันทุกคน ทั้งนี้เพราะบางคนพอใจอีกสีหนึ่ง ในขณะที่คนหนึ่งชอบสีที่เราเกลียด ข้อนี้อาจเป็นผลมาแต่เหตุต่าง ๆ กัน เช่น คนที่เคยประสบไฟไหม้มาแล้วจนฝังจิตใจแต่นั้นมา จะทนดูสีแดงไม่ได้ หรือบางคนได้รับความประทับใจจากธรรมชาติ และชอบสีเขียวมากกว่าสีใด ๆ ซึ่งแต่ละคนจะมีความชอบแตกต่างกันออกไป เพราะฉะนั้น จะต้องทราบถึงความพอใจในสีของเจ้าของ และบุคคลต่าง ๆ ควบคู่กับความรู้สึกในเรื่องของสีของผู้ออกแบบเองด้วย

สีกับความรู้สึก

สีเขียว ให้ความรู้สึกสดใส สดชื่น กระชุ่มกระชวย ใช้หักสายตาได้ สีใบไม้หรือสีเขียวเข้ม ใช้ได้ก็ในการเน้นส่วนพื้นหรือฐาน แสดงความสงบเสงี่ยม แสดงความมีฐานะมั่นคง

สีน้ำตาล จัดอยู่ในพวกสีอุ่นเป็นสีที่ให้ความรู้สึกแห้งแล้ง ไม่ให้ความรู้สึกพักผ่อน ถ้าใช้โดดเดี่ยวจะทำให้งานเกิดความรู้สึกสลดหดหู่ใจ

สีเทา ให้ความรู้สึกภูมิฐาน เครื่องขริบ สุภาพเรียบร้อย เป็นผู้ดี ใช้ได้ก็ในเนื้อที่กว้าง ลดความจ้าของสีขาว และความลึกสลับของสีดำ สามารถใช้เป็นสีกลางได้ทุกสี เพราะสามารถทำให้เกิดความกลมกลืนระหว่างสีอื่น ๆ ดูแล้วสบายใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีคำ โดยปกติทำให้เป็นสีที่ทำให้ความรู้สึกทศุ ลึกกลับ ให้ความรู้สึกหนักแต่มั่นคง การใช้สีคำสลับกับสีขาว ในพื้นที่รวมกับสีอื่น จะทำให้เกิดความกระปรี้กระเปร่ามีชีวิตชีวา ถ้าใช้สีคำกับผลิตภัณฑ์ที่มีความแข็งแรงและไม่ปกติ

สีขาว ให้ความรู้สึกสะอาดบริสุทธิ์ ถ้าใช้โดดเด่นจะให้ความรู้สึก เย็น สามารถใช้กับสีของฐานหรือที่อยู่ต่ำกว่าเพื่อเน้นให้เด่น

สีที่กล่าวมานี้เป็นสีด้านความงดงาม ที่เรากลองแต่งลงบนสีวัสดุ แต่ยังมีสีที่ควรรู้จัก นั่นคือสีของวัสดุต่าง ๆ ในการให้ความรู้สึกของผนังอีกมาก เช่น สีของอลูมิเนียม จะออกเป็นสีเทาสำหรับสีเทา ขาวและดำ จะจัด เป็นสีที่เรียกว่า "สีเอกรงค์" ไม่ควรใช้ร่วมกันระหว่างแม่สี (สีเหลือง แดง น้ำเงิน)

สีสำหรับผลิตภัณฑ์ไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงการกำหนดนี้เท่าไรนัก ซึ่งอาจเป็นเพราะข้อกำหนดการในการใช้สีแทนสัญลักษณ์ สิ่งที่ต้องคำนึงถึงและควรระวังในการใช้ สำหรับผลิตภัณฑ์ คือ การเปลี่ยนแปลงของสีภายใต้แสงไฟต่าง ๆ ซึ่งจะเกิดผลต่อผลิตภัณฑ์เป็นอย่างมากจากตารางการสะท้อนแสงของสี เราจะเห็นการเปลี่ยนแปลงของสีต่าง ๆ ภายใต้จุดกำเนิดแสง ซึ่งทำให้เราทราบถึงลักษณะของสีที่เราต้องการได้

ข้อแนะนำในการใช้สี

1. การใช้สีคล้อยไปกับสิ่งแวดล้อม ผู้ใช้สีต้องคิดว่าสีที่ใช้ นั้น กลมกลืนหรือแตกต่างกับสิ่งแวดล้อม เช่น ภูมิประเทศ ดินฟ้าอากาศ อาคารบ้านเรือนข้างเคียง เป็นต้น ถ้าใช้สีเหมือนธรรมชาติมากไปจะทำให้มองไม่เห็นเด่นออกมา และถ้าหาก ใช้สีแตกต่างกันสีของธรรมชาติมากไปก็ทำให้เกิดความไม่น่าดูไปได้ ตัวอย่างเช่น อาคารที่อยู่ในชนบท ควรใช้สีที่คล้าย เช่นเดียวกับท้องฟ้าท้องนา แต่อาจเน้นให้สดชื่นขึ้นได้ เช่น ใช้สีส้มหม่น ๆ เป็นต้น

2. การใช้สีให้คล้อยไปตามโครงสร้าง คือ แยกออกเป็นส่วนหนึ่งที่รับน้ำหนัก เช่น เสาธง คาน เป็นต้น ส่วนที่ไดรับน้ำหนัก เช่น ฝา เพดาน ประตู หน้าต่าง สีที่ใช้จะช่วยพยุงความรู้สึก ในน้ำหนักของสีได้ และยังช่วยถ่วงน้ำหนักของสีได้ และยังช่วยถ่วงน้ำหนักของอาคาร

ให้อยู่ในดุลยภาพที่ดีด้วย การใช้สีไล่น้ำหนักของอาคารจากอ่อนไปหนัก ทำให้เกิดการลวงตา

3. ถ้าใช้สีให้คล้อยตามวัสดุก่อสร้าง เช่น สิ่งก่อสร้างทำด้วยอิฐ ควรให้ความรู้สึกเป็นอิฐ ถ้าเป็นวัสดุอื่น เช่น ไม้ กระจก โลหะต่าง ๆ ก็ไม่ควรที่จะบังคับงอภาพความเป็นจริงหรือความเป็นตัวของมันเองเสียจนน่าเกลียด เช่น ทำอิฐด้วยสีฟ้า ให้ความรู้สึกธรรมชาติของวัสดุขาดความรู้สึกอบอุ่นปลอดภัย สีที่มีอยู่ตามธรรมชาติ

2.15 สัดส่วนมาตรฐานของคนไทย

ฝ่ายวิจัยการก่อสร้าง สถาบันวิทยาศาสตร์ประเทศไทยได้ทำการสำรวจข้อมูลตัวเลขเพื่อหามาตรฐานสัมพันธ์ระหว่างอายุ ส่วนสูง น้ำหนัก โดยส่งแบบสอบถามที่เกี่ยวกับตัวเลขอายุ ส่วนสูง และน้ำหนักไปยังสถานศึกษาและหน่วยราชการบางหน่วยทั่วประเทศไทยใน พ.ศ.2525 จำนวนทั้งสิ้น 640 แห่ง ได้รับคำตอบกลับมา 385 แห่ง (ประมาณร้อยละ 60) เป็นจำนวนทั้งสิ้น 100,000 ตัวอย่าง และด้วยความร่วมมือของการบริการค่านวด สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย ในการค่านวดหาค่าเฉลี่ยของตัวเลข ความสูงและน้ำหนัก ในระดับอายุต่าง ๆ

มาตรฐานสัมพันธ์ระหว่าง อายุ ความสูง และน้ำหนัก

ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามออกไปสำรวจทั่วประเทศได้ถูกนำมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อให้ได้เกณฑ์มาตรฐานเบื้องต้นก่อนทำการศึกษาวิจัยต่อไป เกณฑ์มาตรฐานอันนี้เรียกว่ามาตรฐานสัมพันธ์ระหว่าง อายุ ความสูงและน้ำหนัก โดยแยกตาม เพศ คือ เพศหญิง เพศชาย และชายหญิงรวมกัน ตามตาราง ตามลำดับ

ในหลายประเทศที่มีการพัฒนาแล้ว มักมีเกณฑ์มาตรฐานกำหนดไว้ เพื่อบอกให้ทราบ ว่าชายหรือหญิงมีอายุเท่ากัน ควรจะมีความสูงและน้ำหนักตัวสัมพันธ์กันอย่างไร โดยถือค่าเฉลี่ยเป็นเกณฑ์ ตัวเลขความสูง และน้ำหนักนี้ก็จะแตกต่างกันในแต่ละเชื้อชาติและเผ่าพันธุ์ นอกจากนี้การพัฒนาในการโภชนาการก็มีส่วนในการทำให้ตัวเลขความสูงและน้ำหนักเปลี่ยนแปลงได้เหมือนกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มิติของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายและการนำไปใช้ในการออกแบบ

ในการหามิติของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายที่มีความสัมพันธ์ในการออกแบบ เช่น ความสูงยืน ความสูงในระดับสายตา ความกว้างของช่วงไหล่ ฯลฯ ตามวิธีการทำบันทึกในทางสถิติ ควรจะได้ทำการตรวจและบันทึกมิติโดยละเอียดด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่าง

ในทั่วพื้นที่ของประเทศ จากตัวอย่างที่มาจากหลายอาชีพเพื่อให้ได้ข้อมูลตัวเลขที่มีความถูกต้องและมั่นใจได้ แต่การสำรวจข้อมูลดังกล่าวจะต้องทำการสำรวจในพื้นที่กว้าง และมีจำนวนตัวอย่างที่มากพอสมควร ซึ่งเป็นเรื่องที่ทำได้ยาก และสิ้นเปลืองเวลามาก

เป็นที่ยอมรับกันแล้วว่า มิติของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายที่ได้ เมื่อนำมาเปรียบเทียบความสูง STANDING HEIGHT จะได้อัตราส่วนที่คงตัวหรือใกล้เคียงกัน ในแต่ละตัวอย่าง ดังนั้น การทำการสำรวจวิจัยของการก่อสร้าง จึงมุ่งสำรวจเฉพาะตัวเลข ความสูงและน้ำหนักทุกระดับอายุ และนำมาจัดทำเป็นมาตรฐานสัมพันธ์ เพื่อใช้เลือกตัวอย่างมาทำการวัดและบันทึกมิติของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ที่พอจะให้ความถูกต้องและมั่นใจได้ มิติของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายมีความสำคัญต่อการออกแบบ การนำไปใช้มีตริวิฤตและมีคิปรับปรุจ ได้แสดงไว้ในตาราง "การนำไปใช้" นั้นเป็นเพียงให้แนวทางกว้าง ๆ เท่านั้น สถาปนิกและนักออกแบบสามารถนำไปใช้ประยุกต์ใช้ในงานออกแบบได้อีกหลายกรณีตามความเหมาะสม

1. มิตริวิฤต

มิติของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เช่นเดียวกับความสูงยืน คือ ค่าที่วัดได้จะมีค่าสูงสุด MAX ค่าต่ำสุด MIN และค่าเฉลี่ย MEAN การที่จะกำหนดค่าใดเป็นมิตริวิฤตขึ้นอยู่กับ การนำไปใช้ ซึ่งแต่ละกรณีจะไม่เหมือนกัน ยกตัวอย่างเช่น การนำมิติหมายเลข 1. ความสูงยืนไปใช้ในการกำหนดความสูง (ที่ค่าที่สุด) สำหรับช่องประตู ค่าที่นำไปกำหนดเป็นมิตริวิฤตเป็นค่าสูงสุด หรือการนำมิติหมายเลข 5. ความสูงที่เอื้อมมือขึ้นบน ไปใช้ในการกำหนดความสูงของชั้นวางของ SHELF ค่าที่ถูกกำหนดเป็นมิตริวิฤต คือ ค่าต่ำสุด ซึ่งใน 2 กรณี หรือใน ทุกกรณี การพิจารณาเลือกกำหนดมิตริวิฤต ถือหลักว่า มิตริวิฤตที่เลือกจะต้องไปช่วยให้งานออกแบบนำไปใช้งานได้สะดวกสบายกับผู้ใช้ทุกขนาด หรือใช้ได้กว้างขวางที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

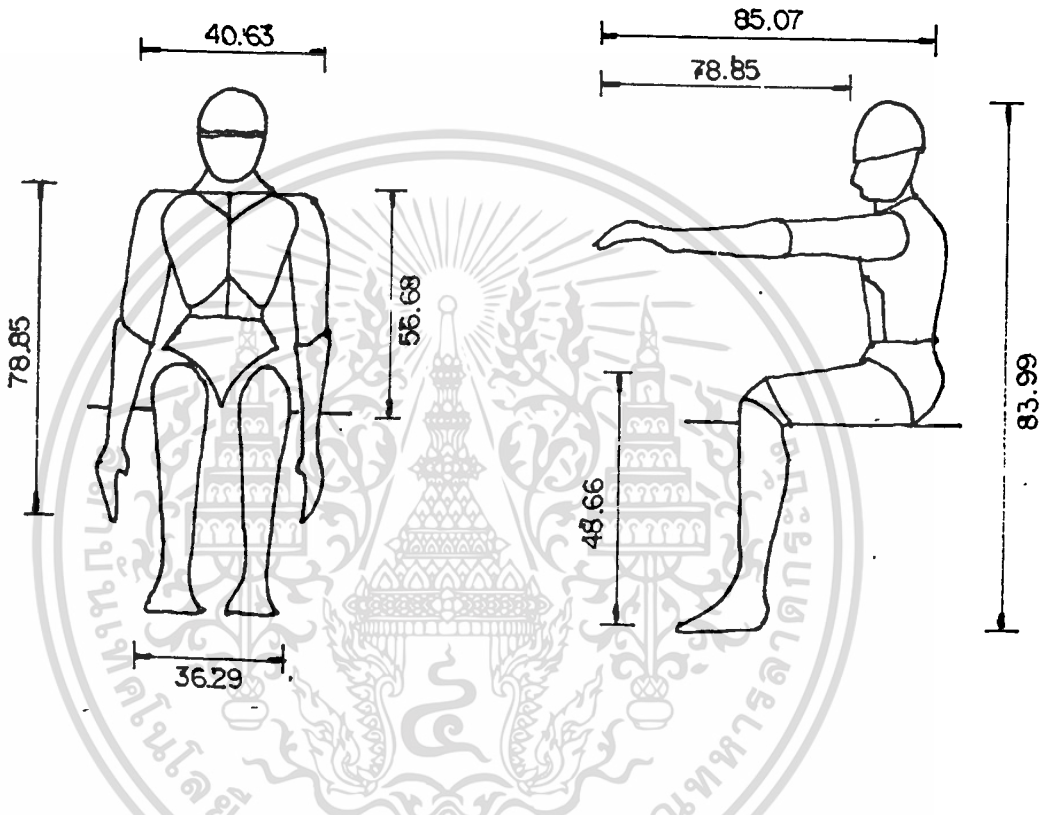
2. มิติปรับปรุง

มิติที่แสดงไว้ในตารางที่ 1 เป็นมิติที่วัดจากตัวอย่างที่ไม่สวมรองเท้า ความสูงยืนวัดแนบกับสรีระตอนบนสุด ในขั้นตอนนำตัวเลขไปใช้งานจะต้องปรับปรุงมิติเพื่อให้ได้ค่าที่มีความถูกต้องยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งมิติในทางตั้ง

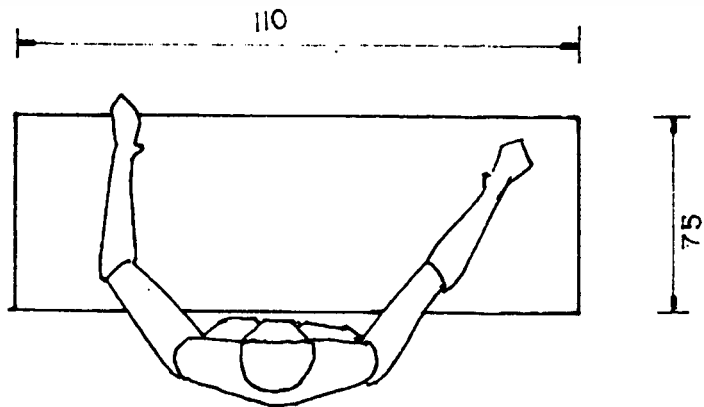
ตารางที่ 1

ตารางแสดงตัวเลขมิติส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย สำหรับผู้พิการทางขา

มิติส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย	ต่ำสุด (C.M.)	เฉลี่ย (C.M.)	สูงสุด (C.M.)
ความสูงเอื้อมมือขึ้นบน			
ความสูงนั่ง	77.56	83.99	90.62
ความสูงระดับที่นั่งถึงระดับไหล่	52.49	56.85	61.33
ความสูงจากที่นั่งถึงข้อศอก	21.20	22.96	24.77
ความสูงจากที่นั่งคอนบนถึงขาอ่อน	12.16	13.16	14.20
ความสูงจากพื้นถึงคอนบนของเข่า	44.93	48.66	52.50
ความสูงจากพื้นถึงขาอ่อนตอนล่าง	32.32	35.01	37.37
ระยะจากหน้าท้องถึงเข่า	34.07	35.81	38.63
ระยะจากก้นถึงระดับน่องคอนบน	37.66	40.79	44.01
ระยะจากก้นถึงเข่า	48.79	52.83	57.00
ความกว้างของที่นั่ง	33.51	36.29	39.15
ระยะเอื้อมแขนไปข้างหน้า	72.81	78.85	85.07
ความกว้างของการกางแขน	151.56	164.13	177.08
ความกว้างของไหล่	37.51	40.63	43.83



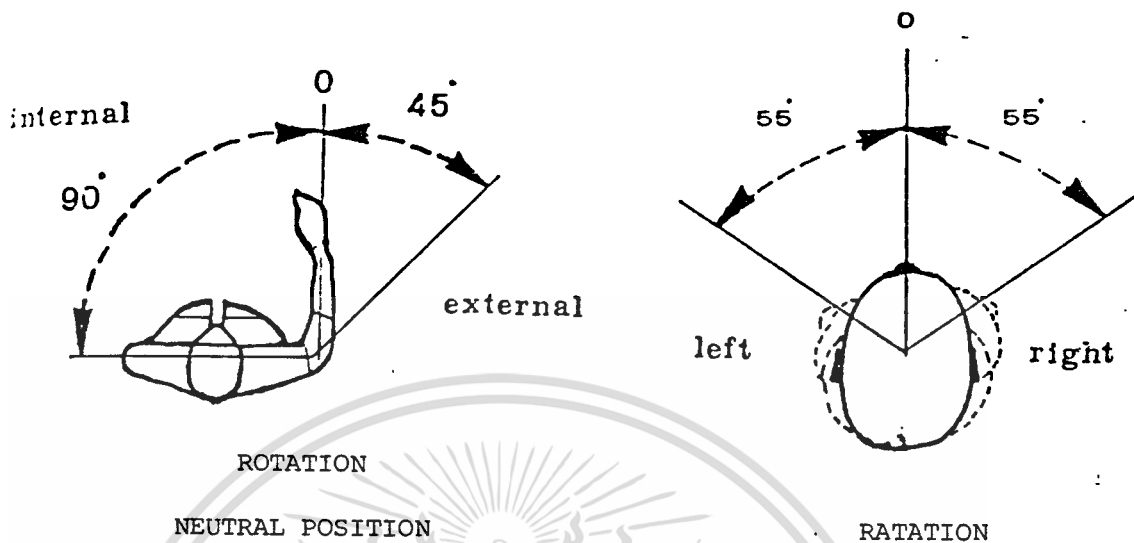
รูปที่ 72 แสดงสัดส่วนเฉลี่ยของผู้พิการ



รูปที่ 73 แสดงพื้นที่การทำงานเฉลี่ยที่สามารถปฏิบัติงานได้

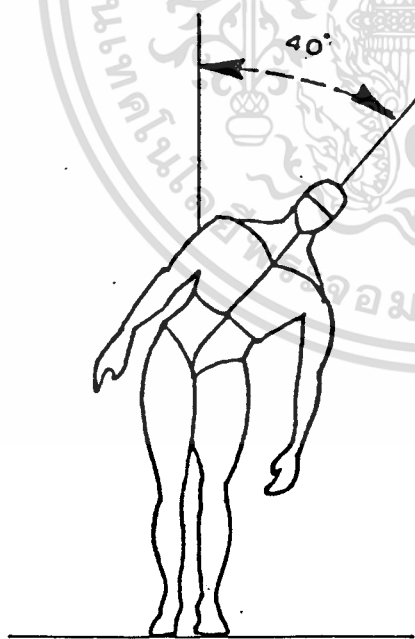
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

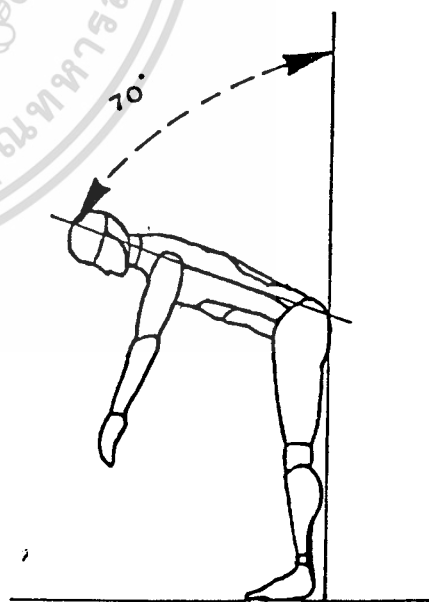


รูปที่ 74 แสดงความสามารถในการงอข้อศอกด้านข้าง

รูปที่ 75 แสดงความสามารถในการหันศีรษะ



LATERAL BENDING

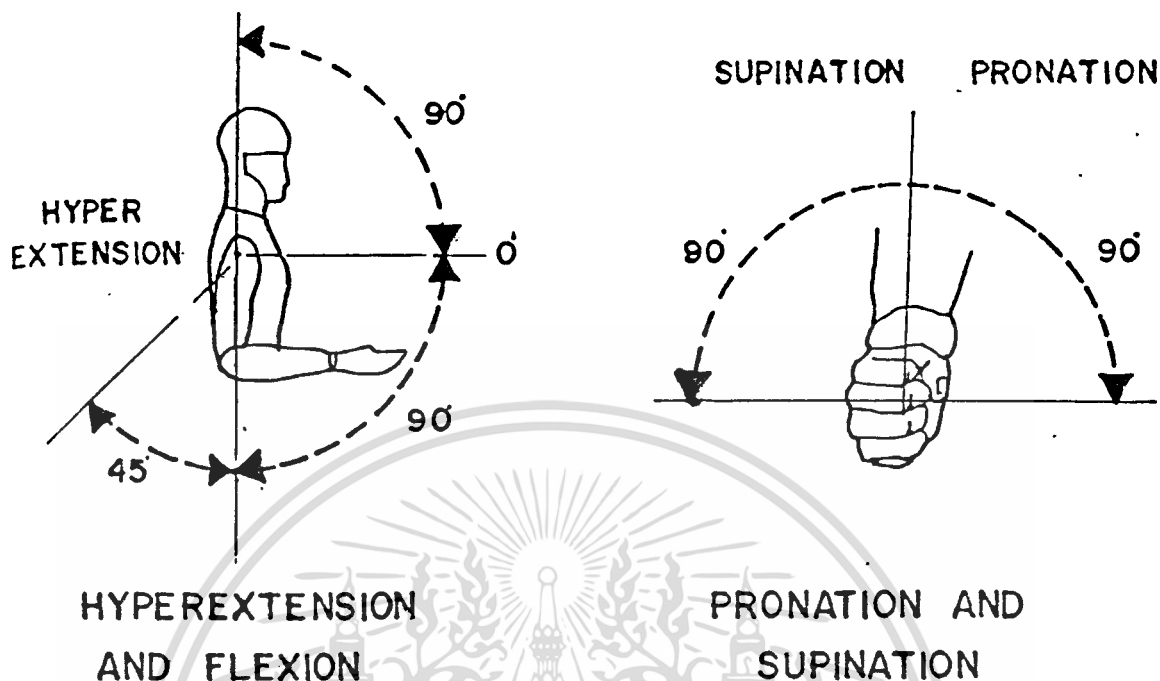


FLEXION

รูปที่ 76 แสดงความสามารถในการเอียงตัว

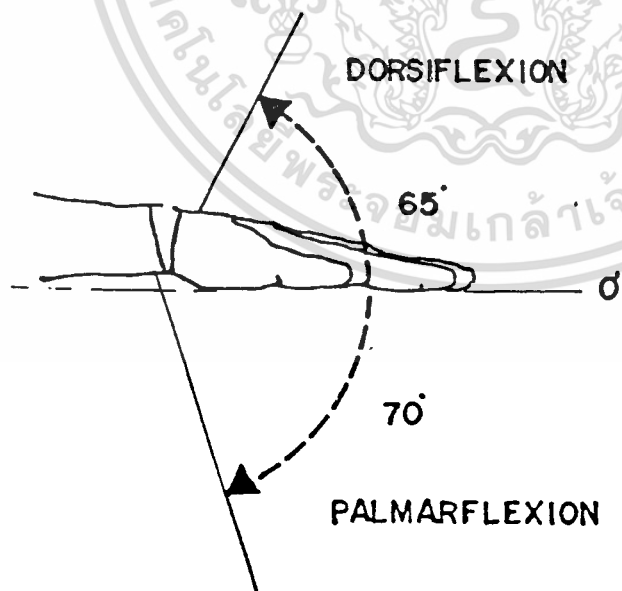
รูปที่ 77 แสดงความสามารถในการก้มตัว

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

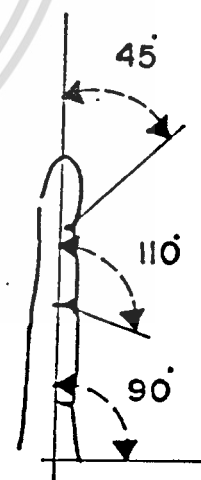


รูปที่ 78 แสดงความสามารถในการใช้หัวไหล่

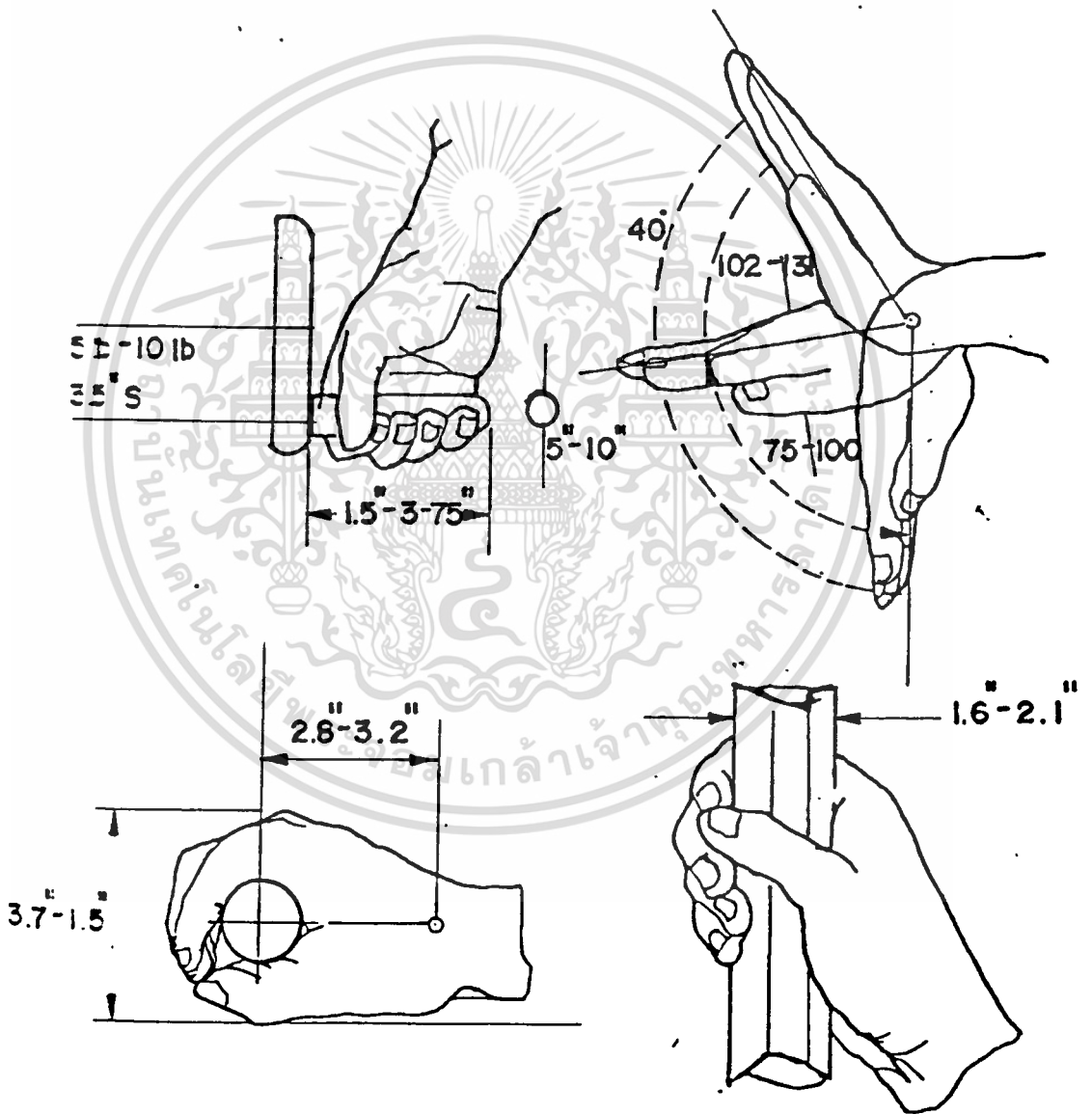
รูปที่ 79 แสดงความสามารถของการบิดข้อมือ



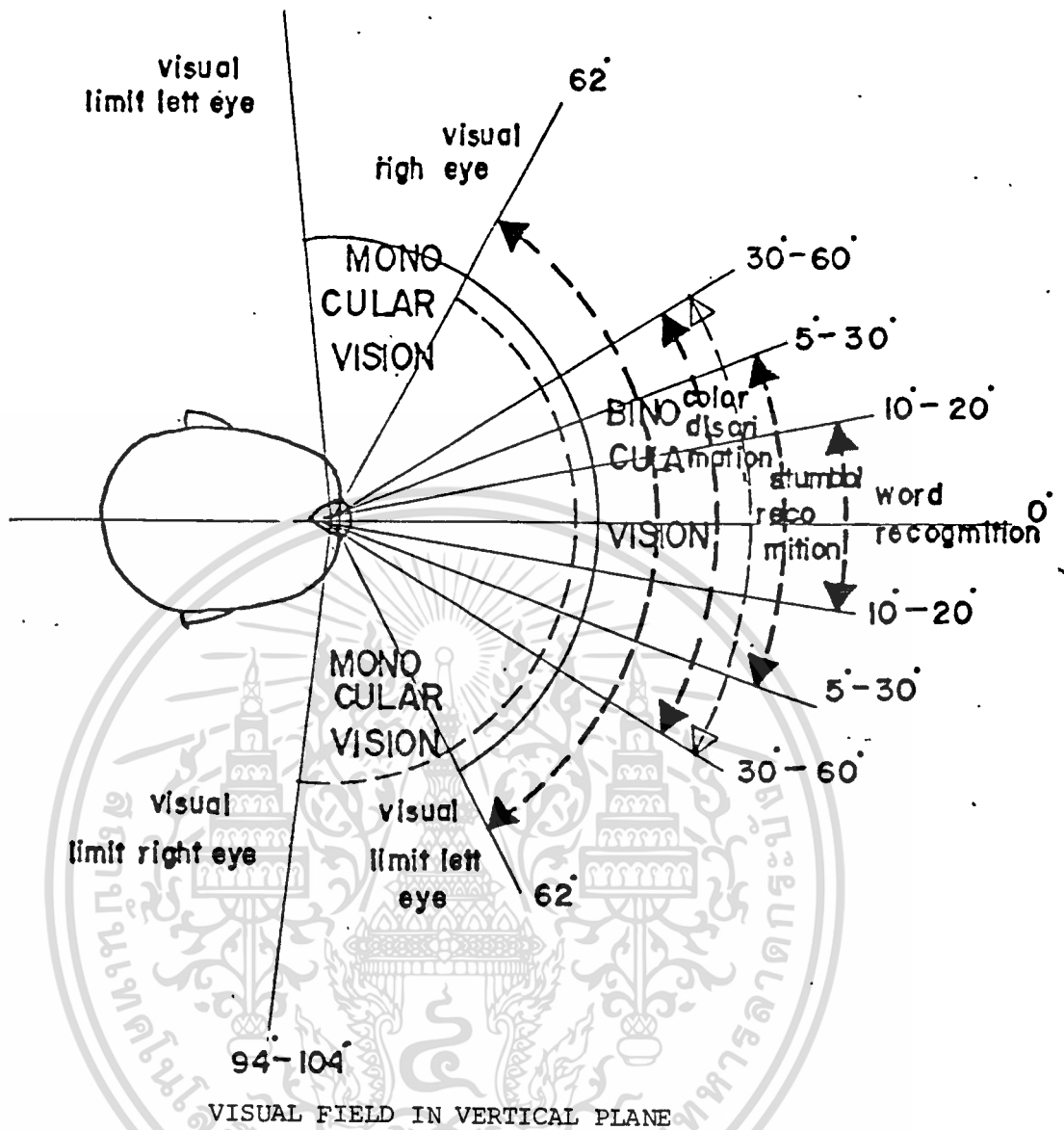
FLEXION AND EXTENSION



FLEXION



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ **รูปที่ 82** ทำการศึกษาด้านความสามารถในการทำงานของมือ ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

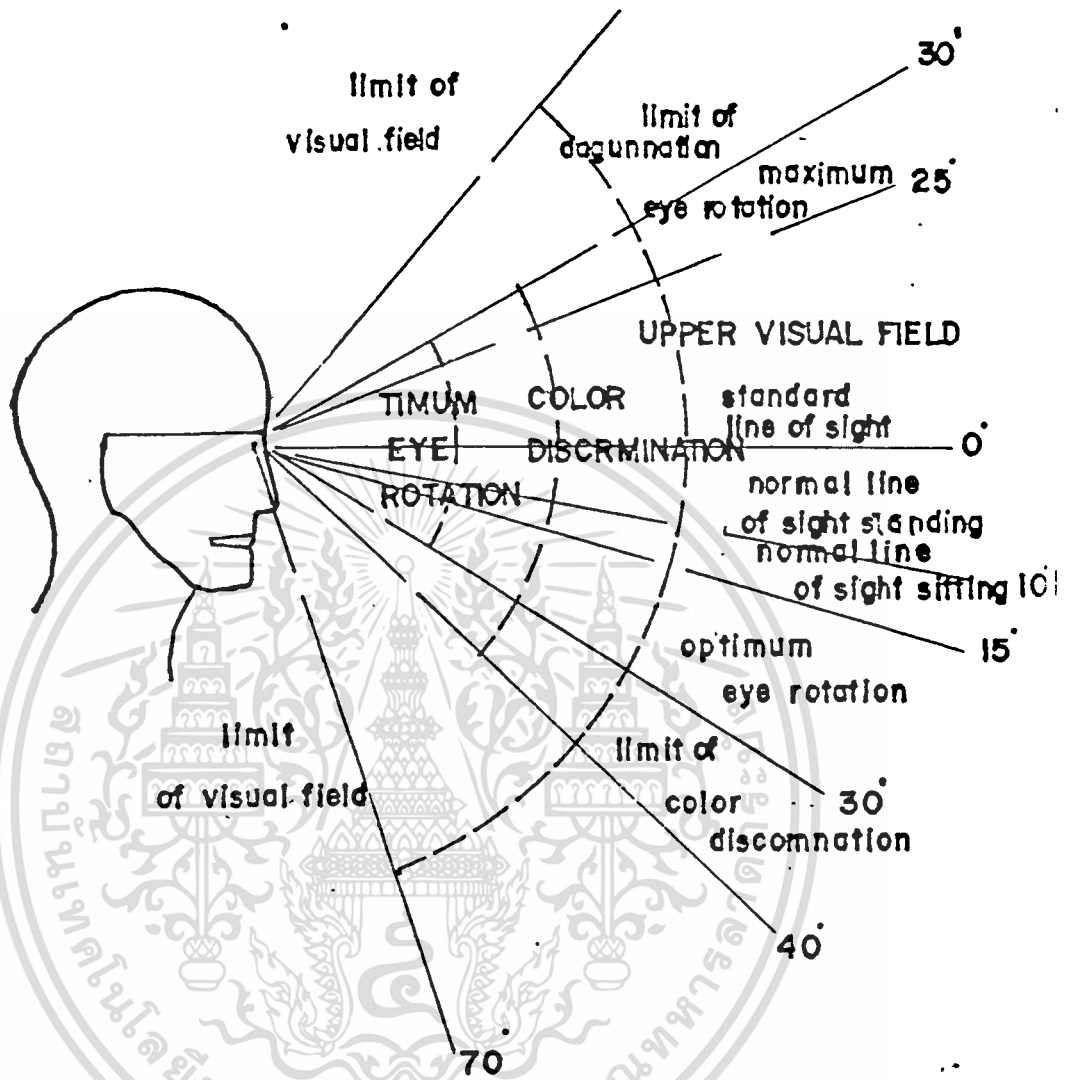


ภาพแสดงมุมมองจากด้านข้าง

- มุมเงยสูงสุด 50°
- มุมมองที่ตีของสีมากที่สุด ขึ้นบน 30°
- มุมมองที่ตีของสีมากที่สุด ลงล่าง 40°
- มุมเหลื่อมตาขึ้นมากที่สุด 25°
- มุมเหลื่อมตาลงมากที่สุด 30°
- มุมลายตาปกติขณะขึ้น 10°
- มุมสายตาปกติขณะนั่ง 15°
- มุมก้มสูงสุด 70°

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกที่ 83 ทัศนศาสตร์ มุมมองจากด้านข้าง ถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



VISUAL FIELD IN HORIZONTAL PLANE

ภาพแสดงมุมมองด้านบน

- มุมมองตัวหนังสือ 10 - 20°
- มุมมองของสัญลักษณ์ 5 - 20°
- มุมมองที่ดีที่สุดของสี 20 - 30°
- มุมมองกว้างสุด 99 - 104°
- มุมกวาดสายตามากข้างหนึ่ง 62°

รูปที่ 84 แสดงมุมมองด้านบน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.16 พระราชบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับการบรรทุกของยานพาหนะ

กฎกระทรวง

ฉบับที่ 4 (พ.ศ. 2522)

ออกตามความในพระราชบัญญัติจราจรทางบก

พ.ศ. 2522

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 5 และมาตรา 18 แห่งพระราชบัญญัติจราจรทางบก พ.ศ. 2522 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทย ออกกฎกระทรวงไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 รถโรงเรียน รถบรรทุก หรือรถบรรทุกคนโดยสาร บรรทุกของได้ตามหลักเกณฑ์ ดังต่อไปนี้

- (1) สำหรับส่วนกว้างไม่เกินความกว้างของรถ
- (2) สำหรับความยาว
 - (ก) ในกรณีที่ เป็นรถยนต์ ด้านหน้ายื่นไม่เกินหน้าหม้อหรือกันชน ด้านหลังยื่นพ้นตัวรถไม่เกิน 2.50 เมตร
 - (ข) ในกรณีที่ เป็นรถพ่วงรถยนต์ ด้านหลังยื่นพ้นตัวรถ ไม่เกิน 2.50 เมตร
 - (ค) ในกรณีที่ เป็นรถม้าสี่ล้อบรรทุกของ ด้านหน้ายื่นไม่เกินหน้ารถ ด้านหลังยื่นพ้นตัวรถไม่เกิน 2.50 เมตร
 - (ง) ในกรณีที่ เป็นเกวียน ด้านหน้ายื่นไม่เกิน 1.00 เมตร วัดจากแอก ด้านหลังยื่นพ้นตัวรถไม่เกิน 0.50 เมตร
 - (จ) ในกรณีนอกจากที่ระบุไว้ใน (ก) (ข) (ค) และ (ง) ด้านหน้ายื่นไม่เกินตัวรถ ด้านหลังยื่นพ้นตัวรถไม่เกิน 0.50 เมตร
- (3) สำหรับส่วนสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานที่ควรศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
 ไม่ว่าการถือของสิ่งใดทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงแก้ไข และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
 ให้บรรทุกไม่เกิน 3.00 เมตร จากพื้นทาง

ในกรณีรถจักรยานยนต์ที่มีรถพ่วง ก็จะต้องจดทะเบียนอีกประเภทหนึ่ง กล่าวคือ ต้องจดทะเบียนตามลักษณะที่เป็นจริง กล่าวคือ ต้องจดทะเบียนในลักษณะของรถจักรยานยนต์ที่มีรถพ่วงอยู่ และด้านหลังของรถพ่วงจะต้องมีไฟสัญญาณ หรือ บ้ายสะท้อนแสง อย่างน้อย 1 ดวง

(ข) ในกรณีที่ เป็นรถอื่น นอกจากที่ระบุไว้ใน (ก) ให้บรรทุกไม่เกิน 1.50 เมตร

(ค) ในกรณีที่ เป็นรถอื่นที่ผู้ขับขี่อยู่หลังตัวรถ ให้บรรทุกสูงไม่เกิน ระดับที่ผู้ขับขี่มองเห็นพื้นทางข้างหน้าในระยะตั้งแต่ 3.00 เมตร จาครถหรือน้อยกว่า

(ง) ในกรณีที่ เป็นรถบรรทุกซึ่งบรรทุกผู้สำหรับบรรจุสิ่งของให้บรรทุกสูงได้ไม่เกิน 4.00 เมตร จากพื้นทาง

ข้อ 2 สำหรับรถที่ประกอบด้วยตัวถังสำเร็จรูปจากต่างประเทศ และได้รับการจดทะเบียนถูกต้องตามกฎหมายแล้ว ให้บรรทุกของไม่เกิน ส่วนกว้าง ส่วนยาว และส่วนสูงของตัวถังที่ใช้บรรทุก

ข้อ 3 ให้บรรทุกของ หรือคน ไม่รวมผู้ขับขี่ได้ไม่เกินอัตราต่อไปนี้

(1) รถจักรยานยนต์ให้บรรทุกของไม่เกิน 50 กิโลกรัม หรือบรรทุกคนไม่เกินจำนวนที่นั่ง แต่ให้นั่งซ้อนท้ายรถได้เพียงคนเดียว

(2) รถจักรยานยนต์ที่มีพ่วงข้าง ให้บรรทุกของไม่เกิน 150 กิโลกรัม บรรทุกคนไม่เกินจำนวนที่นั่ง

(3) รถจักรยานสองล้อให้บรรทุกของอย่างเดียวไม่เกิน 30 กิโลกรัม

(4) รถจักรยานยนต์ตั้งแต่สามล้อขึ้นไปสำหรับบรรทุกของ ให้บรรทุกของอย่างเดียวไม่เกิน 150 กิโลกรัม

(5) รถจักรยานตั้งแต่สามล้อขึ้นไปบรรทุกคน ให้บรรทุกคนไม่เกินสองคนกับเด็กอายุไม่เกินสิบขวบอีกไม่เกินสองคน หรือของไม่เกิน 150 กิโลกรัม

(6) รถที่ใช้คนลาก เข็นคนเดียว ให้บรรทุกของอย่างเดียวไม่เกิน

300 กิโลกรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (7) รถม้าสองล้อ ให้บรรทุกของไม่เกิน 200 กิโลกรัม หรือบรรทุก
ไม่เกินสองคน
- (8) รถม้าสี่ล้อให้บรรทุกของไม่เกิน 400 กิโลกรัม หรือบรรทุกไม่
เกินสี่คน
- (9) เกวียนเทียมสัตว์ตัวเดียว ให้บรรทุกของไม่เกิน 500 กิโลกรัม
หรือบรรทุกคนไม่เกินสิบคน
- (10) เกวียนเทียมสัตว์เกินหนึ่งตัว ให้บรรทุกของไม่เกิน 800 กิโลกรัม
หรือบรรทุกคนไม่เกินสิบคน

ในกรณีที่เป็นรถตาม (5) (7) (8) (9) หรือ (10) เมื่อบรรทุกแล้วจะบรรทุก
ของด้วยก็ได้ แต่ต้องไม่เกินน้ำหนักที่กำหนด โดยให้ถือว่าคนหรือเด็กอายุเกินสิบขวบคนหนึ่งหนัก
50 กิโลกรัม และเด็กอายุไม่เกินสิบขวบหนักไม่เกิน 25 กิโลกรัม

ให้ไว้ ณ วันที่ 30 พฤษภาคม พ.ศ. 2522

(ลงชื่อ) พลเอก เล็ก นวมมาลี

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทย

หมายเหตุ

เหตุผลในการประกาศกฎกระทรวงฉบับนี้ คือ เนื่องจากพระราชบัญญัติจราจร
ทางบก พ.ศ. 2522 มาตรา 18 บัญญัติว่า รถโรงเรียน รถบรรทุก หรือรถบรรทุกคนโดยสาร
จะใช้บรรทุก คน สัตว์ หรือสิ่งของชนิด หรือประเภทใด ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่
กำหนดไว้ในกฎกระทรวง จึงจำเป็นต้องออกกฎกระทรวงนี้

(รจ. เล่ม 96 ตอนที่ 95 ลงวันที่ 14 มิถุนายน 2522)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กฎกระทรวง

ฉบับที่ 5

ออกตามความใน พรบ. จราจรทางบก พ.ศ. 2522

พรบ. รถยนต์ ฉบับแก้ไขใหม่ พ.ศ. 2524

ข้อบังคับว่าด้วย ขนาดของรถจักรยานยนต์

1. รถจักรยานยนต์ ขนาดความกว้างของรถไม่เกิน 1.10 เมตร
ขนาดความยาวของรถไม่เกิน 1.25 เมตร
2. รถพ่วงรถจักรยานยนต์ ขนาดความกว้างของรถพ่วงไม่เกิน 1.10 เมตร
ขนาดความยาวของรถพ่วงไม่เกิน 1.75 เมตร
ขนาดความกว้างของรถพ่วงเมื่อพ่วงกับรถจักรยานยนต์
แล้วนับจากล้อหลังของรถจักรยานยนต์ถึงล้อหลังของ
รถพ่วงไม่เกิน 1.50 เมตร

ข้อบังคับว่าด้วย การบรรทุกของรถจักรยานยนต์

1. รถจักรยานยนต์ บรรทุกคนนั่งได้ไม่เกินจำนวนของที่นั่ง กล่าวคือ นั่งซ้อนท้าย
ได้ไม่เกิน 50 กิโลกรัม
2. รถจักรยานยนต์มีรถพ่วง บรรทุกคนได้ไม่เกินจำนวนที่นั่งของรถจักรยานยนต์
และรถพ่วงและน้ำหนักบรรทุกของได้น้ำหนักไม่เกิน 150 กิโลกรัม

พรบ. การจราจรทางบก ว่าด้วย การจดทะเบียนรถยนต์

รถจักรยานยนต์ จะต้องจดทะเบียนและเสียภาษี ตามระเบียบของรถยนต์นั่งส่วนบุคคลว่าด้วยการจดทะเบียนรถจักรยานยนต์ กล่าวคือ ห้ามมิให้มีการเปลี่ยนแปลงหรือต่อเติมรถจักรยานยนต์ ที่นอกเหนือไปจากที่ได้จดทะเบียนตามลักษณะของรถจักรยานยนต์ไปแล้ว ผู้ที่ฝ่าฝืนจะมีความผิด ตาม พรบ. การจราจรทางบก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานและรวบรวมข้อมูล

3.1. วิธีสำรวจและรวบรวมข้อมูล

ในการสำรวจและรวบรวมข้อมูลพื้นฐานต่าง ๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกับวิทยานิพนธ์ เรื่อง รถจักรยานยนต์สามล้อขายสลากกินแบ่งรัฐบาลสำหรับผู้พิการทางขา เนื่องจากข้อมูลมีหลายชนิด และแหล่งที่มาของข้อมูลก็มีความแตกต่างกัน ในการเก็บรวบรวมข้อมูล จึงกระทำอย่างระมัดระวัง ปราศจากอคติ เพื่อให้ข้อมูล เป็นที่น่าเชื่อถือ แหล่งที่มาของข้อมูลนั้นหามาได้จากแหล่งต่าง ๆ เช่น บุคคล การจดบันทึก หนังสือ ฯลฯ

ชนิดของข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

3.1.1 ข้อมูลปฐมภูมิ หมายถึง การเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตัวเอง หรือจากบุคคลใดบุคคลหนึ่ง แล้วนำเอาข้อมูลเหล่านั้นมาใช้ในการวิเคราะห์ ข้อมูลนี้ได้มาจากการ สัมภาษณ์ สํารวจ ทดลอง สังเกตการณ์

3.1.2 ข้อมูลทุติยภูมิ หมายถึง การเก็บรวบรวมข้อมูลที่มีผู้ใดผู้หนึ่งได้ทำการรวบรวมข้อมูลไว้เป็นที่เรียบร้อยแล้ว และนำมาใช้ทำการวิจัยและวิเคราะห์ต่อไป

จะเห็นว่าข้อมูลปฐมภูมิ เป็นข้อมูลที่ได้มาจากแหล่งที่มาของข้อมูลโดยตรง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ถูกต้องและทันต่อเหตุการณ์ ส่วนข้อมูลทุติยภูมิ เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร ซึ่งอาจจะรวบรวมได้จากหน่วยงานต่าง ๆ เช่น ห้องสมุดของมหาวิทยาลัย , ห้องสมุดสำนักงานฯ ห้องสมุดวิทยาลัยครู เป็นต้น การเก็บและรวบรวมข้อมูลเหล่านี้เพื่อที่จะนำมาวิเคราะห์และก่อนจะมีการวิเคราะห์จึงมีการแยกประเภทของข้อมูลย่อย ๆ ออกอีกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

- ข้อมูลนามบัญญัติ เป็นข้อมูลที่ได้จากตัวแปรที่มีการแบ่งประเภท เช่น เพศแบ่งเป็น ชายและหญิง อาชีพแบ่งเป็น ค้าขาย ข้าราชการ ฯลฯ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ข้อมูลลำดับที่ เป็นข้อมูลที่ได้จากการเรียงลำดับของข้อมูลตามเกณฑ์อย่างใดอย่างหนึ่ง และเรียงตามปริมาณความสำคัญและตึกรี ได้แก่ ระดับพฤติกรรมมากน้อยเพียงใด ลำดับที่ของความสำคัญของเหตุการณ์
- ข้อมูลอันตรายภาค เป็นข้อมูลที่ได้จากตัวแปรที่มีความต่อเนื่อง
- ข้อมูลอัตราส่วน เป็นการวัดขั้นสูงสุด แต่ละช่วงจะเป็นสัดส่วนต่อเนื่องกันอย่างถูกต้อง

3.2 แหล่งข้อมูลที่ศึกษา

ข้อมูลของการวิจัยนั้นแบ่งออกเป็นข้อมูลปฐมภูมิและข้อมูลทุติยภูมิ ซึ่งก็คือข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ สัมภาษณ์ สังเกต และข้อมูลที่ได้จากการบันทึก หนังสือต่าง ๆ ดังนั้น แหล่งข้อมูลที่ศึกษานั้นแบ่งออกเป็น 2 หัวข้อตามลักษณะของข้อมูลได้ดังนี้

3.2.1 ข้อมูลปฐมภูมิ หรือ ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ สังเกต ทดสอบและอื่น ๆ เป็นข้อมูลที่ทันต่อเหตุการณ์ สามารถเข้าไปสัมผัสได้อย่างใกล้ชิด แหล่งข้อมูลที่เข้าไปศึกษานั้นสามารถเข้าไปสังเกตพฤติกรรมของผู้ใช้งานและบันทึกข้อมูลกับสิ่งแวดล้อมโดยตรงทำให้สามารถเข้าใจและหาข้อสรุปในการออกแบบได้ การรวบรวมข้อมูลกระทำโดยการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้อง เช่น ผู้พิการที่ขายสลากกินแบ่งรัฐบาล ผู้มีความรู้เกี่ยวกับเรื่องรถจักรยานยนต์ เป็นต้น ซึ่งกระทำได้จากแหล่งต่าง ๆ ดังนี้

1. แหล่งขายสลากกินแบ่งรัฐบาลของผู้พิการทางขา เช่น หน้าโรงงานอุตสาหกรรม หน้าห้างสรรพสินค้า หน้าธนาคาร ฯลฯ
2. แหล่งผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับเรื่องของรถจักรยานยนต์ เช่น ร้านซ่อมรถจักรยานยนต์ ร้านขายรถจักรยานยนต์ เป็นต้น

3.2.2 ข้อมูลทุติยภูมิ หรือ ข้อมูลที่มีอยู่แล้วโดยการจดบันทึกไว้ จำพวกหนังสือ บันทึกข้อความ วารสาร หรือ ข้อมูลที่เป็นการทำวิจัยมาก่อนแล้ว การรวบรวมข้อมูลนี้ก็ได้ จากแหล่งต่าง ๆ ดังนี้

1. ห้องสมุดคณะครุศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง
2. ห้องสมุดคณะสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. ร้านขายหนังสือ วารสารต่าง ๆ
4. ห้องสมุดประชาชนทั่วไป

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลนั้นมีหลายแบบ ในการสร้างเครื่องมือที่จะใช้รวบรวมข้อมูลจำเป็นจะต้องเข้าใจในเรื่องของการวัดและประเมินผลด้วย เพื่อที่จะจำแนกและสามารถเข้าไปศึกษาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลโดยใช้เครื่องมือได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องเลือกเครื่องมือให้สอดคล้องกับการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และตรงกับวัตถุประสงค์ เพื่อให้บรรลุผลในการทำวิทยานิพนธ์ จึงเลือกใช้เครื่องมือในการรวบรวมข้อมูลดังนี้

3.3.1 รวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์

การสัมภาษณ์เป็นวิธีการหนึ่งในการรวบรวมข้อมูล โดยมีการทดลองการสัมภาษณ์เพื่อดูว่ามีความเหมาะสม และความชัดเจนหรือยุ่งยากหรือไม่ในการตอบและถาม การสัมภาษณ์นี้ได้มีการเตรียมการสัมภาษณ์ก่อนล่วงหน้า โดยศึกษาจุดมุ่งหมายของการรวบรวมข้อมูลอย่างชัดเจน และได้มีการเตรียมอุปกรณ์ในการสัมภาษณ์อย่างพร้อมเพียง

3.3.2 การรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกต

การสังเกตเป็นวิธีการหนึ่งในการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อช่วยให้ได้ข้อมูลบางอย่างมาช่วยเสริมข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์และยังเป็นวิธีที่ช่วยตรวจสอบข้อมูลที่ได้จาก

การสัมภาษณ์ว่าตรงตามความจริงเพียงใด และยังทำให้การเก็บข้อมูลเที่ยงตรงอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ การใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าโดยไม่อยู่ภายใต้เงื่อนไขการใช้งานการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกตมีการเตรียมการดังนี้

1. จะต้องวางแผนการสังเกตว่าจะเริ่มต้นจากที่ใดก่อน
2. ก่อนลงมือสังเกต จดวันที่ เวลา สถานที่ แขนงที่ทำการศึกษา
3. เก็บข้อมูลตรงกับวัตถุประสงค์ที่ศึกษา
4. มีการเตรียมอุปกรณ์ในการสังเกตไปพร้อม เช่น ดินสอ กระดาษ เป็นต้น

3.4 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยโดยทั่วไปจะมีทั้งหมด 5 ขั้นตอนก็คือความเป็นมาและปัญหาของการวิจัย วัตถุประสงค์ของการวิจัย ขอบเขต เป็นตอนที่หนึ่ง ตอนที่สองเป็นเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตอนที่สามเป็นวิธีการดำเนินการวิจัย ตอนที่สี่เป็นผลการวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลการวิจัยเป็นตอนที่ห้า ดังนั้นขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยฉบับนี้จึงสรุปเป็นขั้นตอนรายละเอียดได้ดังนี้

3.4.1 การกำหนดปัญหา

การกำหนดประเด็นของปัญหาในการทำวิจัยเป็นไปอย่างชัดเจน และการเขียนประเด็นของปัญหามีการเขียนโดยการยึดหลักในการเขียน ดังนี้

1. เป็นประเด็นที่น่าสนใจ
2. เป็นประเด็นที่เป็นปัญหาจริง ๆ
3. ข้อมูลเชิงเหตุผลนำไปสู่จุดที่เป็นปัญหาที่จะทำการวิจัยและตรงประเด็นจริง
4. มีข้อมูลอ้างอิงน่าเชื่อถือ สามารถเป็นจริงในปัญหาที่กำหนดขึ้น
5. ปัญหาไม่ยืดเยื้อยาวนานเกินไป
6. จัดลำดับปัญหาที่เสนอเป็นขั้นตอนต่อเนื่อง
7. เป็นประเด็นที่เป็นประโยชน์เมื่อทำการวิจัยเสร็จสิ้นแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับอยู่ในวิสัยที่ผู้วิจัยสามารถจะทำได้ อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนการกำหนดวัตถุประสงค์ กำหนดให้ชัดเจนและสอดคล้องกับปัญหา เพื่อความ สะดวกควรถูกกำหนดวัตถุประสงค์เป็นข้อ ๆ และส่วนใหญ่ขึ้นต้นด้วยคำว่า "เพื่อ" ตามด้วย ข้อความที่แสดงการกระทำ

3.4.2 การศึกษาเอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เป็นการเขียนหลังจากอ่านเอกสาร ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แล้วจับประเด็นที่เห็นว่าเกี่ยวข้องสำคัญเป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัย และมาจัดลำดับความสำคัญของหัวข้อต่าง ๆ ในการศึกษาเอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อที่วิจัย พิจารณาคาม หัวข้อดังนี้

1. เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องโดยตรง
2. นำเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่วิจัยมาอ้างอิง เช่น ทฤษฎีต่าง ๆ
3. นำประเด็นสำคัญจากเอกสารที่เห็นว่าเป็นประโยชน์จริง ๆ มาใช้ ในการวิจัย
4. การอ้างอิงเอกสารโดยการจัดลำดับความสำคัญ

3.4.3 วิธีดำเนินการวิจัย

เป็นการเขียนให้เห็นถึงกระบวนการตั้งแต่เริ่มต้น จนกระทั่งงานวิจัยจบ สิ้นสมบูรณ์ ว่ามีขั้นตอนที่สำคัญอะไรบ้าง และแต่ละขั้นตอนมีการดำเนินการอย่างไรบ้าง ซึ่งเป็นการบอกถึงแผนการทำงานการวิจัย เป็นขั้นตอนต่าง ๆ

3.4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากการรวบรวมข้อมูลแล้วก็มาถึงขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งเป็น ขั้นตอนที่สำคัญ กล่าวคือ การวิเคราะห์ข้อมูลจะต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ได้ กำหนดไว้ในโครงร่างการวิจัย เพื่อที่จะได้วิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้รวบรวมมานั้นจะนำมาทำการออกแบบ แลกการพัฒนาแบบต่อไป

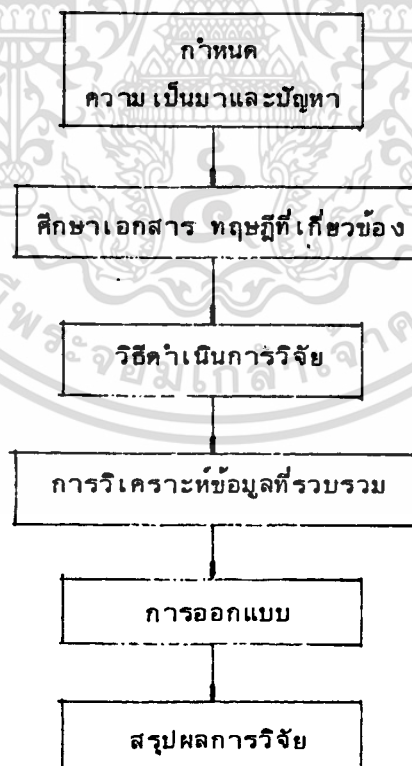
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.5 การออกแบบ

เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้รวบรวมมาแล้ว ผลการวิเคราะห์เป็นอย่างไรก็นำผลการวิเคราะห์นั้นมาทำการออกแบบ โดยการร่างแบบและพัฒนาแบบในหลาย ๆ แบบ จนกระทั่งหาผลสรุปในแบบที่ดีที่สุด แล้วทำการเขียนแบบจริงพร้อมหุ่นจำลองเพื่อการนำเสนอ โดยการเขียนแบบนั้นจะต้องแสดงรายละเอียดต่าง ๆ ให้ชัดเจน

3.4.6 สรุปผลการวิจัย

เป็นการเขียนสรุปขั้นตอนต่าง ๆ ตั้งแต่เริ่มต้นของการวิจัย จนกระทั่งการวิจัย โดยการเขียนเฉพาะประเด็นที่สำคัญเท่านั้น การเขียนข้อเสนอแนะเป็นการเขียนโดยอาศัยผลการวิจัยเป็นหลัก เป็นการเสนอแนวทางในการปฏิบัติและเป็นการเสนอแนะในการทำวิจัยต่อไป



รูปที่ 85 แสดงขั้นตอนวิธีการดำเนินการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 การศึกษาข้อมูลเพื่อการออกแบบ

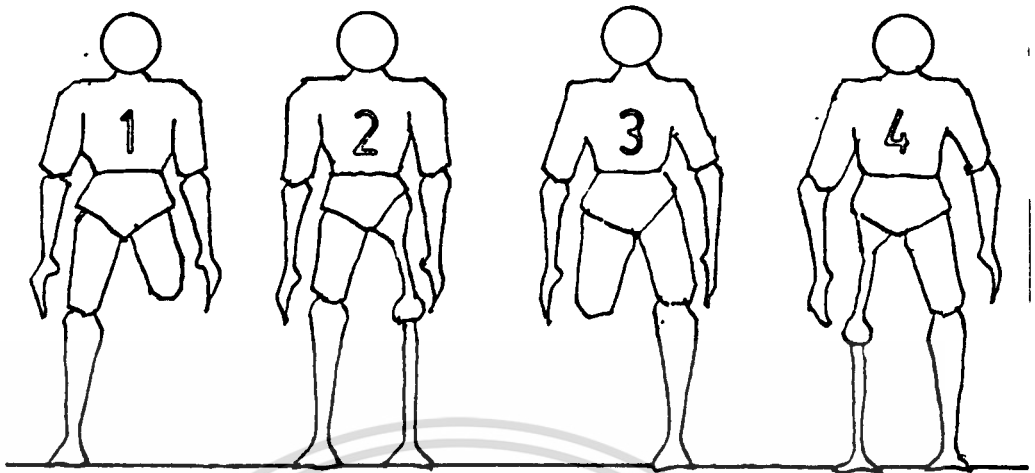
3.5.1 ศึกษาลักษณะอาการของผู้พิการทางขา

ลักษณะของผู้พิการด้วยสาเหตุต่าง ๆ มีด้วยกัน 7 ชนิด ซึ่งเป็นผู้พิการที่ไม่สามารถที่จะใช้ขาได้ แต่โครงการออกแบบรถเข็นโดยสารสาธารณะสำหรับผู้พิการทางขานี้มีขอบเขตของการออกแบบ โดยจำกัดผู้พิการทางขาที่จะใช้รถจักรยานยนต์สามล้อจะต้องพิการขาข้างใดข้างหนึ่ง เพื่อที่จะให้เกิดความปลอดภัยให้มากที่สุดสำหรับผู้พิการ ดังนั้นความพิการทางขาที่จะสามารถใช้รถจักรยานยนต์สามล้อได้แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. พิการขาทางด้านขวา มี 2 ลักษณะ คือ พิการตั้งแต่ต้นขาลงมาและพิการตั้งแต่หัวเข่าลงมา

2. พิการขาทางด้านซ้าย มี 2 ลักษณะ เช่นเดียวกัน คือ พิการตั้งแต่ต้นขาลงมา และพิการตั้งแต่หัวเข่าลงมา

ทั้งสองลักษณะนี้จะพิการอื่น เนื่องจากสาเหตุใด ๆ ก็ตามในความพิการทั้ง 7 ชนิด แต่จะต้องมีความพิการทางขาเพียงข้างเดียว มิฉะนั้นจะไม่เกิดความปลอดภัยสำหรับผู้ใช้งานที่มีความพิการทางขาทั้งสองข้าง เพราะความพิการในลักษณะของขาทั้งสองข้างจะไม่มีคามมั่นคงและแข็งแรงพอที่จะยึดหรือบังคับทรงตัวได้อย่างปลอดภัย ยกเว้นแต่ผู้ที่มีร่างกายที่แข็งแรง และแพทย์ได้ลงความเห็นว่าเป็นผู้ที่มีกล้ามเนื้อแข็งแรง สามารถใช้อุปกรณ์ดังกล่าวได้โดยจะต้องผ่านการเห็นชอบจากแพทย์ผู้ชำนาญเฉพาะทาง ดังนั้นจึงกำหนดขอบเขตไว้เฉพาะผู้พิการทางขาเพียงข้างเดียว เป็นผู้ใช้งาน หรือกลุ่มผู้ใช้



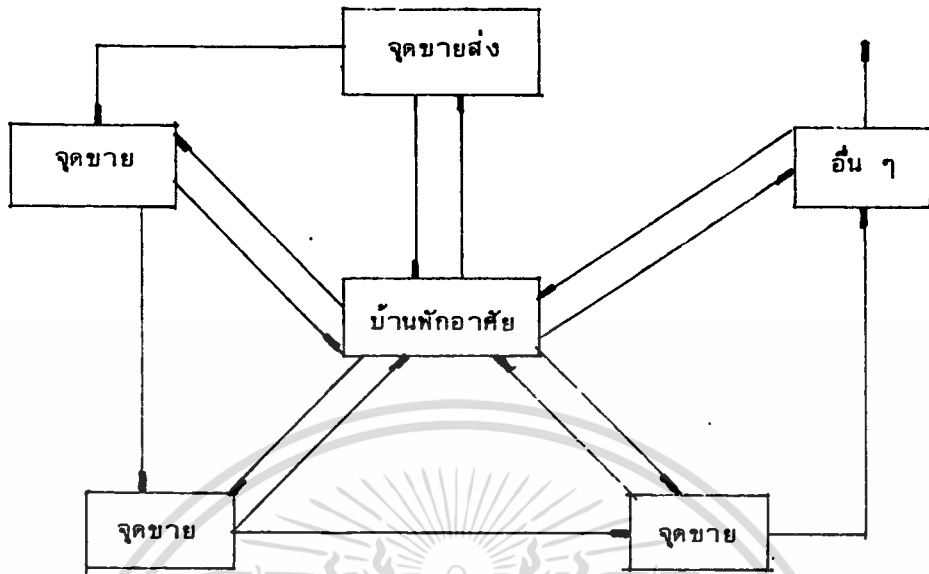
รูปที่ 86 แสดงลักษณะของผู้พิการที่จะใช้รถจักรยานยนต์สามล้อ

3.5.2 การศึกษาพฤติกรรมในการเร่ขายสลากกินแบ่งรัฐบาลของผู้พิการทางขา

จากข้อมูลพบว่า การขายสลากกินแบ่งรัฐบาลของผู้พิการทางขานั้น เกี่ยวข้องกับการเดินทางแทบจะตลอดเวลา เพราะการเคลื่อนที่เปลี่ยนจุดขายบ่อย ๆ จะสามารถทำให้จำนวนการขายได้มาก และถ้ายังบ่อยก็มีโอกาสขายได้มากขึ้น และผู้พิการทางขาจะใช้จักรยานยนต์สามล้อนี้เป็นพาหนะในการเดินทาง เพื่อกิจกรรมต่าง ๆ ของผู้พิการทางขาเอง จึงขอสรุปพฤติกรรมการเดินทางได้ดังนี้

1. การเดินทางจากบ้านพักอาศัยมายังจุดขายส่ง
2. การเดินทางจากจุดขายส่งมายังจุดขายสลากกินแบ่งรัฐบาลของตัวเอง
3. การเดินทางจากจุดขายหนึ่งไปยังอีกจุดขายหนึ่ง
4. การเดินทางเพื่อทำธุระอื่น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 87 แสดงพฤติกรรมการเดินทางของผู้พิการทางขา

๑.๕.๓ การศึกษาอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ผู้พิการนำมาใช้ในการขายสลากกินแบ่งรัฐบาล

ในการขายสลากกินแบ่งรัฐบาลของผู้พิการทางขาโดยใช้รถจักรยานยนต์
สามล้อมีอุปกรณ์ที่จะนำไปด้วย ดังนี้

1. อุปกรณ์ที่ช่วยในการเดิน เช่น ไม้ค้ำยัน ไม้เท้า เพื่อการเดินในระยะไกล แต่อุปกรณ์ไม้ค้ำยันนี้จากการสอบถามผู้พิการทางขา จะใช้ในบางคนเท่านั้น
2. กระเป๋าใส่เงิน กระเป๋าใส่เงินที่ได้จากการขายสลากกินแบ่งรัฐบาล ซึ่งมีจำนวนมากพอสมควร
3. กระเป๋าใส่สลากกินแบ่งรัฐบาล เพื่อเป็นสำรองสำหรับการขายสลากกินแบ่งรัฐบาล
4. ถุงมือขับริดจักรยานยนต์ เป็นถุงมือหนังสำหรับใส่ขับริดจักรยานยนต์ อุปกรณ์นี้จะใช้เป็นบางคนเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ทววก แบ่งเป็นทววกกันแคด และทววกกันน็อค ซึ่งมีความจำเป็น
สำหรับใช้ในการขับขีรถจักรยานยนต์

6. กระเป๋าสำหรับใส่ของเบ็ดเตล็ดอื่น ๆ เช่น กล่องข้าว สมุดบัญชี
ปากกา ดินสอ ฯลฯ

อุปกรณ์หรือสิ่งของต่าง ๆ ของผู้พิการทางขาที่จะต้องนำไปด้วย อาจจะมี
มากกว่านี้ ซึ่งแล้วแต่ความต้องการของแต่ละบุคคลและเพราะความพิการที่แตกต่างกัน เช่น
วัยและเพศ ก็เป็นเหตุผลของความต้อการอุปกรณ์หรือสิ่งของที่ต่างกันด้วย

3.5.4 การศึกษาการทำงานของเครื่องยนต์

เครื่องยนต์ที่จะศึกษามี 2 ประเภท คือ เครื่องยนต์ 2 จังหวะ และ
เครื่องยนต์ 4 จังหวะ ซึ่งเป็นเครื่องยนต์ที่นิยมใช้ในรถจักรยานยนต์ขนาดเล็ก และมีความ
เหมาะสมที่จะนำมาใช้ ลักษณะและคุณสมบัติมีดังนี้

1. เครื่องยนต์เล็ก 4 จังหวะ การทำงานของเครื่องจักรยานยนต์
4 จังหวะ เหมือนการทำงานของเครื่องยนต์รถยนต์ทุกประการ หลักการทำงานนั้นการเคลื่อน
ที่ของลูกสูบ 4 ครั้ง เหลวข้อเหวี่ยงหมุน 2 รอบ จะได้งาน 1 ครั้ง ชิ้นส่วนประกอบเครื่อง
ยนต์ภายในมีมากกว่าแบบ 2 จังหวะ เพราะต้องมีสันเปิดปิดไอดี ไอดีเสีย และมีกลไกอื่น ๆ
อีกมากมาย จึงมีน้ำหนักมากกว่าแบบ 2 จังหวะ แต่การเผาไหม้ของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ
จะทำได้สมบูรณ์กว่าและคว้นขาวจะน้อยกว่าการเผาไหม้ของเครื่องยนต์แบบ 2 จังหวะ

2. เครื่องยนต์เล็ก 2 จังหวะ ลูกสูบทำงานเพียง 2 จังหวะเท่านั้น
จะได้งาน 1 ครั้ง กล่าวคือ ลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้นลง 2 ครั้ง ทำให้เหลวข้อเหวี่ยงหมุน 1 รอบ
ได้งาน 1 ครั้ง ในเครื่องยนต์ 2 จังหวะจะไม่มีสันเปิดปิดไอดีเสีย มีกลไกน้อยกว่าแบบเครื่อง
ยนต์ 4 จังหวะ ทำให้มีน้ำหนักเบากว่าเครื่องยนต์แบบ 4 จังหวะ แต่ต้องใช้ น้ำมันหล่อลื่นผสม
กับน้ำมันเชื้อเพลิง ซึ่งทำให้การจุดระเบิดเผาไหม้ไม่สมบูรณ์มีน้ำมันติดค้าง ทำให้เกิดคว้นขาว
ซึ่งเป็นมลภาวะเป็นพิษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป คุณสมบัติและข้อดีข้อเสียของเครื่องยนต์ 4 จังหวะและ 2 จังหวะ

ข้อดี เครื่องยนต์แบบ 4 จังหวะ

1. สิ้นเปลืองเชื้อเพลิงน้อย
2. มีความทนทานและอายุการใช้งานสูง
3. การดูแลรักษาง่ายและไม่สกปรก
4. สร้างมลพิษในอากาศน้อย
5. กำลังไม่ตกในการแบกน้ำหนักมาก ๆ
6. ไม่ต้องผสมน้ำมันหล่อลื่น ในน้ำมันเชื้อเพลิง

ข้อเสีย เครื่องยนต์แบบ 4 จังหวะ

1. มีน้ำหนักมาก
2. ซ่อมแซมยาก เพราะมีกลไกมาก
3. ราคาค่าความเร็วดำ

ข้อดี เครื่องยนต์แบบ 2 จังหวะ

1. มีน้ำหนักเบา เพราะกลไกและส่วนประกอบน้อย
2. ซ่อมแซมง่าย เพราะอุปกรณ์ส่วนประกอบน้อยกลไกน้อย
3. มีความเร็วสูง เพราะสามารถทำรอบสูง ๆ ได้

ข้อเสีย เครื่องยนต์แบบ 2 จังหวะ

1. มีความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงมาก
2. ไม่มีความทนทานในการใช้งานหนัก
3. ดูแลรักษายากและสกปรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. สร้างมลพิษในอากาศมาก เพราะต้องผสมน้ำมันหล่อลื่นกับน้ำมันเชื้อเพลิง
5. กำลังตกถ้าต้องแบกน้ำหนักมาก ๆ

3.5.5 การศึกษาโครงรถจักรยายนยนต์

ชนิดของโครงรถจักรยายนยนต์เป็นปัจจัยให้มีความแข็งแรง แน่นและมั่นคง ซึ่งจะมีส่วนประกอบที่จำเป็นต่าง ๆ ติดอยู่ เช่น เครื่องยนต์ ล้อ อื่น ๆ ชนิดของโครงรถจักรยายนต์แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. โครงท่อเหล็กกลวงตัด เป็นโครงที่แข็งแรง มีน้ำหนักเบา และสวยงาม นิยมใช้กันทั่วไป โครงท่อเหล็กตัดแบ่งตามลักษณะได้อีก คือ

- แบบโคมอนด์

- แบบเครเดิล

สามารถทำให้รูปทรงเป็นลักษณะต่าง ๆ ตามต้องการ และสามารถเสริมความแข็งแรงตามต้องการได้ง่ายต่อการผลิต

2. โครงเหล็กแผ่นอัดขึ้นรูป จะเป็นเหล็กแผ่นอัด 2 ตอน แล้วเชื่อมติดกัน จากหลักการของการผลิต จะมีความประหยัดถ้าผลิตเป็นจำนวนมาก ๆ เป็นโครงที่มีความแข็งแรงน้อย และซ่อมแซมยาก โครงแผ่นเหล็กอัดจะแบ่งออกเป็น

- โครงแบบแบคบอน

- โครงแบบอินเตอร์บอน

สรุปข้อดีข้อเสียของโครงรถจักรยายนต์แบบโครงท่อ เหล็กกลวงตัดและโครงแบบเหล็กแผ่นอัดขึ้นรูป

ข้อดีของโครงท่อ เหล็กกลวงตัด

1. เป็นโครงที่มีความแข็งแรง
2. สามารถดัดแปลงเป็นรูปทรงต่าง ๆ ตามต้องการ
3. มีความสวยงาม
4. ง่ายต่อการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสียของโครงท่อเหล็กกลวงคัต

1. น้ำหนักมากขึ้นถ้ามีการเสริม เพิ่มและต่อเติม
2. เป็นการเชื่อมต่อของท่อ เหล็กหลายท่อน

ข้อดีของโครงเหล็กแผ่นอัดขึ้นรูป

1. มีน้ำหนักเบา
2. เหมาะสมกับการผลิตเป็นจำนวนมาก ๆ
3. สามารถนำบางส่วนของโครงมาใช้ประโยชน์ เช่น เป็นทางเดินของลม และเป็นที่ซ่อนของสายไฟ และท่อต่าง

ข้อเสียของโครงเหล็กแผ่นอัดขึ้นรูป

1. มีความแข็งแรงน้อย
2. ซ่อมแซมยาก
3. สนิม เกาะกินง่ายและหุเร็ว
4. ไม่เหมาะสำหรับผลิตเป็นจำนวนน้อย

3.5.6 การศึกษาระบบรองรับ

ระบบรองรับทำให้การขับขี้นีมนวล ปลอดภัย และสะดวกสบาย การสั่นสะเทือนของรถจักรยานยนต์เกิดขึ้นได้ 3 ทางคือ

1. เกิดขึ้นตามแนวตั้ง เรียกว่า BOUNEING
2. เกิดขึ้นจากการบิดตัว เมื่อรถขึ้นลงในแนวลาดชัน เรียกว่า PITCHING
3. เกิดขึ้นจากการสั่นที่แฮนด์ เรียกว่า SHIMMY

การรองรับด้านหน้า เป็นส่วนรองรับล้อหน้า ทั้งการกระแทกและแรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อความรู้เท่านั้น โดยทั่วไปแล้วการรองรับด้านหน้าที่นิยมใช้ในรถจักรยานยนต์ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ล้วนทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. แบบตะเข็บมีสปริง มีความคงทนมากแต่การขับซึ่งจะแข็งไม่นิ่มนวลเท่าที่ควร มีมากในสมัยสงครามโลกครั้งที่ 2 และเป็นมาตรฐานในระบบรองรับของรถจักรยานยนต์

2. แบบข้อต่อหรือแบบขาไก่ เป็นระบบรองรับแบบเก่า ไม่แข็งแรงเท่าที่ควร มีการยึดตัวน้อย การทำงานไม่นิ่มนวล นิยมในรถจักรยานยนต์แบบครอบครัว ผลเสียคืออาการควบคุมบังคับเลี้ยวไม่ดี

3. แบบกระบอก เป็นแบบที่ได้พัฒนาจึงดีกว่าแบบทั้งสองที่กล่าวข้างต้น แต่การทำงานจะมีเสียงดัง เป็นที่นิยมของผู้ผลิตในอเมริกา

4. แบบกระบอกร่วมกับโช้คอัพและมีคอล์สสปริงอยู่ภายใน เป็นที่นิยมอย่างกว้างขวาง มีช่วงชกการทำงานยาว มีการทำงาน 2 จังหวะ คืออัดและยึดตัวทำให้มีความนิ่มนวล การทรงตัวดี ซึ่งดีกว่าระบบกระบอก

สรุปการนำระบบรองรับด้านหน้ามาใช้เวลานั้น ในปัจจุบันมีการนำมาใช้ 3 แบบ คือ แบบขาไก่ แบบกระบอก และแบบกระบอกร่วมกับโช้คอัพ

การรองรับด้านหลัง มีการเปลี่ยนแปลงในการประดิษฐ์การรองรับ เพียง 2 อย่างเท่านั้น คือ

1. แบบท้ายแข็ง มีคุณลักษณะเป็นแบบรถจักรยานยนต์สมัยก่อน การขับซึ่งไม่นิ่มนวล ซึ่งขึ้นอยู่กับสปริง เบาะหรือยาง หรือความเรียบของถนน เป็นระบบที่เป็นเครื่องหมายทางในระบบที่ทันสมัยในปัจจุบัน

2. แบบแขนกระดก เป็นแบบที่นำมาใช้ในปัจจุบันโดยทั่วไปกับรถจักรยานยนต์

สรุป จากการศึกษาพบว่าแบบแขนกระดกนั้น เป็นแบบที่ใช้อยู่ในปัจจุบันและเป็นแบบที่ทำงานได้สมบูรณ์แบบที่สุด

3.5.7 การศึกษาเรื่องล้อ

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของล้อวัดได้จากขอบล้อมีความแตกต่างกันตั้งแต่ 8" ถึง 21" ตัวขอบล้อจะทำด้วยเหล็กหรือลูมิเนียมอัลลอย และยางล้อนจะมีความกว้างตั้งแต่ 2-5" ล้อรถจักรยานยนต์แบ่งเป็น

1. ล้อแบบซี่ จะมีขนาดที่แตกต่างตามขนาดของรถ และความแข็งแรงตามต้องการ การระวังรักษายากเพราะถ้าซี่ล้อหลวมจะทำให้ไม่แข็งแรง บิด เบี้ยวได้ง่าย และรับแรงกระแทกแรง ๆ ก็สามารทำให้บิด เบี้ยวได้ แต่ก็สามารถตัดให้ตรงได้เช่นกัน

2. ล้อลูมิเนียมหรือแมกนีเซียมหล่อ เป็นล้อที่มีความแข็งแรงและเบา รับแรงกระแทกได้ดีไม่บิด เบี้ยวง่าย แต่มีราคาแพง

สรุป คุณสมบัติและข้อดีข้อ เสียของล้อรถจักรยานยนต์

ข้อดีของล้อแบบซี่

1. มีราคาถูก
2. สามารถตัดได้ถ้าเกิดการบิด เบี้ยวเพียงเล็กน้อย
3. มีมากและหลายขนาด ในตลาดเมืองไทย

ข้อ เสียของล้อแบบซี่

1. ไม่แข็งแรงเท่าที่ควร
2. บิด เบี้ยวง่าย
3. มีน้ำหนักมาก
4. การบำรุงรักษายาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดีของล้อแบบแมกนิเซียม

1. มีความแข็งแรงทนทาน อายุการใช้งานยาวนาน
2. มีน้ำหนักเบา
3. การบำรุงรักษาทำความสะอาดง่าย
4. มีมาตรฐานสูง

ข้อเสียของล้อแบบแมกนิเซียม

1. ราคาแพง
2. มีน้อยขนาด และตลาดเมืองไทยยังมีน้อย

3.5.8 การศึกษาในเรื่องของเบรค

การหยุดรถจักรยานยนต์ ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของระบบเบรคและการใช้ยางล้อกับพื้นถนน เบรคแบ่งจากอุปกรณ์ที่ใช้มี 2 แบบ คือ

1. ครัมเบรค ใช้แพร่หลายในรถจักรยานยนต์ประเภทมีความเร็วไม่สูงนัก เป็นรถขนาดเล็ก มีราคาถูกและซ่อมแซมง่าย ประสิทธิภาพจะขึ้นอยู่กับขนาดของผ้าเบรคเบรคแบบครัมนี้ติดตั้งง่ายและมีขีด เพราะอยู่ภายใน
2. ดิสค์เบรคหรือเบรคแบบจานกอม เบรคแบบนี้จะได้เปรียบในขณะกดโดยจะได้เปรียบในเชิงกล ออกแรงน้อยเพราะใช้น้ำมันในการส่งถ่ายกำลัง เหมาะสมสำหรับรถที่มีความเร็วสูงหรือรถจักรยานยนต์ขนาดใหญ่ และสามารถทำความสะอาดได้เพราะอยู่ภายนอก

ข้อดีของดิสค์เบรค

1. มีประสิทธิภาพการทำงานสูง
2. ทำความสะอาดและบำรุงรักษาได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสียของคิสค์ เบรก

1. ราคาแพง
2. เป็นระบบที่ยุ่งยาก ในการติดตั้ง
3. เหมาะสมกับรถที่มีน้ำหนักมากและความเร็วสูง
4. ตรวจสอบและซ่อมแซมยาก

ข้อดีของครัม เบรก

1. ราคาถูก
2. เป็นระบบง่าย ๆ และมีขีด
3. เหมาะสมกับรถขนาดเล็กและความเร็วต่ำ
4. ซ่อมแซมง่าย

ข้อเสียของครัม เบรก

1. ไม่เหมาะกับรถที่มีความเร็วสูง ๆ
 2. ทำความสะอาดและดูแลรักษายากเพราะอยู่ภายใน
- 3.5.9 การศึกษาในเรื่องของอุปกรณ์เครื่องขับ

อุปกรณ์เครื่องขับใช้โซ่ โซ่ได้ถูกปรับปรุงมาจากสายพานหนังซึ่งใช้ในสมัยก่อน และได้มีการค้นคว้าจนได้นำโซ่มาใช้กับรถจักรยานยนต์อย่างแพร่หลาย เครื่องขับโซ่นิยมใช้กับรถที่มีขนาดเล็กและใหญ่ เพราะใช้งานได้ดีแต่ข้อเสีย คือ จะมีเสียงดังถ้าขาดการหล่อลื่น หรือโซ่หมดอายุการใช้งาน

อุปกรณ์เครื่องขับใช้เฟลา นิยมใช้กับรถจักรยานยนต์ที่มีขนาดใหญ่ส่วนมากจะเป็นรถยุโรป คุณสมบัติที่ดี คือ เงียบ แต่มีราคาแพงใช้งานดีกว่าโซ่และทนทาน อายุการใช้งานยาวนาน ไม่เหมาะสมสำหรับรถจักรยานยนต์ขนาดเล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์เครื่องขับใช้สายพาน เริ่มมีบทบาทในยุคหลัง แต่จะใช้งานกับรถจักรยานยนต์แบบเล็ก ๆ เครื่องยนต์เล็ก ๆ ที่มีแรงกระทำไม่รุนแรง ที่เห็นใช้กันมาก คือรถจักรยานยนต์แบบเกียร์อัตโนมัติ ส่วนมากจะเป็นรถจักรยานยนต์แบบสกูตเตอร์

สรุป อุปกรณ์เครื่องขับที่เหมาะสมที่จะนำมาพิจารณา คือ แบบโซ่และสายพาน เพราะเหมาะสมสำหรับเครื่องยนต์ขนาดเล็ก

3.5.10 การศึกษาวัสดุพลาสติก

พลาสติกแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. เทอร์โมเซตส์ เป็นพลาสติกที่มีรูปทรงถาวร จะนำไปหลอมละลายและนำกลับมาใช้ใหม่ไม่ได้
2. เทอร์โมพลาสติก เป็นพลาสติกที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ภายหลังจากการหลอม เป็นผลิตภัณฑ์แล้ว

พลาสติกมีมากมายหลายชนิดซึ่งแต่ละชนิดก็มีความสมบัติต่าง ๆ กัน เหมาะสมที่จะนำมาผลิตขึ้นรูปได้ตามความต้องการของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ และชนิดพลาสติกที่จะนำมาพิจารณาเป็นพลาสติกที่เรียกว่า อัลลอยส์ ซึ่งเป็นการผสมของพลาสติกโพลีเมอร์ จำพวกที่พี ทำให้เกิดพลาสติกชนิดใหม่ และมีคุณสมบัติที่แตกต่างออกไป อัลลอยส์ที่นิยมใช้กันมากในงานพลาสติกมีอยู่ 3 ชนิด ดังนี้

1. เอบีเอส - โพลีคาร์บอเนต อัลลอยส์ โดยการนำเอาพลาสติก เอบีเอสผสมกับโพลีคาร์บอเนต จะได้พลาสติกที่มีความแข็งแรงคงทนในการรับแรงสูงมาก ทนต่อการใช้งาน ในอุณหภูมิสูง ทนแรงกระแทกได้ดี
2. เอบีเอส - พีวีซี อัลลอยส์ โดยการนำเอาพลาสติก เอบีเอสผสมกับพีวีซีชนิดแข็ง จะได้พลาสติกที่มีความแกร่ง ทนต่อความร้อนสูง ทนแรงกระแทก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๓. อคริลิก - พิวซี อัลลอยส์ โดยการนำอคริลิกผสมกับพิวซี นิยมทำเป็นแผ่นหนาหรือบาง มีความทนทานไม่ยืดหรือหดง่าย ทนทานต่อการใช้งานได้ดีกว่าพลาสติกชนิดอื่น ๆ

สรุป จากการศึกษาในเรื่องของพลาสติกพบว่า พลาสติกผสมหรืออัลลอยส์ จะมีคุณสมบัติที่ดีกว่าพลาสติกที่เป็นสารพลาสติกชนิดเดียว และการผลิตที่สามารถผลิตขึ้นรูปได้อย่างกว้างขวางมากมายหลายรูปแบบสำหรับพลาสติก คือ กรรมวิธีการผลิตแบบหล่อ เม็ด และผงในชนิดของการฉีด (INJECTION MOLDING)

๓.5.11 การศึกษาวัสดุโครงรถจักรยานยนต์

เหล็ก เป็นวัสดุที่นิยมนำมาทำเป็นโครงสร้างเพราะสามารถทำได้หลายรูปแบบการผลิตก็สามารถผลิตได้ง่าย ราคาถูกและหาได้ง่าย อีกทั้งมีความแข็งแรงทนทานและมีหลายรูปแบบหลายลักษณะ เช่น เป็นแผ่น เป็นท่อกลมกลวง เป็นเส้น และรูปแบบอื่น ๆ อีกมาก

สแตนเลส วัสดุสแตนเลสมีความแข็งแรงทนทานกว่าเหล็ก เนื้อแข็งแกร่งกว่า และผิวไม่ต้องตกแต่งมันสีเพราะมีลักษณะมันวาว แต่ราคาจะแพงกว่าเหล็กหลายเท่าตัว การผลิตก็ยากเพราะมีความแข็งแรง เหมาะที่จะใช้ทำโครงที่ต้องการความสวยงาม และความแข็งแรงสูง

อลูมิเนียม วัสดุอลูมิเนียมมีความแข็งแรงน้อยที่สุด และมีความนุ่มกว่าเหล็ก แต่ถ้าเป็นอลูมิเนียมผสม หรืออลูมิเนียมอัลลอยส์ จะมีความแข็งแรงทนทานมาก เช่น แมกนีเซียม มีน้ำหนักเบาความแข็งแรงสูง เหมาะที่จะทำผลิตภัณฑ์ที่จะต้องโซ่ผิว ความสวยงามและต้องการความแข็งแรง มีราคาแพงมาก และยากต่อการผลิต

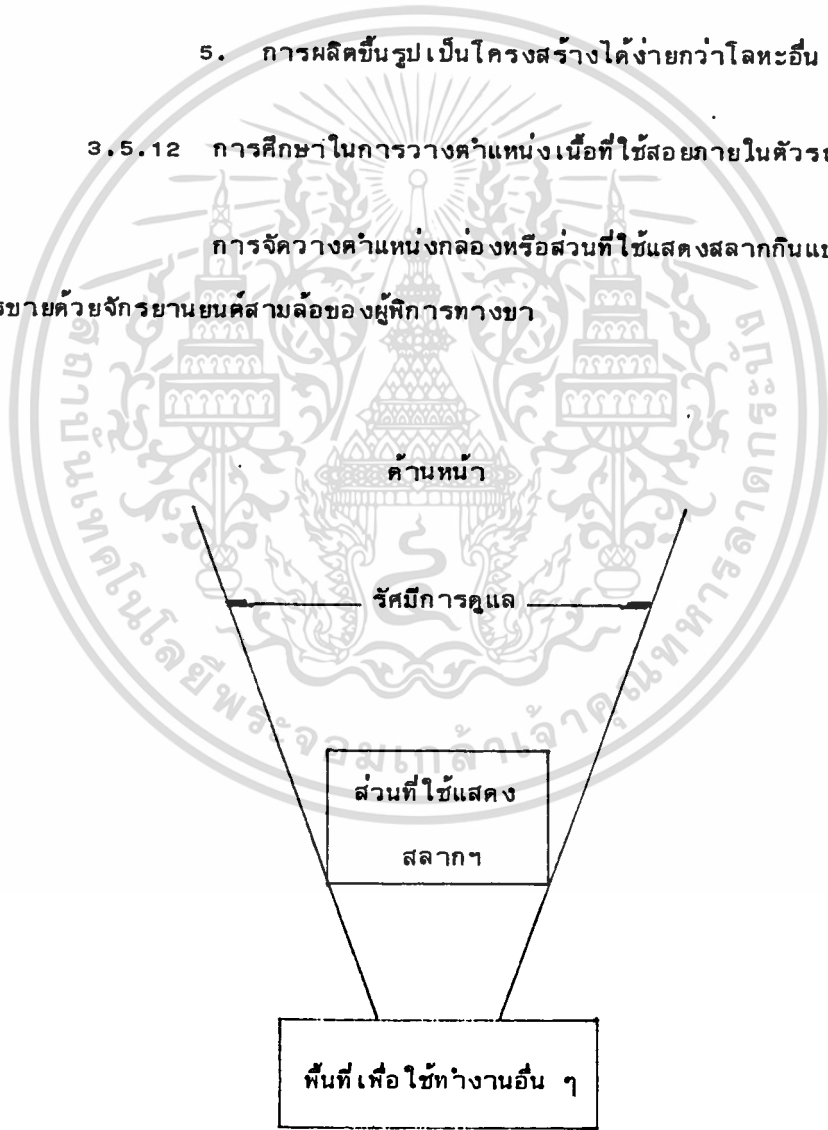
สรุป วัสดุที่จะนำมาใช้ทำโครงรถจักรยานยนต์ คือ เหล็ก เพราะมีความเหมาะสมในเรื่องของราคา การผลิต การแปรรูปขึ้นรูป และความเหมาะสมในด้านอื่น ๆ เช่น ความคุ้นเคยของช่างผู้ผลิต เป็นวัสดุที่หาได้ง่ายในท้องตลาดทั่วไป ฯลฯ

ข้อดีของท่อเหล็กกลมกลวง

1. ตัดโค้งได้ง่ายกว่าวัสดุโลหะอื่น ๆ
2. การเชื่อมต่อทำได้แน่นหนาและแน่นอนสวยงามกว่าโลหะอื่น ๆ
3. มีขนาดมากมายให้เลือกใช้ ทั้งความหนาบางก็มีหลายขนาด
4. มีความแข็งแรงพอสมควรเหมาะสมสำหรับโครงสร้าง
5. การผลิตขึ้นรูปเป็นโครงสร้างได้ง่ายกว่าโลหะอื่น

3.5.12 การศึกษาในการวางตำแหน่งเนื้อที่ใช้สอยภายในตัวรถ

การจัดวางตำแหน่งกล่องหรือส่วนที่ใช้แสดงสลากกินแบ่งรัฐบาล สำหรับ
การขายด้วยจักรยานยนต์สามล้อของผู้ที่การทางขา

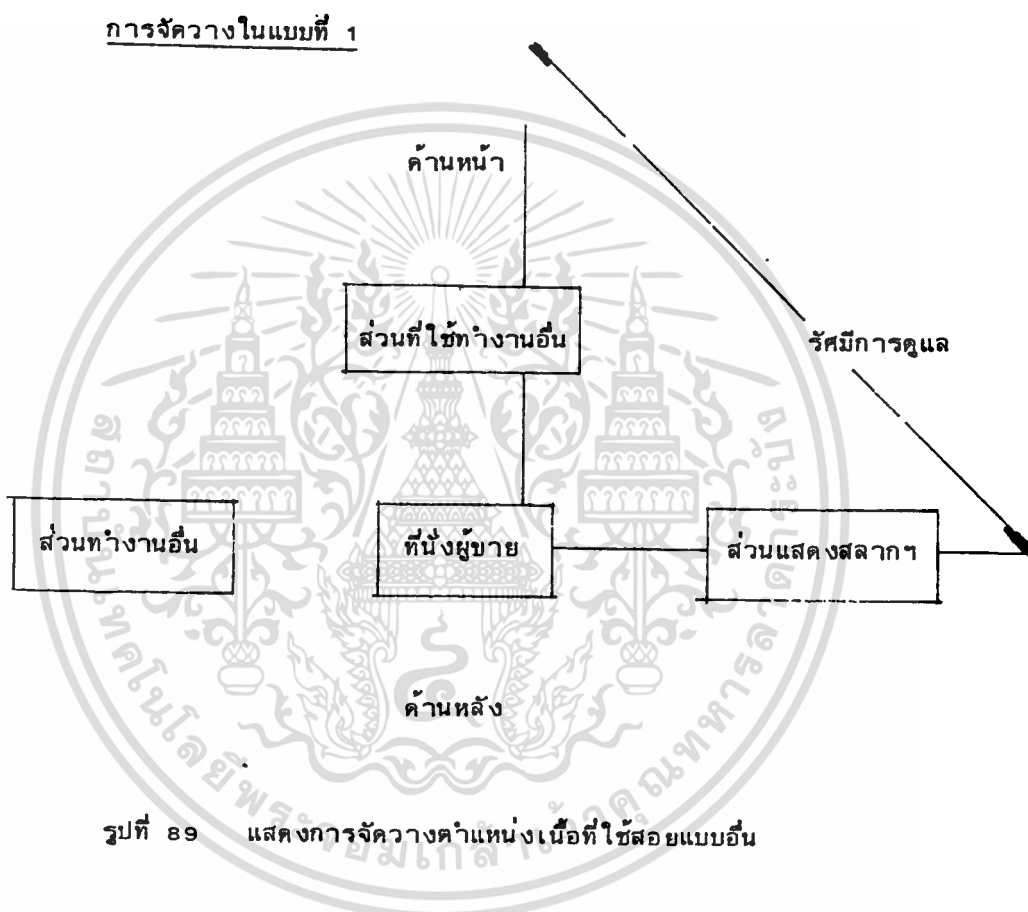


ด้านหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
รูปที่ 88 แสดงการจัดวางตำแหน่งแบบของเดิม

การจัดวางส่วนที่ใช้แสดงสลากกินแบ่งรัฐบาลของจักรยานยนต์สามล้อของผู้พิการทางขาและส่วนใช้งานอื่น ๆ ในแบบเคม้นั้นส่วนใช้แสดงจะอยู่ด้านหน้า ในส่วนพื้นที่ด้านหลังใช้เก็บของ สัมภาระอื่น ๆ ของผู้พิการทางขาที่จะนำติดตัวไปด้วย

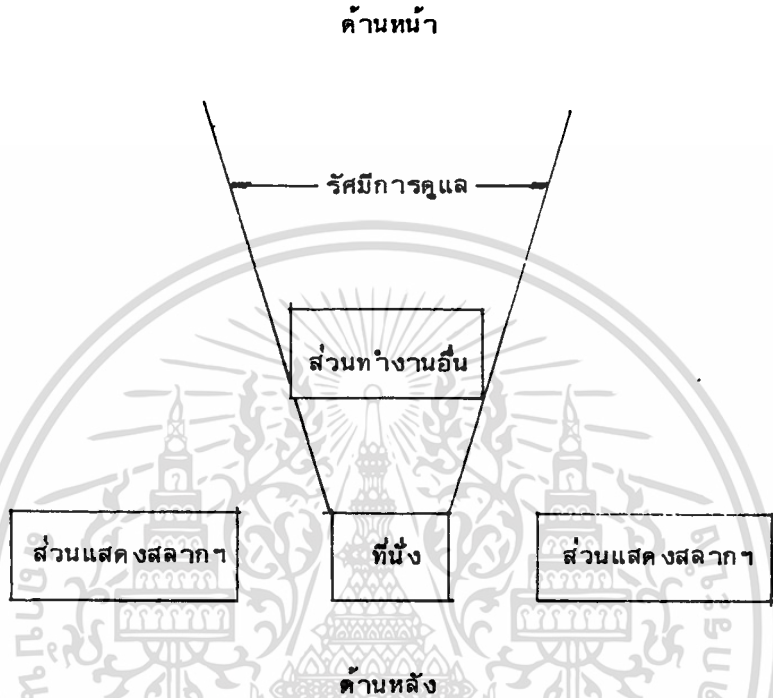
การจัดวางในแบบอื่น ๆ



การจัดวางแบบนี้ ในส่วนที่ใช้แสดงสลากกินแบ่งรัฐบาลจะอยู่ทางด้านข้าง โดยให้ส่วนใช้สอยอื่น ๆ อยู่ด้านหน้าและด้านข้างอีกข้างหนึ่ง จะเห็นว่ารัศมีการดูแลของผู้ขายไม่กว้างนัก ไม่สามารถที่จะดำเนินการขายได้เต็มที่ อันเนื่องมาจากที่นั่งคนขับ หรือที่นั่งคนขาย จะอยู่ในแนวตรงและหันหน้าออกทางด้านหน้ารถ จึงมีรัศมีการดูแลแคบและไม่สะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดวางในแบบที่ 2



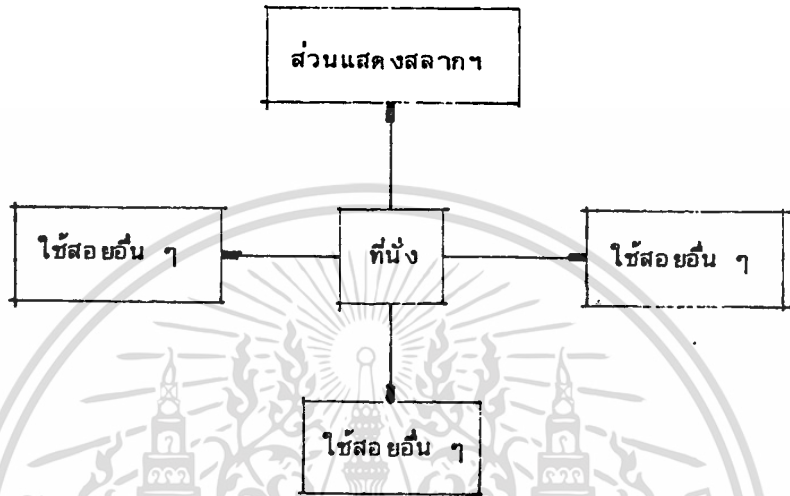
รูปที่ 90 แสดงการจัดวางตำแหน่งเนื้อที่ใช้สอยแบบอื่น

การจัดวางแบบนี้ ให้ส่วนที่ใช้แสดงสลากกินแบ่งรัฐบาลอยู่ทางด้านข้าง ทั้งสองข้าง ข้อดีของการจัดวางแบบนี้ คือ สามารถเก็บและบรรจุสลากกินแบ่งรัฐบาลได้มาก เพราะมีเนื้อที่ในการเก็บและแสดงมาก แต่ในการขายสลากกินแบ่งรัฐบาลไม่จำเป็นต้องมีเนื้อที่สำหรับแสดงสลากกินแบ่งรัฐบาลมากนัก และการจัดแบบนี้จะสังเกตเห็นว่ารัศมีการควบคุมดูแลไม่ทั่วถึงแน่นอน เพราะมีการแสดงทั้งสองข้างพร้อมกัน ในขณะที่คนขายมีเพียงคนเดียว ฉะนั้นการจัดวางตำแหน่งต่าง ๆ ในแบบนี้ผู้ขายไม่สามารถดูแลได้ทั่วถึง โดยเฉพาะในกรณีที่ถูกขโมย

จากการจัดวางตำแหน่งต่าง ๆ ของส่วนใช้สอยภายในรถจักรยานยนต์ สามล้อขายสลากกินแบ่งรัฐบาล จากการจัดวางทั้งสามแบบนี้ การจัดวางในแบบเดิมดูจะ

เหมาะสมดีกว่าทั้งแบบ 1 และแบบ 2 เพราะการดูแลในขณะที่กรขายอยู่ในรัศมีทั้งหมดสามารถไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

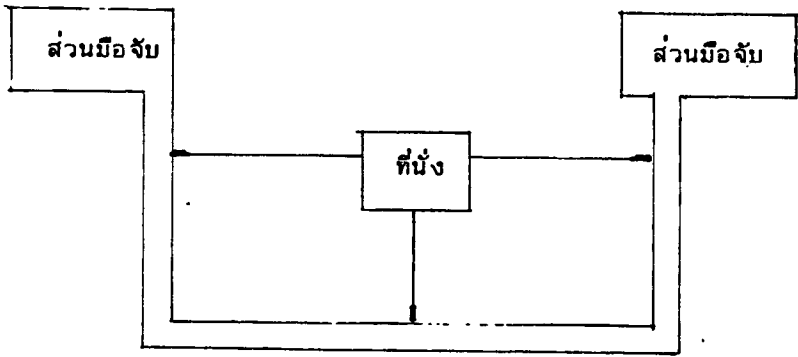
ควบคุมได้ เพราะส่วนที่ใช้แสดงสลากกินแบ่งรัฐบาลอยู่ทางคานหน้าสุด จึงเป็นแบบที่เหมาะสมที่จะนำมาจัดวางตำแหน่ง เพื่อการใช้งาน ในรถจักรยานยนต์สามล้อขายสลากกินแบ่งรัฐบาล



รูปที่ 91 แสดงการจัดวางตำแหน่งส่วนใช้งานต่าง ๆ ที่สรุปได้

3.5.13 การศึกษาอุปกรณ์ช่วยจับยึดพวงตัวของผู้พิการทางขา

เนื่องจากความพิการที่ไม่สามารถใช้เท้าได้ปกติ จึงต้องมีมือจับสำหรับการเกาะยึดในขณะปฏิบัติงานในการขายสลากกินแบ่งรัฐบาล เช่น การขึ้น-ลงรถ และอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการพวงตัวจะต้องอยู่รอบตัว สามารถหยิบจับได้สะดวก และจะต้องอยู่ในรัศมีที่หยิบจับได้



รูปที่ 92 แสดงส่วนมือจับ เพื่อพยุงตัว

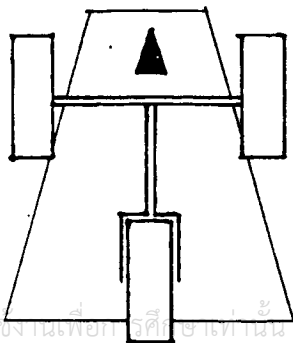
เมื่อมีมือจับรอบ ๆ ที่นั่ง คนพิการทางขาที่เป็นผู้ขับขี่สามารถจับพยุงตัว เพื่อเปลี่ยนอริยาบทต่าง ๆ ได้อย่างสะดวกและอำนวยความสะดวกได้อีก เช่น

- การขึ้นลงจากรถจักรยานยนต์สามล้อ
- การขยับตัว เพื่อการค้นหาสิ่งของบางอย่าง
- เป็นมือจับสำหรับ เข็นหรือขยับรถให้เคลื่อน ไหว

3.5.14 การศึกษาในเรื่องการวางตำแหน่งของล้อ

การจัดวางตำแหน่งล้อของสามล้อจักรยานยนต์ชายสลากกินแบ่งรัฐบาล ของคนพิการทางขา

การจัดตำแหน่งล้อแบบที่ 1 หน้า 2 ล้อ หลัง 1 ล้อ



รูปที่ 93

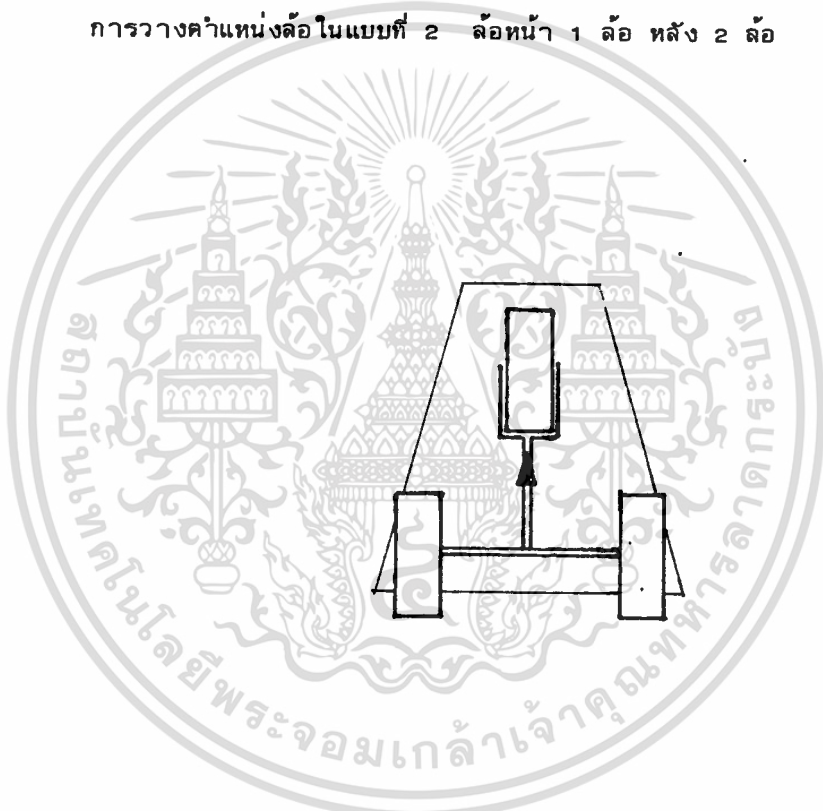
แสดงล้อหน้า 2 ล้อ

ล้อหลัง 1 ล้อ

การจัดวางตำแหน่งล้อยแบบนี้ เหมาะสำหรับที่จะรับน้ำหนักด้านหน้าเพราะ ด้านหน้ามีสองล้อ สามารถรับน้ำหนักได้มากกว่าทางด้านหลังที่มีเพียงล้อเดียวแต่จะมีข้อเสีย คือ

1. การบังคับเลี้ยวลำบาก เพราะน้ำหนักส่วนใหญ่จะตกอยู่ที่ด้านหน้า
2. ระบบของการเลี้ยวยุ่งยาก เพราะมีสองล้อและจะไม่แข็งแรงด้วย
3. การวางตำแหน่งของเครื่องยนต์ มีพื้นที่จำกัดและยาก

การวางตำแหน่งล้อในแบบที่ 2 ล้อหน้า 1 ล้อ หลัง 2 ล้อ



รูปที่ 94 แสดงล้อหน้า 1 ล้อ ล้อหลัง 2 ล้อ

การจัดวางตำแหน่งล้อยแบบนี้ เหมาะสำหรับที่จะรับน้ำหนักที่ด้านหลัง เพราะด้านหลังมี 2 ล้อ การจัดตำแหน่งล้อยแบบนี้มีข้อดี คือ

1. สามารถบังคับเลี้ยวได้สะดวกกว่าแบบแรก เพราะทางด้านหน้า ไม่เหมาะที่จะรับน้ำหนัก จึงมีน้ำหนักเบา
2. ระบบการบังคับเลี้ยวแข็งแรง และง่ายต่อการผลิตเพราะเป็น

ระบบง่าย ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ 3. การจัดวางเครื่องยนต์ได้ง่าย เพราะมีเนื้อที่กว้างขวางนำไปใช้

ดังนั้นการจัดวางตำแหน่งล้อ ของรถจักรยานยนต์สามล้อชายสลากกิน
แบ่งรัฐบาลสำหรับคนพิการทางขา ควรจะใช้การจัดวางตำแหน่งล้อในแบบที่ 2 เพราะ

1. น้ำหนักส่วนมากจะอยู่ทางด้านหลัง น้ำหนักดังกล่าว คือ

- น้ำหนักของผู้ขับขี่
- น้ำหนักของอุปกรณ์ต่าง ๆ ซึ่งส่วนใหญ่จะอยู่ที่ด้านหลัง
- จุดตำแหน่งของเครื่องยนต์ จะมีน้ำหนักของเครื่องยนต์อยู่
ด้านหลัง

2. การบังคับเลี้ยวควรจะให้ง่ายและเบา จะทำให้ง่ายต่อการขับขี่
และให้เกิดความปลอดภัยแก่ผู้ขับขี่

3. ระบบการเลี้ยวแบบง่าย ๆ ทำให้การผลิตง่ายเช่นกัน เพราะ
ชิ้นส่วนประกอบมีน้อยชิ้น

จากข้อดีข้อเสียและความเหมาะสมต่าง ๆ การจัดวางตำแหน่งล้อของ
รถจักรยานยนต์สามล้อชายสลากกินแบ่งรัฐบาลของคนพิการทางขา ควรจะเลือกวางแบบ
ที่ 2 คือ ให้ล้อหน้ามี 1 ล้อ และให้ล้อหลังมี 2 ล้อ เพราะจะมีความเหมาะสมกับการใช้งาน
มากที่สุด

3.5.15 ศึกษาการขายและจำนวนสลากกินแบ่งรัฐบาลของผู้พิการ

สลากกินแบ่งรัฐบาลจะแบ่งเป็นคู่ 1 คู่ มี 2 ใบติดกัน หนึ่งหมายเลข
จะมี 2 คู่ ผู้ขายส่งจะขายเป็นชุดให้กับผู้พิการ 1 ชุด จะมีเลขท้ายต่างกัน 100 หน่วย เช่น
0000000 - 0000100 นับเป็นคู่ 1 ชุด มี 200 คู่ สำหรับราคาที่ตั้งในสลากกินแบ่งรัฐบาล
คู่ละ 40 บาท

ผู้พิการทางขาจะนำมาขายคู่ละ 44 บาท จะได้กำไรคู่ละ 2.20 บาท
เมื่อหักต้นทุนแล้ว ในงวดหนึ่ง ๆ จะขายได้ในระหว่าง 6-10 ชุด เป็นอย่างน้อยเมื่อคิดดูแล้ว

รายได้ของผู้พิการสามารถเลี้ยงตัวเองได้ เพราะภายใน 1 เดือนสามารถขายสลากกินแบ่ง
รัฐบาลได้ 2 ครั้ง
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ก็ตามก็จำเป็นต้องมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนของสลากรินแบ่งรัฐบาลที่อยู่กับผู้พิการทางขาในแต่ละงวดจึงมีประมาณ 6-10 ชุด เป็นอย่างต่ำหรือประมาณ 1,200-2,000 คู่ ขนาดของสลากรินแบ่งรัฐบาล คือ กว้าง 9.5 ซม. x ยาว 12 ซม. และ 1,200 ใบจะมีความหนา 7 ซม. นำมาเรียงในกล่องเพื่อการขายได้โดยการซ้อนเป็นชั้น ๆ ในเลขท้ายที่ซ้ำกันจะอยู่กองเดียวกัน ถ้ากล่องที่มีขนาด 35 x 25 ซม. จะสามารถเก็บไว้ได้ 300 ใบ กล่องใส่สลากรินแบ่งรัฐบาลจะแบ่งเป็นสองส่วน ส่วนละครึ่ง ดังนั้นกล่องขนาด 35 x 25 ซม. จะสามารถเก็บสลากรินแบ่งรัฐบาลได้ 600 ใบ ซึ่งมีจำนวนมากเกินกว่าจะขายให้หมดภายใน 1 วัน

สรุป จากการศึกษาพบว่า จำนวนสลากรินแบ่งรัฐบาลที่ผู้พิการนำมาขายไม่ได้นำมาแสดงทั้งหมด จะแสดงเพื่อการขายเป็นเพียงบางส่วนและกล่องสำหรับแสดงนั้นขนาดของกล่องไม่สำคัญเพราะสามารถใส่ได้โดยการซ้อนเป็นจำนวนหลายใบในกล่องที่มีขนาดเล็กซึ่งก็สามารถใช้งานได้ดี สำหรับใช้ใส่สลากรินแบ่งรัฐบาล

3.5.16 การศึกษาวัสดุไฟเบอร์กลาส

ไฟเบอร์กลาสเป็นพลาสติกชนิดหนึ่ง แต่มีการเสริมแรงให้มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นโดยมีใยแก้วเป็นตัวเสริม ข้อดีของไฟเบอร์กลาส คือ สามารถผลิตได้ในอุตสาหกรรมขนาดเล็ก ต้นทุนน้อยกว่าพลาสติก และสามารถขึ้นรูปในลักษณะต่าง ๆ ได้ ในปัจจุบันไฟเบอร์กลาสใช้แทนพลาสติก ในกรณีที่ไม่สามารถผลิตในระบบอุตสาหกรรม คือ มีจำนวนน้อยผลิตน้อย ถ้าใช้พลาสติก ในการผลิตจะมีต้นทุนสูงไม่คุ้มทุน จึงแก้ปัญหามาโดยใช้วัสดุไฟเบอร์กลาสแทน ซึ่งสามารถผลิตได้ในต้นทุนที่ต่ำกว่า และใช้งานได้เหมือนกันแต่ไฟเบอร์กลาสจะแข็งและ เปราะกว่า

ไฟเบอร์กลาส จึงเป็นวัสดุที่เหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑที่มีจำนวนการผลิตไม่มากนัก เพราะสามารถผลิตได้ในต้นทุนต่ำ และ เป็นการแก้ปัญหามาของการใช้วัสดุพลาสติก ในการผลิตที่ต้องลงทุนสูง ซึ่งจะไม่คุ้มกับต้นทุนในการผลิต ผลิตภัณฑอื่น ๆ

บทที่ 4

การวิเคราะห์ข้อมูล

จากการศึกษาค้นคว้าข้อมูล เพื่อที่จะนำมาพิจารณาในการออกแบบนั้น มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เพราะจะต้องนำข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้านั้นมาพิจารณาแยกแยะรายละเอียดต่าง ๆ ถึงที่มา หรือพฤติกรรม หรือข้อดีข้อเสียต่าง ๆ แล้วจึงนำมาวิเคราะห์เพื่อคัดเลือกสิ่งที่ดีที่สุด แล้วนำมาทำการออกแบบ ซึ่งการวิเคราะห์ก็เป็นขั้นตอนหนึ่งของการทำการวิจัยด้วย เพื่อให้การวิจัยประสบผลสำเร็จ ดังนั้นบทวิเคราะห์เพื่อคัดเลือกสิ่งที่ดีและเหมาะสมที่สุด จึงเป็นบทที่ขาดมิได้

4.1 การวิเคราะห์พฤติกรรมการเดินทางของผู้พิการทางขา

จากการศึกษาพบว่า การเดินทางของผู้พิการทางขา ในการขายสลากกินแบ่งรัฐบาล ด้วยจักรยานยนต์สามล้อจะเดินทางแทบจะตลอดระยะเวลาการขาย พอจะสรุปเป็นหัวข้อได้ ดังนี้

1. การเดินทางจากบ้านพักอาศัย เพื่อไปรับสลากกินแบ่งรัฐบาลจากผู้ขายส่ง
2. เดินทางจากจุดผู้ขายส่ง ไปยังจุดขายต่าง ๆ
3. เดินทางจากจุดขายหนึ่ง ไปยังอีกจุดขายหนึ่ง
4. เดินทางจากจุดขายกลับที่พักอาศัย
5. เดินทางจากที่พัก ไปยังจุดขายต่าง ๆ
6. เดินทางเพื่อธุระอื่น ๆ ที่จำเป็น

สรุป พาหนะที่สามารถนำพาผู้พิการทางขาเดินทางในระยะไกล เป็นพาหนะที่สำคัญสำหรับผู้พิการทางขาที่ขายสลากกินแบ่งรัฐบาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2

ตารางการวิเคราะห์อุปสรรคในการขายสลากกินแบ่งรัฐบาลของผู้พิการทางขา

ข้อพิจารณา	จักรยานยนต์สามล้อ	รถโยก	รถเข็น	ไม้ค้ำยัน
ความเร็วในการเดินทาง	4	3	2	1
ระยะในการเดินทาง	4	3	2	1
ความปลอดภัย	4	3	2	3
การผ่อนแรง	4	3	2	1
ความแข็งแรง	4	3	3	1
ราคา	2	3	3	4
จุดเด่นบ่งบอก	4	3	3	3
รวม	25	21	17	14

หมายเหตุ 4 = ดี , 3 = พอใช้ , 2 = ไม่ดีนัก , 1 = เลว

สรุป การขายสลากกินแบ่งรัฐบาลด้วยรถจักรยานยนต์สามล้อ สามารถให้ประโยชน์
และความสะดวกสบายแก่ผู้พิการทางขามากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การวิเคราะห์เครื่องยนต์ที่นำมาใช้

การวิเคราะห์ขนาดของเครื่องยนต์มีข้อพิจารณา ดังนี้

1. น้ำหนักเบา
2. ขนาดที่เหมาะสมกับน้ำหนักของรถ
3. ความคงทนของเครื่องยนต์
4. ความสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง
5. การซ่อมแซมบำรุง

เครื่องยนต์ที่นำมาคัดเลือก คือ ขนาด 50 cc. , 80 cc. , 100 cc.

ตารางที่ 3

ตารางการวิเคราะห์เลือกใช้น้ำหนักเครื่องยนต์

ข้อพิจารณา	ขนาด 50 cc.	ขนาด 80 cc.	ขนาด 100 cc.
น้ำหนักเบา	4	3	2
มีขนาดเล็ก	4	3	2
ความทนทาน	3	3	4
การบำรุงรักษา	4	4	4
ความสิ้นเปลือง	4	3	2
รวม	19	16	14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 หมายเหตุ 4 = ดีมาก , 3 = ดี , 2 = พอใช้ , 1 = เลว
 ไม่ว่าจะตีพิมพ์ที่ไหน หากมีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป เลือกใช้ขนาด 50 cc. เพราะมีขนาดเล็กและเบา ถึงแม้ความคงทนจะ
สู้เครื่องใหญ่กว่าไม่ได้ แต่ก็สามารถบำรุงรักษาง่าย และไม่สิ้นเปลือง

4.3 การวิเคราะห์ชนิดของเครื่องยนต์

ข้อพิจารณาในการเลือกใช้เครื่องยนต์ ระหว่างเครื่องยนต์แบบ 4 จังหวะ และ
เครื่องยนต์แบบ 2 จังหวะ มีดังนี้

1. มลภาวะ
2. ความทนทาน
3. การบำรุงรักษา
4. ความสะอาด
5. ความสิ้นเปลือง
6. น้ำหนัก
7. การซ่อมแซม

ตารางที่ 4

ตารางวิเคราะห์ชนิดของเครื่องยนต์ (หมายเหตุ * ดีกว่า 0 ไม่ดี)

ข้อพิจารณา	เครื่องยนต์ 4 จังหวะ	เครื่องยนต์ 2 จังหวะ
มลภาวะ	*	0
ความทนทาน	*	0
การบำรุงรักษา	*	0
ความสิ้นเปลือง	*	0
น้ำหนัก	0	*
การซ่อมแซม	0	*

สรุป เลือกใช้เครื่องยนต์แบบ 4 จังหวะ ในรถจักรยานยนต์สามล้อ

4.4 การวิเคราะห์ระบบเกียร์

ระบบของเกียร์ในเครื่องยนต์ ที่จะพิจารณา มี 2 ระบบด้วยกัน คือ

1. เกียร์แบบปกติ
2. เกียร์แบบอัตโนมัติ

1.1 เกียร์แบบปกติ

เป็นระบบเกียร์ที่พบเห็นทั่วไป ในรถจักรยานยนต์ที่มีในท้องตลาด การทำงานคือ เมื่อใช้เกียร์สูงจะสามารถให้ความเร็วสูงแต่จะไม่มีกำลังสำหรับเกียร์ต่ำ ความเร็วก็จะต่ำ แต่จะให้กำลังสูง จำนวนเกียร์ก็จะอยู่กับความเหมาะสมของประเภทของรถจักรยานยนต์ บางคันมี 3 เกียร์ บางคันมี 4 หรือ 5 เกียร์ โดยการใช้เท้าในการเปลี่ยนเกียร์

1.2 เกียร์แบบอัตโนมัติ

เป็นระบบเกียร์ที่พบเห็นในจักรยานยนต์ประเภท SCOUTER ซึ่งเป็นรถจักรยานยนต์สำหรับเด็ก หรือ สกู๊ตเตอร์ จะไม่มีคันเกียร์ให้กด เครื่องยนต์จะเป็นเกียร์เอง เพื่อความเร็วที่เหมาะสม จึงขับซึ่งง่าย การขับซึ่งจะใช้เฉพาะมือเท่านั้น เท้าจะวางไว้เฉย ๆ จากระบบเกียร์ทั้งสอง ซึ่งมีความแตกต่างกันในเรื่องของการบังคับขับซึ่งและการทำงานของเครื่องยนต์ ระบบที่ขับซึ่งง่ายและสะดวกคือ ระบบอัตโนมัติ เพราะใช้เฉพาะมือก็สามารถขับซึ่งได้

ระบบเกียร์ส่วนใหญ่ที่ใช้ในรถจักรยานยนต์นั้น จะใช้เท้าในการเข้าเกียร์ ซึ่งไม่เหมาะสมนักกับผู้พิการทางขา แต่จะมีระบบเกียร์อีกประเภทหนึ่งที่ไม่ต้องใช้เท้า ซึ่งเรียกว่า เกียร์อัตโนมัติ ซึ่งเหมาะสมกว่า การวิเคราะห์ระบบเกียร์ได้นำหัวข้อที่พิจารณา ดังนี้

1. การขับซึ่งง่ายบังคับใช้งานง่าย
2. ลดการทำงานของเท้า

4. ความเร็วสูง

5. ความสะดวกและคล่องตัว

ตารางที่ 5

ตารางการวิเคราะห์ระบบเกียร์

ข้อพิจารณา	เกียร์ปกติ	เกียร์อัตโนมัติ
ขับซึ่งง่ายบังคับง่าย	2	4
ลดการทำงานของผู้ขับขี่	1	4
ความทนทาน	4	3
ความเร็ว	4	3
ความคล่องตัว	2	4
รวม	13	18

หมายเหตุ 4 = ดีมาก , 3 = ดี , 2 = พอใช้ , 1 = เลว

สรุป ใช้ระบบเกียร์อัตโนมัติ เพราะมีความเหมาะสมกับผู้พิการทางขา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 การวิเคราะห์โครงสร้าง

การวิเคราะห์เลือกใช้นิคมของโครงสร้างจักรยานยนต์สามล้อ ระหว่างโครงแบบเหล็กแผ่นอัดขึ้นรูป และโครงสร้างแบบเหล็กท่อคัต โดยมีข้อพิจารณา ดังนี้

1. ความแข็งแรง
2. การขึ้นรูป
3. หลายลักษณะ
4. การผลิต

ตารางที่ 6

ตารางวิเคราะห์ชนิดของโครงสร้าง

ข้อพิจารณา	โครงเหล็กแผ่นขึ้นรูป	โครงท่อเหล็กคัต
ความแข็งแรง	0	*
การขึ้นรูป	*	0
หลากหลายลักษณะ	0	*
การผลิต	0	*
รวม	*	***

หมายเหตุ * = ดีกว่า , 0 = ไม่ดี

สรุป ใช้โครงแบบท่อเหล็กคัต สำหรับจักรยานยนต์สามล้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6 การวิเคราะห์การเลือก ใช้ขนาดของล้อ

การเลือก ใช้ล้อสำหรับรถจักรยานยนต์สามล้อของคนพิการเลือกนำมาวิเคราะห์สองขนาด คือ ล้อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 นิ้ว และล้อที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 17 นิ้ว ข้อพิจารณา คือ

1. ขนาดที่เหมาะสมกับสัดส่วนของคนพิการ
2. ความทนทาน
3. การรับน้ำหนัก
4. การรับแรงสั่นสะเทือน

ตารางที่ 7

ตารางวิเคราะห์การเลือก ใช้ล้อ

ข้อพิจารณา	ล้อ 17 นิ้ว	ล้อ 10 นิ้ว
ขนาดที่เหมาะสมกับสัดส่วน	0	*
ความแข็งแรงทนทาน	0	*
การรับน้ำหนัก	*	*
การรับแรงสั่นสะเทือน	*	0
รวม	**	***

หมายเหตุ * = ดีกว่า , 0 = ไม่ดี

สรุป เลือกใช้ขอบล้อขนาด 10 นิ้ว สำหรับรถจักรยานยนต์สามล้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7 การวิเคราะห์เลือกใช้ชนิดของล้อ

ล้อของรถจักรยานยนต์มี 2 แบบ คือ แบบที่เป็นล้อซี่กับล้อที่เป็นแบบล้อเป็นชั้นเดียว คุณสมบัติและข้อดีข้อเสียของล้อทั้ง 2 แบบก็ต่างกัน แต่จะคัดเลือกล้อที่เหมาะสมสำหรับรถจักรยานยนต์สามล้อขายสลากกินแบ่งรัฐบาล โดยมีข้อพิจารณา ดังนี้

1. ความทนทานแข็งแรง
2. การบำรุงดูแลรักษา
3. น้ำหนักเบา
4. ราคาถูก

ตารางที่ 8

ตารางวิเคราะห์เลือก ใช้ชนิดของล้อจักรยานยนต์สามล้อ

ข้อพิจารณา	ล้อแบบซี่	ล้อแบบล้อ
ความทนทานแข็งแรง	3	4
การบำรุงดูแลรักษา	2	4
มีน้ำหนักเบา	3	4
ราคาถูก	4	2
รวม	12	14

หมายเหตุ 4 = ดีมาก , 3 = ดี , 2 = พอใช้ , 1 = เลว

สรุป ใช้ล้อแบบล้อเป็นชั้นเดียว เพราะจําจากโลหะผสมมีความเหมาะสมที่จะนำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.8 การวิเคราะห์ระบบส่งกำลัง

ระบบส่งกำลังสำหรับรถจักรยานยนต์มี 3 ชนิด คือ ไซโซ่ , ไซเพลลา , ไซสายพาน สำหรับรถจักรยานยนต์ทั่วไปจะไซโซ่เป็นตัวส่งกำลัง ซึ่งนิยมอย่างแพร่หลาย รถจักรยานยนต์ที่ไซเพลลาเป็นรถจักรยานยนต์ที่มีขนาดใหญ่ เพราะมีความแข็งแรงทนทาน กว่าส่วนรถจักรยานยนต์ที่ไซสายพานนั้นส่วนมากจะเป็นจักรยานยนต์ขนาดเล็กแบบสกูตเตอร์ 50 ซีซี. และไซโซ่ในระบบของเกียร์อัตโนมัติ หัวข้อพิจารณาที่นำมาพิจารณาใช้ระบบส่งกำลัง มีดังนี้

1. เหมาะสมกับจักรยานยนต์ขนาดเล็ก
2. การดูแลบำรุงรักษา
3. เสียงรบกวนขณะทำงาน
4. ความทนทาน
5. ความปลอดภัย
6. ราคาถูก

ตารางที่ 9

ตารางวิเคราะห์ระบบส่งกำลังของเครื่องยนต์จักรยานยนต์สามล้อ

ข้อพิจารณา	ไซเพลลา	ไซโซ่	ไซสายพาน
ความเหมาะสมกับจักรยานยนต์เล็ก	1	3	4
การดูแลบำรุงรักษา	3	2	4
เสียงรบกวนขณะทำงาน	3	2	4
ความทนทาน	4	3	3
ความปลอดภัย	3	2	4
ราคาถูก	1	3	4
รวม	15	15	23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเหตุ 4 = ดีมาก , 3 = ดี , 2 = พอใช้ , 1 = เลว

สรุป ใช้สายพาน เป็นระบบส่งกำลังที่มีความเหมาะสมกับรถจักรยานยนต์สามล้อ เพราะเป็นรถจักรยานยนต์ขนาดเล็ก และมีเครื่องยนต์ที่มีขนาดเล็ก

4.9 การวิเคราะห์ระบบรองรับค้ำหน้า

ระบบรองรับค้ำหน้าของรถจักรยานยนต์ มี 4 แบบด้วยกัน คือ

1. แบบตะเกียบมีสปริง

2. แบบข้อต่อหรือขาไก่

3. แบบกระบอกลูก

4. แบบกระบอกร่วมใช้ค้ำ

จากการศึกษาข้อมูลระบบที่มีใช้ในปัจจุบันนี้มีอยู่ 3 แบบ โดยแบบตะเกียบมีสปริงได้เลิกใช้แล้ว ข้อพิจารณาในการเลือกใช้ระบบรองรับค้ำหน้า คือ

- ความเหมาะสมกับรถจักรยานยนต์ขนาดเล็ก
- ความแข็งแรงทนทาน
- การดูแลบำรุงรักษา
- มีประสิทธิภาพการทำงาน
- ทำให้การทรงตัวของรถดี

ตารางที่ 10

ตารางวิเคราะห์ระบบรองรับด้านหน้า

ข้อพิจารณา	แบบข้อต่อ	แบบกระบอก	แบบกระบอก ร่วมโซ่คัท
เหมาะสมกับขนาดจักรยานยนต์เล็ก	3	2	4
ความแข็งแรงทนทาน	2	3	4
การดูแลบำรุงรักษา	2	3	4
มีประสิทธิภาพการทำงานสูง	2	3	4
ทำให้การทรงตัวดี	2	3	4
รวม	11	14	20

หมายเหตุ 4 = ดีมาก , 3 = ดี , 2 = พอใช้ , 1 = เลว

สรุป เลือกใช้แบบกระบอกร่วมโซ่คัท เพราะมีความเหมาะสมและประสิทธิภาพการทำงานสูง ดังนั้น ระบบรองรับด้านหน้าจึงเลือกใช้แบบกระบอกร่วมโซ่คัท

ส่วนระบบรองรับด้านหลังนั้น ในปัจจุบันมีโซ่แบบเดี่ยว คือ แบบแขนกระดก ดังนั้น ในรถจักรยานยนต์สามล้อขายสลากรีนแบ่งรัฐบาลก็ใช้ระบบรองรับด้านหลังแบบแขนกระดกเช่นกัน

4.10 การวิเคราะห์ระบบเบรค

ระบบเบรคในปัจจุบันมี 2 แบบ คือ แบบดิสค์เบรค และแบบครัมเบรค ซึ่งแต่ละแบบก็มีข้อดีข้อเสียต่างกันจึงนำมาพิจารณา โดยมีหัวข้อที่พิจารณา ดังนี้

1. ประสิทธิภาพการทำงาน
2. ความทนทาน
3. ความเหมาะสมกับน้ำหนักและความเร็วเครื่องยนต์เล็ก
4. ราคา
5. การติดตั้งเพื่อการใช้งาน

ตารางที่ 11

ตารางการวิเคราะห์ระบบเบรค

ข้อพิจารณา	ครัมเบรค	ดิสค์เบรค
ประสิทธิภาพการทำงาน	3	4
ความทนทานอายุการใช้งานสูง	3	4
ความเหมาะสมกับจักรยานยนต์ขนาดเล็ก	4	3
ราคาถูก	4	2
การติดตั้งสะดวกง่ายต่อการใช้งาน	4	3
รวม	18	16

หมายเหตุ 4 = ดีมาก , 3 = ดี , 2 = พอใช้ , 1 = เลว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป ไซค์รับเบรค จะเหมาะสมกว่า เพราะมีคุณสมบัติที่จะใช้กับรถจักรยานยนต์ ขนาดเล็กได้ดีกว่า

4.11 การวิเคราะห์วัสดุเพื่อนำมาทำส่วนประกอบตัวรถ

พลาสติกที่มีความแข็งแรงนั้น จากการศึกษาพบว่าพลาสติกจำพวกอัลลอยล์ หรือ เป็นพลาสติกผสมระหว่างพลาสติก 2 ชนิด ซึ่งจะนำมาคัดเลือกใช้มีดังนี้ คือ

1. ไฟเบอร์กลาส
2. เอบีเอส - โพลีคาร์บอเนต อัลลอยล์ (เอบีเอสผสมกับโพลีคาร์บอเนต)
3. เอบีเอส - พีวีซี อัลลอยล์ (เอบีเอสผสมกับพีวีซี)
4. อากีรลิก - พีวีซี อัลลอยล์ (อากีรลิกผสมกับพีวีซี)

ในการคัดเลือกวัสดุทั้ง 4 ชนิด เพื่อที่จะนำมาใช้ทำส่วนประกอบของตัวรถจักรยานยนต์ สามล้อ ซึ่งมีข้อพิจารณา ดังนี้

- ความแข็งแรงทนต่อแรงกระแทก
- ทนต่ออุณหภูมิสูง
- มีความอ่อนตัวยืดหยุ่น
- ทนต่อการขีดข่วนและต่างได้ดี
- การตกแต่งผิว , การทาสี

ตารางที่ 12

ตารางการวิเคราะห์วัสดุเพื่อนำมาใช้ทำส่วนประกอบตัวรถ

ข้อพิจารณา	ไฟเบอร์กลาส	เอบีเอส โพลีคาร์บอเนต	เอบีเอส พีวีซี	อะคริลิก พีวีซี
ความแข็งแรงทนต่อแรงกระแทก	4	4	3	4
ทนต่ออุณหภูมิสูง	4	4	4	3
อ่อนตัวยืดหยุ่น	3	3	4	3
ทนกรด-ด่างได้ดี	4	4	4	4
การตกแต่งผิว	4	3	3	4
รวม	19	18	18	18

หมายเหตุ 4 = ดีมาก , 3 = ดี , 2 = พอใช้ , 1 = เลว

สรุป จากการวิเคราะห์ พบว่า ไฟเบอร์กลาส เป็นวัสดุที่มีความเหมาะสม ที่จะนำมาใช้ทำส่วนประกอบของตัวรถจักรยานยนต์สามล้อ

4.12 การวิเคราะห์วัสดุที่จะนำมาใช้ทำโครงสร้าง

วัสดุโลหะดูจะมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ทำโครงสร้าง แต่วัสดุโลหะประเภทต่าง ๆ ก็มีคุณสมบัติต่างกัน ดังนั้น จึงจำเป็นต้องคัดเลือกเพื่อให้ได้วัสดุโลหะที่มีความเหมาะสมที่สุด มีข้อพิจารณาเลือกใช้ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. มีความแข็งแรงทนทาน
2. มีราคาถูก
3. ง่ายต่อการผลิต
4. สามารถผลิตเป็นรูปทรงต่าง ๆ ได้

โดยการนำ เหล็ก , สแตนเลส , อลูมิเนียม มาเป็นวัสดุโลหะคัดเลือก

ตารางที่ 13

ตารางการวิเคราะห์วัสดุโลหะเพื่อที่จะนำมาใช้ทำโครงสร้าง

ข้อพิจารณา	เหล็ก	สแตนเลส	อลูมิเนียม
ความแข็งแรงทนทาน	3	4	2
มีราคาถูก	4	3	2
ง่ายต่อการผลิต	4	3	2
สามารถตัดโค้งได้ดี	4	3	2
ตกแต่งผิวได้ดี	4	2	3
รวม	19	15	11

หมายเหตุ 4 = ดีมาก , 3 = ดี , 2 = พอใช้ , 1 = เลว

สรุป ใช้โลหะเหล็กเป็นวัสดุในการนำมาใช้ทำโครงสร้างของรถจักรยานยนต์สามล้อ
เพราะมีความเหมาะสมที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.13 การวิเคราะห์การจัดวางเนื้อหาใช้สอยในตำรา

จากการศึกษาในเรื่องของการวางตำแหน่งเนื้อหาใช้สอย มีการจัดวางอยู่ 3 แบบด้วยกัน คือ

แบบที่ 1 ให้ส่วนที่ใช้ขยายผลากินแบ่งรัฐบาลอยู่ทางด้านหน้า

แบบที่ 2 ให้ส่วนขยายผลากินแบ่งรัฐบาลอยู่ทางด้านข้างด้านใดด้านหนึ่ง

แบบที่ 3 ให้ส่วนขยายผลากินแบ่งรัฐบาลอยู่ทางด้านข้างทั้งสองข้าง



รูปที่ 95 แสดงการจัดวางตำแหน่งเนื้อหาใช้สอย

ในการวิเคราะห์เพื่อจัดวางตำแหน่งหน้าที่ใช้สอยของทั้ง 3 แบบ มีข้อพิจารณา ดังนี้

1. สามารถดูแลได้อย่างทั่วถึง
2. สามารถหยิบจับง่าย
3. ค้นหาได้สะดวก
4. ความสะดวกสบายในการเอื่อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ในรศมีที่สามารถสืบปฏิทินได้นั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 14

ตารางวิเคราะห์การจัดวางตำแหน่งพื้นที่ใช้สอย

ข้อพิจารณา	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
สามารถดูแลได้อย่างทั่วถึง	4	3	1
สามารถหยิบจับง่าย	4	3	2
ค้นหาได้สะดวก	3	2	1
สะดวกสบายในขณะที่เอื้อมหยิบ	4	2	2
อยู่ในรัศมีที่สามารถปฏิบัติงานได้ดี	4	2	1
รวม	19	12	7

หมายเหตุ 4 = ดีมาก , 3 = ดี , 2 = พอใช้ , 1 = เลว

สรุป การจัดวางในแบบที่ 1 มีความเหมาะสมมากที่สุด เพราะอำนวยความสะดวกสบายได้มากที่สุด ในการขายสลากกินแบ่งรัฐบาลของผู้บริหารทางฯ

4.14 การวิเคราะห์การจัดวางตำแหน่งล้อของจักรยานยนต์สามล้อ

การจัดวางตำแหน่งของล้อที่ศึกษามีการจัดวาง 2 แบบด้วยกัน คือ แบบล้อหน้า 2 ล้อ และล้อหลัง 1 ล้อ กับแบบล้อหน้า 1 ล้อและล้อหลัง 2 ล้อ ซึ่งการวางตำแหน่งล้อของทั้งสองแบบมีคุณสมบัติข้อดีข้อเสียต่างกัน ข้อพิจารณาคัดเลือกมี ดังนี้

1. ด้านหน้าต้องเบาบังคับเสถียรง่าย ๆ

2. ด้านหลังต้องรับน้ำหนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. กลไกการบังคับเสียง่ายและถูก

4. มั่นคงแข็งแรง

ตารางที่ 15

ตารางการวิเคราะห์การจัดวางตำแหน่งล้อ

ข้อพิจารณา	หน้า 2 ล้อหลัง 1 ล้อ	หน้า 1 ล้อหลัง 2 ล้อ
การบังคับเสียเบาและง่าย	2	4
การรับน้ำหนักด้านหลัง	2	4
กลไกการบังคับเสียง่ายและถูก	2	4
มีความมั่นคงแข็งแรง	3	2
รวม	9	14

หมายเหตุ 4 = ดีมาก , 3 = ดี , 2 = พอใช้ , 1 = เลว

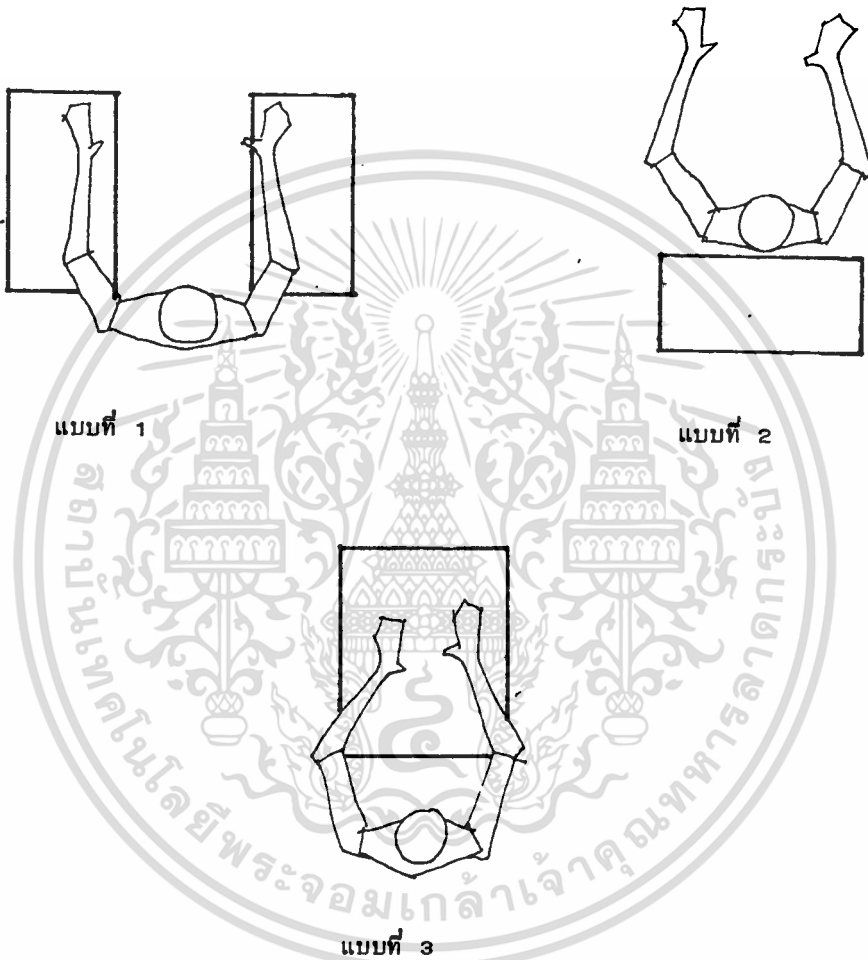
สรุป การจัดวางตำแหน่งของล้อควรใช้ล้อหน้า 1 ล้อและล้อหลัง 2 ล้อ เพราะมีความเหมาะสมกว่าสามารถใช้ในรถจักรยานยนต์สามล้อได้อย่างเหมาะสม

4.15 การวิเคราะห์ตำแหน่งการจัดวางส่วนใช้สอยอื่น ๆ

การจัดวางตำแหน่งส่วนใช้สอยอื่น ๆ ซึ่งเป็นส่วนที่จะใช้เก็บสิ่งของอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการขายสลากกินแบ่งรัฐบาลของผู้บริหารทางขา ตำแหน่งการจัดวางในลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. อยู่ทางด้านข้างทั้งสองข้างซ้ายขวา
2. อยู่ทางด้านหลัง
3. อยู่ทางด้านหน้า



รูปที่ 96 แสดงตำแหน่งใช้สอยอื่น

จากการจัดวางนั้นจะต้องมีข้อพิจารณาเพื่อที่จะคัดเลือกในแบบที่สามารถใช้งานได้ดีที่สุด ข้อพิจารณามีดังนี้ คือ

- การทำงานของช่วงเอวของผู้พิการ
- การเอื้อมมือหยิบจับสิ่งของ
- การใช้สายตาได้ทั่วถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังอยู่ในลิขสิทธิ์คุ้มครอง และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 16

ตารางการวิเคราะห์ตำแหน่งการจัดวางส่วนใช้สอยอื่น

ข้อพิจารณา	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
การทำงานของช่องแอมของผู้พิการ	2	1	4
การเอื้อมมือหยิบจับสิ่งของ	2	1	4
การใช้สายตาได้อย่างทั่วถึง	2	1	3
อยู่ในรัศมีควบคุมคุ้มครอง	2	1	3
รวม	8	4	14

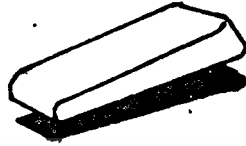
หมายเหตุ 4 = ดีมาก , 3 = ดี , 2 = พอใช้ , 1 = เลว

สรุป เลือก ใช้การจัดวางตำแหน่งพื้นที่ใช้สอยอื่น ๆ ในแบบที่ 3 เพราะมีความสะดวกสบายและทำงานได้อย่างทั่วถึง จึงเหมาะสมที่จะนำมาใช้กับผู้พิการทางขา

4.16 การวิเคราะห์ส่วนรองนั่งสำหรับผู้ขยับเขยื้อน

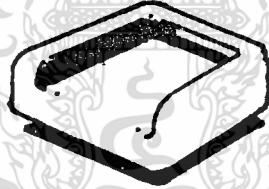
สำหรับที่รองนั่งหรือ เบาะรองนั่งของรถจักรยานยนต์ โดยทั่วไปนั้นออกแบบมาเพื่อที่จะใช้กับคนปกติทั่วไป ลักษณะโครงสร้างจึงไม่เหมาะสมกับผู้พิการทางขา ที่จะนั่งขับขี่เพราะความสามารถในการใช้เท้าต่างกัน ซึ่งในส่วนี้จึงต้องมีการนำรูปแบบและลักษณะของเบาะรองนั่งในแบบรูปทรงต่าง ๆ นำมาใช้ เพื่อให้เหมาะสมกับผู้พิการทางขา และให้ผู้พิการทางขาใช้งานได้อย่างสะดวกสบายและปลอดภัย ลักษณะรูปทรงต่าง ๆ ของเบาะรองนั่งที่นำมาคัดเลือกมีดังนี้ คือ

1. ลักษณะ เช่นเดียวกับเบาะรองนั่งของรถจักรยานยนต์ทั่ว ๆ ไป ข้อดีของเบาะรองนั่งแบบนี้ คือ มีขนาดเล็กกระทัดรัด แต่ไม่ปลอดภัยเท่าที่ควรสำหรับผู้พิการทางขา



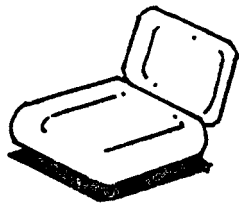
รูปที่ 97 แสดงเบาะนั่ง รูปแบบที่ 1

2. รูปแบบนี้สองเป็นแบบกว้างแบบเบาะรองนั่งของเบาะรถยนต์ คือ สามารถรองรับคานขาของผู้ขับขี่ ทำให้นั่งสบายกว่าแบบแรก และมีความปลอดภัยสำหรับผู้พิการ แต่ข้อเสีย คือ มีขนาดความกว้างมากทำให้กินพื้นที่กว้าง จึงไม่เหมาะสมกับขนาดยานขนาดเล็ก



รูปที่ 98 แสดงเบาะรองนั่ง รูปแบบที่ 2

3. รูปแบบนี้สามลักษณะเดียวกับแบบที่สอง ซึ่งมีลักษณะความกว้างใหญ่โดยเพิ่มขอบกันด้านข้าง สามารถกันไม่ให้คานขาหลุดออกมาด้านข้าง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 99 แสดงเบาะรองนั่ง รูปแบบที่ 3

4. รูปแบบที่สี่เป็นลักษณะของรูปแบบต่าง ๆ ที่นำมารวมกัน ซึ่งมีลักษณะที่แตกต่างออกไป แต่สามารถใช้งานในขอบเขตที่กว้างขวางมาก



รูปที่ 100 แสดงเบาะรองนั่ง รูปแบบที่ 4

จากลักษณะของเบาะรองนั่ง ทั้ง 4 แบบ จะนำมาคัดเลือกเพื่อนำมาใช้งานในรถจักรยานยนต์สามล้อขายสลากกินแบ่งรัฐบาล โดยมีข้อพิจารณา ดังนี้

- สามารถนั่งได้สบาย
- สามารถขยับตัวไปมาได้สะดวก
- มีความมั่นคงขณะนั่ง
- มีพื้นที่ในการนั่งกว้างขวาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 17

ตารางวิเคราะห์เบาะรองนั่งสำหรับผู้ขับขี่

ข้อพิจารณา	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3	แบบที่ 4
นั่งสบาย	2	3	3	3
สามารถขยับตัวได้ดี	4	3	2	2
มีความมั่นคงในการนั่ง	1	2	3	3
มีพื้นที่สำหรับนั่งมาก	1	3	2	4
รวม	8	11	10	12

หมายเหตุ 4 = ดีมาก , 3 = ดี , 2 = พอใช้ , 1 = เลว

สรุป การเลือกส่วนรองนั่ง หรือเบาะรองนั่ง ควรจะใช้ในแบบที่ 4 เพราะมีความเหมาะสมสำหรับผู้พิการทางขา ที่จะขับขี่จักรยานยนต์สามล้อ เพราะมีความปลอดภัยมั่นคงในขณะนั่ง และมีพื้นที่ในการนั่งมากกว่าแบบอื่น ๆ สามารถใช้งานในขอบเขตที่กว้างขวางกว่าทุกรูปแบบ

4.17 การวิเคราะห์ การจัดวางอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในรถจักรยานยนต์สามล้อ

การจัดวางไม้ค้ำยัน ไม้ค้ำยันเป็นอุปกรณ์ช่วยในการเดินของผู้พิการทางขา ซึ่งมีความจำเป็นที่จะต้องนำไปด้วยในการขายสลากกินแบ่งรัฐบาล ดังนั้น จึงจำเป็นที่จะต้องมีสำหรับเก็บ หรือวางไว้ภายในตัวรถ การจัดวางตำแหน่งของไม้เท้าค้ำยัน มีดังนี้

1. แบบที่ 1 อยู่ทางด้านขวา
2. แบบที่ 2 อยู่ทางด้านซ้าย
3. แบบที่ 3 อยู่ทางด้านหลัง

หัวข้อพิจารณาในการจัดวางในแบบต่าง ๆ มีดังนี้

- สามารถหยิบใช้ได้อย่างสะดวก
- อยู่ในที่ ๆ ไม่กีดขวางการทำงาน
- มีความถนัดที่จะหยิบใช้ (ซ้าย , ขวา)
- สามารถดูแลและระวังในเรื่องของการสูญหาย

ตารางที่ 18

ตารางการวิเคราะห์การวางตำแหน่งของไม้ค้ำยัน

ข้อพิจารณา	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
สามารถหยิบใช้ได้อย่างสะดวก	4	4	2
อยู่ในที่ไม่กีดขวางการทำงาน	3	3	4
ความถนัดของผู้ใช้ (ซ้าย , ขวา)	4	3	2
ดูแลระวังการสูญหายได้	4	4	2
รวม	15	14	10

หมายเหตุ 4 = ดีมาก , 3 = ดี , 2 = พอใช้ , 1 = เลว

สรุป ให้การจัดวางไม้ค้ำยันของผู้พิการอยู่ทางด้านขวามือ เพราะคนส่วนใหญ่มีความ

ถนัดมือขวา และสามารถดูแลป้องกันการสูญหายได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดวางตำแหน่งส่วนเก็บสำรองสลากกินแบ่งรัฐบาล เป็นส่วนที่มีความสำคัญ สำหรับการขาย เพราะอาจจะต้องมีการใช้บ่อยมาก ในระหว่างการขาย การจัดวางส่วนเก็บ สำรอง มีการจัดวางได้ดังนี้

1. อยู่ทางด้านหน้าของคนขับ
2. อยู่ทางด้านข้างของคนขับ
3. อยู่ทางด้านหลังของคนขับ

หัวข้อพิจารณาที่จะคัดเลือกการจัดวางส่วนเก็บสำรอง มีข้อพิจารณา ดังนี้

- สะดวกสบายในการใช้สอย
- สามารถดูแลและรักษาความปลอดภัย
- สามารถใช้งานได้อย่างน้อยครั้งอย่างสะดวก
- หยิบจับได้เร็วและค้นหาได้ง่าย

ตารางที่ 19

ตารางการวิเคราะห์การจัดวางส่วนเก็บสำรอง

ข้อพิจารณา	ด้านหน้า	ด้านข้าง	ด้านหลัง
สะดวกสบายในการใช้งาน	4	3	2
สามารถดูแลรักษาความปลอดภัย	4	3	2
ใช้งานบ่อย ๆ ได้อย่างสะดวก	4	3	2
หยิบจับค้นหาได้เร็วและง่าย	4	3	2
รวม	16	12	8

หมายเหตุ 4 = ดีมาก , 3 = ดี , 2 = พอใช้ , 1 = เลว

สรุป การวางตำแหน่งของส่วนเก็บสลากกินแบ่งรัฐบาลสำรอง ควรจะอยู่ทาง

เอกสารนี้เป็นด้านหน้าของคนขับ เพราะสามารถดูแลได้ทั่วถึงและยังสะดวกต่อการใช้งาน

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ขนาด ช่องเก็บสำรอง ขนาดของสลากกินแบ่งรัฐบาลมีขนาด
12 x 10 ซม. จะแบ่งเป็นสองส่วน คือ

1. สำรองเพื่อการขาย ในขณะที่จำนวนที่แสดงมีน้อยลง
2. สำรองสำหรับผู้ส่งจอง หรือสั่งซื้อ

ดังนั้น การจัดเก็บจึงต้องแบ่งเป็นสองส่วน มีขนาดที่สอดคล้องกับขนาดของสลาก
กินแบ่งรัฐบาล คือ

แบบที่ 1 ขนาด 12 x 20 (แบ่งเป็น 2 ช่อง)

แบบที่ 2 ขนาด 12 x 40 (แบ่งเป็น 4 ช่อง)

หัวข้อที่จะนำมาพิจารณาเพื่อการคัดเลือก ในแบบที่ 1 และแบบที่ 2 คือ

- สะดวกง่ายและเร็ว ในการค้นหา
- พอเพียงสำหรับจำนวนของการขาย
- ไม่ทำให้เกิดความสับสน
- กระดาษครัด ไม่เปลืองเนื้อที่

ตารางที่ 20

ตารางการวิเคราะห์ขนาดของส่วนเก็บสำรอง

ข้อพิจารณา	แบบ 2 ช่อง	แบบ 4 ช่อง
สะดวกง่ายและเร็ว ในการค้นหา	3	2
พอเพียงสำหรับจำนวนของการขาย	3	4
ไม่ทำให้เกิดความสับสน	3	2
กระดาษครัดไม่เปลืองเนื้อที่	4	2
รวม	13	10

สรุป ใช้ส่วนเก็บสำรองขนาด 2 ช่อง เพราะสะดวกสบายในการค้นหาและยังประหยัดเนื้อที่ กระทบรัศมีกว่า

4.18 การวิเคราะห์ขนาดของส่วนแสดงสลากกินแบ่งรัฐบาล

ขนาดของส่วนแสดงสลากกินแบ่งรัฐบาลนั้น จากการสอบถามผู้พิการทางชาติ ขยายสลากกินแบ่งรัฐบาลพบว่า ขนาดของส่วนแสดงหรือกล่อง ไม่มีความสำคัญเพราะขึ้นอยู่กับความต้องการของแต่ละบุคคล และขนาดเล็กใหญ่ก็ไม่เป็นปัญหาสำหรับการเรียงสลากกินแบ่งรัฐบาล เพื่อการแสดงขยาย ขนาดที่จะนำมาใช้ คือ

1. ขนาด 35 x 25 ซม. เรียงสลากได้ 15 ใบ
2. ขนาด 42 x 32 ซม. เรียงสลากได้ 24 ใบ

ข้อพิจารณาในการคัดเลือกขนาดของกล่องที่ใช้แสดงสลากกินแบ่งรัฐบาล มีดังนี้

- สามารถควบคุมดูแลได้อย่างทั่วถึง
- สามารถบรรจุเพื่อการแสดงได้อย่างพอเพียง
- กระทบรัศมีไม่สิ้นเปลืองเนื้อที่
- มีความแข็งแรงทนทาน

ตารางที่ 21

ตารางการวิเคราะห์ขนาดของกล่องแสดงสลากกินแบ่งรัฐบาล

ข้อพิจารณา	ขนาด 35x25 ซม.	ขนาด 42x32 ซม.
สามารถควบคุมดูแลได้อย่างทั่วถึง	3	2
สามารถบรรจุเพื่อการแสดงได้อย่างพอเพียง	2	3
กระทบรัศมีไม่เปลืองเนื้อที่	4	2
มีความแข็งแรงทนทาน	3	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ร่วมบริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุวัตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องยังอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกแห่งที่สีการนำไปใช้

หมายเหตุ 4 = ดีมาก , 3 = ดี , 2 = พอใช้ , 1 = เลว

สรุป ใช้กล่องแสดงสลากกินแบ่งรัฐบาล ขนาด 35 x 25 ซม. เพราะมีความ
กระทัดรัด สามารถควบคุมได้ทั่วถึงและแข็งแรงทนทาน สามารถบรรจุสลากกินแบ่งรัฐบาล
ได้ โดยแบ่งเป็นส่วนได้ 2 ส่วน ๆ ละ 15 กองทั้งหมดสามารถบรรจุได้ 30 กอง/1 กล่อง

4.19 การวิเคราะห์ระบบล๊อคของกล่องเก็บอุปกรณ์ต่าง ๆ

การล๊อคของฝาปิดกล่อง หรือกระเป๋ามีมากมายหลายชนิด แต่จะนำมาคัดเลือก
ใช้กับรถจักรยานยนต์สามล้อขายสลากกินแบ่งรัฐบาล เพียงสองชนิดเท่านั้น คือ

1. แบบล๊อคโดยสามารถเปิด-ปิด ไม่ต้องใช้กุญแจ
2. แบบล๊อคโดยใช้กุญแจในการเปิด-ปิด

หัวข้อพิจารณาในการคัดเลือกการล๊อคปิดของฝากล่องเก็บอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายใน
ตัวรถจักรยานยนต์สามล้อขายสลากกินแบ่งรัฐบาล คือ

- เปิด-ปิดง่าย
- ปลอดภัย
- แข็งแรงทนทาน
- สามารถป้องกันการขโมยได้

ตารางที่ 22

ตารางการวิเคราะห์ระบบล๊อคฝากล่องเก็บอุปกรณ์ต่าง ๆ

ข้อพิจารณา	แบบไม่มีกุญแจ	แบบมีกุญแจ
เปิด-ปิดง่าย	3	3
มีความปลอดภัย	2	3
แข็งแรงทนทาน	2	3
สามารถป้องกันการขโมยได้	1	4
รวม	8	13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูผู้สอนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
หมายเหตุ 4 = ดีมาก , 3 = ดี , 2 = พอใช้ , 1 = เลว

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป ใช้การล๊อคฝาแบบมีกุญแจเพราะสามารถป้องกันการขโมยได้ดี

4.20 การวิเคราะห์ผลกับตัวรถจักรยานยนต์สามล้อ

รถจักรยานยนต์สามล้อขายสลากรินแบ่งรัฐบาล สำหรับผู้พิการทางขา นั้น จะต้อง มีสีที่เหมาะสมกับตัวรถจักรยานยนต์ในลักษณะของการใช้งาน และผู้พบเห็น ซึ่งให้ผลทางด้าน จิตใจและผลทางด้านอื่น ๆ ในคุณลักษณะของสีนั้น ๆ การใช้สีจึงพิจารณาจากหัวข้อเหล่านี้

- จุดสนใจต่อผู้พบเห็น
- มองเห็นได้ในระยะไกล ๆ
- มีความรู้สึกเบา
- มีความรู้สึกภูมิฐาน
- มีความรู้สึกสะอาด

ตารางที่ 23

ตารางการวิเคราะห์ผลของรถจักรยานยนต์สามล้อ

ข้อพิจารณา	สีเขียว	สีแดง	สีขาว	สีฟ้า
เป็นจุดสนใจ	3	4	4	2
เห็นในระยะไกลและในที่มืด	2	2	4	3
ให้ความรู้สึกเบา	2	1	4	3
ให้ความรู้สึกภูมิฐาน	2	1	4	3
ให้ความรู้สึกสะอาด	2	2	4	3
รวม	11	10	20	14

หมายเหตุ 4 = ดีมาก , 3 = ดี , 2 = พอใช้ , 1 = เลว

สรุป ใช้สีขาว สำหรับรถจักรยานยนต์สามล้อขายสลากรินแบ่งรัฐบาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการวิเคราะห์เพื่อ เป็นแนวทางในการออกแบบ

1. การขายสลากกินแบ่งรัฐบาลของผู้พิการทางขา จะต้องเกี่ยวข้องกับการเดินทาง ซึ่งจะเป็นผลต่อจำนวนการขาย ในการเดินทางช้า , เร็ว , โกล , โกลล์ เป็นต้น ยกตัวอย่างเช่น ถ้าสามารถเดินทางได้เร็ว ก็สามารถขายได้มาก หรือถ้าสามารถเดินทางได้โกลล์ก็สามารถขายได้มากขึ้น

2. อุปกรณ์ที่สามารถสนับสนุนการขายสลากกินแบ่งรัฐบาลของผู้พิการทางขา ให้สามารถขายสลากกินแบ่งรัฐบาลได้มากที่สุด และยังช่วยในการดำรงชีพ ในเรื่องของการเดินทางให้กับผู้พิการทางขาได้ดีที่สุดก็คือ รถจักรยานยนต์สามล้อขายสลากกินแบ่งรัฐบาลสำหรับผู้พิการทางขา

3. เครื่องยนต์ของรถจักรยานยนต์สามล้อขายสลากกินแบ่งรัฐบาลสำหรับผู้พิการทางขา เป็นเครื่องยนต์ที่พบเห็นโดยทั่วไป ซึ่งเครื่องยนต์และลักษณะของเครื่องยนต์มี ดังนี้

- เป็นเครื่องยนต์ขนาดปริมาตรกระบอกสูบ 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร
- เป็นเครื่องยนต์ที่มีระบบการทำงานแบบ 4 จังหวะ
- เป็นเครื่องยนต์ที่ใช้เกียร์แบบอัตโนมัติ

ลักษณะของเครื่องยนต์ดังกล่าว มีความเหมาะสมกับความสามารถ และลักษณะของผู้พิการทางขา

4. โครงสร้างของรถจักรยานยนต์สามล้อขายสลากกินแบ่งรัฐบาลสำหรับผู้พิการทางขาเป็นโครงสร้างท่อเหล็กกลมกลวงตัด เพราะมีความแข็งแรงทนทาน การผลิตขึ้นรูปก็เหมาะสมกับสภาวะต่าง ๆ ในอุตสาหกรรม

5. ล้อของรถจักรยานยนต์สามล้อขายสลากกินแบ่งรัฐบาล สำหรับผู้พิการทางขาใช้ล้อที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของขอบล้อ 10" เพราะมีขนาดที่เหมาะสมกับสัดส่วนผู้พิการ และมีความแข็งแรงทนทาน เพราะเป็นล้อแบบขึ้นเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ระบบส่งกำลังในรถจักรยานยนต์สามล้อขายสลากกินแบ่งรัฐบาลสำหรับผู้พิการทางขา ใช้สายพานเป็นวัสดุอุปกรณ์การส่งกำลังจากเครื่องไปยังล้อ เพราะสายพานเหมาะสมกับการใช้งานที่ไม่หนักมากนักและมีข้อดี คือ เงียบ ไม่มีเสียงรบกวน และยังเป็นอุปกรณ์ส่งกำลังที่ใช้กับเกียร์อัตโนมัติด้วย

7. ระบบรองรับของรถจักรยานยนต์สามล้อขายสลากกินแบ่งรัฐบาลสำหรับผู้พิการทางขา ด้านหน้าใช้ในระบบกระบอกร่วมใช้ค้ำพ ระบบรองรับด้านหลังใช้ในระบบแขนกระดก เพราะมีความแข็งแรงและมีการทรงตัวที่ดี

8. ระบบเบรกของรถจักรยานยนต์สามล้อขายสลากกินแบ่งรัฐบาลสำหรับผู้พิการทางขา ใช้ระบบดรัมเบรก เพราะเหมาะสมกับความเร็วและราคาถูก

9. วัสดุที่ใช้ทำตัวถังรถจักรยานยนต์สามล้อ ใช้ไฟเบอร์กลาส เพราะมีความเหมาะสมกับอุตสาหกรรมในเมืองไทย ผลิตง่าย ราคาถูก และสามารถขึ้นรูปในรูปทรงต่าง ๆ ได้ตามต้องการ

10. ใช้วัสดุเหล็กเป็นโครงสร้างรถจักรยานยนต์สามล้อขายสลากกินแบ่งรัฐบาลสำหรับผู้พิการทางขา เพราะเป็นวัสดุที่แข็งแรง หาได้ง่าย และผลิตง่าย

11. การวางตำแหน่งส่วนที่ใช้แสดงสลากกินแบ่งรัฐบาลเพื่อการขาย ให้อยู่ทางด้านหน้าของตัวรถ และอยู่ทางด้านหน้าของผู้พิการทางขาที่ดำเนินการขาย เพราะสามารถดูแลได้อย่างทั่วถึง

12. การวางตำแหน่งพื้นที่ใช้สอยอื่น ๆ เช่น ส่วนเก็บสลากกินแบ่งรัฐบาลสำรอง ส่วนเก็บเครื่องใช้ที่จำเป็นของผู้พิการทางขา ในการดำเนินการขายสลากกินแบ่งรัฐบาลจะอยู่ทางด้านหน้า เพราะสามารถหยิบใช้ได้สะดวก และสามารถหยิบใช้ได้บ่อยครั้ง

13. การวางตำแหน่งล้อรถจักรยานยนต์สามล้อขายสลากกินแบ่งรัฐบาลสำหรับผู้พิการทางขา ให้ล้อหน้ามี 1 ล้อ และล้อหลังมี 2 ล้อ เพราะมีลักษณะที่เหมาะสมกับการใช้งาน คือ ต้องการให้ด้านหน้าเบา บังคับง่าย และด้านหลังต้องรับน้ำหนักมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14. เบาะรองนั่งสำหรับรถจักรยานยนต์สามล้อขายสลากกินแบ่งรัฐบาลสำหรับผู้พิการทางขาเป็นแบบมีพนักพิง และมีขอบค้ำข้าง เพื่อป้องกันไม่ให้ผู้พิการที่นั่งอยู่บนรถจักรยานยนต์สามล้อหลุดหรือหล่นลงมา ในขณะที่มีการเคลื่อนไหว

15. ให้มีที่เก็บไม้ค้ำยันอยู่ทางด้านขวามือของตัวรถจักรยานยนต์สามล้อขายสลากกินแบ่งรัฐบาลสำหรับผู้พิการทางขา เพราะคนส่วนใหญ่จะถนัดมือขวา

16. มีส่วนมือจับอยู่ที่ด้านหลังของรถจักรยานยนต์สามล้อขายสลากกินแบ่งรัฐบาล เพื่อใช้ในการพวงตัวของผู้พิการทางขา

17. ส่วนที่ใช้แสดงสลากกินแบ่งรัฐบาลเพื่อการขาย มีขนาด 35 x 25 ซม. เมื่อพับเก็บ และมีขนาด 35 x 50 ซม. เมื่อกางออก สามารถบรรจุสลากกินแบ่งรัฐบาลได้ 600 ใบ (คู่)

18. ส่วนเก็บสลากกินแบ่งรัฐบาลสำรอง อยู่ทางด้านหน้าแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

- ส่วนสำรองเพื่อการขาย
- ส่วนสำรองในกรณีลูกค้าสั่งจอง

ในแต่ละส่วนมีขนาด 12 x 10 ซม. สามารถบรรจุสลากกินแบ่งรัฐบาลได้ 300 ใบ โดยประมาณ ทั้งสองส่วนรวมกันมีขนาด 12 x 20 x 10 ซม.

19. ส่วนเก็บสิ่งของต่าง ๆ เช่น ส่วนแสดงสลากกินแบ่งรัฐบาล , ส่วนเก็บสลากกินแบ่งรัฐบาลสำรอง , ส่วนเก็บอุปกรณ์สนับสนุนการขายสลากกินแบ่งรัฐบาล , ส่วนเก็บอุปกรณ์ช่วยอื่น ๆ จะต้องมิกฤตแจสำหรับมิดล๊อค เพื่อป้องกันสิ่งของที่มีค่าซึ่งอยู่ภายในสูญหาย

20. ส่วนประกอบอื่น ๆ ของรถจักรยานยนต์สามล้อขายสลากกินแบ่งรัฐบาล สำหรับผู้พิการทางขา ซึ่งเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของรถจักรยานยนต์ทั่วไป จะใช้อุปกรณ์ที่มีอยู่และเป็นมาตรฐานรถจักรยานยนต์ เช่น สายเบรค หลอดไฟ สายไฟ แบตเตอรี่

หน้าปิดบอกความเร็ว เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

21. การใช้สีกับตัวรถจักรยานยนต์สามล้อขายสลากกินแบ่งรัฐบาลสำหรับผู้พิการทางขาใช้สีขาว เพื่อความเด่นชัดและเพื่อความปลอดภัย

22. ใช้สัญลักษณ์และลวดลายประกอบกับตัวรถ เพื่อให้ตัวรถสามารถแสดงออกได้ว่าเป็นรถจักรยานยนต์สามล้อขายสลากกินแบ่งรัฐบาลของผู้พิการทางขา ซึ่งสามารถมีผลทางจิตใจกับผู้พบเห็นโดยทั่วไป คือ สามารถแสดงให้เห็นว่าเป็นการขายสลากกินแบ่งรัฐบาล หรือ แสดงให้เห็นว่าผู้พิการทางขาเป็นผู้ขบขี้ หรือ สามารถเป็นสื่อโฆษณาให้ผู้พบเห็นสนใจที่จะซื้อสลากกินแบ่งรัฐบาลจากผู้พิการทางขา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

การออกแบบ

การนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ มารวมกัน เพื่อทำการออกแบบให้
เกิดรูปทรงนั้น จะต้องคำนึงถึงหลักการ ดังต่อไปนี้

1. หน้าที่ใช้สอย (FUNCTION) ต้องออกแบบให้มีหน้าที่ใช้สอยถูกต้องตาม
เป้าหมายที่ตั้งไว้ เพื่อสนองความต้องการของผู้บริโภคและบริโภคนิยม
2. ความปลอดภัย (SAFETY) การออกแบบต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของ
ผู้บริโภค บริโภคนิยม ไม่ทำให้เกิดอันตรายได้ง่าย มีความปลอดภัยสูง
3. ความแข็งแรง (CONSTRUCTION) หมายถึง ความแข็งแรงของตัว
ผลิตภัณฑ์ ควรเลือกใช้โครงสร้างให้เหมาะสม ให้มีความแข็งแรงทนทาน นอกจากนี้ต้องคำนึง
ถึงการประหยัดประกอบด้วย
4. ความสะดวกสบายในการใช้ (ERGONOMICS) ต้องคำนึงถึงสัดส่วนที่
เหมาะสมกับการใช้งาน ขนาด และขีดจำกัดของผู้บริโภคและบริโภคนิยม โดยมีจุดมุ่งหมายให้คน
เรามีความรู้สึกที่ดีและสะดวกสบายในการใช้ผลิตภัณฑ์ใด ๆ ทั้งทางด้านจิตวิทยาและสรีรวิทยา
5. ความสวยงามน่าใช้ (AESTHETICS OR SALE APPEAL) คือ ต้องออก
แบบให้ผลิตภัณฑ์มีรูปร่างสีสันสวยงามน่าใช้ นอกจากนี้แล้วควรจะช่วยยกระดับเกี่ยวกับบริโภคนิยม
ในด้านรูปร่าง ขนาด สีสัน แก่ผู้บริโภคและบริโภคนิยมให้ดีขึ้น
6. ราคาพอสมควร (COST) ต้องรู้จักเลือกกำหนดการใช้วัสดุให้ถูกต้อง รวม
ทั้งกรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์นั้น ๆ เพื่อผลิตได้ง่ายและสะดวก จะทำให้ผลิตภัณฑ์
มีราคาพอสมควรตามความต้องการของตลาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. การซ่อมแซมง่าย (EASE OF MAINTENANCE) คือ ต้องทำการออกแบบให้สามารถแก้ไขและซ่อมแซมได้ง่าย ไม่ยุ่งยากเมื่อมีการชำรุดเสียหายเกิดขึ้น ค่าบำรุงรักษาและการสึกหรอต่ำ

8. วัสดุ (MATERIALS) ควรเลือกใช้วัสดุให้ถูกต้องเหมาะสมกับงานว่าผลิตภัณฑ์นั้น ใช้ยังสถานที่ใด นอกจากนี้ต้องคำนึงถึงปริมาณของวัสดุด้วยว่ามีมากน้อยเพียงใดหาซื้อได้ยากง่ายหรือไม่ ราคาของวัสดุเหมาะสมกับชนิดของผลิตภัณฑ์หรือไม่

9. กรรมวิธีการผลิต (PRODUCTION) เมื่อทำการออกแบบผลิตภัณฑ์แล้วสามารถผลิตได้สะดวกรวดเร็ว ประหยัดวัสดุ ค่าแรงและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่มีอยู่สามารถใช้ทำการผลิตได้หรือไม่ เป็นต้น

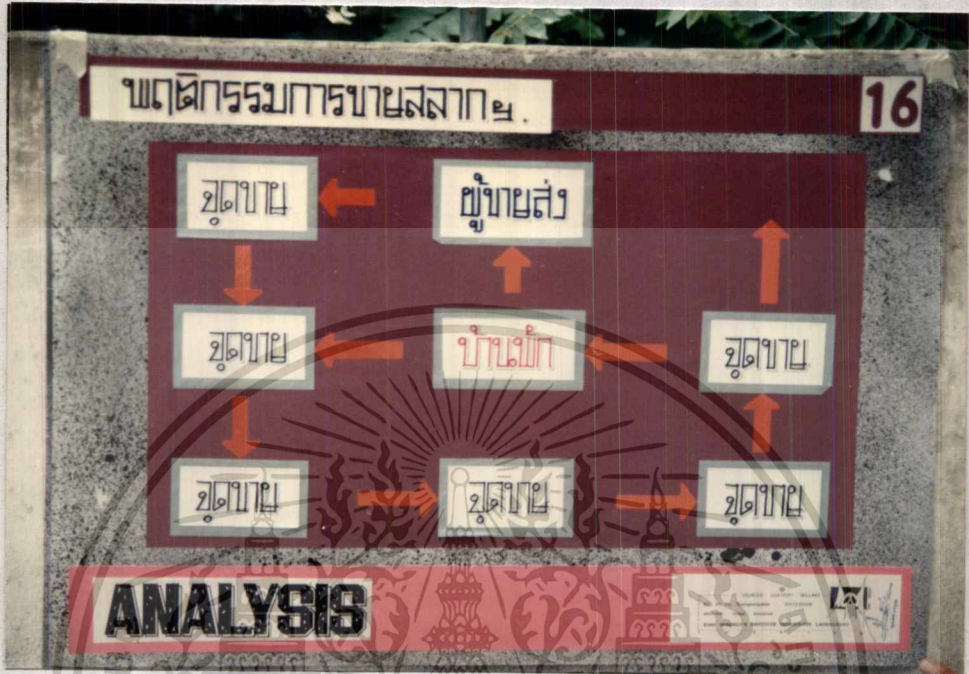
10. การขนส่ง (TRANSPORTATION) ต้องคำนึงถึงการประหยัดค่าขนส่ง การขนส่งสะดวก

ควรจะต้องทำความเข้าใจกับประเภทของผลิตภัณฑ์ ว่ามีขอบเขตการใช้งานกว้างขวางเพียงใด ผลิตภัณฑ์จะถูกนำไปใช้ที่ใดบ้าง ใครเป็นคนใช้งาน เป็นต้น จะช่วยให้การออกแบบได้ดำเนินตามเป้าหมายที่วางไว้

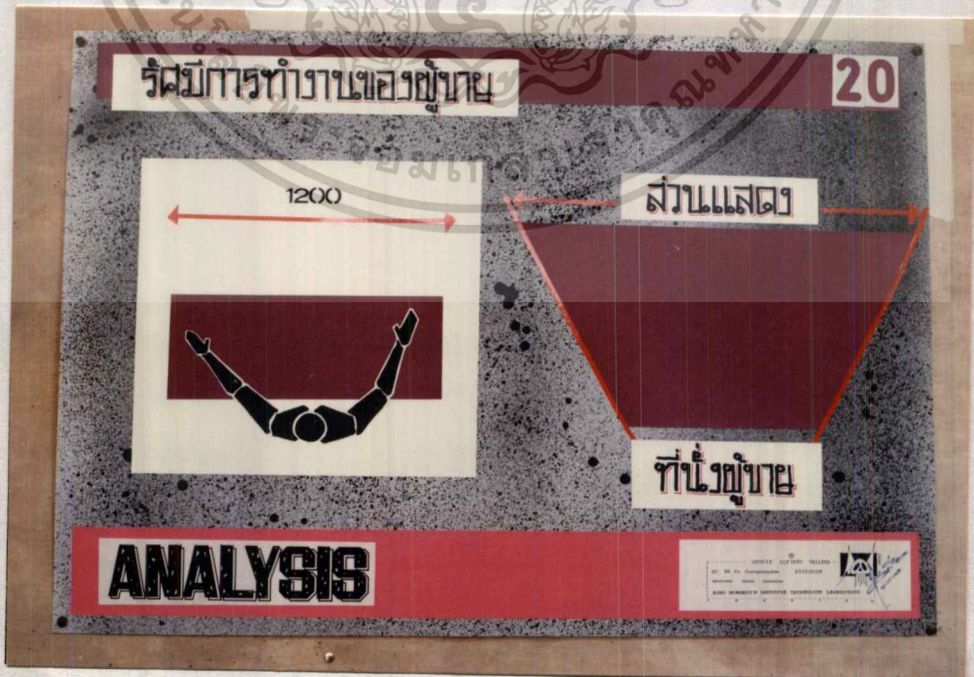
จากการศึกษาข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล นำมารวบรวมสรุป เป็นแนวทางในการออกแบบ รถจักรยานยนต์สามล้อขายสลากกินแบ่งรัฐบาลสำหรับผู้พิการทางขา ซึ่งการออกแบบได้ดำเนินตามขั้นตอน ดังนี้

5.1 การสรุปข้อมูลเพื่อการออกแบบ

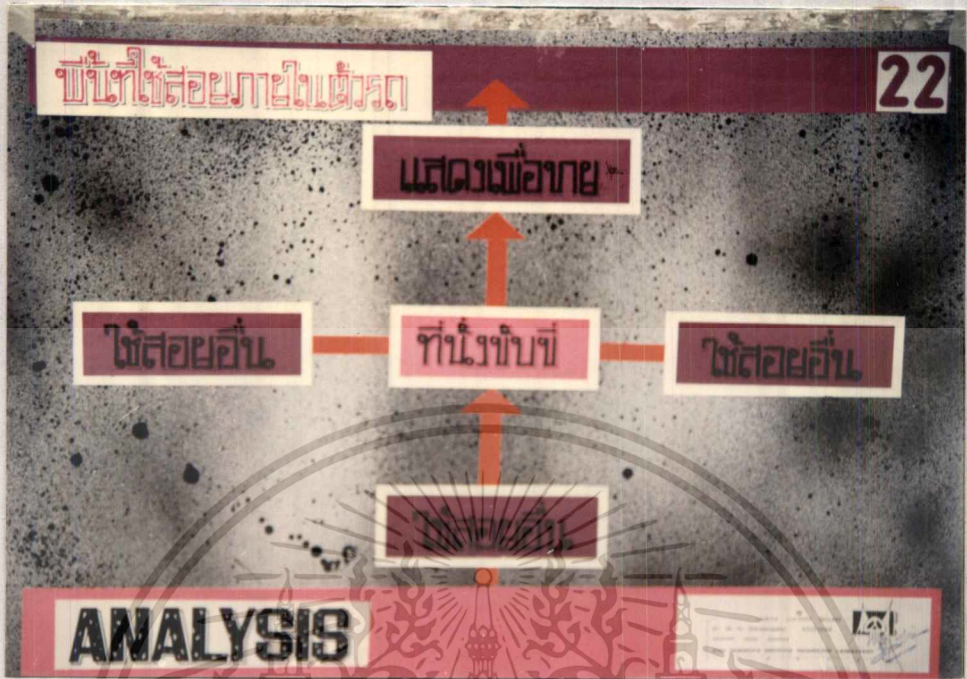
เป็นการสรุปข้อมูล ซึ่งได้มาจากการวิเคราะห์ข้อมูล เป็นการสรุปข้อมูลหาข้อ ยุติ เพื่อนำข้อยุตินั้นมาทำให้เกิด เป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น ดังต่อไปนี้



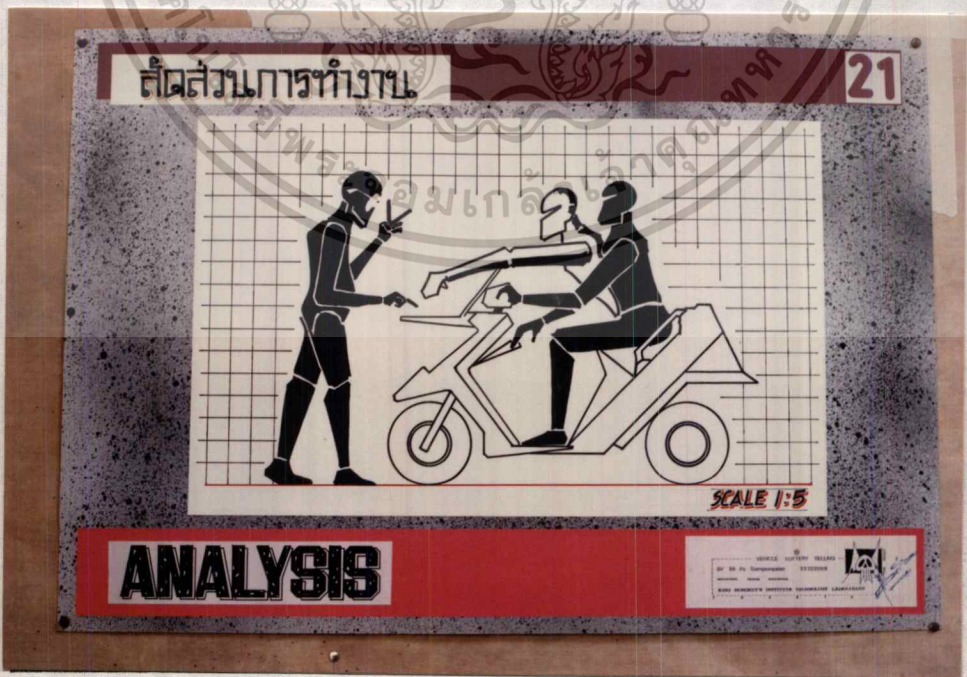
รูปที่ 101 การเดินทางของผู้ถือการทางฯ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกรูปที่ 102 หักตัดแสดงพื้นที่การทำงานของผู้ถือการทางฯ เอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 103 การจัดวางตำแหน่งใช้สอยภายในตัวรถ



รูปที่ 104 แสดงการปฏิบัติการขาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

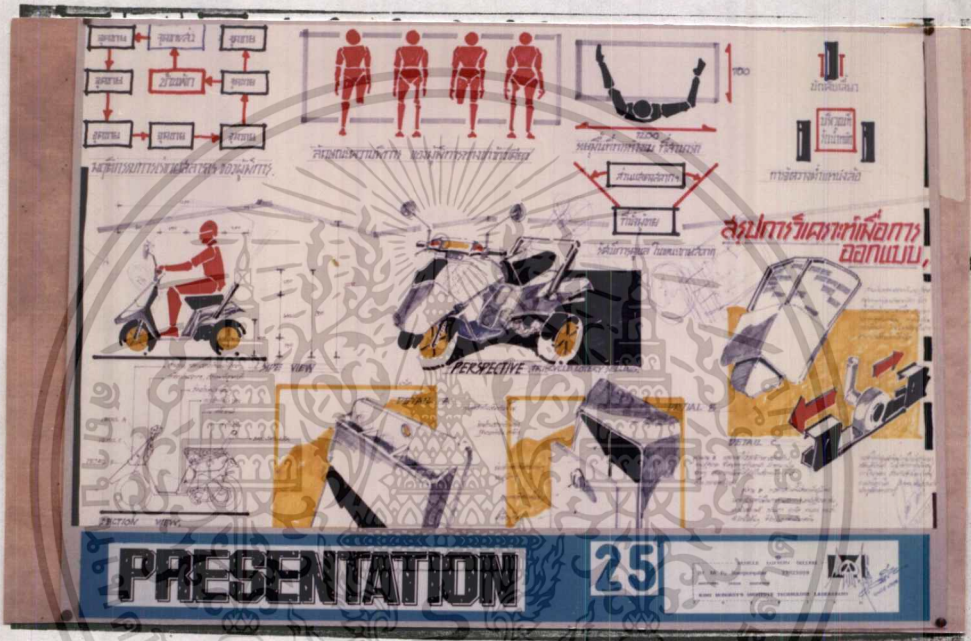


รูปที่ 105 แสดงความพิการของผู้ใช้งาน

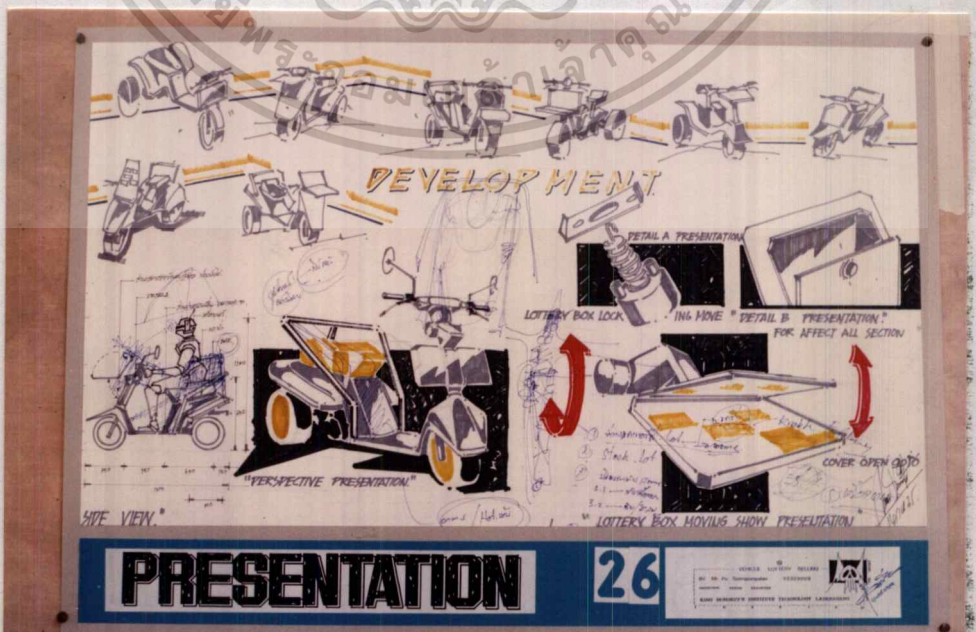
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 การออกแบบร่าง

การร่างภาพของแบบที่จะทำการออกแบบอย่างหยาบ ๆ เพื่อให้เห็นรูปร่างอย่างคร่าว ๆ ใช้ในการทดลองปรับปรุงพัฒนาแบบ เป็นขั้นแรกก่อนการเขียนแบบจริง การร่างแบบและการพัฒนาแบบของรถจักรยานยนต์สามล้อขายสลากกินแบ่งรัฐบาลสำหรับผู้พิการทางขา มีดังนี้



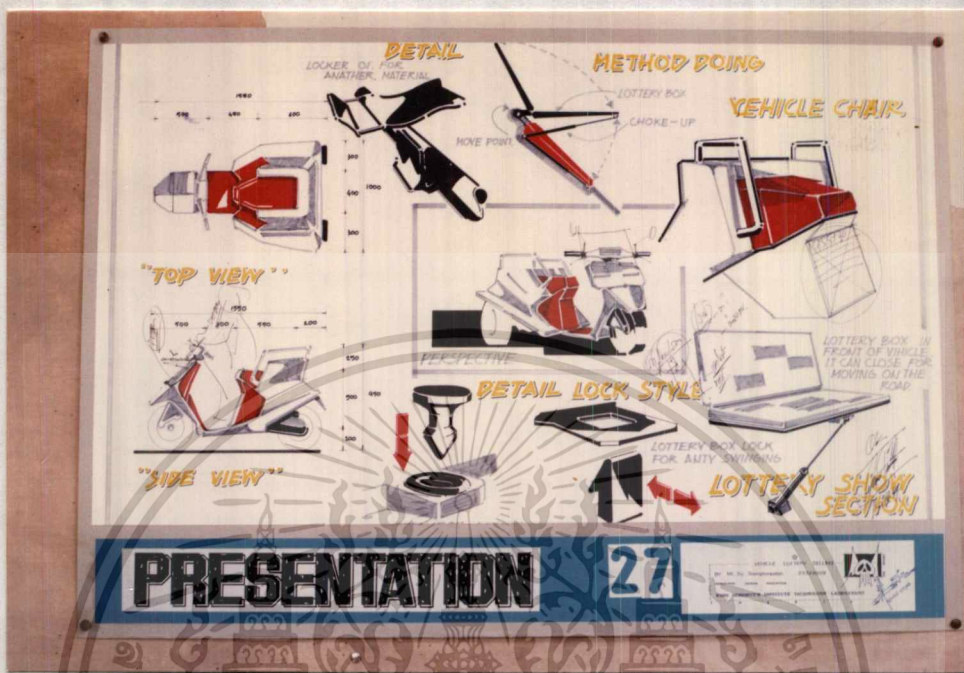
รูปที่ 106 แสดงแบบร่างครั้งที่ 1



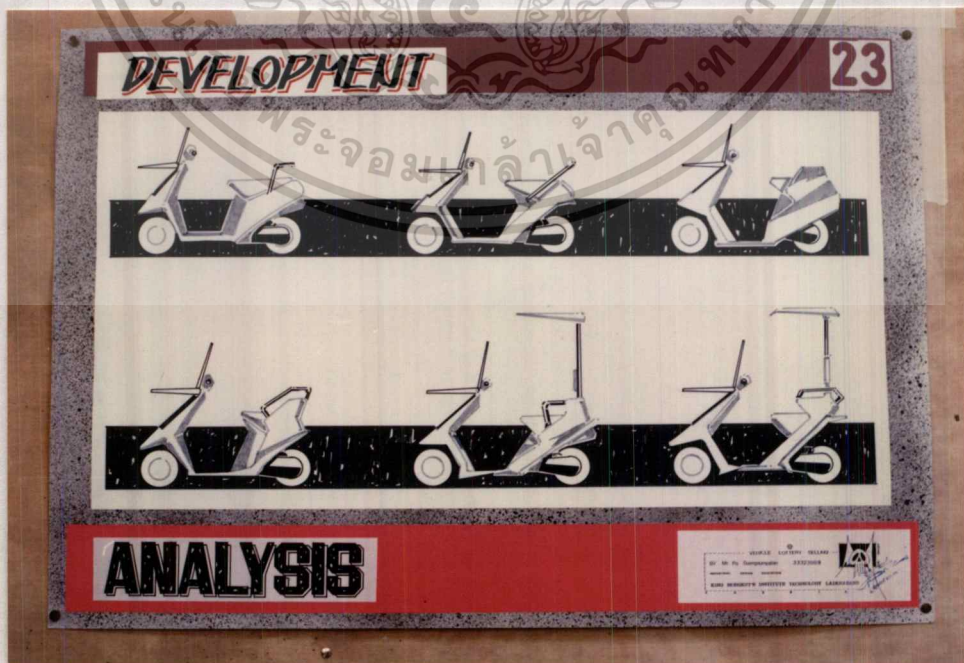
รูปที่ 107 แสดงแบบร่างครั้งที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบุคคลในวงเท่านั้น เพื่อการศึกษารายงานแบบเหมือนญาติให้มาใบใช้ประโยชน์ด้านการศึกษา

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกขั้นหนึ่งก็คือพัฒนาโครงรถ และทำให้ง่ายถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 108 แสดงแบบร่างครั้งที่ 3

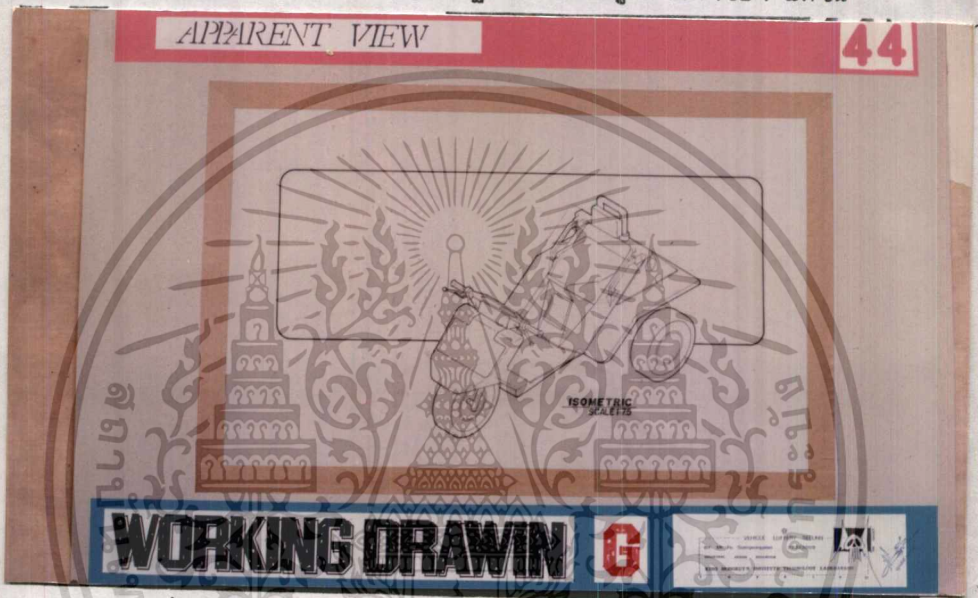


รูปที่ 109 แสดงการพัฒนาแบบ

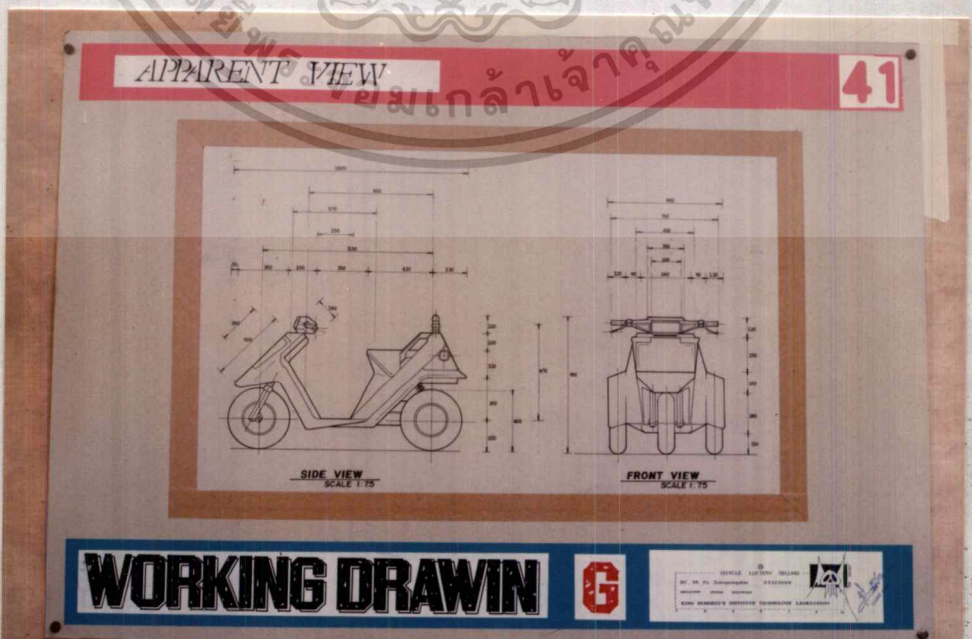
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 การเขียนแบบ

การเขียนแบบเป็นการถ่ายทอดความคิดสร้างสรรค์ โดยการเขียนเป็นภาพตลอดจนรายละเอียดต่าง ๆ ลงในแผ่นกระดาษ เพื่อเป็นสื่อความหมายแสดงรูปให้เกิดความเข้าใจ การเขียนแบบเป็นภาษาอย่างหนึ่งในการบ่งบอกให้เห็นด้วยสายตา แบบรถจักรยานยนต์สามล้อขายสลากกินแบ่งรัฐบาลสำหรับผู้พิการทางขา มีดังนี้

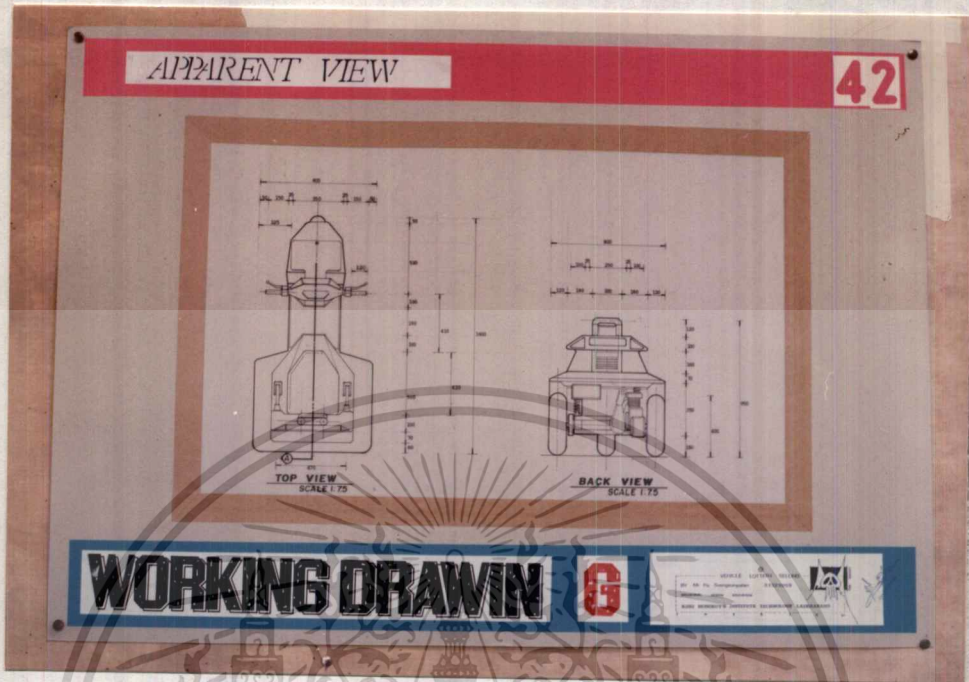


รูปที่ 110 แสดงทัศนียภาพ

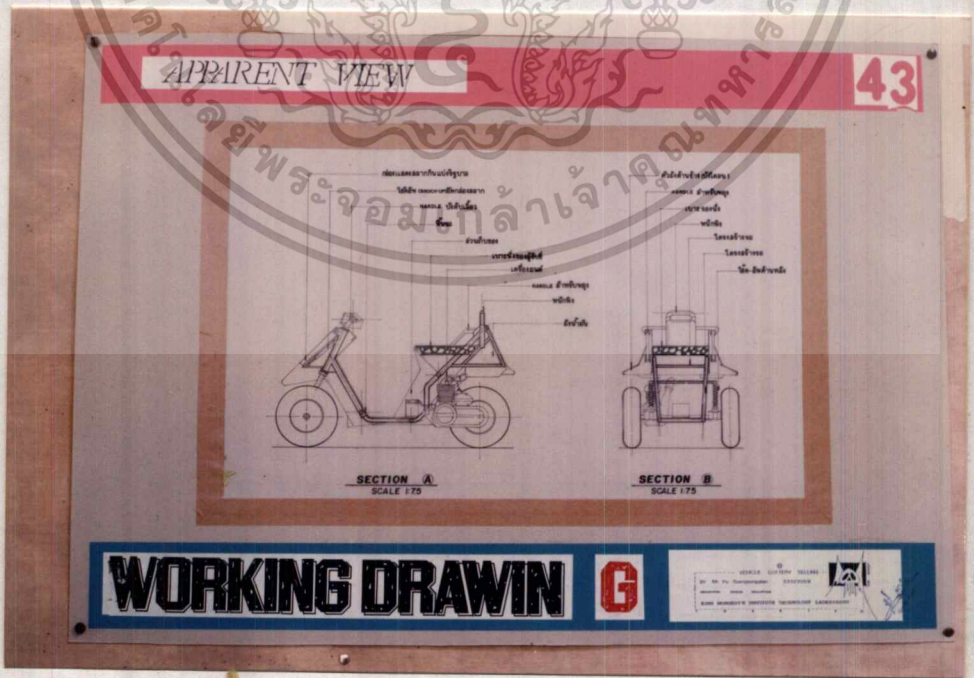


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากทางผู้จัดทำ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกรูปที่ 1.11 ให้ตัดแสดงรูปด้าน และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

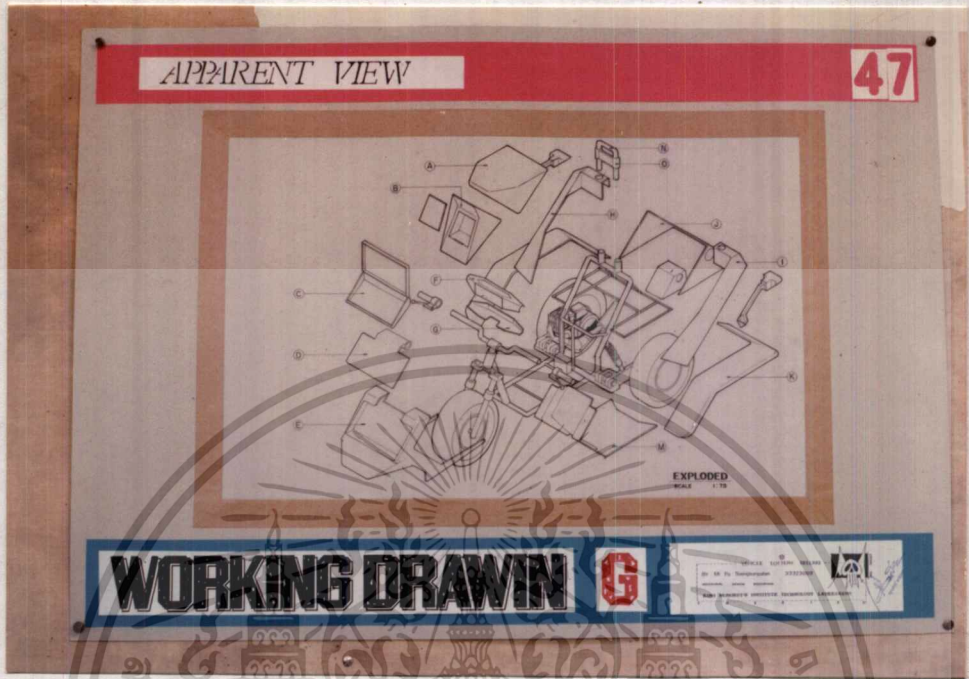


รูปที่ 112 แสดงรูปด้าน

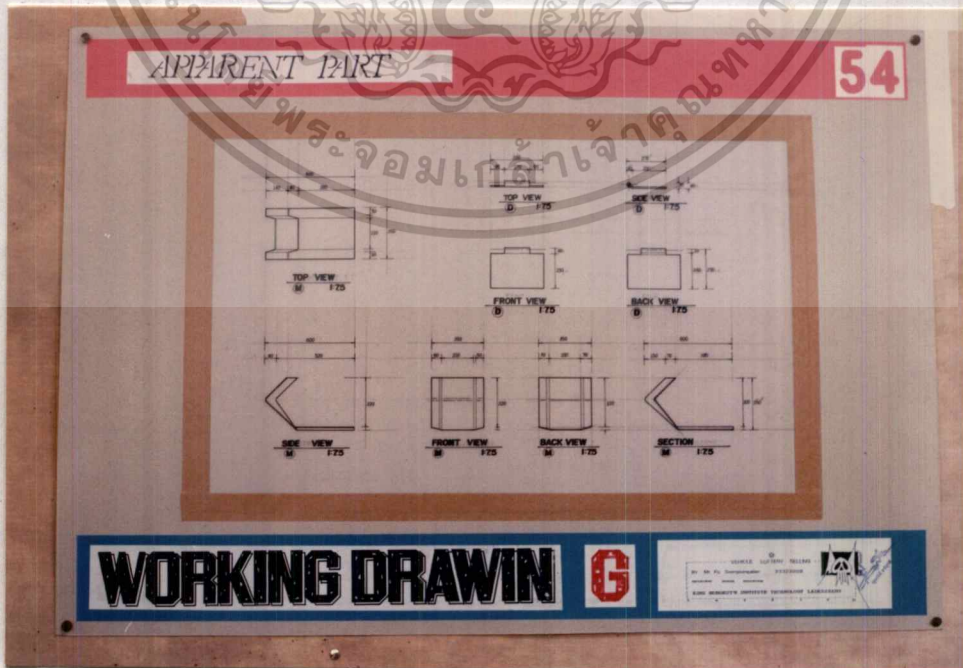


รูปที่ 113 แสดงรูปด้าน

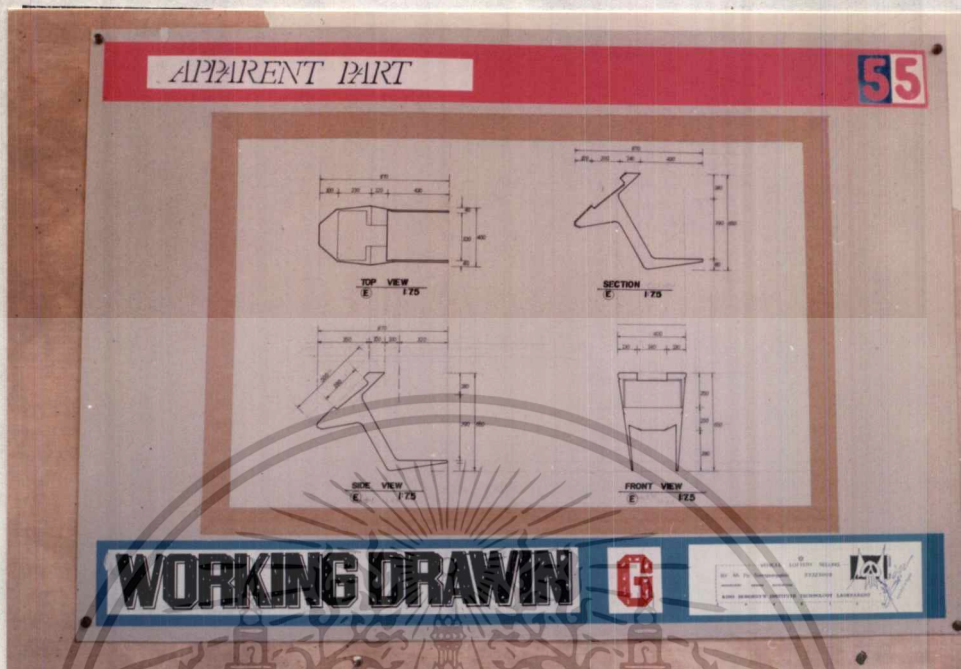
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



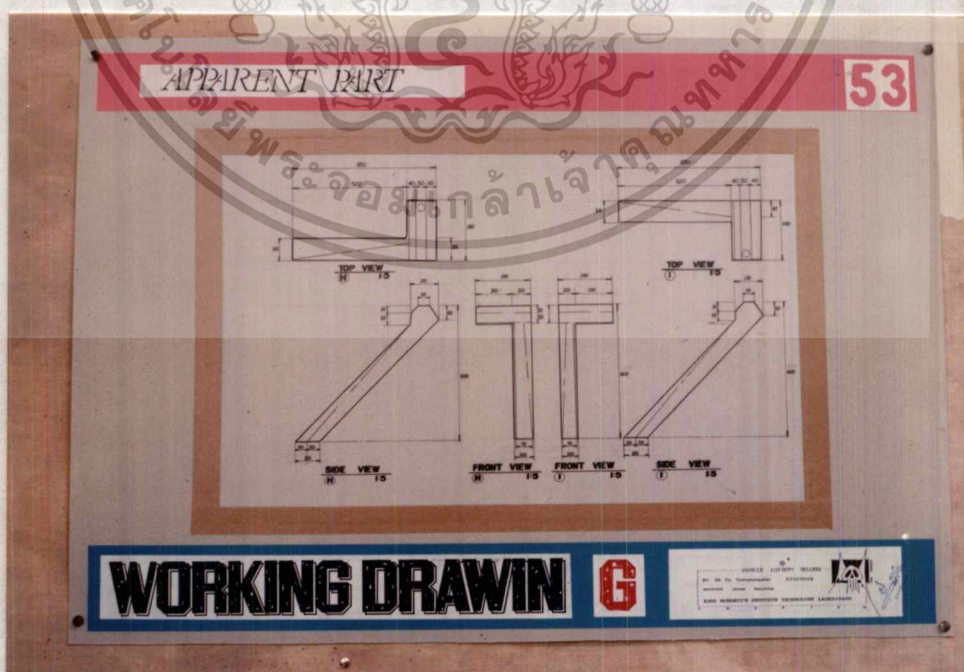
รูปที่ 114 แสดงรูปแยกส่วนประกอบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ แสดงรูปชิ้นส่วนประกอบนั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

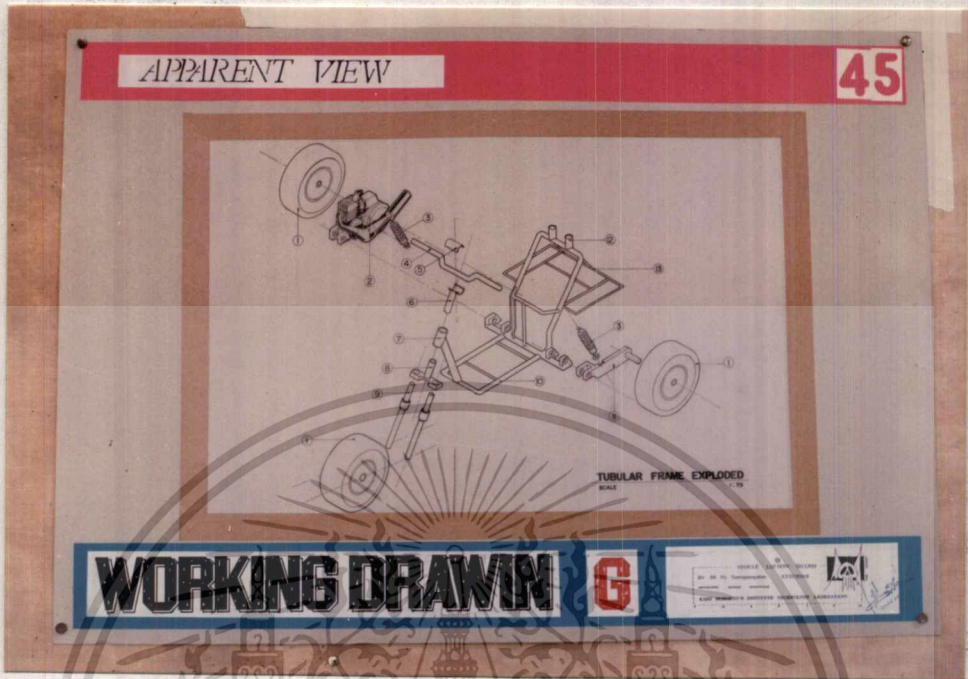


รูปที่ 116 แสดงรูปชิ้นส่วนประกอบ



รูปที่ 117 แสดงรูปชิ้นส่วนประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ในพิธีการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

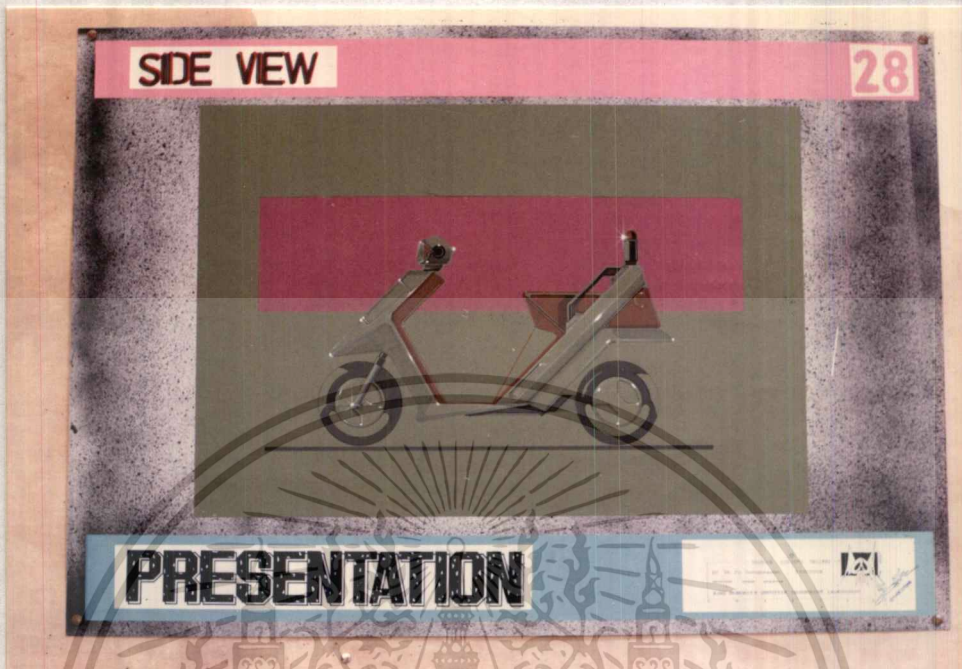


รูปที่ 118 แสดงรูปชิ้นส่วนประกอบ

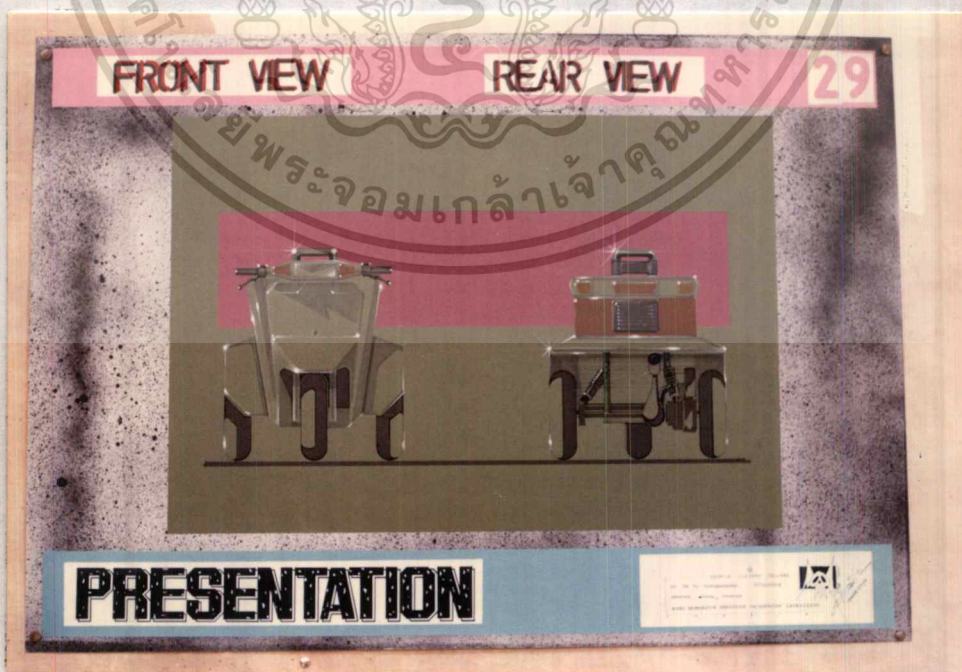


รูปที่ 119 แสดงทัศนียภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

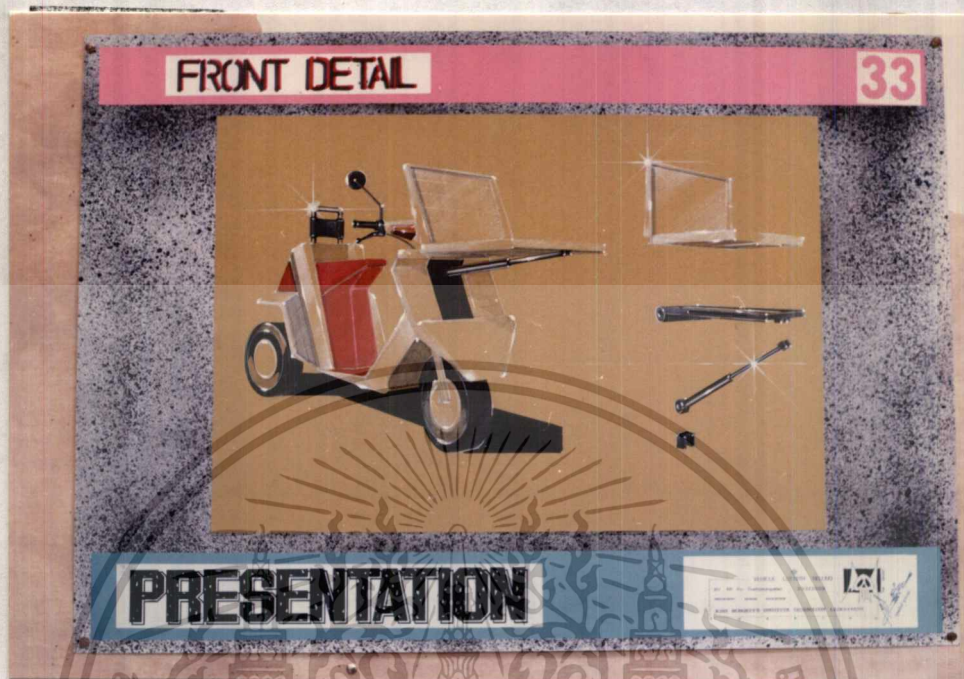


รูปที่ 120 แสดงภาพด้าน

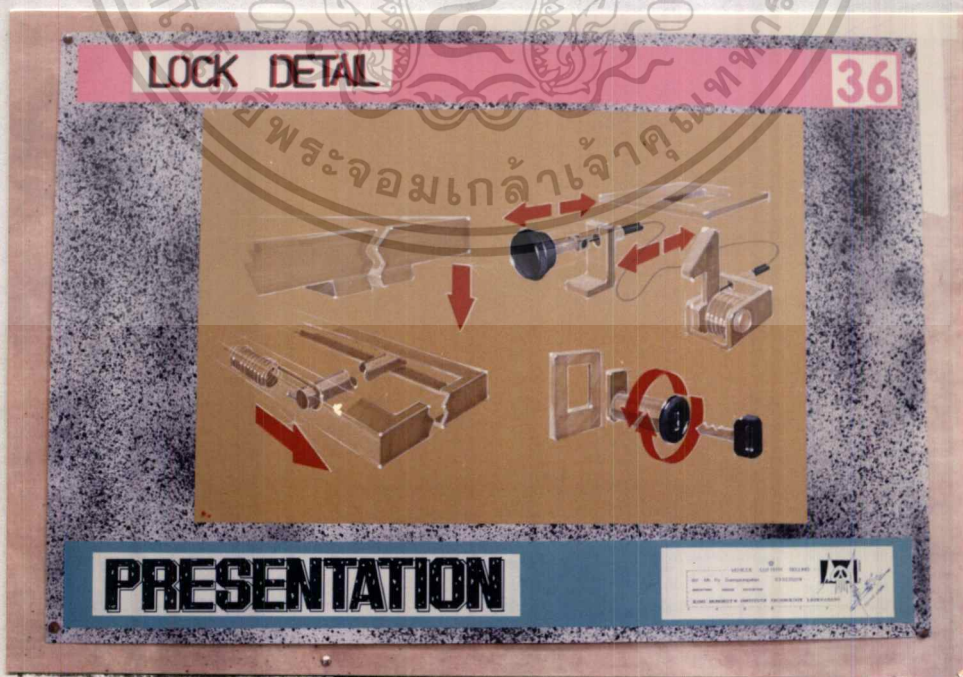


รูปที่ 121 แสดงภาพด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 122 แสดงการแยกส่วนประกอบ

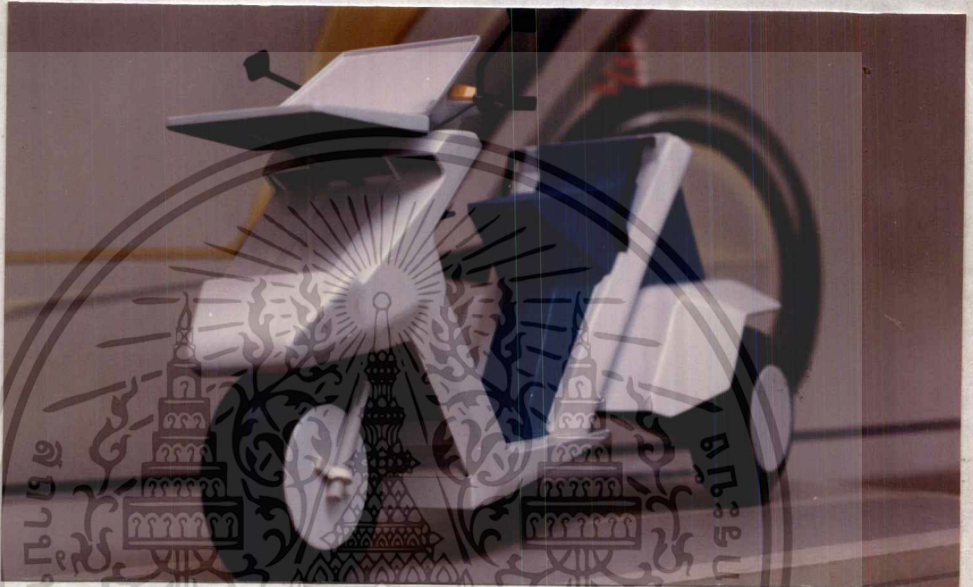


รูปที่ 123 แสดงรายละเอียดขยาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4 หุ่นจำลอง

หุ่นจำลองเป็นตัวแทนวัสดุหรือผลิตภัณฑ์ในลักษณะสามมิติของ ๆ จริง ซึ่งมีมากมายหลายประเภท ด้วยเหตุผลที่ว่าไม่สามารถที่จะนำเอาของจริงมาประกอบการเสนองานหุ่นจำลองของรถจักรยานยนต์สามล้อชายสลากกินแบ่งรัฐบาลสำหรับผู้พิการทางขา มีลักษณะดังนี้



รูปที่ 124 แสดงหุ่นจำลองคานหน้า



รูปที่ 125 แสดงหุ่นจำลองคานข้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับค่าใช้จ่ายในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงแก้ไข และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัยและขอเสนอแนะ

จากการศึกษาค้นคว้าข้อมูล ใน เรื่องของรถจักรยานยนต์สามล้อขายสลากกินแบ่ง
 รัฐบาลสำหรับผู้พิการทางขา ซึ่งเป็นการรวบรวมข้อมูลที่ผู้วิจัยพยายามรวบรวมให้ได้มากที่สุด
 เพื่อศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริง และให้มีความเป็นไปได้สูง สำหรับรถจักรยาน
 ยนต์สามล้อขายสลากกินแบ่งรัฐบาลของผู้พิการทางขา แต่เนื่องจากมีข้อมูลที่เกี่ยวข้องมากมาย
 ที่จะต้องศึกษาค้นคว้า ดังนั้น อาจเกิดข้อบกพร่องบ้างซึ่งเป็นความผิดของผู้วิจัยเอง ข้อมูล
 ของรถจักรยานยนต์สามล้อขายสลากกินแบ่งรัฐบาลสำหรับผู้พิการทางขา ดังกล่าว ซึ่งเป็น
 งานวิจัยนี้พอสรุปได้ ดังนี้

6.1 สรุปผลการวิจัย

เหตุผลและที่มาของการทำวิทยานิพนธ์

การขายสลากกินแบ่งรัฐบาลของผู้พิการทางขา เป็นอาชีพของผู้พิการทางขาที่น่า
 จะสนับสนุน เพราะจะเป็นการส่งเสริมให้ผู้พิการมีรายได้ สามารถเลี้ยงตัวเองได้ ซึ่งเป็น
 การลดปัญหาของการว่างงานและยังเป็นการฟื้นฟูสมรรถภาพของผู้พิการที่เป็นนโยบายของ
 รัฐบาลด้วย การสนับสนุนให้ผู้พิการมีอุปกรณ์ที่ดีมีประสิทธิภาพ สามารถทำเงินได้จากอุปกรณ์
 ดังกล่าว เป็นการสนับสนุนที่ถูกต้อง จักรยานยนต์สามล้อขายสลากกินแบ่งรัฐบาลสำหรับผู้
 พิการทางขาเป็นอุปกรณ์ที่สามารถช่วยเหลือผู้พิการทางขาได้มาก จึงคิดทำจักรยานยนต์
 สามล้อสำหรับผู้พิการทางขาเพื่อขายสลากกินแบ่งรัฐบาลในการรณรงค์ และเพื่อที่จะเป็นแนว
 ทางในการขายสินค้าอื่น ๆ ที่อาจจะเป็นไปได้ โดยใช้รถจักรยานยนต์สามล้อของผู้พิการทาง
 ขาด้วย

วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์

เพื่อออกแบบปรับปรุง รถจักรยานยนต์สามล้อขายสลากกินแบ่งรัฐบาล สำหรับ ผู้พิการทางขาที่ใช้อุปกรณ์ไม้ค้ำยันในการช่วยเดิน (พิการทางขาข้างใดข้างหนึ่ง) และเป็น รถจักรยานยนต์สามล้อที่มี เนื้อที่ใส่สอยภายในตัวรถสำหรับคนเพียง 1 คนเท่านั้น

ปัญหาที่เกิดขึ้น

1. ความสามารถในการใช้เท่าที่แตกต่างกันของผู้พิการที่มีความแตกต่างกัน กล่าวคือ ความสามารถในการใช้เท้าของแต่ละคนไม่เท่ากัน
2. อุปกรณ์ต่าง ๆ ทำให้ทัศนวิสัยเสีย สำหรับรถจักรยานยนต์สามล้อขายสลากกินแบ่งรัฐบาลของผู้พิการทางขาที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน โดยเฉพาะด้านหน้า
3. ไม่มีที่เก็บของสัมภาระ อุปกรณ์ต่าง ๆ ซึ่งทำให้สูญเสียพื้นที่ใส่สอยภายในรถจักรยานยนต์สามล้อไปโดยเปล่าประโยชน์
4. การยัดคิดของอุปกรณ์ที่ใช้ในการขายสลากกินแบ่งรัฐบาล ไม่นั่นหนาถาวร

แนวทางการแก้ปัญหา

1. ควรเป็นรถจักรยานยนต์สามล้อ ที่ผู้พิการทางขาสามารถขับขี่ได้ ไม่ว่าจะมีความพิการที่แตกต่างกันก็ตาม
2. มีการติดตั้งอุปกรณ์ หรือสิ่งอำนวยความสะดวกที่ไม่ทำให้ทัศนวิสัยในการขับขี่เสีย โดยเฉพาะด้านหน้า
3. ควรจะมีส่วนหรือที่เก็บสัมภาระ อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ผู้พิการทางขาจะต้องนำไปด้วยในการขายสลากกินแบ่งรัฐบาล
4. อุปกรณ์ภายในตัวรถ เป็นการยัดคิดกับตัวรถอย่างแน่นหนาถาวร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอบเขตของการศึกษารายชื่อ

ศึกษาพฤติกรรมการขายสลากกินแบ่งรัฐบาลของผู้พิการทางขา ศึกษาผู้พิการทางขาและศึกษารถจักรยานยนต์สามล้อที่ผู้พิการทางขาใช้ในการขายสลากกินแบ่งรัฐบาล

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาปัญหา จากรถจักรยานยนต์สามล้อที่ผู้พิการทางขาใช้ในการขายสลากกินแบ่งรัฐบาล
2. ศึกษาแนวทางการแก้ปัญหา จากรถจักรยานยนต์สามล้อที่ผู้พิการทางขาใช้ในการขายสลากกินแบ่งรัฐบาล
3. การวิจัยวางแผนการค้นคว้า รวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูล เช่น ผู้พิการทางขาที่ขายสลากกินแบ่งรัฐบาล จากเอกสารหนังสือต่าง ๆ
4. วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลการวิเคราะห์ เพื่อที่จะนำมาทำการออกแบบ
5. ทำการออกแบบ เขียนแบบ และทำต้นแบบหรือหุ่นจำลอง

ขอบเขตของการออกแบบ

รถจักรยานยนต์สามล้อขายสลากกินแบ่งรัฐบาลสำหรับผู้พิการทางขาข้างเดียว (ข้างใดข้างหนึ่ง) สามารถใช้งานได้เพียงคนเดียว

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

รถจักรยานยนต์สามล้อขายสลากกินแบ่งรัฐบาลสำหรับผู้พิการทางขา ที่สามารถใช้งานได้เพียงคนเดียว ไม่ว่าจะใช้เพื่อการขายสลากกินแบ่งรัฐบาล หรือใช้เพื่อการอื่น ซึ่งเป็น การสนับสนุนผู้พิการทางขาให้มีประสิทธิภาพในการช่วยเหลือตัวเองได้ และยังเป็น การสนับสนุนนโยบายของรัฐบาลด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการออกแบบ

เป็นรถจักรยานยนต์สามล้อชายสลากกินแบ่งรัฐบาลสำหรับผู้พิการทางขาที่สามารถใช้งานได้เพียงคนเดียว โดยมีโครงสร้างเป็นโครงเหล็กท่อกกลมกลวงตัด และมีตัวถังเป็นไฟเบอร์กลาส ซึ่งง่ายต่อการผลิตและราคาถูก เหมาะสมที่จะนำมาผลิตใช้ในระบบอุตสาหกรรมของบ้านเรา เครื่องยนต์ใช้ขนาด 50 ซีซี. เพราะมีขนาดเล็ก มีน้ำหนักเบา และประหยัดเชื้อเพลิงซึ่งเป็นเครื่องยนต์แบบ 4 จังหวะ จึงไม่มีควันพิษออกมามากนัก ระบบเกียร์ใช้แบบอัตโนมัติไม่ต้องเข้าเกียร์และไม่ต้องใช้เท้า เพราะเบรคจะอยู่ที่มือทั้งสองข้าง จึงเป็นรูปแบบที่เหมาะสมกับผู้พิการทางขา อุปกรณ์การแสดงสลากกินแบ่งรัฐบาลจะอยู่ทางด้านหน้า เพราะจะอยู่ในรัศมีการทำงานที่ตีมาก ส่วนเก็บอุปกรณ์อื่นก็จะอยู่ทางด้านหน้าและทางด้านข้างของผู้ขับขี่ ทั้งหมดจะขึ้นอยู่กับความถนัดของการใช้งาน คือ มีความถนัดในการใช้งานสูงจะอยู่ทางด้านหน้าเพราะง่ายสะดวกในการจับ ทียบ และอุปกรณ์ที่มีความถนัดในการใช้งานต่ำก็จะอยู่ในส่วนอื่น เช่น ทางซ้ายมือหรือขวามือของผู้ขับขี่ มีส่วนที่นั่งสำหรับผู้พิการทางขาโดยเฉพาะ และมีพื้นที่สำหรับวางเท้าของผู้พิการทางขาเพื่อความปลอดภัย รูปทรงของตัวรถเป็นแบบปิดทั้งหมด โดยใช้ไฟเบอร์เป็นตัวถัง ใช้ล้อขนาด 10 นิ้ว เพื่อให้มีขนาดที่เหมาะสมกับผู้พิการทางขา โดยให้ล้อหลังมีสองล้อและล้อหน้าหนึ่งล้อ เพราะน้ำหนักส่วนใหญ่จะอยู่ที่ด้านหลัง ระบบและอุปกรณ์อื่น ๆ จะใช้แบบรถจักรยานยนต์โดยทั่วไป ซึ่งเป็นมาตรฐานที่มีอยู่ในเมืองไทย เช่น ระบบไฟฟ้า ระบบสคาร์ทไฟฟ้า (สคาร์ทด้วยมือ) สายเบรค ก้านเบรคมือ เรือนวัด-ความเร็ว โคมไฟ ไฟเลี้ยว ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2 ข้อเสนอแนะ

ในการวิจัย เพื่อการทำวิทยานิพนธ์ในเรื่อง รถจักรยานยนต์สามล้อขายปลีก กินแบ่งรัฐบาลสำหรับผู้พิการทางขา มีข้อกำหนดของการทำวิทยานิพนธ์ในเรื่องของเวลา ซึ่งมีผลทำให้ความสำเร็จของการวิจัยอยู่ในระดับหนึ่ง ไม่สมบูรณ์อย่างแท้จริง อีกทั้งในหัวข้อนี้เป็นผลิตภัณฑ์ชิ้นใหญ่ ซึ่งมีส่วนประกอบมากมาย และยังเป็นผลิตภัณฑ์ที่แคบเกินไปที่จะนำไปผลิตเป็นจำนวนมากในระบบอุตสาหกรรม เพราะกลุ่มผู้ใช้น้อยและเป็นกลุ่มคนที่สังคมจะต้องช่วยเหลือ ดังนั้น การวิจัยรวบรวมข้อมูลในส่วนนี้จึงเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่มีผลกระทบต่อความสำเร็จของการวิจัย ผู้ทำวิจัยจึงใคร่ขอเสนอแนะ ดังนี้

- รูปแบบของการผลิต และอุปกรณ์ที่จะนำมาผลิต รวมทั้งราคาต้นทุนการผลิต ควรจะให้มีการสอดคล้องกัน เพราะมีข้อบ่งชี้ในเรื่องของจำนวนและเกี่ยวพันถึงความต้องการของผู้ใช้ด้วย
- รายละเอียดของกลไกที่มีมากมายภายในตัวรถจักรยานยนต์สามล้อ ควรจะมีการแสดงการวิเคราะห์เปรียบเทียบ เพื่อเลือกนำมาใช้
- ส่วนเก็บอุปกรณ์อื่น ๆ ควรที่จะมีที่เก็บให้มิดชิดและสามารถเก็บหรือมีที่เก็บได้อย่างครบถ้วนตามความต้องการของผู้ใช้
- ควรจัดวางตำแหน่งของเครื่องยนต์ และการขับเคลื่อนของล้อ โดยการศึกษาผลข้างเคียงที่จะมากระทบต่อการใช้งานในระบบต่าง ๆ ก่อน แล้วจึงนำมาเลือกใช้

บรรณานุกรม

- ธิดิ ศิริคุณ. รถมิ่งเด็กพิการในโรงเรียนทุพพลภาพ. วิทยานิพนธ์ ระดับปริญญาตรี:
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์, พระจอมเกล้าลาดกระบัง, 2524.
- ประมวล ใจสะอาด. วัสดุช่าง. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: อักษรบัณฑิตการพิมพ์.
- พิชิต เสียมพิพัฒน์. ไพเบอร์กลาส. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: มิตรนราการพิมพ์, 2529
- พิชิต เสียมพิพัฒน์. พลาสติก. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพมหานคร: มิตรนราการพิมพ์, 2518
- มานพ สุดสงวน. ข้อมูลสัต์ส่วนบุคคลไทย. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2521.
- รวีวรรณ ชินะตระกูล, ดร. คู่มือการทำวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร:
ภาพพิมพ์, 2533.
- สาคร ศัณธ์โชติ. การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร:
ไอเดียนส์ไตร์, 2528.
- สินีนาด สมสาร. การออกแบบเครื่องเรือนสำหรับนักเรียนโรงเรียน เด็กพิการทุพพลภาพ.
วิทยานิพนธ์ ระดับปริญญาตรี: คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์, พระจอมเกล้าลาดกระบัง, 2529
- อร่าม เริงฤทธิ์. เครื่องยนต์เล็กและจักรยานยนต์. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร:
ศิลปสนองการพิมพ์, 2532.

ภาคผนวก

สายพาน (BELTS)

1. สายพานแบบ FLAT BELTS มีหน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า
2. สายพานแบบ V-BELTS มีหน้าตัดเป็นสี่เหลี่ยมคางหมู
3. สายพานแบบ ROPES มีหน้าตัดเป็นรูปวงกลม
4. สายพานแบบ TIMING BELTS มีหน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู

สายพานแต่ละชนิดจะมีลักษณะการใช้งานที่ต่างกัน วัสดุที่ใช้ทำสายพานจะต้องมีค่าความต้านแรงสูง (STRENGTH) สามารถบิดตัวได้ดี มีค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างผิวสัมผัสสูง วัสดุที่ใช้ทำสายพานมีอยู่ด้วยกันหลายอย่าง ดังต่อไปนี้

สายพานหนัง (OAK TANNED) เป็นสายพานที่ใช้งานมาก แต่ถ้าเป็นการใช้งานเป็นพิเศษ เช่น อยู่ในบรรยากาศที่มีความชื้นมีไอของสารเคมี หรือมีน้ำมันปนอยู่ด้วย ก็มักจะใช้สายพานแบบ CHROME LEATHER เพื่อให้สายพานมีอายุการใช้งานได้นานพอสมควร จึงมักใช้ค่าความเค้นในการออกแบบสายพานต่ำกว่าค่าความต้านแรงดึงสูงสุดของสายพานมาก โดยทั่วไปจะใช้ค่าความปลอดภัยประมาณ 10 ค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานของสายพานหนังจะมีค่าประมาณ 0.4 - 0.5 และความเร็วในการใช้งานของสายพานควรจะอยู่ในช่วง 1,000 - 2,000 เมตรต่อนาที

สายพานยาง (RUBBER BELTS) สายพานประเภทนี้จะมีฝ้ายหรือผ้าใบเป็นไส้อยู่ภายใน และมียางหุ้มอยู่ภายนอก ยางที่ใช้หุ้มจะเป็นยางที่อบด้วยกำมะถันในอุณหภูมิสูง เพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นและความต้านทาน สายพานยางเหมาะสำหรับใช้กับงานที่มีน้ำมันหรือแสงแดด เมื่อเปรียบเทียบกับสายพานหนังที่แล้วสายพานยางจะมีราคาถูกกว่ามาก แต่อายุการใช้งานสั้นกว่า สายพานทนต่อสภาพอากาศต่าง ๆ ได้ดีกว่าสายพานหนัง ค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานของสายพานจะมีค่าประมาณ 0.3 - 0.4 และสามารถรับแรงดึงได้ประมาณ

สายพานบาลลาตา (BALATA BELTS) เป็นสายพานคล้ายสายพานยาง แต่ไม่ได้ผ่านกรรมวิธีเชื่อมด้วยกำมะถัน ทนต่อการกระแทกและความชื้นได้ดี แต่ดูแลหมุมในการใช้งานไม่ควรเกิน 40 องศา สายพานชนิดนี้มีความต้านแรงมากกว่าสายพานยางประมาณ 25%

สายพานถัก (REXTILE BELTS) ทำจากผ้าหรือผ้าใบซ้อนกันเป็นชั้น ๆ แล้วยัดติดเข้าด้วยกัน จากนั้นแล้วจึงเคลือบด้วยน้ำมันลินซีด (LINSEED) เพื่อให้สายพานกันน้ำได้ มักใช้กับงานประเภทชั่วคราว

ลักษณะการส่งกำลังด้วยสายพานแบบต่าง ๆ

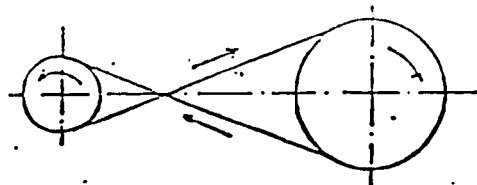
เนื่องจากคุณสมบัติในการอ่อนตัวของสายพาน จึงอาจจัดลักษณะการส่งกำลังของสายพานได้ต่าง ๆ กัน ดังนี้คือ .

1)



เมื่อต้องการขับเพลลาที่อยู่บนานกัน และต้องการให้เพลลาทั้งสองหมุนไปทิศทางเดียวกัน เรียกว่า โอเพนไดรฟ์ (OPEN DRIVE)

2)



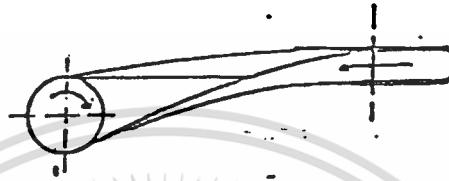
แต่ถ้าต้องการให้เพลลาทั้งสองหมุนสวนทางกัน ทำได้โดยวิธีที่เรียกว่า กรอสไดรฟ์

(CROSSED DRIVE) แต่ในการขับเคลื่อนลักษณะนี้จุดที่สายพานไขว้กันจะเป็นจุดที่ทำให้สายพาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ในงานวิชาการเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถูกกันเกิดการสึกหรอมาก ดังนั้น เพื่อเป็นการป้องกันไม่ให้สายพานสึกหรอมากเกินไป จึงควร
จะให้จุดศูนย์กลางของล้อสายพานไม่น้อยกว่า 20 เท่าของความกว้างสายพาน และทำงานที่
ความเร็วไม่เกิน 15 เมตร/วินาที

3)



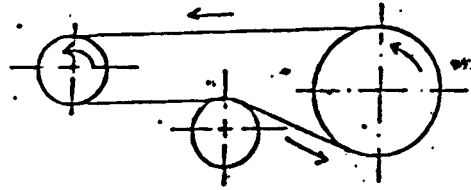
การขับเคลื่อนแบบควอเตอร์เทอนไดรฟ์ (QUARTERTUM DRIVE) ใช้เมื่อเพลา
ทั้งสองตั้งฉากกัน และเพื่อป้องกันไม่ให้สายพานหลุดออกจากล้อ ในขณะที่ใช้งานจึงต้องใช้ล้อ
สายพานที่กว้างเพียงพอ โดยทั่วไปมักจะต้องการกว้างมากกว่าความกว้างของสายพานไม่น้อย
กว่า 1.4 เท่าและก่อนใช้งานจะต้องทดสอบก่อนเสมอ

4)



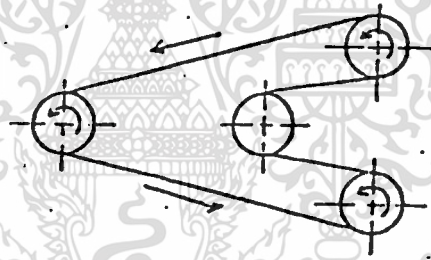
การขับเคลื่อนแบบมิวล์ไดรฟ์ (MULE DRIVE) ใช้เมื่อเพลาทั้งสองตั้งฉากกัน
แต่ไม่อาจจัดในลักษณะ ควอเตอร์เทอนไดรฟ์ได้ หรือ เมื่อต้องการให้หมุนกลับทิศทางได้

5)



เมื่อไม่สามารถใช้ขับในลักษณะโอเพ่นไดรฟ์ได้ เพราะส่วนโค้งสัมผัส (ARC OF CONTACT) บนล้อสายพานเล็กมีค่าน้อยเกินไป (เพราะอัตราทดสูง และล้อสายพานอยู่ใกล้มาก) หรือเมื่อไม่อาจทำให้สายพานตึงได้ด้วยวิธีอื่น ก็อาจทำได้โดยใช้ล้อช่วย เป็นการช่วยให้ล้อสัมผัสกับสายพานมากขึ้น ซึ่งเพิ่มกำลังที่ส่งได้ด้วย

6)



ส่วนการขับเคลื่อนแบบรีเวอร์สไดรฟ์ (REVEVSE DRIVE) ใช้เมื่อต้องการส่งกำลังไปยังเพลาหลาย ๆ อันพร้อมกัน

ลักษณะที่ใช้ ได้แก่ แบบที่ 1 หรือโอเพ่นไดรฟ์ ซึ่งจะใช้ในตำแหน่งระหว่างเพลาของมอเตอร์กับเพลาที่ต้องการทดสอบให้ช้าลง

วัตถุดิบที่เกี่ยวข้องกับการทำผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส

1. โพลีเอสเตอร์เรซิน (POLYESTER RESIN) เป็นพลาสติกเหลวที่นำมาใช้เป็นเนื้อผลิตภัณฑ์ที่นิยมมากที่สุด เนื่องจากราคาถูกกว่าอย่างอื่น และมีคุณสมบัติที่เหมาะสมจะนำมาใช้งาน เช่น มีความแข็งเป็นพิเศษ ง่ายต่อการนำมาใช้หล่อ ฯลฯ ศัพท์เทคนิคที่ถูกต้องเรียกว่า UNSATURATED POLYESTER RESIN เมื่ออยู่ในสภาพที่ยังใช้งานไม่ได้ (ยังเป็นวัตถุดิบอยู่) จะมีสภาพเป็นของเหลวข้นใส และเมื่อทำให้เกิดปฏิกิริยาทางเคมีแล้วจะเปลี่ยนสภาพเป็นพลาสติกแข็งใส เหลืองหรือแดง

โพลีเอสเตอร์เรซินมีหลายชนิดแล้วแต่การใช้งาน เช่น ใสทนความร้อนเป็นพิเศษ ทนกรดต่างเป็นพิเศษ และแบบธรรมดา ดังนั้น เมื่อจะซื้อให้บอกผู้ขายว่าจะนำไปใช้ทำอะไร ทำผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส ผลิตภัณฑ์พลาสติกหล่อ ผลิตภัณฑ์แก้วเทียมหรือทำกระดุม

2. โมโนสไตรีน (MONOSTYRENE) เป็นตัว MONOMER ซึ่งผสมอยู่ใน UNSATURATED POLYESTER โดยทั่ว ๆ ไปแล้วใช้ STYRENE ซึ่งสกัดจาก BENZOL และ ETHYLENE มาทำให้เหลว (SOLVENT) และขณะเดียวกันก็เป็นตัวทำให้เกิดปฏิกิริยาแบบที่เรียกว่า COPOLYMERISATION เกิดขึ้น เราจึงเรียกโมโนสไตรีนว่าเป็นตัวละลายที่เสริมปฏิกิริยา (ACTIVE SOLVENT)

3. ตัวทำปฏิกิริยา (CATALYST หรือ HARDENVER) ในการทำให้เกิดปฏิกิริยาเปลี่ยนสภาพจากพลาสติกเหลวเป็นพลาสติกแข็ง UNSATURATED POLYESTER RESIN นั้น จะต้องมีตัว ACTIVATOR หรือศัพท์ทางเทคนิคใช้คำว่า RADICAL เป็นตัวทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี โดยเปลี่ยนสภาพโมเลกุลของ UNSATURATED POLYESTER และ STYRENEMONOMER ในรูปของ COPOLYMERISATION ทำให้การเปลี่ยนรูปจากของเหลวเป็นของแข็งซึ่งในระหว่างเกิดปฏิกิริยาทางเคมีนั้น จะเกิดความร้อนสูงถึง 200 องศา แล้วแต่ชนิดและอัตราส่วนผสมของโพลีเอสเตอร์และตัวทำปฏิกิริยา โดยปกติแล้วใช้ ORGANIC PEROXIDE เป็นตัวทำปฏิกิริยา ซึ่งชนิดที่นิยมใช้ คือ MEKP หรือ METHYL ETHYL KETONE PEROXIDE และ CYCLONOX หรือ CYCLOHEXANONE PEROXIDE ซึ่งเป็นของเหลวใสไม่มีสี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ตัวเร่งปฏิกิริยา (ACCELERATOR หรือ PROMOTOR) ในการทำให้เกิดปฏิกิริยาทางเคมีโดยเปลี่ยนแปลงจากพลาสติกเหลวเป็นพลาสติกแข็งแรงของ UNSATURATED POLYESTER RESIN โดยใช้ตัวทำปฏิกิริยานั้น สามารถทำได้โดยใช้ความร้อนตามธรรมชาติ (20 - 30 C) แต่ในภาคปฏิบัติใช้ตัวเร่งปฏิกิริยามาช่วยปรับให้เกิดการแข็งตัวของพลาสติกเหลวเร็วขึ้น ฉะนั้น การใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาผสมกับตัวทำปฏิกิริยาซึ่งให้ความร้อนมาก เพราะจะเกิดโดยตรงจึงมีอันตรายมาก เพราะจะเกิดปฏิกิริยาซึ่งให้ความร้อนมาก เพราะจะเกิดปฏิกิริยาให้ความร้อนอย่างรุนแรงและฉับพลัน ทำให้เกิดเพลิงไหม้หรือเกิดระเบิดได้ ดังนั้น ในทางปฏิบัติเขาเอาตัวเร่งผสมเข้ากับโปลีสเตออร์เรซินก่อนและกวนให้เข้ากันดีและเมื่อจะเริ่มทำการหล่อ หรือ ใช้งานจึงผสมตัวทำปฏิกิริยาลงไปและกวนให้เข้ากัน ตัวเร่งปฏิกิริยาที่นิยมใช้กัน คือ COBALT ACCELERATOR ซึ่งอยู่ในรูปของเหลวสีม่วงก่อน ถ้ามีความเข้มข้นมากจะกลายเป็นสีม่วงแก่ โดยปกติแล้วจะมีส่วนที่เป็นโลหะ คือ โคบอลท์ อยู่ไม่เกิน 1%

5. ไยแก้ว (GLASS FIBER) เป็นตัวเพิ่มความแข็งแรงให้กับโปลีสเตออร์เรซินในทางรับแรง (MECHANICAL STRENGTH) โดยมีรูปเป็นเส้นยาว (CONTINUOUS STRAND) เส้นสั้น (CHOPPED STRAND) แบบรีดเป็นผืน (CLOTH) และแบบถักเป็นผืน (MAT) เส้นใยแก้วเหล่านี้จะต้องมีน้ำยาอาบผิว เช่น ชนิดที่เรียกว่า SILAN FINISH หรือ CHROME FINISH เป็นต้น และมีคุณสมบัติในการทำให้ปฏิกิริยาการแข็งตัวของโปลีสเตออร์เรซิน เกิดขึ้นเร็วหรือช้าแตกต่างกัน

6. เจลโค้ต (GEL COAT) คือส่วนที่ปิดผิวหน้าของผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสซึ่งสามารถผสมแม่สี (PIGMENTS) ให้สีต่าง ๆ ได้ ความสำคัญของเจลโค้ต นอกจากใช้เป็นผิวที่เรียบมันและมีสีสวยแล้วยังใช้เป็นเครื่องปกปิดไม่ให้เห็นรอยเส้นใย (FIBERGLASS TEXTURE) และฟองอากาศ (AIR BUBBLES) ในใยแก้วซึ่งยังลือออกมาหมด เนื่องจาก เจลโค้ตก็คือโปลีสเตออร์เรซินนั่นเอง แต่มีส่วนผสมพิเศษ หงโทไซบิต (TIXOTROPIC) หรือผงเขาทำให้มีลักษณะข้นและเหนียวกว่าโปลีสเตออร์เรซินธรรมดา มีคุณสมบัติในการเกาะยึดเข้ากับผิวของแม่แบบ (MOLD) เมื่อเวลาพ่นหรือทาบลง และจะไม่ไหลมากองอยู่ส่วนล่างของแม่แบบ ส่วนผสมสารเคมีต่าง ๆ ในการใช้งานนั้น ก็เป็นเช่นเดียวกับโปลีสเตออร์เรซิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ผงเบา (THIXOTOPIC POWDER) มีไว้สำหรับผสมกับโพลีเอสเตอร์เรซิน เพื่อให้เหนียวตัวหรือข้นขึ้น โดยที่ไม่ทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงทางด้านปฏิกิริยาเคมีใด ๆ กับโพลีเอสเตอร์เรซิน แต่จะดูดเอาตัวเร่งเข้าไปไว้ในตัวของมัน ทำให้เมื่อผสมโพลีเอสเตอร์เรซินเข้ากับตัวทำปฏิกิริยาแล้ว จะทำให้เกิดปฏิกิริยาช้าลง เพราะฉะนั้น เมื่อเวลาผสม เจลโค้ดกับตัวทำปฏิกิริยา จึงควรเพิ่มขนาดส่วนผสมตัวเร่งขึ้น

8. แม่สี (PIGMENTS) มีความสำคัญต่อการทำปฏิกิริยาของโพลีเอสเตอร์เรซิน เพราะสิ่งเหล่านี้ทำให้เกิดปฏิกิริยา (POLYMERISATION) โดยเร่งขึ้น (ACCELERATE) หรือช้าลง (DECELERATE) ได้

9. ตัวละลาย (SOVENT) ตามชื่อที่เรียกกันว่า ตัวละลาย หมายถึงสารซึ่งทำให้โพลีเอสเตอร์เรซินละลาย ซึ่งอาจจะหมายถึงล้างออกหรือทำให้เหลวก็ได้ สำหรับตัวละลายซึ่งมีคุณสมบัติทำลายหรือป้องกันการแข็งตัวของปฏิกิริยาของโพลีเอสเตอร์เรซิน คือ สารจำพวก แอลกอฮอล์ ทินเนอร์ เมทานอล อาซิโตน เมทิลีนคลอไรด์ คลอโรฟอร์ม คีโรล เอทิลีน ฯลฯ ตัวละลายที่นิยมใช้มากที่สุด คือ อาซิโตน (ACETONE) ส่วนตัวละลายซึ่งมีคุณสมบัติในการทำให้เหลวแต่ไม่ใช่เป็นตัวทำละลาย เช่น โมโนสไตร ดังได้กล่าวข้างต้นไปแล้ว

10. ตัวถอดแบบ (RELEASE ADHESION) เนื่องจากผิวที่เรียบของแม่แบบ และชิ้นส่วนทำให้เกิดแรงเกาะตัวหรือดูดผิว (SURFACE ADHESION) ที่สูงมากเพราะฉะนั้น การถอดแม่แบบจึงทำได้ยากมากและบางทีอาจจะทำไม่ได้เลย ดังนั้น เราจึงต้องใช้ถอดแบบทาแม่แบบเสียก่อนที่จะลงมือทำชิ้นงานไฟเบอร์กลาส ตัวถอดแบบนี้มีใช้ในลักษณะเป็นของเหลว ซึ่งทาบาง ๆ และจะระเหยไปกลายเป็นแผ่นฟิล์มบาง ๆ ซึ่งเมื่อถูกน้ำจะละลายทันที แต่ไม่ละลายใน SOVENT หรือโพลีเอสเตอร์เรซิน ตัวถอดแบบชนิดนี้ คือ POLYVINYL ALCOHOL (PVA) หรือ ACETYLCELLULOSE นอกจากนี้ตัวถอดแบบอีกชนิดหนึ่งยังใช้ในลักษณะเป็นซีตติ้ง ซึ่งใช้ทาบาง ๆ และจะต้องขัดผิวแม่แบบให้ขึ้นเงา จึงจะถอดแบบได้ง่ายขึ้น วัสดุอีกอย่างที่ใช้เป็นตัวถอดแบบได้ดี คือ แผ่นพลาสติกบางใส เช่น แผ่นไมลาร์ (MYLAR) หรือแผ่นใสจำพวกโพลีไวนิลฟลูออไรด์ (POLYVINYL FLUORIOE) หรือเซลโลเฟน (CELLULOPHANE) เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำเป็นสิ่งที่ควรระวังมากในการหล่อไฟเบอร์กลาส ไม่ว่าจะ เป็นโดยตรงหรือ โดยอ้อม โดยตรงเป็นต้นว่า ผคนคริ้วใส่ภาชนะที่กำลังทำการหล่อไฟเบอร์กลาส ทางอ้อม คือ เมื่อเวลาผนตกอากาศจะมีความชื้นสูง การที่มีน้ำแม่แต่จำนวนเพียงหนึ่งในร้อยเข้าไปปนอยู่ในโพลีเอสเตอร์เรซิน ในขณะที่กำลังทำปฏิกิริยา จะทำให้เวลาในการแข็งตัวและแห้งสนิทหมดปฏิกิริยา (GEL TIME AND CURING TIME) ของส่วนผสมผิดไปหลายเท่าตัว แม้แต่อากาศที่ชื้นก็ทำให้เวลาแข็งตัวผิดไปได้เช่นกัน ฉะนั้น เมื่อเวลาผนตกจะต้องเพิ่มอัตราส่วนตัว เร่งและตัวทำปฏิกิริยาให้มากขึ้น



ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ.....นายปอ ซึ่งสัมปทาน

เกิดวันที่.....26 เมษายน 2507

รหัสประจำตัว.....33323009

เข้ารับการศึกษามี.....2533

ก่อนที่จะได้เข้ารับการศึกษานี้ ข้าพเจ้าได้เคยผ่านการศึกษาใน
ระดับต่าง ๆ ดังนี้

ระดับประถมศึกษา 1-7 โรงเรียนเทศบาล 2 อ.เมือง จ.นครราชสีมา

ระดับมัธยมศึกษา 1-3 โรงเรียนราชสีมวิทยาลัย อ.เมือง
จ.นครราชสีมา

ระดับประโยควิชาชีพ 1-3 วิทยาลัยเทคโนโลยี ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
(ราชมงคล) อ.เมือง จ.นครราชสีมา

ระดับประโยควิชาชีพชั้นสูง 1-2 วิทยาลัยเทคโนโลยี ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
(ราชมงคล) อ.เมือง จ.นครราชสีมา

ในปี พ.ศ. 2533 ได้เข้ารับการศึกษานี้ในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง และจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2534

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้