

วิทยานิพนธ์ทางการออกแบบ  
โครงการออกแบบรถโรงเรียนสำหรับโรงเรียนมัธยมในกรุงเทพมหานคร  
(School Bus for Secondary School in Bangkok)



วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาดตามหลักสูตร  
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต  
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2539 - 2540

เลขที่.....  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
เลขทะเบียน.....28654.....  
ไม่มีการคัดลอกหรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้  
วัน, เดือน, ปี..... 8 ต.ค. 2540

## สารบัญ

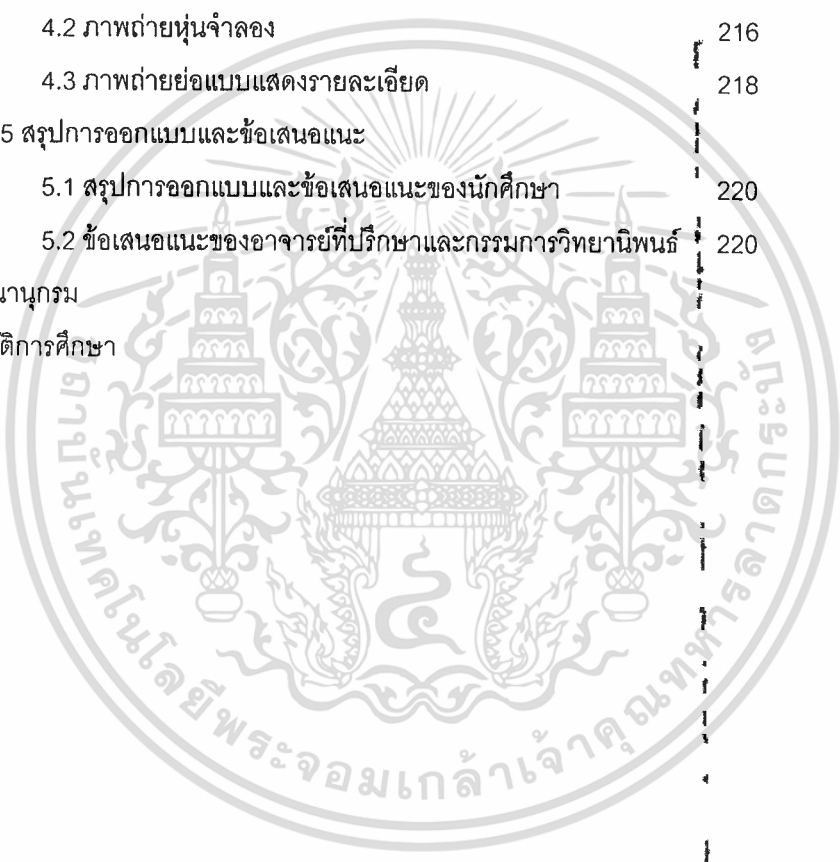
บทคัดย่อ	ก	
คำนำ	ข	
กิตติกรรมประกาศ	ง	
อนุมติผล	จ	
รายการภาพประกอบ	ฉ	
รายการตารางประกอบ	ญ	
บทที่ 1 บทนำ		
บทนำ	1	
ความเป็นไปได้ของโครงการ	2	
ปัญหาและแนวทางแก้ปัญหา	3	
ขอบเขตของโครงการ	6	
แนวทางการศึกษาวิจัย	7	
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	7	
ข้ออ้างอิง	7	
บทที่ 2 ข้อมูล วิเคราะห์ และสรุปผลการวิเคราะห์		
2.1 ข้อมูลของผลิตภัณฑ์เดิม	8	
2.1.1 รูปแบบ , ขนาดสัดส่วน , ระบบต่าง ๆ ของรถตู้, วิเคราะห์และสรุปผล	9	
2.1.2 รูปแบบ , ขนาดสัดส่วน , ระบบต่าง ๆ ของรถตู้ขนาดเล็ก, วิเคราะห์และสรุปผล	17	
2.1.3 รูปแบบ , ขนาดสัดส่วน , ระบบต่าง ๆ ของรถตู้ขนาดใหญ่, วิเคราะห์และสรุปผล	28	
2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับหน้าที่ ประโยชน์ใช้สอยและพฤติกรรมผู้บริโภค	38	
2.2.1 ขนาดสัดส่วนของผู้บริโภค วิเคราะห์และสรุปผล	38	
2.2.2 พฤติกรรมของผู้บริโภค วิเคราะห์และสรุปผล	45	
2.2.3 อุปกรณ์ทางด้านความปลอดภัยสำหรับผู้บริโภค วิเคราะห์และสรุปผล	56	
2.2.4 ข้อมูลทางด้านการบริหารรถโรงเรียนและจำนวนผู้ใช้บริการรถโรงเรียนต่อคัน วิเคราะห์และสรุปผล	64	
2.2.5 ข้อมูลทางด้านสัมภาระและการจัดเก็บสัมภาระ วิเคราะห์และสรุปผล	89	
2.2.6 ข้อมูลทางด้านพื้นที่ใช้สอย ภายในรถ สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการจัดพื้นที่ภายในรถ วิเคราะห์และสรุปผล	98	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.7	การเลือก Chassis รถ	113
	วิเคราะห์และสรุปผล	
2.2.8	ข้อมูลด้านกฎระเบียบรถโรงเรียนจากระบบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยการควบคุมดูแลการใช้รถโรงเรียน พ.ศ 2536	123
2.3	สภาพแวดล้อมของสถานที่	127
2.3.1	ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพพื้นที่ผิวการจราจร	127
	วิเคราะห์และสรุปผล	
2.3.2	เส้นทางการเดินรถ และสภาพเส้นทางการเดินรถ	130
	วิเคราะห์และสรุปผล	
2.3.3	สภาพดินฟ้าอากาศที่มีผลต่อโครงการ	134
	วิเคราะห์และสรุปผล	
2.4	ลักษณะทางโครงสร้าง	136
	วิเคราะห์และสรุปผล	
2.4.1	ลักษณะโครงสร้างของรถโดยสาร	136
	วิเคราะห์และสรุปผล	
2.4.2	โครงสร้างเบาะที่นั่งรถ	153
	วิเคราะห์และสรุปผล	
2.5	ข้อมูลทางด้านวัสดุที่นำมาพิจารณาในการทำส่วนต่าง ๆ ของรถ	163
2.5.1	วัสดุทำโครงสร้างของรถ	163
	วิเคราะห์และสรุปผล	
2.5.2	วัสดุส่วนหุ้มภายในและภายนอก	164
	วิเคราะห์และสรุปผล	
2.6	ข้อมูลทางด้านระบบต่าง ๆ ภายในรถ	176
2.6.1	ระบบระบายอากาศ	176
	วิเคราะห์และสรุปผล	
2.6.2	ระบบป้องกันความร้อนและแสงแดดจากภายนอก	183
	วิเคราะห์และสรุปผล	
2.6.3	ระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ	184
	วิเคราะห์และสรุปผล	
2.6.4	ระบบประตู	187
	วิเคราะห์และสรุปผล	
2.6.5	ระบบหน้าต่าง	188
	วิเคราะห์และสรุปผล	
2.6.6	ระบบไฟสัญญาณจราจร	190
	วิเคราะห์และสรุปผล	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.7 ระบบเครื่องยนต์	193
วิเคราะห์และสรุปผล	
บทที่ 3 การพัฒนาและการออกแบบ	
3.1 สรุปผลค้นคว้าและออกแบบ	195
3.2 การทำแบบร่าง	196
- การวิเคราะห์สถิติผู้รับใช้บริการรถโรงเรียนในระดับมัธยม	
- การวิเคราะห์ข้อมูล	
3.3 ข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการวิทยานิพนธ์	206
บทที่ 4 การเสนอผลงานการออกแบบ	
4.1 PRESENTATION BOARD	207
4.2 ภาพถ่ายหุ่นจำลอง	216
4.3 ภาพถ่ายย่อแบบแสดงรายละเอียด	218
บทที่ 5 สรุปการออกแบบและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปการออกแบบและข้อเสนอแนะของนักศึกษา	220
5.2 ข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและกรรมการวิทยานิพนธ์	220
บรรณานุกรม	
ประวัติการศึกษา	



## รายการภาพประกอบภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1.1.1 ภาพรูปแบบภายนอกของรถตู้ที่นำมาใช้เป็นรถ โรงเรียนในปัจจุบัน	9
2.1.1.2 ภาพขนาดสัดส่วนของรถตู้ที่ใช้เป็นรถ โรงเรียนในปัจจุบัน	10
2.1.1.3 ภาพการจัดวางที่นั่งภายในรถตู้ที่นำมาทำเป็นรถ โรงเรียน	10
2.1.1.4 ภาพระบบประตู-หน้าต่าง ใช้กับประตูด้านหน้าทั้งสองข้าง	14
2.1.1.5 ภาพระบบประตู-หน้าต่าง ใช้กับประตูทางขึ้นลงตอนกลางของรถ เพื่อเข้าสู่ห้องผู้โดยสาร	14
2.1.1.6 ภาพระบบประตู-หน้าต่าง ใช้กับประตูด้านหลังรถ โดยใช้ระบบโร้คค็อพ เข้ามาช่วย	14
2.1.1.7 ภาพประกอบระบบบานเลื่อนหน้าต่างในรถตู้	15
2.1.1.8 ภาพประกอบระบบการเก็บสัมภาระของรถตู้	15
2.1.2.1 ภาพรูปแบบภายนอกของรถบัสขนาดเล็กที่นำมาใช้เป็นรถ โรงเรียนในปัจจุบัน	17
2.1.2.2 ภาพขนาดสัดส่วนของรถบัสขนาดเล็กที่ใช้เป็นรถ โรงเรียนในปัจจุบัน	18
2.1.2.3 ระบบเครื่องปรับอากาศบนรถบัสขนาดเล็ก	21
2.1.2.4 ภาพประกอบบานหน้าต่าง ลักษณะแบบบานเลื่อนและแบบติดตั้งกับกระจกตายตัว	22
2.1.2.5 ภาพประกอบลักษณะประตูบานเปิดออกด้านนอกของรถบัสขนาดเล็ก	23
2.1.2.6 ภาพประกอบประตูบานเฟี้ยม	24
2.1.2.7 ภาพประกอบระบบไฟภายนอกรถ ทั้งด้านหน้า-หลัง	25
2.1.3.1 ภาพรูปแบบของรถบัสขนาดใหญ่ที่นำมาทำเป็นรถ โรงเรียนในปัจจุบัน	28
2.1.3.2 ภาพขนาดสัดส่วนของรถบัสขนาดใหญ่	29
2.1.3.3 ภาพการจัดวางที่นั่งของรถบัสขนาดใหญ่	30
2.1.3.4 ภาพแสดงการติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน	32
2.1.3.5 ภาพประกอบการวางระบบเครื่องปรับอากาศด้านหลังของรถบัสขนาดใหญ่	33
2.1.3.6 ภาพการวางท่อแอร์ ไปตามจุดที่นั่งของรถ โรงเรียน กทม.	33
2.1.3.7 ภาพประกอบลักษณะบานเฟี้ยม ขึ้น - ลง ของรถบัสขนาดใหญ่	34
2.1.3.8 ภาพประกอบลักษณะประตูบานเปิดออกด้านนอก ด้านคนขับและประตูฉุกเฉิน	34
2.1.3.9 ภาพแสดงบานหน้าต่างแบบปิดตายของรถบัสขนาดใหญ่	35
2.1.3.10 ภาพประกอบของรถบัสขนาดใหญ่ที่ใช้ พัดลมและใช้บานหน้าต่างแบบเลื่อนขึ้น-ลง	35
2.1.3.11 ระบบต่าง ๆ ภายในรถบัสขนาดใหญ่	36
2.1.3.12 การติดตั้งไฟกระพริบภายนอก	36
2.2.3.1 แสดงราวกันกระแทกขณะใช้งาน	57
2.2.3.2 แสดงอุปกรณ์นิรภัยฉุกเฉินขณะเกิดการกระแทก ของผู้โดยสารและคนขับรถ	57
2.2.3.3 เข็มขัดนิรภัยสะโทก	60
2.2.3.4 ดุ้ยที่ใช้ยึดในรถนักเรียน	61
2.2.3.5 กล่องขาที่ใช้เก็บในรถนักเรียน	61
2.2.3.6 เครื่องมือดับเพลิง	62
2.2.3.7 ชะแสง	62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รายการภาพประกอบ

2.2.4.1 ระบบการบริหารรถโรงเรียนของโรงเรียนบดินทร์เคหา	65
2.2.4.2 การจัดการเพื่อใช้ในการบริการของโรงเรียนบดินทร์เคหา	66
2.2.4.3 แสดงเส้นทางรถโดยสารต่าง ๆ ในแต่ละสายในการรับ-ส่งนักเรียนร.บ.บดินทร์เคหา	67
2.2.4.4 ระบบการบริหารรถโรงเรียนของโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ(ต.อ.พ.)	69
2.2.4.5 การจัดการเพื่อใช้ในการบริการของโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ (ต.อ.พ.)	70
2.2.4.6 การจัดการบริการตามเส้นทางของรถโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ(ต.อ.พ.)	71
2.2.4.7 การจัดการเพื่อใช้ในการบริการของโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า	72
2.2.4.8 ระบบการบริหารรถโรงเรียนของโรงเรียนเทพศิรินทร์	74
2.2.4.9 การจัดการเพื่อใช้ในการบริการของโรงเรียนเทพศิรินทร์ร่วมเกล้า	75
2.2.4.10 ระบบการบริหารรถโรงเรียนของโรงเรียนเซนต์คาเบรียล	77
2.2.4.11 ระบบการบริหารรถโรงเรียนของโรงเรียนอุมศึกษา	78
2.2.4.12 วิธีการจัดบริการรถโรงเรียนที่มีอยู่ในปัจจุบัน	79
2.2.4.13 การจัดการบริการเช่ารถโรงเรียนของบริษัทมนตรีทรานสปอร์ต	80
2.2.4.14 การจัดการบริการเช่ารถโรงเรียนของบริษัทเทพนคร	81
2.2.4.15 การจัดการบริการเช่ารถโรงเรียนของบริษัทร่วมพัฒนา	82
2.2.4.16 โครงการนำร่องรถโรงเรียนของรัฐบาล	82
2.2.5.1 ลักษณะการนำสัมภาระมาเรียนในวันที่มีการเรียนในวิชาเสริมทักษะและกิจกรรมพิเศษ	90
2.2.5.2 รูปแสดงกระเป๋านักเรียนสีคามีหูหัว	91
2.2.5.3 รูปแสดงเป้สะพายของโรงเรียน	91
2.2.5.4 รูปแสดงกระเป๋าสะพาย	91
2.2.5.5 รูปแสดงสัมภาระ ไม้แบดมินตัน	92
2.2.5.6 รูปแสดงสัมภาระ ไม้ปิงปอง	92
2.2.5.7 รูปแสดงสัมภาระ ไม้เทนนิส	92
2.2.5.8 รูปแสดงกระเป๋าหัวใส่สัมภาระ	93
2.2.5.9 รูปแสดงกระเป๋าสะพาย	93
2.2.5.10 รูปแสดงกระเป๋าถือ	93
2.2.5.11 รูปแสดงแท้มเอกสาร	94
2.2.5.12 รูปแสดงขนาดกระเป๋าสะพายผู้หญิง	94
2.2.5.13 รูปแสดงขนาดของตะกร้าหัวสัมภาระของครูประจำรถ	94
2.2.5.14 แสดงการจัดเก็บสัมภาระบนตัก	95
2.2.5.15 การจัดเก็บสัมภาระบนชั้นเก็บ	95
2.2.5.16 การจัดวางสัมภาระทั้งหมดไว้ด้านหน้า-บนพื้น	96
2.2.5.17 จัดวางสัมภาระไว้ด้านหน้าขาดอนใต้ของเบาะที่นั่ง	96
2.2.5.18 จัดวางกระเป๋าบนตัก	96
2.2.5.19 จัดวางสัมภาระไว้ด้านบนเหนือศีรษะ	96

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการภาพประกอบ

2.2.6.1	ภาพตำแหน่งประตูทางขึ้น-ลง บริเวณคอนหน้าของรถ	100
2.2.6.2	ภาพตำแหน่งประตูทางขึ้น-ลง บริเวณคอนกลางของรถ(หลังล้อรถด้านหน้า)	100
2.2.6.3	ภาพตำแหน่งประตูทางขึ้น-ลง บริเวณคอนกลางของรถ	101
2.2.6.4	แบบประตูทางขึ้น-ลงแบบแยกอยู่คอนหน้าสุดและท้ายสุดของรถ	101
2.2.6.5	แบบประตูทางขึ้น-ลงแบบแยกอยู่บริเวณหลังล้อหน้าและล้อหลัง	102
2.2.6.6	แบบประตูทางขึ้น-ลงแบบติดกัน 2 ประตูบริเวณคอนกลางของรถ	102
2.2.6.7	แบบประตูฉุกเฉิน บริเวณคอนกลางรถเอียงไปด้านหน้า	104
2.2.6.8	แบบประตูฉุกเฉินบริเวณคอนกลาง เอียงไปด้านหลัง	104
2.2.6.9	แบบประตูฉุกเฉินบริเวณท้ายรถ	105
2.2.6.10	วิเคราะห์การจัดพื้นที่ภายในรถ แบบ 2 แถวชิดข้าง	106
2.2.6.11	วิเคราะห์การจัดพื้นที่ภายในรถ ด้านขวาจัดที่นั่งแบบ 3 ที่นั่ง	107
2.2.6.12	วิเคราะห์การจัดพื้นที่ภายในรถ ด้านขวา-ซ้าย จัดแบบ 2 ที่นั่งเรียงกัน	108
2.2.6.13	วิเคราะห์การจัดพื้นที่ภายในรถ จัดเป็นกลุ่มที่นั่งหันหน้าเข้าหากันทั้ง 2 ข้าง	109
2.2.6.14	วิเคราะห์การจัดพื้นที่ภายในรถ ด้านขวาจัดในแนวที่นั่งเรียง 1 ด้านซ้ายจัดแบบ 3 ที่นั่ง	110
2.3.1.1	แสดงถึงขนาดลักษณะของถนนเอก	127
2.3.1.2	แสดงถึงขนาดและลักษณะของถนนโท	127
2.3.1.3	แสดงถึงขนาด และลักษณะของถนนย่อย	128
2.3.1.4	แสดงถึงขนาด และลักษณะของถนนปลายตัน	128
2.3.1.5	แผนภูมิแสดงค่าความต้านทานการลื่นไถลของผิวถนนแบบคอนกรีต เปรียบเทียบกับผิว	129
ASPHALTIC CONCRETE		
2.3.3.1	แสดงถึงทิศทางของแสงแดดที่กระทำต่อรถและอุณหภูมิที่เกิดขึ้น	134
2.4.1	รูปแสดงลักษณะของตัวถังแบบ MONOCOQUE	136
2.4.2	ภาพแสดงตัวถังรถแบบ CHASIS	137
2.5.8	รูปแสดงกรรมวิธีการทำแผงด้านข้างและหลังคา	168
2.5.9	รูปแสดงกรรมวิธีการทำด้านหน้าและด้านหลัง	168
2.5.10	รูปแสดงกรรมวิธีการทำแผงด้านข้าง	169
2.5.11	รูปแสดงกรรมวิธีการทำเพดาน	169
3.1	รูปวิเคราะห์สถิติผู้ใช้บริการรถ โรงเรียนในระดับมัธยม	196
3.2	รูปวิเคราะห์ข้อมูลการจัดพื้นที่ใช้สอยภายในรถ	196
3.3	รูปวิเคราะห์อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยและการติดตั้งโคมไฟด้านบน	197
3.4	ข้อมูลพระราชบัญญัติการขนส่งทางบกเรื่องรถ โรงเรียน	197
3.5	แสดงลักษณะของโครงสร้างรถขนาด 6 ล้อ	198
3.6	แสดงแบบของ CHASIS รถซึ่งนำมาเป็น CHASIS ของรถ โรงเรียน	198
3.7	ภาพเส้นทางการเดินรถของรถ โรงเรียน	199
3.8	วิเคราะห์พฤติกรรมของผู้บริโภค	199

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รายการภาพประกอบ

3.9 แสดงขนาดสัดส่วนในขณะนั่งของผู้บริโภค	200
3.10 ข้อมูลโรงเรียนที่นำมาศึกษาวิจัย	200
3.11 สรุปผลการวิเคราะห์	201
3.12 แสดงแบบรายละเอียดต่าง ๆ ในการออกแบบ	201
3.13 การออกแบบภายในรถและ FUNCTION ของเก้าอี้	202
3.14 การ SKETCH แบบเก้าอี้	202
3.15 รูปแบบเก้าอี้นั่งของนักเรียนพร้อมกับที่เก็บสัมภาระของนักเรียน	203
3.16 แสดงแบบ SKETCH ตัวรูป FORM ของรถ	203
3.17 การพัฒนาแบบจากภาพ SKETCH	204
3.18 รูปด้าน (MULTI VIEW)	204
3.19 ภายถ่ายหุ่นจำลองขนาดสัดส่วน 1:20	205
4.1 ภาพ SKETCH รูปแบบภายนอกของรถ	207
4.2 ภาพ SKETCH รูปแบบภายนอกของรถ	207
4.3 ภาพ SKETCH รูปแบบภายนอกของรถ	208
4.4 ภาพ SKETCH รูปแบบภายนอกของรถ	208
4.5 ภาพการพัฒนาแบบของรถภายนอก	209
4.6 ภาพแสดงรายละเอียดแผง TV , VDO และไฟกระพริบหน้ารถ	209
4.7 ภาพ SKETCH เก้าอี้นั่งนักเรียน	210
4.8 แสดงแบบ FIX IDEA ของเก้าอี้นั่งนักเรียน	210
4.9 ภาพ FIX IDEA ของ Partition พร้อมทั้งเก็บสัมภาระ	211
4.10 ภาพแสดงภาพด้านยาวของรถ	211
4.11 ภาพแสดงด้านข้างซ้าย-ขวา (SIDE VIEW)	212
4.12 ภาพแสดง FRONT VIEW และ BACK VIEW ของรถ	212
4.13 ภาพแสดง TOP VIEW และ PLAN	213
4.14 ภาพ PERSPECTIVE ของรถก่อนที่จะลง GRAPHIC ภายนอกตัวรถ	213
4.15 ภาพ SKETCH GRAPHIC ด้านข้างรถ	214
4.16 ภาพ PERSPECTIVE ของรถพร้อม GRAPHIC ภายนอก	214
4.17 ภาพแสดงการตกแต่งภายในของรถ (INTERIOR)	215
4.18 ภาพแสดงการประกอบ.(ASSEMBLY) ของรถ	215
4.19 ภาพแสดงโครงสร้าง CHASIS และโครงลวด (WIRRED FRAME) SCALE 1:20	216
4.20 ภาพแสดงต้นแบบจำลองขนาด SCALE 1:10	216
4.21 ภาพหุ่นจำลอง (MODEL) เพื่อแสดงแบบด้านหลัง	217
4.22 ภาพหุ่นจำลองแสดงแบบด้านข้างของรถ	217
4.23 ภาพแสดงการถอดหลังคาของหุ่นจำลองเพื่อแสดงภายในรถ	218

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รายการตารางประกอบ

ตารางที่	หน้า
2.2.4.1 ตารางการใช้รถในการเดินทางในแต่ละเส้นทางของร.ร.บดินทรเดชา (บ.ค.)	67
2.2.4.2 ตารางแสดงเส้นทางเดินกับจำนวนรถที่ใช้ของโรงเรียนสตรีวิทยา 1	68
2.2.4.3 ตารางการใช้รถในการเดินทางแต่ละเส้นทาง	71
2.2.4.4 ตารางการใช้รถในการเดินทางแต่ละเส้นทาง	73
2.2.4.5 ตารางแสดงเส้นทางกับจำนวนรถที่ใช้ของ โรงเรียนเทพศิรินทร์	74
2.2.4.6 ตารางการใช้รถในการเดินทางในแต่ละเส้นทาง	76
2.2.4.7 ลักษณะเส้นทางการจัดดำเนินการ	77
2.2.4.8 ตารางแสดงเส้นทางเดินกับจำนวนรถที่ใช้ของ โรงเรียนอุคมศึกษา (ระดับมัธยม)78	78
2.2.4.10 อัตราค่าโดยสารของรถโรงเรียนของบริษัทเทพนคร เป็นผู้จัด	81
2.2.4.11 อัตราค่าโดยสาร	82
2.2.4.12 ตารางวิเคราะห์ข้อดี - ข้อเสีย ของการจัดบริการรถ โรงเรียนแบบจัดเช่ารถของ บริษัทเอกชน	83
2.2.4.13 ตารางวิเคราะห์ข้อดี - ข้อเสีย ของการจัดบริการรถ โรงเรียนใน โครงการนำร่อง84 ของรัฐบาล	84
2.2.4.14 วิเคราะห์จำนวนที่นั่งของรถที่จะใช้ในโครงการ	85
2.5-1 การ วิเคราะห์ข้อดี - ข้อเสียของวัสดุทำโครงสร้างของรถ	163
2.5-2 การวิเคราะห์ข้อดี - ข้อเสีย วัสดุส่วนหุ้มภายนอก	164
2.5-3 การวิเคราะห์ข้อดี - ข้อเสียของวัสดุส่วนหุ้มภายใน	165
2.5-4 ตารางการเปรียบเทียบการใช้วัสดุทำด้านหน้าด้านหลังรถ	168
2.5-5 ตารางการเปรียบเทียบการใช้วัสดุทำพื้นรถ	170
2.5-6 ตารางการเปรียบเทียบการใช้วัสดุทำโครงสร้างเก้าอี้	172
2.5-6 วิเคราะห์วัสดุส่วนเบาะนั่งและพนักพิง	173
2.5-7 วิเคราะห์วัสดุส่วนหุ้มเบาะ	174
2.5-8 วิเคราะห์ข้อดี - ข้อเสียวัสดุส่วนปูพื้น	175

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์ โครงการออกแบบรถโรงเรียนสำหรับโรงเรียนมัธยมต้นในกรุงเทพมหานคร

SCHOOL BUS FOR SECONDARY SCHOOL IN BANGKOK

นักศึกษา นายชัยพฤกษ์ ผิวเรืองนนท์ รหัส 34203008

ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2539-2540

### บทคัดย่อ

การดำเนินชีวิตของคนในกรุงเทพมหานครต้องเผชิญกับอุปสรรคปัญหาการเดินทางไม่ว่ากลุ่มคนใดก็ตาม การจราจรที่ติดขัดและมลภาวะที่เกิดจากการใช้ยานพาหนะ ซึ่งมีอยู่มากมาย ทั้งทั้งท้องถนนจนเป็นสาเหตุทำให้เกิดปัญหาอีกมากมาย กลุ่มคนที่สำคัญที่สุดอีกกลุ่มหนึ่งคือนักเรียน นักศึกษา ซึ่งเป็นวัยเรียนที่ต้องการสุขภาพจิต , ร่างกายที่ดี เพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงสุดในการดำเนินชีวิต และดำเนินกิจกรรมในแต่ละวันเป็นอย่างดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเรียนหนังสือ ซึ่งเป็นเรื่องสำคัญที่สุดเรื่องหนึ่ง ในช่วงชีวิตของการเป็นนักเรียนครอบครัวที่มีฐานะทางการเงินที่ดีมักจะส่งลูกของตนตอนเช้าเรียนในโรงเรียนมัธยมที่มีชื่อเสียง เพื่อคาดหวังว่าบุตรหลานที่เข้าไปจะได้รับการอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในการเรียน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดแก่บุตรหลานในการศึกษา แต่ก็ยังเผชิญกับสภาพการเดินทางบนท้องถนนในทุกวันอีกทั้งเวลาที่เร่งรัดของผู้ปกครองที่มีเวลาจำกัดในการขับรถเพื่อส่งบุตรหลานของตนที่โรงเรียน ซึ่งก่อให้เกิดการจราจรที่ติดขัดขึ้นไปอีก โดยเฉพาะบริเวณพื้นที่ที่มีโรงเรียนเอกชนไปตั้งอยู่ องค์การหน่วยงานภาครัฐและเอกชนได้ตระหนักและเห็นความสำคัญของคุณภาพชีวิตของนักเรียนและได้พยายามหาหนทางยื่นมือเข้ามาช่วยแก้ปัญหาการเดินทางและก่อให้เกิดระเบียบเรียบร้อยมากที่สุด จึงเป็นสาเหตุและแรงจูงใจที่สำคัญในการวางจุดมุ่งหมายในการออกแบบโครงการรถนักเรียนสำหรับโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาและแนวทางแก้ปัญหา

ปัญหา	แนวทางการแก้ปัญหา
1.ปัญหาการลงรถที่อาจเกิดได้บ่อยเช่น ประตูหนีบเมื่อนักเรียนลงไปรอบบริเวณบันได	1.ออกแบบให้มีส่วนกันยื่นรอบโดยที่ให้นั่งอาจารย์ คุมรถอยู่บริเวณใกล้กัน
2.ปัญหาที่ นั่งของอาจารย์คุมรถที่ไม่สามารถ มองเห็นนักเรียนทั้งรถได้	2.จัดที่นั่งอาจารย์คุมรถโดยสามารถมองเห็นได้ ทัวทั้ง คัน
3.ปัญหาพื้นบริเวณบันไดทางลงลิ้นในเวลา ฝนตกซึ่งจะเป็นอันตรายต่อการขึ้น-ลงรถของ เด็ก	3.ออกแบบให้มีวัสดุผิวเป็นพื้นยางเพื่อป้องกันการ ลื่นในขณะขึ้น-ลงรถ
4.ปัญหาบริเวณคนขับรถมักจะได้รับกรรบกวน จากเด็กซึ่งเป็นสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุได้	4.มีส่วนกันระหว่างบริเวณคนขับรถกับส่วนของ ที่นั่งนักเรียน
5.ปัญหาเหลี่ยมมุมคนในส่วนต่าง ๆ ของตัวรถ ทำให้บาดเจ็บ หรือก่อให้เกิดอันตรายได้ง่าย	5.มีการลบเหลี่ยมมุมในส่วนของผู้คนและใช้วัสดุ หุ้มเอาไว้
6.ปัญหาในขณะที่เดินระหว่างที่รถยังเคลื่อนที่นั้น อาจมีอันตรายต่อนักเรียนได้ สำหรับคนที่ตัวเล็ก และจับราวด้านบนไม่ถึง	6.ออกแบบที่จับบริเวณด้านบนของเบาะเพื่อช่วยใน การยึดและทรงตัวระหว่างการเดินจากที่นั่งในขณะที่ ที่รถวิ่งอยู่
7.ปัญหาการลื่นเนื่องจากสภาพผิวของพื้นรถ ก่อให้เกิดอันตรายได้	7.ออกแบบโดยจัดให้มีพื้นที่ปูด้วยฝ้ายางลดการลื่น ได้
8.ปัญหาเรื่องความปลอดภัยในกรณีเกิดอุบัติเหตุ กระทันหัน	8.ออกแบบให้มีเข็มขัดนิรภัยเพื่อยึดผู้โดยสารไว้กับที่ นั่ง
9.ปัญหาเมื่อนักเรียนที่อยู่บนรถไม่สบายและต้อง การการปฐมพยาบาลในช่วงแรก	9.ออกแบบให้มีตู้ยา สำหรับการปฐมพยาบาลในช่วง แรกบนรถด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ต่อ)

10.ปัญหาการเก็บกระเป๋านักเรียนและสัมภาระให้เป็นระเบียบเรียบร้อย	10.ออกแบบให้มีส่วนในการเก็บกระเป๋านักเรียนและสัมภาระบริเวณหลังเบาะ
11.ปัญหาการสื่อสารและการให้ข้อมูลและความเป็นที่ปรึกษาแก่นักเรียนในรกรวมถึงการสื่อสารจากที่บ้าน ซึ่งต้องการการติดต่อในเวลาที่เป็น	11.ออกแบบให้มีบริเวณติดตั้ง TV และเครื่องเสียง ไมโครโฟน รวมถึงโทรศัพท์เคลื่อนที่ในรถโรงเรียน เพื่ออำนวยความสะดวกแก่นักเรียน

### แนวทางการศึกษาวิจัย

- 1) ศึกษาข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง ข้อดี - ข้อเสีย
- 2) ศึกษาลักษณะพฤติกรรมของผู้ใช้ขณะใช้งาน
- 3) ศึกษาข้อมูลทางด้านลักษณะเครื่องยนต์ คัสซี ที่จะนำมาใช้
- 4) ศึกษาลักษณะอุปกรณ์เสริมในรถ ข้อดี และข้อบกพร่อง
- 5) ศึกษาอายุ เพศ ของผู้ใช้เพื่อออกแบบสีและลวดลายต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์
- 6) ศึกษากฎ และข้อบังคับต่าง ๆ ของกระทรวงศึกษาธิการเรื่องรถโรงเรียนเพื่อนำไปออกแบบรถและส่วนประกอบต่าง ๆ
- 7) ศึกษาการผลิตและการเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมกับการใช้งาน
- 8) ศึกษาการทำความสะดวกภายในรถและส่วนต่าง ๆ
- 9) ศึกษาความต้องการของผู้บริโภคในด้านความปลอดภัย, ความสะดวกสบายและความงาม
- 10) ศึกษาการจัดวางที่นั่งภายในตัวรถ ซึ่งจะสามารถอำนวยความสะดวกอย่างดี

### สรุปผลการค้นคว้าและออกแบบ

- 1) เป็นรถโรงเรียนที่สามารถจัดให้บริการแก่โรงเรียนมัธยมในกรุงเทพมหานครได้อย่างทั่วถึง
- 2) มีการจัดที่นั่งให้มีจำนวนที่เหมาะสม ต่อผู้บริโภค
- 3) สามารถอำนวยความสะดวกในขณะโดยสาร
- 4) สามารถเก็บกระเป๋า หรือสัมภาระ ให้มีระเบียบเรียบร้อย
- 5) มีระบบความปลอดภัย ในขณะเดินทาง
- 6) มีรูปทรงและสีลวดลายสวยงาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนำ

โรงเรียนเป็นสถานการศึกษาที่สำคัญและส่วนประกอบที่สำคัญที่สุดคือนักเรียนที่อยู่ภายในโรงเรียน โรงเรียนในระดับมัธยมได้เกิดขึ้นในกรุงเทพมหานครมากมาย โดยเฉพาะโรงเรียนมัธยมต้น เพื่อรองรับนักเรียนที่มีมากมายในกรุงเทพมหานคร และต้องการได้รับความสะดวกสบายรวมทั้งสวัสดิการจากโรงเรียนเพื่อเสริมประสิทธิภาพในการเรียน เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่า การเดินทางเป็นส่วนสำคัญมาก และเป็นปัญหาที่ต้องแก้ไข ซึ่งส่งผลกระทบต่อคนทุกสาขาอาชีพรวมถึงนักเรียนและผู้ปกครอง ที่ต้องเดินทางมาส่งบุตรหลานที่โรงเรียนในช่วงเวลาเช้าซึ่งเป็นช่วงที่มีการจราจรติดขัดโดยมีสาเหตุจากหลายประการซึ่งสาเหตุหลักอันหนึ่งคือผู้ปกครองที่ต้องเดินทางมาส่งบุตรหลานที่โรงเรียนในช่วงเวลาเช้าจึงทำให้รถติดขัดมากมายในเส้นทางเดินรถและบริเวณหน้าโรงเรียน

สำหรับโรงเรียนระดับมัธยมต้น ซึ่งปัจจุบันมีโรงเรียนเหล่านี้อยู่ถึง 114 แห่งทั่วกรุงเทพมหานครซึ่งต้องเผชิญกับปัญหาการเดินทางและรถติดขัดหน้าโรงเรียนทำให้ขาดความเป็นระเบียบเรียบร้อยจึงมีความต้องการที่จะให้มีโรงเรียนที่สามารถรองรับนักเรียนในโรงเรียนที่มีจำนวนในช่วง 1,200 - 1,500 คนต่อโรงเรียนซึ่งถ้าไม่รวมกับนักเรียนที่บ้านอยู่ใกล้โรงเรียนหรือกลุ่มนักเรียนที่มีเหตุผลส่วนตัวที่จำเป็นต้องให้ผู้ปกครองมาส่ง จริง ๆ แล้วก็จะมึนักเรียนในแต่ละโรงเรียนประมาณ 1,000 คนที่จำเป็นและต้องการให้มีโรงเรียนที่จะสามารถรับ - ส่ง ที่ใกล้บ้านและให้ความสะดวกสบาย ความปลอดภัยซึ่งเป็นความต้องการของนักเรียนและผู้ปกครอง และอีกทั้งยังทำให้เกิดความเป็นระเบียบเรียบร้อยในโรงเรียน ซึ่งเป็นการคุ้มค่าแก่การลงทุน โดยจัดหาผู้ดำเนินการรถโรงเรียนเข้ามา ซึ่งจะอยู่ภายใต้การควบคุมดูแลของโรงเรียน

กิติกรรมประกาศ

- กราบขอบพระคุณ คุณพ่อคุณแม่ที่ สั่งสอนและดูแลตั้งแต่เล็กจนโต และขอบคุณพระเจ้า ผู้ทรงเป็นที่พึ่งทางใจในยามยากลำบาก
- ขอบพระคุณ อาจารย์คงเดช หุ่นผดุงรัตน์ (อาจารย์ที่ปรึกษา) ที่ให้ความกรุณาสละเวลา และทุ่มเทในการให้คำปรึกษา ตลอดจนการทำงานวิทยานิพนธ์ คณะกรรมการวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ในการทำงาน
- ขอขอบคุณ คุณสมชัย ใจงาม และทีมงาน ของบริษัท ไทเกอร์ อินดัสตรี ที่อำนวยความสะดวกในด้านข้อมูลการผลิต
- ขอขอบคุณ คุณวีรวัตร ธรรมวิริยกุล สำหรับการช่วยเหลือ นายภาวินทร์ อัดเจสสัน สำหรับความคิด ของหัวข้อวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้
- นายยศไกร ไทรทอง นายปวิณ รุจิเกียรติภักดิ์ สำหรับคำปรึกษาที่ดี
- นายมรุจน์ ประสานศักดิ์ สำหรับการช่วยทำต้นแบบทดลอง
- นายพิศิฐ รัตนเชตกุล สำหรับการช่วยเหลือทางด้านข้อมูล
- น.ส. กัญญาลักษณ์ สันตโยดม และเพื่อน ๆ สำหรับการช่วยเหลือทางด้านการเล่นแบบ
- ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ทุกคนที่มีได้เอ่ยถึงมา ณ ที่นี้ด้วย
- ขอบคุณ น.ส. สุชมาล ทุหมมา สำหรับการพิมพ์งานที่ยอดเยี่ยมและพี่น้องชาวคริสต์จักรความหวังลาดกระบังทุกคน
- ขอขอบคุณ น.ส.พัชรี หวังทวีทรัพย์ สำหรับกำลังใจตลอดการทำวิทยานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้  
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

.....

คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์.....ประธานกรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

..... กรรมการ

อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์ คงเดช หุ่นผดุงรัตน์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รายการภาพประกอบภาพ

### ภาพที่

- 2.1.1.1 ภาพรูปแบบภายนอกของรถตู้ที่นำมาใช้เป็นรถโรงเรียนในปัจจุบัน
- 2.1.1.2 ภาพขนาดสัดส่วนของรถตู้ที่ใช้เป็นรถโรงเรียนในปัจจุบัน
- 2.1.1.3 ภาพการจัดวางที่นั่งภายในรถตู้ที่นำมาทำเป็นรถโรงเรียน
- 2.1.1.4 ภาพระบบประตู-หน้าต่าง ใช้กับประตูด้านหน้าทั้งสองข้าง
- 2.1.1.5 ภาพระบบประตู-หน้าต่าง ใช้กับประตูทางขึ้นลงคอนกลางของรถ เพื่อเข้าสู่ห้องผู้โดยสาร
- 2.1.1.6 ภาพระบบประตู-หน้าต่าง ใช้กับประตูด้านหลังรถ โดยใช้ระบบโร้ทค็อพ เข้ามาช่วย
- 2.1.1.7 ภาพประกอบระบบบานเลื่อนหน้าต่างในรถตู้
- 2.1.1.8 ภาพประกอบระบบการเก็บสัมภาระของรถตู้
- 2.1.2.1 ภาพรูปแบบภายนอกของรถบัสขนาดเล็กที่นำมาใช้เป็นรถโรงเรียนในปัจจุบัน
- 2.1.2.2 ภาพขนาดสัดส่วนของรถบัสขนาดเล็กที่ใช้เป็นรถโรงเรียนในปัจจุบัน
- 2.1.2.3 ระบบเครื่องปรับอากาศบนรถบัสขนาดเล็ก
- 2.1.2.4 ภาพประกอบบานหน้าต่าง ลักษณะแบบบานเลื่อนและแบบติดตั้งวงกบกระจกตาข่ายตัว
- 2.1.2.5 ภาพประกอบลักษณะประตูบานเปิดออกด้านนอกของรถบัสขนาดเล็ก
- 2.1.2.6 ภาพประกอบประตูบานเพ็ช
- 2.1.2.7 ภาพประกอบระบบไฟภายนอกรถ ทั้งด้านหน้า-หลัง
- 2.1.3.1 ภาพรูปแบบของรถบัสขนาดใหญ่ที่นำมาทำเป็นรถโรงเรียนในปัจจุบัน
- 2.1.3.2 ภาพขนาดสัดส่วนของรถบัสขนาดใหญ่
- 2.1.3.3 ภาพการจัดวางที่นั่งของรถบัสขนาดใหญ่
- 2.1.3.4 ภาพแสดงการติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน
- 2.1.3.5 ภาพประกอบการวางระบบเครื่องปรับอากาศด้านหลังของรถบัสขนาดใหญ่
- 2.1.3.6 ภาพการวางท่อแอร์ ไปตามจุดที่นั่งของรถโรงเรียน กทม.
- 2.1.3.7 ภาพประกอบลักษณะบานเพ็ช ขึ้น - ลง ของรถบัสขนาดใหญ่
- 2.1.3.8 ภาพประกอบลักษณะประตูบานเปิดออกด้านนอก ด้านคนขับและประตูฉุกเฉิน
- 2.1.3.9 ภาพแสดงบานหน้าต่างแบบปิดตายของรถบัสขนาดใหญ่
- 2.1.3.10 ภาพประกอบของรถบัสขนาดใหญ่ที่ใช้ หัดลมและใช้บานหน้าต่างแบบเลื่อนขึ้น-ลง
- 2.1.3.11 ระบบต่าง ๆ ภายในรถบัสขนาดใหญ่
- 2.1.3.12 การติดตั้งไฟกระพริบภายนอก
- 2.2.3.1 แสดงราวกันกระแทกขณะใช้งาน
- 2.2.3.2 แสดงอุปกรณ์นิรภัยฉุกเฉินที่ก่อให้เกิดการกระแทก ของผู้โดยสารและคนขับรถ
- 2.2.3.3 เข็มขัดนิรภัยสะโพก
- 2.2.3.4 ดุ้ยที่ใช้ติดในรถนักเรียน
- 2.2.3.5 กล่องยาที่ใช้เก็บในรถนักเรียน
- 2.2.3.6 เครื่องมือดับเพลิง
- 2.2.3.7 ชะแสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รายการภาพประกอบ

- 2.2.4.1 ระบบการบริหารรถโรงเรียนของโรงเรียนบดินทร์เคชา
- 2.2.4.2 การจัดการเพื่อใช้ในการบริการของโรงเรียนบดินทร์เคชา
- 2.2.4.3 แสดงเส้นทางรถโดยสารต่าง ๆ ในแต่ละสายในการรับ-ส่งนักเรียน.ร. บดินทร์เคชา
- 2.2.4.4 ระบบการบริหารรถโรงเรียนของโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ (ต.อ.พ.)
- 2.2.4.5 การจัดการเพื่อใช้ในการบริการของโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ (ต.อ.พ.)
- 2.2.4.6 การจัดการบริการตามเส้นทางของรถโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ(ต.อ.พ.)
- 2.2.4.7 การจัดการเพื่อใช้ในการบริการของโรงเรียน เตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า
- 2.2.4.8 ระบบการบริหารรถโรงเรียนของโรงเรียนเทพศิรินทร์
- 2.2.4.9 การจัดการเพื่อใช้ในการบริการของโรงเรียนเทพศิรินทร์ร่วมเกล้า
- 2.2.4.10 ระบบการบริหารรถโรงเรียนของโรงเรียนเซนต์คาเบรียล
- 2.2.4.11 ระบบการบริหารรถโรงเรียนของโรงเรียนอุคมศึกษา
- 2.2.4.12 วิธีการจัดบริการรถโรงเรียนที่มีอยู่ในปัจจุบัน
- 2.2.4.13 การจัดการบริการเช่ารถโรงเรียนของบริษัทมนตรีทรานสปอร์ต
- 2.2.4.14 การจัดการบริการเช่ารถโรงเรียนของบริษัทเทพนคร
- 2.2.4.15 การจัดการบริการเช่ารถโรงเรียนของบริษัทร่วมพัฒนา
- 2.2.4.16 โครงการนำร่องรถโรงเรียนของรัฐบาล
- 2.2.5.1 ลักษณะการนำสัมภาระมาเรียน ในวันที่มีการเรียน ในวิชาเตรียมทักษะและกิจกรรรมพิเศษ
- 2.2.5.2 รูปแสดงกระเป๋านักเรียนสีค้ำมีหูหิ้ว
- 2.2.5.3 รูปแสดงเป้สะพายของโรงเรียน
- 2.2.5.4 รูปแสดงกระเป๋าสะพาย
- 2.2.5.5 รูปแสดงสัมภาระ ไม้แบดมินตัน
- 2.2.5.6 รูปแสดงสัมภาระ ไม้ปิงปอง
- 2.2.5.7 รูปแสดงสัมภาระ ไม้เทนนิส
- 2.2.5.8 รูปแสดงกระเป๋าหิ้วใส่สัมภาระ
- 2.2.5.9 รูปแสดงกระเป๋าสะพาย
- 2.2.5.10 รูปแสดงกระเป๋าถือ
- 2.2.5.11 รูปแสดงแฟ้มเอกสาร
- 2.2.5.12 รูปแสดงขนาดกระเป๋าสะพายผู้หญิง
- 2.2.5.13 รูปแสดงขนาดของกระเป๋าหิ้วสัมภาระของครูประจำรถ
- 2.2.5.14 แสดงการจัดเก็บสัมภาระบนตัก
- 2.2.5.15 การจัดเก็บสัมภาระบนชั้นเก็บ
- 2.2.5.16 การจัดวางสัมภาระทั้งหมดไว้ด้านหลังหน้า-บนพื้น
- 2.2.5.17 จัดวางสัมภาระไว้ด้านหลังหน้าขาตอนใต้ของเบาะที่นั่ง
- 2.2.5.18 จัดวางกระเป๋าบนตัก
- 2.2.5.19 จัดวางสัมภาระไว้ด้านบนเหนือศีรษะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รายการภาพประกอบ

- 2.2.6.1 ภาพตำแหน่งประตูทางขึ้น-ลง บริเวณตอนหน้าของรถ
- 2.2.6.2 ภาพตำแหน่งประตูทางขึ้น-ลง บริเวณตอนกลางของรถ(หลังล้อรถด้านหน้า)
- 2.2.6.3 ภาพตำแหน่งประตูทางขึ้น-ลง บริเวณตอนกลางของรถ
- 2.2.6.4 แบบประตูทางขึ้น-ลงแบบแยกอยู่ตอนหน้าสุดและท้ายสุดของรถ
- 2.2.6.5 แบบประตูทางขึ้น-ลงแบบแยกอยู่บริเวณหลังล้อหน้าและล้อหลัง
- 2.2.6.6 แบบประตูทางขึ้น-ลงแบบติดกัน 2 ประตูบริเวณตอนกลางของรถ
- 2.2.6.7 แบบประตูฉุกเฉิน บริเวณตอนกลางรถเอียงไปด้านหน้า
- 2.2.6.8 แบบประตูฉุกเฉินบริเวณตอนกลาง เอียงไปด้านหลัง
- 2.2.6.9 แบบประตูฉุกเฉินบริเวณท้ายรถ
- 2.2.6.10 วิเคราะห์การจัดพื้นที่ภายในรถ แบบ 2 แถวชิดข้าง
- 2.2.6.11 วิเคราะห์การจัดพื้นที่ภายในรถ ด้านขวาจัดที่นั่งแบบ 3 ที่นั่ง
- 2.2.6.12 วิเคราะห์การจัดพื้นที่ภายในรถ ด้านขวา-ซ้าย จัดแบบ 2 ที่นั่งเรียงกัน
- 2.2.6.13 วิเคราะห์การจัดพื้นที่ภายในรถ จัดเป็นกลุ่มที่นั่งหันหน้าเข้าหากันทั้ง 2 ข้าง
- 2.2.6.14 วิเคราะห์การจัดพื้นที่ภายในรถ ด้านขวาจัดในแนวที่นั่งเรียง 1 ด้านซ้ายจัดแบบ 3 ที่นั่ง
- 2.3.1.1 แสดงถึงขนาดและลักษณะของถนนเอก
- 2.3.1.2 แสดงถึงขนาดและลักษณะของถนนโท
- 2.3.1.3 แสดงถึงขนาด และลักษณะของถนนย่อย
- 2.3.1.4 แสดงถึงขนาด และลักษณะของถนนปลายทาง
- 2.3.1.5 แผนภูมิแสดงค่าความต้านทานการลื่น ไถลของผิวถนนแบบคอนกรีต เปรียบเทียบกับผิวถนนแบบ ASPHALTIC CONCRETE
- 2.3.3.1 แสดงถึงทิศทางของแสงแดดที่กระทำต่อรถและอุณหภูมิที่เกิดขึ้น
- 2.4.1 รูปแสดงลักษณะของตัวถังแบบ MONOCOQUE
- 2.4.2 ภาพแสดงตัวถังรถแบบ CHASIS
- 2.5.8 รูปแสดงกรรมวิธีการทำแผงด้านข้างและหลังคา
- 2.5.9 รูปแสดงกรรมวิธีการทำด้านหน้าและด้านหลัง
- 2.5.10 รูปแสดงกรรมวิธีการทำแผงด้านข้าง
- 2.5.11 รูปแสดงกรรมวิธีการทำเพดาน
- 3.1 รูปวิเคราะห์สถิติผู้ใช้บริการรถ โรงเรียน ในระดับมัธยม
- 3.2 รูปวิเคราะห์ข้อมูลการจัดพื้นที่ใช้สอยภายในรถ
- 3.3 รูปวิเคราะห์อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยและการติดตั้ง โคมไฟด้านบน
- 3.4 ข้อมูลพระราชบัญญัติการขนส่งทางบกเรื่องรถ โรงเรียน
- 3.5 แสดงลักษณะของโครงสร้างรถขนาด 6 ล้อ
- 3.6 แสดงแบบของ CHASIS รถซึ่งนำมาเป็น CHASIS ของรถ โรงเรียน
- 3.7 ภาพเส้นทางการเดินรถของรถ โรงเรียน
- 3.8 วิเคราะห์พฤติกรรมของผู้บริโภค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รายการภาพประกอบ

- 3.9 แสดงขนาดสัดส่วนในขณะนั่งของผู้บริโภค
- 3.10 ข้อมูลโรงเรียนที่นำมาศึกษาวิจัย
- 3.11 สรุปผลการวิเคราะห์
- 3.12 แสดงแบบรายละเอียดต่าง ๆ ในการออกแบบ
- 3.13 การออกแบบภายในรถและ FUNCTION ของเก้าอี้
- 3.14 การ SKETCH แบบเก้าอี้
- 3.15 รูปแบบเก้าอี้ที่นั่งของนักเรียนพร้อมทั้งที่เก็บสัมภาระของนักเรียน
- 3.16 แสดงแบบ SKETCH ตัวรูป FORM ของรถ
- 3.17 การพัฒนาแบบจากภาพ SKETCH
- 3.18 รูปด้าน (MULTI VIEW)
- 3.19 ภาพถ่ายหุ่นจำลองขนาดสัดส่วน 1:20
- 4.1 ภาพ SKETCH รูปแบบภายนอกของรถ
- 4.2 ภาพ SKETCH รูปแบบภายนอกของรถ
- 4.3 ภาพ SKETCH รูปแบบภายนอกของรถ
- 4.4 ภาพ SKETCH รูปแบบภายนอกของรถ
- 4.5 ภาพการพัฒนาแบบของรถภายนอก
- 4.6 ภาพแสดงรายละเอียดแผง TV , VDO และ ไฟกระพริบหน้ารถ
- 4.7 ภาพ SKETCH เก้าอี้ที่นั่งนักเรียน
- 4.8 แสดงแบบ FIX IDEA ของเก้าอี้ที่นั่งนักเรียน
- 4.9 ภาพ FIX IDEA ของ Partition พร้อมทั้งที่เก็บสัมภาระ
- 4.10 ภาพแสดงภาพด้านขวาของรถ
- 4.11 ภาพแสดงด้านข้างซ้าย-ขวา (SIDE VIEW)
- 4.12 ภาพแสดง FRONT VIEW และ BACK VIEW ของรถ
- 4.13 ภาพแสดง TOP VIEW และ PLAN
- 4.14 ภาพ PERSPECTIVE ของรถก่อนที่จะลง GRAPHIC ภายนอกตัวรถ
- 4.15 ภาพ SKETCH GRAPHIC ด้านข้างรถ
- 4.16 ภาพ PERSPECTIVE ของรถพร้อม GRAPHIC ภายนอก
- 4.17 ภาพแสดงการตกแต่งภายในของรถ (INTERIOR)
- 4.18 ภาพแสดงการประกอบ (ASSEMBLY) ของรถ
- 4.19 ภาพแสดงโครงสร้าง CHASIS และ โครงลวด ( WIRRED FRAME ) SCALE 1:20
- 4.20 ภาพแสดงต้นแบบจำลองขนาด SCALE 1:10
- 4.21 ภาพหุ่นจำลอง (MODEL ) เพื่อแสดงแบบด้านหลัง
- 4.22 ภาพหุ่นจำลองแสดงแบบด้านข้างของรถ
- 4.23 ภาพแสดงการถอดหลังคาของหุ่นจำลองเพื่อแสดงภายในรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รายการตารางประกอบ

### ตารางที่

- 2.2.4.1 ตารางการใช้รถในการเดินทางในแต่ละเส้นทางของร.ร.บดินทรเดชา (บ.ด.)
- 2.2.4.2 ตารางแสดงเส้นทางเดินกับจำนวนรถที่ใช้ของ โรงเรียนสตรีวิทยา 1
- 2.2.4.3 ตารางการใช้รถในการเดินทางแต่ละเส้นทาง
- 2.2.4.4 ตารางการใช้รถในการเดินทางแต่ละเส้นทาง
- 2.2.4.5 ตารางแสดงเส้นทางเดินกับจำนวนรถที่ใช้ของ โรงเรียนเทพศิรินทร์
- 2.2.4.6 ตารางการใช้รถในการเดินทางในแต่ละเส้นทาง
- 2.2.4.7 ลักษณะเส้นทางการจัดดำเนินการ
- 2.2.4.8 ตารางแสดงเส้นทางเดินกับจำนวนรถที่ใช้ของ โรงเรียนอุดมศึกษา (ระดับมัธยม)
- 2.2.4.10 อัตราค่าโดยสารของรถ โรงเรียนของบริษัทเอกชน เป็นผู้จัด
- 2.2.4.11 อัตราค่าโดยสาร
- 2.2.4.12 ตารางวิเคราะห์ข้อดี - ข้อเสีย ของการจัดบริการรถ โรงเรียนแบบจัดเช่ารถของบริษัทเอกชน
- 2.2.4.13 ตารางวิเคราะห์ข้อดี - ข้อเสีย ของการจัดบริการรถ โรงเรียนใน โครงการนำร่องของรัฐบาล
- 2.2.4.14 วิเคราะห์จำนวนที่นั่งของรถที่จะใช้ใน โครงการ
- 2.5-1 การ วิเคราะห์ข้อดี - ข้อเสียของวัสดุทำ โครงสร้างของรถ
- 2.5-2 การวิเคราะห์ข้อดี - ข้อเสีย วัสดุส่วนหุ้มภายนอก
- 2.5-3 การวิเคราะห์ข้อดี - ข้อเสียของวัสดุส่วนหุ้มภายใน
- 2.5-4 ตารางการเปรียบเทียบการใช้วัสดุทำด้านหน้าด้านหลังรถ
- 2.5-5 ตารางการเปรียบเทียบการใช้วัสดุทำพื้นรถ
- 2.5-6 ตารางการเปรียบเทียบการใช้วัสดุทำ โครงสร้างเก้าอี้
- 2.5-6 วิเคราะห์วัสดุส่วนเบาะนั่งและพนักพิง
- 2.5-7 วิเคราะห์วัสดุส่วนหุ้มเบาะ
- 2.5-8 วิเคราะห์ข้อดี - ข้อเสียวัสดุส่วนปูพื้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทนำ

โรงเรียนเป็นองค์กร ที่อยู่ในสถานบันการศึกษา เพื่อผลิตบุคลากรด้วยการให้การศึกษา ในปัจจุบันมีนักเรียนในระดับมัธยมในกรุงเทพมหานคร อยู่เป็นจำนวนมาก ซึ่งต้องเผชิญกับปัญหาทางด้านการจราจรติดขัด ซึ่งสาเหตุส่วนหนึ่งมาจากระบบการขนส่งมวลชน ที่ด้อยประสิทธิภาพ เป็นสาเหตุให้มีควรรใช้รถส่วนตัวในการเดินทาง เพื่อส่งลูกมาโรงเรียน ดังนั้นทางโรงเรียนจึงพยายามจัดรถรับ-ส่งนักเรียน เพื่ออำนวยความสะดวก และก่อให้เกิดผลดีต่อการจราจรในกรุงเทพมหานคร

ด้วยเหตุนี้ข้าพเจ้าจึงนำเสนอโครงการออกแบบรถโรงเรียน สำหรับโรงเรียนมัธยม โดยมีความตั้งใจที่จะพัฒนาระบบการขนส่งนักเรียน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการเดินทาง การอำนวยความสะดวกและความปลอดภัยให้แก่ นักเรียน ซึ่งเปรียบเสมือนอนาคตของชาติ ข้าพเจ้าคาดหวังเป็นอย่างยิ่งว่าโครงการออกแบบรถโรงเรียนจะสามารถเป็นแนวความคิดหนึ่งในการพัฒนาระบบการขนส่งมวลชนในระดับโรงเรียนเป็นอย่างดี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ความเป็นไปได้ของโครงการ

เนื่องจากเป็นโครงการออกแบบสำหรับโรงเรียนมัธยมต้นในกรุงเทพมหานคร (ม.1 - ม.3) ซึ่งมีจำนวนมากมายและในแต่ละโรงเรียนจะมีนักเรียนประมาณ 2,000 คน ปัจจุบันมีโรงเรียนเอกชนในระดับมัธยมทั้งหมด 203 แห่งเป็นโรงเรียนในระดับมัธยมต้น 166 แห่ง และในระดับมัธยมปลาย 37 แห่ง ซึ่งจัดว่าเป็นโรงเรียนขนาดกลาง

โครงการนี้ได้ออกแบบรถโรงเรียนเพื่อโรงเรียนมัธยมต้น ที่ต้องการจัดเป็นสวัสดิการในการให้บริการรถโรงเรียนแก่นักเรียนที่มีบ้านอยู่ไกลจากโรงเรียน ซึ่งผู้ปกครองต้องออกเดินทางมาส่งโดยรถส่วนตัว จนเกิดปัญหาการจราจรติดขัดและสิ้นเปลืองทรัพยากร ซึ่งในปัจจุบันกลายเป็นปัญหาใหญ่ของกรุงเทพมหานคร

โครงการรถโรงเรียนสำหรับโรงเรียนมัธยมต้น ซึ่งอยู่ในการกำกับ ดูแลของโรงเรียนเป็นผู้ดำเนินการให้บริการ ซึ่งจะต้องจัดหาคอนดั้บรถและรถโรงเรียนซึ่งมีคุณสมบัติตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยการควบคุมดูแลการใช้รถโรงเรียน พ.ศ. 2536 (ซึ่งได้ถูกแสดงไว้ในข้ออ้างอิงด้านหลัง)

ดังนั้นจึงเป็นโครงการที่สามารถดำเนินการได้โดยคำนึงถึง

### 1) ด้านนโยบาย

เนื่องจากรัฐบาลได้มีการออกกฎหมายระเบียบการใช้รถโรงเรียนของกระทรวงศึกษาธิการ ออกมาบังคับใช้ เนื่องจากทางภาครัฐบาลได้ตระหนักและมองเห็นปัญหาการจราจรที่ติดขัดซึ่งเกิดจากรถยนต์ส่วนตัวที่ขับตามท้องถนน เพื่อมารับ - ส่ง ลูกในช่วงเช้า - เย็น จึงได้มีนโยบายที่ส่งเสริมโครงการนำร่องจัดหารถโรงเรียนเพื่อเป็นการลดปัญหาการจราจรติดขัด และความเป็นระเบียบเรียบร้อยของนักเรียนในโรงเรียน ตลอดจนคุณภาพชีวิตของเยาวชนไทยด้วย

เป็นการประหยัดทรัพยากรภายในประเทศ ถ้าคนภายในประเทศลดการใช้รถส่วนตัวลง โครงการนี้จึงมีส่วนช่วยทำให้ผู้ปกครองลดการใช้รถส่วนตัวเพื่อรับ-ส่ง ลูกที่โรงเรียนซึ่งสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมากและสิ้นเปลืองทรัพยากรน้ำมันที่กำลังลดลงเรื่อย ๆ

### 2) ด้านสังคมและสภาวะแวดล้อม

โครงการนี้ช่วยทำให้สภาพความเป็นระเบียบเรียบร้อยเกิดขึ้นในสังคม โดยเริ่มในโรงเรียนซึ่งทำให้นักเรียนมีวินัยในการกลับบ้านอย่างพร้อมเพรียงและทำให้สภาวะแวดล้อมที่เต็มไปด้วยควันพิษจากรถส่วนตัวลดลงอย่างมาก

### 3) ความเป็นไปได้ทางด้านเศรษฐกิจ

เป็นโครงการที่สนับสนุนการขนส่งมวลชนทำให้คนหันมาใช้รถโรงเรียนมากกว่าการใช้รถส่วนตัว เพื่อรับ - ส่งลูกหลาน ทำให้สามารถประหยัดพลังงานส่งผลถึงเศรษฐกิจของประชาชนที่ดีขึ้น

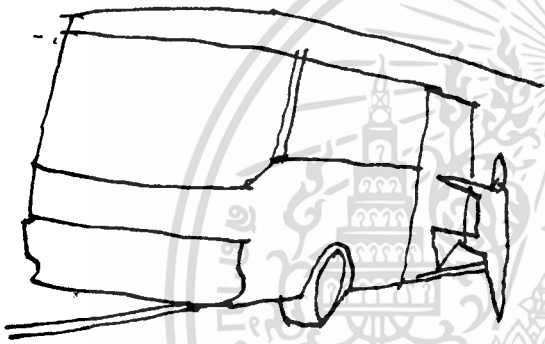
### 4) ความเป็นไปได้ทางการออกแบบ

เป็นโครงการออกแบบโดยคำนึงถึงความเป็นไปได้ของทุกด้าน ไม่ว่าจะเป็นขนาดรูปร่าง ประโยชน์ใช้สอย กรรมวิธีการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

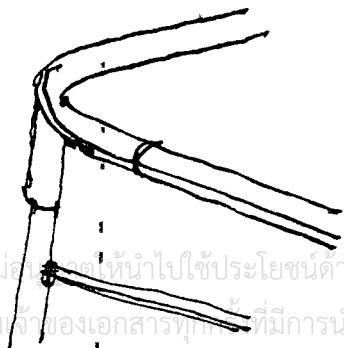
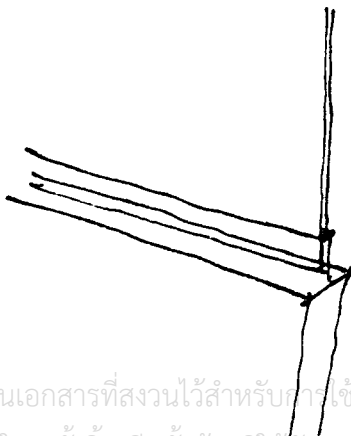
## ปัญหาและแนวทางการแก้ไข

- | <u>ปัญหา</u>   | <u>แนวทางแก้ไข</u>  |
|--|---|
| <p>1. <u>ปัญหาทางด้านประโยชน์ใช้สอยและ</u><br/><u>การใช้งาน</u></p> <p>1.1 ปัญหาการขึ้น - ลง รถโรงเรียน อันเกิดจาก<br/>ความสูงพื้นถึงบันไดขั้นแรกของรถ และ<br/>ตำแหน่งของประตู</p> | <p>1.1 - ออกแบบให้บันไดขั้นแรกลดระดับลงมา<br/>ให้ใกล้พื้น เพียงพอกับระยะขาก้าวแรก<br/>เพื่อความสะดวกในการขึ้นลง</p> |



- จัดวางตำแหน่งประตู ที่สามารถมองเห็น การขึ้นลงจากตำแหน่งของคนขับ โดยจะมีประตูเพียงแค่ประตูเดียว เพื่อสะดวกในการควบคุม

- |  |   |
|--|---|
| <p>1.2 ปัญหาของเหลี่ยมมุมคม ภายในรถ ซึ่งอาจจะก่อให้เกิดอันตรายต่อนักเรียนเช่น ขอบหน้าต่าง หรือบริเวณโลหะที่เป็นองค์ประกอบของผลิตภัณฑ์ภายในรถ</p> | <p>1.2 ออกแบบโดยให้มีการลบมุมของเหลี่ยมคมต่างๆ ภายในรถ และเลือกใช้วัสดุที่ไม่มีมุมคม อาทิเช่น ท่อ โลหะสแตนเลส</p> |
|--|---|



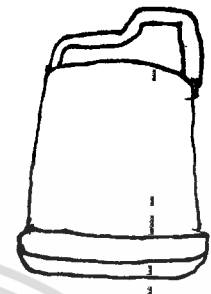
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหา

1.3 ปัญหาทางด้านราวจับยึดภายในรถ ซึ่งจะ  
มีเพียงแค่ราวจับยึดด้านบน อาจจะเกิด  
ปัญหาสำหรับนักเรียนตัวเล็ก

แนวทางแก้ไข

1.3 ออกแบบให้มีราวจับยึดบริเวณเบาะที่  
นั่ง



1.4 ปัญหาการเก็บสัมภาระของนักเรียนภายใน  
รถ ยังขาดระเบียบวินัยและความสะดวก  
ในการจัดเก็บในขณะโดยสาร

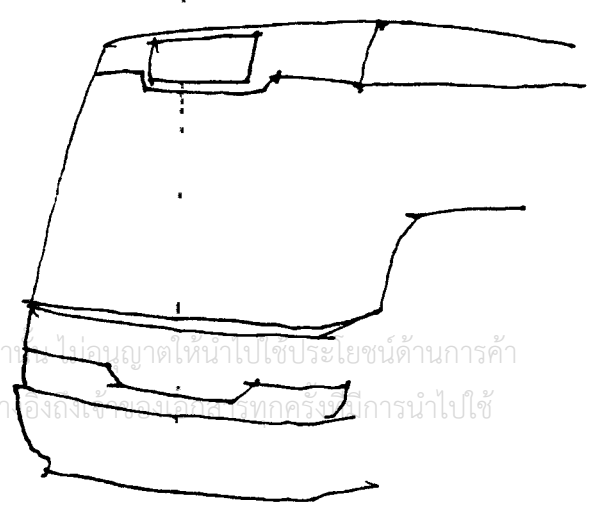
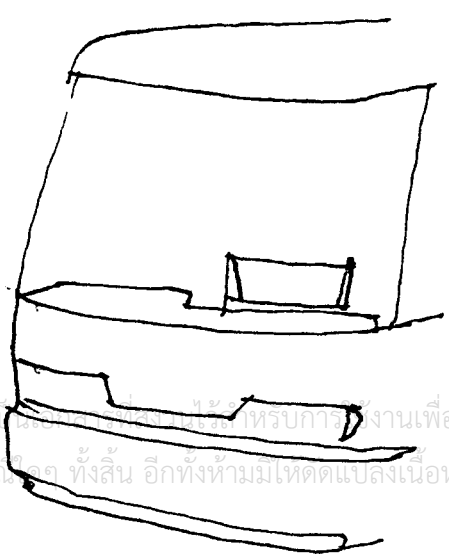
1.4 ออกแบบให้มีบริเวณเก็บสัมภาระ โดย  
ที่สะดวกในการจัดเก็บเป็นระเบียบ  
เรียบร้อย



2. ปัญหาทางด้านความสวยงาม

2.1 ปัญหาทางด้านความชัดเจนของป้ายชื่อ  
โรงเรียนบนรถโรงเรียน

2.1 ออกแบบโดยให้ป้ายชื่อโรงเรียนมอง  
เห็นได้อย่างชัดเจนในระยะ 150 เมตร

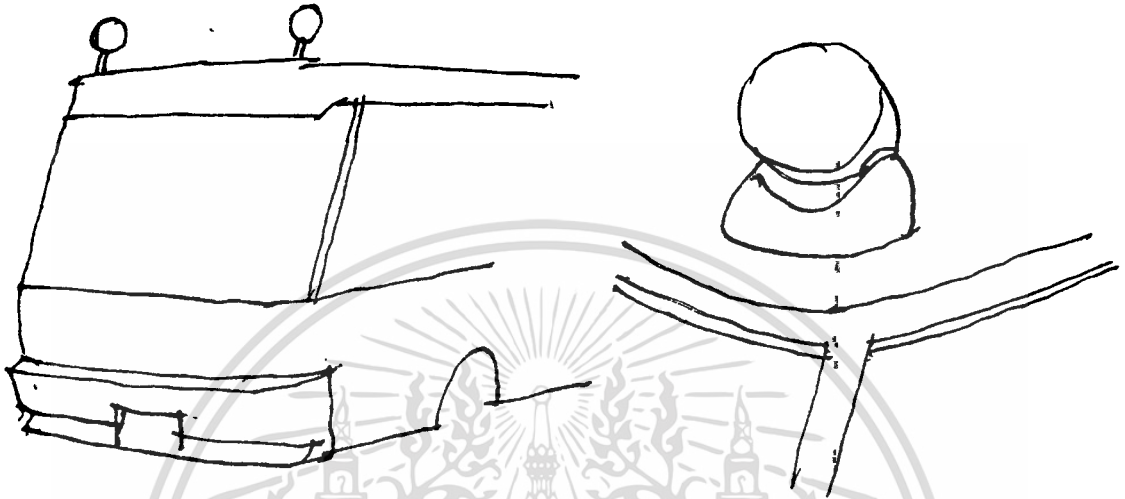


ปัญหา

2.2 ไฟกระพริบ บนหลังคา ซึ่งเป็นลักษณะ  
 ก้านโลหะ และติดตั้งโคมไฟข้างบน และ  
 ดูแล้วไม่อ่อนแอ

แนวทางแก้ไข

2.2 ออกแบบให้ดูแล้วแข็งแรง และมีขนาด  
 โคมไฟที่ใหญ่ขึ้น เพื่อความชัดเจน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอบเขตของโครงการ

1. ออกแบบรถโรงเรียน ที่มีขนาดเหมาะสมกับจำนวนผู้โดยสาร ในแต่ละเส้นทางการเดินทาง
2. เป็นรถที่ให้บริการรับ - ส่ง นักเรียนในแต่ละโรงเรียน โดยทางโรงเรียน เป็นผู้บริการ โดยนำเสนอ กับโครงการนำร่องของรัฐบาล
3. ออกแบบโดยมีเครื่องปรับอากาศภายในรถ ในขณะที่โดยสาร
4. ออกแบบให้มีรูปทรงภายนอกสวยงาม ทันสมัย และปลอดภัย
5. ออกแบบสีและกราฟฟิค บนตัวรถ ให้สวยงามถูกต้องตามกฎกระทรวงศึกษาธิการ เกี่ยวกับเรื่องรถโรงเรียน
6. ออกแบบอุปกรณ์เพื่อความเหมาะสมภายในรถเพื่อความสะดวกในการเดินทาง
  - 6.1 ออกแบบเก้าอี้ โดยคำนึงถึงขนาดสัดส่วนของผู้บริโภค
  - 6.2 บริเวณที่เก็บสัมภาระ เพื่อความสะดวกสบายในการเดินทางเพื่อความเป็นระเบียบเรียบร้อย
  - 6.3 ออกแบบชั้นวาง TV เพื่อสันทนาการภายในรถ
7. ใช้วัสดุที่เหมาะสมในการผลิตกับระบบอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### แนวทางการศึกษาวิจัย

- 1) ศึกษาข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง ข้อดี - ข้อเสีย
- 2) ศึกษาลักษณะพฤติกรรมของผู้ใช้ขณะใช้งาน
- 3) ศึกษาข้อมูลทางด้านลักษณะเครื่องยนต์ คัดสี ที่จะนำมาใช้
- 4) ศึกษาลักษณะอุปกรณ์เสริมในรถ ข้อดี และข้อบกพร่อง
- 5) ศึกษาอายุ เพศ ของผู้ใช้เพื่อออกแบบสีและสัดส่วนต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์
- 6) ศึกษากฎ และข้อบังคับต่าง ๆ ของกระทรวงศึกษาธิการเรื่องรถโรงเรียนเพื่อนำไปออกแบบรถ และส่วนประกอบต่าง ๆ
- 7) ศึกษาการผลิตและการเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมกับการใช้งาน
- 8) ศึกษาการทำความสะดวกภายในรถและส่วนต่าง ๆ
- 9) ศึกษาความต้องการของผู้บริโภคในด้านความปลอดภัย , ความสะดวกสบายและความงาม
- 10) ศึกษาการจัดวางที่นั่งภายในตัวรถ ซึ่งจะสามารถอำนวยความสะดวกได้ดี

### ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) สามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคที่มีระดับกลางซึ่งสามารถอำนวยความสะดวกได้เป็นอย่างดีและปลอดภัยต่อผู้ใช้บริการ
- 2) จัดที่นั่งให้มีระเบียบและเหมาะสมในการใช้งาน
- 3) สามารถอำนวยความสะดวกในการเดินทาง โดยรถติด AIR CONDITION มีเบาะที่นั่งสะดวกสบายและอุปกรณ์ในการบันเทิง เช่น TV , เครื่องเสียง หรืออุปกรณ์สื่อสาร ในการติดต่อในกรณีเร่งด่วน
- 4) สามารถเก็บกระเป๋า , สัมภาระอย่างมีระเบียบเรียบร้อย
- 5) มีระบบความปลอดภัย เช่น เข็มขัดนิรภัย , วัสดุห่อหุ้มส่วนแข็ง หรือเหลี่ยมมุมต่าง ๆ ตลอดจนประตูทางขึ้น - ลง และส่วนกันต่าง ๆ เพื่อช่วงรักษาความปลอดภัยในการเดินทาง
- 6) มีรูปทรงและสีที่ทันสมัยสวยงามน่าใช้ ( GRAPHIC )
- 7) คำนึงถึงความถูกต้องตามกฎหมายกระทรวงศึกษาธิการเรื่องรถโรงเรียน

### ข้ออ้างอิง

- 1) กฎกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยเรื่องรถโรงเรียน
- 2) โครงการนำร่อง เรื่องรถโรงเรียนของ สจร.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

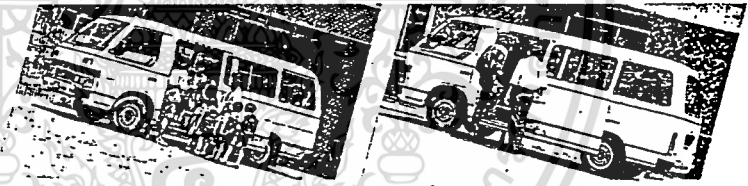
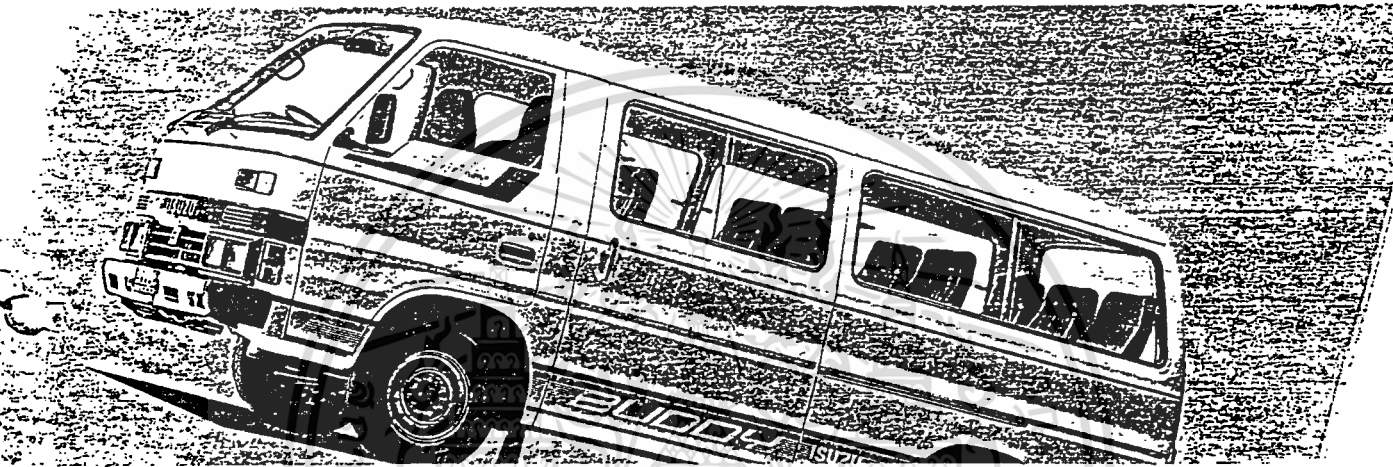
# ข้อมูล วิเคราะห์และสรุปผลการวิเคราะห์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

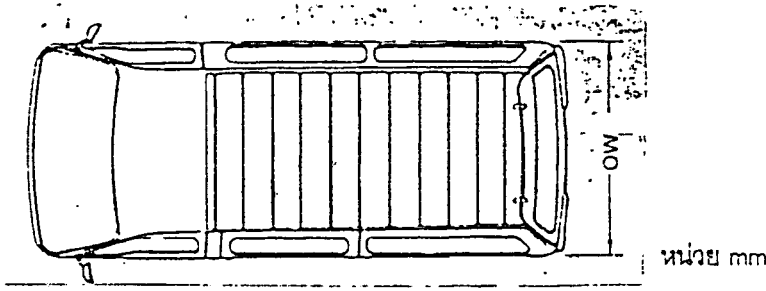
2.1.1 รูปแบบ,ขนาดสัดส่วน และระบบต่าง ๆ ของรถตู้

รูปที่ 2.1.1-1 ภาพรูปแบบภายนอกของรถตู้ที่นำมาใช้เป็นรถโรงเรียนในปัจจุบัน

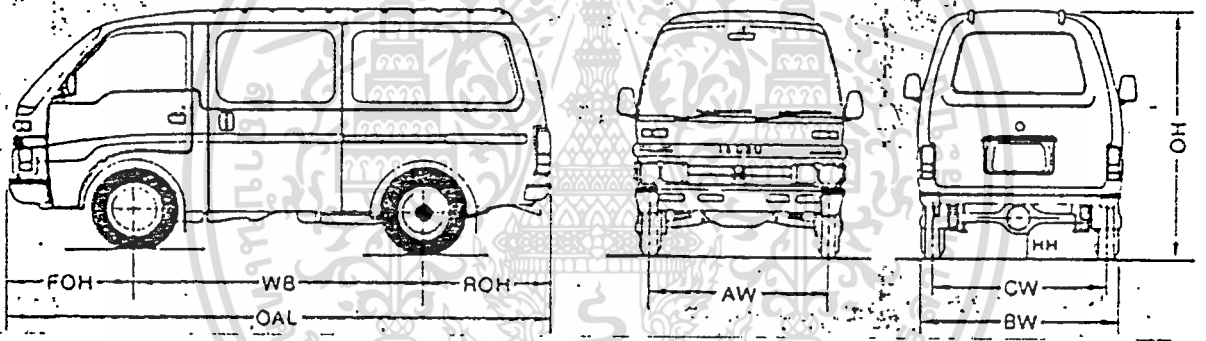


เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของสำนักงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ข้อมูลภายนอก การดำเนินการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นกรณีที่มีเหตุอันสมควร และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

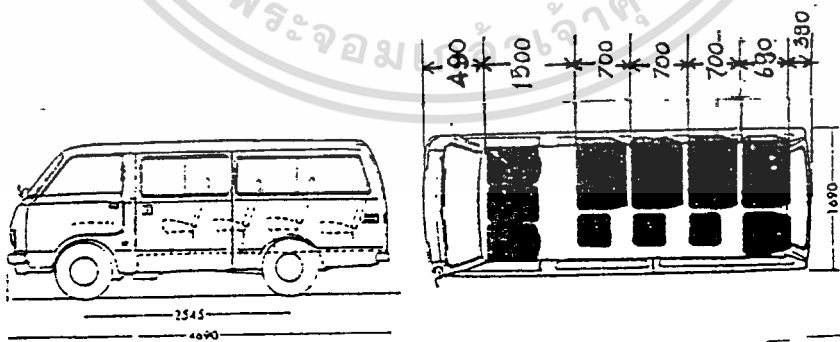
รูปที่ 2.1.1-2 ภาพขนาดสัดส่วนของรถตู้ที่ใช้เป็นรถโรงเรียนในปัจจุบัน



โค้ด	OLA	WB	FOH	ROH	OW	AW	BW	CW	GH	HH
รุ่น	ประมาณ									ประมาณ
คิงเอพอาร์ 54 เอฟ	4,770	2,650	1,020	1,100	1,695	1,430	1,595	1,400	1,990	170



รูปที่ 2.1.1-3 ภาพการจัดวางที่นั่งภายในรถตู้ที่นำมาทำเป็นรถโรงเรียน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิเคราะห์และสรุปผล

### ลักษณะการใช้งาน

รถตู้สามารถบรรทุกผู้โดยสารปกติได้ 12-15 ที่นั่งและสามารถบรรทุกนักเรียนได้ 15-22 คน (นักเรียนอนุบาล) มักจะใช้กันมากในโรงเรียนอนุบาล มีความคล่องตัวในการ เข้า-ออก ซอกซอยดี รถมีขนาดเล็ก การดูแลทั่วถึง สามารถ รับ-ส่ง หน้าบ้านได้

### การจัดวางที่นั่ง

จัดที่นั่งหันหน้าไปด้านหน้ารถ จัดให้นักเรียนอยู่ด้านหน้ารถได้อีก 2-3 คน ที่นั่งสามารถนั่งได้แถวละ 5-6 คน ที่นั่งครูประจำรถจะอยู่บริเวณทาง ขึ้น-ลง เพื่อทำหน้าที่ควบคุมดูแลนักเรียน

### ผลการวิเคราะห์การใช้งาน

1. ขนาดสัดส่วนของรถตู้ มีความคับแคบ ความสูงน้อยมาก
2. การจัดวางที่นั่งหันไปด้านหน้ารถ นั่งเป็นแถว
3. เด็ก นั่งด้านหน้ารถอาจส่งเสียงรบกวนผู้ขับได้
4. การจัดเก็บสัมภาระต้องจัดเก็บไว้ด้านหลัง

### สรุป

รถตู้เป็นรถตู้ออกแบบมาเพื่อใช้เดินทางในระยะไกล ไม่เหมาะแก่การ ขึ้น-ลง บ่อย ๆ ขนาดของรถ ไม่สามารถทำกิจกรรมอย่างอื่นได้มีความคล่องตัวในการใช้งาน รับ-ส่ง ถึงหน้าบ้านได้ดี แต่ยังไม่สามารถรองรับต่อเด็กจำนวนมากได้ยังขาดคุณสมบัติการเป็นรถโรงเรียนระดับมัธยมต้นดังเหตุผลที่กล่าวมาแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ระบบต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์เดิม

**ระบบเครื่องยนต์** ระบบเครื่องยนต์ของรถตู้ นั้น เป็นระบบรถที่มีลักษณะเหมือนรถกระบะ ได้นำเอา CHASIS ของรถกระบะมาผลิตเป็นรถตู้ โดยมีรายละเอียดของระบบเครื่องยนต์ดังนี้

#### รายละเอียดเครื่องยนต์ของรถตู้

##### เครื่องยนต์

อีซูซุดีเซล 4 เจอ 1, 4 จังหวะ, ระบายความร้อนด้วยน้ำ, โอเวอร์เฮตวาล์วสุบเสียง, ห้องเผาไหม้แบบไดเร็กอินเจคชั่น

จำนวนกระบอกสูบ.....	4 สูบ
ความโตกระบอกสูบ * ช่วงชัก (มม.).....	93 * 92
ความจุกระบอกสูบ (ซีซี).....	2,499
แรงม้าสูงสุด (พีเอส/รอบ-นาที).....	65/4,000
แรงบิดสูงสุด (ม.-กก./รอบ-นาที).....	17.5/2,000
อัตราส่วนความอัด (ต่อ 1).....	18.4

##### ระบบหล่อลื่น

น้ำมันดินผ่านไส้กรองกระดาษพร้อมระบบหล่อเย็น

##### ระบบระบายความร้อน

หม้อน้ำรังผึ้งแบบท่อและครีบบีแรงดัน พร้อมหม้อน้ำสำรอง

##### ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง

แม่ปั๊มน้ำมันรองบอสส์แบบ "วีจี" ชนิดกลมลูกบิ๊มเดี่ยว มีหม้อกรองแยกน้ำกรองอากาศ

แบบไส้กรองกระดาษ

ความจุถังน้ำมันเชื้อเพลิง (ลิตร)..... 59

ระบบดับเครื่อง อัตโนมัติ, แบบตัดน้ำมัน

##### คลัทช์

แบบแห้งแผ่นเดียวมีไดอะแฟรมสปริงควบคุมโดยระบบไฮดรอลิค

เส้นผ่าศูนย์กลางแผ่นคลัทช์ (มม.)..... 225

##### เกียร์

เกียร์พวงมาลัยเดินหน้า 5 เกียร์, เกียร์ 1-5 เป็นเกียร์ซิงโครเมทพร้อมโอเวอร์ไดรฟ์

ตำแหน่งเกียร์และอัตราทด (ต่อ 1)

1	2	3	4	5	ลอยหลัง	รุ่น
3.785	2.171	1.413	1.000	0.435	3.720	MSGSE

##### ขนาดล้อและยาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่กระทรวงพาณิชย์ออกให้สำหรับการใช้งานเพื่อแจ้งข้อบกพร่อง 14 ข้อ ข้อ 6 ตัว ถูกอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยางหน้า-หลัง..... เจตีย์ล 195 R 14 C - 8 PR

**ระบบกันสะเทือน**

หน้า แบบอิสระ, ปีกนกคู่และเหล็กกันโคลง, ใช้ค้ำพทงกระบอกทำงาน 2 จังหวะ  
รับน้ำหนักได้ (กก.)..... 1,450

หลัง แหนบแผ่นรูปโค้งวงรีทำด้วยเหล็กกล้า, ใช้ค้ำพทงกระบอกทำงาน 2 จังหวะ  
**เพลาลัง**

แบบบันได, กิ่งเพลาลอย, เฟืองโอปอยด์ทดเดียว

อัตราทดเฟืองท้าย (ต่อ 1)..... 4.555 (41/9)

รับน้ำหนักได้ (กก.)..... 1.800

**ระบบเบรก**

ไฮดรอลิค 2 วงจร, มีหม้อลมช่วย

หน้า แบบดิสก์เบรก

หลัง แบบลีดดิง - เทรลิ่ง

เบรคมือ แบบกลไก, บังคับล้อหลัง

**ระบบพวงมาลัย**

แบบลูกปืนหมุนวนรอบตัว

อัตราทด (ต่อ 1) ..... 23.0 - 27.0

วงเลี้ยวแคบสุด (ม.)..... 8.4

**ระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์**

แบตเตอรี่ (โวลท์/แอมป์ ชม.) ..... 12/100

อัลเตอร์เนเตอร์ (โวลท์/วัตต์)..... 12/720

สตาร์ทเตอร์ (โวลท์/กิโลวัตต์) ..... 12/2.0

มีเครื่องวัดความเร็วและระยะทาง, เกจวัดน้ำมันเชื้อเพลิง, เกจวัดความร้อน, ไฟเตือนไฟชาร์จ, ไฟเตือนแรงดันน้ำมันเครื่อง, สัญญาณเตือนไฟเลี้ยว, ไฟเตือนไฟสูง, ไฟเตือนเบรคมือ, ไฟขอทาง

**อุปกรณ์มาตรฐาน**

เบาะนั่งคนขับปรับได้, บัดน้ำฝน 3 จังหวะ, น้ำล้างกระจก, สัญญาณไฟอันตราย, เทรไฟฟ้า, ไฟจุดบุหรี่, ถาดเขี่ยบุหรี่, นาฬิกาดิจิตอล, ตู้เก็บของ, บังแดด, ยางปูพื้น, ยางบังโคลน, ยางอะไหล่, เข็มขัดนิรภัย, แม่แรงแบบกลไกและเครื่องมือประจำรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ระบบเครื่องปรับอากาศ

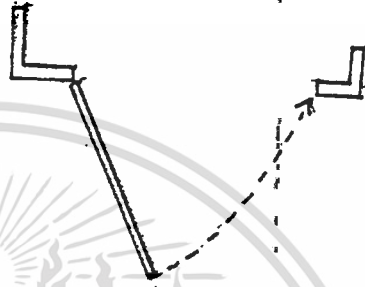
รถตู้ใช้ระบบระบายอากาศโดยเครื่องปรับอากาศ ซึ่งติดตั้ง COMPRESSOR ที่เครื่องยนต์ซึ่ง COMPRESSOR ที่ติดตั้งในเครื่องยนต์ของรถตู้นั้นใช้ไฟขนาด 12 v โดยติดตั้ง คอยล์ ร้อน - เย็น ไว้ที่บริเวณหลังคาแล้วเดินท่อแอร์ตามจุดราวที่นั่ง

### ระบบประตู - หน้าต่าง

ระบบประตูของรถตู้นั้นมีด้วยกัน 3 ระบบคือ

1. แบบบานเปิดออกด้านนอก

รูปที่ 2.1.1 -4 ใช้กับประตูด้านหน้าทั้งสองข้าง



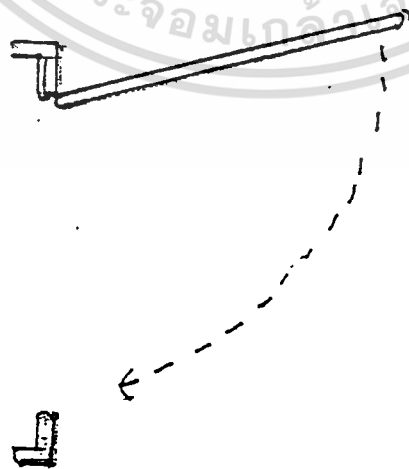
2. แบบบานเลื่อน

รูปที่ 2.1.1 -5 ใช้กับประตูทางขึ้น - ลง ตอนกลางของรถ เพื่อเข้าสู่ห้องผู้โดยสาร



3. แบบบานเปิดออกด้านนอกจากล่างขึ้นบน

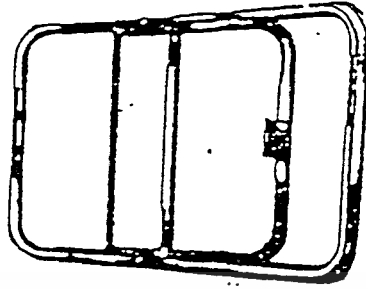
รูปที่ 2.1.1 -6 ใช้กับประตูด้านหลังรถโดยใช้ระบบโรลลิ่งคอป เข้ามาช่วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ระบบหน้าต่าง

ระบบหน้าต่างในรถตู้ใช้ระบบบานเลื่อนอลูมิเนียม โดยมีตัวล็อกอยู่บริเวณขอบบานกระจกซึ่งสามารถเปิดโดยเลื่อนซ้ายขวาได้



รูปที่ 2.1.1-7 ภาพประกอบระบบบานเลื่อนหน้าต่างในรถตู้

## ระบบอื่น ๆ

### ระบบการจัดเก็บสัมภาระ

สำหรับรถตู้การจัดเก็บสัมภาระนักเรียนจะจัดเก็บไว้ด้านหลัง ส่วนมากแล้วเป็นนักเรียนชั้นอนุบาลที่มีครูประจำรถในการจัดเก็บให้ แม้มีพื้นที่เก็บขนาดเล็กแต่สัมภาระก็มีขนาดเล็กเช่นกัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
รูปที่ 2.1.1-3 ภาพประกอบระบบการจัดเก็บสัมภาระของรถตู้  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิเคราะห์ระบบต่าง ๆ ของรถตู้

เนื่องจากระบบเครื่องยนต์ของรถตู้และ CHASIS มีลักษณะเหมือนรถกระบะจึงสามารถบรรจุคนประมาณ 12 - 15 คน โดยระบบของรถตู้เน้นถูกออกแบบเพื่อใช้งานในรถแท็กซี่จึงต้องให้ความสำคัญสบายแก่ผู้นั่งในแต่ละระบบไม่ว่าจะเป็นระบบปรับที่นั่ง, ระบบแอร์ และระบบประตูทางเข้า - ออก

## สรุปผล

ระบบของรถตู้เป็นระบบที่อำนวยความสะดวกแก่ผู้โดยสารเพราะถูกออกแบบมาให้มีลักษณะเหมือนรถแท็กซี่สามารถบรรจุผู้โดยสารได้จำกัด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

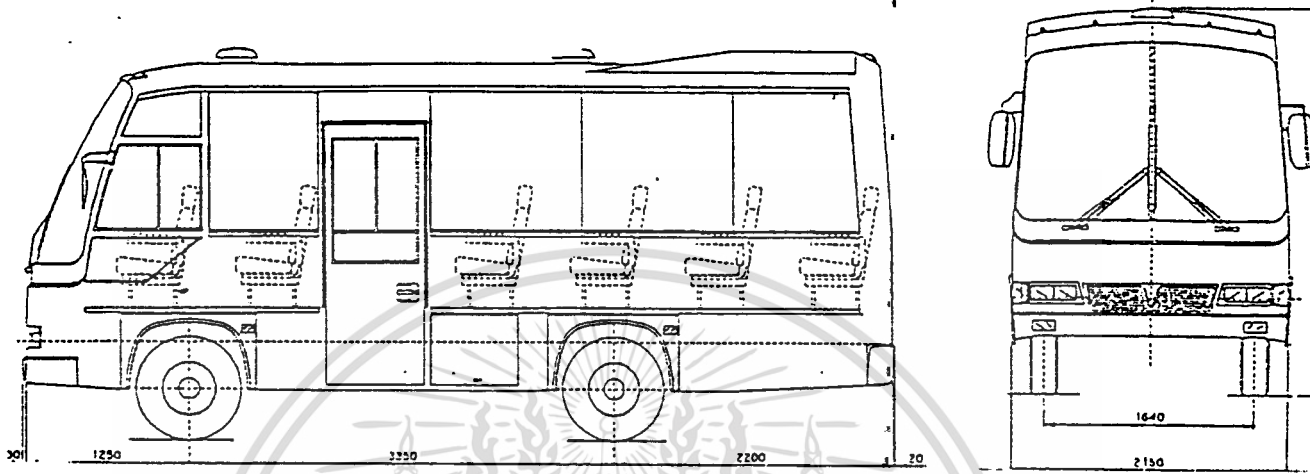
2.1.2 รูปแบบ,ขนาดสัดส่วน และระบบต่าง ๆ ของรถบัสขนาดเล็ก

รูปที่ 2.1.2 -1 ภาพรูปแบบภายนอกของรถบัสขนาดเล็กที่นำมาใช้เป็นรถโรงเรียนในปัจจุบัน

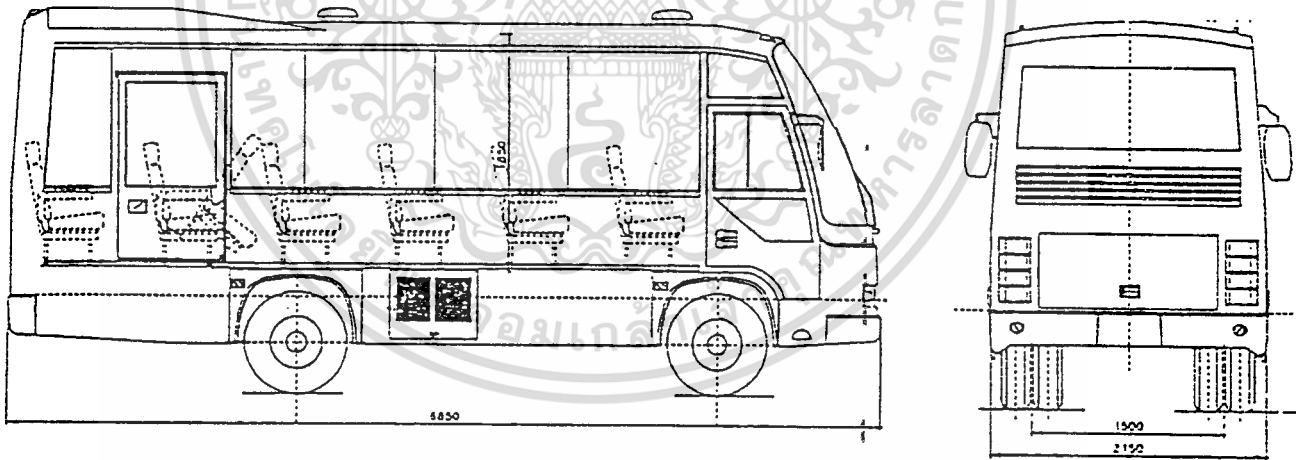


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.1.2-2 ภาพขนาดสัดส่วนของรถบัสขนาดเล็กที่ใช้เป็นรถโรงเรียนในปัจจุบัน

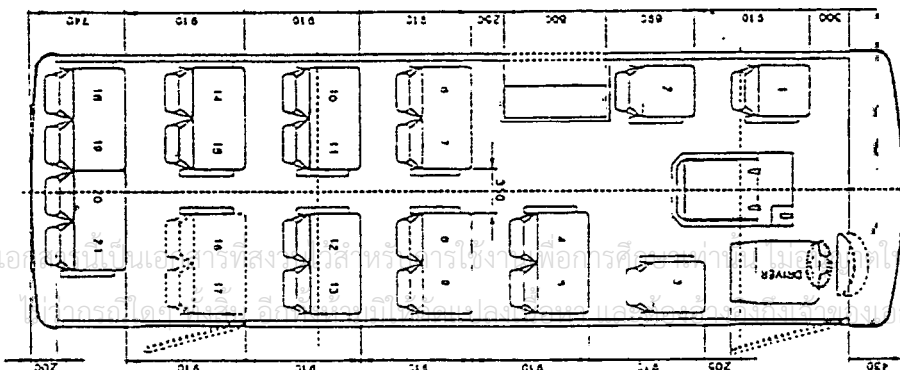


FRONT VIEW



2- SIDE VIEW

BACK VIEW



## วิเคราะห์และสรุปผล

### ลักษณะการใช้งานของรถบัสขนาดเล็ก

ลักษณะการใช้งานของรถบัสขนาดเล็ก สามารถบรรทุกผู้โดยสารตามที่นั่งได้ 22-25 ที่นั่ง ขนาดความยาวรถ 6-8 เมตร ในปัจจุบันนิยมนำมาใช้เป็นรถโรงเรียนโดยเฉพาะนักเรียนอนุบาลและโรงเรียนประถมซึ่งต้องการให้รถโรงเรียนเข้าไป รับ-ส่ง ถึงหน้าบ้านซึ่งรถประเภทนี้สามารถ เข้า-ออก ตามชอกชอยได้และสะดวกในการให้บริการสำหรับโรงเรียนที่มีขนาดเล็กและให้บริการกับนักเรียนในจำนวนไม่มากนัก

### การจัดวางที่นั่ง

ลักษณะที่นั่งเป็นที่นั่งเดี่ยวอิสระและแถวหลังเป็นเก้าอี้ยาว จัดที่นั่งแบบหันหน้าไปด้านหน้ารถ โดยจัดที่นั่งเป็นแถว แถวละ 5-6 คน โดยที่นั่งของครูประจำรถอยู่ใกล้บริเวณ ขึ้น-ลง เพื่อทำหน้าที่ควบคุมและดูแลนักเรียนในการเดินทางและขึ้น-ลงรถ

### ผลการวิเคราะห์

จากการศึกษาวิจัยรูปแบบและขนาดสัดส่วนของรถบัสขนาดเล็ก

1. รถบัสขนาดเล็กมีเนื้อที่การใช้งานพอสมควร ซึ่งความคล่องตัวในการเข้า-ออกชอกชอยทำได้ อย่างจำกัด
2. การรองรับให้บริการต่อนักเรียนที่ใช้บริการในจำนวนจำกัดคือ ประมาณ 25 คน นั้นหมายความว่ามีความจำกัดต่อการจัดให้บริการนักเรียนให้จำนวนจำกัดเช่นกัน
3. การจัดวางที่นั่งภายในรถ ยังไม่สามารถตอบสนองต่อจำนวนนักเรียนได้เต็มที่

### สรุป

รถบัสขนาดเล็ก เป็นรถที่ให้ความปลอดภัยมากแต่ความคล่องตัวในการเข้า-ออกชอกชอยมีความจำกัด ซึ่งสอดคล้องต่อการให้บริการแก่นักเรียนในระดับอนุบาลถึงประถม ซึ่งต้องการให้รับ-ส่งถึงหน้าบ้าน การจัดให้บริการต่อนักเรียนในโรงเรียนขนาดใหญ่โดยเฉพาะโรงเรียนมัธยมซึ่งต้องใช้รถจำนวนหลายคันเพื่อจัดบริการแก่นักเรียน ซึ่งจากเหตุผลดังกล่าวจึงยังไม่เหมาะสมในการนำมาใช้เป็นรถโรงเรียนสำหรับโรงเรียนมัธยมต้นได้

## ระบบเครื่องยนต์ของรถบรรทุกขนาดเล็ก

รถบรรทุกขนาดเล็กมีระบบเครื่องยนต์เป็นรถดีเซล โดยวางเครื่องไว้ด้านหน้ารถบน

CHASIS

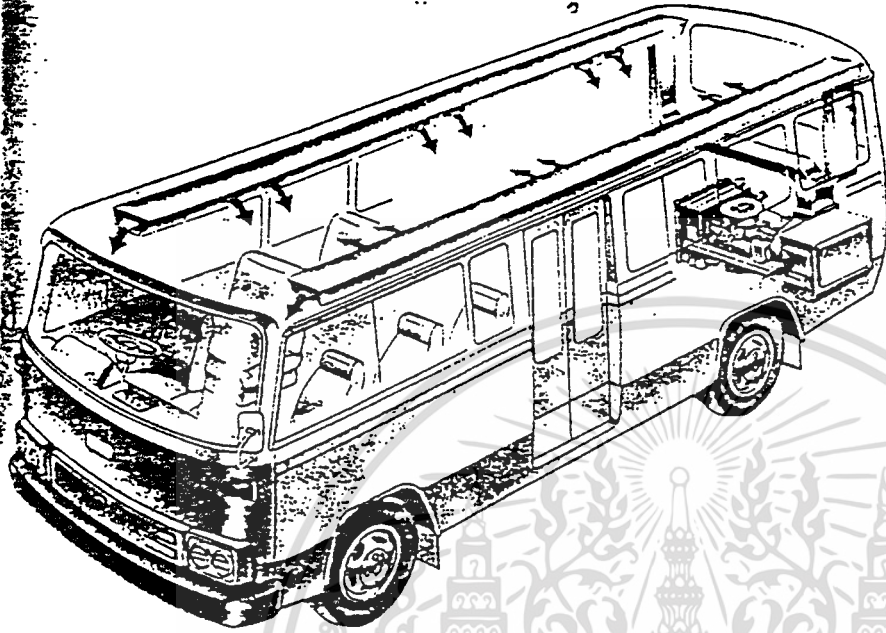
โดยมีรายละเอียดของเครื่องยนต์ดังนี้

รายละเอียด		FE449E7RDH1		
ขนาดและน้ำหนัก	ความยาวตลอดทั้งคัน	มม.	5,885	
	ความกว้างตลอดทั้งคัน	มม.	2,050	
	ความสูง	มม.	2,170	
	ระยะช่วงล้อ	มม.	3,350	
	ความกว้างล้อ	หน้า	มม.	1,640
		หลัง	มม.	1,500
	ระยะค้ำสุดถึงพื้น	มม.	220	
	น้ำหนักรถ	รวม (G.V.W.)	กก.	7,000
		รถเปล่า	กก.	2,240
รัศมีเลี้ยวแคบสุด	ม.	7.2		
เครื่องยนต์	รุ่น	4D34-0A		
	แบบ	ดีเซล 4 สูบแถวเรียง ระบายความร้อนด้วยน้ำ		
	ปริมาตรกระบอกสูบ	ซีซี.	3,907	
	ความกว้างกระบอกสูบ x ช่วงชัก	มม.	104X115	
	แรงม้าสูงสุด	แรงม้า/รอบต่อนาที	115/3,200	
	แรงบิดสูงสุด	กก.-ม./รอบต่อนาที	28.0/1,800	
ระบบเชื้อเพลิง	การส่งจ่ายน้ำมัน	ระบบฉีดตรง (Direct Injection)		
	ถังน้ำมันเชื้อเพลิง	ลิตร	100	
ระบบส่งกำลัง	คลัทช์	แบบแห้งแผ่นเดียวบังคับด้วยไฮดรอลิก		
	ระบบเกียร์	แบบซินโครเมส เกียร์ 2-5 แบบคอนสแตนตเมสเกียร์ 1 และถอยหลัง		
		1st	5.181	
		2nd	2.865	
		3rd	1.593	
		4th	1.000	
		5th	0.704	
ถอยหลัง	5.181			
อัตราทดเฟืองท้าย	6.666			
ระบบพวงมาลัย	แบบ	แบบลูกปืนหมุน สามารถปรับขึ้นลงและสูงต่ำได้		
ระบบกันสะเทือน	หน้าและหลัง	แผ่นแหนบซ้อนรูปครึ่งวงรี พร้อมโช้คอัพทำงาน 2 จังหวะ		
ระบบเบรก	แบบ	ไฮดรอลิกแยก 2 วงจร พร้อมหม้อดมผ่นแรง		
ยาง	หน้าและหลัง	7.5-16-12 PR , 6 STUD		

# CS-3 GASOLINE SUB-ENGINE SYSTEM Single-Unit Type for Small-Sized Buses (Chassis Vehicles)

รูปที่ 2.1.2 -3 ระบบเครื่องปรับอากาศบนรถบัสขนาดเล็ก

## CS-5 Single-Unit Type (Diesel Sub-Engine System) also Available.



ภาพแสดง การติดตั้งเครื่องปรับอากาศ  
บริเวณท้ายรถ

### Features

1. Compact, Quiet, low vibration  
Closely clustered components and a highly efficient gasol. sub-engine for lower noise and reduced vibration make the CS-3 ideal for a wide range of applications: shuttle bus, private use, sightseeing, etc.
2. Most Widely Field-Proven Small Bus Air Conditioner on the World Market
3. Light Electrical Load  
The total air conditioner electrical load can be handled by a standard alternator.
4. Easy Maintenance  
All components clustered in a monoblock; easy to mount and transfer between buses. Cover in rear of the bus opens to reveal

เป็นการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ โดยจะจุดกำลังจากเครื่องยนต์ ด้วย  
COMPRESSOR แล้วต่อท่อแอร์ไปตามจุดที่นั่งต่าง ๆ

การติดตั้งเครื่องปรับอากาศ บริเวณท้ายรถ โดยให้ COMPRESSOR ที่ติดตั้งกับ  
เครื่องยนต์ด้านหลัง แม้มีการจุดกำลังของเครื่อง แต่ระบบการส่งกำลัง มีประสิทธิภาพ  
จึงทำให้เครื่องยนต์ มีกำลังที่จะสามารถขับเคลื่อนเป็นอย่างดี

โดยให้ปริมาตร ความเย็น 52,000 BTU/hr

ใช้ระบบไฟฟ้า DC 24 volt.

มีน้ำหนัก 70 kgs

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบหน้าต่างของรถบัสขนาดเล็ก มีอยู่ 2 ระบบคือ

1. เป็นหน้าต่าง แบบติดตั้งวงกบกระจกตายตัว ไม่สามารถเปิด-ปิดได้ ซึ่งระบบนี้รถต้องติดเครื่องปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพ
2. เป็นหน้าต่างแบบบานเลื่อน เป็นหน้าต่างที่เปิด-ปิดได้ โดยการเลื่อนกรอบกระจกไปตามรางซึ่งจะติดตั้งบนหน้าต่างลักษณะไว้บริเวณด้านหน้ารถ เพื่อระบบอากาศในกรณีเครื่องปรับอากาศเสีย



รูปที่ 2. 2-4 ภาพประกอบบานหน้าต่าง ลักษณะแบบบานเลื่อนและแบบติดตั้งวงกบกระจกตายตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบประตู - หน้าต่าง ของรถบัสขนาดเล็ก

รถบัสขนาดเล็ก มีระบบประตูที่สามารถจำแนกได้ คือ

1. แบบบานเปิดออกด้านนอก. ใช้กับประตูคนขับ และประตูฉุกเฉิน



รูปที่ 2.12-6 ภาพประกอบลักษณะประตูบานเปิดออกด้านนอกของรถบัสขนาดเล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ประตูปานเพิ่มพบเข้าด้านใน จะใช้กับประตูทางขึ้นลง โดยอาจจะใช้เป็นแบบประตูลม



รูปที่ 2.1.2-6 ภาพประกอบประตูปานเพิ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบไฟภายนอกรถ ติดตั้งไฟสัญญาณกระพริบบนหลังคา ทั้งด้านหน้าและด้านหลัง เพื่อสามารถมองเห็นได้ชัดเจนในระยะไกล โดยมีลักษณะ ดวงไฟสี่เหลี่ยมอำพัน



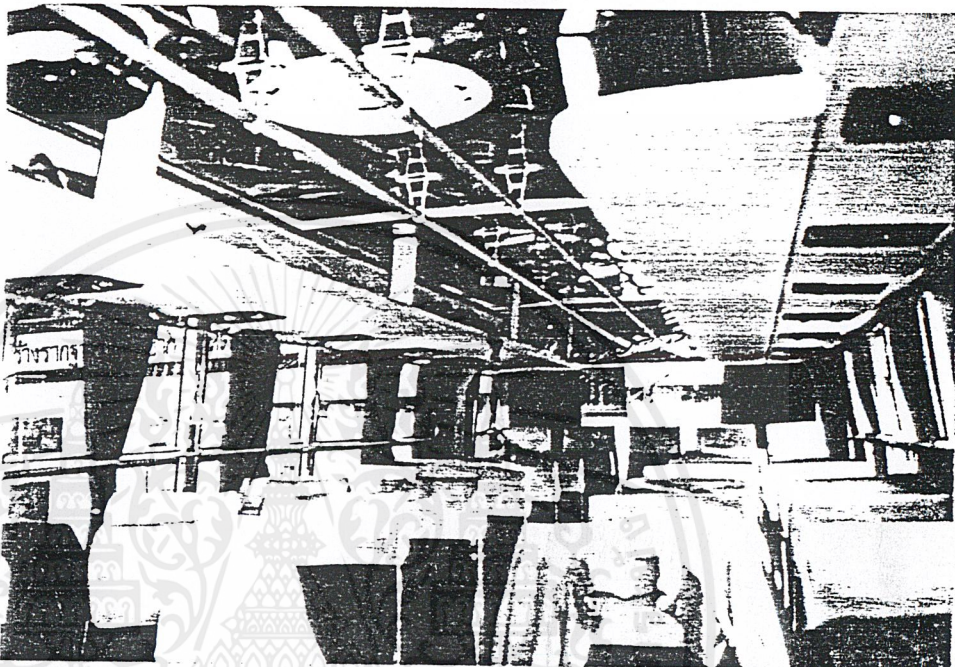
รูปที่ 2.1.2-7 ภาพประกอบระบบไฟภายนอกรถ ทั้งด้านหน้า - หลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ระบบอื่น ๆ ของรถบัสขนาดเล็ก

### ระบบการจัดเก็บสัมภาระ

ลักษณะการจัดเก็บสัมภาระภายในรถบัสขนาดเล็กมีการจัดเก็บสัมภาระอยู่ภายในรถ ซึ่งอยู่บริเวณด้านบน 2 ชั้นของรถ โดยมีความสูงจากพื้นถึงบริเวณช่องเก็บของ 1.80 เมตร ขนาดของช่องเก็บของสูง 30 CM.



รูปที่ 2.1.2-8 ภาพประกอบรถบัสจัดเก็บสัมภาระของรถบัสขนาดเล็ก

### ระบบไฟภายในรถ

ใช้ระบบหลอดไฟแบบนีออนกลมโดยเดินสายไฟขึ้นไปบนหลังคาเพื่อวางตำแหน่งจุดของไฟตามต้องการ



รูปที่ 2.1.2-9 ภาพแสดงการวางตำแหน่งของดวงไฟภายในรถบัสขนาดเล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### วิเคราะห์ระบบของรถโดยสารขนาดเล็ก

ระบบของรถโดยสารขนาดเล็กมีความยาวตั้งแต่ 6 - 8 เมตรขึ้นไป มีน้ำหนักบรรทุกมากจึงต้องใช้ระบบเครื่องยนต์ที่มีความจุของกระบอกสูบสูงตั้งแต่ 3,000 CC. ขึ้นไป และมีแรงม้าตั้งแต่ 110 แรงม้าขึ้นไป ระบบช่วงล่างจะใช้ระบบ CHASIS ทางเครื่องค้ำหน้าและมีระบบเครื่องปรับอากาศที่ต่อ COMPRESSOR เป็นรถที่ออกแบบมาเพื่อใช้ในการบรรทุกผู้โดยสารประมาณ 25 - 40 ที่นั่งและจะใช้เส้นทางในระยะใกล้

### สรุปผล

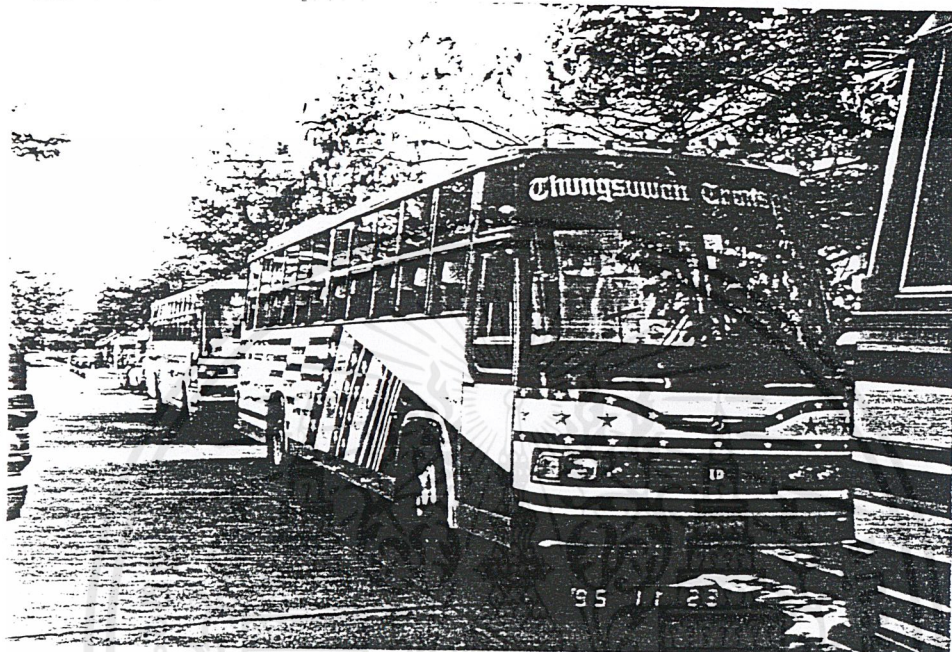
ระบบของรถโดยสารขนาดเล็กนั้นถูกออกแบบเพื่อใช้ในการบรรทุกจำนวนคนประมาณ 25 - 40 คน และใช้เส้นทางในระยะใกล้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

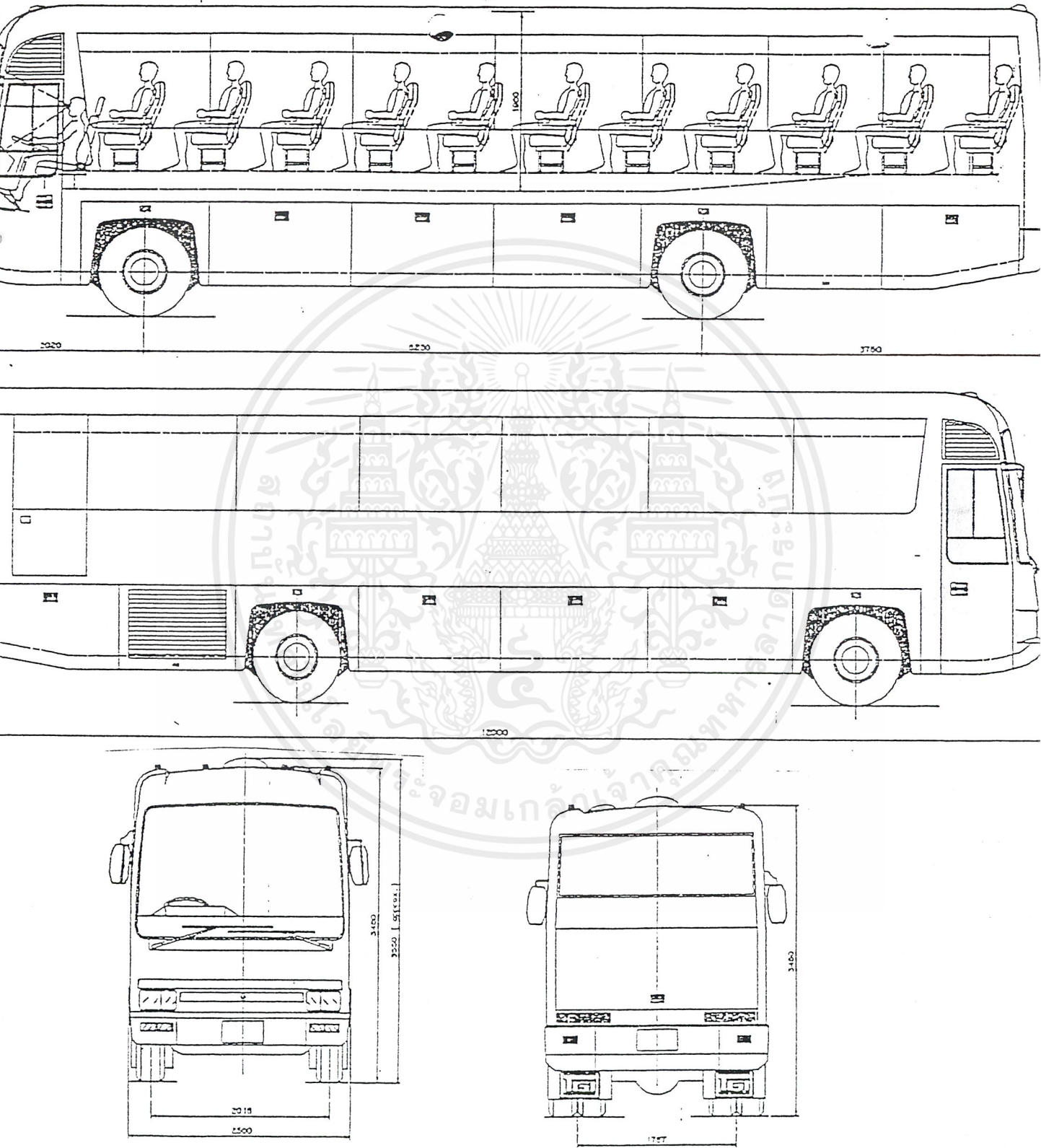
### 2.1.3 รูปแบบ,ขนาดสัดส่วน และระบบต่าง ๆ ของรถบัสขนาดใหญ่

รูปที่ 2.13-1 ภาพรูปแบบของรถบัสขนาดใหญ่ที่นำมาทำเป็นรถโรงเรียนในปัจจุบัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.1.3-2 ภาพขนาดสัดส่วนของรถโดยสารขนาดใหญ่

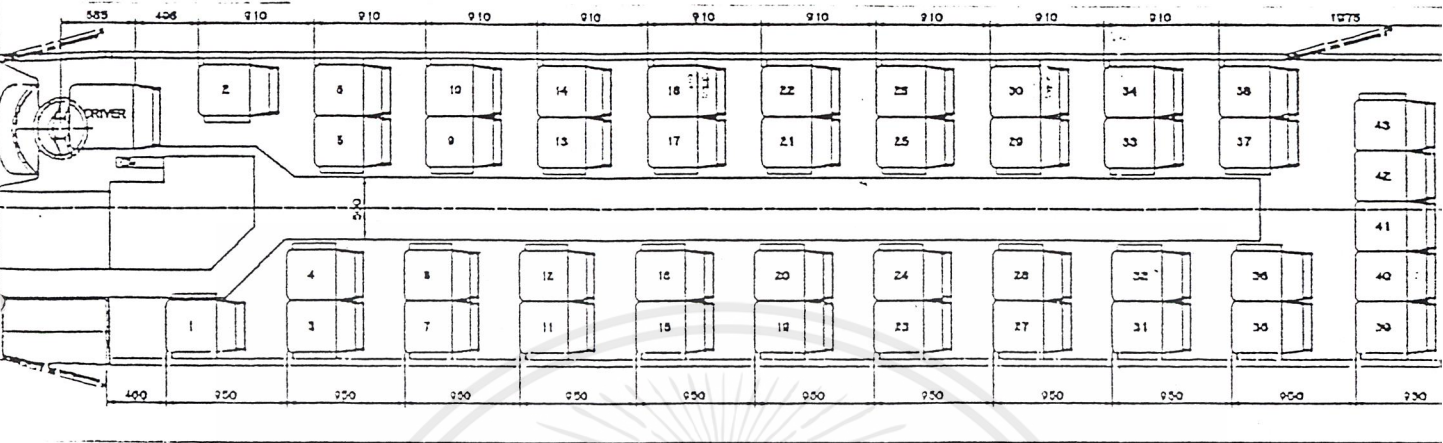


FRONT VIEW

BACK VIEW

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.1.3-3 ภาพการจัดวางที่นั่งของรถโดยสารขนาดใหญ่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิเคราะห์และสรุปผล

### ลักษณะการใช้งาน

รถบัสขนาดใหญ่เป็นรถที่มีขนาดพื้นที่ให้บริการมาก สามารถบรรจุทุกคนได้ในจำนวนมาก มีขนาด 45-60 ที่นั่ง ใช้ในระบบการขนส่งมวลชนต่าง ๆ

### การจัดวางที่นั่ง

การจัดวางที่นั่งสามารถจัดได้หลายรูปแบบ โดยการจัดส่วนมากหันหน้าไปทางด้านหน้ารถลักษณะเบาะที่นั่งเป็นแบบเดี่ยวอิสระ นั่งได้แถวละ 5-6 คน

### ผลการวิเคราะห์

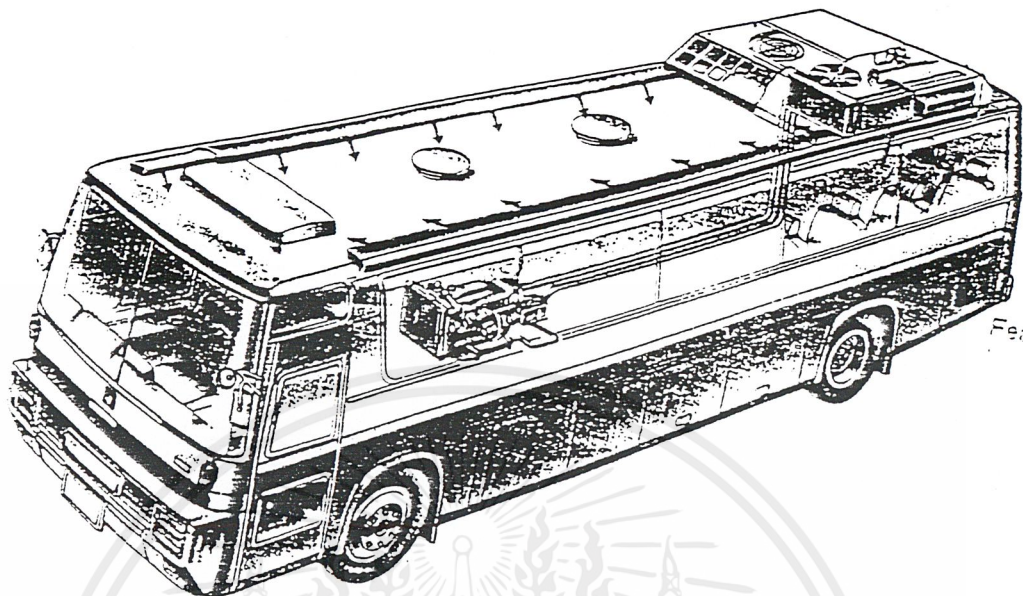
1. รถบัสขนาดใหญ่มีพื้นที่การใช้งานมาก และเหมาะในการทำกิจกรรมภายในรถ
2. มีความปลอดภัยสูงมากในความเร็วเท่ากัน
3. มีความคล่องตัวน้อยมากในการรับ-ส่ง ไม่สามารถเข้าไปตามชอกซอยได้
4. สามารถบรรจุนักเรียนได้ 50-60 คน

### สรุป

รถบัสขนาดใหญ่เห็นพื้นที่ในการใช้งานได้มาก บรรจุทุกคนได้มากต่อคันสะดวกต่อการจัดบริการโรงเรียนมัธยม ซึ่งนักเรียนโตแล้วสามารถช่วยตัวเองได้ และมีจำนวนนักเรียนมากซึ่งจะสามารถจัดบริการโดยใช้รถน้อยคันและสะดวกต่อการจัดเก็บและค่าใช้จ่าย ซึ่งมีความเหมาะสมที่จะเลือกนำมาใช้เป็นรถโรงเรียนมัธยมที่นั่งได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.1.3.4 ภาพแสดงการติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน



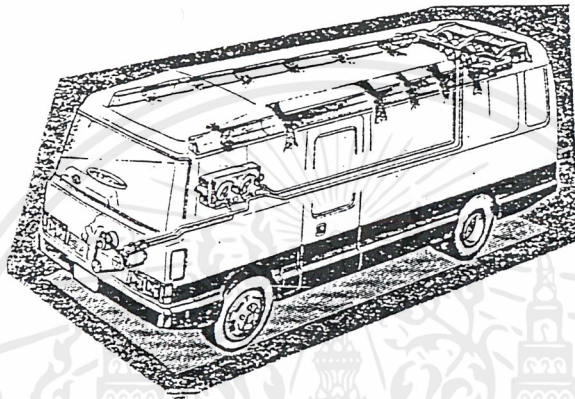
- ปริมาตรความเย็น.....52000 บีทียู/ชั่วโมง
- ระบบไฟฟ้า.....ดีซี 24 โวลท์
- น้ำหนัก.....70 กก.
- ตำแหน่งถังรับระบบแอร์.....ใช้เครื่องยนต์ของรถบัส
- คอมพรตเซอร์.....รุ่น 10P 30B
- จำนวนสูบ.....10 สูบ
- ปริมาตรกระบอกสูบ.....300 ซีซี
- คอนเดนเซอร์.....ท่อทองแดงและคริปอลูมิเนียม
- พัดลมระบายความร้อน.....มอเตอร์ 2 ตัวแบบใบพัด
- อีวาพอเรเตอร์.....ท่อทองแดงและคริปอลูมิเนียม
- พัดลมคอยล์เย็น.....มอเตอร์ 4 ตัวแบบหอยโข่ง
- กำลังลมสูงสุด.....2100 ม./ชม.
- ระบบความปลอดภัย.....แรงดันตัดคลัทช์
- เพรสเซอร์สวิตช์.....- สูง 24 (28) Kg/cm 2G  
- ต่ำ 0.5 Kg/cm 2G
- สวิตช์อุณหภูมิ.....-
- สวิตช์น้ำมันเครื่อง.....-
- วาล์วป้องกันระบบ.....เมื่อภายในระบบน้ำยาแอร์มีความดันสูงผิดปกติ วาล์วจะระบายน้ำยาออกเพื่อลดความดันภายในลง
- ระบบควบคุมอุณหภูมิ.....- ควบคุมอุณหภูมิอัตโนมัติ

เอกสารภายในห้องผู้โดยสารรวมไว้สำหรับความปลอดภัยบนเครื่องบิน และฉบับธรรมดาอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่าอุณหภูมิภายนอกถึงขั้นหิมะไม่ถึงจุดสูงสุด +5°C และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ระบบเครื่องปรับอากาศ

ระบบเครื่องปรับอากาศภายในรถโดยสารขนาดใหญ่ ได้เลือกใช้ การวาง COMPRESSOR AIR เอาไว้ด้านหลังบริเวณเครื่องยนต์ โดยใช้เครื่องยนต์ของรถเป็นต้นกำลังจุดแอร แล้ว ต่อท่อแอรขึ้นไปบนเพดานรถและปล่อยตามจุดที่นั่ง

รูปที่ 2.1.3-5 ภาพประกอบการวางระบบเครื่องปรับอากาศด้านหลังของรถโดยสารขนาดใหญ่



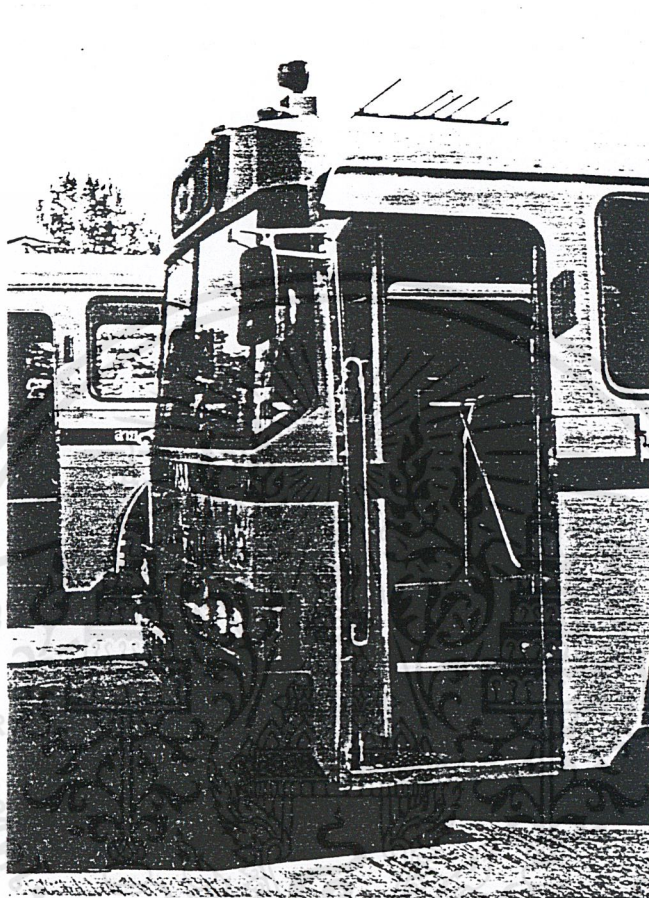
รูปที่ 2.1.3-6 ภาพการวางท่อแอร ไปตามจุดที่นั่งของรถโรงเรียน กทม.



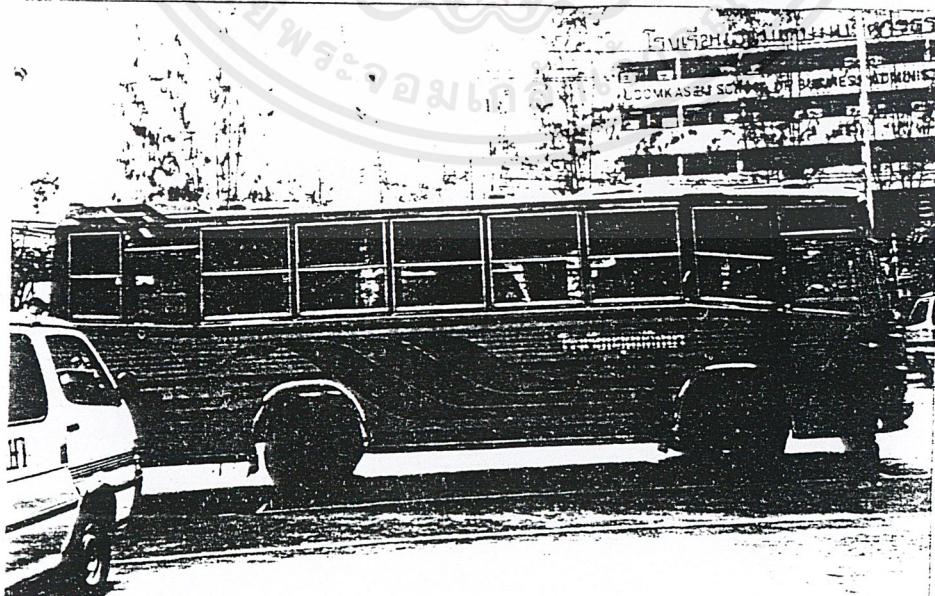
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ระบบประตู - หน้าต่าง

ประตูใช้ระบบประตูแบบบานพับม บบริเวณทางขึ้น-ลง ของรถและใช้แบบประตูเปิดออกด้านนอก ด้านคนขับ และประตูฉุกเฉิน



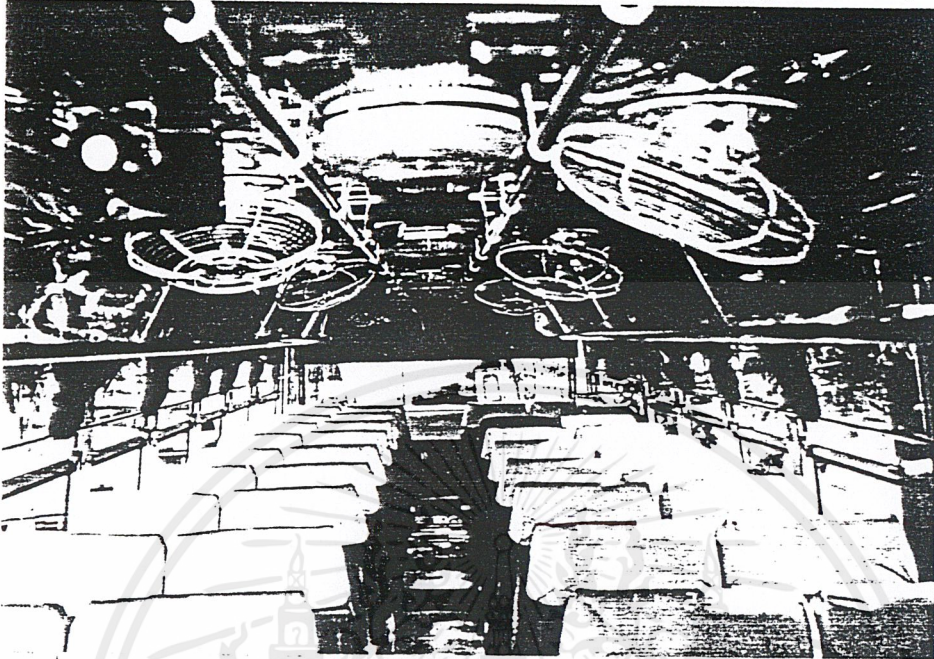
รูปที่ 2.13-7 ภาพประกอบลักษณะบานพับม ขึ้น-ลง ของรถบัสขนาดใหญ่



รูปที่ 2.13-8 ภาพประกอบลักษณะประตูบานเปิดออกด้านนอก ด้านคนขับและประตูฉุกเฉิน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

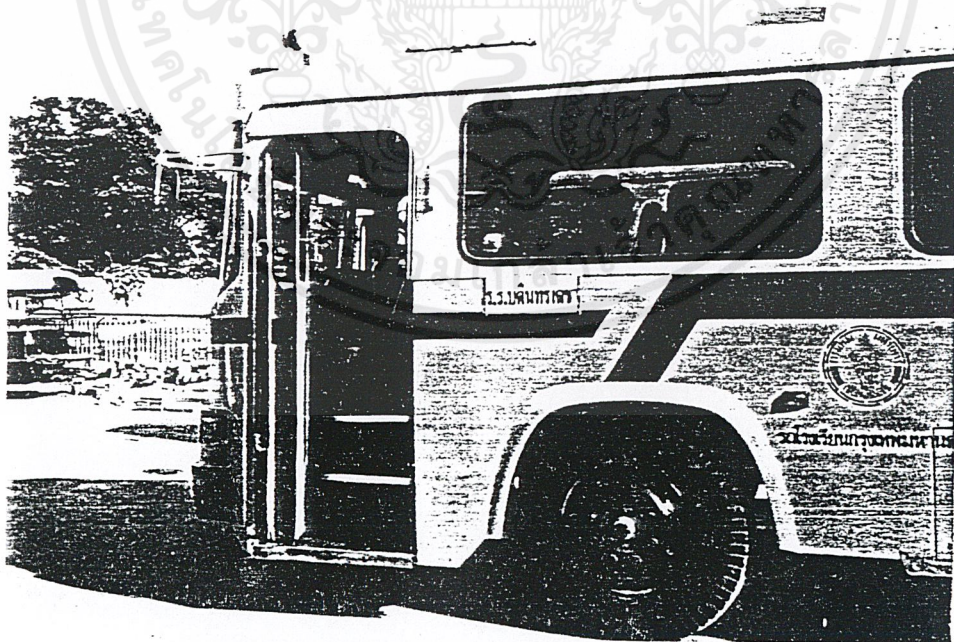
### ระบบหน้าต่าง

เป็นระบบบานเปิดตาย สำหรับรถที่ใช้เครื่องปรับอากาศของรถบัสขนาดใหญ่



รูปที่ 2.13-9 ภาพแสดงบานหน้าต่างแบบปิดตายของรถบัสขนาดใหญ่

ในกรณีรถที่ไม่ใช้เครื่องปรับอากาศ แต่ใช้พัดลมจะใช้ระบบหน้าต่างแบบบานเลื่อน ขึ้น-ลง



รูปที่ 2.13-10 ภาพประกอบของรถบัสขนาดใหญ่ที่ใช้ พัดลม และใช้บานหน้าต่างแบบเลื่อน ขึ้น-ลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ระบบอื่น ๆ

1. ระบบไฟภายในรถ เลือกใช้ไฟนีออน แบบหลอดยาวเพื่อให้แสงสว่างภายในรถ
2. ระบบไฟภายนอกรถ เลือกใช้ไฟสีเหลืองอำพัน อยู่บนหลังค้ำทั้งด้านหน้า - หลัง
3. ระบบอุปกรณ์ทางโสต ติดตั้ง FURNITURE BUILT IN เพื่อวาง TV และเครื่องเสียง
4. ติดตั้งราวจับบนเพดาน ซึ่งสูงจากพื้นประมาณ 1 เมตร 85 เซนติเมตร



รูปที่ 2.1.3-11 ระบบต่าง ๆ ภายในรถบัสขนาดใหญ่



รูปที่ 2.3-12 การติดตั้งไฟกระพริบภายนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### วิเคราะห์ระบบของรถโดยสารขนาดใหญ่

ระบบของรถโดยสารขนาดใหญ่นั้นได้ถูกออกแบบมาเพื่อบรรทุกน้ำหนักจำนวนมากและบรรจุนักโดยสารประมาณ 40 - 70 คนมีรถโดยสารขนาดใหญ่ที่ได้นำไปใช้ในการเดินทางไกลระบบต่าง ๆ สามารถอำนวยความสะดวกในการเดินทางไกลได้เต็มที่ เช่น ระบบเครื่องปรับอากาศ, ระบบการปรับระดับของเบาะที่นั่ง และระบบการจัดเก็บสัมภาระ

### สรุปผล

เนื่องจากพื้นที่การใช้งานของรถโดยสารขนาดใหญ่มีมากจึงสามารถติดตั้งระบบการอำนวยความสะดวกภายในได้เต็มที่ในกรณีเดินทางไกลและระบบเครื่องยนต์ที่มีขนาดกระบอกสูบและแรงม้าที่เหมาะสมกับขนาดของรถด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับหน้าที่ ประโยชน์ใช้สอยและพฤติกรรมผู้บริโภครถ

### 2.2.1 ขนาดสัดส่วนของผู้บริโภครถ

ได้แบ่งแยกมาเป็น 3 กลุ่มคือ

1. นักเรียนในระดับมัธยมศึกษา
2. ครูประจำรถ
3. พนักงานขับรถ

โดยกลุ่มคนทั้ง 3 กลุ่มนี้คือ กลุ่มคนที่ใช้บริการรถโรงเรียนในแต่ละเที่ยว ซึ่งจะมีขนาดสัดส่วนแตกต่างกันออกไปตามอายุและเพศ

#### วิเคราะห์ขนาดสัดส่วนของกลุ่มนักเรียนมัธยมศึกษา

จากการศึกษาวิจัยพบว่า นักเรียนมัธยมศึกษา (ม. 1 - ม.3) มีช่วงอายุตั้งแต่ (11 -16 ปี) ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีขนาดสัดส่วนแตกต่างกันตามอายุของนักเรียนแต่ละคน

#### สรุปผล

ได้นำเอาขนาดสัดส่วนของนักเรียนตั้งแต่ชั้น ม. 1 ซึ่งมีช่วงอายุที่น้อยที่สุดประมาณ 11 ปี คือ ม. 1 ถึง ม. 3 ซึ่งมีช่วงอายุมากที่สุด ประมาณ 16 ปี มาศึกษาวิจัยต่อไป

#### วิเคราะห์ขนาดสัดส่วนของกลุ่มครูประจำรถ

โดยปกติ รถโรงเรียน 1 คันจะมีครูประจำรถอยู่ 2 คน ซึ่งทำหน้าที่ควบคุมดูแลนักเรียน จากการศึกษาวินิจฉัยพบว่าครูประจำรถโรงเรียนส่วนมาก (90%) จะเป็นครูผู้หญิงเนื่องจากการควบคุมดูแลที่ละเอียดและนุ่มนวลกว่าครูผู้ชาย ทางโรงเรียนจึงจัดให้ครูส่วนมากเป็นผู้หญิง และมีบ้านหรือที่อยู่อาศัยในเส้นทางเดินรถและคุณสมบัติการเป็นครูประจำรถโรงเรียนมีดังนี้

1. เป็นครูที่มีอายุไม่ต่ำกว่า 18 ปี
2. ได้รับการอบรมตามหลักเกณฑ์ที่กระทรวงศึกษาธิการ หรือกรมการขนส่งทางบก หรือกรมตำรวจที่กำหนดไว้
3. เป็นผู้ที่มีความสุขภาพดี, แต่งกายสุภาพ, และมารยาทสุภาพเรียบร้อย

#### สรุปผล

ดังนั้น จากการศึกษาพบว่าช่วงอายุที่สามารถควบคุมดูแลนักเรียนภายในรถได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น ช่วงอายุของครูประจำรถจะอยู่ในช่วง 18 - 50 ปี โดยได้ศึกษาทั้งชายและหญิง โดยแบ่งช่วงอายุออกเป็น 20 -29 และ 40 - 49 ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### วิเคราะห์ขนาดสัดส่วนของกลุ่มพนักงานขับรถ

พนักงานขับรถโรงเรียน 1 คนต่อ 1 คันซึ่งร้อยละ 95 ของพนักงานขับรถจะเป็นพนักงานเพศชาย สำหรับรถบางคันจะมีเด็กทำรถในกรณีรถคันใหญ่

### คุณสมบัติพนักงานขับรถ

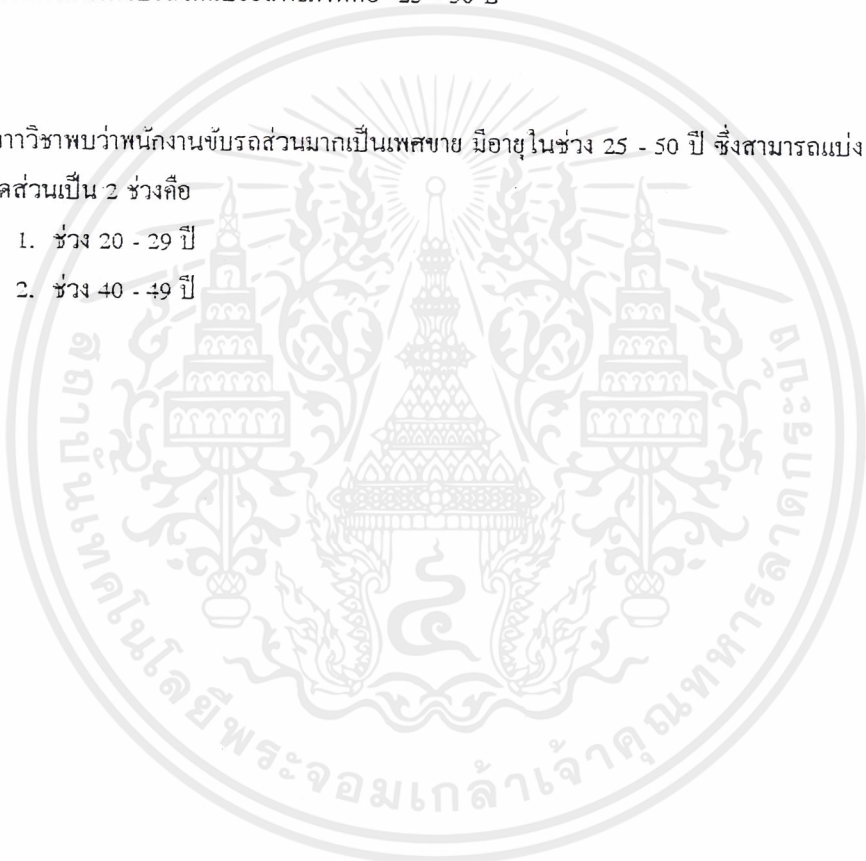
1. มีอายุไม่ต่ำกว่า 25 ปี
2. มีใบอนุญาตขับรถชนิดไม่ต่ำกว่า 3 ปี
3. เป็นผู้มีสุขภาพดี, แต่งกายสุภาพและมารยาทเรียบร้อย
4. มีประวัติความประพฤติดี มีความชำนาญ สุขุมรอบคอบและรู้เส้นทางที่ใช้รับ - ส่ง

ในช่วงอายุที่สามารถทำหน้าที่ขับรถได้มีประสิทธิภาพคือ 25 - 50 ปี

### สรุปผล

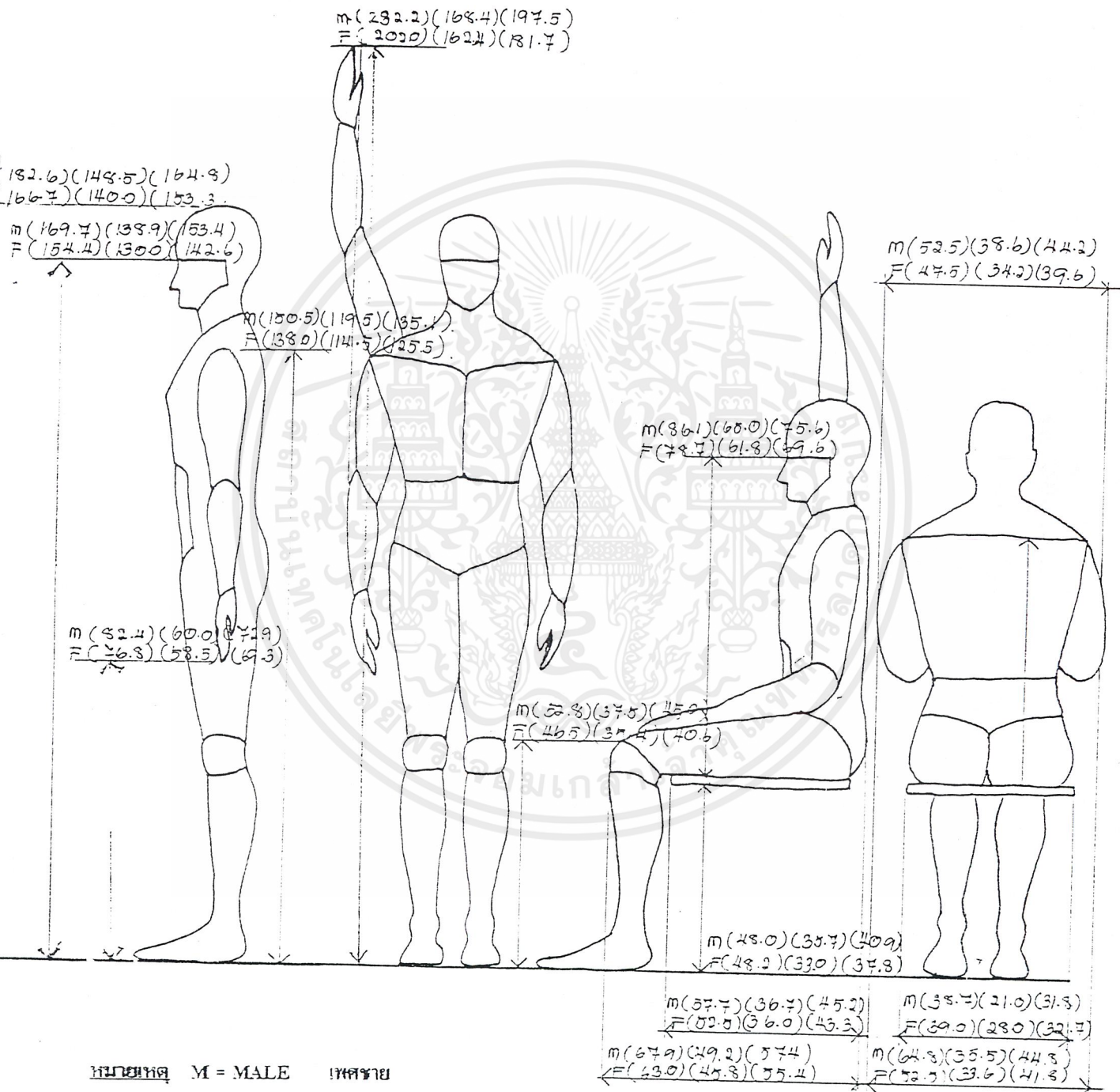
จากการศึกษาวิชาพบว่าพนักงานขับรถส่วนมากเป็นเพศชาย มีอายุในช่วง 25 - 50 ปี ซึ่งสามารถแบ่งการศึกษาขนาดสัดส่วนเป็น 2 ช่วงคือ

1. ช่วง 20 - 29 ปี
2. ช่วง 40 - 49 ปี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

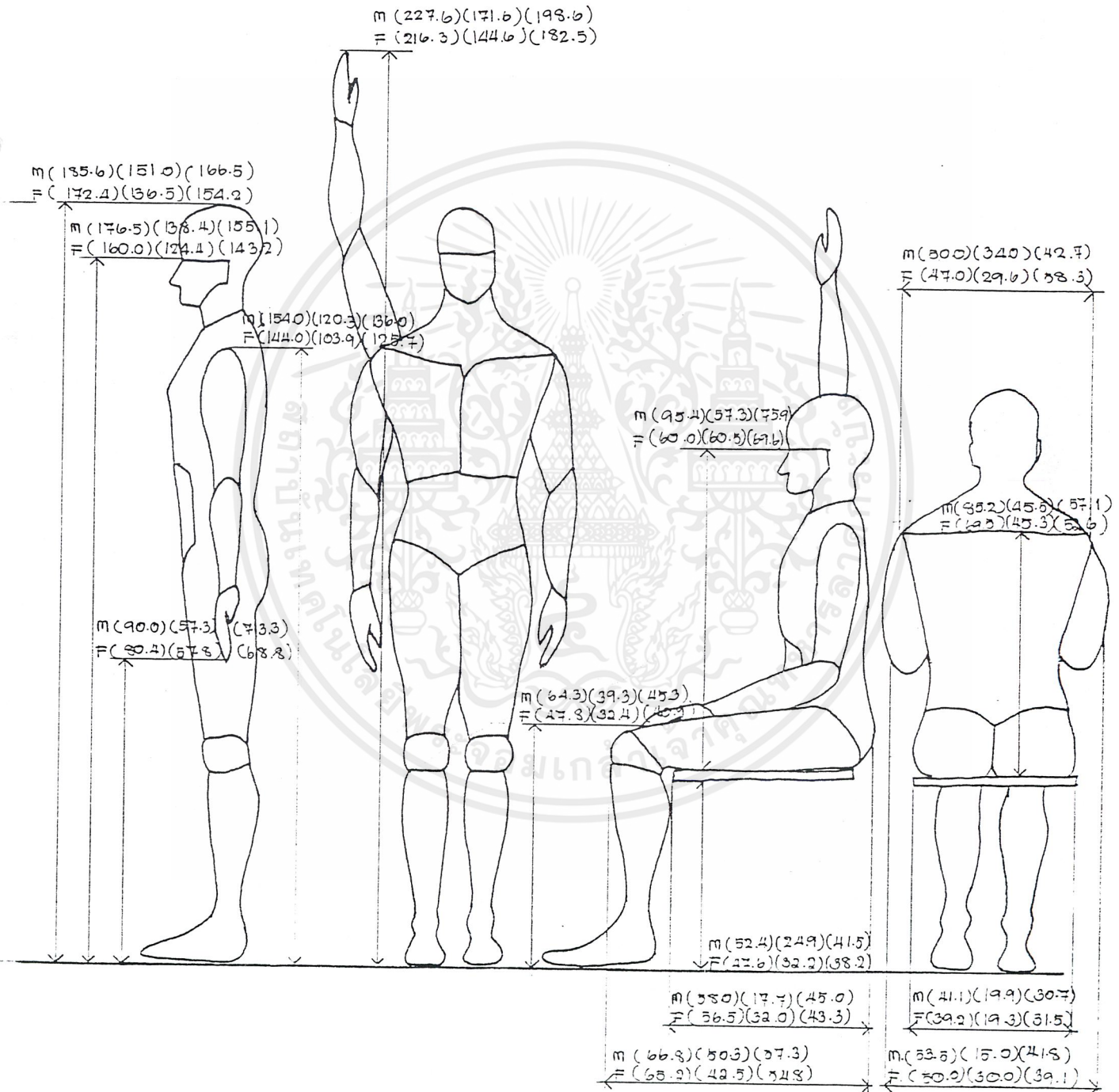
ภาพแสดงขนาดสัดส่วนต่าง ๆ ของผู้ใหญ่ชาย - หญิงวัย 40 - 49 ปี



หมายเหตุ M = MALE เพศชาย  
 F = FEMALE เพศหญิง  
 (MAX) (MIN) (AVE)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

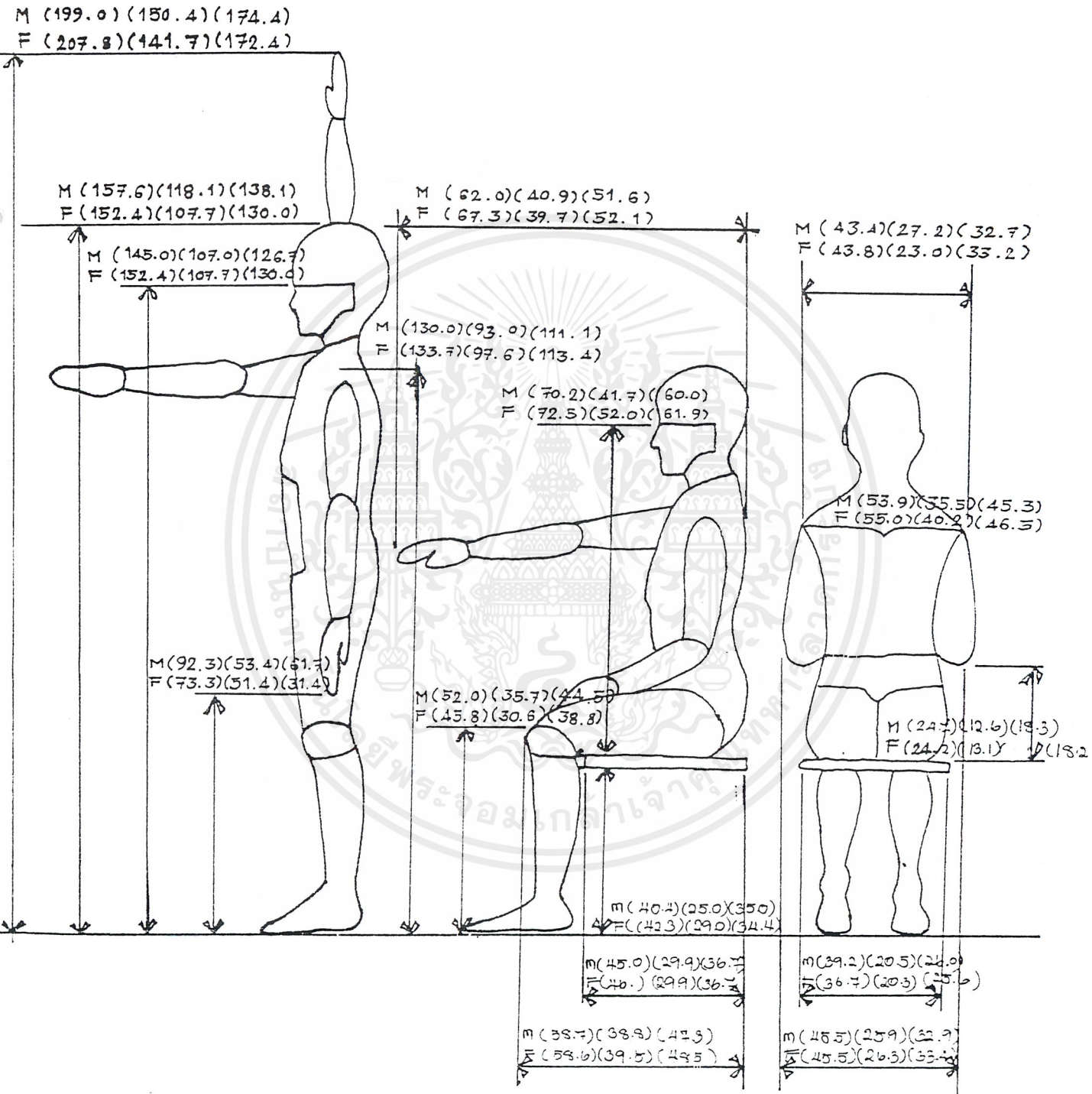
ภาพแสดงขนาดสัดส่วนต่างๆ ของผู้ใหญ่ชาย - หญิง วัย 20 - 29 ปี



**หมายเหตุ** M = MALE.....เพศชาย  
 F = FEMALE.....เพศหญิง  
 (MAX) (MIN) (AVE)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

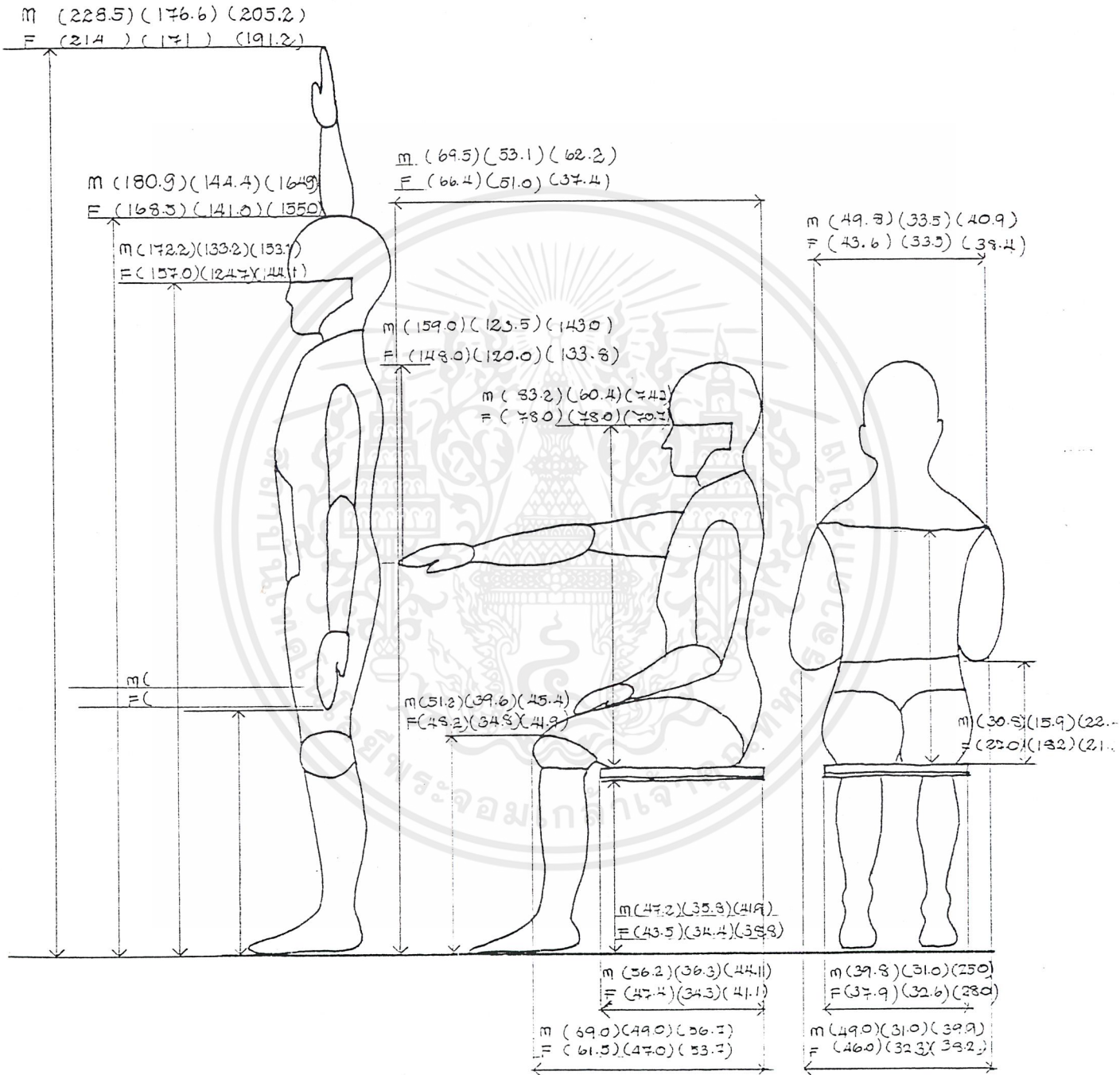
ภาพแสดงขนาดสัดส่วนต่างๆ ของเด็กชาย - หญิงวัย 11 ปี



หมายเหตุ M = MALE เพศชาย  
 F = FEMALE เพศหญิง  
 (MAX) (MIN) (AVE)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพแสดงขนาดสัดส่วนต่าง ๆ ของเด็กชาย - หญิงวัย 16 ปี



หมายเหตุ M = MALE เพศชาย

F = FEMALE เพศหญิง

(MAX) (MIN) (AVE)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**สรุปผล** จากการศึกษาทางด้านขนาดสัดส่วนของผู้บริโภค เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์  
ภายในรถต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2.2 พฤติกรรมของผู้บริโภค

แบ่งกลุ่มผู้บริโภคออกเป็น 2 กลุ่มดังนี้

1. กลุ่มผู้บริโภคการใช้รถโรงเรียนของโรงเรียนมัธยมเอกชน
2. กลุ่มผู้บริโภคการใช้รถโรงเรียนของโรงเรียนมัธยมรัฐบาล

### กลุ่มผู้บริโภคในโครงการออกแบบ

จำแนกออกเป็น 3 กลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มมีพฤติกรรมที่แตกต่างกัน คือ

1. กลุ่มนักเรียนมัธยมต้น ซึ่งใช้บริการรถโรงเรียน โดยมีนักเรียน 60 คนต่อรถ 1 คัน
2. กลุ่มครูประจำรถ โดยปกติจะมีครูประจำ 2 คนต่อรถ 1 คัน มีบทบาทในการควบคุมดูแลนักเรียนในขณะเดินทางและขึ้น - ลงรถ
3. กลุ่มพนักงานขับรถ มีหน้าที่ในการขับรถ ควบคุมระบบต่าง ๆ ภายในรถ โดยประสานงานกับครูประจำรถ

ดังนั้น พฤติกรรมของกลุ่มคนในการออกแบบ จึงมีความแตกต่างกันดังที่ได้กล่าวมาข้างต้น

## พฤติกรรมของนักเรียนที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

พฤติกรรมของนักเรียนที่นำมาศึกษานี้เพื่อที่จะนำมาเป็นข้อมูลพิจารณาในการออกแบบ ตามวัตถุประสงค์ในการออกแบบ และได้ประเมินภาพของพฤติกรรมของนักเรียนในการขึ้นและลงรถทั้งขาไป และกลับไว้ดังรูปข้างล่าง

### วิเคราะห์พฤติกรรมของนักเรียนที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

จากการที่ได้ทำการวิจัยพฤติกรรมของนักเรียนในการขึ้นและลงรถโรงเรียน ได้พบว่าพฤติกรรมของนักเรียนเป็นดังนี้ คือ

-นักเรียนจะมารอรถตอนช่วงเช้าในจุดที่นัดหมายเอาไว้เพื่อรอขึ้นรถเมื่อรถมาถึง  
-เมื่อประตูเปิดนักเรียนก็ขึ้นรถ จัดเก็บสัมภาระในที่นั่งประจำและนั่งประจำที่นั่ง  
ของคุณ

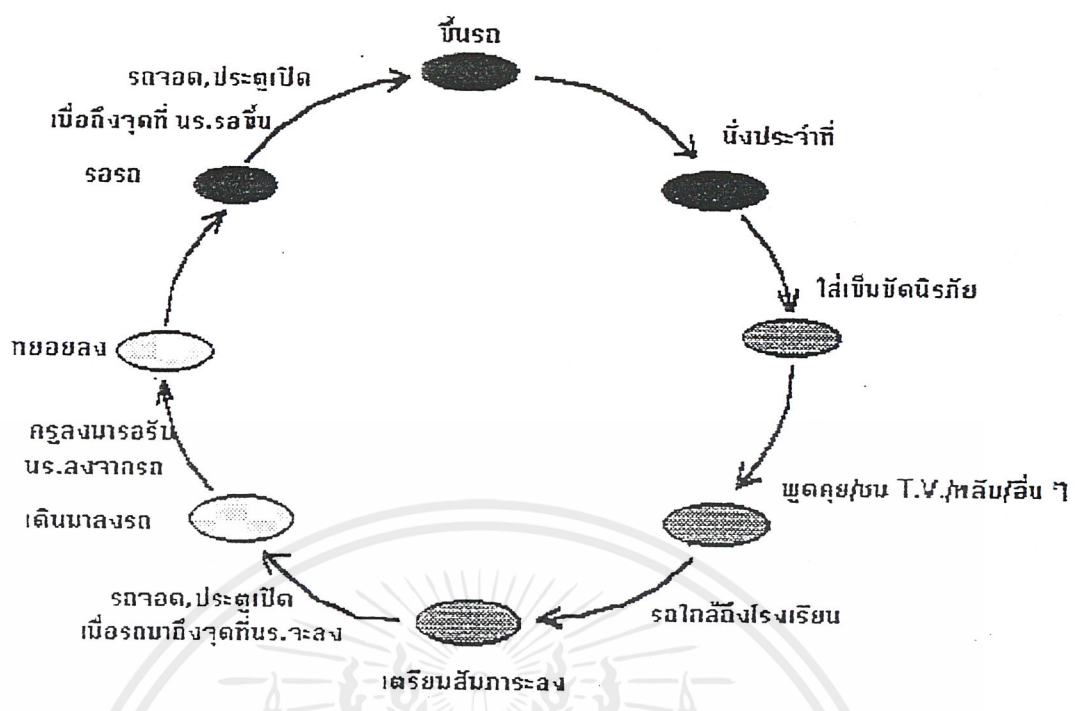
-นักเรียนจะรัดเข็มขัดนิรภัยเมื่อนั่งประจำที่นั่งของคุณ และทำกิจกรรมของคุณใน  
ขณะเดินทาง

-นักเรียนจะเตรียมสัมภาระก่อนลงรถ และเดินออกมารอลงรถเมื่อรถจอดสนิท  
และประตูเปิด

-นักเรียนจะมารอขึ้นรถอีกครั้งหลังจากเลิกเรียน  
-เมื่อประตูเปิดนักเรียนจะขึ้นรถ ทำการจัดเก็บสัมภาระในที่นั่งประจำและนั่ง  
ประจำที่นั่งของคุณ

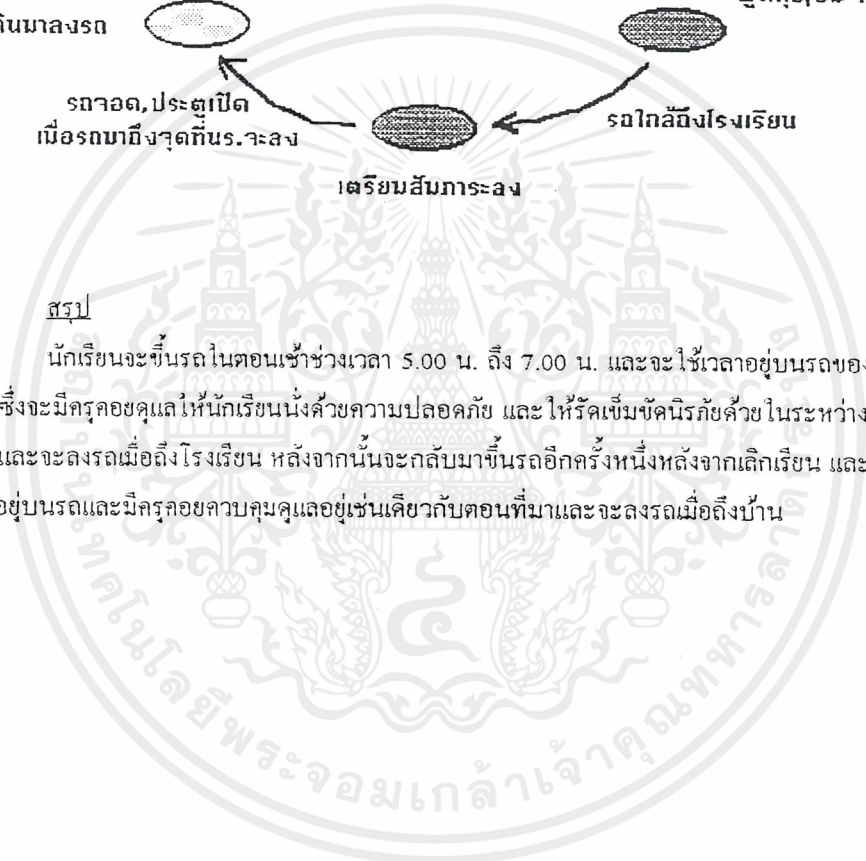
-นักเรียนจะรัดเข็มขัดนิรภัยเมื่อนั่งประจำที่นั่งของคุณ และทำกิจกรรมของคุณใน  
ขณะเดินทาง

-นักเรียนจะเตรียมสัมภาระก่อนลงรถ และเดินออกมารอลงรถเมื่อรถจอดสนิทที่  
จุดส่ง



สรุป

นักเรียนจะขึ้นรถในตอนเช้าช่วงเวลา 5.00 น. ถึง 7.00 น. และจะใช้เวลาอยู่บนรถของโรงเรียนซึ่งจะมีครูคอยดูแลให้นักเรียนนั่งด้วยความปลอดภัย และให้รัดเข็มขัดนิรภัยด้วยในระหว่างที่เดินทาง และจะลงรถเมื่อถึงโรงเรียน หลังจากนั้นจะกลับมาขึ้นรถอีกครั้งหนึ่งหลังจากเลิกเรียน และก็จะใช้เวลาอยู่บนรถและมีครูคอยควบคุมดูแลอยู่เช่นเดียวกับตอนที่มาและจะลงรถเมื่อถึงบ้าน



## พฤติกรรมของครูที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

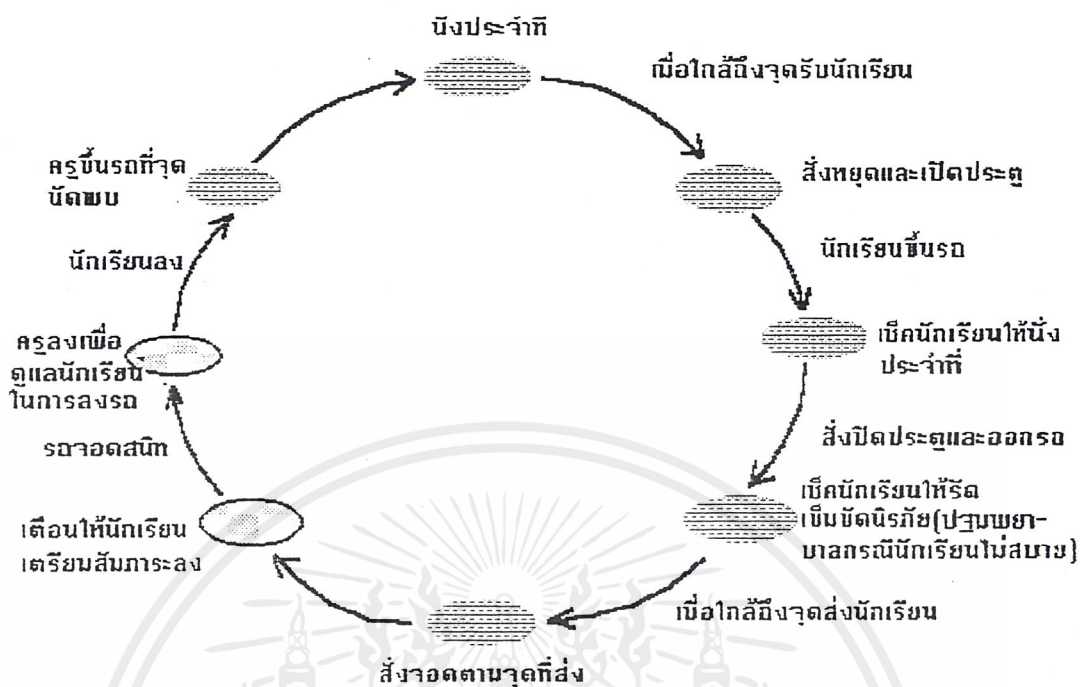
พฤติกรรมของครูในการขึ้น หรือ ลงจากรถก็มีส่วนเกี่ยวข้องและเป็นข้อมูลที่สำคัญในการที่จะนำไปออกแบบรถเนื่องจากครูเป็นผู้ที่จะดูแลความปลอดภัยในขณะที่เดินทางให้แก่เด็กนักเรียน อีกทั้งยังเป็นผู้โดยสารคนหนึ่งจึงจำเป็นต้องให้ความสำคัญกับพฤติกรรมของครูซึ่งจะประเมิณออกมาได้ดังภาพข้างล่างนี้

### วิเคราะห์พฤติกรรมของครูที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

จากการศึกษาถึงพฤติกรรมของครูในการขึ้นลงรถ ได้พบว่าครูจะมีพฤติกรรมดังต่อไปนี้

- ครูจะทำการขึ้นรถที่จุดนัดพบ ในเวลา ก่อน 5.00 น. โดยจะรอรถนักเรียนที่ออกมาจากอยู่
- ครูจะขึ้นรถเมื่อรถมาจอดสนิทและเปิดประตู
- ครูจะนั่งประจำตำแหน่งบนรถซึ่งสามารถที่จะดูแลนักเรียน ได้อย่างสะดวก และ จะทำการรัดเข็มขัดนิรภัย
- หลังจากนั้นเมื่อถึงจุดรับนักเรียนและรถจอดสนิทครูจะเดินไปรอรับนักเรียนและสั่งให้พนักงานขับรถนั้นเปิดประตู
- ครูจะคอยดูแลการขึ้นรถของนักเรียนและควบคุมให้นักเรียน ใ้ที่นั่งประจำที่ของตนและรัดเข็มขัดนิรภัย
- ครูจะดูแลสวัสดิภาพของนักเรียน ในการเดินทางให้อยู่ในความเรียบร้อยและคอยควบคุมพนักงานขับรถ ในการเตรียมจอด การให้สัญญาณ ในการขยับขีการจอด ตลอดจนการขยับรถของพนักงานขับรถ อีกทั้งบอกนักเรียนให้เตรียมสัมภาระเมื่อรถใกล้จะถึงจุดหมาย
- ครูจะลงจากรถเมื่อรถจอดที่โรงเรียนและประตูเปิด หลังจากนั้นครูจะลงจากรถก่อนเป็นคนแรกเพื่อมาดูแลนักเรียนในการลงรถให้เป็นระเบียบ
- ครูจะมารอรถอีกครั้งหลังจากเลิกเรียน และจะขึ้นรถเมื่อรถมาถึงและทำการควบคุมดูแลเหมือนตอนรับนักเรียนมาส่งที่โรงเรียนจนกว่านักเรียนจะลงรถเสร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**สรุป**

จากพฤติกรรมของครูในการขึ้นรถพบว่า ครูจะต้องขึ้นรถก่อนนักเรียนที่จุดนัดพบหนึ่งก่อนที่จะออกเดินทางไปรับนักเรียน และเมื่อเปิดประตูรับนักเรียนครูจะเป็นคนคอยควบคุมดูแลนักเรียนตั้งแต่ขึ้นรถจนถึงโรงเรียนในทุกเรื่องให้อยู่ในความเป็นระเบียบเรียบร้อยและปลอดภัยที่สุด อีกทั้งครูยังต้องคอยดูแล ออกคำสั่งควบคุมพนักงานขับรถในการขับขี่ การให้สัญญาณ การเปิดประตู และเส้นทางในการเดินทาง เพื่อให้มีความปลอดภัยที่สุดรวมทั้งตัวของครูเองด้วย และจะทำเช่นเดียวกันทั้งการรับและส่งนักเรียน

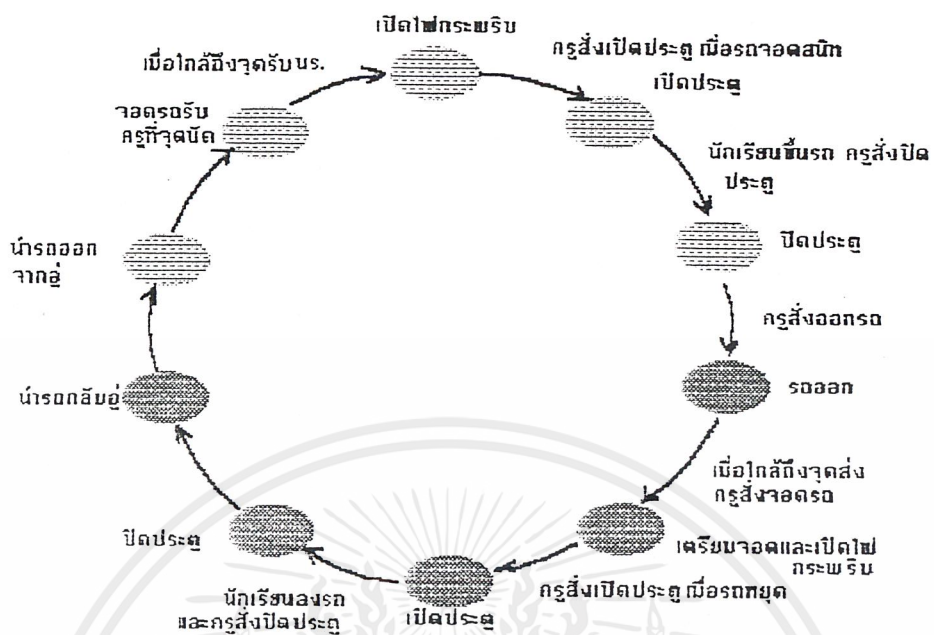
## พฤติกรรมของพนักงานขับรถที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

พนักงานขับรถเป็นบุคคลผู้ที่มีความสำคัญมากที่ต้องคอยบริการในการขับรถเพื่อรับส่งนักเรียนมีบทบาทในการคอยควบคุมรถและรับคำสั่งในการขับ จากครู อีกทั้งต้องระมัดระวังในการขับอย่างมาก ลักษณะของพฤติกรรมของพนักงานขับรถมีดังภาพข้างล่างต่อไปนี้

### วิเคราะห์พฤติกรรมของพนักงานขับรถที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

จากการศึกษาพฤติกรรมของพนักงานขับรถที่จะนำมาออกแบบ ได้พบว่าพนักงานขับรถมีพฤติกรรมดังต่อไปนี้

- พนักงานขับรถนำรถออกจากอู่เพื่อไปรับครูและนักเรียน ตามลำดับ
- เมื่อพนักงานขับรถรับครูแล้วก็คอยรับคำสั่งจากครูในการไปรับนักเรียน ณ จุดต่างๆ ตามคำสั่งของครู
- เมื่อใกล้จะถึงที่รับนักเรียนพนักงานขับรถก็จะทำการเปิดไฟสัญญาณเลี้ยวและสัญญาณในการจอดรับนักเรียนเมื่อถึงจุดรับนักเรียน
- รับคำสั่งจากครูในการเปิดประตูและปิดรถให้กับนักเรียน
- รวมทั้งคอยรับคำสั่งในการออกรถเมื่อนักเรียนขึ้นรถและปิดประตูเรียบร้อยจากครูประจำรถ
- พนักงานขับรถจะคอยรับคำสั่งจากครูในการอำนวยความสะดวกในการขับรถให้นักเรียน ในการเปิดพัดลม วิทยุ หรือ โทรทัศน์
- และรับคำสั่งในการเปิดประตูอีกครั้งเมื่อรถถึงโรงเรียน หลังจากที่นักเรียนลงจากรถเสร็จเรียบร้อยก็จะนำรถไปเก็บที่อู่
- พนักงานขับรถจะนำรถออกจากอู่เพื่อมารับนักเรียนอีกครั้งเมื่อนักเรียนเลิกเรียน และ จะทำการส่งนักเรียนตามคำสั่งของครูที่คอยควบคุมอยู่เหมือนกับตอนที่รับนักเรียนมา



สรุป

พนักงานขับรถทำหน้าที่ในการขับรถออกจากอุโมงค์เพื่อมารับครูและนักเรียนในตอนเช้า และหลังจากที่ครูขึ้นรถเสร็จเรียบร้อยพนักงานขับรถก็รอรับคำสั่งจากครูในการเดินทางเพื่อรับนักเรียน อีกทั้งขับรถอย่างระมัดระวัง ในการให้สัญญาณไฟ และขับถูกต้องตามกฎหมาย ลอยเปิดปิดประตูตามคำสั่ง คำเนินตามเส้นทางมารับนักเรียนที่ครูได้บอก จนกระทั่งถึงจุดส่งนักเรียนและนำรถเก็บเข้าอุโมงค์ หลังจากนั้นก็กลับมารับนักเรียนอีกครั้งเมื่อนักเรียนเลิกเรียนทำการส่งนักเรียนและครูตามคำสั่งครูเหมือนข้างต้น

## พฤติกรรมกร ขึ้น - ลง รถและความปลอดภัยของผู้บริโภค

การขึ้น - ลง รถเป็นพฤติกรรมที่สำคัญเพราะอาจทำให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภคได้โดยเฉพาะนักเรียนที่จะต้อง ขึ้น - ลง รถบริเวณฟุตบอล

ดังนั้นในการออกแบบรถโรงเรียนสำหรับโรงเรียนมัธยมต้นนั้นต้องคำนึงถึงส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการขึ้น - ลง ดังนี้

1. บันไดทาง ขึ้น - ลง
2. ประตูทาง ขึ้น - ลง และประตูฉุกเฉิน

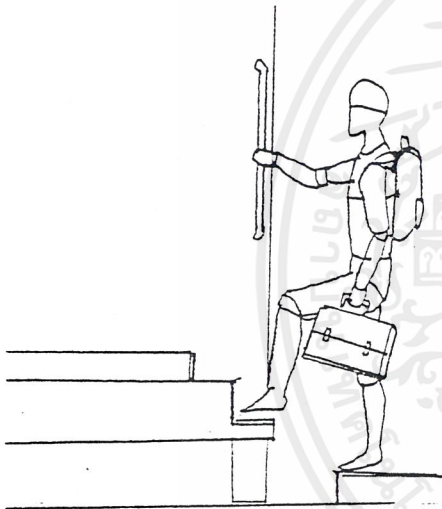
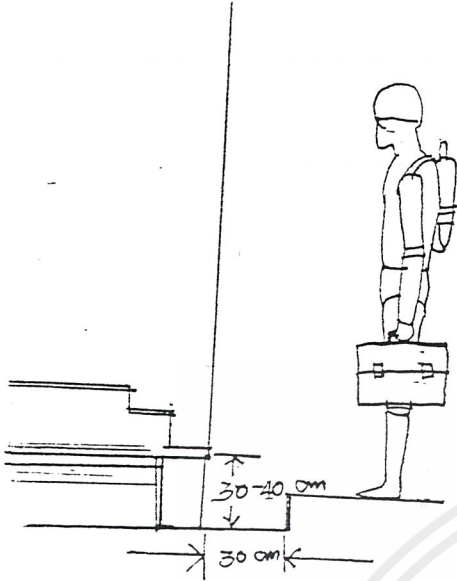


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

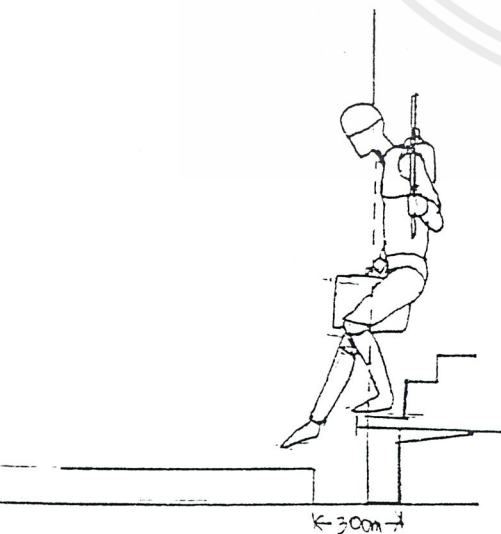
## ภาพประกอบลักษณะการ ขึ้น - ลง รถโรงเรียน

### ลักษณะการขึ้น -ลง รถโรงเรียน

- การขึ้นเตรียมจะขึ้นรถของนักเรียน โดยจะขึ้นอยู่บนบาทวิถี
- รถจะขับมาจอดชิดบาทวิถีไม่เกิน 30 ซม.
- บันไดทางขึ้น - ลง ชั้นแรกสูง 35 - 40 ซม.



- การขึ้นรถเด็กนักเรียนจะขึ้นอยู่ชิดบาทวิถี ดังนั้น ระยะก้าวขาจากขอบบาทวิถี คือ  
 ความสูงบันไดขั้นแรก - ความสูงบาทวิถี  
 ความสูงของการก้าวขา  $40 - 23 = 17$  ซม.  
 ระยะห่าง  $= 30$  ซม.
- การใช้ราวยึดช่วยในการขึ้น - ลงรถ

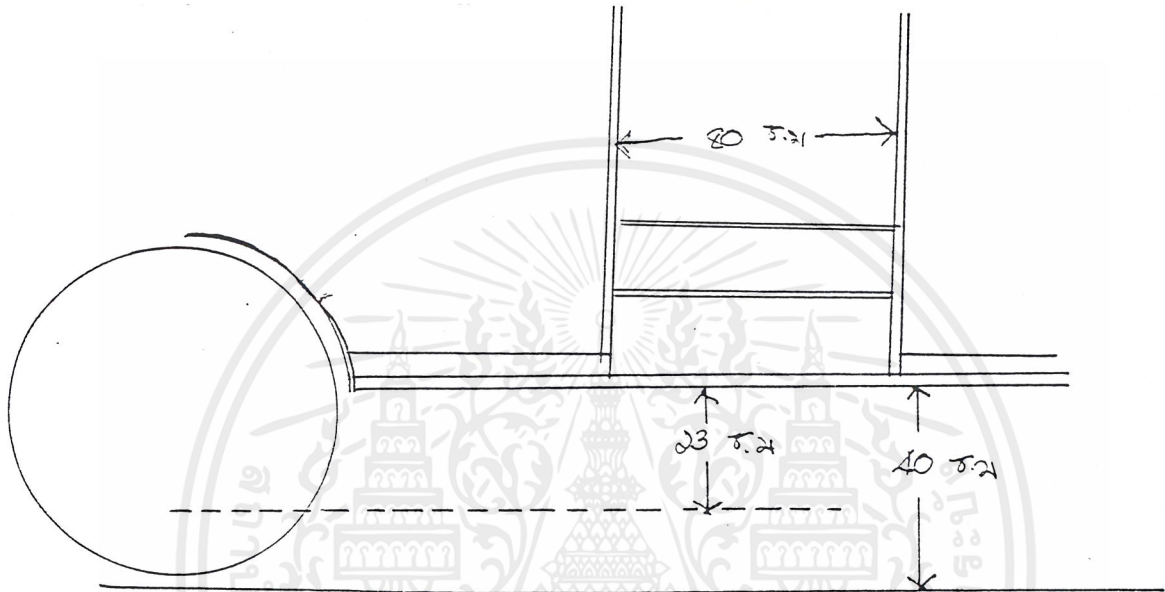


- การลงรถโดยรถจะจอดชิดขอบบาทวิถี 30 ซม.
- ใช้ราวยึดจับช่วยประคองตัวลงจากรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บันได

ในปัจจุบันรถโรงเรียนนั้นมีบันไดทางขึ้นซึ่งจะอยู่ตรงจุดประตู โดยมีจำนวนขึ้นบันไดอยู่ 3 ชั้น สำหรับรถบัสขนาดใหญ่ นั้นมีบันไดขั้นแรกที่สูงถึง 30 - 40 ซม. จากพื้น ซึ่งในกรณีนี้พนักงานขับรถมักจะจอดให้ชิดกับฟุตบาทเพื่อสะดวกในการ ขึ้น - ลงมากขึ้นโดยฟุตบาทมีความสูง 17 ซม.



ในชั้นบันไดที่ 2 - 3 นั้น จะมีความสูงประมาณ 25 - 30 ซม. สำหรับรถบัสขนาดใหญ่ซึ่งจัดอยู่ในระยะที่สูง สำหรับเด็กมัธยม 1 ที่ตัวเล็กที่สุด ซึ่งในการออกแบบควรมีคำนึงถึงความสูงของบันไดเพื่อให้อยู่ในขอบเขตความสามารถของนักเรียนที่มีตัวเล็กที่สุดในระดับชั้นนั้น โดยขึ้น - ลง รถนั้นเด็กนักเรียนจะต้องนำสัมภาระขึ้นไปเองด้วย

ดังนั้น บันไดจะต้องให้ความปลอดภัยโดยอำนวยความสะดวกและง่ายต่อการก้าวขึ้นไป

## วิเคราะห์และสรุปผล

บันไดรถโรงเรียนในปัจจุบันมีขนาดสูงถึง 30 - 40 ซม. ทำให้นักเรียนที่มีตัวเล็กที่สุดต้องปีนขึ้นไป ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อการ ขึ้น - ลงได้ และเด็กเหล่านั้นยังมีสัมภาระที่จะต้องนำ ขึ้น - ลงรถด้วย

ฉะนั้นการออกแบบบันไดควรจะต้องคำนึงถึงระยะความสูงของการก้าวของเด็กนักเรียนมัธยมต้นที่ตัวเล็กที่สุด คืออยู่ในช่วง 25 - 30 ซม. และราวยึดเหนี่ยวในระหว่างการก้าวขึ้นบันไดนั้น ต้องคำนึงถึงระยะเหยียดแขนออกไปข้างหน้า ในระหว่างที่ก้าวขึ้นบันได โดยราวยึดเหนี่ยวควรจะอยู่ห่างจากขอบบันไดขั้นแรกไม่เกิน 10 ซม.

## สรุปผล

ระยะความสูงของบันไดขั้นแรกไม่เกิน 30 ซม. และมีราวจับห่างจากขอบบันไดด้านบนไม่เกิน 10 ซม. ตามเหตุผลที่ได้กล่าวมาข้างต้นแล้ว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.2.3 อุปกรณ์ทางด้านความปลอดภัยสำหรับผู้บริโภค

จากการวิเคราะห์และทำการศึกษาวิจัย พบว่าอุปกรณ์ที่ช่วยให้นักเรียนได้นั่งอยู่เฉพาะที่นั่งของตน โดยไม่มีการขึ้นหรือลุกนั่งขณะกำลังโดยสารเพื่อความปลอดภัยในการให้บริการ และสามารถป้องกันการกระแทกในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุอย่างฉุกเฉินด้วย อีกทั้งต้องป้องกันพนักงานขับรถ และครูที่อยู่บนรถได้ด้วย

#### ลักษณะของอุปกรณ์รักษาความปลอดภัย

- สามารถยึดหรือให้นักเรียนนั่งอยู่เฉพาะที่นั่งของตน
- ไม่เป็นอุปสรรคในการเคลื่อนไหวของร่างกายในขณะที่นั่ง
- สามารถลดแรงกระแทกที่เกิดขึ้นกับส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายได้
- ไม่มีส่วนที่อาจเป็นอันตรายต่อเด็กในขณะที่ใช้งาน
- สามารถรับเข้ากับสัดส่วนของเด็กแต่ละคนอย่างเหมาะสม
- มีระบบกลไกที่ไม่ซับซ้อน สะดวกในการผลิตและติดตั้ง
- มีราคาไม่แพงจนเกินไป

จากข้อกำหนดที่แสดงถึงลักษณะของอุปกรณ์รักษาความปลอดภัยภายในรถแล้วนั้น จึงให้นำอุปกรณ์ที่มีลักษณะดังกล่าวมาทำการศึกษาและวิเคราะห์เพื่อหาข้อสรุปของการเลือกใช้อุปกรณ์รักษาความปลอดภัยในรถโรงเรียนสำหรับโรงเรียนมัธยมต้น ดังนี้

#### อุปกรณ์รักษาความปลอดภัยที่นำมาพิจารณา

1. เข็มขัดนิรภัย
2. รวากันกระแทก

อุปกรณ์เหล่านี้เป็นอุปกรณ์รักษาความปลอดภัยที่มีลักษณะการยึดผู้โดยสารให้นั่งอยู่ภายในที่นั่งของตน และสามารถยึดร่างกายให้อยู่ในที่นั่งในขณะที่เกิดอุบัติเหตุอย่างฉุกเฉิน

##### 1. เข็มขัดนิรภัย

เป็นอุปกรณ์ที่สามารถช่วยลดความรุนแรงของอุบัติเหตุ ซึ่งในต่างประเทศนิยมใช้กันอย่างแพร่หลายและสามารถลดความรุนแรงของอุบัติเหตุได้จริง ทั้งนี้เนื่องจาก

1. เข็มขัดนิรภัยสามารถเหนี่ยวรั้งผู้โดยสาร หรือผู้ขับขี่ในขณะที่รถหยุดอย่างกะทันหัน
2. เข็มขัดนิรภัยสามารถลดแรงกระแทกที่เกิดขึ้นกับ ในส่วนหนึ่ง ในร่างกายได้โดยเฉพาะ
3. เข็มขัดนิรภัยสามารถช่วยไม่ให้ผู้โดยสารกระแทกกับส่วนต่าง ๆ ภายในยานพาหนะเมื่อเกิดอุบัติเหตุ
4. เข็มขัดนิรภัยป้องกันไม่ให้ผู้โดยสารกระเด็นออกนอกยานพาหนะเมื่อเกิดอุบัติเหตุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ราวกันกระแทก เป็นอุปกรณ์รักษาความปลอดภัยที่นิยมใช้กันมากกับเครื่องเล่นต่าง ๆ ในสวนสนุกหรือในรถยนต์บางประเภท เช่น ในรถแท็กซี่ของประเทศสวีเดน

จุดประสงค์ของราวกันกระแทก คือ

1. ลดแรงกระแทกของร่างกายขณะเกิดอุบัติเหตุ
2. ใช้เป็นที่ยึดจับเพื่อการทรงตัวขณะนั่ง
3. ป้องกันไม่ให้ผู้โดยสารกระเด็นออกนอกยานพาหนะ เมื่อเกิดอุบัติเหตุ

รูปที่ 2.2.3-1 แสดงราวกันกระแทกขณะใช้งาน



3. ถุงลมนิรภัย

เป็นอุปกรณ์รักษาความปลอดภัย ที่นิยมใช้ติดตั้งในรถเก๋งเป็นอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพแต่มีราคาแพงซึ่งจะสามารถช่วยลดแรงกระแทกอันเกิดจากอุบัติเหตุ โดยมีลักษณะการทำงานคือ เมื่อมีการเบรคอย่างกระทันหันถุงลมนิรภัยจะพองออก ทั้งนี้เพื่อป้องกันการกระแทกของผู้โดยสารกับเบาะด้านหน้า



รูปที่ 2.2.3-2 แสดงการอุปกรณ์นิรภัยถุงลมนิรภัยขณะเกิดการกระแทก ของผู้โดยสารและคนขับรถ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางเปรียบเทียบข้อดีของอุปกรณ์รักษาความปลอดภัย

เข็มขัดนิรภัย	ราวกันกระแทก	ถุงลมนิรภัย
<p><u>ข้อดี</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. สามารถเหนี่ยวรั้งร่างกายได้ดีขณะรถหยุดกระทันหัน</li> <li>2. สามารถปรับเข้ากับสัดส่วนของร่างกายคนได้ง่าย</li> <li>3. เคลื่อนไหวร่างกายได้อิสระขณะใช้งาน</li> <li>4. ไม่มีส่วนที่อาจเป็นอันตรายต่อผู้โดยสารขณะเกิดอุบัติเหตุ</li> <li>5. สะดวกในการใช้งาน</li> <li>6. มีระบบกลไกที่ง่ายไม่ซับซ้อน</li> <li>7. สะดวกในการผลิตและติดตั้ง</li> <li>8. ราคาไม่แพง</li> </ol>	<p><u>ข้อดี</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. สามารถป้องกันการกระแทกของร่างกายได้ดี</li> <li>2. ป้องกันร่างกายไม่ให้กระเด็นออกจากที่นั่งได้ดี</li> <li>3. ใช้เป็นที่จับยึดเพื่อการทรงตัวในที่นั่ง</li> </ol>	<p><u>ข้อดี</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. สามารถป้องกันการกระแทกของใบหน้า ศีรษะ และหน้าอกได้</li> <li>2. สะดวกต่อการใช้งาน</li> <li>3. ไม่สูญเสียพื้นที่ในการติดตั้งมากนัก</li> <li>4. สามารถเคลื่อนไหวร่างกายได้อิสระ</li> </ol>
<p><u>ข้อเสีย</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เข็มขัดนิรภัยบางแบบทำให้การเคลื่อนไหวร่างกายลำบาก</li> <li>2. เด็กสามารถใช้เองได้ อาจเกิดอันตรายหากละเลยการควบคุม</li> </ol>	<p><u>ข้อเสีย</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การเคลื่อนไหวร่างกายทำได้ไม่อิสระขณะการใช้งาน</li> <li>2. อาจเป็นอันตรายต่อผู้โดยสารในขณะเกิดอุบัติเหตุ</li> <li>3. ไม่สามารถปรับเข้ากับสัดส่วนของแต่ละคนได้</li> <li>4. ไม่สะดวกต่อการใช้งาน</li> <li>5. ระบบกลไกซับซ้อน ยุ่งยากในการผลิตและติดตั้ง</li> <li>6. มีราคาแพง</li> </ol>	<p><u>ข้อเสีย</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีความซับซ้อนในการติดตั้งระบบ</li> <li>2. ราคาสูง</li> <li>3. ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งสูง</li> <li>4. ค่าใช้จ่ายในการตรวจเช็คสูง</li> <li>5. ไม่สามารถตรวจเช็คได้ด้วยตนเอง</li> </ol>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปผลในการเลือกใช้เข็มขัดนิรภัย

### เหตุผล

1. เข็มขัดนิรภัยสามารถลดแรงกระแทกที่เกิดขึ้นกับส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ในขณะที่รถเกิดอุบัติเหตุหรือหยุดอย่างกะทันหันได้อย่างแท้จริง
2. เข็มขัดนิรภัยสามารถเหนี่ยวรั้งตัวผู้โดยสาร ในขณะที่รถหยุดอย่างกะทันหัน
3. ขณะใช้เข็มขัดนิรภัย ผู้โดยสารสามารถเคลื่อนไหวร่างกายได้อย่างอิสระ
4. เข็มขัดนิรภัยสามารถปรับให้เข้ากับสัดส่วนของร่างกายของคนได้ง่าย
5. สะดวกในการใช้งาน
6. มีราคาไม่แพง
7. ง่ายต่อการติดตั้ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รูปแบบของเข็มขัดนิรภัยในปัจจุบัน

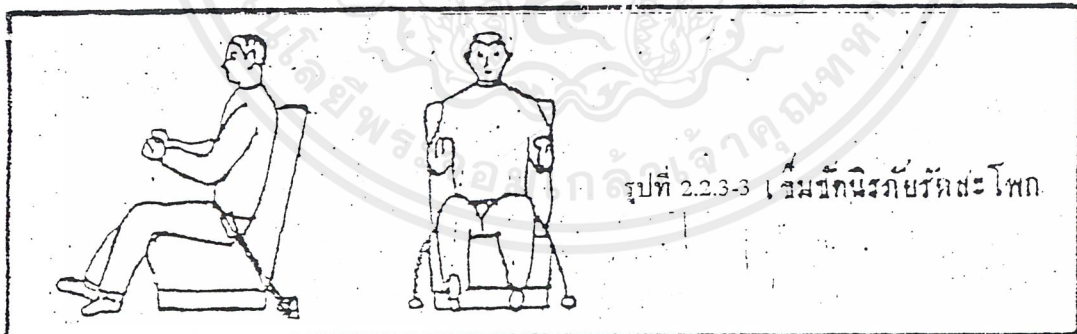
### แบบรัดสะโพก

ใช้รัดเฉพาะช่วงเอวเท่านั้น จุดประสงค์เพื่อเหนี่ยวรั้งตัวผู้โดยสารไม่ให้กระแทกส่วนต่าง ๆ ภายในรถ สามารถเคลื่อนไหวร่างกายได้อย่างอิสระ นิยมติดตั้งกับที่นั่งตอนหลังของรถยนต์และในรถโดยสารบางชนิด

### สรุปผลในการเลือกใช้เข็มขัดนิรภัย

#### เหตุผล

1. เข็มขัดนิรภัยสามารถลดแรงกระแทกที่เกิดขึ้นกับส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ในขณะที่รถเกิดอุบัติเหตุหรือหยุดอย่างกะทันหันได้อย่างแท้จริง
2. เข็มขัดนิรภัยสามารถเหนี่ยวรั้งตัวผู้โดยสาร ในขณะที่รถหยุดอย่างกะทันหัน
3. ขณะใช้เข็มขัดนิรภัย ผู้โดยสารสามารถเคลื่อนไหวร่างกายได้อย่างอิสระ
4. เข็มขัดนิรภัยสามารถปรับให้เข้ากับสัดส่วนของร่างกายของคนได้ง่าย
5. สะดวกในการใช้งาน
6. มีราคาไม่แพง
7. ง่ายต่อการติดตั้ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิเคราะห์อุปกรณ์การปฐมพยาบาล

ในกรณีการเกิดอุบัติเหตุในขณะที่เดินทาง อาจมีการบาดเจ็บของนักเรียนได้ ดังนั้นเพื่อเป็นการปฐมพยาบาลก่อนการส่งแพทย์ จึงจำเป็นต้องมีอุปกรณ์การปฐมพยาบาลก่อน

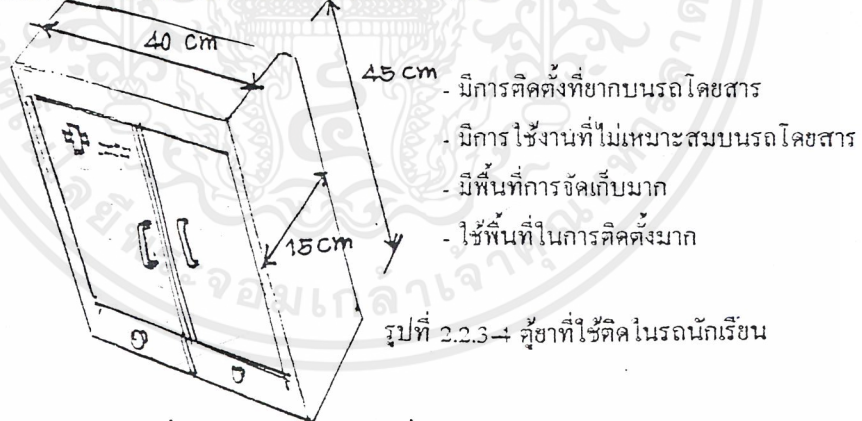
### อุปกรณ์ปฐมพยาบาล

1. สำลี
2. ผ้าพันแผล
3. ยาที่สำคัญสำหรับบาดแผล คือ แอลกอฮอล์, ทิงเจอร์ หรือยาแดง
4. ยาสำหรับอาการไม่สบาย ปวดศีรษะ ซึ่งอยู่ในรูปแบบเม็ด และน้ำ เช่น พาราเซตามอล, ยาแผลงลดไข้ หรือยาหม่อง, ารธาตุ, ยาที่บรรเทาอาการปวดท้อง

ดังนั้น เพื่อคำนึงถึงความปลอดภัยขณะเกิดอุบัติเหตุหรือ กำลังเดินทางนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องนำสัมภาระการปฐมพยาบาล ไปด้วยและควรจะอยู่ใกล้บริเวณครูประจำรถเพื่อความสะดวกในการให้ความช่วยเหลือ

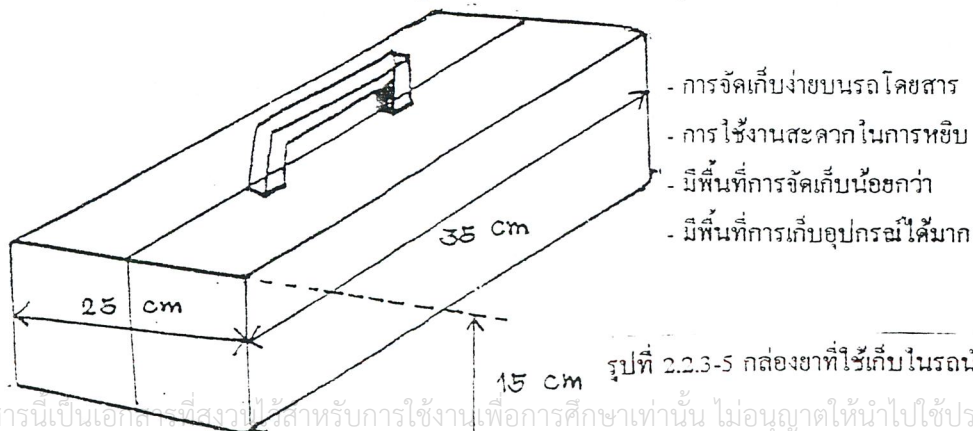
### การจัดเก็บอุปกรณ์ปฐมพยาบาล

1. จัดใส่ในตัวยานโดยมีการปิดที่มีขีดและมีลิ้นชักด้านล่าง



รูปที่ 2.2.3-4 ตู้ยาที่ใช้ติดในรถนักเรียน

2. จัดเก็บไว้ในกล่องซึ่งถูกออกแบบเป็นกล่องเพื่อปฐมพยาบาล



รูปที่ 2.2.3-5 กล่องยาที่ใช้เก็บในรถนักเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

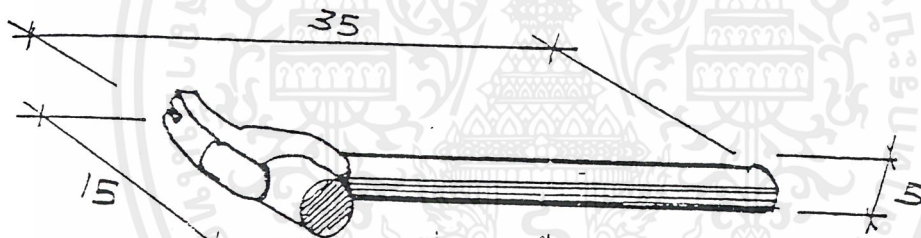
## อุปกรณ์ฉุกเฉินและประตูดุกเงิน

ประตูดุกเงินสำหรับรถโดยสารนั้น ถูกกำหนดให้มีไว้สำหรับรถโดยสารที่มีการบรรทุกผู้โดยสารตั้งแต่ 15 คนขึ้นไป โดยจะต้องมีอุปกรณ์ควบคู่ไปด้วย คือ

1. มือนทูปกระจก
2. ชะแลง
3. เครื่องมือดับเพลิง

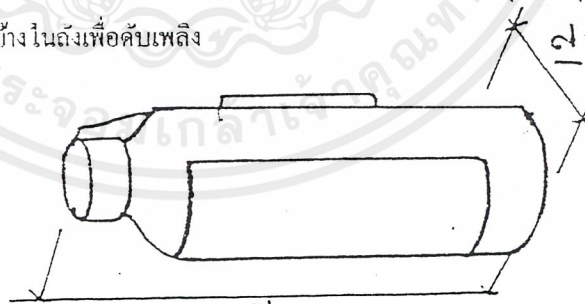
ในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุด้านหน้ารถ ไม่สามารถใช้ทางลงด้านหน้าได้สะดวก การลงด้วยประตูดุกเงินจึงเป็นสิ่งสำคัญมาก ดังนั้นจึงควรจะมีอุปกรณ์เหล่านี้เพื่อความสะดวกปลอดภัยในขณะการเกิดอุบัติเหตุโดยลักษณะและวิธีการใช้งานของอุปกรณ์นั้นเป็น ดังนี้

1. มือนทูปกระจก ในขณะการเกิดอุบัติเหตุประตูคงจะเปิดไม่ออกและอยู่ในช่วงของสภาวะที่ต้องเร่งด่วนในการนำตัวออกนอกรถ จำเป็นต้องใช้มือนทูปกระจกให้แตกและออกทางด้านนั้น



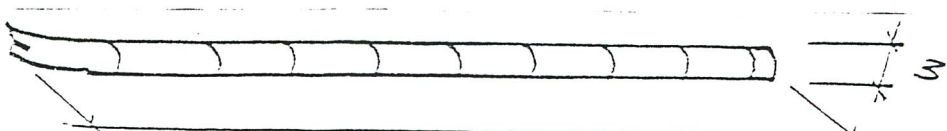
รูปที่ 2.2.3-5 มือนทูปกระจก

2. เครื่องมือดับเพลิง เครื่องมือดับเพลิงมีหน้าที่ในการดับเพลิงในขณะรถเกิดอุบัติเหตุและมีไฟลุกไหม้โดยการถอดสลักและพันสารข้างในถังเพื่อดับเพลิง



รูปที่ 2.2.3-6 เครื่องมือดับเพลิง

3. ชะแลง ทำหน้าที่ในการงัดเพื่อช่วยในการผ่อนแรง การผลัดหรือเปิดประตูซึ่งไม่สามารถงัดหรือแกะได้ด้วยกำลังของมือเปล่า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อ 60 วิชาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.2.3-7 ชะแลง

## สรุปผล

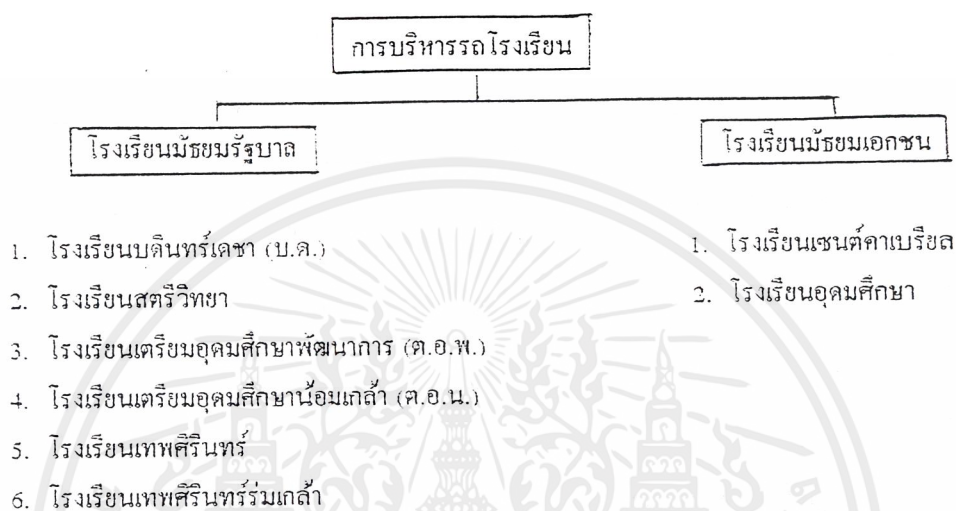
อุปกรณ์ปฐมพยาบาลมีความจำเป็นในการใช้งานในรถโรงเรียน โดยเลือกการจัดเก็บไว้ในกล่องปฐมพยาบาล ด้วยเหตุผลดังที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2.4 ข้อมูลทางด้านการบริหารโรงเรียนและจำนวนผู้ใช้บริการรถโรงเรียนต่อกัน

โดยมีการสำรวจการบริหารรถโรงเรียน ซึ่งแยกการสำรวจเป็น 2 ลักษณะ



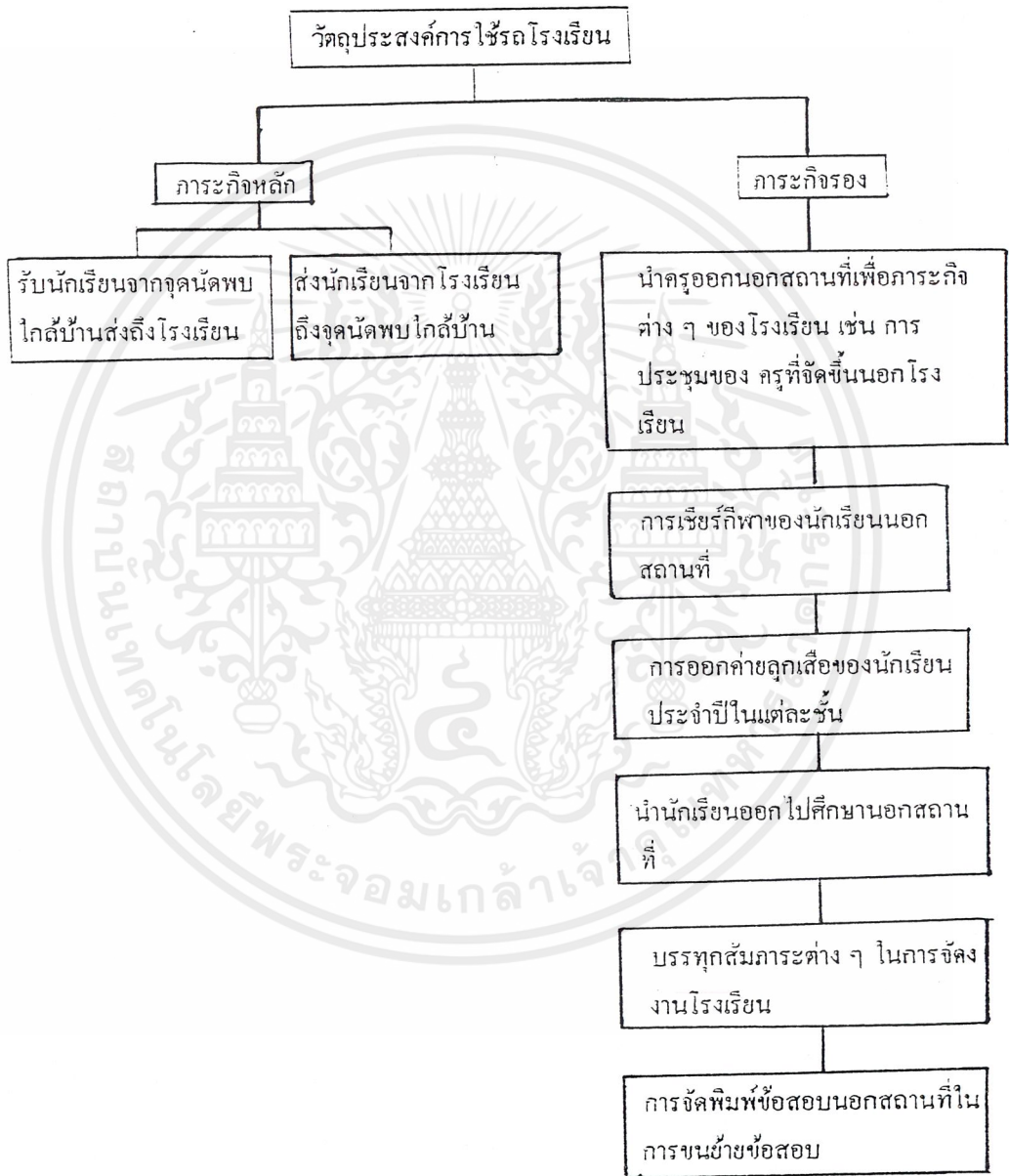
โดยได้นำเอาข้อมูลที่สำคัญเพื่อใช้ในการออกแบบรถโรงเรียนสำหรับนักเรียนมัธยมคัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ระบบการบริหารรดโรงเรียนของโรงเรียนรัฐบาล

#### 1. โรงเรียนบดินทร์เดชา (บ.ด.)

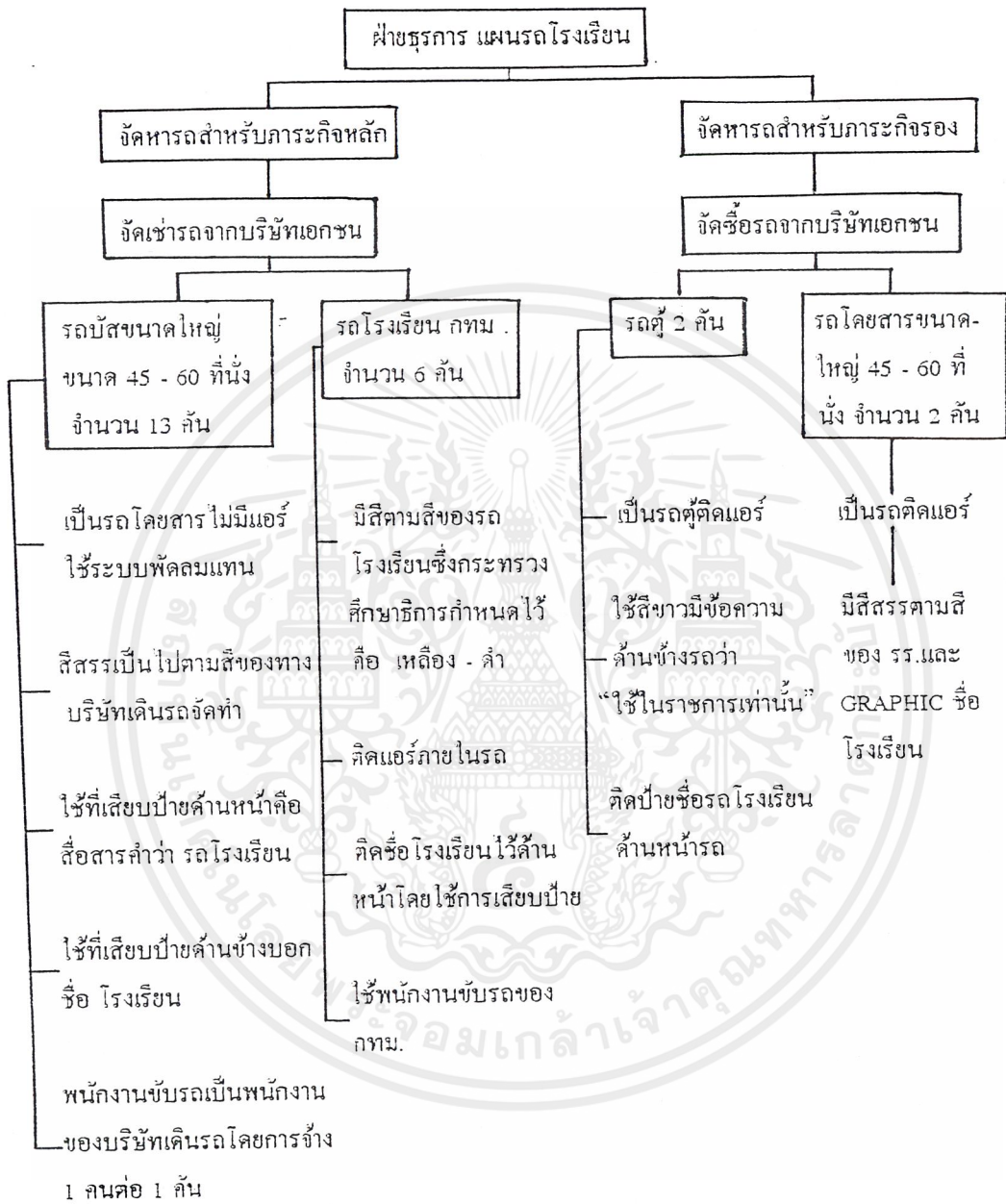
การบริหารรดโรงเรียนในการใช้งานภายในโรงเรียนได้มีการบริหารการ ใช้งานดังนี้



รูปที่ 2.2.4.1 ระบบการบริหารรดโรงเรียนของโรงเรียนบดินทร์เดชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

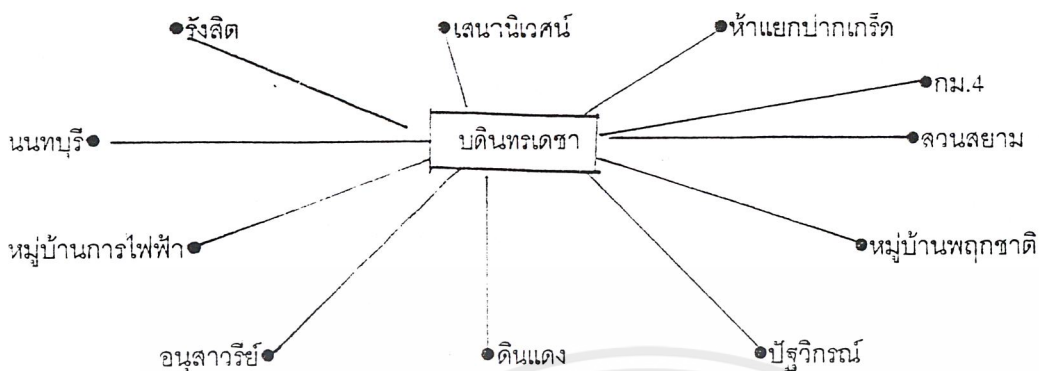
การจัดการรถเพื่อใช้ในการบริการของโรงเรียนบดินทร์เดชา (บ.ด.)



รูปที่ 2.2.4.2 การจัดการรถเพื่อใช้ในการบริการของโรงเรียนบดินทร์เดชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เส้นทางการเดินรถและจำนวนรถที่ใช้ในแต่ละสายในการรับ - ส่งนักเรียน ร.ร.บดินทร  
เดชา (บ.ด.)



รูปที่ 2.2.4.3 แสดงเส้นทางการเดินรถต่าง ๆ ในแต่ละสายในการรับ - ส่ง นักเรียน ร.ร. บดินทรเดชา

ที่ 2.2.4.1 ตารางการใช้รถในการเดินทางในแต่ละเส้นทางของร.ร.บดินทรเดชา (บ.ด.)

ระยะการให้บริการ	จำนวนผู้โดยสาร (คน)	จำนวนจุดจอดรถ (ครั้ง)	จำนวนรถที่ใช้ รับส่งนร.(คัน)	ลักษณะของรถ ที่นำมาใช้
1. รังสิต - บดินทรเดชา	60	13	2	รถบัลขนาดใหญ่ไม่มีแอร์และรถร.ร. ก
2. นนทบุรี - บดินทรเดชา	65	8	2	"
3. หมู่บ้านการไฟฟ้า-บดินทรฯ	50	5	1	รถบัลขนาดใหญ่ไม่มีแอร์
4. อนุสาวรีย์ - บดินทรเดชา	40	12	1	รถขนาดใหญ่ไม่มีแอร์และรถ กทม.
5. ดินแดง - บดินทรเดชา	50	12	1	รถบัลขนาดใหญ่ไม่มีแอร์
6. เสนานิเวศน์ - บดินทรเดชา	40	3	4	รถบัลขนาดใหญ่ไม่มีแอร์
7. ปัฐวิกรณ์ - บดินทรเดชา	50	9	1	รถบัลขนาดใหญ่ไม่มีแอร์
8. ก.ม.4 - บดินทรเดชา	50	12	1	รถบัลขนาดใหญ่ไม่มีแอร์
9. สวนสยาม - บดินทรเดชา	55	5	1	รถบัลขนาดใหญ่ไม่มีแอร์
10.หมู่บ้านพฤกษชาติ-บดินทรฯ	60	4	1	รถโรงเรียน กทม.
11.เซ็นทรัล - บดินทรเดชา	40	11	4	รถโดยสารขนาดใหญ่ไม่มีแอร์
12.ห้าแยกปากเกร็ด-บดินทรฯ	65	11	2	รถโดยสารขนาดใหญ่ไม่มีแอร์
รวม	625	105	15	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลรถโรงเรียนของโรงเรียนสตรีวิทยา 1

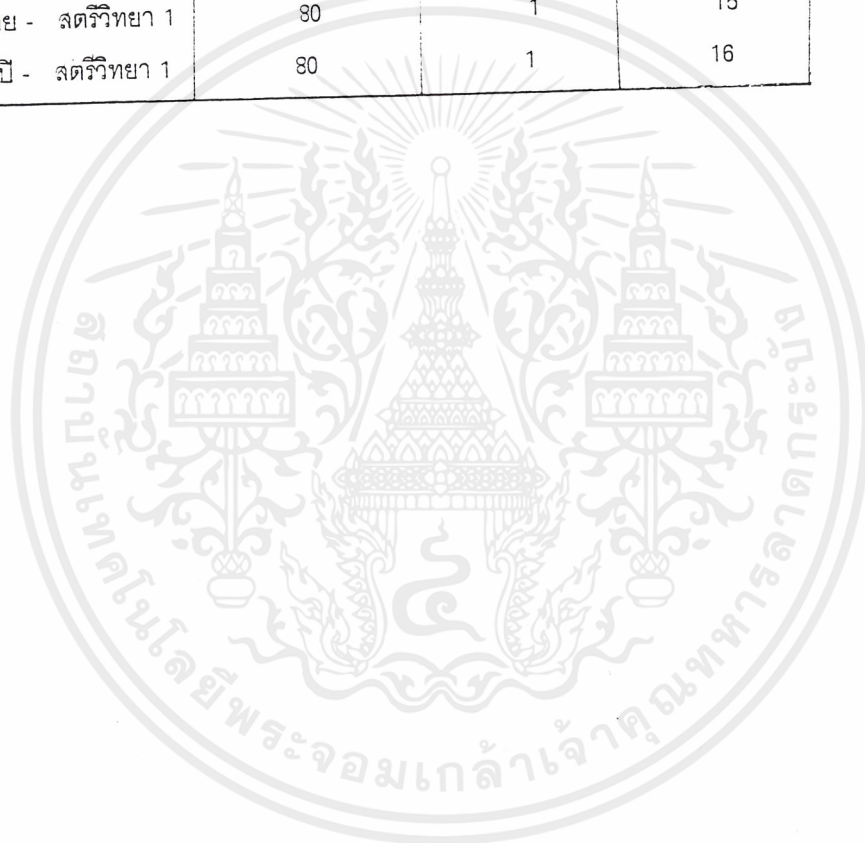
การบริหารรถโรงเรียน

จัดให้บริษัทเอกชนเข้ามาดำเนินการโดยใช้รถ 2 คัน คันละ 70 ที่นั่ง

บริการรับ-ส่งนักเรียนช่วงเช้าและหลังเลิกเรียน

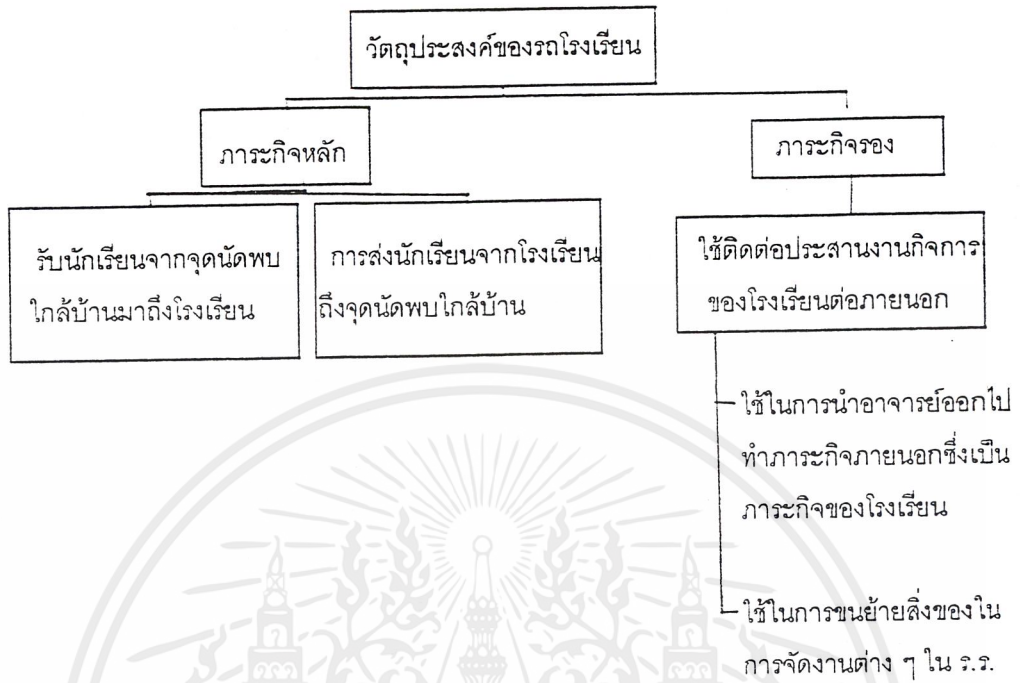
ตารางที่ 2.2.4.2 ตารางแสดงเส้นทางเดินกับจำนวนรถที่ใช้ของโรงเรียนสตรีวิทยา 1

เส้นทางเดินรถ	จำนวนผู้ใช้บริการ	จำนวนรถที่ใช้	จุดจอดรถ (จุด)
อ้อมน้อย - สตรีวิทยา 1	80	1	15
บางกะปิ - สตรีวิทยา 1	80	1	16



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

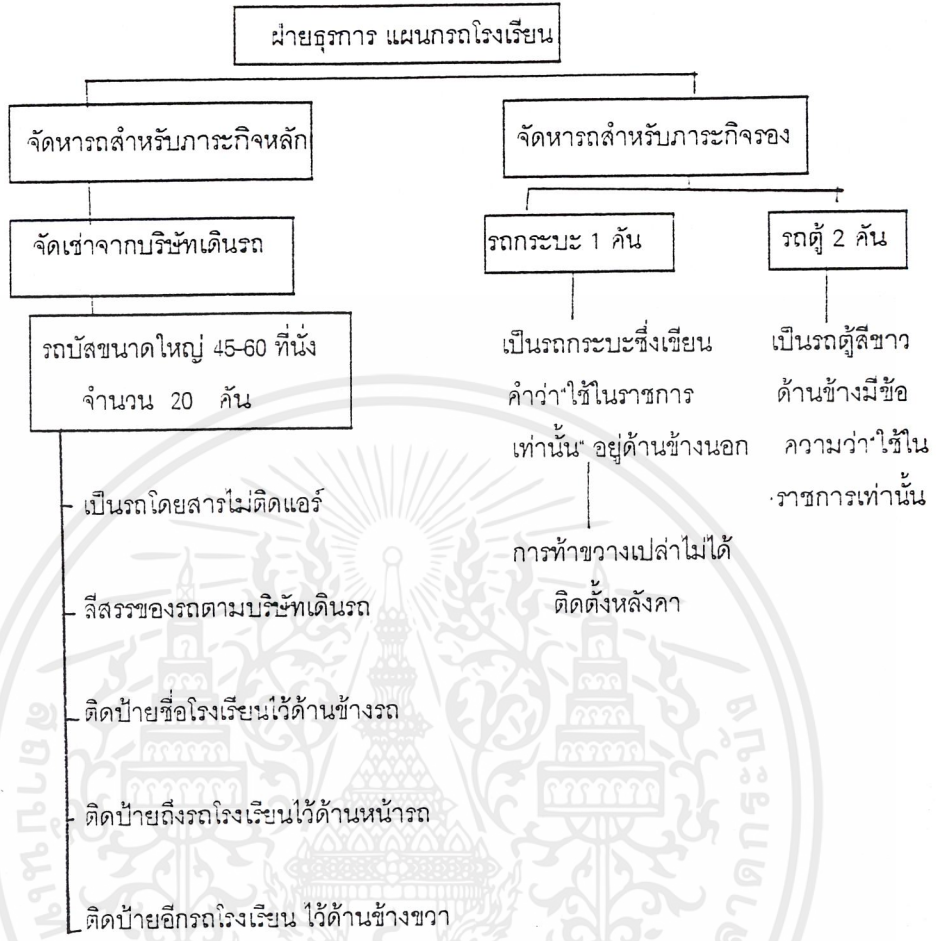
ระบบการบริหารรถโรงเรียนของโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ (ต.อ.พ.)



รูปที่ 2.2.4.4 ระบบการบริหารรถโรงเรียนของโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ (ต.อ.พ.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

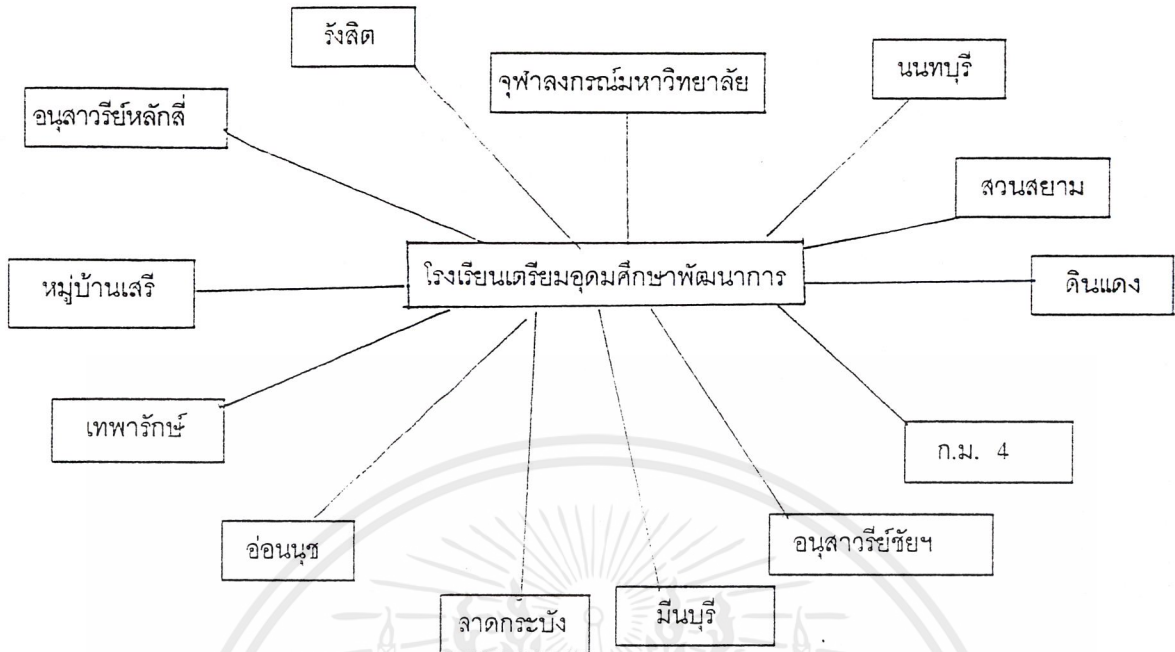
การจัดหารถเพื่อตอบสนองต่อภารกิจต่าง ๆ ภายในโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ (ต.อ.พ.)



รูปที่ 2.2.4.5 การจัดการเพื่อใช้ในการบริการของโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ (ต.อ.พ.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การจัดบริการตามเส้นทางของรถโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ(ต.อ.พ.)



รูปที่ 2.2.4.6 การจัดบริการตามเส้นทางของรถโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ (ต.อ.พ.)

## ตารางที่ 2.2.4.3

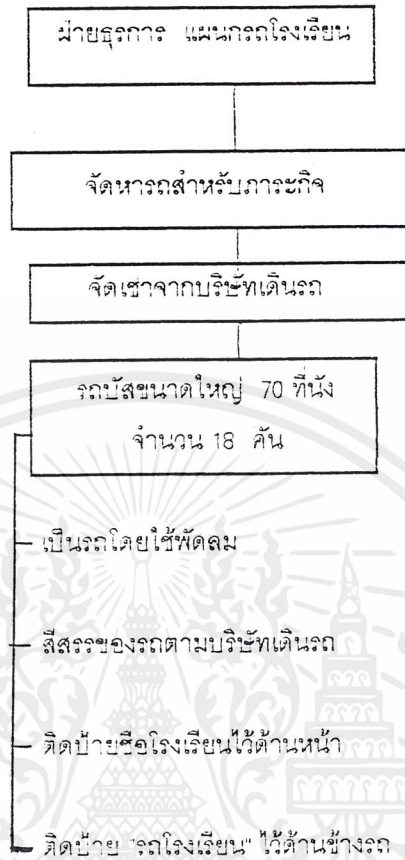
## ตารางการใช้รถในการเดินทางแต่ละเส้นทาง

ระยะการให้บริการ	จำนวนผู้โดยสาร (คน)	จำนวนจุดจอดรถ (ครั้ง)	จำนวนรถที่ใช้แต่ละ เส้นทาง(คัน)	ลักษณะของรถที่นำมาใช้
อนุสาวรีย์ - (ต.อ.พ.)	60	14	2	เป็นรถโดยสารขนาดใหญ่ใช้พัดลม
รังสิต - (ต.อ.พ.)	65	13	2	.
จุฬา - (ต.อ.พ.)	70	10	2	.
นนทบุรี - (ต.อ.พ.)	65	10	2	.
สวนสยาม - (ต.อ.พ.)	70	11	2	.
ดินแดง - (ต.อ.พ.)	60	8	1	.
ก.ม. 4 - (ต.อ.พ.)	55	8	2	.
อนุสาวรีย์ - (ต.อ.พ.)	60	10	2	.
หมู่บ้านเสรี - (ต.อ.พ.)	70	9	2	.
อ่อนนุช - (ต.อ.พ.)	70	9	1	.
ลาดกระบัง - (ต.อ.พ.)	40	8	1	.
มีนบุรี - (ต.อ.พ.)	65	8	1	.
เทพารักษ์ - (ต.อ.พ.)	60	7	1	.
รวม	830	125	21	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข้อมูลการใช้รถโรงเรียนของโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า

การจัดการรถเพื่อตอบสนองต่อภารกิจต่าง ๆ ภายในโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า (ต.อ.น.)



รูปที่ 2.2.4.7 การจัดการรถเพื่อใช้ในการบริการของโรงเรียน เตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

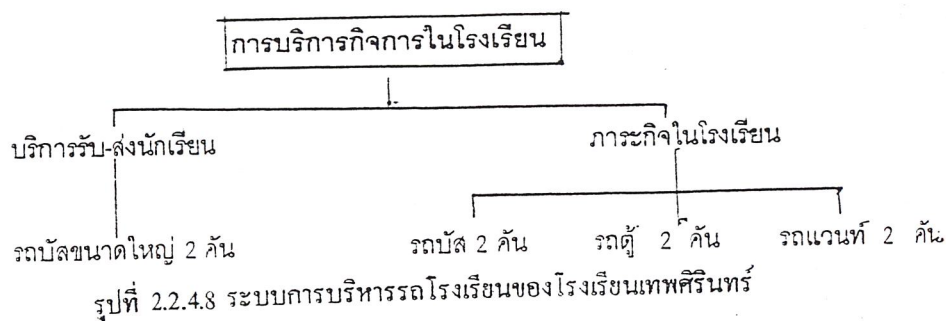
ตารางที่ 2.2.4.4 ตารางการใช้รถในการเดินทางแต่ละเส้นทาง

เส้นทางการเดินทาง เส้นทาง	จำนวนผู้โดยสาร (คน)	จำนวนจุดจอดรถ (ครั้ง)	จำนวนรถที่ใช้แต่ละ (คัน)
อนุสาวรีย์ - (ต.อ.น.)	80	11	2
รังสิต - (ต.อ.น.)	90	10	2
จุฬา - (ต.อ.น.)	100	10	2
นนทบุรี - (ต.อ.น.)	80	10	2
สวนสยาม - (ต.อ.น.)	70	11	1
คินแดง - (ต.อ.น.)	85	8	2
ก.ม. 4 - (ต.อ.น.)	50	7	1
หมู่บ้านเสรี - (ต.อ.น.)	75	8	1
อ่อนนุช - (ต.อ.น.)	70	9	1
ลาดกระบัง - (ต.อ.น.)	65	8	1
มีนบุรี - (ต.อ.น.)	70	8	1
เทพารักษ์ - (ต.อ.น.)	60	7	1
บางนา - (ต.อ.น.)	50	7	1
รวม	1145	122	18

ข้อมูลการใช้รถโรงเรียนของโรงเรียนสตรีวิทยา 2 (ส.ว.2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข้อมูลรถโรงเรียนของโรงเรียนเทพศิรินทร์



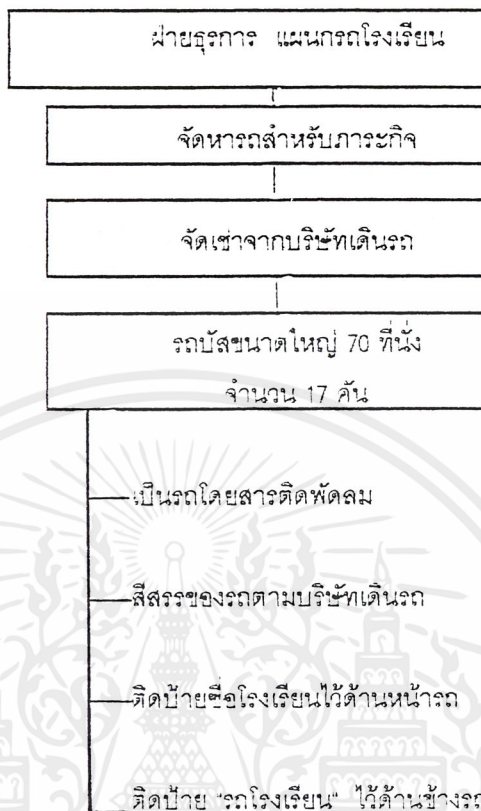
ตารางที่ 2.2.4.5 ตารางแสดงเส้นทางกับจำนวนรถที่ใช้ของโรงเรียนเทพศิรินทร์

เส้นทางเดินรถ	จำนวนผู้ใช้บริการ	จำนวนรถที่ใช้	จุดจอดรถ
วงเวียนใหญ่ - เทพศิรินทร์	80	1	14
บางกะปิ - เทพศิรินทร์	80	1	15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข้อมูลการใช้รถโรงเรียนของโรงเรียนเทพศิรินทร์ร่วมเกล้า

การจัดการรถเพื่อตอบสนองต่อการภารกิจภายในโรงเรียนเทพศิรินทร์ร่วมเกล้า



รูปที่ 2.2.4.9 การจัดการรถเพื่อใช้ในการบริการของโรงเรียนเทพศิรินทร์ร่วมเกล้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดบริการตามเส้นทางของรถโรงเรียนเทศบาลนครเมืองสุราษฎร์ธานี

ตารางที่ 2.2.4.6

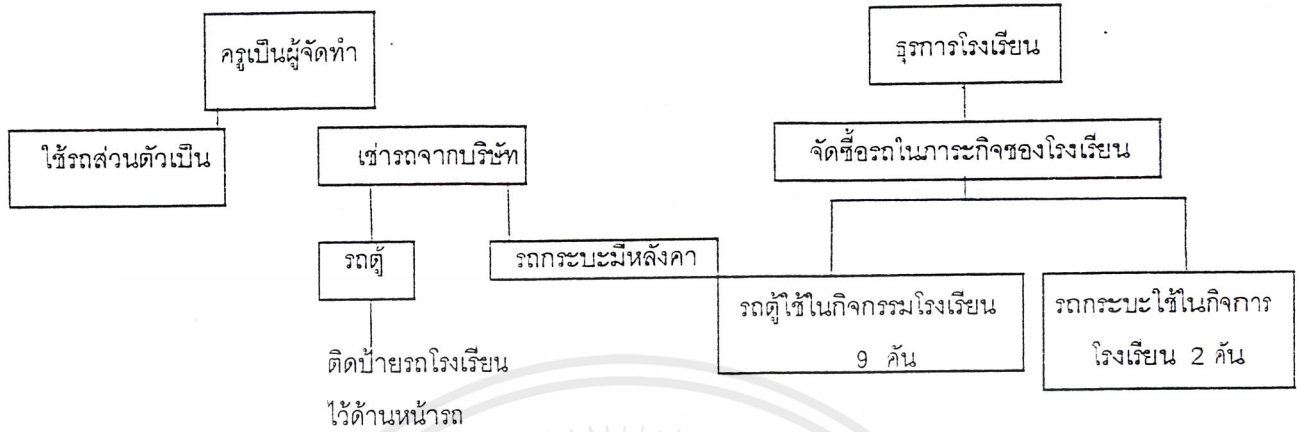
ตารางการใช้รถในการเดินทางแต่ละเส้นทาง

ระยะการให้บริการ	จำนวนผู้โดยสาร (คน)	จำนวนจุดจอดรถ (ครั้ง)	จำนวนรถที่ใช้แต่ละ เส้นทาง (คัน)
อนุสาวรีย์- เทศบาลนครเมืองสุราษฎร์ธานี	150	14	2
รังสิต - เทศบาลนครเมืองสุราษฎร์ธานี	145	12	2
จุฬา - เทศบาลนครเมืองสุราษฎร์ธานี	138	10	2
นนทบุรี - เทศบาลนครเมืองสุราษฎร์ธานี	130	12	2
ลาดกระบัง - เทศบาลนครเมืองสุราษฎร์ธานี	80	7	1
ก.ม. 4 - เทศบาลนครเมืองสุราษฎร์ธานี	125	8	2
หมู่บ้านเสรี - เทศบาลนครเมืองสุราษฎร์ธานี	65	9	1
อ่อนนุช - เทศบาลนครเมืองสุราษฎร์ธานี	135	10	2
ดินแดง - เทศบาลนครเมืองสุราษฎร์ธานี	75	10	1
สุขุมวิท - เทศบาลนครเมืองสุราษฎร์ธานี	80	8	1
บางนา - เทศบาลนครเมืองสุราษฎร์ธานี	70	10	1
รวม	1043	120	17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การบริหารรถโรงเรียนเอกชน

## โรงเรียนเซนต์คาเบรียล



รูปที่ 2.2.4-10 ระบบการบริหารรถโรงเรียนของโรงเรียนเซนต์คาเบรียล

หมายเหตุ ลักษณะการจัดการเช่นนี้ ทางโรงเรียนจะไม่มีส่วนรับผิดชอบ ต่อการจัดการของคู  
ตารางที่ 2.2.4.7

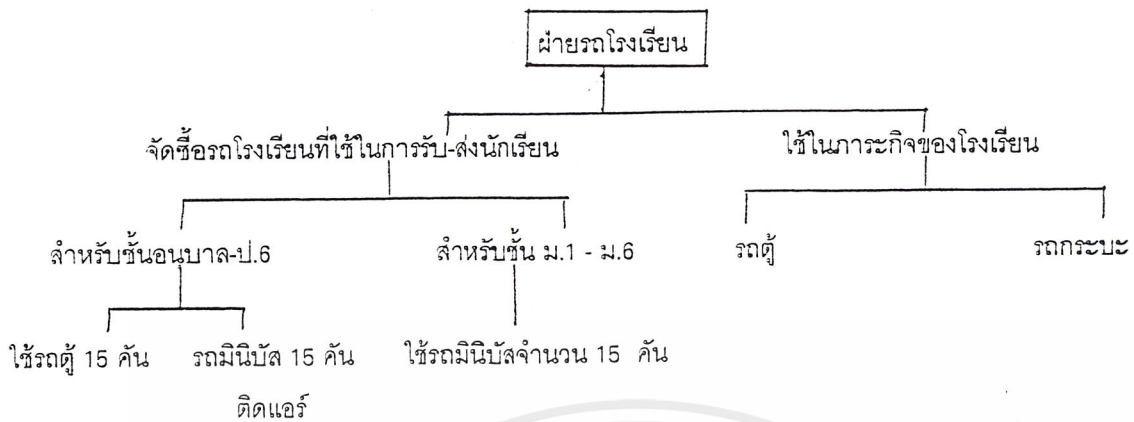
## ลักษณะเส้นทางจากการจัดดำเนินการ

ระยะทาง	จำนวนผู้โดยสาร	จำนวนรถที่ใช้	จำนวนจุดจอดรถ	รถที่นำมาใช้
ชุมชนวิท 101 - ร.ร.เซนต์คาเบรียล	20	2	10	รถตู้ 1 คัน รถกระบะ 1 คัน
ลารร ซอย 9 - ร.ร.เซนต์คาเบรียล	31	2	12	_____
หมู่บ้านเสรี - ร.ร.เซนต์คาเบรียล	20	2	8	_____
อนุสาวรีย์ชัย - ร.ร.เซนต์คาเบรียล	18	2	8	_____
รวม	89	8		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## โรงเรียนอุดมศึกษา

## การบริหารรถโรงเรียนของโรงเรียนอุดมศึกษา



รูปที่ 2.2.4 11 ระบบการบริหารรถโรงเรียนของโรงเรียนอุดมศึกษา

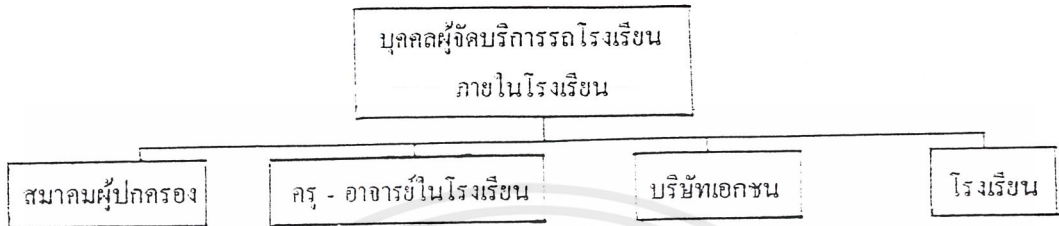
ตารางที่ 2.2.4 8 ตารางแสดงเส้นทางเดินกับจำนวนรถที่ใช้ของโรงเรียนอุดมศึกษา (ระดับมัธยม)

เส้นทางเดินรถ	จำนวนผู้ให้บริการ	จำนวนรถที่ใช้	จุดจอดรถ (จุด)	ลักษณะรถที่นำมาใช้
เสนานิเวศน์ - ร.ร.อุดมศึกษา	40	1	9	รถมินิบัสปรับอากาศ
พฤษชาติ - ร.ร. อุดมศึกษา	30	1	8	"
สุทธิสาร - ร.ร. อุดมศึกษา	25	1	9	"
มินบุรี - ร.ร. อุดมศึกษา	20	1	8	"
นนทบุรี - ร.ร. อุดมศึกษา	20	1	7	"
รังสิต - ร.ร. อุดมศึกษา	35	1	5	"
สุขวิท 101 - ร.ร. อุดมศึกษา	20	1	7	"
หมู่บ้านสหกรณ์ - ร.ร.อุดมศึกษา	35	1	12	"
อนุสาวรีย์ชัยฯ - ร.ร.อุดมศึกษา	40	2	15	"
หมู่บ้านเสรี - ร.ร.อุดมศึกษา	40	2	10	"
อนุสาวรีย์หลักสี่ - ร.ร.อุดมศึกษา	45	2	10	"
คลองตัน - ร.ร.อุดมศึกษา	40	1	8	"
รวม	390	15		

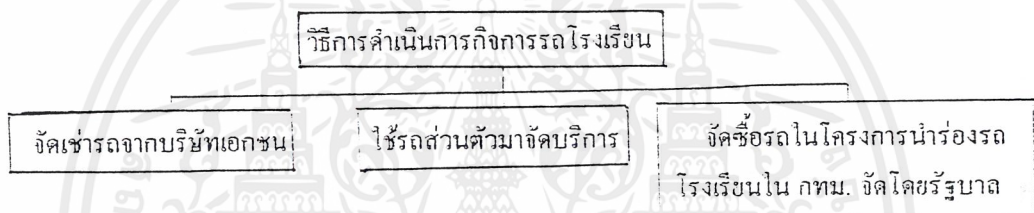
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิเคราะห์การจัดบริการรถโรงเรียนที่มีอยู่ในปัจจุบัน

มีบุคคลอยู่ 4 ประเภทที่ทำการจัดบริการรถโรงเรียน ดังนี้



วิธีการจัดบริการนั้นเป็นดังนี้



รูปที่ 2.2.4.12 วิธีการจัดบริการรถโรงเรียนที่มีอยู่ในปัจจุบัน  
จากโครงการ "รถโรงเรียน" ของ สจร.

เนื่องจากในโครงการออกแบบรถโรงเรียนสำหรับนักเรียนมัธยมต้น ต้องคำนึงถึงการจัดใน

ภาพรวม

ดังนั้นวิธีการจัดที่ได้นำมาวิเคราะห์เพื่อนำไปสู่การเลือกใช้วิธีการจัดการที่เหมาะสมในโครงการมี 2 วิธี คือ

1. จัดเช่ารถจากบริษัทเอกชน
2. จัดซื้อในโครงการนำร่องรถโรงเรียนของรัฐบาล ซึ่งเป็นโครงการที่นำมาเสนอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

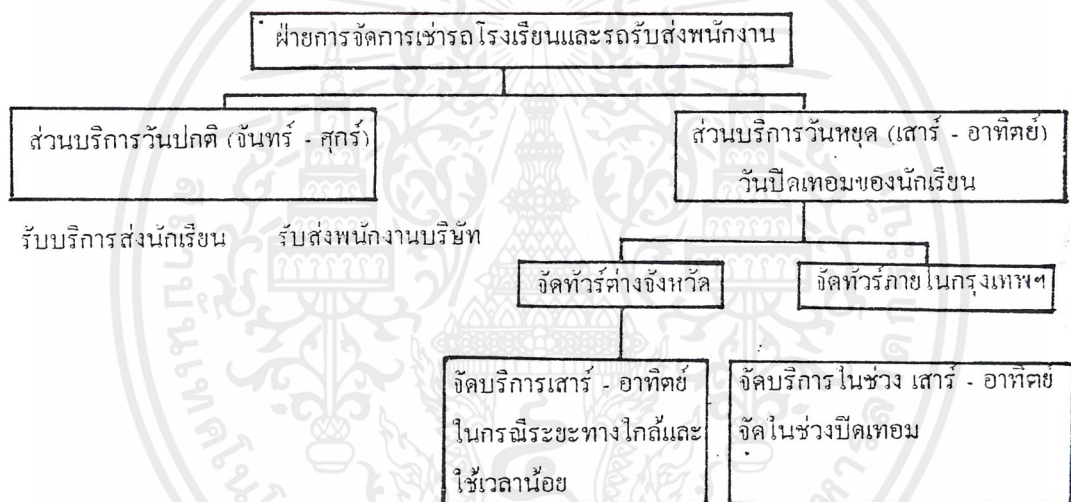
## 1. ลักษณะการจัดเช่ารถจากบริษัทเอกชน

การจัดเช่ารถของบริษัทเอกชนนั้น มีลักษณะการจัดเช่ารถมาทำเป็นรถโรงเรียน

บริษัทเอกชนที่จัดบริการรถโดยนำมาใช้เป็นรถโรงเรียน

- 1.1 บริษัท มนตรี ทรานสปอร์ต
- 1.2 บริษัท ร่วมพัฒนา จำกัด
- 1.3 บริษัท เทพนคร จำกัด

### 1.1 การจัดบริการรถโรงเรียนของบริษัทมนตรี ทรานสปอร์ต



รูปที่ 2.2.4.13 การจัดบริการเช่ารถโรงเรียนของบริษัทมนตรี ทรานสปอร์ต

#### อัตราค่าบริการ รับ - ส่ง นักเรียน

อัตราการจัดบริการ แบ่งเป็น 2 ช่วง

ตารางที่ 2.2.4.9

ช่วงการจัดบริการ	อัตราค่าโดยสาร	รถที่นำมาจัดบริการ
ช่วงวันปกติ	คิดค่าบริการรายคน 150 บาท/คน/วัน	รถตู้ - รถมินิบัสปรับอากาศ
ช่วงวันหยุดราชการ	คิดค่าบริการเป็นรายวัน 13,000 บาท/วัน	รถบัส - รถมินิบัสปรับอากาศ

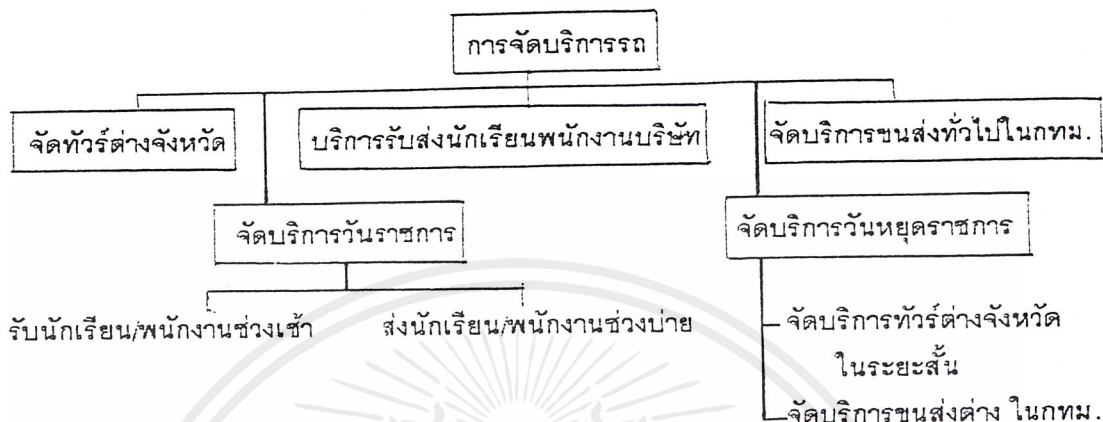
หมายเหตุ เนื่องจากอัตราค่าบริการค่อนข้างแพง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดการบริการเช่ารถโรงเรียนจากบริษัทเอกชน

บริษัท เทพนคร

เป็นบริษัทจัดทัวร์และกิจการเดินรถโดยทางบริษัทได้นำรถมาจัดบริการอยู่หลายขนาดและหลายลักษณะตามความเหมาะสมแก่การให้บริการ



รูปที่ 2.2. 4.14 การจัดการบริการเช่ารถโรงเรียนของบริษัท เทพนคร

ตารางที่ 2.2.4.10 อัตราค่าโดยสารของรถโรงเรียนของบริษัท เทพนคร เป็นผู้จัด

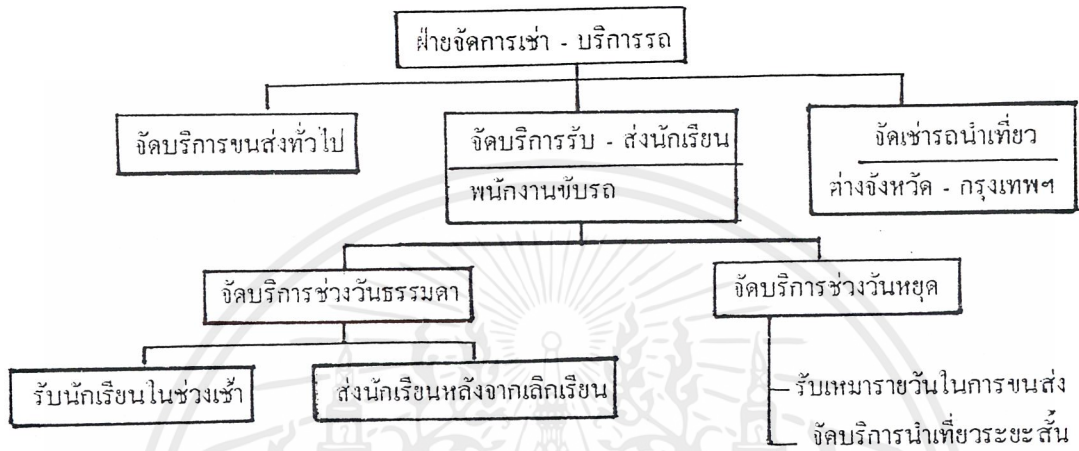
ช่วงการให้บริการ	อัตราค่าโดยสาร	รถที่นำมาใช้จัด
วันราชการ	คิดค่าบริการรายวัน 1300 บาท/วัน	รถบัสขนาด 60 - 70 ที่นั่ง/พัดลม
วันหยุดราชการ	คิดค่าบริการรายวัน 1700 บาท/วัน	รถบัสขนาด 60 - 70 ที่นั่ง/พัดลม

การจัดการบริการ จะทำสัญญาเป็น เทอม ( 4 เดือน ) โดยนับจำนวนวันที่ใช้บริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 บริษัทร่วมพัฒนา จำกัด

มีลักษณะการจัดบริการโดยได้นำรถจาก บุคคล หรือบริษัทเอกชนมาจัดบริการโดยมีระบบการจัด การ ดังนี้



ตารางที่ 2.2.4:11  
อัตราค่าโดยสาร

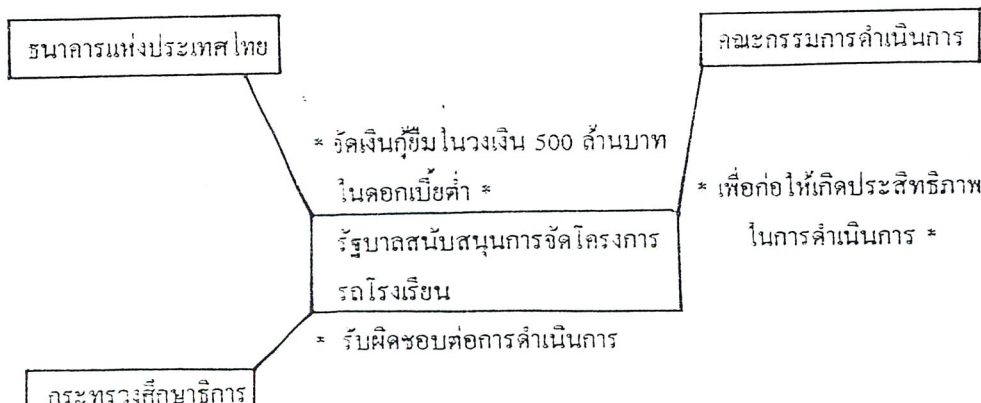
รูปที่ 2.2.4.15 การจัดการบริการเช่ารถโรงเรียนของบริษัทร่วมพัฒนา

ช่วงเวลาการจัดบริการ	อัตราค่าโดยสาร	รถที่นำมาใช้
ช่วงวันธรรมดา	คิดรายวัน วันละ 1,500 บาท/วัน	รถบัสขนาดใหญ่ 60 - 70 ที่นั่ง
ช่วงวันหยุดราชการ	คิดรายวัน วันละ 1,700 บาท/วัน	รถบัสขนาดใหญ่ 60 - 70 ที่นั่ง

การจัดการอยู่ในเงื่อนไขของสัญญาโดยจัดบริการต่อเนื่อง การจ่ายเงินจะจ่ายตามรายวันที่จัดบริการ

2. โครงการนำร่องรถโรงเรียนของรัฐบาล

จากโครงการนำร่องรถโรงเรียนของรัฐบาล พอสรุปได้ว่าทางรัฐบาลได้ให้การสนับสนุนการจัดรถโรงเรียน โดยวิธีการจัดหาทุนเพื่อนำไปใช้ในโครงการ โดยนำองค์กาต่าง ๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
รูปที่ 2.2.4.16 โครงการนำร่องรถโรงเรียนของรัฐบาล  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้น โครงการออกแบบรถโรงเรียนสำหรับนักเรียนมัธยมต้น ได้สนองนโยบาย ดังนี้

1. ออกแบบใช้สอดคล้องต่อกลุ่มผู้บริโภคในโครงการ
2. จัดให้ทางโรงเรียนมัธยมได้จัดซื้อโดยผ่อนชำระกับทางรัฐบาลและองค์กรที่เกี่ยวข้องในการลงทุน
3. เพื่อก่อให้เกิดภาพพจน์ และนำไปสู่การขยายโครงการต่อไป ในอนาคต

วิเคราะห์การจ้ดบริการรถโรงเรียนของบริษัทเอกชนและโครงการนำร่องของรัฐบาล

1. การจ้ดบริการของบริษัท เอกชน
2. การจ้ดบริหารของโครงการนำร่องรัฐบาล

1. ตารางวิเคราะห์ข้อดี - ข้อเสีย ของการจ้ดบริการรถโรงเรียนแบบจัดเช่าของบริษัทเอกชน

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ลดภาระความรับผิดชอบของโรงเรียนในการจ้ดบริการ</li> <li>2. ลงทุนน้อยในการจัดเช่า</li> <li>3. ประหยัดบุคลากรที่มารับผิดชอบ</li> <li>4. สะดวกต่อการเปลี่ยนแปลง เพื่อพัฒนาการให้บริการ</li> <li>5. สามารถรองรับต่อจำนวนผู้รับบริการไม่จำกัด</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. รถที่ไม่ได้ออกแบบมาสำหรับบริการนักเรียน</li> <li>2. ขาดความสะดวกสบายในการจัดบริการ</li> <li>3. การตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคในการใช้บริการน้อย</li> <li>4. ขาดความสวยงาม การจ้ดใจผู้ปกครอง ในการจ้ดบริการ</li> <li>5. ไม่สามารถใช้ในกิจกรรมอื่นได้ เช่น การนำนักเรียนไปเชียร์กีฬา การออกค่ายลูกเสือ</li> </ol>

ตารางที่ 2.2.4:12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ตารางวิเคราะห์ข้อดี - ข้อเสีย ของการจัดบริการรถโรงเรียนในโครงการนำร่องของรัฐบาล

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีการลงทุนการจัดบริการ ที่คุ้มค่ากว่าเนื่องจาก หลังจากการผ่อนชำระ จะได้รับเป็นกรรมสิทธิ์ของทางโรงเรียน</li> <li>2. มีการออกแบบรถโรงเรียนที่เหมาะสมในการใช้งานตามกลุ่มผู้บริโภค</li> <li>3. ทำให้เกิดการไว้วางใจในการจัดบริการของผู้ปกครอง</li> <li>4. ให้ความสะดวกสบาย แก่ผู้ใช้บริการ</li> <li>5. ให้ความปลอดภัย ในการจัดบริการ</li> <li>6. สามารถนำรถ ไปใช้ในภาระกิจอื่น ๆ เช่น การทัศนจร</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. สูญเสียพื้นที่ภายในโรงเรียนในการจัดเก็บ</li> <li>2. ต้องจัดหาบุคลากรรับผิดชอบการจัดบริการและพนักงานขับรถ</li> </ol>

สรุปผลการศึกษาวិจัยการจัดบริการรถโรงเรียน ตารางที่ 2.2.4.15

ลักษณะการจัดการบริการที่จะนำมาใช้ในโครงการออกแบบนั้น ได้เลือกโครงการการจัดบริการนำร่องรถโรงเรียนของรัฐบาล โดยได้พิจารณาและเห็นว่าเหมาะสมในการออกแบบรถโรงเรียนสำหรับนักเรียนมัธยมต้นความเหตุผลที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น

วิเคราะห์จำนวนที่นั่งของรถที่จะใช้ในโครงการ

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลของจำนวนผู้โดยสารของแต่ละเส้นทาง โดยสำรวจการใช้บริการรถโรงเรียนของโรงเรียนรัฐบาลในกรุงเทพมหานคร

ตารางที่ 2.2.4-14

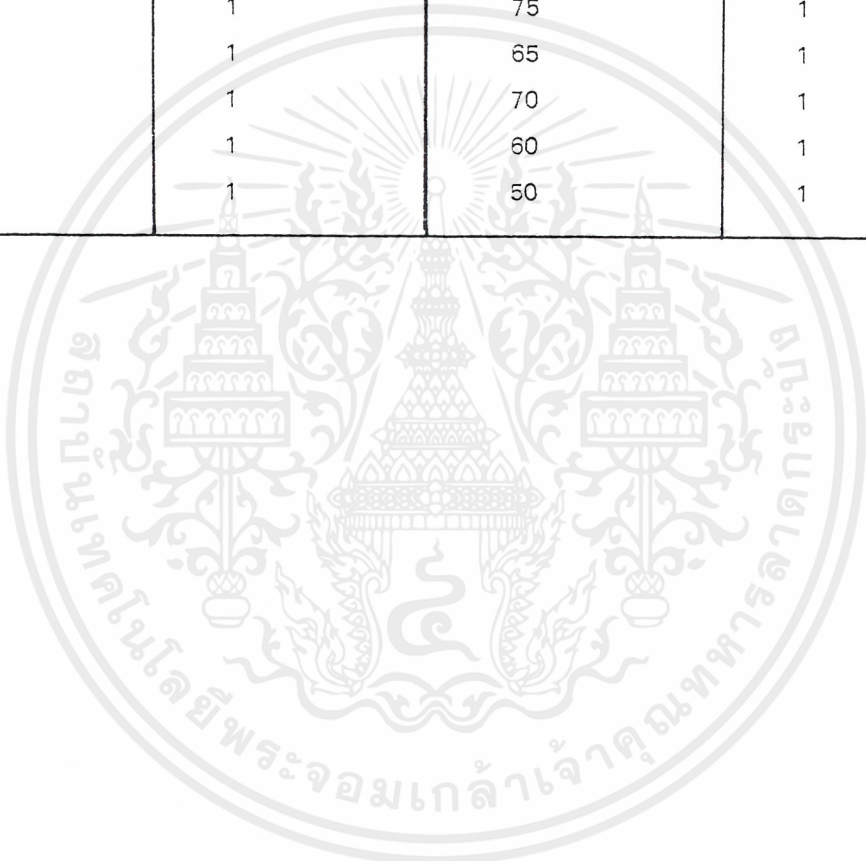
จำนวนผู้โดยสารที่ใช้บริการ แต่ละเส้นทาง (คน)	จำนวนรถที่ให้บริการ (คัน)	จำนวนผู้โดยสารเฉลี่ย ต่อรถ 1 คัน (คน/คัน)	ค่าความถี่ของจำนวน ผู้โดยสารต่อคัน(คน/คัน)
60	2	30	2
65	2	32	2
50	1	50	1
40	1	40	1
50	1	50	1
40	1	40	1
50	1	50	1
50	1	50	1
55	1	55	1
60	1	60	1
40	1	40	1
65	2	32	2
60	2	30	2
65	2	32	2
70	2	35	2
65	2	32	2
70	2	35	2
60	1	60	1
55	2	30	2
60	2	30	2
70	2	35	2
70	1	70	1
40	1	40	1
65	1	65	1
60	1	60	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนผู้โดยสารที่ใช้บริการ แต่ละเส้นทาง (คน)	จำนวนรถที่ให้บริการ (คัน)	จำนวนผู้โดยสารเฉลี่ย ต่อรถ 1 คัน (คน/คัน)	ค่าความถี่ของจำนวน ผู้โดยสารต่อคัน(คน/คัน)
150	2	75	2
145	2	72	2
138	2	69	2
130	2	65	2
80	1	80	1
125	2	63	2
65	1	65	1
135	2	68	2
75	1	75	1
80	1	80	1
70	1	70	1
65	1	60	1
75	1	75	1
90	2	45	2
80	2	40	2
60	1	60	1
50	1	50	1
50	1	50	1
95	2	47	2
90	2	45	2
50	1	50	1
80	1	80	1
80	1	80	1
80	1	80	1
80	1	80	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนผู้โดยสารที่ใช้บริการ แต่ละเส้นทาง (คน)	จำนวนรถที่ให้บริการ (คัน)	จำนวนผู้โดยสารเฉลี่ย ต่อรถ 1 คัน (คน/คัน)	ค่าความถี่ของจำนวน ผู้โดยสารต่อคัน(คน/คัน)
80	2	40	2
90	2	45	2
100	2	50	2
80	2	40	2
70	1	70	1
85	2	42	2
50	1	50	1
75	1	75	1
65	1	65	1
70	1	70	1
60	1	60	1
50	1	50	1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแจกแจงความถี่

ช่วงจำนวนผู้โดยสารในแต่ละสายการบิน	ความถี่
31-35	22
36-40	12
41-45	8
46-50	11
51-55	1
56-60	6
61-65	7
66-70	4
71-75	4
76-80	7
รวม	82

**วิเคราะห์** จากข้อมูลพบว่าช่วงจำนวนผู้โดยสาร 31-35 ที่นั่งมีความถี่ มากที่สุด ดังนั้น พบว่า จำนวนนักเรียนต่อรถ 1 คันอยู่ในช่วง 31-35 คน

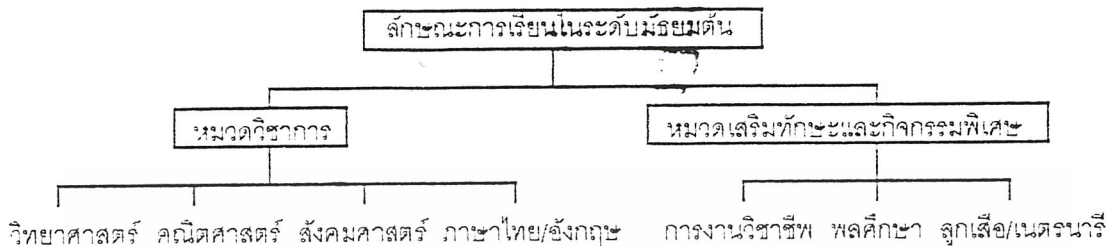
แต่จากการวิเคราะห์ขนาดของรถที่ต้องการให้เรามีขนาด ไม่ใหญ่เกินไป ดังนั้นเราจึงใช้ขีดจำกัดล่างคือ 30 คนมาพิจารณามาพิจารณาจำนวนผู้โดยสารต่อคัน

**สรุปผล** จากการศึกษาวิจัยพบว่า จำนวนนักเรียนต่อรถ 1 คันมีประมาณที่ 30 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2.5 ข้อมูลทางด้านสัมภาระและการจัดเก็บสัมภาระ

จากการศึกษาวิจัยการเรียนของนักเรียนชั้น ม.1-ม.3 พบว่าการเรียนของนักเรียนในระดับมัธยมต้นนั้น มีลักษณะการเรียนแบ่งออกเป็น 2 หมวดด้วยกัน คือ



ลักษณะสัมภาระที่นำมาใช้ประกอบกรเรียนของแต่ละหมวดวิชา

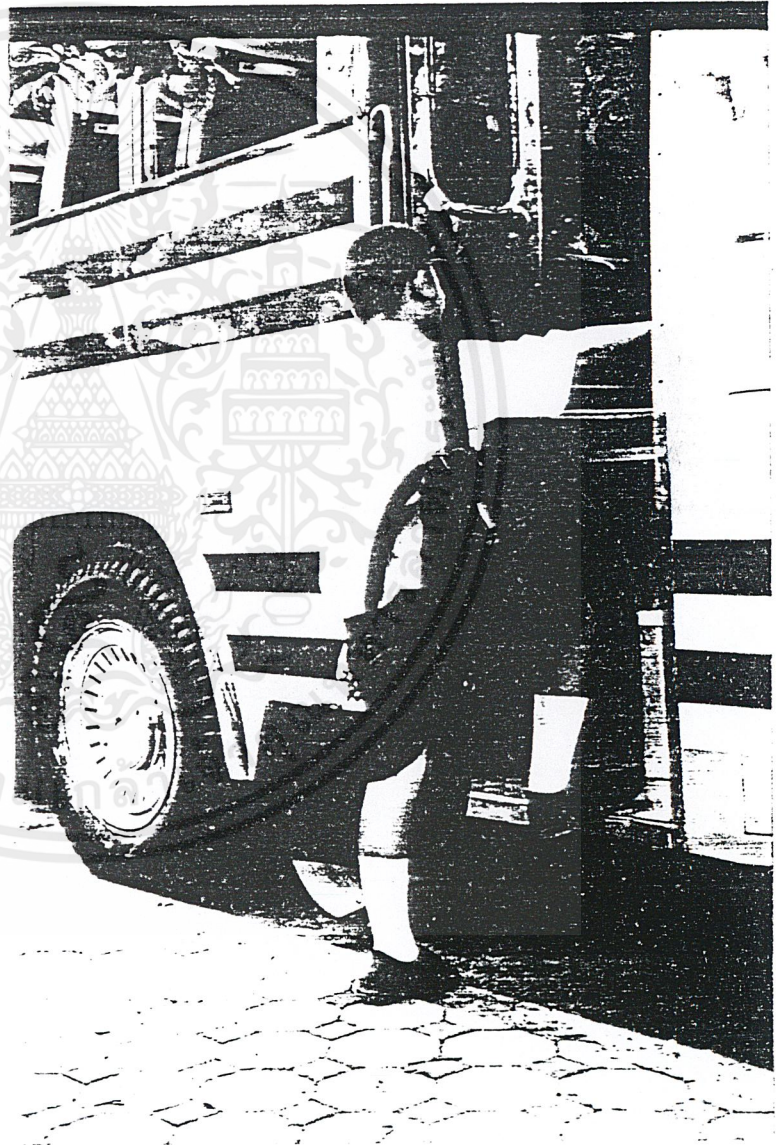
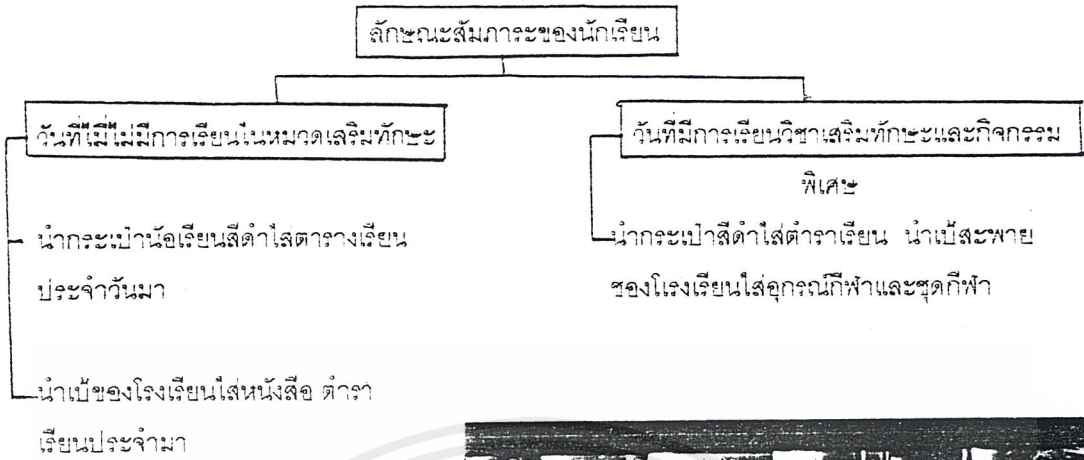
หมวดวิชา	ลักษณะสัมภาระ	การจัดเก็บ
หมวดวิชาการ	ตำรา, ปากกา, ยางลบ, กล่องดินสอ, ไม่บรรจุหัด	ใส่ไว้ในกระเป๋านักเรียนสีดำ หรือ เป้ของโรงเรียน

### หมวดเสริมทักษะ

วิชา	ลักษณะสัมภาระ	การจัดเก็บ
<u>วิชาเลือกพลศึกษา</u>		
เทนนิส	ไม้เทนนิส, ชุดกีฬา	ใส่ไว้ในเป้ของโรงเรียน/ถือไม้เทนนิส
เทเบิลเทนนิส	ไม้เทเบิลเทนนิส, ชุดกีฬา	ใส่ไว้ในเป้ของโรงเรียน
แบดมินตัน	ไม้เทนนิส, ชุดกีฬา	ใส่ไว้ในเป้ของโรงเรียนถือไม้เทนนิส
ฟุตบอล	ชุดกีฬา, ประกอบไปด้วยเสื้อ และ กางเกงกีฬา	ใส่ไว้ในเป้ของโรงเรียน
บาสเกตบอล		
ตะกร้อ		
วิชาลูกเสือ, เนตรนารี	หมวกลูกเสือ, เนตรนารี, ชุดการชวด	ใส่ไว้ในกระเป๋าสีดำ, เป้ของโรงเรียนอันใดอันหนึ่งก็ได้
วิชากิจกรรมงานอาชีพ	เข็ม, ด้าย, ใส่นกสอง, เลื่อยจล, อุปกรณ์วัด	บรรจุไว้ในเป้ของโรงเรียน
	กระดาษ, ภาว	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นในกรณีวันที่มีการเรียนในวิชากิจกรรม เช่น วิชาพลศึกษา, ภาษาอังกฤษ, ควบคู่กับการเรียนในหมวดวิชาการ นักเรียนก็จะนำสัมภาระมากกว่าปกติโดย ต้องถือกระเป๋านักเรียนสีดำ + เบ้ของโรงเรียนมาด้วยกัน



ลักษณะการนำสัมภาระมาเรียนในวันที่มีการเรียนในวิชาเสริมทักษะ และกิจกรรมพิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะสัมภาระนักเรียนมัธยมต้น

กระเป๋าและสัมภาระของนักเรียนมัธยมต้น โดยส่วนมากแล้วนั้น

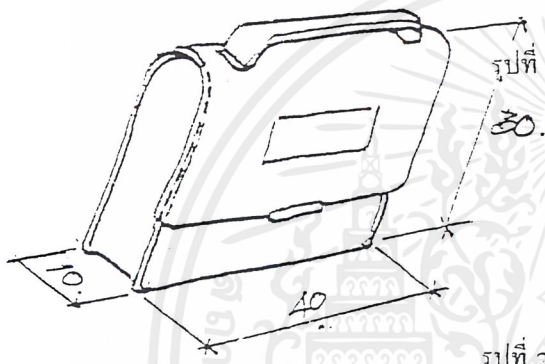
นักเรียนในระดับมัธยมต้นจะใช้กระเป๋าของนักเรียนของโรงเรียน บางโรงเรียนจะเป็นเบ้สะพาย และกระเป๋าสีดำ มีหูหิ้วในกรณีที่มีการนำสัมภาระพิเศษซึ่งใช้ประกอบการเรียนในวันนั้น ๆ

ก็จะสามารถนำกระเป๋าพิเศษนอกจากกระเป๋านักเรียนมาได้ เพื่อประโยชน์ในการบรรจุสัมภาระ เช่น ชุดกีฬา, อุปกรณ์กีฬา หรือ อุปกรณ์วิชาการมีมือ ดังนั้นสามารถสรุปสัมภาระของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นดังนี้

1. กระเป๋านักเรียนสีดำหูหิ้ว หรือกระเป๋าเป็นสะพายหลังของโรงเรียน

2. ในกรณีบางวันที่ตารางสอนมีการเรียนวิชาการ หรือ การงานอาชีพนักเรียนจะมีอุปกรณ์พิเศษซึ่งต้องใช้กระเป๋ามากกว่า 1 ใบ โดยปกติ นักเรียนจะใช้กระเป๋านักเรียนสีดำใส่หนังสือ และใช้เบ้สะพายใส่อุปกรณ์พิเศษ

3. อุปกรณ์กีฬา จำพวกไม้แบดมินตัน, บิงปอง

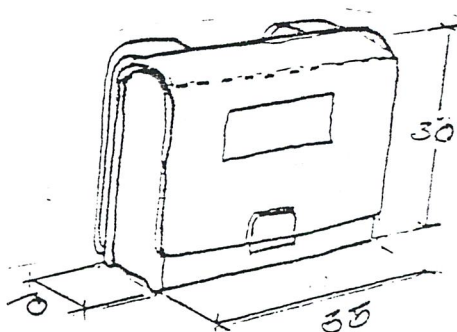


รูปที่ 2.2.5-2 กระเป๋านักเรียนสีดำมีหูหิ้ว ซึ่งเป็นกระเป๋านักเรียนมาตรฐานของกระทรวงศึกษาธิการ โดยมีขนาดประมาณ 30 x 40 x 10 ซม.



รูปที่ 2.2.5-3 เบ้สะพายของโรงเรียน ซึ่งทางโรงเรียนจัดให้นักเรียนได้ใช้ โดยมีขนาด 45 x 25 x 10 ซม.

รูปที่ 2.2.5-4 กระเป๋าสะพาย ซึ่งบางโรงเรียนจะอนุญาตให้นักเรียนสะพายได้ มีขนาด 30 x 35 x 10 ซม.

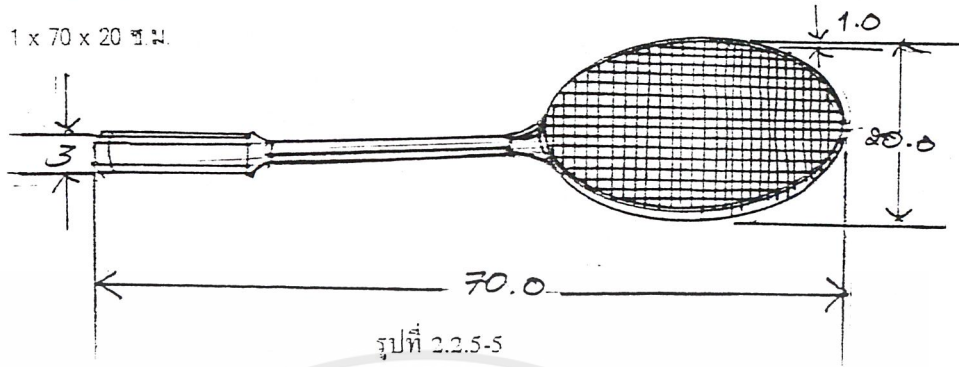


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

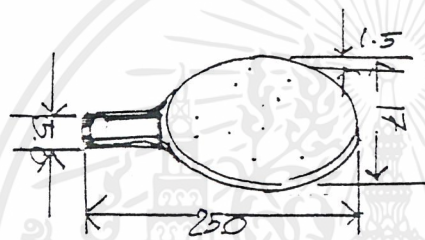
### อุปกรณ์กีฬาของนักเรียนมัธยมศึกษาต้น

1. ไม้แบดมินตัน เป็นอุปกรณ์กีฬาที่นักเรียน  
ต้องมีเป็นของตนเอง โดยมีขนาด

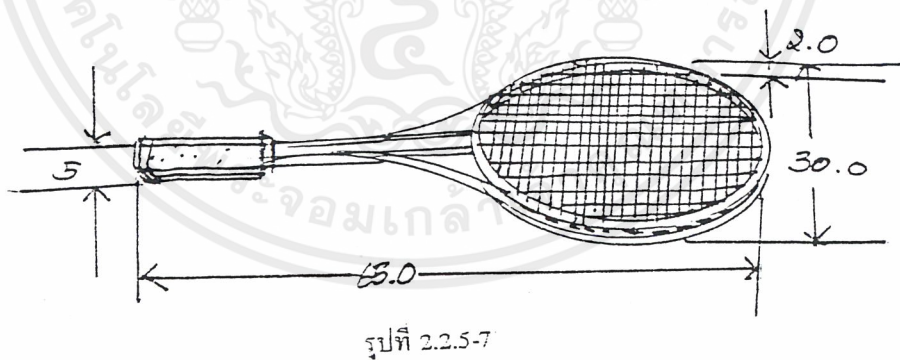
1 x 70 x 20 ซม.



2. ไม้ปิงปอง มีขนาด 15 x 17 x 25 ซม.



3. ไม้เทนนิส มีขนาด 2.5 x 30 x 65 ซม.



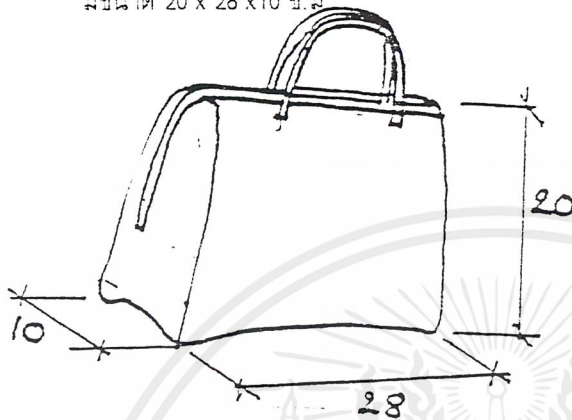
เนื่องจากลูกบอลต่าง ๆ นั้นทางโรงเรียนจัดเตรียมไว้ให้ และไม่สนับสนุนให้นักเรียนนำเอามาด้วย  
เนื่องจากเกรงว่าจะหายและปะปนกับของโรงเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

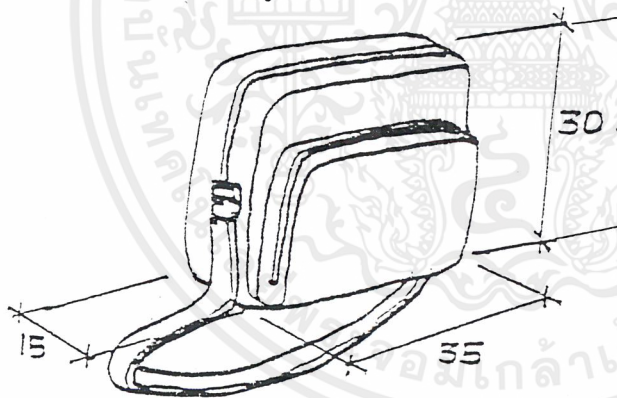
### สัมภาระของครูประจำรถ

โดยปกติแล้วนั้น ครูประจำรถร้อยละ 80 - 90 จะเป็นผู้หญิงซึ่งเก็บสัมภาระที่จำเป็นเช่น ปากกา, อุปกรณ์การสอน, เครื่องใช้ส่วนตัว ฯลฯ ซึ่งเป็นสัมภาระของผู้หญิง มีขนาดสัดส่วนรูปแบบดังนี้

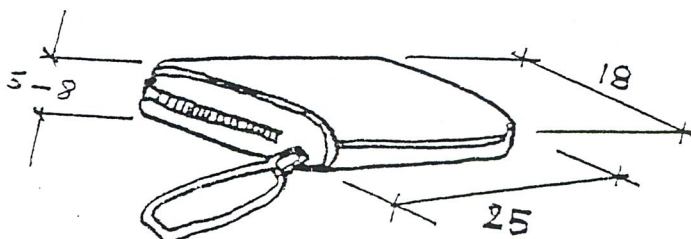
รูปที่ 2.2.5-8 กระเป๋าหิ้วใส่สัมภาระ มีขนาดปานกลาง  
ใส่อุปกรณ์การสอน และเครื่องใช้ส่วนตัว  
มีขนาด 20 x 28 x 10 ซม.



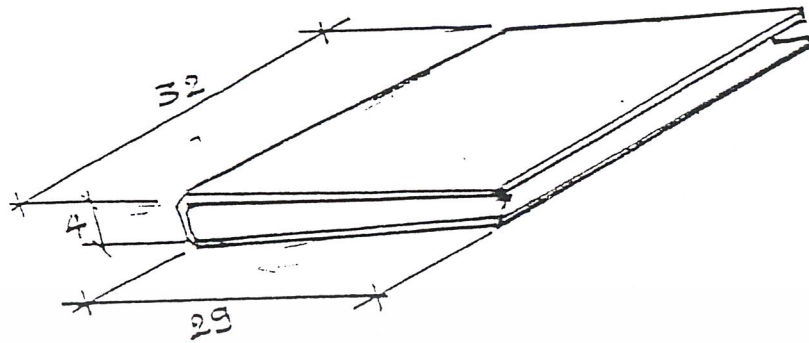
รูปที่ 2.2.5-9 กระเป๋าสะพายยอมใส่อุปกรณ์การสอน  
มีขนาด 30 x 35 x 15 ซม. จัดว่าเป็น  
ขนาดค่อนข้างใหญ่



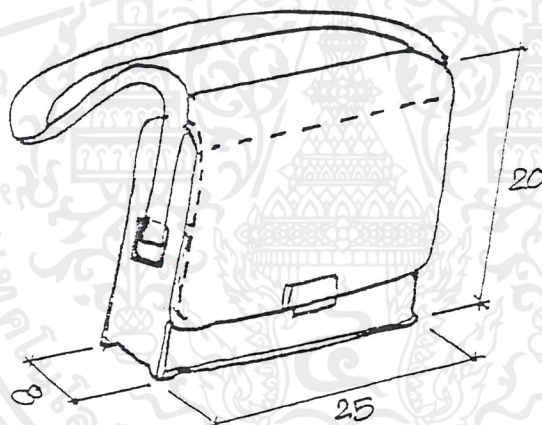
รูปที่ 2.2.5-10 กระเป๋าถือ มีขนาดเล็กกะทัดรัด คือ  
18 x 25 x 8 ซม.



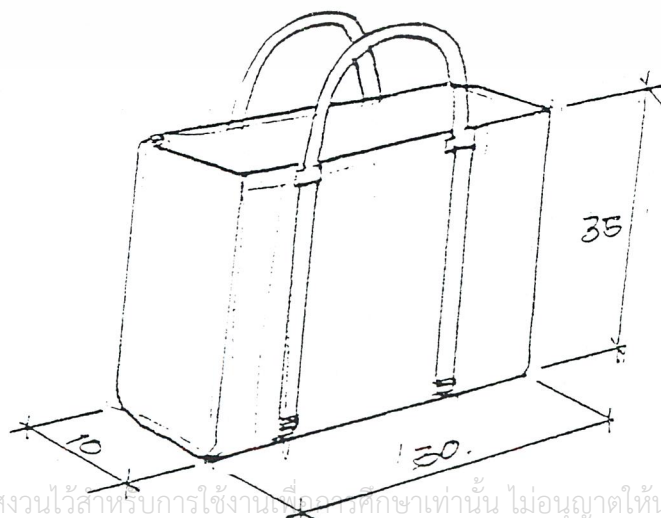
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.2.5-12 ขนาดกระเป๋าสะพายผู้หญิง คือ 20 x 25 x 8 ซม.



รูปที่ 2.2.5-13 ขนาดของตะกร้าที่ใส่สัมภาระของครูประจำรถ  
คือ 10 x 30 x 35 ซม.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิเคราะห์การจัดเก็บสัมภาระในการโดยสารรถโรงเรียน

สามารถจัดเก็บได้หลายวิธีด้วยกัน โดยแยกแยะตามลักษณะพฤติกรรมผู้โดยสารดังนี้

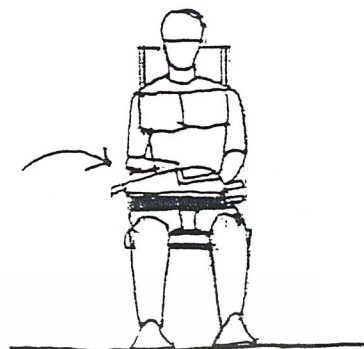
### 1. จัดเก็บกระเป๋านักเรียนและ เป้ไว้ด้วยกันบนตัก

#### ข้อดี

1. สะดวกในการนำพาสัมภาระเมื่อถึงที่หมาย
2. สามารถหยิบสิ่งของในระหว่างการเดินทาง

#### ข้อเสีย

1. ขาดความสะดวกสบายในการนั่ง
2. สัมภาระจะหล่นเมื่อรถออก - เบรคหรือเปลี่ยนความเร็ว
3. ต้องคอยควบคุมสัมภาระอยู่เสมอในขณะที่นั่ง



รูปที่ 2.2.5-14 แสดงการจัดเก็บสัมภาระบนตัก

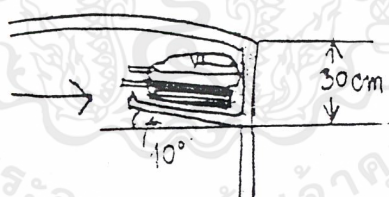
### 2. จัดเก็บกระเป๋านักเรียนและเป้ไว้ด้วยกันบนชั้นจัดวางสัมภาระเหนือศีรษะ

#### ข้อดี

1. สะดวกสบายในการนั่งรถ
2. สะดวกสบายต่อการเคลื่อนไหวตัว

#### ข้อเสีย

1. ชั้นวางของมีพื้นที่จำกัดอาจทำให้ของเล่นจนเกิดอันตรายได้
2. การนำมาในขณะลงจะยุ่งยาก
3. อาจทำให้หยิบสัมภาระพลาดเป็นของคนอื่นในกรณีสัมภาระที่เหมือนกัน



รูปที่ 2.2.5-15 การจัดเก็บสัมภาระบนชั้นเก็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

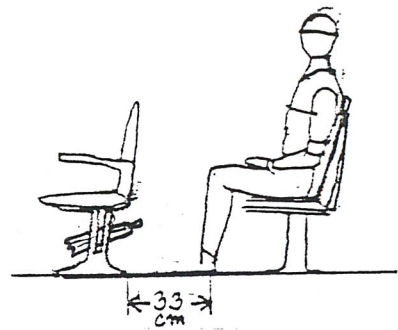
3. จัดวางสัมภาระทั้งหมดไว้ด้านหน้า บนพื้น

ข้อดี

1. สามารถขยับร่างกายด้านบนได้คล่อง
2. สามารถเคลื่อนไหวร่างกายตอนบนได้ดี

ข้อเสีย

1. สัมภาระอาจล้มกองบนพื้นในขณะรถเบรค
2. เบื้องพื่นที่ด้านหน้า ทำให้การนั่งไม่สะดวก
3. ทำให้สัมภาระที่วางสกปรกง่าย



รูปที่ 2.2.5-16

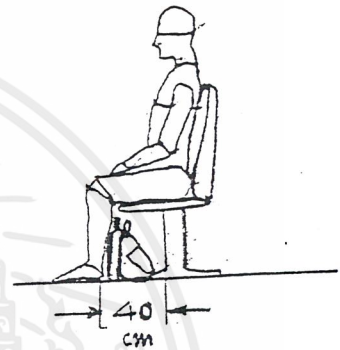
4. จัดวางสัมภาระไว้ด้านหน้าขาตอนใต้ของเบาะที่นั่ง

ข้อดี

1. ไม่เบียดพื่นที่ในการนั่ง
2. สามารถเคลื่อนไหวร่างกายช่วงบนได้ดี

ข้อเสีย

1. สัมภาระอาจล้มในขณะรถเบรค
2. ทำให้เกิดความสกปรกต่อสัมภาระได้ง่าย
3. การหยิบสัมภาระลำบาก

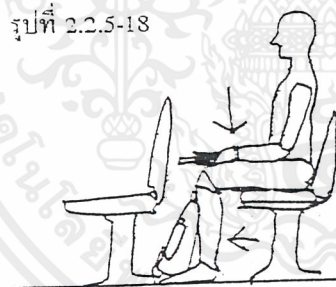


รูปที่ 2.2.5-17

5. จัดวางสัมภาระแยกกระหว่างกระเป๋านักเรียนเก็บสัมภาระอื่น โดย

- 5.1 จัดวางกระเป๋านักเรียนบนหลัก และสัมภาระอื่นไว้ด้านล่าง

รูปที่ 2.2.5-18



รูปที่ 2.2.5-19

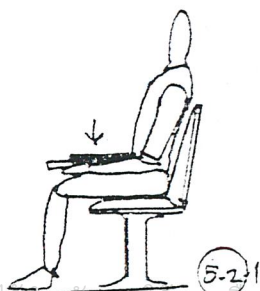
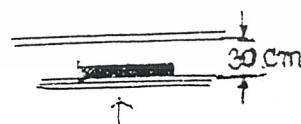


5.2 จัดวางสัมภาระอื่นไว้ด้านบนบริเวณเก็บสัมภาระเหนือศีรษะ

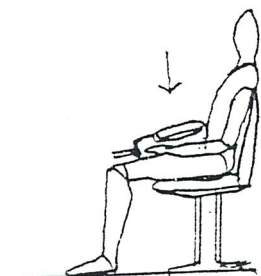
รูปที่ 2.2.5-20



รูปที่ 2.2.5-21



5.2.1



5.2.2

## 5.1.1 ข้อดี

1. สามารถควบคุมสัมภาระบนดักได้เพราะ กระเป๋านักเรียนรูปทรงและความ RIGID ซึ่งทำให้สามารถควบคุมง่าย

## 5.1.1 ข้อดี

1. สามารถควบคุมสัมภาระบนดักได้ เพราะ กระเป๋านักเรียน รูปทรงและความ RIGID ซึ่ง ทำให้สะดวกต่อการควบคุม

## 5.2.1 ข้อดี

1. สามารถควบคุมสัมภาระบนดักได้ดี
2. เบ้ที่มีรูปทรงไม่ RIGID เมื่อถูกจัดวาง บนชั้นวางของทำให้ไม่หล่นง่ายเพราะมี มุมลาดเอียง
3. สะดวกต่อการเคลื่อนไหวร่างกาย โดย ไม่ต้องคำนึงถึงสัมภาระอื่น

## 5.2.2 ข้อดี

1. สามารถควบคุมสัมภาระบนดักได้
2. สะดวกต่อการเคลื่อนไหวร่างกาย

## ข้อเสีย

1. สัมภาระพวกเบ้ต่าง ๆ ซึ่งมีรูปทรงที่ไม่ RIGID จะล้มและสกปรกง่าย
2. การลื่นไถลของสัมภาระที่จัดวางบนพื้น

## ข้อเสีย

1. สัมภาระที่วางบนพื้นสกปรกง่าย
2. การลื่นไถลของสัมภาระบนพื้นเมื่อรถเบรค

## ข้อเสีย

1. ถ้าสัมภาระประเภทเบ้สูงของมากเกินไปอาจทำ ให้หล่นจนเกิดอันตรายได้

## ข้อเสีย

1. สัมภาระประเภทกระเป๋ามี TEXTURE ของพื้นผิวเรียบลื่น อาจก่อให้เกิดการเคลื่อนที่ไปมาและ หล่นได้
2. ไม่สะดวกต่อการควบคุมสัมภาระบนดักเนื่องจาก รูปทรงที่ไม่ RIGID

**สรุปผลการจัดวางสัมภาระ**

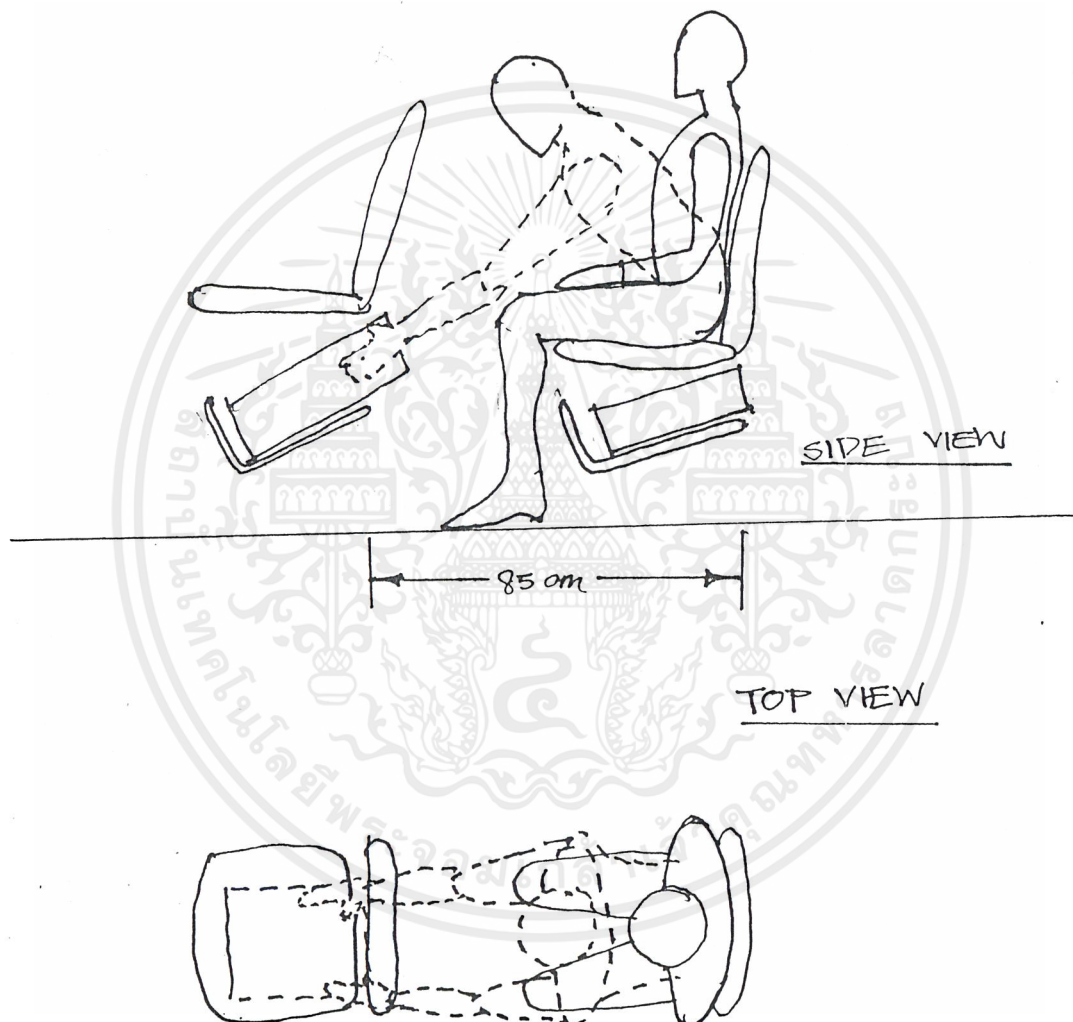
การจัดวางสัมภาระที่ดีเหมาะสมที่สุดในการโดยสารรถโรงเรียนของนักเรียนมัธยมต้น คือ การจัดวางแบบจัดวางกระเป๋านักเรียนด้านหน้าในรูปแบบที่ 3 และสัมภาระอื่นๆ ใ้บริเวณช่องเก็บสัมภาระได้เบาะนั่ง

2.2.6 ข้อมูลทางด้านพื้นที่ใช้สอย ภายในรถ สิ่งที่ต้องคำนึงถึง ในการจัดพื้นที่ภายในรถ

1. พื้นที่ใช้สอยของผู้โดยสาร
2. ช่องทางเดินระหว่างที่นั่ง
3. ความกว้างของประตูทางขึ้น - ลง

1. พื้นที่ใช้สอยของผู้โดยสาร

จากการศึกษาวิจัยของพฤติกรรมของผู้บริโภค โดยคำนึงถึงการเก็บสัมภาระบริเวณที่นั่ง สรุปว่า มีการจัดเก็บไว้ใต้ที่นั่งของผู้โดยสาร โดยมีพื้นที่ใช้สอยดังภาพ



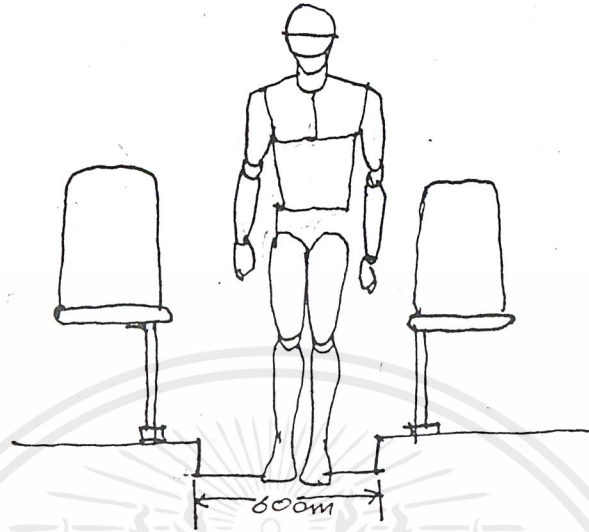
สรุปผล ระยะตั้งแต่บริเวณด้านหลังของเบาะนั่ง ไปจนถึงด้านหลังของเบาะนั่งอีกตัวหนึ่ง เท่ากับ

85 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. พื้นที่ช่องทางเดิน

จากการศึกษาวิจัยทางด้านสัดส่วนของผู้บริโภค พบว่า ควรจะมีขนาดช่องทางเดิน ที่สัมพันธ์กับขนาดสัดส่วนของผู้บริโภคในขณะยืน ดังภาพ



**สรุปผล** ควรจะมีพื้นที่ช่องทางเดิน อยู่ที่ประมาณ 60 เซนติเมตร

## 3. ความกว้างของประตู

โดยนำเอาสัดส่วนของผู้บริโภคมาวิเคราะห์ ในขณะที่ขึ้นบันไดเพื่อศึกษาขนาดความกว้างและความสูงของประตูถนัด ดังภาพ



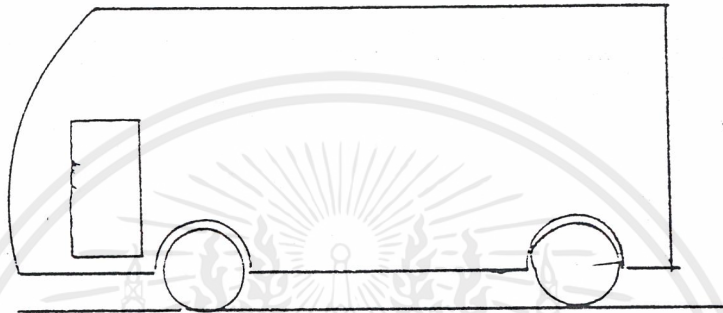
**สรุปผล** จากการศึกษายืนยันพบว่า ขนาดประตูที่มีความเหมาะสมสมควรจะมีระยะ ความกว้างประมาณ 85 เซนติเมตร และควรมีความสูงประมาณ 2 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิเคราะห์ตำแหน่งประตูทางขึ้น - ลง

### 1. แบบประตูเดียว

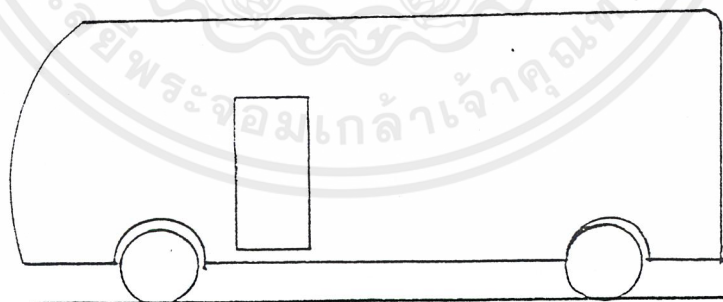
#### 1.1 บริเวณตอนหน้าของรถ (หน้าล้อรถด้านหน้า)



รูปที่ 2.2.6.1

ข้อดี	ข้อเสีย
1. พนักงานขับรถสามารถมองเห็นนักเรียนขณะขึ้น - ลง ได้ชัดเจน ช่วยในการเปิด - ปิดประตู 2. เหมาะกับรถขนาดเล็ก ขึ้น - ลงประตูเดียว	1. การกระจายขึ้นนั่งในที่นี้ อาจเกิดความล่าช้า

#### 1.2 บริเวณตอนกลางของรถ เยื้องไปด้านหน้า (หลังล้อรถด้านหน้า)

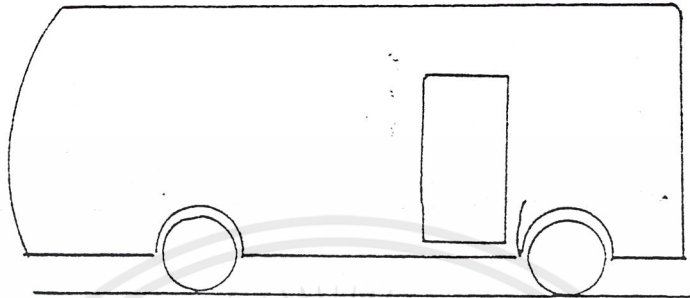


รูปที่ 2.2.6.2

ข้อดี	ข้อเสีย
1. การกระจายขึ้นนั่งในที่นี้ สามารถทำได้สะดวก รวดเร็วขึ้น ประหยัดเวลาในการเข้าที่นั่ง 2. พนักงานขับรถสามารถมองเห็นนักเรียนขณะขึ้นลงได้ช่วยในการเปิด - ปิดประตู 3. เหมาะกับรถขนาดเล็กที่ขึ้น - ลงประตูเดียว	1. พนักงานขับรถอาจเกิดความไม่สะดวกในการมองการขึ้น - ลง บ้างเล็กน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 บริเวณตอนกลางของรถ



รูปที่ 2.2.6.3

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> <li>การกระชากขึ้น - นั่งในที่นั่งทำได้รวดเร็ว ประหยัดเวลาในการขึ้น - ลง</li> <li>เหมาะสมกับรถขนาดเล็ก ขึ้น - ลงสะดวก</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>พนักงานขับรถไม่สามารถมองเห็นการขึ้น - ลง ของนักเรียนได้สะดวก</li> </ol>

2. แบบ 2 ประตู

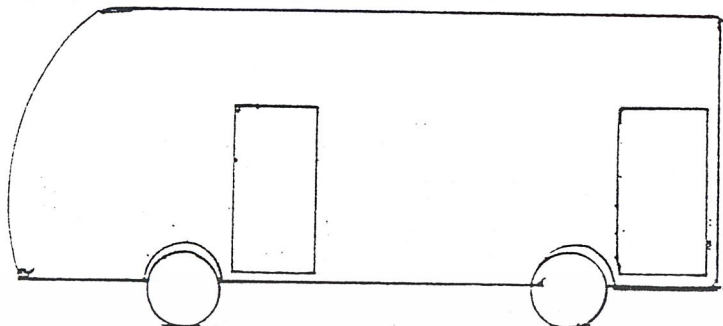
2.1 แบบแยกอยู่ตอนหน้าสุดและท้ายสุดของรถ



รูปที่ 2.2.6.4

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> <li>ประหยัดเวลาในการขึ้น - ลงเพราะสามารถขึ้น ได้ 2 ประตู</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ครูประจำรถมีความไม่สะดวก ในการควบคุมดูแล</li> <li>พนักงานขับรถไม่สามารถมองเห็นการ ขึ้น - ลง ได้อย่างมีประสิทธิภาพ</li> <li>หากเป็นรถขนาดเล็กจะเป็นการสิ้นเปลืองในการจัดทำ 2 ประตู</li> </ol>

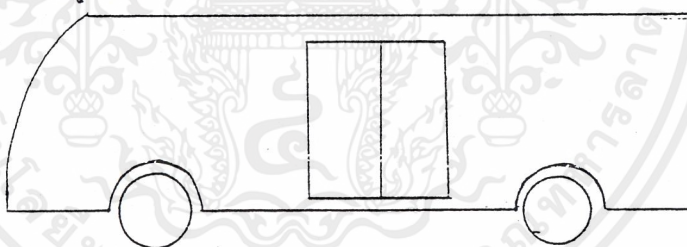
## 2.2 แบบแยกอยู่บริเวณหลังล้อหน้าและล้อหลัง



รูปที่ 2.2.6.5

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ประหยัดเวลาในการขึ้น - ลงเพราะสามารถขึ้นได้ 2 ประตู	1. ครูประจำรถมีความไม่สะดวกในการควบคุมดูแล 2. พนักงานขับรถไม่สามารถมองเห็นการขึ้น - ลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ 3. หากเป็นรถขนาดเล็กจะเป็นการสิ้นเปลืองในการจัดทำ 2 ประตู

## 2.3 แบบติดกัน 2 ประตูบริเวณตอนกลางของรถ



รูปที่ 2.2.6.6

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ให้ความรู้สึกกว้างขวางในการขึ้น - ลง	1. อาจมีผลทำให้เสียเวลาในการเข้านั่งประจำที่เนื่องจากเกิดความตึงเครียดและมองหาที่นั่งช้า - ขวา 2. การควบคุมดูแลมีความไม่สะดวก เนื่องจากอาจมีการขึ้น - ลงพร้อม ๆ กันและคราวละหลาย ๆ คนได้ 3. พนักงานขับรถไม่สามารถมองเห็นการขึ้น - ลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ 4. หากเป็นรถขนาดเล็กจะเป็นการสิ้นเปลืองในการจัดทำ 2 ประตู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผล

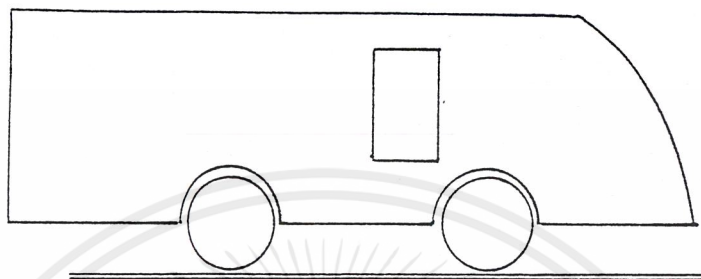
เลือกตำแหน่งประติมากรรม 1.2 บริเวณตอนกลางของรถ จากเหตุผลดังกล่าว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิเคราะห์ตำแหน่งประตูฉุกเฉิน

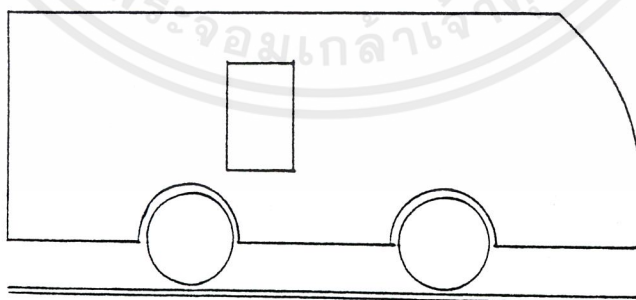
## 2.1 บริเวณตอนกลางรถยื่นไปด้านหน้า



รูปที่ 2.2.6.7

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ครูประจำรถสามารถควบคุมไม่ให้เกิดการเล่นปืนป่ายบริเวณประตูของนักเรียนได้ง่าย	1. อาจได้รับความเสียหายได้เมื่อเกิดอุบัติเหตุ เช่น รถชนกัน ทำให้ประตูไม่สามารถใช้งานได้ 2. การเคลื่อนย้ายคนออกอาจมีความสับสนและไม่คล่องตัวเนื่องจากทิศทางการเคลื่อนย้ายสามารถมาได้หลายทาง

## 2.2 บริเวณตอนกลางรถ ยื่นไปด้านหลัง

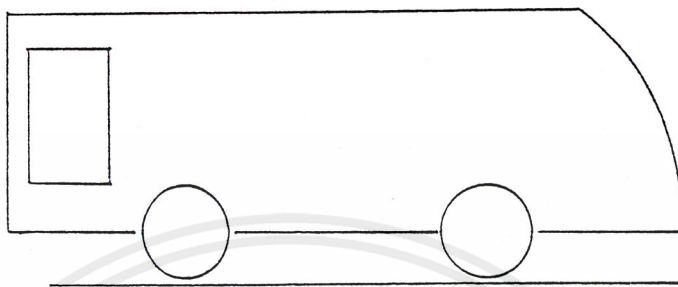


รูปที่ 2.2.6.8

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ครูประจำรถสามารถควบคุมไม่ให้เกิดการเล่นปืนป่ายบริเวณประตูของนักเรียนได้	1. การเคลื่อนย้ายคนออกอาจมีความสับสนและไม่คล่องตัวเนื่องจากทิศทางการเคลื่อนย้ายสามารถมาได้หลายทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 3 บริเวณท้ายรถ



รูปที่ 2.2.6.9

ข้อดี	ข้อเสีย
1. การควบคุมดูแลของครูประจำรถอาจไม่สะดวกเท่าที่ควร	1. โอกาสในการเสียหายเนื่องจากอุบัติเหตุมีน้อย 2. การเคลื่อนคนออกทำให้สะดวกรวดเร็วกว่าเนื่องจากมีทิศทางการเคลื่อนย้ายมาในทิศทางเดียวกัน

สรุปผล

จากการเปรียบเทียบประเมินผลของประตูฉุกเฉินบริเวณต่าง ๆ พบว่าการติดตั้งประตูฉุกเฉิน แบบที่ 3 บริเวณตอนท้ายของรถมีความเหมาะสมและเกิดประโยชน์จึงเป็นบริเวณเหมาะแก่การเลือกมาใช้จำนวนมากที่สุด

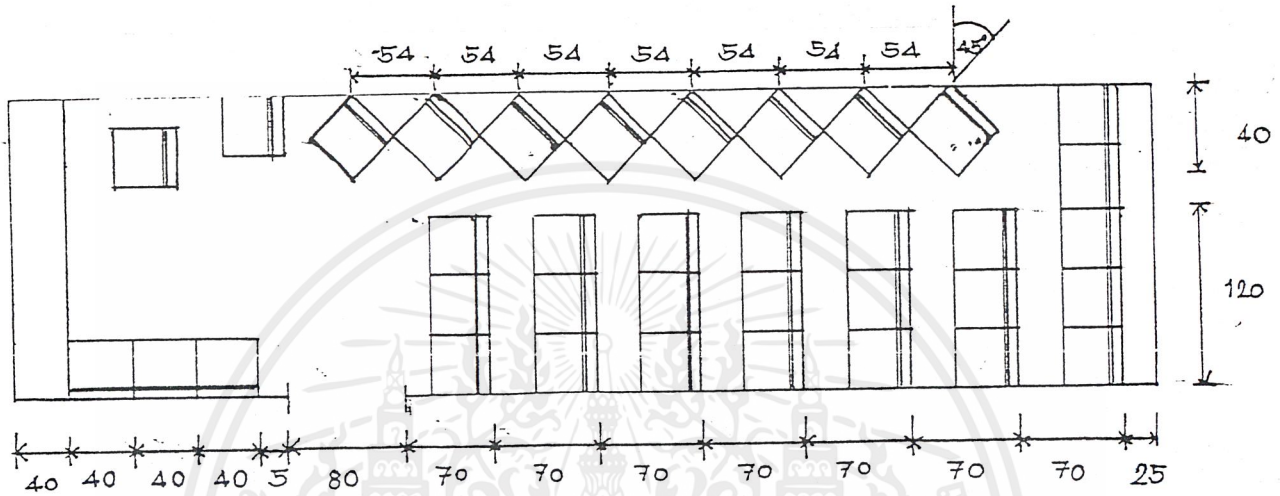
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### วิเคราะห์การจัดพื้นที่ภายในรถ (Planing)

จากการศึกษาวิจัย พื้นที่การใช้สอยของเก้าอี้ผู้โดยสาร และขนาดของประตูทางขึ้น - ลง รวมถึงช่องทางเดิน ได้นำมาจัดพื้นที่ดังต่อไปนี้

#### 1. แบบ 2 แถวชิดข้าง (เมื่อหันหน้าไปด้านคนขับ)

##### 1.1 ด้านขวาจัดที่นั่งแบบเฉียงหันหน้าออกประตู ด้านซ้ายที่นั่ง 3 ที่นั่งเรียงติดกัน



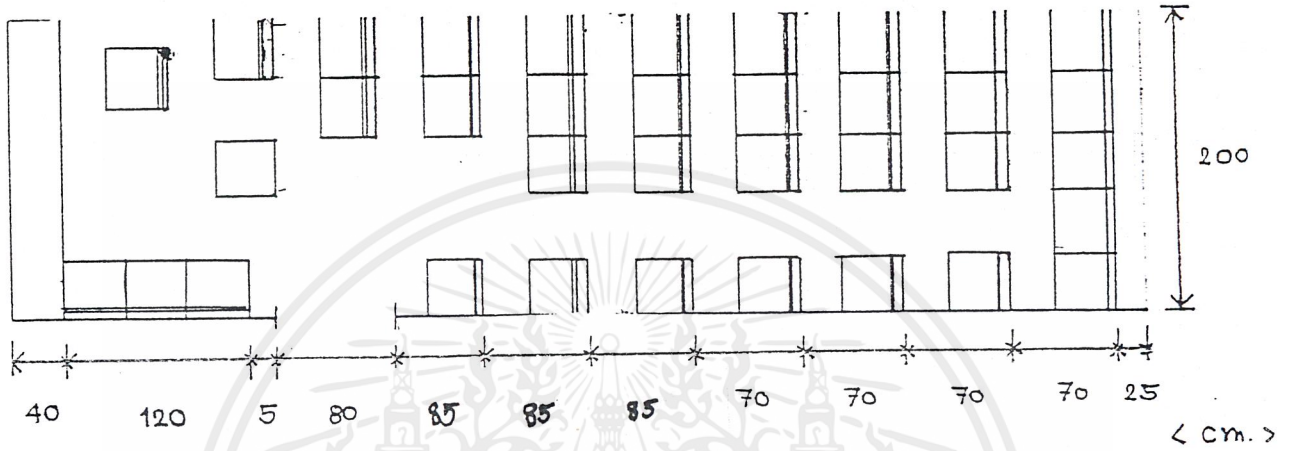
รูปที่ 2.2.6.10

< Cm >

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> <li>มีรูปแบบการนั่งที่แปลกใหม่</li> <li>นักเรียนสามารถพูดคุยกันภายในรถได้ดี</li> <li>สามารถลุกออกจากที่นั่งได้สะดวกในฝั่งที่นั่งเดียว</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>มีพื้นที่ในระหว่างทางเดินบนรถน้อย</li> <li>มีการดูแลของครูประจำรถเป็นไปได้อย่างทั่วถึง</li> <li>ฝั่งที่นั่งด้าน 3 คนเข้า - ออก ได้ยาก</li> <li>ให้ความรู้สึกที่อึดอัดในการโดยสาร</li> </ol>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ด้านขวาจัดที่นั่งแบบ 3 ที่นั่งหน้าไป ด้านหลังคนขับ ด้านซ้ายแบบ 2 ที่นั่งเรียงกัน

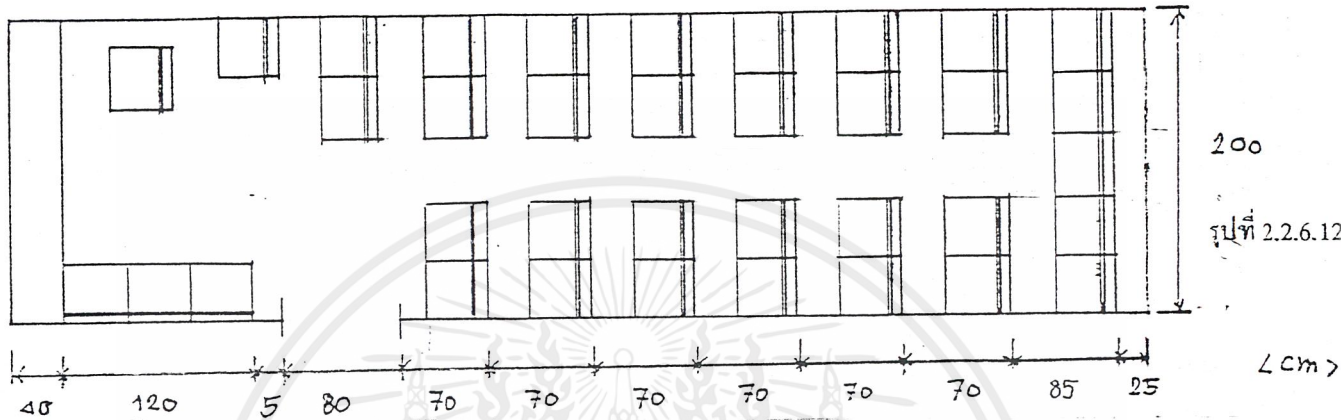


รูปที่ 2.2.6.11

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> <li>มีระบบการหมุนเวียนที่ตีภายในรถ</li> <li>สะดวกต่อกาเข้า - ออก ในฝั่งที่นั่งเดียว</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ยากต่อการจัดเก็บสัมภาระโดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณฝั่งที่นั่ง 3 ที่นั่ง</li> <li>ให้ความรู้สึกที่อึดอัดในการโดยสาร</li> <li>ครูประจำรถไม่สามารถดูแลได้อย่างทั่วถึง</li> </ol>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

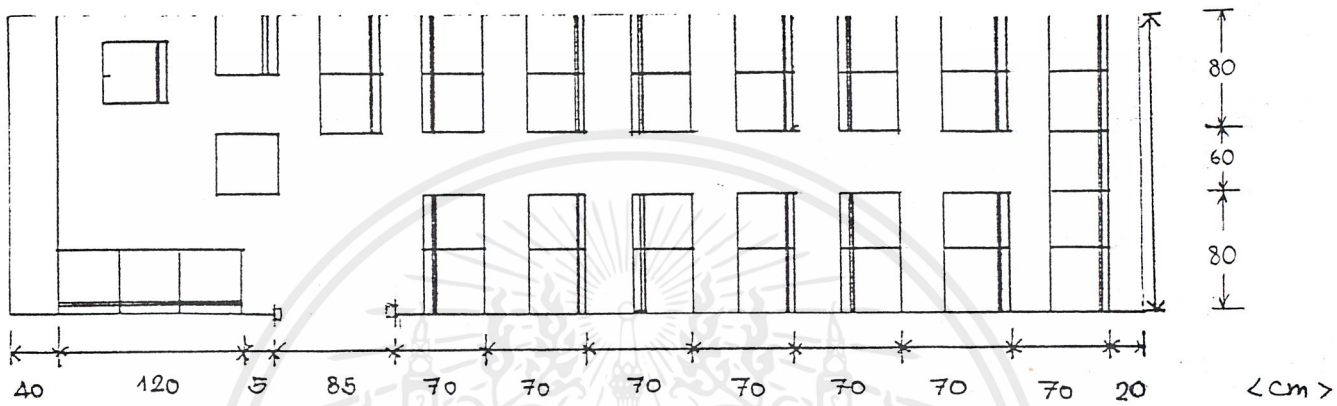
## 1.3 ด้านขวา - ซ้าย จัดแบบ 2 ที่นั่งเรียงกัน



ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีการจัดวางที่นั่งที่เป็นระบบระเบียบ</li> <li>2. ง่ายต่อการควบคุมดูแลของครูประจำรถ</li> <li>3. มีความสะดวกในการเข้า - ออกที่นั่ง</li> <li>4. ให้ความรู้สึกสะดวกสบายในการโดยสาร เพราะมีความสมดุลในการจัดที่นั่ง</li> <li>5. มีระบบการหมุนเวียนภายในรถที่ดี</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีรูปแบบที่จำเจ</li> <li>2. ที่นั่งด้านซิดชอบหน้าต่างไม่สะดวกในการเข้า - ออก</li> </ol>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.4 จัดเป็นกลุ่มที่นั่งหันหน้าเข้าหากันทั้ง 2 ข้าง

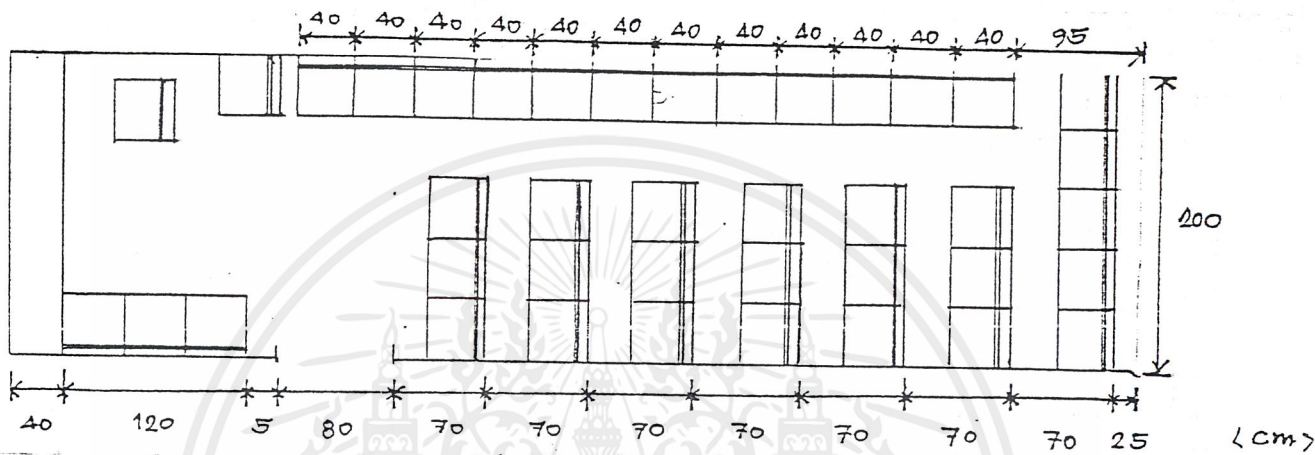


ภาพที่ 2.2.6.13

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. สะดวกในการสนทนาหรือพูดคุยกัน</li> <li>2. สามารถทำกิจกรรมร่วมกันภายในรถได้เป็นอย่างดี</li> <li>3. สะดวกต่อการเข้า - ออกบริเวณที่นั่ง</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ยากต่อการควบคุมดูแลของครูประจำรถ</li> <li>2. ขาดระบบระเบียบภายในรถ</li> <li>3. มีพื้นที่การเก็บสัมภาระน้อยลง</li> </ol>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.5 ด้านขวาจัดในแนวที่นั่งเรียง 1 ด้านซ้ายจัดแบบ 3 ที่นั่ง



ภาพที่ 2.2.6.14

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> <li>สะดวกในการเข้า-ออกบริเวณฝั่งที่นั่งเดียว</li> <li>มีรูปแบบที่แปลกใหม่</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ขาดระบบระเบียบในการจัดที่นั่ง</li> <li>มีระบบการหมุนเวียนที่ไม่ดี</li> <li>ผู้โดยสารให้ความรู้สึกอึดอัดในฝั่งที่นั่ง 3 คน</li> </ol>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผล ได้เลือกเอาการจัดวางที่นั่งแบบ ที่ 3 ที่นั่งเรียงกันซ้าย - ขวา ด้วยเหตุผลคั้งที่ได้วิเคราะห์มาข้างต้นแล้ว



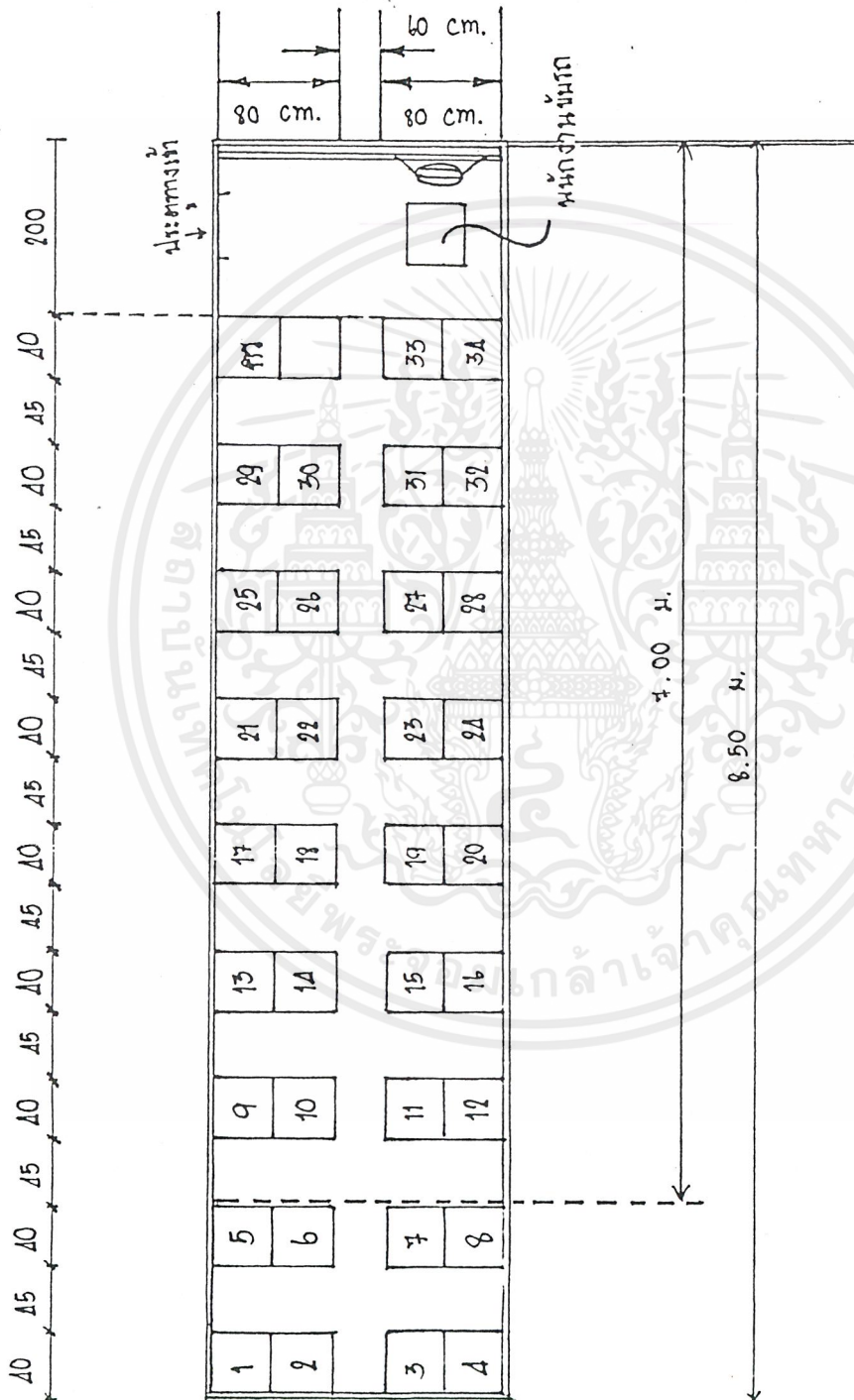
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์ขนาดของรถจากพื้นที่ใช้สอยนำมาจัดพื้นที่ภายในรถ

ข้อมูลทางการจัดที่นั่งและทางขึ้น - ลง

- ต่อคน = 85 เซนติเมตร
- ความกว้างของเก้าอี้ที่นั่ง = 80 เซนติเมตร
- ระยะทางเดิน = 60 เซนติเมตร

**PLANNING**



สรุปผล รถขนาด30 ที่นั่งใช้พื้นที่ประมาณ 8.5 \* 2.20 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.2.7 การเลือก Chassis รถ

จากการศึกษาวิจัยถึงขนาดพื้นที่ ภายในรถ ซึ่งมีขนาดความยาวประมาณ 8.50 เซนติเมตร และมีความกว้างประมาณ 8.20 เซนติเมตร ดังนั้นในการเลือก Chassis จึงต้องคำนึงถึงขนาดของ Chassis ให้สอดคล้องกับพื้นที่ภายในรถ โดยที่ให้ความยาวของ Chassis ประมาณ 8.50 เซนติเมตร และความกว้างประมาณ 22.20 เซนติเมตร โดยได้นำ Chassis ที่มีขนาดใกล้เคียงกับพื้นที่ใช้สอยดังกล่าวมาพิจารณา ดังนี้

1. Chassis รถ Bus Mercedes - Benz รุ่น 0 1114 L / 49
2. Chassis รถ Bus VOLVO รุ่น B6
3. Chassis รถ Bus ฮีโน่ รุ่น FC2 WHLZ
4. Chassis รถ Bus Mercedes - Benz รุ่น OH 1625 /63



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสีย 1. ต้องใช้ค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง	1. ไม่สะดวกนักในการใช้งาน 2. ไม่สามารถมองเห็นทัศนวิสัยภายนอกได้สะดวกและชัดเจน	1. ไม่สะดวกในการใช้งาน 2. ยุ่งยากในการบำรุงรักษา 3. มีความยุ่งยากในการติดตั้ง
--	--	---

### สรุปผล

ระบบป้องกันความร้อนและแสงแดดที่เหมาะสมที่สุดคือ การติดตั้งฟิล์มกรองแสง เพราะสะดวกในการใช้งาน ไม่บดบังทัศนวิสัยภายนอก บำรุงรักษาง่ายและสะดวกในการติดตั้ง

### 2.6.3 ระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ

ระบบไฟฟ้าที่ใช้ภายในรถโดยสารทั่วไป ใช้ไฟจากแบตเตอรี่โดยตรง ส่วนมากเป็นแบบคาร์ทรีแมบ 12 VOLT 2 ลูก โดยจะเดินสายไฟแบบทางเดียวหรืออนุกรม ให้สายไฟเป็นขั้วบวกและให้ตัวรถเป็นขั้วลบ หรือเป็น GROUND เนื่องจากตัวรถส่วนใหญ่ทำด้วยโลหะซึ่งเป็นสื่อไฟฟ้า

หลักการเดินสายไฟภายในรถ

1. หลังจากประกอบตัวถังแล้ว จะต้องติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าให้อยู่ในตำแหน่งที่ใช้ได้ สะดวกสบาย การตรวจเช็ค การปฏิบัติงานก็จะต้องทำได้โดยง่าย จำพวกสายไฟที่รวมกันต้องทำการพันให้เรียบร้อย ในกรณีที่มีความจำเป็นที่จะต้องต่อสายไฟให้ยาวออกไปก็จะต้องใช้สายไฟสีเดียวกัน ส่วนที่ต่อเข้าด้วยกันให้เรียบร้อยและพันด้วยเทป

สายไฟที่ใช้ในการเดินสายไฟของรถ ซึ่งแต่ละวงจรไม่เหมือนกันให้ปฏิบัติตามตารางต่อไปนี้

สีของสายไฟ	ใช้กับวงจร
ดำ	วงจรสตาร์ทเครื่องยนต์และวงจรลงดิน
ขาว	วงจรชาร์กไฟ
แดง	วงจรแสงสว่าง
เขียว	วงจรสัญญาณไฟ
เหลือง	วงจรมิเตอร์ต่าง ๆ
น้ำตาล	วงจรส่วนประกอบ
น้ำเงิน	วงจรส่วนประกอบ
เขียวอ่อน	วงจรอื่น

2. ในกรณีเดินสายไฟใหม่ จะต้องขนาดที่เหมาะสม (ตามตารางต่อไป) จะเดินสายผ่านพิวส์เสียก่อนแล้วเดินต่อออกมาจากในช่องที่ 1 ต่อสายไฟเพียง 1 เส้น

3. ในกรณีใช้ไฟมาก หรือใช้จำนวนหลายดวง เช่น ไฟในตัวรถ จะต้องใช้แบบพิเศษหรือเพิ่ม FUSE BOX

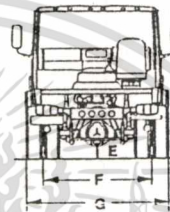
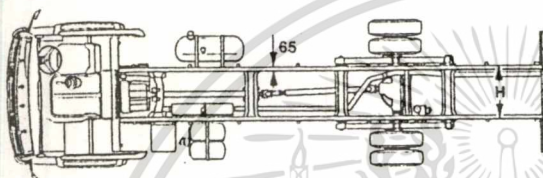
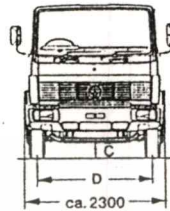
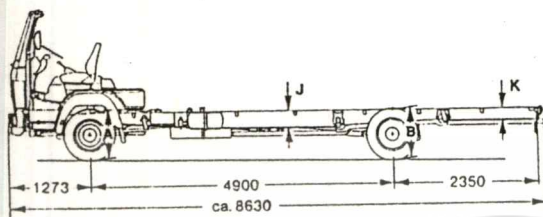
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0114

1. ภาพและขนาดสัดส่วนของ Chassis รถ

1.1 Chassis รถ Bus Mercedes - Benz รุ่น 01114L/49

**MERCEDES BENZ Bus Chassis O 1114 L / 49**



- A 757
- B 842
- C 232
- D 1888
- E 178
- F 1740
- G 2277
- H 853
- J 283
- K 193

ระยะห่างช่วงล้อ	มม.	4,900	ใช้แรงดันลมล้อสองวงจร	
น้ำหนักบรรทุกทุกครั้งที่เพลาล้อหน้า	กก.	3,800	เบรกช่วย	เบรกไอเสีย
น้ำหนักบรรทุกทุกครั้งที่เพลาล้อหลัง	กก.	7,600	RETARDER	TELMA
น้ำหนักรวมตัวรถ	กก.	11,000		
เมอร์เซเดส-เบนซ์ รุ่น		EURO 1 OM 366	ระบบกันสะเทือน	หน้า
จำนวนสูบ		6 สูบ		หน้า
กระบอกสูบ X ระยะชัก	มม.	97.5X133		หลัง
ปริมาตรกระบอกสูบ	ซีซี	5,958		
แรงม้าสูงสุด (din)	รอบ/นาที	136 แรงม้าที่ 2,800	พวงมาลัย	
แรงบิดสูงสุด	รอบ/นาที	402 นิวตันเมตรที่ 1,400	ยาง	
ระบบระบายความร้อน		ระบายความร้อนด้วยน้ำ		
		มีวาล์วควบคุม		
ความจุถังน้ำมันเชื้อเพลิง	ลิตร	105		
ความเร็วสูงสุด	กม./ชม.	120	แบตเตอรี่	2X12 V/120 Ah
มุมไต่ทางลาดชัน	(%)	24	แรงขับเคลื่อนที่ใช้	24 V
รัศมีวงเลี้ยว	ม.	17.2	เครื่องกำเนิดไฟฟ้า	28 V/55 Ah

บริษัทฯ ขอสงวนสิทธิ์ในข้อมูลและภาพประกอบนี้ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 อัตราราคาเพียงห้าปี ทั่วภาคเหนือทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิใช้ 8.833 แพลงเนื้อหา และบริษัทฯ ทรงไว้ซึ่งสิทธิ์ที่จะเปลี่ยนแปลงรายละเอียดใดๆ โดยไม่ต้องแจ้งให้ทราบล่วงหน้า

ข้อดี และ ข้อเสียข้อดี

1. มีขนาดความยาวที่เหมาะสมกับการใช้สอย
2. มีขนาดความกว้างที่พอดีกับพื้นที่ประโยชน์ใช้สอยจริง
3. เป็นเครื่องที่ใช้เกียร์ ออโต้ เหมาะกับการที่ใช้ในกรุงเทพมหานคร
4. มีคุณภาพดี และมีความแข็งแรงทนทาน

ข้อเสีย

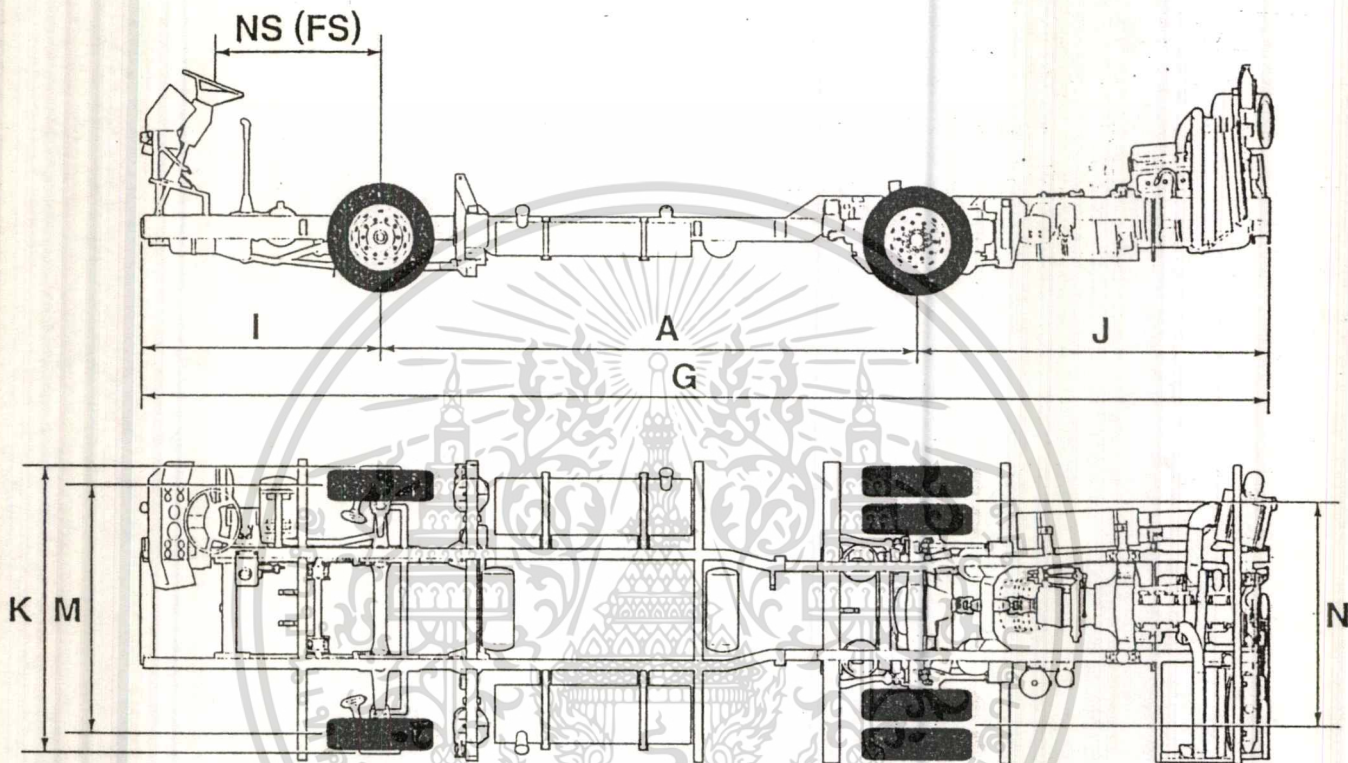
1. ราคาแพงกว่า Chassis รถญี่ปุ่น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 Chassis รถ Bus VOLVO รุ่น B6

# Volvo B6



Length (mm)	4,1	4,5	5,0
-------------	-----	-----	-----

NS/FS*=1275/1575	NS/FS	NS/FS	NS/FS
A Wheelbase .....	4100	4500	5000
G Overall chassis length ....	8555/8855	8955/9255	9455/9755
I Front overhang .....	1800/2100	1800/2100	1800/2100
J Rear overhang .....	2655	2655	2655

Max turning angle  
inner wheel ..... 48°

\*Normal-set steering/Forward-set steering

Weight (kg)	4,1	4,5	5,0
-------------	-----	-----	-----

	NS/FS	NS/FS	NS/FS
Chassis weight, front axle ..	800/820	820/840	840/860
Chassis weight, rear axle ..	3325/3315	3320/3310	3315/3305
Chassis weight, total:.....	4125/4135	4140/4150	4155/4165
Max. front axle pressure ....	4000	4000	4000
Max. rear axle pressure .....	8000	8000	8000
Max. GVW .....	11800	11800	11800

Chassis weights include TD63E engine, S6-36 gearbox, air suspension, water, oil, fuel 150 litre, complete tyre equipment 245/70R19.5.

Frame heights,* (mm) with tyre	245/70	265/70	285/70
--------------------------------	--------	--------	--------

Ground to top of frame at front axle .....	555	564	571
Ground to top of frame at rear axle .....	735	744	751

Width	245/70	265/70	285/70
-------	--------	--------	--------

M Track, front .....	1903	1903	1903
N Track, rear .....	1744	1744	1744
K Max. width across front wheels .....	2280	2280	2280
Max. width, rear .....	2314	2329	2342

Weight changes	Front	Rear	Total
----------------	-------	------	-------

Gearbox ZF4HP500 .....	- 30	+ 175	+ 145
Electric retarder Focal 90 .....	- 30	+ 200	+ 170
Spare wheel .....	-	-	+ 70
Tools .....	-	-	+ 25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ข้อดีและข้อเสีย

#### ข้อดี

1. เป็นรถเครื่องวางหลัง สามารถจัดพื้นที่ใช้สอยด้านหน้าได้อย่างเต็มที่
2. เป็น Chassis ที่ต่ำ ง่ายต่อการขึ้น - ลง
3. มีขนาดความกว้างที่พอมะกับประโยชน์พื้นที่การใช้สอย
4. มีคุณภาพดีและมีความแข็งแรงทนทาน

#### ข้อเสีย

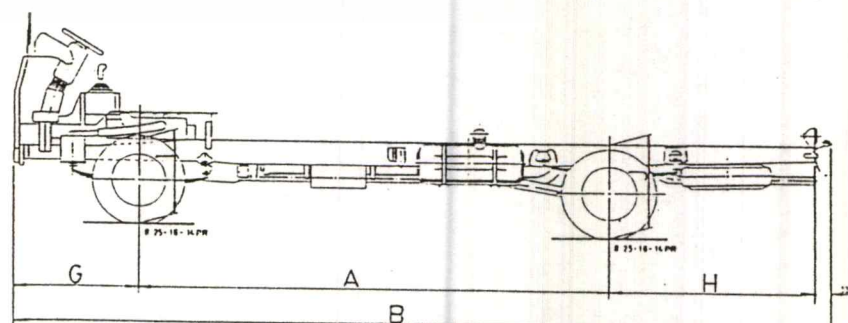
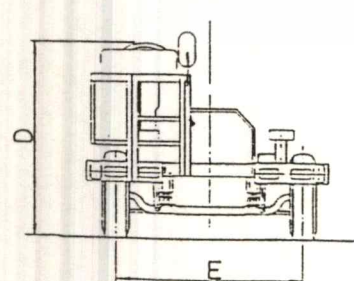
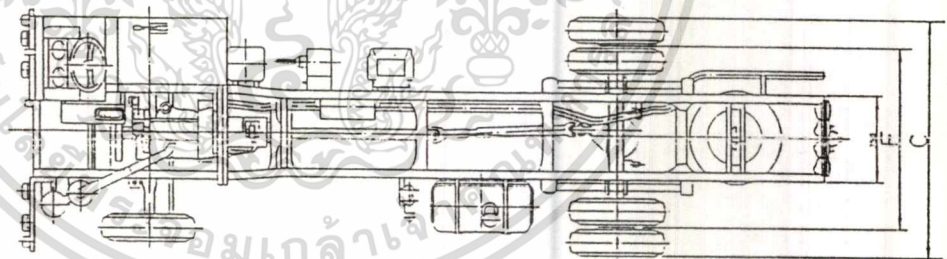
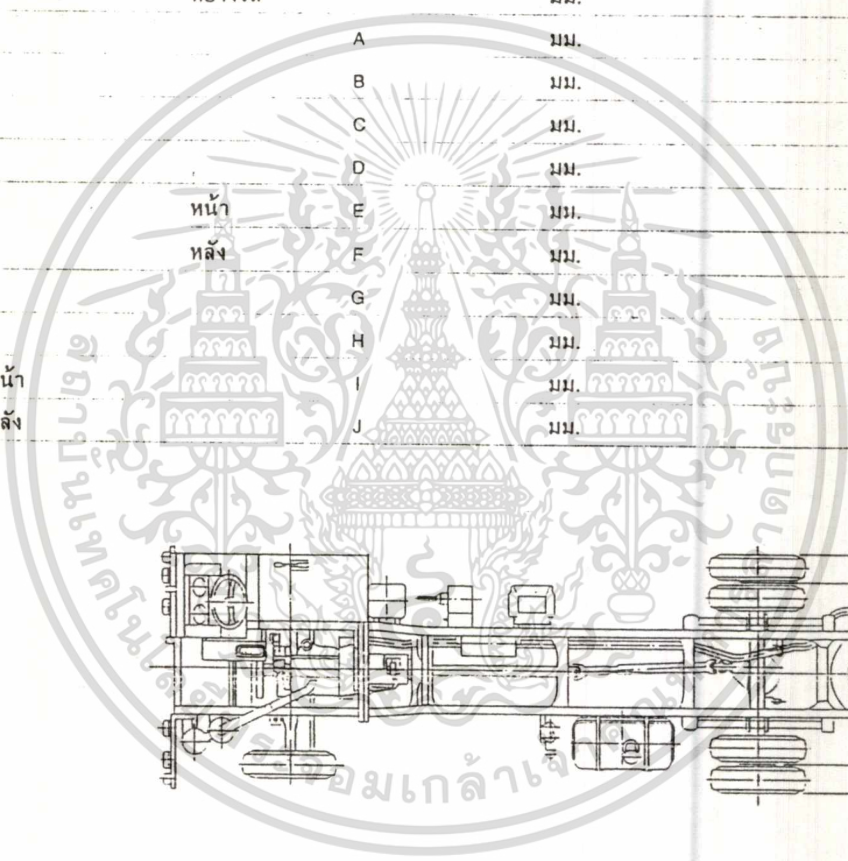
1. สูญเสียพื้นที่ใช้สอยด้านหลัง
2. ขนาดความยาวของ Chassis ค่อนข้างสั้นจนอาจมีการจัดที่นั่งภายในที่ชิดเกินไป
3. ราคาแพงกว่า Chassis รถญี่ปุ่น



1.3 Chassis รถ Bus ฮีโน่ รุ่น F02 WHLZ

ส่วนสัดและน้ำหนัก

รุ่น			FC2WHLZ
น้ำหนักรวมน้ำหนักบรรทุก		กก.	9,700
	รวม	กก.	2,220
น้ำหนักแชสซี	หน้า	กก.	1,270
	หลัง	กก.	950
รัศมีวงเลี้ยวแคบสุด	ที่ยางรถ	มม.	7,400
ช่วงล้อ	A	มม.	4,150
ความยาวทั้งหมด	B	มม.	7,235
ความกว้างทั้งหมด	C	มม.	2,095
ความสูงทั้งหมด	D	มม.	1,790
ความกว้างฐานล้อ	หน้า E	มม.	1,540
	หลัง F	มม.	1,590
ช่วงห้อยหน้า	G	มม.	1,125
ช่วงห้อยท้าย	H	มม.	1,825
ความสูงของเฟรมที่เพลาน้ำ	I	มม.	790
ความสูงของเฟรมที่เพลาลัง	J	มม.	875



**บริษัท ไทยอีโหมอเตอร์เซลส์ จำกัด**

15/1 ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงตลาดบางเขน เขตดอนเมือง กรุงเทพฯ 10210

โทร. 552-0020 โทรสาร. 552-2936

บริษัทฯ ขอสงวนสิทธิ์ใน  
 ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 กสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียกหงบราคา และอะไหล่ที่ไว้ใจได้

### ข้อดีและข้อเสีย

#### ข้อดี

1. ราคาถูก
2. อะไหล่หาซื้อได้ง่าย

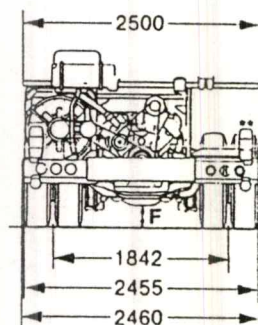
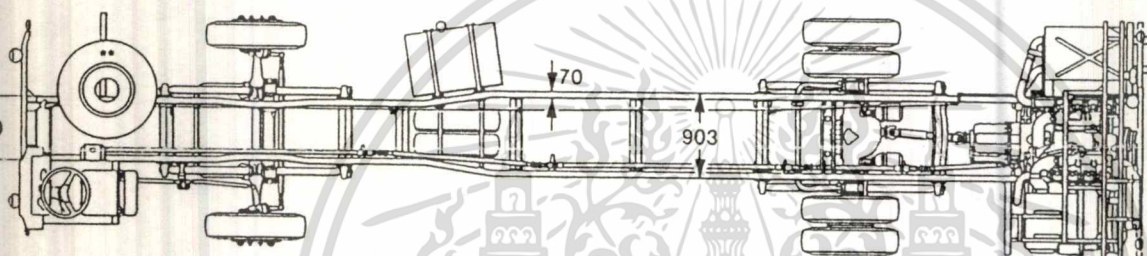
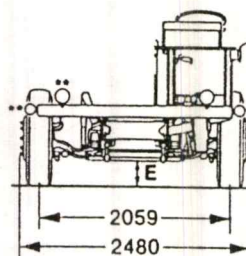
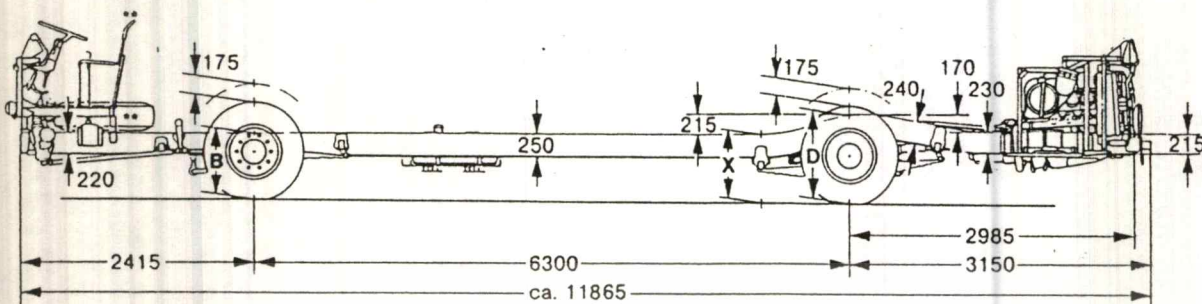
#### ข้อเสีย

1. เป็นรถค่อนข้างเล็กจึงไม่สามารถรองรับพื้นที่ใช้สอยได้จริง



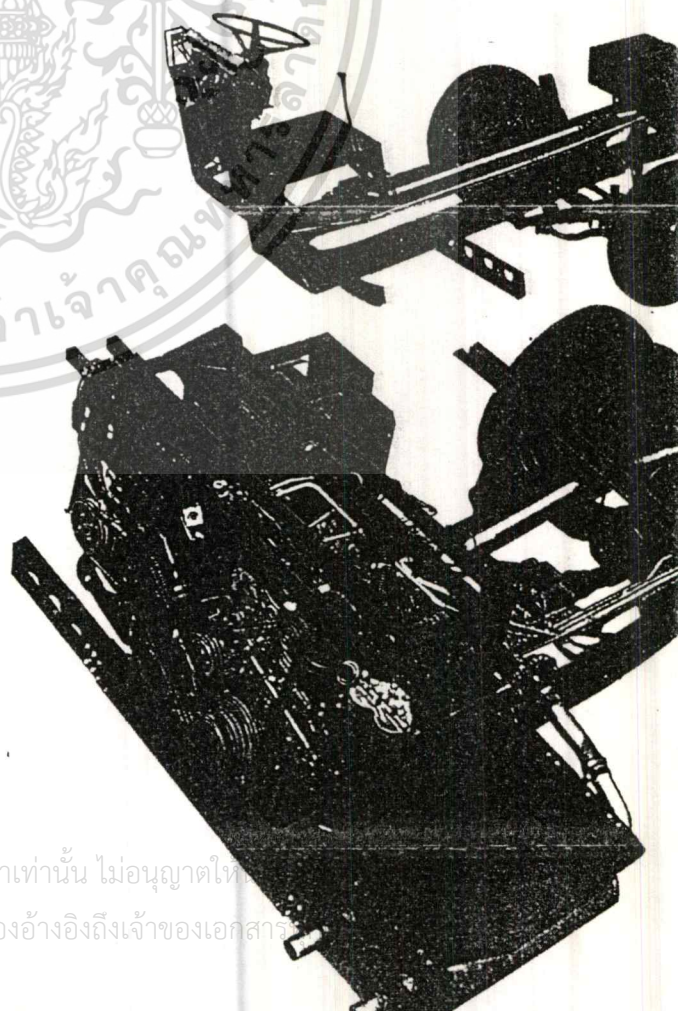
1.4 Chassis รถ Bus Mercedes - Benz รุ่น OH 1625/63

OH 1625/63



ข้อมูลทางเทคนิค

รถรุ่น	OH 1625/63	OH 1628L/63
ระยะช่วงล้อ (Wheelbase) (มม.)	6300	6300
<b>ขนาดและสมรรถนะ</b>		
ความยาวสูงสุดของแชสซีส์ (มม.)	11,865	11,865
ความกว้างสูงสุดของแชสซีส์ (มม.)	2480	2499
ระยะต่ำสุดจากพื้นถึงชุดเพลาท้าย (มม.)	243	265
ระยะต่ำสุดจากพื้นถึงเพลาล้อหน้า (มม.)	265	251
ระยะยื่นหน้า (มม.)	2415	2415
ระยะยื่นท้าย (มม.)	3150	3150
มุมลาดลง (Angle of approach)	9° 40'	10°
มุมจาก (Angle of departure)	9°	10°
ความสูงของโครงรถเมื่อไม่บรรทุกน้ำหนักที่เพลาล้อหน้า (มม.)	775	752
ความสูงของโครงรถเมื่อบรรทุกเต็มพิกัดที่เพลาล้อหน้า (มม.)	700	752
ความสูงของโครงรถเมื่อไม่บรรทุกน้ำหนักที่เพลาล้อหลัง (มม.)	990	940
ความสูงของโครงรถเมื่อบรรทุกเต็มพิกัดที่เพลาล้อหลัง (มม.)	910	940
รัศมีวงเลี้ยวแคบสุด (ม.)	11.2	11.2
สมรรถนะรับน้ำหนักบรรทุกลงที่เพลาน้ำสูงสุด (กก.)	6600	6600
สมรรถนะรับน้ำหนักบรรทุกลงที่เพลาลงสูงสุด (กก.)	11000	11000
น้ำหนักรวมสูงสุด (กก.)	17600	17600
ความเร็วสูงสุด (กม./ชม.)	120	120
มุมไต่ทางสุด	30.1	30.1



สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้  
 วิศวกรมีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสาร

### ข้อดีและข้อเสีย

#### ข้อดี

1. รถขนาดใหญ่ สามารถให้พื้นที่ผู้โดยสารได้มาก
2. มีความแข็งแรงทนทาน
3. ให้ความปลอดภัยแก่ผู้โดยสารได้อย่างเต็มที่ เพราะเป็นรถใหญ่

#### ข้อเสีย

1. ขนาดใหญ่ทำให้ไม่สะดวกในการใช้งานในกรุงเทพมหานคร
2. ราคาแพง

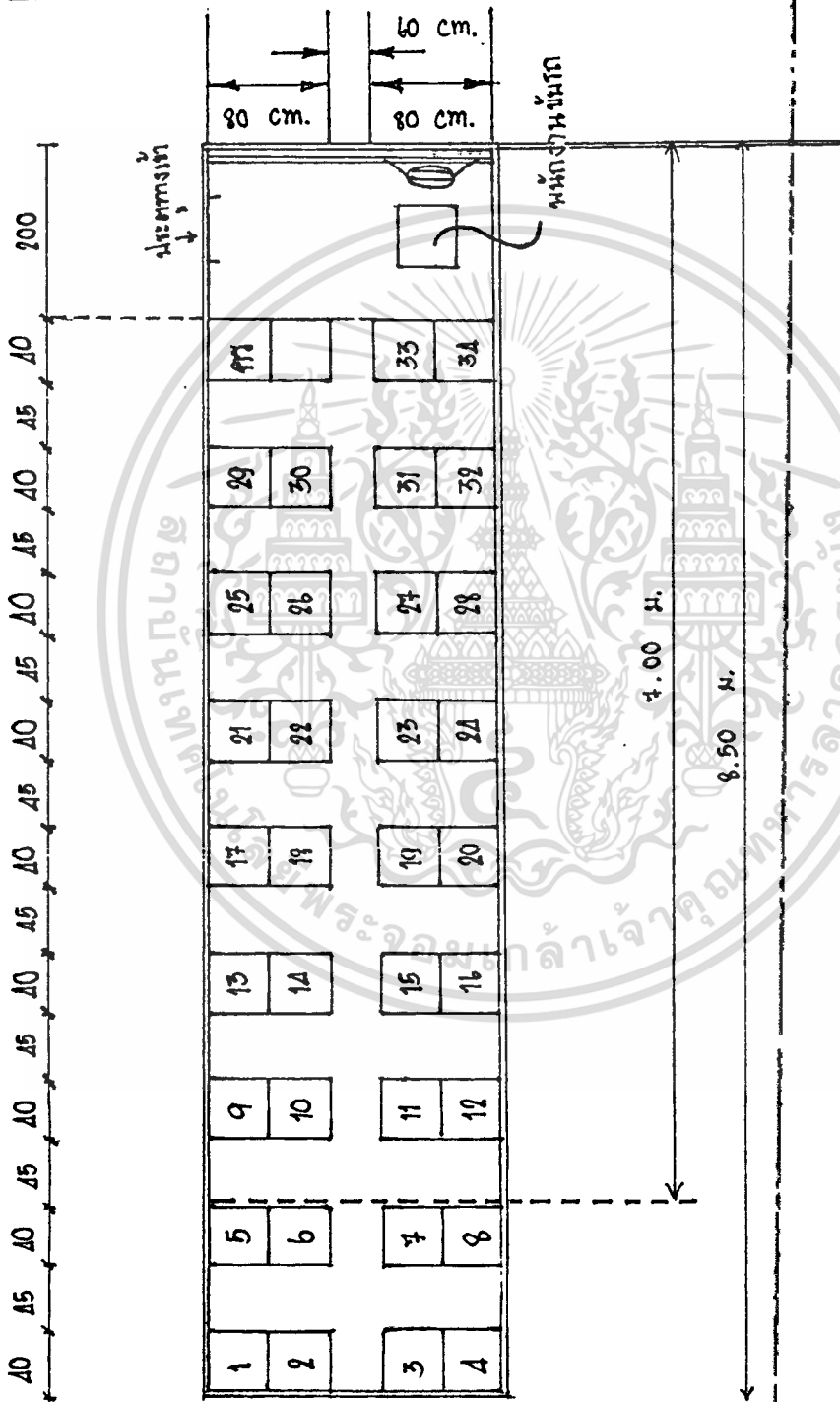
#### สรุปผล

ได้เลือก Chassis รถ Bus Mercedes - Benz รุ่น 01114L/49 มาใช้เป็น Chassis ของรถโรงเรียน ตามเหตุผลข้างต้น

วิเคราะห์ขนาดของรถจากพื้นที่ใช้สอยนำมาจัดพื้นที่ภายในรถ  
ข้อมูลทางการจัดที่นั่งและทางขึ้น - ลง

- ต้อคน = 85 เซนติเมตร
- ความกว้างของเก้าอี้ที่นั่ง = 80 เซนติเมตร
- ระยะทางเดิน = 60 เซนติเมตร

**PLANNING**



**สรุปผล** รถขนาด 30 ที่นั่ง ใช้พื้นที่ประมาณ 8.5 \* 2.20 เซนติเมตร  
 เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของ บริษัท อีอีซี จำกัด ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2.8 ข้อมูลด้านกฎระเบียบรถโรงเรียนจากระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ

### ว่าด้วยการควบคุมดูแลการใช้รถโรงเรียน

พ.ศ. 2536

ด้วยกระทรวงศึกษาธิการเห็นสมควรกำหนดหลักเกณฑ์  
และแนวปฏิบัติในการควบคุมดูแลการใช้รถโรงเรียนให้เหมาะสมกับสภาพการณ์ปัจจุบัน

ฉะนั้น อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 25 แห่งพระราชบัญญัติปรับปรุงกระทรวง ทบวงกรม พ.ศ.  
2534 กระทรวงศึกษาธิการจึงวางระเบียบไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ระเบียบนี้เรียกว่า “ระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยการควบคุมดูแลการใช้รถโรงเรียน  
พ.ศ. 2536”

ข้อ 2 ระเบียบนี้ให้ใช้บังคับเมื่อพ้นกำหนดหนึ่งร้อยยี่สิบวันนับแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษา  
เป็นต้นไป

บรรดาระเบียบ ข้อบังคับ ประกาศและคำสั่งอื่นใดที่กำหนดไว้แล้วในระเบียบนี้  
หรือที่ขัดหรือแย้งกับระเบียบนี้ ให้ใช้ระเบียบนี้แทน

ข้อ 3 ในระเบียบนี้

“โรงเรียน” หมายความว่า

สถานศึกษาที่อยู่ในสังกัดหรืออยู่ในความควบคุมดูแลของกระทรวงศึกษาธิการ

“รถโรงเรียน” หมายความว่า

รถที่โรงเรียนใช้รับ - ส่งนักเรียนและให้หมายความรวมถึงรถที่ได้รับใบอนุญาตประกอบการขนส่งนำไปใช้

ในการรับ - ส่งนักเรียนและรถที่โรงเรียนให้บุคคลภายนอกมารับ - ส่งนักเรียนเพื่อการศึกษาตามปกติ

“ผู้ดำเนินการรถโรงเรียน” หมายความว่า

บุคคลหรือนิติบุคคลที่ให้บริการรับ - ส่งนักเรียนโดยอยู่ในการกำกับดูแลของโรงเรียน

“นักเรียน” หมายความว่า

นักเรียน หรือนักศึกษาที่เรียนอยู่ในโรงเรียน

“ผู้โดยสาร” หมายความว่า

นักเรียน ผู้ควบคุมดูแลนักเรียน

ผู้ปกครองนักเรียนและหมายความรวมถึงครู อาจารย์ของโรงเรียนนั้น ๆ

ข้อ 4 ผู้ดำเนินการรถโรงเรียน มีหน้าที่ดังนี้คือ

4.1 ควบคุมดูแลและเอาใจใส่เรื่องความปลอดภัยในการรับ - ส่งนักเรียน

4.2 จัดให้มีเครื่องหมายเป็นแผ่นป้ายพื้นสีส้มสะท้อนแสง ขนาดกว้างอย่างน้อย 35 ซม.

และยาวอย่างน้อย 85 ซม. มีข้อความว่า “รถโรงเรียน” เป็นตัวอักษรสีดำ

ความสูงไม่น้อยกว่า 15 เซนติเมตร ติดอยู่ที่ด้านหน้าและด้านท้ายของตัวรถ  
ให้สามารถมองเห็นได้ชัดเจนในระยะไม่น้อยกว่า 50 เมตร  
และมีชื่อโรงเรียนติดอยู่ด้านข้างทั้งสองข้างของตัวรถ พร้อมทั้งหมายเลขโทรศัพท์ (ถ้ามี)

4.3

คัดเลือกพนักงานขับและผู้ควบคุมดูแลนักเรียนตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในระเบียบนี้

4.4 จัดให้มีไฟสัญญาณสีเหลืองอำพันปิดเปิดเป็นระยะ (กะพริบ)

ในขณะที่ใช้รับส่งนักเรียน ติดไว้ที่ด้านหน้าและด้านท้ายของตัวรถ

เพื่อให้ผู้ขับรถที่สวนทางมาหรือขับตามหลังสามารถมองเห็นได้ชัดเจน ในระยะทางไม่น้อยกว่า 150 เมตร

เมื่อมิได้ใช้รถนั้นเป็นรถโรงเรียนให้สัญญาณไฟสีเหลืองอำพันดังกล่าว

4.5 จัดให้มีเครื่องมือเครื่องใช้ที่จำเป็นเพื่อช่วยเหลือนักเรียน เมื่อมีอุบัติเหตุ

หรือมีเหตุฉุกเฉินเกิดขึ้น ดังต่อไปนี้

4.5.1 เครื่องดับเพลิง

รถที่ใช้ในการขนส่งผู้โดยสารที่มีจำนวนที่นั่งไม่เกิน 20 ที่นั่ง

ต้องมีเครื่องดับเพลิงอย่างน้อย 1 เครื่อง รถที่ใช้ในการขนส่งผู้โดยสารที่มีจำนวนที่นั่งเกิน 20 ที่นั่ง

ต้องมีเครื่องดับเพลิงอย่างน้อย 2 เครื่อง

เครื่องดับเพลิงต้องขนาดพอสมควร

และติดตั้งไว้ในรถในที่ที่เหมาะสมพร้อมที่จะใช้การได้ทุกขณะ

4.5.2 หม้อนทูปกระจก 1 อัน

4.5.3 เหล็กชะแลง 1 อัน

หม้อนทูปกระจก และเหล็กชะแลง

ต้องเก็บไว้ในที่ปลอดภัยและสามารถนำไปใช้งานได้โดยสะดวก

4.6 จัดให้มีแผ่นป้ายแสดงข้อความเตือนเรื่องความปลอดภัยในการโดยสาร

ตามที่กรมการขนส่งทางบกประกาศกำหนด

หรือตามที่กรมการขนส่งทางบกให้ความเห็นชอบติดไว้ภายในตัวรถตำแหน่งที่สามารถมองเห็นได้ง่าย

4.7 จัดให้มีเครื่องมือปฐมพยาบาลประจำรถโรงเรียนทุกคน

4.8 รายงานผลการจัดรถโรงเรียนให้โรงเรียนทราบทุกเดือน

4.9 รายงานให้ทางโรงเรียนทราบโดยทันทีที่เกิดเหตุหรือมีกรณีฉุกเฉินเกิดขึ้น

4.10 แจงผลการตรวจสภาพรถประจำปีให้โรงเรียนทราบทุกปี

ข้อ 5 โรงเรียนมีหน้าที่ในการกำกับดูแลการจัดรถโรงเรียน ดังนี้

5.1 กำกับดูแลการจัดรถโรงเรียนของผู้ดำเนินการรถโรงเรียน

5.2 จัดให้มีทะเบียนรถโรงเรียน ทะเบียนประวัติของพนักงานขับรถ และผู้ควบคุมดูแลนักเรียนตามแบบที่กำหนด ห้ายระเบียบนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.3 รายงานผลการใช้รถโรงเรียนต่ออธิบดีกรมเจ้าสังกัด

หรือส่วนราชการที่ควบคุมดูแลสำหรับในเขตกรุงเทพมหานคร และรายงานต่อหน่วยงานต้นสังกัด หรือหน่วยงานที่ควบคุมดูแลที่ตั้งอยู่ในพื้นที่สำหรับจังหวัดอื่น ภาคเรียนละ 1 ครั้ง ตามแบบที่กำหนดท้ายระเบียบนี้

ในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุให้รายงานให้ทราบเป็นการด่วน

## ข้อ 6 พนักงานขับรถโรงเรียนมีคุณสมบัติ ดังนี้

6.1 มีอายุไม่ต่ำกว่า 25 ปี

6.2 มีใบอนุญาตขับรถยนต์มาไม่น้อยกว่า 3 ปี

6.3 เป็นผู้ที่มีสุขภาพดี แต่งกายสุภาพและมารยาทสุภาพเรียบร้อย

6.4 มีประวัติความประพฤติดี มีความซื่อสัตย์ สุจริตรอบคอบ

และรู้เส้นทางที่รับส่งนักเรียนเป็นอย่างดี

6.5 มีความสามารถตรวจสอบดูแลอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้และสัญญาณต่าง ๆ ภายในรถให้อยู่ในสภาพที่ใช้การได้ตลอดเวลา

6.6 ได้มีการอบรมตามหลักเกณฑ์ที่กระทรวงศึกษาธิการ หรือกรมการขนส่งทางบกหรือกรมตำรวจกำหนด

## ข้อ 7 พนักงานขับรถโรงเรียนต้องมีหน้าที่ ดังนี้

7.1 ต้องประพฤติปฏิบัติตามกฎหมาย กฎและระเบียบ ว่าด้วยการนั้น โดยเคร่งครัด

7.2 ตรวจสอบสภาพรถและอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้อยู่สภาพดี

และพร้อมที่จะใช้การได้ตลอดเวลา

7.3

ไม่ขับรถในขณะที่มีอาการมึนเมาหรือเสพสุราระหว่างการขับรถโรงเรียนหรือจุดที่ออกฤทธิ์ต่อจิตและประสาท ระหว่างการขับรถโรงเรียน

7.4 รายงานให้ทางโรงเรียนทราบทันทีที่เกิดเหตุหรือมีกรณีฉุกเฉินเกิดขึ้น

## ข้อ 8 ผู้ควบคุมดูแลนักเรียน มีคุณสมบัติดังนี้

8.1 เป็นครูหรือบุคคลที่มีอายุไม่ต่ำกว่า 18 ปี

8.2 ได้เข้ารับการอบรมตามหลักเกณฑ์ที่กระทรวงศึกษาธิการ

หรือกรมการขนส่งทางบกหรือกรมตำรวจกำหนด

8.3 เป็นผู้ที่สุขภาพดี แต่งกายสุภาพ และมารยาทสุภาพเรียบร้อย

## ข้อ 9 ผู้ควบคุมดูแลนักเรียนมีหน้าที่ ดังนี้

9.1 ผู้ควบคุมดูแลนักเรียนต้องตรวจสอบจำนวนนักเรียนที่รับส่งแต่ละเที่ยว ให้ถูกต้องครบถ้วนตรงตามรายชื่อนักเรียน พร้อมทั้งจัดทำรายชื่อนักเรียนที่ใช้บริการตามแบบที่กำหนด ท้ายระเบียบนี้

9.2 ประจําอยู่กัปรถนักเรียนตลอดเวลาที่รับส่งนักเรียน เพื่อควบคุมดูแลและช่วยเหลือนักเรียนให้เกิดความปลอดภัยตลอดการเดินทาง

9.3 รายงานให้ทางโรงเรียนทราบทันทีที่เกิดอุบัติเหตุ หรือมีกรณีฉุกเฉินขึ้น

ข้อ 10 ให้รถโรงเรียนรับนักเรียนจากที่อยู่อาศัย หรือสถานที่นัดหมาย และส่งมอบให้กับโรงเรียนในบริเวณโรงเรียน หรือสถานที่ตกลงกันได้

ให้รถโรงเรียนส่งนักเรียนถึงที่อยู่อาศัย หรือส่งมอบแก่ผู้ปกครองโดยตรง หรือส่ง ณ สถานที่ที่ได้ตกลงกันได้

ข้อ 11 ให้ผู้ดำเนินกิจการรถโรงเรียนจัดให้มีการประกันรถยนต์ โดยให้มีการคุ้มครองผู้โดยสารและบุคคลที่ 3

ข้อ 12 สีของรถโรงเรียนเป็นสีเหลืองคาดดำ ตามแบบของการขนส่งทางบก สำหรับรถโรงเรียนที่มีสีเป็นอย่างอื่น แตกต่างจากที่กล่าวตามวรรคหนึ่ง ก่อนวันที่ระเบียบนี้ใช้บังคับ ให้คงใช้ต่อไป จนกว่าจะได้มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขให้เป็นไปตามระเบียบนี้ ทั้งนี้จะต้องดำเนินการให้เสร็จสิ้นภายใน 4 ปี นับแต่วันที่ระเบียบนี้ใช้บังคับ

ข้อ 13 เพื่อให้เกิดความสะดวกในการติดต่อ ควรจัดให้มีเครื่องมือสื่อสารประจำรถที่สามารถติดต่อกับรถโรงเรียน หรือผู้ปกครองได้ในขณะที่ใช้รถโรงเรียน

ข้อ 14 ให้ปลัดกระทรวงศึกษาธิการรักษาการให้เป็นไปตามระเบียบนี้ และให้มีอำนาจวินิจฉัยตีความ ปัญหาที่เกิดจากการปฏิบัติตามระเบียบนี้

ประกาศ ณ วันที่ 28 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2536

( นายสัมพันธ์ ทองสมัคร )

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ

**หมายเหตุ** ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับพิเศษ เล่ม 110 ตอนที่ 186 ลงวันที่ 12 พฤศจิกายน 2536

### สรุปผล

จากการศึกษาวิจัย ถึงกฎกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยเรื่องรถโรงเรียนเพื่อนำมาประกอบในการ

พิจารณาการออกแบบรถโรงเรียนตามโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญญาตี ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

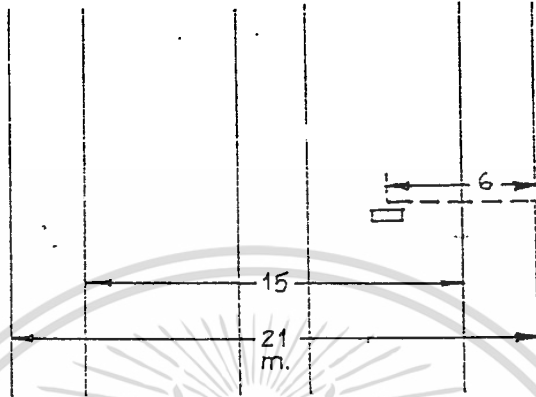
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 สภาพแวดล้อมของสถานที่

2.3.1 ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพพื้นที่ที่มีการจราจร

สภาพพื้นที่ที่มีการจราจรในเขตกรุงเทพมหานคร

1. ถนนเอก มีความกว้างของเขตทางไม่น้อยกว่า 21 เมตร ผิวจราจรกว้าง 15 เมตร เกาะกลางถนนกว้าง 3 เมตร



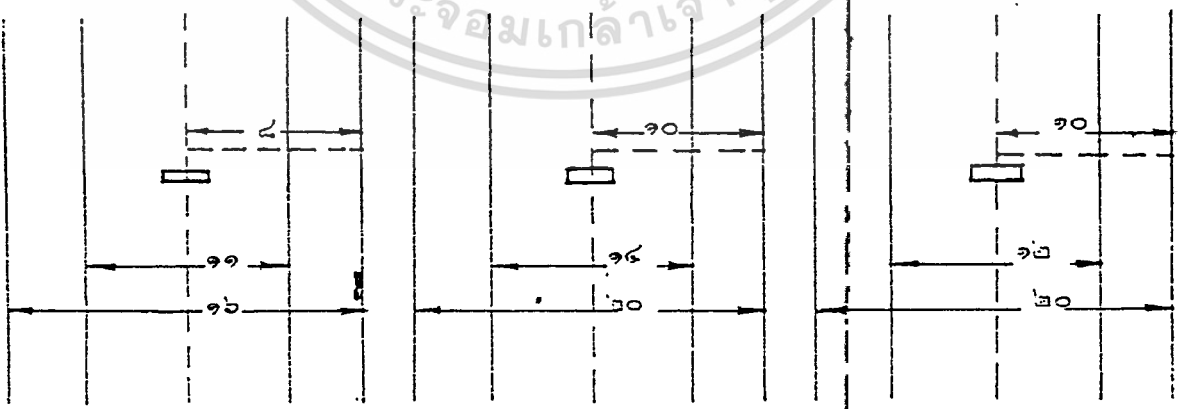
รูปที่ 2.3.1-1 แสดงถึงขนาด และลักษณะของถนนเอก

2. ถนนโท แบ่งออกเป็น

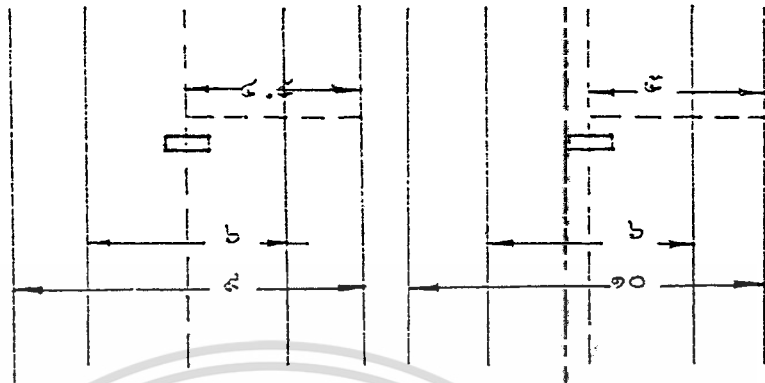
- ถนนบริเวณที่อยู่อาศัย ความกว้างของเขตทาง 16 เมตร ผิวจราจรโดยเฉลี่ยกว้าง 11 เมตร

- ถนนบริเวณที่ประกอบการพาณิชย์ มีความกว้างของเขตทางโดยเฉลี่ย 20 เมตร โดยมีผิวจราจร 14 เมตร

- ถนนบริเวณประกอบอุตสาหกรรม มีความกว้างของเขตทางโดยเฉลี่ย 10 เมตร โดยมีผิวจราจร 12 เมตร

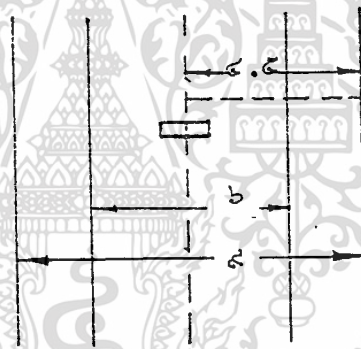


3. ถนนย่อย มีความกว้างของเขตทางไม่น้อยกว่า 9 เมตร แต่ถ้านถนนยาวเกินกว่า 200 เมตร ความกว้างเขตทางต้องกว้าง 10 เมตร โดยมีผิวการจราจร 6 เมตร



รูปที่ 2.3.1-3 แสดงถึงขนาด และลักษณะของถนนย่อย

4. ถนนปลายตัน มีความยาวไม่เกิน 100 เมตร ความกว้างของเขตทาง 9 เมตร ผิวการจราจร กว้าง 6 เมตร แต่ในสภาพถนนที่คับแคบ ๆ จะมีความคับแคบไม่ต่ำกว่า 4.00 เมตร ทั้งสิ้น



รูปที่ 2.3.1.4 แสดงถึงขนาด และลักษณะของถนนปลายตัน

ลักษณะบาทวิถี ความสูงของบาทวิถีส่วนใหญ่จะสูงจากระดับพื้นถนนตั้งแต่ 10 - 20 เซนติเมตร แต่เฉลี่ยแล้วประมาณ 20 เซนติเมตร ความกว้างของบาทวิถี ความกว้างตั้งแต่ 30 เซนติเมตร จนถึง 4 เมตร แต่ตามมาตรฐานทั่วไปแล้วประมาณ 2.50 เมตร

ลักษณะพื้นผิวการจราจรแบบต่าง ๆ พื้นผิวการจราจรแบ่งออกได้เป็น 2 แบบ คือ

1. แบบแข็ง (RIGID PAVEMENT)
2. แบบอีคหยุ่น (FLEXIBLE PAVEMENT)

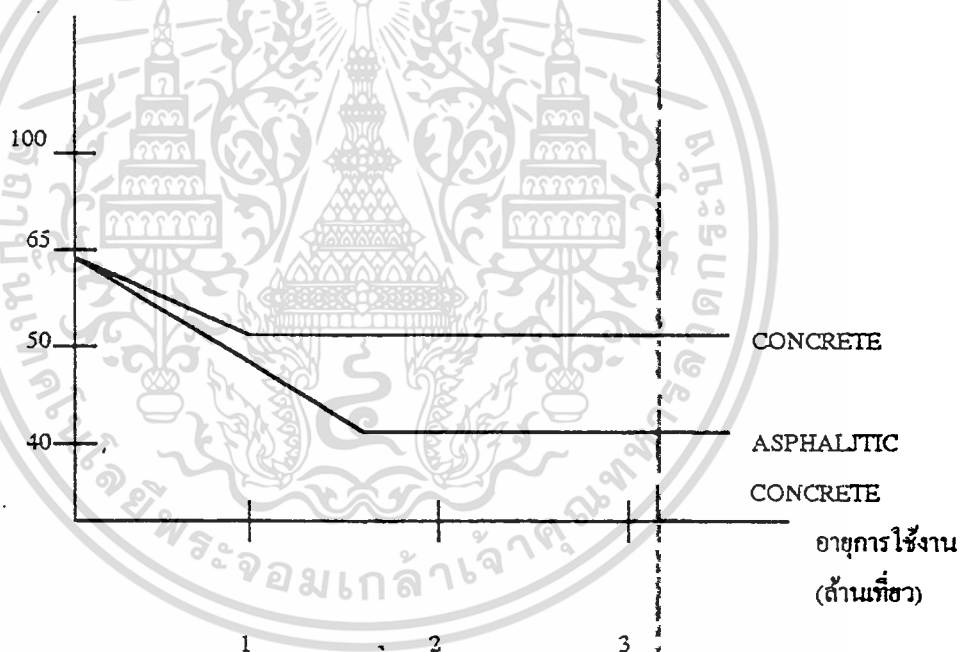
1. แบบแข็ง (RIGID PAVEMENT) ได้แก่ พื้นผิวถนนคอนกรีต ซึ่งถูกบดอัดพื้นให้แบนราบเรียบ ค้ำยทราย แล้วลาดทับด้วยปูนซีเมนต์ ซึ่งถูกผสมคลุกเคล้าเข้ากับน้ำ อิฐ และกรวดหินก้อนเล็ก ๆ ให้ได้ขนาด ความหนาตามต้องการ แล้วทิ้งไว้จนแข็งตัวเต็มที่ ประมาณ 28 วัน ซึ่งภายใน 28 วันนี้ ก็ต้องคอยนำผ้าชุบน้ำมา เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คลุมทับผิวเป็นการบ่มให้คอนกรีตดำเนินการปฏิกิริยาแข็งตัวอย่างค่อย ๆ เป็นค่อย ๆ ไป เพื่อป้องกันโครงสร้างภายในเกิดปฏิกิริยารวดเร็วเกินไปอันอาจแปรแตกได้

พื้นผิวแบบนี้มีสภาพผิว TEXTURE ดีมาก คือ มีค่าความฝืดของผิวทางที่ต้านทานไม่ให้เกิดเสียหลักสูง (SKIDDING RESISTANCE) แม้จะมีอายุการใช้งานนานมาแล้วก็ตาม

2. แบบยืดหยุ่น (FLEXIBLE PAVEMENT) ได้แก่ พื้นผิวถนนที่ไม่แข็ง เทหผิวถนนคอนกรีต นั่นคือ ยางแอสฟัลท์ (ASPHALT) หรือ เรียกกันว่า ผิวยางมะตอย

จากลักษณะของพื้นผิวถนนซึ่งมีแบบแข็งและแบบยืดหยุ่นนั้น สภาพเส้นทางใน กรุงเทพมหานคร ในปัจจุบัน ยังคงมีสภาพเส้นทางซึ่งเป็นแบบแข็งและแบบยืดหยุ่นปนกันอยู่ แต่ในปัจจุบัน ถนนเอกส่วนใหญ่เป็นถนนคอนกรีต ดังนั้น การพิจารณาค่าความฝืดของยางรถ กับลักษณะผิวถนนแบบไหนจะมีค่าความฝืดมากกว่ากันได้ดังนี้



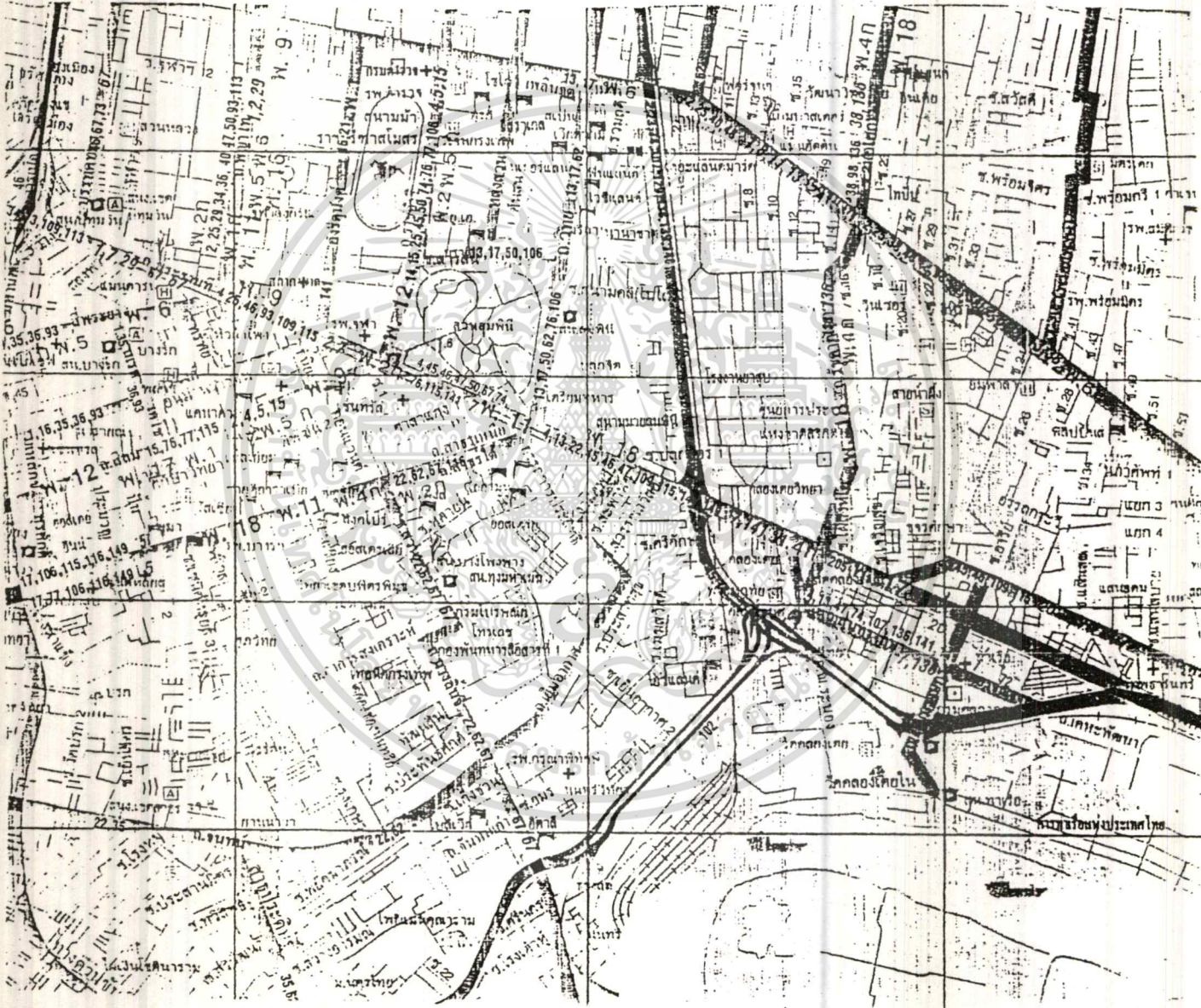
รูปที่ 2.3.1-5 แผนภูมิแสดงค่าความต้านทานการลื่นไถลของผิวถนนแบบคอนกรีต เปรียบเทียบกับผิวถนนแบบ ASPHALTIC CONCRETE

จากแผนภูมิแสดงค่าในสภาพถนนปกติที่มี TRAFFIC VOLUME เท่ากับ

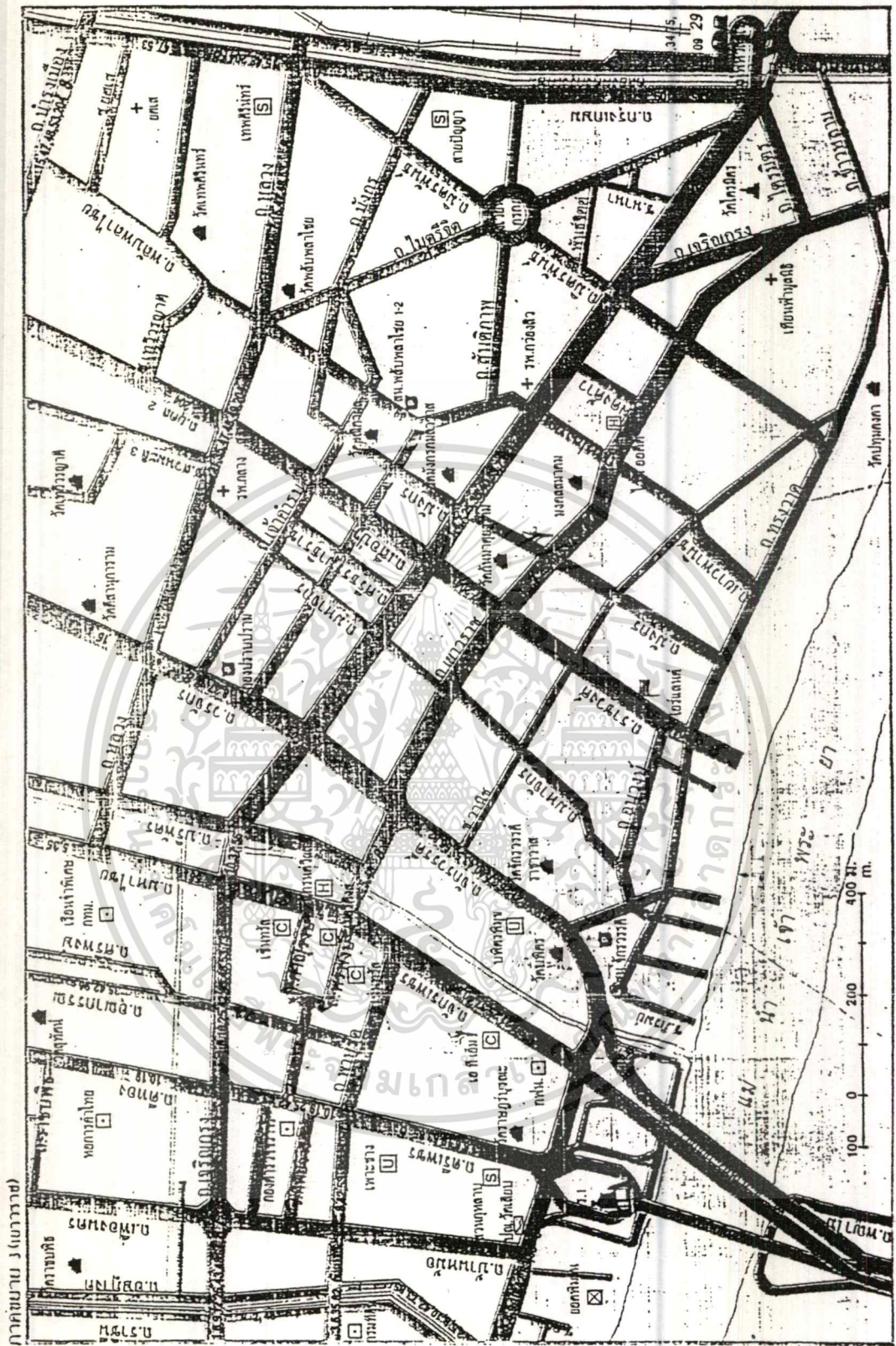
สรุป วัสดุที่มีผิวยืดหยุ่น เช่นยาง เทาะบนผิว CONCRETE ได้ดีกว่า ASPHALTIC CONCRETE เพราะฉะนั้นจึงไม่มีปัญหาเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ เพราะสภาพถนนส่วนใหญ่ใน กรุงเทพมหานคร มีพื้นถนนเป็นคอนกรีตเป็นส่วนใหญ่

2.3.2 เส้นทางการเดินทาง และ สภาพเส้นทางถนน

การเดินทางรับส่งนักเรียนภายในกรุงเทพมหานคร ฯ นั้นโรงเรียนตั้งอยู่ในตำแหน่งต่าง ๆ บ้างก็ตั้งอยู่บริเวณถนนใหญ่ บ้างก็ตั้งเข้าไปในถนนสายเล็ก ๆ ซึ่งมีผลเป็นอย่างมากต่อการที่จะนำรถโรงเรียนเข้าไปเพื่อส่งนักเรียน จากรูปข้างล่างได้แสดงให้เห็นถึงตำแหน่งของโรงเรียนต่างๆ บางโรงเรียน ณ ย่านใจกลางเมือง และ ได้แสดงถึงถนนเอก ถนนโท ถนนซอย และถนนปลายทางเอาไว้ให้เห็นด้วย

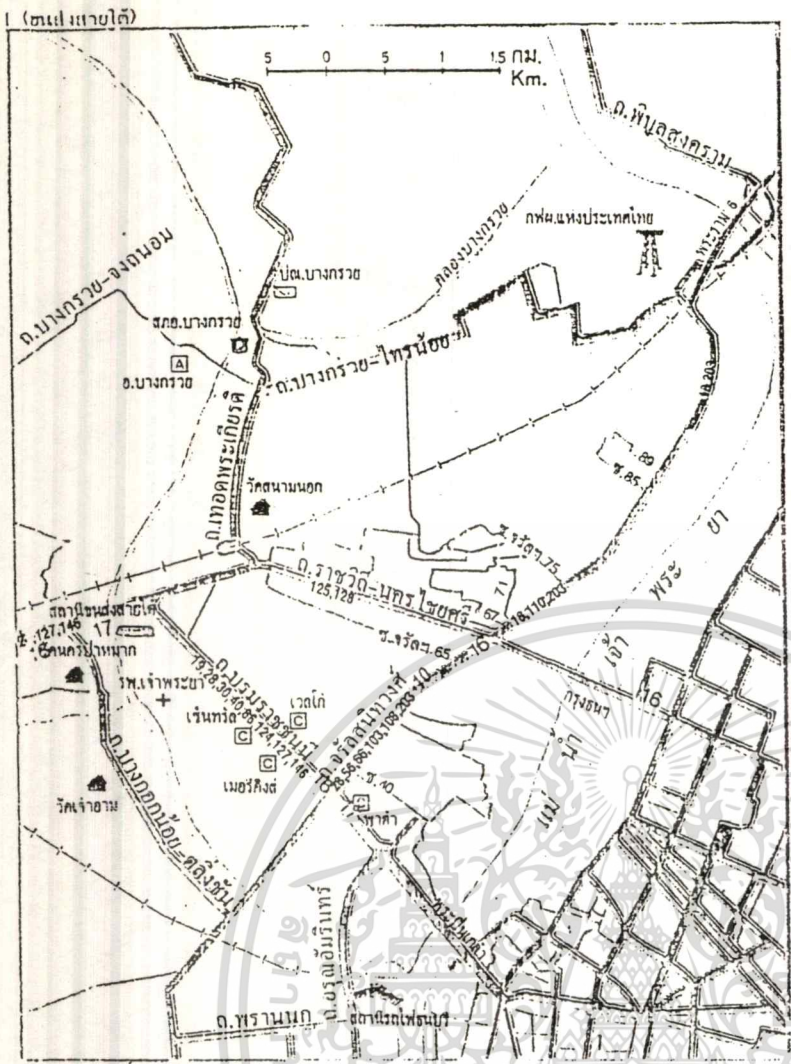


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





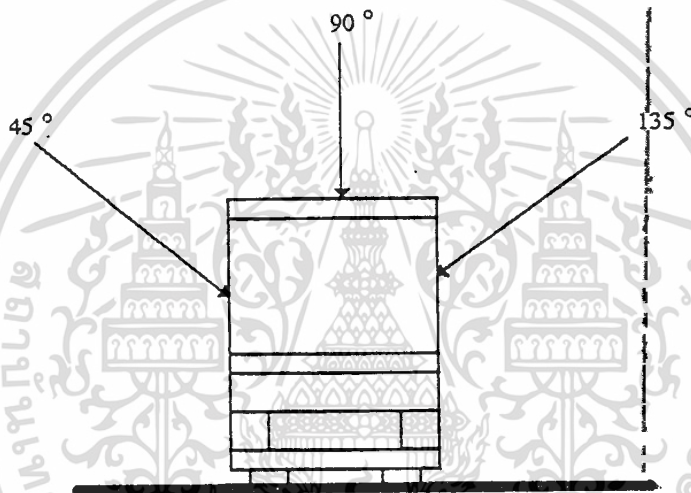
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**สรุปผล** จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นทำให้เราเห็นว่ารถที่จะส่งนักเรียนนั้นไม่สามารถที่จะใช้รถขนาดใหญ่ได้ เพราะทำให้ไม่เกิดความคล่องตัวในเส้นทางการจราจรสายเล็ก ๆ จึงเห็นว่าควรที่จะเลือกใช้รถมินิบัสซึ่งเป็นรถขนาดเล็กไม่ใหญ่นัก และมีความคล่องตัวในการเดินทางไปเส้นทางดังกล่าว จึงเหมาะสมอย่างยิ่งที่จะเลือกใช้รถมินิบัส

### 2.3.3 สภาพดินฟ้าอากาศที่มีผลต่อโครงการ

#### 1. แดด ความร้อน

แดด เป็นตัวก่อให้เกิดอุณหภูมิ ซึ่งอุณหภูมิโดยเฉลี่ยของ กรุงเทพมหานคร มีประมาณ  $32^{\circ}\text{C}$  ซึ่งมุมแดดที่ทำให้ความร้อนมากที่สุด คือ ช่วงเวลา 10.30 - 14.30 และจะทำมุม  $45^{\circ}$ ,  $90^{\circ}$  และ  $135^{\circ}$  กับผลิตรถยนต์ได้ดังภาพ



รูปที่ 2.3.3-1 แสดงถึงทิศทางของแสงแดดที่กระทำต่อรถและอุณหภูมิที่เกิดขึ้น

พิจารณาการป้องกันแดด จากภายนอก โดยเลือกใช้วัสดุป้องกันแสงแดด ดังนี้คือ

1. ฟิล์มกรองแสง
2. ม่าน
3. มู่ลี่

	สะดวก ในการใช้งาน	ทัศนวิสัย ภายนอก	การบำรุง รักษา	สะดวก ในการติดตั้ง	ราคาถูก
ฟิล์มกรองแสง	มาก	มาก	มาก	ปานกลาง	น้อย
ม่าน	ปานกลาง	น้อย	ปานกลาง	มาก	มาก
มู่ลี่	น้อย	ปานกลาง	น้อย	น้อย	ปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับภาาใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำงาใดโดยไม่ขออนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**สรุปผล** เลือกใช้ฟิล์มมาเป็นส่วนบังหรือกรองแสงแดด กันความร้อนจากแสงแดด เพราะสะดวกในการใช้งาน ไม่บดบังทัศนวิสัยภายนอก บำรุงรักษาง่าย

## 2. ฝน

ปริมาณน้ำฝนที่ตกเฉลี่ยใน กรุงเทพมหานคร ประมาณปีละ 134 วัน ซึ่งมีผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์ทางด้าน การที่ทำให้ผู้โดยสารเปียก ซึ่งโดยปกติแล้ว แนวฝนที่ตกลงมาจะเป็นแนวคิง แต่เนื่องจากมีลมมาเป็นตัว กระทำให้แนวทางของฝนตกเปลี่ยนไป จึงสาดเข้าทางช่องหน้าต่างของรถ ซึ่งได้มีการป้องกันการเปียกโดยใช้ หน้าต่างอยู่แล้ว

## 3. ลม การระบายความร้อน การป้องกันความร้อน

ลมซึ่งเกิดจากการเคลื่อนไหวของอากาศนั้น จะช่วยระบายความร้อนให้แก่รถ และจะใช้ระบบของการ ปรับรับอากาศซึ่งจะทำให้ภายในรถเกิดความเย็น และใช้พัดลมดูดอากาศเป็นเครื่องช่วยในการถ่ายเทอากาศ

**สรุปผล** - การป้องกันฝนของผลิตภัณฑ์ ใช้ระบบหน้าต่าง ๑

- การระบายความร้อน ใช้ระบบแอร์ปรับอากาศ และพัดลมดูดอากาศ

### 2.3.4 เสียง

#### คุณสมบัติของเสียง

1. **เสียงสะท้อน** เนื่องจาก ไปกระทบผิวโลหะที่แข็งและเรียบ
2. **เสียงหักเห** เนื่องจาก ไปกระทบผิวขรุขระและบาง
3. **เสียงดูดกลืน** เนื่องจาก ไปถูกผิวโลหะที่อ่อนตัวได้ และคุณสมบัติเปลี่ยนพลังงานรูปอื่นไปหมด
4. **เสียงรบกวน** มีเสียงอื่นมาซ้อนทับเสียงเดิมพอดี
5. **เสียงเพี้ยน** เนื่องจากต้นเสียงที่ออกมาไม่ดี หรือ เครื่องขยายเสียงทำให้เพี้ยนจากเดิม

ดังนั้น จึงมีวิธีควบคุมเกี่ยวกับเสียงที่เกิดขึ้นดังกล่าว คือ

1. **เสียงสะท้อน** เราสามารถป้องกันได้โดยการใช้วัสดุผิวขานไม่เรียบ เช่น โดยการทาสีผนัง หรือ ใช้ กระดาษปิดผนัง ปิด หรือ บุด้วยผ้าม่าน
2. **เสียงหักเห** ถ้าที่ใดไม่ต้องการ ให้เสียงหักเห ก็แก้ไขโดยวิธีทำให้ผ้าผนังเรียบ เช่น ผนังอิฐก็ฉาบปูน ให้เรียบ หรือ ใช้สีทา ผนังที่บางก็บุด้วยวัสดุอื่นที่หนา
3. **เสียงดูดกลืน** เสียงจะถูกดูดกลืนได้ด้วยวัสดุ เช่น ฟองน้ำ โยเท็กซ์ แผ่นยาง หรือ พลาสติก
4. **เสียงรบกวน** แก้หรือป้องกันจากต้นกำเนิด เสียง ไม่ให้เสียงจากที่อื่นมารบกวน เช่น เครื่องส่งวิทยุ ถูรบกวนด้วยความถี่เสียงจากต้นกำเนิดเสียงอื่น มาตรงกันหรือ ใกล้กัน แก้ไขโดยการแยก ไปใช้ความถี่อื่น
5. **เสียงเพี้ยน** ซึ่งเกิดจากเสียงที่มีคุณภาพไม่ดีพอ จึงต้องแก้ไขที่ต้นกำเนิดเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

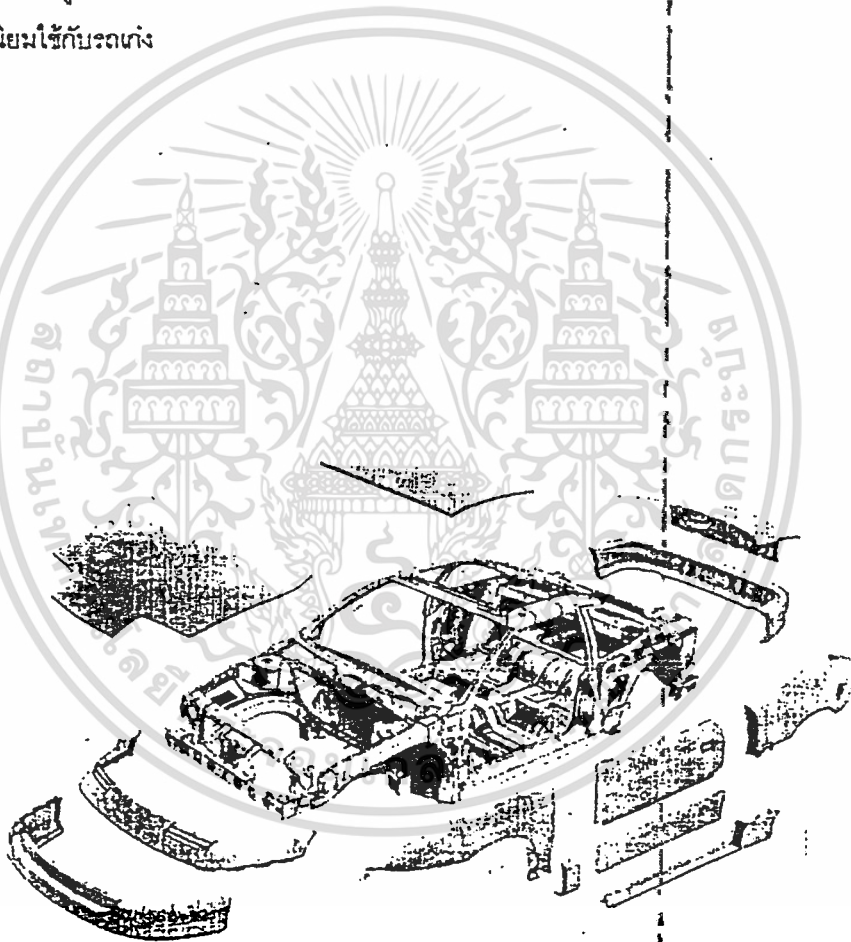
2.4 ลักษณะทางโครงสร้าง

ลักษณะทางโครงสร้างของรถโดยสาร จะมีตัวถังแบ่งเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. แบบโมโนค็อก (MONOCOQUE)

หมายถึง โครงสร้างที่ติดต่อกันเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันทำให้มีน้ำหนักเบาและจากส่วนของโครงสร้างมีความแข็งแรงเท่าเทียมกัน มีการกระจายน้ำหนักหรือการรับแรงต่าง ๆ ไปยังส่วนต่าง ๆ ของโครงสร้างอย่างสม่ำเสมอ โครงสร้างแบบนี้ได้ประสบความสำเร็จในการสร้างตัวถังเครื่องบินโดยสาร และยานอวกาศอีกด้วย

ตัวถังแบบ MONOCOQUE เป็นตัวถังชนิดที่เป็นชิ้นเดียวกันตลอดโดยอาจผลิตมาจากการบีบเหล็กออกมาเป็นรูปทรงของตัวถังรถที่ต้องการตั้งนั้น รถประเภทนี้จึงไม่นิยมใช้สำหรับรถบรรทุกน้ำหนักมาก ๆ และมักนิยมใช้กับรถแท็กซี่



รูปที่ 24-1 รูปแสดงลักษณะของตัวถังแบบ MONOCOQUE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำหรือใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แบบเซมิโมโนค็อก (MONOCOQUE)

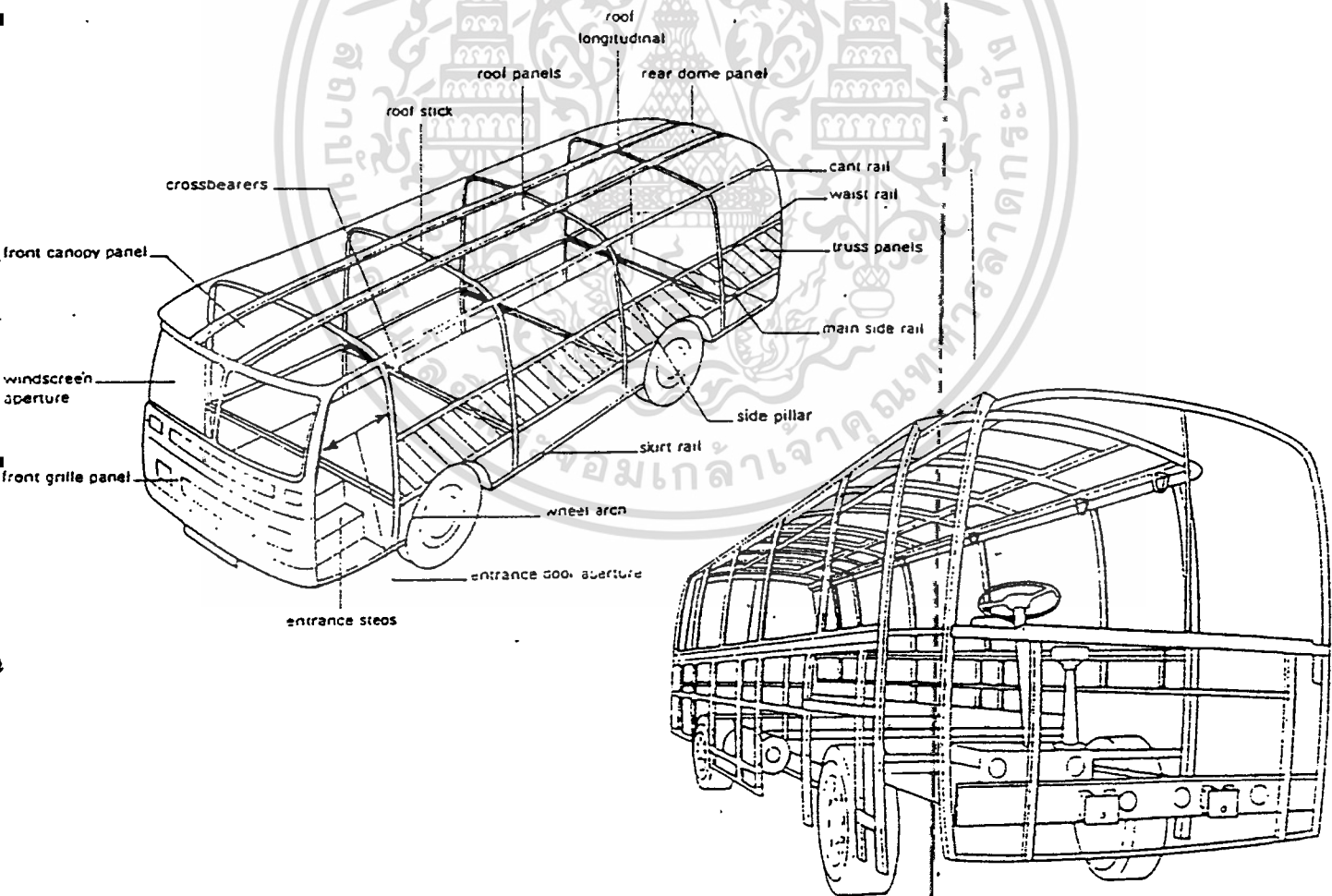
หมายถึง โครงสร้างที่ติดต่อกันเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันทำให้มีน้ำหนักเบาและจากส่วนของโครงสร้างมีความแข็งแรงเท่าเทียมกัน แต่ตัวถังประเภทนี้จะแตกต่างกับแบบโมโนค็อก ตรงที่ตัวถังของเซมิโมโนค็อกจะรับน้ำหนักของชิ้นส่วนบางส่วนของรถด้วยเพื่อเป็นการแบ่งน้ำหนักในการรับโหลด

แต่เนื่องด้วยยังเป็นโมโนค็อกก็ยังคงทำให้การรับน้ำหนักยังไม่สามารถที่จะแบกรับน้ำหนักมาก ๆ ได้ทำให้ไม่นิยมที่จะนำมาใช้เป็นรถบรรทุก หรือ รถบัส ก็ตาม

3. แบบแชสซี (CHASIS)

หมายถึง โครงสร้างที่นำเอาตัวถังมาประกอบบนเหล็กคานและเฟรมซึ่งมักจะเป็นเหล็กรูปตัวซีซึ่งออกแบบมาเพื่อรองรับน้ำหนักของตัวถังรถที่จะนำมาประกอบเป็นตัวรถด้วย และแบบรับน้ำหนักบรรทุกทั้งหมด

ทำให้โครงสร้างแบบแชสซีเป็นโครงสร้างที่มีประสิทธิภาพในการรองรับน้ำหนักได้เป็นอย่างดี โครงสร้างแบบแชสซีจึงเป็นโครงสร้างที่นิยมนำมาใช้ในรถประเภทรถกระบะ และรถบรรทุกคันใหญ่ ๆ รวมทั้งรถบัสด้วย



รูปที่ 2.4-2 ภาพแสดงตัวถังรถแบบ CHASIS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิเคราะห์ตัวถังรถแบบ MONOCOQUE และ CHASIS

MONOCOQUE

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีน้ำหนักเบา</li> <li>2. โครงสร้างมีความมั่นคงและแข็งแรง</li> <li>3. เสี่ยงรบกวนอันเกิดจากการสั่นสะเทือนภายในรถเกิดขึ้นน้อย</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ต้องอาศัยเครื่องจักร และเทคโนโลยีค่อนข้างซับซ้อน</li> <li>2. ต้นทุนในการผลิตสูงมาก</li> <li>3. ต้องใช้เวลาในการประกอบนานพอสมควร</li> </ol>

CHASIS

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ต้นทุนในการผลิตต่ำกว่า MONOCOQUE</li> <li>2. ไม่จำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีในการผลิตมากนัก สามารถใช้เครื่องจักรภายในประเทศได้</li> <li>3. มีความแข็งแรงทนทานมากกว่า MONOCOQUE</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีความสวยงามของโครงสร้างน้อยกว่า MONOCOQUE</li> <li>2. ใช้เวลาในการทำงานมาก</li> </ol>

สรุปผล

จากการศึกษาวิเคราะห์ พบว่าในการทำตัวถังรถแบบ CHASIS มีความเหมาะสมในการนำมาใช้งานมากกว่า เมื่อพิจารณาทั้งในด้านความแข็งแรงทนทาน ความสะดวกความยากง่ายในการผลิต ก็สามารถทำได้ไม่ยุ่งยาก เนื่องจากไม่จำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีในการผลิตที่ซับซ้อนมากนัก และสามารถผลิตได้โดยใช้เครื่องจักรที่มีภายในประเทศได้ และมีต้นทุนในการผลิตที่ไม่สูงมากนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**สรุปผล** จากข้อมูลข้างต้น ได้เลือกเอาโครงสร้างแบบเซสซี เป็นเพราะว่า โครงสร้างชนิดนี้มีความพิเศษกว่า โครงสร้างชนิดอื่น ๆ คือ สามารถที่จะรับน้ำหนักมาก ๆ ได้ ซึ่งเหมาะสมกับลักษณะการใช้งานของรถโรงเรียนที่ จำเป็นที่จะต้องรับน้ำหนักมาก ๆ ส่วนโครงสร้างอื่น ๆ นอกเหนือจากนี้ไม่สามารถที่จะรับน้ำหนักมาก ๆ ได้

และจากแบบของเซสซีรุ่นต่าง ๆ ดังตัวอย่างแบบข้างต้นได้เลือกเอาแบบในรถของอิตูซู รุ่นเอฟ เอส อาร์ FSR ซึ่งมีขนาดความยาว ความกว้าง และขนาดเครื่องยนต์ ที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการใช้ออกแบบรถโรงเรียน

### วิเคราะห์ลักษณะการวางเครื่องยนต์

การวางเครื่องยนต์มีด้วยกันอยู่เพียง 2 แบบ คือ

#### 1. การวางเครื่องยนต์แบบวางหลัง

การวางเครื่องยนต์แบบวางหลัง การวางเครื่องยนต์แบบนี้มีข้อดีคือ

-เพื่อที่จะสามารถที่จะผลักดันให้เกิดแรงขับเคลื่อนไปข้างหน้าได้มากกว่าการวางเครื่องยนต์

แบบวางหน้า

-เหมาะสำหรับการบรรทุกที่หนักมาก ๆ ในรถขนาดใหญ่ที่ต้องการบรรทุกของหนัก

-มีส่วนช่วยในการเลี้ยวซึ่งจะไม่ทำให้เกิดการยกในเชิงท้ายของรถมากเกินไป

ข้อเสีย คือ

-ไม่สามารถช่วยป้องกันรถสวนหน้าซึ่งเป็นที่สำคัญที่มักเกิดอุบัติเหตุในการชนได้

#### 2. การวางเครื่องยนต์แบบวางหน้า

ข้อดี คือ

-ใช้ได้ดีกับรถขนาดกลางและเล็ก ที่ไม่ต้องให้น้ำหนักบรรทุกมากเกินไป

-ช่วยในการผ่อนแรงในการกระแทกเมื่อเกิดการชนขึ้น

ข้อเสีย คือ

-ด้านหน้ารถจะหนักเมื่อเลี้ยวรถหัวรถจะจมลงมากแต่ท้ายจะลอยขึ้น

-ใช้กับการบรรทุกหนัก ๆ ไม่ได้

**สรุปผล** จากข้อมูลการวางตำแหน่งของเครื่องยนต์ข้างต้นได้พิจารณาเลือกให้การวางตำแหน่งเครื่องยนต์แบบวางหน้าถึงแม้ว่าจะต้องส่งกำลังไปยังล้อหลังด้วยก็ตามในการขับเคลื่อนแต่ เครื่องยนต์แบบวางหน้าเป็นแบบที่มีความเหมาะสมกับสภาพการใช้งานซึ่งไม่ได้ใช้ในการบรรทุกที่หนักมากนัก

## ข้อมูลเกี่ยวกับ CHASIS ของรถ

การเลือก CHASIS มาใช้ในการออกแบบ ต้องคำนึงถึงลักษณะการใช้งานจริง ดังนั้นมีสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงดังนี้

1. ลักษณะการใช้งาน
2. สภาพถนน
3. กฎหมายข้อบังคับต่าง ๆ
4. ความต้องการพิเศษของผู้ซื้อ

### 1. ลักษณะการใช้งานเกี่ยวข้องกับการใช้งานจริง ซึ่งต้องมีการคำนึงถึงหลายเรื่อง

- ก. จำนวนผู้โดยสาร
- ข. น้ำหนักบรรทุก โดยถือน้ำหนักสูงสุด
- ค. แบบแผนหรือสายการวิ่ง จอดบ่อยหรือไม่
- ง. ต้องการที่เก็บสัมภาระหรือไม่ ขนาดใด
- จ. ระบบเบรก และเกียร์

### 2. สภาพถนน

- ก. ลักษณะของผิวหน้าของถนน
- ข. มุมลาดเอียง
- ค. มุมเอียงสูงสุดกับจำนวนผู้โดยสารสูงสุด
- ง. มีขีดจำกัดของระยะวงเลี้ยวกลับ
- จ. ขีดจำกัดของแต่ละส่วนห้อยหน้าและท้าย ส่วนล่างที่สูงจากพื้น

### 3. กฎหมายบังคับ

ตามกฎหมายของกระทรวงคมนาคม (ตามข้อ 2/ค ) ซึ่งจะกำหนด

- ก. การแบ่งประเภทของรถโดยสาร
- ข. การกำหนด
- ค. การกำหนดขนาด

### 4. ความต้องการของผู้ซื้อ

ซึ่งจะสัมพันธ์ถึงลักษณะการใช้งาน สภาพถนนและอื่น ๆ อีกทั้งพิเศษออกไปเฉพาะการใช้งานแต่ละประเภทเพื่อเลือกให้ได้ รถโดยสารที่เหมาะสมที่สุด มีหลักดังนี้

1. เครื่องยนต์
2. การกำจัดไอเสีย
3. การเลี้ยว
4. ทางขึ้นลง
5. เกียร์
6. ระบบเบรก
7. การป้องกันเสียงรบกวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ลักษณะของโครงรถ (TYPE OF FRAMES)

รูปแบบโครงรถสามารถแบ่งเป็นประเภทได้ดังนี้

### 1. โครงรถแบบตัวเอกซ์

โครงรถแตกต่างกันทั้งหมดและรูปร่าง เพื่อให้เหมาะสมกับหน่วยงานต่าง ๆ ตามความมุ่งหมาย โครงการรถแบบนี้จะมีท่อกกลางอยู่ตรง (TUBULAR CENTER SECTION) เพลากลางจะสอดผ่านท่อกกลางนี้ ส่วนด้านข้าง (SIDE MEMBER) หรือราง (RAILS) เป็นโครงสร้างแบบรูปกล่อง ส่วนทางด้านหลังที่ทำให้สูง (CICK - UP) เพื่อให้เหมาะสมกับส่วนของเพลาท้ายและให้สปริงยึดหยุ่นได้ โดยการทู่ให้ส่วนหน้าและหลังของโครงรถให้สูงขึ้นตรงล้อเพลานาและล้อหลัง แผ่นเหล็กรองรับที่เชื่อมติดกับส่วนทางด้านข้างของโครงรถ จัดไว้สำหรับยึดติดตัวถังรถ

### 2. โครงรถแบบชั้นบันได

โครงรถแบบนี้ไม่มีเครื่องยึดเหนี่ยว (BREAKING) ของศูนย์กลาง แต่มีเหล็กส่วนทางขวาง (CROSS MEMBER) เพิ่มขึ้น เพื่อเป็นเครื่องยึดเหนี่ยวและทำให้แข็งแรงโครงสร้างทางด้านข้างเป็นแบบรูปกล่อง

### 3. โครงรถแบบรูปสี่เหลี่ยม

คล้ายแบบชั้นบันได รางด้านข้างรองรับด้วยตัวถังในตัววาง ในตำแหน่งที่กว้างที่สุดของมัน ซึ่งเป็นการป้องกันคนนั่งในรถได้มากขึ้น ในกรณีที่เกิดปะทะกันในด้านข้างของตัวถัง

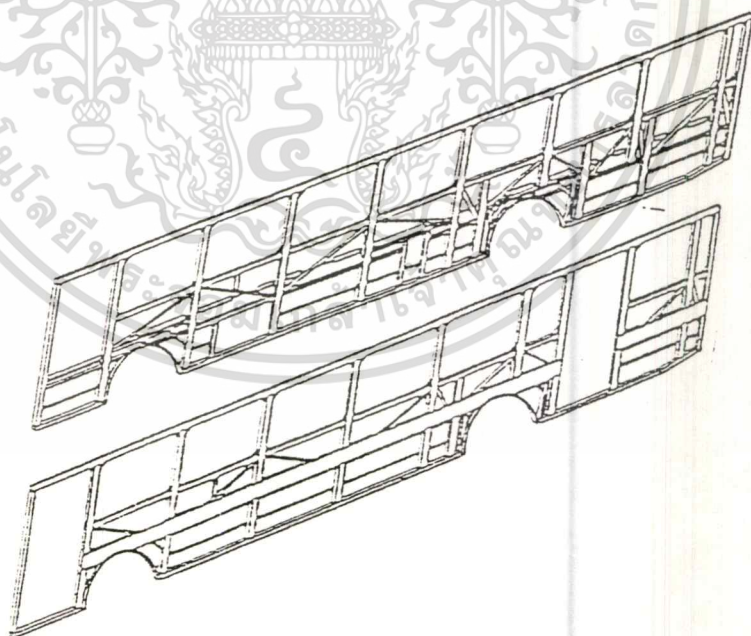
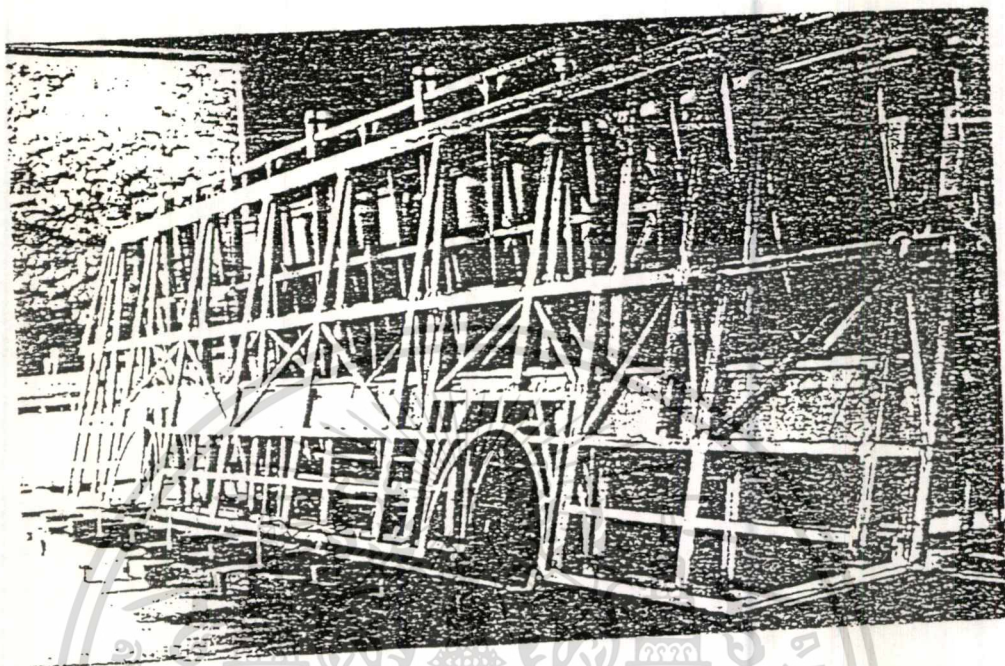
### 4. โครงรถแบบสั้น

โรงงานบางแห่งยึดโครงรถส่วนหน้าบางส่วนด้วยพวกที่แยกต่างหาก โดยยึดติดกับตัวถังซึ่งเป็นรูปตัดทางด้านหลัง การสร้างโครงรถเข้ากับตัวถังทำได้หลายแบบแตกต่างกัน

### 5. โครงสร้างของรถและตัวถังเป็นหน่วยเดียวกัน

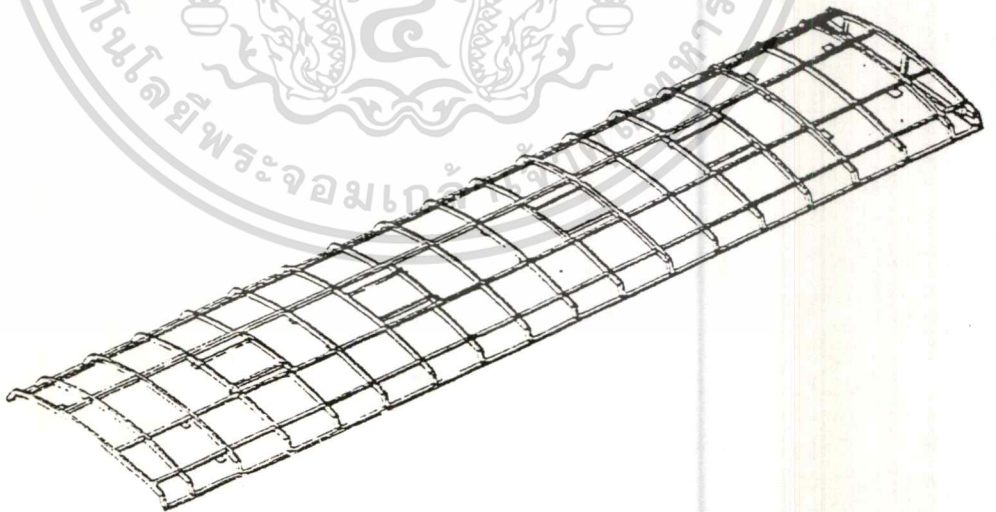
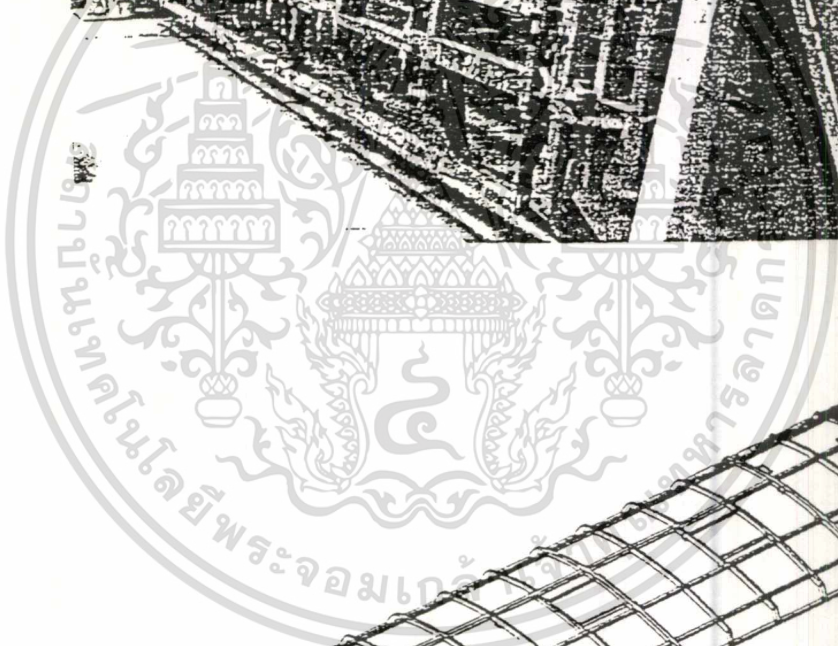
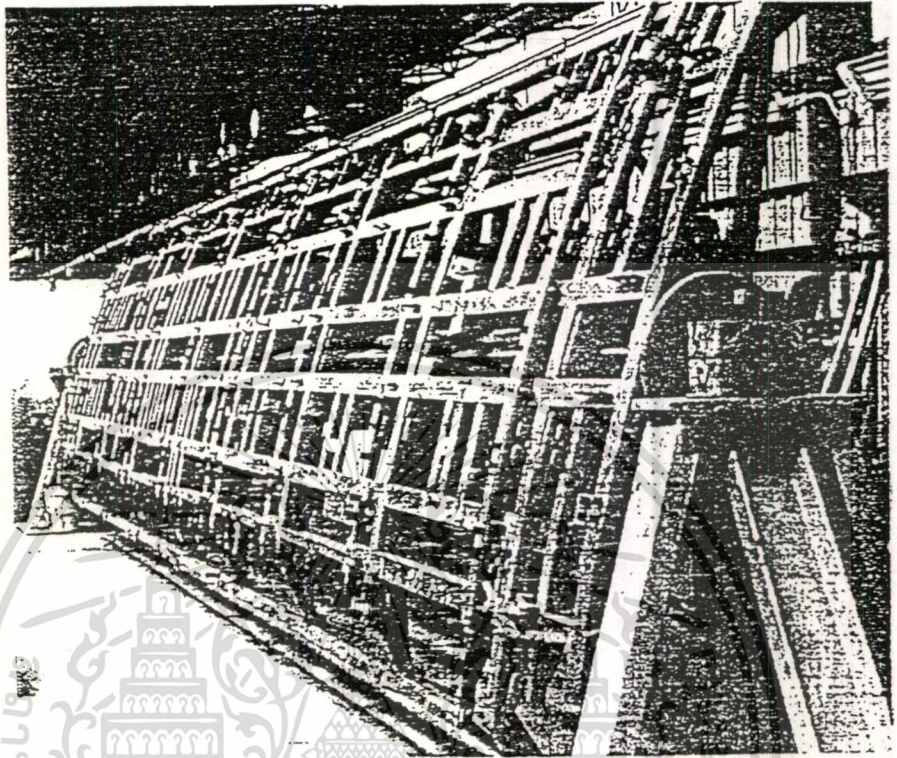
โรงงานบางแห่งรวมถึงตัวถัง BODY กับเฟรมเข้าด้วยกันเป็นหน่วยเดียว ชิ้นส่วนที่เป็นโลหะทั้งหมดซึ่งประกอบกันเป็นตัวถังและรองรับการขับ การเบรค และการรองรับน้ำหนักจะเชื่อมเข้าด้วยกันเป็นหน่วยเดียวกัน

## ภาพประกอบโครงสร้างด้านข้างของรถ



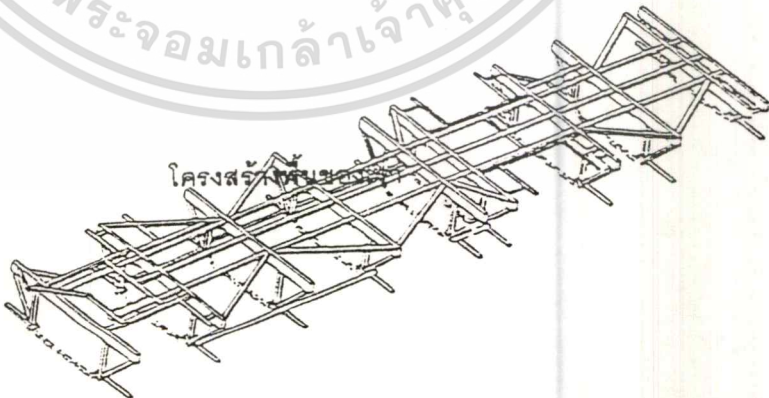
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพประกอบโครงสร้างหลังคา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพประกอบโครงสร้างด้านหน้า - หลังของรถ

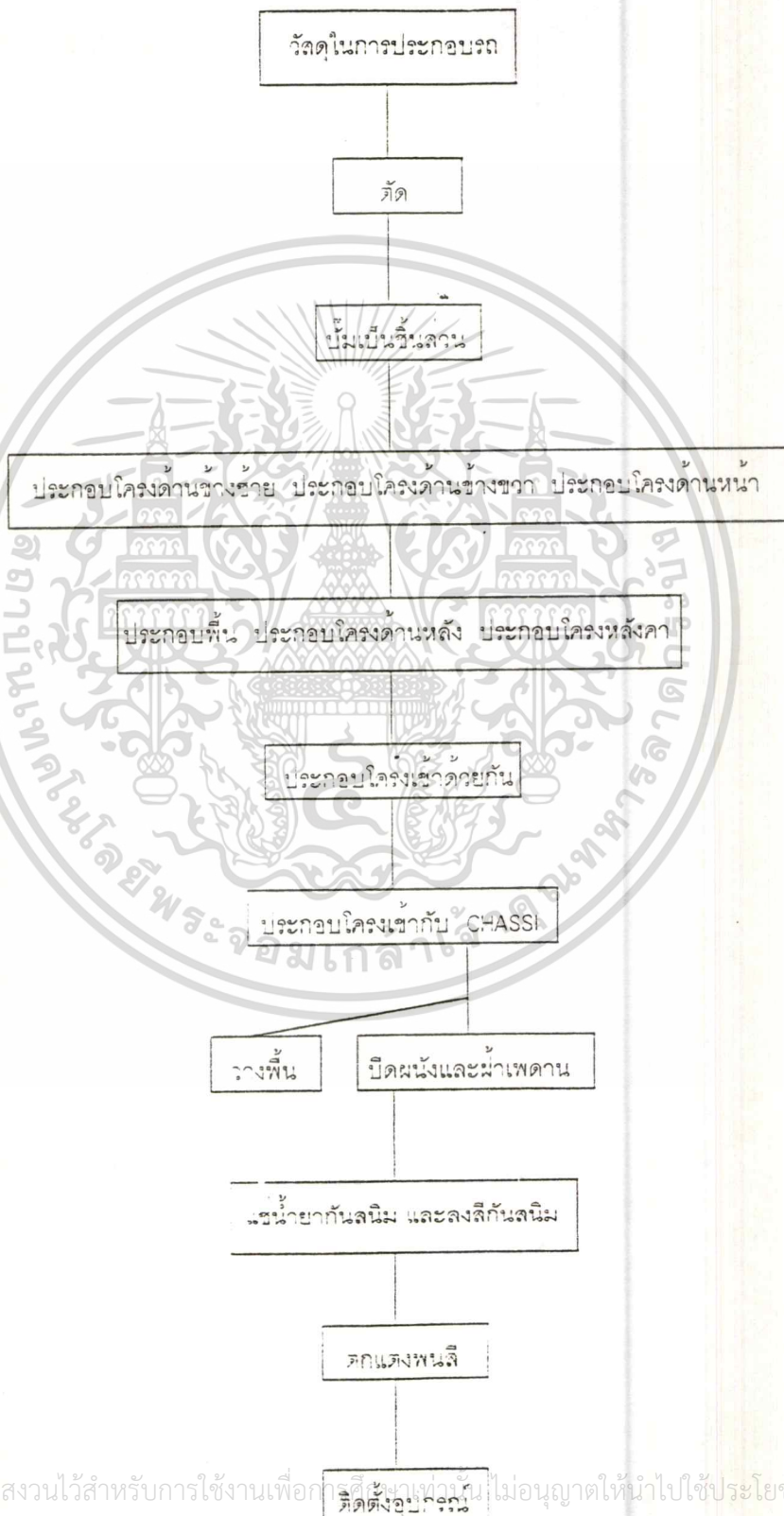


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนและกรรมวิธีการประกอบรถโดยสาร

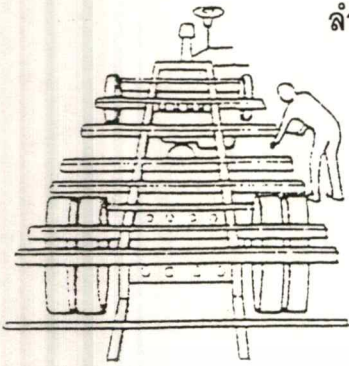
มีขั้นตอนการประกอบตัวถังดังต่อไปนี้

ลำดับขั้นการประกอบรถโดยสาร

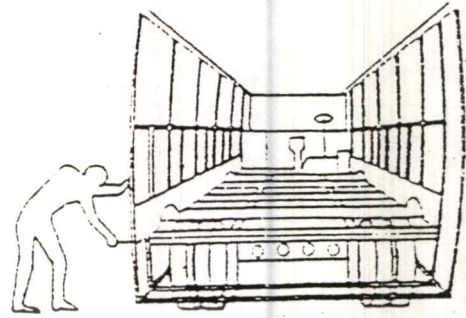


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

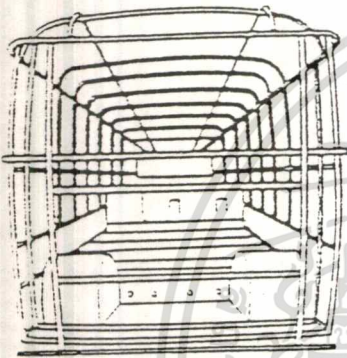
ลำดับขั้นตอนในการต่อตัวถังรถโดยสาร



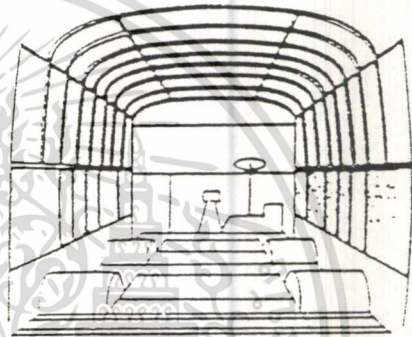
ขั้นตอนการเตรียม Chassis



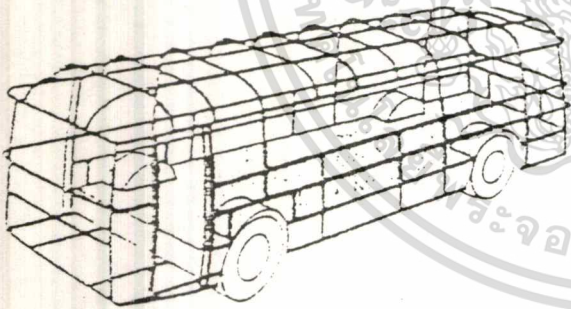
การประกอบโครงด้านข้างและหน้า



การประกอบหลังคาและด้านหลัง



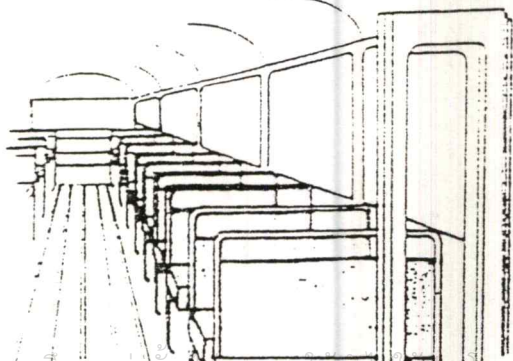
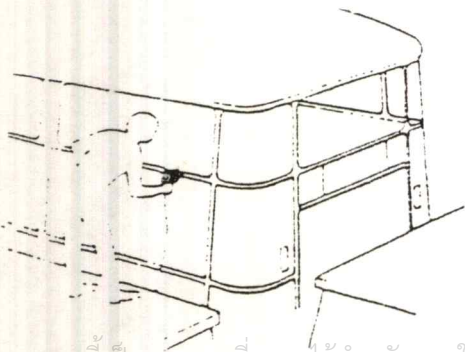
การประกอบผิวพื้นกับเหล็กแผ่น



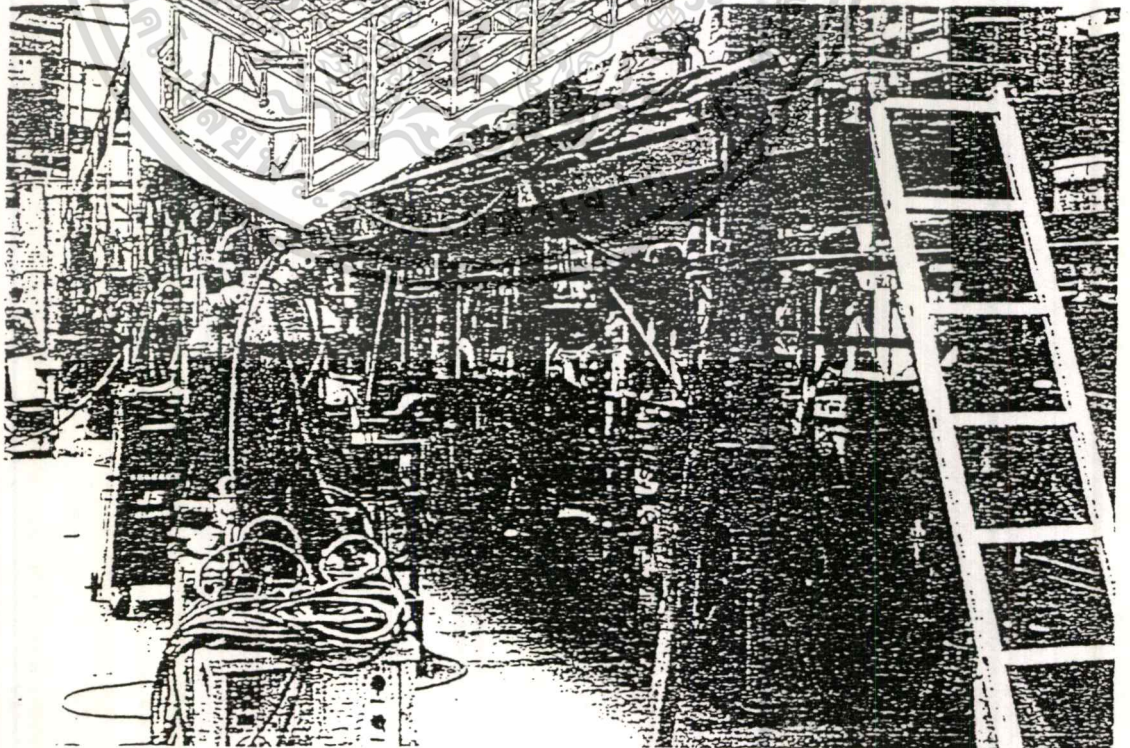
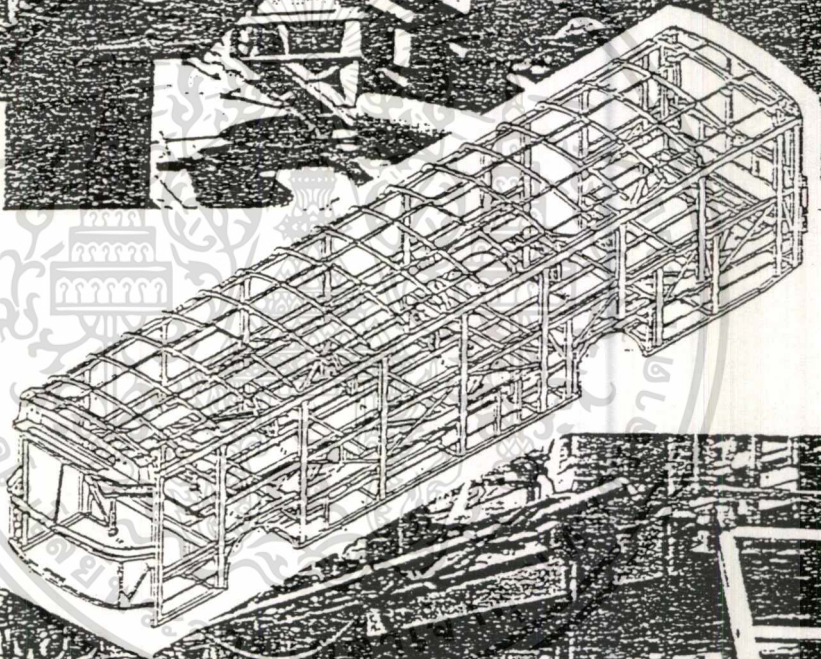
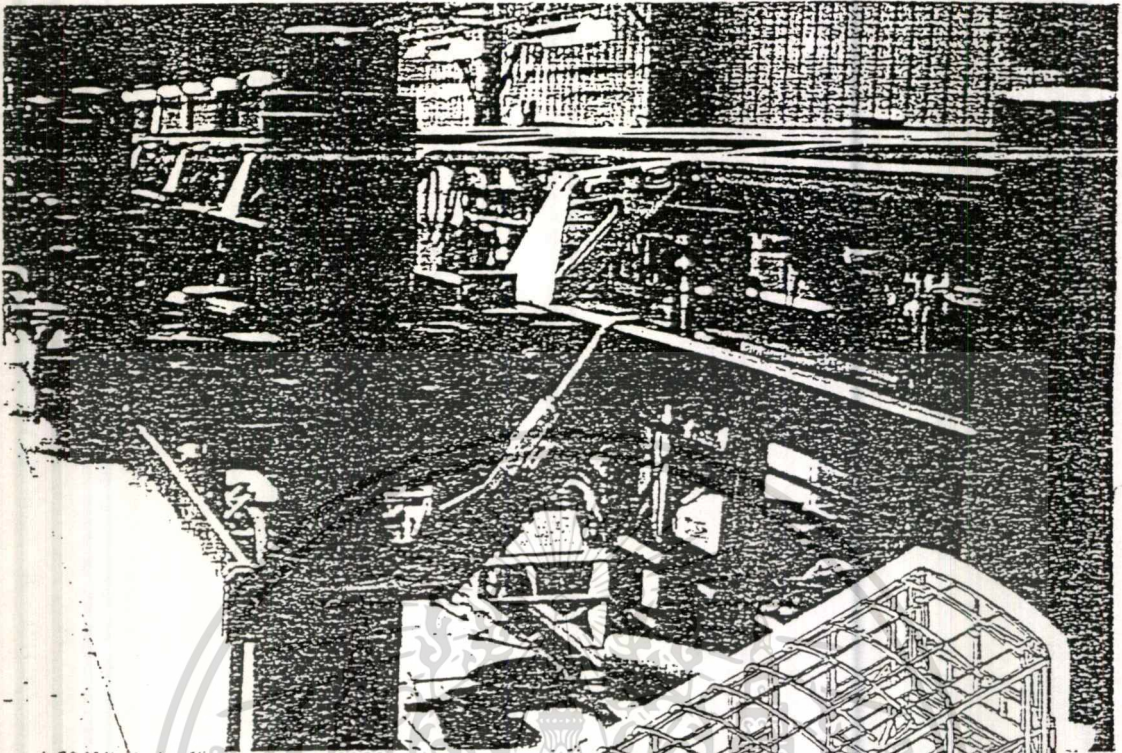
การประกอบเหล็กแผ่น



การประกอบแผ่นดลหะกับโครงหลังคา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ขั้นตอนการทำสี ขั้นตอนการ finishing สุดท้าย  
ไม่ว่ากรณีใดๆ หงสน อีกรทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพแสดงการประกอบแผงกั้นหน้าและกั้นท้ายของรถโดยสาร

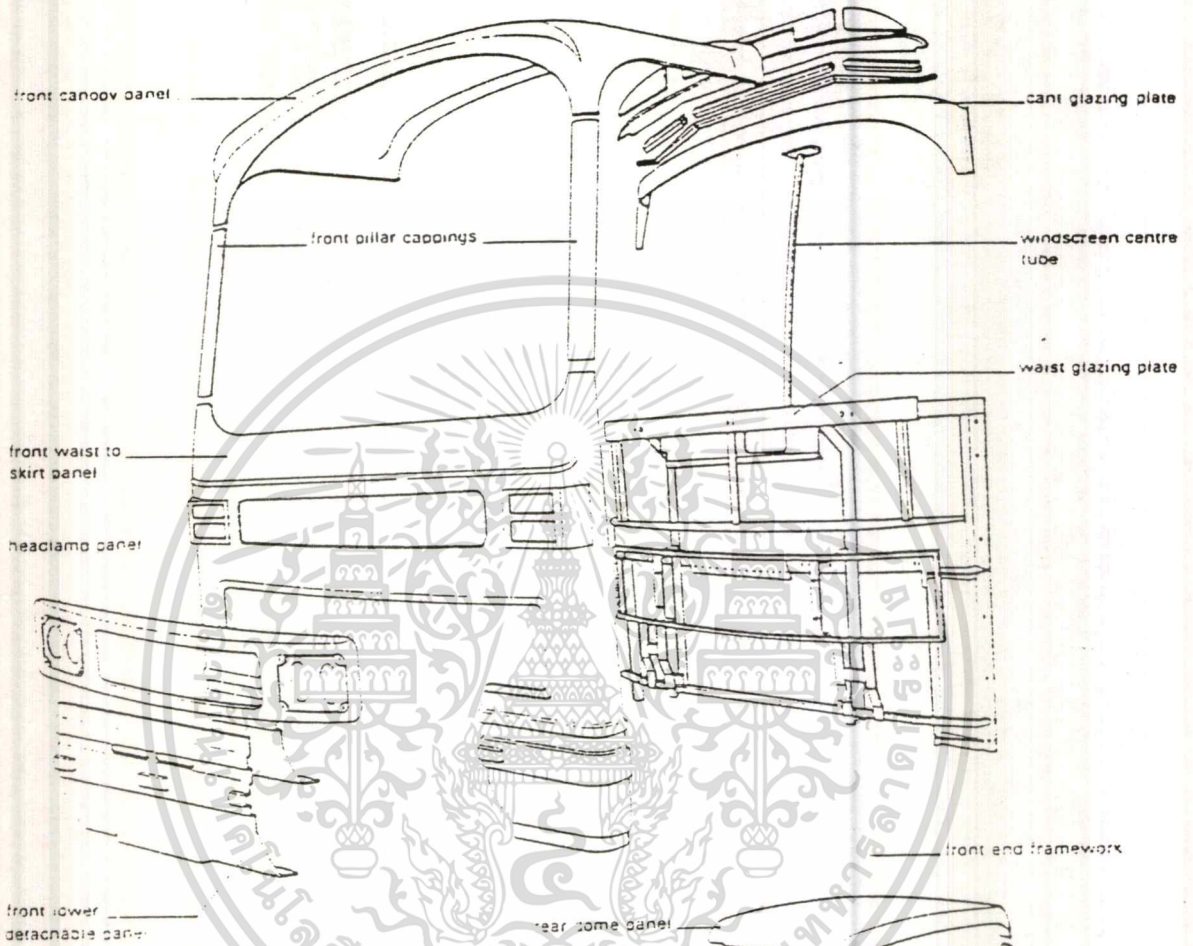


Figure 132 Front end framework and panelling

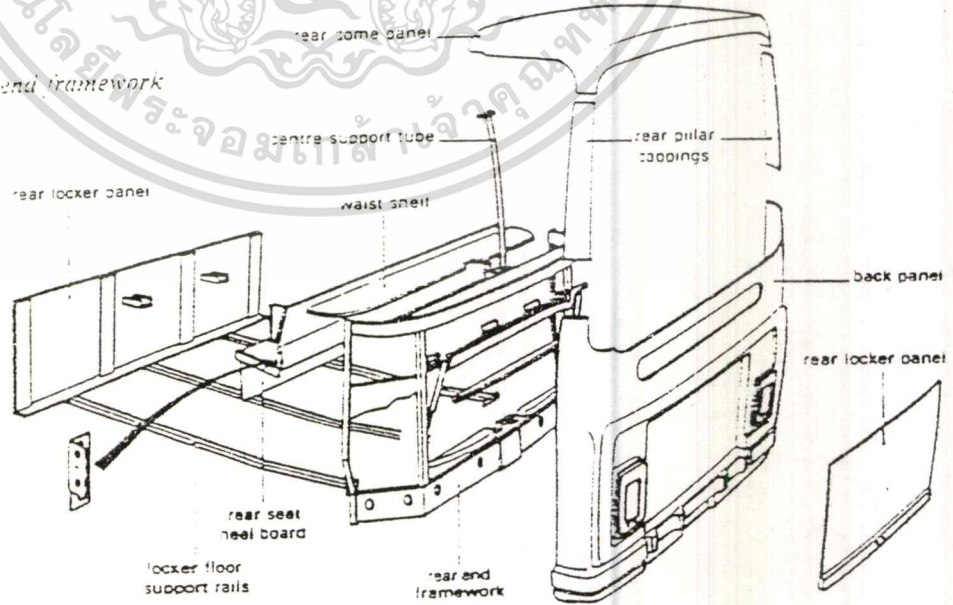
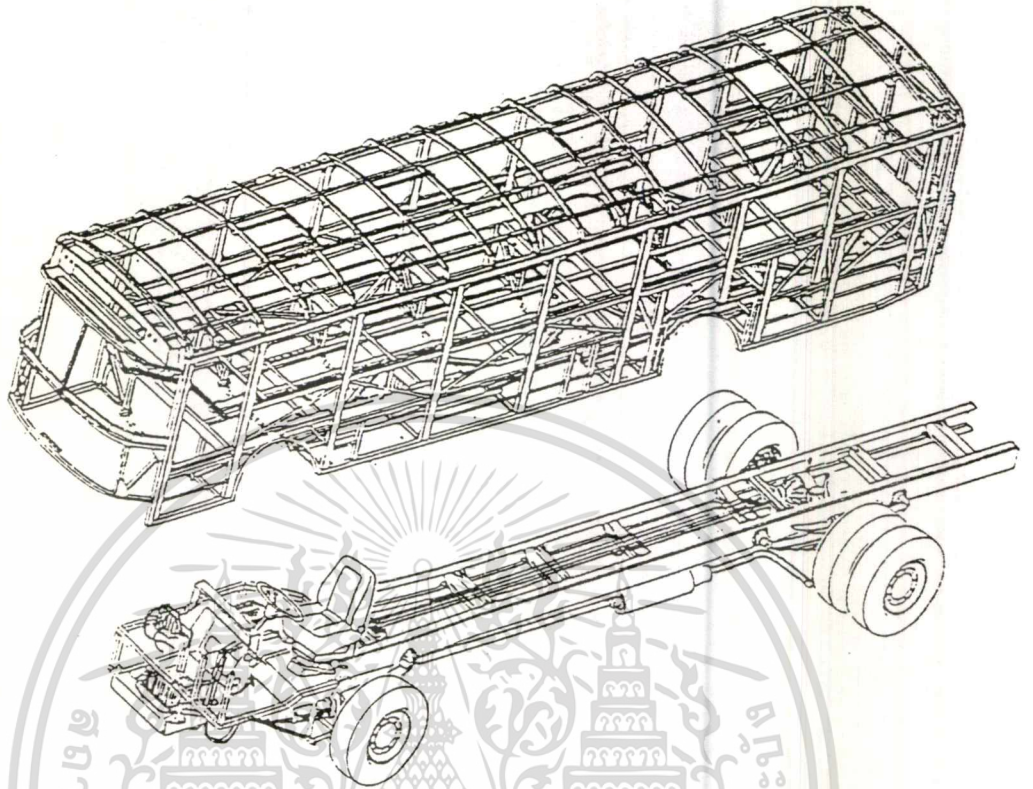


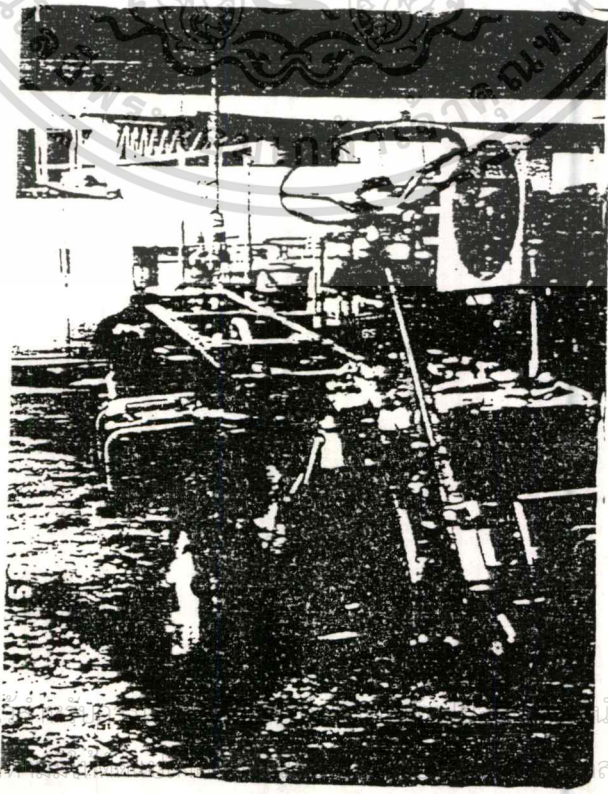
Figure 133 Rear end framework and panelling

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประกอบ ตัวถังรถลงไปใน CHASSIS



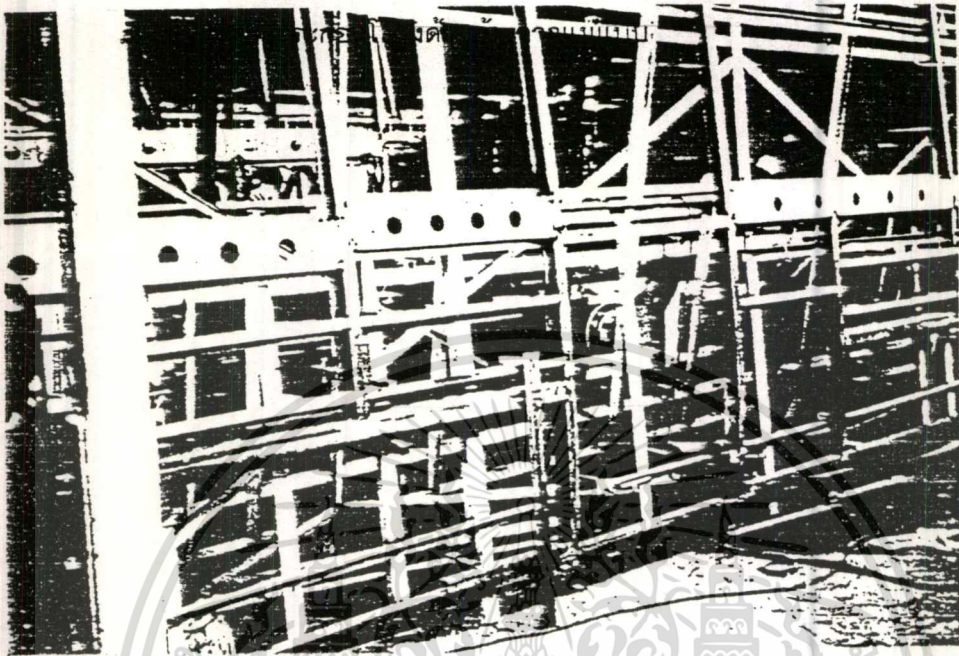
ภาพของ CHASSIS รถ ที่เตรียมพร้อมนำมาประกอบเข้ากับโครงสร้าง



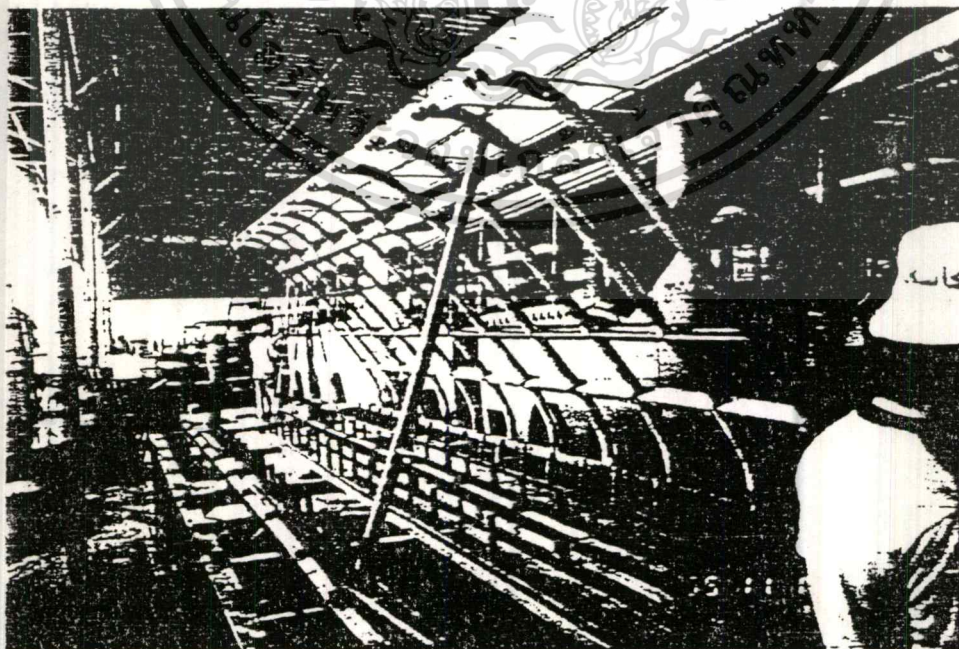
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้ง

นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
สารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพแสดงการประกอบโครงด้านข้างจากแม่แบบ

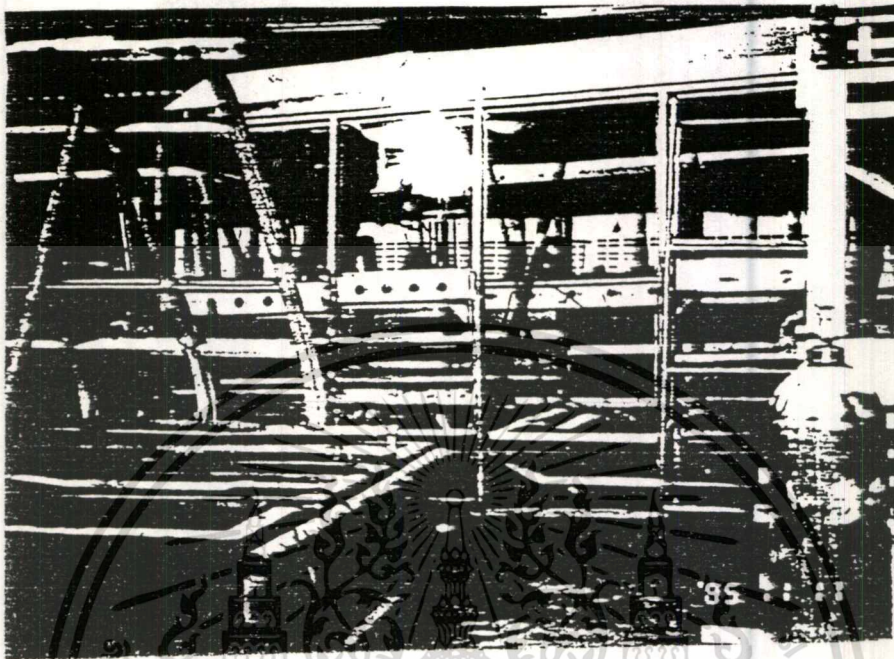


ภาพแสดงการประกอบโครงหลังคาจากแม่แบบ

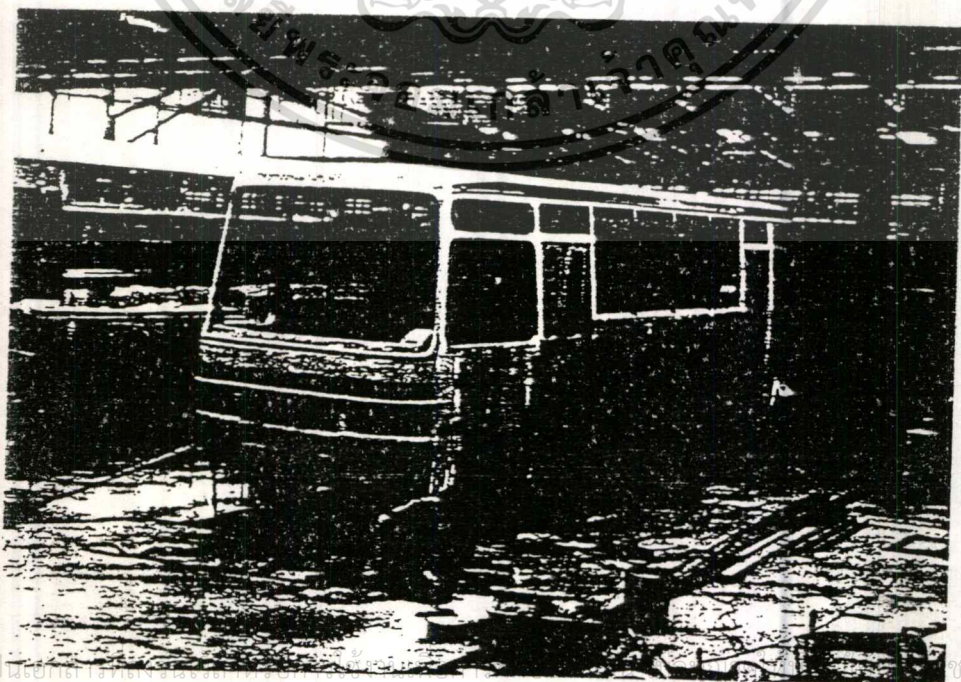


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

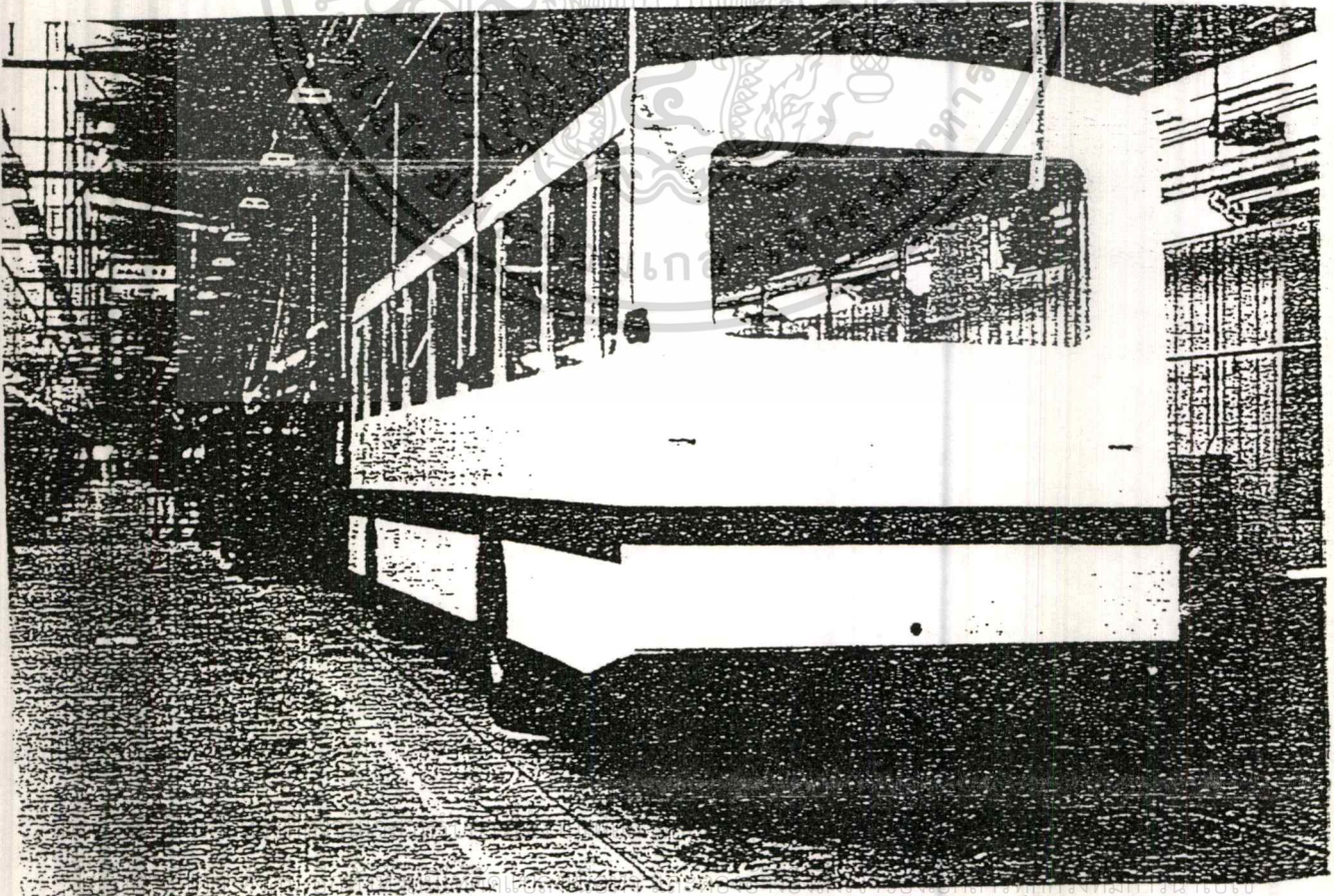
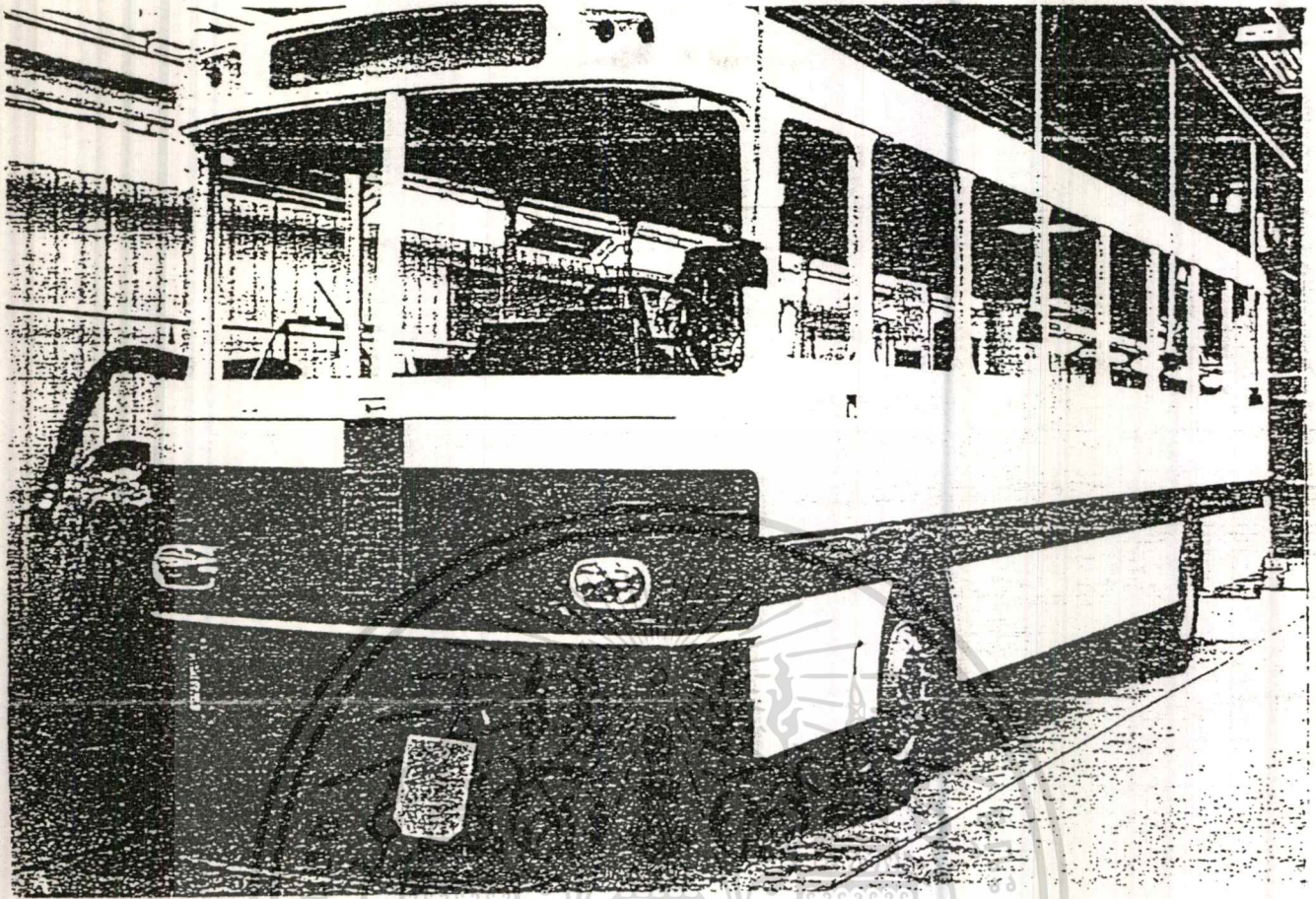
ภาพแสดงการยึดโครงหลังคาและโครงแผงข้างเข้าด้วยกันโดยการเชื่อม



ภาพแสดงการหุ้มตัวถังภายนอกและภายในหลังการประกอบโครงสร้าง เป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของกรมการขนส่งทางบก ขอสงวนสิทธิ์ในด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



วิเคราะห์รูปแบบของที่นั่งในลักษณะและแบบต่าง ๆ

เบาะที่นั่ง

รูปแบบที่ 1 เบาะนาซึ่งใช้กับโครงแบบท่อหรือเหล็กแผ่นปั๊มขึ้นรูป

**ข้อดี**

1. มีความนุ่มสบาย
2. ใช้ในการเดินทางไกลได้ดี

**ข้อเสีย**

1. มีราคาค่อนข้างสูง
2. มีขนาดใหญ่ทู่ทะเปลืองพื้นที่

รูปแบบที่ 2 เบาะบางใช้กับโครงแบบ RUBBER FOAM

**ข้อดี**

1. มีความสวยงามในการใช้งาน
2. มีราคาถูก
3. ไม่สิ้นเปลืองเนื้อที่

**ข้อเสีย**

1. มีความแข็งกว่าแบบแรก
2. ไม่สะดวกในการนั่งทางไกล

โครงสร้างเก้าอี้

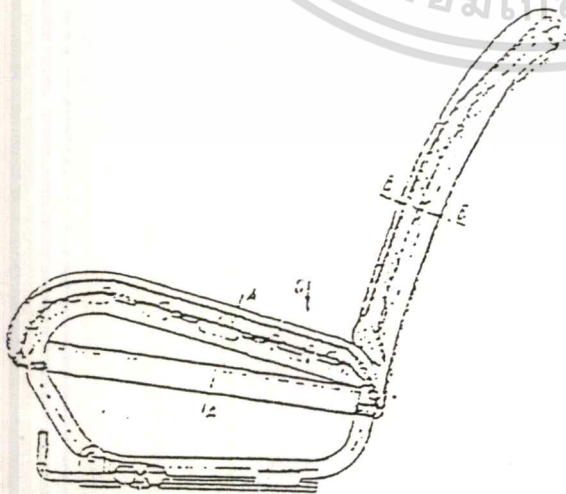
รูปแบบที่ 1 โครงแบบท่อเหล็ก

**ข้อดี**

1. ราคาถูก
2. ผลิตง่าย
3. สิ้นเปลืองเนื้อที่

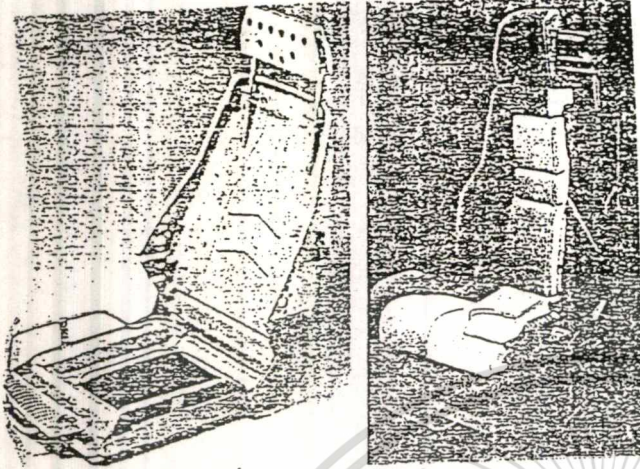
**ข้อเสีย**

1. รูปทรงไม่สวยงามไม่น่าใช้งาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบที่ 2 โครงแบบเหล็กแผ่นบับนขึ้นรูป



**ข้อดี**

1. แข็งแรงทนทานในการใช้งาน
2. มีรูปทรงที่สวยงาม

**ข้อเสีย**

1. ผลิตยาก
2. ราคาค่อนข้างสูง
3. สิ้นเปลืองเนื้อที่

รูปแบบที่ 3 โครงแบบ RUBBER FOAM



**ข้อดี**

1. มีความสวยงาม
2. บางกะทัดรัด ไม่สิ้นเปลืองเนื้อที่
3. ราคาไม่สูงมากนัก
4. ผลิตไม่ยากนัก

**ข้อเสีย**

1. ไม่แข็งแรงเท่ากับเหล็กบับนขึ้นรูป

ขาเก้าอี้

รูปแบบที่ 1 ท่อเหล็ก

**ข้อดี**

1. ทนแดดและผลิตง่าย
2. ราคาไม่สูงมากนัก

**ข้อเสีย**

1. ไม่สวยงามน่าใช้
2. ขนาดใหญ่สิ้นเปลืองเนื้อที่

รูปแบบที่ 2 เหล็กบับนขึ้นรูปแบบขาตั้งไม้ติดฝาผนัง

**ข้อดี**

1. โครงไม้ใหญ่เทอะทะ
2. มีความสวยงามน่าใช้งาน

**ข้อเสีย**

1. ทำให้เนื้อที่ใต้เบาะนั่งน้อยลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 2. เกะกะยาก ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**รูปแบบที่ 3** เหล็กบีมขึ้นรูปแบบขาตั้งแบบติดฝาผนัง

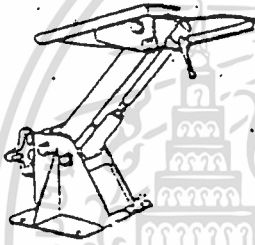
**ข้อดี**

1. โครงไม่ใหญ่โตอะทะ
2. มีความสวยงามน่าใช้งาน
3. มีเนื้อที่ใต้โต๊ะมาก
4. ไม่เกะกะขา

**ข้อเสีย**

1. ผนังรถต้องรับน้ำหนักมากขึ้น

**รูปแบบที่ 4** แบบระบบข้อเหวี่ยง ข้อบังคับ



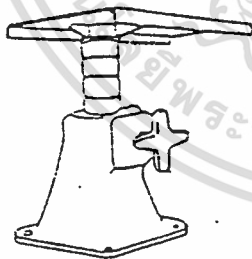
**ข้อดี**

1. ปรับระดับและระยะได้พร้อม ๆ กัน

**ข้อเสีย**

1. อาจเกิดความไม่พอเหมาะของระดับและระยะการนั่ง
2. ใช้ค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง ซ่อมแซม บำรุงรักษา ค่อนข้างสูง

**รูปแบบที่ 5** แบบระบบสกรู



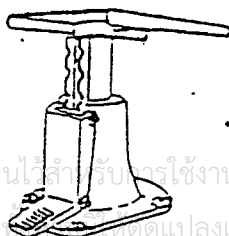
**ข้อดี**

1. สามารถปรับระดับได้ค่อนข้างละเอียดเหมาะกับโครงสร้างของผู้ขับขี่แต่ละคน
2. ต้นทุนไม่สูงถ้าเทียบกับระบบข้อเหวี่ยง
3. ซ่อมแซมดูแลรักษา ใ้้ง่าย

**ข้อเสีย**

1. อาจเกิดความไม่สะดวกบ้างในการปรับ

**รูปแบบที่ 6** แบบระบบไฮดรอลิก



**ข้อดี**

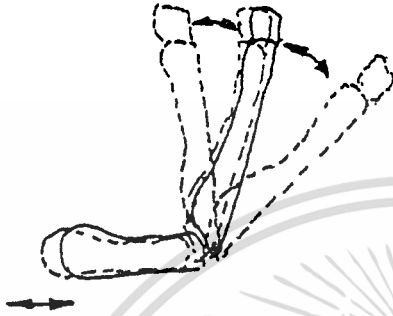
1. สะดวกในการปรับ

**ข้อเสีย**

1. ค่าใช้จ่ายสูงในการติดตั้งดูแลรักษา
2. อาจเกิดความไม่พอเหมาะของระดับที่ต้องการ

ลักษณะการปรับเก้าอี้

รูปแบบที่ 1 แบบปรับเอนหลังและเลื่อนหน้าหลังได้



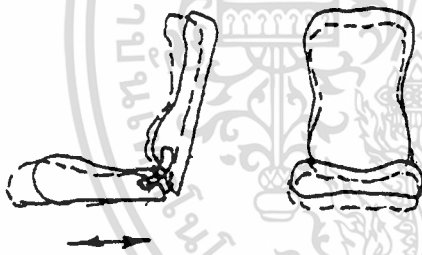
ข้อดี

1. นั่งได้สบาย
2. นั่งทางไกลได้ดี
3. สามารถปรับให้มุมที่วางขาได้ตามชอบใจ

ข้อเสีย

1. สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง
2. รูปแบบที่นั่งไม่เป็นระเบียบเรียบร้อย
3. ควบคุมดูแลได้ยาก
4. คนนั่งหลังได้รับความไม่สะดวกในการนั่งปกติ

รูปแบบที่ 2 แบบปรับเลื่อนหน้าหลังและปรับเบาะหลังขึ้นลงได้



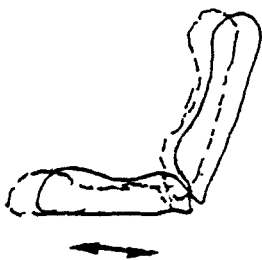
ข้อดี

1. ปรับระดับเบาะให้เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคนได้
2. มีพื้นที่วางขามากขึ้นไม่เมื่อยง่าย

ข้อเสีย

1. มีความยุ่งยากในการควบคุมดูแล
2. สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการติดตั้งและบำรุงรักษา
3. ขาดความเป็นส่วนตัวในการนั่ง

รูปแบบที่ 3 เป็นแบบที่เลื่อนหน้าหลังได้เท่านั้น



ข้อดี

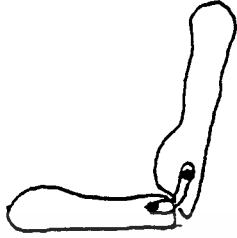
1. สามารถได้พื้นที่ในการวางขาได้ตามใจชอบ
2. ปรับเข้ากับขนาดของนักเรียนแต่ละคนได้ดี
3. สามารถปรับเพื่อวางสัมภาระได้

ข้อเสีย

1. ขาดความเป็นส่วนตัวในการนั่ง
2. ขาดความสะบายสบายในการนั่ง
3. ขาดความสวยงามไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างถึงแหล่งที่มาของข้อมูลทุกครั้ง

รูปแบบที่ 4 เป็นภาระหนักแบบตายตัว



ข้อดี

1. ไม่ยุ่งยากในการควบคุมดูแล
2. ลดค่าใช้จ่ายในการติดตั้งและบำรุงรักษา
3. มีความคงทนต่อการใช้งานมากกว่า
4. มีความสวยงาม ดูเป็นระเบียบเรียบร้อยในรูปแบบที่นิ่ง

ข้อเสีย

1. ไม่สามารถปรับให้เข้ากับโครงสร้างนักเรียนได้หลากหลาย
2. เกิดความเมื่อยล้าเมื่อนั่งเป็นเวลานาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปผล

### เก้าอี้ภายในรถ

1. เลือกใช้เบาะนั่งของนักเรียนแบบบางซึ่งมีความสวยงาม อีกทั้งราคาไม่แพง ไม่กินเนื้อที่ในการติดตั้ง มีความเหมาะสมในการใช้งานรับส่งนักเรียนซึ่งเป็นการเดินทางที่ไม่ไกลนัก
2. เลือกใช้โครงเก้าอี้แบบ RUBBER FOAM เพราะมีความบางสวยงามน่าใช้ ไม่กินเนื้อที่ใช้สอยและราคาไม่แพงนัก
3. เลือกใช้ขาเก้าอี้แบบ เหล็กปั๊มขึ้นรูปที่ขาหนึ่งติดไว้ที่ผนังรถ ซึ่งมีความสวยงาม เหมาะกับโครงและเบาะของเก้าอี้ มีขนาดไม่ใหญ่และให้เนื้อที่ในการใช้สอยได้ เบาะ หรือวางเท้าได้มากขึ้น
4. เลือกใช้เก้าอี้แบบที่ตายตัว เพื่อสะดวกในการควบคุมดูแล เพราะไม่จำเป็นที่จะต้องปรับแม้ทำให้เกิดความไม่สะดวกสบายเข้ากับนักเรียนเป็นรายคนได้แต่คงมิใช่ปัญหาใหญ่เนื่องจากลักษณะโครงสร้างร่างกายของนักเรียนในวัยใกล้เคียงกันก็มีความแตกต่างกันไม่มากนัก

### ที่นั่งของพนักงานขับรถ

1. เลือกใช้เบาะนั่งแบบเบาะหนา เพราะพนักงานขับรถต้องการความสะดวกสบายในการขับสูง เพราะความเครียดในการขับรถมีผลทำให้เกิดความตึงของกล้ามเนื้อจึงต้องได้รับการผ่อนคลายในการนั่งที่ดี
2. เลือกใช้โครงเก้าอี้แบบเหล็กปั๊มขึ้นรูป เนื่องจากมีความทนทานสูงและเหมาะสมสำหรับเบาะนั่งแบบหนา และทำให้ได้รูปทรงที่สวยงาม
3. เลือกใช้ขาเก้าอี้แบบ สกรูซึ่งเป็นแบบที่เหมาะสมและเกิดประโยชน์ในการนำมาใช้งานมากที่สุดเพราะผู้ขับขี่สามารถปรับระดับที่พอเหมาะและอำนวยความสะดวกในการขับขี่ของตนได้อย่างเหมาะสมที่สุด
4. เลือกระบบการปรับตำแหน่งแบบปรับหน้าหลังและเอนหลังได้ เนื่องจากในการขับรถจะต้องได้ช่วงการนั่งที่เหมาะสมจึงจะสามารถขับขี่ได้อย่างปลอดภัย ซึ่งพนักงานขับรถแต่ละคนก็มีช่วงขาและตำแหน่งการนั่งที่พอดีต่างกัน จึงจำเป็นต้องได้เก้าอี้ที่ปรับตำแหน่งได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2.2 โครงสร้างแบบที่นั่งของรถ

ในส่วนของตัวเก้าอี้แล้วโครงสร้างที่จะกล่าวถึง คือ โครงสร้างฐานตั้งที่ยึดติดกับพื้น เบาะที่นั่ง, เบาะพนักพิง แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ

ลักษณะโครงสร้างแบบที่ 1

ลักษณะของโครงสร้างเบาะที่นั่งและเบาะพนักพิงของเก้าอี้ประเภทนี้จะไม่แตกต่างกันมากนักในส่วนประกอบที่จำเป็นจะต้องมีแล้วนี้ไม่มีดังนี้คือ

ในส่วนที่นั่ง

- (1) เฟรมรับเบาะที่นั่ง
- (2) สปริงรองเบาะที่นั่ง
- (3) โฟมเบาะที่นั่ง

ในส่วนที่พนักพิง

- (1) เฟรมรับเบาะพนักพิง
- (2) สปริงรับเบาะพนักพิง
- (3) โฟมเบาะพนักพิง

ทั้งส่วนที่นั่งและพนักพิงเมื่อได้โครงสร้างของรูปแบบแล้วนั้น ด้วยวัสดุหุ้มซึ่งสีล้นและลวดลายจะอยู่บนส่วนวัสดุหุ้มนี้

ลักษณะของส่วนประกอบโดยทั่วไปของโครงสร้างแบบที่

1. เฟรมรับเบาะ โครงสร้างของเบาะที่ทำอยู่มีอยู่ 3 แบบด้วยกันคือ

- โครงสร้างท่อแป็บหรือท่อเหล็กกลมกลวง ซึ่งโครงสร้างที่มีลักษณะ รูปแบบต่าง ๆ ไม่ซับซ้อน ปัจจุบันนี้ทำสำหรับเบาะในรถโดยสาร ซึ่งเบาะทำสำเร็จวางลงโครงชั้นสกรูได้เลย เป็นต้น

- โครงสร้างเหล็กแผ่นขึ้นรูป โครงสร้างที่ใช้แบบนี้เมื่อต้องการรูปทรงของเบาะพิเศษคือรูปทรงที่ต้องการอำนวยความสะดวกเพิ่มขึ้นโครงสร้างชนิดนี้ใช้ในเบาะรถยนต์ส่วนตัว เช่นรถเก๋ง โครงสร้างสามารถทำได้ซับซ้อนรูปลักษณะได้หลายความต้องการ

โครงสร้างทั้งสองแบบประกอบด้วยวิธีเชื่อม ประกอบสำเร็จประกอบส่วนอื่นต่อไป

- โครงสร้างหินที่เป็นไม้ ปัจจุบันนี้ไม่ทำกันเนื่องจากวิธีการทำยุ่งมากกว่า และแข็งแรงไม่เท่าเหล็ก

ซึ่งภายในรถนั้นแรงสั่นสะเทือน แรงดึง แรงเหวี่ยงมีมาก

ลักษณะโครงสร้างแบบนี้มันน่าจะมาพิจารณาที่จะใช้เป็นโครงสร้างรับเบาะเก้าอี้ประเภทนี้

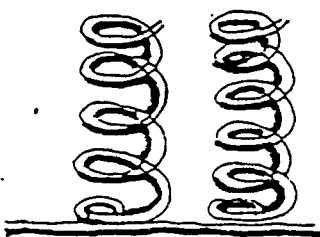
2. สปริงรองเบาะ เบาะที่นั่งจำเป็นต้องมีสปริงรองเบาะรับอยู่ใต้โพหรือฟองน้ำนั้น เนื่องจากต้องการให้เบาะมีความยืดหยุ่น

ในการรับทรง เพราะน้ำหนักของผู้ใช้ที่กระทำต่อเก้าอี้ จะถ่ายแรงให้กับสปริงที่รองรับและฟองน้ำที่รองรับ

ดังนั้นแรงนี้จะกดฟองน้ำหรือโฟมโดยตรงจะลดลง ทำให้โฟมอีกขาดได้ง่ายด้วย

ลักษณะสปริงที่มีใช้อยู่ 3 แบบด้วยกันคือ

- สปริงชนิดแนวตั้ง ลักษณะดังในภาพแสดง



สปริงประเภทนี้ใช้ประกอบเข้ากับโครงเสริมของเบาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

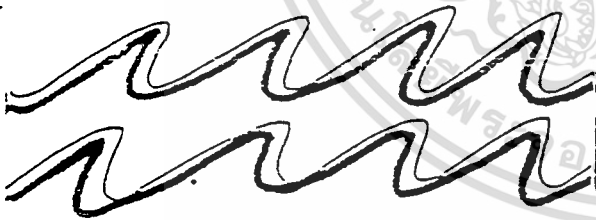
ภาพประกอบ ลักษณะสปริงขดแนวนอน



สปริงประเภทนี้ใช้ต่อเข้ากับโครงสร้างเฟรมของ  
เบาะที่นั่งและเบาะพนักพิง

รูปแสดงสปริงขดแนวนอน

ภาพประกอบลักษณะสปริงแผง



สปริงประเภทนี้ใช้ประกอบเข้ากับโครงเฟรม  
ของเบาะที่นั่ง

รูปแสดงสปริงแผง

- 3. โฟมเบาะ ซึ่งในที่นี้ขอก้าวเป็นวัสดุบุ ในการผลิตเก้าอี้ที่จะต้องบุวัสดุที่จะก่อให้เกิดความยืดหยุ่นเพื่อจะนั่งได้สบายนั้นเป็นวัสดุที่ใช้นั้นมี 2 ประเภทด้วยกันคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เพมบุรเทศ (พวงนา) รายละเอียดทุกภาพในแผนผัง
  - โยมะพร้าว เป็นเบาะอีกประเภทหนึ่งซึ่งทำให้มีคุณสมบัติการยืดหยุ่นคล้ายกับโฟมเบาะ จุดเด่นคือเส้นโยมะพร้าวผสมการชนิดหนึ่งซึ่งมีคุณสมบัติคล้ายกาวยางเขาโมล
- ลักษณะการประกอบในส่วนโครงสร้างแบบที่ 1

ในส่วนโครงสร้างนี้การประกอบจะเพิ่มขั้นตอนดังต่อไปนี้คือ

- ขั้นตอนที่ 1. ประกอบโครง เฟรมรับเบาะ
- " 2. ประกอบสปริงเข้ากับโครงเฟรม
- " 3. ประกอบโฟมเบาะเข้ากับโครงเฟรม
- " 4. ประกอบวัสดุหุ้มเบาะเข้ากับโครงเฟรม
- " 5. ประกอบตัวปรับเอนและตัว ถ้ามี

โครงสร้างฐานตั้งที่ยึดติดกับพื้น

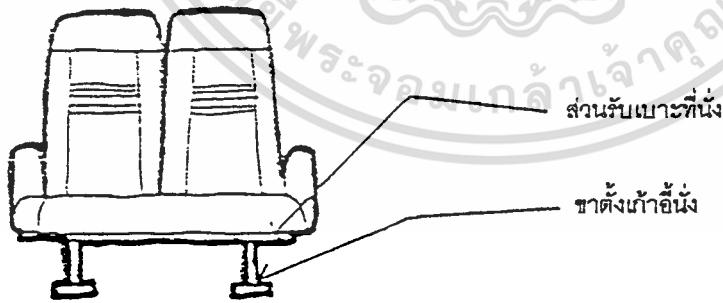
คือส่วนที่รับเบาะที่นั่งและมีส่วนฐานตั้งกับพื้นฐานตั้งกับพื้นประกอบกันอยู่ ดังรูป ข้างล่าง



ก.

รูปแสดงลักษณะโครงสร้างฐานแบบฐานตั้งอยู่ตรงกลาง

-ปัจจุบันนิยมใช้บนรถไฟปรับอากาศ สามารถปรับหมุนตัวเก้าอี้ให้รอบตัว



รูปแสดงลักษณะโครงสร้างฐานแบบเป็นขาตั้ง

-นิยมใช้กันมากที่สุดทั้งในรถโดยสาร รถไฟ และบนเครื่องบิน สามารถผลิตได้ง่าย และราคาถูกกว่า แบบที่ 1

ลักษณะโครงสร้างแบบที่ 2

ลักษณะโครงสร้างแบบที่ 2 นี้จะแตกต่างกับลักษณะโครงสร้างในแบบที่ในส่วนของเบาะที่นั่งและเบาะพนักพิงเท่านั้น ในส่วนของเบาะที่นั่งและเบาะพนักพิง ส่วนประกอบมี

- (1) ตัวรับเบาะ
- (2) โฟมเบาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะของโครงสร้างตัวรับ เมาจะไม่มีลวดสปริงขอเป็นแผงรับไฟเมาจะแต่จะเป็นเหมือนกระป๋องบนฐานหรือขาตั้งทำด้วยเหล็กแผ่น หรือไม้ หรือเป็นไฟเบอร์กลาสแล้งนำเมาจะมาวาง ตัวหนักหึ่งก็เช่นกัน

ดังนั้นการประกอบโครงเมาจะโครงหนักหึ่ง วิธีนี้จึงง่ายกว่า แต่ความยืดหยุ่นและความนิ่มนวลของเมาจะไม่เท่าลักษณะโครงสร้างแบบที่ 1

ตารางวิเคราะห์เปรียบเทียบลักษณะโครงสร้างแก้วที่นำมาพิจารณาใช้

	ข้อดี	ข้อเสีย
โครงสร้างแบบที่ 1 มีแผงสปริงรองรับเมาจะ	- ทำให้เมาจะมีความยืดหยุ่นสูง - เมาจะมีความอ่อนนุ่มกว่า - แรงกด กระแทกจากเมาจะจะถ่ายไปที่สปริง	- การผลิตยุ่งยาก
โครงสร้างแบบที่ 2 ไม่มีแผงสปริงรองรับเมาจะ	ทำให้ไฟเมาจะทนทาน - การผลิตง่ายขึ้น	- ความยืดหยุ่นไม่ดี - ความอ่อนนุ่มไม่ดีเท่าแบบ 1 - แรงกด แรงกระแทกเมาจะไม่สามารถถ่าย ไฟเมาจะจึงชำรุดง่าย

สรุป ลักษณะโครงสร้างแบบที่ 1 เป็นโครงสร้างที่จะนำมาใช้

การวิเคราะห์ลักษณะส่วนโครงสร้างฐาน

ฐานเป็นส่วนรองรับน้ำหนักทั้งหมดของเก้าอี้ ดังนั้น จึงต้องมีความแข็งแรง ทนทาน สามารถรับแรงจากทิศทางต่าง ๆ ได้ดี  
เงื่อนไขหลักในการพิจารณา คือ

1. ความแข็งแรง ทนทาน
2. ความสามารถในการรับแรงในทิศทางต่าง ๆ

ตารางวิเคราะห์ส่วนโครงสร้างฐาน

ข้อพิจารณา	ความสำคัญ	เหล็กแผ่นขึ้นรูป	เหล็กหล่อ	เหล็กพืด
1. ความแข็งแรงทนทาน	4	2	3	2
2. การรับแรง	4	2	3	2
3. น้ำหนักเบา	3	3	1	2
4. ง่ายต่อการตกแต่งผิว	2	3	2	2
5. ทำเป็นรูปทรงต่างๆได้ดี	2	3	2	1
	รวม	37	35	23

สรุป วัสดุที่จะใช้ทำโครงสร้างส่วนฐานหรือขาตั้งคือเหล็กแผ่นขึ้นรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.5 วัสดุที่นำมาพิจารณาในการทำส่วนต่าง ๆ ของรถ

### 1. วัสดุทำโครงสร้างของรถ

ตัวโครงสร้างของรถ (BODY FRAMEWORK) สามารถนำมาพิจารณาวัสดุที่นำมาใช้ได้ใหญ่ ๆ

2 ชนิด คือ เหล็กและอลูมิเนียม โดยพิจารณาได้ดังนี้

1. เหล็ก (THE STEEL BODY) เป็นวัสดุที่ใช้กันแพร่หลายที่สุด เหล็กเป็นวัสดุที่มีความแข็งแรงและปลอดภัยกว่าโครงสร้างที่ทำด้วยวัสดุอื่น ๆ เป็นวัสดุที่หาได้ง่ายและราคาก็เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไป การผลิตซึ่งใช้แรงคนเป็นส่วนใหญ่ก็สามารถทำให้คนงานทำงานได้ง่าย แต่เหล็กมีข้อเสียตรงที่ไม่ทนทานต่อการเกิดสนิมซึ่งไม่เป็นปัญหามากนัก

2. อลูมิเนียม (ALUMINION) ผู้สร้างประสบผลสำเร็จได้คิดจากการทำให้เป็นอัลลอยและการ HEAT TREATMENT แต่อย่างไรก็ตามก็ไม่สามารถทำได้ดีเท่าเหล็ก กรณีนี้สามารถชดเชยได้ด้วยการทำให้มีขนาดใหญ่ขึ้น ตัวถังอลูมิเนียมรุ่นแรกถูกสร้างขึ้นในประเทศที่มีอุตสาหกรรมอลูมิเนียมเป็นของตัวเอง ได้แก่ นอร์เวย์ สวีตเซอร์แลนด์ ซึ่งราคาของอลูมิเนียมถูกกว่าเหล็กมาก การเชื่อมตัวถังที่ทำด้วยอลูมิเนียม มีความต้องการฝีมือมากกว่าจะเชื่อมตัวถังที่ทำด้วยเหล็ก ตัวถังอลูมิเนียมบางครั้งใช้เชื่อมด้วยรีเวท ซึ่งเป็นวิธีที่ยากถูกจิก ความแตกต่างระหว่างอลูมิเนียมกับเหล็ก ในเหล็กรูปท่อนจะเป็นธรรมดาสำหรับการใช้งาน สามารถทำให้เป็นเส้นวัดดัดกดให้เป็นหน้าตัดต่าง ๆ ได้เมื่อต้องการใช้ แต่อลูมิเนียมเมื่อต้องการใช้ต้องได้รับการรีด (EXTRUDE) ออกมาให้มีหน้าตัดตามต้องการ

ตารางที่ 2.5-1

การวิเคราะห์ข้อดี - ข้อเสียของวัสดุทำโครงสร้างของรถ

เหล็ก	อลูมิเนียม
ข้อดี	
1. มีความแข็งแรงทนทาน	1. มีน้ำหนักเบา
2. ง่ายในการเชื่อมประสาน	2. สามารถทนทานต่อการผุกร่อนได้ดี
3. ง่ายในการตกแต่งผิว	
4. มีราคาถูกกว่าโลหะชนิดอื่น	
ข้อเสีย	
1. ไม่ทนทานต่อการเกิดสนิม	1. มีราคาแพง
2. มีน้ำหนักมาก	2. ยากในการเชื่อมประสาน
	3. มีความแข็งแรงน้อยกว่าเหล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. วัสดุส่วนหุ้มภายนอกและภายใน

### 2.1 ส่วนหุ้มภายนอก

หรือผนังด้านนอกเป็นส่วนที่ติดชิดกับแผ่นโครงสร้างของรถ วัสดุที่ใช้ทำผนังด้านนอกส่วนมาก ใช้เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสี (เบอร์ 18, 19) ซึ่งสามารถทนต่อการเกิดสนิมได้ดีพอสมควร และในการตกแต่งสีก็ทำได้ง่ายและง่ายต่อการเชื่อมต่อกับโครงสร้าง โดยสามารถเชื่อมด้วยไฟฟ้าได้ (SPOT) ส่วนอลูมิเนียมก็สามารถนำมาใช้ได้บ้างเป็นบางส่วนที่ต้องพบกับฝุ่นและโคลนได้ง่ายและมักจะเป็นส่วนที่เริ่มเกิดสนิมได้ก่อน ส่วนอื่น คือ ส่วนช่วงค้ำล่างของผนังด้านข้างภายนอกแต่ในการผลิตการเชื่อมต่อต้องใช้รีเวท ซึ่งยุ่งยากจุกจิก และจะเห็นเป็นรอยรีเวท ซึ่งโดยมากใช้คิ้วต่าง ๆ ปิดส่วนนี้ซึ่งจะเห็นว่ามิขึ้นตอนที่ยุ่งยากและจุกจิกแต่ก็มีใช้กันบ้าง สมตคนเลสก็มีการนำมาใช้บ้าง ในส่วนชายค้ำล่างของผนังด้านข้างแต่ก็มีปัญหาในด้านการเชื่อมต่อเช่นเดียวกับอลูมิเนียม และยังมีน้ำหนักมากอยู่ การทนต่อการเกิดสนิมก็ไม่ดีเท่าอลูมิเนียม

ตารางที่ 2.5-2

### การวิเคราะห์ข้อดี - ข้อเสีย วัสดุส่วนหุ้มภายนอก

เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสี	อลูมิเนียม	สแตนเลส
ข้อดี 1. ง่ายในการเชื่อมประสาน 2. มีราคาถูก 3. ง่ายต่อการตกแต่งสี	1. ทนทานต่อการเกิดสนิมได้ดี 2. มีน้ำหนักเบา	1. ทนต่อการเกิดสนิม 2. ตกแต่งผิวได้ง่าย
ข้อเสีย 1. ทนทานต่อการเกิดสนิมได้น้อย 2. มีน้ำหนักมากพอสมควร	1. มีราคาแพง 2. ยากในการเชื่อมประสาน	1. มีราคาแพง 2. มีน้ำหนักมาก 3. ยากในการเชื่อมประสาน

### 2.2 ส่วนหุ้มภายใน

ผนังภายในเป็นส่วนที่ติดชิดกับโครงสร้างอย่างไม่ถาวร ซึ่งในการผลิตควรถอดได้เพื่อง่ายต่อการซ่อมบำรุงหรือตรวจซ่อมระบบการเดินไฟฟ้าหรือฉนวนกันความร้อน การยึดติดกับตัวถังโดยมากจึงใช้วัสดุหรือรีเวท ในการเลือกใช้วัสดุหุ้มภายในจึงไม่มีปัญหามากนักในการถอดประกอบซึ่งสามารถเลือกใช้วัสดุได้มากตามแต่ความเหมาะสม การเลือกใช้วัสดุหุ้มภายในก็เป็นส่วนสำคัญในการบ่งบอกถึงระดับการบริหารของรถโดยสาร เช่น รถโดยสารประจำทาง ส่วนมากใช้เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีธรรมดา เนื่องจากหาง่าย ราคาถูก ถ้าเป็นรถปรับอากาศหรือรถทัวร์ชั้น 1 ก็อาจจะใช้พวกไฟไม้อัด หรือ TO - TO BOARD หรือ SUN SEA BOARD หรืออาจใช้ไม้อัด 4 มม. กรุด้วยหนังเทียมหรือผ้าแล้วแต่ลักษณะการใช้งาน

การเลือกวัสดุภายในรถ สามารถพิจารณาจากเงื่อนไขที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้ คือ

1. ต้องเป็นฉนวนความร้อนที่ดี ป้องกันความร้อนจากภายนอกได้
2. มีความยืดหยุ่นพอควร เพื่อลดอันตรายที่เกิดจากแรงกระแทกในกรณีต่าง ๆ
3. มีความหมาย อายุการใช้งานนาน
4. สามารถประกอบติดตั้งได้สะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. มีน้ำหนักเบา
6. มีความสวยงาม สามารถตกแต่งสีได้ง่าย

จากเงื่อนไขข้างต้น สามารถนำไปใช้วิเคราะห์เลือกวัสดุที่เหมาะสมและสอดคล้องกับเงื่อนไขที่นำมาพิจารณาดังนี้ คือ

1. โฟมก้า (TO - TO BOARD) นิยมใช้กันทั่วไป เพราะมีราคาถูกน้ำหนักเบา สามารถประกอบติดตั้งได้ง่าย มีสีสรรให้เลือกหลายแบบแต่ไม่มีความยืดหยุ่นทางโครงสร้างผิวและเป็นฉนวนความร้อนได้ดีพอควร
2. โลหะแผ่น เช่น เหล็ก อลูมิเนียมหรือสแตนเลส ส่วนมากนิยมใช้เหล็กเพราะมีราคาถูก หาได้ง่าย มีน้ำหนักเบา แต่เป็นฉนวนความร้อนที่ไม่ดี
3. ไม้อัดบุนวม มีความยืดหยุ่นและอ่อนนุ่มดี ให้ความรู้สึกปลอดภัย สามารถใช้เป็นฉนวนความร้อนได้ดี มีความสวยงาม สามารถเลือกใช้สีได้หลายแบบแต่การบำรุงรักษาไม่สะดวก ทำความสะอาดยาก

ตารางที่ 2.5-3

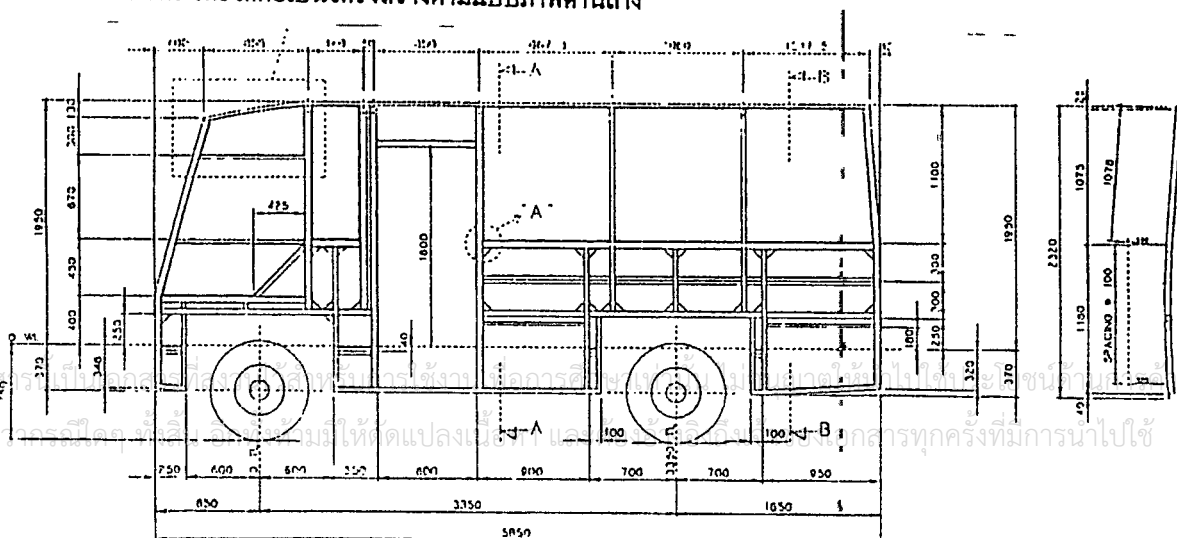
**การวิเคราะห์ข้อดี - ข้อเสียของวัสดุส่วนหุ้มภายใน**

โฟมก้า	โลหะแผ่น	ไม้อัดบุนวม
<b>ข้อดี</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ราคาถูก</li> <li>2. น้ำหนักเบา</li> <li>3. ประกอบติดตั้งง่าย</li> <li>4. มีสีสรรให้เลือกหลายแบบ</li> <li>5. เป็นฉนวนความร้อนได้ดีพอควร</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ราคาถูก</li> <li>2. หาได้ง่าย</li> <li>3. น้ำหนักเบา</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีความยืดหยุ่นและอ่อนนุ่มดี</li> <li>2. เป็นฉนวนความร้อนได้ดี</li> <li>3. มีความสวยงาม เลือกได้หลายสี</li> <li>4. ให้ความรู้สึกปลอดภัย</li> </ol>
<b>ข้อเสีย</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ไม่มีความยืดหยุ่นทางโครงสร้าง</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เป็นฉนวนความร้อนที่ไม่ดี</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ไม่สะดวกในการบำรุงรักษา</li> <li>2. ทำความสะอาดยาก</li> </ol>

**วิเคราะห์วัสดุและกรรมวิธีการผลิตโครงสร้างภายนอก**

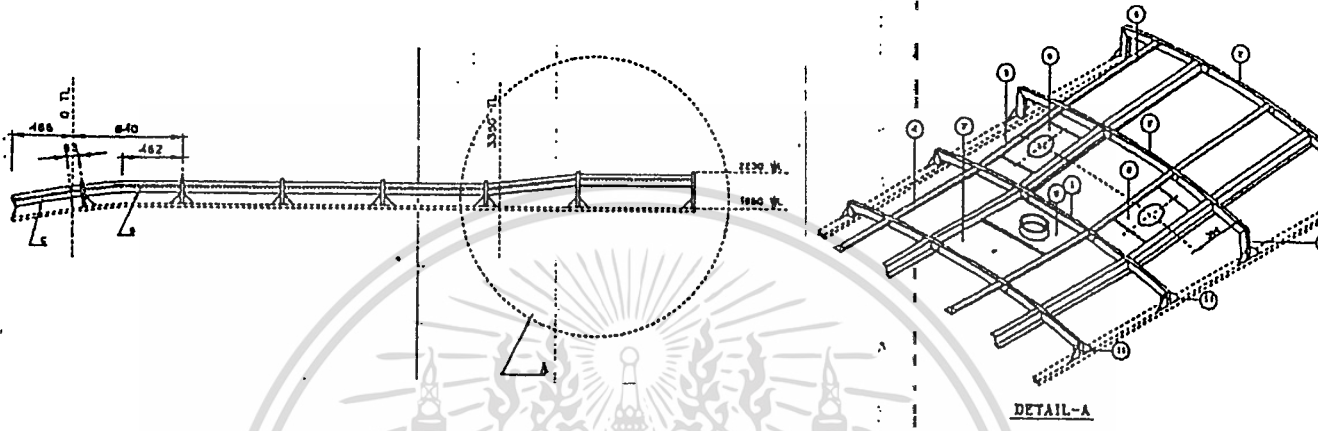
1. แผงด้านข้างรถ

จากวัสดุที่ได้นำมาพิจารณาในการต่อโครงสร้างแผงด้านข้างได้เลือกเอาโลหะท่อนที่เป็นเหล็กท่อน้ำดีครุปลีเหลี่ยม ขนาด 2" \* 2" นำมาเชื่อมต่อให้เป็นแผงด้านข้างเนื่องจากมีคุณสมบัติที่เหมาะสมต่อประโยชน์การใช้งาน โดยได้คือเป็นโครงสร้างตามแบบภาพด้านล่าง



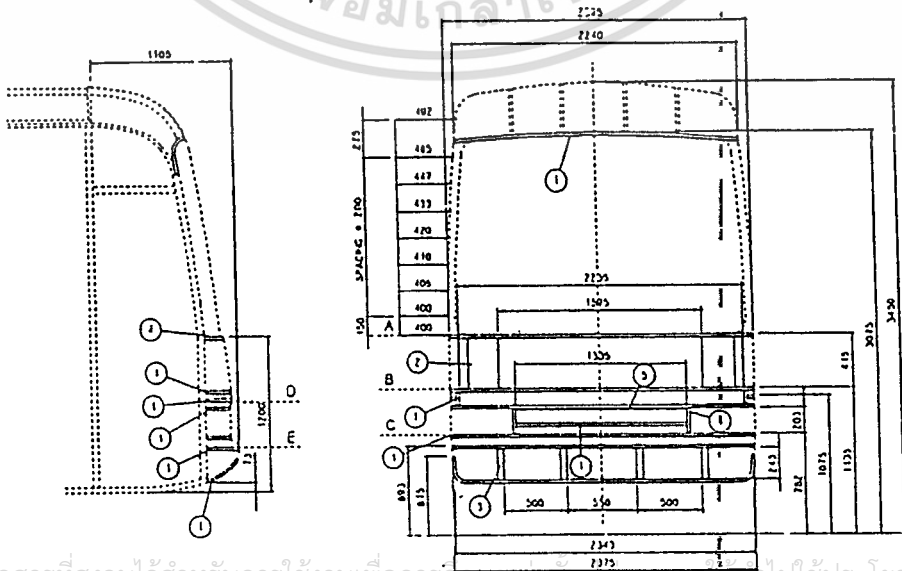
2. หลังคา

ได้เลือกเหล็กพับรูปตัว “Z” โดยมีขนาด 25 \* 50 \* 25 mm. นำมาเป็นโครงสร้างหลังคา โดยมีการเชื่อมต่อกันตามลักษณะดังภาพ



3. ด้านหน้า - ด้านหลัง

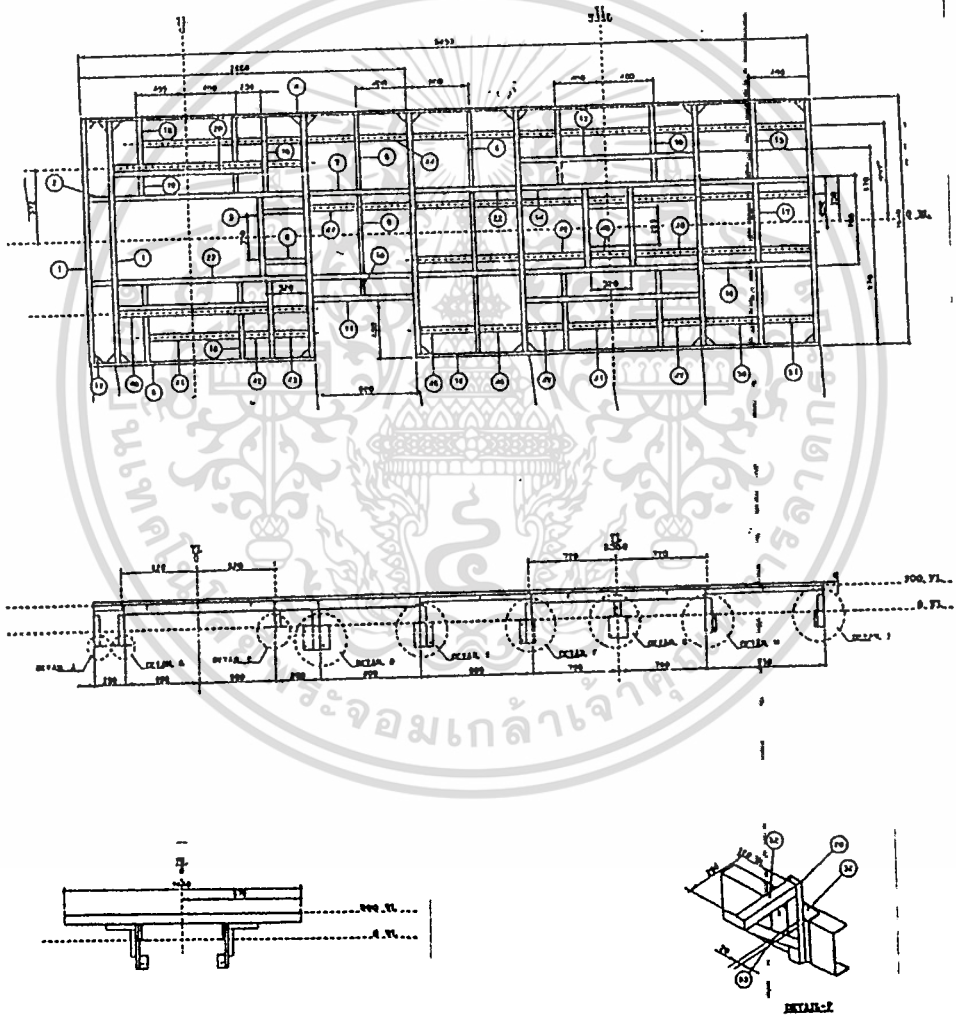
ได้เลือกใช้ท่อเหล็กทอสี่เหลี่ยมขนาด 2” \* 2” มาเป็นวัสดุในการทำโครงด้านหน้า \* หลังของรถ โดยมีการเชื่อมต่อของเหล็กท่อเพื่อรองรับกับแผงด้านหน้า และด้านหลัง ซึ่งมีลักษณะเป็นไฟเบอร์กลาส หรือเป็นแผงเหล็กบีม โดยลักษณะโครงด้านหน้า - ด้านหลัง.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้เผยแพร่เห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4. พื้น

ส่วนพื้นรถเป็นโครงสร้างส่วนที่ช่วยยึดโครงสร้างทั้งหมดของตัวรถให้แข็งแรง และยังเป็นตัวบรรทุกหรือรับน้ำหนักของผู้โดยสารทั้งหมด วัสดุที่เป็นส่วนคานรองรับพื้นส่วนมากนิยมใช้เหล็กทรงรูปรี (C) ขนาด 3 นิ้ว ส่วนวัสดุที่ใช้เป็นส่วนพื้นในแถบประเทศในเขตร้อนนี้ นิยมใช้พวกไม้ ซึ่งเป็นพวกไม้เนื้อแข็งเข้รางลื่น ซึ่งไม้พวกนี้จะต้องผ่านการอบน้ำยาเพื่อช่วยรักษาเนื้อไม้ให้เกิดความคงทน ในปัจจุบันได้หันมานิยมใช้ไม้อัด 22 มม. แทนไม้เข้รางลื่นบ้าง เนื่องจากเป็นวัสดุที่หาง่ายและมีราคาถูกทั้งการทำงานก็สะดวกกว่าโดยด้านล่างจะฉีคพลิ้นโค้ทกันความชื้น

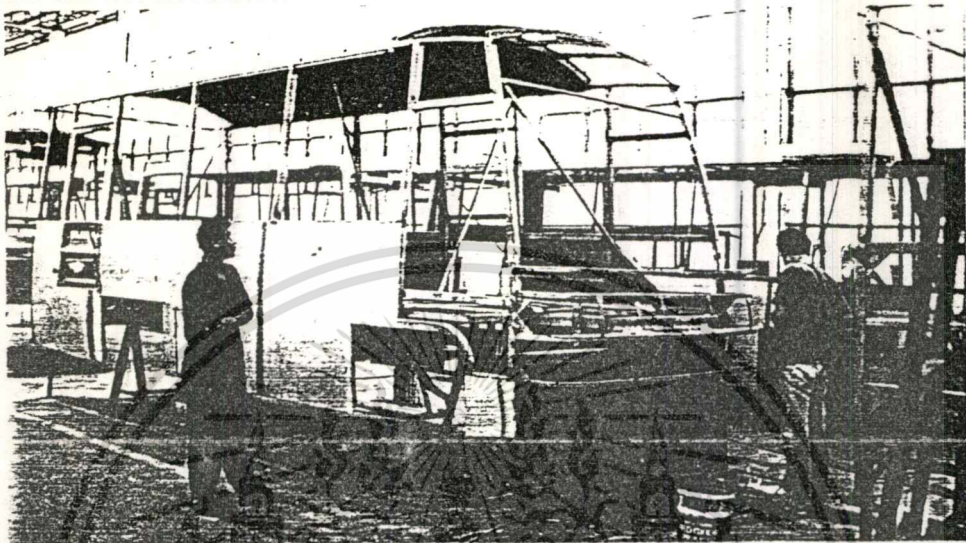


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิเคราะห์วัสดุและกรรมวิธีการผลิตส่วนต่อหุ้มภายนอกของรถ

### 1. แผงด้านข้างและหลังคา

จะใช้เหล็กแผ่น (SHEET METAL) โดยพิจารณาคุณสมบัติการใช้งาน โดยได้เลือกใช้เหล็กแผ่นบางเบอร์ 18 ยึดติดกับแผงโครงสร้างด้านข้าง



รูปที่ 2.5-8

### 2. ด้านหน้าและด้านหลัง

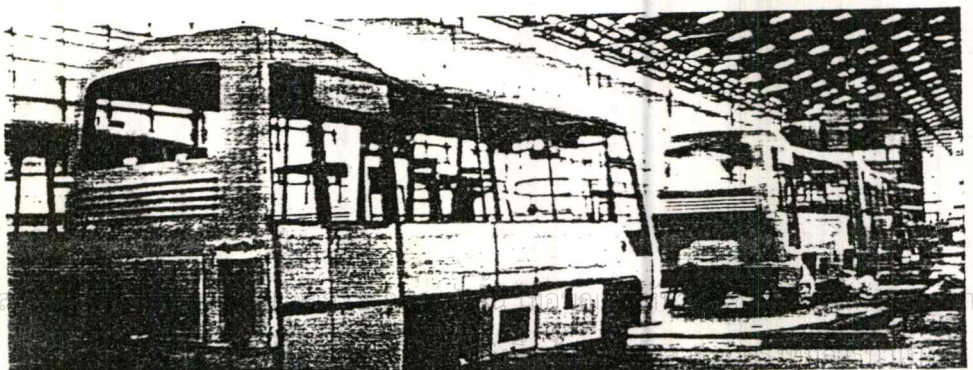
วัสดุที่ใช้ทำแผงด้านหน้า - ด้านหลัง มี 2 ชนิดโดยชนิดที่ 1 เป็นไฟเบอร์กลาส หรือชนิดที่ 2 เป็นเหล็กปั๊มแล้วยึดติดกับแผงโครงสร้างด้านหน้า - ด้านหลัง  
ตารางที่ 2.5-4

ไฟเบอร์กลาส	เหล็ก
<p>ข้อดี</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ประหยัดต้นทุน</li> <li>2. ไม่ต้องใช้กรรมวิธีการผลิตที่ซับซ้อน</li> <li>3. สามารถเปลี่ยนแปลงรูปแบบได้ง่าย</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีความแข็งแรงทนทาน</li> <li>2. มีความสวยงาม</li> </ol>
<p>ข้อเสีย</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ไม่ค่อยแข็งแรงทนทานมากนัก</li> <li>2. ความสวยงามสู้แบบเหล็กปั๊มไม่ได้</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีความซับซ้อนในการผลิต</li> <li>2. ต้นทุนการผลิตสูง</li> <li>3. ยากต่อการเปลี่ยนแปลงแบบ DESIGN</li> </ol>

### สรุปผล

เลือกใช้แผงด้านหน้า - ด้านหลัง เป็นวัสดุจากไฟเบอร์กลาส เพราะฉะนั้นมีความเหมาะสมในการผลิตและการใช้งาน

รูปที่ 2.5-9

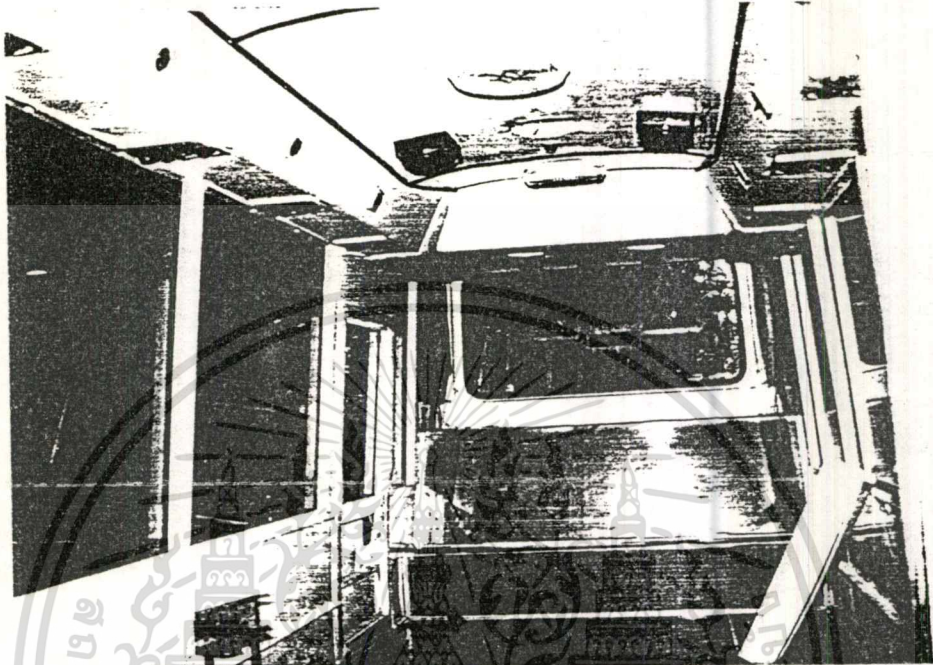


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น

### วิเคราะห์วัสดุและกรรมวิธีการผลิตโครงสร้างภายในรถ

#### 1. แผงด้านข้าง

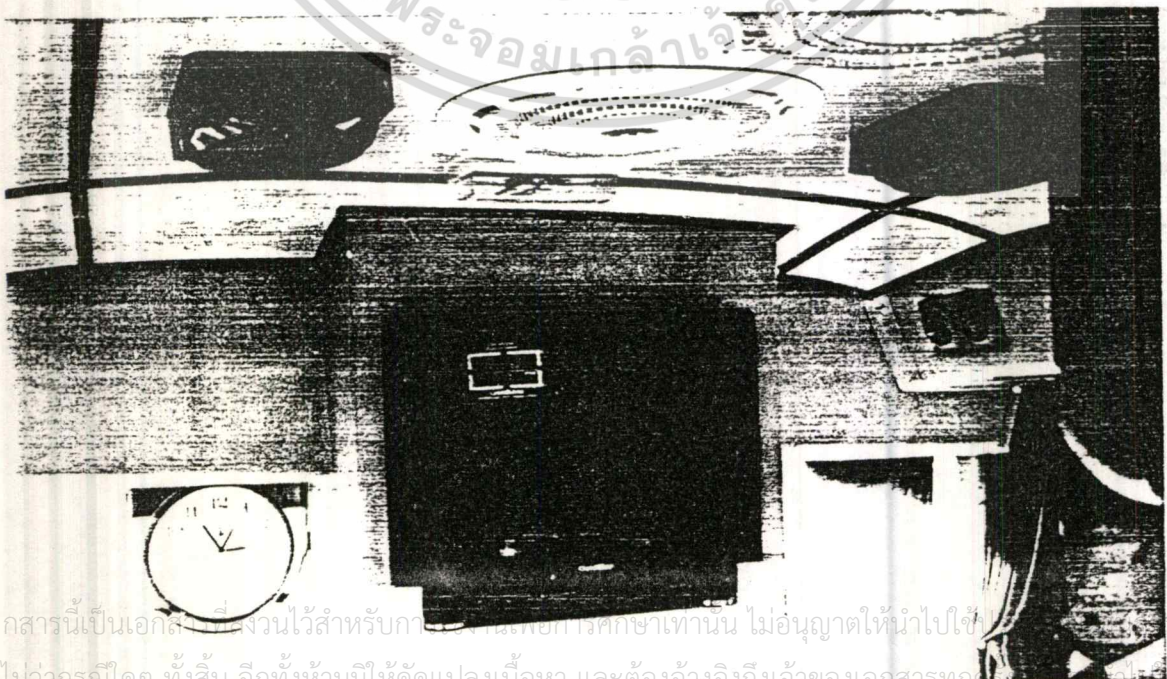
จากวัสดุที่นำมาพิจารณาเลือกใช้โฟมก้านำมาบุด้านข้าง เพื่อให้เกิดความสวยงามและคงทนและสามารถยึดติดกับตัวถังด้วยสกรูหรือริเวท ง่ายต่อการทำสี



รูปที่ 2.5-10

#### 2. เพดาน

ใช้บุด้วยโฟมก้านำ โดยทำการยึดด้วยริเวทหรือสกรู โดยมีการเจาะช่องของจุดไฟและลำโพง ง่ายต่อการทำสีและแลดูสวยงาม



รูปที่ 2.5-11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกประการ

3. พื้น

1. วัสดุส่วนพื้น สามารถแบ่งได้เป็นส่วนโครงสร้างและส่วนปูพื้น

ส่วนที่เป็นโครงสร้างพื้น วัสดุที่นำมาใช้แบ่งเป็น

1. พื้นเหล็ก
2. พื้นไม้เนื้อแข็ง
3. ไม้อัดกันน้ำ 20 มม.

ตารางที่ 2.5-5

พื้นเหล็ก	พื้น ไม้เนื้อแข็งเข้าลิ้น	พื้น ไม้อัดกันน้ำ 20 มม.
<p>ข้อดี</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีความคงทนแข็งแรง</li> <li>2. มีน้ำหนักเบา</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีราคาถูกลง</li> <li>2. เป็นฉนวนความร้อนที่ดี</li> <li>3. มีความคงทนพอสมควร</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีราคาถูกลง</li> <li>2. มีน้ำหนักเบา</li> <li>3. เป็นฉนวนความร้อนที่ดี</li> <li>4. ง่ายในการประกอบ</li> </ol>
<p>ข้อเสีย</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เกิดสนิมได้ง่าย</li> <li>2. เป็นตัวนำความร้อนที่ดี</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ยากในการประกอบ</li> <li>2. ยากในการเจาะช่างตรวจเช็ค</li> <li>3. มีน้ำหนักมาก</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ลุกติดไฟได้</li> <li>2. เกิดเสียงรบกวนขณะเกิดอุบัติเหตุ</li> </ol>

## สรุปผล

เลือกใช้ ไม้อัดกันน้ำ เพราะมีน้ำหนักเบาเป็นฉนวนความร้อนและราคาถูกลง

4. เก้าอี้

วัสดุที่ใช้เป็นส่วนเก้าอี้สามารถแยกพิจารณาได้เป็น 2 ส่วน คือ

1. ส่วนโครงสร้าง
2. ส่วนเบาะนั่งและพนักพิง

## 1. วัสดุส่วนโครงสร้าง

ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันมีทั้ง เหล็กชุบโครเมียม อลูมิเนียม สแตนเลส และ ไม้และ โฟเบอร์กลาส หรือวัสดุสังเคราะห์อื่น ๆ ซึ่งอาจใช้ผสมกันหลายอย่างในส่วนต่าง ๆ ของโครงสร้างก็ได้ เช่น ส่วนขาอาจใช้เหล็ก สแตนเลส หรืออลูมิเนียมพับขึ้นรูป ส่วนรองนั่งและพนักพิงอาจทำเป็นโครงประกอบกันโลหะแผ่นปั๊มขึ้นรูป หรืออาจใช้วัสดุสังเคราะห์ เช่น โฟเบอร์กลาส ในการที่จะเลือกใช้วัสดุต่าง ๆ ในแต่ละส่วนให้เหมาะสมมีข้อพิจารณา ดังนี้

1. น้ำหนัก
2. การขึ้นรูป
3. ความแข็งแรง
4. การตกแต่งสี
5. ราคา
6. ความคงทน

## 2. วัสดุส่วนเบาะนั่งและพนักพิง สามารถแบ่งได้เป็น

1. ส่วนเบาะ
2. ส่วนหุ้มเบาะ

### 1. ส่วนเบาะ

ที่ใช้กันในปัจจุบันนิยมใช้ RUBBER FOAM ฉีดเป็นรูปร่างเบาะนั่งหรือพนักพิงให้เข้ากับขนาดสัดส่วนรูปร่างของคน อีกทั้งราคาไม่แพงซึ่งสามารถแก้ไขปัญหาคความยุ่งยากในการผลิต การซ่อมบำรุง ฯลฯ ของแบบเก่าซึ่งเป็นแบบขดลวดสปริง สำหรับเหตุผลในการพิจารณาในการใช้ RUBBER FOAM มีดังนี้

1. น้ำหนักเบา
2. ขั้นตอนการผลิตง่าย
3. ราคาถูก
4. มีอายุการใช้งานนาน
5. สามารถทำให้เข้ากับสัดส่วนดี ทำให้นั่งสบาย
6. ซ่อมแซม บำรุงรักษาง่าย

## 2. ส่วนหุ้มเบาะ

วัสดุส่วนหุ้มเบาะมีให้เลือกใช้หลายแบบ ซึ่งมีทั้งหนังเทียม หนังแท้ และผ้าใยสังเคราะห์ ผ้าฝ้ายชนิดต่าง ๆ การเลือกใช้แล้วแต่ลักษณะการใช้งานและความเหมาะสม เช่น ถ้าต้องการใช้งานนุ่มนวลสบาย ราคาถูก ก็อาจใช้หนังเทียมหรือต้องการให้มีความหรูหรา มีคุณค่า ก็อาจใช้หนังแท้ หรือต้องการให้มีการระบายอากาศดี ก็อาจใช้พวกผ้าฝ้ายซึ่งหลักในการพิจารณาเลือกใช้วัสดุส่วนหุ้มเบาะสำหรับรถโดยสารรับผู้โดยสารนักเรียนมัธยมมีดังนี้

1. มีความสวยงาม
2. บำรุงรักษาง่าย
3. ระบายอากาศได้ดี
4. ราคาไม่แพง
5. มีความคงทนพอควร
6. สามารถทำความสะอาดได้ง่าย

วัสดุส่วนโครงสร้างเก้าอี้ ที่จะนำมาพิจารณาสามารถแบ่งได้เป็น .

1. เหล็ก
2. อลูมิเนียม
3. ไม้
4. สแตนเลส

ตารางที่ 2.5-6

เหล็ก	อลูมิเนียม	ไม้	สแตนเลส
<b>ข้อดี</b> 1. แข็งแรงมาก 2. ตกแต่งสีได้ดี 3. มีความคงทนดีมาก	1. น้ำหนักเบา 2. ขึ้นรูปง่าย 3. ตกแต่งสีได้ดี 4. ราคาไม่แพงมาก	1. ไม่หนักมากนัก 2. ค่อนข้างแข็งแรง 3. ตกแต่งสีได้ดี 4. ราคาไม่แพงมาก 5. มีความคงทน	1. ค่อนข้างเบา 2. แข็งแรง 3. มีความคงทน
<b>ข้อเสีย</b> 1. หนักมาก 2. ขึ้นรูปยาก 3. ราคาแพง	1. แข็งแรงน้อย 2. ไม่ค่อยจะคงทน	1. ขึ้นรูปยาก	1. ขึ้นรูปค่อนข้างยาก 2. ตกแต่งสีไม่ดี 3. ราคาแพง

**สรุปผล** เลือกใช้เหล็กเพราะมีความแข็งแรงมาก ตกแต่งสีได้ดีและมีความคงทนสูง

วัสดุส่วนเบาะนั่งและพนักพิง สามารถแบ่งได้เป็น

1. แบบซึ่งลวดสปริงหุ้มฟองยาง
2. RUBBER FOAM หล่อเป็นรูปร่างเข้ากับสัคส่วน
3. โฟมเบอร์กลาส

วิเคราะห์วัสดุส่วนเบาะนั่งและพนักพิง

RUBBER FOAM	ลวดสปริง	โฟมเบอร์กลาส
<b>ข้อดี</b> 1. นั่งได้สบาย 2. ระบายความร้อนได้ดี 3. ขั้นตอนการผลิตง่าย 4. ราคาถูก 5. ซ่อมบำรุงง่าย	1. นั่งได้ค่อนข้างสบาย 2. ขั้นตอนการผลิตไม่ยุ่งยากมากนัก 3. ราคาค่อนข้างถูก	1. น้ำหนักเบา 2. ระบายความร้อนค่อนข้างดี 3. ซ่อมบำรุงไม่ยุ่งยากมากนัก
<b>ข้อเสีย</b> 1. มีน้ำหนักค่อนข้างมาก	1. น้ำหนักมาก 2. ระบายความร้อนไม่ดี 3. ซ่อมบำรุงยาก	1. นั่งไม่สบาย 2. ขั้นตอนการผลิตยาก 3. ราคาแพง

### สรุปผล

เลือกใช้ RUBBER FOAM เป็นวัสดุส่วนเบาะนั่งเพราะมีความสะดวกสบายในการนั่ง สามารถระบายความร้อนได้ดี มีราคาถูกและซ่อมบำรุงรักษาง่าย

วัสดุส่วนหุ้มเบาะ ที่ใช้กันในปัจจุบันแบ่งได้เป็น

1. หนังเทียม
2. หนังแท้
3. ผ้าฝ้ายหุ้มเบาะหรือผ้าใยสังเคราะห์

วิเคราะห์วัสดุส่วนหุ้มเบาะ

ตารางที่ 2.5-7

หนังเทียม	หนังแท้	ผ้าฝ้ายหรือผ้าใยสังเคราะห์
<b>ข้อดี</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีความสวยงาม</li> <li>2. บำรุงรักษาได้ง่าย</li> <li>3. ราคาถูก</li> <li>4. มีความคงทนสูง</li> <li>ใช้งานสมบุกสมบันได้ดี</li> <li>5. ทำความสะอาดได้ง่าย</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีความสวยงาม</li> <li>2. ระบายอากาศได้ค่อนข้างดี</li> <li>3. มีความคงทนพอสมควร</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีความสวยงามพอควร</li> <li>2. ระบายอากาศได้ดีมาก</li> <li>3. ราคาไม่แพงจนเกินไป</li> <li>4. มีความคงทนพอใช้ได้</li> </ol>
<b>ข้อเสีย</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ระบายอากาศได้ไม่ค่อยดีนัก</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. บำรุงรักษาค่อนข้างยาก</li> <li>2. ราคาแพง</li> <li>3. ทำความสะอาดได้ยาก</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีความยุ่งยากในการบำรุงรักษา</li> <li>2. ทำความสะอาดได้ค่อนข้างยาก</li> </ol>

### สรุปผล

เลือกหนังเทียมเพราะมีความสวยงามในตัวเอง ราคาถูก การบำรุงรักษาทำความสะอาดทำได้ง่าย  
 อีกทั้งใช้กับงานที่มีความสมบุกสมบันได้ดี

## 2. วัสดุฉนวนปูพื้น

นอกจากส่วนพื้นที่เป็นโครงสร้างแล้ว ส่วนที่ปูทับผิวหน้าก็นับว่าเป็นส่วนที่สำคัญของพื้นอีกส่วนหนึ่ง ซึ่งการเลือกใช้วัสดุก็มีผลทั้งทางด้านความงาม การใช้งาน และความปลอดภัยต่อผู้ใช้โดยสาร ซึ่งมีหลักในการเลือกใช้วัสดุหรือความต้องการทางด้านคุณสมบัติของส่วนปูพื้นดังนี้.

1. ไม่ดูดซึมน้ำหรือความชื้น
2. ไม่ติดไฟหรือไม่ติดลุกเป็นไฟ
3. มีความยืดหดตัวน้อย ทั้งในขณะเปียกและแห้ง
4. มีความทนทาน สามารถทำความสะอาดได้ง่าย
5. ทนความร้อน

### วิเคราะห์ข้อดี - ข้อเสียวัสดุฉนวนปูพื้น

ตารางที่ 2.5-8

พรม	ยางปูพื้น	อลูมิเนียม
ข้อดี 1. มีความสวยงาม 2. เป็นฉนวนความร้อนที่ดี 3. ง่ายต่อการซ่อมแซม	1. ไม่ดูดซึมน้ำหรือความชื้น 2. ไม่ติดไฟหรือไม่ติดลุกเป็นไฟ 3. มีความยืดหดตัวน้อยขณะเปียกและแห้ง 4. ทำความสะอาดง่าย 5. ทนความร้อนได้ดี	1. ไม่ลุกติดไฟ 2. มีความคงทน อายุการใช้งานนาน
ข้อเสีย 1. ดูดซึมความชื้น 2. สามารถลุดกติดไฟได้ 3. มีความทนทานน้อย ทำความสะอาดยาก	1. ไม่สะดวกในการซ่อมแซม 2. ประกอบติดตั้งไม่สะดวก	1. ไม่เป็นฉนวนความร้อน 2. ไม่สะดวกในการติดตั้ง 3. ทำความสะอาดยาก 4. มีราคาแพง

### สรุปผล

วัสดุปูพื้นที่เหมาะสมคือ ยางปูพื้นหรือกระเบื้องยาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.6 ข้อมูลทางด้านระบบต่าง ๆ ภายในรถ

### ความร้อน

ความร้อนที่เกิดขึ้นภายในห้องผู้โดยสารอาจเกิดขึ้นได้จากส่วนต่าง ๆ ดังนี้

#### 1. ฝาถังเครื่องขนสัตว์

เกิดจากการทำงานของเครื่องขนสัตว์โดยตรง โดยความร้อนจากเครื่องขนสัตว์จะแผ่มาสู่ฝาครอบเครื่องขนสัตว์ ซึ่งหากแก้ไขก็อาจทำได้โดยใช้วัสดุที่เป็นฉนวนในส่วนฝาถังเครื่องขนสัตว์ หรือใช้ฉนวนภายในฝาถังเครื่องขนสัตว์

#### 2. เพดาน

ซึ่งอาจเกิดจากความร้อนจากแสงแดดที่ส่องลงบนหลังคาภายนอกและจะแผ่รังสีความร้อนเข้าสู่ภายในหรืออาจเกิดจากการออกแบบรูปปลายนอกที่ไม่ถูกหลักพลศาสตร์ทำให้เกิดแรงกดอากาศมากในส่วนที่ปะทะกระแสลมมากเกินไป ซึ่งหากแก้ไขก็อาจทำได้โดยออกแบบให้ถูกหลักพลศาสตร์และใช้วัสดุที่เป็นฉนวนความร้อนหุ้มเพดานใน

#### 3. ความร้อนที่เกิดจากที่นั่ง

เป็นความร้อนที่เกิดขึ้นใกล้ที่สุด เกิดจากที่นั่งโดยตรงและระยะเวลาของการนั่ง ซึ่งหากแก้ไขในข้อนี้ก็อาจทำได้โดยการออกแบบให้เบาะรองนั่ง และพนักพิงสามารถระบายอากาศได้โดยใช้วัสดุหุ้มเบาะที่เหมาะสมหรือใช้ลักษณะผิวของเบาะที่มี หรือเป็นลอน ๆ เพื่อให้เกิดช่องว่างระบายอากาศ

#### 4. ความร้อนจากแสงแดดที่ส่องผ่านช่องหน้าต่างและกระจก

เป็นส่วนที่เป็นปัญหามาก สำหรับในที่มีแสงแดดจ้าตลอดวันอย่างประเทศไทย แนวทางแก้ไขหรือป้องกันความร้อนจากส่วนนี้อาจทำได้หลายทาง เช่น

ใช้วัสดุกรองแสง เช่น - ม่าน แต่มักจะเกิดปัญหาทางด้านทัศนวิสัย เพื่อใช้มานานบังแสง  
- มู่ลี่ สามารถมีทัศนวิสัยได้บ้าง แต่ก็ไม่ดีขึ้นอยู่กับลายหรือช่องห่างของมู่ลี่

### 2.6.1 ระบบระบายอากาศภายในรถ

ระบบระบายอากาศที่ใช้อยู่โดยทั่วไปมี 3 ทาง

1. เปิดหน้าต่างให้กว้างเพื่อให้ลมผ่านสะดวก
2. ใช้พัดลม
3. ใช้เครื่องปรับอากาศ

#### 1.1 ระบบระบายอากาศโดยการเปิดหน้าต่างให้กว้างเพื่อให้ลมผ่านสะดวก

ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดที่สุดของระบบระบายอากาศแบบนี้ คือ รถโดยสารในตัวเมืองที่ใช้กันอยู่ในเมืองไทยขณะนี้ จะเห็นว่ามีการเจาะช่องหน้าต่างและช่องเปิดต่าง ๆ มากให้ลมถ่ายเทจะมีหลายจุดดังต่อไปนี้

1. บริเวณช่องประตู และหน้าต่างโดยทั่วไป
2. บริเวณช่องเปิดคอนหน้าของรถ เมื่อรถจะวิ่งสวนกับอากาศทำให้อากาศหมุนเวียนถ่ายเทภายในรถ

ได้คือ

3. บริเวณช่องเปิดบนหลังคา โดยเปิดช่องเปิดออกบนหลังคาเป็นระยะเพื่อให้เกิดการถ่ายเทอากาศ

ระบบการระบายอากาศแบบนี้เป็นวิธีที่ประหยัดที่สุด และต้องอาศัยหลักการออกแบบให้มีการระบาย

อากาศถ่ายเทอย่างถูกต้องตามหลักการหมุนเวียนของอากาศซึ่งจะทำให้ผู้โดยสารเกิดความรู้สึกสะดวกสบาย

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.2 ระบบระบายอากาศที่ใช้พัดลม

การระบายอากาศด้วยพัดลมแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ

1. **พัดลมชนิดดูดอากาศ** เป็นพัดลมที่ใช้ติดตั้งสำหรับดูดกลิ่น, กลิ่นหรือไอรวมทั้งอากาศให้ระบายออกสู่ภายนอก พัดลมชนิดนี้จะไม่ให้ความเย็นแก่ผู้ใช้ แต่จะช่วยให้เกิดการไหลเวียนของอากาศ ทำให้ไม่อึดอัดหรืออบอ้าว

2. **พัดลมชนิดให้ความเย็นแก่ผู้ใช้** เป็นพัดลมชนิดที่พัดกระจายลมให้มาสัมผัสกับผู้ใช้ ทำให้เกิดความเย็นเนื่องจากใบพัด พัดลมให้ผ่านร่างกายและลมที่พัดผ่านนั้นได้รับการออกแบบมาโดยเฉพาะสำหรับให้ใช้กับรถซึ่งใช้ไฟและมิชขนาดแรงเคลื่อนตามแบตเตอรี่ เช่น 12, 24 เป็นต้น

### 1.3 ระบบระบายอากาศโดยใช้เครื่องปรับอากาศ

เป็นเครื่องปรับอากาศที่ได้รับการออกแบบมาสำหรับใช้กับรถโดยเฉพาะ โดยใช้ไฟจากแบตเตอรี่ 24 โวลต์ของรถเป็นตัวดูดเครื่องเพื่อให้ COMPRESSOR ทำงาน

สามารถแยกประเภทตามระบบการทำงานดังนี้

1. เครื่องปรับอากาศที่ใช้เครื่องยนต์ของรถดูด COMPRESSOR ให้ทำงานส่วนมากใช้กับรถเล็กหรือรถขนาด MICROBUS เนื่องจากมีเนื้อที่ภายในน้อยไม่สามารถติดตั้งเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่ได้

2. เครื่องปรับอากาศที่มีเครื่องของตัวเองดูด COMPRESSOR ให้ทำงานโดยตรง ซึ่งจะให้กำลังความเย็นได้มากพอเพียงกับเนื้อที่ภายใน เป็นเครื่องปรับอากาศที่ออกแบบมาสำหรับใช้กับรถโดยสาร โดยเฉพาะ

3. ใช้เครื่องปรับอากาศในบ้านมาดัดแปลงติดตั้งกับรถ เครื่องปรับอากาศประเภทนี้ใช้ไฟ 220 โวลต์ ต้องติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าหรือหม้อแปลงไฟเข้ากับตัวรถอีกที

**วิเคราะห์ข้อดี - ข้อเสียระบบระบายอากาศภายในรถแบบต่าง ๆ**

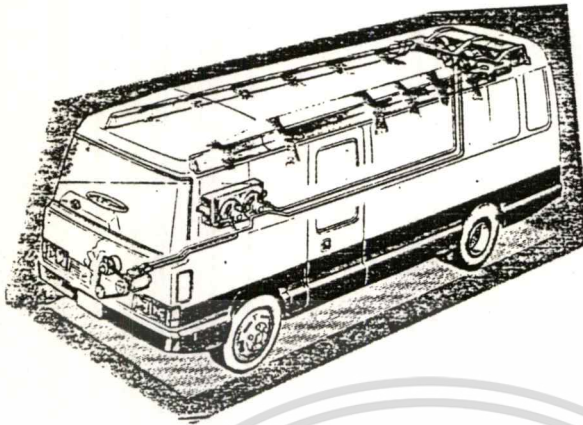
แบบเปิดโล่ง	พัดลม	ติดตั้งเครื่องปรับอากาศ
<p>ข้อดี 1. ประหยัดค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง</p> <p>2. สูญเสียพื้นที่น้อย</p>	<p>1. ค่าใช้จ่ายไม่สูงมากนักในการติดตั้งและบำรุงรักษา</p> <p>2. ใช้พื้นที่ไม่มากในการติดตั้ง</p>	<p>1. ให้ความปลอดภัยแก่เด็กในขณะโดยสาร</p> <p>2. สามารถควบคุมอุณหภูมิได้</p> <p>3. สามารถป้องกันฝุ่นละอองและโอเลียร์รถยนต์</p> <p>4. สามารถป้องกันเสียงจากภายนอกรถได้ดี</p>
<p>ข้อเสีย 1. ขาดความปลอดภัยแก่เด็กขณะโดยสาร</p> <p>2. ไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิตามต้องการได้</p> <p>3. ไม่สามารถป้องกันฝุ่นละออง, โอเลียร์รถยนต์และเสียงจากภายนอกได้</p>	<p>1. อาจเกิดอันตรายแก่เด็กขณะโดยสาร</p> <p>2. การควบคุมอุณหภูมิยังไม่สามารถทำได้ดีนัก</p> <p>3. ประสิทธิภาพในการป้องกันฝุ่นละออง, โอเลียร์รถยนต์และเสียงจากภายนอกยังไม่</p>	<p>1. ต้องใช้ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งและดูแลรักษาค่อนข้างสูง</p> <p>2. ต้องใช้เนื้อที่ในการติดตั้ง</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาติให้นำไปเผยแพร่ขึ้นด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.6-1 ภาพแสดงการติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบบริเวณด้านท้ายรถ

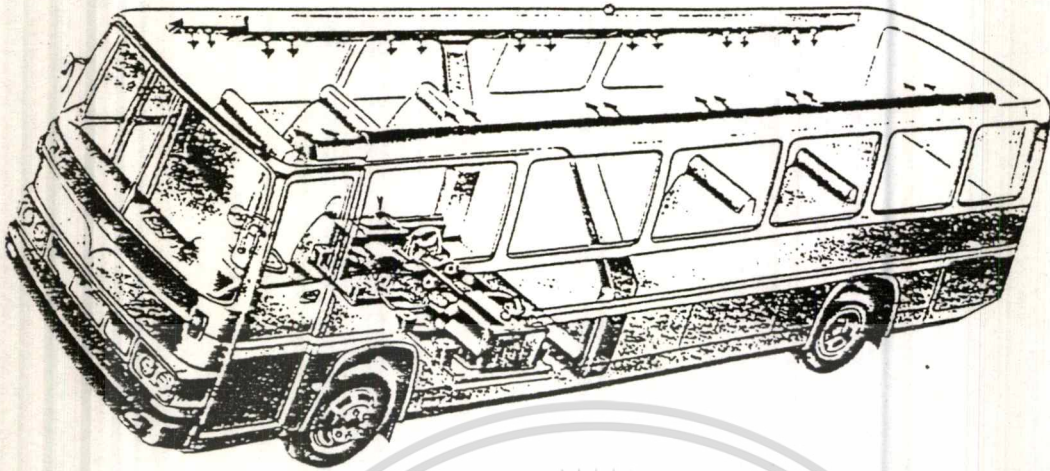


- ปริมาตรความเย็น.....	96000 บีทียู/ชั่วโมง
- ระบบไฟฟ้า.....	ลิซี 24 โวลท์
- น้ำหนัก.....	น้ำหนักรวมประมาณ 200 กก.
- ตำแหน่งถังรับระบบแอร์.....	ใช้เครื่องย่นตัวของรถบัส
- คอมเพรสเซอร์.....	รุ่น 6C500D
- จำนวนสับ.....	6 สับ (ปริมาณผลผันตามอุณหภูมิ)
- ปริมาตรกระบอกสับ.....	495, 330, 165 ซีซี
- คอนเดนเซอร์.....	ท่อทองแดงและครีบอลูมิเนียม
- พัฒนาระบายความร้อน.....	มอเตอร์ 4 ตัวแบบใบพัด
- อีวาพอเรเตอร์.....	ท่อทองแดงและครีบอลูมิเนียม
- พัฒนาคอล์เย็น.....	มอเตอร์ 8 ตัวแบบหอยโข่ง
- กำลังลมสูงสุด.....	4200 ม. /ชม.
- ระบบความปลอดภัย.....	แรงดันตัดกลัซ
- เพรสเซอร์สวิทช์.....	- สูง 24 (28) Kgt/cm 2 G - ต่ำ 0.5 Kgt/cm 2G
- สวิทช์อุณหภูมิน้ำ.....	
- สวิทช์น้ำมันเครื่อง.....	
- วัลว์ป้องกันระบบ.....	เมื่อภายในระบบน้ำยาแอร์มีความดันสูงผิดปกติ วัลว์จะระบายน้ำยาออกเพื่อลดความดันภายในลง
- ระบบควบคุมอุณหภูมิ.....	- ควบคุมอุณหภูมิอัตโนมัติ 4 ระดับ
- ภายในห้องผู้โดยสาร.....	- ควบคุมแบบธรรมดา 2 ระดับ - การระบายความร้อน 2 ระดับแบบอัตโนมัติ - ควบคุมไม่ให้เป็นน้ำแข็ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
- อุณหภูมิภายนอก.....สูงสุด 45 C

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.6-2 ภาพแสดงการติดตั้งเครื่องปรับอากาศบริเวณตอนกลางรถ



- ปริมาตรความเย็น.....	96000 บีทียู/ชม.
- ระบบไฟฟ้า.....	คิตซี 24 โวลท์
- น้ำหนัก.....	420 กิโลกรัม
- ต้นกำลังขับเคลื่อน.....	ดีเซล (IHIN 384)
	4 สูบ
	1995 ซีซี
	- รอบสูง 1700 RPM
	- รอบกลาง 1300
	- รอบต่ำ 1100 RPM
- คอมเพรสเซอร์.....	6C500C
จำนวนสูบ.....	6 สูบ
ปริมาตรกระบอกสูบ.....	495 ซีซี
- คอนเดนเซอร์.....	ท่อทองแดงและคริปอลูมิเนียม
- พัฒนาระบายความร้อน.....	แบบใบพัด (จากเครื่องยนต์)
- อีวาพอเรเตอร์.....	ท่อทองแดงและคริปอลูมิเนียม
- พัฒนาคอด้ยเย็น.....	แบบหอยโข่ง
กำลังลมสูงสุด.....	4200 ม./ชม.
- ระบบความปลอดภัย.....	แรงดันตัดดับเครื่องยนต์
เพรสเซอร์สวิทช์.....	- สูง 24 (28) Kgt/cm 2G
	- ต่ำ 0.5 Kgt /cm 2G
สวิทช์อุณหภูมิ.....	เครื่องยนต์ดับที่ 105 C
สวิทช์น้ำมันเครื่อง.....	0.3 Kgt /cm 2
วาล์วป้องกันระบบ.....	เมื่อภายในระบบน้ำยาแอร์มีความดันสูงผิดปกติ วาล์วจะดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับนักเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระบบควบคุมอุณหภูมิ.....- ความคุมอุณหภูมิอัตโนมัติ
- ภายในห้องผู้โดยสาร.....- ความคุมแบบอัตโนมัติ 4 ระดับ
  - รอบสูง 1700 RPM
  - รอบกลาง 1300 RPM
  - รอบต่ำ 1100 RPM
- ควบคุมทางเดินน้ำยา
- ความคุมไม่ให้เป็นน้ำแข็ง
- อุณหภูมิภายนอก.....- สูงสุด 45 C



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



### วิเคราะห์ตำแหน่งสำหรับติดตั้งเครื่องปรับอากาศภายในรถ

ติดตั้งด้านท้าย	ติดตั้งตอนกลาง	ติดตั้งด้านท้ายและส่วนบนหลังคา
<b>ข้อดี</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ไม่ต้องเพิ่มความสูงของตัวรถ</li> <li>2. ง่ายต่อการซ่อมแซม</li> <li>3. ไม่มีผลต่อการออกแบบลักษณะตัวถังภายนอก</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ไม่ต้องเพิ่มความสูงของตัวรถ</li> <li>2. ไม่มีผลต่อการออกแบบลักษณะตัวถังภายนอก</li> <li>3. สูญเสียเนื้อที่ภายใน ในติดตั้งบ้าง</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ไม่มีผลต่อการออกแบบลักษณะตัวถังภายนอก</li> <li>2. ไม่สูญเสียเนื้อที่ภายใน</li> </ol>
<b>ข้อเสีย</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ต้องใช้เนื้อที่ภายใน ในการติดตั้ง</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ยุ่งยากในการซ่อมแซมบำรุงรักษา</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ต้องเพิ่มความสูงของตัวรถ</li> <li>2. มีความไม่สะดวกในการซ่อมแซมดูแล</li> </ol>

#### สรุปผล

เลือกเครื่องปรับอากาศแบบติดตั้งด้านท้าย เพราะไม่เพิ่มความสูงให้ตัวรถและไม่มีผลต่อการออกแบบตัวถังภายนอก ง่ายต่อการซ่อมแซม

#### 2.6.2 ระบบป้องกันความร้อนและแสงแดดจากภายนอก

แนวทางการป้องกันความร้อนและแสงแดดที่นำมาพิจารณา คือ

1. ใช้ฟิล์มกรองแสง
2. ใช้ม่านบังแสง
3. มู่ลี่ปรับแสง

#### วิเคราะห์ระบบป้องกันความร้อนและแสงแดดจากภายนอก

ฟิล์มกรองแสง	ม่าน	มู่ลี่
<b>ข้อดี</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. สะดวกในการใช้งาน</li> <li>2. สามารถมองเห็นทัศนวิสัยภายนอกได้ดีและสะดวก</li> <li>3. ง่ายต่อการบำรุงรักษาและทำความสะอาด</li> <li>4. สะดวกในการติดตั้ง</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การบำรุงรักษาง่าย</li> <li>2. สะดวกในการติดตั้ง</li> <li>3. ราคาถูก</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ราคาไม่สูงนัก</li> <li>2. สามารถมีทัศนวิสัยได้บ้าง</li> </ol>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสีย 1. ต้องใช้ค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง	1. ไม่สะดวกนักในการใช้งาน 2. ไม่สามารถมองเห็นทัศนวิสัยภายนอกได้สะดวกและชัดเจน	1. ไม่สะดวกในการใช้งาน 2. ยุ่งยากในการบำรุงรักษา 3. มีความยุ่งยากในการติดตั้ง
--	--	---

### สรุปผล

ระบบป้องกันความร้อนและแสงแดดที่เหมาะสมที่สุดคือ การติดตั้งมุ้งกรองแสง เพราะสะดวกในการใช้งาน ไม่บดบังทัศนวิสัยภายนอก บำรุงรักษาง่ายและสะดวกในการติดตั้ง

### 2.6.3 ระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ

ระบบไฟฟ้าที่ใช้ภายในรถโดยสารทั่วไป ใช้ไฟจากแบตเตอรี่โดยตรง ส่วนมากเป็นแบตเตอรี่แบบ 12 VOLT 2 ลูก โดยจะเดินสายไฟแบบทางเดียวหรือนุกรม ให้สายไฟเป็นขั้วบวกและให้ตัวรถเป็นขั้วลบ หรือเป็น GROUND เนื่องจากตัวรถส่วนใหญ่ทำด้วยโลหะซึ่งเป็นสื่อไฟฟ้า

#### หลักการเดินสายไฟภายในรถ

1. หลังจากประกอบตัวถังแล้ว จะต้องติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าให้อยู่ในตำแหน่งที่ใช้ได้ สะดวกสบาย การตรวจเช็ค การปฏิบัติงานก็จะต้องทำได้โดยง่าย จำพวกสายไฟที่รวมกันต้องทำการพันให้เรียบร้อย ในกรณีที่มีความจำเป็นที่จะต้องต่อสายไฟให้ยาวออกไปก็จะต้องใช้สายไฟสีเดียวกัน ส่วนที่ต่อเข้าด้วยกันให้เรียบร้อยและพันด้วยเทป

สายไฟที่ใช้ในการเดินสายไฟของรถ ซึ่งแต่ละวงจรไม่เหมือนกันให้ปฏิบัติตามตารางต่อไปนี้

สีของสายไฟ	ใช้กับวงจร
สีดำ	วงจรสตาร์ทเครื่องยนต์และวงจรลงดิน
ขาว	วงจรชาร์คไฟ
แดง	วงจรแสงสว่าง
เขียว	วงจรสัญญาณไฟ
เหลือง	วงจรมิเตอร์ต่าง ๆ
น้ำตาล	วงจรส่วนประกอบ
น้ำเงิน	วงจรส่วนประกอบ
เขียวอ่อน	วงจรอื่น

2. ในกรณีเดินสายไฟใหม่ จะต้องขนาดที่เหมาะสม (ตามตารางต่อไป) จะเดินสายผ่านพิวส์เสียก่อนแล้วเดินต่อออกมาจากในช่องที่ 1 ต่อสายไฟเพียง 1 เส้น

3. ในกรณีใช้ไฟมาก หรือใช้จำนวนหลายดวง เช่น ไฟในตัวรถ จะต้องใช้แบบพิเศษหรือเพิ่ม FUSE BOX

4. เพื่อให้สายไฟลงทอนจะต้องไม่ให้ถูกน้ำ และต้องไม่ให้ผ่านในที่ร้อน
5. สายไฟที่รวมกัน จะต้องรัดด้วยคลิป เพื่อป้องกันการฉีกขาดที่จะเกิดขึ้นจากการไถ่แวง ไปมาที่คลิป จะต้องหุ้มยางกันสนิม
6. กรณีที่สายไฟลอดผ่านเหล็กกล้า ให้ใช้ปลอกยางหุ้มส่วนที่ลอด เพื่อป้องกันการเสียดสีจนสายไฟขาดและร้อนได้
7. จำพวกท่อต่าง ๆ (เบรค, คลັช, ท่อสูญญากาศ, น้ำมันเชื้อเพลิง) จะต้องไม่รวมกับสายไฟต่าง ๆ

ตารางแสดงจำนวนกระแสไฟที่ไหลผ่านในสายไฟแรงเคลื่อนต่ำ

เรียกว่า	จำนวนเส้นลวด/เส้นผ่าศูนย์กลาง	จำนวนพื้นที่ (มม.)	จำนวนกระแสที่ไหลผ่าน (A)
100	217/0.80	109.1	363
85	169/0.80	84.96	305
60	127/0.80	63.84	248
50	108/0.80	55.29	223
40	85/0.80	42.73	191
30	70/0.80	35.19	171
20	41/0.80	20.61	123
15	84/0.45	13.36	93
8	50/0.45	7.952	68
5	65/0.32	5.228	51
3	41/0.32	3.297	39
2	26/0.32	2.091	29
1 - 25	16/0.32	1.287	21
1 - 85	11/0.32	0.8846	17
0.5	7/0.32	0.5629	13

#### แสงสว่างภายในตัวรถ

หลอดไฟฟ้าในปัจจุบันที่ใช้กันแพร่หลายมี 2 ชนิด คือ

1. INCANDESCENT LAMP เป็นหลอดแก้วกลมมีขั้วปรอทอาจเคลือบสีหรือฉลิดีก็ได้ หลอดทำด้วยทั้งสแตน หลอดชนิดนี้ไม่เป็นที่นิยมและดีเท่าที่ควรในการใช้ภายในห้องที่ต้องการในการอ่านหนังสือ เช่น ห้องสมุด เพราะจะให้ความเข้มของแสงน้อยถึงแม้กำลังส่องสว่างจะเท่ากันก็ตาม

2. FLUORESCENT LAMP เป็นไฟที่ให้แสงสว่างได้สม่ำเสมอ มีแสงนวลกว่า INCANDESCENT LAMP เมื่อเปรียบเทียบกับหลอดไฟฟ้า INCANDESCENT LAMP กับ FLUORESCENT LAMP ความเข้มของแสงมากกว่าหลอดแก้วธรรมดา

เอกสารนี้เป็นเอกสารของบริษัทฯ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในทางวิทยาศาสตร์ยอมรับแสง FLUORESCENT LIGHT เท่ากับแสงกลางวันแต่เมื่อเปรียบเทียบกับ INCANDESCENT LIGHT ได้เปรียบในการกระจายแสงออกทางด้านกว้างและให้ประกายต่ำ แต่มีสีออกมามีค้ำย ซึ่งไม่ถูกต้อง อย่างไรก็ตาม INCANDESCENT LIGHT ก็เป็นอีกแบบหนึ่งซึ่งให้ TONE ออกมาอย่างนุ่มนวล และชัดเจนซึ่งเหมาะสมอย่างยิ่งในการให้แสงเน้นเป็นจุดสำคัญ ความเข้มของแสงปรับปรุงให้เหมาะสมและแตกต่างกันไปตามความต้องการของหน่วยงานนั้น ๆ เมื่อต้องการให้ส่วนไหนเป็นที่เฉพาะมีความสว่างมากก็เน้นส่วนนั้นโดยให้แสงมากโดยรอบหรือเฉพาะจุดนั้น โดยให้แสงมากโดยรอบหรือเฉพาะจุด

### วิเคราะห์การเลือกใช้ลักษณะไฟเพดาน

แบบมีไส้หลอด	แบบนีออนกลม	แบบนีออนยาว
ข้อดี 1. ราคาถูก  2. ใช้งานได้ในระยะหนึ่ง	1. การกระจายแสงทำได้ในระดับหนึ่ง 2. มีแบบให้เลือกบ้าง	1. สามารถกระจายแสงสว่างได้ดี 2. มีอายุการใช้งานนาน 3. มีแบบให้เลือกมาก
ข้อเสีย 1. การกระจายแสงมีประสิทธิภาพต่ำ 2. มีความจำกัดของแบบที่สามารถเลือกใช้	1. อายุการใช้งานสั้น 2. ราคาสูง	1. ราคาไม่ต่ำมากนัก

### สรุปผล

เลือกใช้ไฟเพดานแบบนีออนยาว เพราะกระจายแสงได้ดี มีอายุการใช้งานนานมีแบบให้เลือกมากกว่า

### รายละเอียดของระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ที่เลือกใช้สำหรับโรงเรียนขนาด 30 - 35 ที่นั่ง

- ดังที่ออกแบบที่มีความเหมาะสม คือ ใช้ - แมตตารี (โวลท์/แอมป์ - ชม.).....12/70 จำนวน 2 ลูก  
- อัลเตอร์เนเตอร์ (โวลท์/แอมป์).....24/40  
- สตาร์ทเตอร์ (โวลท์/กิโลวัตต์).....24/4.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.6.4 ระบบประตู

ช่องประตูที่จะเปิดกำหนดให้กว้าง 85 ซม. โดยมีวิธีการเปิด 3 แบบ คือ

1. **แบบเปิดออกด้านนอก (OPEN DOOR)** เป็นลักษณะที่นิยมใช้กันในรถโดยสารประจำทางระยะยาว เช่น รถทัวร์ ซึ่งเป็นการเดินทางที่ไม่มีการขึ้น - ลงบ่อยครั้ง ข้อดีคือบำรุงรักษาง่าย ประกอบติดตั้งสะดวก
2. **แบบพับ (FOLDING DOOR)** หรือบานพับ เป็นลักษณะการพับ จึงต้องแบ่งเป็น 2 ชั้นประตู นอกจากปิดไม่สนิทแล้วจะเหยียดถูกผู้โดยสารได้
3. **แบบเลื่อนเปิดออกด้านนอก (INTERNAL SLIDING DOOR)** มีข้อได้เปรียบตรงที่สามารถปิดได้สนิท และป้องกันอากาศได้ดี แต่มีข้อเสียที่ทำให้ช่องประตูต้องเพิ่มความหนา
4. **แบบพับประตูยื่นออกตัวรถ (EXTERNAL SLIDING DOOR)** ระบบกลไกเหมือนแบบที่ 3 นิยมใช้กับรถตู้ มีกลไกยุ่งยากซับซ้อน แต่สามารถปิด - เปิด ได้สะดวก

ข้อพิจารณาของระบบประตูทางขึ้น - ลงปกติที่เหมาะสมกับรถรับ - ส่งนักเรียนในโครงการ

- ควบคุมการปิด - เปิด ได้สะดวกรวดเร็ว
- ง่าย ในการผลิตและติดตั้ง
- ไม่กินเนื้อที่ภายในรถขณะเปิด
- ไม่สูญเสียเนื้อที่ภายใน
- การบำรุงรักษาง่าย
- ใช้เปิดเพื่อระบายอากาศได้

ลักษณะประตูที่นำมาพิจารณา

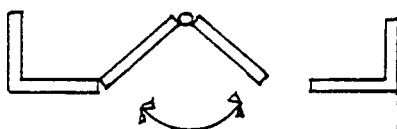
1. แบบบานเปิดออกด้านนอก

รูปที่ 2.6-4



2. แบบบานพับ หับเข้าไป

รูปที่ 2.6-5



3. แบบบานเลื่อนตอนเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น หากมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.6-6



### วิเคราะห์ลักษณะประตูทางขึ้น - ลงปกติ

บานเปิด	บานเพ็ช	บานเลื่อน
<b>ข้อดี</b> 1. เสียเนื้อที่ภายในน้อย 2. ง่ายในการติดตั้ง 3. สะดวกในการบำรุงรักษา	1. เสียเนื้อที่ภายนอกน้อย 2. การติดตั้งไม่ยุ่งยาก 3. สามารถใช้เปิดเพื่อระบายอากาศได้ 4. การบำรุงรักษาสามารถทำได้ไม่ยุ่งยาก 5. การเปิด-ปิดสามารถทำได้ค่อนข้างสะดวก	1. สะดวกในการปิดเปิด 2. เสียเนื้อที่ภายใน-ภายนอกน้อย 3. สามารถเปิดระบายอากาศได้ดีพอควร
<b>ข้อเสีย</b> 1. ไม่สะดวกในการปิด-เปิด 2. สูญเสียเนื้อที่ภายนอกในการใช้ 3. ไม่สามารถเปิดไว้เพื่อระบายอากาศได้	1. สูญเสียเนื้อที่ภายในในการใช้	1. ยุ่งยากในการผลิตติดตั้ง 2. การบำรุงรักษาไม่สามารถทำได้สะดวก

### สรุปผล

เลือกใช้ระบบแบบประตูแบบบานเพ็ชมาใช้ในการออกแบบประตูทางขึ้น - ลง เนื่องจากมีความเหมาะสมให้ประโยชน์สูงสุดในการใช้งานดังที่ได้วิเคราะห์มาแล้วข้างต้น

#### 2.6.5 ระบบหน้าต่าง

หน้าต่างเป็นส่วนหนึ่งของระบบระบายอากาศ ระบบแสงสว่างและการป้องกันฝนทั้งนี้ การเลือกใช้หน้าต่างในระบบใด ๆ ก็ขึ้นอยู่กับระบบอากาศและระบบแสงสว่าง

แบบพื้นฐานของหน้าต่างสำหรับรถโดยสารมีดังนี้

1. หน้าต่างแบบบานเลื่อนทั้งบาน เหมาะสำหรับระบบระบายอากาศแบบเปิดโล่ง เพราะสามารถรับลมได้มากจึงระบายอากาศได้สะดวก

2. หน้าต่างแบบบานเลื่อนเฉพาะช่วงล่าง เป็นหน้าต่างที่มีส่วนหนึ่งเปิดได้และอีกส่วนหนึ่งปิดตายแบบนี้มีความปลอดภัยต่อผู้โดยสารแต่ระบายอากาศได้น้อย

3. หน้าต่างแบบบานเลื่อนขึ้น เป็นระบบที่เลื่อนบานหน้าต่างขึ้น - ลง การรับลมจะเข้าตามทิศทางของรถเพียงทางเดียว การระบายอากาศได้สะดวกเช่นเดียวกับรถโดยสารประจำทางในปัจจุบัน แต่มีข้อเสียคือ

ระบบกลไกซ่อมแซมยาก วนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. หน้าต่างแบบบานเปิด แบบนี้เช่นเดียวกับแบบที่ 2 แต่ช่วงเวลาปิด - เปิดโดยการเปิดออกด้านข้าง ทำให้ด้านลมมากกว่าและการบำรุงรักษาง่ายขึ้น

#### การวิเคราะห์ลักษณะหน้าต่าง

จากผลสรุปเรื่องการระบายอากาศภายในรถ กำหนดให้ติดตั้งเครื่องปรับอากาศไว้กับตัวรถด้วย ทั้งนี้เพื่อเหตุผลทางด้านความปลอดภัยของเด็กเป็นสิ่งสำคัญ ดังนั้นการเลือกลักษณะของหน้าต่างที่จะนำมาใช้กับรถรับ - ส่งนักเรียนจึงต้องสอดคล้องกับเงื่อนไขในด้านความปลอดภัยของเด็กด้วย

#### เงื่อนไขในการพิจารณาลักษณะหน้าต่าง

1. สามารถป้องกันการขึ้นส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายเด็กไม่ให้ออกมานอกตัวรถได้
2. สามารถเปิดเพื่อระบายอากาศได้เมื่อไม่ต้องการใช้แอร์ หรือเมื่อแอร์เสีย
3. มีการซ่อมแซมบำรุงง่าย เมื่อเกิดการเสียหาย เช่น กระจกแตกชำรุด เป็นต้น

#### ลักษณะหน้าต่างแบบต่าง ๆ

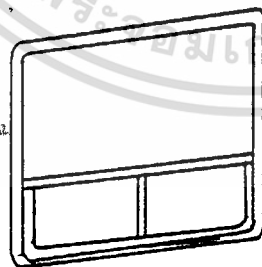
##### 1. ติดตาย

รูปที่ 2.6-7



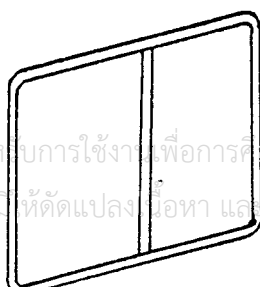
##### 2. ติดตายและส่วนล่างเปิดได้

รูปที่ 2.6-8



##### 3. เปิดเลื่อนตลอดทั้งบาน

รูปที่ 2.6-9



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### วิเคราะห์การเลือกใช้น้ำต่าง

ติดตาย	ติดตายและส่วนล่างเปิดได้	เปิดเต็มตลอคทั้งบาน
<b>ข้อดี</b> 1. ทำความสะอาดง่าย  2. มีความปลอดภัยขณะโดยสาร	1. การซ่อมบำรุงสามารถทำได้สะดวก  2. มีความแข็งแรงทนทาน  3. การระบายอากาศสามารถทำได้  4. สามารถทำความสะอาดไม่ยุ่งยาก  5. สามารถรับลมจากภายนอกได้	1. สามารถระบายอากาศได้ดี  2. สามารถรับลมจากภายนอกได้มาก  3. การซ่อมบำรุงไม่ยุ่งยากนัก  4. มีความแข็งแรงทนพอสมควร
<b>ข้อเสีย</b> 1. ไม่สามารถระบายอากาศได้  2. การซ่อมบำรุงมีความลำบาก  3. ไม่สามารถรับลมจากภายนอกได้  4. ขาดความแข็งแรงทนทาน	1. อาจเกิดความไม่ปลอดภัยในขณะการใช้งาน	1. ขาดความปลอดภัยในการใช้งาน  2. การทำความสะอาดไม่สะดวกนัก

### สรุปผล

เลือกใช้น้ำต่างแบบมีส่วนติดตายและมีส่วนเปิดปิดได้

#### 2.6.6 ระบบไฟสัญญาณจราจร

การติดตั้งระบบสัญญาณไฟกระพริบสีเหลืองอำพัน

ตำแหน่งที่ใช้ติดตั้งสัญญาณไฟกระพริบตามกฎหมายกำหนดไว้ 24 กำหนดให้ติดตั้งไว้บริเวณด้านหน้าและด้านหลังของรถให้อยู่ในตำแหน่งที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจนในระยะ 150 เมตร

ซึ่งในระยะห่าง 150 เมตรนี้ ในทางปฏิบัติจริงแล้วไม่ว่าจะติดตั้งบริเวณส่วนใดที่มีระยะความ

สูงจากพื้นราบไม่เกิน 2.50 เมตรก็สามารถมองเห็นได้ชัดเจนในทุกตำแหน่งในปัจจุบันตำแหน่งที่ใช้ติดตั้งไฟ  
 เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาดูงาน ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 สัญญาขึ้นอยู่กัปลักษณ์ของรถแบบต่าง ๆ ใ้แก่  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. รถโดยสารขนาดต่าง ๆ

เนื่องจากรถโดยสารส่วนมากมีความสูงของตัวรถเกิน 2.50 เมตร ทำให้การติดตั้งไฟสัญญาณไม่สะดวกอีกทั้งเป็นการไม่สะดวกสังเกตจากระยะไกล ดังนั้นจึงมักติดตั้งไว้ในส่วนที่ต่ำลงมา ได้แก่

1. ติดตั้งบนหลังคาตอนหน้าและหลัง
2. ติดตั้งให้ไฟแสดงความสูง
3. ติดตั้งภายในรถ

## 3. วิเคราะห์การใช้งาน

การติดตั้งไฟสัญญาณมีการติดตั้งในลักษณะที่แตกต่างกัน มีจุดประสงค์เพื่อเป็นสัญญาณสำหรับเตือนผู้ขับขี่รถยนต์ที่ขับสวนไปมาให้เพิ่มความระมัดระวังต่อรถโรงเรียนมากขึ้น

ดังนั้น การติดตั้งไฟสัญญาณจึงควรติดตั้งให้สามารถมองเห็นได้ชัดเจนจากทุกทิศทางอีกทั้งจะต้องไม่เป็นอุปสรรคในการวิ่งเข้าออกในสถานที่ที่มีระดับเพดานต่ำ เช่น หลังคาในที่จอดรถหรือป้ายสัญญาณลักษณะที่ติดตั้งบนสถานที่ต่าง ๆ

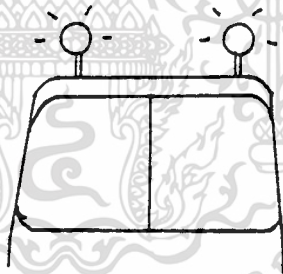
สรุป การติดตั้งไฟสัญญาณกระพริบไม่ควรติดตั้งให้สูงเกินระยะ 2.50 เมตร และไม่ควรถูกทำให้ต่ำเกินไป เช่น บริเวณกันชนหรือส่วนใกล้เคียง เพราะในระดับนี้การมองเห็นจากระยะไกลไม่ดีเท่าที่ควรและไม่สามารถมองเห็นได้จากทุกทิศทาง

### 3-6 การวิเคราะห์ตำแหน่งติดตั้งสัญญาณไฟกระพริบ

จากเงื่อนไขในข้อสรุปเบื้องต้น ตำแหน่งที่เหมาะสมในการติดตั้งสัญญาณไฟกระพริบที่นำมาพิจารณา คือ

1. ติดตั้งบนหลังคาส่วนหน้าและส่วนหลัง

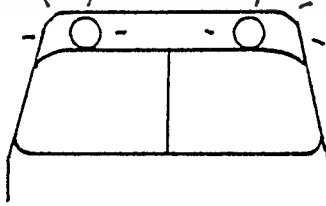
รูปที่ 2.6-10



สามารถมองเห็นได้ชัดเจนในระยะไกลแต่ไม่สะดวกในการมองในระยะใกล้ อีกทั้งเพิ่มความสูงให้ตัวรถเป็นตำแหน่งที่ไฟเกิดชำรุดเสียหายได้ง่าย ๆ ในกรณีที่รถวิ่งผ่านที่ ๆ มีระดับเพดานต่ำ หรือวิ่งผ่านพวงกมไม้ ต้นไม้ต่าง ๆ

2. ติดตั้งในระดับต่ำกว่าไฟแสดงความสูงของรถทั้งตอนหน้าและตอนหลัง

รูปที่ 2.6-11

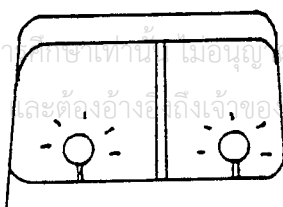


เพื่อให้สามารถมองเห็นในระยะไกลได้ดีขึ้น ไม่เป็นการเพิ่มความสูงให้ตัวรถ แต่การมองจากทิศทางต่าง ๆ ไม่สะดวกเหมือนแบบที่ 1

### 3. ติดตั้งภายในรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.6-12



เป็นการติดตั้งไว้ภายในตัวรถ ทำให้ชีวิตอายุการใช้งานของอุปกรณ์สัญญาณไฟ แต่จะเป็นการสร้าง ความสับสนให้แก่ผู้ขับขี่ที่ขับสวนมาหรือตามหลังเนื่องจากอยู่ใกล้ตำแหน่งไฟสัญญาณต่าง ๆ เช่น ไฟเลี้ยว, ไฟ เบรก เป็นต้น

### วิเคราะห์ตำแหน่งการติดตั้งไฟสัญญาณ

บนหลังคา	ใต้ไฟความสูง	ภายในรถ
<p>ข้อดี</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. สามารถมองเห็นได้ใน ระยะไกล</li> <li>2. ไม่เกิดความสับสนกับ ตำแหน่งไฟอื่น</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. สามารถมองเห็นได้ใน ระยะไกล</li> <li>2. ไม่เพิ่มความสูงของตัวรถ</li> <li>3. ไม่เกิดความสับสนกับตำแหน่ง ไฟอื่น</li> <li>4. สะดวกในการประกอบติดตั้ง</li> <li>5. ไม่เกิดการชำรุดเสียหายง่ายกรณี ว่างผ่านที่มีระดับเพดานต่ำหรือ กิ่งไม้ต่าง ๆ</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. สามารถมองเห็นได้ในระยะ ไกล</li> <li>2. ไม่เพิ่มความสูงของตัวรถ</li> <li>3. สะดวกในการประกอบติดตั้ง</li> <li>4. ชีวิตอายุการใช้งานของ อุปกรณ์สัญญาณไฟ</li> </ol>
<p>ข้อเสีย</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การมองเห็นใน ระยะไกลมีความ จำกัค ไม่สะดวก และชัดเจน</li> <li>2. เป็นการเพิ่มความ สูงของตัวรถ</li> <li>3. ไม่สะดวกในการ ประกอบติดตั้ง</li> <li>4. อาจเกิดความชำรุด เสียหายได้ง่ายกรณีว่างผ่านที่ มีระดับเพดานต่ำ หรือกิ่ง ไม้ต่าง ๆ</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ไม่สามารถมองเห็นใน ระยะไกลอย่างชัดเจน</li> <li>2. เกิดความสับสนกับ ตำแหน่งสัญญาณไฟอื่น</li> </ol>

### สรุปผล

ตำแหน่งติดตั้งไฟสัญญาณกระหริบคือ ติดตั้งบริเวณใกล้ตำแหน่งไฟแสดงความสูงของรถ เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.6.7 ระบบเครื่องยนต์

จากการเลือกใช้ CHASIS รุ่น FTR 33 H จะใช้ระบบเครื่องยนต์ที่มีรายละเอียด ดังนี้

### - เครื่องยนต์

อิซุซุคิเซล 6 เอช เอช 1, 4 จังหวะ ระบายความร้อนด้วยน้ำ, สูบเรียง, โอเวอร์เฮดแคมชาฟท์, ระบบฉีดน้ำมันแบบโคเร็คอินเจคชั่น

จำนวนกระบอกสูบ.....	6 สูบ
ความโคกระบอกสูบ * ช่วงชัก (มม.).....	115*132
ความจุกระบอกสูบ (ซีซี).....	8,226
แรงม้าสูงสุด (พีเอส/รอบต่อนาที).....	195/2,850
แรงบิดสูงสุด (กก.-ม./รอบต่อนาที).....	51/1,700
อัตราส่วนความอัด (ต่อ 1).....	18.5

### - ระบบหล่อเย็น

น้ำมันดันผ่านไส้กรองกระดาษแบบคาทริดจ์พร้อมระบบหล่อเย็น

### - ระบบระบายความร้อน

แบบแรงดัน หม้อน้ำรังผึ้งแบบท่อและครีป

### - ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงและกรองอากาศ

ปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแถวเรียง ความคุมการจ่ายน้ำมันแบบกลไกกรองอากาศแบบไส้กรองกระดาษ พร้อมอุปกรณ์ให้ลมหมุนวนความจุถังน้ำมันเชื้อเพลิง (ลิตร).....200

### - กัดลัธ

แบบแห้งแผ่นเดียวมีสปริงตัวหนอน ความคุมโดยระบบไฮดรอลิกเส้นผ่าศูนย์กลางแผ่นคลัทช์ (มม.).....350

### - เกียร์

เกียร์กระปุก 6 เกียร์เดินหน้า, เกียร์ 2-6 เป็นเกียร์ซิงโครเมซ

### - ขนาดล้อและยาง

กระทะล้อ.....6.50 ที \* 20 นี้อล้อ 8 ตัว  
ยาง.....9.00 - 20 - 14 ชั้น

### - เพลาหน้า

แบบริเวอร์ส เอลเลียต ไอ-บีม

รับน้ำหนัก (กก.).....5,500

### - เพลาหลัง

แบบแมนไจ้ เพลาลอย เพื่องไฮปอยด์

ขนาดเพื่องท้าย (นิ้ว).....15.5

อัตราทด (ต่อ 1 ).....5.125 (41/8)

รับน้ำหนักได้ (กก.).....9,200

### - ระบบพวง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
แบบแอร์โอเวอร์ไฮดรอลิก, วงจรคุมยกหน้า - หลัง, ผักมรกแบบลิตคิงเทรลลิ่ง ทั้งหน้าและหลัง  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกขงห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# บทที่ 3

## การพัฒนาและการออกแบบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.1 สรุปผลการค้นคว้าและออกแบบ

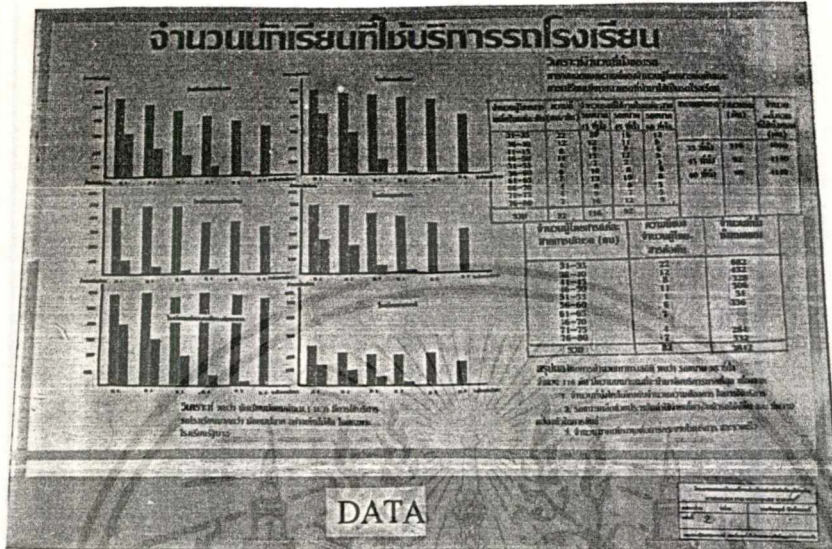
- 1) เป็นรถโรงเรียนที่จัดให้บริการแก่โรงเรียนมัธยมในกรุงเทพมหานคร
- 2) มีจำนวนที่นั่ง 30 ที่นั่ง
- 3) มีส่วนเก็บสัมภาระของนักเรียนบริเวณที่นั่ง
- 4) มีเครื่องปรับอากาศ , โทรทัศน์สำหรับสันทนาการภายในรถ
- 5) มีแนวกันคนขับแยกจากที่นั่งนักเรียน
- 6) มีสัญญาณไฟกระพริบบนหลังคาที่เห็นได้ชัดเจน
- 7) มี Graphic ที่แสดงเอกลักษณ์ของรถโรงเรียนและป้ายบอกชื่อโรงเรียนด้านหน้ารถ



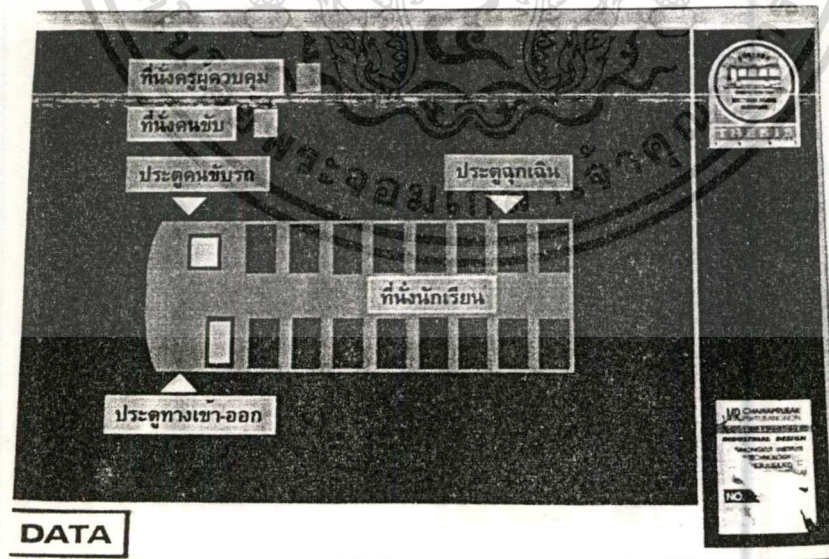
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การทำแบบร่าง

โดยเป็นภาพถ่ายย่อในขั้นตอนแบบร่างดังนี้

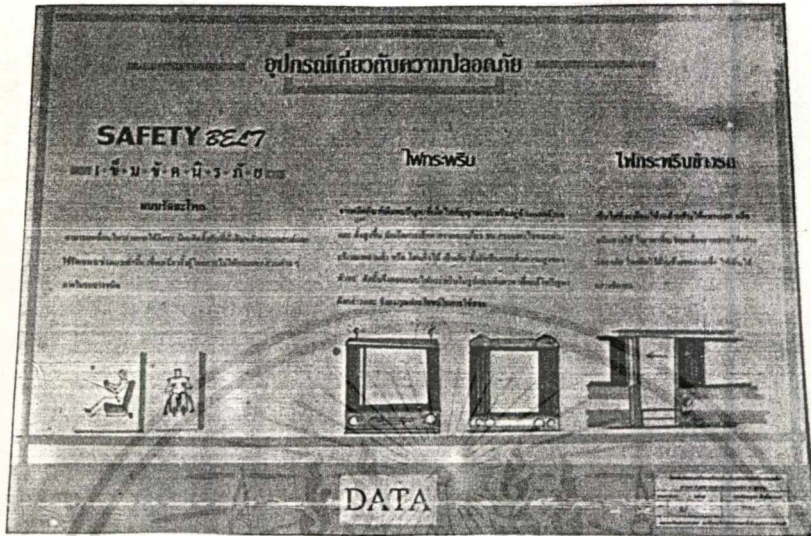


ภาพที่ 3.1 วิเคราะห์สถิติผู้ใช้บริการรถโรงเรียนในระดับมัธยม

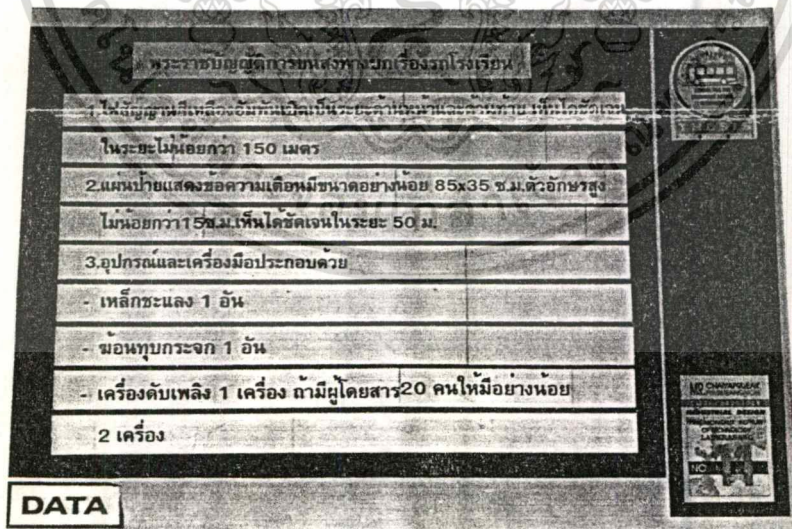


ภาพที่ 3.2 การวิเคราะห์ข้อมูลการจัดพื้นที่ใช้สอยภายในรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.3 วิเคราะห์อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยและการติดตั้งคอมพิวเตอร์ด้านบน

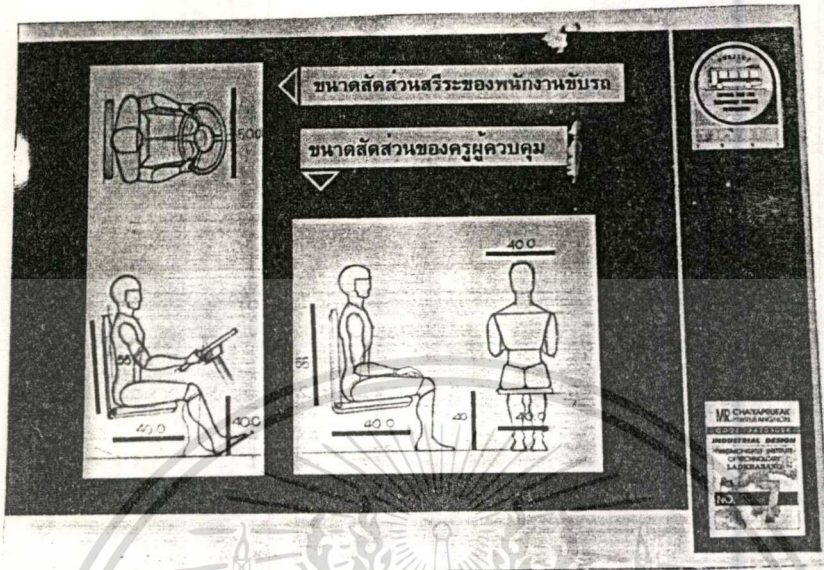


ภาพที่ 3.4 ข้อมูลพระราชบัญญัติการขนส่งทางบกโรงเรียน

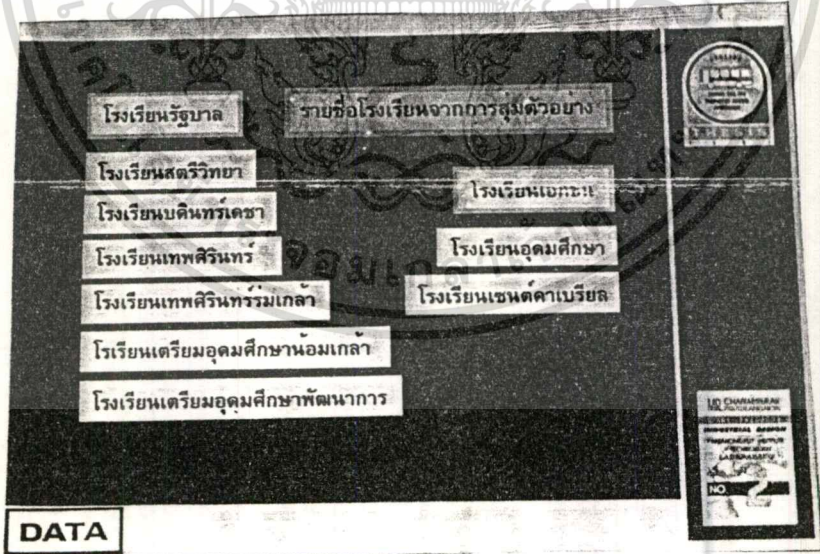
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





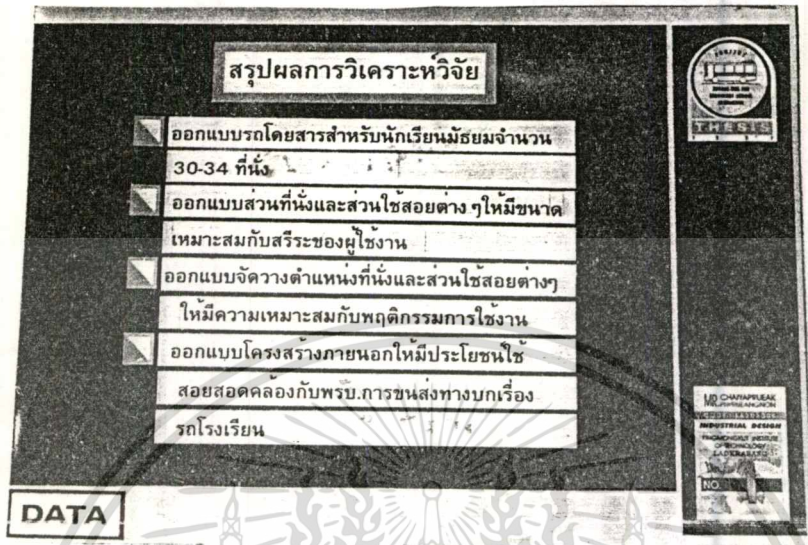


ภาพที่ 3.9 แสดงขนาดสัดส่วนในขณะนั่งของผู้บริโภค



ภาพที่ 3.10 ข้อมูลโรงเรียนที่นำมาศึกษาวิจัย

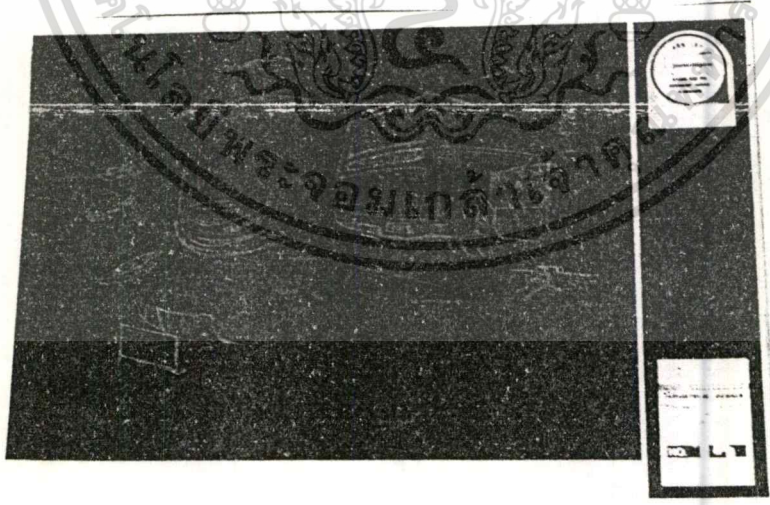
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DATA

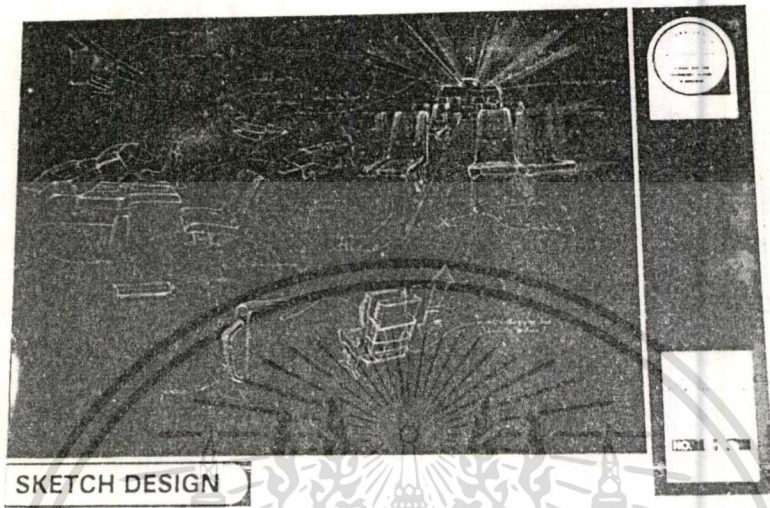


ภาพที่ 3.11 สรุปผลการวิเคราะห์



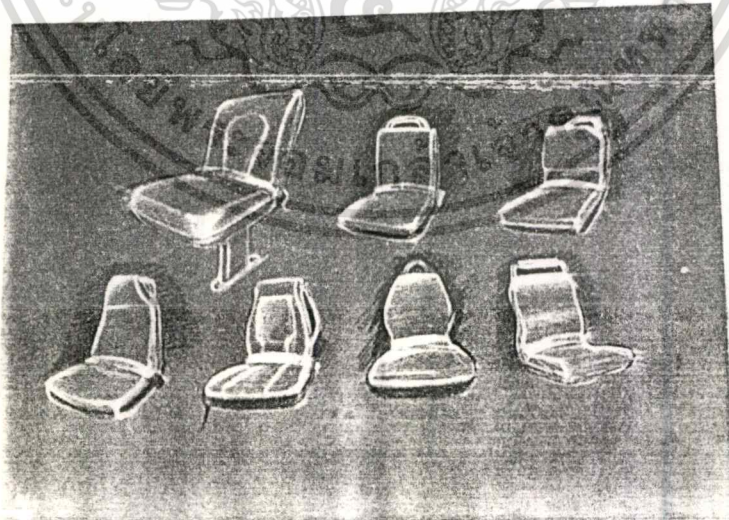
ภาพที่ 3.12 แสดงแบบรายละเอียดต่างๆ ในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



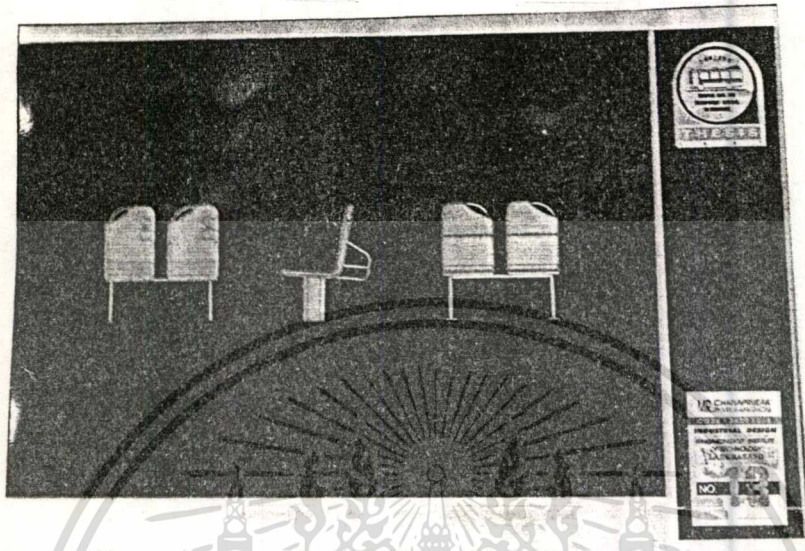
SKETCH DESIGN

ภาพที่ 3.13 การออกแบบภายในรถและ FUNCTION ของเก้าอี้

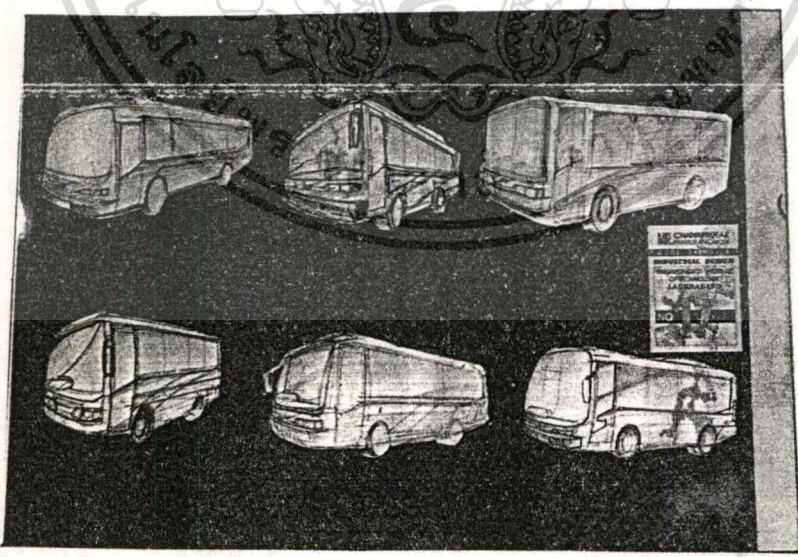


ภาพที่ 3.14 การ SKETCH แบบเก้าอี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

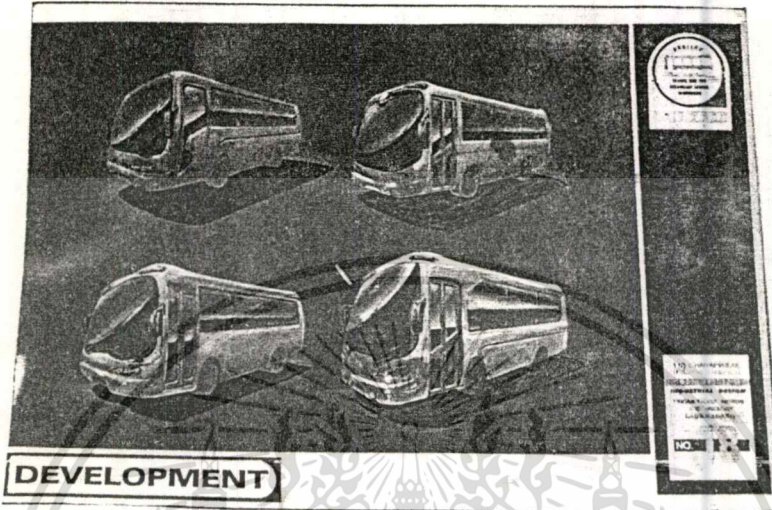


ภาพที่ 3.15 รูปแบบเก้าอี้ที่นั่งของนักเรียนพร้อมกับที่เก็บสัมภาระของนักเรียน

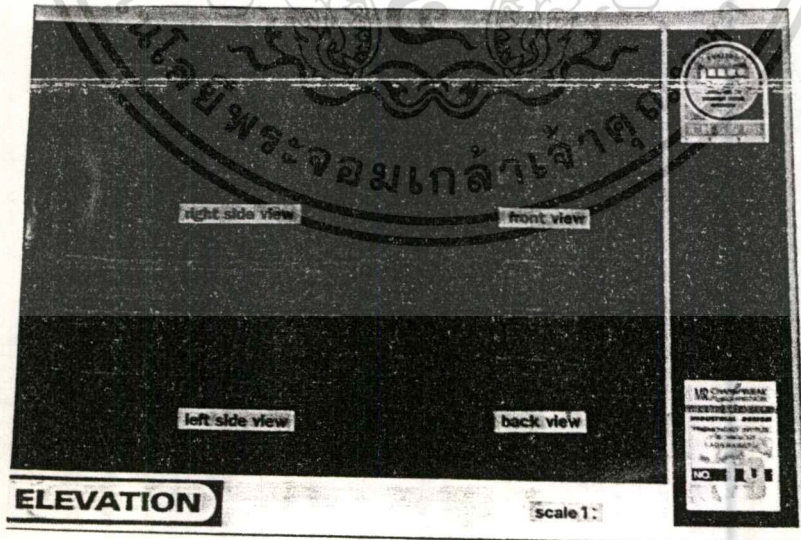


ภาพที่ 3.16 แสดงแบบ SKETCH ตัวรูป FORM ของรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

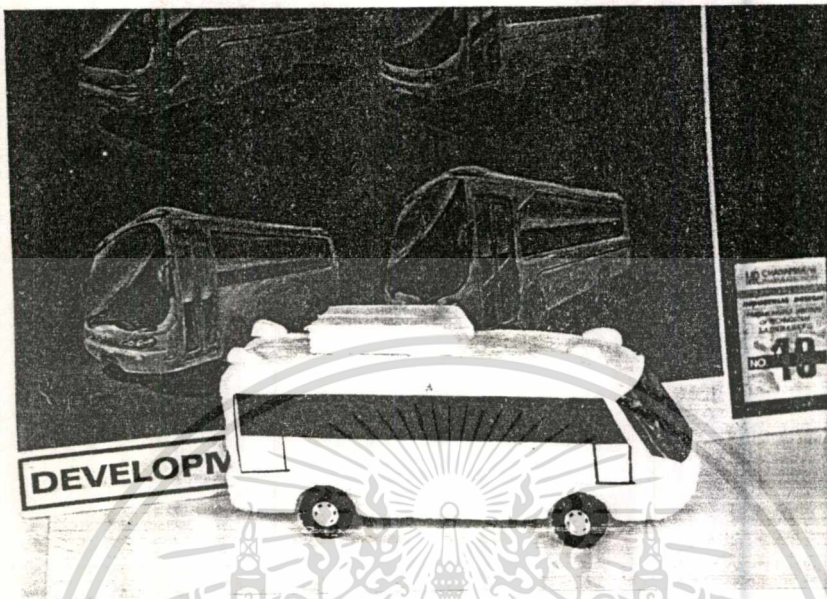


ภาพที่ 3.17 การพัฒนาแบบจากภาพ SKETCH



ภาพที่ 3.18 รูปด้าน (MULTI VIEW)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.19 ภาพถ่ายหุ่นจำลองขนาดสัดส่วน 1:20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 ข้อเสนอนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการวิทยานิพนธ์

1. ออกแบบ Graphic เพื่อแสดงเอกลักษณ์ของรถ โรงเรียน
2. ออกแบบภายในเพื่อให้ใช้ประโยชน์อย่างเต็มที่
3. ออกแบบส่วนเก็บสัมภาระของนักเรียนให้ดูเรียบร้อยและสวยงาม
4. ออกแบบไฟกระพริบบนรถ โรงเรียน
5. ตรวจสอบระบบ Chasis ของรถ
6. วิเคราะห์เรื่องป้ายบนรถที่ต้องเห็น ได้ชัดเจน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

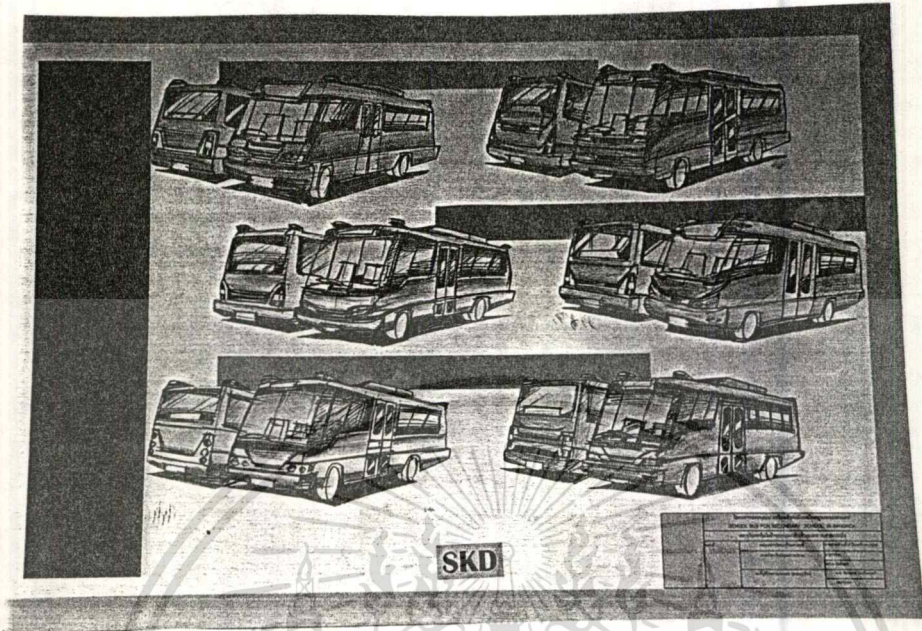
# บทที่ 4

## การเสนอผลงานการออกแบบ

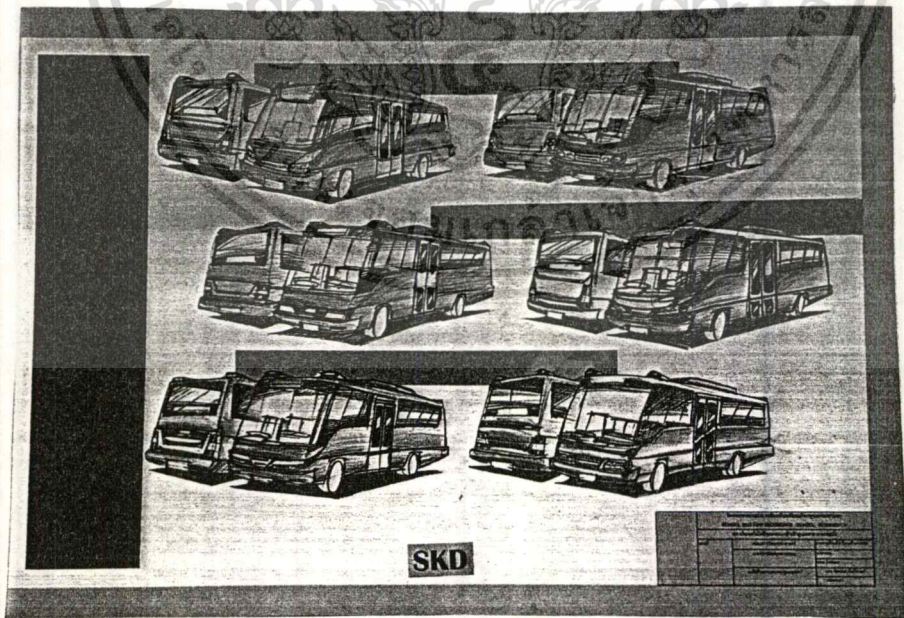


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1 PRESENTATION BOARD

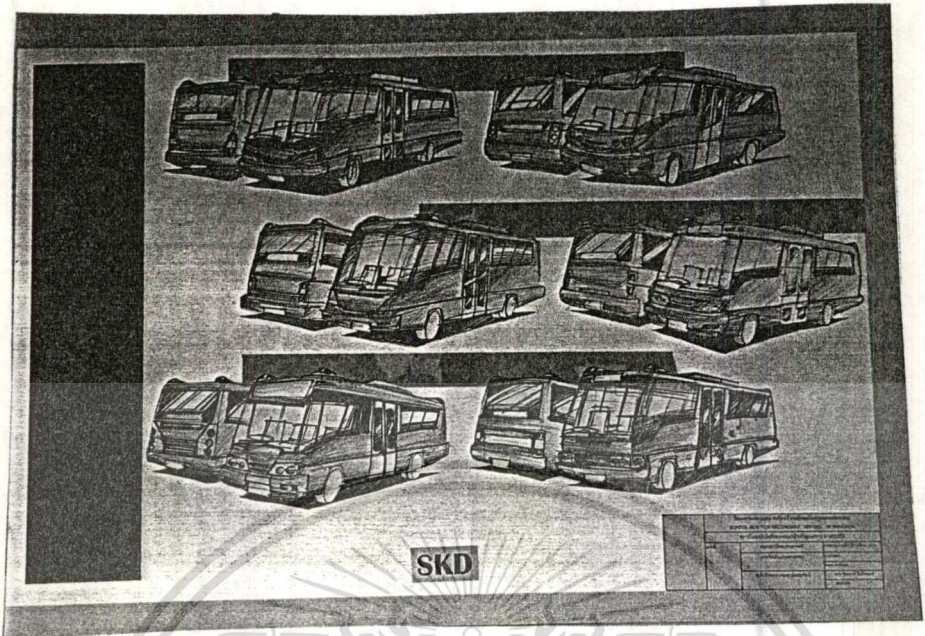


ภาพที่ 4.1 ภาพ SKETCH รูปแบบภายนอกของรถ

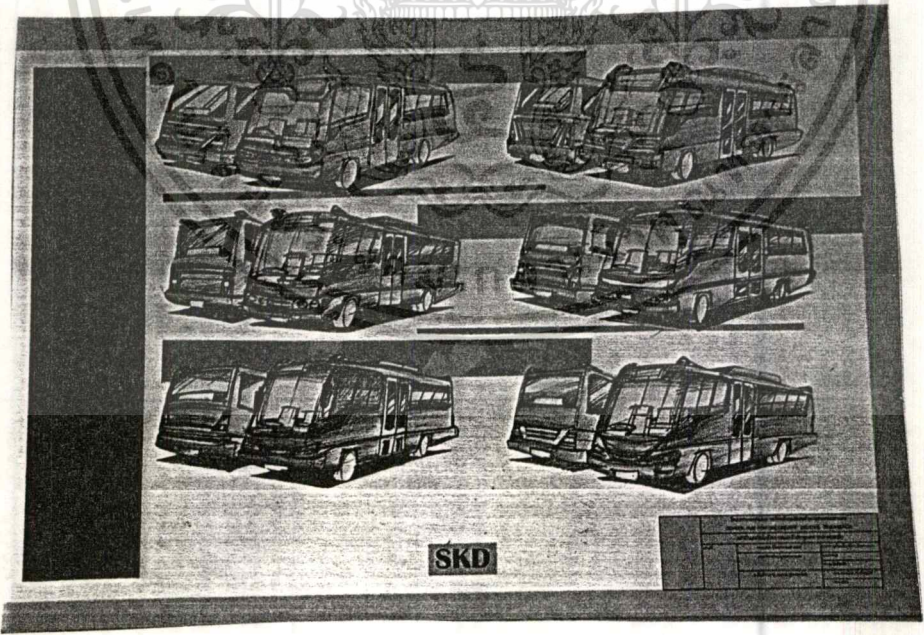


ภาพที่ 4.2 ภาพ SKETCH รูปแบบภายนอกของรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

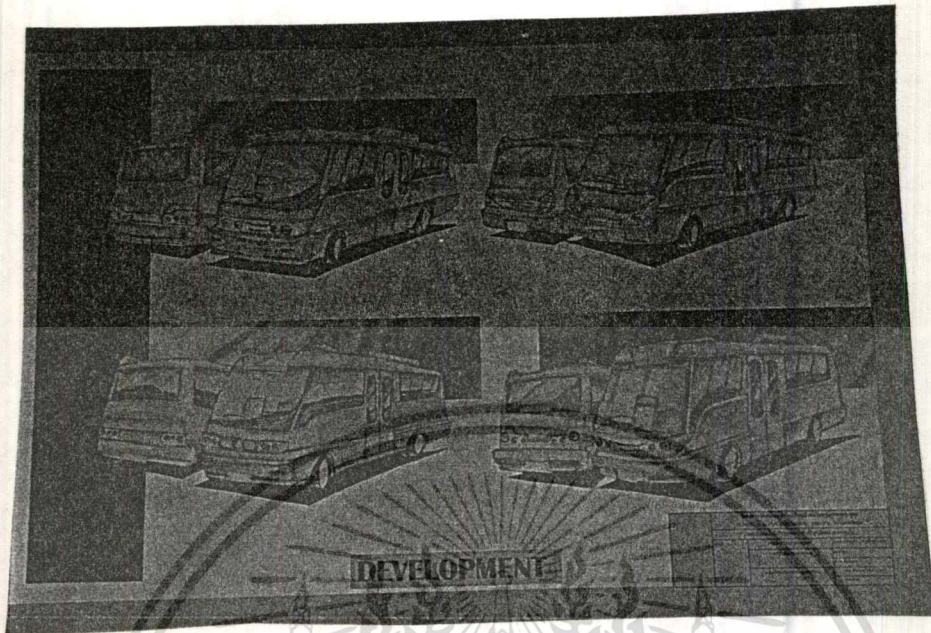


ภาพที่ 4.3 ภาพ SKETCH รูปแบบภายนอกของรถ

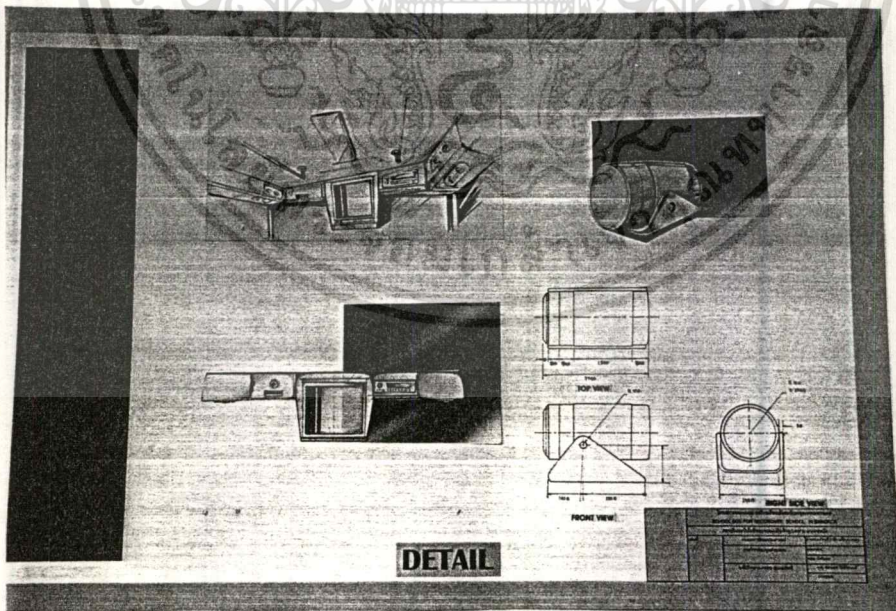


ภาพที่ 4.4 ภาพ SKETCH รูปแบบภายนอกของรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

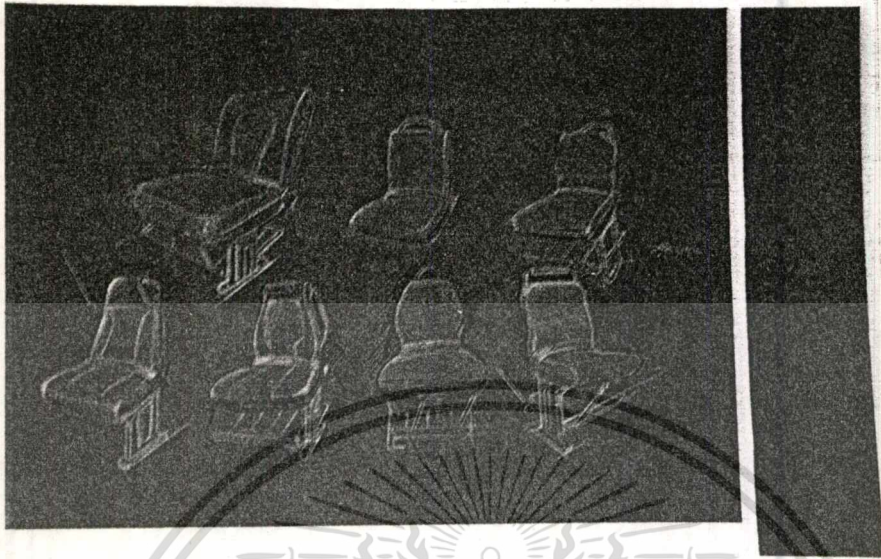


ภาพที่ 4.5 ภาพการพัฒนาารูปแบบของรถภายนอก

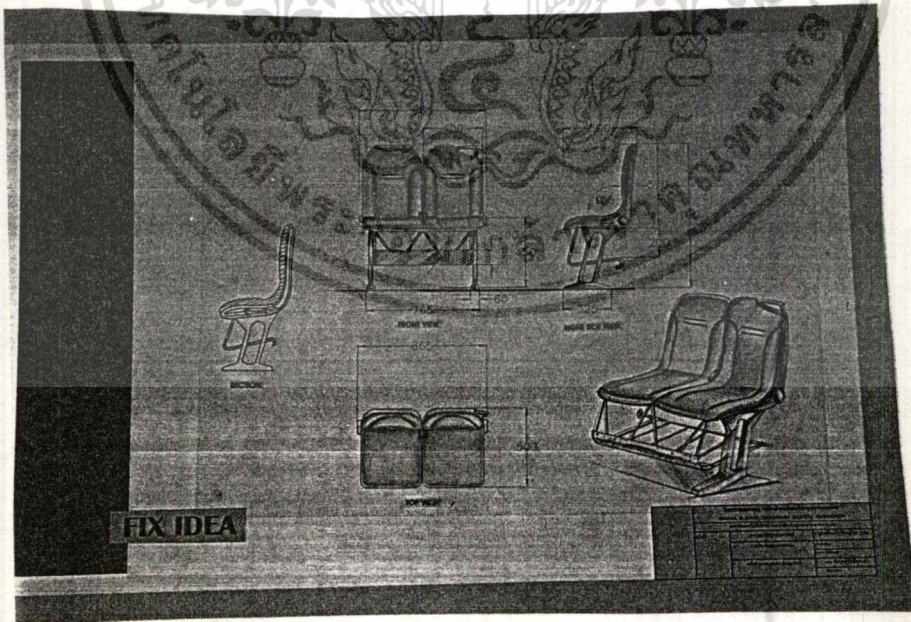


ภาพที่ 4.6 ภาพแสดงรายละเอียดของ TV , VDO และไฟกระพริบหน้ารถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

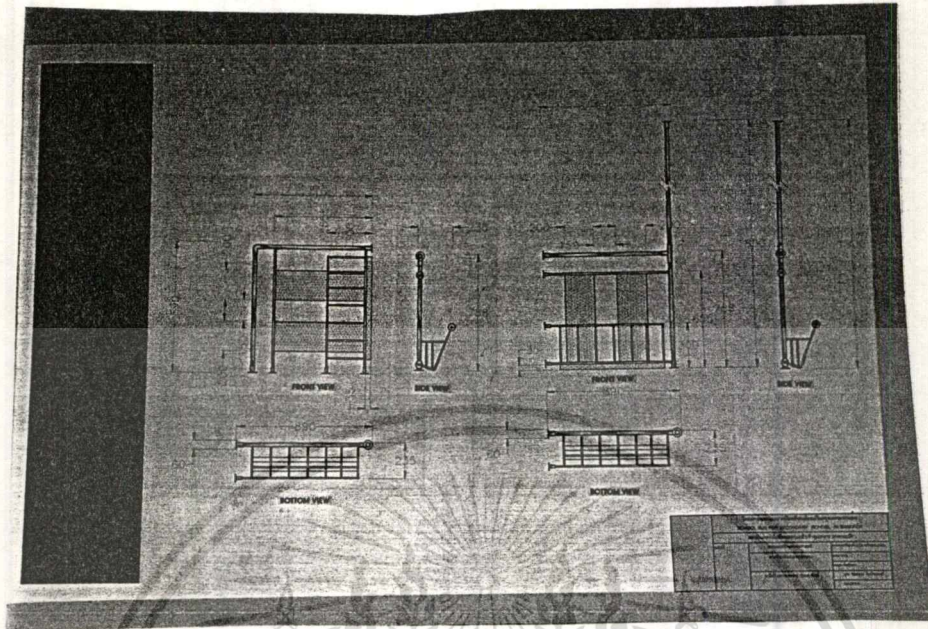


ภาพที่ 4.7 ภาพ SKETCH เก้าอ้นนั่งนักเรียน

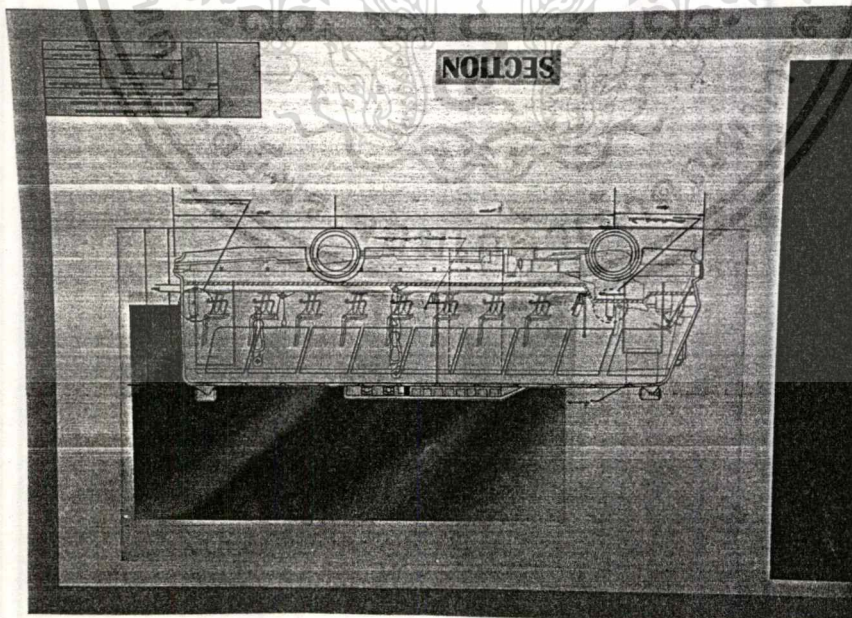


ภาพที่ 4.8 แสดงแบบ FIX IDEA ของเก้าอ้นนั่งนักเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

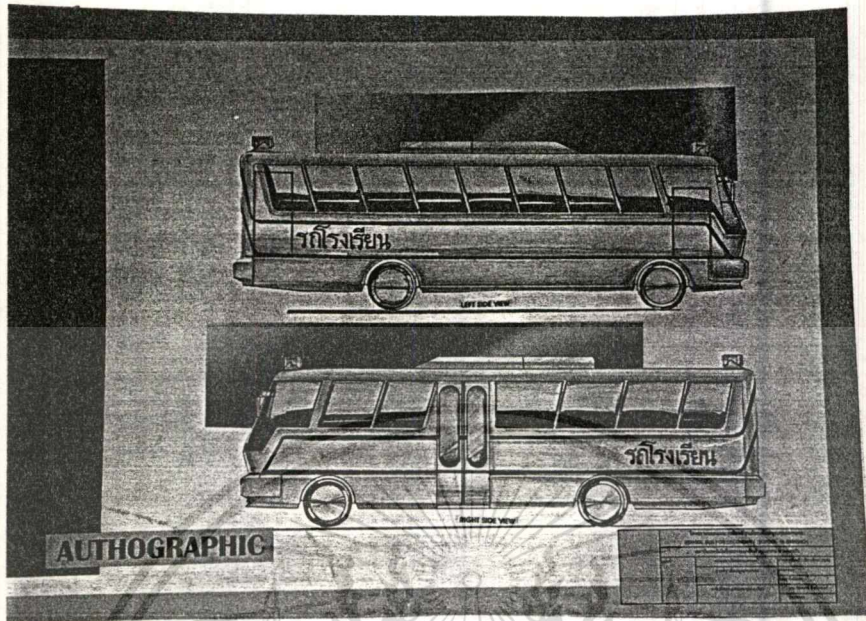


ภาพที่ 4.9 ภาพ FLX IDEA ของ Partition พร้อมที่เก็บสัมภาระ

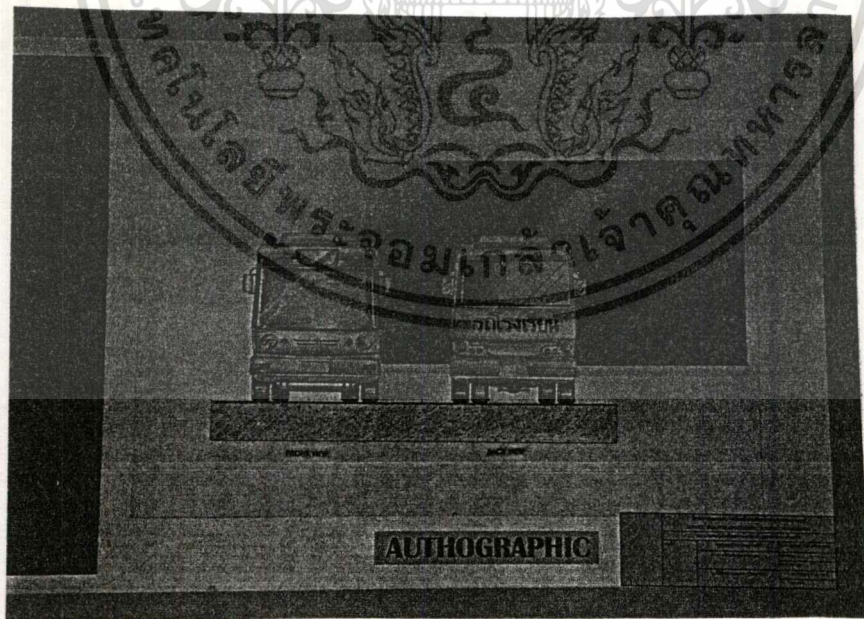


ภาพที่ 4.10 ภาพแสดง ภาพตัดด้านยาวของรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

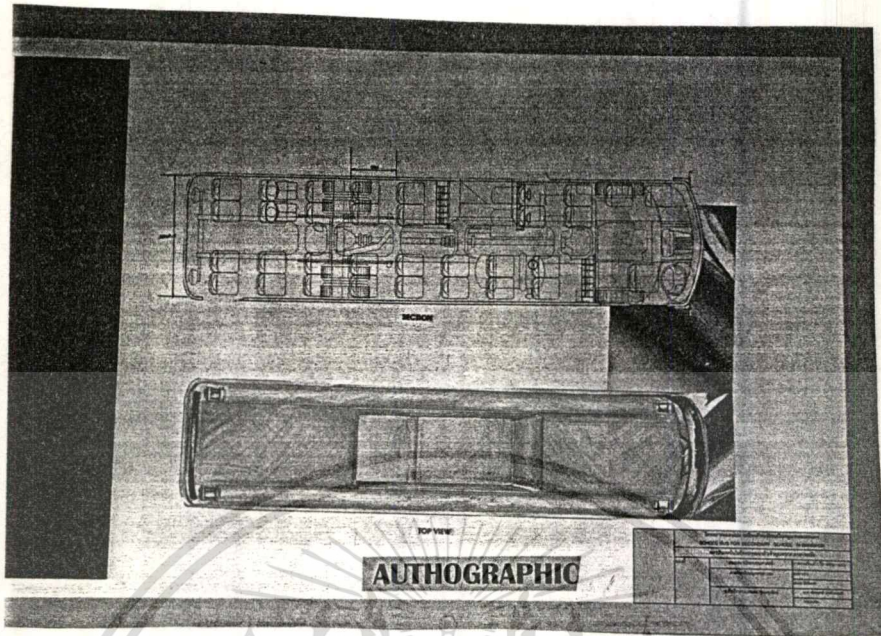


ภาพที่ 4.11 ภาพแสดงด้านข้างซ้าย - ขวา (SIDE VIEW)

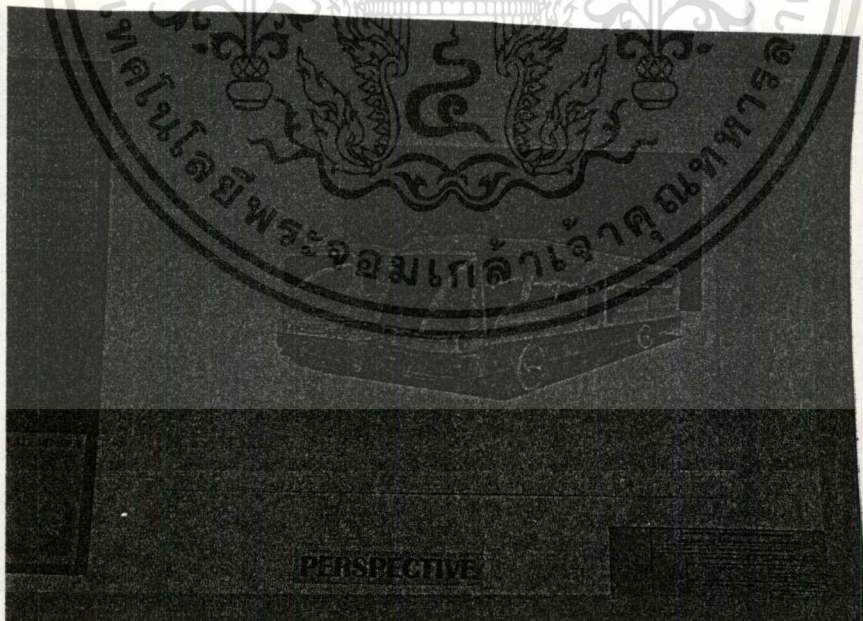


ภาพที่ 4.12 ภาพแสดง FRONT VIEW และ BACK VIEW ของรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

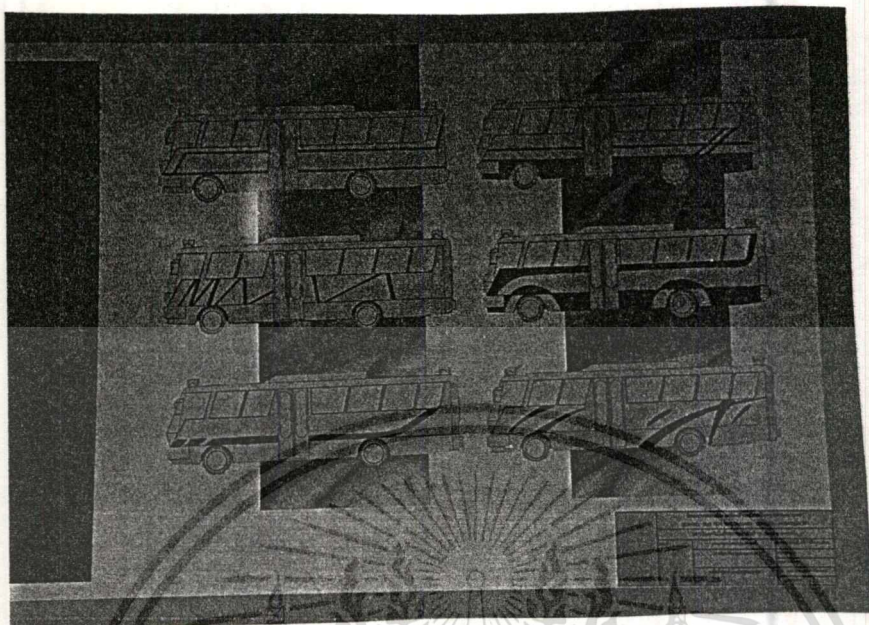


ภาพที่ 4.13 ภาพแสดง TOP VIEW และ PLAN

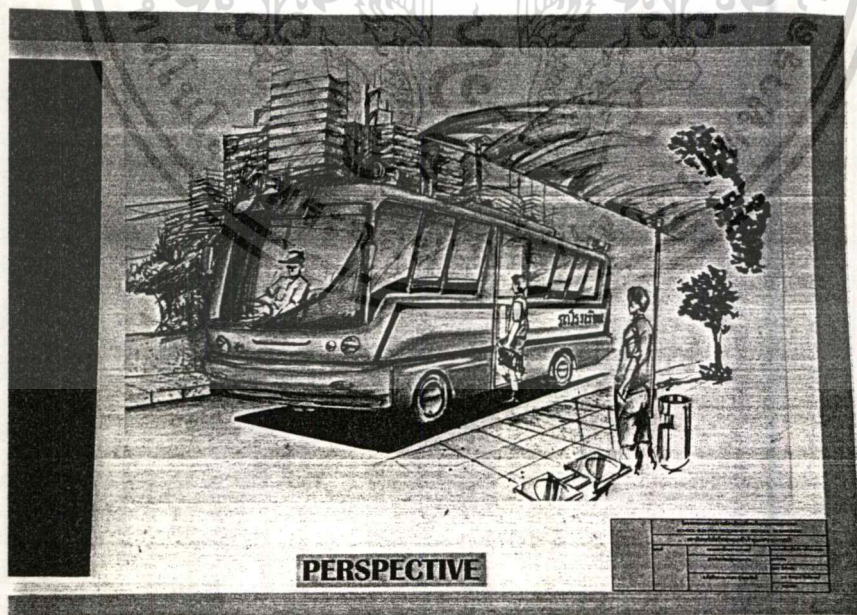


ภาพที่ 4.14 ภาพ PERSPECTIVE ของรถก่อนที่จะลง GRAPHIC ภายนอกตัวรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

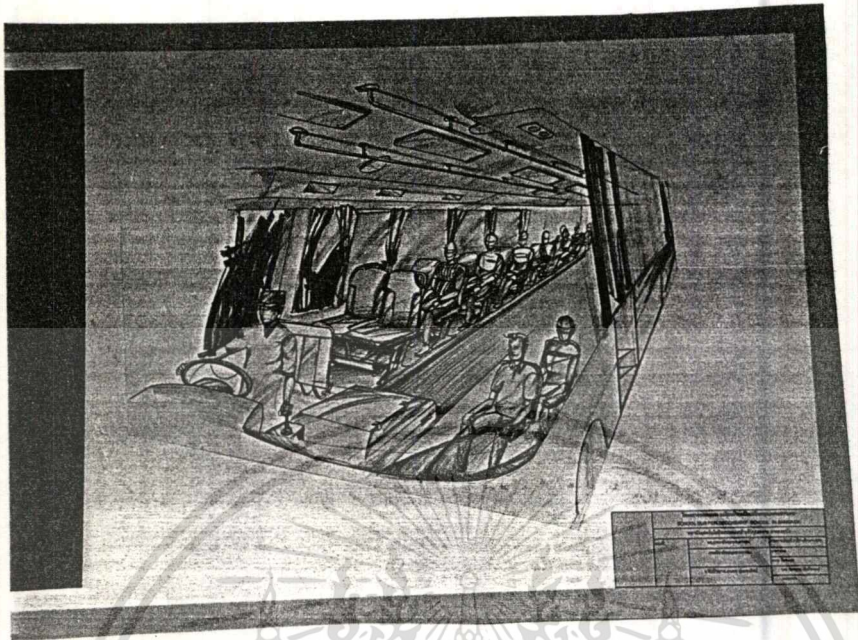


ภาพที่ 4.15 ภาพ SKETCH GRAPHIC ด้านข้างของรถ

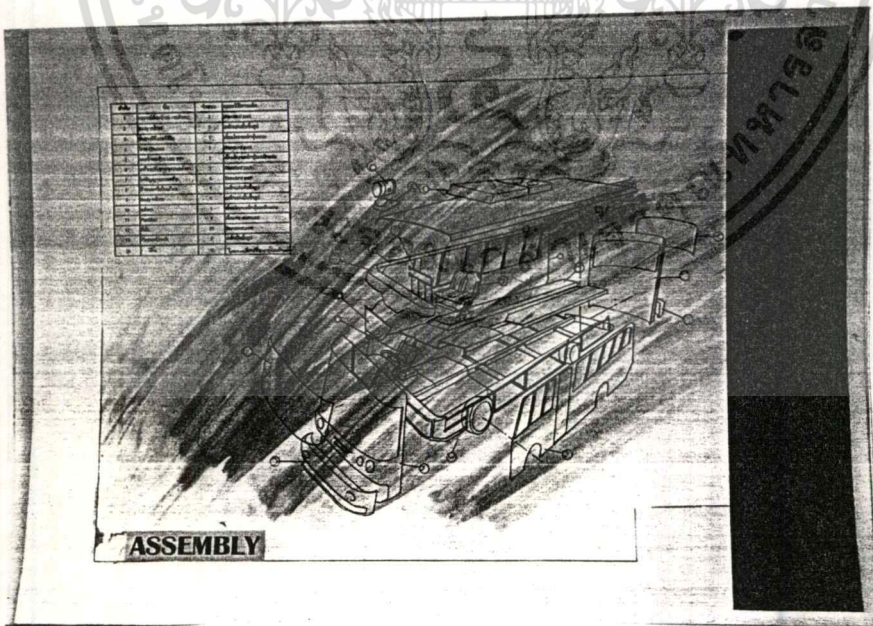


ภาพที่ 4.16 ภาพ PERSPECTIVE ของรถพร้อม GRAPHIC ภายนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



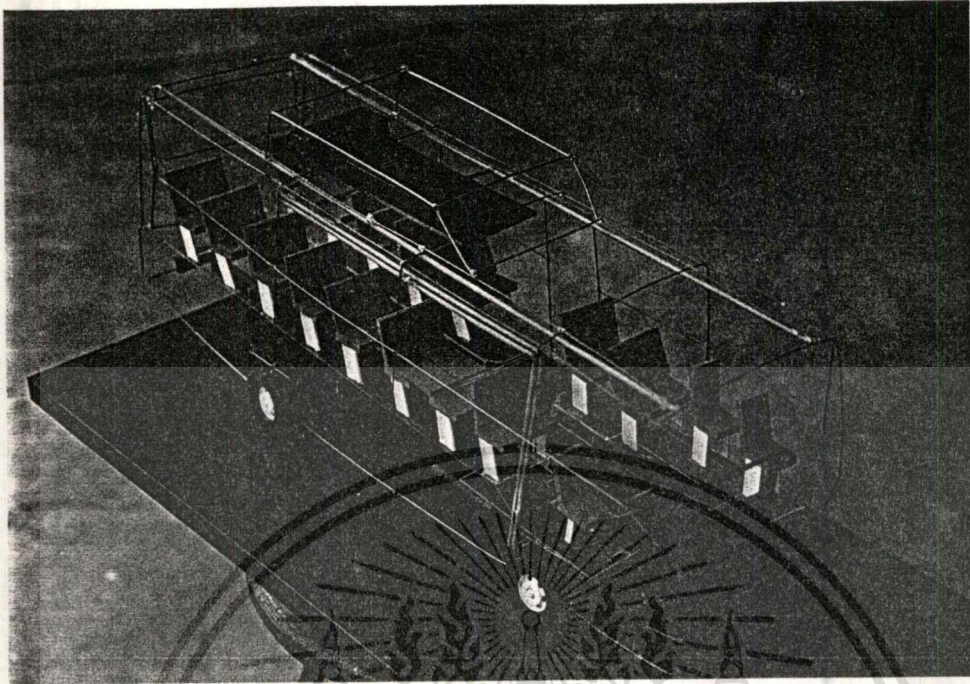
ภาพที่ 4.17 ภาพแสดงการตกแต่งภายในของรถ (INTERIOR)



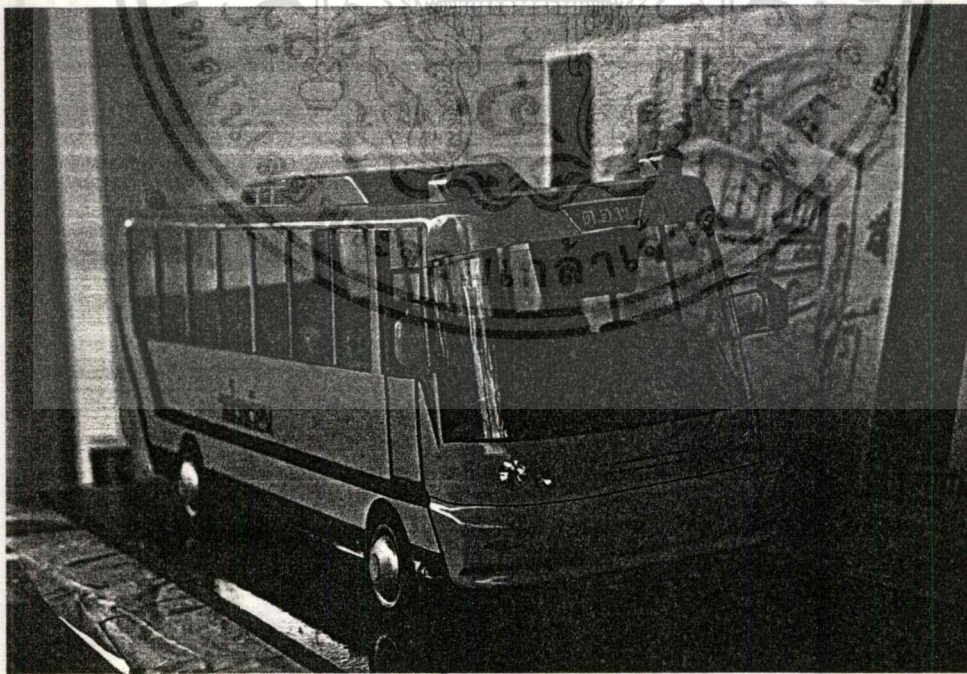
ภาพที่ 4.18 ภาพแสดงการประกอบ (ASSEMBLY) ของรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 ภาพถ่ายหุ่นจำลอง

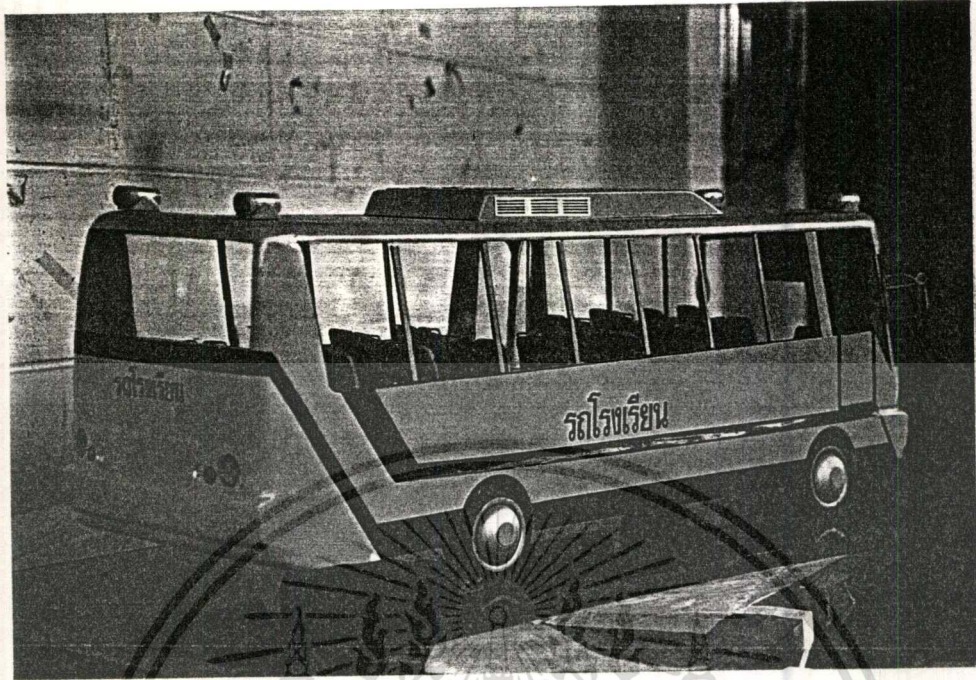


ภาพที่ 4.19 ภาพแสดงโครงสร้าง CHASIS และโครงลงค (WIRED FRAME) SCALE 1:20

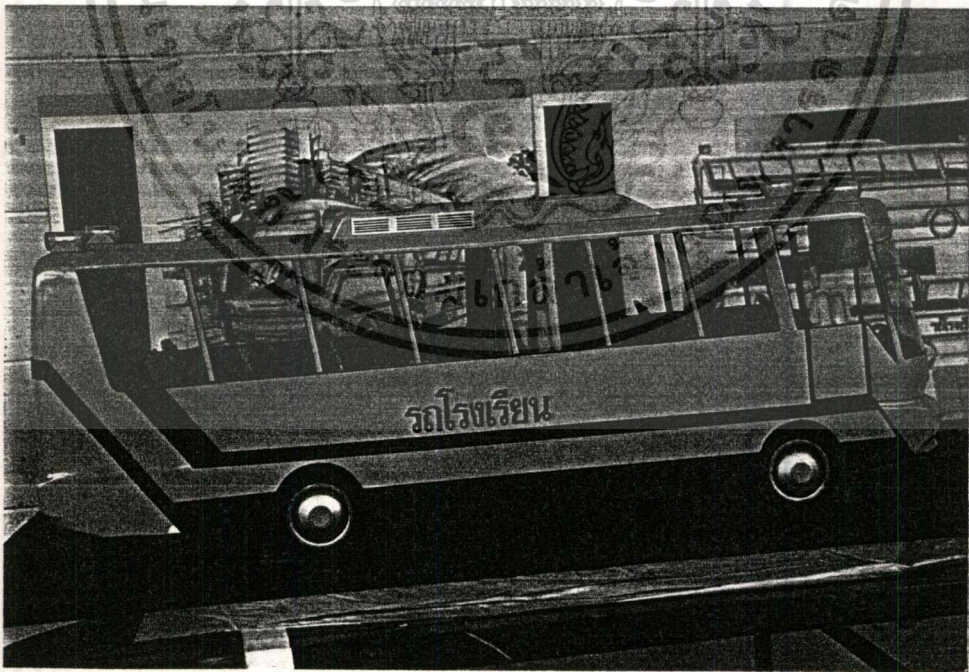


ภาพที่ 4.20 ภาพแสดงต้นแบบจำลองขนาด SCALE 1:10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

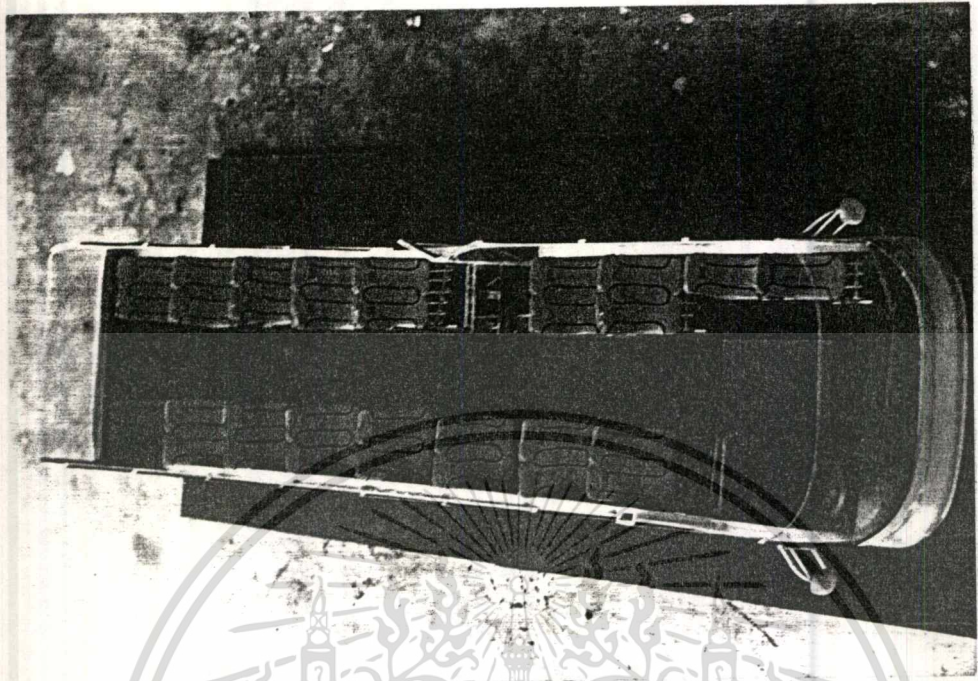


ภาพที่ 4.21 ภาพหุ่นจำลอง (MODEL) เพื่อแสดงแบบด้านหลัง



ภาพที่ 4.22 ภาพหุ่นจำลองแสดงแบบด้านข้างของรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.23 ภาพแสดงการถอดหลังคาของตู้รถไฟเพื่อแสดงภายในรถ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### สรุปการออกแบบและข้อเสนอแนะ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.1 สรุปการออกแบบและข้อเสนอแนะของนักศึกษา

1. ควรจะมีการใช้พื้นที่ภายในให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น เก้าอี้นั่ง
2. GRAPHIC น่าจะมีความแตกต่างจากที่เคยเห็นมากกว่านี้
3. บริเวณจัดเก็บสัมภาระยังคงดูเล็กไปไม่สามารถใส่กระเป๋านักเรียนแบบสะพายได้
4. ควรคำนึงถึงพฤติกรรมผู้บริโภคขณะนั่งบนรถมากขึ้น

### 5.2 ข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและกรรมการวิทยานิพนธ์

1. โครงสร้างของประตูด้านข้างและประตูฉุกเฉินต้องมีด้านตรงเพื่อการเปิดปิด
2. ป้ายสัญญาณบอกสายการเดินรถไม่ควรอยู่ตำแหน่งเดียว เพราะยากต่อการสังเกต
3. แกรม GRAPHIC ต้องให้มีความต่อเนื่องมากขึ้น
4. ขาเก้าอี้นั่งของนักเรียนควรตั้งตรง กับพื้นเพื่อช่วยในการรับแรงและการติดตั้ง
5. รถสามารถจัดเก้าอี้นั่งเผื่อได้มากกว่า 30 ที่นั่งเพื่อประโยชน์ในการใช้สอยอย่างเต็มที่
6. ควรคำนึงถึงรายละเอียดต่าง ๆ เช่นถึงน้ำมัน ที่เหยียบทางขึ้นลงพนักงานขับรถ ม่านกันแดด
7. กระจกมองด้านหลังควรติดตั้งให้อยู่ในตำแหน่งที่พ้นจากระยะการเปิดประตู
8. สีของเก้าอี้ซึ่งบุด้วยหนังเทียมดูดูจืดจางเกินไป

## ภาคผนวก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติการศึกษา

นายชัยพฤกษ์ ศิวเรืองนนท์

สำเร็จการศึกษาชั้นอนุบาล ที่โรงเรียน อนุบาลมหาสารคาม พ.ศ.2521

สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษา จาก โรงเรียนคาราการ พ.ศ. 2527

สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาที่ 6 จาก โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง พ.ศ. 2533

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม ปี พ.ศ. 2539



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

อรรถวัต นีวาตานนท์ ; วิทยานิพนธ์เรื่อง การออกแบบبردโรงเรียนสำหรับนักเรียนอนุบาล สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พ.ศ. 2528

ยศไกร ไทรทอง ; วิทยานิพนธ์เรื่อง การออกแบบبردสำรวจท้องเที่ยว สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พ.ศ. 2538

วิเศษ เวศสุกรรมานุกูล ; วิทยานิพนธ์เรื่อง ธรณาคารอสมสันเคลื่อนที่ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พ.ศ. 2521

บริษัท ไทยเอก อินคัสทรี ; เอกสารการประกอบตัวถังรถ

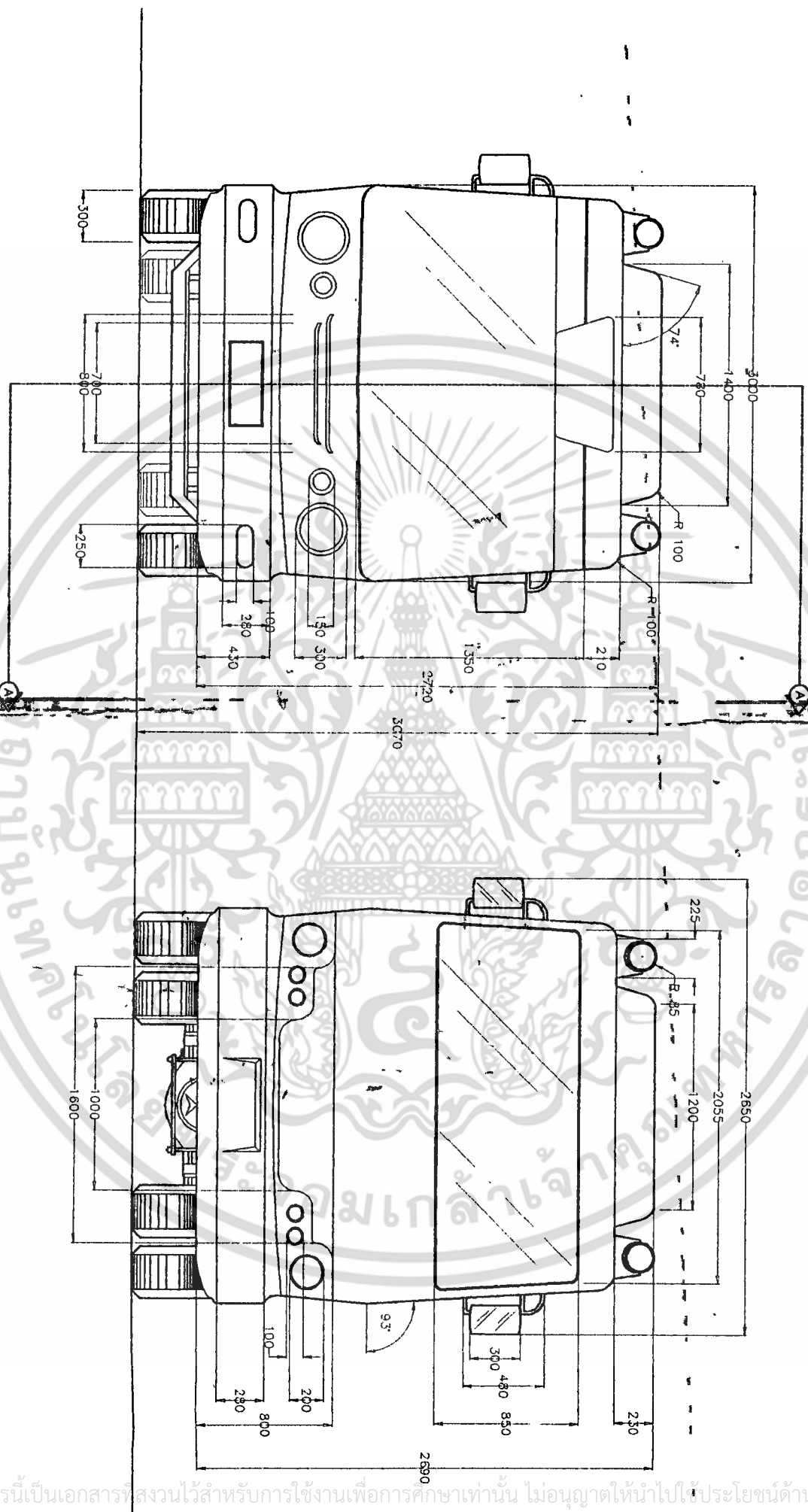
สภาวิจัยแห่งชาติ ; ข้อมูลสัดส่วนคนไทย , พฤษภาคม 2530

บริษัท เมอร์ซิดิสเบ็นซ์ ธนบุรี จำกัด ; แรตชีรูด

บริษัท ไทยซีโน มอเตอร์ จำกัด ; แรตชีรูด

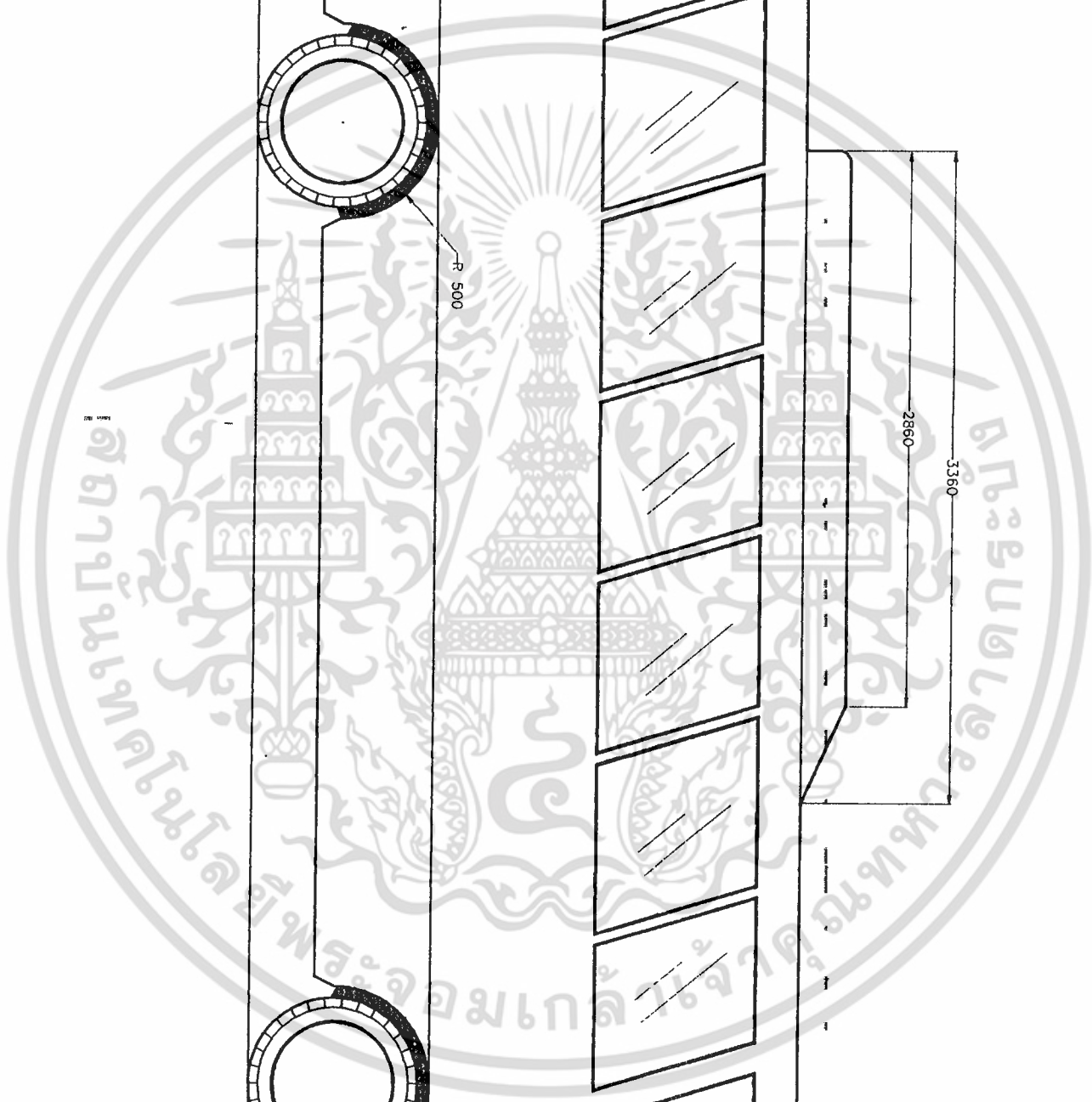


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



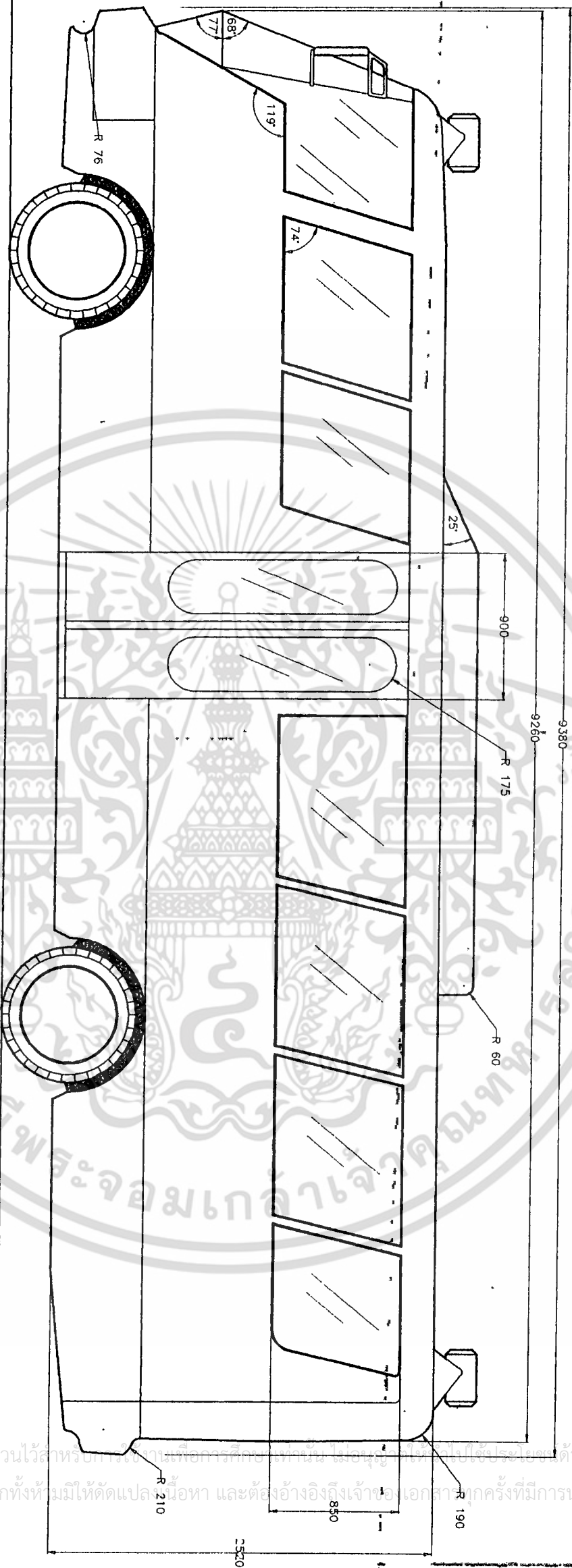
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการรถคันใหม่ โรงเรียนอัสสัมชัญ กรุงเทพมหานคร			
SCHOOL BUS FOR SECONDARY SCHOOL IN ASSUMPTION			
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง			
แผนก	คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาสถาปัตย์	ภาควิชาสถาปัตย์
	ภาควิชาสถาปัตย์อุตสาหกรรม	พริตติ สนิตเมต	พริตติ สนิตเมต
	อ.ทิพย์ภา อ.มงคล พุ่มจันทร์	นาง พริตติ สนิตเมต	นาง พริตติ สนิตเมต
		34203008	34203008



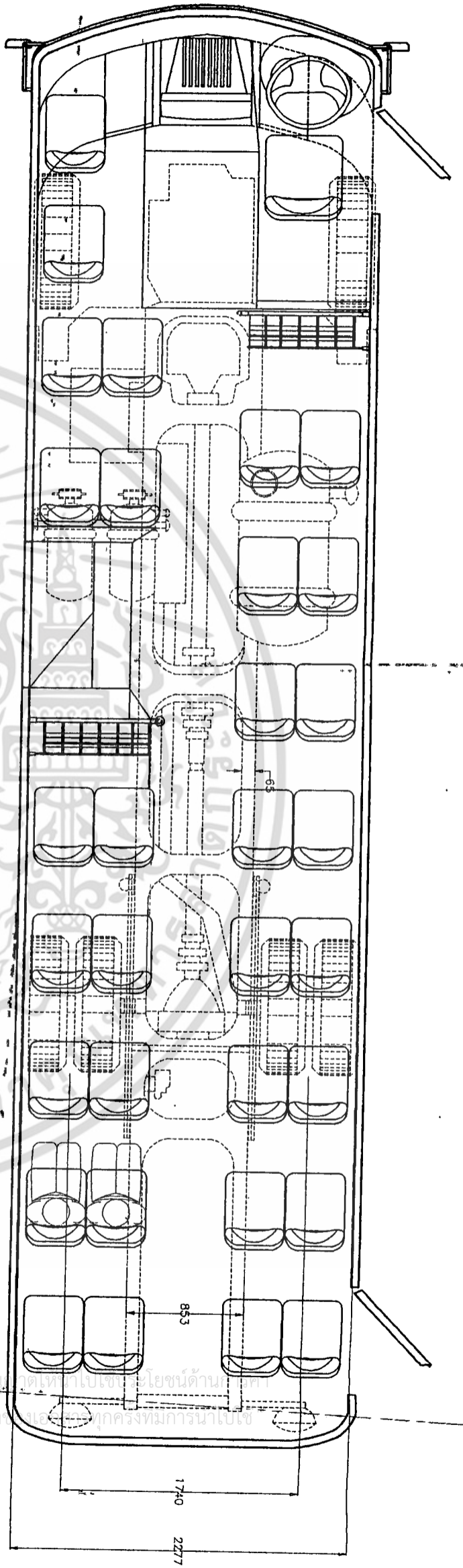
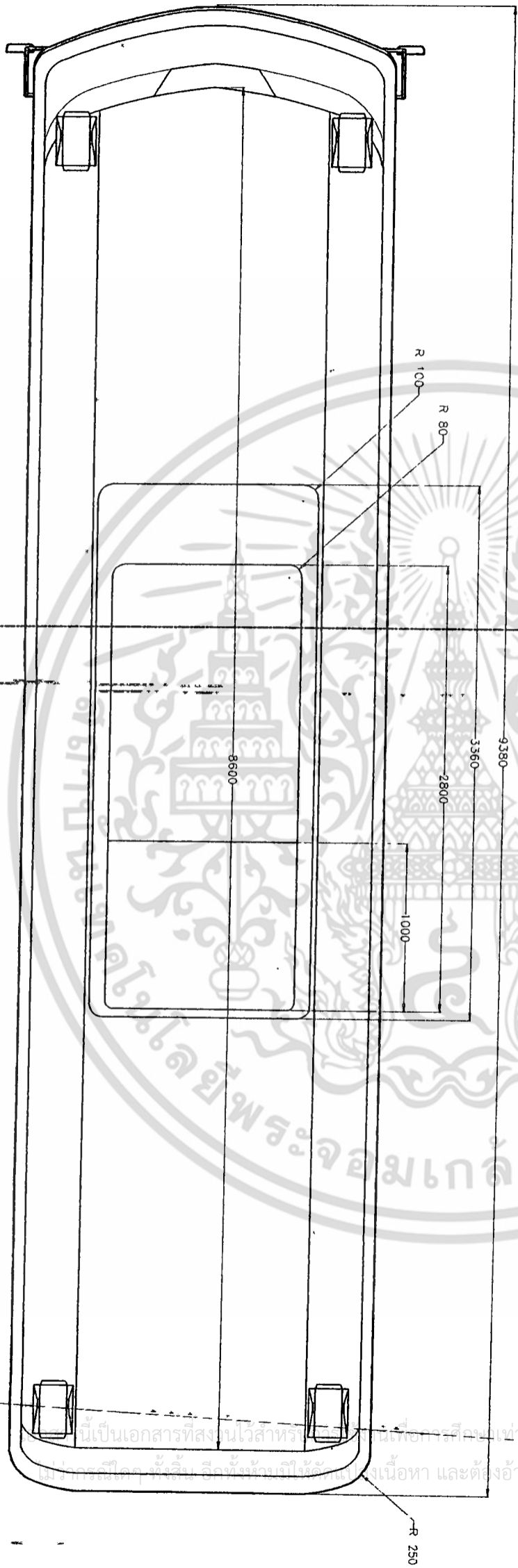
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเท่านั้น ไม่สามารถเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตให้ผู้อื่นใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบ รถโรงเรียนมัธยมในกรุงเทพมหานคร			
SCHOOL BUS FOR SECONDARY SCHOOL IN BANGKOK			
แผ่นที่		สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์		ภาควิชาสถาปัตย์สถาปัตยกรรม	
ภาควิชาสถาปัตย์สถาปัตยกรรม		1	
อ.อภิเรศ อ.คงศักดิ์ ทัศนเจริญรัตน์		นาย อภิเดช อ.วิจิตรรัตน์	
		24203008	

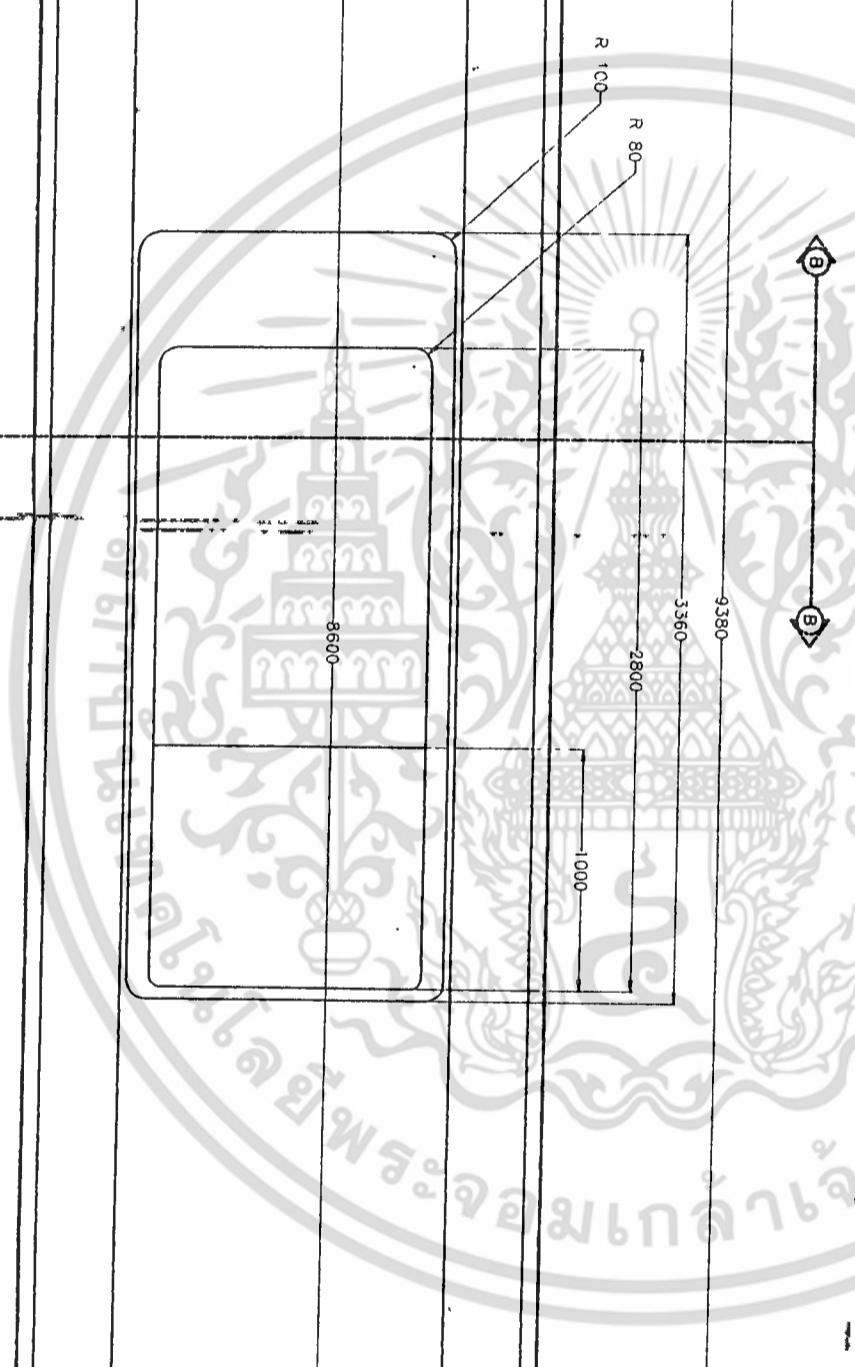


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่วนไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของ เอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

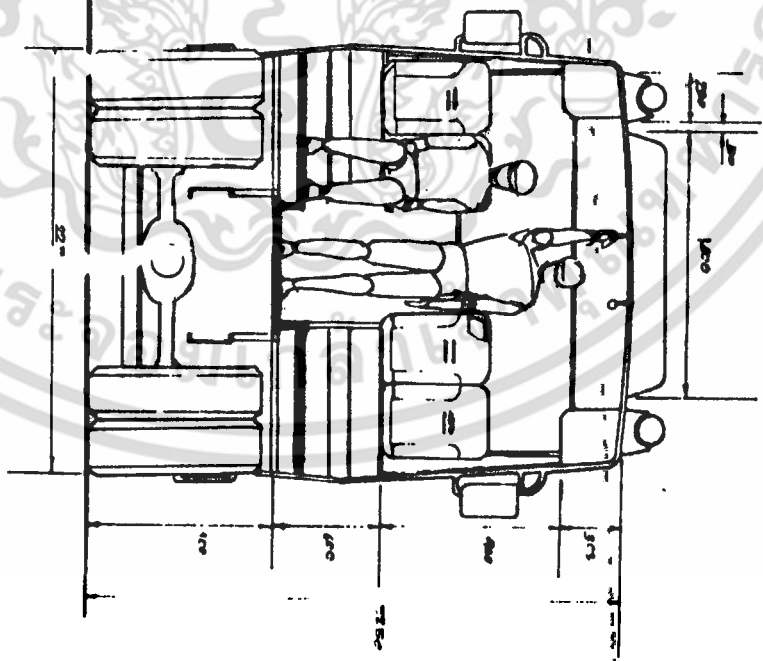
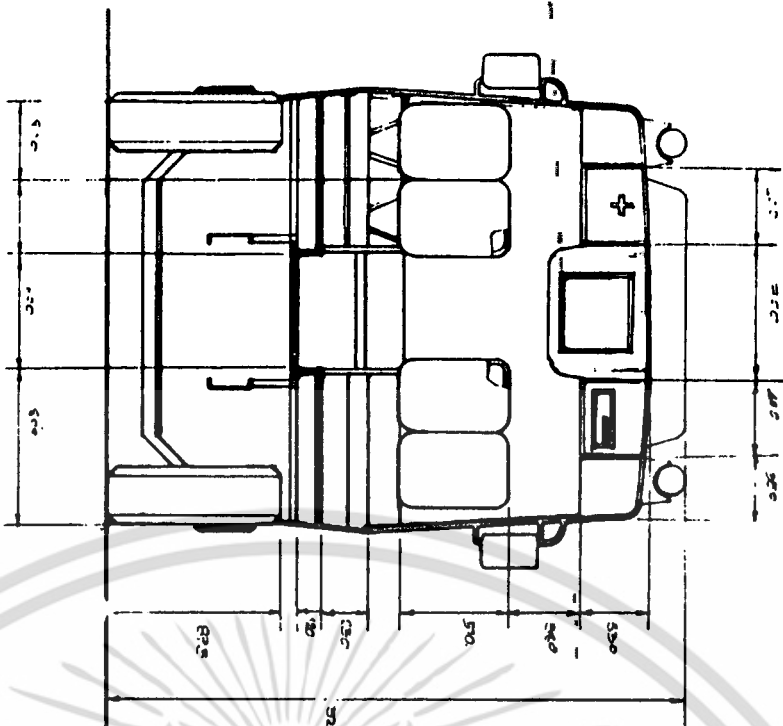
<b>โครงการออกแบบ รถโรงเรียนมัธยมในกรุงเทพมหานคร</b> <b>SCHOOL BUS FOR SECONDARY SCHOOL IN BANGKOK</b>	
แผ่นที่	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ	ภาควิศวกรรมที่ 2 ปีการศึกษา 2539
ภาควิศวกรรมเครื่องกล	นิพนธ์ ภิรมย์
อ.ปิรภัทร อ.ณัฐ วัฒนรัตน์	นาย ชัยฤทธิ์ อภิรัตน์
	34203008



โครงการออกแบบ รถโรงเรียนมัธยมในกรุงเทพมหานคร SCHOOL BUS FOR SECONDARY SCHOOL IN BANGKOK	
ผู้สนับสนุนโครงการ	คณะกรรมการโรงเรียนมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร
ผู้รับผิดชอบโครงการ	นายสมชาย ใจดี
อาจารย์ที่ปรึกษา	นายสมชาย ใจดี
นักศึกษา	นายสมชาย ใจดี
ผู้จัดทำ	นายสมชาย ใจดี
วันที่	วันที่ 2 มีนาคม 2539
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เลขที่เอกสาร	3456789

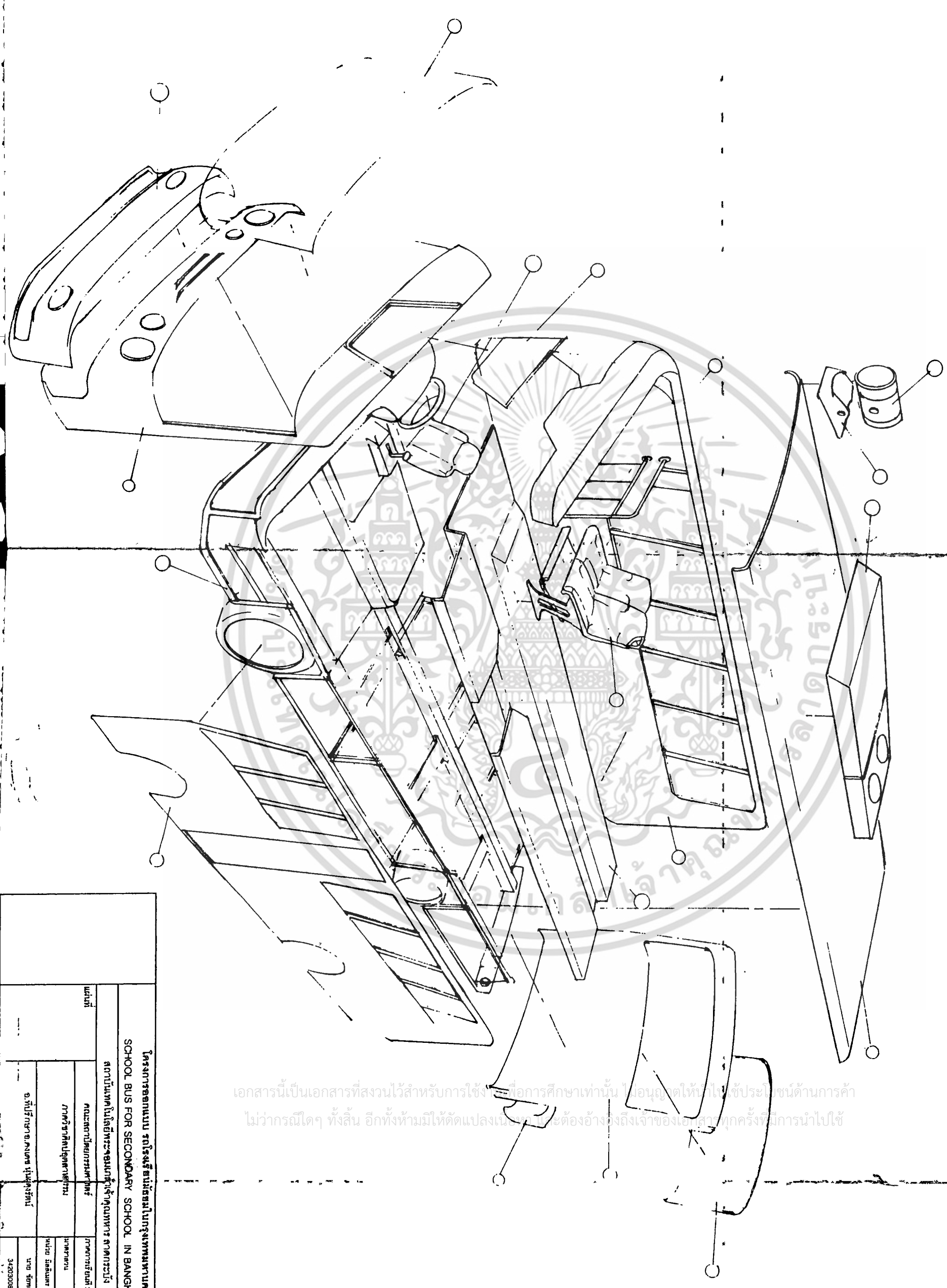






เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

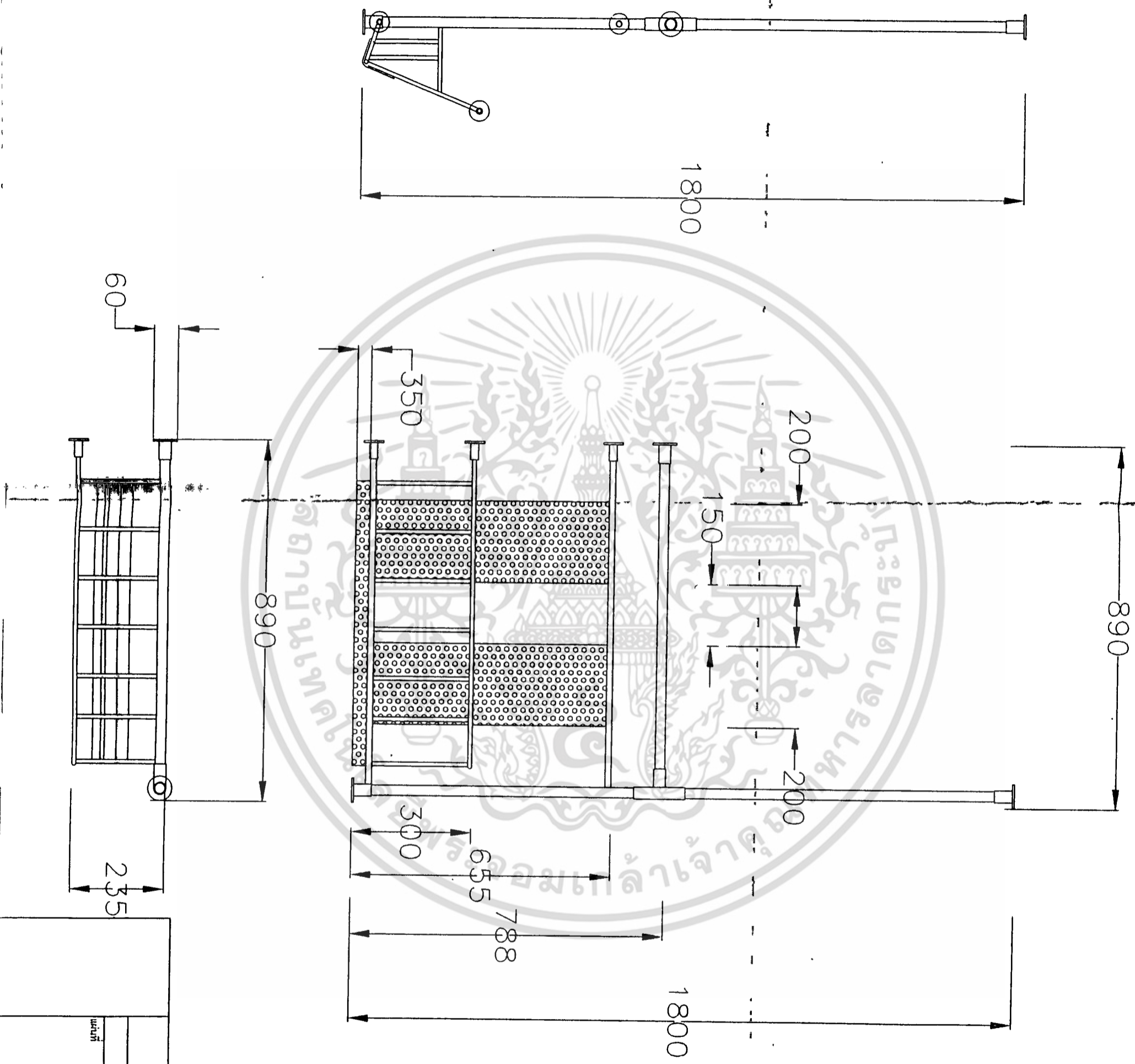
<b>โครงการออกแบบ รถโรงเรียนมัธยมไปกรุงเทพมหานคร</b> <b>SCHOOL BUS FOR SECONDARY SCHOOL IN BANGKOK</b>	
ผู้บันทึก	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาสถาปัตย์ฯ วิศวกรรม
ภาควิชาสถาปัตย์ฯ วิศวกรรม	นางสาวศุภมาส
อาจารย์ประจำคณะฯ	นาง อ. สันติพร ศรีรุ่งงามณี
34203008	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาโดยไม่ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

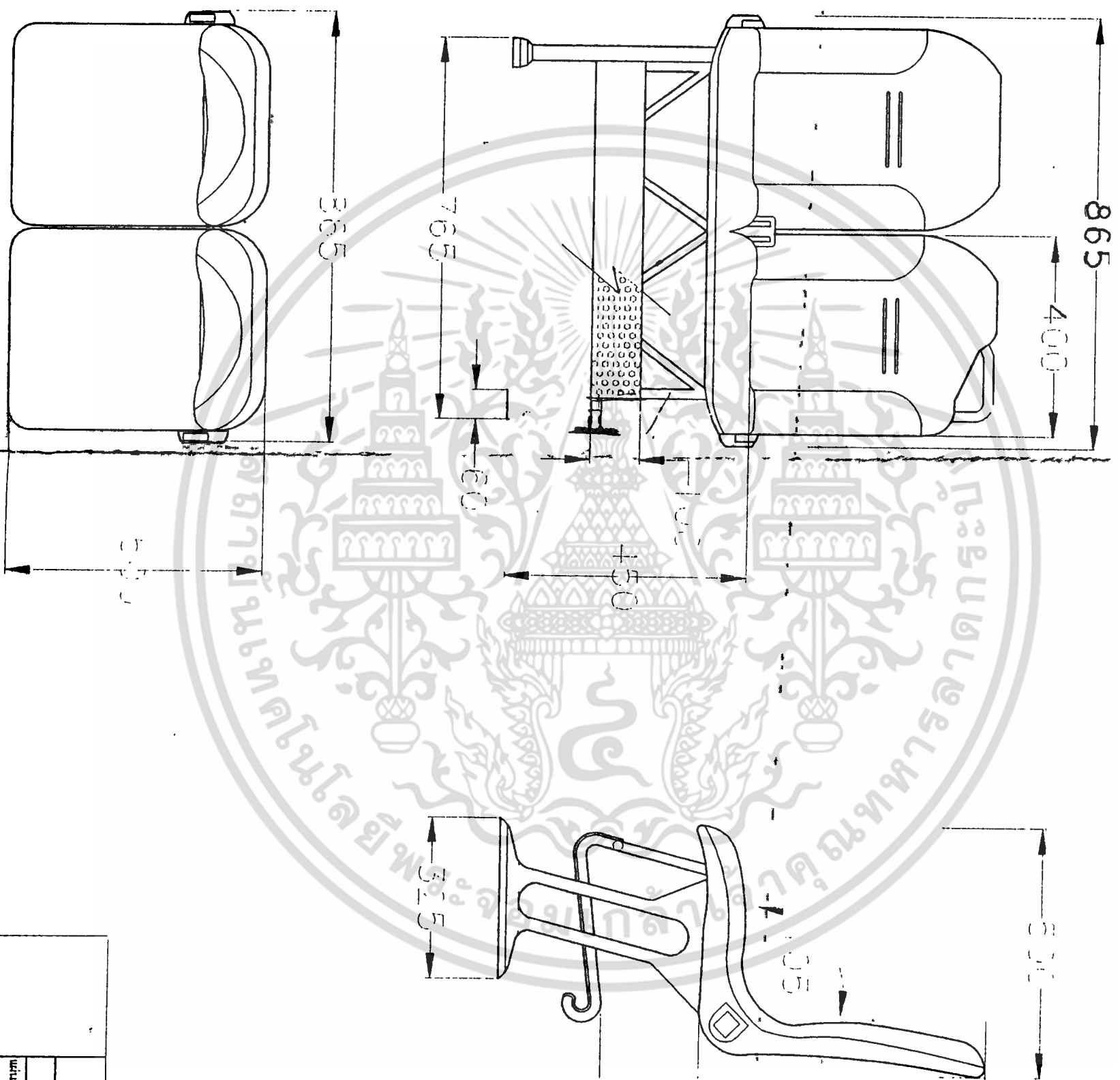
โครงการออกแบบ รถโรงเรียนปรับอากาศกรุงเทพมหานคร		SCHOOL BUS FOR SECONDARY SCHOOL IN BANGKOK	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง			
พื้นที่	คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาสถาปัตย์	ภาควิชาการวิจัยที่ 2 ปีการศึกษา 2539
	ภาควิชาสถาปัตย์	นาย อธิวัฒน์	
	อ.ปรีชา อ.คงคช อนุศักดิ์รัตน์	นาย อธิวัฒน์ อธิวัฒน์	3420308





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบ โรงเรียนมัธยมไปกรุงเทพมหานคร	
SCHOOL BUS FOR SECONDARY SCHOOL IN BANGKOK	
หน้าที	สถาปนิกในชั้นปีที่ 2 ภาควิชาสถาปัตย์
คณะที่	ภาควิชาสถาปัตย์สถาปัตยกรรม
ภาควิชา	ภาควิชาสถาปัตย์สถาปัตยกรรม
อ.ที่ปรึกษา	นาย สหฤทัย อภิรัตน์
เลขที่	34203008



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบ รถโรงเรียนมัธยมในกรุงเทพมหานคร SCHOOL BUS FOR SECONDARY SCHOOL IN BANGKOK		สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง	
พื้นที่	คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาปีที่ 2 ภาควิชา 2539	นางสาวณิชา
	ภาควิชาสถาปัตย์สถาปัตยกรรม	นางสาว สติฉิมา	
อ.ที่ปรึกษา	อ.ปิรชชา อสมท วิทยุทัศน์	นาง รังษิษา สวัสดิ์พงษ์	
		3403006	