

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

โครงการออกแบบรถโรงเรียนสำหรับรับ-ส่งนักเรียนอนุบาล
ขนาด 20 ที่นั่งในกรุงเทพมหานคร
(SCHOOL BUS FOR 20 KINDERGARTEN
KIDS IN BANGKOK)



โดย
นายเจษฎา ทวีวรรณ

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 34582
วัน, เดือน, ปี 16 พ.ย. 2542

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2541

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

.....
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

 ประธานกรรมการ

กรรมการ

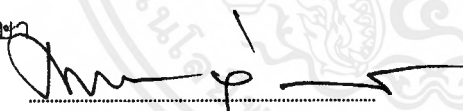
กรรมการ

กรรมการ

กรรมการ

กรรมการ

อาจารย์ที่ปรึกษา


(อาจารย์คงเดช หนูผดุงรัตน์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์ โครงการออกแบบรถโรงเรียนสำหรับรับ – ส่งนักเรียนอนุบาล
ขนาด 20 ที่นั่ง ในกรุงเทพมหานคร
SCHOOL BUS FOR 20 KINDERGARDEN KIDS IN BANGKOK

นักศึกษา นาย เจษฎา ทวีวรรณ

ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะ สถาปัตยกรรม

ปีการศึกษา 2541 – 2542

บทคัดย่อ

ปัญหาการจราจรเป็นปัญหาที่ยังคงไม่สามารถแก้ไขได้ จำนวนรถในท้องถนนมีแต่เพิ่มจำนวนมากขึ้นทุกที เป็นเพราะประชาชนต้องการความสะดวกสบายในการเดินทาง การให้บริการรับ-ส่ง นักเรียนอนุบาลเป็นสวัสดิการที่ทางโรงเรียนอนุบาลจัดทำขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกและลดเวลาในท้องถนนของเด็กนี้แก่นักเรียนอนุบาล ผู้ปกครอง และแก่ทางตัวโรงเรียนเอง การให้บริการในปัจจุบันส่วนมากเป็นการให้บริการรับ-ส่ง ระหว่างบ้านและโรงเรียน โดยใช้รถที่ดัดแปลงมาจากรถตู้โดยสารทั่วไปซึ่งไม่เหมาะสมกับลักษณะการใช้งานโดยเฉพาะในงาน รับ-ส่ง เด็กอนุบาล ซึ่งได้จัดทำแบบสอบถามเรื่องรถโรงเรียนรับส่งนักเรียนอนุบาลเพื่อศึกษาพฤติกรรมและหาความคิดเห็นเกี่ยวกับการให้บริการรับส่งนักเรียนอนุบาลในปัจจุบัน โดยแจกตามกลุ่มคน 3 กลุ่มได้แก่ พนักงานขับขีรถโรงเรียน ครูผู้ควบคุมดูแลเด็กในรถ และ ผู้ปกครองที่ใช้บริการของรถโรงเรียนเพื่อรับ – ส่ง บุตรหลานของตนเอง ซึ่งจากการสรุปแบบสอบถามพบว่าปัญหาส่วนมากที่เกิดขึ้นมักจะเป็นเรื่องความคับแคบของห้องโดยสาร ความแออัดของห้องโดยสาร การจัดเก็บประเภท กระเป๋าของเด็ก ขนาดของเบาะที่นั่งที่ไม่สัมพันธ์กับขนาดสัดส่วนของเด็กอนุบาลอายุ 3 – 6 ปี การขึ้น – ลงไม่สะดวก เด็กเข้า-ออกยาก และเรื่องที่สำคัญที่สุดคือเรื่องความปลอดภัยสำหรับเด็กที่โดยสารในรถ จากนั้นจึงทำการศึกษาพฤติกรรมการใช้งานและขนาดสัดส่วนของผู้บริโภคที่เกี่ยวข้องกับรถโรงเรียนรับ – ส่ง นักเรียนอนุบาลได้แก่พฤติกรรมของ เด็กอนุบาลที่โดยสารตั้งแต่ก่อนขึ้นรถ ขณะโดยสาร และ ขณะลงรถ , พฤติกรรมของครูผู้ควบคุมดูแลเด็กและพฤติกรรมของพนักงานขับรถเพื่อเป็นแนวทางการออกแบบให้เหมาะสมสอดคล้องกับพฤติกรรมการใช้งานมากที่สุด สำหรับเรื่องความปลอดภัยของเด็กที่เป็นเรื่องที่สำคัญมากทำการศึกษาถึงหลักการของการออกแบบรถให้มีความปลอดภัยทั้งก่อนเกิดอุบัติเหตุและหลังการเกิดอุบัติเหตุเพื่อให้เป็นรถที่มีความปลอดภัยสูงสุดตลอดเวลา มีการติดตั้งเข็มขัดนิรภัยในทุกที่นั่ง และมีการติดตั้งอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยต่าง ๆ ได้แก่ ถังดับเพลิง ค้อนทุบกระจก โทรศัพท์เคลื่อนที่ เมื่อมีแนวทางในการออกแบบให้สอดคล้องกับพฤติกรรมและความปลอดภัย จึงหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางในการจัดพื้นที่ใช้สอยภายในรถโดยเริ่มจากการวางตำแหน่งคนขับ โดยวางไว้ที่ตำแหน่งด้านหน้าทางขวาของรถจากนั้นจึงวิเคราะห์หาช่องทางเข้า-ออก ที่เหมาะสมกับการโดยสารและการขับที่ โดยวางตำแหน่งประตูห้องโดยสารเป็นแบบประตูเดียวตอนกลางด้านซ้ายของรถ เมื่อทราบตำแหน่งประตูจึงวางตำแหน่งที่นั่งครูผู้ควบคุมดูแลเด็กในตำแหน่งที่สามารถควบคุมดูแลเด็กขณะโดยสาร และช่วยเหลือเด็กขณะขึ้นลงรถได้คือตำแหน่งติดกับประตูโดยหันหน้าไปทางด้านหน้ารถ จากนั้นจึงจัดวางตำแหน่งของเด็กทั้ง 20 ที่นั่งอย่างเหมาะสม จากนั้นจึงวิเคราะห์หาสถานที่สำหรับการจัดวางสัมภาระของเด็กที่มีปัญหามากในการจัดเก็บมากไว้ในตำแหน่งทำเป็นช่องใส่ไว้ด้านหลังของที่นั่ง จากนั้นจึงจัดวางของที่จำเป็นอย่างอื่นในสถานที่ที่เหมาะสมตามข้อควรคำนึง เมื่อทราบการจัดวางพื้นที่ใช้สอยภายในจึงนำไปเลือกโครงสร้างรถที่เหมาะสมกับพื้นที่ใช้สอยเพื่อนำมาใช้เป็นโครงสร้างในการออกแบบรถได้แก่โครงสร้างของรถโฟล์คสวาเกน คาราเวล โดยจะต้องคำนึงถึงข้อกำหนดกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยเรื่องรถโรงเรียน พ.ศ. 2532 โดยจะต้องคำนึงถึงเรื่องสภาพภูมิอากาศ ภูมิประเทศภายในกรุงเทพมหานครให้รถสามารถเข้าออกถนนทุกสายเพื่อสามารถรับ-ส่งนักเรียนอนุบาลได้ถึงหน้าบ้านเพื่อความปลอดภัยต่อเด็กที่ยังไม่สามารถช่วยเหลือตัวเองได้

เมื่อทราบข้อควรคำนึงทั้งหมดของโครงการจึงวิเคราะห์หาโครงสร้างหลักคือตัวถังภายนอก และโครงสร้างรองได้แก่ แก้อื้อที่นั่งและวัสดุบุหุ้มภายในเพื่อหาวัสดุ ระบบต่าง ๆ ภายในรถที่เหมาะสมและกรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสมกับการผลิตภายในประเทศมากที่สุด

สรุปผลการวิจัยและการออกแบบ ทำให้ได้รถโรงเรียนรับส่งนักเรียนอนุบาลที่ความเหมาะสมกับขนาดสัดส่วนของผู้บริโภคโดยตรงคือเด็กอนุบาลที่มีอายุ 3 - 6 ขวบ มีความปลอดภัยสูง มีการสัญจรภายในรถที่สะดวกสัมพันธ์กับพฤติกรรมของผู้บริโภค ง่ายต่อการดูแลเด็ก เด็กสามารถขึ้นลงรถได้อย่างง่ายดายมากขึ้น และมีความเหมาะสมกับการใช้งานรับ-ส่งนักเรียนอนุบาลในกรุงเทพมหานคร

คำนำ

ความปลอดภัยในชีวิตในระหว่างการเดินทางโดยอาศัยรถโดยสารเป็นเรื่องสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับเด็กอนุบาลที่เป็นอนาคตของชาติ ในปัจจุบันการให้บริการรับ - ส่งนักเรียนอนุบาลยังไม่มี การออกแบบสำหรับการใช้งานโดยนักเรียนอนุบาลโดยเฉพาะ ส่วนมากในการให้บริการในปัจจุบันยัง เป็นการนำรถตู้โดยสารปกติที่ออกแบบมาสำหรับการเดินทางไกลสำหรับผู้โดยสารที่เป็นผู้ใหญ่ ไม่ เหมาะอย่างยิ่งทั้งด้านขนาดสัดส่วนต่าง ๆ ของรถ ความปลอดภัย ความสะดวกสบาย และความ เหมาะสมกับพฤติกรรมการใช้งานของเด็กอนุบาลที่ใช้งาน

โครงการการออกแบบนี้จึงตระหนักอย่างยิ่งที่จะศึกษาวิจัยให้ได้รถโดยสารที่มีความเหมาะสม กับนักเรียนอนุบาลโดยเฉพาะให้สามารถนำไปใช้งานเพื่อสร้างมาตรฐานความปลอดภัยของการ โดยสารในการรับ - ส่งนักเรียนอนุบาลให้ดียิ่งขึ้น



กิตติกรรมประกาศ

- ขอขอบคุณอย่างสูง คุณพ่อ และคุณแม่ สำหรับ การเลี้ยงดู อบรม สั่งสอน ตั้งแต่เล็กจนโต และ เป็นผู้สนับสนุนรายใหญ่
- ขอขอบคุณ อาจารย์ คงเดช หุ่นผดุงรัตน์ สำหรับคำปรึกษาตลอดการทำวิทยานิพนธ์ คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ ที่คอยตรวจหาข้อดี ข้อเสียของงานเพื่อให้ได้งานที่ออกมาเป็นงานที่ดีที่สุดเท่าที่ควรจะทำให้ คณะอาจารย์ที่ได้สอนพื้นฐานวิชาการออกแบบ ให้ได้มีความรู้สามารถนำไปใช้งานจริงในการทำงานจริง
- ขอบคุณ พี่นารี เหลืองวิจิตกุล (พี่เอ็ด) รหัส 07 ที่คอยดูแลเป็นห่วงที่มีให้ตลอดมา น้อง ไชชน ฐาตวากร(น้องโซ) น้องอรนุช สวัสดิทาณิชย์ (น้องนุช) น้องชนา สุริยะนิมิตรชัย(น้องอู๋) น้องชลธิศ นราตรี (น้องชล) น้องอนุกุล จิระวิฑูญา(น้องเจ๊ก) น้องณิชา โพธิ์ไพโรจน์(น้องแอร์) สายรหัส 07และ 39 ที่คอยถามทุกข์ สุข และคอยเป็นกำลังช่วยเหลือหลักตลอดการทำวิทยานิพนธ์
- ขอบคุณ นายสันธาน เสรีภาณุ(รัก) นายจิโรจ กาญจนภรณ์(หนู่ย) และ นาย ประเมศวร์ วรวรรณ(แยม) นายอธิป เกตุอุบล (เพื่อนธิป) เพื่อน ๆ มีอุปรับจ้างจากต่างสถาบัน สำหรับการช่วยเหลือที่มีมาให้เป็นอย่างดี ไม่รู้เหน็จเหนื่อย
- ขอบคุณ พี่ ภูเลิศ สุวรรณสุขโรจน์ (พี่เลิศ)สำหรับคำแนะนำทั้งเรื่องงานและเรื่องการใช้ชีวิต และขอขอบคุณอย่างสูงสำหรับความคิดบ้าง ๆ ที่มีให้ตลอดมา พี่ รณชัย ปัญญาดี (พี่ท๊อบ) พี่มรุจน์ ประสานศักดิ์ (พี่เจ้ม)สำหรับคำปรึกษาที่ดี
- ขอบคุณ นายคนุภ ไร่ศิริ(เพื่อนอู๋) และ นายพินิจรัฐ ขลิบสุวรรณ(เพื่อนอาร์ต) ที่คอยช่วยเหลือเกื้อกูล เป็นห่วง คำปรึกษาแนะนำ ตลอดมาตั้งแต่ได้รู้จักกัน ขอขอบคุณจริง ๆ
- ขอบคุณ เกียรติศักดิ์ ลีศิริกุล(โต้) และ เสนีย์ สุทธิสุพร(ฟุ้ง) ที่คอยช่วยเหลือและไปเที่ยวด้วยกันตลอด ขอขอบคุณอรวี กฤติยาเกียรติ(ต่าย) เมธินี จราญไพรี(เมย์) ชนิตา อรดีศลเชษฐ(อู๋) และศรันยา เขียวศิลป์(รัน) สำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ติดตัวภายใน Booth และโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ต่าย และ เมย์ สำหรับขนมอร่อย ๆ ที่มีมาให้เรื่อย ๆ ตลอดการทำวิทยานิพนธ์ ขอขอบคุณรัฐภูมิ สัตตราชวงค์(เม้ง)ที่ให้ยืม Booth ในการทำวิทยานิพนธ์หลังแบบร่าง ขอขอบคุณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสวพร สวธนไพบุลย์(ปุ่น)สำหรับความเป็นเพื่อนที่ดีที่มีมาให้กันและกัน
ตลอดมา ขอขอบคุณที่ปรัชญ์ สืบสันติ สำหรับคำปรึกษาในการใช้ชีวิต และ
เสียงเพลง ขอขอบคุณ จิ หลิน ปกรณ์ ถึก ลก เบ็ด จุ่น ไหม เอ็ดเล็ก รัณ จี๊บ นก
โย และ วิน ที่คอยถามไถ่และช่วยเหลือเล็ก ๆ น้อยๆขอบคุณเพื่อน ๆ ID ที่
ให้ประสบการณ์ดี ๆ ชีวิตมหาวิทยาลัยตลอดมา

ขอบคุณ

น้อง ๆ ที่น่ารักที่คอยช่วยเหลือคลายความกังวลเรื่องงาน ได้แก่
อมรรัตน์ อธิปัญญาคม(น้องเกด) เมธาวิ มีสำราญ (น้องแก้ม)
เรืองวิทย์ บรรลือเสนาะ (น้องแอม) รุ่น30
วินัย ดาษดิน (น้องวิ) รุ่น 29 ฯลฯ

ขอบคุณมาก

คุณรัตนา ศรีชีวะชาติ (ต๋อ) ที่คอยเป็นทั้งแรงและกำลังในการทำงาน
ตลอดการทำวิทยานิพนธ์ให้สามารถลุล่วงไปได้ด้วยดีขอขอบคุณจริง ๆ

ขอขอบคุณจากใจ

เจษฎา ทวีวรรณ



รายการตารางประกอบ

ตารางที่ 1 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับรถโรงเรียนที่ให้บริการในปัจจุบันจากแบบสอบถาม (สำหรับพนักงานขับ)	23
ตารางที่ 2 วิเคราะห์ข้อดี – ข้อเสียของรถมินิบัสที่ใช้เป็นรถโรงเรียนในปัจจุบัน	36
ตารางที่ 3 วิเคราะห์ข้อดี – ข้อเสียของโตโยต้า ไฮเอชคอมมิวเตอรส์	42
ตารางที่ 4 วิเคราะห์ข้อดี – ข้อเสียของนิสสัน เออร์แวน	45
ตารางที่ 5 วิเคราะห์ข้อดี – ข้อเสียของโฟล์คสวาเกน คาราเวล	49
ตารางที่ 6 วิเคราะห์ข้อดี – ข้อเสียของโตโยต้า แกรนด์เวีย	53
ตารางที่ 7 สัมภาษณ์จำเป็นสำหรับพนักงานขับที่รถที่นำติดตัวขณะให้บริการรับ – ส่ง นักเรียนอนุบาล	86
ตารางที่ 8 วิเคราะห์การจัดเก็บสัมภาระของพนักงานขับ	87
ตารางที่ 9 สัมภาษณ์จำเป็นของครูผู้ควบคุมรถขณะปฏิบัติหน้าที่	95
ตารางที่ 10 รายได้ต่อเดือนของการให้บริการรับ – ส่งนักเรียน	110
ตารางที่ 11 ความถี่ของรายได้ต่อเดือนต่อคัน (จำนวนผู้โดยสารต่อคัน นำมาจากแบบสอบถาม)	111
ตารางที่ 12 วิเคราะห์ความเหมาะสมของจำนวนนักเรียนอนุบาลต่อรถโรงเรียนรับส่งเด็กอนุบาล 1 คัน	111
ตารางที่ 13 วิเคราะห์ข้อดี – ข้อเสียของเข็มขัดนิรภัย	117
ตารางที่ 14 วิเคราะห์ข้อดี – ข้อเสียของราวกันกระแทก	118
ตารางที่ 15 วิเคราะห์ข้อดี – ข้อเสียของถุงลมนิรภัย	119
ตารางที่ 16 วิเคราะห์ความเหมาะสมกับการใช้งานสำหรับรถโรงเรียน รับส่งนักเรียนอนุบาล	119
ตารางที่ 17 วิเคราะห์การเลือกใช้ชนิดของเข็มขัดนิรภัย	120
ตารางที่ 18 แสดงประเภทของสัมภาระของเด็ก	125
ตารางที่ 19 สรุปการวิเคราะห์ลักษณะการจัดเก็บสัมภาระของเด็กนักเรียนอนุบาล ในรถโรงเรียน	127
ตารางที่ 20 วิเคราะห์ข้อดี – ข้อเสียของประตูเดี่ยวตอนหน้าด้านซ้ายของรถ	131
ตารางที่ 21 วิเคราะห์ข้อดี – ข้อเสียของประตูเดี่ยวตอนกลางด้านซ้ายของรถ	132
ตารางที่ 22 วิเคราะห์ข้อดี – ข้อเสียของสองประตูตอนกลางด้านซ้ายและขวาของรถ	132
ตารางที่ 23 วิเคราะห์ตำแหน่งการวางสัมภาระส่วนตัวของครูผู้ควบคุมดูแลเด็ก	137
ตารางที่ 24 วิเคราะห์เปรียบเทียบตำแหน่งการวางสมุดเช็คชื่อเด็ก	138
ตารางที่ 25 วิเคราะห์การเลือกลักษณะการวางสัมภาระอื่น ๆ ของเด็กอนุบาล	154
ตารางที่ 26 เปรียบเทียบลักษณะของรถคู่ในปัจจุบัน	185
ตารางที่ 27 เปรียบเทียบความเหมาะสมกับโครงการออกแบบรถโรงเรียนขนาด 20 ที่นั่ง	186
ตารางที่ 28 แสดงชิ้นส่วนโครงสร้างเก้าอี้ของพนักงานขับที่รถ	188

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 29 แสดงชั้นส่วนโครงสร้างเก้าอี้ของครูผู้ควบคุมดูแลเด็ก	190
ตารางที่ 30 แสดงชั้นส่วนโครงสร้างเก้าอี้ของนักเรียนอนุบาลที่โดยสาร	192
ตารางที่ 31 วิเคราะห์ข้อดี – ข้อเสียของลักษณะโครงสร้างที่นั่งทั้ง 3 แบบ	197
ตารางที่ 32 สรุปผลการวิเคราะห์การเลือกใช้โครงสร้างเก้าอี้ภายในรถ	200
ตารางที่ 33 วิเคราะห์และสรุปผลการเลือกของวัสดุที่ใช้บุหุ้มเบาะที่นั่งของพนักงานขับรถ	213
ตารางที่ 34 วิเคราะห์ข้อดี – ข้อเสียของวัสดุบุหุ้มภายใน	218
ตารางที่ 35 แสดงวัสดุโครงสร้างประตู	246
ตารางที่ 36 วิเคราะห์ความเหมาะสมของประตูรูปแบบต่าง ๆ	247
ตารางที่ 37 วิเคราะห์รูปแบบผ้าม่านที่นำมาเลือกใช้	254
ตารางที่ 38 วิเคราะห์ระบบป้องกันความร้อนจากแสงแดด	254
ตารางที่ 39 วิเคราะห์เปรียบเทียบลักษณะของไฟกระพริบรูปแบบต่าง ๆ	260



รายการภาพประกอบ

ภาพที่ 2.1.1.1	แสดงรูปแบบรถตู้ที่ใช้เป็นรถโรงเรียนในปัจจุบัน	13
ภาพที่ 2.1.1.2	แสดงป้าย รถโรงเรียน สีส้มสะท้อนแสง	13
ภาพที่ 2.1.1.3	แสดง ป้ายระบุชื่อโรงเรียน พร้อมเบอร์โทรศัพท์	14
ภาพที่ 2.1.1.4	แสดงสัญญาณไฟกระพริบสีเหลืองอำพันที่ติดตั้งบนรถ.	14
ภาพที่ 2.1.1.5	แสดงบันไดขึ้นรถมีความสูงจากพื้นถนนมาก จนบางครั้งครูต้องอุ้มเด็กขึ้นรถ	18
ภาพที่ 2.1.1.6	แสดงการขึ้นรถที่เด็กต้องปีนขึ้นรถด้วยตัวเอง	18
ภาพที่ 2.1.1.7	แสดงเบาะที่นั่งภายในรถมีขนาดใหญ่ ไม่เหมาะสมกับขนาดของเด็ก	19
ภาพที่ 2.1.1.8	แสดงการจัดที่นั่งที่มีการใช้งานร่วมกันระหว่าง เด็กที่โดยสารกับส่วนบังคับการขับขี่	19
ภาพที่ 2.1.1.9	แสดงสภาพในห้องโดยสารของรถที่ใช้เป็นรถโรงเรียนรับ-ส่ง นักเรียนอนุบาลในปัจจุบัน	20
ภาพที่ 2.1.1.10	แสดงผ้าม่านที่ใช้ส่วนมากในปัจจุบันเป็นแบบ ที่เป็นราวอลูมิเนียมมาติดตั้งที่หลัง	20
ภาพที่ 2.1.1.11	แสดงด้านหลังเบาะที่นั่งคนขับมักจะใช้เป็นที่เก็บถังดับเพลิง และอุปกรณ์ในการซ่อมแซมอื่น ๆ	21
ภาพที่ 2.1.1.12	แสดงช่องแอร์ที่ติดตั้งในรถภาพที่	21
ภาพที่ 2.1.1.13	แสดงด้านหลังรถมักใช้เป็นที่เก็บอุปกรณ์ ในการซ่อมแซมต่าง ๆ (กล่องเครื่องมือ)	22
ภาพที่ 2.1.1.14	แสดงบริเวณบันไดทางขึ้นใช้เป็นที่เก็บอุปกรณ์เปลี่ยนยาง และอุปกรณ์ทำความสะอาด	22
ภาพที่ 2.1.2.1	แสดงภายนอกของรถมินิบัสที่ใช้เป็นรถโรงเรียนในปัจจุบัน	25
ภาพที่ 2.1.2.2	แสดงป้าย"รถโรงเรียน"ที่ติดตั้งบนรถ	26
ภาพที่ 2.1.2.3	แสดงไฟกระพริบสีเหลืองอำพัน	26
ภาพที่ 2.1.2.4	แสดงลวดลายบนตัวรถที่ใช้ในปัจจุบัน	27
ภาพที่ 2.1.2.5	แสดงประตูทางขึ้นที่มีความสูงมากและไม่มีราวช่วย ในการพยุงตัวขึ้นทำให้เด็กอนุบาลขึ้นรถด้วยความยากลำบาก	29
ภาพที่ 2.1.2.6	แสดงลักษณะเบาะที่นั่งจะเป็นแบบที่ใช้กับ ขนาดของผู้ใหญ่ทำให้เด็กนั่งไม่สบาย	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.1.2.7	แสดงลักษณะของที่นั่งภายในรถมินิบัสที่ใช้ในการรับ - ส่ง นักเรียนอนุบาล	30
ภาพที่ 2.1.2.8	แสดงบริเวณที่นั่งที่ติดทางขึ้นจะมีราวกันกระแทก	31
ภาพที่ 2.1.2.9	แสดงด้านหลังเบาะทำเป็นที่ใส่สัมภาระขนาดเล็กได้ โดยออกแบบเป็นตาข่าย	31
ภาพที่ 2.1.2.10	แสดงผ้าม่านที่ติดตั้งสำหรับการป้องกันแสงแดด	32
ภาพที่ 2.1.2.11	แสดงโสตทัศนูปกรณ์ที่ติดตั้งภายในรถ	32
ภาพที่ 2.1.2.12	แสดงบริเวณที่ใช้สำหรับการขับที่ จะแยกเป็นส่วนสำหรับการขับโดยเฉพาะ	33
ภาพที่ 2.1.2.13	แสดงภายในรถไม่มีการติดตั้งถังขยะทำให้บางครั้งเด็กต้องทิ้งขยะไว้ที่สำหรับเก็บสัมภาระ	33
ภาพที่ 2.1.3.1.1	แสดงรูปแบบรถโตโยต้า ไฮเอซ	37
ภาพที่ 2.1.3.1.2	แสดงขนาดห้องโดยสารภายในตัวรถและการใช้งานในส่วนที่นั่งข้างคนขับ	38
ภาพที่ 2.1.3.1.3	แสดงการจัดวางตำแหน่งของเครื่องแบบกลางลำตัวขับเคลื่อนล้อหลัง	38
ภาพที่ 2.1.3.1.4	แสดงโครงสร้างแบบแชสซีส์ของโตโยต้าไฮเอซ	38
ภาพที่ 2.1.3.1.5	แสดงช่วงล่างแบบเบอร์ลินฮาย	39
ภาพที่ 2.1.3.1.6	แสดงตัวถังผลิตจากแผ่นเหล็กเคลือบสังกะสีเพิ่มความคงทน ช่วยป้องกันสนิม	39
ภาพที่ 2.1.3.1.7	แสดงบริเวณใต้ท้องรถมีการเคลือบวัสดุที่ช่วยป้องกันการกระทบของสะเก็ดกรวดหิน	39
ภาพที่ 2.1.3.1.8	แสดงการเสริมวัสดุลดการสั่นสะเทือน ช่วยตัดเสียงรบกวน ภายในห้องโดยสาร	40
ภาพที่ 2.1.3.1.9	แสดงการเสริมโครงสร้างนิรภัย เป็นคานเสริมรับแรงกระแทกด้านข้าง	40
ภาพที่ 2.1.3.2.1	แสดงลักษณะเบาะที่นั่งในห้องที่ใช้ในการควบคุมการขับขี่	43
ภาพที่ 2.1.3.2.2	แสดงระบบเบรกหน้าและหลังของรถคูนิสสันเออร์แวน	43
ภาพที่ 2.1.3.2.3	แสดง ขนาดประตูด้านข้างที่สามารถเปิดได้กว้าง	44
ภาพที่ 2.1.3.2.4	แสดงประตูหลังที่มีความกว้างมากสามารถขนถ่ายสินค้าขนาดใหญ่ได้ง่าย	44
ภาพที่ 2.1.3.3.1	แสดงรูปแบบภายนอกของโพลีคอสวาเกน คาราเวลใหม่	46

ภาพที่ 2.1.3.3.2 แสดงโครงสร้างแบบโมโนค็อกเหล็กกล้า	46
ที่ออกแบบให้มีคานเหล็กเสริมความแข็งแรงทั้งคัน	
ภาพที่ 2.1.3.3.3 แสดงเบาะหลังแยกพับได้ เป็นการเพิ่มเนื้อที่ใช้สอย	47
ภาพที่ 2.1.3.3.4 แสดงระบบกันสะเทือนหน้า- หลัง	47
ภาพที่ 2.1.3.3.5 แสดงระบบดิสก์เบรกที่ติดตั้งอยู่ทั้ง 4 ล้อ	47
ภาพที่ 2.1.3.4.1 แสดงการจัดที่นั่งในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อการใช้งาน	50
ที่แตกต่างกันตามความต้องการ	
ภาพที่ 2.1.3.4.2 แสดงตำแหน่งการวางเครื่องของ โตโยต้า แกรนด์เวีย	51
ภาพที่ 2.1.4.1 ด้านข้างของรถโรงเรียนในต่างประเทศ	55
ภาพที่ 2.1.4.2 แสดงสภาพภายในของรถโรงเรียนในต่างประเทศ	55
ภาพที่ 2.2.2.1 แสดงการจัดเก็บสัมภาระบริเวณห้องขี้นี้	88
ภาพที่ 2.2.2.2 แสดงการจัดเก็บของบริเวณคอนโซลด้านหลังคนขับ	88
ภาพที่ 2.2.4.1 แสดงลักษณะการทำงานของเข็มขัดนิรภัย	117
ภาพที่ 2.2.4.2 แสดงราวกันกระแทกที่ติดตั้งในรถปัจจุบัน	118
ภาพที่ 2.2.4.3 แสดงอุปกรณ์ถุงลมนิรภัยและการใช้งาน	118
ภาพที่ 2.2.6.1 วางตำแหน่งการวางประตูอยู่ตอนหน้าของรถ	131
ภาพที่ 2.2.6.2 แสดงการจัดวางประตูแบบประตูเดี่ยวตอนกลางของรถทางด้านซ้าย	132
ภาพที่ 2.2.6.3 แสดงการจัดวางประตูขึ้น – ลง ตอนท้ายรถ	132
ภาพที่ 2.3.2.1 แสดงทิศทางลมในจังหวัดพระนคร	176
ภาพที่ 2.3.2.2 แสดงมุมการขึ้นลงของดวงอาทิตย์ในเวลาต่าง ๆ ของแต่ละเดือน	177
ภาพที่ 2.4.1.1 แสดงโครงสร้างรถยนต์แบบมี CHASSIS	178
ภาพที่ 2.4.1.2 แสดงโครงสร้างแบบ MONOCOQUE	179
ภาพที่ 2.4.1.3 แสดงโครงสร้างแบบเซมิโมโนค็อก	181
ภาพที่ 2.4.2.1 แสดงลักษณะการปรับระยะของเก้าอี้สำหรับพนักงานขับรถ	187
ภาพที่ 2.4.2.2 แสดงส่วนประกอบของเก้าอี้ผู้ขับขี่	188
ภาพที่ 2.4.2.3 แสดงลักษณะเก้าอี้ของครูผู้ควบคุมดูแลเด็ก	189
ภาพที่ 2.4.2.4 แสดงส่วนประกอบของเก้าอี้ของครูผู้ควบคุมดูแลเด็ก	190
ภาพที่ 2.4.2.5 แสดงลักษณะเก้าอี้สำหรับเด็กที่โดยสาร	191
ภาพที่ 2.4.2.6 แสดงส่วนประกอบของเก้าอี้สำหรับเด็กนักเรียนอนุบาล	192
ภาพที่ 2.4.2.7 แสดงตาข่ายเก็บสัมภาระด้านหลังของเก้าอี้สำหรับเด็กอนุบาล	193
ภาพที่ 2.4.2.8 แสดงลักษณะการติดตั้งเข็มขัดนิรภัย	193

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.4.2.9 แสดงลักษณะโครงสร้างแบบเหล็กท่อ	194
ภาพที่ 2.4.2.10 แสดงโครงสร้างแก้อับแบบเหล็กบีมขึ้นรูปมีสปริงรับน้ำหนัก	195
ภาพที่ 2.4.2.11 แสดงโครงสร้างแบบเหล็กแผ่นบีมขึ้นรูปแบบไม่มีสปริง	195
ภาพที่ 2.4.2.12 แสดงรูปแบบแก้อับที่มีโครงสร้างแบบไฟเบอร์กลาส	196
ภาพที่ 2.4.2.13 แสดงการติดตั้งเข็มขัดนิรภัยในจุดต่าง ๆ ในห้องโดยสาร	199
ภาพที่ 2.5.1.1 แสดงลักษณะของโครงสร้างที่เสริมเข้ามาเพื่อความแข็งแรงยิ่งขึ้นของตัวถัง	203
ภาพที่ 2.5.1.2 แสดงการบีมขึ้นรูปเหล็กเป็นชิ้นส่วนต่างเพื่อการประกอบเป็นโครงสร้าง	205
ภาพที่ 2.5.1.3 แสดงขั้นตอนในการเคลือบสีรถในอุตสาหกรรม	207
ภาพที่ 2.6.1.1 แสดงชุดเกียร์มือ	224
ภาพที่ 2.6.1.2 แสดงชุดเกียร์อัตโนมัติ	224
ภาพที่ 2.6.1.3 การวางเครื่องยนต์ตามยาว	225
ภาพที่ 2.6.1.4 การวางเครื่องยนต์ตามขวาง	226
ภาพที่ 2.6.1.5 ส่วนประกอบต่าง ๆ ของระบบบังคับเลี้ยว	231
ภาพที่ 2.6.1.6 แนวการส่งแรงขณะหมุนพวงมาลัย เมื่อต้องการเลี้ยวรถ	232
ภาพที่ 2.6.1.7 การโยกพวงมาลัย เพื่อกระดกปรับตำแหน่งที่เหมาะสมกับคนขับรถ	232
ภาพที่ 2.6.1.8 ส่วนประกอบต่าง ๆ ของระบบพวงมาลัย	232
ภาพที่ 2.6.1.9 คันชักคันส่งของรถบรรทุก	233
ภาพที่ 2.6.1.10 แสดงระบบดิสก์เบรกล้อหน้าและล้อหลังแบบดิสก์เบรก	233
ภาพที่ 2.6.1.11 แสดงระบบกันสะเทือนแบบอิสระปีกนกคู่พร้อมทอร์ชันบีม	234
ภาพที่ 2.6.1.12 แสดงระบบกันสะเทือนแบบเซมิเทลิงอาร์ม	234
ภาพที่ 2.6.2.1 ไฟรวมเป็นชุดเดียวกัน	235
ภาพที่ 2.6.2.2 ลักษณะของหลอดไฟฟ้า	236
ภาพที่ 2.6.2.3 หลอดฮาโลเจน	237
ภาพที่ 2.6.2.4 ลักษณะของเลนส์ไฟหน้าที่มีการโค้งแตกต่างกัน	238
ภาพที่ 2.6.2.5 ไฟหน้าแบบปิดผนึก	238
ภาพที่ 2.6.2.6 ไฟหน้าแบบกึ่งปิดผนึก	238
ภาพที่ 2.6.2.7 ไฟหน้าเดี่ยว	238
ภาพที่ 2.6.2.8 ไฟหน้าฮาโลเจน	238
ภาพที่ 2.6.2.9 การจัดวางไฟหน้าคู่	239
ภาพที่ 2.6.2.10 ผังวงจรไฟฟ้า	240
ภาพที่ 2.6.3.1 แสดงผังการทำงานของเครื่องปรับอากาศภายในรถ	242

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.6.4.1 ประเภทแบบ บ้านเปิด,บ้านเลื่อน ,บ้านเพี้ยม	245
ภาพที่ 2.6.4.2 แสดงตัวอย่างส่วนประกอบประตูบานเปิด	246
ภาพที่ 2.6.5.1 หน้าต่างแบบบานเลื่อนทั้งบาน	248
ภาพที่ 2.6.5.2 หน้าต่างแบบบานเลื่อนเฉพาะด้านล่าง	248
ภาพที่ 2.6.5.3 หน้าต่างแบบบานเลื่อนขึ้น	249
ภาพที่ 2.6.5.4 หน้าต่างแบบบานเปิด	249
ภาพที่ 2.6.6.1 แสดงชั้นของฟิล์มกรองแสงในปัจจุบัน	253
ภาพที่ 2.6.7.1 สวิตช์ไฟเบรก	255
ภาพที่ 2.6.7.2 วงจรไฟเบรก	256
ภาพที่ 2.6.7.3 สวิตช์ไฟถอยหลัง	256
ภาพที่ 2.6.7.4 วงจรไฟถอยหลัง	256
ภาพที่ 2.6.7.5 วงจรไฟกระพริบแบบไอซี	257
ภาพที่ 2.6.7.6 วงจรไฟกระพริบฉุกเฉิน	258
ภาพที่ 2.6.7.7 ชุดแสดงอัตราเร็วของรถยนต์(ต่อรวมกับแทคโคกราฟ)	258
ภาพที่ 2.6.7.1 แสดงการกำหนดค่าความกว้างแถบ	261
ภาพที่ 2.6.7.2 แสดงระบบสื่อสารแบบอนาล็อก	262
ภาพที่ 2.6.7.3 แสดงการสื่อสารทั้งระบบอนาล็อกและดิจิตอล	263

สารบัญ

	หน้า
อนุมัติผล	ก
บทคัดย่อ	ข
คำนำ	ง
กิตติกรรมประกาศ	จ
รายการตารางประกอบ	ช
รายการภาพประกอบ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	
บทนำ	1
ความเป็นไปได้ของโครงการ	2
ขอบเขตโครงการ	4
ปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา	5
แนวทางการศึกษาวิจัย	12
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	12
บทที่ 2 การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปผล	
2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เดิม และผลิตภัณฑ์ข้างเคียง	13
2.1.1 ข้อมูลเกี่ยวกับรถตู้บริการ รับ-ส่ง นักเรียนอนุบาลในปัจจุบัน วิเคราะห์และสรุปผลข้อมูล	13
2.1.2 ข้อมูลเกี่ยวกับรถมินิบัสบริการ รับ-ส่ง นักเรียนอนุบาลในปัจจุบัน วิเคราะห์และสรุปผลข้อมูล	25
2.1.3 ข้อมูลเกี่ยวกับรถตู้โดยสาร รูปแบบต่าง ๆ วิเคราะห์และสรุปผลข้อมูล	37
2.1.4 ข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบรถโรงเรียนที่ใช้ในต่างประเทศ วิเคราะห์และสรุปผลข้อมูล	54
2.2 ข้อมูลด้านหน้าที่ประโยชน์ใช้สอย และพฤติกรรมของผู้บริโภค	
2.2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับขนาดสัดส่วนของผู้บริโภค	56
2.2.1.1 ขนาดสัดส่วนของพนักงานขับรถโรงเรียน และ ครูผู้ควบคุมดูแลเด็ก	56
2.2.1.2 ขนาดสัดส่วนของนักเรียนอนุบาล	66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับหน้าที่และพฤติกรรมของผู้บริโภค	80
2.2.2.1 หน้าที่และพฤติกรรมของพนักงานขับรถโรงเรียน ขณะปฏิบัติหน้าที่ วิเคราะห์และสรุปผลข้อมูล	80
2.2.2.2 หน้าที่และพฤติกรรมของครูควบคุมดูแลนักเรียน ขณะปฏิบัติหน้าที่ วิเคราะห์และสรุปผลข้อมูล	90
2.2.2.3 พฤติกรรมของเด็กนักเรียนอนุบาล ขณะโดยสารรถโรงเรียน วิเคราะห์และสรุปผลข้อมูล	97
2.2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนที่นั่งภายในรถโรงเรียน 1 คัน วิเคราะห์และสรุปผลข้อมูล	109
2.2.4 ข้อมูลเกี่ยวกับความปลอดภัยของผู้โดยสาร วิเคราะห์และสรุปผลข้อมูล	112
2.2.5 ข้อมูลเกี่ยวกับสัมภาระของเด็กนักเรียนขณะโดยสารรถโรงเรียน วิเคราะห์และสรุปผลข้อมูล	123
2.2.6 ข้อมูลทางด้านพื้นที่ใช้สอยภายในรถ และสิ่งที่ต้องคำนึงถึง ในการจัดพื้นที่ใช้สอยภายในรถ วิเคราะห์และสรุปผลข้อมูล	128
2.3 สภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการออกแบบผลิตภัณฑ์	
2.3.1 ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพพื้นผิวจราจร ที่ใช้ในการเดินรถ วิเคราะห์และสรุปผลข้อมูล	165
2.3.2 ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์ วิเคราะห์และสรุปผลข้อมูล	174
2.4 ข้อมูลด้านลักษณะทางโครงสร้าง	
2.4.1 ข้อมูลด้านลักษณะโครงสร้างของตัวถังรถ วิเคราะห์และสรุปผลข้อมูล	178
2.4.2 ข้อมูลทางด้านลักษณะโครงสร้างของเบาะที่นั่ง วิเคราะห์และสรุปผลข้อมูล	187
2.4.2.1 เบาะที่นั่งสำหรับพนักงานขับรถโรงเรียน วิเคราะห์และสรุปผลข้อมูล	187
2.4.2.2 เบาะที่นั่งสำหรับครูผู้ควบคุมดูแลเด็ก วิเคราะห์และสรุปผลข้อมูล	189

2.4.2.3	เบาะที่นั่งสำหรับเด็กอนุบาล	191
	วิเคราะห์และสรุปผลข้อมูล	
2.4.3	ข้อมูลด้านอากาศพลศาสตร์ที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์	201
	วิเคราะห์และสรุปผลข้อมูล	
2.5	ข้อมูลทางด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม	
2.5.1	ข้อมูลด้านวัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างที่ใช้ทำตัวรถ	203
	วิเคราะห์และสรุปผลข้อมูล	
2.5.2	ข้อมูลด้านวัสดุและการผลิตที่นั่ง	209
	วิเคราะห์และสรุปผลข้อมูล	
2.5.3	ข้อมูลวัสดุบุหุ้มภายในตัวรถ	217
	วิเคราะห์และสรุปผลข้อมูล	
2.6	ข้อมูลเกี่ยวกับด้านระบบ กลไกต่าง ๆ ภายในรถ	
2.6.1	ข้อมูลระบบเครื่องยนต์ ระบบส่งกำลัง และระบบเกียร์	221
2.6.2	ข้อมูลเรื่องระบบไฟฟ้า แสงสว่างภายในและภายนอก	235
2.6.3	ข้อมูลระบบปรับอากาศและระบบระบายความร้อนภายในรถ	241
2.6.4	ข้อมูลระบบประตู บานเปิดต่าง ๆ ที่นำมาใช้	245
2.6.5	ข้อมูลระบบหน้าต่าง	248
2.6.6	ข้อมูลระบบป้องกันความร้อนภายนอกรถจากแสงแดด	253
2.6.7	ข้อมูลระบบสัญญาณไฟต่าง ๆ ที่นำมาใช้	255
2.6.8	ข้อมูลระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับติดตั้งภายในรถ	261

บทที่ 3 การพัฒนาการออกแบบ

3.1	สรุปผลการวิเคราะห์เป็นแนวทางในการออกแบบ (CONCLUSION)	265
3.2	แบบร่างและวิเคราะห์การออกแบบ(IDEA SKETCHES AND DESIGN ANALYSIS)	273
3.3	การพัฒนาและการวิเคราะห์การออกแบบ(DESIGN DEVELOPMENT AND DESIGN ANALYSIS)	287
3.4	ข้อเสนอแนะอาจารย์ที่ปรึกษาและกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์	289

บทที่ 4 การเสนองานการออกแบบ

4.1	แผ่นเสนองาน(PRESENTATION BOARD)	290
4.2	ภาพถ่ายหุ่นจำลอง (MODEL)	305
4.3	ภาพถ่ายแบบสั่งงาน(DRAWING)	307

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื 5 สรปรการออกแบบและข้อเสนอนนะ

- 5.1 สรปรการออกแบบและข้อเสนอนนะของนัการศึกษา 333
- 5.2 ข้อเสนอนนะของอจรยที่ปรึกษาและกรรมกรวิทยานพนธ์ 334

ภคผนวก

- ก . แบบสอบถมพนักงนรับช้รตโรงเรียน,ครผู้ควมคุมดูแลเด็กและผู้ปกครอง 335
- ข .สรูปแบบสอบถมพนักงนรับช้รตโรงเรียน ,ครผู้ควมคุมดูแลเด็กและผู้ปกครอง 346
- ค .ข้อมูลทงด้นภฏระเบียบโรงเรียน จกกระทรวงศีกษธกรว่ด้วยการควมคุมดูแลการใช้รตโรงเรียน พ.ศ. 2536 368
- ง . บรรณนุกรม 372
- จ . ประวัติการศีกษา 373



บทที่ 1 บทนำ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์ โครงการออกแบบรถโรงเรียนสำหรับรับ - ส่งนักเรียนอนุบาล ขนาด 20 ที่นั่ง
ในกรุงเทพมหานคร

SCHOOL BUS FOR 20 KINDERGARDEN KIDS IN BANGKOK

นักศึกษา นาย เจษฎา ทวีวรรณ

ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะ สถาปัตยกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2541 - 2542

บทนำ

ปัญหาการจราจรเป็นปัญหาที่ยังคงไม่สามารถแก้ไขได้ จำนวนรถในท้องถนนมีแต่เพิ่ม
จำนวนมากขึ้นทุกที เป็นเพราะประชาชนต้องการความสะดวกสบายในการเดินทาง รัฐบาลเห็น
ปัญหานี้เป็นเรื่องสำคัญจึงรณรงค์ให้ประชาชนหันมาใช้ระบบขนส่งมวลชน เป็นการช่วยบรรเทา
ปัญหาการจราจร การบริการ รับ-ส่ง นักเรียนอนุบาล เป็นสวัสดิการที่ทางโรงเรียนอนุบาลจัดทำขึ้น
เพื่ออำนวยความสะดวกแก่นักเรียนอนุบาล ผู้ปกครอง และแก่ทางตัวโรงเรียนเอง การให้บริการใน
ปัจจุบันส่วนมากเป็นการให้บริการ รับ-ส่ง ระหว่างบ้านและโรงเรียน โดยใช้รถที่ดัดแปลงมาจากรถตู้
โดยสารทั่วไปซึ่งไม่เหมาะสมกับลักษณะการใช้งานโดยเฉพาะในงาน รับ-ส่ง เด็กอนุบาล รถที่ใช้อยู่
มีปัญหามากในเรื่องความปลอดภัย และการใช้เนื้อที่ประโยชน์ใช้สอยที่ไม่สัมพันธ์กับพฤติกรรมการใช้
งาน ทำให้เด็กอนุบาลที่โดยสารรถไม่สะดวกสบายเท่าที่ควร และประกอบกับเวลาที่อยู่บนรถที่
ยาวนาน ในแต่ละวัน เป็นเหตุผลที่นำไปสู่สภาพจิตของเด็กไม่ดี และเป็นผลต่อเนื่องให้การเรียน
ที่ไม่มีประสิทธิภาพ

ด้วยเหตุดังกล่าวข้างต้น โครงการการออกแบบปรับปรุงรถโรงเรียนสำหรับ รับ-ส่ง
นักเรียนอนุบาลขนาด 20 ที่นั่ง จึงตระหนักเป็นอย่างยิ่งที่จะช่วยปรับปรุงประสิทธิภาพในการ รับ-ส่ง
นักเรียนอนุบาลให้มีความปลอดภัยในการโดยสารที่ดี และตอบสนองประโยชน์ใช้สอยอย่างเต็มที่
ตามพฤติกรรมการใช้งาน และให้สามารถเป็นมาตรฐานของรถโรงเรียน รับ-ส่ง นักเรียนอนุบาล

ความเป็นไปได้ของโครงการ

โครงการออกแบบปรับปรุงรถนักเรียน รับ-ส่ง นักเรียนอนุบาล ขนาด 20 ที่นั่ง เป็นโครงการที่ช่วยตอบสนองความต้องการ ที่จะช่วยการบริการอำนวยความสะดวกสบายแก่นักเรียนอนุบาลที่มีบ้านอยู่ไกลจากโรงเรียน ให้เดินทางมาเรียนอย่างสะดวกและรวดเร็ว และสะดวกต่อผู้ปกครองที่ไม่ต้องเดินทางมา รับ-ส่ง บุตรหลานด้วยรถส่วนตัว และเป็นการช่วยลดปริมาณรถบนท้องถนน ไม่สิ้นเปลืองทรัพยากรเชื้อเพลิง และช่วยลดปัญหามลพิษทางอากาศ

โครงการรถนักเรียน รับ-ส่ง นักเรียนอนุบาล ทางโรงเรียนอนุบาลเป็นผู้จัดการให้บริการเป็นสวัสดิการแก่ตัวนักเรียนอนุบาลภายในโรงเรียนของตนเอง ซึ่งทางโรงเรียนอนุบาลจะต้องจัดการรับ-ส่งที่มีคุณสมบัติถูกต้องตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยการควบคุมดูแลการใช้รถนักเรียนพ.ศ. 2536 ดังนั้นโครงการออกแบบปรับปรุงรถนักเรียน รับ-ส่ง นักเรียนจึงเป็นโครงการที่สามารถดำเนินได้จริงโดยคำนึงถึง

1. ความเป็นไปได้ทางนโยบาย

ด้วยปัญหาการจราจรที่ยังติดขัดอยู่ทุกวันนี้ มีสาเหตุมาจากปริมาณรถยนต์บนท้องถนนที่มีจำนวนมาก รัฐบาลเล็งเห็นปัญหานี้เป็นปัญหาที่สำคัญจึงรณรงค์ให้ประชาชนหันมาใช้ระบบขนส่งมวลชน รถนักเรียนก็เป็นโครงการหนึ่งที่ช่วยตอบสนองปัญหานี้ เป็นการลดจำนวนรถยนต์ส่วนตัวของผู้ปกครองที่ต้องมาส่งบุตร หลาน ที่โรงเรียนในเวลา ช่วงเช้าและเย็น ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่การจราจรติดขัดเป็นอย่างมาก เป็นโครงการที่ช่วยสร้างความเป็นระเบียบเรียบร้อยบริเวณหน้าโรงเรียนในช่วงเวลาเช้า และเลิกเรียน เป็นการช่วยประหยัดทรัพยากรเชื้อเพลิงน้ำมันของประเทศ ช่วยลดมลภาวะทางอากาศที่เกิดจากการจราจรติดขัด และสุขภาพจิตของเด็กที่ดี พร้อมกับการเป็นอนาคตที่ดีสำหรับประเทศไทย

2. ความเป็นไปได้ทางสังคมและสภาวะแวดล้อม

โครงการการออกแบบปรับปรุงรถนักเรียน รับ-ส่ง นักเรียนอนุบาลเป็นโครงการที่ช่วยส่งเสริมระบบการขนส่งมวลชน ช่วยบรรเทาปัญหาการจราจรที่ติดขัดอันเป็นปัญหาทางสังคมที่สำคัญของกรุงเทพมหานคร เป็นการสร้างความเป็นระเบียบของการเดินทางไปกลับบ้าน โดยเริ่มตั้งแต่เป็นเด็กอนุบาล เป็นการช่วยลดมลภาวะทางอากาศที่เกิดจากรถยนต์ส่วนตัว

3. ความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจ

โครงการการออกแบบปรับปรุงรถนักเรียน รับ-ส่ง นักเรียนอนุบาล เป็นโครงการที่จัดทำเพื่อใช้งานรับ-ส่งนักเรียนอนุบาล และใช้งานทั่วไป ของตัวโรงเรียนอนุบาลเอง จัดเก็บรายได้ค่าโดยสารเป็นรายเดือน นำกำไรมาใช้จ่าะหมุนเวียนใช้ในกิจการในโรงเรียน และเป็นโครงการที่เน้นใช้วัสดุและเอกสารเป็นเอกสารที่ส่งวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรรมวิธีที่ผลิตได้จริงภายในประเทศ เป็นการช่วยการจ้างแรงงาน และยังช่วยลดการใช้พลังงาน เชื้อเพลิงที่มีราคาสูงขึ้นทุกวัน

4. ความเป็นไปได้ทางการออกแบบ

เป็นโครงการออกแบบเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ปกครอง ที่ต้องการความสะดวกสบาย และปลอดภัยต่อบุตรหลานของตนเอง ต้องการการใช้บริการจากโรงเรียนที่ตอบสนองหน้าที่และประโยชน์ใช้สอย และสอดคล้องต่อพฤติกรรมการใช้งานจริง ออกแบบให้มีรูปแบบที่สวยงาม ทันสมัยเหมาะสมกับนักเรียนอนุบาล และเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของประเทศไทย โดยเลือกใช้วัสดุและกรรมวิธีการผลิตเป็นเชิงอุตสาหกรรมภายในประเทศ

สรุปความเป็นไปได้ของโครงการ

โครงการออกแบบรถโรงเรียน รับ-ส่ง นักเรียนอนุบาลขนาด 20 ที่นั่ง ในกรุงเทพมหานครนี้ เป็นโครงการที่สอดคล้องต่อสภาวะในปัจจุบัน คือ ความต้องการใช้บริการของระบบขนส่งมวลชนขนาดเล็ก อย่างที่ตอบสนองความสะดวกสบายต่อชีวิตประจำวันของผู้ปกครอง เด็กอนุบาลและต่อตัวโรงเรียนอนุบาลเอง โดยเป็นโครงการที่มีความเป็นไปได้ทั้งทางด้านนโยบาย ด้านสังคมและสภาพแวดล้อม ด้านเศรษฐกิจ และทางด้านการออกแบบ อีกทั้งยังมีแนวทางในการศึกษาโดยใช้หลักการทางการออกแบบมาช่วยในการแก้ไขปัญหา เพื่อที่จะสามารถพัฒนาปรับปรุงผลิตภัณฑ์ให้มีความเหมาะสมต่อหน้าที่ประโยชน์ใช้สอย และสอดคล้องต่อพฤติกรรมการใช้บริการอย่างถูกต้องและแท้จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอบเขตของโครงการ

1. ออกแบบรถโรงเรียน รับ-ส่ง นักเรียนอนุบาล ขนาด 22 ที่นั่ง โดยรวมคนขับ 1 ที่นั่ง ผู้ควบคุมรถ 1 ที่นั่ง และ นักเรียนอนุบาล 20 ที่นั่ง สำหรับการบริการ รับ-ส่ง เด็กนักเรียนจากบ้านพักอาศัย ถึงโรงเรียนอนุบาล ในช่วงเวลาเช้าก่อนโรงเรียนเข้า และช่วงเวลาเย็นหลังโรงเรียนเลิก เป็นสวัสดิการของทางโรงเรียนจัดทำขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกแก่แก่นักเรียนของตัวโรงเรียนเองในระยะทาง 10 - 30 กิโลเมตร ในตัวเมืองกรุงเทพมหานคร และในเขตชานเมืองใกล้ ๆ
2. เป็นรถที่มีขนาดประมาณรถตู้ ขนาดเครื่องยนต์ไม่เล็กกว่า 2,400 ซีซี สามารถเข้า-ออกในซอยขนาดเล็กได้ (ซอยที่มีความกว้างของผิวจราจร 4.00 เมตร) และสามารถใช้งานในช่วงเวลาที่การจราจรติดขัดได้เป็นอย่างดี
3. ออกแบบรูปทรงภายนอกให้มีสวยงามกลมกลืน มีลวดลายและสีสรรที่ชัดเจน สามารถมองเห็นได้แต่ระยะไกลว่าเป็นรถโรงเรียน
4. ออกแบบรถนักเรียนโดยคำนึงถึง
 - 4.1 หน้าที่ประโยชน์ใช้สอยและถูกต้องตามพฤติกรรมการใช้งาน เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม ภูมิอากาศ ภูมิประเทศ ของกรุงเทพมหานคร
 - 4.2 ความปลอดภัย และความแข็งแรงของโครงสร้างเหมาะกับการโดยสาร
 - 4.3 ความเหมาะสมกับสัดส่วน ผู้ขับขี่รถโรงเรียน ผู้ควบคุมดูแล และเด็กอนุบาลอายุ 3-6 ปี ที่ให้บริการโดยสาร
5. ออกแบบภายในรถโรงเรียน รับ-ส่ง นักเรียนอนุบาลให้มีการติดตั้งอุปกรณ์เสริมเพื่อความปลอดภัย และความสะอาดสบาย อย่างเป็นสัดส่วนอย่างเรียบร้อย, สามารถใช้งานได้สะดวก และสวยงามกลมกลืน ได้แก่
 - 5.1 ค้อนทุบกระจก 1 อัน ชะแลง 1 อัน และถังดับเพลิง 1 ถัง
 - 5.2 ตู้พยาบาลสำหรับการปฐมพยาบาลเบื้องต้น
 - 5.3 โทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับติดตั้งภายในรถ
 - 5.4 โฉดทัศนูปกรณ์ ได้แก่ วิทยุ เครื่องเล่นเทป โทรทัศน์ เครื่องเล่นวีดีทัศน์
6. ออกแบบรถโรงเรียน รับ-ส่ง นักเรียนอนุบาลโดยคำนึงถึงความถูกต้องตามความในกฎระเบียบรถโรงเรียนจาก ระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยการควบคุมดูแลการใช้รถนักเรียน พ.ศ. 2536

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ออกแบบรถโรงเรียน รับ-ส่ง นักเรียนอนุบาล ให้สามารถบำรุงรักษาเครื่องยนต์และทำความสะอาดได้ง่าย
8. ออกแบบรถโรงเรียน รับ-ส่ง นักเรียนอนุบาล โดยเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมและกรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม ที่สามารถผลิตได้ ภายในประเทศให้ได้มากที่สุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา

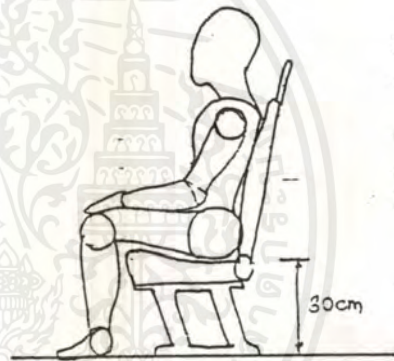
• ด้านหน้าที่ประโยชน์ใช้สอยและพฤติกรรมการใช้งาน

ปัญหา

1. ปัญหาเรื่องที่นั่งภายในห้องโดยสารมีขนาดสัดส่วนที่ไม่เหมาะสมสำหรับสรีระของเด็กอนุบาล เนื่องจากเป็นการดัดแปลงจากรถตู้โดยสารธรรมดา ที่นั่งจึงเป็นที่นั่งสำหรับผู้ใหญ่ คือมี ความกว้าง 42.5 ซม. ความลึก 45 ซม. และความสูง 40 ซม.

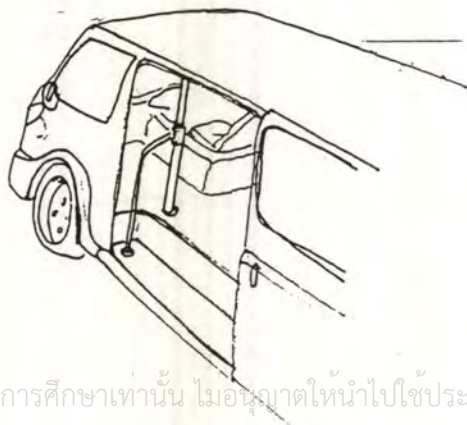
แนวทางการแก้ปัญหา

1. ออกแบบที่นั่งภายในห้องโดยสารให้มีขนาดสัดส่วนที่เหมาะสมกับสรีระของเด็กอนุบาล มีความสูง 30 ซม. ความกว้าง 32 ซม. และความลึก 25 ซม. เพื่อให้นั่งได้อย่างสบาย และกระชับกับสัดส่วนสรีระของเด็ก โดยคำนึงถึงความปลอดภัยเป็นหลัก



2. ปัญหาเรื่องการขึ้น-ลง รถที่ไม่สะดวก - เพราะไม่มีราวที่ช่วยในการทรงตัว พยุงตัวขึ้น-ลง รถ สำหรับเด็กอนุบาล อาจเป็นสาเหตุที่ทำให้เด็กหกล้มบาดเจ็บได้

2. ออกแบบราวช่วยในการทรงตัว พยุงตัว ในบริเวณทางขึ้น-ลง ให้มีขนาดที่เหมาะสมกับขนาดสัดส่วนและการใช้งานของเด็กอนุบาล สามารถ ขึ้น-ลง ได้ด้วยความสะดวก

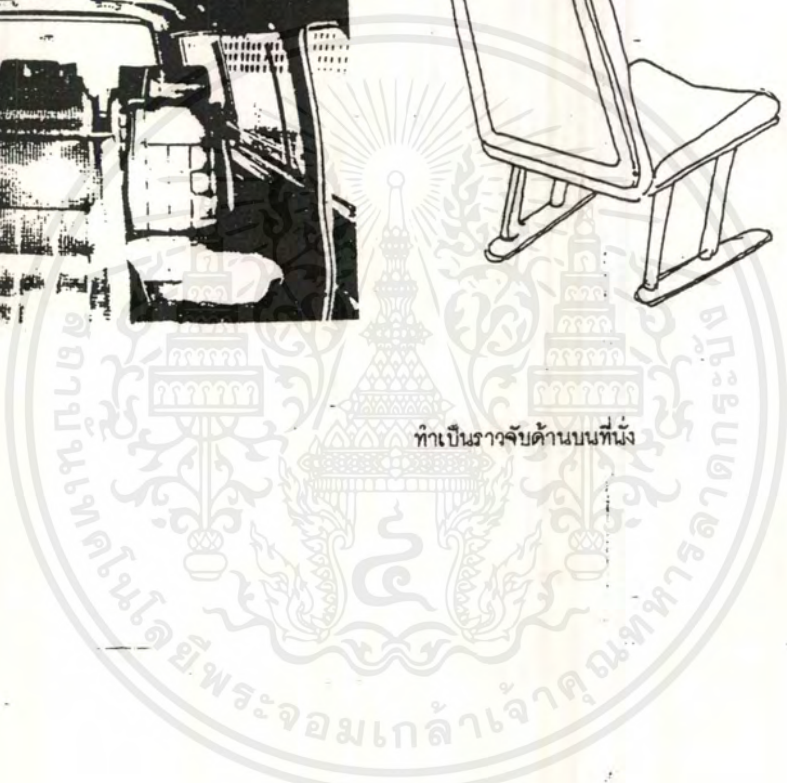


3. ปัญหาเรื่องการทรงตัวขณะอยู่ในรถ
เนื่องจากรถไม่มีราวช่วยจับ ช่วยในการทรง
ทำให้การเคลื่อนที่ภายในตัวรถทำได้ไม่
สะดวก

3. ออกแบบให้ภายในห้องโดยสารให้มีราว หรือ
ออกแบบที่นั่งภายในรถให้มีราวจับด้านบนของ
ของที่นั่ง เพื่อความสะดวกต่อการเคลื่อนที่
ภายในตัวห้องโดยสารของเด็กอนุบาล

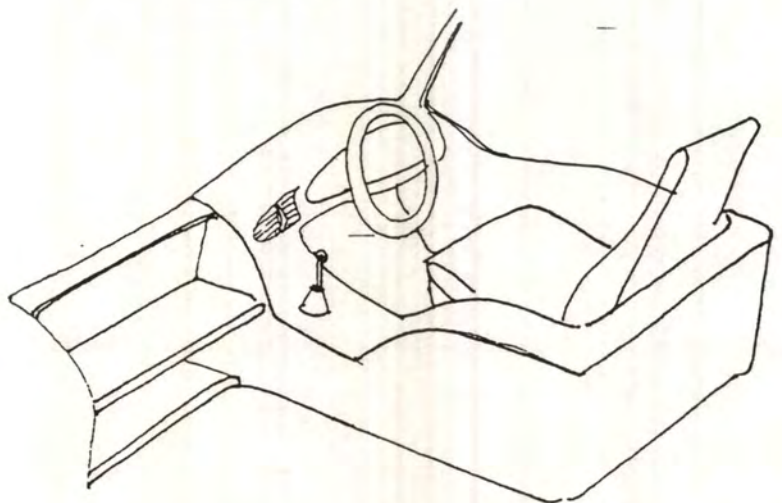
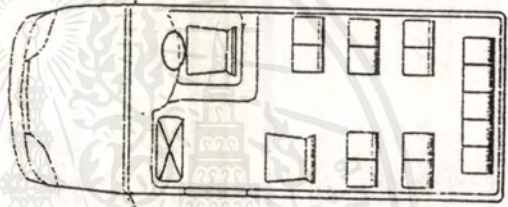
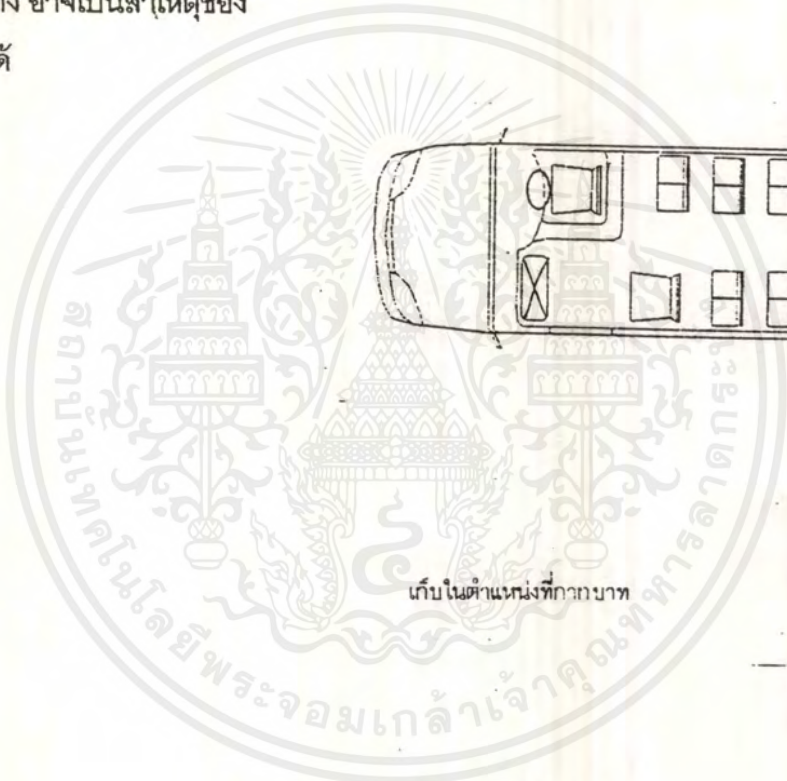


ทำเป็นราวจับด้านบนที่นั่ง



4. ปัญหาเรื่องความเป็นระเบียบของสัมภาระของเด็กอนุบาล เช่น กระเป๋านักเรียน เป้หลัง กระติกน้ำ เพราะที่ไม่มีสำหรับเก็บทำให้ขาดความเป็นระเบียบ เด็กจะต้องถือไว้กับตัวเองทำให้เด็กขาดความคล่องตัว เคลื่อนไหวได้ไม่สะดวกสบายในระหว่างการเดินทาง อาจเป็นสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุได้

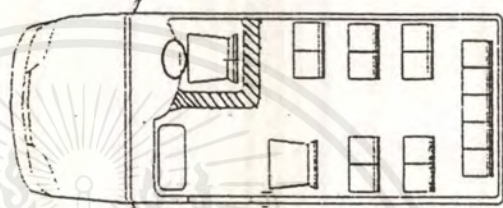
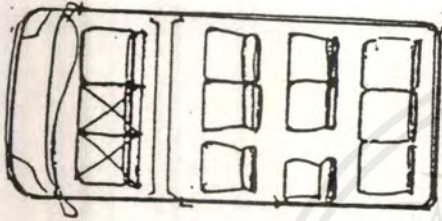
4. ออกแบบภายในตัวรถให้มีส่วนที่ใช้สำหรับจัดเก็บสัมภาระของเด็กโดยเฉพาะ เช่น วางอยู่บริเวณด้านหน้า ช่างคนขับ โดยจัดทำเป็นชั้นสำหรับวางโดยเฉพาะ จำนวน 2 ชั้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ปัญหาเรื่องอันตรายจากการจัดที่นั่ง โดยสารของเด็กที่จัดการใช้งานร่วมกับ บริเวณที่ใช้ในการขับขี่ ของพนักงานขับรถ

5. ออกแบบการจัดวางตำแหน่งที่นั่งภายในใหม่ให้ ห้องโดยสาร และ ห้องควบคุม ให้แยกออกจากกันอย่างชัดเจน โดย ออกแบบเป็นคอนโซลกั้นกลางระหว่างห้องโดยสารกับ ห้องควบคุมการขับขี่ เป็นการ ป้องกันอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นได้

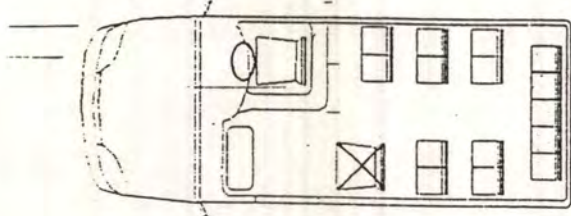
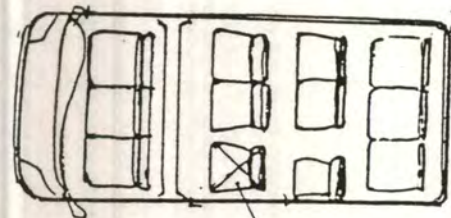


ตำแหน่งที่กักบาทคือตำแหน่งที่สามารถ รับกวนการขับขี่ของคนขับได้

แยกเป็นบริเวณการรับใช้โดยเฉพาะโดยการ กั้นคอนโซล

6. ปัญหาเรื่องการจัดตำแหน่งที่นั่งของผู้ควบคุมดูแลเด็ก ที่อยู่ในตำแหน่งที่ กีดขวางทางขึ้น-ลงของรถ และไม่สามารถควบคุมดูแลเด็กได้อย่างทั่วถึง

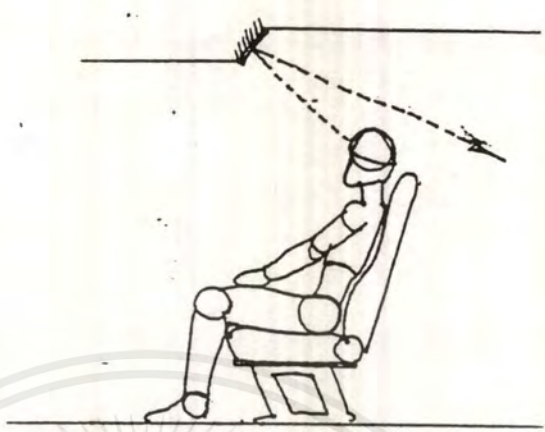
6. ออกแบบการจัดวางตำแหน่งที่นั่งของผู้ควบคุมดูแลรถให้อยู่ในตำแหน่งที่สามารถ ควบคุมดูแลเด็กภายในรถได้อย่างทั่วถึง และไม่มีกีดขวางทางขึ้น-ลงของห้องโดยสาร



ตำแหน่งผู้ควบคุมรถ

วางตำแหน่งที่นั่งใหม่คือให้นั่งรถ แต่สามารถ หันที่นั่งมาภายในรถได้

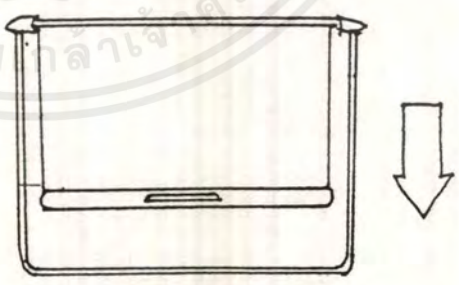
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ใช้กระจเงาติดด้านบนเพื่อให้เห็นการสะท้อน
เห็นกิจกรรมภายในของเด็ก

ปัญหาเรื่องผ้าม่านสำหรับบังแดด ที่
ปกติจะไม่มี หรือ ถ้ามีก็เป็นภาระเอามา
ติดตั้งเพิ่มเติมทีหลัง อาจเป็นราวเหล็ก
หรือเป็นตะขอเกี่ยวลาดเหล็กระหว่างเสา
หน้าต่างถึงอีกเสาหน้าต่างหนึ่ง อาจจะไม่
เกี่ยวกับเรื่องผ้าของเด็ก ถอดซักได้ยาก
และไม่สวยงามกลมกลืนกับตัวรถ

7. ออกแบบให้มีผ้าม่านไหมีราวติดตั้ง
ฝังอยู่ภายในตัวถังของรถอย่างสวยงาม
กลมกลืนกับภายในของรถ โดยคำนึงถึง
ความปลอดภัยจากอุบัติเหตุและสามารถ
ถอดทำความสะอาดได้ง่าย



ติดตั้งเป็นผ้าม่านที่ใช้ดึงจากทางด้านบน
ฝังอยู่กับตัวรถ

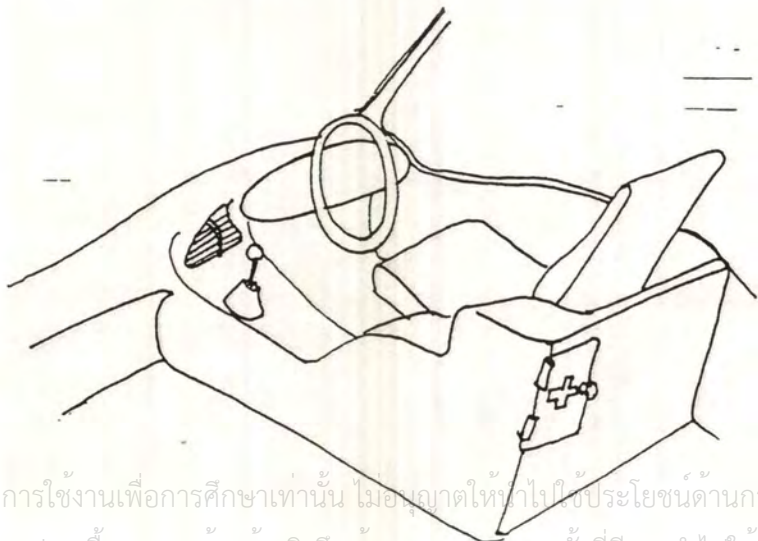
8. ปัญหาเรื่องความปลอดภัยของที่นั่งโดยสารที่แต่ละตัวปราศจากอุปกรณ์ป้องกันอุบัติเหตุ เมื่อเกิดอุบัติเหตุหรือเบรกกระทันหัน อาจทำให้เด็กหลุดจากที่นั่งกระแทกกับตัวรถ หรือคอนโซลด้านหน้า ทำให้บาดเจ็บได้

8. ออกแบบให้มีอุปกรณ์ป้องกันอุบัติเหตุ เช่น เข็มขัดนิรภัย โดยคำนึงถึงเรื่องการใช้งานที่ง่าย และสวยงามกลมกลืนกับตัวเก้าอี้และอุปกรณ์ภายในของรถ



9. ปัญหาเรื่องไม่มีที่จัดเก็บอุปกรณ์และยา ที่ใช้ในการเพื่อช่วยเหลือนักเรียนเบื้องต้น เมื่อมีอุบัติเหตุ หรือมีเหตุฉุกเฉินเกิดขึ้น

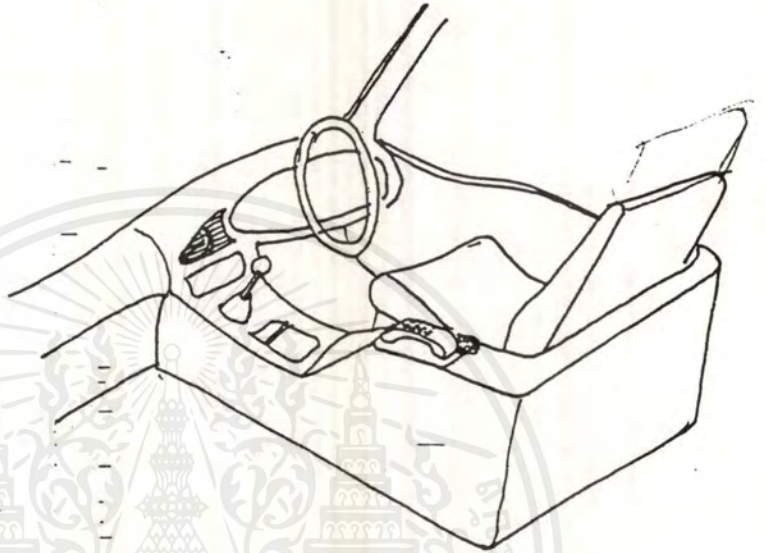
9. ออกแบบคอนโซลกั้นกลางระหว่างห้องคนขับและห้องโดยสาร ให้มีตู้พยาบาลขนาดเล็กเพื่อใช้จัดเก็บอุปกรณ์และยาเพื่อใช้ในการปฐมพยาบาลเบื้องต้น เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน หรือเกิดอาการป่วยขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

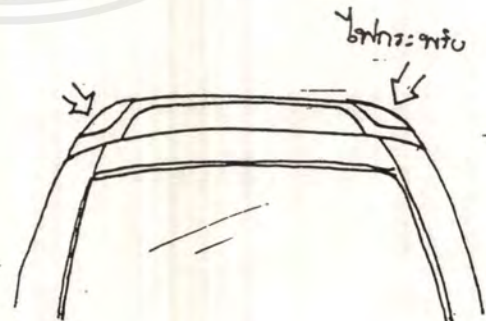
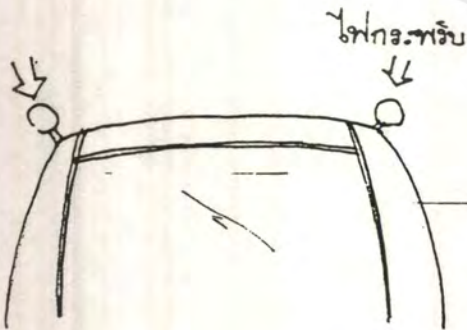
10. ปัญหาเรื่องไม่มีอุปกรณ์สื่อสารเพื่อใช้ในการสื่อสาร เมื่อประสบอุบัติเหตุหรือเหตุฉุกเฉิน กับ ทางผู้ปกครอง ทางโรงเรียน สถานีดำรวจ โรงพยาบาล ติดตั้งอยู่ภายในตัวรถ

10. ออกแบบคอนโซลด้านข้างของคนขับให้มีการติดตั้งอุปกรณ์สื่อสาร เช่น โทรศัพท์เคลื่อนที่ติดตั้งอยู่ เพื่อความสะดวกในการสื่อสารกับสถานที่ดังกล่าว



11. ปัญหาเรื่องไฟสัญญาณที่ติดตั้งกับตัวรถ ที่มีขนาดเล็ก และติดตั้งกับก้านโลหะ ไม่แข็งแรงและมองเห็นไม่ชัดเจน และไม่สวยงามกลมกลืนกับตัวรถ

11. ออกแบบไฟสัญญาณกระพริบให้มีขนาดที่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน และสวยงามกลมกลืนกับตัวรถ



วิธีการศึกษาวิจัย

1. ศึกษาหน้าที่ประโยชน์ใช้สอย และพฤติกรรมการใช้งาน และความต้องการของผู้ใช้รถโรงเรียน รับ-ส่ง เด็กอนุบาล
2. ศึกษาถึงขนาดสัดส่วนที่เหมาะสมกับเด็กอนุบาล และเหมาะสมกับผู้ใหญ่ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานรถโรงเรียน
3. ศึกษาศึกษาถึงอุปกรณ์ เครื่องมือ ตลอดจนสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน
4. ศึกษาถึงรูปร่างลักษณะ ขนาดสัดส่วนของรถยนต์ประเภทต่าง ๆ เพื่อนำมาพิจารณาเลือกใช้ในการออกแบบ
5. ศึกษาถึงวัสดุที่จะนำมาใช้ในการออกแบบให้เหมาะสมกับกรรมวิธีการผลิต และการใช้งาน
6. ศึกษาถึงกฎระเบียบรถโรงเรียนจากระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วย การควบคุมดูแลการใช้รถโรงเรียน
7. ศึกษาถึงสภาพเส้นทาง ภูมิประเทศ และภูมิอากาศของกรุงเทพมหานคร
8. ศึกษาถึงระบบป้องกันความปลอดภัยของการโดยสาร
9. ศึกษาถึงสีและกราฟฟิคที่เหมาะสมกับรถโรงเรียน

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นรถโรงเรียน รับ-ส่ง นักเรียนอนุบาล ที่มีศักยภาพสูงในการใช้งาน โดยคำนึงถึงความปลอดภัยต่อผู้โดยสารเป็นหลัก
2. เป็นการส่งเสริมระบบการขนส่งมวลชนที่ได้มาตรฐาน
3. มีขนาดสัดส่วนที่เหมาะสมกับผู้โดยสารที่ใช้งาน ไม่ว่าจะเป็นเด็กหรือผู้ใหญ่
4. เสริมสร้างความเป็นระเบียบเรียบร้อยบนท้องถนนเวลาก่อนโรงเรียนเข้า และเวลาหลังจากโรงเรียนเลิก
5. สามารถเป็นรถโรงเรียนที่สามารถให้บริการแก่โรงเรียนทั่วกรุงเทพมหานคร และเขตปริมณฑลใกล้เคียง ๆ

บทที่ 2 การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปผล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ข้างเคียง

2.1.1 ข้อมูลเกี่ยวกับรถตู้ให้บริการในปัจจุบัน



ภาพที่ 2.1.1.1 แสดงรูปแบบรถตู้ที่ใช้เป็นรถโรงเรียนในปัจจุบัน

รถตู้ที่ใช้เป็นรถโรงเรียน รับ – ส่ง นักเรียนอนุบาลในปัจจุบันเป็นรถที่ได้รับการดัดแปลงจากรถตู้โดยสารทั่วไป โดยจะให้บริการเป็นรถของทางโรงเรียน หรือเป็นรถร่วมบริการที่โรงเรียนจ้างให้มารับ-ส่ง แล้วแต่ความเหมาะสม ซึ่งรถตู้เหล่านี้จะดัดแปลงโดยการติดตั้งอุปกรณ์เสริมต่าง ๆ ขึ้นภายนอกรถ ได้แก่

- ป้าย รถโรงเรียน เป็นพื้นสีส้มสะท้อนแสง ขนาด 80 x 35 ซม. และมีอักษรสีดำขนาด 15 ซม. ติดตั้งทั้งข้างหน้าและข้างหลังตัวรถ โดยอาจติดแบบถาวรหรือเป็นป้ายพลาสติกสามารถถอดเข้าออกได้



ภาพที่ 2.1.1.2 ป้าย รถโรงเรียน สีส้มสะท้อนแสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ป้ายชื่อโรงเรียน พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ของทางโรงเรียนข้างตัวรถทั้งสองข้าง เป็นสติ๊กเกอร์ติดบนสีพื้นของรถ



ภาพที่ 2.1.1.3 แสดง ป้ายระบุชื่อโรงเรียน พร้อมเบอร์โทรศัพท์

- ไฟสัญญาณสีเหลืองอำพัน สามารถกระพริบได้ ติดตั้งอยู่ที่บนหลังคาที่มุมทั้งสองข้างของตัวรถ ใช้เปิดขณะที่ปฏิบัติหน้าที่รับส่งเด็ก ขนาด เส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 8 ซม.



ภาพที่ 2.1.1.4 แสดงสัญญาณไฟกระพริบสีเหลืองอำพันที่ติดตั้งบนรถ

- ทำสีรอบคันใหม่ตามกฎกระทรวงคือเป็นสี เหลืองคาดดำ พบว่าจะพบรถตู้ที่เป็นสีเหลืองคาดดำน้อยมาก แต่จะพบมากในรถที่มีขนาดใหญ่กว่านี้เป็นส่วนมาก



แบบที่เป็นสีเหลืองคาดดำ



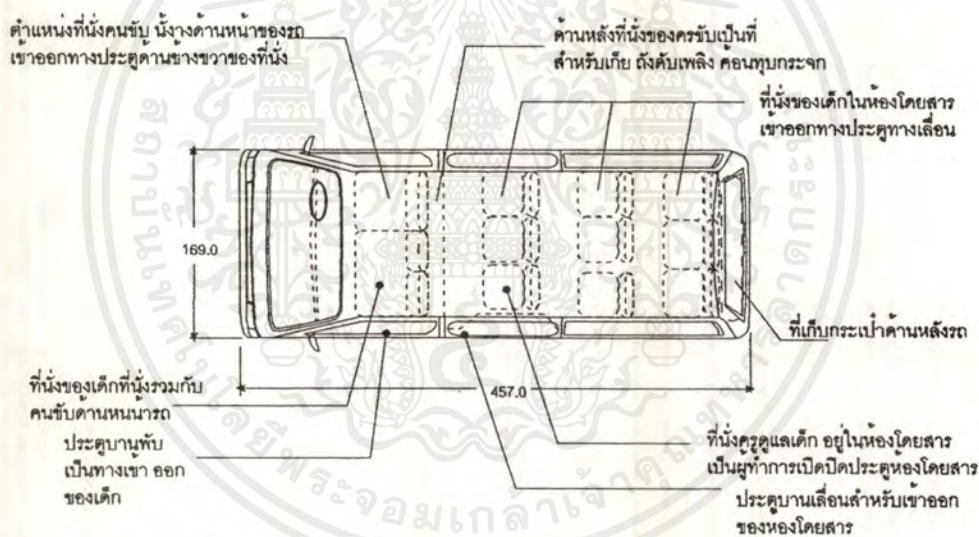
แบบที่เป็นสีเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะการจัดวางที่นั่ง

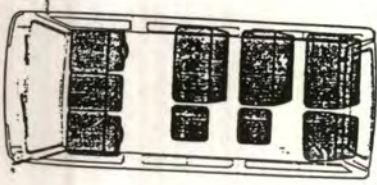
ลักษณะการจัดวางที่นั่งจะเป็นการจัดที่นั่งลงที่นั่งที่ให้มากับตัวรถโดยจะแบ่งการจัดที่นั่งออกตามผู้บริโภคนั่งดังนี้

1. พนักงานขับขี ทำหน้าที่ในการขับที่ควบคุมรถจะนั่งขีอยู่ที่ตำแหน่งมุมด้านขวา มีประตูเข้า-ออก ด้านขวาของที่นั่ง
 2. ครูผู้ควบคุมดูแลเด็ก ทำหน้าที่ในการดูแลเด็ก เปิด-ปิดประตูและประสานงานกับพนักงานขับขี จะนั่งอยู่ในตำแหน่งใกล้กับประตูเลื่อน
 3. นักเรียนอนุบาล เป็นผู้โดยสารที่ได้รับบริการจะนั่งอยู่ใน 2 ส่วนของตัวรถคือ
 1. นั่งอยู่ทางด้านหน้า ข้างพนักงานขับขี จะนั่งอยู่ประมาณ 2 - 3 คน
 2. นั่งอยู่ในห้องโดยสาร อาจจะแบ่งเป็น 3 - 4 แถว โดยที่จะจัดที่นั่งได้ แถวละ 5-6 คน
- แล้วแต่จำนวนผู้โดยสาร



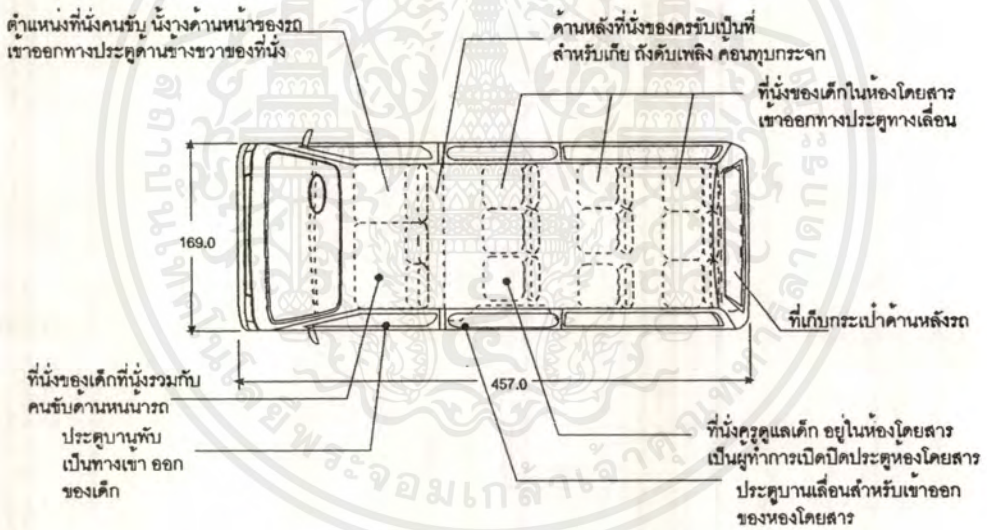
แผนภาพแสดงตำแหน่งการนั่งของการจัดรถตู้แบบเดิม

แต่สำหรับการจัดที่นั่งภายในยังใช้เบาะที่นั่งขนาดเดิมที่ให้บริการโดยสารเหมือนเดิม แล้วแต่จะจัดเป็น 3 หรือ 4 แถว และมีคอนโซลกั้นด้านหน้าเป็นห้องโดยสารด้านหลังและเป็นห้องบังคับการขับที่ด้านหน้า



แบบที่จัดเป็นที่นั่ง 3 แถว

แบบที่จัดเป็นที่นั่ง 4 แถว



รูปการจัดที่นั่งภายในที่เป็นลักษณะเดิม

ลักษณะการใช้งาน

จะเป็นรถที่มีที่นั่งโดยสารปกติประมาณ 12 - 15 ที่นั่ง (ขนาดของผู้ใหญ่) โดยจะสามารถให้บริการแก่นักเรียนอนุบาลได้ 15 - 25 คนต่อคัน เป็นที่นิยมมากในการรับส่งนักเรียนอนุบาลเนื่องจากเป็นรถที่มีขนาดเล็กสามารถเข้า-ออก ตรอกซอกซอยขนาดเล็ก (ถนนย่อยที่มีความกว้างของผิวจราจรไม่ต่ำกว่า 4.00 เมตร ไม่ใหญ่เกิน 6.00 เมตร) ทำให้สามารถรับส่งนักเรียนอนุบาลได้ถึงหน้าบ้านได้ เป็นการเพิ่มความสะดวกแก่ ทั้งผู้ปกครองและทางนักเรียนอนุบาลด้วย

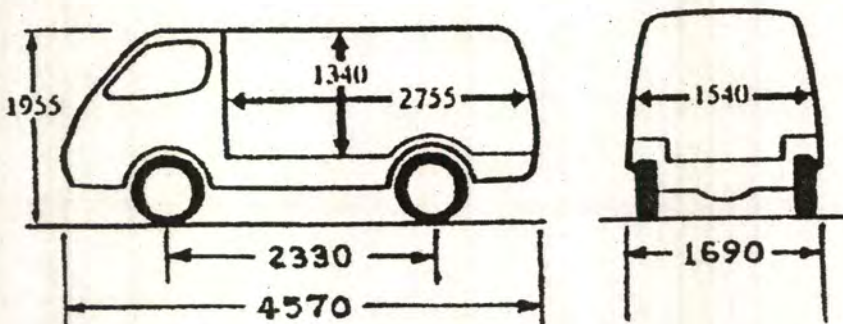
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ข้อมูลระบบต่าง ๆ ของรถตู้ในปัจจุบัน

รายละเอียด	ตู้ดีเซล 2400 - 5 เกียร์		ดีเซลหลังคาสูง 2400 - 5 เกียร์
	ช่วงยาว	ช่วงยาว GL	
เครื่องยนต์	4 สูบเรียงเป็นแนวเดียวกัน ไดเร็กไครฟ โอเวอร์เฮดแคมชาฟท์		
ปริมาตรกระบอกสูบ (ซีซี)	2448		
แรงม้าสูงสุด (JIS) (PS/รอบต่อนาที)	89/4200		
แรงบิดสูงสุด (กิโลกรัม-เมตร/รอบต่อนาที)	18.0/2400		
ระบบเชื้อเพลิง	ปั๊มหัวฉีดน้ำมันระบบจ่าย		
แบตเตอรี่	12 โวลท์ 70 แอมแปร์ต่อชั่วโมง		
อัลเทอร์เนเตอร์ (แอมแปร์)	70		
ความจุถังน้ำมัน (ลิตร)	70		
ระบบกันสะเทือน	ปีกนกคู่และทอร์ชันบาร์สปริง พร้อมเหล็กกันโคลง		
- หน้า	หนามซ้อนแบบเบอริลินอาย และใช้ค้ำพวงกระบอกแบบ double action		
- หลัง	1:4.452, 2:2.619, 3:1.517, 4:1.00, 5:0.854 และเกียร์ถอยหลัง : 4.472		
ระบบขับเคลื่อน 5 เกียร์	4.556 แบบ Hypoid		
อัตราทดเฟืองท้าย	ดิสก์เบรคหน้า ดรัมเบรคหลังพร้อมระบบปรับแรงดันน้ำมันเบรค (LSP+BV)		
เบรค	แบบไฮดรอลิก 10 องศา		
หม้อลมเบรค	แบริดแอนทิฟิเนียลปรับระดับได้		
พวงมาลัย	5.2		
รั้วมีวงเล็บแครบสุด	3.00/14/8PRLT		
ยางและกะทะล้อ	1530 ตู้แบบดีเซล 5 เกียร์ และ 1555 กก. ในแบบหลังคาสูง		
น้ำหนัก			

ขนาดสัดส่วนของรถตู้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกหรือต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

34582

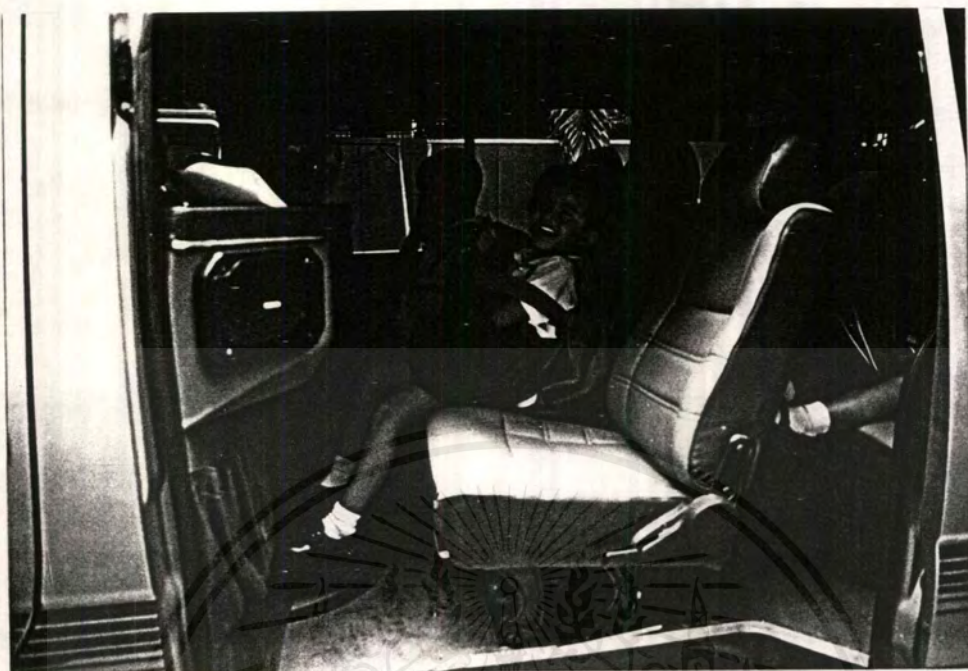


ภาพที่ 2.1.1.5 แสดงบันไดขึ้นรถมีความสูงจากพื้นถนนมากจนบางครั้งครูต้องอุ้มเด็กขึ้นรถ



ภาพที่ 2.1.1.6 แสดงการขึ้นรถที่เด็กต้องปีนขึ้นรถด้วยตัวเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.1.1.7 แสดงเบาะที่นั่งภายในรถมีขนาดใหญ่ไม่เหมาะสมกับขนาดของเด็ก



ภาพที่ 2.1.1.8 แสดงการจัดที่นั่งที่มีการใช้งานร่วมกันระหว่างเด็กที่โดยสารกับส่วนบังคับการขับขี่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

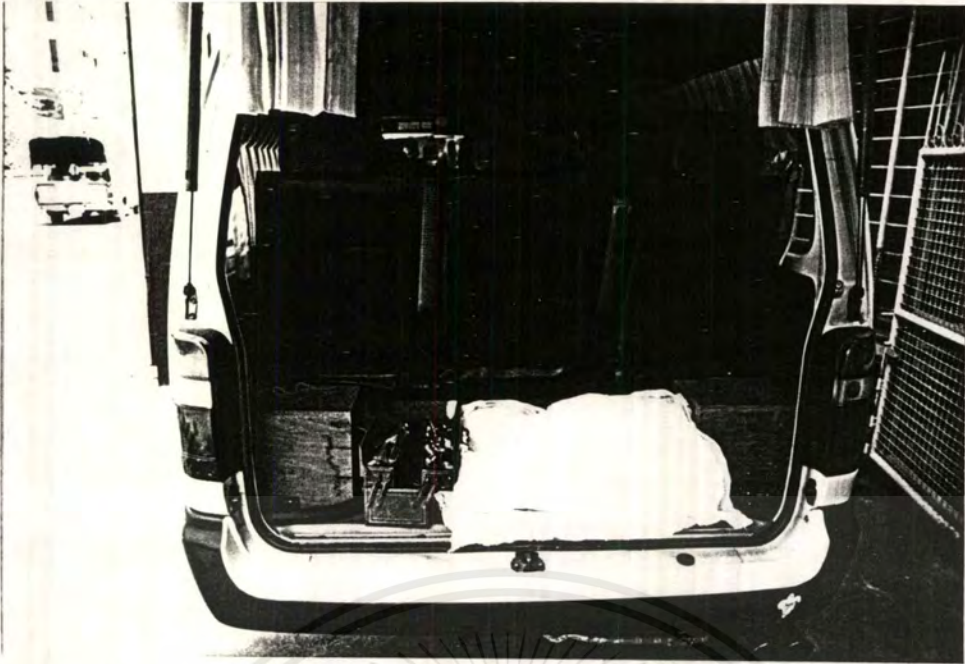


ภาพที่ 2.1.1.9 แสดงสภาพในห้องโดยสารของรถที่ใช้เป็นรถโรงเรียนรับ-ส่งนักเรียนอนุบาลในปัจจุบัน



ภาพที่ 2.1.1.10 แสดงผ้าม่านที่ใช้ส่วนมากในปัจจุบันเป็นแบบที่เป็นราวอลูมิเนียมมาติดตั้งที่หลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.1.1.13 แสดงด้านหลังรถมักใช้เป็นที่เก็บอุปกรณ์ในการซ่อมแซมต่างๆ (กล่องเครื่องมือ)



ภาพที่ 2.1.1.14 แสดงบริเวณบันไดทางขึ้นใช้เป็นที่เก็บอุปกรณ์เปลี่ยนแปลง และอุปกรณ์ทำความสะอาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับรถโรงเรียนที่ให้บริการในปัจจุบันจากแบบสอบถาม
(สำหรับพนักงานขับ)

	ดี		พอใช้		ควรปรับปรุง	
	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ
1. ความแข็งแรงของตัวรถ	44	91.7	4	8.3		
2. ความนุ่มนวลของช่วงล่าง	20	41.7	28	58.3		
3. ระบบป้องกันอันตรายเมื่อประสบอุบัติเหตุ	32	66.7	16	23.3		
4. ความกว้างขวางของห้องโดยสาร	29	60.4	18	37.5	1	2.1
5. ความสบายของเบาะที่นั่งคนขับ	30	62.5	18	37.5		
6. ความเหมาะสมของเบาะที่นั่งของเด็ก (เรื่องขนาดและความสบายของเด็ก)	27	56.7	19	39.6	2	4.2
7. การจัดที่นั่งของเด็กภายในรถ	28	58.3	19	39.6	1	2.1
8. การทำความสะอาดของที่นั่งโดยสาร	24	50	23	47.6	1	2.1
9. ความชัดเจนของ						
• ป้าย "รถโรงเรียน"	32	66.7	16	23.3		
• ป้ายชื่อโรงเรียน	33	68.8	15	31.2		
• ไฟกระพริบที่มุมทั้งสองรถ	30	62.5	18	37.5		
10. พื้นที่ในการจัดเก็บสัมภาระของเด็ก	28	58.3	17	35.4	3	6.3

วิเคราะห์การใช้งาน

เนื่องจากรถตู้โดยสารในปัจจุบันเป็นรถที่ออกแบบมาสำหรับขนาดสัดส่วนของผู้ใหญ่ และเป็นรถที่ออกแบบมาใช้สำหรับการเดินทางไกล การจัดวางที่นั่งภายในเป็นแบบแถวยาวทำให้การขึ้น-ลงทำได้ไม่สะดวก ไม่เหมาะสมกับพฤติกรรมของการใช้บริการ รับ - ส่ง นักเรียนอนุบาลที่ต้องทำการขึ้นลงบ่อยครั้ง จากการวิเคราะห์พบว่ามีความไม่เหมาะสมกับการใช้งานเป็นรถรับ - ส่งนักเรียนอนุบาลดังนี้

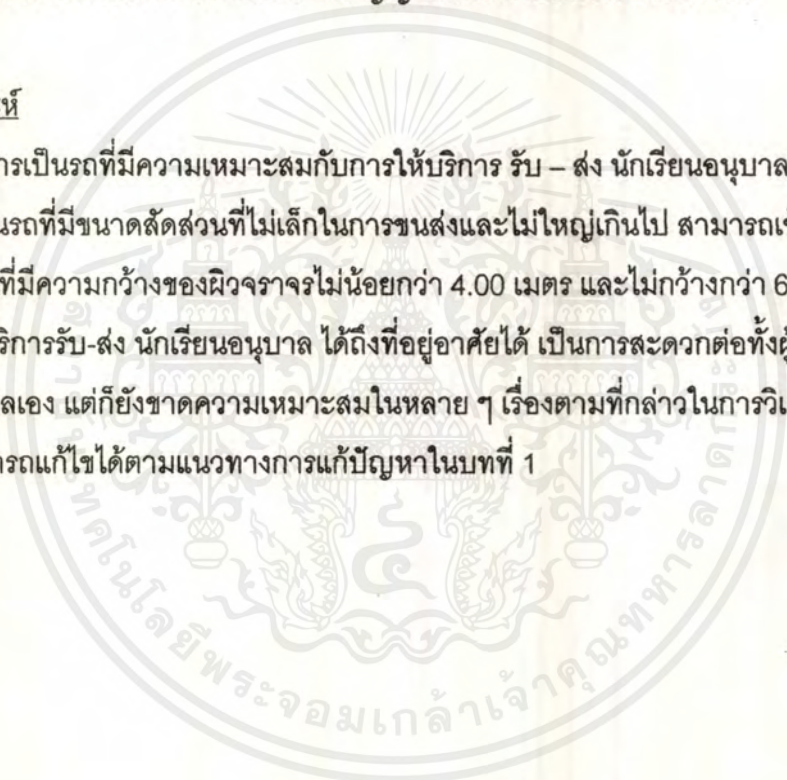
1. ขนาดของที่นั่งภายในห้องโดยสารมีขนาดใหญ่เกินไปสำหรับเด็กอนุบาล อายุ 3-6 ปี ทำให้เด็กนั่งไม่สบาย และไม่มีราวช่วยในการช่วยจับยึดในการทรงตัวขณะอยู่ในรถ
2. การจัดที่นั่งโดยสารไม่สอดคล้องกับพฤติกรรมการบริการรับ - ส่งที่ต้องทำการขึ้น-ลง บ่อยครั้ง
3. ตำแหน่งที่นั่งของผู้ควบคุมดูแลรถอยู่ในตำแหน่งที่ไม่สะดวกต่อการควบคุมดูแลนักเรียน และ ขวางทางขึ้น - ลง ของประตู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ตำแหน่งที่นั่งของพนักงานขับที่มีการจัดที่นั่งร่วมกับนักเรียนอนุบาล ซึ่งอาจเป็นสาเหตุให้พนักงานขับที่เสียสมาธิในการขับ
5. ทาง ขึ้น-ลง รถทำได้ไม่สะดวกสำหรับเด็ก เพราะมีความสูงจากพื้นมากและไม่มีราวช่วยในการพยุงตัวขึ้นรถ
6. ไม่มีที่สำหรับจัดเก็บสัมภาระของเด็กอย่างเพียงพอและเป็นระเบียบ
7. ขาดอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยของที่นั่งโดยสาร เช่น เข็มขัดนิรภัย
8. ขาดที่เก็บอุปกรณ์และยาที่จะช่วยเหลือเด็กเมื่อเกิดอุบัติเหตุ
9. ขาดการติดตั้งอุปกรณ์เพื่อการสื่อสารเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน
10. ขาดความสวยงามกลมกลืนของตัวรถเช่น ไฟสัญญาณกระพริบที่ยื่นมานอกตัวรถ

สรุปผลการวิเคราะห์

รถตู้โดยสารเป็นรถที่มีความเหมาะสมกับการให้บริการ รับ – ส่ง นักเรียนอนุบาล ขนาด 20 ที่นั่งได้ เนื่องจากเป็นรถที่มีขนาดสัดส่วนที่ไม่เล็กในการขนส่งและไม่ใหญ่เกินไป สามารถเข้าออกซอยขนาดเล็กได้ (ถนนที่มีความกว้างของผิวจราจรไม่น้อยกว่า 4.00 เมตร และไม่กว้างกว่า 6.00 เมตร) ทำให้สามารถให้บริการรับ-ส่ง นักเรียนอนุบาล ได้ถึงที่อยู่อาศัยได้ เป็นการสะดวกต่อทั้งผู้ปกครองและนักเรียนอนุบาลเอง แต่ก็ยังขาดความเหมาะสมในหลาย ๆ เรื่องตามที่กล่าวในการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เดิม ซึ่งสามารถแก้ไขได้ตามแนวทางการแก้ปัญหาในบทที่ 1



2.1.2 ข้อมูลเกี่ยวกับรถมินิบัสที่ใช้บริการ รับ-ส่ง นักเรียนในปัจจุบัน



รถมินิบัสขนาด 25 ที่นั่ง ที่นำมาใช้เป็นรถโรงเรียน รับ - ส่ง นักเรียนอนุบาลจะเป็นรถที่ได้รับการดัดแปลงรถ มินิบัสที่ใช้ในการโดยสารทั่วไป ซึ่งส่วนมากทางโรงเรียนจะเป็นผู้ให้บริการโดยทางโรงเรียนเป็นเจ้าของ นำมาใช้ในการ รับ - ส่ง นักเรียนเป็นการใช้งานหลัก และ ใช้งานทั่วไปของโรงเรียนเป็นงานเสริม เช่น การพาไปทัศนศึกษา ซึ่งมีการติดตั้งอุปกรณ์เสริมต่าง ๆ เข้าไปเพื่อความปลอดภัยได้แก่

- สีสีนภายนอกตัวรถ ได้แก่ สีเหลืองคาดดำ ตามกฎกระทรวงศึกษา ฯ เพื่อเป็นที่สังเกตได้ง่ายบนท้องถนน



ภาพที่ 2.1.2.1 แสดงภายนอกของรถมินิบัสที่ใช้เป็นรถโรงเรียนในปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ป้าย “ รถโรงเรียน “ เป็นป้ายสี่เหลี่ยมสะท้อนแสง ขนาด 80 x 35 ซม มีตัวอักษรสีดำขนาดสูง 15 ซม ติดทั้งด้านหน้าและด้านหลังของรถ(ตามกฎหมายกระทรวงศึกษาฯ)



ภาพที่ 2.1.2.2 แสดงป้าย“รถโรงเรียน”ที่ติดตั้งบนรถ

- สัญญาณไฟกระพริบสีเหลืองอำพัน ติดตั้งอยู่ที่มุมด้านบนทั้ง ๔ ของรถ เพื่อที่จะเป็นที่สังเกตเห็นได้ง่ายสำหรับผู้ที่ใช้การจราจรร่วมกัน โดยจะเป็นโคมไฟทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8.0 ซม กว้าง 5.0 ซม.



ภาพที่ 2.1.2.3 แสดงไฟกระพริบสีเหลืองอำพัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ชื่อโรงเรียนพร้อมเบอร์โทรศัพท์เป็นสติ๊กเกอร์ติดข้างตัวรถ เป็นสีเข้ม เช่น สีน้ำเงิน สีดำ



ภาพที่ 2.1.2.4 แสดงลวดลายบนตัวรถที่ใช้ในปัจจุบัน

ลักษณะการใช้งาน

จะเป็นรถที่ได้รับการดัดแปลงตามที่กล่าวมา โดยปกติจะมีที่นั่ง 22 - 25 ที่นั่ง (สำหรับผู้ใหญ่) แต่จะสามารถให้บริการแก่นักเรียนอนุบาลได้ 35 - 40 คน ขึ้นอยู่กับขนาดรถ นิยมใช้ในโรงเรียนที่มีลักษณะเป็นการเรียนการสอนตั้งแต่ อนุบาล 1 - ประถม 6 หรือเป็นโรงเรียนอนุบาลขนาดใหญ่ สามารถให้บริการขนส่งเด็กต่อเที่ยวได้จำนวนมาก เสียค่าใช้จ่ายต่อเที่ยวค่อนข้างต่ำ ภายในกว้างขวางเหมาะกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ ภายในรถ แต่เนื่องจากตัวรถที่มีขนาดใหญ่ทำให้เข้า - ออกชอยขนาดเล็กได้ไม่สะดวก และ ยังต้องอาศัยผู้ควบคุมดูแลเด็กมากกว่า 1 คน ในการควบคุมเด็กในรถ

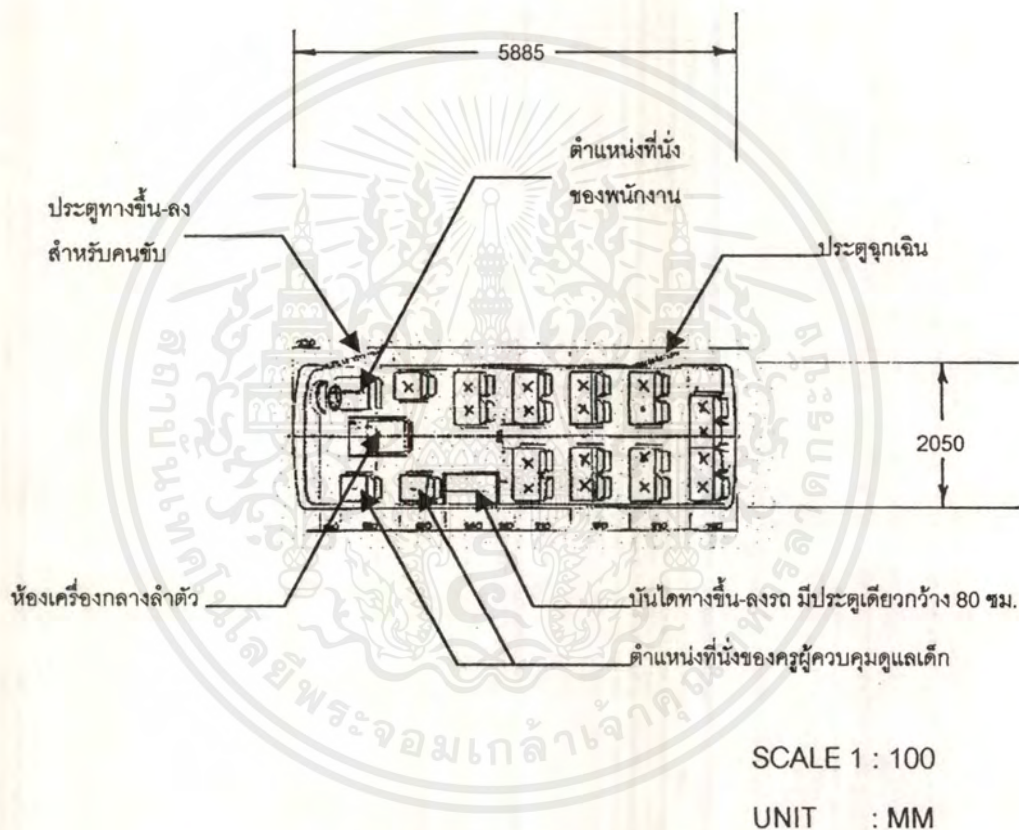
การจัดวางที่นั่ง

ในการจัดวางตำแหน่งการนั่งของผู้บริโภค ในรถรูปแบบนี้จะเป็นการจัดวางตามที่นั่งที่ติดมากับตัวรถ โดยสามารถแบ่งได้ตามกลุ่มหน้าที่ได้ดังนี้

1. พนักงานขับชื้อ ทำหน้าที่ในการควบคุมการขับชื้อ และ เป็นผู้ควบคุมการเปิดประตู จะนั่งอยู่ในตำแหน่งด้านหน้าขวาของตัวรถ มีประตูขึ้น ลง ทางด้านขวาของที่นั่ง และมีรางกันเป็นราวเหล็กเล็ก ๆ เป็นการแยกส่วนการขับชื้ออย่างชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ครูผู้ควบคุมดูแลเด็ก มีอย่างน้อย 2 คน ในรถขนาดนี้โดยปกติจะนั่งใกล้กับประตูทางขึ้น-ลง เพื่อช่วยเหลือเด็กในขณะที่ทำการขึ้น - ลง รถ ลักษณะที่นั่งจะเป็นลักษณะที่นั่งเดี่ยวหันหน้าไปทางเดียวกับหน้ารถ หรือ จะเป็นที่นั่งแบบแถวยาวขนานกับตัวรถ อยู่ทางด้านหน้าของตัวรถ
3. เด็กนักเรียนอนุบาล จะนั่งตามที่นั่งต่าง ๆ ในรถโดยในแต่ละแถวจะนั่งได้ 2 - 3 คน แล้วแต่จำนวนของเด็ก โดยจะนั่งหันหน้าไปทางเดียวกับหน้ารถ

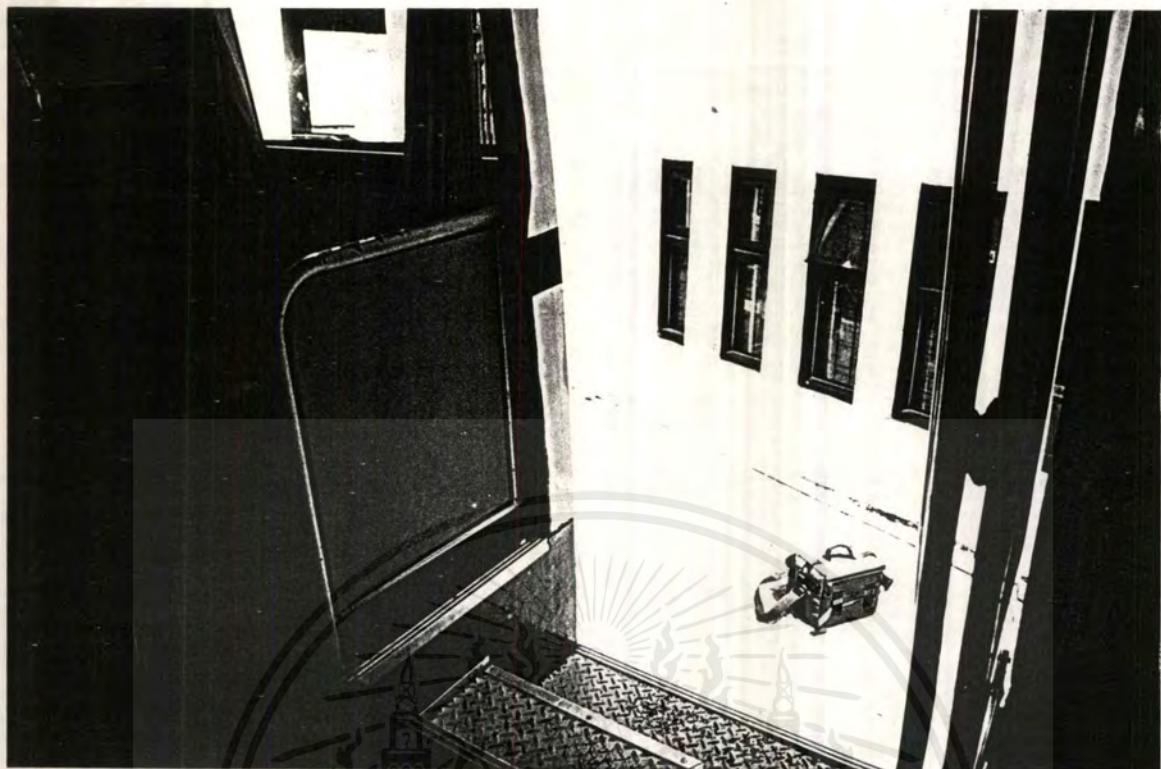


*ตำแหน่งที่กากบาทคือตำแหน่งที่เป็นที่นั่งของนักเรียนอนุบาลโดยจะสามารถนั่งได้แถวละ 2 - 3 คน



ภาพที่ 2.1.2.5 แสดงประตูทางขึ้นที่มีความสูงมากและไม่มียางช่วยในการพุงตัวขึ้นทำให้เด็กอนุบาลขึ้นรถด้วยความยากลำบาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.1.2.6 แสดงลักษณะเบาะที่นั่งจะเป็นแบบที่ให้กับขนาดของผู้ใหญ่ทำให้เด็กนั่งไม่สบาย



ภาพที่ 2.1.2.7 แสดงลักษณะของที่นั่งภายในรถมินิบัสที่ใช้ในการรับ - ส่ง นักเรียนอนุบาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.1.2.8 แสดงบริเวณที่นั่งที่ติดทางขึ้นจะมีราวกันกระแทก

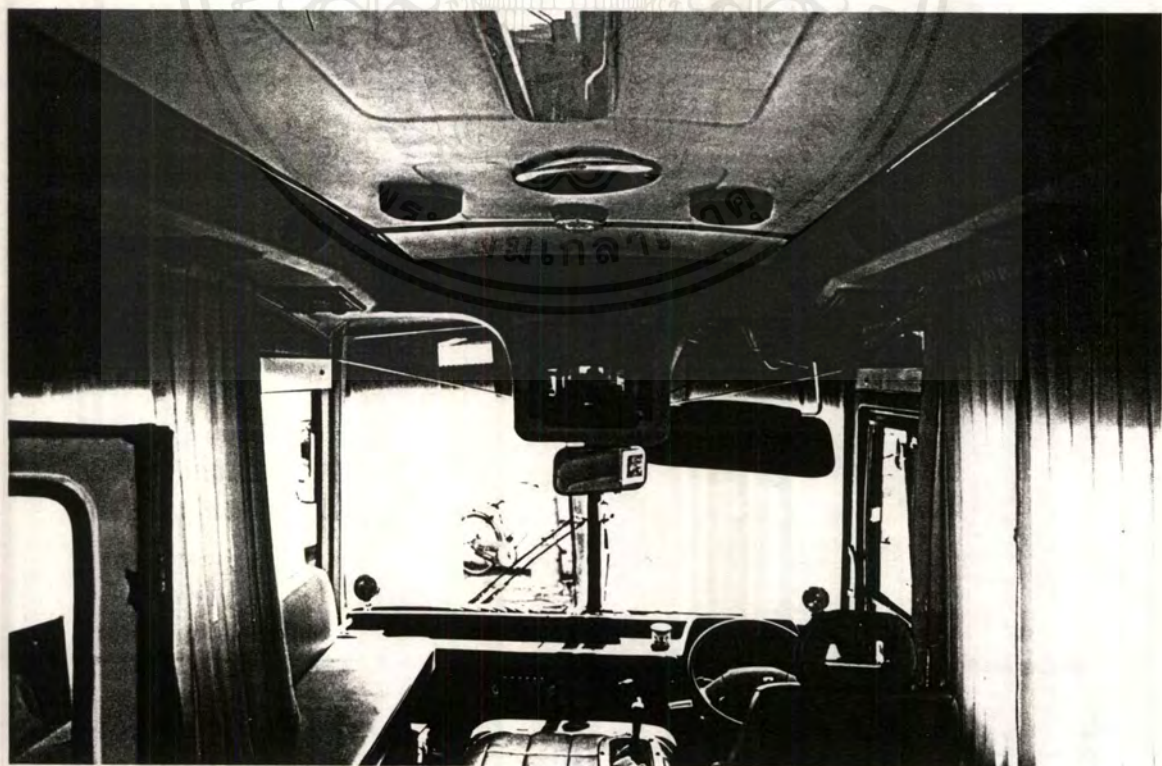


ภาพที่ 2.1.2.9 แสดงด้านหลังเบาะทำเป็นที่ใส่สัมภาระขนาดเล็กได้โดยออกแบบเป็นตาข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

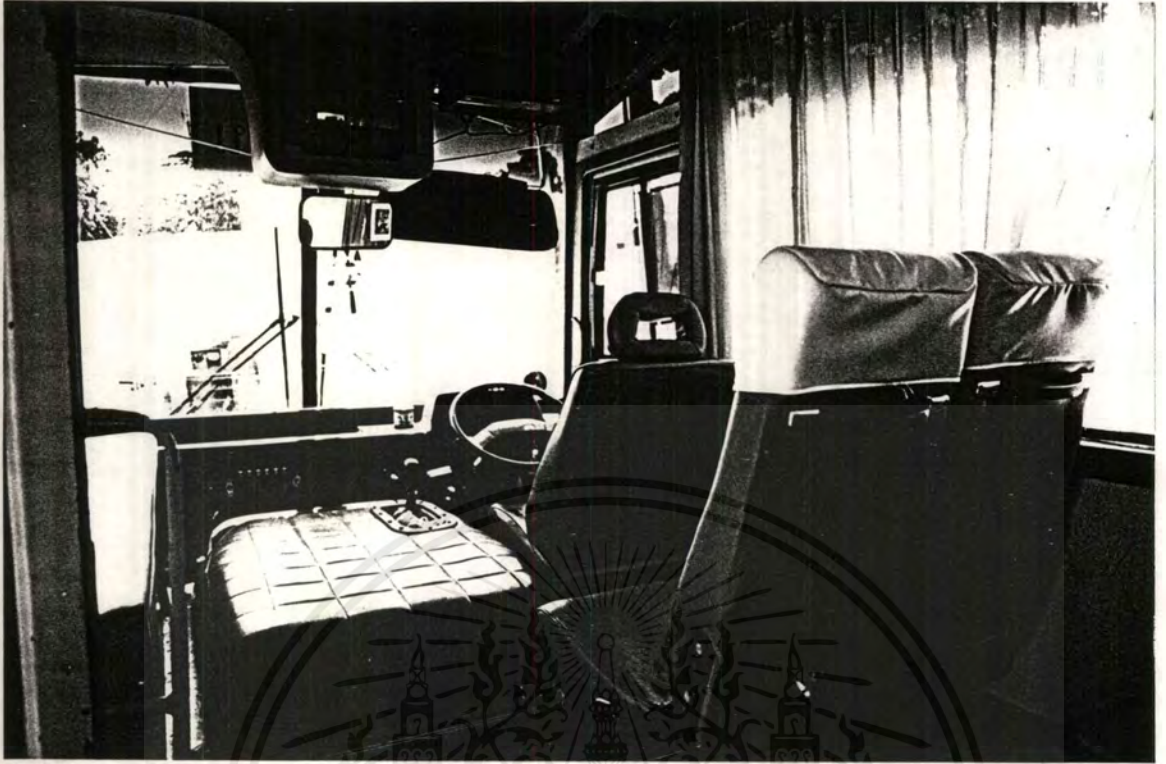


ภาพที่ 2.1.2.10 แสดงผ้าม่านที่ติดตั้งสำหรับการป้องกันแสงแดด



ภาพที่ 2.1.2.11 แสดงโสตทัศนอุปกรณ์ที่ติดตั้งภายในรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

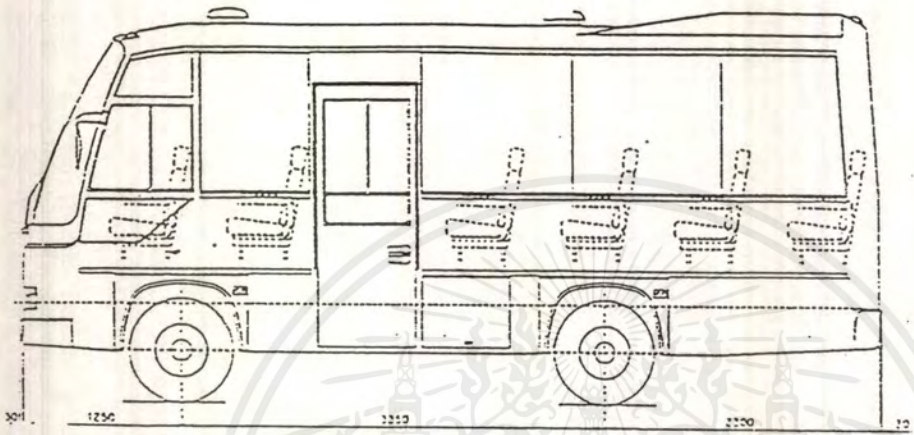


ภาพที่ 2.1.2.12 แสดงบริเวณที่ใช้สำหรับการขับขี่จะแยกเป็นส่วนสำหรับการขับขี่โดยเฉพาะ

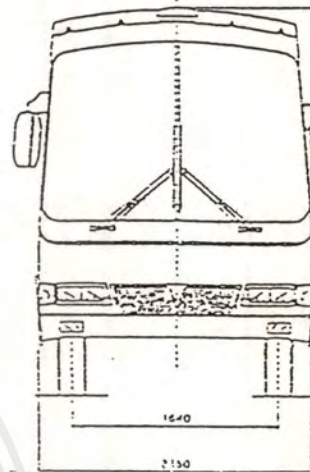


ภาพที่ 2.1.2.13 แสดงภายในรถไม่มีการติดตั้งขยะทำให้บางครั้งเด็กต้องทิ้งขยะไว้ที่สำหรับเก็บสัมภาระ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

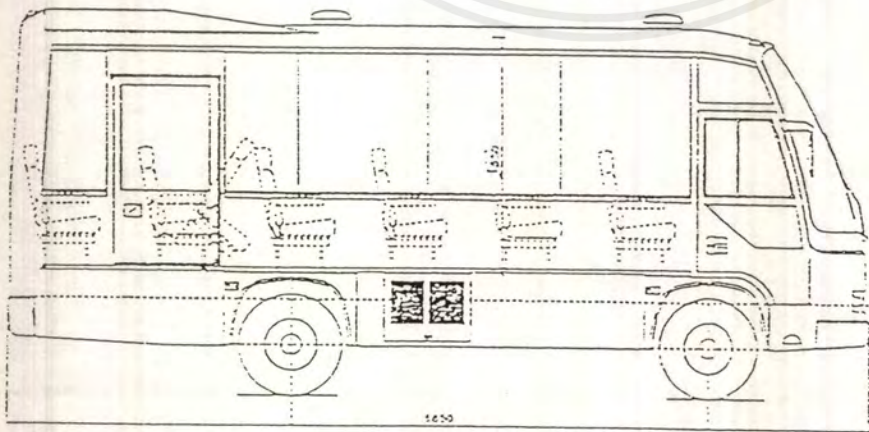
ภาพขนาดสัดส่วนของรถมินิบัสที่ใช้เป็นรถโรงเรียน



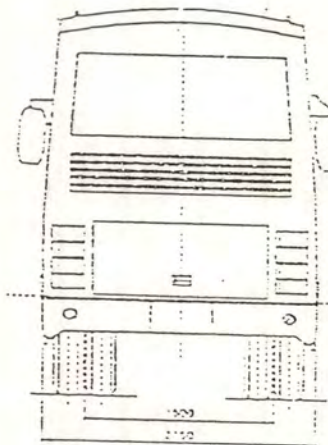
RIGHT SIDE VIEW



FRONT VIEW



LEFT SIDE VIEW



BACK VIEW

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบเครื่องยนต์ของรถมินิบัส

รถมินิบัสเป็นรถที่มีระบบเครื่องยนต์เป็นเครื่องยนต์ดีเซล วางเครื่องไว้ทางด้านหน้าบน

Chassis โดยมีรายละเอียดดังนี้

รายละเอียด			FE449E7RDH1
ขนาดและน้ำหนัก	ความยาวตลอดทั้งคัน		มม. 5,885
	ความกว้างตลอดคัน		มม. 2,050
	ความสูง		มม. 2,170
	ระยะช่วงล้อ		มม. 3,350
	ความกว้างล้อ	หน้า	มม. 1,540
		หลัง	มม. 1,500
	ระยะต่ำสุด - พื้น		มม. 220
	น้ำหนักรถ	รวม	กก. 7,000
		รถเปล่า	กก. 2,240
วีลมีลิ้วแคบสุด		ม. 7.2	
เครื่องยนต์	รุ่น		4D34-0A
	แบบ		ดีเซล 4 สูบเรียง ระบายความร้อนด้วยน้ำ
	ปริมาตรกระบอกสูบ		ซี.ซี. 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		100
ระบบส่งกำลัง	คลัตช์		แบบแห้งแผ่นเดียวบังคับด้วยไฮโดรลิก
	ระบบเกียร์		จิงโครเมท เกียร์ 2-5 แบบคอนสแตนตเมทเกียร์ 1 และ ถอยหลัง
		1 ^o	5.181
		2 ^o	2.865
		3 ^o	1.593
		4 ^o	1.000
		5 ^o	0.704
		ถอยหลัง	5.181
อัตราทดเฟืองท้าย		6.666	
ระบบพวงมาลัย	แบบ	แบบลูกปืนหมุนสามารถปรับขึ้น-ลง และสูงต่ำได้	
ระบบกันสะเทือน	หน้า และ หลัง	แผ่นแหนบซ้อนรูปครึ่งวงรี พร้อมโช้คอัพทำงาน 2 จังหวะ	
ระบบเบรก	แบบ	ไฮโดรลิกแยก 2 วงจร พร้อมหม้อลมพ่นแรง	
วงล้อ	หน้าและหลัง	7.5-16-12.65 UD	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์การใช้งาน

ลักษณะการใช้งานเกิดความไม่เหมาะสมกับการเป็นรถรับ – ส่ง นักเรียนอนุบาลเนื่องจากขนาดของรถเป็นสำคัญ สามารถแสดงออกเป็นข้อดี-ข้อเสียได้ดังนี้

ตารางที่ 2 วิเคราะห์ข้อดี – ข้อเสียของรถมินิบัสที่ใช้เป็นรถโรงเรียนในปัจจุบัน

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> 1. รถมีขนาดใหญ่จึงสามารถให้บริการแก่จำนวนนักเรียนได้เป็นจำนวนมาก ทำให้ค่าใช้จ่ายในการให้บริการต่อเที่ยวต่ำ 2. ภายในรถมีความกว้างขวางเหมาะสมกับการทำกิจกรรมภายในรถ 3. ให้ความปลอดภัยสูงเนื่องจากเป็นรถที่มีความสูงมากกว่ารถทั่วไป 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ขนาดของรถที่มีขนาดใหญ่ทำให้ขาดความคล่องตัวในการเคลื่อนที่ในสภาพการจราจรภายในกรุงเทพมหานคร และไม่สะดวกต่อการเข้า-ออก ซอยขนาดเล็ก ไม่สามารถส่งเด็กที่มีบ้านอยู่ในซอยเล็ก ได้ยาก 2. ขนาดสัดส่วนต่าง ๆ ของอุปกรณ์ภายในรถที่มีขนาดไม่เหมาะสมกับเด็ก เช่น ที่นั่ง ราวจับบนรถ ความสูงเพดาน บันได ฯลฯ 3. การจัดวางตำแหน่งที่นั่งภายในที่ไม่สอดคล้องกับพฤติกรรมการใช้งาน ทำให้ใช้เนื้อที่ได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ 4. ขนาดของรถที่มีขนาดใหญ่ บวกกับ จำนวนผู้โดยสารที่มีจำนวนมาก เป็นผลพวงทำให้เวลาในการขนส่งโดยสารต่อเที่ยวเป็นระยะเวลานานขึ้น

สรุปผลการวิเคราะห์

รถมินิบัส เป็นรถที่มีความปลอดภัยสูงกว่ารถตู้โดยสารเนื่องจากเป็นรถที่มีขนาดใหญ่สามารถบรรทุกคนได้มาก แต่ก็ทำให้ขาดความคล่องตัวในการเคลื่อนที่ในสภาวะการจราจรในปัจจุบันของกรุงเทพมหานคร และไม่สะดวกต่อการเข้าออกซอยขนาดเล็กจนบางครั้งไม่สามารถส่งเด็กให้ถึงหน้าบ้านได้ ด้วยเหตุผลดังกล่าว รถมินิบัสจึงไม่เหมาะสมกับการนำมาใช้เป็นรถโรงเรียนรับ-ส่ง นักเรียนอนุบาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 ข้อมูลเกี่ยวกับรถตู้โดยสารรูปแบบต่าง ๆ

รถในรูปแบบของรถตู้ที่ใช้ในงานโดยสารทั่วไปในปัจจุบันในท้องถนนมีหลากหลายรูปแบบแตกต่างกันที่ระบบการขับเคลื่อน, จำนวนที่นั่ง, ลักษณะการเดินทาง ฯลฯ ซึ่งได้นำตัวอย่างรูปแบบต่าง ๆ ของรถตู้ที่ใช้ในการโดยสารในปัจจุบันมาทำการวิเคราะห์ที่ดังนี้คือ

2.1.3.1 โตโยต้า ไฮเอซ คอมมิวเตอร (TOYOTA HIACE COMUTER)



LIGHT GREEN
METALLIC

WHITE

ภาพที่ 2.1.3.1.1 แสดงรูปแบบรถโตโยต้า ไฮเอซ

เป็นรถตู้ที่นิยมมากใช้ในงานโดยสารทั่วไป แม้กระทั่งในการใช้เป็น รถรับ-ส่งนักเรียน

อนุบาลจากการสำรวจแบบสอบถาม

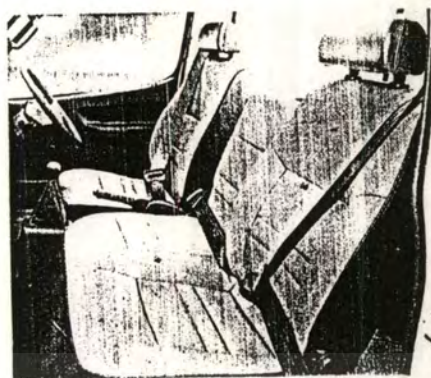
รถตู้ที่ใช้ในการบริการรับ-ส่งในปัจจุบัน

Toyota hiace	19 คัน	คิดเป็น 36.5 %
Toyota commuter	24 คัน	คิดเป็น 46.2 %
Nissan urvan	7 คัน	คิดเป็น 13.5 %
Isuzu buddy	1 คัน	คิดเป็น 1.9 %
Volkswagen caravelle	0 คัน	คิดเป็น 0 %
Mitsubishi L 300	1 คัน	คิดเป็น 1.9 %

พบว่ารถตู้โตโยต้าที่ใช้รวมกัน ทั้งที่เป็นโตโยต้า ไฮเอซ รุ่น ธรรมดา และที่เป็นรุ่น คอมมิวเตอร เป็นที่นิยมรวมกันถึง 82.7 % ซึ่งมีสาเหตุจาก เป็นรถที่มีราคาปานกลาง แต่มีความกว้างขวาง ใ้อ่า และมีราคาขายต่อที่ค่อนข้างดี สามารถหาอะไหล่ในการซ่อมแซมได้ง่าย

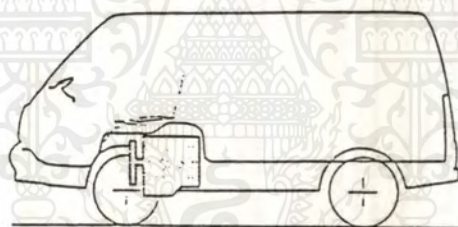
รถตู้โตโยต้า คอมมิวเตอร เป็นรถที่ถูกออกแบบมาสำหรับการใช้งานท่องเที่ยว การเดินทางในระยะไกล ภายในห้องโดยสารมีขนาดใหญ่ ใ้อโถง ทิศนวิสัยโปร่งตา ด้วยหลังคาทรงสูงจากหัวจรดท้าย มีเบาะที่นั่งโดยสารมากถึง 15 ที่นั่ง พร้อมสรรพด้วยสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.1.3.1.2 แสดงขนาดห้องโดยสารภายในตัวรถและการใช้งานในส่วนที่นั่งข้างคนขับ

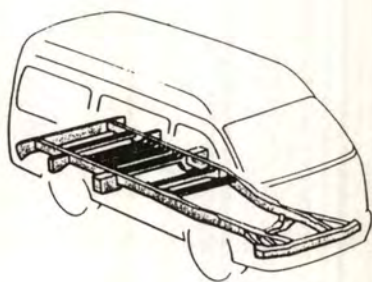
ในเรือ่งสมรรถนะนั้นใช้พลังงานขับเคลื่อนจากเครื่องยนต์ดีเซล แบบ 3L ขนาด 2779 ซีซี ให้กำลังม้าสูงสุด 57 กิโลวัตต์ ที่ 4,000 รอบ/นาที แรงบิด 174 นิวตัน-เมตร ที่ 2400 รอบที่วางกลาง ลำตัวได้เบาะที่นั่งข้างคนขับ ขับเคลื่อนล้อหลัง 2 ล้อ



Semi under-floor mid-engine

ภาพที่ 2.1.3.1.3 แสดงการจัดวางตำแหน่งของเครื่องแบบกลางลำตัวขับเคลื่อนล้อหลัง

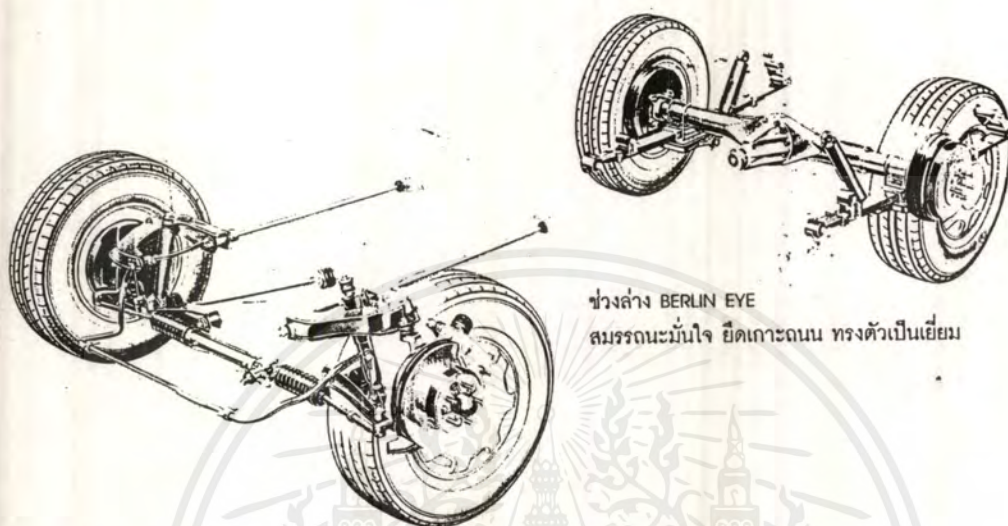
ระบบแชสซีส์จะเป็นแชสซีส์รูปตัว Y เพิ่มความแข็งแรงให้กับต้นถัง ช่วยรับแรงกระแทกทางด้านหน้า ให้ความปลอดภัยสูง



ภาพที่ 2.1.3.1.4 แสดงโครงสร้างแบบแชสซีส์ของโตโยต้าไฮเอซ

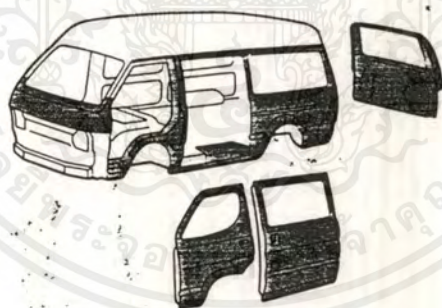
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบช่วงล่างเป็นแบบ BERLIN EYE สามารถยึดเกาะถนนได้ดี ทรงตัวเป็นเยี่ยม โดยกันสะเทือนหลังเป็นรูปแบบแหนบซ้อน และใช้โช้คอัพ ด้านหน้าเป็นระบบกันสะเทือนแบบปีกนก 2 ชั้น ทอร์ชั่นบาร์และโช้คอัพ ระบบเบรกด้านหน้าเป็นดิสก์เบรกขนาดใหญ่ ด้านหลังเป็นระบบดรัมเบรก พร้อมระบบเบรก LSPV วาล์วพิเศษ ปรับแรงดันน้ำมันเบรกให้สัมพันธ์กับน้ำหนักบรรทุก

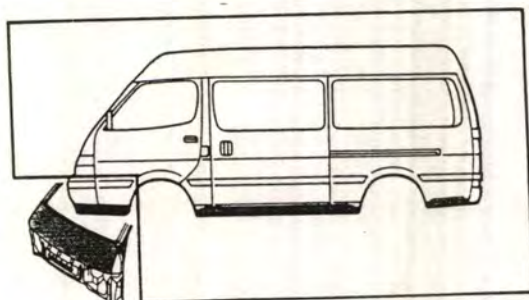


ภาพที่ 2.1.3.1.5 แสดงช่วงล่างแบบเบอร์ลินอาย

ตัวถังถูกออกแบบเพื่อความปลอดภัย มีการติดตั้งระบบนิรภัยต่าง ๆ ตลอดคันได้แก่



ภาพที่ 2.1.3.1.6 แสดงตัวถังผลิตจากแผ่นเหล็กเคลือบสังกะสี เพิ่มความคงทน ช่วยป้องกันสนิม



ภาพที่ 2.1.3.1.7 แสดงบริเวณใต้ท้องรถมีการเคลือบวัสดุที่ช่วยป้องกันการกระแทกของสะเก็ดกรวดหิน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

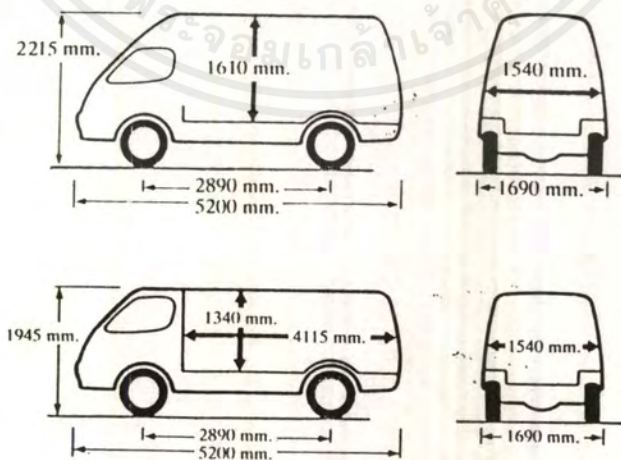


ภาพที่ 2.1.3.1.8 แสดงการเสริมวัสดุลดการสั่นสะเทือน ช่วยตัดเสียงรบกวน ภายในห้องโดยสาร



ภาพที่ 2.1.3.1.9 แสดงการเสริมโครงสร้างนิรภัย เป็นคานเสริมรับแรงกระแทกด้านข้าง

ขนาดสัดส่วนของรถตู้ โตโยต้าคอมมิวนิตี ทั้งแบบหลังคาสูงและแบบธรรมดา



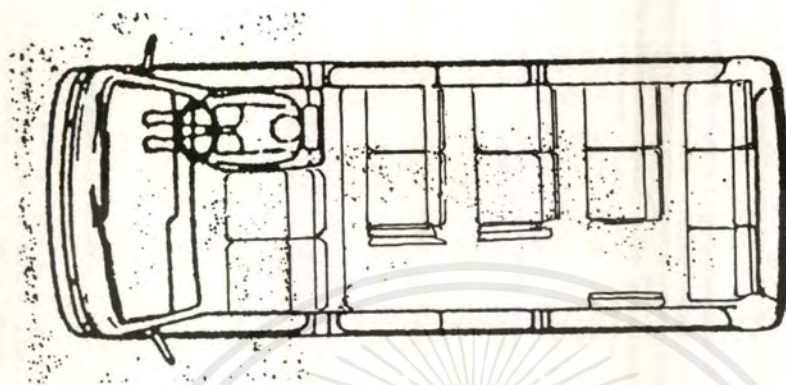
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียด			คุณสมบัติ	
คุณสมบัติ-ขนาด			แบบพลังงานสูง	แบบมาตรฐาน
ความยาวทั้งหมด	มม.		5200	5200
ความกว้างทั้งหมด	มม.		1690	1690
ความสูงทั้งหมด	มม.		2215	1945
ความยาวช่วงล้อ	มม.		2890	2890
ความกว้างช่วงล้อ	หน้า	มม.	1465	1465
	หลัง	มม.	1445	1445
ขนาดล้อบรรทุก	ขวา	มม.	4115	4115
	กว้าง	มม.	1540	1540
	สูง	มม.	1610	1340
ระดับต่ำสุดจากพื้น	มม.		180	180
น้ำหนักบรรทุก	กก.		1780	1780
น้ำหนักบรรทุกน้ำหนักบรรทุก	กก.		3050	3050
เครื่องยนต์				
แบบ	เครื่องยนต์เซล 4 สูบ เรียงเป็นแนวเดียวกัน โคโรนาโรที โอเวอร์เฮดแคมราฟท์			
ปริมาณกระบอกสูบ	ซีซี	2779		
ควมกว้างระบอดูดและระบอดิจ	มม.	96.0 x 96.0		
แรงม้าสูงสุด (SAE 100)	กิโลวัตต์/รอบต่อนาที	57/4000 (81 PS/4000 รอบ)		
แรงบิดสูงสุด (SAE 100)	นิวตัน-เมตร/รอบต่อนาที	174/2400 (18 กก.-ม./2400 รอบ)		
ระบอดิจ	ไม่มีหัวฉีดน้ำมันระบบจ่าย			
แบบเชื้อเพลิง	โวลท์/แอมป์/ลิตร ชม.	12/70		
ถังเชื้อเพลิง	แอมป์	70		
ความดันน้ำมัน	ลิตร	70		
ช่วงล่าง				
คันบังคับ	ระบบจ่ายไฟฟ้าแบบไฮดรอลิก ประกอบด้วยระบบพินวี ความคุมด้วยระบบไฮดรอลิก			
ระบอบันสะเทือน	หน้า	ปีกนกคู่ และทอร์ชันบาร์ สปริงพร้อมเหล็กกันโคลง		
	หลัง	แหนบซ้อนแบบบอร์ตันชาย และโช๊คอัพทรงระบอบ แบบ DOUBLE ACTION		
ระบบกันสะเทือน 5 เกียร์	เกียร์ 1:4.452 เกียร์ 2:2.619 เกียร์ 3:1.517 เกียร์ 4:1.000 เกียร์ 5:0.854 เกียร์ถอยหลัง 4.472			
อัตราทดเกียร์ท้าย	4.300 แบบ Hypoid			
เบรก	ดิสค์เบรกก่อนหน้า ครีเบรกถอยหลัง พร้อมระบบปรับแรงดันน้ำมันเบรก (SPV)			
หมักลมเบรก	แบบไฮดรอลิกขนาด 10 นิ้ว			
พวงมาลัย	แรคแอนด์พินเนียน พร้อมพาวเวอร์พรีใบระดับได้			
โรตัมวาล์วไฮดรอลิก	ม.	5.7		
ยางและกระทะล้อ	195/70R 15C 6J			
อุปกรณ์เสริม				
<ul style="list-style-type: none"> ไฟหน้าแบบฮาโลเจน พร้อมไฟตัดหมอก พวงมาลัยหาวเวอร์ พร้อมปรับระดับสูง-ต่ำ เบาะเบาะนั่งคานอนที่ปรับเป็นหัว-ท้าย หรือที่นั่งสี่เภาเบาะเบาะเบาะ เข็มขัดนิรภัย 3 จุด 2 ตำแหน่ง 2 จุด 1 ตำแหน่ง เข็มหัวรถ มาตรวัดระบอบการเบรก นาฬิกาแบบดิจิตอล ไฟเคื่องประตูปิดไม่สนิท ที่ปิดน้ำฝนแบบปรับจังหวะการทำงานและตั้งเวลาได้ ที่ปิดฝาถังน้ำมันจากภายนอก กระจากท่อหลังแบบดัดแสง ไฟส่องสว่างบริเวณบันได แป้นพักเท้าคันเร่ง กระจากหลังไม่ฝ้าหรือหมอกที่ปิดน้ำฝน ค้ำยันกันกระแทกด้านข้าง ฝาครอบล้อแบบเดิม กระจากหน้าแบบขับเคลื่อนนิรภัยเคลื่อนที่ กันชนที่ค้ำท้ายใหม่ ไฟส่องสว่างโดยดาวเปิด-ปิดจากที่นั่งคนขับ 				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบแปลนที่ใช้

เป็นรูปแบบ ที่นั่ง 4 แถวในห้องโดยสาร



ตารางที่ 3 วิเคราะห์ข้อดี – ข้อเสียของโตโยต้า ไฮเอชคอมมิวเตอร์

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> 1. เป็นรถที่มีราคาปานกลางสามารถทำการซื้อขายได้ง่าย 2. ภายในมีความกว้างขวางโอ่อ่า ทำให้ห้องโดยสารมีความสบายในการโดยสาร 3. มีการออกแบบโดยคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้โดยสารโดยการติดตั้งอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยจำนวนมาก 4. เหมาะสมกับการเดินทางท่องเที่ยวในระยะทางไกล 	<ol style="list-style-type: none"> 1. เป็นรถที่ออกแบบมาสำหรับการใช้งานในรูปแบบที่เป็นการเดินทางไกลทำให้การจัดที่นั่งไม่เหมาะสมกับการเดินทางที่ต้องขึ้น-ลงบ่อย ๆ แบบการรับ-ส่ง นักเรียนอนุบาล 2. ลักษณะที่นั่งเป็นที่นั่งที่ออกแบบมาสำหรับสรีระของผู้ใหญ่ไม่เหมาะสมกับสรีระของเด็กอนุบาลอายุ 3 – 6 ปี 3. เป็นเครื่องวางกลางลำตัวทำให้การซ่อมแซมบำรุงเครื่องทำได้ยากเนื่องจากจะต้องเปิดเบาะด้านข้างคนขับเพื่อทำการซ่อมและไม่สอดคล้องกับการจัดพื้นที่ 4. มีการจัดวางที่นั่งที่อยู่รวมกันระหว่างส่วนที่ใช้ในการโดยสารและส่วนโดยสารซึ่งไม่เหมาะสมในกรณีที่จะทำเป็นรถโรงเรียนรับส่งนักเรียนอนุบาล เพราะเด็กอาจจะรบกวนการขับขี่ได้เป็นสาเหตุของอุบัติเหตุได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาของอุบติเหตุได้ขออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

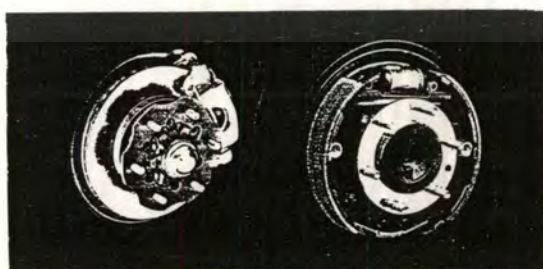
2.1.3.2 นิสสันเออร์วาน (ใหม่) (NEW NISSAN URVAN)

เป็นรถที่มีความนิยมในการทำเป็นรถโรงเรียนรับ-ส่ง นักเรียนอนุบาลเป็นอันดับสองรองจากโตโยต้า คอมมิวนิเตอร์ เป็นรถที่มีลักษณะที่ใกล้เคียงกันกับโตโยต้าคอมมิวนิเตอร์ มีรูปแบบที่มีความโปร่งโล่งกว้างขวาง มีลักษณะการจัดที่นั่งในห้องโดยสารเป็นแบบ 3 แถว สามารถปรับเอนนอนได้ เบาะที่นั่งคนขับมีความกว้างใหญ่กระชับกับสรีระ



ภาพที่ 2.1.3.2.1 แสดงลักษณะเบาะที่นั่งในห้องที่ใช้ในการควบคุมการขับขี่

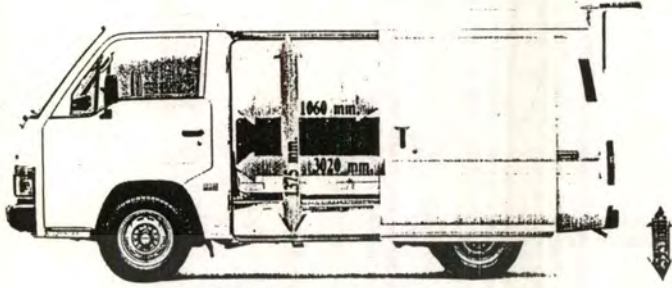
ขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ดีเซล TD 27 ทรงพลัง 2700 ซีซี 87 แรงม้า รอบจัด เครื่องเดินเรียบ แรงช่วงฉับพลัน ขับเคลื่อนล้อหลัง ระบบเบรกเป็นแบบดิสก์เบรกล้อหน้าแบบมีช่องระบายความร้อน และเป็นแบบดรัมเบรกแบบปรับระยะผ้าเบรกอัตโนมัติพร้อมวาล์วปรับแรงดันและหม้อลมเบรกขนาดใหญ่



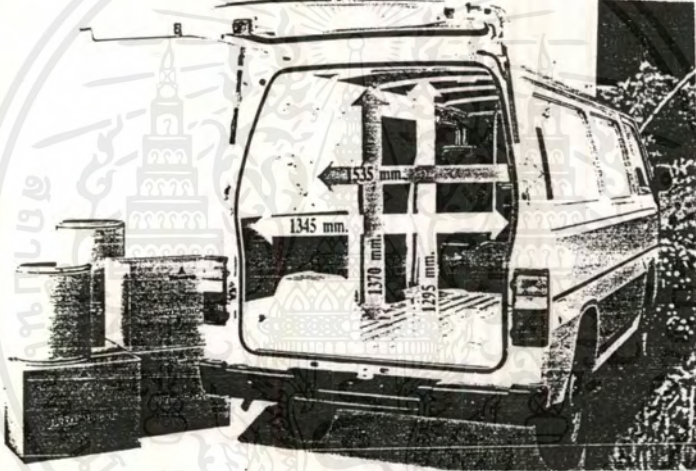
ภาพที่ 2.1.3.2.2 แสดงระบบเบรกหน้าและหลังของรถตู้ นิสสันเออร์วาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกแบบมาให้มีความสะดวกสบายในการบรรทุกสัมภาระที่รับน้ำหนักได้เป็นพิเศษ สามารถถ่านน้ำหนักได้เป็นพิเศษ สามารถขนถ่ายสินค้าขนาดใหญ่ได้ง่ายเนื่องจากเป็นรถที่มีมีประตูข้างและประตูหลังที่เปิดได้กว้างที่สุด



ภาพที่ 2.1.3.2.3 แสดง ขนาดประตูด้านข้างที่สามารถเปิดได้กว้าง



ภาพที่ 2.1.3.2.4 แสดง ประตูหลังที่มีความกว้างมากสามารถขนถ่ายสินค้าขนาดใหญ่ได้ง่าย

รายละเอียดด้านเทคนิค

NISSAN URVAN

ดีเซล 2700

เครื่องยนต์	รุ่นเครื่องยนต์			
	แบบ			4 สูบ แอวเรียง (HEV) ระบบความดันคงที่
	ระบบจ่ายเชื้อเพลิง			ปั๊มหัวฉีดแบบ VE
	ความกว้างกระบอกสูบ x ระยะชัก	80.0		96.0 x 92.0
	ปริมาณทรงกระบอก	4.5 ลิ		2,641
	อัตราเร่ง 0-100 กม./ชม.			22.2 s
	แรงม้าสูงสุด (PSC/NEI)	กิโลวัตต์/รอบต่อนาที		64/4,300 (87/4,300 (PSC/รอบต่อนาที)
	แรงบิดสูงสุด (PSC/NEI)	นิวตัน-เมตร/รอบต่อนาที		178/2,200 (18.2/2,200 กก.-ม./รอบต่อนาที)
แบตเตอรี่			12V - 30Ah	
อัตราสิ้นเปลือง			20A	
ช่วงล่าง	ระบบกันสะเทือน			ค้ำยันแบบแยกเดี่ยว สบปีกแบบโบลเดอร์เพิกง้านค้ำยันระบบไฮดรอลิก
	อัตราทดเกียร์	แบบ		5 เกียร์
	อัตราทดเกียร์ท้าย			เกียร์ต้นทาง 1=3.385 , 2=2.244 , 3=1.415 , 4=1.000 , 5=0.821 เกียร์ย้อนหลัง 3.457
	ระบบบังคับเลี้ยว	พวง		อัตราทด 4.425
	ระบบพวงมาลัย	พวง		อัตราทด 4.425
	ระบบเบรก	พวง		อัตราทด 4.425
	ขนาดความสูง			185 (141)
	ขนาดบรรทุก			5.5 x 1.4
ขนาดน้ำหนัก	ความยาวทั้งหมด	มม.		4,790
	ความกว้างทั้งหมด	มม.		1,670
	ความสูงทั้งหมด	มม.		1,990
	รูปร่าง	มม.		2,445
	ช่วงล้อหน้า	มม.		1,440
	ช่วงล้อหลัง	มม.		1,405
	ระยะห่างล้อ	มม.		190
	ความยาว	มม.		3,020
	ความกว้าง	มม.		1,515
	ความสูง	มม.		1,170
	น้ำหนักบรรทุกเบส	กก.		2,310
	ความสูงพื้น	มม.		45
โวลต์/ชั่วโมงแบตเตอรี่	ม.		5.8	

ตารางที่ 4 วิเคราะห์ข้อดี - ข้อเสียของนิสสัน เฮอร์วาน

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> เป็นรถที่มีราคาปานกลางสามารถทำการซื้อขายได้ง่าย ภายในมีความกว้างขวางโอ้อ่า มีการจัดที่นั่งแบบ 3 แถวทำให้มีความสบายในการโดยสารมากขึ้น เหมาะสมกับการบรรทุกของเนื่องจากเป็นมีประตูหลังที่มีความกว้างมาก มีประตูขึ้น-ลงห้องโดยสารที่มีขนาดใหญ่ทำให้สามารถขึ้น-ลงได้ง่าย 	<ol style="list-style-type: none"> เป็นรถที่ออกแบบมาสำหรับการใช้งานในรูปแบบที่เป็นการเดินทางไกลทำให้การจัดที่นั่งไม่เหมาะสมกับการเดินทางที่ต้องขึ้น-ลงบ่อย ๆ แบบการรับ-ส่ง นักเรียนอนุบาล ลักษณะที่นั่งเป็นที่นั่งที่ออกแบบมาสำหรับสรีระของผู้ใหญ่ไม่เหมาะสมกับสรีระของเด็กอนุบาลอายุ 3 - 6 ปี เป็นเครื่องวางกลางลำตัวทำให้การซ่อมแซมบำรุงเครื่องทำได้ยากเนื่องจากจะต้องเปิดเบาะด้านข้างคนขับเพื่อทำการซ่อมและไม่สอดคล้องกับการจัดพื้นที่ มีการจัดวางที่นั่งที่อยู่รวมกันระหว่างส่วนที่ใช้ในการโดยสารและส่วนโดยสารซึ่งไม่เหมาะสมในกรณีที่จะทำเป็นรถโรงเรียนรับส่งนักเรียนอนุบาล เพราะเด็กอาจจะรบกวนการขับขี่ได้เป็นสาเหตุของอุบัติเหตุได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาของบุคคลที่สนใจ โดยอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่วารณใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3.3 รถตู้โดยสาร ไฟล์คสวาเกน คาราเวลล์ ใหม่

เป็นรถตู้โดยสารที่ออกแบบมาโดยคำนึงถึงความสะดวกสบายในการขับขี่และความสะดวกสบายในการนั่งโดยสารเหมาะกับการเดินทางไกล หรือในเมืองที่มีการจราจรหนาแน่น



ภาพที่ 2.1.3.3.1 แสดงรูปแบบภายนอกของไฟล์คสวาเกน คาราเวลล์ ใหม่

โครงสร้างเป็นแบบโมโนค็อกกว้างบน แชนซีลส์ ที่มีความคงทนต่อการบิดตัวของโครงสร้างไม่ว่าจะเป็นพื้นรถหรือจะเป็น แชนซีลส์ ที่อยู่ใต้ห้องโดยสาร อีกทั้งกันชนที่สามารถสลายแรงกระแทกได้อย่างรวดเร็ว ประกอบกับโครงสร้างเหล็กกล้าที่อยู่รอบตัวรถทำให้มีความปลอดภัย เมื่อถูกกระแทกทางด้านหน้าหรือทางด้านข้างจะช่วยป้องกันผู้โดยสารเป็นอย่างดี



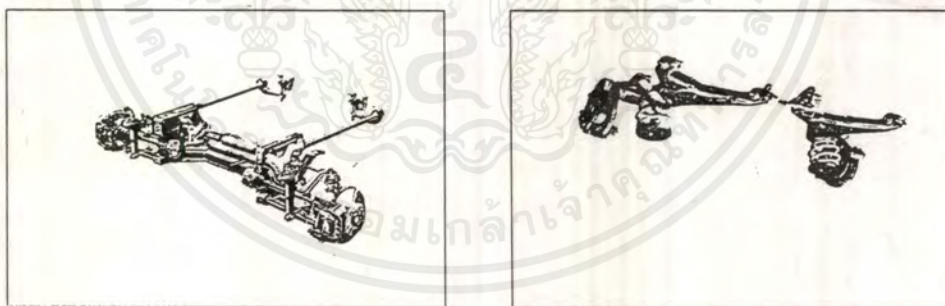
ภาพที่ 2.1.3.3.2 แสดงโครงสร้างแบบโมโนค็อกเหล็กกล้า ที่ออกแบบให้มีคานเหล็กเสริมความแข็งแรงทั้งคัน ภายในห้องโดยสารมีความโอบอ้อมกว้างขวางและนุ่มสบายจากเบาะที่นั่งพร้อมพนักพิงศีรษะ และเข็มขัดนิรภัยทั้ง 11 ที่นั่ง ให้การเดินทางไม่ว่าใกล้ไกลสุดจุดหมายอย่างสบายที่สุด



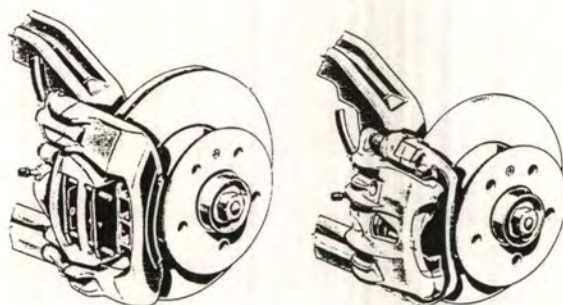
ภาพที่ 2.1.3.3.3 แสดงเบาะหลังแยกพับได้ เป็นการเพิ่มเนื้อที่ใส่ของ

ขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ V 6 2.8 ลิตร DOHC หัวฉีดอิเล็กทรอนิกส์แบบมัลติพอยต์ (MPI) ควบคุมการจ่ายน้ำมันด้วยไมโครโปรเซสเซอร์ พลังสูงสุด 140 แรงม้า ที่ 4500 รอบต่อนาที แรงบิดสูงถึง 240 นิวตันเมตรที่ 3200 รอบต่อนาที และทำงานสัมพันธ์กับระบบเกียร์อัตโนมัติ 4 สปีด ขับเคลื่อนล้อหน้า 2 ล้อ

ระบบช่วงล่างแบบกันสะเทือนอิสระ 4 ล้อ อินทงพระสิทธิภาพให้การทรงตัว และการยึดเกาะถนนเป็นอย่างดี และระบบเบรกแบบดิสก์เบรก 4 ล้อ มีครีบบระบายความร้อน สามารถหยุดรถได้อย่างมั่นใจ



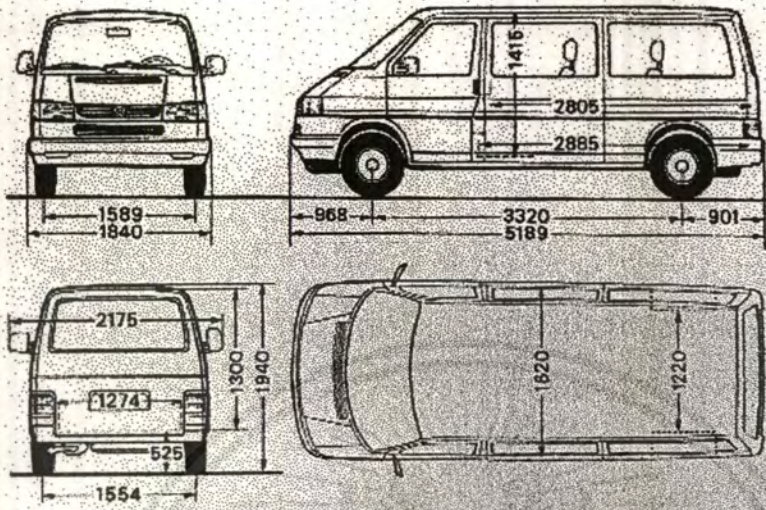
ภาพที่ 2.1.3.3.4 แสดงระบบกันสะเทือนหน้า- หลัง



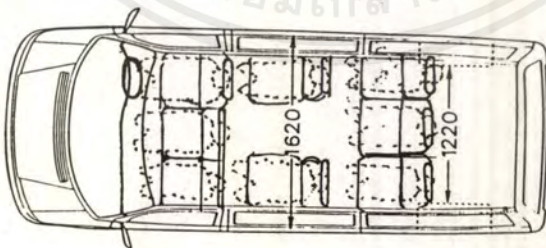
ภาพที่ 2.1.3.3.5 แสดงระบบดิสก์เบรกที่ติดตั้งอยู่ทั้ง 4 ล้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มิติรถ



การจัดที่นั่ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 วิเคราะห์ข้อดี – ข้อเสียของไฟล์คสวาเกน คาราเวล

ข้อดี	ข้อเสีย
1. เป็นรถที่เหมาะสมกับการโดยสารเนื่องจากเป็นรถที่ออกแบบมาสำหรับใช้โดยสารทั้งในระยะทางใกล้และไกล	1. เนื่องจากเป็นรถที่มีโครงสร้างแบบโมโนค็อกทำให้มีราคาแพง
2. โครงสร้างแบบโมโนค็อก มีความแข็งแรงเหมาะสมกับการใช้งานในรูปแบบการโดยสาร	2. การที่เครื่องวางอยู่ที่ด้านหน้ารถทำให้รถมีความยาวรวมมากขึ้น
3. ภายในกว้างขวางสามารถจัดที่นั่งได้หลากหลาย เนื่องจากเป็นรถที่มีเครื่องวางด้านหน้าและขับเคลื่อนด้านหน้าทำให้พื้นที่ในห้องโดยสารเป็นพื้นที่เรียบระดับเดียวกันหมด	
4. เครื่องยนต์วางอยู่ด้านหน้าทำให้การซ่อมแซมบำรุงทำได้ง่ายกว่า	
5. รถเป็นแบบขับเคลื่อนล้อหน้า เหมาะกับการใช้งานในเมืองที่มีสภาพการจราจรหนาแน่น เนื่องจากสามารถควบคุมได้ง่าย	
6. มีระบบกันสะเทือนแบบอิสระทั้ง 4 ล้อ ทำให้รถมีความนุ่มนวลในการโดยสาร	

2.1.3.4 โตโยต้า แกรนด์เวีย (TOYOTA GRANVIA)



เป็นรถในรูปแบบ MPV โดยออกแบบถึงความสะดวกสบายและความหรูหรา มีรูปแบบที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว และออกแบบเพิ่มความสะดวกแก่ผู้ใช้ด้วยการออกแบบเป็นรถที่มีประตูสไลด์อัตโนมัติ ที่เปิด-ปิด ได้ทั้งด้านซ้ายและด้านขวา ซึ่งให้ผู้โดยสารสะดวกสบายกับการขึ้นลงทุกวัย ภายในห้องโดยสารสามารถเปลี่ยนทิศทางการของเบาะได้ทุกอิริยาบถที่ต้องการ พร้อมด้วยสิ่งอำนวยความสะดวกมากมาย



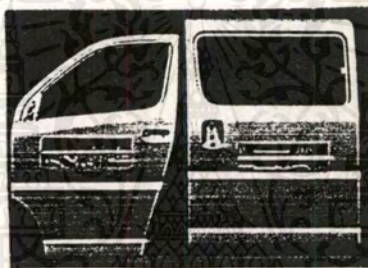
ภาพที่ 2.1.3.4.1 แสดงการจัดที่นั่งในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อการใช้งานที่แตกต่างกันตามความต้องการ ตำแหน่งของเครื่องยนต์วางไว้ตรงส่วนหน้าทำให้บริเวณที่นั่งของคนขับเป็นพื้นราบตัดเสียงรบกวนในห้องโดยสาร การตรวจสอบน้ำมันเครื่องหรือน้ำมันหล่อลื่นทำได้ง่าย เพียงเปิดพื้นวางเท้าด้านหน้า ระบบกันสะเทือนด้านหน้าใช้ระบบดับเบิลวินชีโบน ด้านหลังใช้เข็มทริงค์อาร์มการทำงานร่วมกันของทั้ง 2 ประเภท ทำให้ประสิทธิภาพการขับขี่สูง การทรงตัวดี ให้การขับขี่ที่นุ่มนวลพื้นภายในรถแบนราบ พวงมาลัยเป็นแบบแร็คแอนด์พีนีเยน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



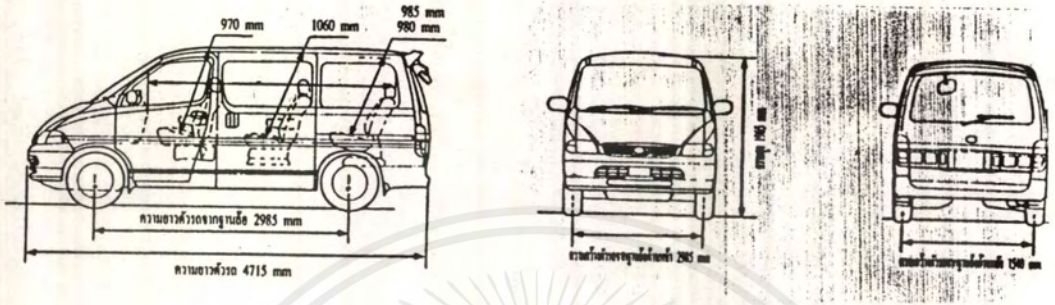
ภาพที่ 2.1.3.4.2 แสดงตำแหน่งการวางเครื่องของ โตโยต้า แกรนด์เวีย

ตัวถังนิรภัยปกป้องผู้โดยสารยามเกิดอุบัติเหตุ ใช้ตัวถัง GOA มีความแข็งแรงสามารถดูดซับแรงกระแทกได้ดี ส่วนหน้าของตัวถังสามารถแยกออกได้เมื่อดูดซับแรงกระแทกถึงขีดจำกัด นอกจากนี้ภายในประตูข้างยังติดตั้งคานเหล็กป้องกันการชนด้านข้าง

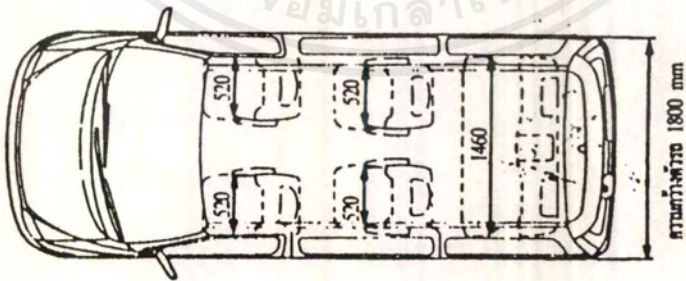


เครื่องยนต์เป็นเครื่องยนต์เบนซินรูปแบบ V 6 3.4 I Fourcam 24 VALVE ติดตั้ง STABILIZER ทั้งด้านหน้า/ด้านหลัง และ Full time 4 WD ให้พลังในกาสรขับเคลื่อนสูง เครื่องเดินเรียบนุ่มนวล

มิติรถ



การจัดพื้นที่ภายใน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 วิเคราะห์ข้อดี – ข้อเสียของโตโยต้า แกรนด์เวีย

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> 1. เป็นรถที่ออกแบบมาคำนึงถึงความสะดวกสบายในการโดยสารและความหรูหราเป็นหลักจึงเป็นรถนั่งโดยสารได้สบาย 2. เครื่องยนต์วางด้านหน้าทำให้พื้นที่ในห้องโดยสารราบเรียบ 3. สามารถจัดที่นั่งได้หลายรูปแบบ 4. ช่วงล่างเกาะถนนดีเนื่องเป็นรถที่ขับเคลื่อน 4 ล้อ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. เป็นรถที่มีราคาแพง เนื่องจากอุปกรณ์เพื่อความสะดวกมาก 2. เครื่องยนต์มีขนาดใหญ่ทำให้เปลืองพลังงานเชื้อเพลิง เมื่อใช้โดยสารภายในสภาวะที่การจราจรติดขัด 3. การมีประตูเลื่อนสำหรับการขึ้น-ลงห้องโดยสารทั้งสองด้านทำให้ไม่เหมาะสมกับการทำเป็นรถที่ใช้ในการรับ-ส่งนักเรียนอนุบาลเพราะจะทำให้การควบคุมการขึ้น-ลงทำได้ยากขึ้น

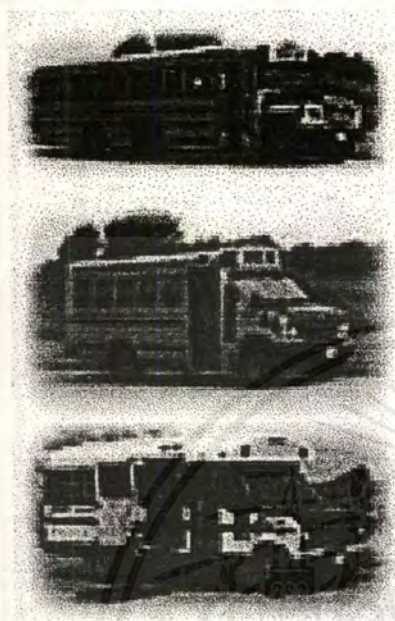


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.4 รูปแบบของรถโรงเรียนที่ใช้ในต่างประเทศ

รถโรงเรียนที่ใช้ในต่างประเทศมีหลากหลายรูปแบบ มีลักษณะที่ค่อนข้างเป็นเอกลักษณ์ ดังนี้

1. รูปแบบรถที่มีเครื่องวางด้านหน้า



ลักษณะของรถที่ใช้ในต่างประเทศจะเป็นรถที่มีลักษณะดังนี้คือ

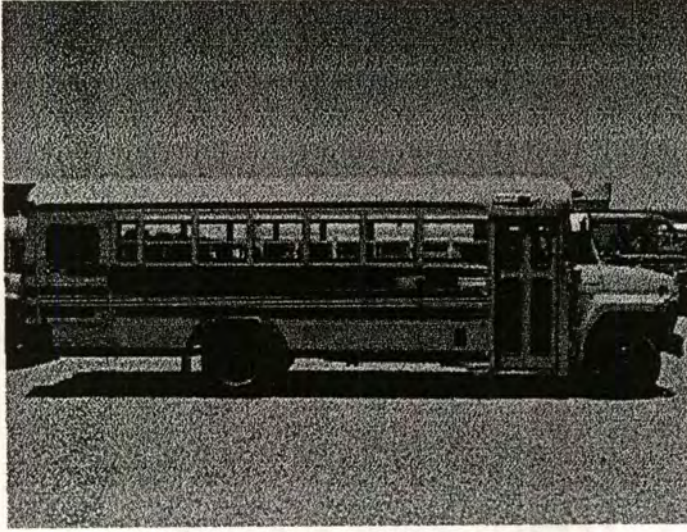
1. สีเหลืองคาดดำ อยู่รอบคัน
2. มีป้ายคำว่า "SCHOOL BUS" ติดอยู่ด้านบนหลังคารถด้านหน้า พร้อมไฟกระพริบด้านข้างเป็นสีเหลืองอำพัน
3. มีประตูเข้าออกแบบเป็นบานพับเข้าด้านในทางด้านขวาของรถเนื่องจากในต่างประเทศจะเป็นแบบพวงมาลัยซ้าย
4. มีเครื่องเป็นแบบวางด้านหน้าขนาดใหญ่

2. รถในรูปแบบที่เป็นรถบัสด้านหน้า

ลักษณะของรถจะเป็นรูปแบบดังนี้

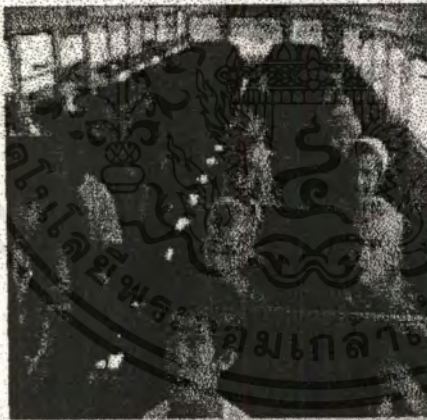
1. เป็นรถบัสด้านหน้าที่มีเครื่องวางกลางลำตัว
2. ใช้สีภายนอกเป็นแบบสีเหลืองคาดดำ
3. มีป้ายคำว่า "SCHOOL BUS" ด้านหน้าเหนือกระจกด้านหน้า
4. มีไฟกระพริบสีแดงด้านบนหลังคาบอกความสูงของรถ
5. เมื่อจอดจะมีป้าย "STOP" พร้อมไฟกระพริบยื่นออกมาเตือนรถที่วิ่งตามหลังมา





ภาพที่ 2.1.4.1 ด้านข้างของรถโรงเรียนในต่างประเทศ

ประตูทางขึ้นจะอยู่ไปทางด้านหน้ารถเพื่ออยู่ในการควบคุมของผู้ขับขี่และสามารถดูแลการขึ้น-ลงของนักเรียนได้ง่าย ประตูสำหรับขึ้น-ลงห้องโดยสารจะเป็นบานพับเฟี้ยม พับเข้าภายในตัวรถ ทำให้ไม่เสียพื้นที่เวลา



ภาพที่ 2.1.4.2 แสดงสภาพภายในของรถโรงเรียนในต่างประเทศ

ภายในรถจัดที่นั่งเป็นแบบ ที่นั่ง 2 แถวนั่งหันไปทางด้านหน้ารถ แต่ละแถวที่นั่งจะนั่งได้ 2 คน เรียงกันไปตามความยาวของรถ

2.2.1 ข้อมูลขนาดสัดส่วนร่างกายที่นำมาใช้ในการออกแบบ

ขนาดสัดส่วนร่างกายของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์มีความสำคัญมากในการกำหนดค่าขนาดมิติต่างๆของตัวผลิตภัณฑ์ ซึ่งในความเป็นจริงขนาดสัดส่วนของร่างกายมนุษย์มีความแตกต่างกันไปจึงจำเป็นต้องอาศัยค่าทางสถิติและการเลือกใช้ค่าที่เหมาะสม จึงจะทำให้ผู้บริโภคสามารถใช้งานได้สะดวก โครงการนี้เป็นโครงการออกแบบรถโรงเรียนรับ - ส่งนักเรียนอนุบาล ซึ่งต้องคำนึงถึงความเป็นสะดวกสบายของผู้บริโภคทั้งพนักงานขับที่ , ครูผู้ควบคุมดูแลเด็ก และเด็กอนุบาลอายุ 3 - 6 ปี ที่ใช้บริการ อย่างสูงเพื่อให้สามารถตอบสนองประโยชน์ใช้สอยต่อผู้บริโภคได้ดีที่สุด

ข้อควรคำนึงในการเลือกใช้ค่าตัวเลขมิติต่างๆ

1.ค่ามิติวิกฤต (CRITICAL BODY DIMENSION)

มิติต่างๆของร่างกายจะมี ค่าสูงสุด (MAX) , ค่าต่ำสุด (MIN) ,ค่าเฉลี่ย (MEAN) ซึ่งต้องพิจารณาเลือกใช้ค่าเหล่านี้ให้เหมาะสม เช่น พนักงานเบาะควรเลือกใช้ค่า MAX ส่วนความลึกของที่นั่งควรเลือกใช้ค่า MIN เป็นต้น เพื่อให้ทุกคนทุกๆขนาดสามารถใช้ได้

2.มิติปรับปรุง (ADJUSTED BODY DIMENSION)

ค่ามิติต่างๆจากตารางเป็นค่าที่วัดจากตัวอย่าง แต่ในการนำมาใช้จริงๆต้องคำนึงถึงสภาพการใช้งานจริง เช่น ความสูงของร่างกาย ควรคำนึงถึงว่าในการใช้งานจริงผู้ใช้จะต้องสวมรองเท้า ดังนั้นตัวเลขที่นำมาใช้นั้นต้องนำมาปรับปรุงเพื่อความถูกต้อง เช่น

- ความหนาของเท้า 2.5-10 ซม.
- ที่ว่างเหนือศีรษะ 10 ซม.
- ความหนาของเครื่องแต่งกาย 2.5 ซม.

เป็นต้น

ซึ่งข้อมูลขนาดสัดส่วนของผู้บริโภคที่นำมาใช้พิจารณาในการออกแบบสามารถแบ่งได้ดังนี้

1. ขนาดสัดส่วนของพนักงานขับรถ และ ครูผู้ควบคุมดูแลเด็ก
2. ขนาดสัดส่วนของเด็กอนุบาลที่ใช้บริการ

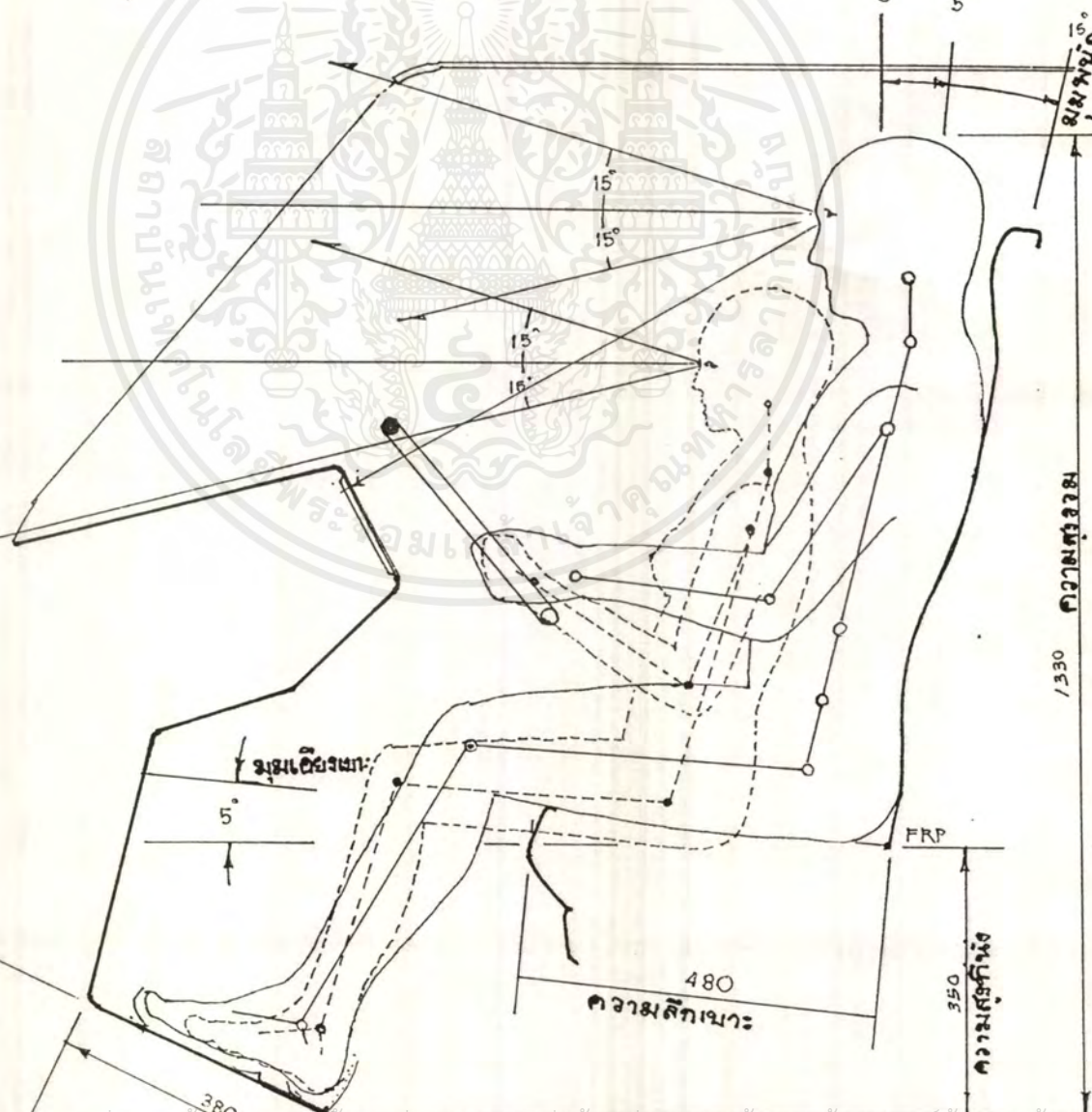
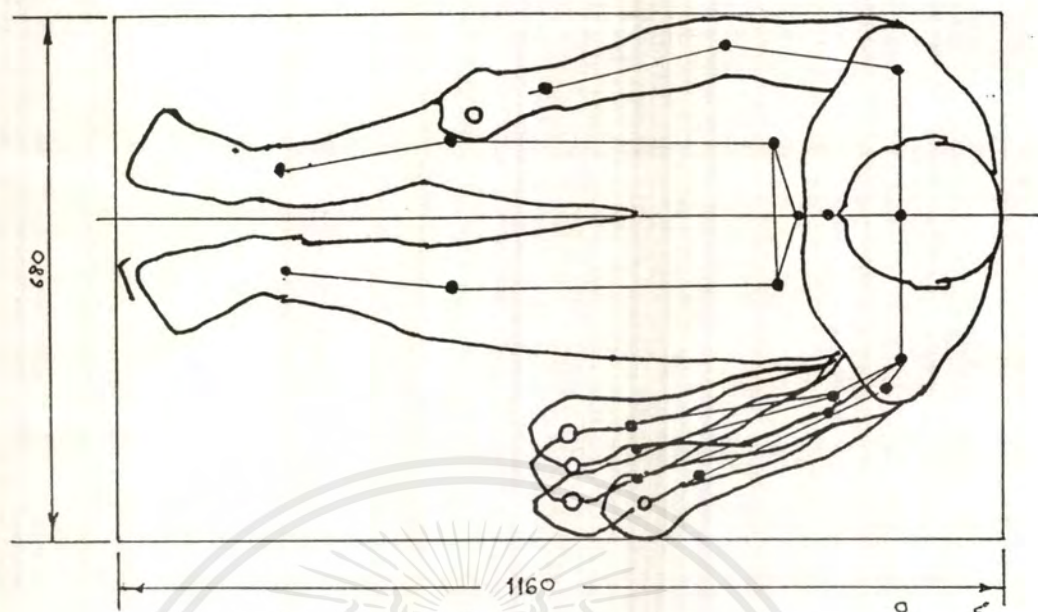
2.2.1.1 ขนาดสัดส่วนของพนักงานขับรถโรงเรียน และ ผู้ควบคุมดูแลเด็ก

ขนาดสัดส่วนของผู้บริโภคกลุ่มนี้จะมีหน้าที่แตกต่างกันไปดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องแยกการพิจารณาวิเคราะห์จากกันดังนี้

2.2.1.1.1 ขนาดสัดส่วนของพนักงานขับรถ

จากการสำรวจจากแบบสอบถามพบว่าพนักงานขับรถโรงเรียนรับ – ส่งนักเรียนอนุบาลจะเป็น

- เพศชายเป็นส่วนมาก เป็นจำนวน 92.3 % และมีผู้หญิงเป็นจำนวน 7.7 %
- อายุจะอยู่ในช่วงอายุ 25 – 60 ปีเพราะฉะนั้นในการเลือกใช้สัดส่วนจะพิจารณาเลือกใช้สัดส่วนของผู้ชายเปอร์เซ็นต์ที่ 97.5 เป็นขนาดใหญ่สุดในการพิจารณา และ เลือกใช้ขนาดสัดส่วนของผู้หญิงเปอร์เซ็นต์ที่ 2.5 เป็นขนาดตัวเล็กที่สุดมาพิจารณา และอยู่ในช่วงอายุ 25 – 60 ปี
- ระยะทางในการใช้งานส่วนมากจะอยู่ในช่วง 15 – 20 กม.ต่อเที่ยวแต่ระยะทางจะไม่เกิน 35 กม.ต่อเที่ยว
- ระยะเวลาที่ใช้ในการใช้งานในแต่ละเที่ยวจะอยู่ประมาณ 1 – 1 ½ ชั่วโมง
- หน้าที่ของผู้ขับที่จะทำการขับที่เป็นหลักเพราะฉะนั้นจะต้องคำนึงถึงเรื่องมุมมอง มุมการมองต่าง ๆ เพื่อความเหมาะสม

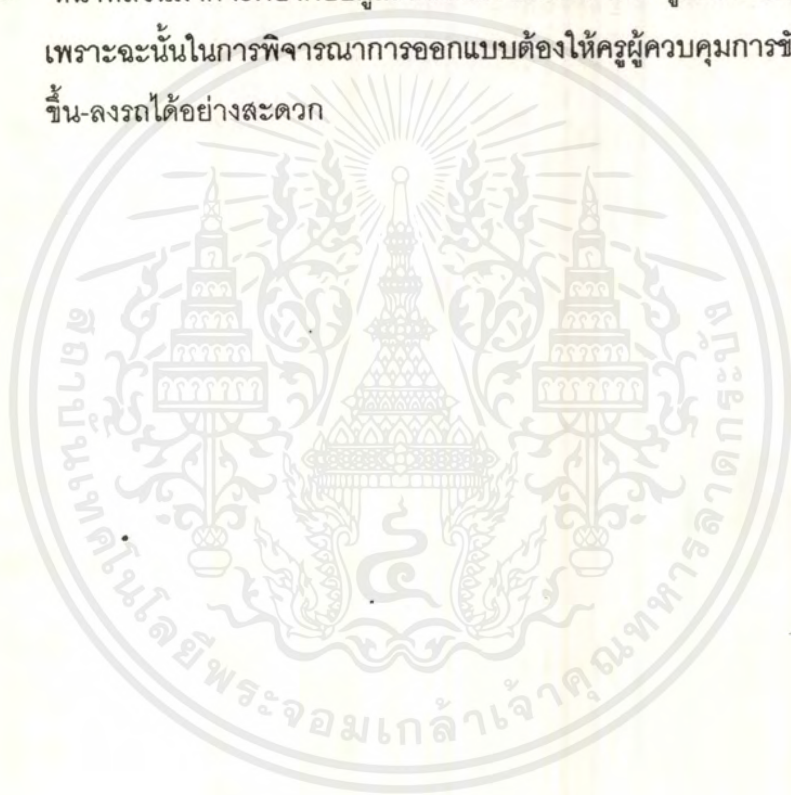


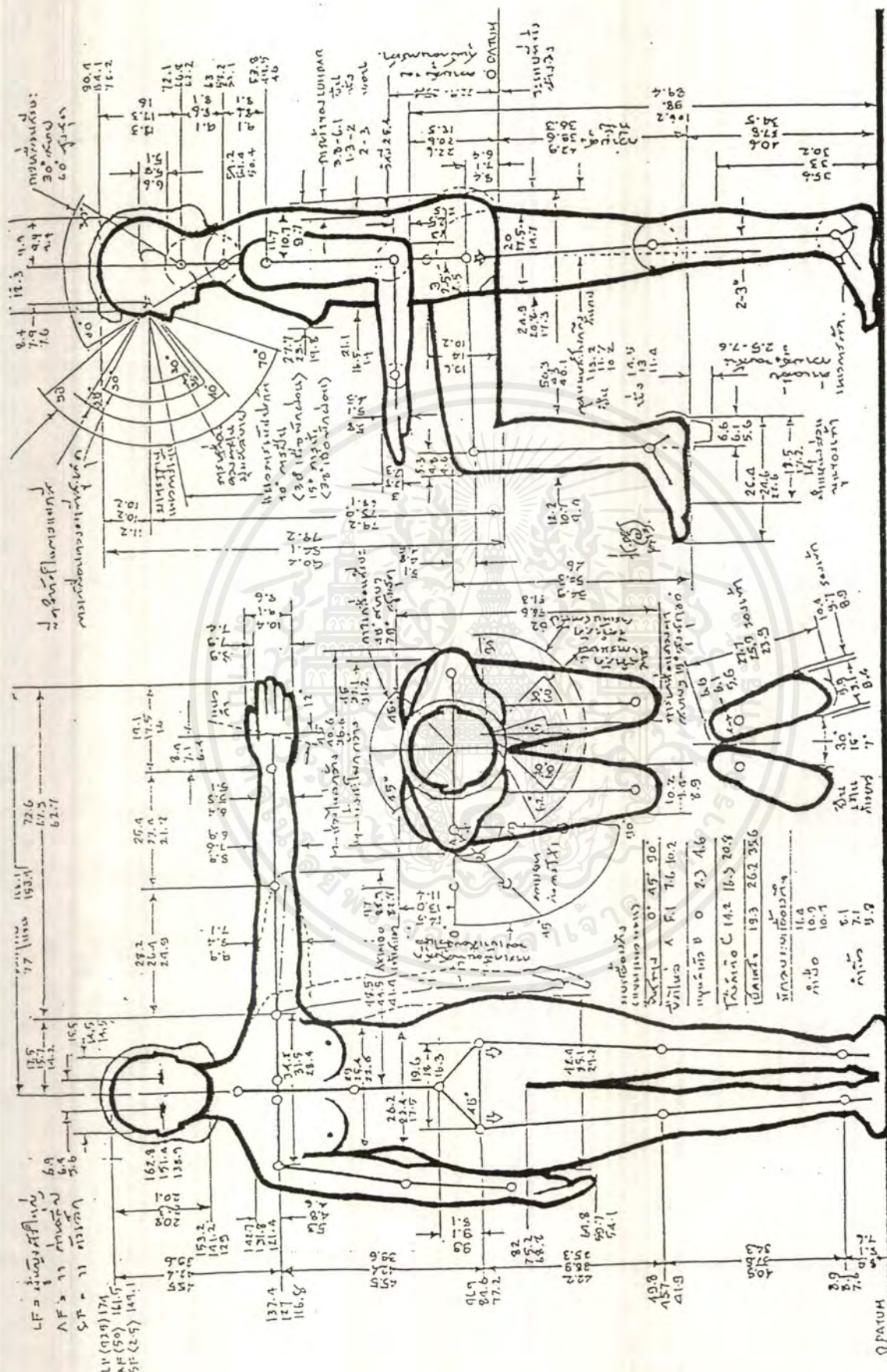
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1.1.2 ขนาดสัดส่วนของครูผู้ควบคุมดูแลเด็ก

จากการสำรวจจากแบบสอบถามพบว่าครูผู้ควบคุมดูแลเด็กจะมีลักษณะดังนี้คือ

- เพศ จะเป็นเพศหญิงทั้งหมด 100 %
- อายุจะอยู่ในช่วง 20 – 45 ปี เพราะฉะนั้นในการพิจารณาเลือกใช้ขนาดสัดส่วน จะเลือกใช้ขนาด ผู้หญิงเปอร์เซนไทล์ที่ 97.5 เป็นขนาดใหญ่สุด และ เลือกใช้ ผู้หญิงเปอร์เซนไทล์ที่ 2.5 เป็นขนาดเล็กสุด
- เวลาที่ปฏิบัติหน้าที่ขณะทำการให้บริการประมาณ 1 – 1 ½ ชม.
- หน้าที่ส่วนมากจะต้องคอยดูแลเด็กขณะโดยสาร และ ดูแลเด็กขณะ ขึ้น-ลง รถ เพราะฉะนั้นในการพิจารณาการออกแบบต้องให้ครูผู้ควบคุมการขับขี่สามารถ ขึ้น-ลงรถได้อย่างสะดวก





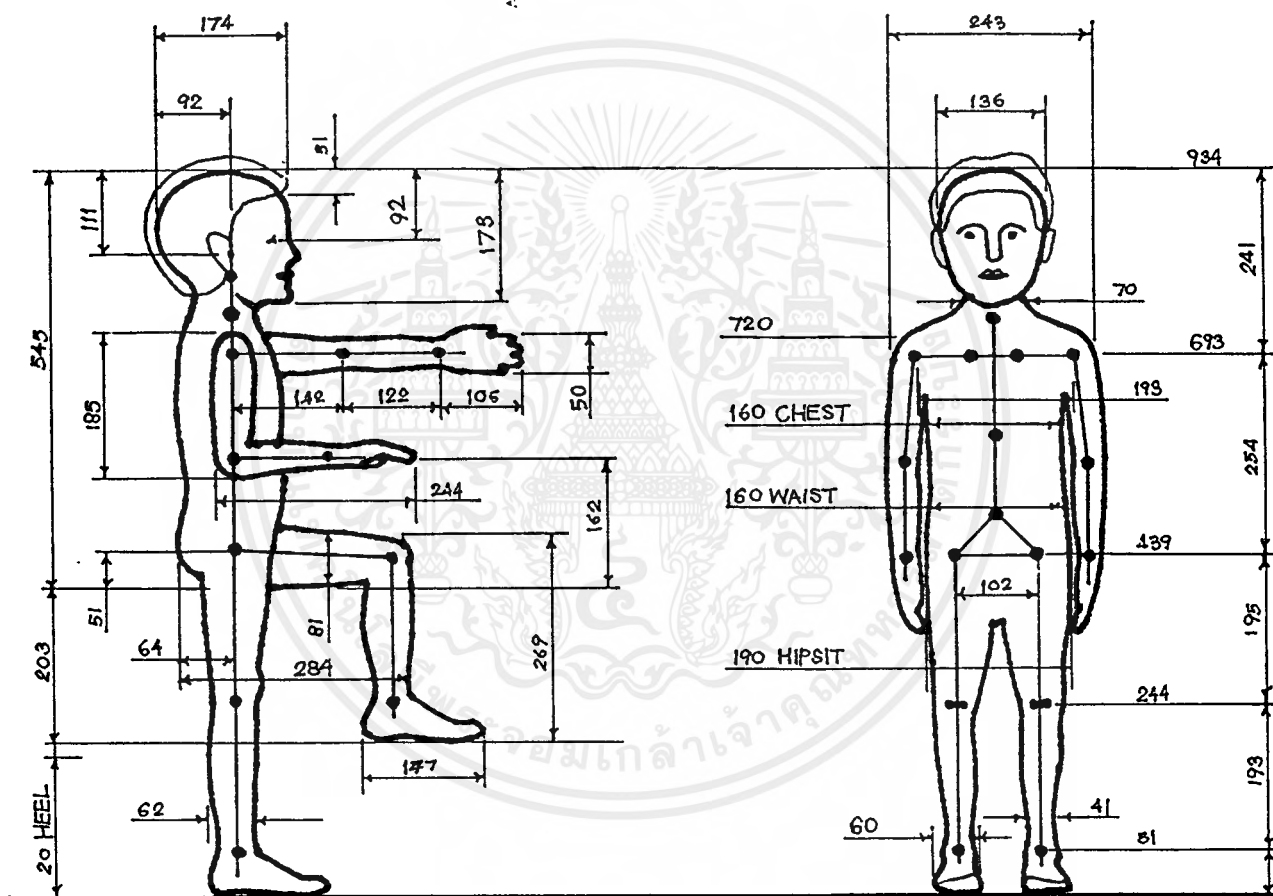
ขนาดตัวผู้หญิงแบบกรวย ผู้หญิงชนเมืองไทย 2.5, 30, 37.5 เมตร (ขนาด = เซนติเมตร)

ขนาดตัวผู้หญิงแบบกรวย (ขนาด = เซนติเมตร)

HUMAN SCALE FEMALE 2.5% (ERGONOMICS)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดสัดส่วนเด็กนักเรียนอนุบาลอายุ 3 ขวบ เปอร์เซนต์ไทล์ที่ 5 (เด็กอนุบาลขนาดตัวเล็กที่สุดที่นำมาพิจารณาในการออกแบบ)

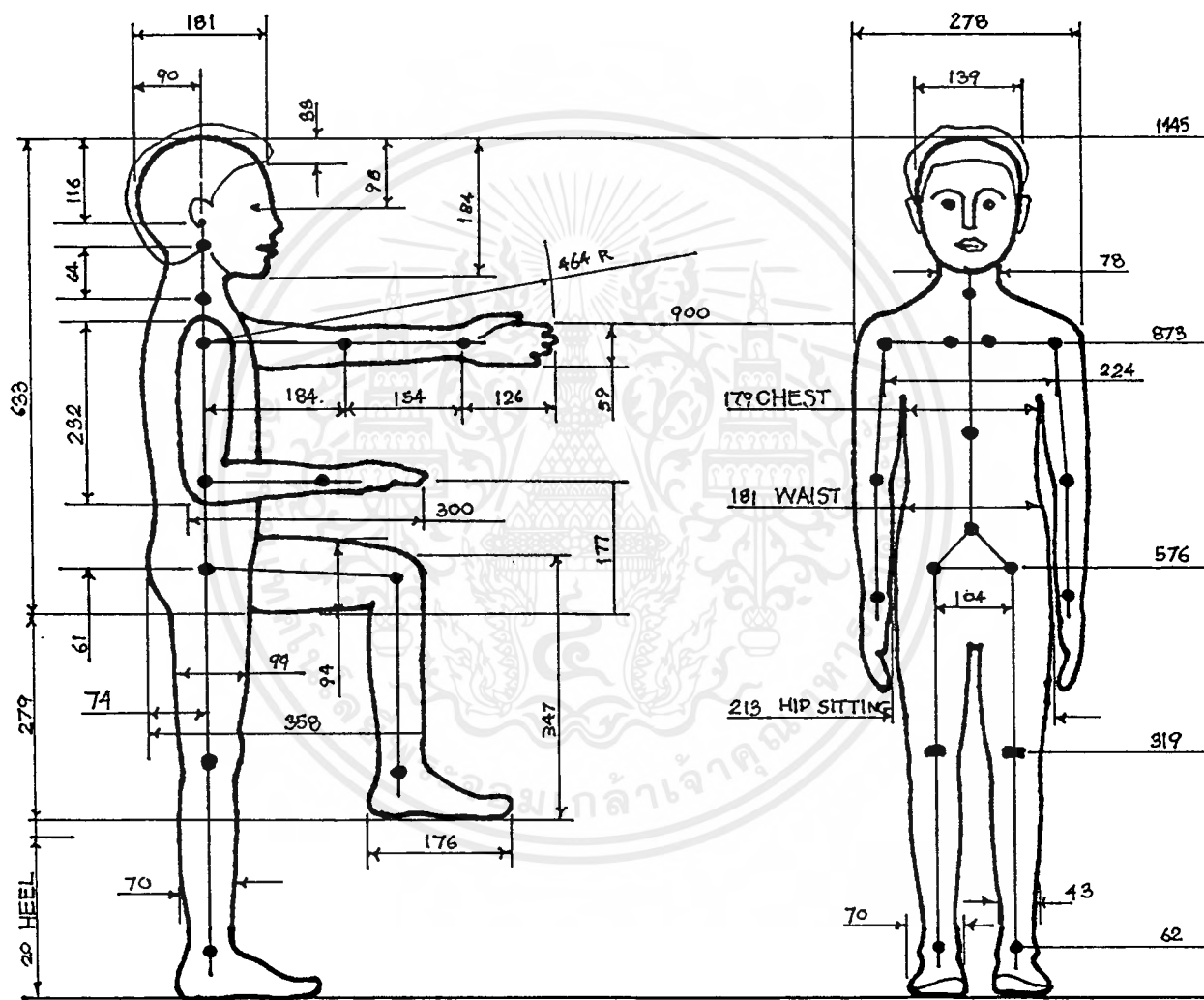


Scale 1 : 10

Unit mm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดสัดส่วนเด็กนักเรียนอนุบาลอายุ 6 ขวบ เปอร์เซนไทล์ที่ 97.5 (เด็กอนุบาลขนาดตัวใหญ่ที่สุดที่นำมาพิจารณาในการออกแบบ)



Scale 1 :10

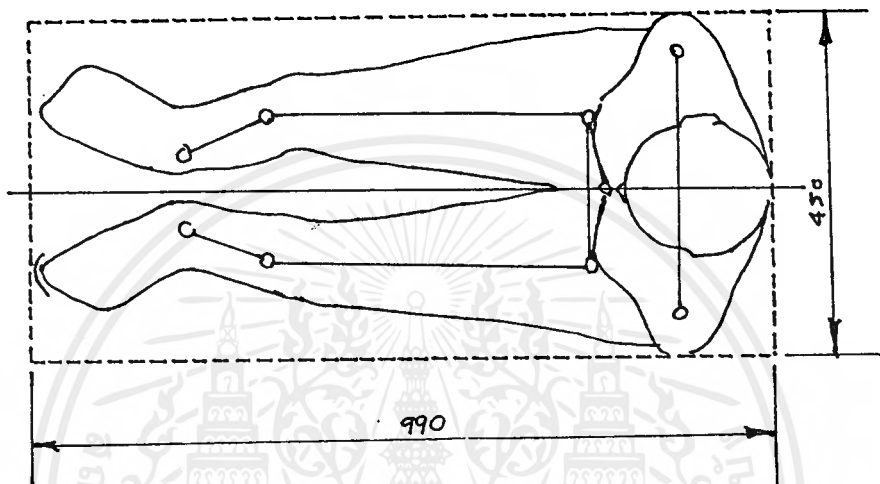
Unit mm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มิติที่นั่งโดยสรวด้านบนของครุผู้ควบคุมดูแลเด็ก

2.5 Percentile Woman

97.5 Percentile Woman

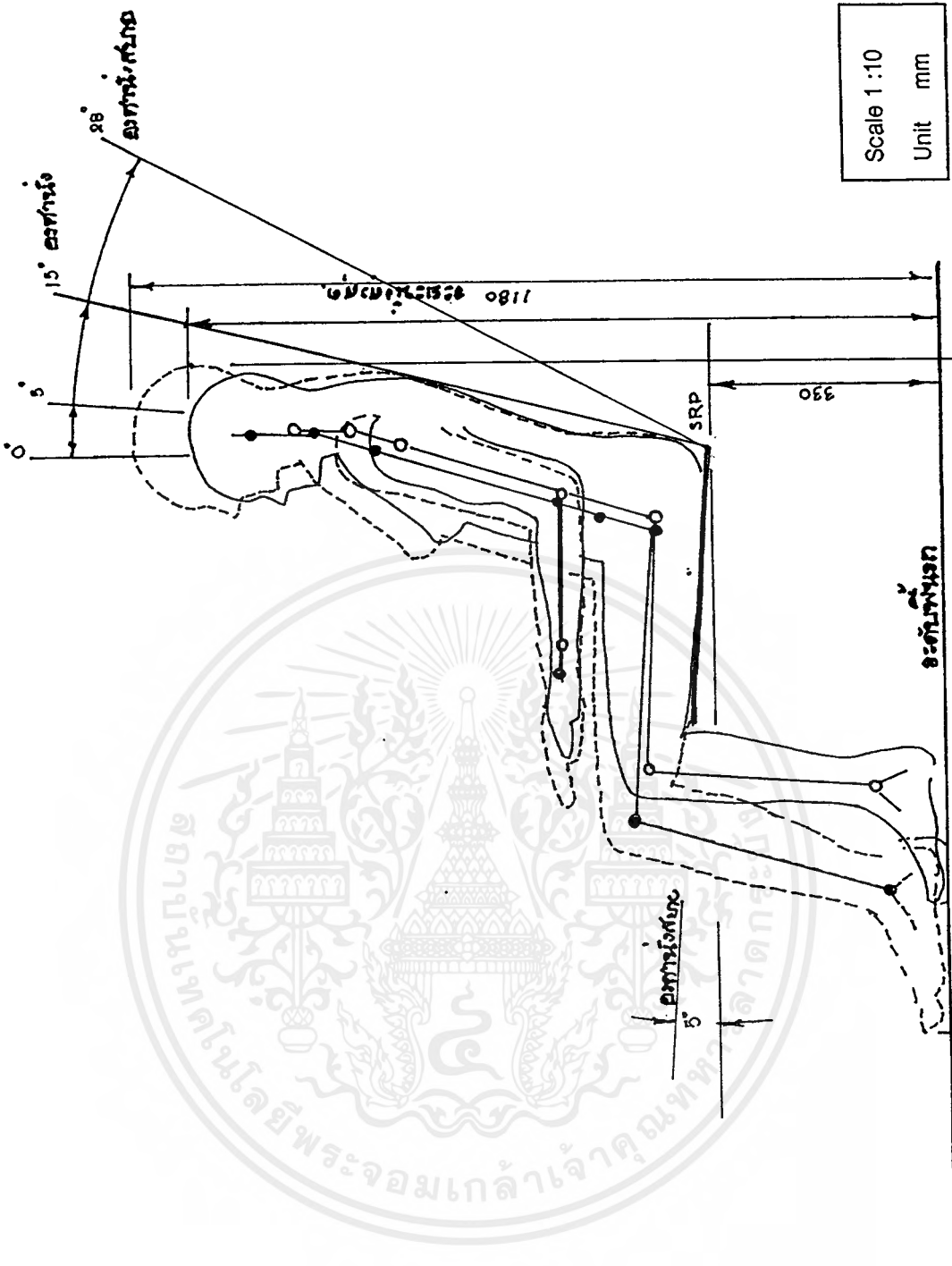


Scale 1 :10

Unit mm

สรุป ครุผู้ดูแลเด็กใช้พื้นที่ภายในรถขณะโดยสารเท่ากับ 990 x 450 x 1180 มม.

มิติทำนองโดยสเกลด้านข้างของผู้ควบคุมดูแลเด็ก



Scale 1 : 10
Unit mm

2.5 Percentile Woman 85
97.5 Percentile Woman 95

๑๑๐

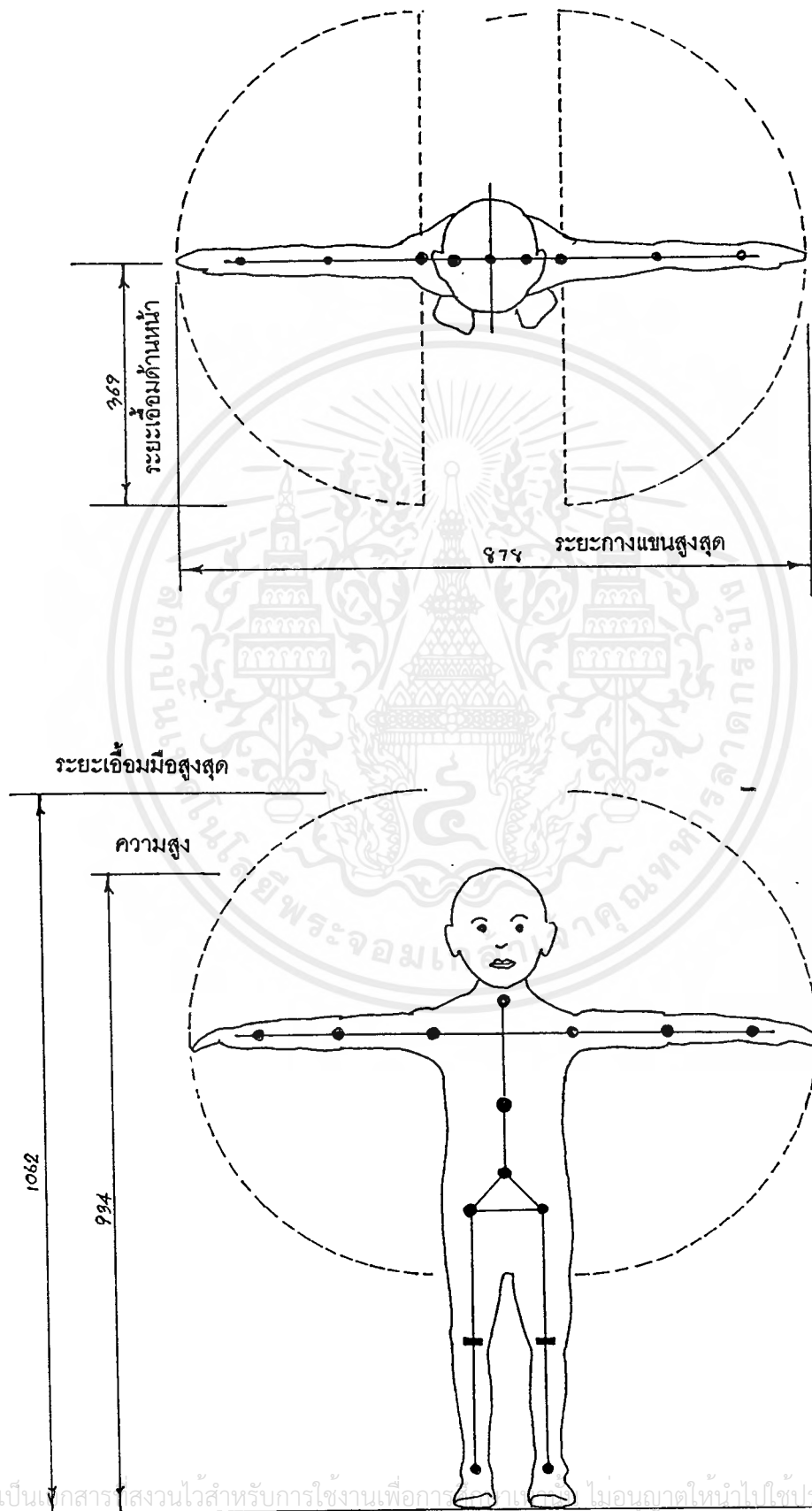
2.2.1.2 ขนาดสัดส่วนของเด็กอนุบาลที่โดยสารกับรถโรงเรียน

ลักษณะของเด็กอนุบาลที่โดยสารกับรถโรงเรียนรับ – ส่งนักเรียนอนุบาลจะเป็นดังนี้

- เพศ จะมีทั้งเพศชาย และ หญิง
- อายุ จะอยู่ในช่วงอายุ 3 – 6 ขวบ เพราะฉะนั้นในการพิจารณาการออกแบบเลือกใช้ขนาด เด็กอายุ 3 ขวบ เฟอร์นิเจอร์ที่ 5 เป็นขนาดเด็กตัวเล็กที่สุด และเด็กอายุ 6 ขวบเฟอร์นิเจอร์ที่ 95 เป็นขนาดเด็กที่ตัวโตที่สุด
- จะมีส่วนในการออกแบบในเรื่องเป็นผู้รับบริการเป็นส่วนใหญ่ เพราะฉะนั้นในการออกแบบจะต้องคำนึงถึงขนาดสัดส่วนของเด็กอนุบาลเป็นอันดับแรก



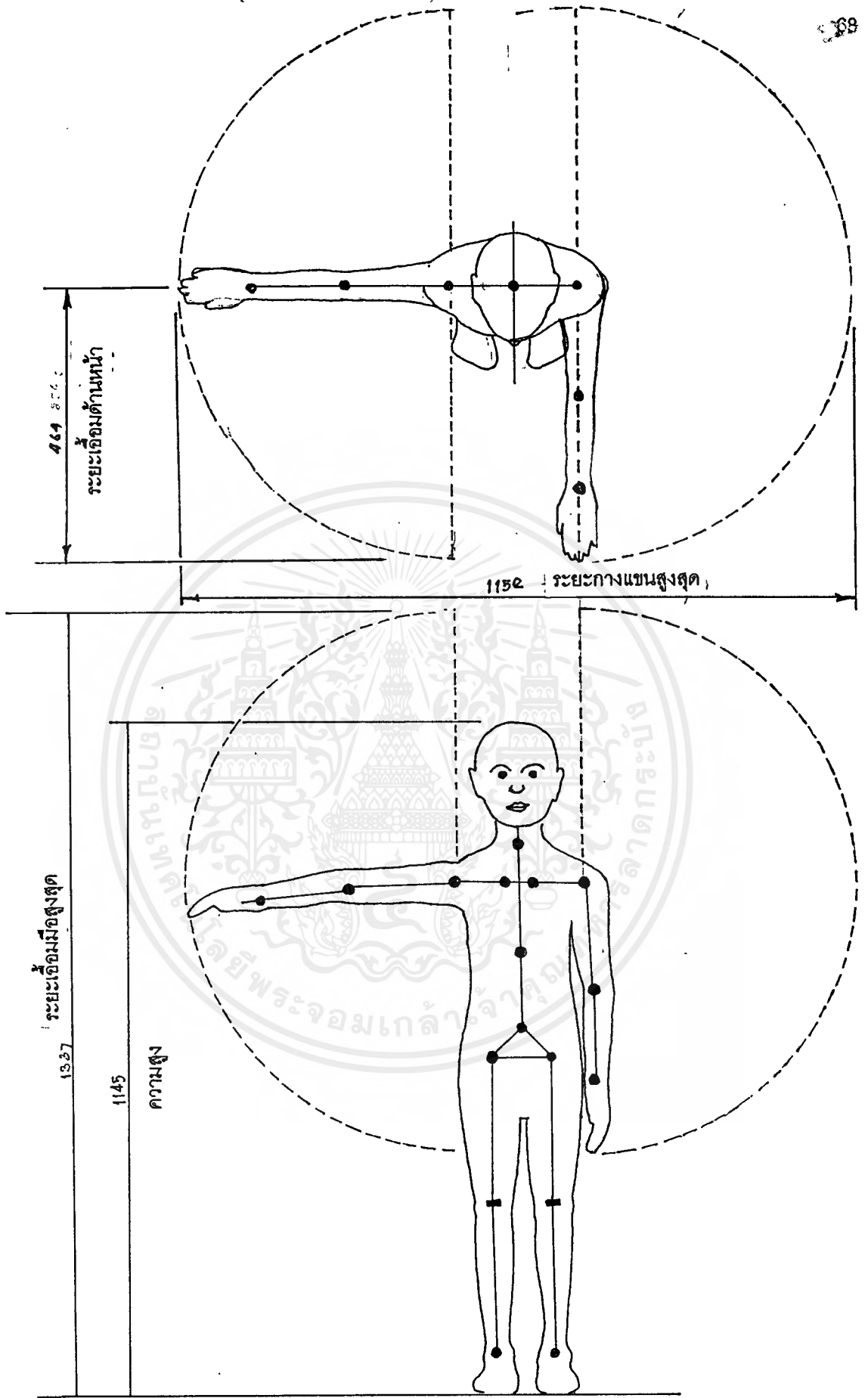
ระยะทางมือสุดของเด็กอายุ 3 ขวบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการ... ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้วยการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มี

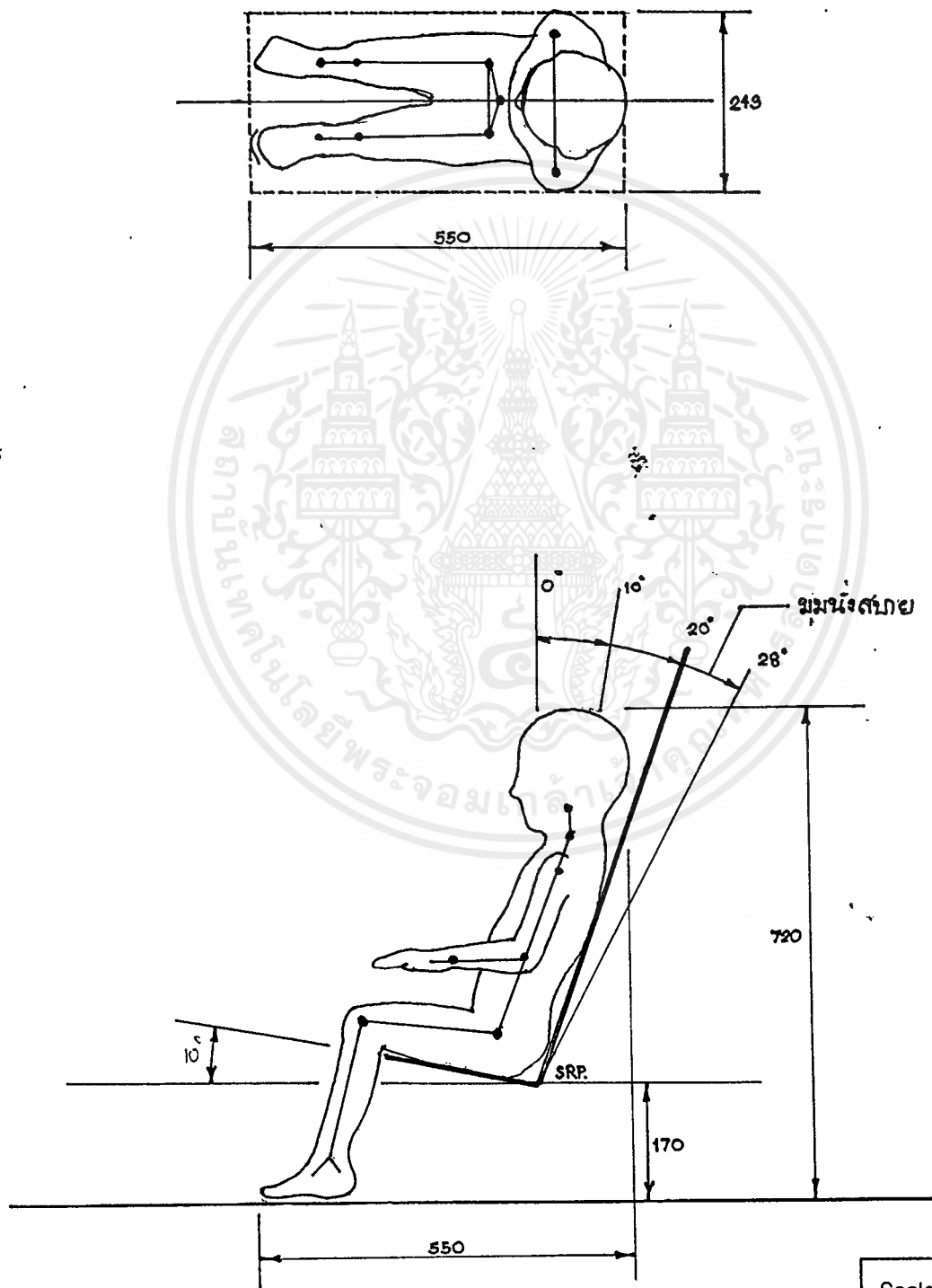
Scale 1:10
Unit mm



Scale 1 : 10
Unit mm

มิติทำนั่งปรับปรุงโดยสารปกติของเด็กอนุบาลอายุ 3 ขวบ เฟอร์นิเจอร์ที่ 5 (1)

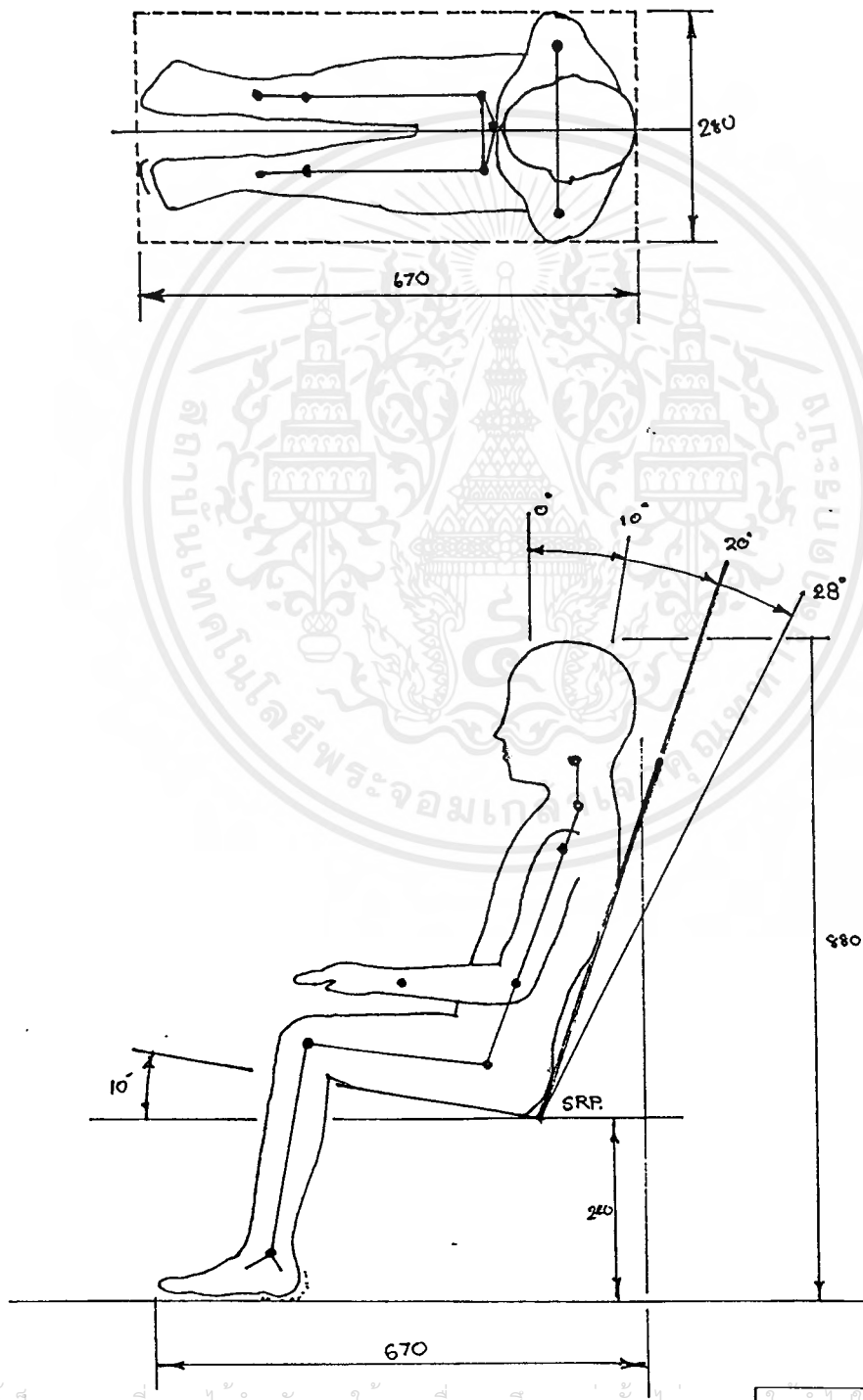
รูปที่ 5



Scale 1 :10
Unit mm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ในเชิงพาณิชย์
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



มิติที่นั่งปรับปรุงโดยสารปกติของเด็กอนุบาลอายุ 6 ขวบ เปอร์เซนไทล์ที่ 97.5(1)

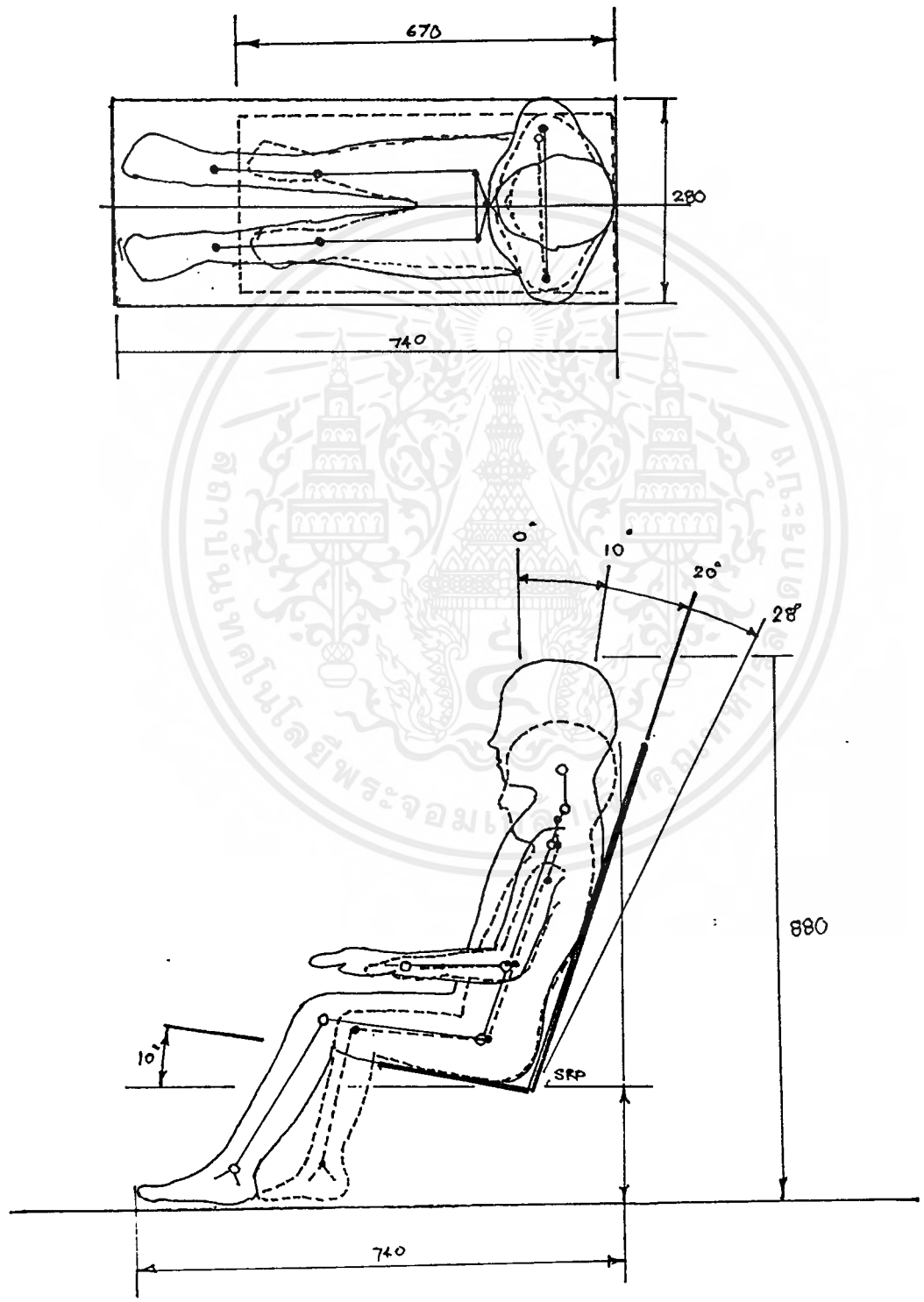


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้มีการนำไปใช้เพื่อประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Scale 1 : 10
Unit mm

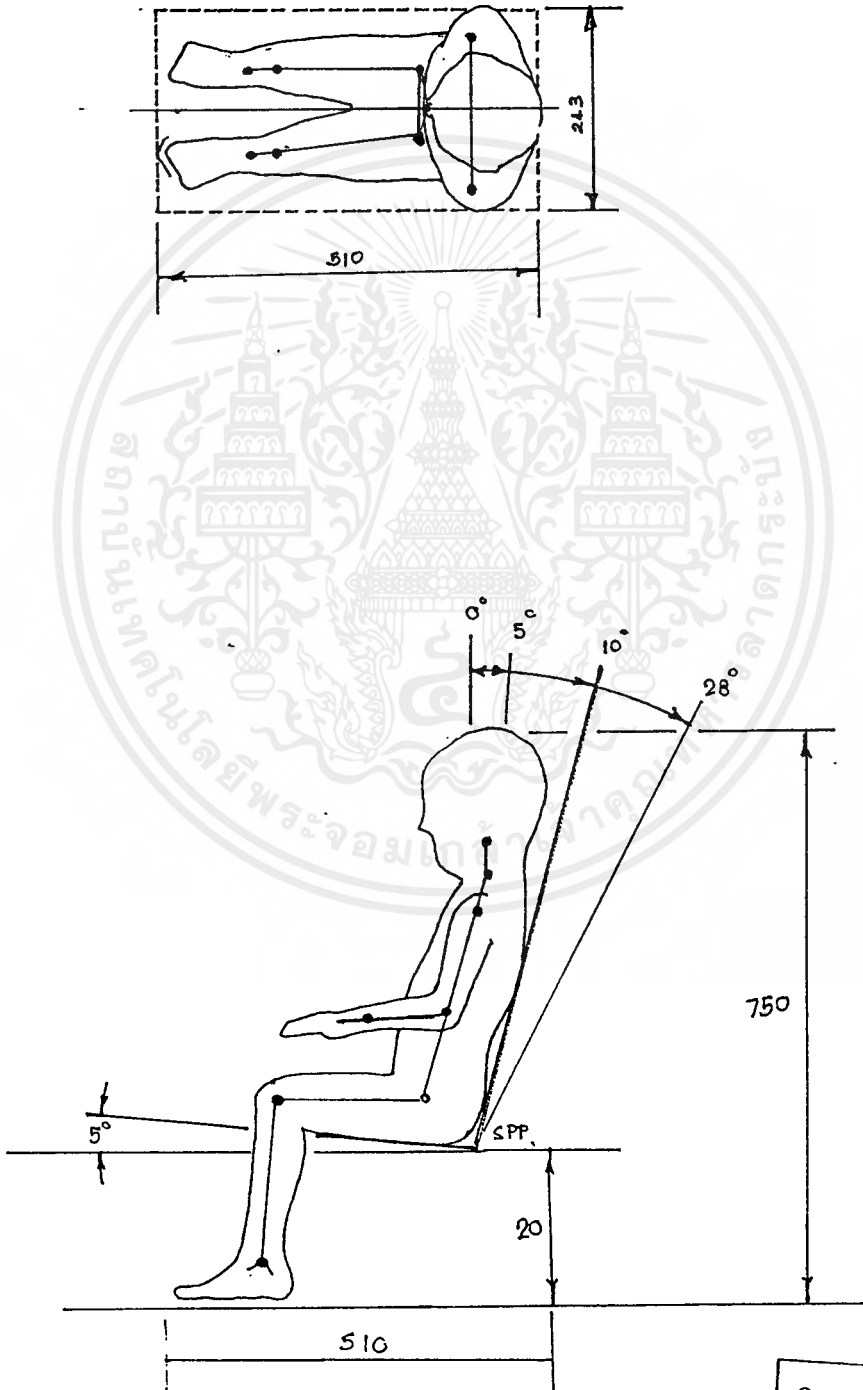
ตัวอย่างพื้นที่นั่งรับปรองของเด็กอนุบาลอายุ 3 - 6 ขวบ ที่โดยสารกับรถโรงเรียนอนุบาล(1)

-  เด็กอนุบาลอายุ 6 ขวบ 97.5 Percentile
-  เด็กอนุบาลอายุ 3 ขวบ 5 Percentile



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มิติท่านั่งปรับปรุงโดยสารปกติของเด็กอนุบาลอายุ 3 ขวบ เปอร์เซนไทล์ที่ 5 (2)

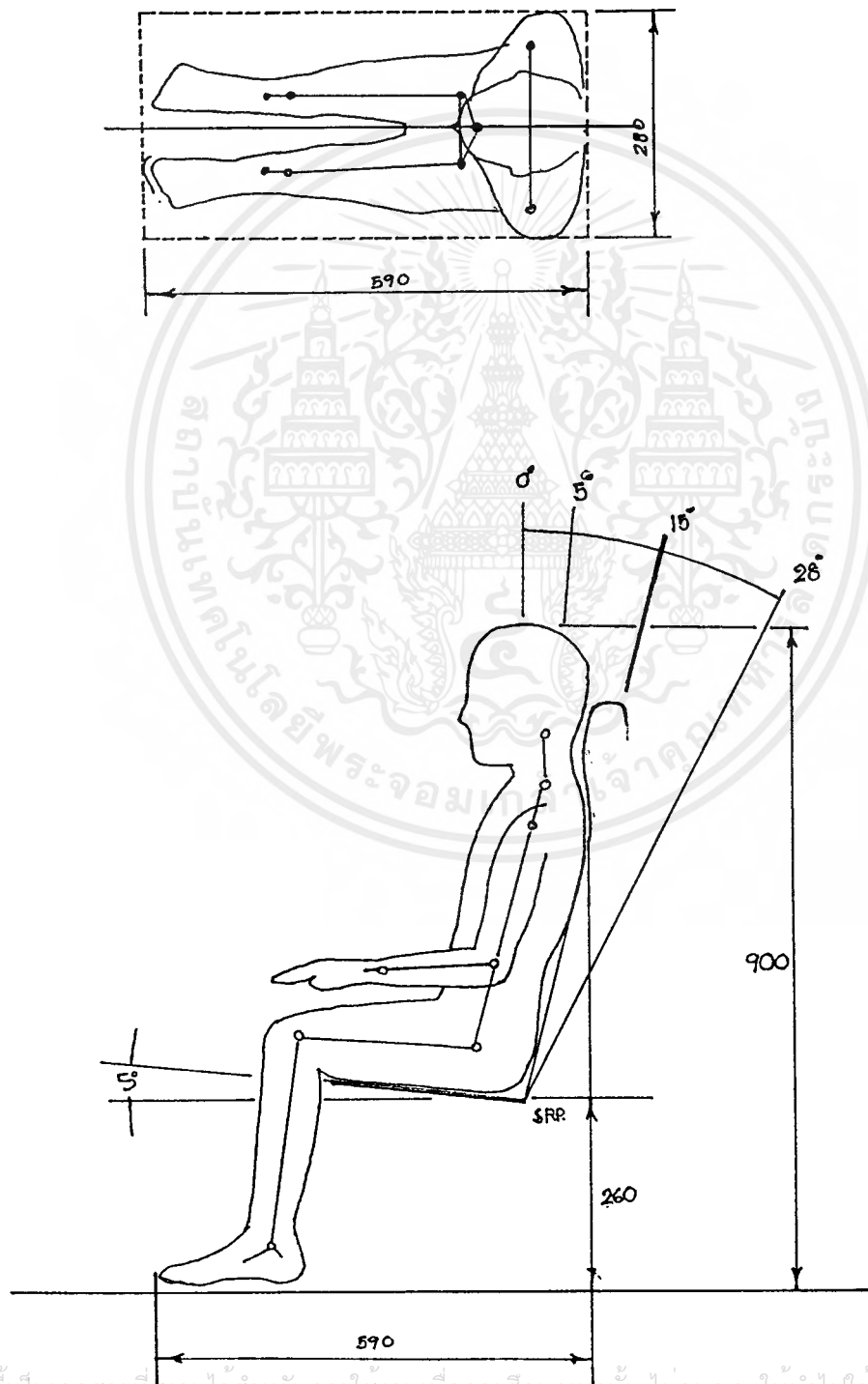


Scale 1 : 10

Unit mm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

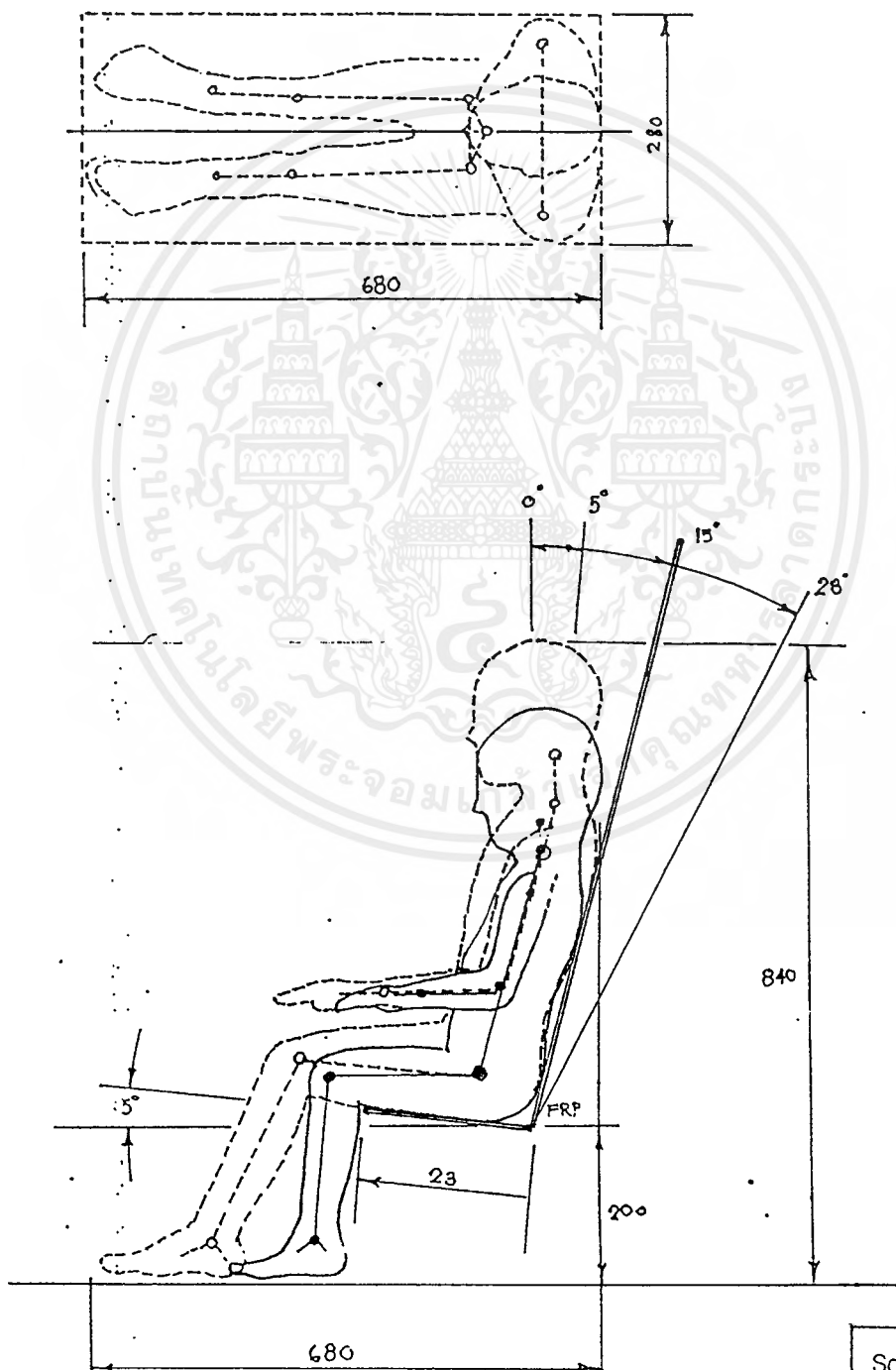
มิติทำนั้งปรับปรุงโดยสภาพกิติของเด็กอนุบาลอายุ 6 ขวบ เปรอ์เซนไทล์ที่ 97.5(2)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระโยชน์ทันการค่า
Scale 1 :10
Unit mm

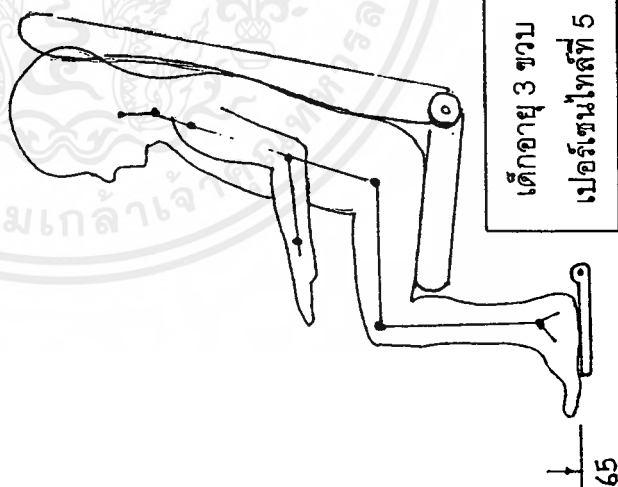
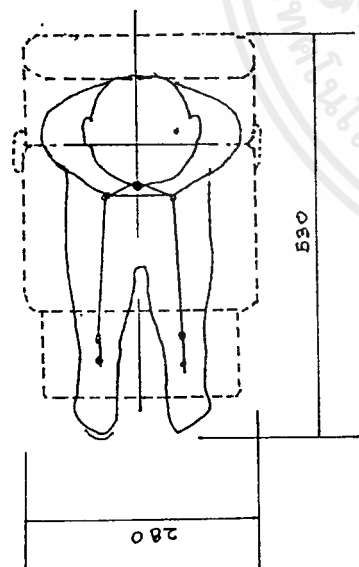
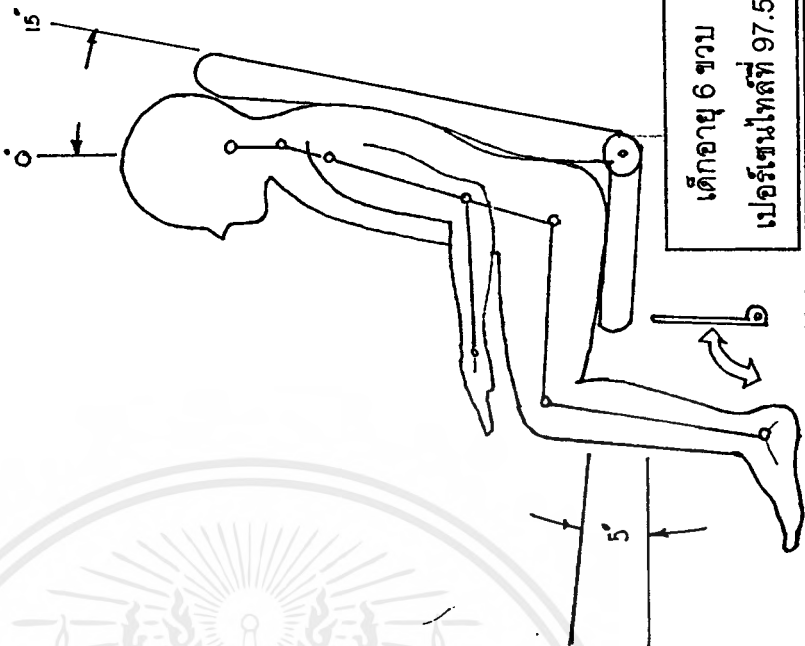
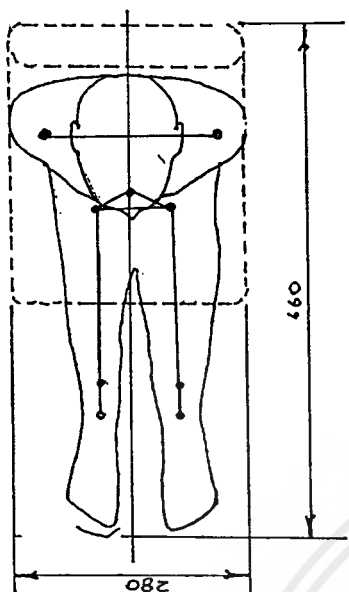
มิติสรุปพื้นที่นั่งปรับปรุงของเด็กอนุบาลอายุ 3 - 6 ขวบ ที่โดยสารกับรถโรงเรียนอนุบาล(2)



Scale: 1 : 10
Unit mm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำใบ

มิติทำนั่งบนที่นั่งแบบปรับความสูงของที่รองขาของเด็กอนุบาลอายุ 3-6 ขวบ

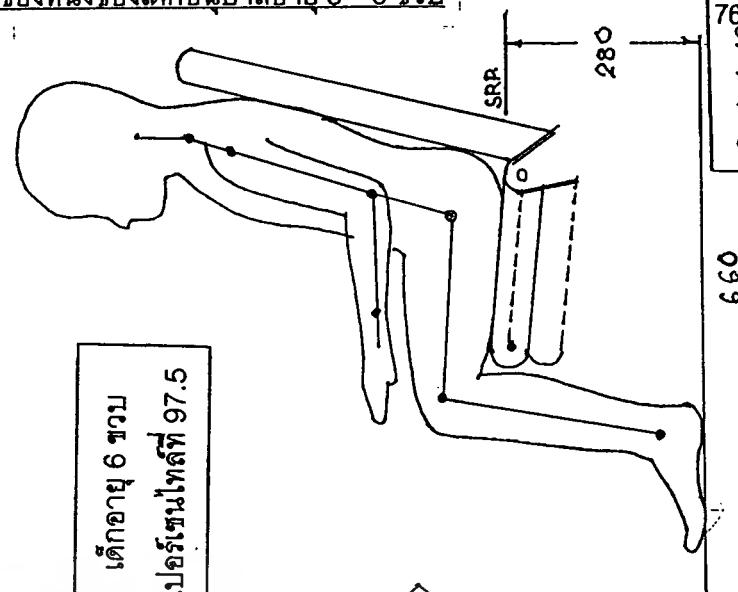
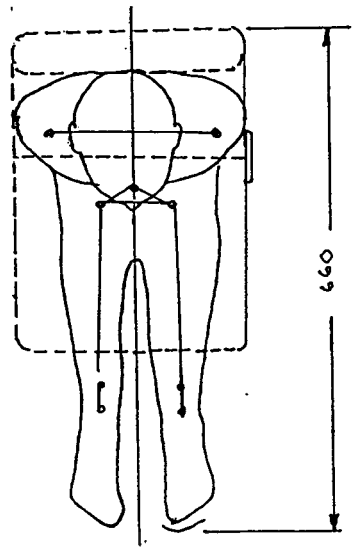


ระดับพื้น

ระดับพื้น

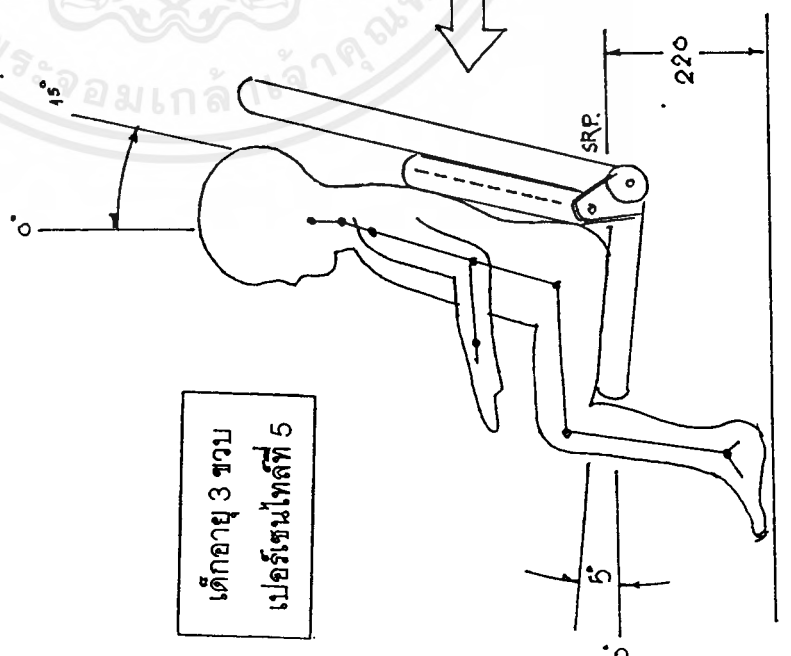
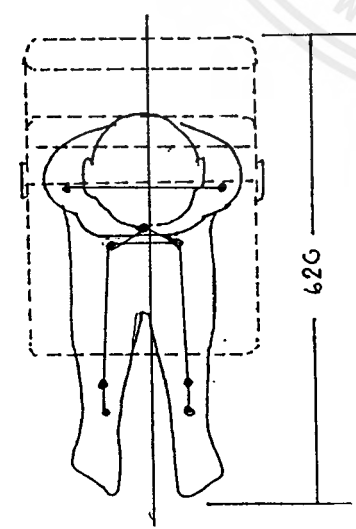
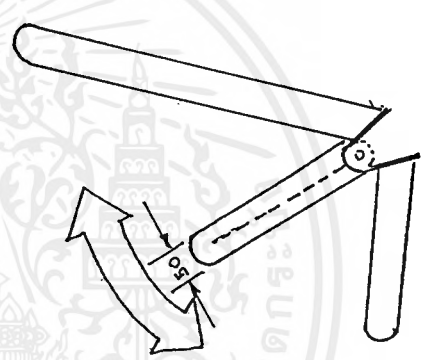
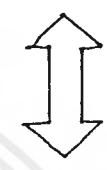
Scale 1 : 10

มิติทำางบนที่นั่งแบบพับพนักเพื่อเพิ่มความสูงของที่นั่งของเด็กก่อนบวลาอายุ 3-6 ขวบ



76
Scale 1 : 10

เด็กอายุ 6 ขวบ
เปรอร์ชนไทยที่ 97.5



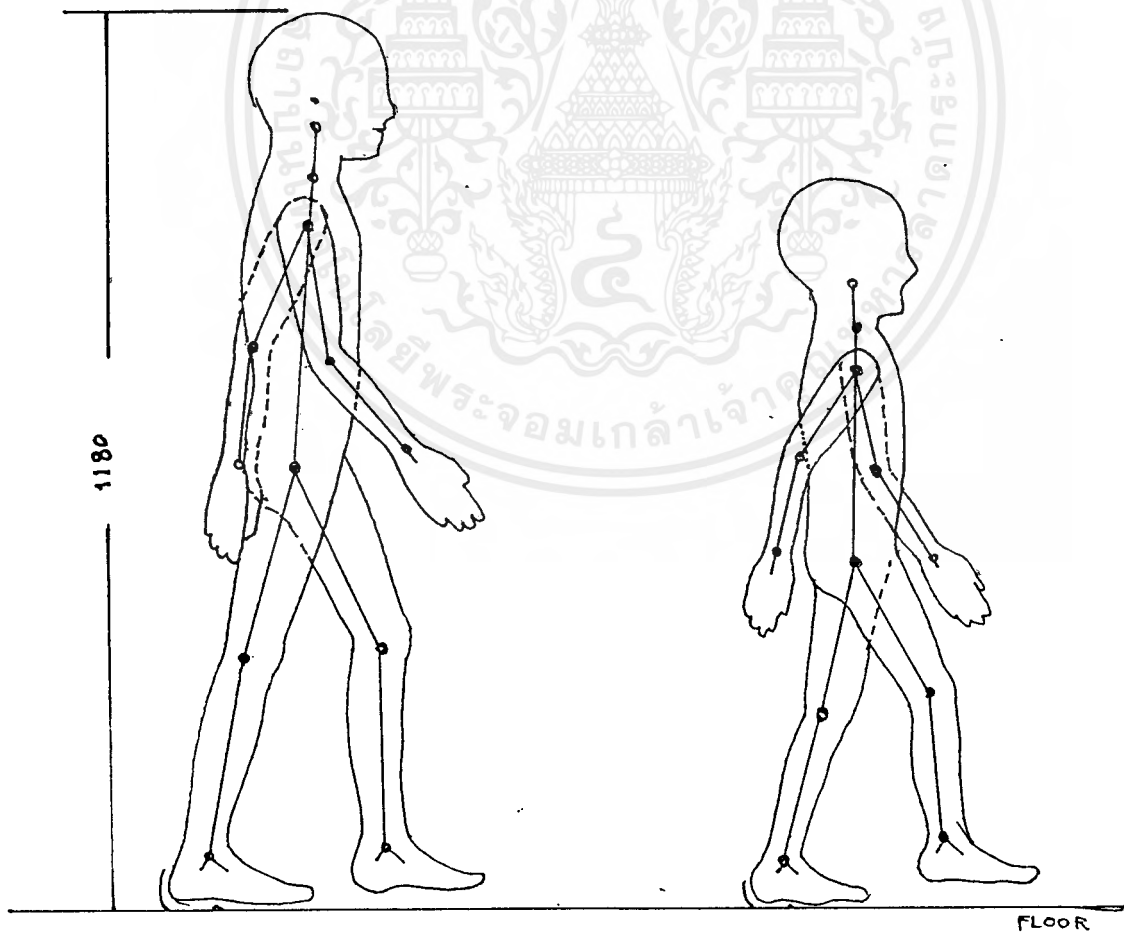
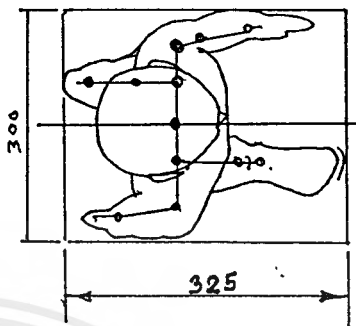
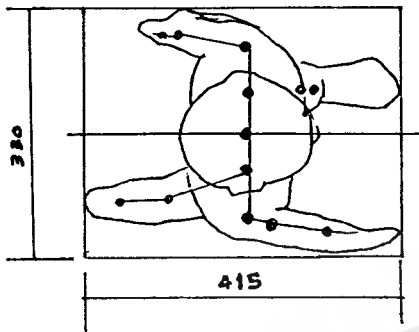
เด็กอายุ 3 ขวบ
เปรอร์ชนไทยที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มิติท่าทางการเดินในรถของเด็กอนุบาลอายุ 3 และ 6 ขวบที่โดยสารกับรถโรงเรียน

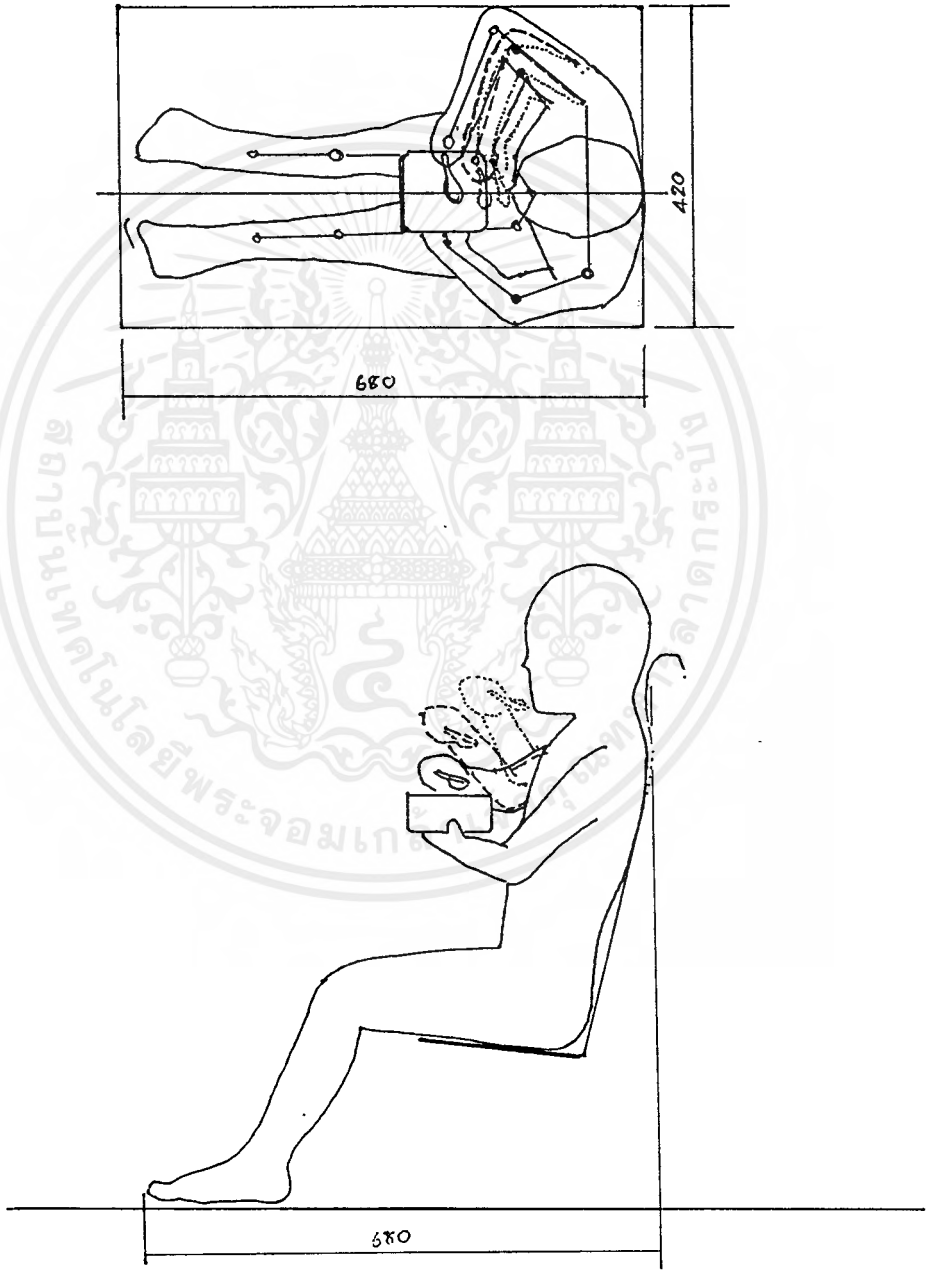
เด็กอายุ 6 ขวบ
เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 97.5

เด็กอายุ 3 ขวบ
เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 5



ท่าทางการรับประทานอาหารเช้าของเด็กอนุบาลในรถ

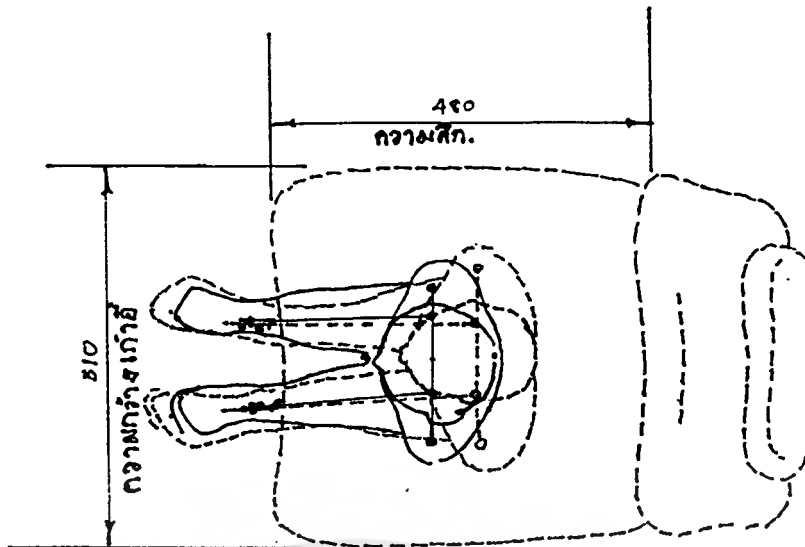
เด็กอายุ 6 ขวบ
เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 97.5



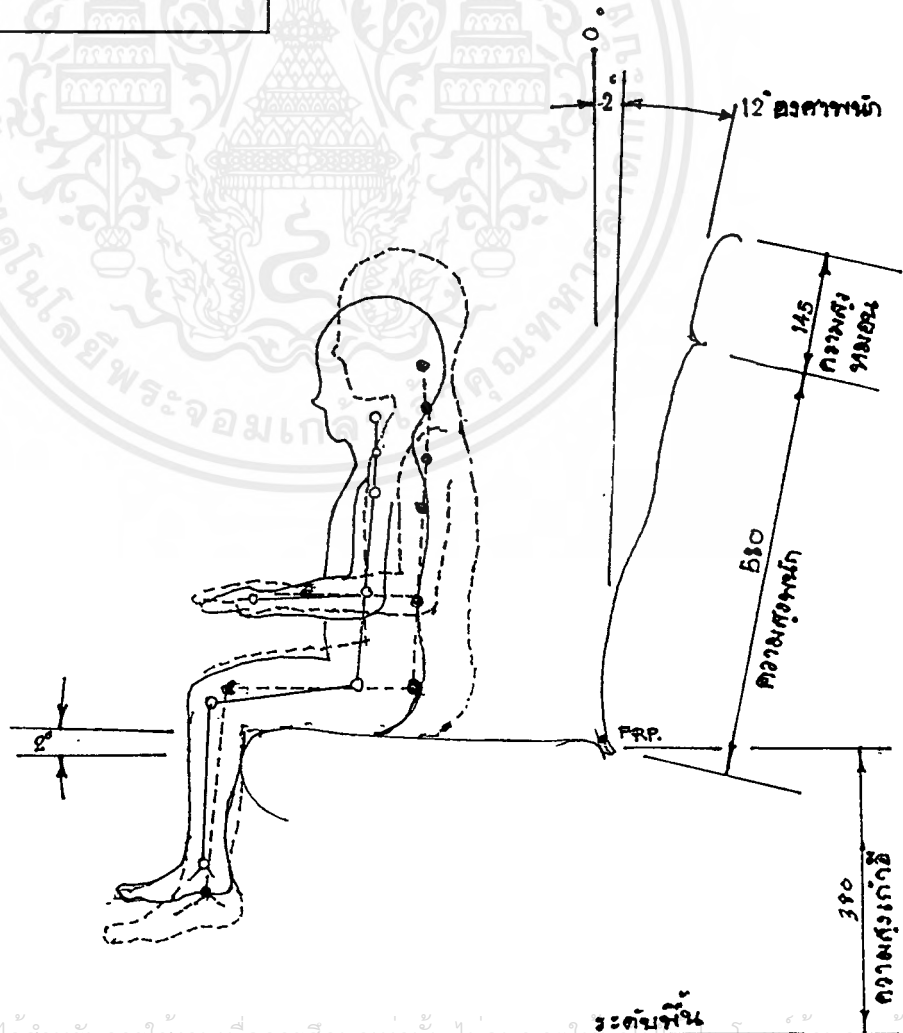
Scale 1 : 10
Unit mm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ท่าทางการนั่งของเด็กอนุบาลในรถโรงเรียน รับ-ส่ง นักเรียนอนุบาลในปัจจุบัน



- เด็กอนุบาลอายุ 6 ขวบ 97.5 Percentile
- เด็กอนุบาลอายุ 3 ขวบ 5 Percentile



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับอ้างอิง เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้ง

Scale 1:10
Unit mm

2.2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับหน้าที่และพฤติกรรมของผู้บริโภค

ในการศึกษาหน้าที่และพฤติกรรมของผู้บริโภคเพื่อที่จะใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบสามารถแบ่งกลุ่มผู้บริโภคได้เป็น 3 กลุ่มตามหน้าที่ และ พฤติกรรมได้ดังนี้

1. พนักงานขับซีรอต เป็นผู้บริโภคที่ทำหน้าที่ในการขับซีรอตโรงเรียน และดูแลรถ มี 1 คนต่อรถ 1 คัน
2. ครูผู้ควบคุมดูแลเด็ก เป็นผู้บริโภคที่ทำหน้าที่ในการดูแลเด็กอนุบาลในขณะที่ทำการบริการรับ - ส่ง นักเรียน มี 1 คน ต่อ รถ 1 คัน
3. เด็กอนุบาล อายุ 3-6 ปี เป็นกลุ่มผู้บริโภคหลัก ทำการโดยสารไปกับรถโรงเรียนโดยจะมีจำนวนนักเรียนประมาณ 15 - 22 ที่นั่งต่อรถ 1 คัน

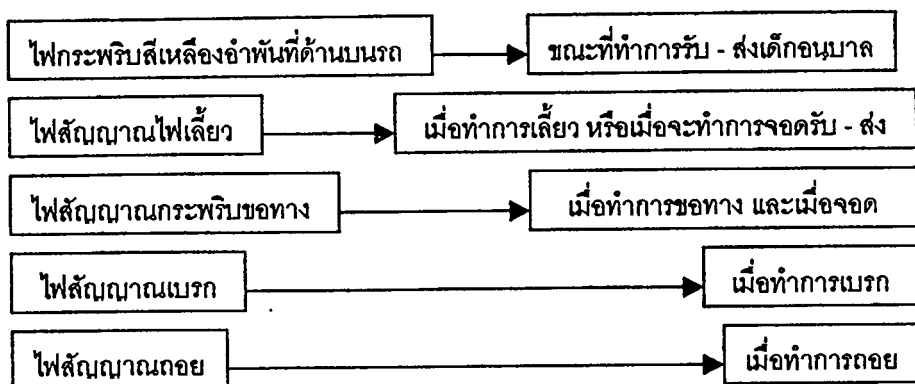
2.2.2.1 หน้าที่และพฤติกรรมของพนักงานขับรถโรงเรียน ขณะปฏิบัติหน้าที่

พนักงานขับซีรอตจะเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการให้บริการรถโรงเรียน เนื่องจากเป็นผู้ที่ทำการขับซีรอตควบคุมรถและจะต้องคอยประสานงานกับครูผู้ควบคุมดูแลเด็ก จะต้องอาศัยสมาธิในการขับรถมาก จะต้องคอยระมัดระวังอันตรายต่าง ๆ ในขณะที่ทำการขับรถ ซึ่งหน้าที่ที่คนขับรถต้องปฏิบัติสามารถแบ่งออกเป็น 2 กรณีได้แก่

1. หน้าที่ระหว่างการให้บริการ รับ-ส่งนักเรียนอนุบาล เป็นหน้าที่ที่ต้องปฏิบัติขณะทำการขับรถ นั้นเองได้แก่
 1. ควบคุมการขับซีรอต เป็นหน้าที่หลักของพนักงานขับซีรอตต้องขับรถทำการรับ - ส่งนักเรียนตามลำดับ คอยสังเกตสภาพจราจร ภายนอกเพื่อการขับซีรอตที่ปลอดภัยจะต้องขับซีรอตอย่างนิ่มนวล และต้องขับซีรอตให้ถูกต้องอยู่ในกฎจราจร
 2. คอยจอดรถทำการ รับ-ส่ง ตามจุดที่ทำการนัดกับผู้ปกครองของเด็กให้ถึงที่อย่างปลอดภัย โดยในการจอดรถจะต้องจอดให้ด้านซ้ายของตัวรถชิดกับบาทวิถีหรือริมถนนให้มากที่สุดเพื่อให้เด็กลงจากรถอย่างปลอดภัยไม่ถูกเฉี่ยวชนจากรถคันที่มาข้างหลัง
 3. ทำการเปิดสัญญาณไฟต่าง ๆ เพื่อให้คนขับรถที่ขับตามหลังมาหรือขับสวนทางมาเห็นอย่างชัดเจนได้แก่ไฟสัญญาณดังต่อไปนี้
 1. ไฟสัญญาณไฟกระพริบสีเหลืองอำพัน บนมุมหลังคาทั้งสี่ของรถ เพื่อเป็นสัญญาณขอทางแก่รถที่สวนทางมาหรือตามหลังมาให้ความร่วมมือ
 2. ไฟสัญญาณเลี้ยวเมื่อทำการเลี้ยว หรือ เมื่อจะทำการจอดรับ - ส่งเด็กนักเรียน
 3. ไฟสัญญาณกระพริบขอทาง เมื่อมีเหตุฉุกเฉิน หรือ ขณะจอดรถทำการรับ - ส่ง
 4. ไฟสัญญาณเบรก เมื่อทำการเบรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภาพแสดงพฤติกรรมกรรมการเปิดสัญญาณไฟต่าง ๆ



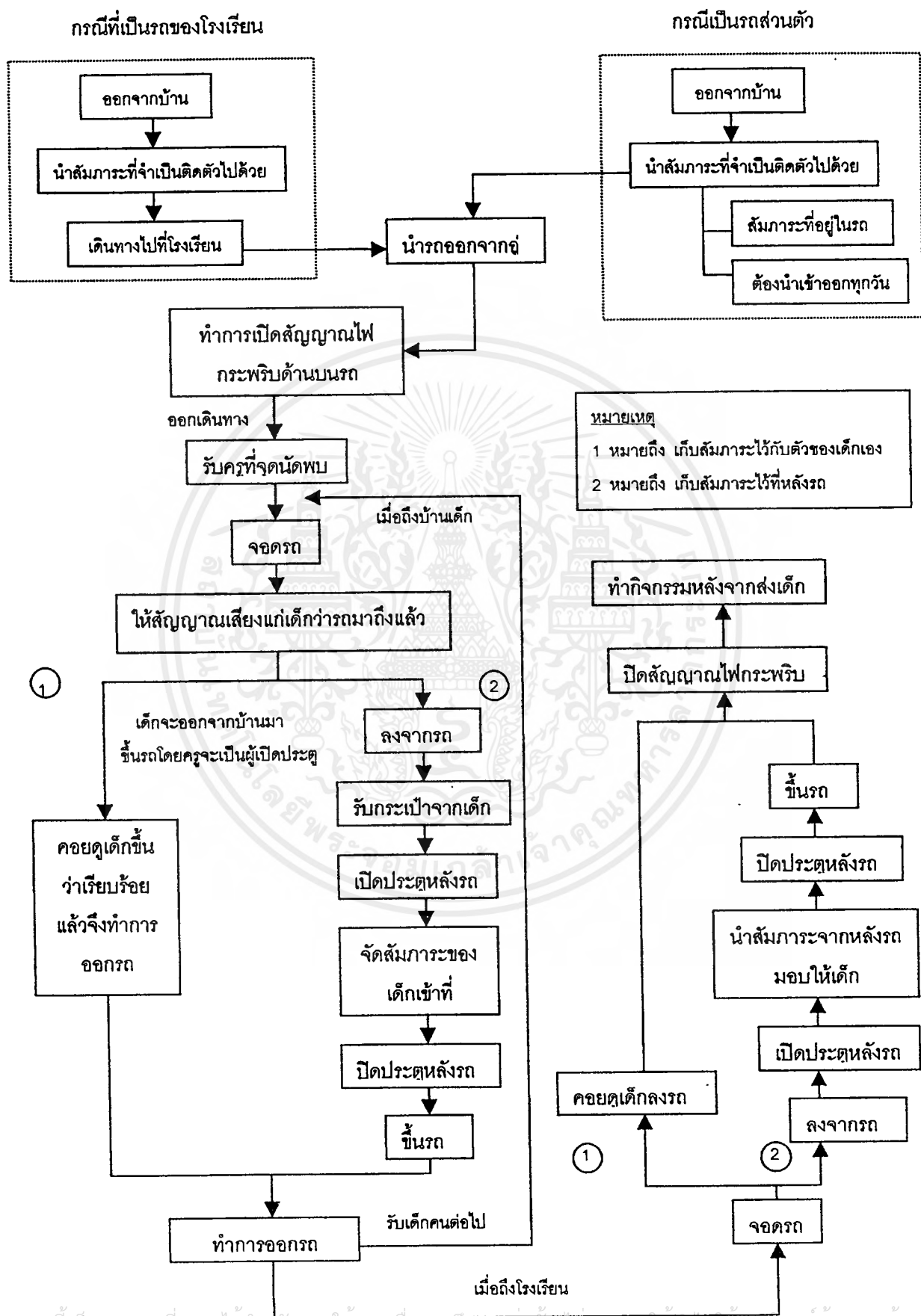
4. ช่วยครูผู้ทำการดูแลเด็ก ดูแลเด็กด้วยในขณะที่ทำการรับ-ส่งเด็ก ด้วยการดูจากกระจกส่องหลัง คอยดูแลและช่วยปรามเด็กไม่ให้เด็กชนเกิดเหตุ
 5. ประสานงานกับครูผู้ควบคุมรถ คอยรับคำสั่งจากครูว่าให้ทำการออกรถ หรือจอดรถ
 6. สังเกตเด็กขณะที่ทำการส่งเด็กลงจากรถ ว่าลงอย่างปลอดภัยเรียบร้อยแล้วจึงจะทำการออกรถเพื่อไปส่งเด็กคนต่อไปได้
 7. จัดวางสัมภาระของเด็ก ในกรณีที่เกิดสัมภาระไว้ที่ด้านหลังของรถ และจะต้องเป็นผู้หยิบสัมภาระให้เด็กในขณะที่ส่งเด็กถึงที่พักอาศัย หรือ จุดนัดพบของผู้ปกครอง
 8. เปิดโสตทัศนูปกรณ์ต่าง ๆ เช่น วิทย์ เทป ฯลฯ ขณะทำการให้บริการรับ - ส่งนักเรียนอนุบาลเพื่อความเพลิดเพลิน
2. หน้าที่หลังจากที่ทำการรับ-ส่งเด็กอนุบาล
1. ตรวจเช็คสภาพรถ เป็นการตรวจสภาพรถให้อยู่ในสภาพที่ดีไม่ให้เกิดการชำรุดเมื่อทำการให้บริการ
 2. ทำความสะอาดรถ ทั้งภายในและภายนอกให้อยู่ในความสะดวกอยู่เสมอ เช่น การล้างและเช็ดภายนอกรถ เก็บขยะในรถไปทิ้ง ดูฝุ่นภายในรถ ฯลฯ
 3. เติมน้ำมัน มักจะเติมหลังจากส่งเด็กเสร็จเรียบร้อยแล้ว
 4. คอยรับคำสั่งของทางโรงเรียน ให้ไปทำกิจกรรมอย่างอื่น เช่น พาเด็กไปโรงพยาบาล เมื่อเด็กไม่สบาย ฯลฯ

พฤติกรรมกรรมการทำงานของพนักงานขับรถที่มีความสำคัญต่อการพิจารณาการออกแบบเพราะมีบทบาทสำคัญในการควบคุมรถ เราสามารถแบ่งพฤติกรรมของพนักงานขับรถออกเป็น 3 ตอนดังนี้

1. พฤติกรรมขณะรับเด็กในตอนเช้า
2. พฤติกรรมขณะส่งเด็กหลังเลิกเรียน
3. พฤติกรรมหลังจากส่งเด็กตอนเช้า

สามารถแสดงเป็นแผนภาพได้ดังนี้คือ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. แผนภาพแสดงพฤติกรรมของพนักงานขับรถขณะทำการรับเด็กในตอนเช้า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.2.2.1 แสดงการจัดเก็บสัมภาระบริเวณห้องขี้นี้



ภาพที่ 2.2.2.2 แสดงการจัดเก็บของบริเวณคอนโซลด้านหลังคนขับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์พฤติกรรม

พฤติกรรมหลักของพนักงานขับที่รถนั้นได้แก่การขับที่ เพราะฉะนั้นในการทำการขับที่จึง ต้องการสมาธิอย่างสูงในการขับที่จึงควรแยกที่นั่งเด็กด้านหน้ารถออกจากบริเวณที่ทำการขับที่ พนักงานผู้ขับที่จะต้องคอยสังเกตเวลาเด็กขึ้น และ ลงรถว่าเด็กได้ขึ้น หรือ ลง รถเรียบร้อยแล้วจึงจะ ทำการออกรถได้เพื่อให้เด็กปลอดภัยจากการขึ้น – ลงรถ ระหว่างทำการขับที่พนักงานขับรถจะต้องทำ หน้าที่หลาย ๆ อย่าง เช่น เปิดสัญญาณไฟกระพริบ เปิดไฟตัดศรูปกรณ์เช่น วิทยู เทป วิดีทัศน์ โทร ทัศน์ เพื่อความบันเทิงของเด็กขณะที่ทำการโดยสาร

ในเรื่องการจัดเก็บสัมภาระของเด็กพนักงานขับที่จะมีส่วนร่วมในกรณีที่จัดเก็บสัมภาระของ เด็กไว้ด้านหลัง โดยจะต้องเป็นผู้จัดเรียงสัมภาระของเด็กให้เข้าที่ และ เป็นผู้จัดส่งให้เด็กขณะที่ส่งเด็ก ถึงบ้านหรือเมื่อถึงโรงเรียน ส่วนพฤติกรรมหลังจากทำการส่งนักเรียนตอนเช้า ก็จะทำอย่างอื่นเช่น ออกไปรับจ้างในกรณีที่เป็นรถร่วมบริการ รอรับคำสั่งของทางโรงเรียน ทำความสะอาดรถ เช็คสภาพ รถให้พร้อม เติมน้ำมัน ฯลฯ

สรุปผลการวิเคราะห์

พนักงานขับที่จะทำหน้าที่ขับรถ อย่างระมัดระวัง โดยจะต้องประสานงานกับครูผู้ควบคุมรถ ในเรื่องการจอดรับ-ส่งนักเรียน จะสามารถสังเกตได้ว่า ถ้าเป็นการเก็บสัมภาระของเด็กไว้ที่ด้านหลัง ของรถ เมื่อเวลาที่ไป รับ หรือ ส่ง นักเรียน ผู้ขับที่จะต้องทำการลงจากรถทางประตูด้านขวาของรถไป จัดการกับสัมภาระทำให้เสียเวลาและอาจเกิดอุบัติเหตุได้

เพราะฉะนั้นในการออกแบบที่เก็บสัมภาระจึงไม่ควรให้พนักงานขับรถลงจากรถ ขณะที่ทำ การ รับ-ส่งเด็กอนุบาล เพื่อความปลอดภัยและเพื่อความสะดวก

2.2.2.2 หน้าที่และพฤติกรรมของครูผู้ควบคุมดูแลนักเรียนขณะที่ปฏิบัติหน้าที่

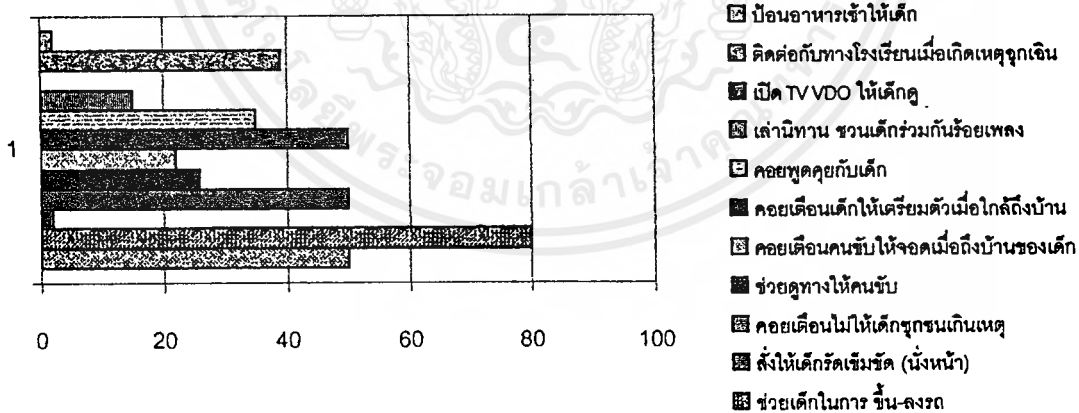
เพื่อความสะดวกและความเรียบร้อยในรถขณะที่ทำการให้บริการ รับ – ส่ง นักเรียนอนุบาล จำเป็นจะต้องมีผู้ควบคุมดูแลเด็ก 1 คน ต่อรถ 1 คัน เพราะฉะนั้น หน้าที่และพฤติกรรมของครูผู้ควบคุมดูแลเด็ก จึงเป็นเรื่องที่จะต้องนำมาพิจารณาในการออกแบบ

1. หน้าที่ของครูผู้ควบคุมดูแลเด็กขณะที่ทำปฏิบัติหน้าที่

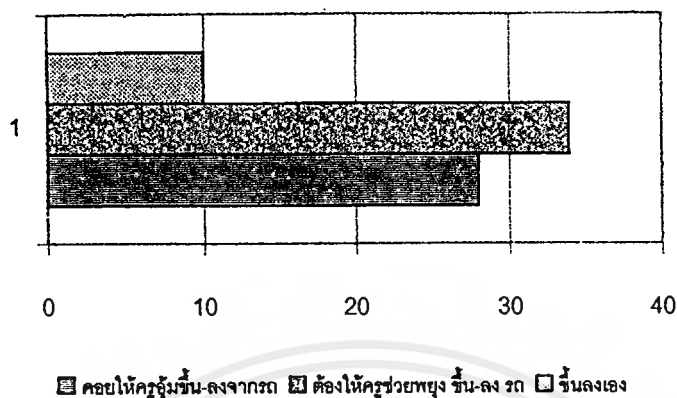
1. ผู้ควบคุมดูแลนักเรียนต้องตรวจสอบจำนวนนักเรียนอนุบาลที่รับ – ส่ง แต่ละเที่ยว ให้ถูกต้องครบถ้วนตรงตามรายชื่อนักเรียน พร้อมจัดทำรายชื่อนักเรียน
2. ประจำอยู่กับรถโรงเรียนรับ-ส่งนักเรียนอนุบาล ตลอดเวลาที่รับ-ส่งนักเรียน เพื่อทำการควบคุมดูแลและช่วยเหลือนักเรียนให้เกิดความปลอดภัยตลอดการเดินทาง
3. รายงานให้ทางโรงเรียนทราบทันทีที่เกิดอุบัติเหตุ หรือ มีกรณีฉุกเฉินขึ้น
4. ทำรายงานให้โรงเรียนทราบถึงผลการ รับ-ส่ง นักเรียน อาทิตย์ละ 1 ครั้ง
5. ส่งมอบเด็กนักเรียนอนุบาลให้แก่ผู้ปกครองตามจุดที่ตกลงกับทางผู้ปกครองไว้อย่างปลอดภัยและจะต้องมีใบเซ็นรับเด็กให้แก่ผู้ปกครองเซ็นรับเด็กนักเรียน

2. พฤติกรรมของครูผู้ควบคุมดูแลเด็กขณะที่ทำการปฏิบัติหน้าที่

ขณะที่ทำการรับ – ส่งนักเรียนอนุบาลผู้ควบคุมดูแลเด็กนักเรียนจะปฏิบัติดังนี้คือ



พฤติกรรมในการช่วยเหลือเด็กในการขึ้น-ลง สามารถแบ่งได้เป็น



จากการสังเกตพฤติกรรมการขึ้น-ลงของเด็กสามารถสรุปได้ว่า

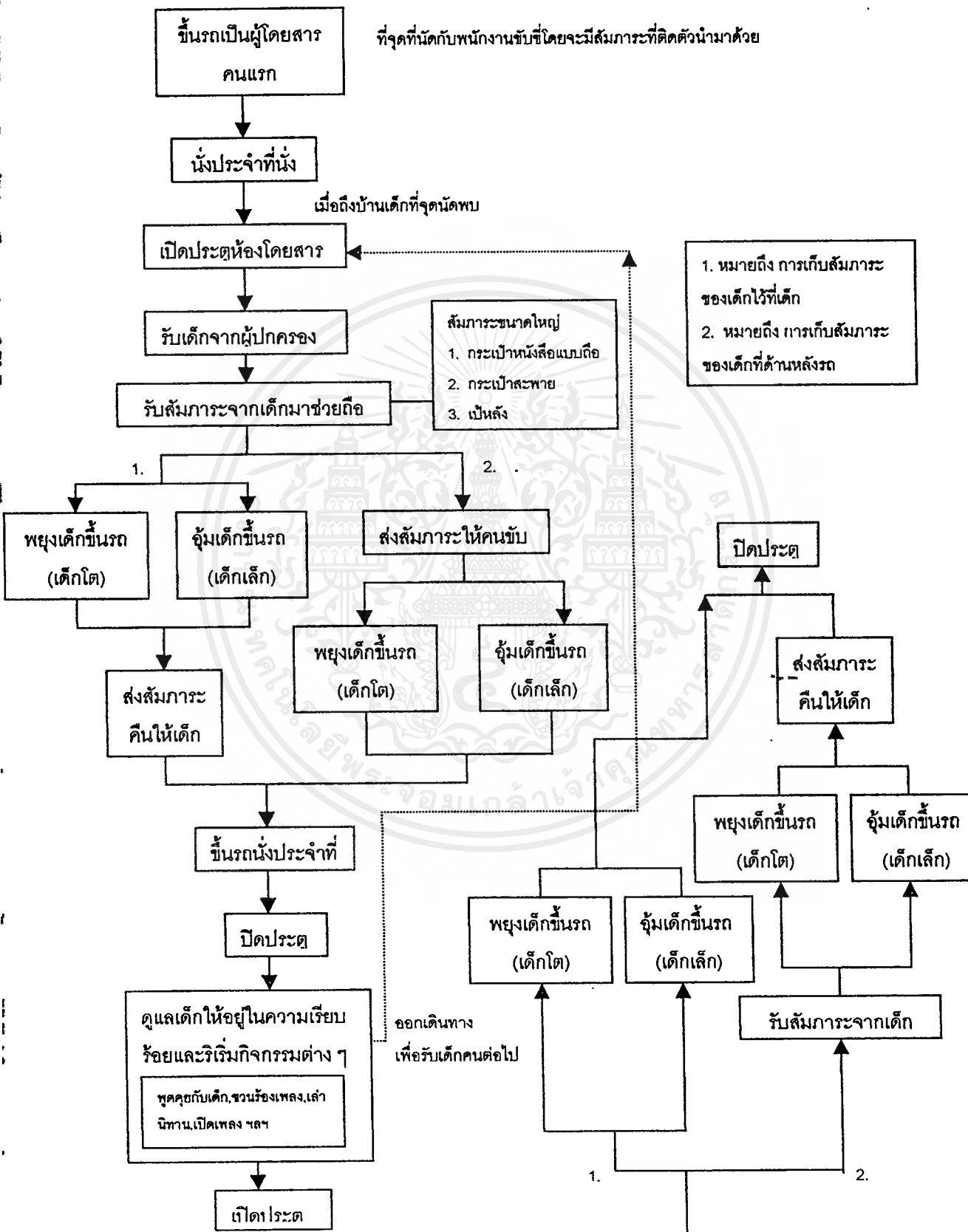
1. เด็กตัวเล็ก(อายุ 3 – 4 ขวบ)	จะขึ้นเองได้ลำบากเนื่องจากบันไดรถมีความสูงมากจึงเป็นหน้าที่ของครูที่จะช่วยอุ้มเด็กขึ้นรถ
2. เด็กตัวโต (อายุ 5 – 6 ขวบ)	จะสามารถขึ้นรถเองได้ แต่ก็ขึ้นได้ลำบาก เพราะฉะนั้น ครูจะช่วยเด็กถือกระเป๋าเพื่อความคล่องตัว หรือช่วยพยุงตัวเด็กขึ้นรถ

ซึ่งสามารถเขียนเป็นแผนภาพแสดงพฤติกรรมของเด็กขณะที่ทำการโดยสารสามารถแบ่งเป็น 2 ช่วงเวลาได้ดังนี้

1. ช่วงเวลาขณะทำการรับเด็กในตอนเช้า
2. ช่วงเวลาขณะไปส่งเด็กตอนเย็น

1. แผนภาพแสดงพฤติกรรมของครูผู้ควบคุมดูแลเด็กขณะปฏิบัติหน้าที่

ช่วงเวลาเข้าตอนไปรับเด็กที่บ้าน



ที่จุดที่นัดกับพนักงานขับซึ่งโดยจะมีสัมภาระที่ติดตัวนำมาด้วย

เมื่อถึงบ้านเด็กที่จุดนัดพบ

- 1. หมายถึง การเก็บสัมภาระของเด็กไว้ที่เด็ก
- 2. หมายถึง การเก็บสัมภาระของเด็กที่ด้านหลังรถ

- สัมภาระขนาดใหญ่
1. กระเป๋าหนังสือแบบถือ
 2. กระเป๋าสะพาย
 3. เป้หลัง

1. 2.

พยุงเด็กขึ้นรถ (เด็กโต)

พยุงเด็กขึ้นรถ (เด็กเล็ก)

ส่งสัมภาระให้คนขับ

พยุงเด็กขึ้นรถ (เด็กโต)

พยุงเด็กขึ้นรถ (เด็กเล็ก)

ส่งสัมภาระคืนให้เด็ก

ปิดประตู

ส่งสัมภาระคืนให้เด็ก

พยุงเด็กขึ้นรถ (เด็กโต)

พยุงเด็กขึ้นรถ (เด็กเล็ก)

ขึ้นรถนั่งประจำที่

ปิดประตู

ดูแลเด็กให้อยู่ในความเรียบร้อยและริเริ่มกิจกรรมต่าง ๆ

พูดคุยกับเด็ก, ขวนร้องเพลง, เล่านิทาน, เปิดเพลง ฯลฯ

เปิดประตู

พยุงเด็กขึ้นรถ (เด็กโต)

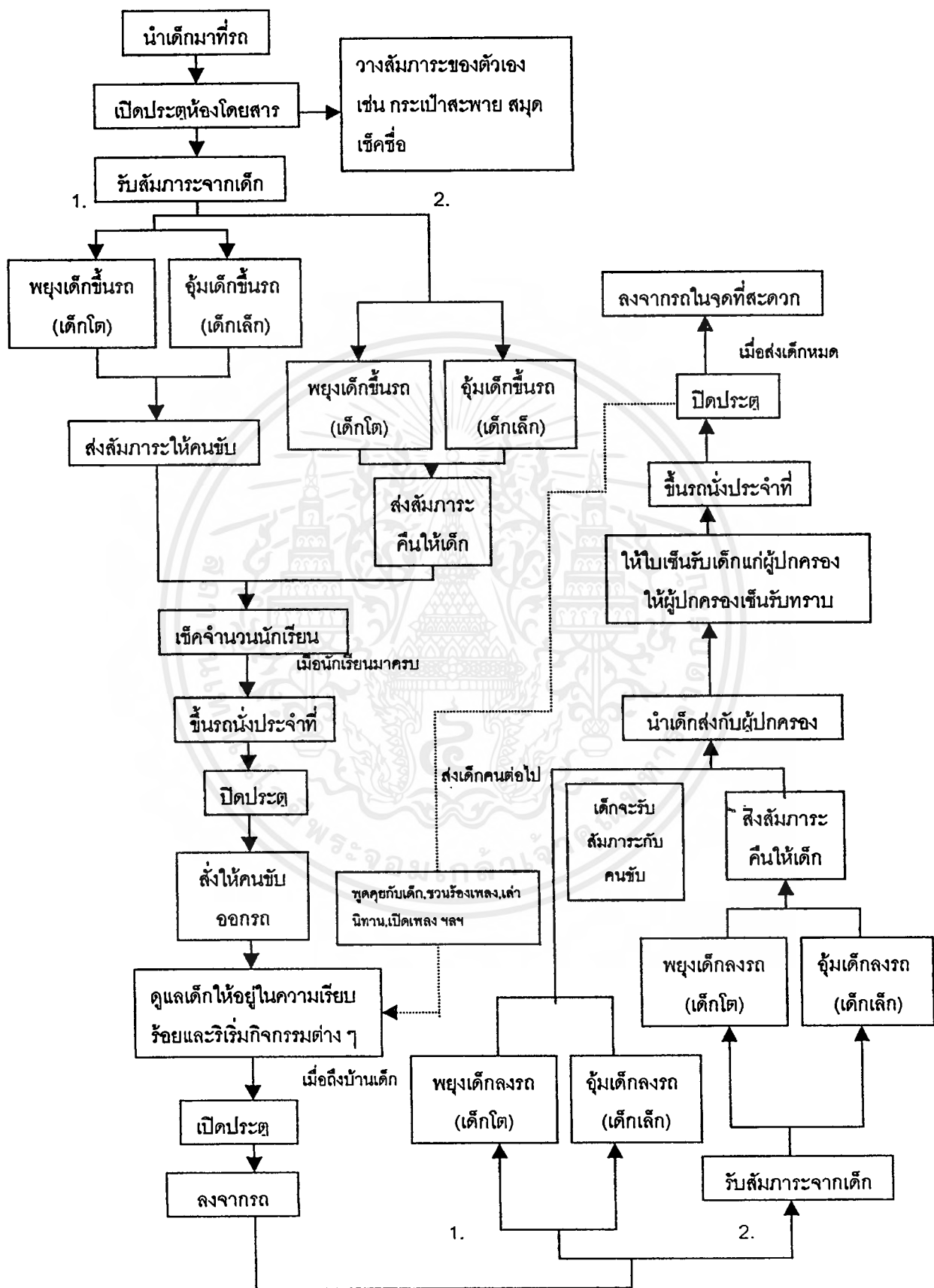
พยุงเด็กขึ้นรถ (เด็กเล็ก)

รับสัมภาระจากเด็ก

1.

2.

ตอนเวลาเย็นหลังโรงเรียนเลิก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์พฤติกรรมกรรมการเลือกตำแหน่งที่นั่งของผู้ควบคุมดูแลเด็ก

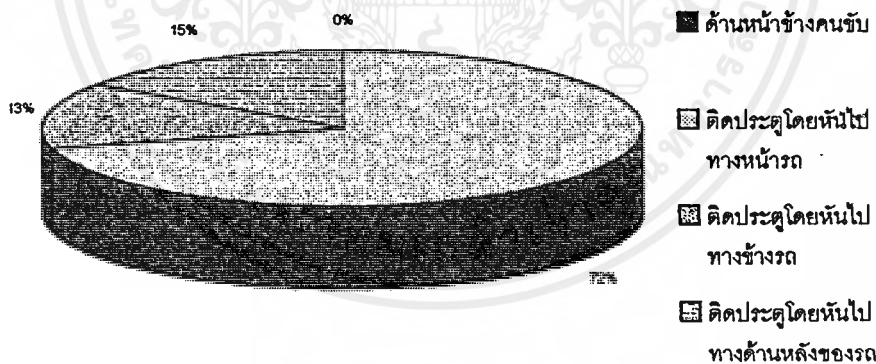
ตำแหน่งที่นั่งขณะที่ทำการโดยสารไปกับรถโรงเรียนในปัจจุบัน

ที่นั่งใกล้กับประตูเลื่อน	ความถี่ = 50	คิดเป็น 100 %
ด้านหน้ารถใกล้กับคนขับ	ความถี่ = 0	คิดเป็น 0 %

จากการศึกษาหน้าที่และพฤติกรรมของครูผู้ควบคุมดูแลเด็กทำให้สามารถทำการวิเคราะห์ได้ว่าตำแหน่งของครูผู้ควบคุมดูแลเด็กจะต้องคำนึงถึงสิ่งเหล่านี้

1. ตำแหน่งที่นั่งของครูผู้ควบคุมดูแลเด็กจะต้องนั่งอยู่ในห้องโดยสาร ร่วมกับที่นั่งของเด็กอนุบาล และ สะดวกต่อการดูแลอย่างใกล้ชิด
2. จะต้องอยู่ในตำแหน่งที่สามารถมองเห็นเด็กได้ทั้งรถ
3. ตำแหน่งที่นั่งจะต้องอยู่ใกล้กับประตูเปิด-ปิด ของห้องโดยสาร เพราะครูจะเป็นผู้ที่ควบคุมการเปิด-ปิดประตู และจะต้องเป็นผู้ช่วยเด็กในการขึ้นและลงรถ
4. จะต้องอยู่ในตำแหน่งที่สามารถประสานงานกับคนขับรถได้อย่างสะดวก
5. จะต้องอยู่ในตำแหน่งที่ไม่ขวางทางขึ้น-ลง

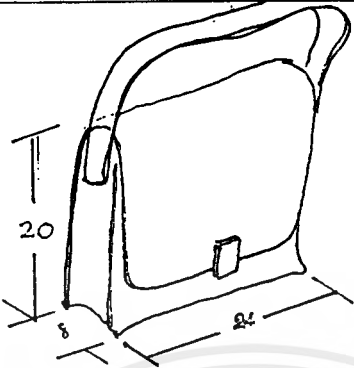
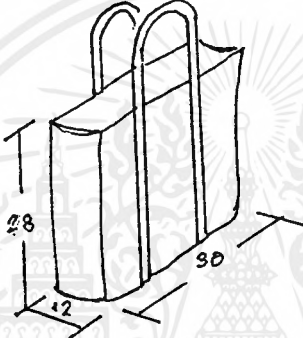
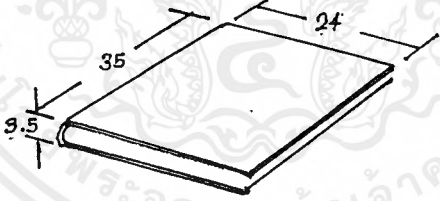
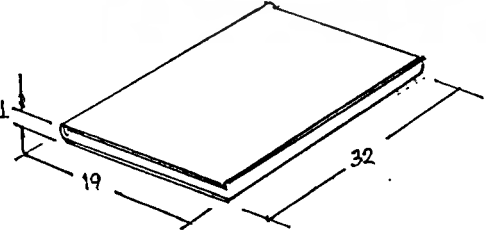
สรุปความคิดเห็นพฤติกรรมกรรมการเลือกที่นั่งในการโดยสารรถโรงเรียน รับ – ส่ง นักเรียนอนุบาล



สรุปการวิเคราะห์การเลือกที่นั่ง

การเลือกที่นั่งของครูผู้ควบคุมดูแลเด็กจะเลือกตำแหน่งที่นั่งที่ติดกับประตูเลื่อนของห้องโดยสารโดยหันที่นั่งไปทางด้านหน้าของรถ

สัมภาระที่จำเป็นขณะปฏิบัติหน้าที่ในการรับ-ส่งนักเรียน
ตารางที่ 9 สัมภาระที่จำเป็นของครูผู้ควบคุมรถขณะปฏิบัติหน้าที่

รายการ	ขนาดสัดส่วน	การจัดวาง
1. กระเป๋าถือผู้หญิง		จะวางไว้ที่คอนโซลด้านหลังคนขับ หรือวางไว้ข้างตัว
2. กระเป๋าถือใส่ของส่วนตัว		จะวางไว้ที่คอนโซลด้านหลังคนขับ หรือวางไว้ข้างตัว
3. แฟ้มเอกสาร		วางไว้ที่คอนโซลด้านหลังคนขับ
4. สมุดเช็คชื่อเด็ก		วางไว้ที่คอนโซลด้านหลังคนขับ จะหยิบใช้งานเมื่อทำการส่งเด็กที่บ้านเพื่อให้ผู้ปกครองเซ็นรับทราบ และเป็น สมุดสำหรับการเช็คจำนวนเด็กที่โดยสารในแต่ละวันเพื่อป้องกันการผิดพลาดในการรับ-ส่ง

สรุป สำหรับสัมภาระของครูจะต้องทำเป็นที่สำหรับการวาง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สมุดเช็คชื่อเด็กจะต้องจัดเก็บในที่ที่สามารถเห็นได้ง่าย หยิบใช้งานได้สะดวก ใกล้กับที่นั่งของครูโดยครูสามารถเอื้อมถึงเมื่อนั่งอยู่ที่ที่นั่งของตัวเอง

สรุป สำหรับสัมภาระของครูจะต้องทำเป็นที่สำหรับการวาง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สมุดเช็ชชื่อเด็กจะต้องจัดเก็บในที่ที่สามารถเห็นได้ง่าย หยิบใช้งานได้สะดวก ใกล้เคียงที่นั่งของครูโดยครูสามารถเอื้อมถึงเมื่อนั่งอยู่ที่ที่นั่งของตัวเอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2.3 พฤติกรรมของเด็กนักเรียนอนุบาลที่โดยสารรถโรงเรียน

พฤติกรรมของเด็กอนุบาลที่โดยสารกับรถโรงเรียนนั้นจะแบ่งเป็น 3 ช่วงพฤติกรรมได้แก่

1. ช่วงเวลาก่อนการโดยสารรถโรงเรียน
2. ช่วงเวลาขณะโดยสารรถโรงเรียน
3. ช่วงเวลาขณะลงรถโรงเรียน

2.2.2.3.1 ขณะก่อนโดยสารรถโรงเรียน

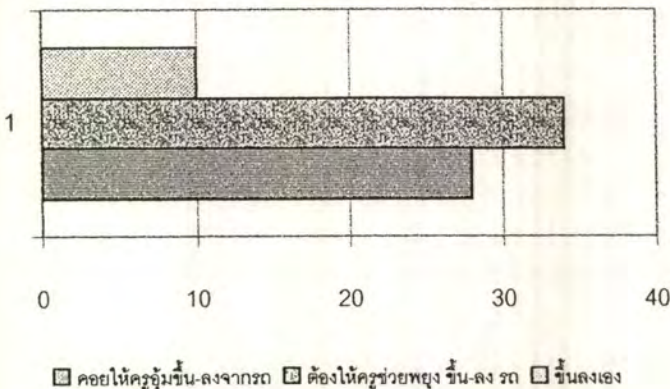
ก่อนที่รถโรงเรียนจะมารับเด็กที่หน้าบ้านเด็กจะต้องเตรียมตัวให้พร้อม เพื่อที่เมื่อรถมาถึงจะได้ขึ้นรถได้ทันทีโดยพฤติกรรมขณะที่ทำการรอจะรอในรูปแบบต่าง ๆ สามารถสรุปจากแบบสอบถามได้ดังนี้

พฤติกรรมขณะที่รอรถตอนเช้า



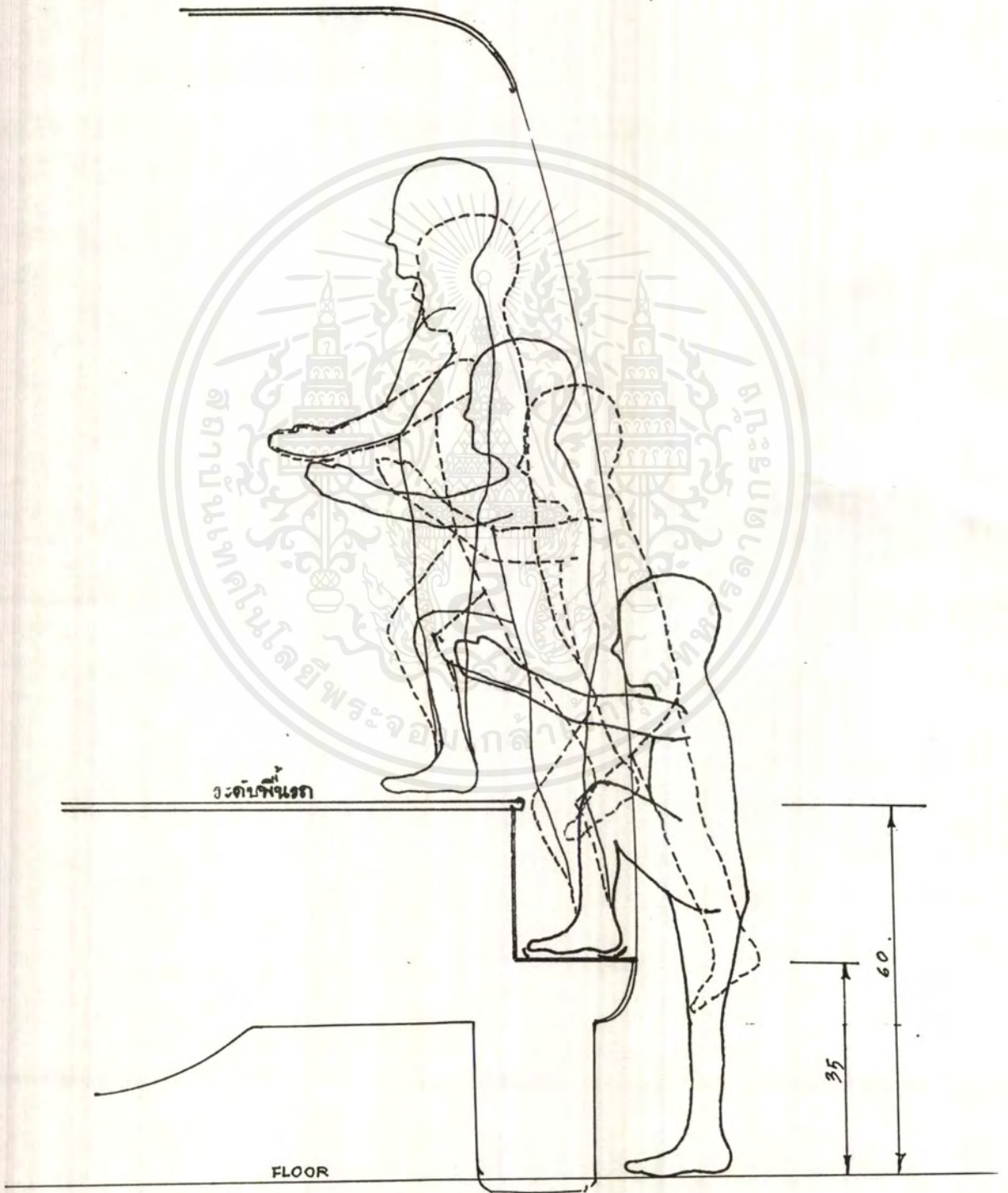
สรุป เด็กส่วนมากจะทำการรอรถอยู่ภายในบ้าน เมื่อรถโรงเรียนมาถึงแล้วจึงจะออกจากบ้าน โดยผู้ปกครองจะมาส่งขึ้นรถโรงเรียน เพราะฉะนั้นรถโรงเรียนจะต้องมีการติดตั้งตราสัญลักษณ์เสี่ยงเพื่อเป็นการให้สัญญาณแก่เด็กอนุบาลและผู้ปกครองว่ารถโรงเรียนได้มารับแล้ว

พฤติกรรมขณะที่ทำการขึ้นรถ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ท่าทางการขึ้นรถในปัจจุบันของเด็กอนุบาลอายุ 3 ขวบ เพอร์เซนต์ไทล์ที่ 5

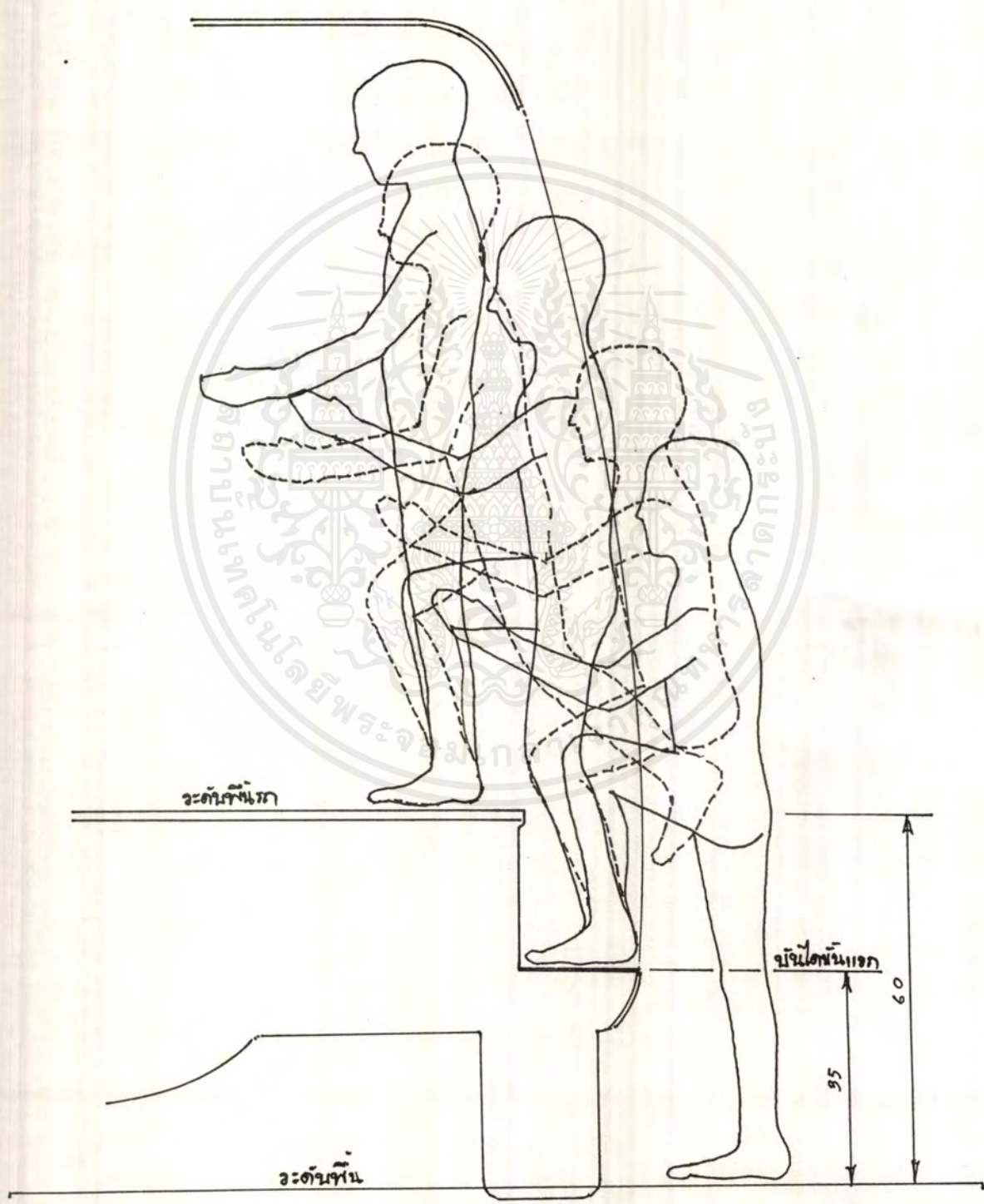


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรณีนำไปใช้

Scale 1 : 10
Unit mm

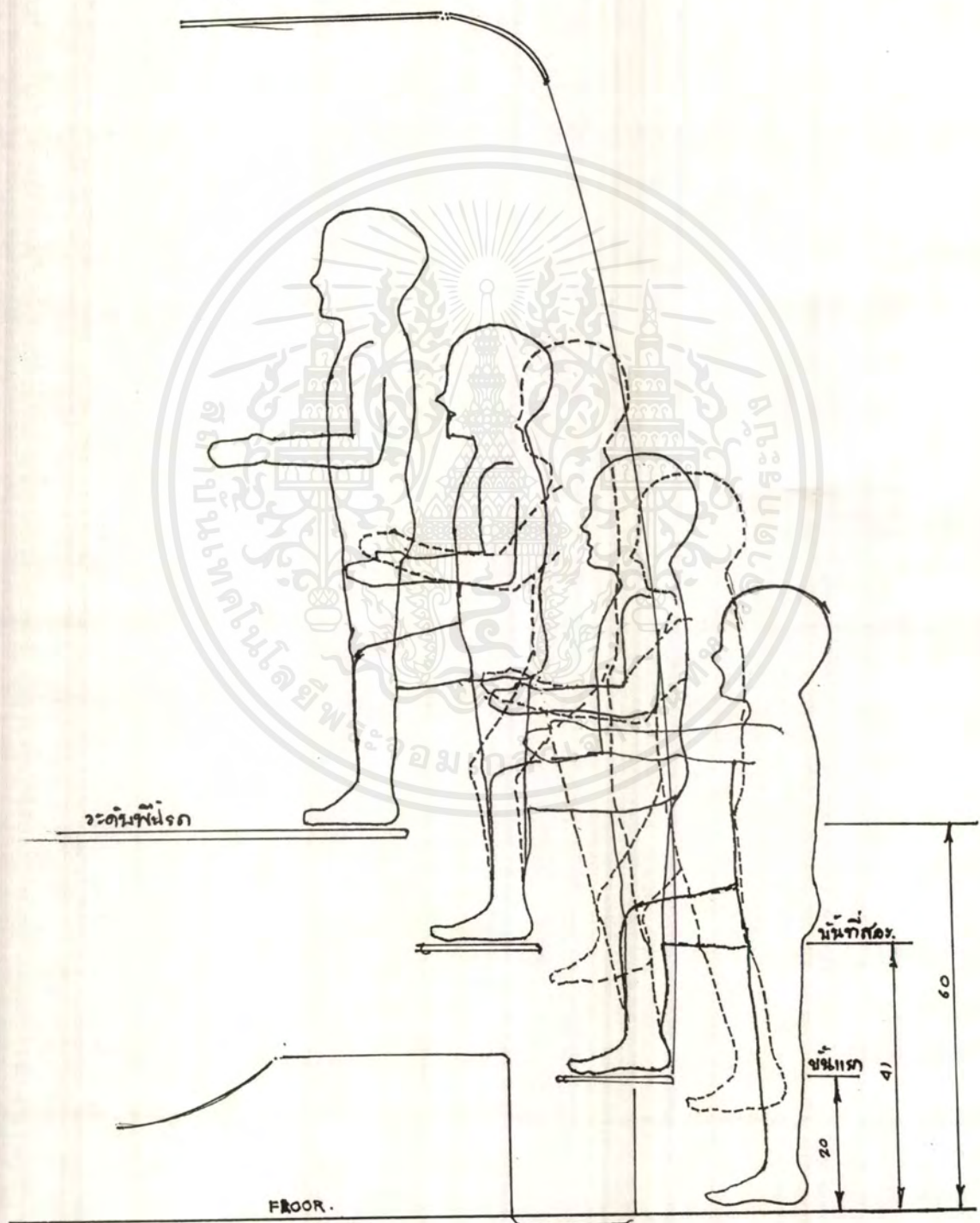
ท่าทางการขึ้นรถในปัจจุบันของเด็กอนุบาลอายุ 6 ขวบ เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 97.5

๕๖



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ท่าทางการขึ้นรถในปรับปรุงของเด็กอนุบาลอายุ 3 ขวบ เปอร์เซนไทล์ที่ 5



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Scale 1 : 10
 Unit mm

ท่าทางการขึ้นรถปรับปรองของเด็กอนุบาลอายุ 6 ขวบ เพอร์เซนไทล์ที่ 97.5

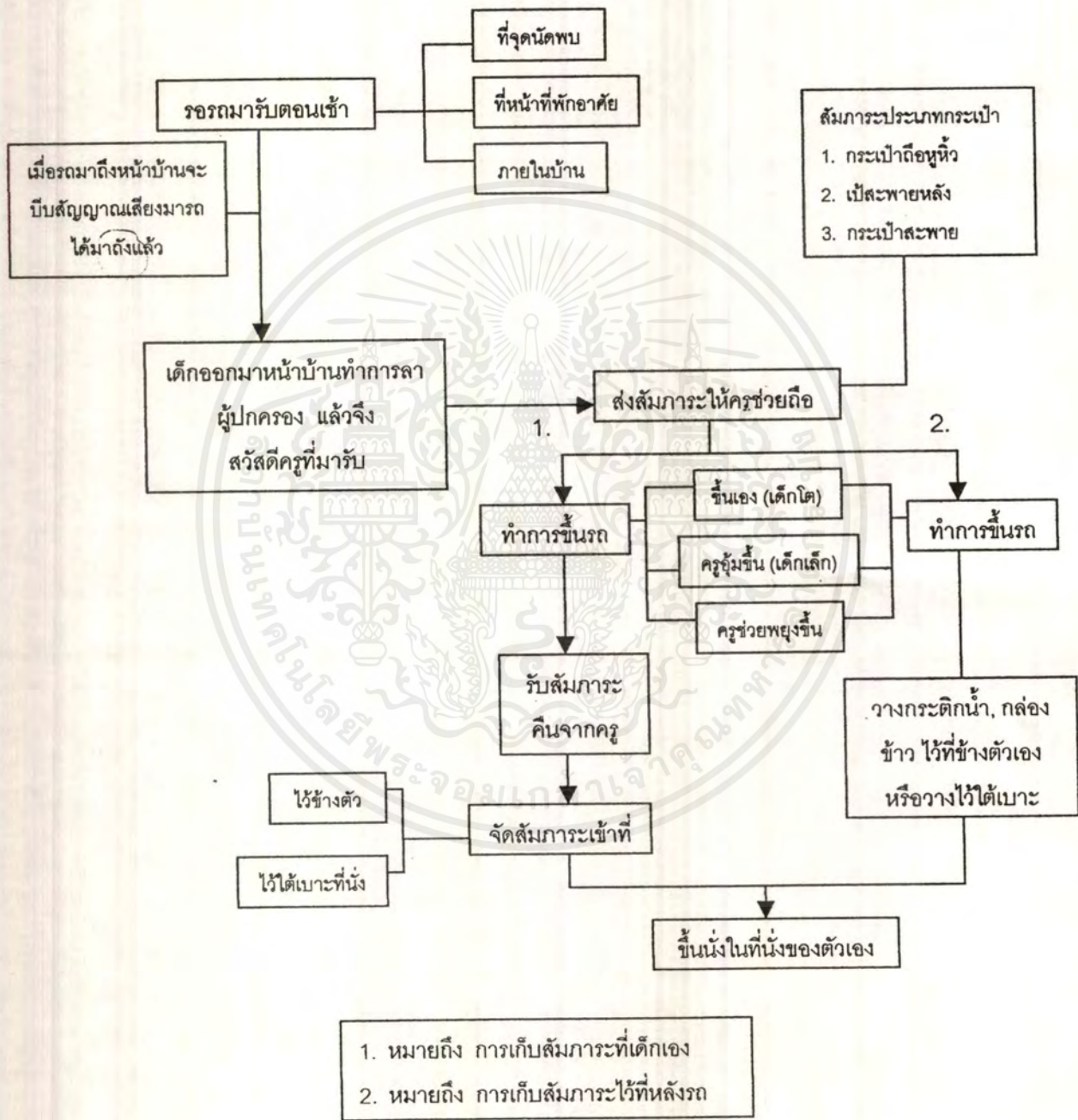


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้เพื่อประโยชน์ทางการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Scale 1:10
 Unit mm

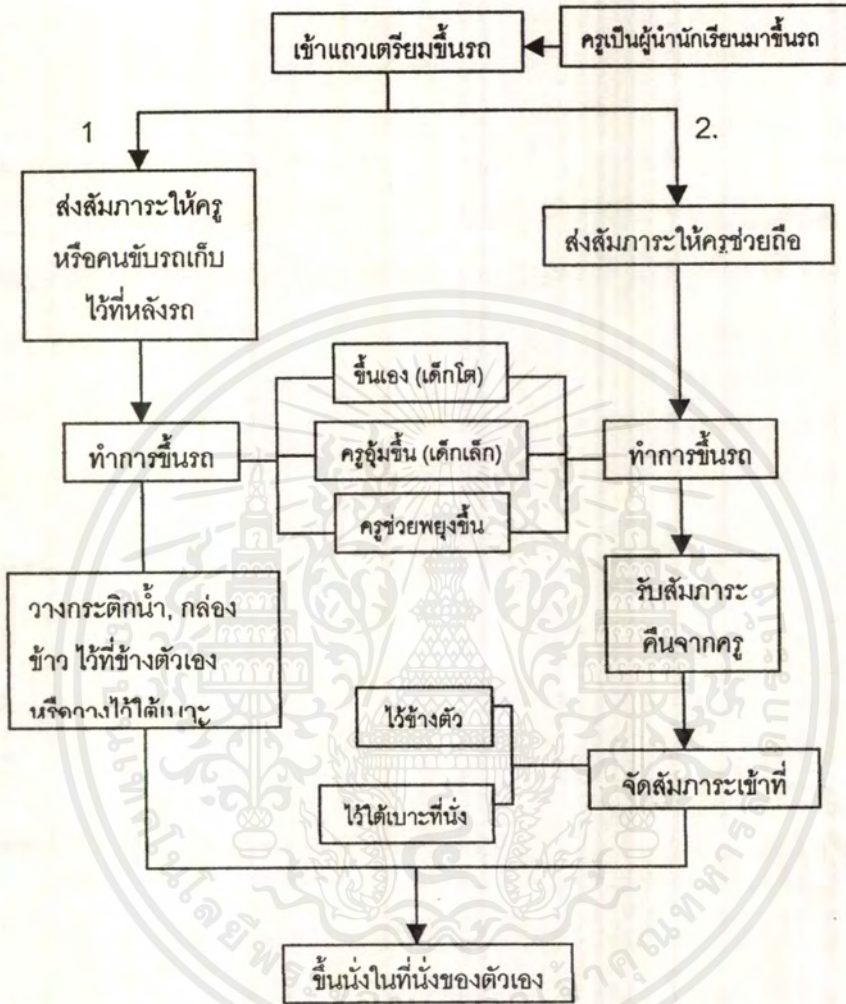
พฤติกรรมของเด็กก่อนที่จะทำการโดยसररโรงเรียนนั้นสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ช่วงเวลา เช่นกัน ได้แก่

1. ช่วงเวลาเข้าก่อนรโรงเรียนมารับ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ช่วงเวลาเย็นหลังโรงเรียนเลิก



หมายเหตุ

1. หมายถึง เก็บสัมภาระที่เป็นกระเป๋าไว้ที่ท้ายเบาะ
2. หมายถึง เก็บสัมภาระไว้ที่ตัวเด็กเอง

2.2.2.3.2 พฤติกรรมขณะโดยสารรถโรงเรียน

เมื่อเด็กขึ้นไปโดยสารรถโรงเรียนนั้นจะเข้าไปนั่งในที่ที่นั่งของตัวเองที่นั่งประจำโดยจะมีการจัดที่นั่งที่สรุปจากแบบสอบถามได้ดังนี้

การจัดที่นั่งให้เด็กนั่งในปัจจุบัน

ให้เด็กโตนั่งด้านใน เด็กเล็กนั่งนอก 40 คะแนน คิดเป็น 52 %

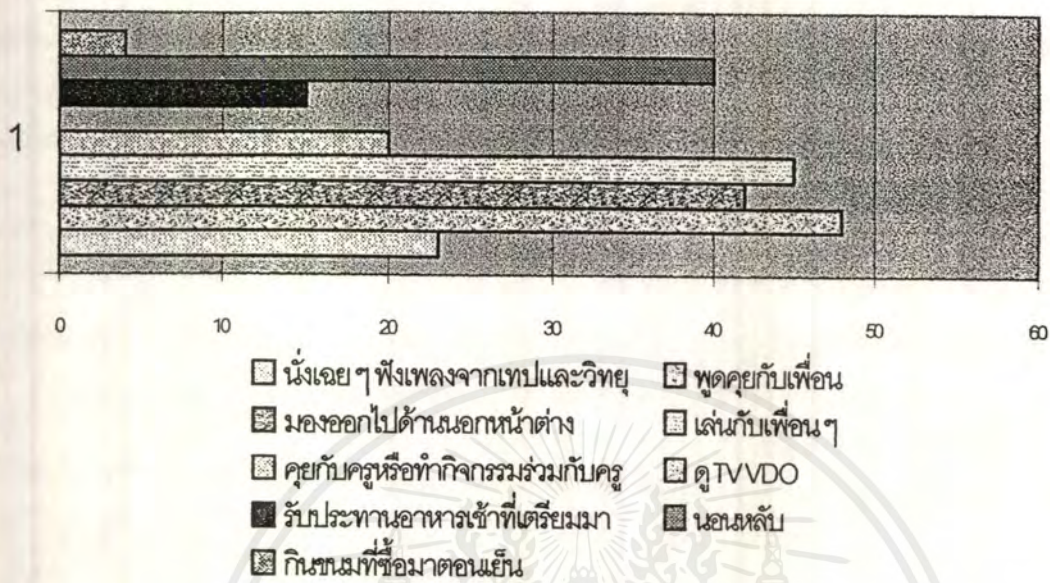
เด็กบ้านไกลนั่งด้านนอกบ้านใกล้นั่งด้านใน 36 คะแนน คิดเป็น 48 %

สรุป การจัดที่นั่งของเด็กในรถโรงเรียนอนุบาลนั้นส่วนมากจะจัดโดยให้เด็กโตนั่งด้านในรถแล้วให้เด็กเล็กนั่งอยู่ด้านนอกเพื่อที่ครูจะได้ดูแลเด็กเล็กได้สะดวก ผสมกับการจัดแบบที่ให้เด็กที่บ้านอยู่ใกล้นั่งด้านนอกใกล้กับประตู เด็กที่บ้านอยู่ไกลจากโรงเรียนจะนั่งด้านในเรียงตามลำดับเพื่อความสะดวกต่อการขึ้น-ลงรถ

ขณะที่ทำการโดยสารรถโรงเรียนเด็กจะมีพฤติกรรมที่แตกต่างกันไป สามารถแสดงออกมาเป็นข้อ ๆ ได้ดังนี้

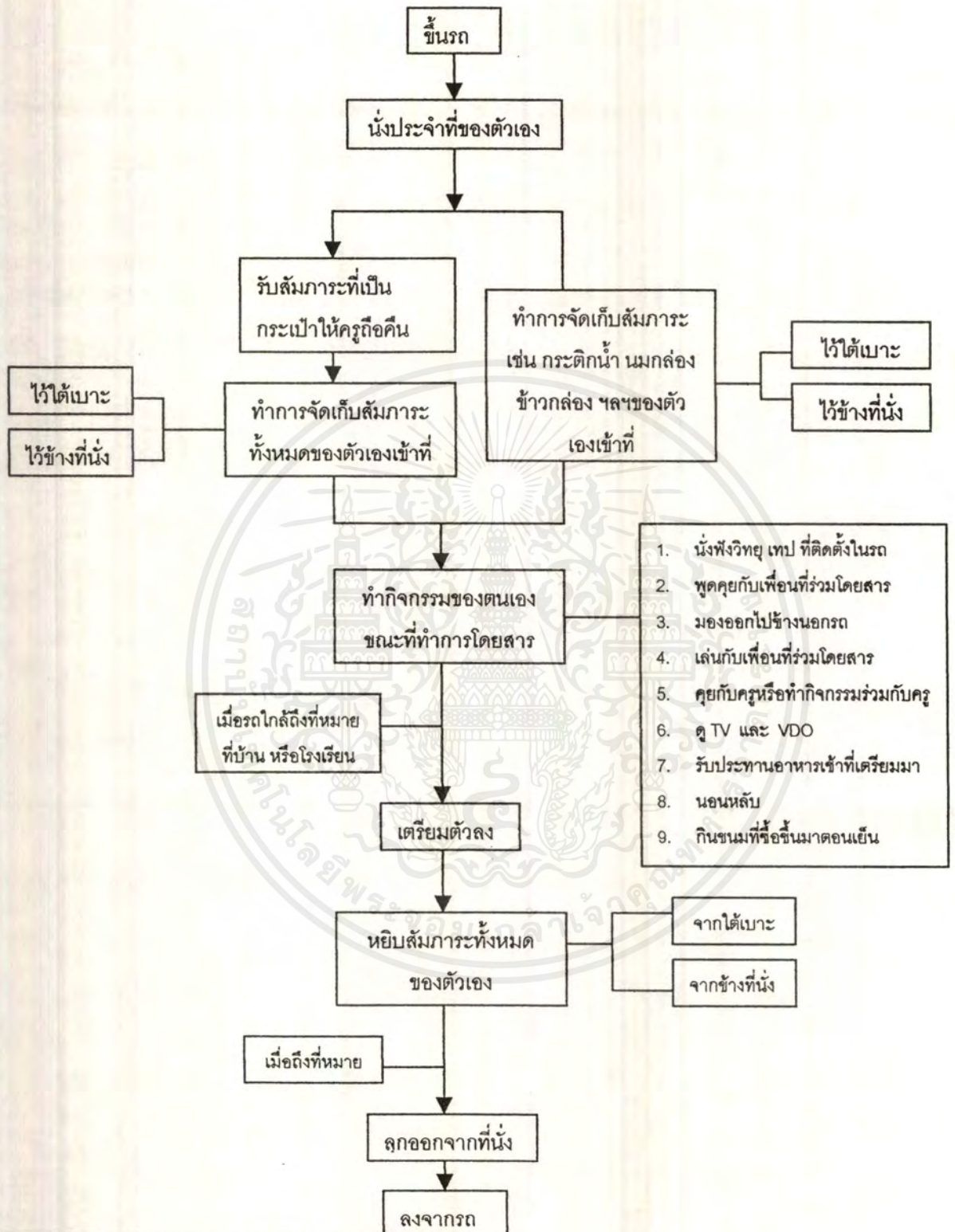
1. นั่งฟังเพลง จาก วิทยุ เทป ที่เปิดภายในรถ
2. พูดคุยกับเพื่อน
3. นั่งมองสิ่งเกิดออกไปนอกหน้าต่าง
4. เล่นกับเพื่อน ๆ ที่ร่วมโดยสาร
5. คุยกับครูหรือทำกิจกรรมร่วมกับคุณครู
6. ดู โทรทัศน์ และ วีดีทัศน์
7. รับประทานอาหารเข้าที่เตรียมนำมาในรถ
8. นอนหลับ
9. รับประทานอาหารตอนเย็นที่ซื้อขึ้นมากินบนรถ

สามารถสรุปเป็นแผนภาพแสดงความถี่ได้ดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถสรุปพฤติกรรมของเด็กอนุบาลขณะที่โดยสารรถโรงเรียนได้ดังแผนภาพนี้



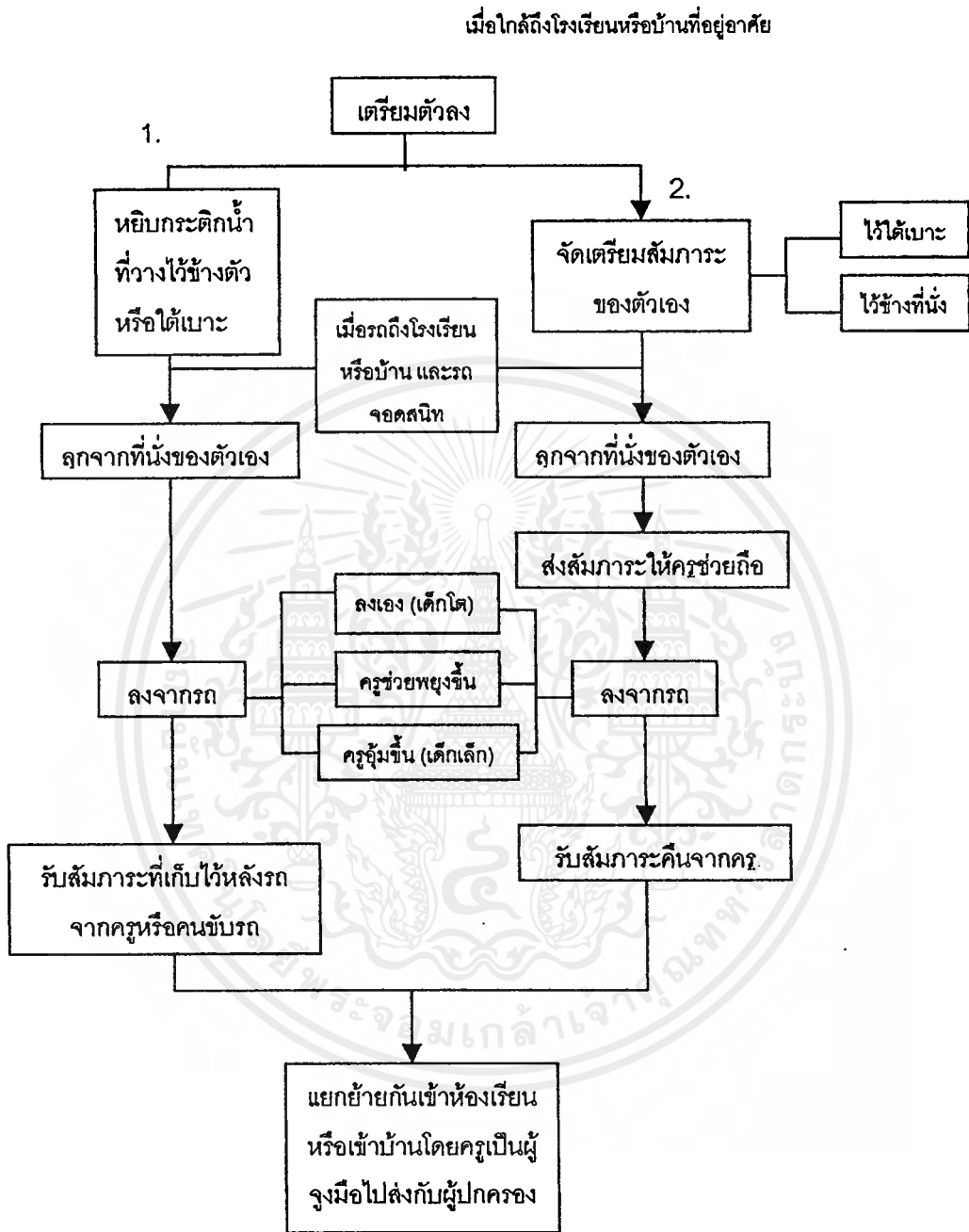
หมายเหตุ

1. หมายถึง กรณีที่เก็บกระเป๋าไว้หลังรถ
2. หมายถึง เก็บกระเป๋าไว้ที่เด็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2.3.3 พฤติกรรมของเด็กอนุบาลขณะลงรถ

พฤติกรรมของเด็กอนุบาลขณะที่ลงจากรถสามารถเขียนได้ดังแผนภาพดังนี้



- 1. หมายถึง เก็บสัมภาระไว้ที่ด้านหลังรถ
- 2. หมายถึง เก็บสัมภาระไว้ที่เด็กโดยจะไว้ที่ใต้เบาะหรือไว้ที่ข้างตัว

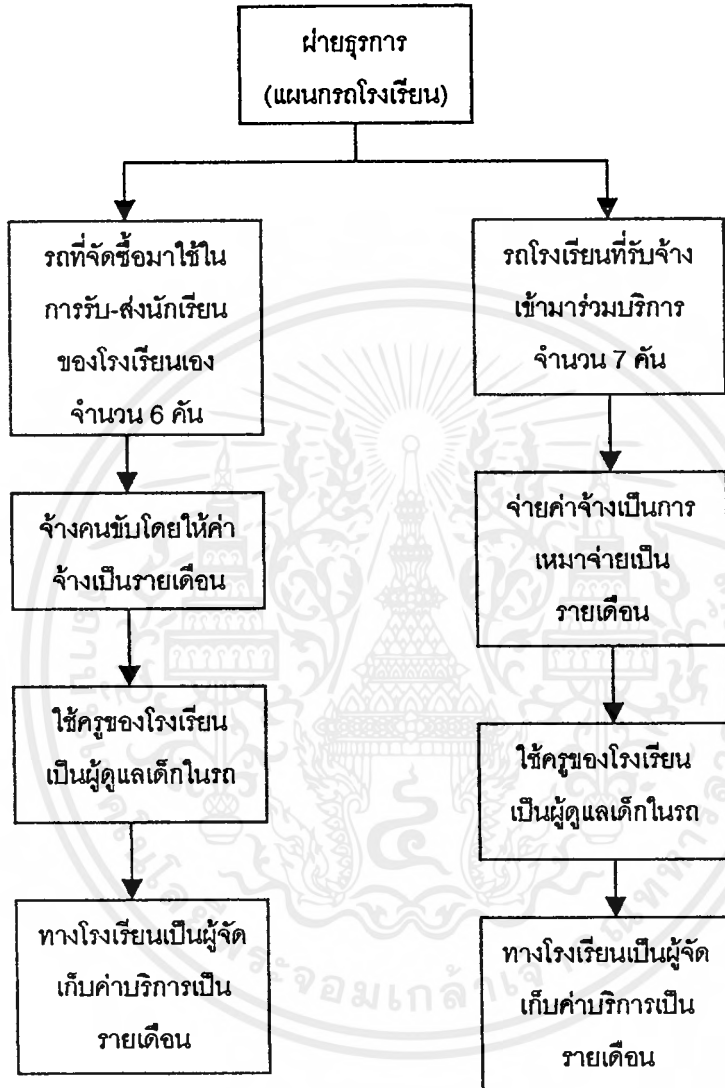
สรุป พฤติกรรมของเด็กอนุบาลขณะที่โดยสารถโรงเรียนรับ-ส่งนักเรียนอนุบาลนั้นโดยมากเด็กจะเล่นและพูดคุยกับเพื่อนที่ร่วมโดยสาร หรือไม่ก็มองออกไปด้านนอกหน้าต่าง และนอนหลับ เพื่อความปลอดภัยของเด็กที่โดยสารจะต้องพยายามไม่ให้เด็กลุกจากที่นั่งขณะที่ทำการโดยสารแต่จะต้องสามารถเคลื่อนไหวร่างกายได้สะดวก

ขณะที่เด็กทำการขึ้น – ลง รถ จะมีเด็กโตที่จะทำการขึ้นลงรถเองแต่ว่าบันไดทางขึ้นที่มีความสูงมากทำให้บางที่เด็กจะต้องปีนขึ้นรถ เพราะฉะนั้นจะต้องมีการติดตั้งราวช่วยจับในการพวงตัวขึ้นรถ



2.2.3 ข้อมูลเรื่องจำนวนนักเรียนอนุบาลที่โดยสารรถโรงเรียนรับ-ส่ง เด็กอนุบาล

เพื่อหาจำนวนนักเรียนอนุบาลที่เหมาะสมกับการโดยสารในรถ 1 คัน จึงจำเป็นต้องทราบถึงโครงสร้างการบริหารงานในส่วนการให้บริการรถโรงเรียน ซึ่งทำการศึกษาจากตรงเรียนอนุบาลแย้มสะอาดตั้งแผนภูมิภาพด้านล่างดังนี้



แผนภูมิการจัดเก็บรายได้จากการให้บริการรถโรงเรียนรับ-ส่งนักเรียนอนุบาล
ของโรงเรียนอนุบาลแย้มสะอาด

300 บาท ขอยเดียวกับโรงเรียน ไม่ข้ามถนน ไม่เกิน 2 กม.	600 บาท จุดจักร ไม่เกินแยก ริชดา ไม่เกิน 5 กม.	800 บาท เลยแยกริชดาไม่ ถึง โชคชัย 4 ไม่เกิน 10 กม.	1200 บาท โชคชัย 4 ช.ภาวนา ไม่เกิน 15 กม.	1500 บาท ห้วยขวาง ดินแดง บางกะปิ เกิน 15 กม.
---	--	--	---	--

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อเป็นการทราบจำนวนที่เหมาะสมของจำนวนนักเรียนอนุบาลที่จะใช้บริการของรถ

โรงเรียนรับ-ส่ง นักเรียนอนุบาล ภายในกรุงเทพมหานคร จึงสอบถามตามโรงเรียนอนุบาลใน

กรุงเทพมหานครเป็นจำนวน 7 โรงเรียนได้ข้อมูลแสดงตามตารางด้านล่างได้ดังนี้

ตารางที่ 10 รายได้ต่อเดือนของการให้บริการรับ - ส่งนักเรียน

ชื่อโรงเรียน	จำนวนผู้โดยสาร/คัน	จำนวนรถ	ระยะทางเดินทางไป-กลับ	ค่าใช้จ่ายประจำ	ค่าโดยสาร/เดือน	รายได้ต่อเดือน/คัน	รายได้สุทธิ/เดือน
แย้มสะอาด	15-17	13	50	9,500	800	13,600	4,100
ประนันทกิจ	17-20	2	50	9,500	800	16,000	6,500
ราชพงษา	15-17	2	60	9,800	800	13,600	3,800
วัฒนาเวศน์	17-20	4	40	9,200	800	16,000	6,800
จุฬาภรณ์	น้อยกว่า 15	2	40	9,200	800	12,000	3,000
ปัญญาภรณ์	17-20	11	65	9,950	800	16,000	6,050
พร้อม	17-20	2	60	9,800	600	12,000	2,200
มาเรีย	15-17	2	50	9,500	800	13,600	4,100
จินดารัตน์	15-17	2	40	9,200	800	13,600	4,400
มาเรียลัย**	มากกว่า 20	12	40	11,200	800	16,000	4,800

*ค่าใช้จ่ายประจำของรถโรงเรียนต่อเดือนคิดจาก

1. ค่าผ่อนรถ ซึ่งตกเดือนละ 10,000 บาท
2. ค่าน้ำมัน คิดจากการใช้งาน โดยปกติรถตู้โดยสารทั่วไปจะใช้น้ำมัน 10 กิโลเมตร ต่อ น้ำมัน 1 ลิตร และในปัจจุบันน้ำมันราคาตกถึงระดับ 10 บาท คือคิดแล้วตกประมาณ 1 บาทต่อการใช้รถ 1 กิโลเมตร
3. ค่าจ้างคนขับโดยประมาณ 6000 - 8000 บาท

** โรงเรียนอนุบาลมาเรียลัยจะบริหารในรูปแบบเหมาผู้รับจ้างเข้ามาทำการรับส่งนักเรียนโดยคิดเป็นปี เพราะฉะนั้นในการคิดค่าใช้จ่ายจึงคิดจาก ค่าผ่อนส่งรถ + ค่าน้ำมันต่อเดือน

ตารางที่ 11 ความถี่ของรายได้ต่อเดือนต่อคัน(จำนวนผู้โดยสารต่อคัน นำมาจากแบบสอบถาม)

จำนวนนักเรียน/คัน	ความถี่	รายได้ต่อเดือน(เฉลี่ย)
มากกว่า 20	6	4,800
17 - 20	16	5,387.5
15 - 17	19	4,100
น้อยกว่า 15	6	3,000

สรุป จำนวนผู้โดยสารต่อคัน 15 - 17 คน มีความถี่มากที่สุดแต่การจัดเก็บรายได้รถที่มี

ผู้โดยสาร 17 - 20 จะได้รายได้มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความคิดเห็นเรื่องจำนวนนักเรียนอนุบาลที่เหมาะสมกับรถตู้ 1 คัน

ต่ำกว่า 15 คน	9	คะแนน คิดเป็น 11.5 %
15 – 17 คน	19	คะแนน คิดเป็น 36.5 %
17 – 20 คน	24	คะแนน คิดเป็น 46.2 %
มากกว่า 20 คน	3	คะแนน คิดเป็น 5.8 %

ตารางที่ 12 วิเคราะห์ความเหมาะสมของจำนวนนักเรียนอนุบาลต่อรถโรงเรียนรับส่งเด็กอนุบาล 1 คัน

ข้อพิจารณา	น้ำหนัก	น้อยกว่า 15 คน	15 – 17คน	17 – 20คน	มากกว่า 20 คน
ความคุ้มค่าเรื่องทุน	2	1	2	3	2
ความง่ายในการดูแลเด็ก	2	2	2	2	1
ความสะดวกสบายของเด็ก	3	3	2	2	0
เวลาที่ใช้ในการเดินทาง	1	3	2	2	1
ความคิดเห็นของคนขับ	2	1	2	3	0
รวม	10	20	20	24	7

การให้คะแนน

3	หมายถึง	ดีมาก
2	หมายถึง	ดี
1	หมายถึง	พอใช้
0	หมายถึง	ไม่ดี

สรุป จากการวิเคราะห์การให้คะแนนความเหมาะสมของจำนวนนักเรียนอนุบาลต่อรถโรงเรียนรับ-ส่ง นักเรียนอนุบาล 1 คัน โดยใช้หลักเกณฑ์การพิจารณาหลาย ๆ ด้าน ได้แก่ ด้านความคุ้มค่าเรื่องทุน ความง่ายในการดูแลเด็ก, ความสะดวกสบาย, เวลาที่ใช้ในการเดินทางโดยสารบนรถโรงเรียน และเรื่องความคิดเห็นของคนขับ พบว่า จำนวนนักเรียนอนุบาล 17- 20 คน ต่อรถโรงเรียนรับ-ส่ง นักเรียนอนุบาล 1 คันแต่เพื่อที่รถจะได้สามารถบรรทุกผู้โดยสารต่อเที่ยวให้ได้มากที่สุดจึงเลือกใช้ขอบเขตบนคือ จำนวนนักเรียนอนุบาล 20 ที่นั่ง ต่อรถโรงเรียน 1 คัน จึงสามารถสรุปได้ว่า รถโรงเรียนรับส่งนักเรียน มีขนาด 22 ที่นั่ง สำหรับนักเรียนอนุบาล อายุ 3 – 6 ปี 20 ที่นั่ง สำหรับพนักงานขับที่รถ 1 ที่นั่ง และ สำหรับ ครูผู้ควบคุมรถอีก 1 ที่นั่ง

2.2.4 ข้อมูลเกี่ยวกับความปลอดภัยของผู้บริโภค

ในการออกแบบรถโรงเรียน รับ – ส่ง นักเรียนอนุบาลจะต้องคำนึงถึงเรื่องความปลอดภัยของผู้บริโภคคือเด็กอนุบาลเป็นเรื่องที่สำคัญ ซึ่งสามารถพิจารณาแบ่งการรักษาความปลอดภัยต่อผู้โดยสารออกเป็น 2 กรณีได้แก่

1. ก่อนเกิดอุบัติเหตุ (Active) เป็นการป้องกันอุบัติเหตุก่อนที่จะเกิดขึ้น
2. หลังจากเกิดอุบัติเหตุ (Passive) เป็นการป้องกันเมื่อเกิดอุบัติเหตุไปแล้วให้มีความปลอดภัยจากอุบัติเหตุ

จากกรณีทั้งสองจึงจะต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยขึ้นในรถได้แก่

1. อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยก่อนเกิดอุบัติเหตุ

1.1 สีของตัวรถ จะต้องเป็นสีที่มีความชัดเจน สามารถมองเห็นได้แต่ไกล สามารถเตือนได้ว่าเป็นรถโรงเรียน ซึ่งได้แก่ สี เหลืองคาดดำ



1.2 ป้ายต่าง ๆ จะต้องมีย้ายต่าง ๆ ติดตั้งอยู่เพื่อเป็นการระบุว่าเป็นรถโรงเรียนได้ และจะต้องเป็นป้ายที่สามารถมองเห็นได้แต่ไกล มีความชัดเจนเพียงพอ ซึ่งตามศกฐระเบียบของกระทรวงศึกษาธิการไว้ว่า จะต้องเป็น "ป้ายแผ่นพื้นสีส้มสะท้อนแสง มีความกว้างอย่างน้อย 35 ซม. และความยาวไม่น้อยกว่า 80 ซม. มีข้อความว่า "รถโรงเรียน" เป็นอักษรสีดำ ความสูงไม่น้อยกว่า 15 ซม." ติดตั้งอยู่ทั้งด้านหน้าและด้านหลังของตัวรถ สามารถมองเห็นได้ชัดเจนในระยะ 50 เมตร



1.3 ไฟล์สัญญาณเตือน จะต้องเป็นไฟล์สัญญาณที่สามารถเตือนในขณะที่ให้บริการรับ-ส่ง นักเรียน แสดงว่าเป็นรถโรงเรียน ซึ่งการติดตั้งไฟล์สัญญาณมีระบุในศกฏกระทรวงศึกษาธิการ จะต้องเป็น "ไฟล์สัญญาณสีเหลืองอำพัน เปิด-ปิด เป็นระยะ (กะพริบ) ใช้ในขณะที่ใช้ รับ-ส่ง นักเรียนติดไว้ที่ ด้านหน้า และ ด้านท้ายของตัวรถ เพื่อให้ผู้ขับขี่รถที่สวนมาหรือขับตามหลัง สามารถมองเห็นได้ชัดเจนในระยะไม่น้อยกว่า 150 เมตร "



1.4 ตัวถัง ที่มีความแข็งแรง มีการเสริมคานเหล็กด้านในโครงสร้าง ป้องกันการชนจากทางด้านข้างของตัวรถ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ทัศนวิสัยที่ดีของการนั่งขับที่ของผู้ขับขี่ รถจะต้องมีทัศนวิสัยที่ดี คือ สามารถมองเห็นสภาพการจราจรภายนอกได้รอบจากที่นั่งขับที่ กล่าวคือ

1. จะต้องมีกระจกหน้ารถที่มีขนาดใหญ่ เพียงพอต่อองศาการมองเห็นของมนุษย์ และจะต้องเป็นกระจกแบบอัดชั้นนิรภัย(Green Laminated Glass)เคลือบสีเกี่ยวกับความร้อนและให้ความปลอดภัย โดยเมื่อถูกกระแทกแล้วแตกจะไม่แตกเป็นชิ้นไปบาดคนขับหรือผู้โดยสารที่นั่งด้านหน้ารถ แต่จะแตกแล้วเกาะกันเป็นผืนไม่แยกจากกัน

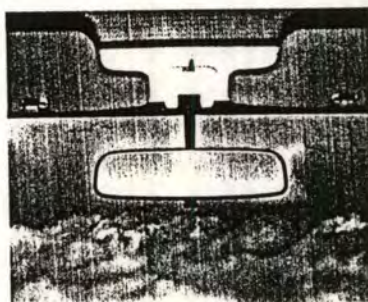


กระจกหน้าแบบอัดชั้นนิรภัย (Green Laminated Glass) เคลือบสีเกี่ยวกับความร้อน และให้ความปลอดภัยสูงสุด

2. การมองด้านหลังรถขณะที่ทำการถอยหรือเปลี่ยนช่องทางการเดินทางนั้นจะอาศัยกระจกเงาข้างรถช่วยในการมองเห็น และเพื่อจะมองเห็นด้านหลังของรถได้ชัดเจน ก็คือ จะต้องติดตั้งกระจกเงาขนาดใหญ่



3. การมองภายในรถเพื่อที่จะดูกิจกรรมต่าง ๆ ของเด็ก เพื่อเป็นการดูแลเด็กให้อยู่ในระเบียบ ไม่เล่นชนกันจนเกินไป จะอาศัยกระจกเงาด้านหน้ารถในห้องโดยสารส่องดู ซึ่งลักษณะที่ที่มีความกว้างค่อนข้างมากเพื่อการมองภายในอย่างทั่วถึง



กระจกส่องหลังแบบตัดแสง ช่วยลดแสงสะท้อนจากด้านหลัง ในยามค่ำคืน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับภาควิชาวิศวกรรมยานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. กระจกด้านหลังแบบไลฝ้าพร้อมที่ปิดน้ำฝน เพื่อให้ทัศนวิสัยกระจ่างทุกสภาพอากาศ



5. โคมไฟส่องสว่างต่าง ๆ สำหรับการส่องดูสภาพทางเมื่อสภาพอากาศที่ไม่ดี ได้แก่ ไฟหน้า



เพิ่มความปลอดภัยด้วยไฟตัดหมอกแบบฮาโลเจน

1.6 การจัดที่นั่งสำหรับผู้ขับขี่ ผู้ขับขี่จะต้องอาศัยสมาธิสูงในการควบคุมรถเพราะฉะนั้นตำแหน่งที่นั่งของผู้ควบคุมรถจะต้องห่างจากที่นั่งเด็กอนุบาลพอสมควร แต่ต้องสามารถควบคุมดูแลเด็กได้ด้วย ในปัจจุบันการให้บริการรับ-ส่งโดยรถตู้นั้นจะมีการจัดที่นั่งของผู้ขับขี่และนักเรียนอนุบาลอยู่รวมกัน เด็กอนุบาลจะค่อนข้างนอนอาจเป็นสาเหตุให้ผู้ขับขี่เสียสมาธิทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ ดังนั้นในการออกแบบควรจะออกแบบให้แยกส่วนการใช้งานออกจากกันอย่างชัดเจนโดยกันเป็นบริเวณสำหรับการขับขี่โดยเฉพาะโดยไม่มีส่วนการใช้งานรวมกับการนั่งโดยสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยหลังจากการเกิดอุบัติเหตุ

2.1 อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยอันตรายนอกจากอุบัติเหตุรถชน

ที่นั่งของผู้โดยสาร จะต้องเป็นที่นั่งที่มีขนาดพอดีและกระชับพอสมควรกับสรีระของเด็กนักเรียนอนุบาล(อายุ 3 – 6 ปี) จะต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยมากขึ้นกว่าที่นั่งในปัจจุบัน โดยจะต้องคำนึงถึงเรื่องดังต่อไปนี้

1. สามารถยึดตัวเด็กหรือให้เด็กนั่งอยู่กับที่ของตัวเองได้
2. ไม่เป็นอุปสรรคต่อการเคลื่อนไหวของร่างกายในขณะที่ทำการโดยสาร
3. สามารถลดแรงกระแทกที่เกิดขึ้นกับส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายได้
4. ไม่มีส่วนมีคมเป็นอันตรายต่อการใช้งาน
5. เป็นระบบกลไกที่ใช้งานง่าย และสามารถติดตั้งได้ง่าย
6. มีราคาที่เหมาะสมกับการติดตั้งภายในรถโรงเรียน

ซึ่งจากข้อพิจารณาดังข้างต้น จึงนำอุปกรณ์ที่มีลักษณะดังกล่าวมาทำการศึกษาและทำการวิเคราะห์เพื่อหาอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยที่เหมาะสมกับการใช้งาน และ พฤติกรรมของเด็กนักเรียนอนุบาลที่โดยสารกับรถโรงเรียน

อุปกรณ์ที่ติดตั้งกับที่นั่งที่นำมาพิจารณาเลือกใช้เพื่อความปลอดภัยหลังจากการเกิดอุบัติเหตุ

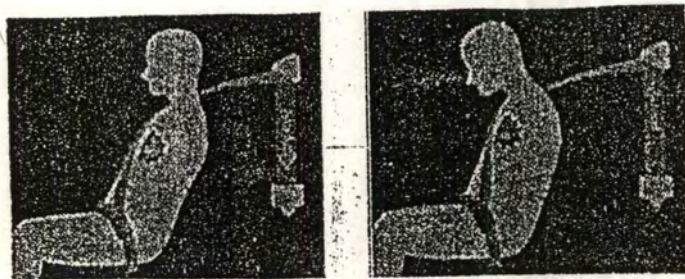
อุปกรณ์ที่นำมาพิจารณาเป็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งอยู่กับที่นั่งโดยสาร เพื่อความปลอดภัยจากการนั่งโดยสาร และสามารถลดแรงกระแทกจากอุบัติเหตุฉุกเฉินได้

1. เข็มขัดนิรภัย
2. รวากันกระแทก
3. ถุงลมนิรภัย

อุปกรณ์เหล่านี้เป็นอุปกรณ์รักษาความปลอดภัยที่มีลักษณะการยึดให้ผู้โดยสารให้นั่งอยู่กับที่นั่งของตนและยึดกับตัวร่างกายให้อยู่ในที่นั่งในขณะที่เกิดอุบัติเหตุอย่างฉุกเฉิน

1. เข็มขัดนิรภัย เป็นอุปกรณ์ที่สามารถช่วยลดความรุนแรงของอุบัติเหตุ ซึ่งนิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย และสามารถลดความรุนแรงจากอุบัติเหตุได้จริง เนื่องจาก
 1. เข็มขัดนิรภัยสามารถเหนี่ยวรั้งผู้โดยสาร หรือผู้ขับขี่ขณะที่รถหยุดอย่างกะทันหัน
 2. เข็มขัดนิรภัยสามารถลดแรงกระแทกที่จะเกิดขึ้นกับส่วนหนึ่งส่วนใดของร่างกายโดยเฉพาะ
 3. เข็มขัดนิรภัยสามารถช่วยไม่ให้ผู้โดยสารกระแทกกับส่วนต่าง ๆ ภายในยานพาหนะเมื่อเกิดอุบัติเหตุ
 4. เข็มขัดนิรภัยสามารถป้องกันไม่ให้ผู้โดยสารกระเด็นออกนอกยานพาหนะเมื่อเกิดอุบัติเหตุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.2.4.1 แสดงลักษณะการทำงานของเข็มขัดนิรภัย

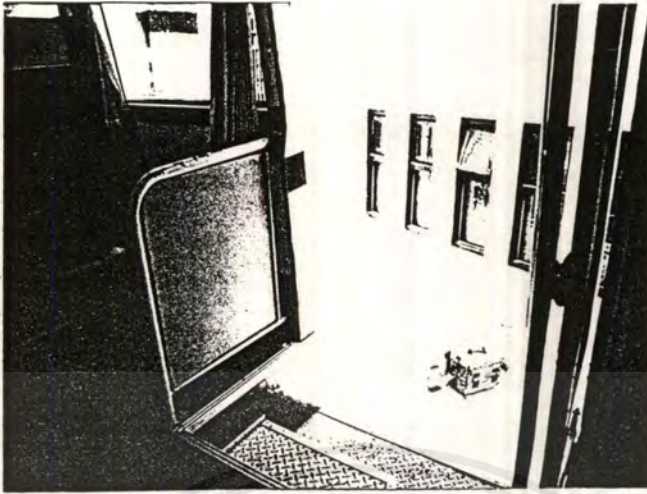
ตารางที่ 13 วิเคราะห์ข้อดี - ข้อเสียของเข็มขัดนิรภัย

ข้อดี	ข้อเสีย
1. สามารถเหนี่ยวรั้งร่างกายไม่ให้กระแทกกับตัวรถได้ดีพอสมควร	1. เข็มขัดนิรภัยบางแบบทำให้การเคลื่อนไหวภายในรถลำบาก
2. สามารถยึดตัวเด็กให้นั่งอยู่กับที่นั่งได้	2. เกะกะเวลาที่ไม่ได้ใช้งาน
3. เป็นกลไกที่ใช้งานง่าย	
4. สามารถปรับให้เข้ากับสัดส่วนของเด็กที่ตัวต่างกันได้ดี	
5. ติดตั้งได้ง่าย	
6. ราคาถูก	

2. ราวกันกระแทก เป็นอุปกรณ์รักษาความปลอดภัยที่นิยมกันมากกับเครื่องเล่นต่างๆ ในสวนสนุกหรือในรถยนต์บางประเภท เช่น ในรถแท็กซี่ของประเทศสวีเดน

จุดประสงค์ของราวกันกระแทกคือ

1. ลดแรงกระแทกของร่างกายขณะเกิดอุบัติเหตุ
2. ใช้เป็นที่ยึดจับเพื่อการทรงตัวขณะนั่ง
3. ป้องกันไม่ให้ผู้โดยสารกระเด็นออกนอกยานพาหนะ

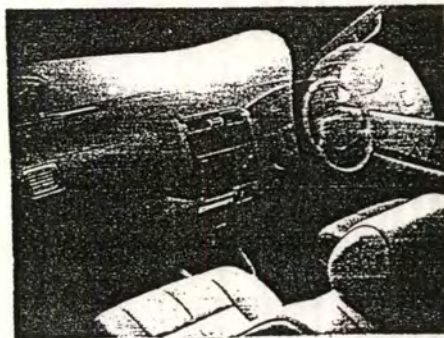


ภาพที่ 2.2.4.2 แสดงราวกันกระแทกที่ติดตั้งในรถปัจจุบัน

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> 1. ช่วยลดแรงกระแทกไม่ให้เด็กหลุดจากตัวรถ 2. ช่วยในการพุงตัวภายในรถ 3. การติดตั้งทำได้ง่าย 4. ราคาถูก 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ไม่สามารถยึดเด็กให้นั่งอยู่กับที่นั่งได้ 2. อาจเป็นอันตรายต่อผู้โดยสารเมื่อเกิดอุบัติเหตุได้

ตารางที่ 14 วิเคราะห์ข้อดี - ข้อเสียของราวกันกระแทก

3. **ถุงลมนิรภัย** เป็นอุปกรณ์รักษาความปลอดภัย ที่นิยมติดตั้งอยู่ภายในรถยนต์นั่งส่วนบุคคลที่มีราคาแพง เป็นอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพการใช้งานสูงซึ่งจะสามารถลดแรงกระแทกกันเกิดจากอุบัติเหตุ โดยมีลักษณะมากทำงานคือ จะมีตัวเซ็นเซอร์ติดตั้งอยู่ด้านหน้า เมื่อมีการกระแทบอย่างรุนแรงหรือมีการชนเกิดขึ้นเซ็นเซอร์จะทำงานทำให้ถุงลมนิรภัยที่ติดตั้งอยู่ด้านหน้าของที่นั่งพองออกจากการอัดลม เป็นการป้องกันการกระแทกทางด้านหน้าของผู้โดยสาร ซึ่งในปัจจุบันได้มีการพัฒนารูปแบบของถุงลมนิรภัยขึ้นมาอย่างมากมาย เช่น ถุงลมด้านข้างของที่นั่ง ตอนปกติจะทำหน้าที่เป็นม่านแต่เมื่อเกิดอุบัติเหตุจะพองตัวเพื่อป้องกันการกระแทกของศีรษะกับด้านข้างของตัวรถ



ภาพที่ 2.2.4.3 แสดงอุปกรณ์ถุงลมนิรภัยและการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 15 วิเคราะห์ข้อดี-ข้อเสียของถุงลมนิรภัย

ข้อดี	ข้อเสีย
1. สามารถเคลื่อนไหวร่างกายได้สะดวกในขณะที่ทำการโดยสาร	1. มีราคาสูงมาก
2. สามารถป้องกันการกระแทกบริเวณหน้า ศีรษะและหน้าอก	2. การติดตั้งทำได้ยาก
3. สะดวกต่อการใช้เนื่องจากเป็นระบบเซ็นเซอร์เมื่อเกิดอุบัติเหตุจึงจะทำงานในเสี้ยววินาที	3. ไม่สามารถซ่อมแซมและตรวจเช็คระบบการทำงานได้ด้วยตัวเอง
	4. ไม่สามารถยึดเด็กให้นั่งอยู่กับที่นั่งของตัวเองได้

ซึ่งสามารถนำมาวิเคราะห์เลือกใช้อุปกรณ์สำหรับติดตั้งกับที่นั่งเพื่อความเหมาะสมกับการใช้งานภายในรถโรงเรียนรับ - ส่ง นักเรียนอนุบาล ได้ดังนี้

ตารางที่ 16 วิเคราะห์ความเหมาะสมกับการใช้งานสำหรับรถโรงเรียน รับส่งนักเรียนอนุบาล

ข้อพิจารณา	น้ำหนัก	เข็มขัดนิรภัย	ราวกันกระแทก	ถุงลมนิรภัย
ความสามารถในการยึดตัวเด็กให้นั่งอยู่กับที่นั่ง	2	3	0	0
ความสามารถในการลดแรงกระแทก	3	2	1	3
การเป็นอุปสรรคต่อการเคลื่อนไหวร่างกาย	2	2	3	3
ความง่ายในการใช้งาน	2	2	2	3
ความง่ายในการติดตั้ง	1	3	3	1
รวม	10	23	16	22

สรุปผลการวิเคราะห์

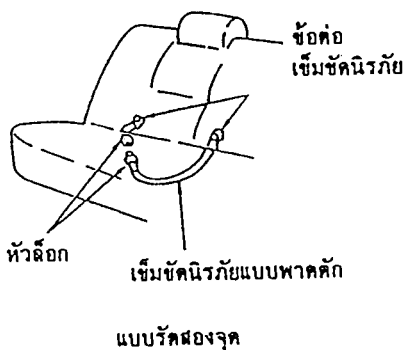
เลือกใช้เข็มขัดนิรภัยเนื่องจากเหตุผลการวิเคราะห์ดังที่นำมาใช้เป็นข้อพิจารณาแต่ในบางบริเวณเช่นบริเวณที่นั่งที่ติดทางขึ้น-ลงรถ จะต้องมีการติดตั้งราวกันกระแทกเพื่อเป็นราวช่วยในการพยุงตัวขึ้นรถและป้องกันเด็กที่นั่งตรงตำแหน่งที่นั่งดังกล่าวกระเด็นออกจากตัวรถ ดังนั้นเราจะต้องเลือกชนิดของเข็มขัดนิรภัยที่จะนำมาใช้ในขั้นตอนต่อไปในการพิจารณาเลือกใช้ชนิดของเข็มขัดนิรภัยได้ดังนี้

รูปแบบของเข็มขัดนิรภัยในปัจจุบัน

เข็มขัดนิรภัยที่มีใช้ในปัจจุบันโดยทั่วไปมีอยู่ 2 แบบ คือ

1. **แบบรัดสองจุด** ใช้รัดส่วนช่วงเอวเท่านั้น จุดประสงค์เพื่อเหนี่ยวรั้งเพื่อเหนี่ยวรั้งส่วนต่าง ๆ ภายในรถ สามารถเคลื่อนไหวร่างกายได้อย่างอิสระ นิยมติดตั้งอยู่กับที่นั่งตอนหลังของรถยนต์ และในรถโดยสารบางประเภท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แบบรัดสองจุด

2. **แบบรัดสามจุด** เป็นแบบอย่างของเข็มขัดนิรภัยแบบมาตรฐานสามารถเหนี่ยวรั้งลำตัวและศีรษะอย่างยอดเยี่ยม ป้องกันการพุ่งตัวไปข้างหน้าได้ดีขณะการเกิดอุบัติเหตุ แต่เคลื่อนไหวร่างกายได้ไม่สะดวก นิยมติดตั้งกับเก้าอี้ที่นั่งตอนหน้าของรถ เช่น บริเวณที่นั่งคนขับ



แบบรัดสามจุด

ตารางที่ 17 วิเคราะห์การเลือกใช้ชนิดของเข็มขัดนิรภัย

ข้อพิจารณา	คะแนน	แบบสองจุด	แบบสามจุด
ความสามารถในการลดแรงกระแทก	3	2	3
ความสะดวกในการเคลื่อนไหวร่างกายของเด็ก	3	3	2
ความสะดวกในการติดตั้ง	2	3	2
ความง่ายต่อการใช้งานของเด็ก	2	2	1
รวม	10	25	20

สรุป เลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันอุบัติเหตุแบบเข็มขัดนิรภัยโดยเลือกชนิดที่เป็นแบบคาดเอวเนื่องจากความสะดวกในการใช้งาน และ ความสะดวกในการเคลื่อนไหวร่างกายขณะที่ทำการโดยสารสามารถประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ภายในรถได้พอสมควรโดยไม่ลุกออกจากที่นั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 อุปกรณ์เมื่อเกิดอุบัติเหตุประเภทไฟไหม้บนรถ เมื่อเกิดเหตุประเภทไฟไหม้จะต้องอาศัย อุปกรณ์เพื่อช่วยในการดับไฟ ซึ่งในกฎระเบียบโรงเรียนกล่าวว่าจะต้องมี เครื่องดับเพลิง อย่างน้อย 1 เครื่อง สำหรับรถที่มีที่นั่ง 20 ที่นั่ง

2.3 อุปกรณ์เมื่อเกิดอุบัติเหตุฉุกเฉิน เช่นรถคว่ำ หรือ เสียระหว่างทางต้องการอุปกรณ์เหล่านี้ได้
แก่

1. อุปกรณ์ทุบกระจก สำหรับใช้ทุบกระจกในกรณีที่รถชนแล้วเปิดประตูไม่ออกจึงจะต้องทุบกระจกเพื่อจะออกจากรถ
2. อุปกรณ์งัดประตู สำหรับกรณีที่เกิดอุบัติเหตุแล้วเปิดประตูไม่ออก จะต้องอาศัย ชะแลงช่วยงัดในการเปิดประตู ปรีอในกรณีที่รถตกหลุมจะเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยงัดรถ ขึ้นจากหลุม
3. อุปกรณ์ในการซ่อมแซมรถ จะต้องมีเผื่อในกรณีที่รถเสียระหว่างการให้บริการรับ – ส่ง รถโรงเรียน แล้วจะต้องทำการซ่อมแซมเองทันทีเพื่อที่จะได้ทำการบริการ รับ – ส่ง ต่อได้
4. เครื่องมือช่าง เช่นพวกประแจ ไขควง คีม ฯลฯ ควรจัดเก็บในกล่องเครื่องมือเพื่อความเรียบร้อยและสามารถหยิบใช้ได้ง่าย
5. อุปกรณ์เปลี่ยนยาง ใช้ในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุที่ยางรถแล้วจะต้องเปลี่ยนยางอะไหล่เพื่อจะใช้งานต่อได้แก่ แม่แรง และ ประแจไขล้อ
6. อุปกรณ์ที่ใช้ในการปฐมพยาบาล จะต้องมีในกรณีฉุกเฉินกับเด็กเพื่อปฐมพยาบาล ได้ทัน่วงทีขณะที่ทำการให้บริการรับ-ส่ง นักเรียนอนุบาลแบ่งเป็น 2 กรณีคือ
 - 6.1 การปฐมพยาบาลบาดแผล ซึ่งจะต้องใช้อุปกรณ์และยาดังต่อไปนี้
 1. ผ้ากอส สำหรับซับบริเวณบาดแผลเพื่อทำความสะอาด
 2. สำลี ซับทำความสะอาดบาดแผล
 3. พลาสเตอร์ยา และเข็มกลัดสำหรับปิดบาดแผลเล็ก ๆ
 4. ยาใส่แผล สำหรับใส่แผลสด
 5. กรรไกร ตัดผ้ากอส
 6. ผ้าสามเหลี่ยม
 - 6.2 การปฐมพยาบาลกรณีเกิดอาการป่วยเล็กน้อย จะเป็นยาโดยเก็บเป็นซอง
 1. ยาแก้ปวด บรรเทาอาการปวดหัว ลดไข้เล็กน้อย
 2. ยาแก้ท้องเสีย
 3. ยาต้ม บรรเทาอาการมีนเวียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

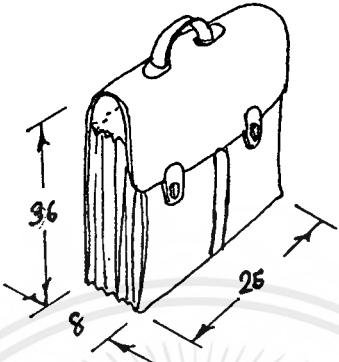
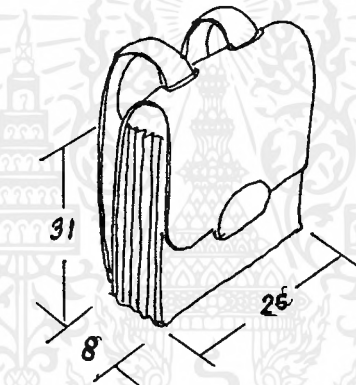
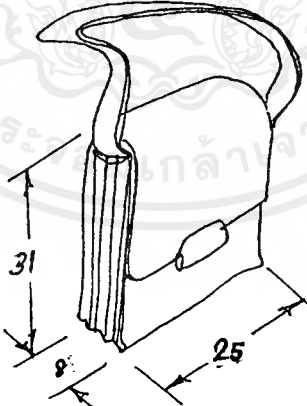
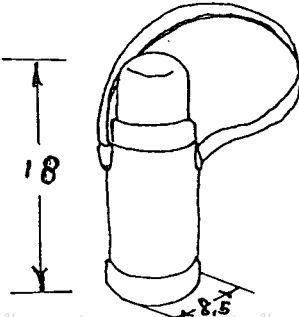
ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้จะต้องเก็บรวมอยู่ในตู้ยา ที่ติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่สามารถหยิบใช้ได้ง่าย และเป็นที่สังเกตได้ง่าย

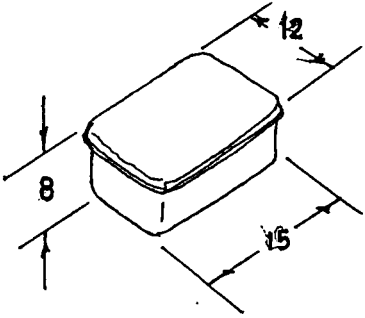
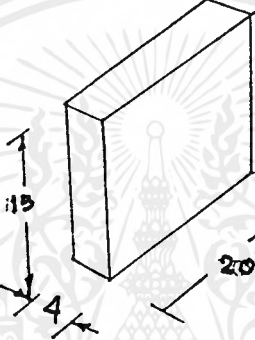
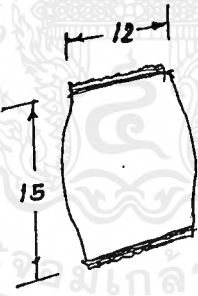
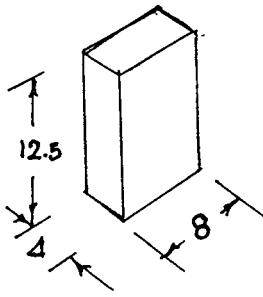
2.4 อุปกรณ์สำหรับการติดต่อสื่อสาร สำหรับการใช้งานในกรณีที่จะแจ้งให้แก่ทางโรงเรียนหรือผู้ปกครองของเด็กเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินหรือเมื่อสภาพการจราจรที่ติดขัดทำให้การส่งเด็กถึงที่พำนักล่าช้ากว่าเวลาปกติ ซึ่งระบบอุปกรณ์สื่อสารที่เหมาะสมกับการใช้งานในรถโรงเรียน รับ-ส่ง นักเรียนอนุบาลจะต้องเป็นอุปกรณ์ที่เป็นสากลสามารถติดต่อกับทางโรงเรียน ผู้ปกครอง สถานีตำรวจ พยาบาล ฯลฯ ได้ง่าย สามารถใช้งานได้ง่าย และมีขอบข่ายของการติดต่อค่อนข้างไกลสามารถสื่อสารได้ทั่วประเทศและจังหวัดบริเวณพลได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.5 ข้อมูลเกี่ยวกับสัมภาระของเด็กนักเรียนอนบาลที่นำไปโรงเรียน
สัมภาระที่เด็กนำไปโรงเรียนด้วยสามารถแสดงเป็นตารางได้ดังนี้

รายการ	รูปร่างของสัมภาระของเด็ก	จำนวนความถี่ ที่ทำการสำรวจ
1. กระเป๋าหนังสือแบบหิ้ว		42
2. กระเป๋าสะพายหลัง		75
3. กระเป๋าสะพายข้าง		4
4. กระติกน้ำ		42

5. ก่องข้าว		5
6. ขนมหั่นกล่อ่ง		29
7. ขนมหั่นชอง		29
8. ก่องนม		13

* ข้อมูลจากแบบสอบถามสำหรับผู้ปกครอง ข้อ 9 และแบบสอบถามสำหรับครู ข้อ 11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์การใช้งาน

สามารถแบ่งประเภทของสัมภาระออกเป็น 3 ลักษณะสามารถเขียนเป็นตารางได้ดังนี้คือ ตารางที่ 18 แสดงประเภทของสัมภาระของเด็ก

ประเภท	รายการ	ลักษณะพฤติกรรมการเก็บ
1. ประเภทสัมภาระที่ใช้สำหรับการเก็บหนังสือและเครื่องเขียนที่นำมาโรงเรียน	1. กระเป๋าน้ำหนักแบบหิ้ว 2. กระเป๋าแบบสะพายหลัง 3. กระเป๋าแบบสะพายข้าง	สามารถแบ่งการเก็บได้เป็น 3 แบบ 1. เก็บไว้ที่ด้านหลังของรถโรงเรียน 2. เก็บไว้ที่ข้างตัวเด็ก 3. เก็บไว้ที่ใต้เบาะที่นั่ง
2. ประเภทอาหารที่นำมารับประทานโดยใส่ในภาชนะ	1. กล่องข้าว 2. กระติกน้ำ	จะทำการรับประทานบนรถแล้วเก็บไว้กับตัวเองโดยการสะพายหรือถือ
3. ประเภทขนมและนมแบบบรรจุสำเร็จรูปที่นำมารับประทานบนรถ	1. ขนมที่เป็นกล่อง 2. ขนมที่เป็นซอง 3. นมกล่อง	จะทำการกินบนรถเมื่อทำการกินเสร็จก็จะต้องทำการทิ้งในรถ

1. วิเคราะห์การจัดเก็บสัมภาระประเภทที่ใช้สำหรับการเก็บหนังสือเรียนและเครื่องเขียนแบบเดิม

1. การจัดเก็บสัมภาระแบบไว้กับตัวเด็กโดยจากข้อมูลแบบสอบถามพบว่าเด็กเก็บไว้กับตัวเอง 2 ลักษณะ คือ

1.1 เก็บไว้ข้างตัวเป็นร้อยละ 21.2

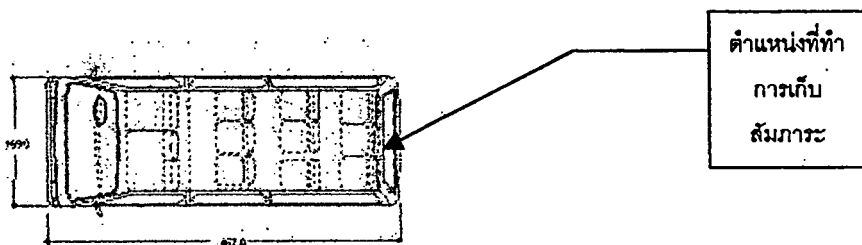
ข้อดี	ข้อเสีย
1. เด็กสามารถหยิบสัมภาระของตัวเองขณะที่โดยสาร 2. ไม่สับสนเวลาลงจากรถเมื่อถึงที่หมาย	1. ขาดความเป็นระเบียบในการจัดเก็บ 2. สัมภาระทำให้การเคลื่อนไหวของเด็กไม่สะดวกเพราะต้องคอยดูสัมภาระได้ยาก 3. สัมภาระสามารถหล่นจากที่นั่งได้เมื่อรถเบรกกะทันหัน

1.2 การจัดเก็บสัมภาระไว้ใต้เบาะ คิดเป็นร้อยละ 38.5

ข้อดี	ข้อเสีย
1. สะบายต่อการนั่งโดยสาร 2. สัมภาระจะไม่สับกันเพราะเด็กจะเก็บไว้ใต้เบาะที่นั่งของตัวเอง	1. สัมภาระสามารถกระเด็นออกมาจากใต้เบาะเมื่อรถทำการเบรกกะทันหัน 2. ก้มหยิบยากเมื่อถึงที่หมาย 3. เปื้อนจากการวางบนพื้นห้องโดยสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การจัดเก็บไว้ที่ด้านหลังของรถโดยพนักงานขับรถจะเป็นผู้ทำการจัดเก็บและเป็นผู้หยิบให้เด็ก



จำนวนการเก็บสัมภาระไว้ที่ท้ายรถคิดเป็นร้อยละ 38.5

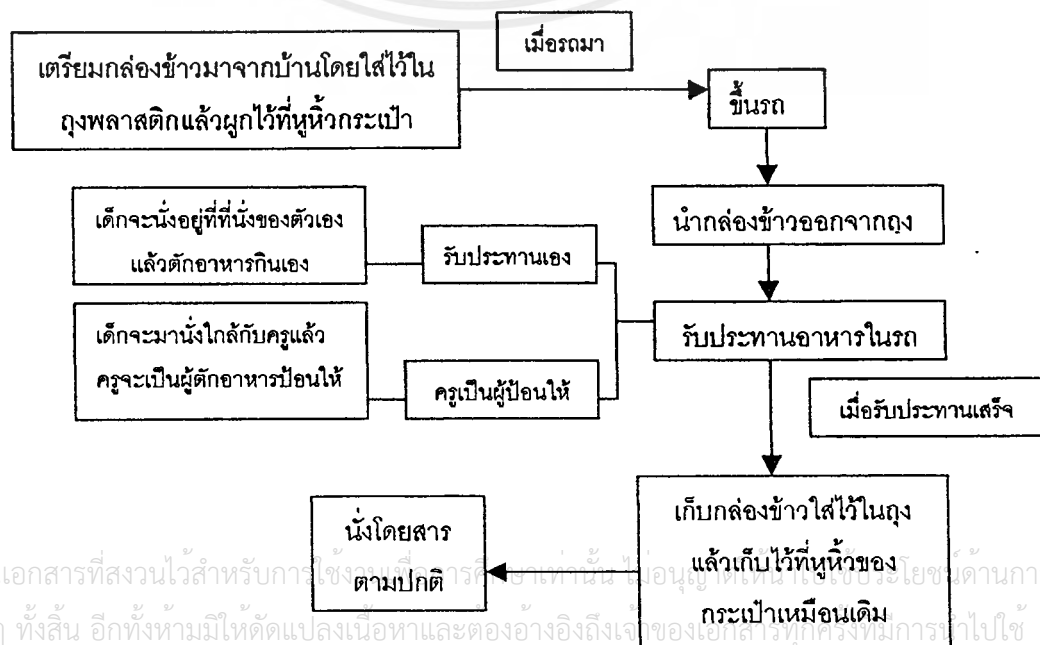
ข้อดี	ข้อเสีย
1. มีความเป็นระเบียบในรถ	1. สามารถหยิบได้ยากเพราะต้องลงจากรถแล้ว
2. เด็กมีความสบายในการนั่งโดยสารเพราะมีที่นั่งโดยสารมากขึ้น	2. การหยิบของอาจมีการสลับกันของสัมภาระ

2. วิเคราะห์การจัดเก็บสัมภาระที่เป็นอาหารโดยใส่ในภาชนะ

สัมภาระประเภทนี้เป็นสัมภาระที่เด็กนำขึ้นมาบนรถโรงเรียนเพื่อรับประทานในรถ โดยจะบรรจุอยู่ในภาชนะที่เป็นกล่องพลาสติกที่พบมี 2 อย่างคือ

1. กล่องข้าว บรรจุอาหารเข้า และซ้อนสำหรับการตักอาหาร จะหยิบใช้ในตอนมาโรงเรียน ตอนเช้าโดยจะใส่ถุงพลาสติกผูกไว้กับหูหิ้วกระเป๋านักเรียน (ผู้ปกครองจะเป็นผู้จัดเตรียมให้) และเมื่อรับประทานอาหารในกล่องเสร็จก็จะเก็บกล่องข้าวใส่ไว้ในถุงพลาสติกเหมือนเดิมแล้วผูกไว้กับหูหิ้วของกระเป๋าเหมือนเดิม

สามารถเขียนเป็นแผนภาพได้ดังนี้

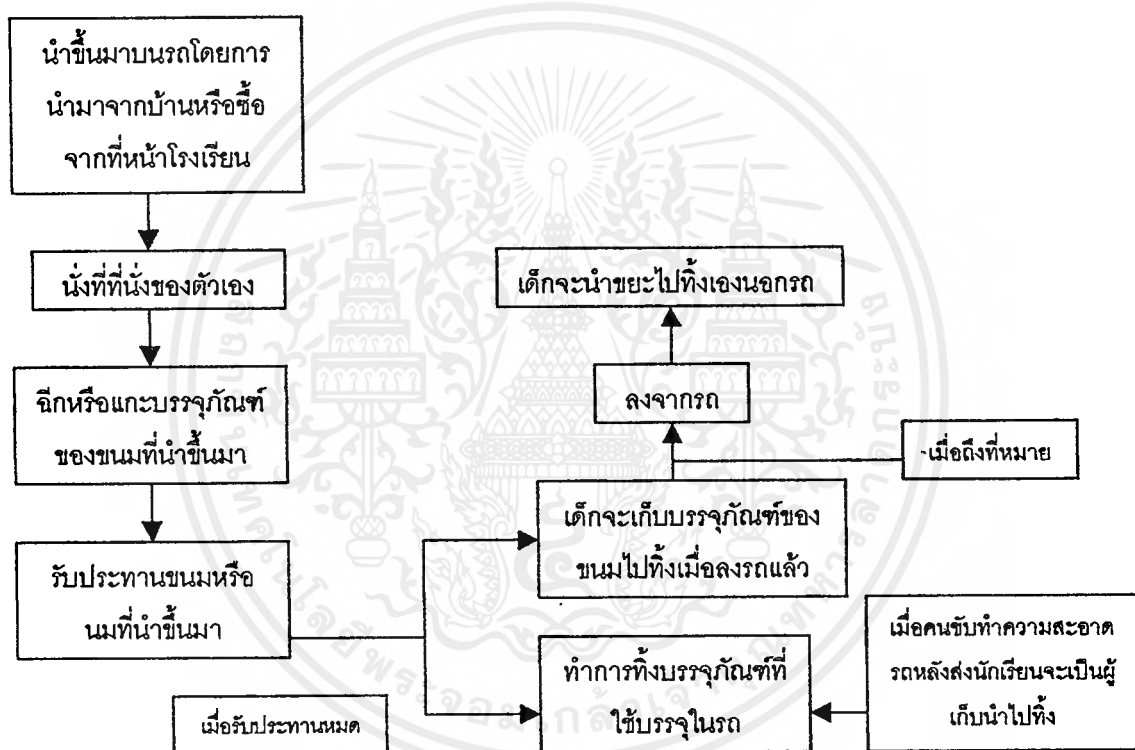


2. กระติกน้ำ สำหรับบรรจุน้ำดื่ม ใช้ดื่มในขณะที่อยู่ในรถและที่โรงเรียน การจัดเก็บจะเป็นลักษณะแขวนสะพายไว้ข้างลำตัวสามารถหยิบดื่มได้ตลอดเวลาที่โดยสาร
3. วิเคราะห์การจัดเก็บสัมภาระประเภทที่เป็นขนมหรือนมที่บรรจุสำเร็จรูป

สัมภาระประเภทนี้จะเป็นสัมภาระประเภทที่เด็กซื้อมากินตอนเลิกเรียนหรือที่นำมาจากบ้าน โดยสามารถแบ่งเป็น

1. ขนมเป็นซอง คิดเป็นร้อยละ
2. ขนมเป็นกล่อง คิดเป็นร้อยละ
3. นมที่เป็นกล่อง คิดเป็นร้อยละ

สามารถเขียนเป็นพฤติกรรมกรการใช้สัมภาระประเภทขนมและนมที่บรรจุสำเร็จรูปได้ดังนี้



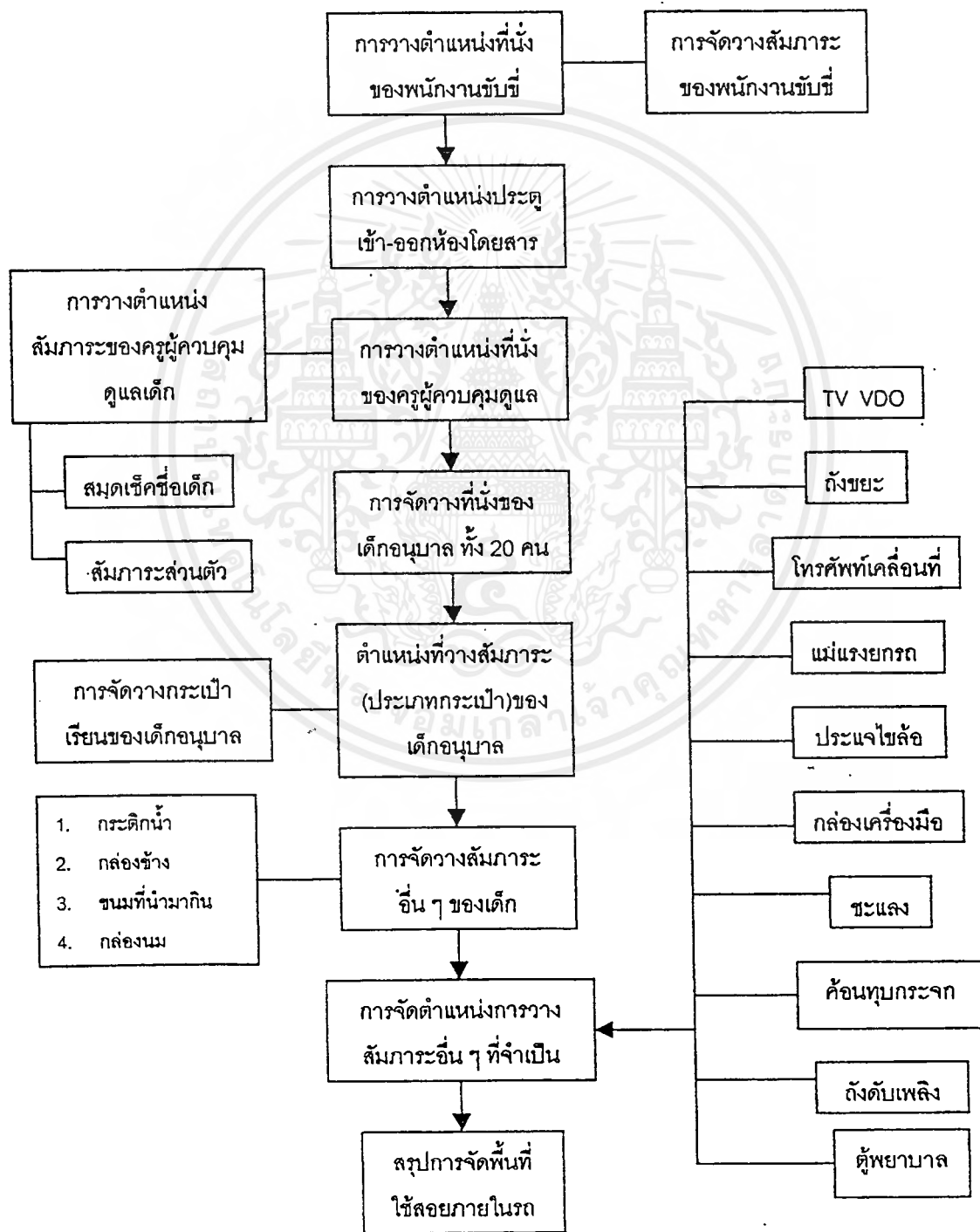
ตารางที่ 19 สรุปการวิเคราะห์ลักษณะการจัดเก็บสัมภาระของเด็กนักเรียนอนุบาล ในรถโรงเรียน

ประเภทที่	ลักษณะการจัดเก็บ
1.	จัดเก็บเป็นบริเวณสำหรับการเก็บโดยเฉพาะแยกกับบริเวณที่นั่งของเด็กอนุบาล โดยจะต้องสามารถจัดเก็บได้อย่างเป็นระเบียบสามารถหยิบได้ง่ายไม่สับสนเมื่อส่งถึงบ้านเด็กอนุบาล
2.	จัดเก็บไว้กับที่นั่งของเด็กเพราะเด็กจะต้องใช้ในขณะที่ทำการโดยสาร
3.	ควรมีถังขยะเพื่อจัดเก็บสัมภาระเหล่านี้เมื่อรับประทานหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.6 ข้อมูลการจัดพื้นที่ใช้สอยภายในรถ และสิ่งที่จะต้องคำนึงถึง

ในการจัดพื้นที่ใช้สอยภายในรถมีเรื่องที่ต้องนำมาพิจารณาหลาย ๆ ด้าน ตั้งแต่เรื่องการจัดวางตำแหน่งพนักงานขับรถ, การวางตำแหน่งที่นั่งครูผู้ควบคุมดูแลนักเรียน, ตำแหน่งประตูเข้า-ออกห้องโดยสาร, การจัดที่นั่งของเด็กนักเรียนทั้ง 20 คน, การจัดวางสัมภาระของเด็ก และเรื่องสัมภาระต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องมีในการให้บริการรับ - ส่ง นักเรียนอนุบาล ซึ่งต้องมีความสัมพันธ์กันตามพื้นที่ และหน้าที่ประโยชน์ใช้สอย ดังนั้นจึงแสดงเป็นแผนภาพขั้นตอนการจัดพื้นที่ต่าง ๆ ตามลำดับดังนี้

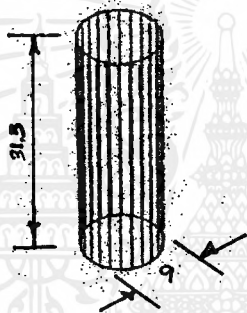


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

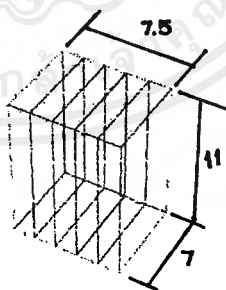
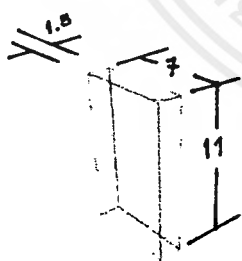
1. การวางตำแหน่งของที่นั่งคนขับ

ตำแหน่งที่นั่งของคนขับจะถูกกำหนดให้นั่งอยู่ทางด้านหน้าด้านขวามือ แต่ในการจัดตำแหน่งมีสิ่งควรคำนึงดังนี้

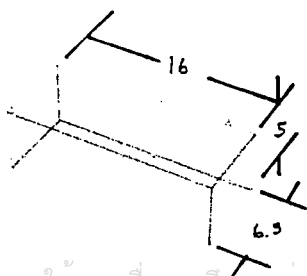
1. การขึ้น-ลงที่สะดวก จึงจำเป็นจะต้องมีประตูสำหรับเข้าห้องโดยสารทางด้านขวาของที่นั่ง
2. สามารถเดินเข้าไปในห้องโดยสารได้เพื่อช่วยเหลือครูในการดูแลเด็ก
3. สามารถมองเห็นเด็กที่อยู่ในรถได้(ด้วยกระจกมองหลัง)
4. ป้องกันการรบกวนจากเด็กอนุบาลที่โดยสารไปด้วย
5. มีเนื้อที่ในการจัดเก็บสัมภาระส่วนตัวของตนเอง
 1. ขวดน้ำดื่ม ขนาด $9 \times 9 \times 31.5$ ซม.



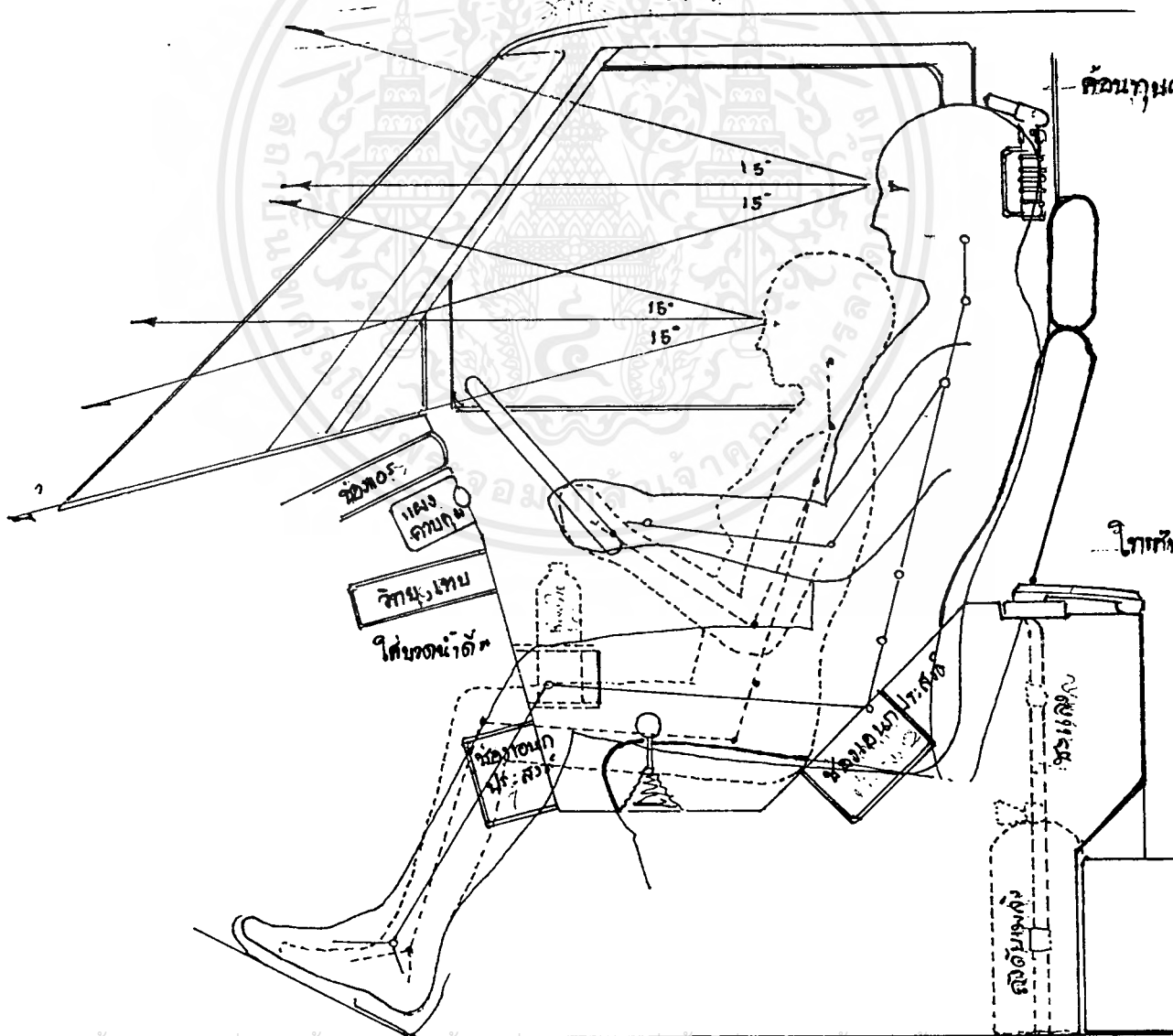
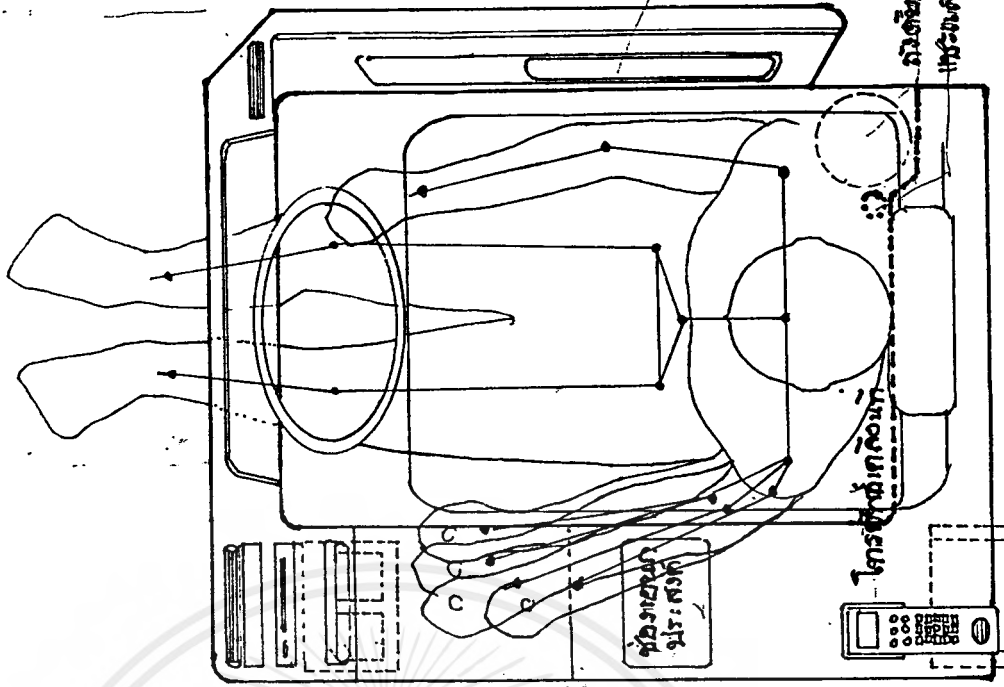
2. เทปเพลง ประมาณ 5 ม้วน



3. กล่องใส่แว่นตา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป การวางตำแหน่งคนขับมีลักษณะดังนี้

1. วางอยู่ตำแหน่งอยู่ด้านหน้าขวามือของรถ
2. มีประตูเข้า ออกรถ อยู่ทางด้านขวาของที่นั่ง
3. มีส่วนกันระหว่างห้องโดยสารกับส่วนขับที่ชัดเจนแต่สามารถเดินเข้าไปในห้องโดยสารได้
4. มีมิติของพื้นที่ใช้งานเท่ากับ 680 x 1160 ตารางมิลลิเมตร

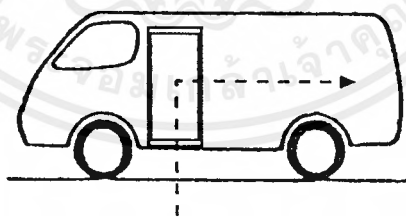
2. **การจัดวางตำแหน่งประตูทางขึ้น – ลงห้องโดยสาร**

ตำแหน่งประตูที่เหมาะสมกับการขึ้น – ลง ห้องโดยสารควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. มีขนาดใหญ่ขนาดที่เด็กและครูสามารถขึ้น – ลงได้อย่างสะดวก
2. อยู่ในตำแหน่งที่สามารถควบคุมได้โดยครูผู้ควบคุมเด็ก เพราะครูผู้ควบคุมดูแลเด็กจะเป็นผู้ที่จะต้องคอยเปิด-ปิดประตูและช่วยเหลือเด็กอนุบาลในขณะทำการขึ้นลงรถ
3. ความสัมพันธ์กับการจัดที่นั่งภายในรถ

ตำแหน่งที่นำมาพิจารณา เป็นตำแหน่งทางขึ้น-ลง รถโรงเรียนรับส่งนักเรียนอนุบาล

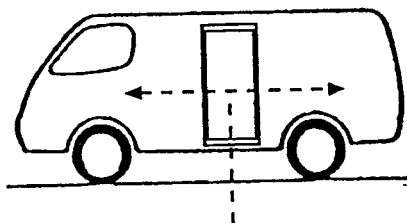
1. ประตูเดียวตอนหน้าด้านซ้ายของรถ



ภาพที่ 2.2.6.1 วางตำแหน่งการวางประตูอยู่ตอนหน้าของรถ

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถควบคุมดูแลการขึ้น-ลงได้ง่าย เพราะอยู่ในตำแหน่งที่พนักงานขับซึ่งรถสามารถมองเห็นการขึ้น-ลงได้ง่าย 2. สัมพันธ์กับการวางตำแหน่งการจัดที่นั่งภายในที่สามารถควบคุมการเข้าออกได้ทางเดียว 	<ol style="list-style-type: none"> 1. อาจได้รับความเสียหายเมื่อเกิดอุบัติเหตุด้านหน้ารถทำให้เปิดประตูไม่ได้

2. ประตูเดี่ยวตรงกลางรถด้านซ้ายของรถ



ภาพที่ 2.2.6.2 แสดงการจัดวางประตูแบบประตูเดี่ยวตอนกลางของรถทางด้านซ้าย

ข้อดี	ข้อเสีย
1. สามารถกระจายการขึ้น – ลง รถได้ ทำให้ประหยัดเวลาลงรถตอนเช้าเมื่อถึงโรงเรียนและเวลาขึ้นรถกลับบ้านเวลาเลิกเรียน	1. การขึ้น – ลง ของเด็กไกลจากสายตาของพนักงานขับรถ อาจจะออกรถในขณะที่เด็กยังลงจากรถไม่เสร็จทำให้เด็กเกิดอุบัติเหตุได้ 2. ไม่สะดวกต่อการช่วยเหลือเด็กของครูผู้ควบคุมเด็ก ขณะที่ทำการขึ้น – ลง เนื่องจาก ที่นั่งของเด็กจะกระจายอยู่ทั้งทางด้านหน้ารถและด้านท้ายรถ

ตารางที่ 21 วิเคราะห์ข้อดี – ข้อเสียของประตูเดี่ยวตอนกลางด้านซ้ายของรถ

3. สองประตูเข้า-ออกตอนกลางของรถอยู่ทั้งด้านซ้าย และ ขวาของตัวรถ



ภาพที่ 2.2.6.3 แสดงการจัดวางประตูขึ้น – ลง ตอนท้ายรถ

ข้อดี	ข้อเสีย
1. สามารถขึ้น – ลง ได้ทั้งทางด้านซ้ายและขวาของรถ	1. ไม่สะดวกต่อการดูแลเด็กในการขึ้น และ ลง 2. เสียพื้นที่ภายในรถจำนวนมาก 3. ไม่สัมพันธ์กับการจัดที่นั่งของครูที่มีอยู่คนเดียว

ตารางที่ 22 วิเคราะห์ข้อดี – ข้อเสียของสองประตูตอนกลางด้านซ้ายและขวาของรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการนำเสนอเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป เลือกการจัดวางประตูแบบประตูเดี่ยวแบบวางตอนกลางของรถทางด้านซ้ายเป็นประตูเข้าออกห้องโดยสารหลัก เพราะต้องคำนึงถึงเรื่องความปลอดภัยและความสะดวกของเด็กในการขึ้น – ลงรถที่สามารถควบคุมได้ง่ายและความรวดเร็ว

วิเคราะห์ขนาดสัดส่วนประตูทางเข้า – ออกปกติ

ขนาดสัดส่วนประตูเข้า-ออกห้องโดยสารปกติจะเป็นทางเข้า-ออกของครูผู้ควบคุมรถ และเด็กนักเรียนอนุบาลอายุ 3 – 6 ขวบ เพราะฉะนั้นในการพิจารณาควรคำนึงถึงขนาดสัดส่วนของผู้บริโภคทั้งสองกลุ่มเป็นหลัก

ขนาดสัดส่วนที่นำมาพิจารณา

1. ขนาดสัดส่วนผู้หญิงขนาดเปอร์เซ็นต์ไทยที่ 97.5 – เปอร์เซ็นต์ไมล์ที่ 2.5
2. ขนาดสัดส่วนเด็กอายุ 3 ขวบ เปอร์เซ็นต์ไทยที่ 5 ถึง เด็กอายุ 6 ขวบ เปอร์เซ็นต์ไทยที่ 95
3. ขนาดความสูงของรถตู้ในปัจจุบัน

ความกว้างของประตู

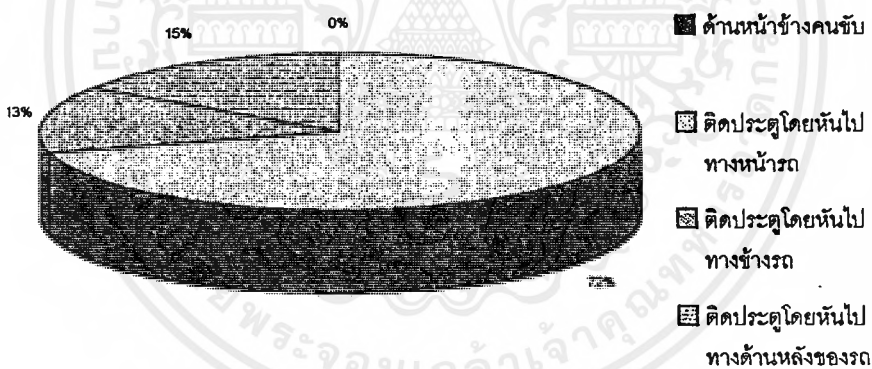
ต้องมีขนาดความกว้างของประตูไม่น้อยกว่า ขนาดความกว้างสุดขณะยืนของผู้หญิงเปอร์เซ็นต์ไทยที่ 97.5 พร้อมกับบวกระยะเผื่อเข้าไป ประมาณด้านละ 15 ซม.เพื่อจะได้ขึ้นได้อย่างสะดวกจะได้ขนาดความกว้างของประตูเท่ากับ 80 ซม.

3. การวางตำแหน่งของครูผู้ควบคุมดูแลเด็ก

ครูผู้ควบคุมดูแลเด็กจะมีหน้าที่ในการดูแลเด็กอนุบาลที่โดยสารขณะที่ทำการโดยสาร และช่วยดูแลขณะที่เด็กทำการขึ้นและลงรถ เพราะฉะนั้นในการจัดที่นั่งสำหรับครูผู้ควบคุมดูแลเด็กควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

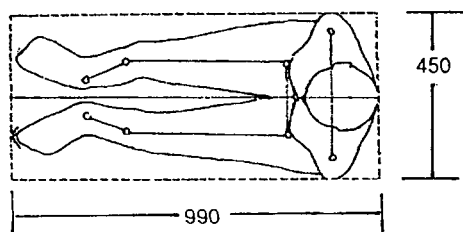
1. ต้องอยู่รวมอยู่ในห้องโดยสาร สะดวกต่อการควบคุมดูแลเด็กอย่างใกล้ชิด
2. สามารถมองเห็นเด็กอนุบาลที่โดยสารได้ทั้งหมด
3. อยู่ใกล้กับประตูเข้า-ออกห้องโดยสาร เนื่องจากจะต้องเป็นผู้ควบคุมการเปิด-ปิด และจะต้องเป็นผู้ช่วยเหลือเด็กในการขึ้น-ลงรถ
4. อยู่ในตำแหน่งที่สามารถประสานงานกับพนักงานขับที่ได้สะดวก
5. ไม่กีดขวางทางขึ้น-ลงรถ

ซึ่งจากแบบสอบถามเรื่องความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องตำแหน่งที่นั่งที่เหมาะสมของครูผู้ควบคุมดูแลรถสามารถสรุปได้ดังแผนภาพด้านล่าง



ขนาดพื้นที่ของที่นั่งของครูผู้ควบคุมดูแลเด็ก

จากการวิเคราะห์การใช้งานพบว่าครูผู้ควบคุมดูแลเด็กจะใช้พื้นที่ทั้งหมดกว้าง 450 ซม. X 990 ซม. ดังรูปด้านล่าง

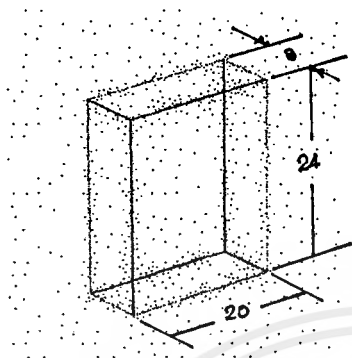


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
Scale 1 :20
Unit mm

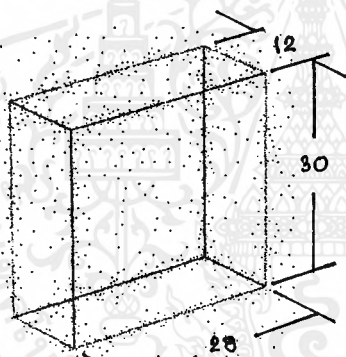
การจัดวางตำแหน่งสัมภาระของครูผู้ควบคุมดูแลเด็ก

สัมภาระส่วนตัว ได้แก่สัมภาระที่ติดตัวมาโรงเรียนได้แก่

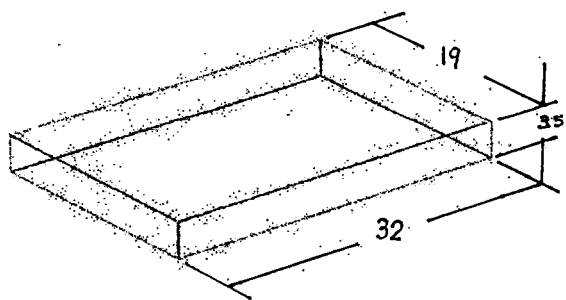
1. กระเป๋าถือผู้หญิง ขนาดมิติ 8 x 20 x 24 ซม.(รหัส 1)



2. กระเป๋าถือใส่ของส่วนตัว ขนาดมิติ 12 x 28 x 30 ซม.(รหัส 2)

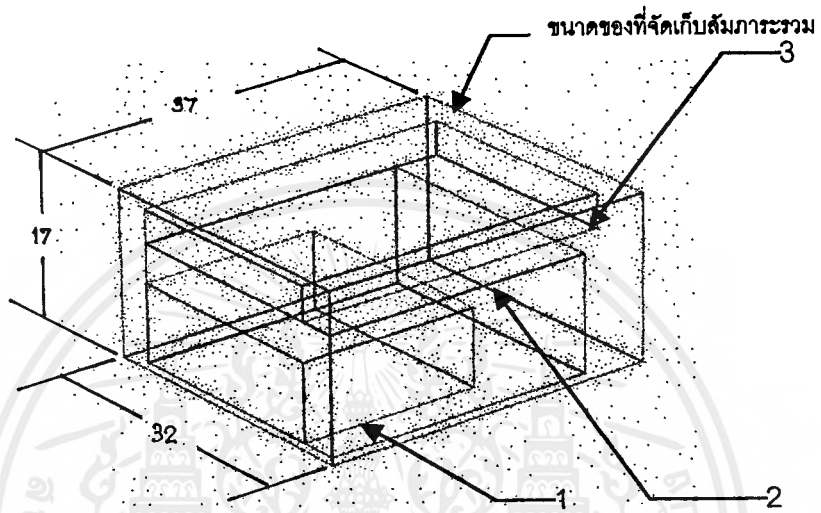


3. แฟ้มเอกสาร ขนาดมิติ 32 x 19 x 3.5 ซม.(รหัส 3)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป จำเป็นต้องมีที่สำหรับการจัดเก็บสัมภาระส่วนตัวของครูผู้ควบคุมดูแลเด็กเพื่อ
 ความเป็นระเบียบ และความสะอาดขนาดมิติไม่เล็กกว่า 37 x 32 x 17 ซม.(บวกความ
 เผื่อด้านละ 1 ซม. เพื่อความสะดวกในการบรรจุสิ่งของขนาดใหญ่สุดได้อย่างสะดวกโดย
 เลือกการจัดวางสัมภาระของครูแบบ 1 + 3 และ แบบ 2 + 3 สามารถบรรจุลงได้)

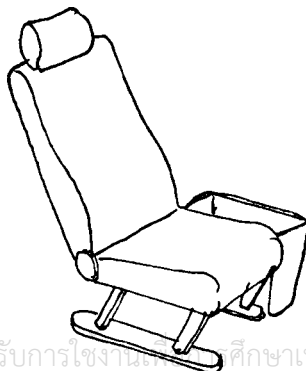


วิเคราะห์ตำแหน่งการจัดวางสัมภาระส่วนตัวของครูผู้ควบคุมรถ

ลักษณะพฤติกรรมการใช้งานในรถจะไม่จำเป็นต้องหยิบใช้ จะหยิบเมื่อถึงที่หมายปลายทาง
 ที่ลงเท่านั้นจึงไม่จำเป็นต้องมีการหยิบใช้ที่สะดวก

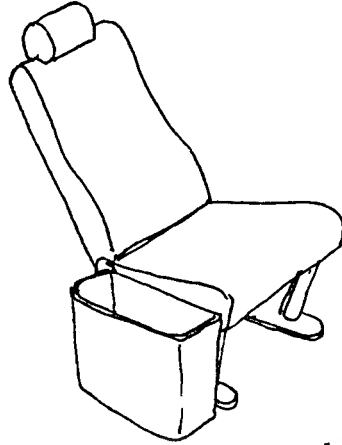
รูปแบบที่นำมาพิจารณาได้แก่

1. ทำเป็นช่องใส่ด้านข้างที่นั่งด้านซ้ายของที่นั่ง

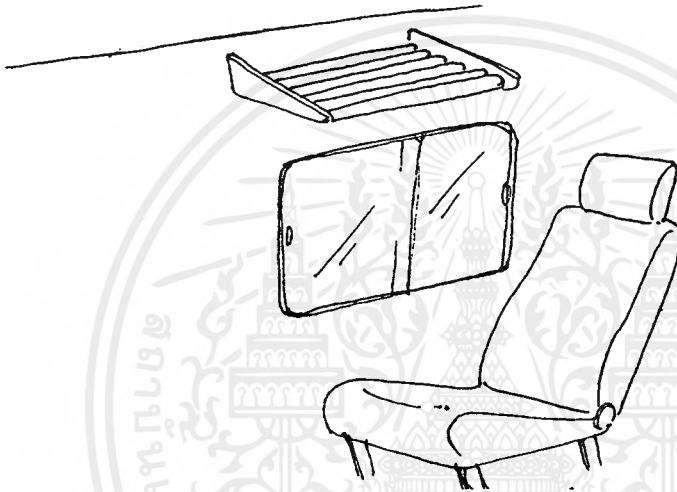


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานที่โรงเรียนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ทำเป็นช่องใส่ด้านข้างที่นั่งด้านขวาของที่นั่ง



3. ทำเป็นช่องใส่ด้านบนติดกับเพดานรถเหนือที่นั่ง



ตารางที่ 23 วิเคราะห์ตำแหน่งการวางสัมภาระส่วนตัวของครูผู้ควบคุมดูแลเด็ก

ข้อพิจารณา	คะแนน	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
1. ประหยัดเนื้อที่ในรถ	3	2	2	2
2. ไม่ขวางทางสัญจรในรถ	3	3	2	4
3. การติดตั้งง่าย	2	2	3	2
4. สามารถหยิบได้สะดวก	2	2	3	1
รวม		21	24	22

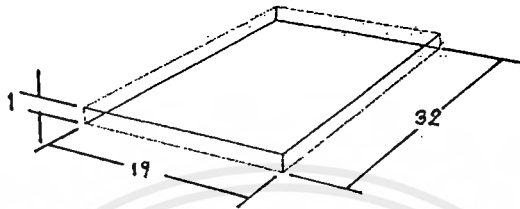
หมายเหตุ การให้คะแนน	4	หมายถึง ดีที่สุด
	3	หมายถึง ดี
	2	หมายถึง พอใช้
	1	หมายถึง ไม่ดี

สรุป จัดวางไว้ที่ได้เบาะที่นั่งโดยทำเป็นช่องใส่ขนาด 37 x 32 x 17 ซม.ห

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดวางตำแหน่งของสมุดเช็คของเด็ก

สมุดเช็คของเด็กจะใช้งานโดยครุผู้ควบคุมดูแลเด็กตลอดการเดินทางโดยสาร รับ – ส่ง นักเรียนอนุบาล ทั้งขณะก่อนเด็กขึ้นรถ และ ตอนลงรถเพื่อส่งเด็กแต่ละคน เพราะฉะนั้นตำแหน่งในการวางควรจะวางอยู่ใกล้กับตำแหน่งที่นั่งของครุผู้ควบคุมดูแลเด็กและจะต้องสามารถหยิบใช้ได้ง่าย ขนาดสัดส่วนของสมุดเช็คของเด็ก



ตำแหน่งที่นำมาพิจารณา

1. ทำเป็นช่องสำหรับเสียบที่ผนังรถด้านข้างที่นั่งของครุผู้ควบคุมดูแลรถ



2. เสียบไว้ด้านข้างที่นั่งของครุผู้ควบคุมดูแลเด็ก



ตารางที่ 24 วิเคราะห์เปรียบเทียบตำแหน่งการวางสมุดเช็คของเด็ก

ข้อพิจารณา	เป็นช่องเสียบไว้ที่ผนังรถข้างนั่ง	เป็นช่องเสียบที่ข้างที่นั่งครุ
การหยิบใช้สะดวก	*	
ไม่เสียพื้นที่ในห้องโดยสาร	*	
สรุป	*	

สรุป วางสมุดเช็คของเด็กไว้ที่ช่องเสียบที่ผนังรถข้างที่นั่งของครุผู้ควบคุมดูแลเด็ก ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ต่างกันแต่ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งทำให้เห็นแต่ตบแต่งเนื้อหาและต้องอ้างอิงลงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป ตำแหน่งที่นั่งของครูที่เหมาะสมกับรถโรงเรียนรับ – ส่งนักเรียนอนุบาลคือตำแหน่งติดกับประตูแล้วหันหน้าไปทางด้านหน้าของรถ

และมีการเก็บสัมภาระอื่นดังนี้

1. มีช่องสำหรับเสียบสมุดเช็ช้ของเด็กที่ผนังด้านข้างที่นั่ง
2. มีช่องสำหรับเก็บสัมภาระส่วนตัวไว้ด้านข้างของที่นั่ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

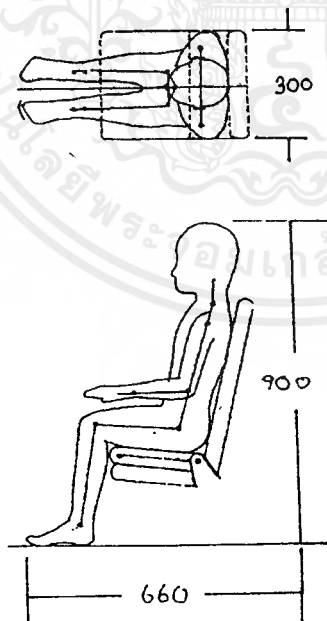
4. การจัดวางตำแหน่งที่นั่งของนักเรียนอนุบาล

ลักษณะการโดยสารรถโรงเรียนของเด็กอนุบาลอายุ 3 – 6 ขวบจำเป็นต้องมีการขึ้น – ลงรถ บ่อยจึงจำเป็นต้องมีการหมุนเวียนภายในรถที่ดี แต่การหมุนเวียนควรเป็นลักษณะการหมุนเวียนทางเดียวไม่มีการเดินสวนกันภายในรถ ดังนั้นประตูทางเข้า-ออกจึงไม่จำเป็นต้องมีมากกว่า 1 ประตู ดังที่กล่าวมาในเรื่องการวางตำแหน่งประตู แต่จะต้องมีสิ่งที่ควรคำนึงในการจัดตำแหน่งที่นั่งของเด็กทั้ง 20 ที่นั่ง ดังนี้

1. ความสะดวกในการหมุนเวียนภายใน การเข้า-ออกที่นั่ง
2. ความสบายในการนั่งของเด็ก
3. ความประหยัดเนื้อที่ภายในรถ เพื่อให้ได้ขนาดของรถที่เล็กที่สุด
4. สัมพันธ์กับกิจกรรมภายในรถ เช่นการคุยกันของเด็ก การเล่นกันของเด็ก
5. ง่ายต่อการควบคุมของครูผู้ควบคุมรถ

ขนาดพื้นที่การนั่งของเด็กอนุบาลอายุ 3 – 6 ปีที่ทำการโดยสาร

จากการวิเคราะห์ลักษณะการใช้งานของเด็กอนุบาลที่โดยสารกับรถโรงเรียนจะใช้พื้นที่มากที่สุดคือ 300 x 660 x 900 มม. ดังรูป

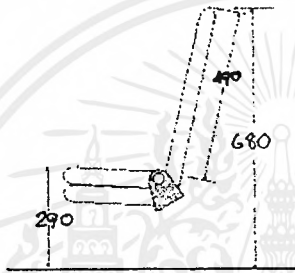


Scale 1 : 20

Unit mm

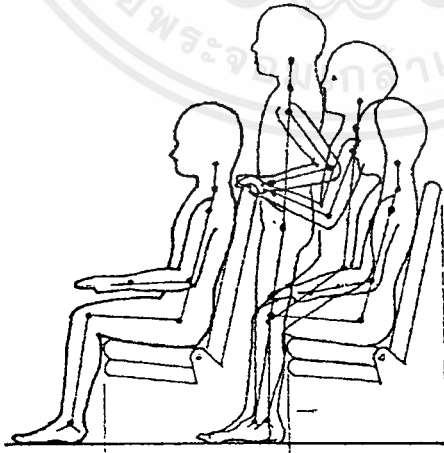
ขนาดที่นั่งของเด็กอนุบาลอายุ 3 – 6 ขวบ ที่โดยสารกับรถโรงเรียน

เป็นที่นั่งที่สามารถปรับระดับความสูงของที่นั่งได้โดยมุมการนั่งไม่เปลี่ยนเพื่อให้เด็กอายุ 3 – 6 ขวบสามารถนั่งได้อย่างประหยัดเนื้อที่ภายในตัวรถ เมื่อเด็กอายุ 3 ขวบนั่งก็จะพับเบาะขึ้นเป็นพนัก จะทำให้ที่นั่งต่ำลง และ ระยะลึกของเก้าอี้มีความลึกมากขึ้น และเมื่อเด็กอายุ 6 ขวบ นั่งจะพับเบาะลงทำให้ที่นั่งสูงขึ้นและมีระยะลึกที่มากขึ้นเหมาะสมกับเด็กตัวโตสามารถสรุปขนาดที่นั่งได้ดังนี้



Scale 1 : 20
Unit mm

ในการวางตำแหน่งที่นั่งแต่ละแถวต้องคำนึงถึงระยะความห่างระหว่างเก้าอี้แต่ละตัวให้เด็กสามารถนั่งได้สบาย สามารถเข้าออกได้ง่าย และในขณะเดียวกันต้องประหยัดเนื้อที่ที่สุดเพื่อให้ขนาดรถมีขนาดเล็ก ซึ่งสามารถสรุประยะห่างของเก้าอี้แต่ละตัวได้ดังนี้



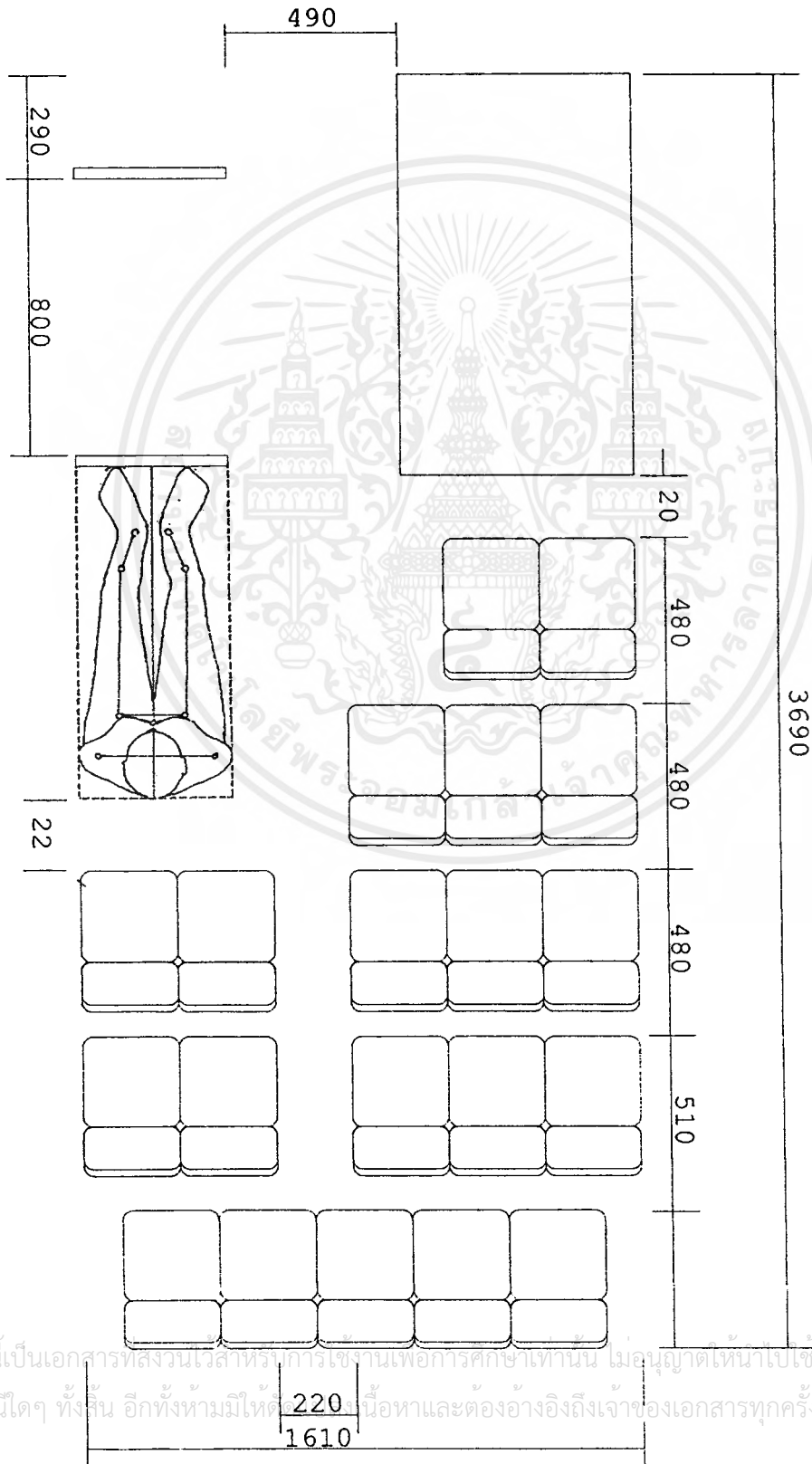
Scale 1 : 20
Unit mm

สรุป ระยะห่างระหว่างเก้าอี้แต่ละตัวจะต้องมีระยะห่างจากขอบที่นั่งอันหนึ่งถึงอีกที่นั่งหนึ่งเท่ากับ 480 มิลลิเมตร

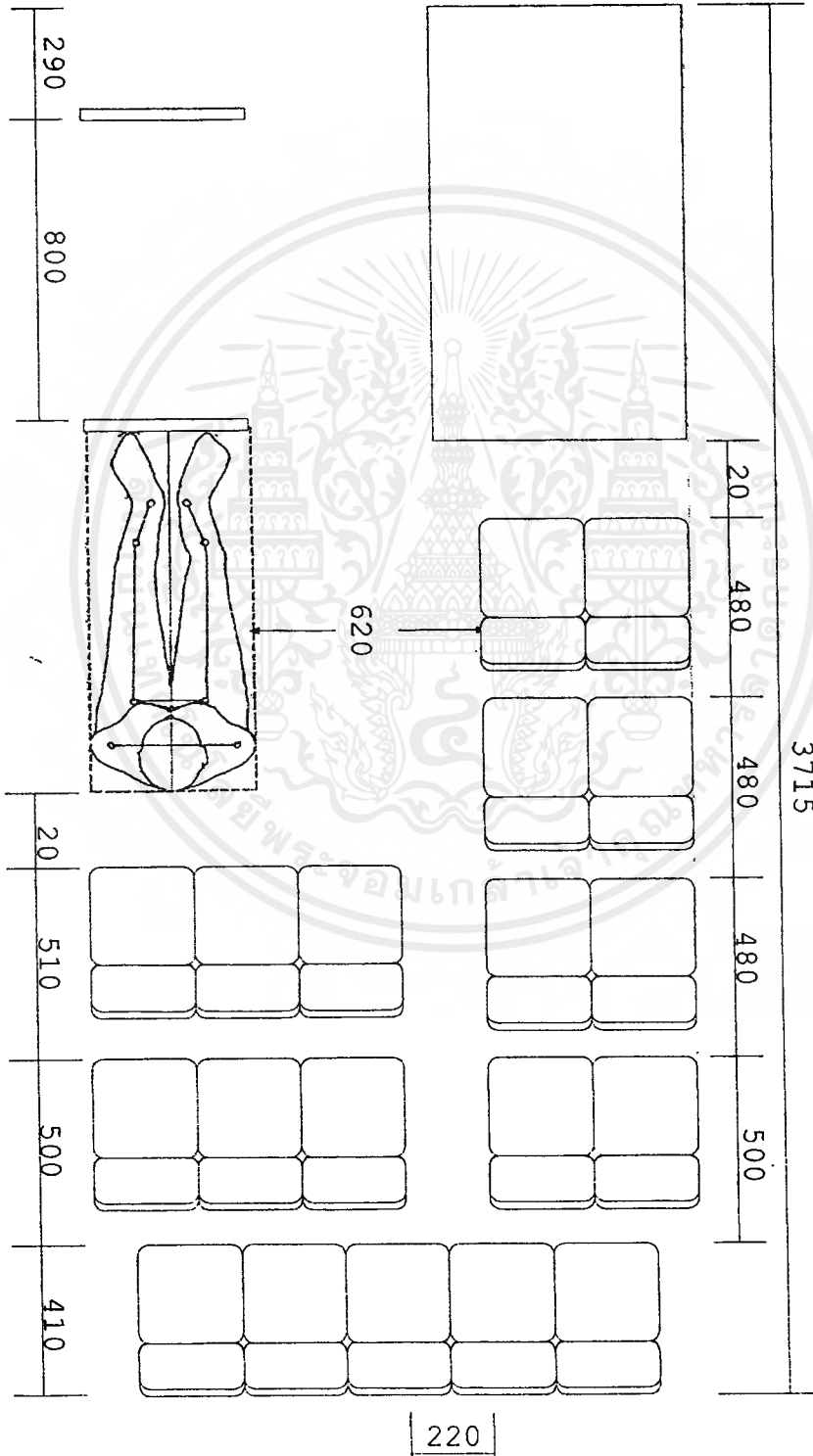
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบการจัดวางตำแหน่งที่นั่งของนักเรียนอนุบาลจำนวน 20 ที่นั่งที่โดยสารกับรถโรงเรียน

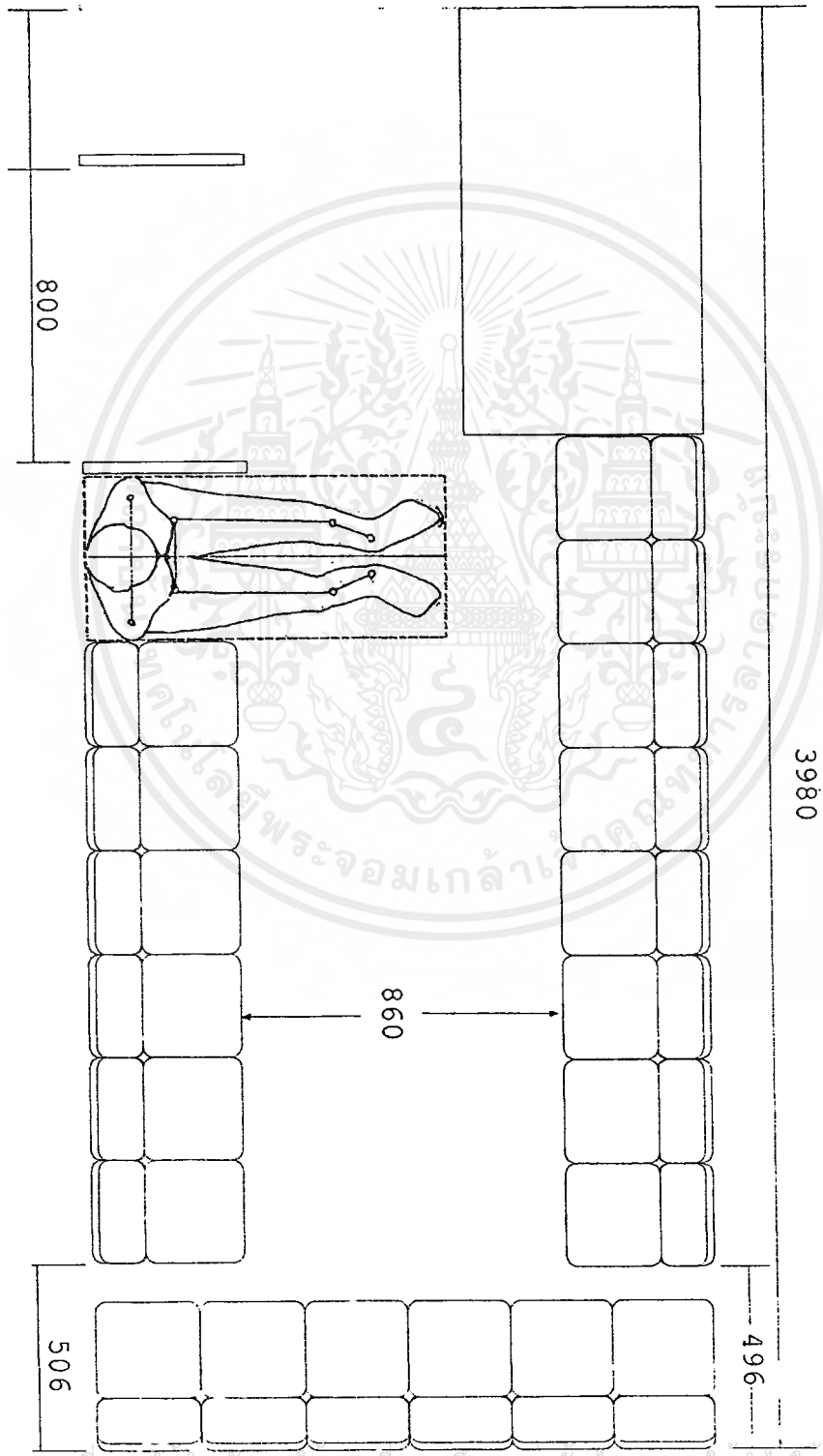
จัดที่นั่งแบบที่ 1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้ง
 unit mm
 Scale 1 : 20



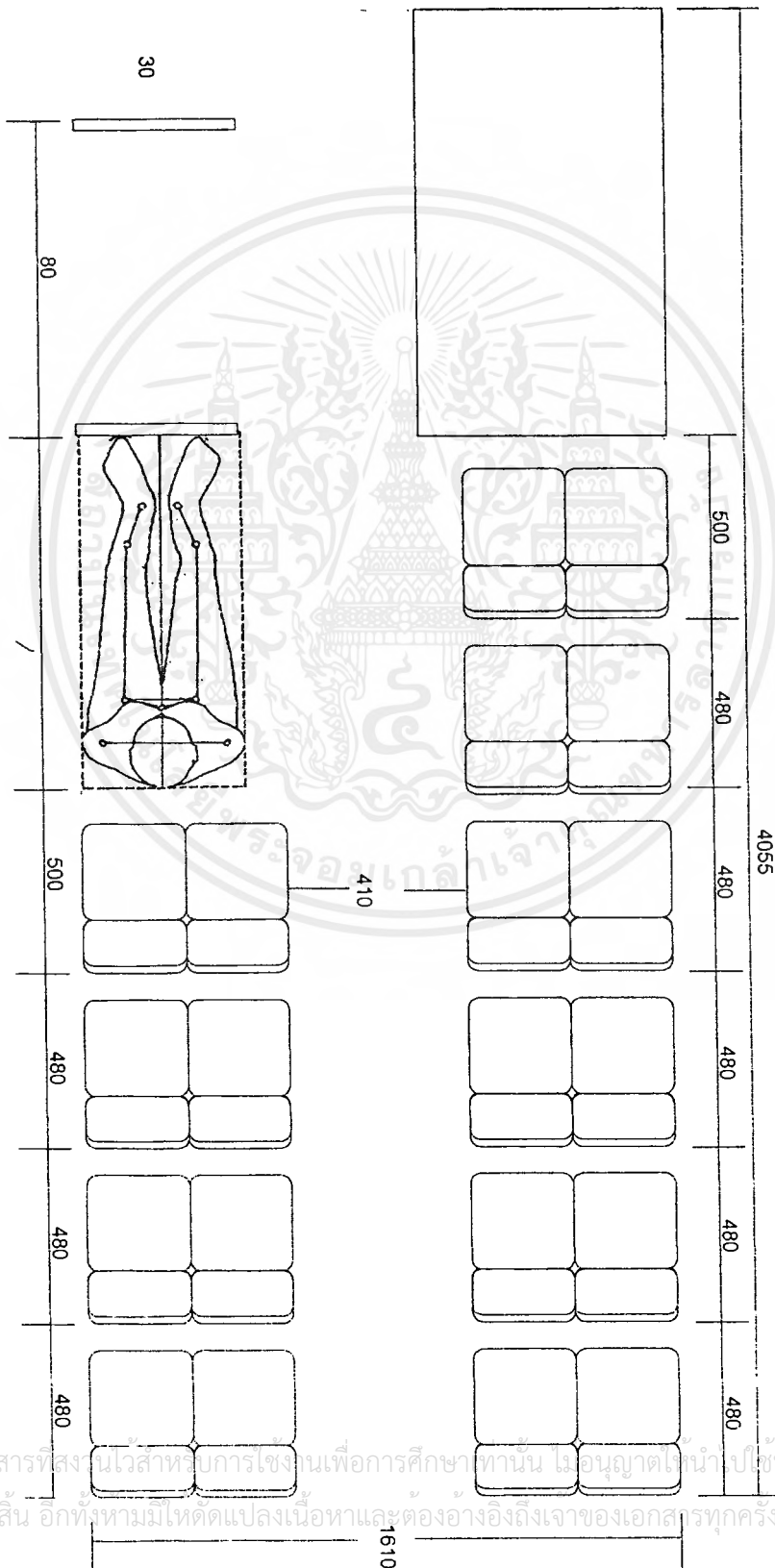
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานที่ 1610 ศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีก...
 unit mm
 Scale 1 : 20



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการเชิงงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มี unit ไป mm Scale 1 : 20

การจัดที่นั่งแบบที่ 4



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกา
 unit ใช้ mm
 Scale 1 : 2

วิเคราะห์การจัดที่นั่งของเด็กทั้ง 20 ที่นั่ง

วิเคราะห์ข้อดี-ข้อเสีย แบบที่ 1

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> 1. รถมีความสั้นสามารถเข้า-ออกในถนนขนาดเล็กได้ดี 2. ครูผู้ควบคุมดูแลเด็กใกล้ชิดกับเด็ก 	<ol style="list-style-type: none"> 1. เด็กเข้า-ออกลำบากเมื่อนั่งในที่นั่งที่วางติดกัน 3 ตัว 2. ครูผู้ควบคุมดูแลเด็กเดินเข้าไปในห้องโดยสารได้ลำบาก

วิเคราะห์ข้อดี-ข้อเสีย แบบที่ 2

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> 1. รถมีขนาดเล็กสามารถเข้า ออก ถนนขนาดเล็กได้อย่างสะดวก 2. สามารถควบคุมการขึ้นลงรถได้ง่าย 3. มีความกว้างขวางมากกว่าแบบที่ 1 เด็กที่นั่งในที่นั่งที่วางเรียงกันสามตัวสามารถเข้า ออก ได้ง่ายกว่า แบบที่ 1 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ครูผู้ควบคุมดูแลเด็กเดินเข้าไปในห้องโดยสารได้ลำบาก

วิเคราะห์ข้อดี ข้อเสียแบบที่ 3

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> 1. ภายในรถกว้างขวางครูผู้ควบคุมดูแลเด็กสามารถเดินเข้าไปดูแลเด็กได้ง่าย 2. เหมาะกับการทำกิจกรรมร่วมกันในรถ 3. การลุกเข้าออกสะดวก 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ทิศทางการนั่งไม่สัมพันธ์กันกับทิศทางการเดินทาง 2. เด็กจะชนเพราะมีเนื้อที่ตรงกลางรถมากและเห็นหน้ากันหมด 3. รถมีความกว้างมากทำให้การเข้าออกถนนขนาดเล็กลำบากขึ้น

วิเคราะห์การจัดแบบที่ 4

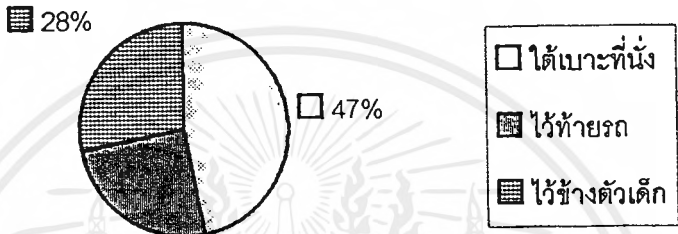
ข้อดี	ข้อเสีย
1. เด็กสามารถลุกออกจากที่นั่งได้ง่ายเนื่องจากเป็นที่นั่งแบบวางเรียงกัน 2 ตัวติดกันทั้งหมด 2. ครูสามารถเดินเข้าไปดูแลเด็กขณะโดยสารได้สะดวกเนื่องจากทางเดินตรงกลางรถมีความกว้างขวางพอสมควร 3. การเข้า – ออก ขึ้น - ลงรถมีความสะดวก	1. รถมีความยาวมากที่สุดในทั้งหมด 4 แบบ

สรุป เลือกการจัดวางที่นั่งแบบที่ 4 เพราะต้องการความสบายในการโดยสารของเด็กอนุบาล และความสะดวกเรื่องการควบคุมดูแลเด็กขณะโดยสาร และในขณะที่ทำการขึ้น-ลง

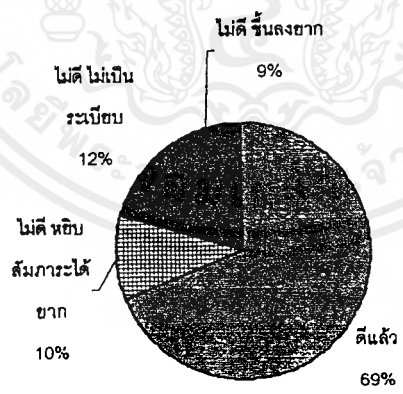
5. การจัดวางสัมภาระของเด็กอนุบาลที่โดยสารกับรถโรงเรียน(ประเภทกระเป๋าสำหรับใส่หนังสือ)

การจัดวางสัมภาระประเภทกระเป๋า มีหลายวิธีด้วยกันซึ่งจากข้อมูลการทำแบบสอบถามครูผู้ควบคุมดูแลเด็กได้ผลดังนี้

เก็บใต้เบาะที่นั่ง	32 คน	คิดเป็นร้อยละ 47.1
เก็บไว้ท้ายรถ	17 คน	คิดเป็นร้อยละ 25
เก็บไว้ข้างตัวเด็ก	19 คน	คิดเป็นร้อยละ 27.9



ความคิดเห็นเกี่ยวกับการเก็บสัมภาระแบบเดิม



ความคิดเห็นเกี่ยวกับการออกแบบให้มีบริเวณในการจัดเก็บสัมภาระไว้โดยเฉพาะ

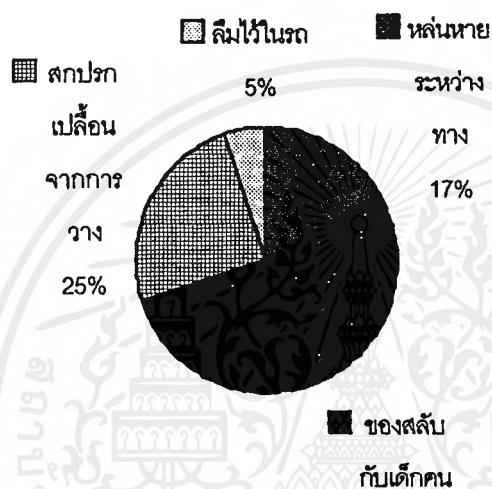
เห็นด้วย	35 คน	คิดเป็น 72.9 %
ไม่เห็นด้วย	13 คน	คิดเป็น 27.1 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่เห็นด้วยเพราะ

- สับสนในการหยิบ
- เสียเวลาในการหยิบ
- เด็กต้องการเก็บที่ตัวเองเพราะป้องกันการลืม
- เสียพื้นที่

และจากข้อมูลแบบสอบถามของผู้ปกครองเรื่องปัญหาที่เกิดขึ้นเรื่องสัมภาระที่ขนกลับมาบ้านโดยรถโรงเรียนพบว่ามีปัญหาดังนี้



วิเคราะห์การจัดวางสัมภาระประเภทกระเป๋าหนังสือ

การจัดวางสัมภาระประเภทกระเป๋าหนังสือนั้นสามารถแบ่งเป็น 3 ลักษณะใหญ่ ๆ ดังนี้

1. การจัดเก็บไว้กับตัวเด็กเอง
2. การจัดวางไว้ได้เบาะที่นั่งของเด็ก
3. การจัดวางไว้ที่ท้ายรถและที่เฉพาะ

ซึ่งแต่ละแบบมีข้อดีและข้อเสียที่แตกต่างกันสามารถแสดงได้ตามลำดับดังนี้

1. การจัดเก็บไว้กับตัวเด็กเอง

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ไม่เสียเวลาในการหยิบเมื่อจะลงรถ	1. ขาดความคล่องตัวขณะที่ทำการโดยสาร
2. สัมภาระจะไม่มีโอกาสสลับกันเนื่องจากสัมภาระจะถูกสะพายไว้ตลอด	2. การสะพายสัมภาระไว้ตลอดทำให้นั่งไม่สบายเท่าที่ควรและจะเสียพื้นที่ในการนั่ง
	3. ขาดความเป็นระเบียบในรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การจัดวางไว้ที่เบาะที่นั่งของเด็กเอง

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> 1. ของจะอยู่ใกล้เด็กทำให้เด็กสามารถหยิบของในกระเป๋าได้ขณะที่ทำการเดินทาง 2. มีความคล่องตัวของร่างกายส่วนบน 3. ไม่เสียพื้นที่บริเวณเบาะที่นั่งทำให้นั่งได้สบายขึ้น 4. มีความเป็นระเบียบในการนั่ง 5. จะไม่มีการหยิบสลับเนื่องจากจะวางกระเป๋าไว้ที่เบาะที่นั่งของตัวเอง 	<ol style="list-style-type: none"> 1. จะหยิบสัมภาระได้ยากเพราะต้องก้มลงไปหยิบ 2. จะสกปรกเนื่องจากการวางไว้ที่พื้นรถ

3. การจัดวางไว้ที่ท้ายรถหรือที่เฉพาะ

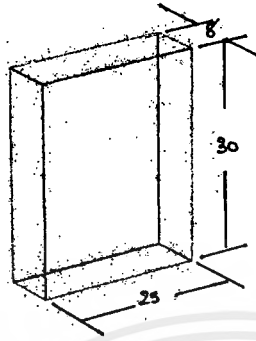
ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> 1. มีความเป็นระเบียบในห้องโดยสาร 2. เด็กจะนั่งโดยสารสบาย 	<ol style="list-style-type: none"> 1. เสียเวลาในการหยิบสัมภาระเมื่อจะลงเพราะบางทีต้องเสียเวลาลงจากรถ จะเหมาะสมกับการโดยสารแถบชานเมืองเพราะจะมีที่จอดรถเพื่อทำการเปิดท้ายรถ 2. เด็กไม่สามารถหยิบของในกระเป๋าในขณะที่เดินทางได้ 3. อาจมีการสลับกันของสัมภาระของเด็ก 4. สกปรก เนื่องจากการวางไว้ที่พื้นรถ 5. เสียพื้นที่ของห้องโดยสารพอสมควร

สรุป เลือกการจัดวางสัมภาระแบบไว้ที่ใต้เบาะที่นั่งของเด็กเองเพราะต้องการความสะดวกสบายในการนั่งโดยสาร และ ป้องกันการสลับกันของสัมภาระของเด็กแต่ละคน แต่จะมีปัญหาเรื่องการเปื้อนจากการวางไว้ที่พื้นเพราะฉะนั้นจึงจำเป็นต้องออกแบบให้มีช่องสำหรับใส่โดยเฉพาะ

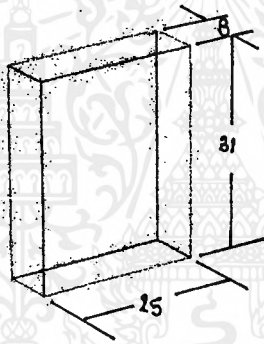
วิเคราะห์ขนาดของช่องเก็บสัมภาระประเภทกระเป๋า

ขนาดสัมภาระประเภทกระเป๋าของเด็กมีขนาดสัดส่วนดังนี้

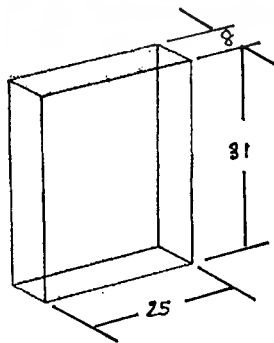
1. กระเป๋าเป้สะพายหลัง คิดเป็น 62 %



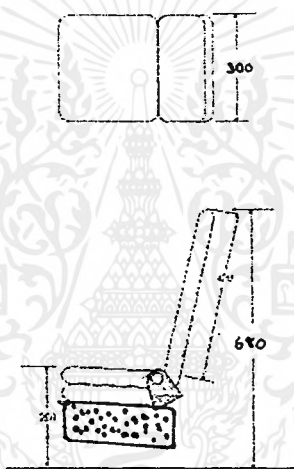
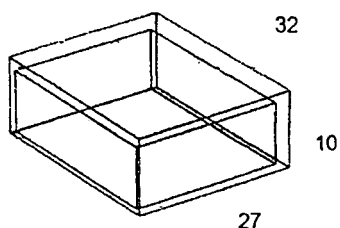
2. กระเป๋าแบบถือ คิดเป็นร้อยละ 34.7



3. กระเป๋าหนังสือแบบสะพายข้าง คิดเป็นร้อยละ 3.3



สรุป ขนาดของช่องเก็บกระเป๋าได้ที่นี้จะมีขนาดใหญ่กว่าขนาดกระเป๋าใหญ่ด้านละ 1 ซม. เพื่อความสะดวกในการหยิบ และ วาง คือมีขนาดกว้าง 10 ซม. ยาว 27 ซม. และลึก 32 ซม. ดังนี้



Scale 1 : 20
Unit mm

ภาพ แสดงการติดตั้งกับที่นั่งเด็ก

6. การจัดวางสัมภาระอื่น ๆ ของเด็กอนุบาล

สัมภาระอื่น ๆ ของเด็กที่นำติดตัวไปโรงเรียน ได้แก่

1. กระติกน้ำ ขนาด เส้นผ่านศูนย์กลาง 8.5 ซม. สูง 18 ซม. นำติดตัวไปร้อยละ 35.6
2. กล่องข้าว ขนาดสัดส่วน 8 x 15 x 12 ซม. นำติดตัวไปร้อยละ 4.2
3. ขนมที่เป็นกล่อง ขนาดสัดส่วน 8.5 x 15 x 3.5 ซม. นำติดตัวไปร้อยละ 24.6
4. ขนมที่เป็นซอง ขนาดสัดส่วน 13.5 x 15 ซม. นำติดตัวไปร้อยละ 24.6
5. นมกล่อง ขนาดสัดส่วน 10.5 x 4 x 6.5 ซม. นำติดตัวไปร้อยละ 15.3

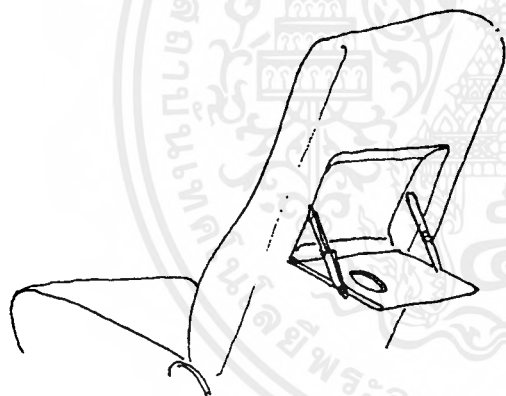
วิเคราะห์การจัดวางสัมภาระอื่น ๆ ของเด็กอนุบาลที่โดยสาร

สัมภาระประเภทนี้เป็นประเภทที่ใช้งานในรถ จะหยิบขึ้นมากับประทานระหว่างการเดินทาง เพราะฉะนั้นตำแหน่งการวางควรจะถูกอยู่ใกล้กับที่นั่งของเด็ก และลักษณะการพกพาสัมภาระประเภทนี้เป็นการพกพาแบบเฉพาะคน บางคนนำมา บางคนไม่นำมา ไม่เหมือนลักษณะของกระเป๋าหนังสือที่ต้องนำติดตัวมาทุกคน ดังนั้นในการออกแบบจึงควรออกแบบให้สามารถพับเก็บได้เมื่อไม่ได้มีการใช้งานเพื่อเป็นการประหยัดเนื้อที่ที่สามารถสรุปเป็นข้อควรคำนึงดังนี้

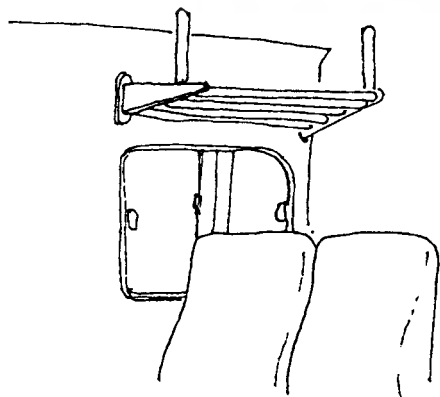
1. สามารถหยิบใช้งานง่ายขณะที่ทำการโดยสารกับรถโรงเรียน
2. ไม่สิ้นเปลืองพื้นที่ในห้องโดยสาร
3. สัมภาระไม่หล่นเมื่อมีการเบรกรถอย่างกะทันหัน
4. สะดวกในการทำความสะอาด
5. ง่ายต่อการติดตั้ง

ซึ่งลักษณะรูปแบบที่นำมาพิจารณาเลือกใช้ได้แก่

1. เป็นแผ่นพับสำหรับวางติดตั้งไว้ด้านหลังเบาะ

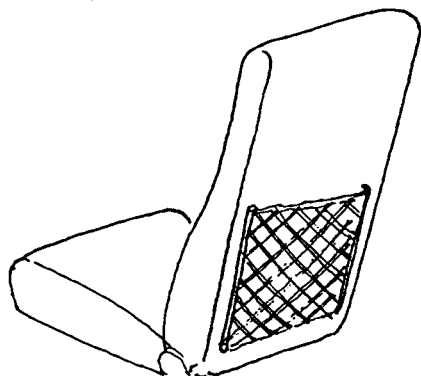


2. เป็นตะแกรงติดตั้งกับเพดาน

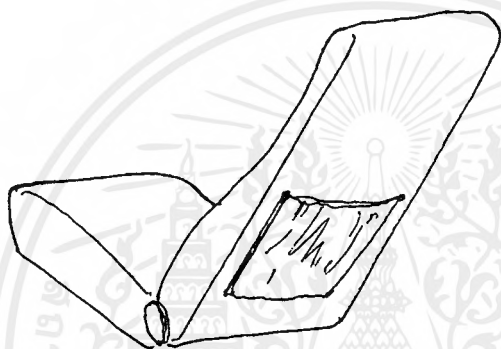


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เป็นตาข่ายติดตั้งไว้ที่ด้านหลังของเบาะ



4. เป็นซองหนังยึดหยุ่นติดตั้งไว้ที่ด้านหลังของเบาะที่นั่ง



ตารางที่ 25 วิเคราะห์การเลือกลักษณะการวางสัมภาระอื่น ๆ ของเด็กอนุบาล

ข้อพิจารณา	คะแนน	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3	แบบที่ 4
1. สามารถหยิบใช้งานง่ายขณะที่ทำการโดยสารกับรถ	3	3	2	4	3
2. ไม่สิ้นเปลืองเนื้อที่ภายในรถ	3	2	1	3	3
3. ไม่หล่นหรือตกเมื่อเบรกกะทันหัน	3	1	1	4	4
4. สะดวกในการทำความสะดวก	2	3	3	3	2
5. ง่ายต่อการติดตั้ง	2	2	1	3	3
รวม		28	20	45	40

หมายเหตุ การให้คะแนน	4	หมายถึง ดีที่สุด
	3	หมายถึง ดี
	2	หมายถึง พอใช้
	1	หมายถึง ไม่ดี

สรุป เลือกการวางแบบเป็นตาข่ายติดตั้งไว้ที่ด้านหลังของเบาะที่นั่งของเด็กจากความเหมาะสม

หลายหลายด้านดังที่ได้วิเคราะห์

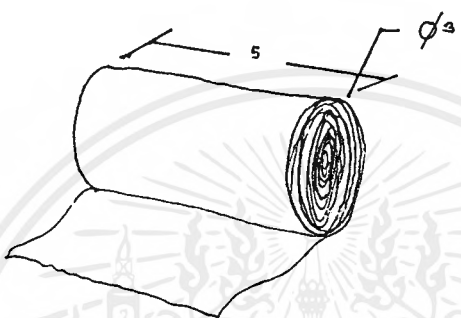
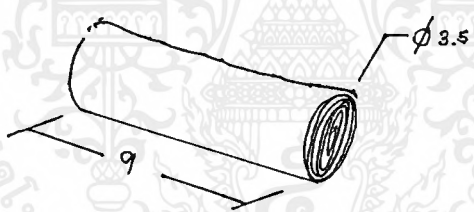
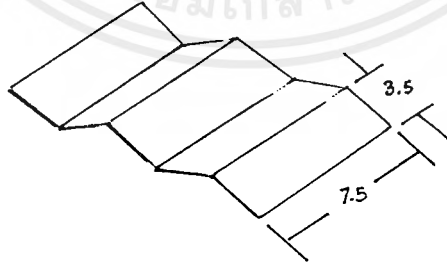
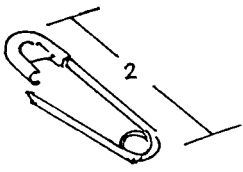
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

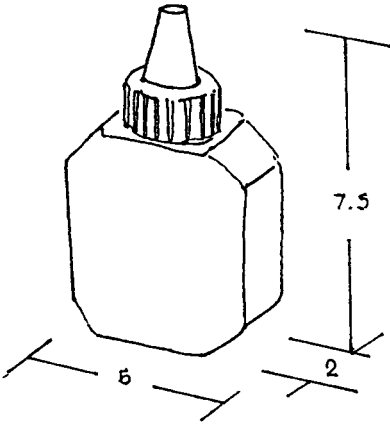
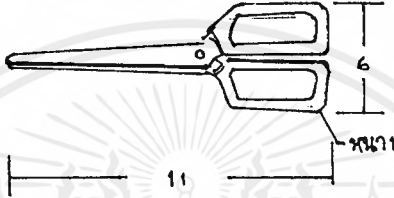
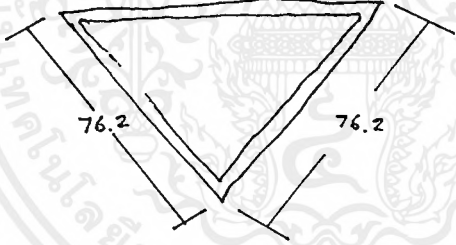
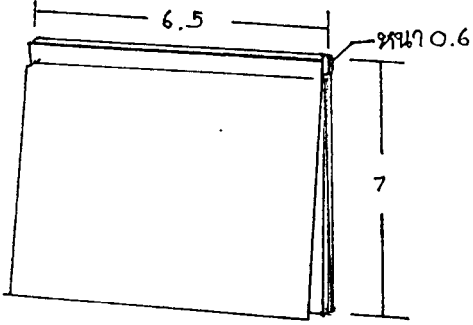
7. การจัดวางสัมภาระอื่น ๆ ที่จำเป็นในการให้บริการรถโรงเรียนรับ – ส่ง นักเรียนอนุบาล

สัมภาระอื่น ๆ จำเป็นได้แก่อุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยต่าง ๆ และอุปกรณ์อำนวยความสะดวก
สะดวกต้องมีการจัดให้มีที่วางแน่นนอนในตำแหน่งที่สามารถหยิบใช้ได้ง่ายเมื่อมีเหตุฉุกเฉิน

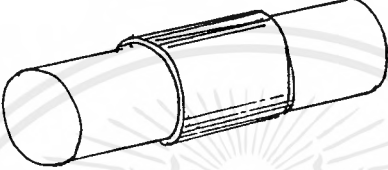
7.1 อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยได้แก่

1. ตู้พยาบาล สำหรับการปฐมพยาบาลเบื้องต้นภายในบรรจอุปกรณ์ปฐมพยาบาลและ
ยาเบื้องต้นดังนี้

อุปกรณ์	ลักษณะทั่วไป	ประโยชน์
A. ผ้ากอซ	<p>1. <u>อุปกรณ์ทำแผล ห้ามเลือด</u></p> 	<p>1.1 ซึบบริเวณบาดแผลเพื่อ ทำความสะอาด</p> <p>1.2 พันรอบบาดแผล</p>
B. สำลี		<p>2.1 ซึบทำความสะอาด บริเวณบาดแผล</p> <p>2.2 ปิดเหนือบาดแผลเพื่อ ห้ามเลือด</p>
C. พลาสเตอร์	<p>ขนาดเป็นแผ่น แผ่นละ 5 แผ่น พับแล้วมีขนาด 1 x 3.5 x 7.5 ซม.</p> 	<p>3.1 ใช้ปิดบาดแผล</p>
D. เข็มกลัด	<p>ใส่ในกล่องขนาด 2 x 2 x 1 ซม.</p> 	<p>4.1 ใช้ก๊ัดผ้าพันแผล</p>

E. ยาใส่แผล		5.1 ใส่แผลสดต่าง ๆ
F. กรรไกร		6.1 ตัดผ้ากอส
G. ผ้าสามเหลี่ยม	<p>2. <u>อุปกรณ์ผ้าพันแผล</u> เอามาพับแล้วได้ขนาดปริมาตร 1.5 x 6 x 12 ซม.</p> 	<p>1.1 พับยัดบาดแผลที่บาดเจ็บให้อยู่นิ่ง</p> <p>1.2 กดห้ามเลือด</p> <p>1.3 ปิดแผลป้องกันการติดเชื้อ</p>
H. ผ้ากอส	(ใช้ร่วมกับผ้ากอสของอุปกรณ์ทำแผลห้ามเลือด)	
I. ยาแอสไพรินจำนวน 3 แผ่น	<p>3. <u>อุปกรณ์ยารักษาโรคทั่วไป</u> เป็นแผง แผงละ 4 เม็ด</p>  <p>*จำนวน 3 แผงอยู่ในปริมาตร 6.5 x 7 x 1.8 ซม.</p>	บรรเทาอาการปวดหัวหรือเป็นไข้

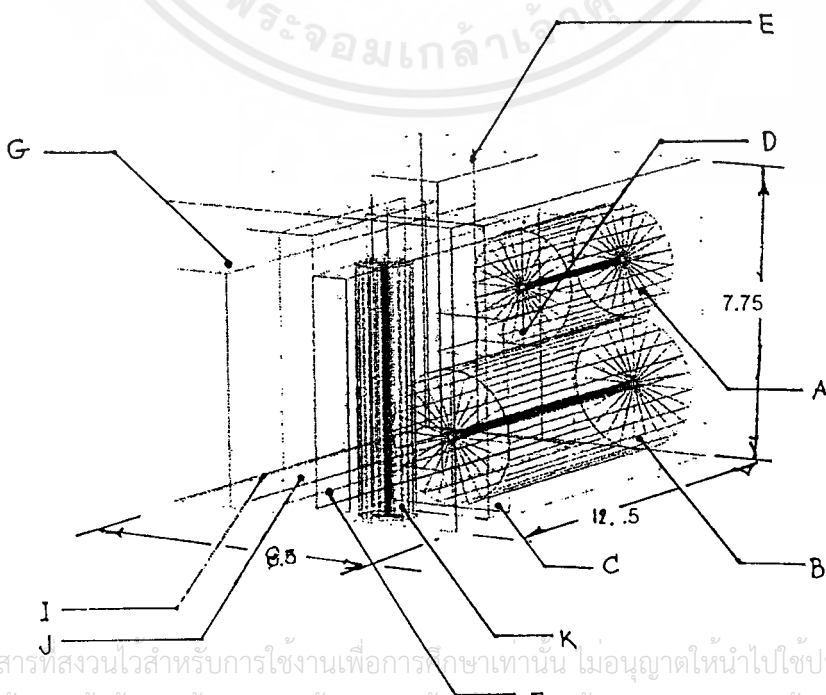
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

J. ยาอิมเดียมจำนวน 3 แผง	เป็นแผง แผงละ 4 เม็ด • มีขนาดเท่ากับ ยาแอสไพริน	แก้วห้องเสียน
K. ยาดม		บรรเทาอาการเป็นลม

วิเคราะห์การปฐมพยาบาล

อุปกรณ์ทั้งหมดที่กล่าวมาแล้วทั้งหมดล้วนเป็นอุปกรณ์ที่เลือกแล้วมีความเหมาะสมในการปฐมพยาบาลจากอุบัติเหตุหรืออาการป่วยเล็กน้อย ในการเก็บควรจัดเก็บในกล่องที่มีขนาดที่สามารถใส่ได้พอดีและสามารถหยิบใช้ได้ง่าย

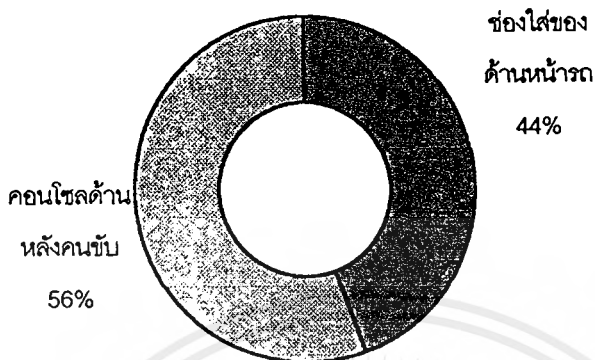
การจัดวางอุปกรณ์ในตู้พยาบาล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์ตำแหน่งการวางตู้พยาบาล

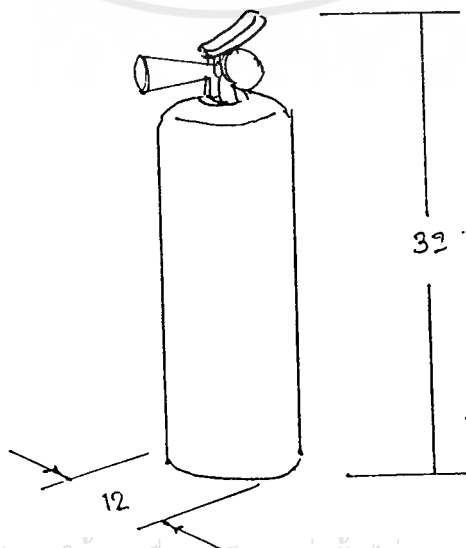
ตำแหน่งการวางควรวางอยู่ใกล้กับที่นั่งของครูผู้ควบคุมดูแลเด็กเพื่อสะดวกต่อการใช้งาน และจากแบบสอบถามสามารถสรุปพฤติกรรมการเก็บอุปกรณ์เพื่อการปฐมพยาบาลดังนี้



สรุป จัดวางไว้ที่คอนโซลด้านหน้ารถเพื่อเป็นที่สังเกตได้ง่ายและใกล้กับทั้งครูผู้ควบคุมรถและพนักงานขับรถ

2. ถังดับเพลิง เป็นอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยจากอัคคีภัยในรถ ซึ่งในระเบียบของโรงเรียนของกระทรวงศึกษาธิการปี 2532 ข้อ 4.5.1 กำหนดว่า รถที่ใช้ในการขนส่งโดยสารมีที่นั่งเกินกว่า 20 ที่นั่งต้องมีเครื่องดับเพลิงอย่างน้อย 2 เครื่อง เครื่องดับเพลิงต้องมีขนาดพอสมควรและติดตั้งไว้ในที่ที่พร้อมใช้งานได้ทุกครั้ง

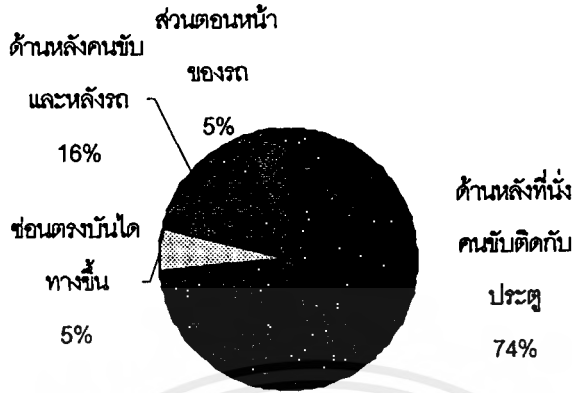
เพราะฉะนั้นในโครงการออกแบบรถโรงเรียนรับ - ส่งนักเรียนอนุบาลขนาด 20 ที่นั่ง นั้นจะต้องติดตั้งเครื่องดับเพลิง 2 เครื่อง มีขนาดสัดส่วนดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

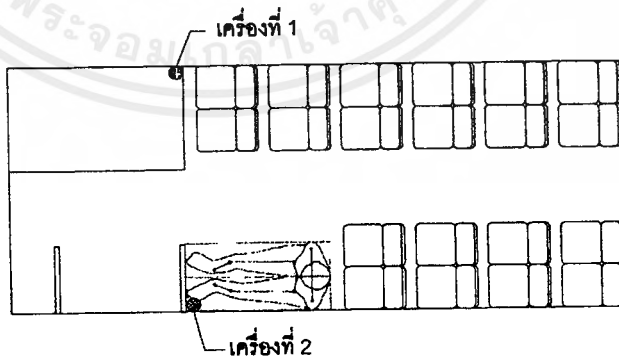
วิเคราะห์ตำแหน่งการวางเครื่องดับเพลิง

จากแบบสอบถามเรื่องตำแหน่งการวางเครื่องดับเพลิงสามารถสรุปได้ว่า



จากการวิเคราะห์ตำแหน่งการวางเครื่องดับเพลิงทั้งสองอันนั้นควรติดตั้งอยู่กับตำแหน่งใกล้กับที่นั่งพนักงานขับที่ 1 เครื่อง และ อีกเครื่องหนึ่ง อยู่ใกล้กับครูผู้ควบคุมรถโดยวางไว้ดังนี้

- สรุป กำหนดตำแหน่งการวางเครื่องดับเพลิงทั้งสองดังนี้
- เครื่องที่ 1 วางไว้ด้านหลังที่นั่งคนขับใกล้กับประตูทางขึ้นของคนขับติดตั้งกับผนังรถ
- เครื่องที่ 2 วางไว้ด้านหน้าที่นั่งของครูผู้ควบคุมดูแลเด็กที่หันติดตั้งกับผนังรถ



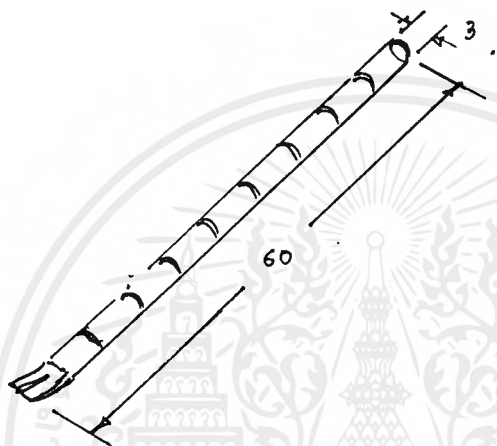
รูป แสดงตำแหน่งการวางเครื่องดับเพลิงทั้งสอง

สามารถสรุปตำแหน่งการวางค้อนทุบกระจกได้ดังนี้คือ

จะต้องมีค้อนทุบกระจกสองอัน โดยอันหนึ่งอยู่ใกล้กับครุผู้ควบคุมรถติดตั้งอยู่ที่เสาหน้าต่างข้างซ้ายของที่นั่ง และอีกอันหนึ่งติดตั้งอยู่ที่เสาประตูเข้าออกของพนักงานขับที่

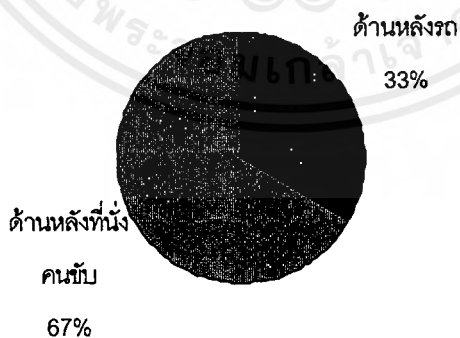
4. ชะแลง ใช้งานเมื่อเกิดอุบัติเหตุแล้วเปิดประตูไม่ออก จะใช้ชะแลงงัดประตูออกเพื่อเข้าหรือ ออกจากรถ

รูปแบบขนาดสัดส่วนของชะแลง



วิเคราะห์ตำแหน่งการวางชะแลง

จากแบบสอบถามเรื่องตำแหน่งการวางชะแลงสามารถสรุปได้ดังนี้

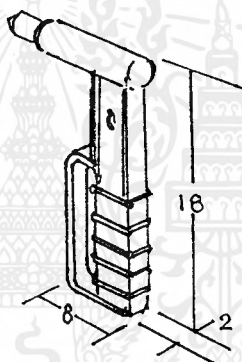


สรุป วางชะแลงไว้ที่ด้านหลังคนขับ

3. ค้อนทุบกระจก ใช้งานเมื่อเกิดอุบัติเหตุแล้วไม่สามารถเปิดประตูไม่ออก ต้องทุบกระจก เพื่อออกจากรถ เพราะฉะนั้นตำแหน่งต้องคำนึงถึงเรื่องต่อไปนี้

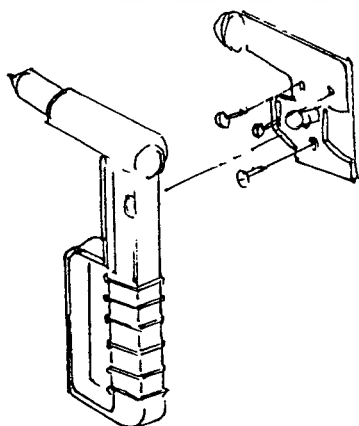
1. สามารถหยิบใช้ได้สะดวก
2. อยู่ใกล้ตำแหน่งที่นั่งของครูและพนักงานขับที่
3. อยู่ไกลมือเด็กป้องกันเด็กเอาไปเล่น

รูปแบบขนาดสัดส่วนของค้อนทุบกระจก



ลักษณะการติดตั้ง

จะติดตั้งกับเสาประตูหรือเสาหน้าต่าง โดยยึดตัวจับตามค้อนทุบกระจกด้วย สกรู แล้วจึงนำค้อนทุบกระจกเสียบในตัวยึดตาม

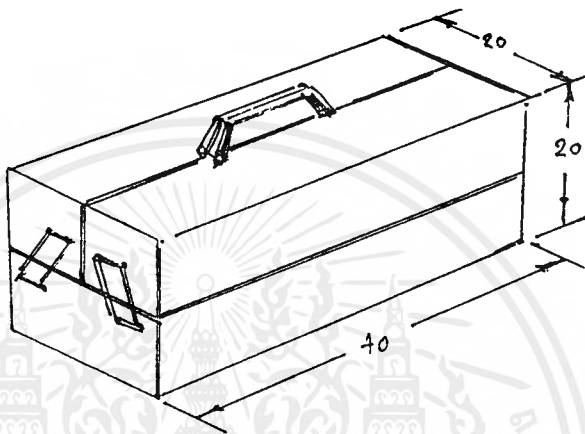


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.2 อุปกรณ์เพื่อการซ่อมแซมรถ

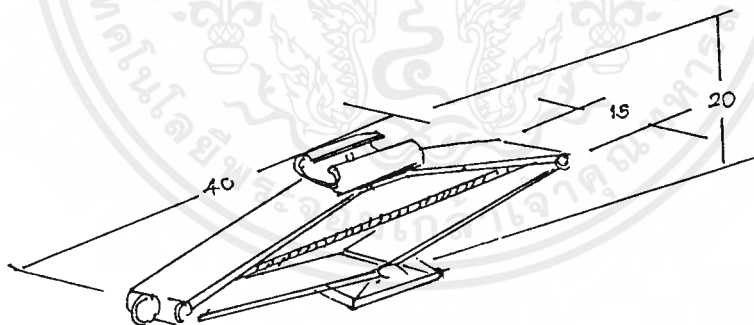
อุปกรณ์ซ่อมแซมรถจำเป็นต้องมีเพื่อใช้ในการซ่อมแซมในกรณีที่เกิดเสี่ยวระหว่างการให้บริการรับ - ส่ง นักเรียนอนุบาลเพื่อให้รถสามารถให้บริการต่อไปได้ ซึ่งอุปกรณ์ที่จำเป็นได้แก่

1. เครื่องมือช่าง ได้แก่เครื่องมือในการซ่อมแซมขนาดเล็กเช่น ชุดประแจ ชุดไขควง และคีมต่าง ๆ ส่วนมากในการจัดเก็บอุปกรณ์เหล่านี้จะจัดเก็บในกล่องเครื่องมือเพื่อความเป็นระเบียบ ซึ่งขนาดกล่องเครื่องมือที่นำมาพิจารณาเป็นขนาดที่มีขายทั่วไปในท้องตลาดซึ่งมีรูปแบบขนาดสัดส่วนดังนี้

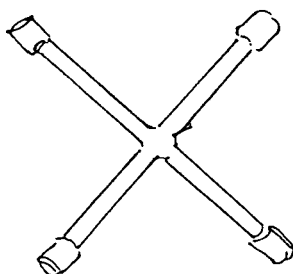


2. เครื่องมือในการซ่อมแซมยาง ได้แก่

2.1 แม่แรงยกรถ สำหรับการยกรถขึ้นจากพื้นมีขนาดสัดส่วนดังรูป



2.2 ประแจไขล้อ สำหรับการไขน็อตที่ล้อเพื่อทำการเปลี่ยนล้อ



วิเคราะห์การใช้งานของเครื่องมือซ่อมแซมรถ

ในการใช้เครื่องมือในการซ่อมแซมรถไม่จำเป็นต้องวางไว้ใกล้กับพนักงานขับที่เนื่องจากการใช้ไม่รีบร้อนเท่ากับการใช้งานอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยดังนั้นในการจัดเก็บอุปกรณ์เหล่านี้สามารถเก็บในที่ที่ไม่ใช่ห้องโดยสารได้

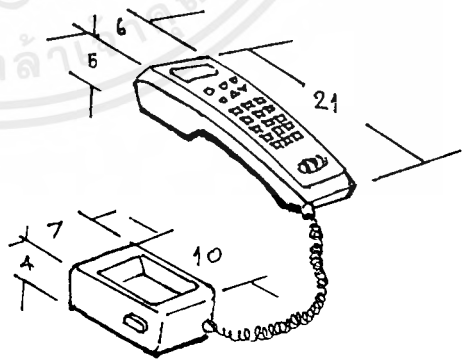
สรุป จัดเก็บอุปกรณ์เพื่อการซ่อมแซมรถไว้ที่ด้านหลังรถ เปิดใช้งานทางประตูด้านท้ายรถ

7.3 อุปกรณ์อำนวยความสะดวกสบาย

อุปกรณ์เหล่านี้ติดตั้งในรถเพื่อความสะดวกสบายของผู้โดยสารทั้งนักเรียนอนุบาล และ ครูผู้ควบคุมดูแลเด็ก ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้ได้แก่

1. โทรศัพท์เคลื่อนที่ในรถ เพื่อใช้สื่อสารกับทางโรงเรียน สถานีตำรวจ โรงพยาบาล อุ้งซ่อมรถหรือผู้ปกครอง ในกรณีที่มีเหตุฉุกเฉินเกิดขึ้น หรือเมื่อไม่สามารถส่งเด็กแก่ผู้ปกครองตรงเวลาได้เนื่องจากสาเหตุต่าง ๆ เช่นรถติด หรือรถเสีย จะได้แจ้งให้ทางผู้ปกครองทราบได้ ในการใช้งานครูผู้ควบคุมดูแลเด็กหรือพนักงานขับที่รถจะเป็นผู้ใช้งาน แต่โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ติดตั้งในรถนี้ใช้พลังงานจากแบตเตอรี่รถ เพราะฉะนั้นในการติดตั้งจะต้องติดตั้งไม่ห่างจากคอนโซลหน้ารถแต่จะต้องติดตั้งในตำแหน่งที่ครูผู้ควบคุมเด็กสามารถใช้งานได้ง่าย

ขนาดสัดส่วนของโทรศัพท์เคลื่อนที่ติดตั้งภายในรถ



สรุป ติดตั้งโทรศัพท์เคลื่อนที่ในตำแหน่งคอนโซลข้างซ้ายก่อนไปทางด้านหลังของคนขับคนขับ

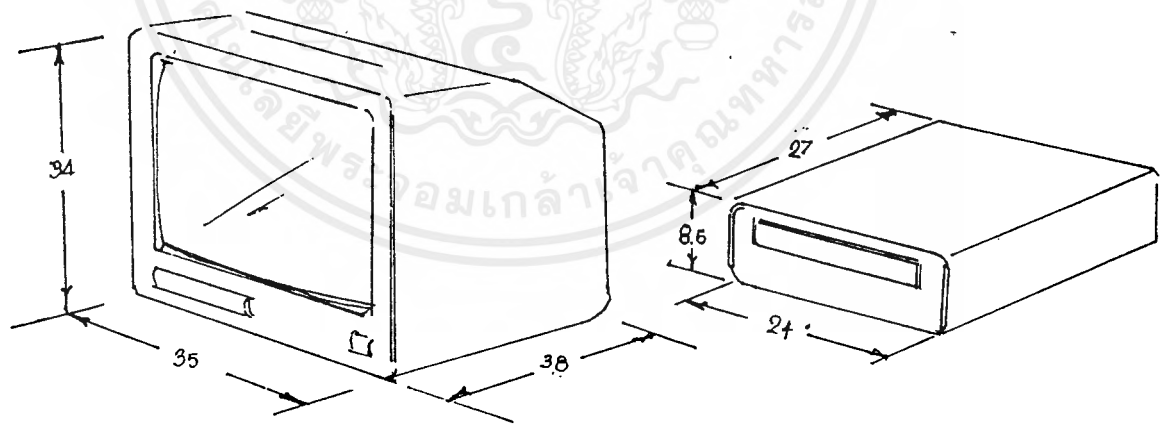
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ถังขยะ ติดตั้งในรถเพื่อให้ภายในรถมีความสะอาด และ เป็นการปลูกฝังเด็กให้มีนิสัยรักความสะอาด มีข้อควรคำนึงดังนี้
1. อยู่ในตำแหน่งที่เด็กและครูสามารถใช้งานได้เมื่อจะลงรถ
 2. สามารถถอดทำความสะอาดได้ง่าย
 3. ไม่เกะกะขวางทางเดิน

สรุป ติดตั้งอยู่ด้านหลังคนขับติดกับพื้นโดยสามารถถอดออกได้

3. โทรทัศน์และวีดีทัศน์ ติดตั้งในรถเพื่อดึงความสนใจของเด็กขณะที่โดยสารไม่ให้เล่นกันจนเกินเหตุและ เพื่อความบันเทิง ในการติดตั้งมีข้อควรคำนึงดังนี้
1. อยู่ในตำแหน่งที่เด็กสามารถมองเห็นได้ทุกตำแหน่งที่นั่ง
 2. ไม่เกะกะการมองเห็นด้านหลังของพนักงานขับรถ
 3. มีการติดตั้งที่แข็งแรง

ขนาดสัดส่วนโทรทัศน์และวีดีทัศน์ที่สำหรับติดตั้งในรถตู้โดยสาร



สรุป จัดวางตำแหน่งโทรทัศน์และวีดีทัศน์ไว้ที่ด้านหลังคนขับโดยติดตั้งไว้บนเพดาน

2.3 ข้อมูลสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการออกแบบผลิตภัณฑ์

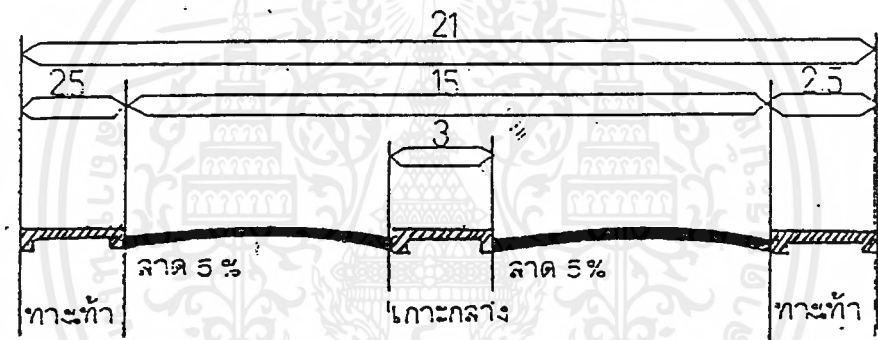
2.3.1 ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพพื้นผิวจราจร และเส้นทางที่ใช้ในการเดินทาง

ขนาดของถนน

ขนาดของถนน แบ่งออกเป็น 4 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

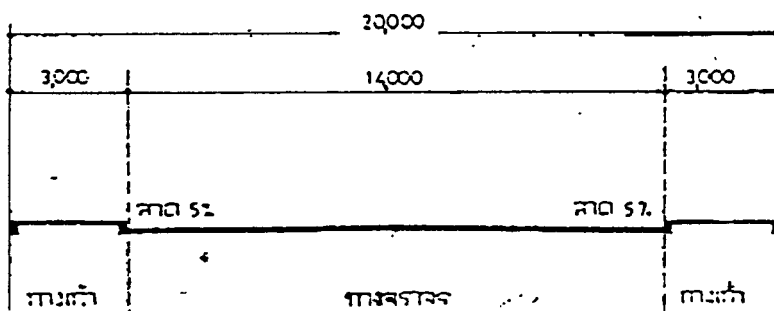
1. ถนนทางเอก
2. ถนนทางโท
3. ถนนย่อย หรือถนนซอย
4. ถนนปลายตัน

1. ถนนทางเอก จะต้องมี ความกว้างของเขตทางไม่น้อยกว่า 21 เมตร ผิวจราจรกว้าง 15 เมตร เกาะกลางถนนกว้าง 3 เมตร และทางเท้ากว้างข้างละ 2.5 เมตร



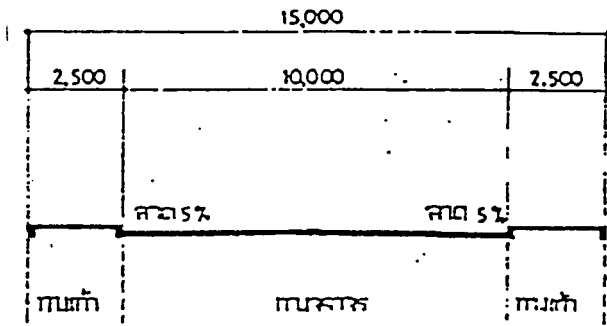
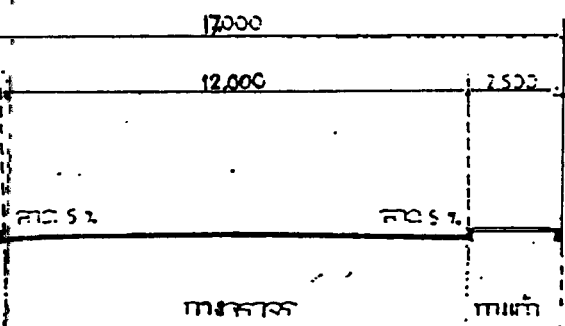
ภาพ ถนนทางเอก

หากเป็นถนนทางเอกของชุมชนขนาดอำเภอ (4,800 หลังคา) จะมีความกว้างของเขตทาง 20 เมตร ผิวจราจรกว้าง 14 เมตร ไม่มีเกาะกลางถนน และทางเท้ากว้างข้างละ 3 เมตร หากเป็นถนนทางเอกของชุมชนขนาดตำบล (1,600 หลังคา) จะมีความกว้างของเขตทาง 17 เมตร ผิวจราจร กว้าง 12 เมตร ไม่มีเกาะกลาง และทางเท้ากว้างข้างละ 2.5 เมตร ส่วนถนนทางเอกของชุมชนขนาดหมู่บ้าน (400 หลังคา) จะมีความกว้างของเขตทาง 15 เมตร ผิวจราจร กว้าง 10 เมตร ไม่มีเกาะกลาง และทางเท้ากว้างข้างละ 2.5 เมตร



ภาพ ถนนทางเอกของชุมชนขนาดตำบล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

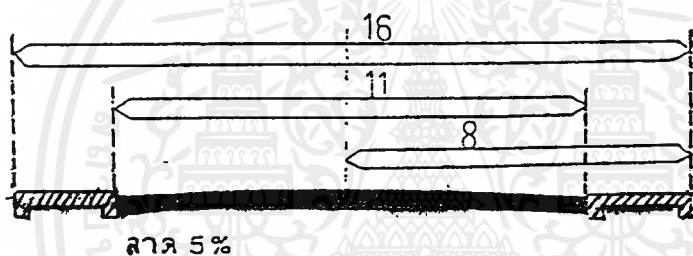


ภาพ ถนนทางเอกของชุมชนขนาดตำบล

ภาพ ถนนทางเอกของชุมชนขนาดหมู่บ้าน

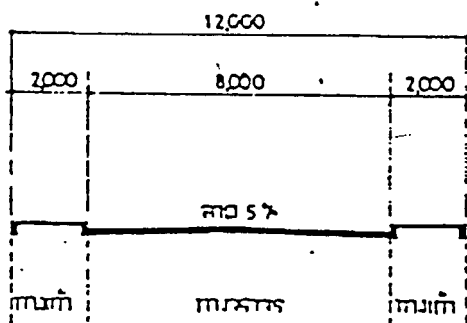
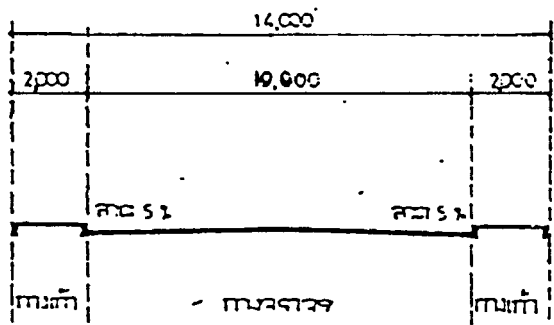
2. ถนนทางโท แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

- ถนนทางโทในบริเวณที่อยู่อาศัย หรือถนนทางโทของชุมชนขนาดอำเภอ ต้องมีความกว้างของเขตทาง 16 เมตร ผิวจราจรกว้าง 11 เมตร ไม่มีเกาะกลางถนน และทางเท้ากว้างข้างละ 2.5 เมตร

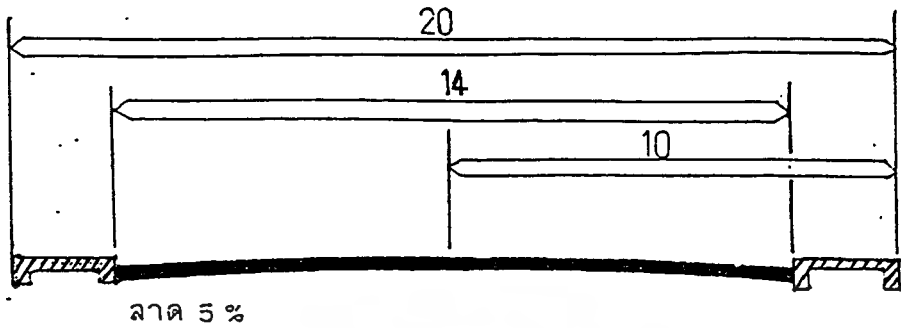


ภาพ ถนนทางโทในบริเวณที่อยู่อาศัย

หากเป็นถนนทางโทของชุมชนขนาดตำบล จะมีความกว้างของเขตทาง 14 เมตร ผิวจราจรกว้าง 10 เมตร ไม่มีเกาะกลางถนน และทางเท้ากว้างข้างละ 2 เมตร ส่วนถนนทางโทของชุมชนขนาดหมู่บ้าน จะมีความกว้างของเขตทาง 12 เมตร ผิวจราจรกว้าง 8 เมตร ไม่มีเกาะกลางถนน และทางเท้ากว้างข้างละ 2 เมตร

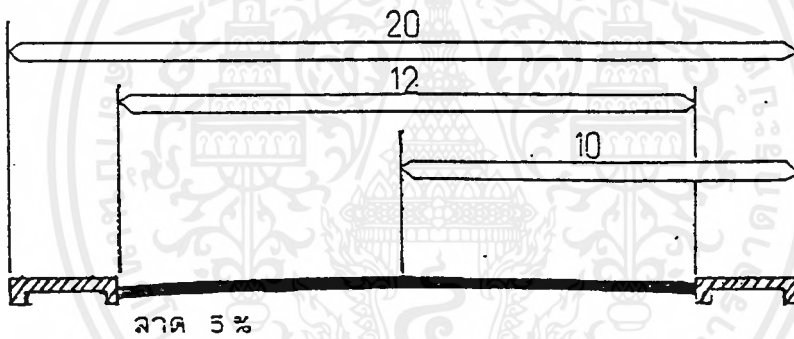


- ถนนทางโทในบริเวณที่ประกอบการพาณิชย์ ต้องมีความกว้างของเขตทางไม่น้อยกว่า 20 เมตร ผิวจราจรกว้าง 14 เมตร ไม่มีเกาะกลางถนน และทางเท้ากว้างข้างละ 3 เมตร



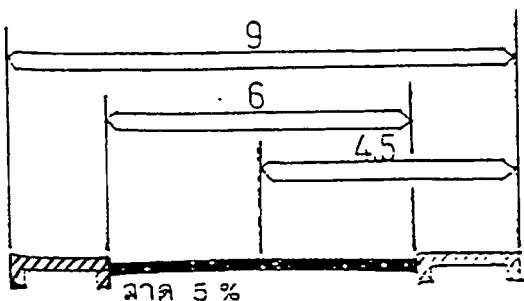
ภาพ ถนนทางโทในบริเวณที่ประกอบการพาณิชย์

- ถนนทางโทในบริเวณที่ประกอบการอุตสาหกรรม ต้องมีความกว้างของเขตทางไม่น้อยกว่า 20 เมตร ผิวจราจรกว้าง 12 เมตร ไม่มีเกาะกลางถนน และทางเท้ากว้างข้างละ 4 เมตร

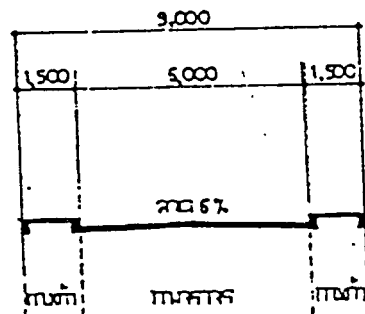


ภาพ ถนนทางโทในบริเวณที่ประกอบการอุตสาหกรรม

3. ถนนทางย่อย หรือถนนย่อยของชุมชนขนาดตำบลและอำเภอ ต้องมีความกว้างของเขตทางไม่น้อยกว่า 9 เมตร ผิวจราจรกว้าง 6 เมตร ไม่มีเกาะกลางถนน และทางเท้ากว้างข้างละ 1.5 เมตร หากเป็นถนนย่อยของชุมชนขนาดหมู่บ้าน ผิวจราจรกว้าง 5 เมตร และทางเท้ากว้างข้างละ 2 เมตร



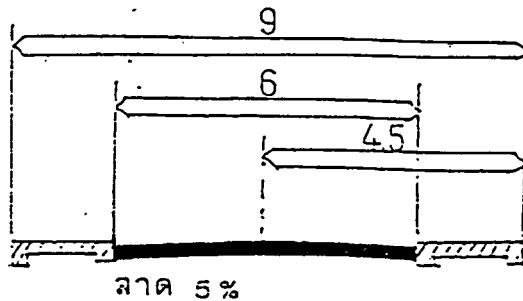
ภาพ ถนนทางย่อย



ภาพ ถนนทางย่อยของชุมชนขนาดหมู่บ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ถนนปลายตัน หรือถนนซอยตัน ต้องมีความยาวไม่เกิน 100 เมตร ความกว้างของเขตทาง 9 เมตร ผิวจราจรกว้าง 6 เมตร ไม่มีเกาะกลางถนน และทางเท้ากว้างข้างละ 1.5 เมตร

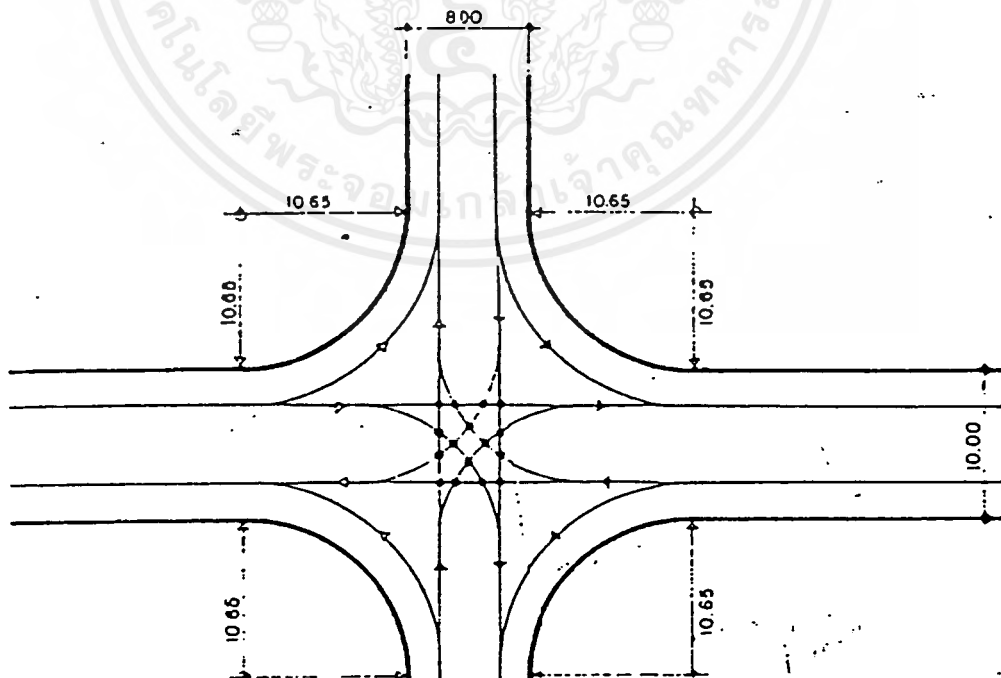


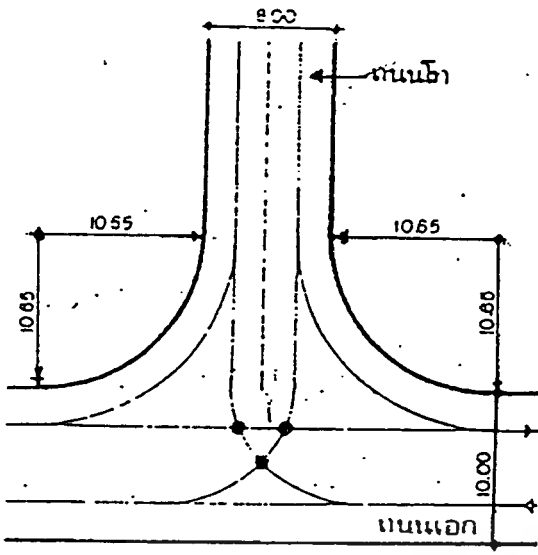
ภาพ ถนนปลายตัน

ลักษณะบาทวิถี

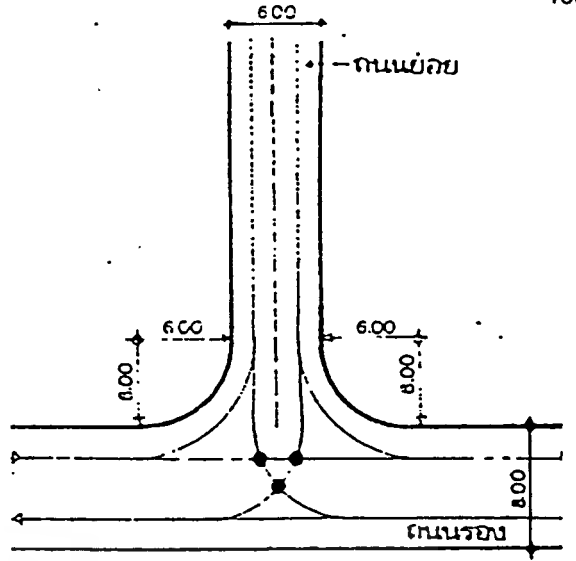
ความสูงของบาทวิถีที่ส่วนใหญ่จะสูงจากระดับพื้นถนนตั้งแต่ 10 - 20 เซนติเมตร แต่โดยทั่วไปจะประมาณ 20 เซนติเมตร ความกว้างของบาทวิถีมีความกว้างตั้งแต่ 30 เซนติเมตร จนถึง 4 เมตร แต่มาตรฐานทั่วไปจะประมาณ 2.5 เมตร

ลักษณะทางแยก ทางเลี้ยว วงเวียน และที่กัลบรอด

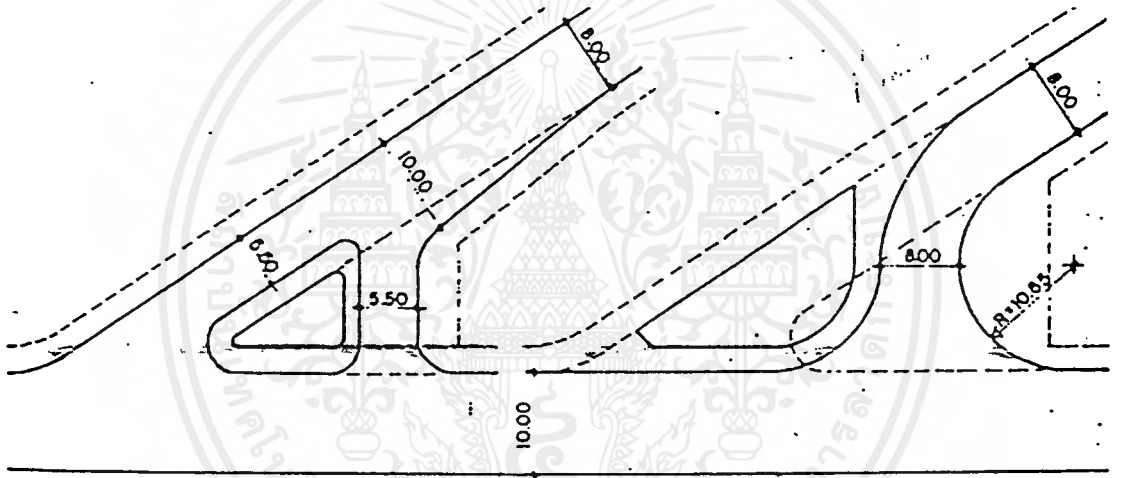




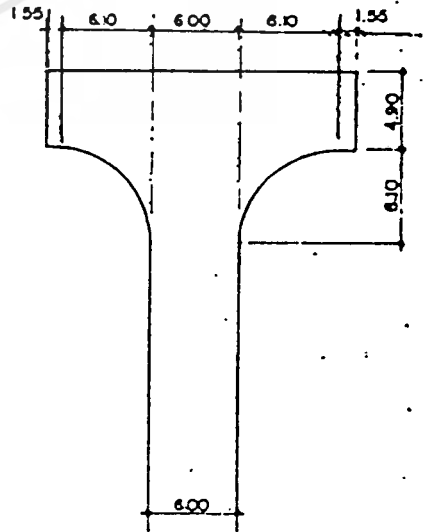
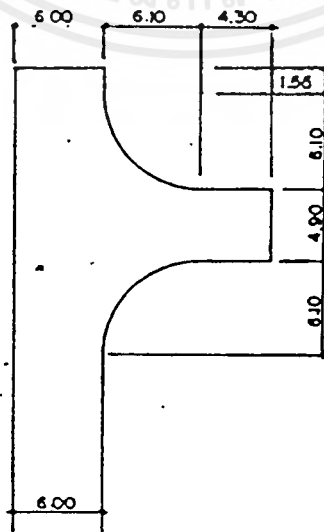
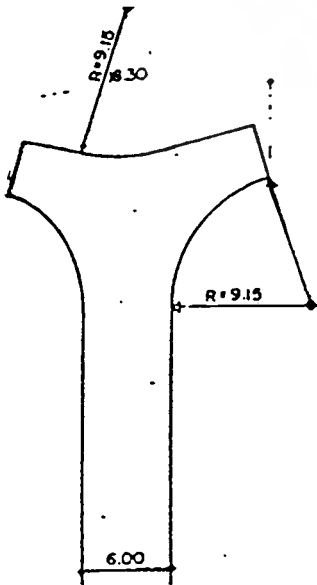
ภาพ สามแยกทางโทตัดกับทางเอก



ภาพ สามแยกทางย่อยตัดกับทางโท

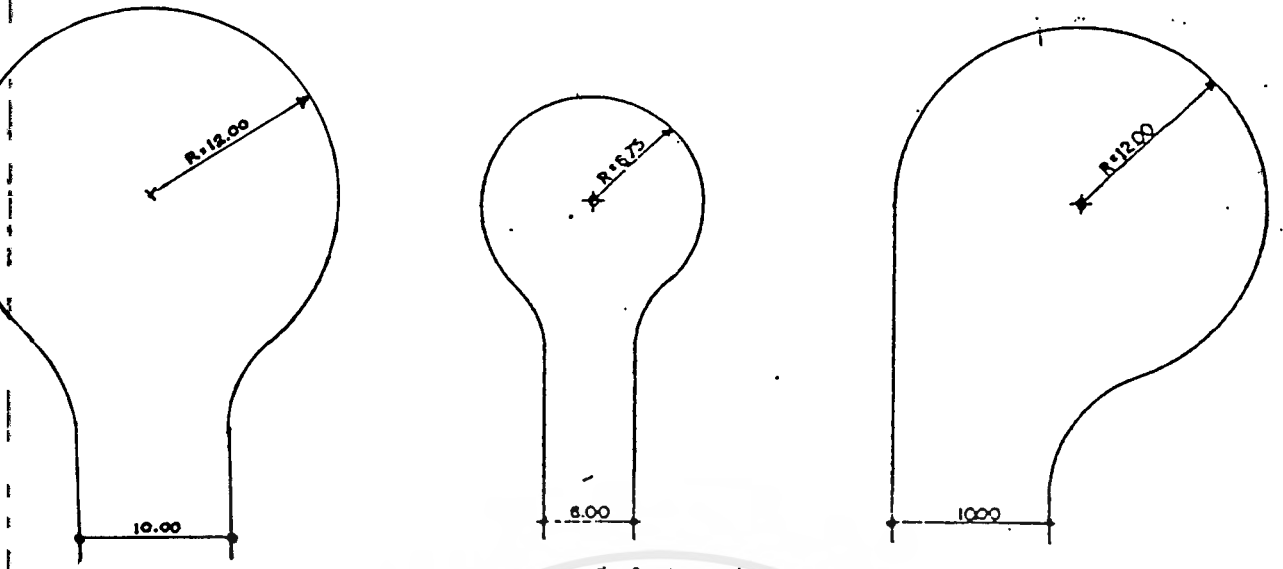


ภาพ ทางแยกแบบไม่ตั้งฉาก

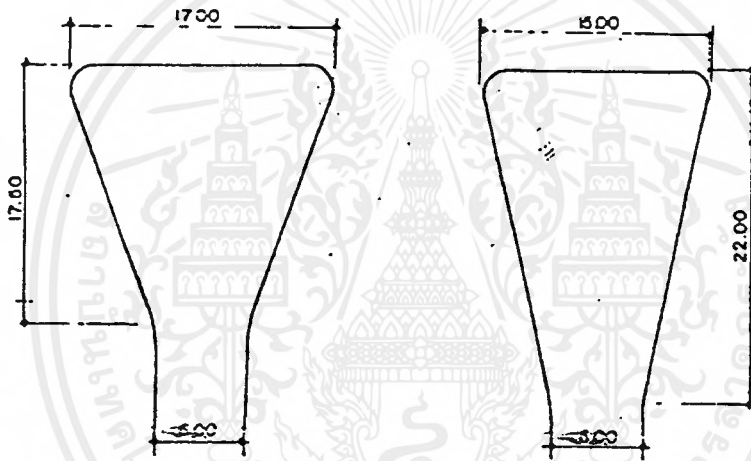


ภาพ ทางแยกในลักษณะต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



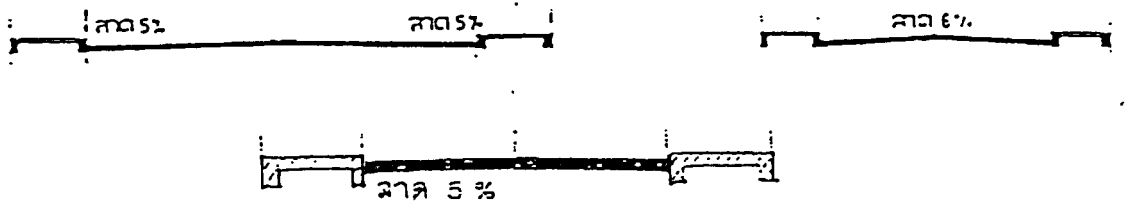
ภาพ วงเวียนในลักษณะต่าง ๆ



ภาพ ที่กัลดัรบบริเวณขอยตีนในลักษณะต่าง ๆ

ความเอียง และความลาดชันของถนน

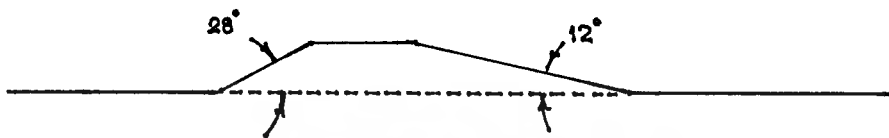
ถนนส่วนใหญ่จะมีความเอียงจากกึ่งกลางของถนนลงหาไหล่ทางประมาณ 5 องศา จากแนวระดับ เพื่อให้หน้าไหลลงสู่ข้างทาง และในส่วนของถนนที่เป็นทางโค้งจะมีการทำมุมเอียงเพื่อป้องกันการหลุดโค้งในขณะขับที่รวดเร็ว ส่วนใหญ่จะเอียงประมาณ 5 - 20 องศา



ภาพ รูปหน้าตัดแสดงความลาดเอียงของพื้นผิวถนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในเรื่องความลาดชันที่นำมาพิจารณา คือความชันของสะพาน และเนินต่าง ๆ ซึ่งส่วนใหญ่จะมีความลาดชันประมาณ 12 - 28 องศาจากแนวระดับ โดยในถนนขอยบางแห่งสะพานอาจมีความชันถึง 30 - 40 องศา จากแนวระดับ แต่ก็ยังเป็นถนนขอยขนาดเล็กซึ่งวิ่งเข้าไปไม่ถึงอยู่แล้ว



ภาพ ความชันของสะพาน และเนินต่าง ๆ

วิเคราะห์ และสรุป ความเอียงและความลาดชันของถนน

1. ความเอียงของพื้นผิวถนนที่ 5 องศา จากแนวระดับ และ 5 - 20 องศา จากแนวระดับบริเวณทางโค้ง ไม่ส่งผลเสียต่อการทรงตัวของรถในขณะขับขี่
2. ความลาดชันของถนนในส่วนของสะพาน หรือเนินต่าง ๆ ที่ 12 - 28 องศา จากแนวระดับ ไม่มีผลต่อการออกแบบ เนื่องจากสมรรถนะของรถตู้โดยสารที่มีน้ำหนักรวมน้ำหนักบรรทุกประมาณ 1,000 - 2,000 กิโลกรัม สามารถขับเคลื่อนทางชันได้ถึง 30 องศาจากแนวระดับ

ลักษณะพื้นผิวถนน

ลักษณะของพื้นผิวถนน แบ่งได้ 3 ชนิดใหญ่ ๆ คือ

1. คอนกรีต
2. ลาดยางแอสฟัลท์
3. อื่น ๆ

1. พื้นผิวถนนคอนกรีต (CONCRETE) เป็นพื้นผิวถนนแบบแข็ง (RIGID PAVEMENT) มีคุณสมบัติแข็งแรงทนทานมาก สามารถรับน้ำหนักได้ดี มีอายุการใช้งานนานที่สุด วัสดุที่มีผิวยึดหยุ่น เช่นยางจะเกาะบนผิวคอนกรีต ได้ดี กล่าวคือ มีค่าต้านทานไม่ให้เกิดเสียหลักสูง (SKIDDING RESISTENCE) แต่สะท้อนแสง และรังสีความร้อน ทำให้คายความร้อนออกมา

2. พื้นผิวถนนลาดยางแอสฟัลท์ (ASPHALT) เป็นพื้นผิวถนนแบบยืดหยุ่น (FLEXIBLE PAVEMENT) หรือพื้นผิวถนนลาดยางมะตอย มีคุณสมบัติยืดหยุ่น สามารถรับน้ำหนักได้ปานกลาง วัสดุที่มีผิวแข็ง เช่น เหล็กเกาะบนผิว ASPHALTIC ได้ดี เพราะสามารถกดลงบนผิวของมันได้และยังสามารถดูดกลืนรังสีความร้อนได้ดี

3. พื้นผิวถนนแบบอื่น ๆ ได้แก่ ถนนหินเกร็ด และถนนลูกรัง ต้นทุนต่ำ ทนทานปานกลาง และดูดความร้อนได้ดีพอสมควร แต่ป้องกันการสั่นไถลได้น้อย

วิเคราะห์ และสรุป สภาพของเส้นทางในการทำงาน

สภาพพื้นผิวจราจรส่วนมากมีลักษณะราบเรียบเสมอกัน ลักษณะพื้นผิวจราจรมี 4 ลักษณะ คือ

1. ลาดยางแอสฟัลท์อย่างดี
2. พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก
3. ลาดยางแอสฟัลท์แบบธรรมดา
4. ใช้ดินลูกรัง หรือก้อนกรวด

สภาพเส้นทางบนถนนทางเอก หรือถนนทางโท ได้แก่ ถนนหลักสายต่าง ๆ และถนนในบริเวณที่อยู่อาศัยเช่นในหมู่บ้านทั่วไปส่วนมากเป็นถนนแบบลาดยางแอสฟัลท์และคอนกรีตเสริมเหล็กการจัดแบ่งเลนส่วนใหญ่เป็นแบบวิ่ง 2 ทางความกว้างของพื้นผิวถนนโดยเฉลี่ยตั้งแต่ 6 - 15 เมตร

สำหรับถนนภายในตรอกซอยต่าง ๆ ส่วนมากเป็นถนนแบบลาดยางแอสฟัลท์ธรรมดา แต่ถนนบางแห่งใช้ดินลูกรัง หรือกรวด ซึ่งมักเป็นถนนที่ห่างตัวเมืองออกไป เช่น ชานเมืองในเขตปริมณฑล การจัดแบ่งทางวิ่งมักเป็นการจัดแบ่งรถวิ่งทางเดียว เพราะถนนมีความกว้างน้อย ความกว้างของผิวทางอยู่ระหว่าง 4 - 6 เมตร โดยเฉลี่ยประมาณ 5 เมตร ความชันของสะพานต่าง ๆ มีความชันเฉลี่ยแล้วไม่เกิน 12 %

คุณสมบัติของพื้นผิวแบบต่าง ๆ

ลักษณะของพื้นผิว	สะท้อนแสง และความชื้น (%)	รับน้ำหนักได้ (กก./ตร.ชม.)
คอนกรีตมีฟอง	30 - 50 %	115 - 335
คอนกรีตธรรมดา		140 - 420
คอนกรีตเสริมเหล็ก		210
แอสฟัลท์คอนกรีต	15 - 30 %	100 - 145
ยางมะตอย		70 - 105
บล็อกปูถนน	23 - 48 %	18
ดินลูกรัง	15 - 40 %	2
หินเกร็ด		3
สนามหญ้า	20 - 30 %	0.5
พื้นดิน พื้นทราย	5 - 40 %	0.2 - 1.0

ตารางแสดงคุณสมบัติของพื้นผิวแบบต่าง ๆ

ที่มา : นรมิตร ลิวธนมงคล , รวมข้อมูลก่อสร้าง , หน้า 87 - 127

วิเชียร สุวรรณรัตน์ , ภูมิอากาศวิทยา , หน้า 126

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 สภาพภูมิอากาศที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์

โดยสภาพภูมิอากาศทั่ว ๆ ไป ของประเทศไทย ซึ่งตั้งอยู่ในเขตร้อนเมืองร้อน จึงส่งผลให้ประเทศไทยมีอากาศร้อนชื้น ฝนตกชุกตลอดทั้งปีแทบทุกภูมิภาค ดังนั้นการออกแบบยานพาหนะดังกล่าวจึงต้องคำนึงถึงปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศด้วยเป็นสำคัญ โดยแบ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญ คือ

- ปริมาณน้ำฝน
- กระแสลม
- ความร้อน และแสงแดด

1. ปริมาณน้ำฝน

เดือน	ปริมาณน้ำฝน (ม.ม.)				
	ภาคเหนือ (123 วัน)	ภาคอีสาน (120-125 วัน)	ภาคกลาง (145 วัน)	ภาคตะวันออก (190 วัน)	ภาคใต้ (168 วัน)
มกราคม	7.4	4.5	5.2	19.3	105.0
กุมภาพันธ์	12.1	17.0	16.8	46.2	52.9
มีนาคม	21.0	37.5	44.0	84.0	57.2
เมษายน	64.0	79.6	92.8	122.0	92.3
พฤษภาคม	116.0	176.0	167.0	271.0	148.0
มิถุนายน	175.0	204.0	116.0	376.0	112.0
กรกฎาคม	215.0	219.0	189.0	401.0	111.0
สิงหาคม	253.0	263.0	194.0	398.0	125.0
กันยายน	250.0	280.0	282.0	449.0	143.0
ตุลาคม	110.0	96.0	202.0	278.0	285.0
พฤศจิกายน	26.4	17.3	44.9	84.7	386.0
ธันวาคม	5.7	4.0	5.2	7.8	278.0
รวม	1,255.6	1,397.9	1,358.9	2,537.0	1,895.4

ตาราง แสดงปริมาณน้ำฝนในแต่ละเดือนของภาคต่าง ๆ

¹ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. กระแสลม ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตร้อนชื้น ระหว่างเส้นรุ้งที่ $5^{\circ} - 20^{\circ}$ เหนือ กับเส้นแวง $90^{\circ} - 106^{\circ}$ ตะวันออก

ลักษณะดินฟ้าอากาศโดยทั่วไป

ดินฟ้าอากาศของประเทศไทย มีมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ในระหว่างเดือนพฤศจิกายน จนถึงเดือนกุมภาพันธ์ ตลอดช่วงนี้จะมีอากาศเย็นและแห้ง มรสุมตะวันตกเฉียงใต้ในระหว่างกลางเดือนพฤษภาคม จนถึงเดือนตุลาคม มรสุมนี้จะนำเอากระแสอากาศอุ่นและชื้นจากมหาสมุทรอินเดีย เข้ามา ทำให้ฝนตกทั่วไปในประเทศไทย นอกจากนั้นยังมีกระแสลมอีกกระแสหนึ่งพัดจากทะเลจีนใต้เข้าสู่ลาวไทยและประเทศไทยในทิศทางใต้หรือตะวันออกเฉียงใต้ในระหว่างเดือนกุมภาพันธ์จนถึงเดือนเมษายน ซึ่งเป็นระยะที่มีอากาศร้อนและแล้งทั่วประเทศ

ลม ลมที่พัดผ่านประเทศไทยแบ่งเป็น 4 ชนิด คือ

ลมประจำเวลา เป็นลมเฉลี่ยที่พัดประจำอยู่ในช่วงระยะเวลาใดเวลาหนึ่งในรอบวันมีลมสำคัญ ได้แก่

- ลมบก เป็นลมที่พัดประจำตอนกลางคืน พัดจากพื้นดินออกไปสู่ทะเล
- ลมทะเล เป็นลมที่พัดประจำตอนกลางวัน พัดจากพื้นทะเลขึ้นสู่พื้นดิน
- ลมภูเขา เป็นลมที่พัดตอนกลางคืน เป็นลมพัดลงลาดเขา
- ลมหุบเขา เป็นลมที่พัดตอนกลางวัน เป็นลมพัดขึ้นลาดเขา

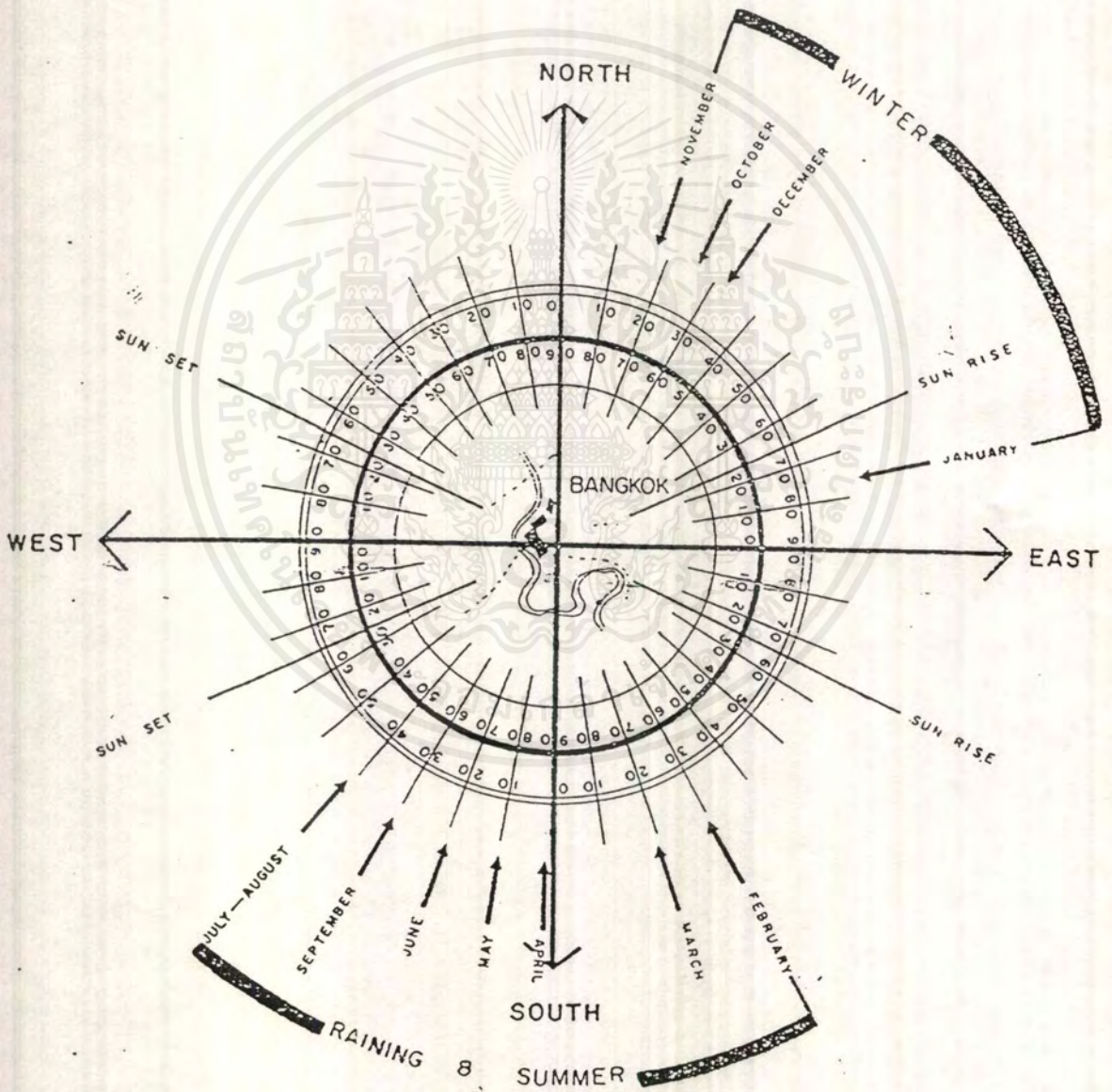
ลมประจำฤดู เป็นลมพัดอยู่อย่างเด่นชัดในช่วงฤดูกาลใดฤดูกาลหนึ่งในรอบปี โดยแบ่งเป็น 2 ชนิด

- ลมมรสุมฤดูร้อน พัดจากทิศตะวันตกเฉียงใต้มายังทิศตะวันออกเฉียงเหนือ
- ลมมรสุมฤดูหนาว พัดจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือมายังทิศตะวันตกเฉียงใต้

ลมประจำถิ่น เป็นลมพัดอยู่เป็นประจำในท้องถิ่นใดท้องถิ่นหนึ่งโดยเฉพาะ จะพัดไม่รุนแรงนัก ที่สำคัญมี 2 ชนิด

- ลมตะเภา (ลมพัทยา) พัดจากอ่าวไทยเข้าสู่ภาคพื้นดินของประเทศ
- ลมว่าว (ลมข้าวเบา) พัดลงมาตามลำน้ำเจ้าพระยา

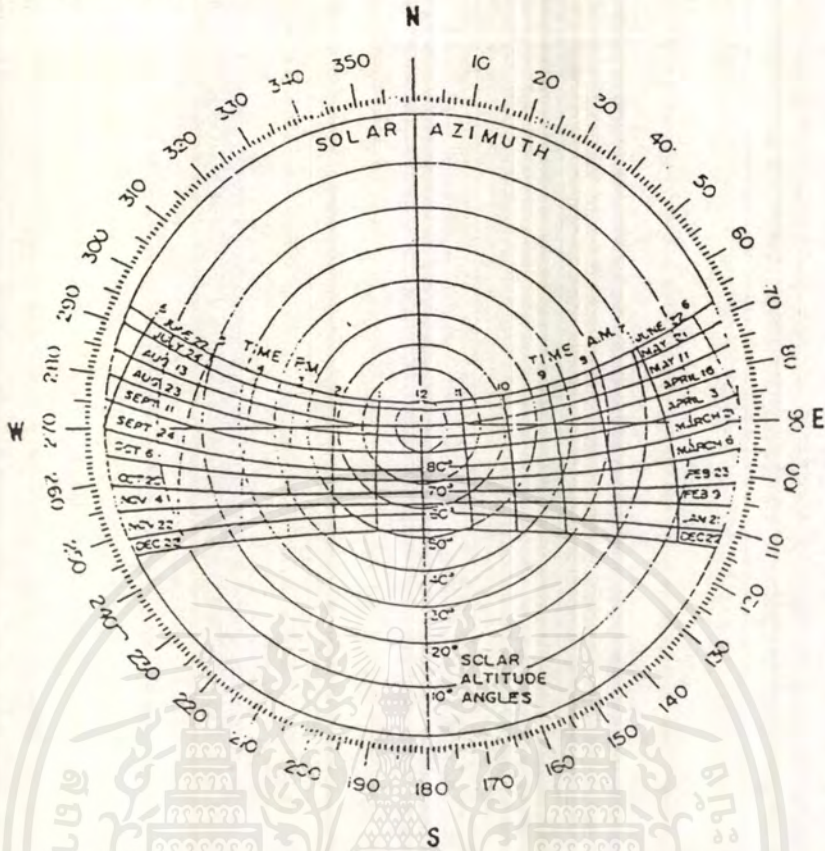
พายุหมุน ถ้ามีพายุหมุนพัดเข้าสู่ประเทศไทยก็จะทำให้เกิดฝนตกหนักติดต่อกันหลายวัน ถ้าเกิดหลายลูกติดกันอาจทำให้น้ำท่วมฉับพลันได้ พายุหมุนที่เข้ามาในไทยมีความรุนแรงมากที่สุดคือ พายุไทรئون (ความเร็วลมที่พัดเข้าสู่ศูนย์กลาง ไม่เกิน 117 กม./ชม.) แต่ส่วนมากพายุหมุนที่พัดเข้ามายัง ประเทศไทยจะมีความรุนแรงแค่พายุดีเปรสชัน (ความเร็วลมที่พัดเข้าสู่ศูนย์กลาง ไม่เกิน 61 กม./ชม.) ส่วนบริเวณที่ได้รับอิทธิพลจากพายุหมุนมากที่สุดในประเทศไทย คือจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นั้นเอง



ภาพที่ 2.3.2.1 แสดงทิศทางลมในจังหวัดพระนคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ความร้อน และแสงแดด



ภาพที่ 2.3.2.2 แสดงมุมการขึ้นลงของดวงอาทิตย์ในเวลาต่าง ๆ ของแต่ละเดือน

วิเคราะห์ ข้อมูลเกี่ยวกับความร้อน และแสงแดด

ในช่วงเวลาเที่ยงถึงบ่าย 2 โมง ซึ่งในช่วงเวลานี้ เวลาเที่ยงดวงอาทิตย์จะส่องแสงทำมุมทางทิศเหนือมากที่สุด $9^{1/2}$ องศา จากแนวตั้งในวันที่ 22 มิถุนายน และส่องแสงทำมุมทางทิศใต้มากที่สุด $37^{1/2}$ องศา จากแนวตั้งในวันที่ 22 ธันวาคม แสดงให้เห็นว่า การออกแบบหลังคาต้องออกแบบให้สามารถป้องกันแสงที่มาจากกระบอกที่องศาที่มากที่สุด คือ $37^{1/2}$ องศา จากแนวตั้ง สำหรับช่วงเที่ยงวัน

ประกอบกับช่วงบ่าย 2 โมง ดวงอาทิตย์จะส่องแสงทำมุม ทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ $32^{1/2}$ องศา จากแนวตั้งในวันที่ 22 มิถุนายน และแสงทำมุม ทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ $47^{1/2}$ องศา จากแนวตั้งในวันที่ 22 ธันวาคม แสดงให้เห็นว่า การออกแบบหลังคาต้องออกแบบให้สามารถป้องกันแสงที่มาจากกระบอกที่องศาที่มากที่สุด คือ $47^{1/2}$ องศา จากแนวตั้ง สำหรับช่วงบ่าย 2 โมง

สรุป เนื่องจากประเทศไทยอยู่ในเขตร้อน การทำงานในช่วงกลางวันที่มีแดดร้อน ต้องอาศัยการระบายความร้อนออกจากร่างกาย ดังนั้นควรออกแบบให้มีระบบปรับอากาศที่ดีสามารถระบายอากาศได้ดี และมีหลังคาสำหรับกันแดดให้สามารถป้องกันแสงแดดที่มุมองศาสูงสุด $47^{1/2}$ องศา จากแนวตั้ง และอุปกรณ์ป้องกันแสงเช่น ฟิล์มกันแดด และผ้าม่าน

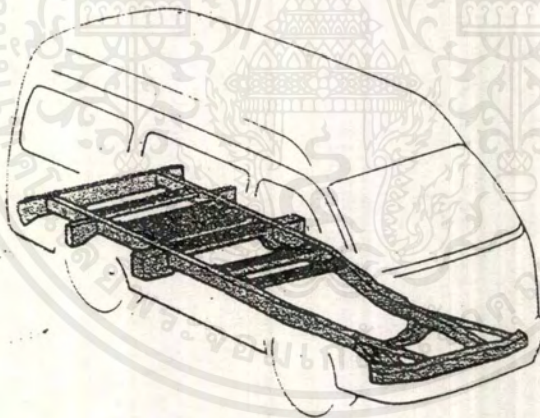
2.4 ข้อมูลทางด้านโครงสร้าง

2.4.1 ข้อมูลด้านลักษณะโครงสร้างของตัวถังรถ

สำหรับรถโรงเรียนโครงสร้างตัวถังรถเป็นส่วนสำคัญเพราะเป็นส่วนที่สามารถป้องกันอันตรายแก่นักเรียนที่โดยสารและสร้างความสะดวกสบายให้กับผู้โดยสารและเป็นส่วนที่ทำให้รถมีสวยงามอีกด้วย โครงสร้างตัวถังรถทั่วไปมี 3 ประเภท ได้แก่

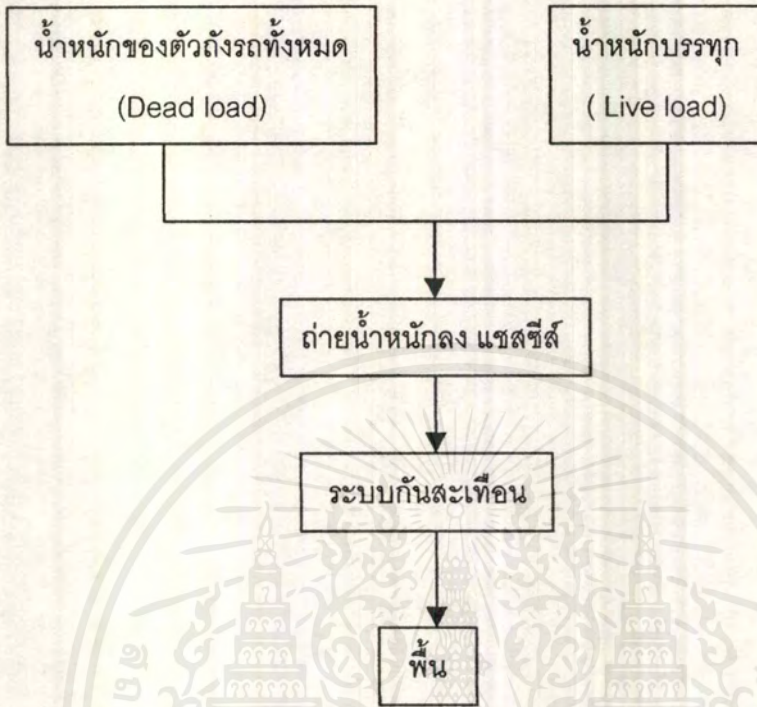
1. แบบมีแชสซีส์(CHASSIS) คือ โครงสร้างของรถที่มีโครงสร้างที่นำตัวถังมาประกอบกับบนเหล็กคานและเฟรมซึ่งมักจะใช้เหล็กรูปตัวซี ซึ่งออกแบบมาสำหรับการรองรับน้ำหนักของตัวรถที่จะนำมาประกอบเป็นตัวรถด้วย และ แบกับน้ำหนักบรรทุกทั้งหมด

ทำให้โครงสร้างแบบนี้เป็นโครงสร้างที่มีประสิทธิภาพในการรองรับน้ำหนักได้เป็นอย่างดี โครงสร้างแบบแชสซีส์จึงเป็นโครงสร้างที่นิยมนำมาทำเป็นรถตู้สำหรับการบรรทุกของ

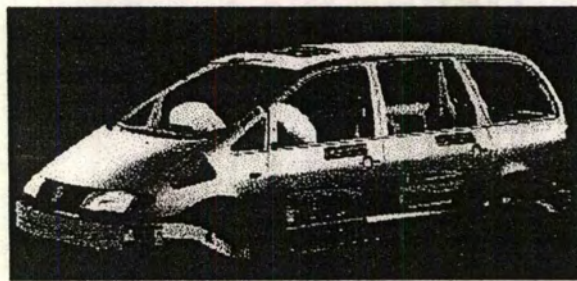


ภาพที่ 2.4.1.1 แสดงโครงสร้างรถยนต์แบบมี CHASSIS

ผังแสดงลักษณะการถ่ายน้ำหนักของโครงสร้างแบบ แคลสชีส์



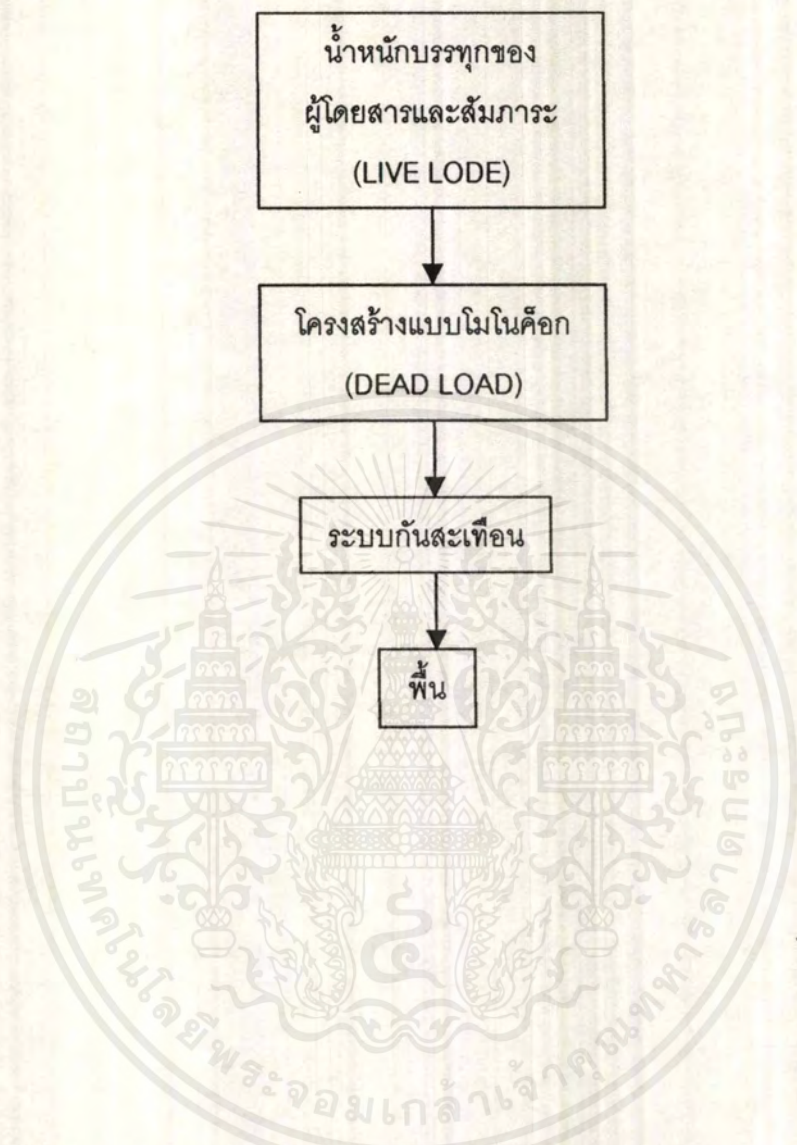
2. โครงสร้างแบบ MONOCOQUE เป็นโครงสร้างเกิดจากการเชื่อมโครงสร้างเหล็กบีมขึ้นรูปแล้วติดต่อกันเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันเป็นโครงสร้างที่มีการกระจายน้ำหนักทุกชิ้นส่วนมีการรับน้ำหนักเท่ากันส่งผลให้มีความปลอดภัยมากกว่า ใช้เวลาในการประกอบโครงสร้างน้อยกว่าแบบอื่น ๆ มีน้ำหนักน้อยกว่า เหมาะกับการผลิตมาก ๆ ในระบบอุตสาหกรรม และจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีสูงในการผลิตแต่มีข้อเสียคือ ถ้าเสียหายจุดเดียวอาจจะทำให้กระเือนถึงชิ้นส่วนอื่น ๆ ที่ติดกันเสียหายได้ จึงไม่นิยมนำมาทำเป็นรถตู้สำหรับการบรรทุก



ภาพที่ 2.4.1.2 แสดงโครงสร้างแบบ MONOCOQUE

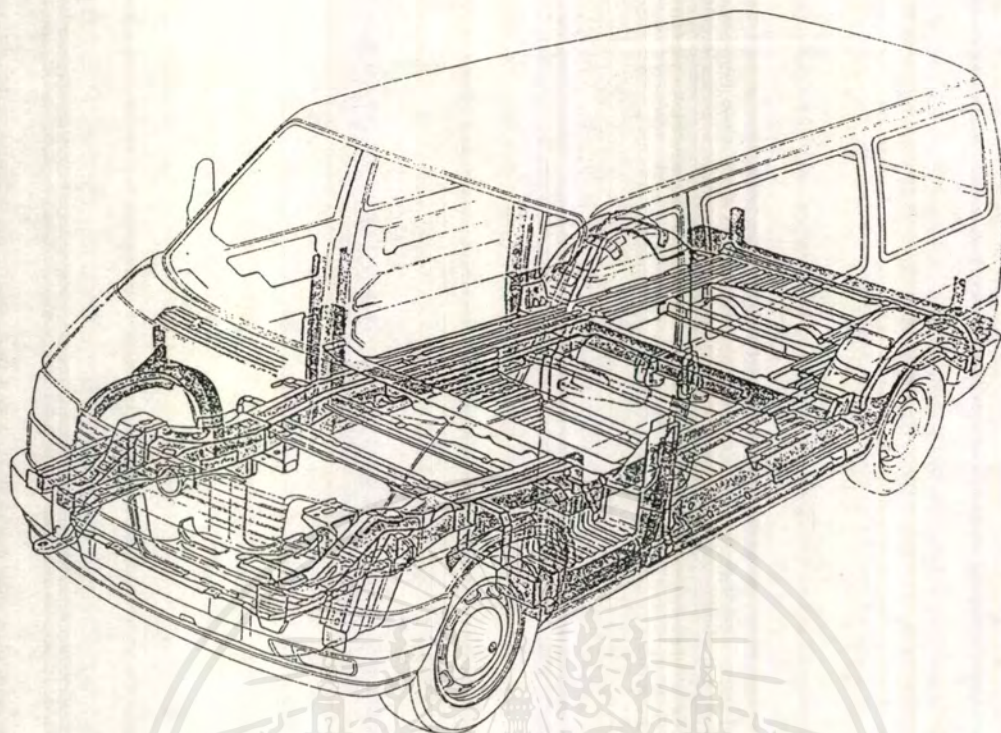
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผังแสดงการรับน้ำหนักของโครงสร้างแบบโมโนค็อก



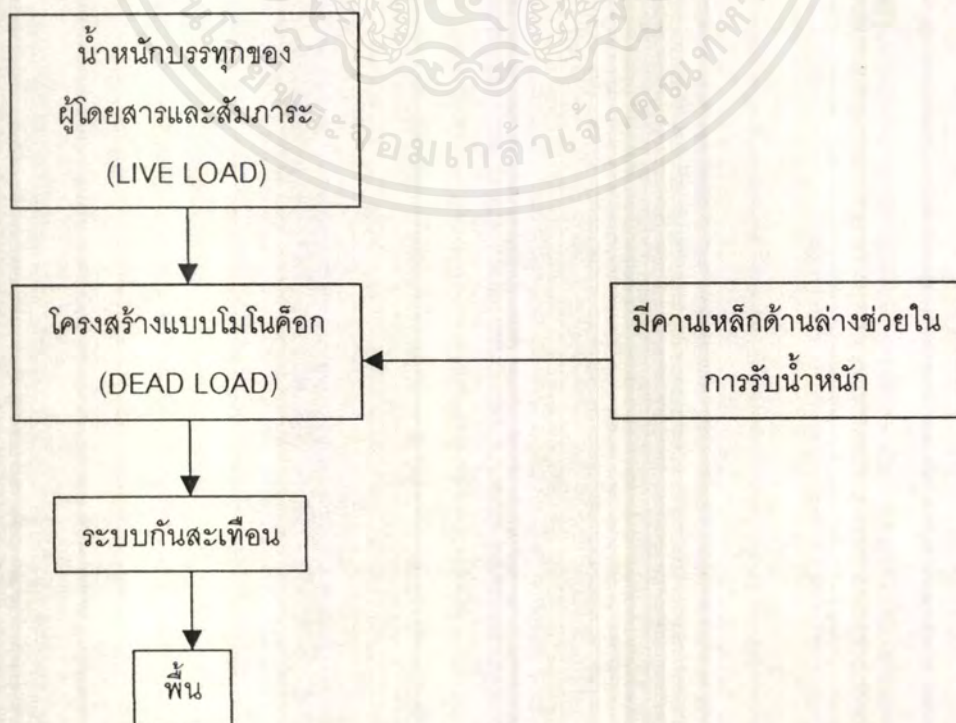
3. แบบเซมิโมโนค็อก(Semi-monocoque) หมายถึงโครงสร้างปรับปรุงมาจากโครงสร้างแบบโมโนค็อกเพื่อมีการรับน้ำหนักดีขึ้นโดยการเสริมโครงสร้างที่มีลักษณะของคานเหล็กยาวเข้าไปเพื่อเป็นการน้ำหนักในการรับโหลด

แต่เนื่องด้วยยังเป็นโมโนค็อกไม่ได้ถ่ายน้ำหนักลงพื้นก็ยังคงทำให้การรับน้ำหนักไม่ดีเท่าแบบแชสซีส์ ยังไม่สามารถรับน้ำหนักมาก ๆ ได้ เหมาะกับการทำเป็นรถตู้โดยสารเนื่องจากต้องการความปลอดภัยจากโครงสร้างแบบโมโนค็อก และสามารถรับน้ำหนักได้ดีขึ้นกว่าเดิม



ภาพที่ 2.4.1.3 แสดงโครงสร้างแบบเซมิโมโนค็อก

ผังแสดงการรับน้ำหนักของโครงสร้างแบบ เซมิโมโนค็อก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์และสรุปผลโครงสร้างตัวถัง

1. แบบแชสซีส์

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> 1. ต้นทุนในการผลิตต่ำ 2. สามารถรับน้ำหนักบรรทุกได้ดี 3. มีความแข็งแรงทนทานมากกว่าแบบโมโนค็อก 4. สามารถซ่อมแซมชิ้นส่วนตัวถังได้ง่ายเมื่อมีการเสียหาย 	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีความสวยงามน้อยกว่าแบบโมโนค็อก 2. ใช้เวลาในการผลิตมาก

2. แบบโมโนค็อก

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> 1. มีน้ำหนักเบา 2. โครงสร้างมีความแข็งแรงมั่นคงเหมาะสมกับการทำเป็นรถโดยสาร 3. เสี่ยงรบกวนอันเกิดจากการสั่นสะเทือนภายในรถเกิดขึ้นน้อย 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ต้องอาศัยเครื่องจักรและเทคโนโลยีสูงในการผลิต 2. ต้องใช้ต้นทุนในการผลิตสูง 3. ไม่เหมาะสมกับการบรรทุก 4. ซ่อมแซมตัวถังได้ยาก

3. โครงสร้างแบบเซมิโมโนค็อก

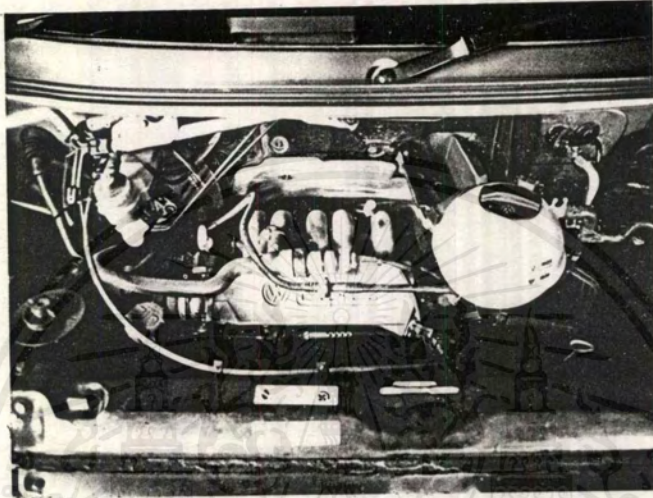
ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> 1. เป็นโครงสร้างหลักที่มีความปลอดภัยเนื่องจากยังเป็นโครงสร้างในลักษณะโมโนค็อก 2. มีการรับน้ำหนักของ Live Load ได้ดีมากขึ้นเนื่องจากมีการเสริมโครงสร้างเข้าไปช่วยรับน้ำหนัก 	<ol style="list-style-type: none"> 1. รับน้ำหนักสู้แบบ แชสซีส์ 2. ต้องอาศัยเทคโนโลยีสูงในการผลิต 3. การซ่อมแซมทำได้ยากเมื่อมีการเสียหายของชิ้นส่วนตัวถัง

สรุป จากการวิเคราะห์พบว่าโครงสร้างที่เหมาะสมกับโครงการคือโครงสร้างแบบเซมิโมโนค็อก เนื่องจากต้องการความแข็งแรงมั่นคงปลอดภัยต่อผู้โดยสารของโครงสร้างและสามารถรับน้ำหนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องยนต์ที่ใช้กับโครงการ

เครื่องยนต์ที่ใช้กับโครงการเป็นเครื่องยนต์ที่ใช้กับรถตู้ VOLKSWAGEN CARAVELLE รุ่น 2.5 GL ขนาดปริมาตรกระบอกสูบ 2492 ซีซี แบบ 5 สูบ แถวเรียง ระบายความร้อนด้วยน้ำ จ่ายน้ำมันด้วยระบบหัวฉีดอิเล็กทรอนิกส์ วางขวาง ขับเคลื่อนล้อหน้า ระบบเกียร์อัตโนมัติเดินหน้า 4 สปีด



ภาพประกอบเครื่องยนต์ ของ Volkswagen Caravelle 2.5 GL

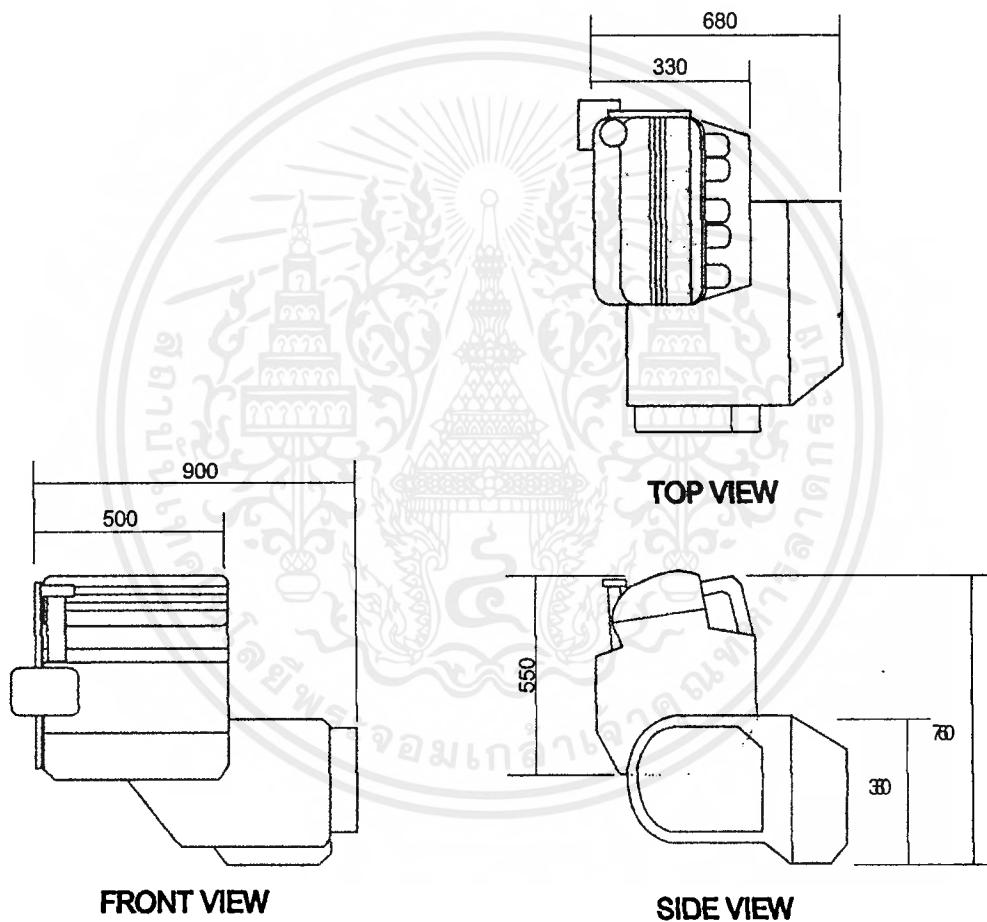
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

VOLKSWAGEN CARAVELLE 2.5 GL

แบบเบนซิน 5 สูบ แถวเรียง ระบายความร้อนด้วยน้ำ

ปริมาตรกระบอกสูบ 2492 ซีซี หัวฉีดอิเล็กทรอนิกส์

ขับเคลื่อนล้อหน้า เกียร์อัตโนมัติเดินหน้า 4 สปีด



UNIT mm

SCALE 1 : 20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์การเลือกใช้ รูปแบบโครงสร้างรถ

จากการศึกษาเรื่องพื้นที่ใช้สอยภายในรถและการจัดพื้นที่ภายในรถพบว่าขนาดพื้นที่ที่เหมาะสมกับพฤติกรรมการใช้งานและความปลอดภัยมีขนาด พื้นที่ใช้สอยเท่ากับ 4055 x 1610 ตารางมิลลิเมตร ดังนั้นในการเลือกโครงสร้างรถจึงต้องคำนึงถึงความสอดคล้องกันกับขนาดพื้นที่ใช้สอยและพฤติกรรมการใช้งาน ในการพิจารณาได้เลือกรูปแบบโครงสร้างที่มีความแตกต่างกันจากรถตู้โดยสารที่มีในปัจจุบัน 3 รูปแบบ ได้แก่

1. TOYOTA HIACE COMMUTER
2. TOYOTA GRANVIA
3. VOLKSWAGEN CARAVELLE

ตารางที่ 26 เปรียบเทียบลักษณะของรถตู้ในปัจจุบัน

ข้อพิจารณา	TOYOTA HIACE COMMUTER	VOLKSWAGEN CARAVELLE	TOYOTA GRANVIA
ขนาดห้องโดยสาร	1540 x 4115	1620 x 4021	1460 x 3650
ชนิดของโครงสร้าง	Chassis รูปตัว Y	Semi Monocoque	Chassis
รูปแบบการขับเคลื่อน	เครื่องวางกลางขับเคลื่อน	เครื่องวางด้านหน้าขับเคลื่อน	เครื่องวางกลางขับเคลื่อน
ระบบเครื่องยนต์	ดีเซล ขนาด 2779 ซีซี	เบนซิน ขนาด 2461 ซีซี	เบนซิน ขนาด 3400 ซีซี
ระดับราคา	ปานกลาง	สูง	สูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 27 เปรียบเทียบความเหมาะสมกับโครงการออกแบบรถโรงเรียนขนาด 20 ที่นั่ง

ข้อพิจารณา	คะแนน	TOYOTA HIACE COMMUTER	VOLKSWAGEN CARAVELLE	TOYOTA GRANVIA
ขนาดสอดคล้อง กับพื้นที่ใช้สอย ของโครงการ	3	3	4	1
ความเหมาะสม กับการใช้งานใน เมือง	3	3	3	2
ความเรียบของ พื้นรถ	2	1	4	3
ความปลอดภัย ของโครงสร้าง	3	2	3	3
ความประหยัด	2	3	3	1
รวม		32	44	26

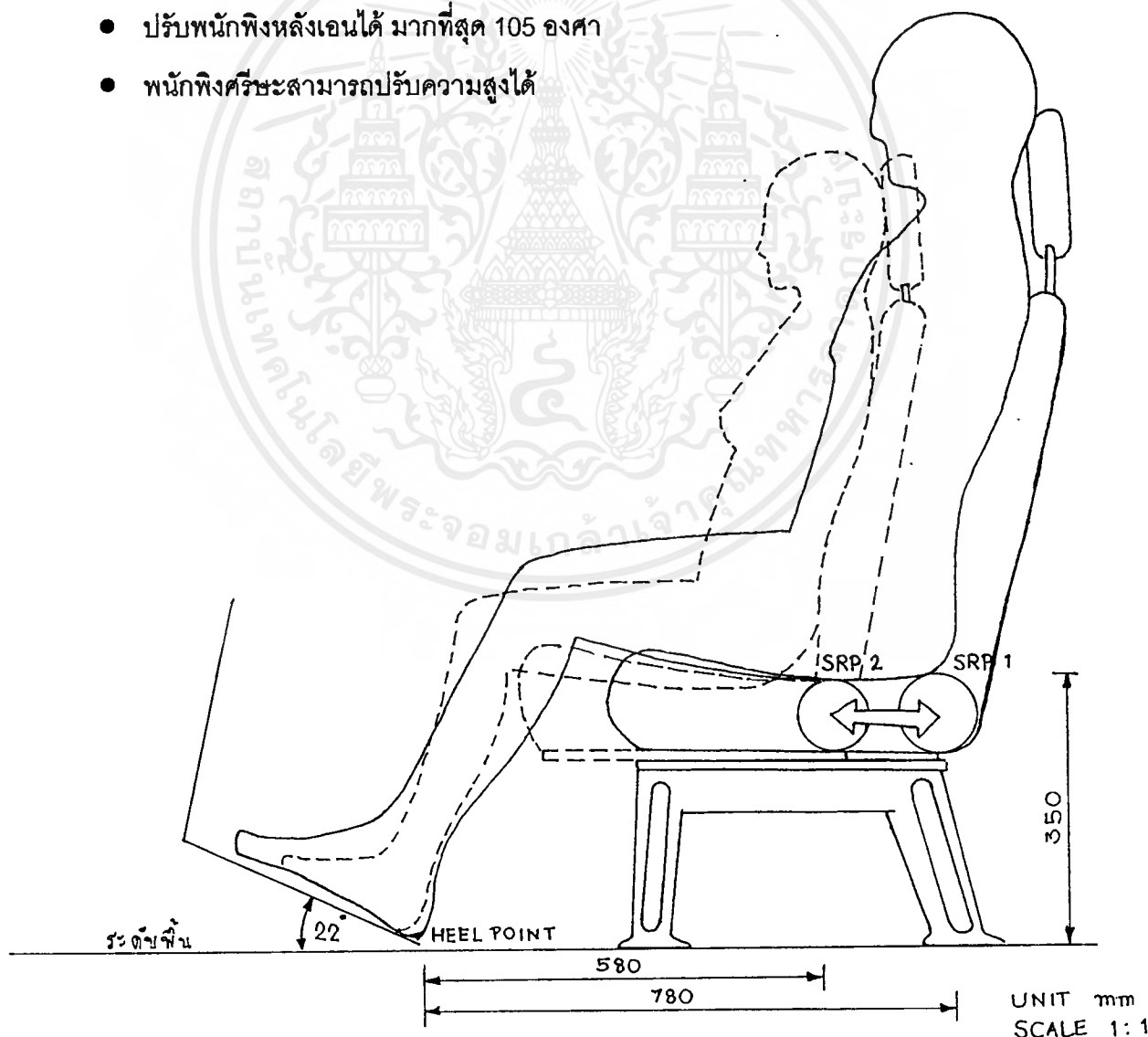
สรุป เลือกใช้โครงสร้างของรถ VOLKSWAGEN CARAVELLE ที่เป็นโครงสร้างแบบโมโนค็อกเป็น
โครงสร้างของโครงการเนื่องจากความเหมาะสมหลายหลายด้านดังได้ทำการวิเคราะห์

2.4.2 ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างส่วนที่นั่งตอนหน้ารถ วิเคราะห์และสรุปผล

2.4.2.1 โครงสร้างเก้าอี้สำหรับพนักงานขับที่

ลักษณะเก้าอี้ของพนักงานขับที่

- เป็นเก้าอี้ที่ใช้สำหรับการขับที่ต้องการความกระชับร่างกายสามารถปรับระยะเลื่อนจากจุด Heel Point จากระยะแนว SRP. เป็นระยะ 580 – 780 มม. เพื่อให้สามารถใช้งานได้กับทั้งผู้ชาย 97.5 %ile และผู้หญิง 2.5 %ile ที่ขับที่
- ส่วนมากใช้เวลาในการขับที่ประมาณ 1 – 1 ½ ชั่วโมงต่อการขับที่ 1 ครั้ง ต้องการความสบายของการนั่งพอสมควร
- มีระยะ SRP. (Seat Reference Point) เท่ากับ 350 มม. จากพื้นรถเป็นความสูง SRP. ของพนักงานขับที่รถทั้งผู้ชาย 97.5 %ile และ ผู้หญิง 2.5 %ile
- ปรับพนักพิงหลังเอนได้ มากที่สุด 105 องศา
- พนักพิงศีรษะสามารถปรับความสูงได้



ภาพที่ 2.4.2.1 แสดงลักษณะการปรับระยะของเก้าอี้สำหรับพนักงานขับรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนประกอบของเก้าอี้พนักงานขับที่



รูป 2.4.2.2 แสดงส่วนประกอบของเก้าอี้ผู้ขับขี่

ตารางที่ 28 แสดงชิ้นส่วนโครงสร้างเก้าอี้ของพนักงานขับที่รถ

ชิ้นส่วน	รายการ	ลักษณะโครงสร้าง
A	พนักพิงศีรษะ	โครงสร้างเหล็กท่อ วัสดุโพลียูรีเทนเป็นรูปร่างเข้ากับรูปทรงของหัวมีแกนเหล็กเสียบติดกับพนักเป็น joint สำหรับปรับระดับความสูง
B	พนักพิงหลัง	โครงสร้างเหล็กท่อเสริมสปริงเส้นบุด้วยโพลียูรีเทนเป็นรูปทรงของหลัง
C	เบาะที่นั่ง	โครงสร้างเหล็กท่อเสริมสปริงเส้นบุด้วยโพลียูรีเทนเป็นรูปทรงของเบาะและมีส่วนยึดกับโครงสร้างของพนักพิง
D	รางเลื่อนระยะ	ยึดอยู่ระหว่างโครงสร้างเบาะที่นั่งกับโครงสร้างขาเป็นเหล็กแผ่นมีมเป็นรางเลื่อน
E	ขายึดโครงสร้าง	เป็นส่วนโครงสร้างรับน้ำหนักทั้งหมดของเก้าอี้ เป็นชิ้นส่วนยึดที่เก้าอี้กับพื้นรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

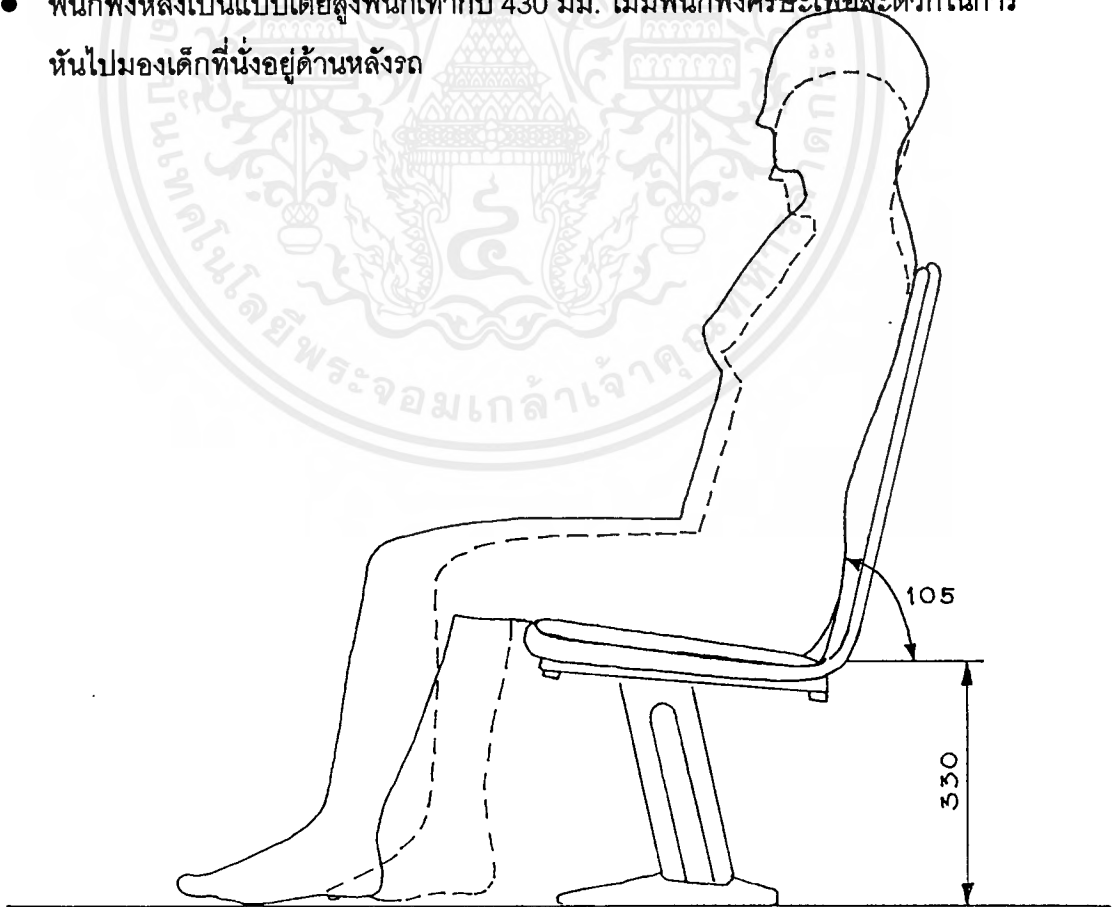
2.4.2.2 โครงสร้างเก้าอี้สำหรับผู้โดยสาร

เก้าอี้สำหรับผู้โดยสารที่โดยสารกับรถโรงเรียนมี 2 ลักษณะดังนี้คือ

1. เก้าอี้สำหรับผู้ควบคุมดูแลเด็ก
2. เก้าอี้สำหรับเด็กอนุบาลที่โดยสารกับรถโรงเรียน

1. เก้าอี้สำหรับผู้ควบคุมดูแลเด็ก มีลักษณะดังนี้

- เป็นเก้าอี้ที่ติดตั้งตายตัวไม่ต้องมีการปรับระยะเนื่องจากลักษณะการนั่งจำเป็นต้องลุกออกจากที่นั่งค่อนข้างบ่อยเพื่อเปิดปิดประตู และ ช่วยเหลือเด็กในการขึ้น-ลงรถ เพราะฉะนั้นลักษณะเบาะที่นั่งไม่จำเป็นต้องตึงสบายมากนักและไม่นุ่มจนเกินไปจะช่วยให้ลูกสะดวกรู้ขึ้น
- มีมุมเอียงพนักพิงเท่ากับ 105 องศา
- มี SRP. (Seat Reference Point) เท่ากับ 330 มม. จากพื้นรถ
- ที่นั่งติดตั้งวางอยู่บนโครงสร้างขาเหล็กเพื่อให้ได้ระยะความสูง
- พนักพิงหลังเป็นแบบเตี้ยสูงพนักเท่ากับ 430 มม. ไม่มีพนักพิงศีรษะเพื่อสะดวกในการหันไปมองเด็กที่นั่งอยู่ด้านหลังรถ



SCALE 1:10

UNIT mm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ รูปที่ 2.4.2.3 แสดงลักษณะเก้าอี้ของผู้ควบคุมดูแลเด็ก นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนประกอบของเก้าอี้ของครูผู้ควบคุมดูแลเด็ก



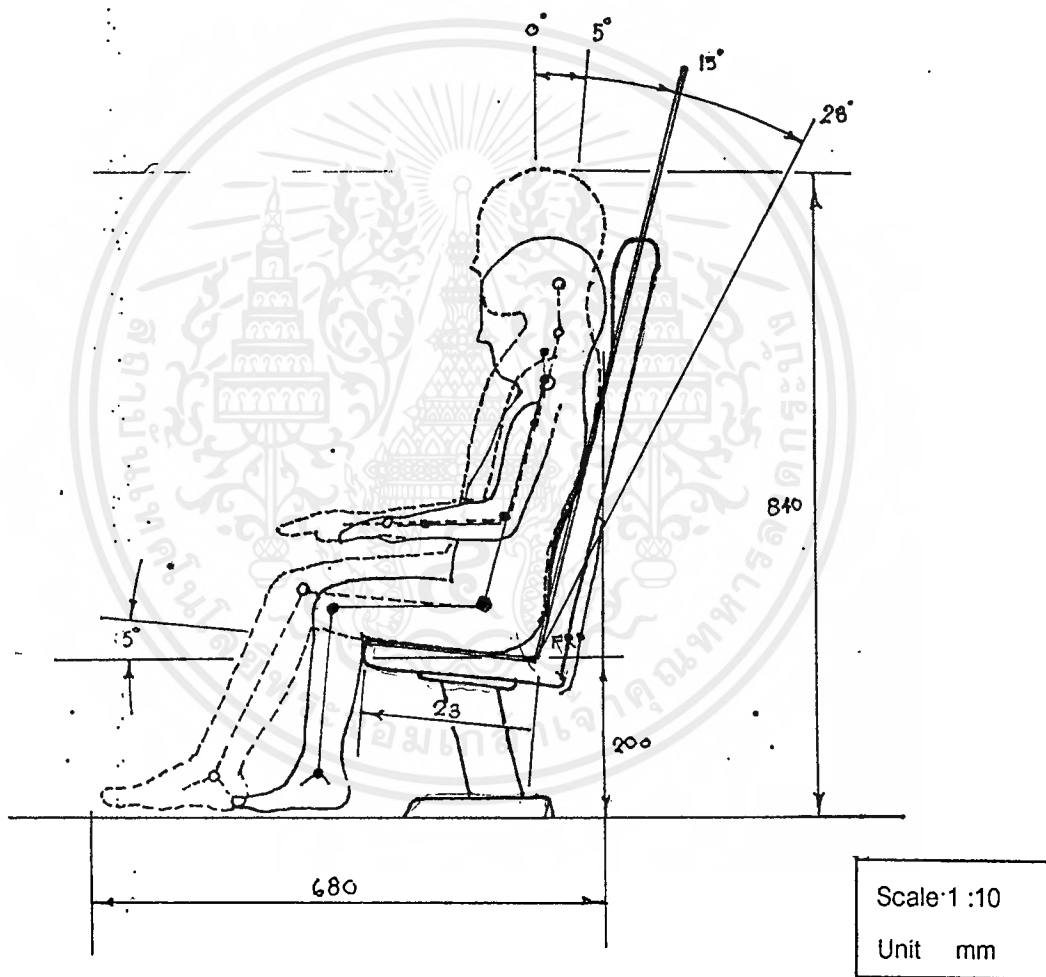
รูปที่ 2.4.2.4 แสดงส่วนประกอบของเก้าอี้ของครูผู้ควบคุมดูแลเด็ก

ชิ้นส่วน	รายการ	ลักษณะโครงสร้าง
A	พนักพิงหลังและเบาะที่นั่ง	โครงสร้างพลาสติกฉีดทับโครงสร้างเหล็กท่อน บุด้วยโฟลียูรีเทนฉีดเป็นรูปร่างรับกับรูปทรงของสัปดาห์ของครูผู้หญิงนุ่มด้วยหนังเทียม
B	โครงสร้างขา	โครงสร้างเหล็กบีมขึ้นรูปเชื่อมยึดกันเป็นโครงสร้างยึดกับส่วนที่นั่งด้วยสกรู

ตารางที่ 29 แสดงชิ้นส่วนโครงสร้างเก้าอี้ของครูผู้ควบคุมดูแลเด็ก เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

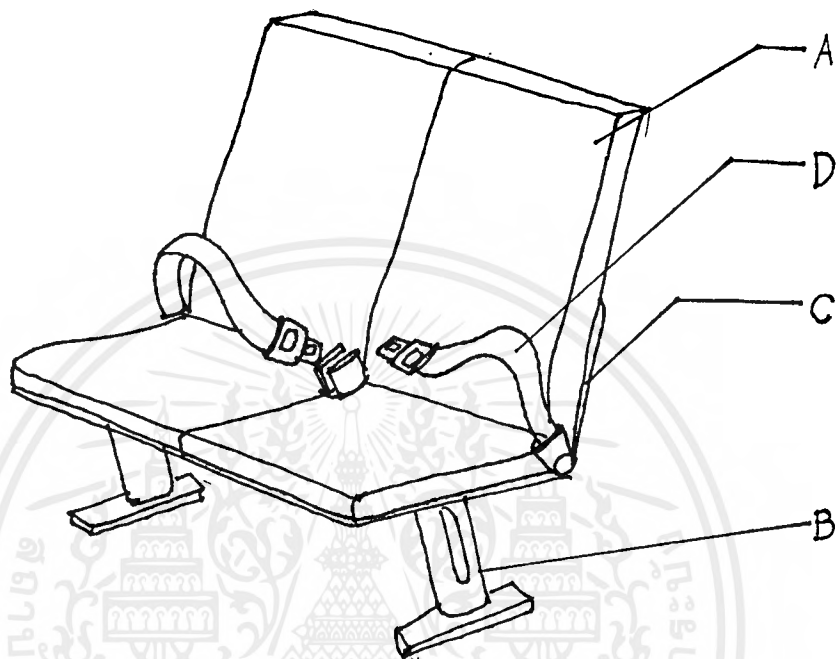
1. เก้าอี้สำหรับเด็กนักเรียนอนุบาลที่โดยสารกับรถโรงเรียน มีลักษณะดังนี้คือ

- เป็นเก้าอี้ที่มีการปรับเปลี่ยนระยะ SRP. (Seat Reference Point) จากระยะ 220 มม. เป็นระยะ 250 มม. จากพื้น โดยอาศัยการพับพนักที่นั่งมาเป็นเบาะที่นั่ง
- มีการติดตั้งกับขาเก้าอี้เป็นลักษณะคู่ ๆ ตามลักษณะของการจัดที่นั่ง
- มีส่วนสำหรับเก็บสัมภาระเด็กประเภท กระเป๋า อยู่ได้เบาะที่นั่ง
- มีตาข่ายสำหรับเก็บสัมภาระอื่นของเด็กอยู่ด้านหลังของเบาะที่นั่ง
- มีการติดตั้งเข็มขัดนิรภัย 2 จุดทุกที่นั่ง



ภาพที่ 2.4.2.5 แสดงลักษณะเก้าอี้สำหรับเด็กที่โดยสาร

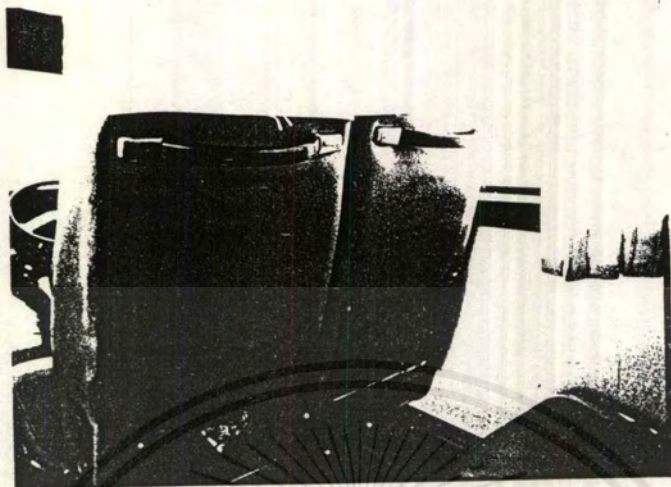
ส่วนประกอบของเก้าอี้สำหรับเด็กอนุบาลที่โดยสารกับรถโรงเรียน



ภาพที่ 2.4.2.6 แสดงส่วนประกอบของเก้าอี้สำหรับเด็กนักเรียนอนุบาล

ชิ้นส่วน	รายการ	ลักษณะโครงสร้าง
A	พนักพิงหลักด้านหลังและที่นั่งสำหรับเด็กตัวโต	เป็นโครงสร้างพลาสติกฉีดทับโครงสร้างเหล็กท่อนเป็นส่วนที่นั่งและส่วนพนักพิงหลักพร้อมกันบุด้วยโพลียูรีเทนหุ้มด้วยหนังเทียม
B	โครงสร้างขาเก้าอี้	เป็นเหล็กบีมขึ้นรูปเชื่อมและใช้ NUT AND BOLT เป็นโครงสร้าง
C	ตาข่ายด้านหลังเบาะ	เป็นโครงกรงพลาสติกยึดกับตาข่ายเชือกแบบยืดและยึดกับโครงสร้างส่วนที่นั่งหลักด้วยสกรู
D	เข็มขัดนิรภัย	เป็นแถบผ้าไนลอนหัวเหล็กยึดกับโครงสร้างขาเก้าอี้

ตารางที่ 30 แสดงชิ้นส่วนโครงสร้างเก้าอี้ของนักเรียนอนุบาลที่โดยสาร



รูปที่ 2.4.2.7 แสดงภาพถ่ายเก็บสัมภาระด้านหลังของเก้าอี้สำหรับเด็กอนุบาล

Separate Seat:



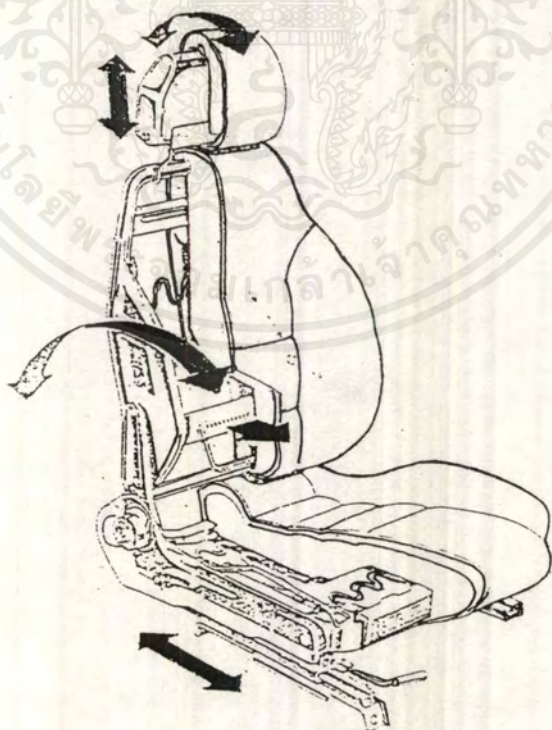
รูปที่ 2.4.2.8 แสดงลักษณะการติดตั้งเข็มขัดนิรภัย

หน้าที่ของส่วนประกอบของเก้าอี้

- | | |
|--------------------------|--|
| 1. โครงสร้างส่วนพนักพิง | ทำหน้าที่รองรับส่วนหลังของผู้ขับ |
| 2. โครงสร้างส่วนที่นั่ง | ทำหน้าที่รองรับน้ำหนักส่วนที่ถ่ายลงพื้นนั่ง |
| 3. สปริงรับน้ำหนัก | ทำหน้าที่ลดแรงกระแทก |
| 4. ฟองน้ำ | ทำหน้าที่สร้างความนุ่มนวล |
| 5. วัสดุหุ้มเบาะ | ทำหน้าที่หุ้มฟองน้ำ และตกแต่งเพื่อความสวยงาม |
| 6. ข้อพับ | ทำหน้าที่ยึดระหว่างที่นั่งกับพนักพิง |
| 7. โครงสร้างหมอนพิงศีรษะ | ทำหน้าที่รองรับส่วนคอจากการกระแทกกลับในการชน |
| 8. ขาเบาะ | ทำหน้าที่เป็นตัวยึดเบาะกับโครงสร้างรถ |

ประเภทของโครงสร้างที่นั่ง

1. โครงสร้างที่ใช้เหล็กท่อตัดขึ้นรูปเป็นโครง เป็นโครงสร้างที่เกิดจากการตัดเหล็กท่อกลมกลวง เป็นโครงสร้างที่ทำได้ง่าย ประหยัดแรงงานละต้นทุนประกอบด้วยเบาะที่นั่งโดยการยึดสปริงรับน้ำหนัก เพื่อการเพิ่มความยืดหยุ่นของเบาะที่นั่ง



ภาพที่ 2.4.2.๑ แสดงโครงสร้างแบบเหล็กท่อตัดขึ้นรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. โครงสร้างที่ใช้เหล็กแผ่นขึ้นรูป มี 2 ลักษณะ คือ

2.1 เหล็กแผ่นปั๊มขึ้นรูปแบบมีสปริงรับน้ำหนักจะมีลักษณะเหมือนโครงที่ทำจากท่อเหล็กแต่จะเปลี่ยนจากเหล็กท่อมาเป็นเหล็กแผ่นปั๊มขึ้นรูป นอกนั้นส่วนประกอบอื่น ๆ เหมือนเดิม



รูปที่ 2.4.2.10 แสดงโครงสร้างเก้าอี้แบบเหล็กปั๊มขึ้นรูปมีสปริงรับน้ำหนัก

2.2 เหล็กแผ่นปั๊มขึ้นรูปแบบไม่มีสปริง จะมีลักษณะเป็นเหล็กแผ่นขึ้นรูปเป็นพนักพิงเบาะทั้งแผ่น หรือเป็นเบาะนั่งทั้งแผ่น แล้วใช้ฟองน้ำแบบฉีด (Rubber Foam) เป็นรูปลักษณะของเบาะเป็นตัวรองรับน้ำหนักแทน

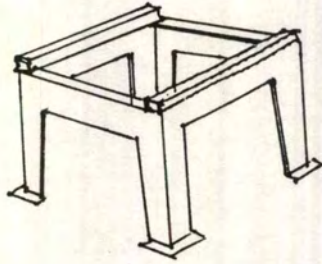


ภาพที่ 2.4.2.11 แสดงโครงสร้างแบบเหล็กแผ่นปั๊มขึ้นรูปแบบไม่มีสปริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์รูปแบบโครงสร้างขาเก้าอี้คนขับ

1. โครงสร้างขาเหล็กปั๊มขึ้นรูป



ข้อดี	ข้อเสีย
1. ราคาถูก 2. ผลิตง่าย 3. มีความแข็งแรง	1. สั่นเปลื้องเนื้อที่

2. แบบระบบข้อเหวี่ยงข้อบังคับ



ข้อดี	ข้อเสีย
1. ปรับระดับและระยะได้พร้อม ๆ กัน	1. อาจเกิดความไม่เหมาะสมของระดับและระยะการนั่ง 2. ใช้ค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง ซ่อมแซมสูง การซ่อมบำรุงยาก

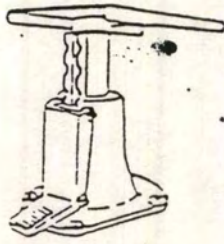
3. แบบระบบสกรู



ข้อดี	ข้อเสีย
1. สามารถปรับระดับได้ละเอียด	1. ไม่สะดวกในการปรับ 2. ราคาในการติดตั้งสูง การซ่อมแซมยาก 3. ไม่แข็งแรงเท่าแบบตายตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. แบบระบบไฮดรอลิก

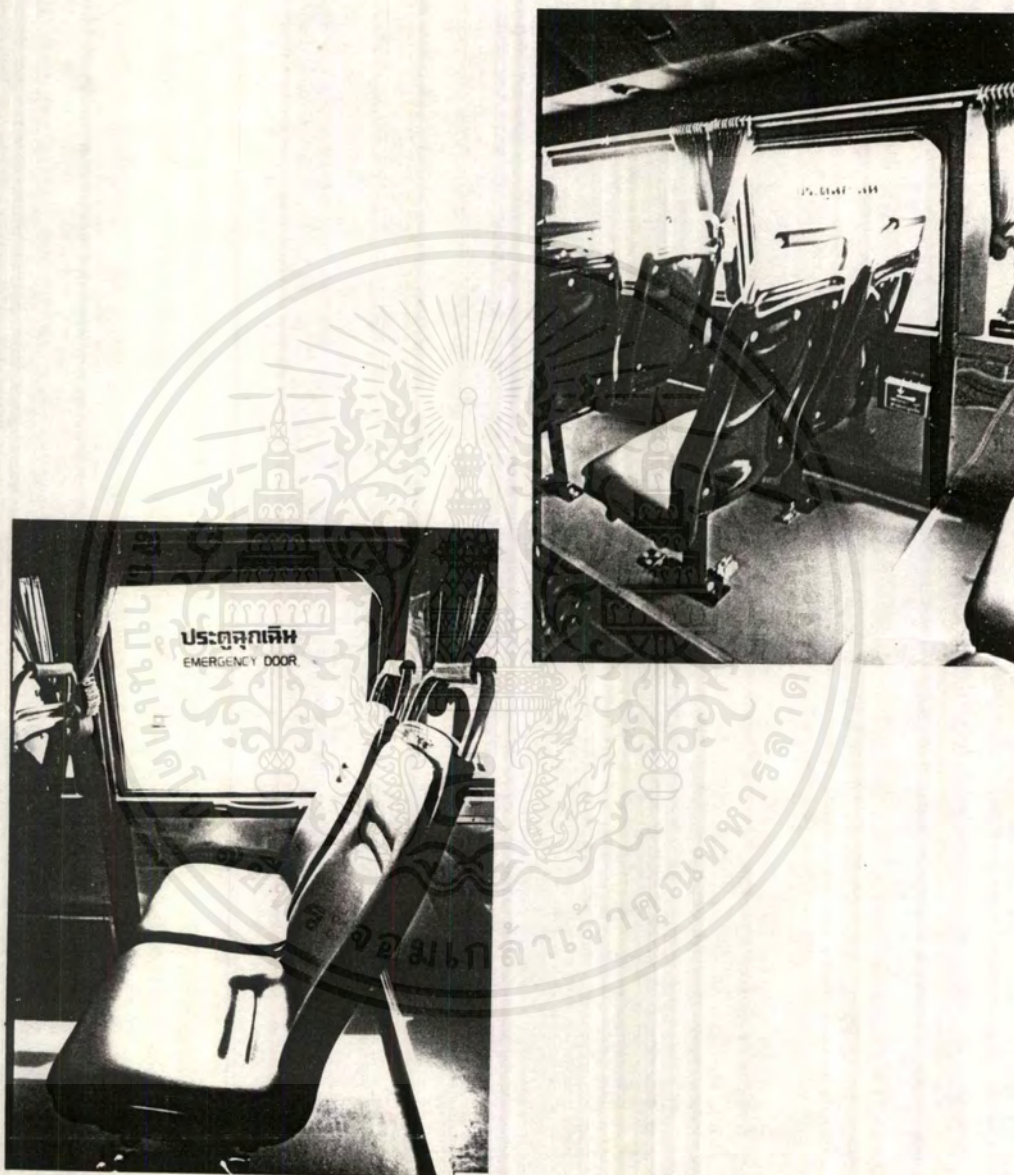


ข้อดี	ข้อเสีย
1. สะดวกในการปรับ	1. ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งดูแลสูงมาก 2. การซ่อมแซมทำได้ยาก

สรุป

เลือกใช้โครงสร้างแบบขาเหล็กบีมขึ้นรูปเนื่องจากต้องการความแข็งแรงของโครงสร้าง

3. โครงสร้างแบบที่ทำจากไฟเบอร์กลาส เป็นการขึ้นรูปด้วยไฟเบอร์กลาส ซึ่งปัจจุบันเป็นที่นิยม เนื่องจากให้ความสวยงามและยังมีน้ำหนักเบา ไม่เป็นสนิม ซ่อมแซมและบำรุงรักษาง่าย หากเป็นการผลิตมากแบบระบบอุตสาหกรรมจะนิยมผลิตด้วยพลาสติกฉีดแทนปัจจุบันมีการพัฒนา รูปแบบให้มีความแข็งแรงมากขึ้นโดยการฉีดพลาสติกทับโครงสร้างเหล็กที่ถอด



ภาพที่ 2.4.2.12 แสดงรูปแบบเก้าอี้ที่มีโครงสร้างแบบไฟเบอร์กลาส

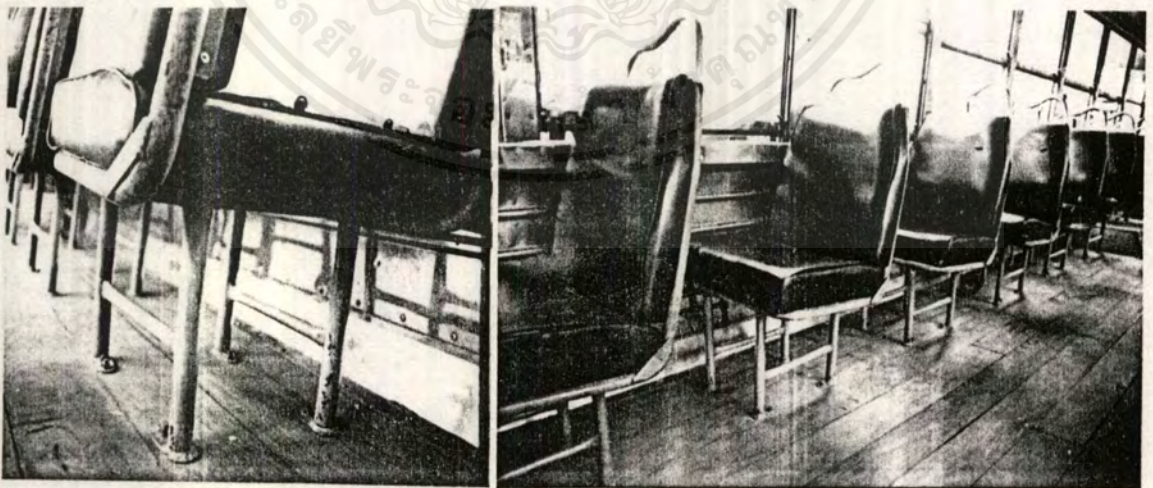
วิเคราะห์และสรุปผลโครงสร้างส่วนที่หนึ่ง

ทำการเลือกโครงสร้างส่วนที่หนึ่งโดยการเปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสียของโครงสร้างทั้ง 2 แบบ
ตารางที่ 31 วิเคราะห์ข้อดี - ข้อเสียของลักษณะโครงสร้างที่หนึ่งทั้ง 3 แบบ

	ข้อดี	ข้อเสีย
โครงสร้างเหล็กท่อนัด	<ol style="list-style-type: none"> 1. น้ำหนักเบา 2. ต้นทุนการผลิตต่ำ 3. ขนาดเบาไม่หนา 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ใช้เวลาในการผลิตค่อนข้างช้า
โครงสร้างเหล็กแผ่นขึ้นรูป	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผลิตได้รวดเร็วในระบบอุตสาหกรรม 2. มีรูปทรงที่สวยงาม 3. โครงสร้างมีความแข็งแรง 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ต้นทุนการผลิตสูง 2. ตัวเบามีความหนา
แบบไฟเบอร์กลาสหรือ พลาสติกฉีด	<ol style="list-style-type: none"> 1. น้ำหนักเบา 2. ไม่เป็นสนิม 3. สวยงาม 4. บำรุงรักษาง่าย 5. สามารถทำเป็นที่นั่งที่บางประหยัดเนื้อที่ภายในรถ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ขั้นตอนการผลิตช้าซ้อน 2. ผลิตได้ช้าถ้าผลิตจากไฟเบอร์กลาส

โครงสร้างขาเก้าอี้ เป็นส่วนที่รองรับมาจาก

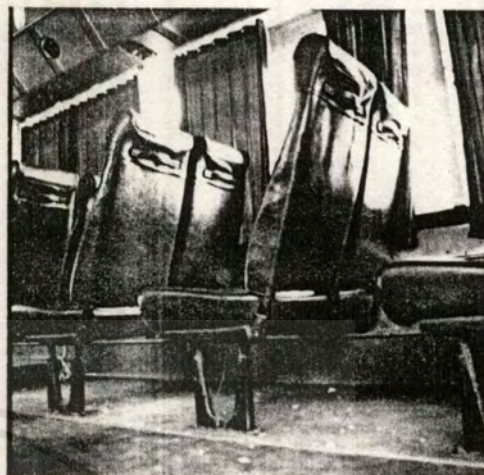
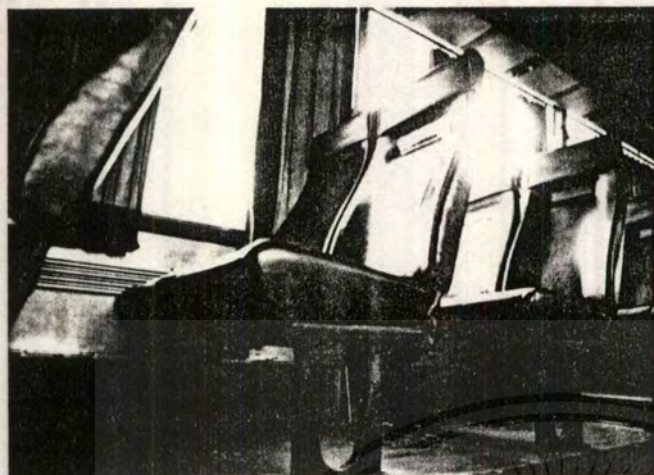
รูปแบบที่ 1 ทำจากเหล็กท่อนัดมาเชื่อมประกอบกัน



ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> 1. ทนวัสดุและผลิตง่าย 2. ราคาไม่สูงมากนัก 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ไม่สวยงามน่าใช้ 2. ไม่แข็งแรงเท่าแบบเหล็กปั๊ม

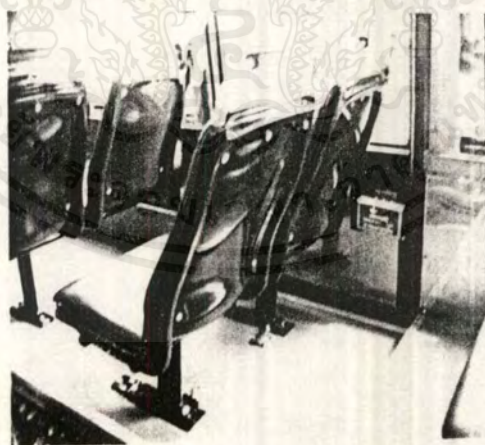
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับภาระใจงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบที่ 2 เหล็กปี่ม้วนรูปเสริมเหล็กท่อแบบชาลอยตัวตั้งไม่ติดผนัง



ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> 1. มีความสวยงามน่าใช้ 2. สามารถถ่ายน้ำหนักลงพื้นรถได้ดี 3. มีความโล่งโปร่งเนื่องจากโครงสร้างน้อย 	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีราคาค่อนข้างแพง

รูปแบบที่ 3 เหล็กปี่ม้วนรูปเสริมโครงสร้างเหล็กแบบขาตั้งติดฝาผนังหนึ่งข้าง

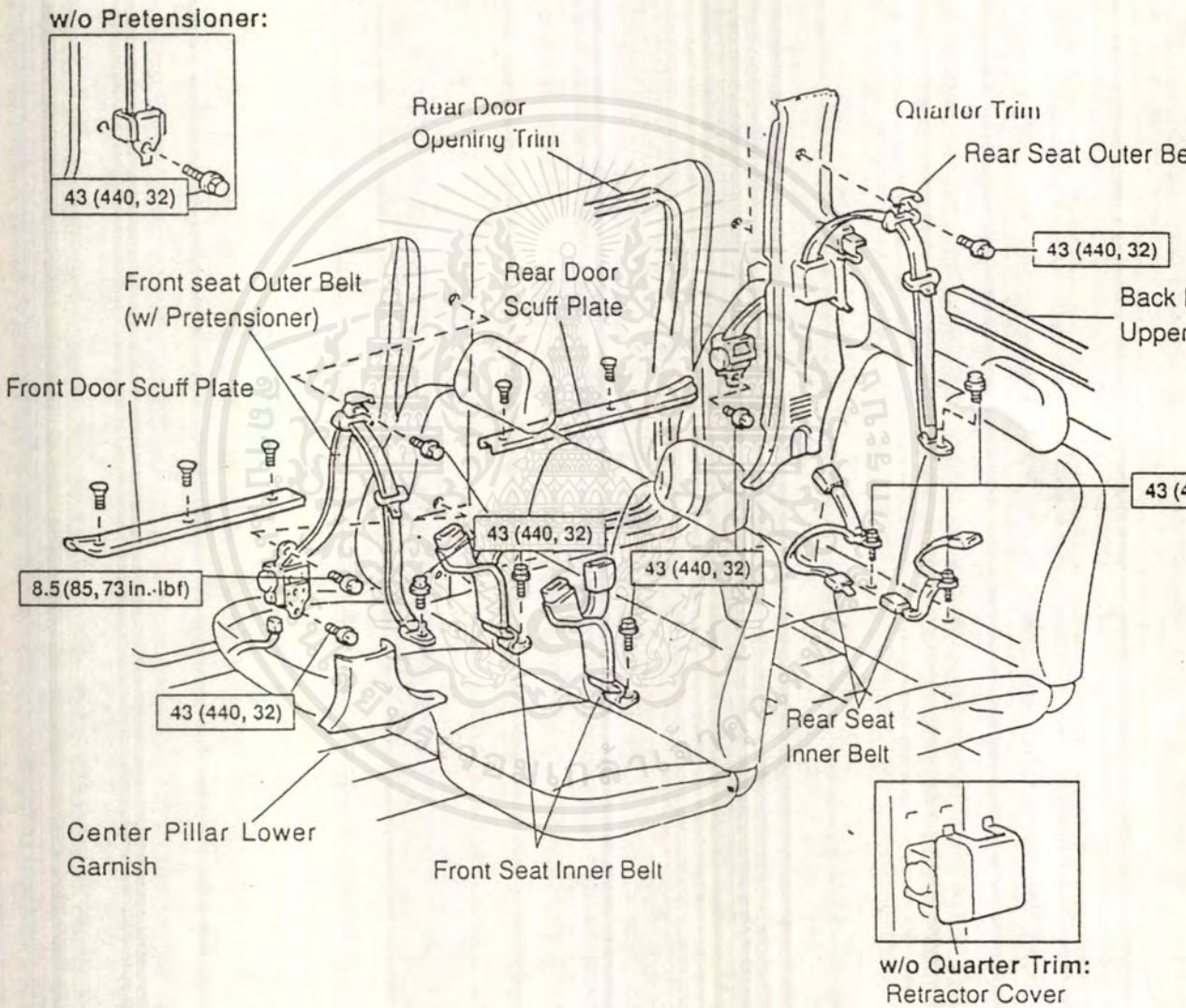


ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> 1. มีความสวยงามน่าใช้ 2. มีเนื้อที่ได้เบาะมาก 3. ไม่เกะกะขา 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผนังรถรับน้ำหนักมากขึ้นเพราะต้องถ่ายน้ำหนักไปที่ผนังมากกว่าที่พื้น 2. ไม่ปลอดภัยเมื่อเกิดการชนด้านข้างเพราะจะรับแรงกระแทกจากผนังรถด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะการติดตั้งเข็มขัดนิรภัย

1. สำหรับเก้าอี้คนขับจะติดตั้งเข็มขัดนิรภัยแบบสามจุดรัดทั้งส่วนเอวและส่วนหน้าอกโดยจะติดตั้งสายรัดกับโครงสร้างของรถบริเวณเสาและติดตั้งที่เสียบหัวเข็มขัดนิรภัยที่พื้นรถหรือที่โครงสร้างของตัวเก้าอี้
2. สำหรับเก้าอี้ผู้โดยสารจะติดตั้งเข็มขัดนิรภัยแบบสองจุดรัดเอวจะติดตั้งทั้งสายรัดและที่เสียบเข็มขัดกับโครงสร้างของเก้าอี้



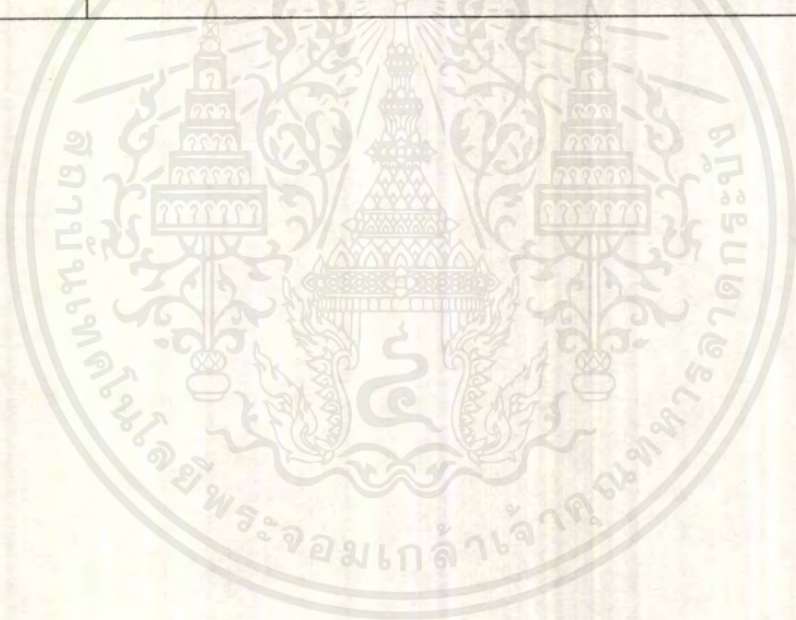
รูปที่ 2.4.2.13 แสดงการติดตั้งเข็มขัดนิรภัยในจุดต่าง ๆ ในห้องโดยสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

ตารางที่ 32 สรุปผลการวิเคราะห์การเลือกใช้โครงสร้างเก้าอี้ภายในรถ

พนักงานขับขี	เลือกใช้โครงสร้างเก้าอี้แบบเหล็กแผ่นพับเนื่องจากพนักงานขับขีต้องการความสบายพอสมควรในการขับขี
ครูผู้ควบคุมดูแลเด็ก	เลือกใช้โครงสร้างที่นั่งแบบไฟเบอร์กลาส ที่มีความบางเพื่อเป็นการประหยัดพื้นที่ในรถ และใช้โครงสร้างขาแบบเหล็กบีมขึ้นรูปแบบขาตั้งไม่ติดผนังเพื่อความแข็งแรง
เด็กนักเรียนอนุบาล	เลือกใช้โครงสร้างที่นั่งแบบไฟเบอร์กลาส โครงสร้างส่วนพนักที่พับลงมาใช้โครงสร้างแบบเหล็กแผ่นบีม ที่มีความบางเป็นการประหยัดพื้นที่ในรถและใช้โครงสร้างขาแบบเหล็กบีมขึ้นรูปแบบขาตั้งไม่ติดผนังเพื่อความแข็งแรงของโครงสร้างที่มากกว่า และ สะดวกต่อการติดตั้งเข็มขัดนิรภัยแบบ 2 จุด



2.4.3 ข้อมูลเรื่องอากาศพลศาสตร์ที่มีผลต่อโครงการ

การปรับปรุงทางด้านอากาศพลศาสตร์อาจเป็นวิธีทางปฏิบัติที่ดีที่สุดจะให้ได้มาซึ่งประสิทธิภาพของเชื้อเพลิงได้ดี เพราะค่าใช้จ่ายน้อยกว่าการปรับปรุงด้านอื่น เช่น การลดขนาดตัวรถ หรือวัสดุที่เบาว่าซึ่งในการเพิ่มประสิทธิภาพนี้จะต้องนำความรู้ทางด้านพลศาสตร์มาออกแบบรถด้วย เพราะมีผลอย่างมากมายเรื่องรูปร่างลักษณะของรถ เช่น แรงปะทะของลมที่มีต่อรถ ดังนั้นในการออกแบบจะต้องทำให้รถมีรูปร่างเพรียวลมมีแรงปะทะน้อยที่สุด ซึ่งมักเป็นปัญหาใหญ่สำหรับนักออกแบบ เพราะนอกจากจะต้องออกแบบให้ได้ผลทางอากาศพลศาสตร์ที่ดีแล้ว ยังต้องคำนึงถึงความสวยงาม

ผู้อำนวยการด้านผู้อำนวยการด้านอุโมงค์ลมชี้ให้เห็นว่า ในขณะที่รถวิ่งผ่านอากาศไปจะมีแรงชนิดหนึ่ง ซึ่งเกิดจากความกดดันต่ำของอากาศเหนือตัวรถทำให้เกิดแรงยกขึ้น(คล้ายกับของเครื่องบิน) การใช้สปอยเลอร์จะช่วยให้แรงยกลดลง แต่ไม่ได้ช่วยลดแรงปะทะของอากาศกลับเพิ่มแรงปะทะของอากาศให้มากขึ้นอีก



































จากทดลองต่าง ๆ เพื่อหารูปแบบของรถยนต์ที่เหมาะสมนั้นนักออกแบบที่มีนั้นลงมาพิจารณาดูการออกแบบเครื่องบินซึ่งเครื่องผ่านอากาศ แล้วหันมาดูรูปแบบของ"หยดน้ำ" ซึ่งตกลงมาอย่างอิสระจะเห็นได้ว่ามีรูปร่างลักษณะใกล้เคียงกัน ดังนั้นรูปแบบที่ดีที่สุดของรถยนต์ควรจะเป็นลักษณะคล้ายหยดน้ำ แต่ทว่ารูปแบบของหยดน้ำจะเหมาะสมกับเครื่องบินเท่านั้น การจะนำมาดัดแปลงใช้กับรถยนต์เป็นสิ่งที่ยาก นอกจากรถยนต์จะไม่เหมือนเครื่องบินแล้วรถยังต้องอยู่ติดกับพื้นและการที่ส่วนท้ายของรถจะต่อให้ยาวเหมือนกับรูปร่างของหยดน้ำนั้นย่อมเป็นไปได้ ในทางปฏิบัติที่ใช้การขับเคลื่อนทั้งยังทำให้ความจุผู้โดยสารลดลงอีกด้วย

ก่อนที่จะได้ศึกษาทางพลศาสตร์นั้น ก็ควรที่จะทราบความจริงที่ว่าเวลาที่รถจะวิ่งผ่านอากาศไปได้ จะต้องสามารถเอาชนะแรงปะทะของอากาศซึ่งเพิ่มมากขึ้นเมื่อรถที่ความเร็วมากขึ้น กล่าวคือมันจะเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่าของความเร็วยกกำลังสอง เช่น เมื่อรถมีความเร็วเพิ่มเป็นสองเท่า แรงปะทะเนื่องจากอากาศจะเพิ่มเป็นสี่เท่า (แรงปะทะของอากาศเมื่อรถมีความเร็ว 60 ไมล์ต่อชั่วโมง เป็นสี่เท่าของแรงปะทะอากาศเมื่อรถมีความเร็ว 30 ไมล์ต่อชั่วโมง) ด้วยเหตุนี้จึงสามารถโต้แย้งได้ว่า พลศาสตร์ไม่มีความสำคัญต่อการออกแบบรถยนต์เลย เว้นแต่ เมื่อรถนั้นใช้ความเร็วสูง แต่กรณีรูปแบบทางพลศาสตร์ก็มีมากมายไว้สำหรับใช้กับรถที่มีความเร็วต่าง ๆ กัน

พื้นที่หน้าตัดรถมากยิ่งแรงปะทะยิ่งสูง เนื่องมาจากแรงปะทะของอากาศที่มีต่อตัวรถ เป็นสัดส่วนโดยตรงกับพื้นที่หน้าตัดรถ ดังนั้นขนาดของรถยนต์ต้องมีผลต่อประสิทธิภาพทางอากาศพลศาสตร์ ลองเปรียบเทียบง่าย ๆ ระหว่างรถประจำทางกับรถนั่งส่วนตัว จะเห็นได้ชัดเจนได้ว่า แรงปะทะอากาศที่มีต่อรถประจำทางย่อมมีมากกว่ารถนั่งส่วนตัว ในเมื่อขับด้วยความเร็วเท่ากัน เพราะเมื่อมีพื้นที่หน้าตัดยิ่งมากแรงปะทะอากาศยิ่งสูง เพราะฉะนั้นการลดพื้นที่หน้าตัดของรถลงยิ่ง

จะทำให้แรงปะทะของอากาศลดลงด้วย ซึ่งงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์รูปร่างรถในลักษณะต่าง ๆ ทางด้านอากาศพลศาสตร์

คะแนน	1 (ดีที่สุด)	2	3	4	5	6 (เลวที่สุด)
ส่วนหน้ารถ (ดูด้านบน)	 กริ่งวงกลม โดยประมาณ	 ขอบมน	 ขอบมน ไม่มี โคมไฟ	 ขอบมนมีโคมไฟ	 เป็นมุมตื้นออก	 เป็นมุมขนาน
กระจกบังลมหน้า	 โค้งตลอดรูปกริ่งวงกลม	 ขอบโค้งมน	 แผ่นโค้งขอบทึบ	 เรียบ		
หลังคา	 ตื้นเข้า	 ขนาน	 ลึกออก			
ส่วนท้ายรถ (ดูด้านบน)	 ตื้นเข้า	 ขนาน	 ตื้นออก			
ส่วนหน้ารถ (ดูด้านข้าง)	 หน้าโค้งมนแล้วกรีน	 หน้าทึบตาคน	 สูงปานกลาง	 สูงเต็มตาคนเกือบ	 สูงเหลี่ยม	
การต่อระหว่างกระจกบังลมหน้าและหลังคา	 กลม	 เหลี่ยม	 ยื่นออกมา			
ส่วนท้ายรถ ดูด้านข้าง	 หลังคาลาดต่ำลง	 หลังคาโค้งมากรัน	 หลังคาเหลี่ยม ท้ายเหลี่ยม	 หลังคาเหลี่ยม หลังคาเหลี่ยม	 หลังคาสั้น ท้ายสั้น	
ลักษณะการติดระหว่างบังลมหน้าและแผงใต้กระจกหน้า	 โค้งเข้า	 โค้งแต่บังโคลนต่ำ	 สี่เหลี่ยมมนบน โค้งและบังโคลนสูง	 สี่เหลี่ยม	 รูปเหลี่ยม	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 ข้อมูลทางด้านวัสดุ และกรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

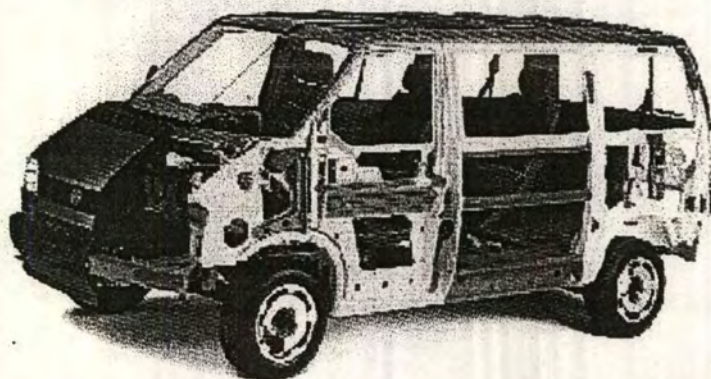
2.5.1 ข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิตตัวถังภายในและภายนอก วิเคราะห์และสรุปผล

วัสดุที่จะนำมาใช้ผลิตโครงสร้างตัวถังของโครงการที่เป็นโครงสร้างแบบโมโนค็อกที่ ต้องการความแข็งแรงและทนทานของโครงสร้าง จึงจำเป็นต้องมีการเลือกใช้วัสดุในการทำตัวถังซึ่งในปัจจุบันส่วนใหญ่จะมีอยู่ 6 ชนิด คือ

1. เหล็กแผ่นรีดเย็น (COLD ROLLED STEEL SHEET)
2. เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสี
3. เหล็กแผ่นไร้สนิม (STAINLESS STEEL SHEET)
4. อลูมิเนียมแผ่น
5. อลูมิเนียมผสม มีส่วนผสมของแมกนีเซียม และแมงกานีส มีความแข็งแรงสูง แต่ทนต่อการผุกร่อนไม่ดี จึงต้องเคลือบผิวด้วยวิธีการอลูไมท์ (ALUMITE TREATMENT)
6. เหล็กแผ่นเคลือบดีบุก (TERNE SHEET) เหมาะสำหรับผลิตชิ้นส่วนของถังน้ำมัน

สำหรับในวงการอุตสาหกรรมผลิตรถยนต์ที่ใช้โครงสร้างแบบโมโนค็อกขณะนี้จะใช้เหล็กแผ่นรีดเย็นและเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสี เพราะขึ้นรูปได้ดี ได้ผิวเรียบ เชื่อมง่าย และทนทานต่อการเกิดสนิม การประกอบส่วนตัวถังใช้เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีหนา 1 มม. บีมขึ้นรูปเป็นส่วนๆ แล้วประกอบแต่ละส่วนเข้าด้วยการเชื่อมไฟฟ้าแบบ Spot Welding ยึดติดกับโครงรถด้วย NUT-BULT

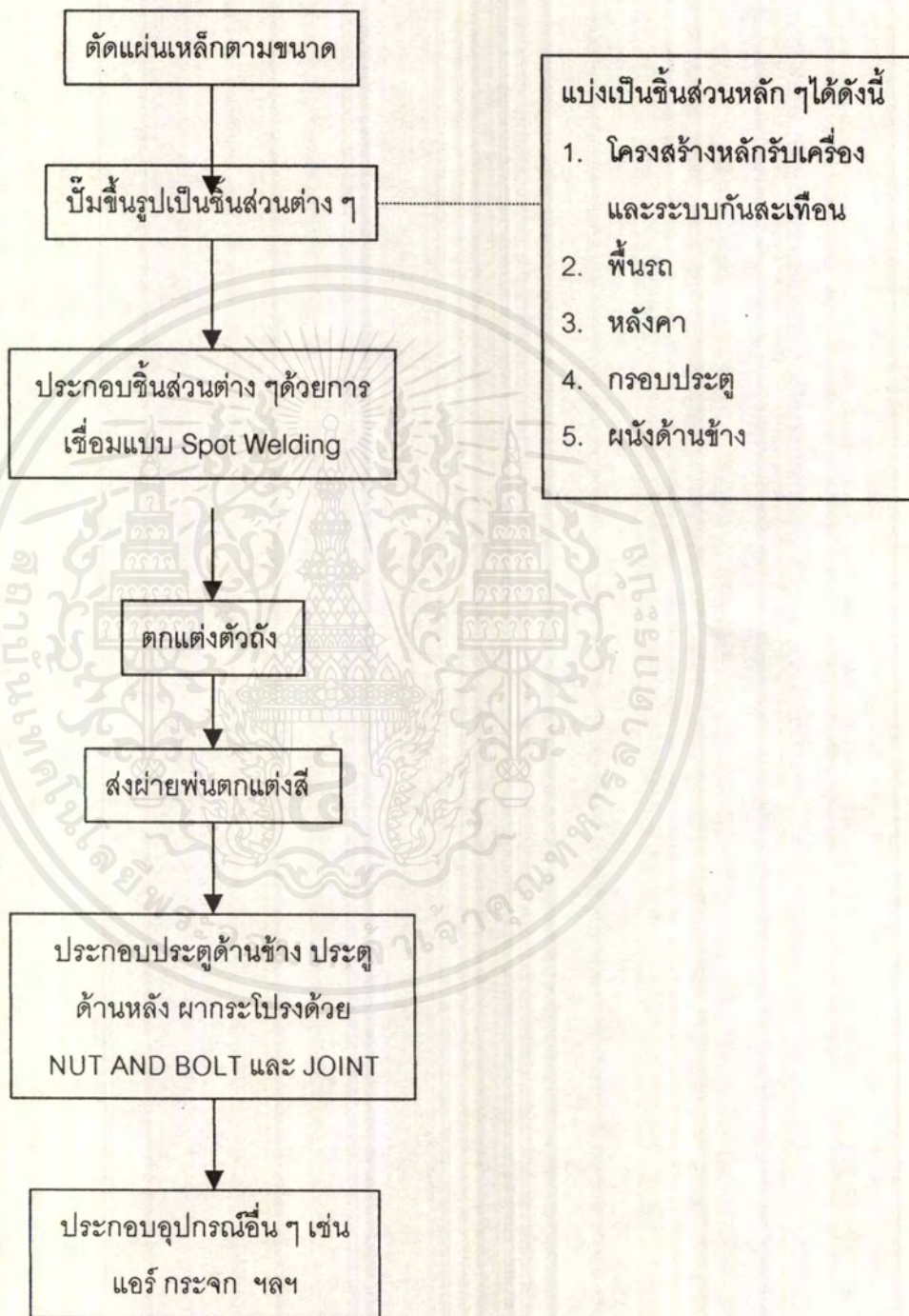
ปัจจุบันในการผลิตมีการผลิตโครงสร้างรถโดยคำนึงถึงความปลอดภัยมากขึ้นจึงมีการเสริมโครงสร้างเข้าไปช่วยในการป้องกันการชนจากทางด้านข้างมากขึ้นแสดงดังรูปด้านล่าง

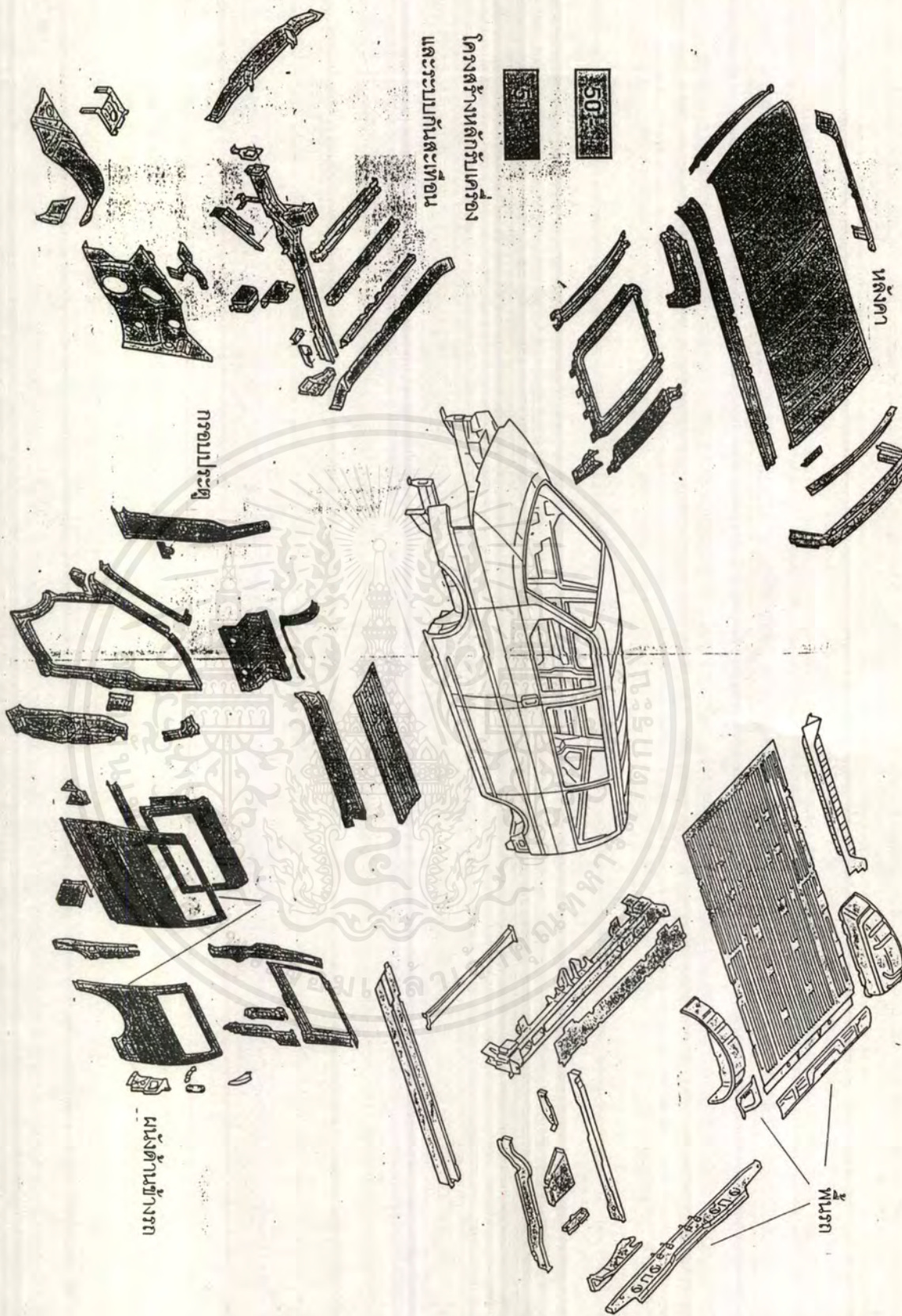


รูปที่ 2.5.1.1 แสดงลักษณะของโครงสร้างที่เสริมเข้ามาเพื่อความแข็งแรงยิ่งขึ้นของตัวถัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนผังแสดงกรรมวิธีการผลิตโครงสร้างแบบโมโนค็อก





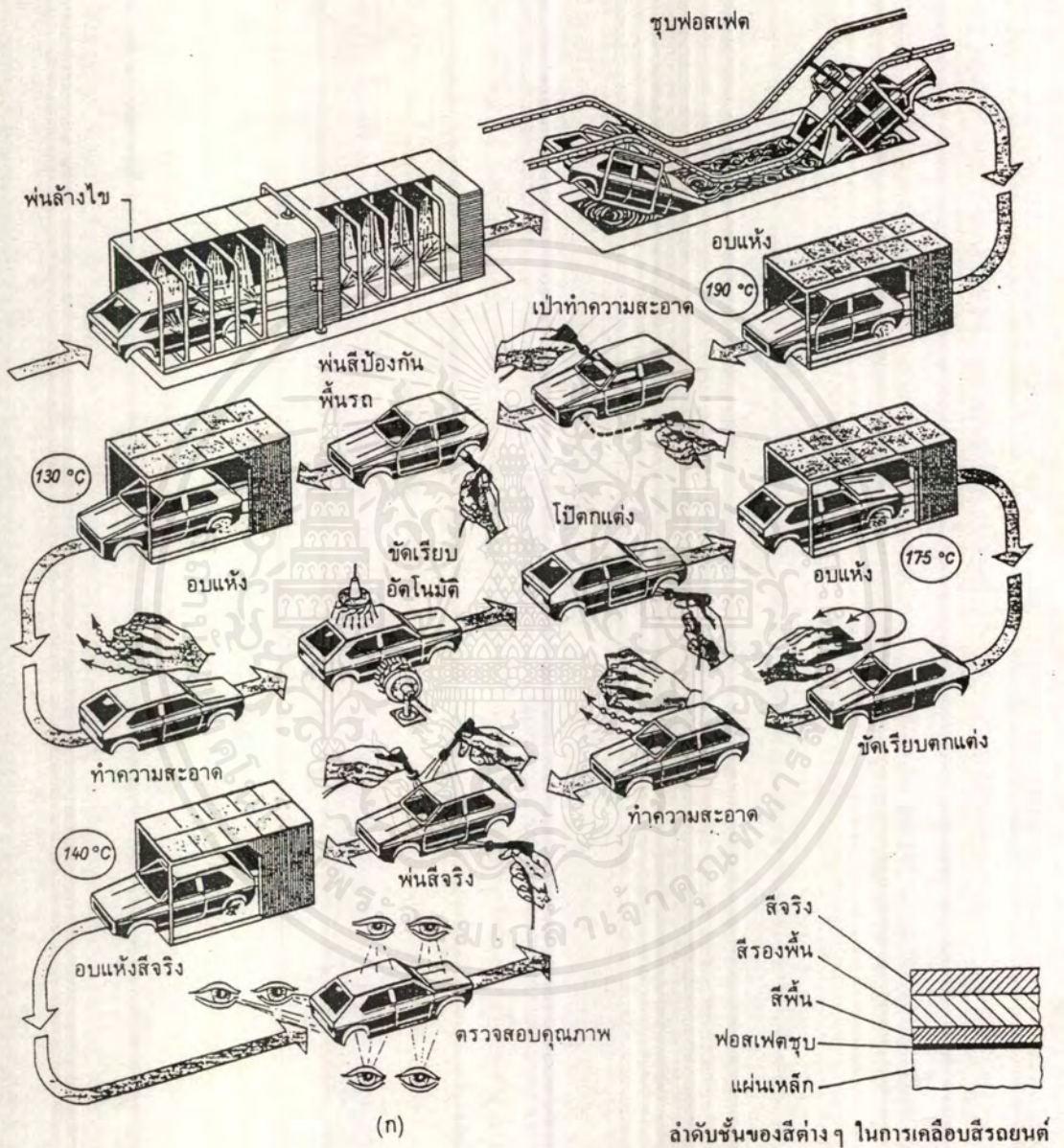
รูปที่ 2.5.1.2 แสดงการปิมชิ้นรูปเหล็กเป็นชิ้นส่วนต่างเพื่อการประกอบเป็นโครงสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเคลือบสีตัวถังรถ

พื้นที่ผิวของโครงสร้างตัวถังรถยนต์ซึ่งมีพื้นที่ตั้งแต่ 10 ตารางเมตร ถึง 30 ตารางเมตรจะต้องมีการเคลื่อนที่ซึ่งเป็นตัวป้องกันการทำลายหรือกัดกร่อนจากฝน แสงแดด หิมะ ลิงสกปรก น้ำมันเชื้อเพลิง การกระทบของดิน เศษหิน เป็นต้น ดังนั้นจำเป็นต้องมีการนำมาเคลือบพ่นตัวถังรถยนต์ ซึ่งในขั้นตอนของการพ่นสีจึงมีกรรมวิธี และชั้นสีต่าง ๆ ดังนี้

1. ชั้น Phosphate เป็นกรรมวิธีอาบเกลือฟอสเฟต(Phosphate) แก่ตัวถังรถด้วยกรรมวิธีทางไฟฟ้า เพื่อหุ้มแผ่นเหล็กไม่ให้เกิดปฏิกิริยากับอากาศอันเป็นสาเหตุให้เกิดสนิมได้
2. สีพื้น (Primer Coat) มีคุณสมบัติในการยึดกับแผ่นเหล็กได้ดี เป็นตัวเชื่อมกับสีชั้นนอก
3. สีโป๊ (Filler) เพื่อปรับผิวของตัวถังรถให้ราบเรียบ เมื่อพ่นสีชั้นนอกแล้วจะดูเรียบไม่เป็นคลื่นสวยงามจึงต้องลงสีโป๊ให้เรียบและเข้ารูปตามต้องการ
4. สีจริงหรือสีชั้นนอก (Finish Coat) โดยปกติสีชั้นนอกหรือสีจริงจะทำให้รถยนต์มีความสวยงามด้วยมืออยู่ 2 ชนิดได้แก่
 - 4.1 สีแล็กเกอร์ หรือที่เรียกว่าสีแห้งเร็ว ในการพ่นต้องผสมทินเนอร์เมื่อพ่นเสร็จต้องขัดให้ละอองสีออก จนกระทั่งผิวเรียบ สีแบบนี้ไม่นิยมพ่นในอุตสาหกรรมรถยนต์ แต่นิยมใช้ในตู้โชว์และตู้พ่นสีรถทั่วไป
 - 4.2 สีเคลือบ(Enamel) หรือสีแห้งช้า เป็นสีที่ทำมาจากยางสังเคราะห์ แห้งช้าในบรรยากาศ จึงจำเป็นต้องอบแห้ง สีชนิดนี้เมื่อพ่นเสร็จจะไม่มีละอองสีเกาะจึงเป็นมันเงาทันทีและมีความแข็งแรงทนทาน จึงเป็นคุณสมบัติที่ต้องการของการเคลือบผิวตัวถังรถ ดังนั้นในอุตสาหกรรมรถยนต์จึงพ่นเคลือบสีรถยนต์ด้วยสีแบบนี้ ส่วนตู้พ่นสีที่ใช้สีแบบนี้ซ่อมสีรถยนต์จำเป็นต้องมีโรงอบสีรถด้วย



รูปที่ 2.5.1.3 แสดงขั้นตอนในการเคลือบสีรถในอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์และสรุปผลวัสดุและกรรมวิธีการผลิตตัวถัง

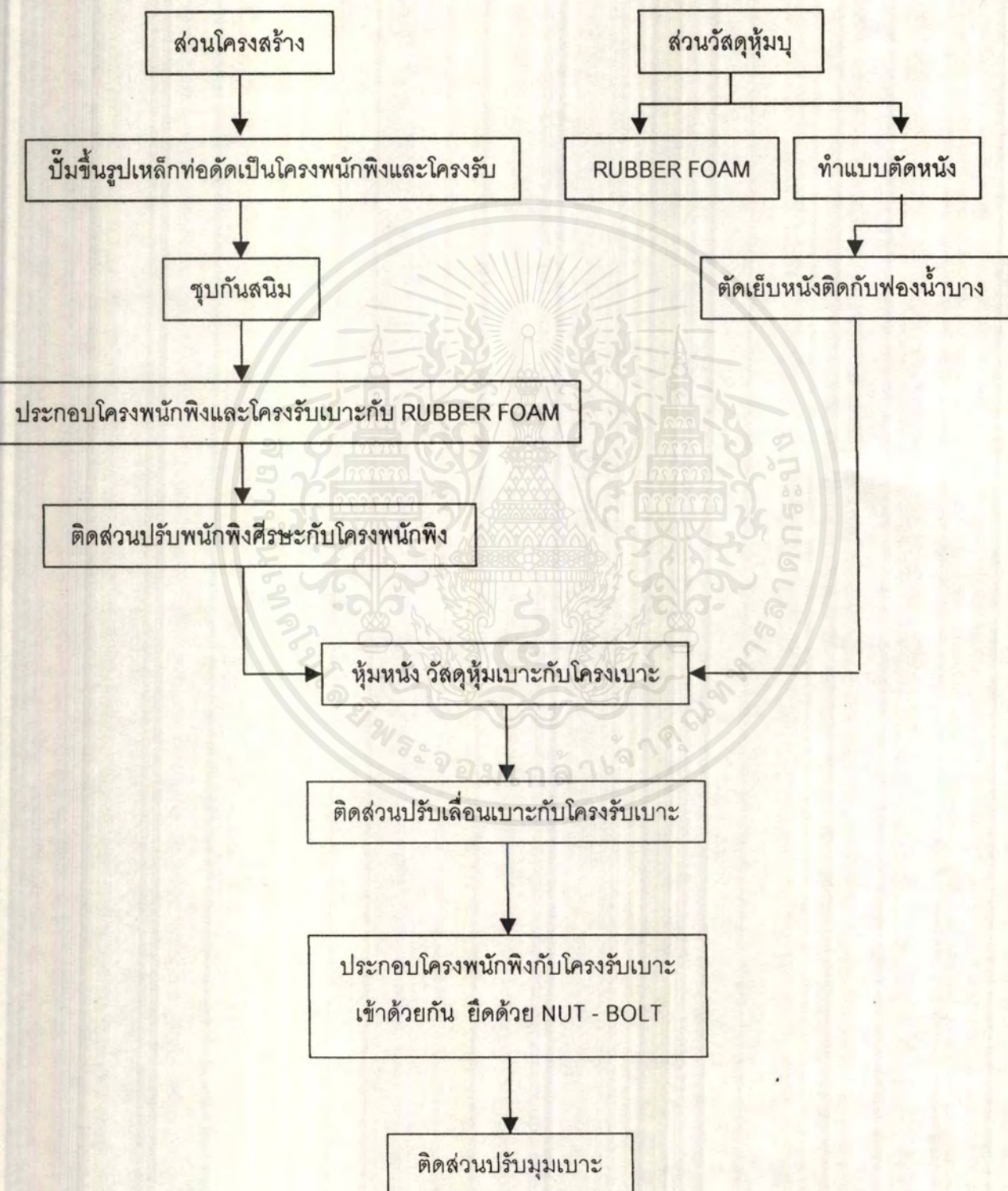
กรรมวิธีการผลิตโครงสร้างตัวถังคือ ใช้เหล็กเคลือบสังกะสีหนา 1 มม. บีมขึ้นรูป แล้วประกอบแต่ละส่วนด้วยการเชื่อมไฟฟ้าแบบ Spot Welding แล้วไปยึดกับโครงสร้างเสริมเพื่อความแข็งแรงมากขึ้นด้วยการเชื่อม ทำการเคลือบสีด้วยสีแบบสีแห้งช้าเพื่อความคงทนของสี



2.5.2 ข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิตที่นิ่ง

2.5.2.1 ข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิตที่นิ่งของพนักงานขับซี

เก้าอี้สำหรับพนักงานขับรถจะเป็นเก้าอี้แบบโครงสร้างเหล็กที่ถอดขึ้นรูปแบบไม่มีสปริงรับน้ำหนัก ซึ่งมีลักษณะการผลิตดังแผนผังด้านล่าง



วัสดุที่ใช้ทำที่นั่ง

วัสดุที่ใช้ทำที่นั่ง สามารถแยกพิจารณาได้เป็น 2 ส่วน คือ

1. ส่วนโครงสร้าง ที่ใช้ในปัจจุบันโครงสร้างแบบเหล็กแผ่นขึ้นรูป ก็จะใช้เหล็กแผ่นเป็นโครงสำคัญและใช้วัสดุอื่นประกอบ เช่น ส่วนขาอาจใช้เหล็กสแตนเลส หรืออลูมิเนียมพับขึ้นรูป ฯลฯ ส่วนพนักพิงหลังใช้เหล็กแผ่นปั๊มขึ้นรูป

2. ส่วนเบาะ สามารถแบ่งได้เป็น

- ตัวเบาะ ปัจจุบันนิยมใช้ยูรีเทนโฟมฉีดเป็นรูปร่างเบาะนั่ง หรือพนักพิงให้เข้ากับสัดส่วนคนอีกทั้งราคาไม่แพงและผลิตไม่ยาก เหตุผลในการพิจารณาในการใช้โฟลียูรีเทนมีดังนี้

1. น้ำหนักเบา
2. ผลิตง่าย
3. ราคาถูก
4. อายุการใช้งานนาน
5. บำรุงรักษาง่าย
6. เข้ากับสัดส่วนผู้ใช้ได้ดี

- ส่วนหุ้มบุมีให้เลือกหลายชนิด เช่น หนังแท้ หนังเทียม หรือผ้าใยสังเคราะห์แล้วแต่ลักษณะการใช้งานและความเหมาะสม โดยแต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันดังนี้

หนังแท้ มีคุณสมบัติดังนี้ คือ

1. หนังแท้มีเอกลักษณ์และลวดลายของผิวโดยธรรมชาติ
2. สามารถดูดซับเหงื่อได้ดี
3. สามารถถ่ายเทอากาศและความชื้นได้ดี
4. มีความยืดหยุ่นตัวดี สร้างความรู้สึกสะดวกสบายในการทำงาน
5. มีอายุการใช้งานนาน
6. มีคุณสมบัติในการรักษารูปทรง
7. มีความเหนียวไม่ฉีกขาดง่าย

หนังเทียม เนื่องจากปัจจุบันหนังแท้มีราคาแพงขึ้น เนื่องจากขาดแคลนหนังดิบ จึงใช้หนังเทียมทดแทน ซึ่งมีคุณสมบัติและลักษณะใกล้เคียงกับหนังแท้ ยังมีราคาถูก สามารถดัดแปลงให้เหมาะกับการใช้งานได้มากกว่าหนังแท้

หนังเทียมเป็นผลิตภัณฑ์พลาสติก (POLYVINYL CHLORIDE) สำเร็จรูป นิยมใช้ทำเบาะรถยนต์ กระเป๋า เข็มขัด รองเท้า เฟอร์นิเจอร์ ฯลฯ หนังเทียมแบ่งเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 2 ประเภท

คือ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการทำงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. PVC LEATHER แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1.1 PVC LEATHER CLOTH คือ หนังเทียมที่ประกอบด้วยชั้น 2 ชั้น ชั้นนอกเป็นชั้นของหนังเทียม ชั้นในเป็นผ้าฝ้ายนิยมใช้ทำกระเป๋า ของชำร่วย เป็นต้น

1.2 SPONGE LEATHER CLOTH ประกอบด้วยหนังเทียม 3 ชั้น คือ ชั้นหนังเทียม ชั้นฟองน้ำตรงกลางและชั้นผ้า ฝ้ายนิยมใช้ทำเครื่องเฟอร์นิเจอร์ เบาะรถยนต์

2. PVC FLIM & SHEET แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

2.1 PVC FLIM มีลักษณะใส โปร่งแสง มีหลายสีและมีความหนาต่าง ๆ กัน นิยมใช้ทำเป็นแผ่นพลาสติกหุ้มสมุด หนังสือ

2.2 PVC SHEET มีลักษณะทึบแสง มีทั้งชนิดหนาและบาง ชนิดบางนิยมใช้ทำรองเท้า ชนิดหนาใช้ทำเข็มขัด ผ้าใบ ผ้าปูโต๊ะ เป็นต้น

หนังเทียมมีคุณสมบัติโดยทั่วไปดังนี้

1. เป็นวัสดุน้ำหนักเบา
2. สามารถกันน้ำได้ แต่มีรูเล็ก ๆ ที่อากาศผ่านเข้าออกได้
3. สามารถซักล้างทำความสะอาดง่าย
4. มีความแข็งแรงและยืดหยุ่นได้พอสมควร
5. สามารถผลิตให้มีสีต่าง ๆ พื้นผิวและพิมพ์ให้มีลวดลายต่าง ๆ ได้ตามต้องการ
6. มีราคาถูก

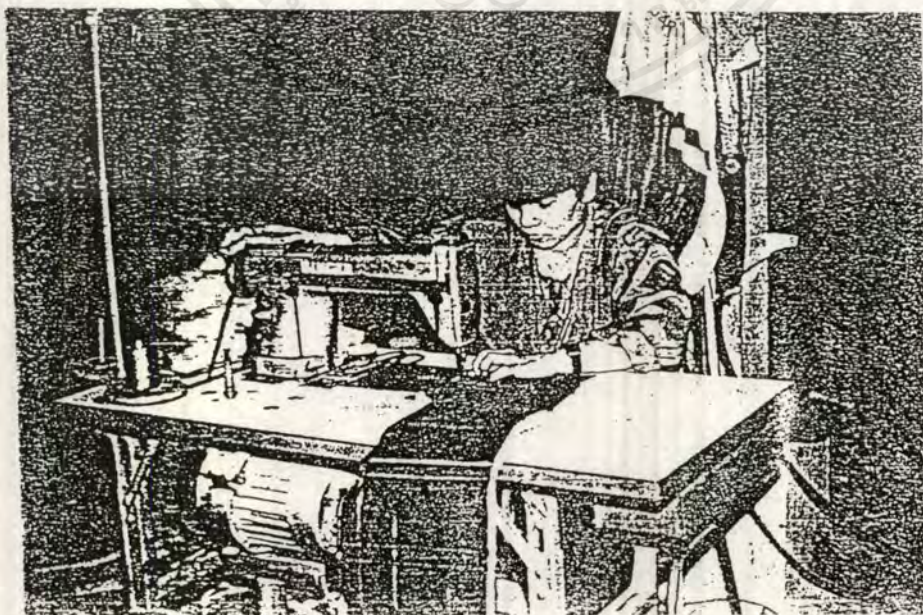
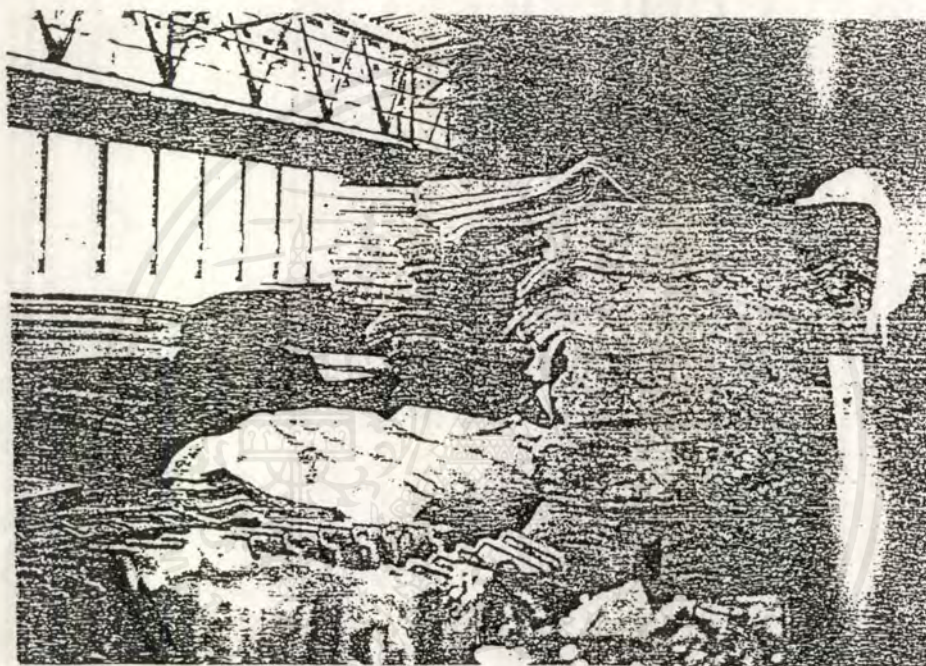
ขนาดของหนังเทียม

ปัจจุบันจะวางขายในท้องตลาดโดยขายเป็นม้วนซึ่งมีหน้ากว้างต่าง ๆ กัน มีดังนี้ หน้ากว้าง 36 นิ้ว , 40 นิ้ว และ 60 นิ้ว ตามลำดับ

สำหรับราคาจำหน่ายหนังเทียมแต่ละประเภทไม่เหมือนกัน แต่มีแนวโน้มราคาสูงขึ้นตลอดเวลา เนื่องจากราคาวัตถุดิบสูงขึ้น แต่ก็ยังนับว่าถูกกว่าวัสดุอื่นๆ ที่ใช้ใกล้เคียง เช่น ผ้า หนังสัตว์ เป็นต้น

การประกอบเข้ารูปทรง

PVC LEATHER CLOTH สามารถประกอบเข้ารูปทรงเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ได้โดยการเย็บ ซึ่งจะต้องใช้จักรเย็บหนังโดยเฉพาะ เนื่องจากหนังเทียมชนิดนี้มีความหนามากกว่าผ้าธรรมดา และไม่สามารถเข้ารูปทรงได้โดยการอัดด้วยความร้อน เพราะจะทำให้ขาดไหม้ได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PVC FILM & SHEET สามารถประกอบเข้ารูปทรงได้ ทั้งการเย็บเข้ารูป และการทำให้ตะเข็บติดกันโดยขัดด้วยความร้อน แต่เนื่องจากไม่มีหนังผ้า ความเหนียวทนทานมีน้อย ทำให้รอยเย็บมักฉีกขาดได้ง่าย

ผ้าใบ

ผ้าใบ หมายถึง ผ้าฝ้ายที่ทอลายขัด (PLAIN WEAVE) มีเนื้อแน่น และแข็งแรง มีน้ำหนักต่อตารางเมตรตั้งแต่ 2001-1700 กรัม เส้นด้ายยืนและด้ายพุ่ง ที่ใช้ทออาจเป็นเส้นด้ายเส้นเดี่ยวหรือหลายเส้นควบกัน (DOUBLED YARN) หรือตีเกลียวกัน (TWISTED YARN)

ตารางที่ 33 วิเคราะห์และสรุปผลการเลือกของวัสดุที่ใช้บุหุ้มเบาะที่นั่งของพนักงานขับรถ

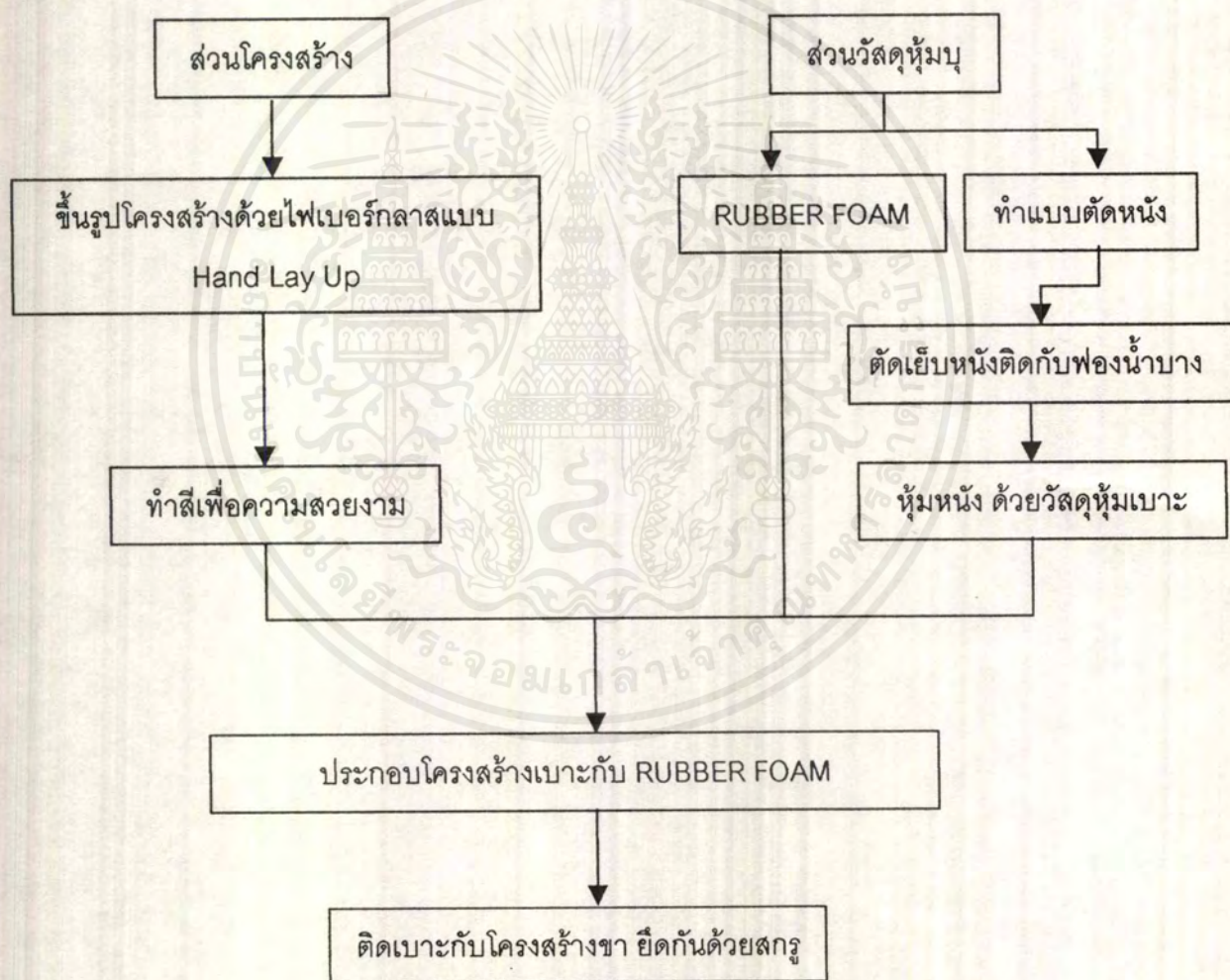
เกณฑ์	หนังแท้	หนังเทียม	ผ้า
อายุการใช้งาน	*		
ทำความสะอาดง่าย		*	
ราคาถูก		*	
ระบายอากาศได้ดี		*	*

สรุป

วัสดุที่ใช้บุหุ้มเบาะที่นั่ง	ใช้หนังเทียมเนื่องจากทำความสะอาดง่ายมีราคาถูกและระบายอากาศได้ดีพอสมควร
ส่วนวัสดุภายใน	ใช้โฟมโพลีเอทิลีนอัดเสริมฟองน้ำ

2.5.2.2 วัสดุและการผลิตที่นึ่งของผู้โดยสาร

ลักษณะของเก้าอี้ทั้งที่เป็นของครูผู้ควบคุมดูแลเด็กต่างมีลักษณะเหมือนกันที่เป็นโครงสร้างไฟเบอร์กลาส แตกต่างกันที่ขนาด เพราะฉะนั้นสามารถแสดงขั้นตอนการผลิตที่นึ่งได้ดังนี้



วัสดุที่ใช้ทำที่นั่ง

วัสดุที่ใช้ทำที่นั่งสำหรับผู้โดยสารสามารถแบ่งเป็น 3 ส่วนคือ

1. ส่วนโครงสร้างเก้าอี้ สำหรับส่วนเก้าอี้ที่นั่งใช้ไฟเบอร์กลาสเป็นวัสดุในการขึ้นรูป

ซึ่งตามหลักการสามารถนำเอาพลาสติกทุกชนิดมาเคลือบเส้นใย แต่ส่วนใหญ่จะใช้ Thermosetting เช่น UP-resin , EP-resin และ Thermoplastic สองสามชนิด เช่น PE , PA , POM การเสริมความแข็งแรงสูงชันกว่าเดิมมาก เช่นมีความคงตัวสูง และรับแรงได้มาก ในที่นี้จะยกตัวอย่างเฉพาะการเสริมความแข็งแรงของ Unsaturated Polyester resin เท่านั้นด้วยเหตุผลดังนี้คือ

- การเสริมความแข็งแรง Reaction resin อื่นๆ เช่น EP-resin นั้นมีกรรมวิธีคล้ายกับ UP-resin มาก
- การเสริมความแข็งแรงของ Thermoplastic สามารถทำพร้อมๆกับ Injection ที่ได้กล่าวถึงมาแล้วได้

ในการผลิตชิ้นงาน ไฟเบอร์กลาสต้องประกอบด้วยวัสดุต่างๆดังนี้

1. UP-resin โดย UP-resin ที่นำมาผลิตชิ้นงานโดยวิธีอัดขึ้นรูปนั้นจะมีสารผสมและสารปฏิกิริยาผสมอยู่เรียบร้อยแล้ว ซึ่งแบ่งออกเป็นผงอัดแบบร่วน และแบบเป็นฝุ่น สำหรับการอัด Unsaturated Polyester resin นั้น โดยปกติจะเคลือบใยแก้วหรือสิ่งทอไว้ก่อนแล้วจึงนำมาอัดขึ้นรูป
2. สารเร่งปฏิกิริยา (Hardener) การแข็งตัวของ -resin จะใช้ Organic Peroxide เป็น Hardener และสารประกอบของ Amine และ Cobalt เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา
3. เส้นใยเสริมความแข็งแรง ได้แก่ใยแก้วที่ได้จากการหลอมละลายแล้วดึงสายใยยาวไม่รู้จักจบ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางอยู่ระหว่าง 10 ถึง 20 ไมครอน ซึ่งสามารถนำมาปั่นหรือทอได้ โดยใยแก้วต้องเคลือบผิวเสียก่อน ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้พลาสติกเป็นผิวเคลือบ
4. สารเติมอื่น เช่น สี สารป้องกันรังสีไวโอเล็ต

การผลิตชิ้นงานไฟเบอร์กลาสสามารถทำได้หลายวิธีโดยมีวิธีหลักๆ ดังนี้

1. การทำชิ้นงานไฟเบอร์กลาสด้วยมือ
2. การพ่นใยแก้วผสม Resin
3. การขึ้นรูปไฟเบอร์กลาสด้วยความดันต่ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสาร 4-สง การขึ้นรูปไฟเบอร์กลาสโดยวิธีอัดเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การผลิตชิ้นงานไฟเบอร์กลาสโดยการพัน
6. การผลิตชิ้นงานไฟเบอร์กลาสด้วยกรรมวิธีหล่อเหวี่ยง
7. การผลิตชิ้นงานไฟเบอร์กลาสโดยวิธีดึง

2. ส่วนเบาะที่นั่ง

ปัจจุบันนิยมใช้ยูรีเทนโฟมอัดเป็นรูปร่างเบาะนั่ง หรือพนักงานให้เข้ากับสัดส่วนคนอื่นอีก ทั้งราคาไม่แพงและผลิตไม่ยาก เหตุผลในการพิจารณาในการใช้โฟลียูรีเทนมีดังนี้

1. น้ำหนักเบา
2. ผลิตง่าย
3. ราคาถูก
4. อายุการใช้งานนาน
5. บำรุงรักษาง่าย
6. เข้ากับสัดส่วนผู้ใช้ได้ดี

สำหรับวัสดุบุหุ้มมีลักษณะเดียวกันกับเบาะที่นั่งของพนักงานขับที่ที่ได้กล่าวไปข้างต้นแล้ว วิเคราะห์และสรุปผลวัสดุบุหุ้มและกรรมวิธีการผลิตเก้าอี้เบาะที่นั่งพนักงานขับที่

เกณฑ์	หนังแท้	หนังเทียม	ผ้า
อายุการใช้งาน	*		
ทำความสะอาดง่าย		*	
ราคาถูก		*	
ระบายอากาศได้ดี			*
		*	

สรุป สำหรับวัสดุบุหุ้มสำหรับเก้าอี้ในห้องโดยสารเลือกใช้นั่งเทียมเนื่องจากง่ายต่อการทำความสะอาด ราคาถูก

3. ส่วนโครงสร้างขาเก้าอี้

โครงสร้างที่เลือกใช้เป็นโครงสร้างลักษณะเหล็กแผ่นบีมขึ้นรูปเป็นส่วน ๆ แล้วนำมาประกบกันด้วยการเชื่อม หรือการใช้ NUT AND BOLT มีการเสริมโครงสร้างเหล็กท่อในบางส่วน เพื่อเพิ่มความแข็งแรง ยึดกับที่นั่งด้วยเบาะที่นั่งด้วย NUT AND BOLT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.3 วัสดุบุหุ้มภายในตัวรถ

ผนังภายในเป็นส่วนที่ยึดติดกับโครงสร้างอย่างไม่ถาวร ซึ่งในการผลิตควรถอดได้ เพื่อง่ายต่อการซ่อมบำรุง หรือตรวจซ่อมระบบการเดินสายไฟ หรือฉนวนกันความร้อน การยึดติดกับตัวถังโดยมากจะใช้วัสดุหรือรีเวท ในการเลือกใช้วัสดุบุหุ้มภายในจึงไม่มีปัญหามากนักในการถอดประกอบ ซึ่งสามารถเลือกใช้วัสดุได้มาก ตามแต่ความเหมาะสม การเลือกใช้วัสดุบุหุ้มภายในก็เป็นส่วนสำคัญในการบ่งบอกถึงระดับการบริหารของรถโดยสาร เช่น รถโดยสารประจำทาง ส่วนมากใช้เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีธรรมดา เนื่องจากหาง่าย ราคาถูก ถ้าเป็นรถปรับอากาศหรือรถทัวร์ชั้น 1 ก็อาจจะใช้พวกไฟไม้อัด หรือ TO - TO BOARD หรือ SUN BOARD หรืออาจใช้ไม้อัด 4 มม. กรุด้วยหนังเทียมหรือผ้าแล้วแต่ลักษณะการใช้งาน

การเลือกวัสดุภายในรถ สามารถพิจารณาจากเงื่อนไขที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้ คือ

1. ต้องเป็นฉนวนความร้อนที่ดี ป้องกันความร้อนจากภายนอกได้
2. มีความยืดหยุ่นพอควร เพื่อลดอันตรายที่เกิดจากแรงกระแทกในกรณีต่าง ๆ
3. มีความหมาย อายุการใช้งานนาน
4. สามารถประกอบติดตั้งได้สะดวก
5. มีน้ำหนักเบา
6. มีความสวยงาม สามารถตกแต่งสีได้ง่าย

จากเงื่อนไขข้างต้น สามารถนำไปใช้วิเคราะห์เลือกวัสดุที่เหมาะสมและสอดคล้องกับเงื่อนไขที่นำพิจารณาดังนี้ คือ

1. ไฟไม้อัด (TO - TO BOARD) นิยมใช้กันทั่วไป เพราะมีราคาถูก น้ำหนักเบา สามารถประกอบติดตั้งได้ง่าย มีสีสรรให้เลือกหลายแบบแต่ไม่มีความยืดหยุ่นทางโครงสร้างผิวและเป็นฉนวนความร้อนได้ดีพอควร
2. โลหะแผ่น เช่น เหล็ก อลูมิเนียมหรือสแตนเลส ส่วนมากนิยมใช้เหล็กเพราะมีราคาถูก หาได้ง่าย มีน้ำหนักเบา แต่เป็นฉนวนกันความร้อนที่ไม่ดี
3. ไม้อัดบุนวม มีความยืดหยุ่นและอ่อนนุ่มดี ให้ความรู้สึกปลอดภัย สามารถใช้เป็นฉนวนความร้อนได้ดี มีความสวยงาม สามารถเลือกใช้สีได้หลายแบบแต่การบำรุงรักษาไม่สะดวก ทำความสะอาดยาก

ตารางที่ 34 วิเคราะห์ข้อดี – ข้อเสียของวัสดุบุหุ้มภายใน

โฟมเก่า	โลหะแผ่น	ไม้อัดบุนวม
ข้อดี 1. ราคาถูก 2. น้ำหนักเบา 3. ประกอบติดตั้งง่าย 4. มีสีสรรให้เลือกหลายแบบ 5. เป็นฉนวนความร้อนได้ดีพอควร	1. ราคาถูก 2. หาได้ง่าย 3. น้ำหนักเบา	1. มีความยืดหยุ่นและอ่อนนุ่มดี 2. เป็นฉนวนความร้อนได้ดี 3. มีความสวยงาม เลือกได้หลายสี 4. ให้ความรู้สึกปลอดภัย 5. สามารถลดแรงกระแทกได้
ข้อเสีย 1. ไม่มีความยืดหยุ่นทางโครงสร้าง	1. เป็นฉนวนความร้อนที่ไม่ดี	1. ไม่สะดวกในการบำรุงรักษา 2. ทำความสะอาดยาก

สรุป เลือกใช้ไม้อัดบุนวมเป็นวัสดุบุหุ้มภายในรถเพื่อความปลอดภัยของเด็ก เมื่อกระทบกับรถและเป็นฉนวนกันความร้อนที่ดี

วัสดุที่ใช้เป็นส่วนพื้น

ส่วนพื้นรถเป็นโครงสร้างส่วนที่ช่วยยึดโครงสร้างทั้งหมดของตัวรถให้ตั้งอยู่ได้และยังเป็นตัวบรรทุก หรือรับน้ำหนักของผู้โดยสารทั้งหมด วัสดุที่เป็นส่วนคานรองรับพื้นส่วนมากนิยมใช้เหล็กทรงรูปตัวซี (C) ขนาด 3 นิ้ว ส่วนวัสดุที่ใช้เป็นส่วนพื้นในแถบประเทศในเขตร้อนนี้ นิยมใช้พวกไม้ ซึ่งเป็นไม้เนื้อแข็งเข้ารางลึน ซึ่งไม้พวกนี้จะต้องผ่านการอบน้ำยาเพื่อช่วยรักษาเนื้อไม้ไม่ให้เกิดความคงทน ในปัจจุบันได้หันมานิยมใช้ไม้อัด 22 มม. แทนไม้เข้าลึนกันบ้าง เนื่องจากเป็นวัสดุที่หาง่ายและมีราคาถูก ทั้งการทำงานก็สะดวกกว่า โดยด้านล่างจะฉีดยึดลึนค้ำกันความชื้น

วัสดุที่ใช้ตกแต่งและปูทับผิวหน้าส่วนพื้น

นอกจากส่วนพื้นที่เป็นโครงสร้างแล้ว ส่วนที่ปูทับผิวหน้าก็นับว่าเป็นส่วนที่สำคัญของพื้นอีกส่วนหนึ่ง ซึ่งการเลือกใช้วัสดุก็มีผลทั้งทางด้านความงาม การใช้งาน และความปลอดภัยต่อผู้โดยสาร ซึ่งมีหลักในการเลือกใช้วัสดุ หรือความต้องการทางด้านคุณสมบัติของส่วนปูพื้นดังนี้

1. ไม่ดูดซึมน้ำหรือความชื้น
2. ไม่ติดไฟ หรือไม่ติดลวกเป็นไฟ
3. มีความยืดหดตัวน้อย ทั้งในขณะเปียกและแห้ง
4. มีความทนทาน และทำความสะอาดได้ง่าย
5. ทนความร้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุที่นำมาใช้ในปัจจุบันสามารถแบ่งได้เป็น

1. พรม
2. ฉ้ายาง
3. ALUMINIUM (NON-SKID)
4. พื้นไม้โดยตรง

วัสดุส่วนพื้น สามารถแบ่งได้เป็นส่วนโครงสร้างและส่วนปูพื้น

ส่วนที่เป็นโครงสร้างพื้น วัสดุที่นำมาใช้แบ่งเป็น

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

1. พื้นเหล็ก

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> 1. มีความคงทนแข็งแรง 2. มีน้ำหนักเบา 	<ol style="list-style-type: none"> 1. เกิดสนิมได้ง่าย 2. เป็นตัวนำความร้อนที่ดี

2. พื้นไม้เนื้อแข็ง

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> 1. มีราคาถูก 2. เป็นฉนวนความร้อนที่ดี 3. มีความคงทนพอสมควร 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ยากในการประกอบ 2. ยากในการเจาะช่องตรวจเช็ค 3. มีน้ำหนักมาก

3. ไม้อัดกันน้ำ 20 มม.

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> 1. มีราคาถูก 2. มีน้ำหนักเบา 3. เป็นฉนวนความร้อนที่ดี 4. ง่ายในการประกอบ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ลุกติดไฟได้ 2. เกิดเสียงแหลมขณะเกิดอุบัติเหตุ

สรุป เลือกใช้พื้นเหล็กเป็นโครงสร้างส่วนพื้นรถเนื่องจากความแข็งแรงของโครงสร้าง

วัสดุส่วนปูพื้น ที่นำมาพิจารณาแบ่งได้เป็น

1. พรม

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> 1. มีความสวยงาม 2. เป็นฉนวนความร้อนที่ดี 3. ง่ายต่อการซ่อมแซม 4. ปลอดภัยสำหรับเด็ก 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ดูดซึมความชื้น 2. สามารถลุดติดไฟได้ 3. มีความทนทานน้อย ทำความสะอาดยาก

2. ยางปูพื้น

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> 1. ไม่ดูดซึมน้ำหรือความชื้น 2. ไม่ติดไฟหรือไม่ติดลุดเป็นไฟ 3. มีการยืดหดตัวน้อยขณะเปียกและแห้ง 4. ทำความสะอาดง่าย 5. ทนความร้อนได้ดี 6. ปลอดภัยพอสมควรสำหรับเด็กเมื่อหกหล่มในรถ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ไม่สะดวกในการซ่อมแซม 2. ประกอบติดตั้งไม่สะดวก

3. อลูมิเนียม

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> 1. ไม่ลุดติดไฟ 2. มีความคงทน อายุการใช้งานนาน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ไม่เป็นฉนวนความร้อน 2. ไม่สะดวกในการติดตั้ง 3. ทำความสะอาดยาก 4. มีราคาแพง 5. ไม่ปลอดภัยต่อเด็กเมื่อหกหล่มในรถ

สรุป เลือกใช้ยางปูพื้นเนื่องจากปลอดภัยพอสมควรสำหรับเด็กเมื่อหกหล่มในรถและสามารถถอดทำความสะอาดได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.1 ข้อมูลระบบเครื่องยนต์ ระบบส่งกำลัง และระบบเกียร์

แบ่งประเภทเครื่องยนต์ตามลักษณะกรรมวิธีการทำงานได้ 3 ลักษณะ ดังนี้คือ

1. ลักษณะการเผาไหม้เชื้อเพลิง

- เครื่องยนต์ชนิดเผาไหม้เชื้อเพลิงภายใน (INTERNAL COMBUSTION ENGINE) ลักษณะคือจะใช้การจุดเชื้อเพลิงให้เผาไหม้ขึ้นภายในกระบอกสูบ เพื่อให้กลายเป็นพลังงานการทำงานของเครื่องยนต์ ได้แก่ เครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันเบนซิน และเครื่องยนต์ดีเซลที่ใช้น้ำมันโซล่า
- เครื่องยนต์ชนิดเผาไหม้เชื้อเพลิงภายนอกกระบอกสูบ (EXTERNAL COMBUSTION ENGINE) ลักษณะใช้วิธีเผาไหม้เชื้อเพลิงภายนอกกระบอกสูบ ได้แก่ เครื่องจักรไอน้ำ หรือเครื่องยนต์ได้นำ ซึ่งใช้ฟืนเป็นเชื้อเพลิง เพื่อต้มน้ำให้กลายเป็นไอน้ำไปขับเคลื่อนลูกสูบในกระบอกสูบ

2. ลักษณะการใช้เชื้อเพลิง สามารถแบ่งประเภทเครื่องยนต์ได้ 4 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้

- 2.1 เครื่องยนต์ดีเซล (DIESEL ENGINE) ใช้น้ำมันโซล่าเป็นเชื้อเพลิง ทำให้เครื่องยนต์ที่มีกำลังสูงกว่าเครื่องยนต์อื่น ๆ
- 2.2 เครื่องยนต์แก๊สโซลีน (GASOLINE ENGINE) ใช้น้ำมันเบนซินเป็นเชื้อเพลิง อยู่ในประเภทเครื่องยนต์ที่มีกำลังต่ำกว่าเครื่องยนต์ดีเซล
- 2.3 เครื่องยนต์กึ่งดีเซล (SEMI-DIESEL ENGINE) เป็นเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันเผาไหม้ยาก หรือเรียกว่า เครื่องยนต์ชนิดเผาหัว โดยมีลักษณะจุดระเบิด เชื้อเพลิงโดยความร้อนจากหัวเผา (HOTBULE) ก่อนทำการติดเครื่องยนต์แบบนี้มีกำลังอัดน้อยกว่าเครื่องยนต์ดีเซลเล็กน้อย
- 2.4 เครื่องยนต์ก๊าซ (GAS ENGINE) ใช้แก๊สเป็นเชื้อเพลิงสำหรับการทำงานของเครื่องยนต์

โดยหลักการทั่วไป เครื่องยนต์ทุกชนิดย่อมต้องอาศัยเชื้อเพลิงเป็นพลังงานเชื้อเพลิงจะต้องมีส่วนผสมของออกซิเจน มาทำการเผาไหม้กับไฮโดรเจน เพื่อให้เกิดความร้อนและพลังงาน เครื่องยนต์ทุกชนิดจะมีกำลังมากน้อยก็ต้องขึ้นอยู่กับ

- ขนาดและจำนวนลูกสูบ
- ช่วงระยะห่างการชักเข้าชักออกของลูกสูบ
- พลังงานจากการอัดไอดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับโรงเรียนสตรีศรีสุโขทัย ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ลักษณะการทำงานของเครื่องยนต์ สามารถแบ่งออกได้เป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้

3.1 เครื่องยนต์ 2 จังหวะ หรือ 2 ไซเคิล มีลักษณะเครื่องยนต์หมุน 1 รอบ จะมีการจุดระเบิดหรือเผาไหม้เชื้อเพลิง 1 ครั้ง

3.2 เครื่องยนต์ 4 จังหวะ หรือ 4 ไซเคิล มีลักษณะเครื่องยนต์หมุน 2 รอบ จะมีการระเบิดหรือเผาไหม้เชื้อเพลิง 1 ครั้ง

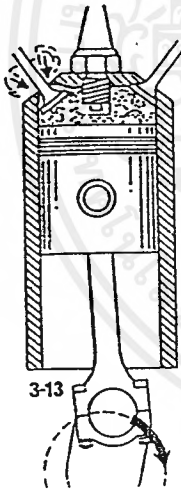
เครื่องยนต์ทั้งสองชนิดนี้ มีกลวัตรในการทำงานอยู่ 4 จังหวะ คือ

1. จังหวะดูดไอดี (SUCTION STROKE)
2. จังหวะอัดไอดี (COMPRESSION STROKE)
3. จังหวะระเบิด หรือเผาไหม้ไอดี (EXPANSION STROKE)
4. จังหวะคายไอเสียออก (EXHAUST STROKE)

เครื่องยนต์ 4 จังหวะ

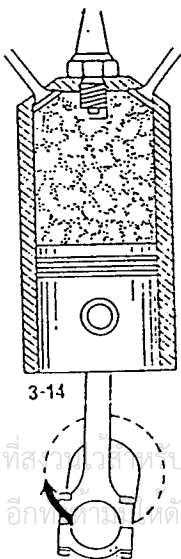
ลักษณะการทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ มีดังนี้คือ

1. จังหวะดูด (INTAKE OR INDUCTION)



ลูกสูบเคลื่อนที่จากศูนย์ตายบน (T.P.C.) ลงมายังศูนย์ตายล่าง (B.P.C.) ลิ้นไอดีของเครื่องยนต์จะเปิดด้วยกลไกของเครื่องยนต์ปล่อยให้ดูดไอดี (ส่วนผสมของน้ำมันกับอากาศ) เข้ามาในกระบอกสูบไอดีจะถูกส่งมาจากคาร์บูเรเตอร์ อันเป็นตัวปรับส่วนผสมของไอดีในอัตราส่วนที่เหมาะสมกับการเผาไหม้ที่ดีที่สุด

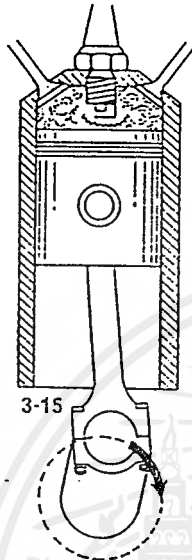
2. จังหวะอัด (COMPRESSION)



ลูกสูบจะเคลื่อนที่ขึ้นสู่ศูนย์ตายบน (T.P.C.) ลิ้นไอดีและไอเสียจะปิดสนิท ลูกสูบจะอัดไอดีให้มีปริมาตรเล็กลงเรื่อย ๆ

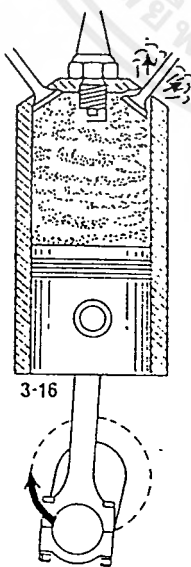
3. จังหวะระเบิดหรือกำลัง (POWER)

ลูกสูบจะอัดไอดีเคลื่อนที่ขึ้นมาเรื่อย ๆ และก่อนที่จะถึง (T.P.C.) เล็กน้อย ไอดีจะถูกจุดให้ลุกไหม้ขึ้นด้วยประกายไฟจากหัวเทียน แก๊สที่มีความดันสูงจะดันให้ลูกสูบเคลื่อนที่มายัง (T.P.C.) อันเป็นต้นกำลังของเครื่องยนต์



4. จังหวะคาย (EXHAUST)

เมื่อการลุกไหม้ของไอดีเสร็จสิ้นลงแล้ว ภายในกระบอกสูบจะเหลือแต่ก๊าซเสีย จำเป็นต้องกำจัดออก ขณะที่ลูกสูบเคลื่อนที่ลงมาสู่ (B.P.C.) ลิ้นไอดีจะถูกเปิดออก ด้วยกลไกของเครื่องยนต์แก๊สไอเสียที่มีความร้อนและเบากว่าอากาศ จะลอยตัวออกไปสู่ท่อไอเสีย และออกไปสู่บรรยากาศภายนอก ขณะเดียวกันลูกสูบจะเคลื่อนตัวขึ้นสู่ (T.P.C.) อีกครั้งหนึ่ง เพื่อขับไล่ไอเสียออกให้หมดและลูกสูบจะเคลื่อนตัวลงสู่ (B.P.C.) อีกครั้งหนึ่ง ลิ้นไอดีจะเริ่มเปิดเพื่อดูดเอาไอดีเข้ามาใหม่เพื่อเริ่มกลวัตรใหม่ต่อไปคือ อัด-ระเบิด-คาย-ติดต่อกันตลอดไป



ระบบการถ่ายเทกำลัง

ระบบการถ่ายเทกำลังของรถใช้ระบบเพลลาต่อจากเครื่องยนต์ โดยเริ่มต้นจาก Fly Wheel เครื่องมูเล่ผ่านไปยังครัทช์ กระจุกเกียร์ เพลากลาง และสิ้นสุดลงที่เพลาท้าย สำหรับรถยนต์ที่ติดตั้งเครื่องยนต์ไว้บริเวณล้อขับเคลื่อนก็ไม่ต้องใช้เพลากลาง และรถยนต์ที่ขับเคลื่อนล้อหน้า เพียงท้ายจะอยู่ด้านหน้า

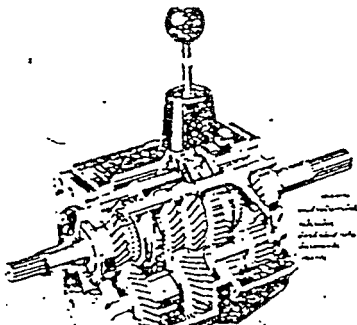
ล้อช่วยแรง (Fly Wheel) เป็นจานเหล็กที่มีน้ำหนัก ทำงานโดยอาศัยแรงเฉื่อยในตัวของมัน ช่วยให้เครื่องเดินเรียบขึ้น ไม่ส่งกำลังแบบกระตุกเป็นจังหวะตามการระเบิด ในระบบอกสูบ

ครัทช์ อยู่ระหว่างล้อช่วยแรงและชุดเกียร์ ทำหน้าที่ส่งกำลังจากล้อช่วยแรงไปยังชุดเกียร์ และปลดกำลัง เมื่อเหยียบปลดครัทช์ เพื่อเปลี่ยนเกียร์

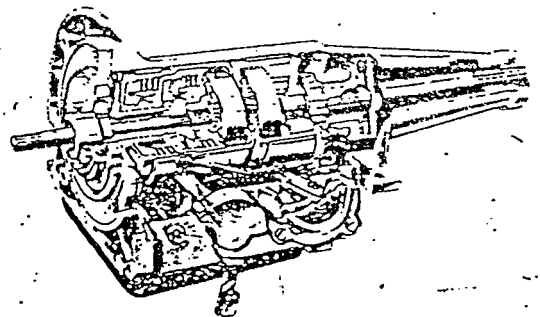
ชุดเกียร์ ประกอบไปด้วยเฟืองขนาดต่าง ๆ อยู่ในห้องเกียร์ ทำหน้าที่ทดแรงและรอบหมุนจากเครื่องยนต์ให้ได้แรงบิดที่พอเหมาะ สำหรับความเร็วและภาวะการใช้งาน เช่น ขึ้นเขา ออกรถ หรือวิ่งด้วยความเร็วสูง ๆ

ระบบออโตเมติกและกึ่งออโตเมติก

เนื่องจากการเหยียบครัทช์และเข้าเกียร์ ถึงแม้ว่าผู้ขับจะชำนาญมากก็ยังสามารถเกิดการสึกหรอในส่วนครัทช์และชุดเกียร์ การเหยียบครัทช์บ่อย ๆ ทำให้เกิดความเมื่อยล้าได้ ดังนั้นจึงมีผู้คิดค้นระบบของกึ่งออโตเมติกและออโตเมติกขึ้น ระบบกึ่งออโตเมติกนั้นผู้ขับเพียงแต่เลือกเกียร์ที่ต้องการ ระบบครัทช์จะทำงานโดยอัตโนมัติ ส่วนระบบออโตเมติกครัทช์และเกียร์ทำงานโดยอัตโนมัติ มีกลไกควบคุมซึ่งขึ้นอยู่กับความเร็วของรถและคันเร่ง ระบบออโตเมติกนี้ช่วยถนอมครัทช์และชุดเกียร์ได้เป็นอย่างดี แต่ราคาก็แพงเป็นเงาตามตัว

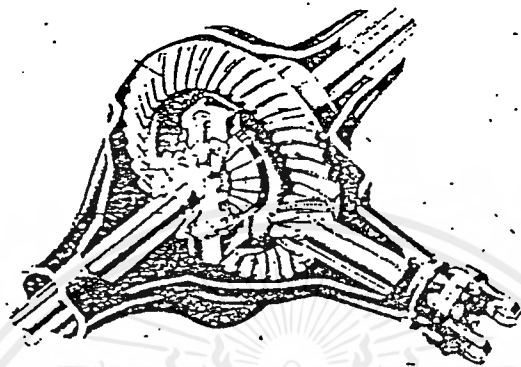


รูป 2.6.1.1 ชุดเกียร์มือ



รูป 2.6.1.2 ชุดเกียร์ออโตเมติก

เฟืองท้าย ทำหน้าที่ที่ครอบจากเพลากลางให้ได้รอบพอเหมาะสำหรับล้อขับเคลื่อนและเปลี่ยนแนวการหมุนไป 90 องศา ในชุดเฟืองท้ายนี้มีจุดปรับความเร็วชุดหนึ่ง เพื่อปรับให้ความเร็วของล้อขับเคลื่อนทั้งสองไม่เท่ากันเมื่อเวลาเลี้ยวโค้ง เพราะล้อที่อยู่ด้านนอกของโค้งจะต้องหมุนเร็วกว่าด้านใน ไม่เช่นนั้นจะเกิดการไถลซึ่งจะทำให้ล้อสึกมาก

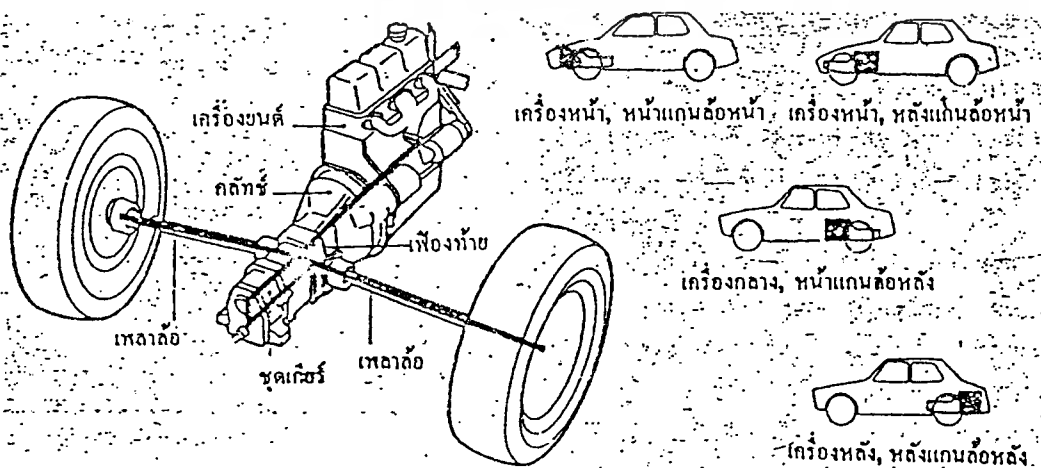


ข้อต่อยูนิเวอร์ซัล เป็นข้อต่อที่ใช้ระหว่างเพลากลางและเฟืองท้าย เนื่องจากเวลาใช้งานแนวแกนล้อหลังจะกระด้างขึ้นลงตลอดเวลาตามสภาพถนน ทำให้แนวเพลากลางบิดขึ้นลงด้วย ทั้งระยะห่างระหว่างชุดเกียร์และเฟืองท้ายก็ไม่คงที่ เราจึงต้องใช้ข้อต่อนี้เพื่อให้สามารถปรับระยะแนวการหมุนได้ตามสภาวะ

ระบบส่งกำลังที่ไม่ใช้เพลากลาง

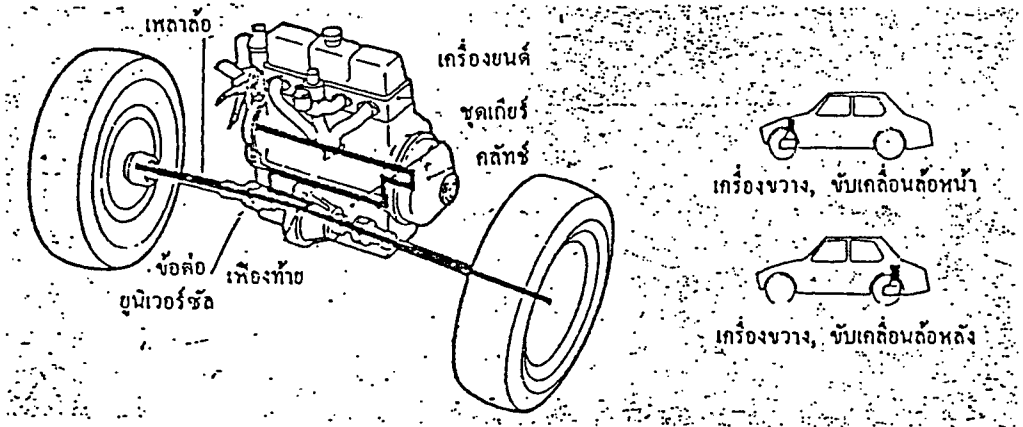
การส่งกำลังแบบนี้ ทำได้โดยการติดตั้งเครื่องยนต์ไว้ใกล้กับล้อเคลื่อนเครื่องยนต์ ครัทช์ ชุดเกียร์และเฟืองท้ายจะติดเป็นชุดเดียวกับติดตั้งบนครัทช์

การวางเครื่องยนต์สำหรับระบบส่งกำลังไม่ใช้เพลากลางนี้ทำได้ 2 แบบใหญ่ ๆ คือ วางตามยาวและวางขวาง แต่ละแบบยังแยกย่อยออกไปได้อีกดังรูป



ภาพที่ 2.6.1.3 การวางเครื่องยนต์ตามยาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาดูเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



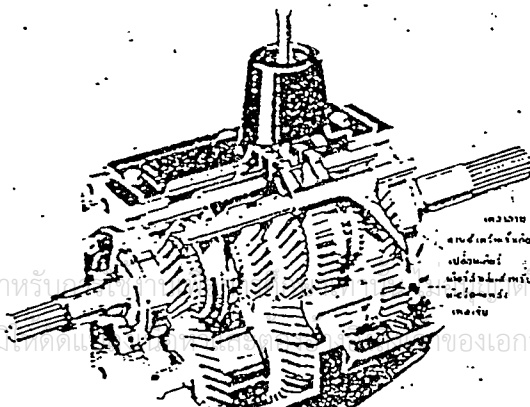
ภาพที่ 2.6.1.4 การวางเครื่องยนต์ตามขวาง

การทดรอบของเกียร์รถยนต์

ในห้องเกียร์รถยนต์ประกอบด้วย เกียร์หลายชุด สวมอยู่บนเพลา 2 อัน ดังรูป เกียร์เหล่านี้จะกระทบกันอยู่ตลอดเวลา การโยกคันเกียร์เพื่อเข้าเกียร์หนึ่งหรือเกียร์ใดก็คือ การทำให้เกียร์นั้น ๆ ยึดกับเพลาเกียร์ชุดนั้นจะทำหน้าที่ส่งกำลังในขณะที่ชุดอื่นหมุนฟรี โปรดสังเกตว่าเกียร์ชุดที่สวมบนเพลาล่าง จะติดตายกับเพลา แต่เกียร์ชุดบนจะสวม โดยมีแบร้ง ซึ่งทำให้เกียร์หมุนฟรีบนเพลาได้ เกียร์แต่ละคู่จะมีขนาดต่างกันเพื่อให้สามารถทดรอบได้หลายแบบ ถ้าเป็นรถยนต์แบบ 4 เกียร์ ก็จะต้องมีเกียร์ทั้งหมด 4 คู่ และเกียร์ถอยหลังอีก 1 ชุด ซึ่งประกอบด้วย 3 ตัว ดังรูป

การส่งกำลังของเกียร์แต่ละชุด

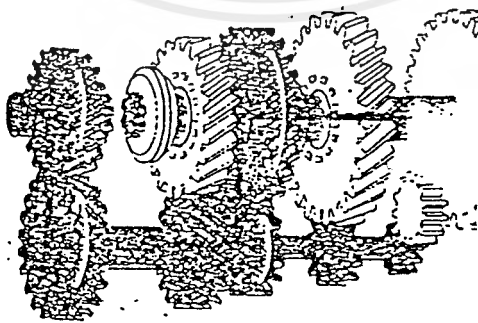
ในที่นี้จะยกตัวอย่างเกียร์ของรถยนต์ 4 เกียร์ ซึ่งเป็นแบบที่ใช้กันมากที่สุด



① ภาพแสดงขณะเกียร์ว่าง กลไกซึ่งทำหน้าที่ขับให้ตัวเกียร์ตัวหนึ่งตัวใดยึดติดกับเพลาจะอยู่ในตำแหน่งซึ่งไม่ได้จับกับตัวเกียร์ตัวใดเลย ดังนั้นเกียร์ทุกชุดจะหมุนฟรีทำให้ไม่มีการส่งกำลัง ไปสู่เพลา

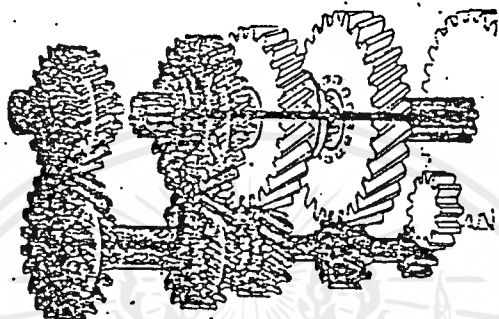


② ภาพแสดงชุดเมื่อเข้าเกียร์หนึ่ง เกียร์ตัวใหญ่ทางด้านขวาจะถูกจับยึดเข้ากับเพลา การส่งกำลังจะส่งผ่านเกียร์คู่นี้ ดังแสดงด้วยลูกศร โดยทั่วไปเกียร์คู่นี้จะมีขนาดเป็นอัตราส่วน 3 : 5 : 1 ดังนั้น รอบความเร็วของเครื่องเป็น 3.5 เท่าของรอบความเร็วของเพลาและเป็น $3.5 \times 4 = 14$ เท่า ของรอบความเร็วของล้อรถ เพราะอัตราทดรอบที่เฟืองท้าย = 4 : 1



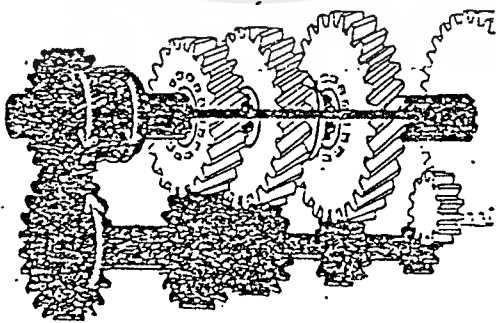
③

③ ภาพแสดงเมื่อเปลี่ยนเกียร์จากเกียร์หนึ่ง ไปยังเกียร์สอง เกียร์ตัวที่สองจะถูกจับยึดกับเพลาแทน และส่งกำลัง จะส่งผ่านเกียร์คู่ที่สอง โดยทั่วไปอัตราทดรอบของเกียร์สองจะเท่ากับ 2 : 1 ดังนั้นรอบความเร็วของเครื่องจะเป็นสองเท่าของรอบความเร็วของเพลา และเป็น $2 \times 4 = 8$ เท่าของรอบความเร็วของล้อรถ



④

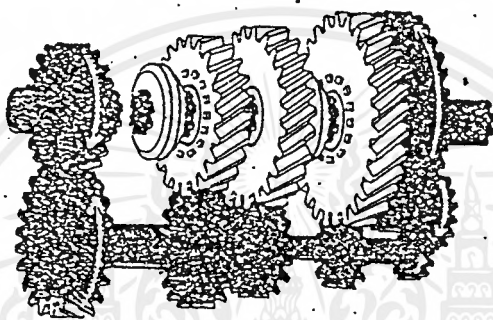
④ ภาพแสดงเมื่อเข้าเกียร์สาม เกียร์ที่สามก็จะถูกยึดกับเพลา การทดรอบของเกียร์สามนี้เป็นอัตราส่วน 1 : 4 : 1 ดังนั้นความเร็วของเครื่องยนต์จะเป็น 1 : 4 เท่าของความเร็วของเพลา และเป็น $1.4 \times 4 = 5.6$ เท่าของความเร็วของล้อรถ



⑤

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

⑤ ภาพแสดงขณะเข้าเกียร์สี่ คอลลาร์ซึ่งเป็นตัวจับให้เกียร์เข้ายึดกับเพลาจะถูกเลื่อนไปจับกับเกียร์ตัวจับทางซ้ายสุด ดังนั้นเพลตามทางขวาจะหมุนด้วยความเร็วเท่ากับเพลตัวจับทางซ้าย นั่นคือ รอบความเร็วของเพลาารถยนต์เท่ารอบความเร็วของเครื่อง และรอบความเร็วที่ล้อรถจะเป็น 1 ใน 4 ของรอบความเร็วเครื่อง



⑥

⑥ เมื่อเข้าเกียร์ถอยหลัง คันเกียร์จะไปเลื่อนให้เกียร์ตัวเล็กอีกตัวหนึ่งเลื่อนเข้าไปพบกับเกียร์คู่ทางขวาสุด ดังรูป (เกียร์คู่นี้ระยะระหว่างเกียร์ห่างกัน พบกันไม่ถึงต้องส่งกำลังผ่านเกียร์ตัวเล็ก อีกตัวหนึ่ง) การที่มีเกียร์จับเพิ่มอีกตัวหนึ่ง ทำให้ทิศการหมุนของเพลา โปรด สังเกตว่าในขณะถอยหลัง เราไม่ต้องการความเร็วสูง เราใช้เกียร์ตัวเล็ก ๆ จับเกียร์ตัวใหญ่

ระบบบังคับเลี้ยว (STEERING SYSTEM)

หน้าที่ของระบบบังคับเลี้ยว

ระบบบังคับเลี้ยวมีหน้าที่เป็นตัวนำให้รถแล่นไปตามทิศทาง ที่ผู้ขับขี่ต้องการล้อหน้าจะหมุนหรือบิดเลี้ยวไปทางด้านใดด้านหนึ่งออกไปจากทิศทางตรงที่ถือว่า เป็นตำแหน่งอยู่จุดกลางของการหมุนเลี้ยวล้อ ทำให้รถแล่นไปตามการบิดเลี้ยวของล้อหน้า ล้อหน้าทั้งสองด้านของรถติดตั้งอยู่บนเพลาล้อ (SPINDEL) ซึ่งสามารถบิดเลี้ยวได้โดยมีสลักล้อหน้า (KINT PIN หรือ WHEEL PIVOT) เป็นจุดหมุนเลี้ยวล้อ และมีแขนเลี้ยวล้อขาไก่เลี้ยวล้อ (STEERING KNUCKLE) เชื่อมติดหรือยึดแน่นอยู่กับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพลาล้อ แขนเลี้ยวล้ออีกด้านหนึ่งจะยึดติดกับค้ำส่ง (TIE ROD) โดยลูกหมากค้ำส่ง (STEERING BALL JOINT) ค้ำส่งจะต่อเข้ากับแขนกระพุกเฟืองพวงมาลัย (PITMAN ARM) ในกระพุกเฟืองพวงมาลัยจะประกอบด้วยชุดเฟืองทดซึ่งทดการหมุนของพวงมาลัยกับแขนกระพุกเฟืองพวงมาลัย เพื่อให้ ออกแรงเพียงเบา ๆ หรือออกแรงให้น้อยที่สุดในการหมุนพวงมาลัย

การทำงานของระบบบังคับเลี้ยว

เมื่อหมุนพวงมาลัย กระพุกเฟืองพวงมาลัยจะทำให้แขนกระพุกเฟืองพวงมาลัยแกว่งไปทาง ด้านหนึ่งหรือด้านตรงข้าม การเคลื่อนที่แบบนี้จะส่งไปยังแขนเลี้ยวล้อโดยผ่านค้ำส่ง ขณะที่แขนเลี้ยวล้อ เคลื่อนที่จะเป็นเหตุให้ ล้อบิดเบี้ยวไปด้านใดด้านหนึ่ง ดังนั้นรถจึงถูกบังคับให้แล่นไปตามทิศทางที่ ต้องการ

ส่วนประกอบของระบบบังคับเลี้ยว

ประกอบขึ้นด้วยส่วนประกอบ 2 ส่วน คือ ส่วนกระพุกพวงมาลัยและส่วนค้ำส่งค้ำส่ง

ส่วนเฟืองพวงมาลัย (STEERING GEAR COMPONENT) ประกอบขึ้นด้วยชิ้นส่วนตั้งแต่ พวงมาลัย แกนพวงมาลัย และเฟืองพวงมาลัย

พวงมาลัย (STEERING WHEEL) เป็นล้อกลมมีวงรอบขนาดมือจับพอเหมาะและมี รอยกันลื่น ระหว่างวงรอบกับคัมพวงมาลัยจะมีก้านต่อแฉกเดี่ยว 2 แฉก หรือ 3 แฉก แล้วแต่ออกแบบ พวงมาลัยเป็นชิ้นส่วนอันแรกของระบบขับเดี่ยวที่บังคับโดยคนขับ รถสมัยใหม่ส่วนมากจะออกแบบ พวงมาลัยให้สามารถโยกขึ้น-ลง หรือเลื่อนไปหน้า-ถอยหลัง อันทำให้ง่ายแก่การปรับตำแหน่งพวง มาลัยให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมต่อการขับ การที่สามารถทำดั่งนี้ได้พวงมาลัยจะได้รับการออกแบบ สร้าง โดยให้แกนพวงมาลัยมีข้อต่ออ่อนและข้อต่อเลื่อนแบบกลิ้งทางไกลติดตั้งอยู่ระหว่างพวงมาลัย กับเฟืองพวงมาลัย

แกนพวงมาลัย หรือเพลापวงมาลัย (STEERING SHAFT) ระหว่างพวงมาลัยกับเฟือง พวงมาลัย จะมีแกนหรือเพลาเป็นตัวต่อการหมุนอยู่ เพลานี้จะมีปลอกหุ้มไว้บ้างแบบจะมีข้อต่ออ่อน และข้อต่อเลื่อนติดอยู่เพื่อให้สามารถปรับตั้งตำแหน่งพวงมาลัยได้บางแบบเป็นปลอกตรงเพียงอันเดียว จากพวงมาลัยถึงเฟืองพวงมาลัยเลย

เฟืองพวงมาลัย (STEERING GEAR) เป็นตัวเปลี่ยนการเคลื่อนที่เป็นวงกลมจากการ หมุนพวงมาลัยไปเป็นการเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงของค้ำส่งค้ำส่งในเฟืองพวงมาลัยจะมีชุดเฟืองทด เพื่อ การต้องการลดการเคลื่อนที่แต่เพิ่มแรงและเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ก่อนที่จะบังคับให้ค้ำส่งค้ำส่ง ทำงาน

ส่วนค้ำส่งค้ำส่ง (LINKAGE ELEMENT) เป็นส่วนที่เชื่อมต่อล้อหน้าทั้งสองให้บิดเบี้ยวไป เดี่ยวกันและต่อเข้ากับแกนเฟืองพวงมาลัยซึ่งได้รับการบังคับโดยคนขับ การเชื่อมต่อกันระหว่างล้อรถซึ่ง ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

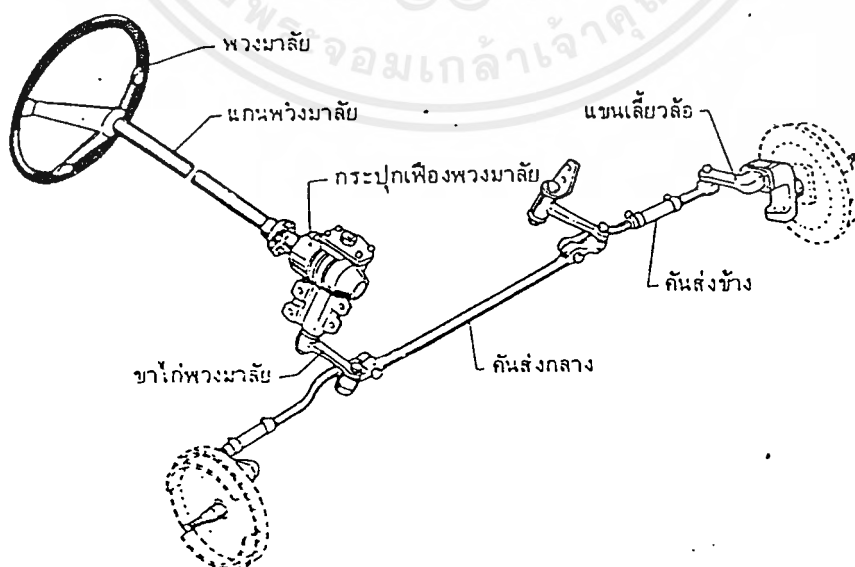
เดินขึ้นลงตลอดเวลาเข้ากับกระปุกพวงมาลัยซึ่งยึดแน่นอยู่กับตัวรถจำเป็นจะต้องมีการอ่อนตัวที่จุดต่อได้มาก ๆ ดังนั้นส่วนนี้จึงประกอบขึ้นด้วยข้อเดี่ยวล้อ แชนเดี่ยวล้อ คันชัก คันส่ง และลูกหมากคันส่ง

ประเภทของระบบบังคับคันเดียว

1. ระบบบังคับเลี้ยวธรรมดา (MANUAL STEERING SYSTEMS) หรือการขับเลี้ยวด้วยมือ ผู้ขับจะต้องออกแรงกระทำเพื่อหมุนพวงมาลัย แล้วกลไกต่าง ๆ จากพวงมาลัย เฟืองพวงมาลัย คันชัก คันส่ง และล้อหน้าก็จะบิดเลี้ยวออกจากแนวตรงไปทางซ้ายหรือขวา ตามที่ผู้ขับต้องการ

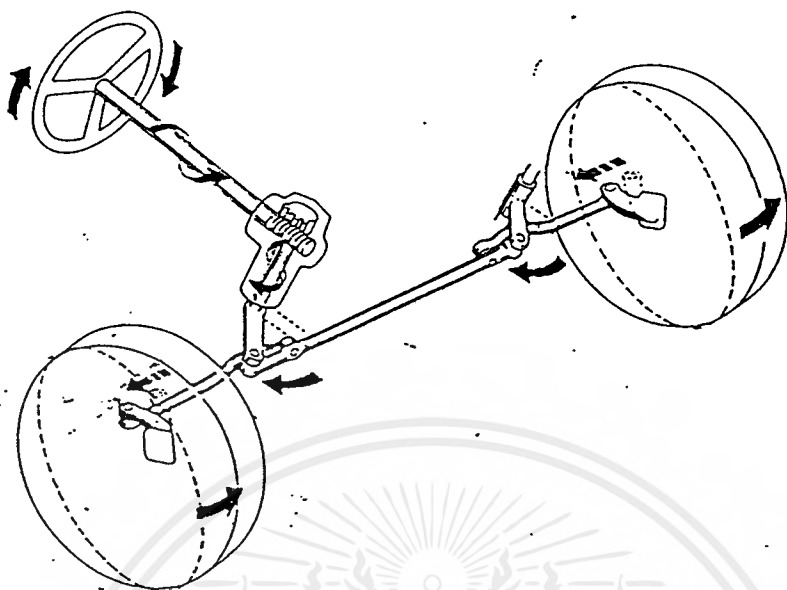
2. ระบบบังคับเลี้ยวกำลังช่วยเสริมการเลี้ยว (POWER ASSISTED SYSTEMS) ในการขับเลี้ยวจะบังคับโดยแรงของคนขับหมุนพวงมาลัย และมีกำลังมาเพิ่มช่วยในการบิดล้อเลี้ยวทำให้คนขับออกแรงน้อย โดยมีชุดอุปกรณ์ขับเลี้ยวกำลัง (POWER STEERING UNIT) เป็นตัวออกกำลังช่วยเสริมการเลี้ยวระหว่างพวงมาลัย กับล้อหน้าทั้งสองยังมีชิ้นส่วนอุปกรณ์ คันชักคันส่งติดตั้งอยู่ ดังนั้นเมื่ออุปกรณ์ขับเลี้ยวกำลังเกิดชำรุดหรือไม่ติดเครื่องยนต์คนขับก็ยังสามารถบังคับเลี้ยวล้อหน้าได้แต่ต้องออกแรงมาก ระบบนี้ใช้กำลังช่วยเสริมจากลมอัด อุปกรณ์ไฟฟ้า และความดันไฮดรอลิกใช้ติดตั้งในรถยนต์ขนาดใหญ่และรถบรรทุก

3. ระบบบังคับเลี้ยวไฮดรอลิก (HYDRAULIC POWER STEERING SYSTEM) ระบบนี้เป็นระบบบังคับเลี้ยวกำลังอย่างแท้จริง เพราะการควบคุมบังคับเลี้ยวทำโดยพลังไฮดรอลิกล้วนระหว่างพวงมาลัย กับล้อหน้าจะไม่มีก้านต่อ หรือคันชักคันส่งเชื่อมโยงต่อกัน ดังนั้นถ้าชุดอุปกรณ์กำลัง ไม่ทำงาน คนขับไม่สามารถที่จะบังคับให้เลี้ยวได้ตามต้องการ ติดตั้งใช้ในรถแทรกเตอร์ฟาร์มหรือเครื่องจักรกลหนัก

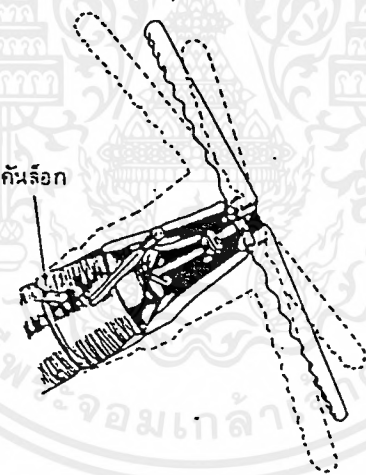


รูป 2.6.1.5 ส่วนประกอบต่าง ๆ ของระบบบังคับคันเดียว

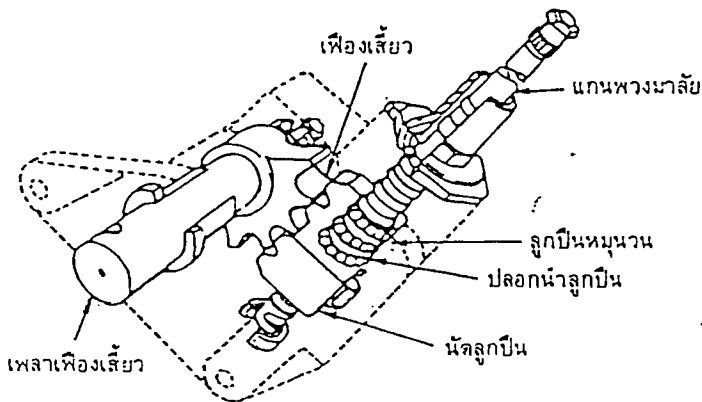
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่สู่สาธารณะโดยไม่ได้รับอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 2.6.1.6 แนวการส่งแรงขณะหมุนทวงมาลัย เมื่อต้องการเลี้ยวรถ

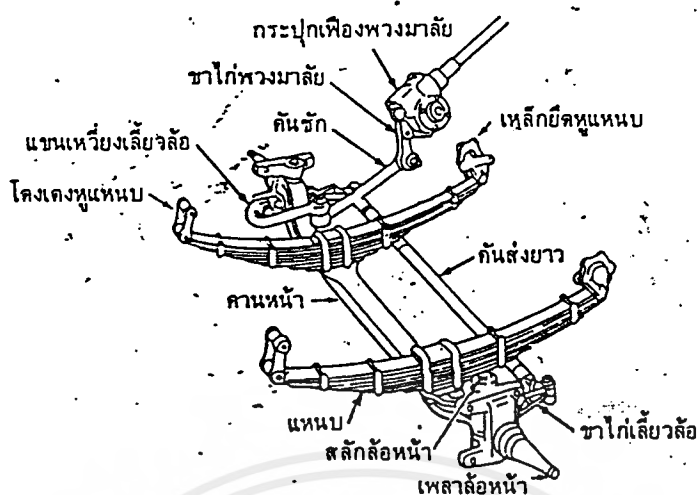


รูป 2.6.1.7 การโยกทวงมาลัย เพื่อกระดกปรับตำแหน่งที่เหมาะสมกับคนขับรถ



รูป 2.6.1.8 ส่วนประกอบต่างๆ ของการยกเฟืองทวงมาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับนักเรียนเท่านั้น หากผู้ใดนำเอกสารนี้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

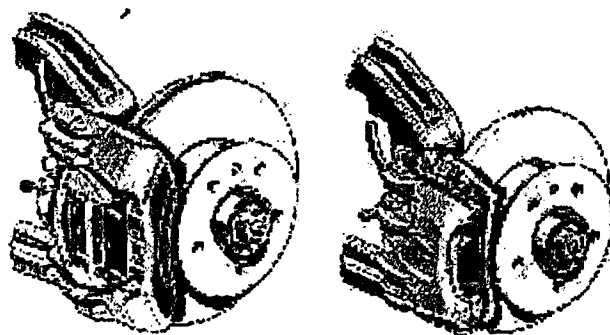


รูป 2.6.1.9 คันทักคันส่งของรถบรรทุก

ระบบเบรก สำหรับรถรับส่งนักเรียนระบบเบรกเป็นระบบที่มีความสำคัญต่อความปลอดภัยของผู้โดยสารโดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับเด็กอนุบาลที่โดยสาร เพราะฉะนั้นระบบเบรกที่ใช้จะต้องเป็นระบบที่มีความแม่นยำและสามารถหยุดได้ฉับพลัน จึงเลือกให้ระบบเบรกดังนี้

ล้อคู่หน้า	ระบบเบรกแบบดิสก์เบรกมีศรีระบายความร้อน
ล้อคู่หลัง	ระบบเบรกแบบดิสก์เบรก

โดยมีการเสริมความปลอดภัยด้วยระบบเบรก ABS (Anti-Lock Breaking System) เป็นระบบป้องกันการลื่นไถลเมื่อเบรกกระทันหัน ทำให้สามารถควบคุมทิศทางของรถได้เป็นอย่างดีแม้เมื่อเหยียบเบรกอย่างฉับพลันขณะขับอยู่ในถนนลื่น



รูปที่ 2.6.1.10 แสดงระบบดิสก์เบรกล้อหน้าและล้อหลังแบบดิสก์เบรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบกันสะเทือน สำหรับรถโรงเรียนต้องการความนุ่มนวลในการขับขี่เนื่องจากเด็กจะเล่นจะขยับตัวตลอดเวลา ระบบกันสะเทือนจะเป็นระบบที่ช่วยให้การขับขี่ทำได้นุ่มนวลและทำให้รถเกาะถนนได้ดีขึ้นเป็นการเพิ่มความปลอดภัยในการขับขี่

ระบบกันสะเทือนที่เลือกใช้ ระบบกันสะเทือนที่เลือกใช้เป็นระบบกันสะเทือนอิสระ 4 ล้อ อันทรงประสิทธิภาพให้การทรงตัว และการยึดเกาะถนนเป็นอย่างดี

ด้านหน้าเป็นระบบกันสะเทือนแบบอิสระ ปีกนกคู่ พร้อมทอร์ชันบีม



รูปที่ 2.6.1.11 แสดงระบบกันสะเทือนแบบอิสระปีกนกคู่พร้อมทอร์ชันบีม

ด้านหลังจะเป็นระบบกันสะเทือนอิสระแบบเชมิ-เทรลลิงอาร์ม



รูปที่ 2.6.1.12 แสดงระบบกันสะเทือนแบบเชมิเทรลลิงอาร์ม

2.6.2 ข้อมูลเรื่องระบบไฟฟ้า และไฟส่องสว่าง

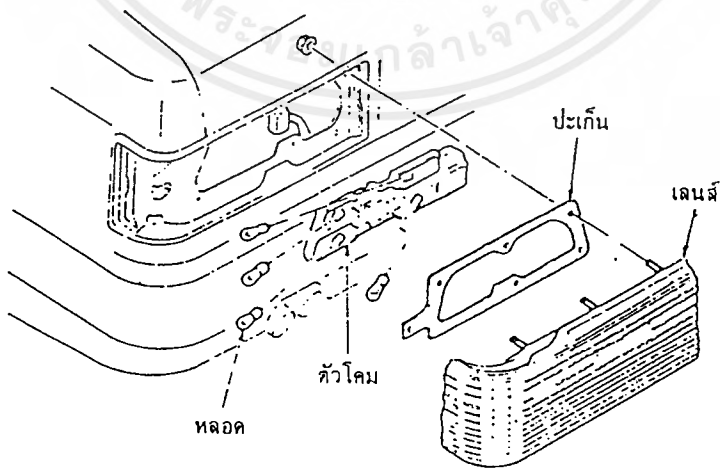
ระบบไฟฟ้าที่ใช้กับเครื่องยนต์ประกอบด้วย ระบบสตาร์ท ระบบไฟชาร์จ ระบบจุดระเบิด (สำหรับเครื่องยนต์แก๊สโซลีน) หรือระบบหัวเผา (สำหรับเครื่องยนต์ดีเซล) อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ติดตั้งบนโครงรถยนต์ ได้แก่ ไฟแสงสว่าง แตร อุปกรณ์ปัดน้ำฝน อุปกรณ์ล้างกระจก เครื่องปรับอากาศ ฯลฯ ซึ่งอุปกรณ์ไฟฟ้าดังกล่าว อาจใช้วงจรของเซมิคอนดักเตอร์ เพื่อเพิ่มความละเอียดเที่ยงตรงในการทำงาน และเพิ่มสมรรถนะของระบบไฟฟ้า

ไฟแสงสว่าง

ไฟแสงสว่างให้ความปลอดภัยในการขับขี่รถยนต์ ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นสามประเภทหลัก ๆ คือ ไฟสำหรับให้แสงสว่าง ไฟสำหรับเป็นเครื่องหมายและไฟสำหรับให้สัญญาณ

- ไฟสำหรับให้แสงสว่าง ได้แก่ ไฟหน้า ไฟตัดหมอก ไฟข้าง ไฟห้องโดยสาร ไฟแผงหน้าปัด ไฟถอยหลัง และไฟป้ายทะเบียน
- ไฟสำหรับเป็นเครื่องหมาย ได้แก่ ไฟจอด ไฟท้าย และไฟบอกระยะห่าง
- ไฟสำหรับให้สัญญาณ ได้แก่ ไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ไฟแสดงอัตราเร็ว ไฟถอยหลัง และไฟเบรก

จะเห็นว่าไฟถอยหลังให้ทั้งแสงสว่างและเป็นไฟสัญญาณด้วยพร้อมกัน ไฟเหล่านี้ประกอบด้วย สวิตช์ หลอดและโคม และจะให้ความสว่างและสีตามจุดประสงค์ ส่วนมากแล้วไฟเบรก ไฟท้าย ไฟเลี้ยว ฯลฯ จะติดตั้งที่บริเวณส่วนท้ายของรถยนต์ โดยมักจะร่วมเป็นชุดเดียวกัน ดังรูปที่ 1 เพื่อให้การออกแบบรูปทรงง่าย ขึ้น และมีน้ำหนักเบา



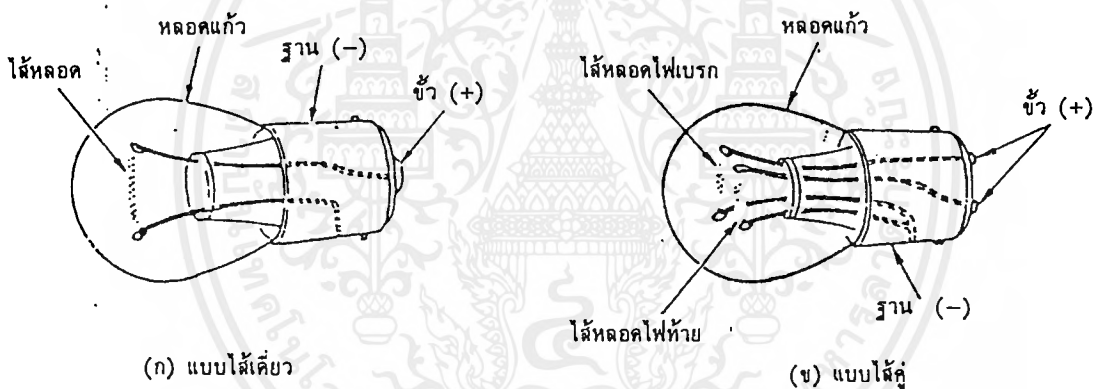
รูปที่ 2.6.2.1 ไฟรวมเป็นชุดเดียวกัน

นอกจากไฟแบบต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้ว ยังมีไฟแสดงและไฟเตือนซึ่งจะบอกให้ผู้ขับขี่ทราบ ว่าอุปกรณ์ต่าง ๆ ในรถทำงานเป็นปกติหรือไม่ เช่น ในรถยนต์บางคันจะมีระบบเตือนเป็นสัญญาณเสียง เมื่ออัตราเร็วสูงเกินไป รถยนต์บางคันจะมีเครื่องบันทึกอัตราเร็วรถยนต์ชั่วคราว และระยะทางที่วิ่งได้และมาตรน้ำมันซึ่งจะแสดงน้ำมันบรรทุกเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอุบัติเหตุเนื่องจากน้ำมันบรรทุกเกิน

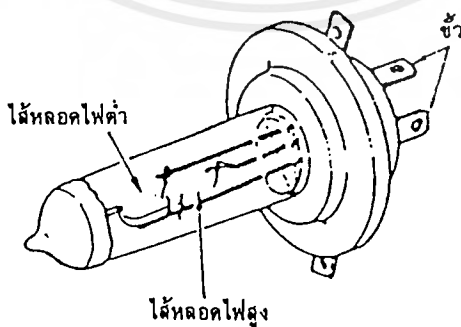
หลอดไฟฟ้า

หลอดไฟฟ้าที่ใช้อยู่ทั่วไป ส่วนมากจะเป็นแก้วภายในมีไส้และก๊าซเฉื่อย เช่น ก๊าซอาร์กอน ไส้ของหลอดซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดแสงอาจเป็นไส้เตี้ยหรือไส้คู่ก็ได้ หลอดแก้วจะยึดติดกับฐานดังรูปที่ 1

หลอดไฟที่ใช้ในรถยนต์มีทั้งหลอดฮาโลเจนและหลอดธรรมดา หลอดฮาโลเจนจะมีคุณภาพสูงกว่าหลอดธรรมดา ทั้งในด้านของความสว่าง อายุการใช้งาน และให้ความเข้มของแสงที่แน่นอนกว่า ในการใช้หลอดไฟนั้นไม่ควรจับที่ตัวหลอดแก้ว เพราะลายมือที่ติดอยู่บนหลอดจะส่งผลกระทบต่อการทำงานของสีความร้อนของหลอด เนื่องจากในขณะที่ใช้งานหลอดจะมีความร้อนสูงมาก ดูรูปที่ 2

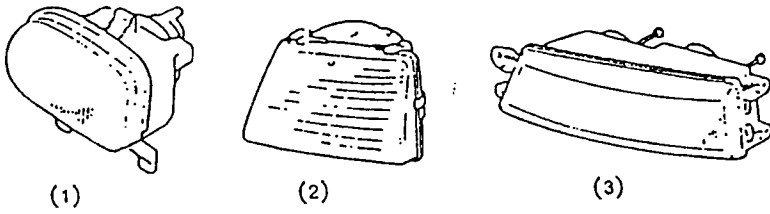


รูปที่ 2.6.2.2 ลักษณะของหลอดไฟฟ้า



รูปที่ 2.6.2.3 หลอดฮาโลเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.6.2.4 ลักษณะของเลนส์ไฟหน้าที่มีการโค้งแตกต่างกัน

ไฟหน้า

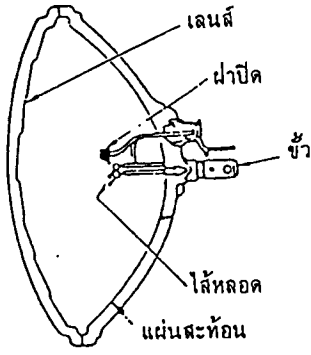
ไฟหน้าแบบปิดผนึกและแบบกึ่งปิดผนึกเป็นที่นิยมใช้กันมาก ด้านหลังของโคมจะมีแผ่นสะท้อนและมีเลนส์อยู่ด้านหน้า แสงสว่างจากไส้หลอดจะรวมตัวให้เข้มข้นขึ้นด้วยแผ่นสะท้อนและพุ่งตรงไปข้างหน้าและรวมแสงด้วยเลนส์

แผ่นสะท้อนทำด้วยโลหะหรือกระจก และโค้งเป็นรูปพาราโบลอยด์ ตัวเลนส์มีปริซึมจำนวนมากซึ่งช่วยหักเหแสงให้พุ่งตรงไปยังผิวถนนข้างหน้า นอกจากเลนส์ที่มีลักษณะกลมหรือเหลี่ยมแล้ว ยังมีเลนส์ที่มีลักษณะโค้งด้วย

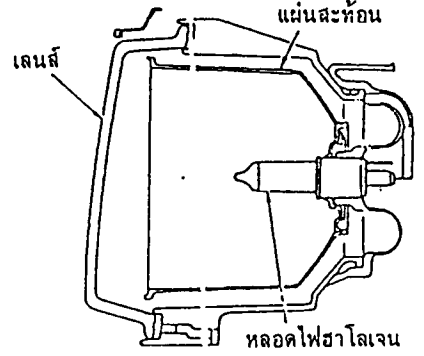
ไฟหน้าแบบปิดผนึก ไฟหน้าแบบปิดผนึก คือหลอดไฟซึ่งรวมทุกอย่างไว้ใน ชุดเดียวกัน โดยใช้กระจกเคลือบอะลูมิเนียมเป็นตัวสะท้อน ไฟหน้าแบบปิดผนึกจำนวนมากจะมีฝาปิดบนไส้หลอดเพื่อปิดกั้นแสงที่พุ่งขึ้นจากไส้หลอด เพื่อลดการสะท้อนของแสงบริเวณส่วนหน้าของคนขับในกรณีที่ฝนตกหรือเกิดหมอก ทำให้การมองเห็นชัดเจนขึ้น

ไฟหน้าแบบกึ่งปิดผนึก ถึงแม้ว่าเลนส์และแผ่นสะท้อนจะรวมอยู่เป็นชุดเดียวกันก็ตาม ก็ยังสามารถถอดหลอดไฟออกจากด้านหลังของโคมได้

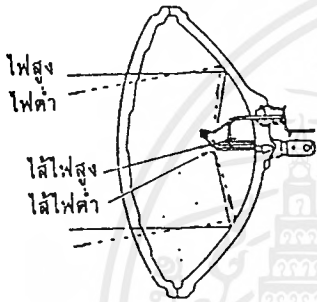
ไฟหน้ามีหน้าที่ในการให้แสงสว่างบนถนน และจะต้องไม่ให้แสงพุ่งเข้าตาผู้ขับขี่รถคันอื่นที่วิ่งสวนทางมา การกระจายความเข้มของแสงเป็นปัจจัยสำคัญของไฟหน้า ความเข้มของแสงสว่างจะมากบริเวณศูนย์กลางและแสงจะอ่อนบริเวณด้านข้างไฟหน้าสามารถเลือกได้สองจังหวะคือจังหวะไฟสูงซึ่งใช้กับการขับขึ้นบนถนนว่างซึ่งไม่มีรถยนต์วิ่งสวนทางมา และไฟต่ำซึ่งใช้กับถนนที่มีรถยนต์วิ่งสวนทางไปมาตลอดเวลา



รูปที่ 2.6.2.5 ไฟหน้าแบบปิดผนึก



รูปที่ 2.6.2.6 ไฟหน้าแบบกึ่งปิดผนึก



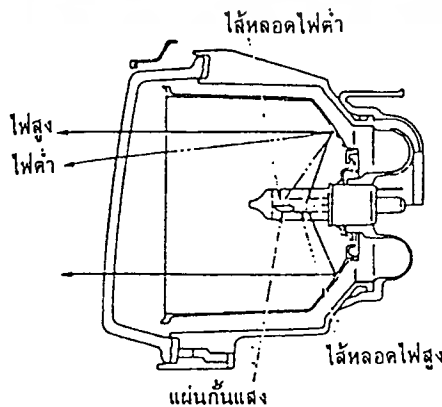
รูปที่ 2.6.2.7 ไฟหน้าเดี่ยว

ไฟหน้าของรถยนต์มีสองแบบด้วยกันคือ ไฟหน้าเดี่ยวและไฟหน้าคู่

ไฟหน้าเดี่ยว ไฟหน้าเดี่ยวหมายถึงรถยนต์ที่มีไฟหน้าข้างละหนึ่งดวง ในดวงไฟมีไส้สองเส้น เส้นหนึ่งสำหรับไฟสูงและอีกเส้นหนึ่งสำหรับไฟต่ำ ไส้เส้นแรกอยู่ที่ตำแหน่งไฟกึ่งของแผ่นสะท้อนเพื่อให้ได้แสงจากไส้ในแนวระดับเมื่อสะท้อนจากแผ่นสะท้อน

เมื่อผู้ขับขี่เลือกสวิตซ์ไฟต่ำ ลำแสงจะสะท้อนในทิศทางพุ่งลงข้างล่างและบริเวณด้านข้างในระยะ 10 เมตร ของไฟสูงและ ไฟต่ำ

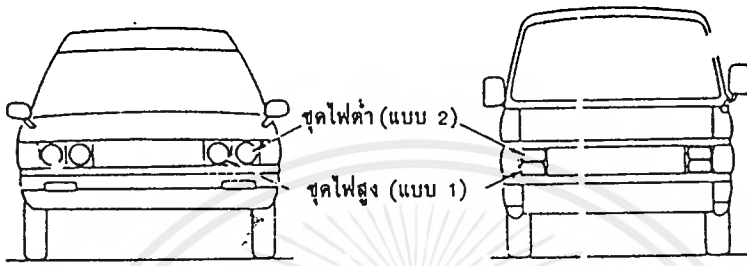
ไฟหน้าฮาโลเจน มีไส้ไฟต่ำที่ตำแหน่งข้างหน้าของไฟกึ่งและแผ่นกันแสงอยู่ใต้ไฟต่ำ ความเข้มของไฟสูงฮาโลเจนคล้ายกับของไฟหน้าทั่วไป แต่จะต่างกันในด้านไฟต่ำ



รูปที่ 2.6.2.8 ไฟหน้าฮาโลเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้... ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า... ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไฟหน้าคู่ ไฟหน้าคู่คือรถยนต์ที่มีไฟหน้าข้างละหนึ่งคู่ สามารถลดปัญหาการมองเห็นและปัญหาไฟส่องหน้าผู้ขับขี่ในรถยนต์คันที่วิ่งสวนทางมาได้ดี การกระจายความเข้มของการส่องสว่างทั้งไฟสูงและไฟต่ำเป็นไปด้วยดี ไฟหน้าคู่ใช้โคมสองชุดรวมเป็นชุดเดียวกัน ดังรูปที่ 10 ดวงหนึ่งจะให้เฉพาะไฟสูงส่วนอีกดวงหนึ่งจะให้ไฟต่ำและไฟสูงเสริมพร้อม ๆ กัน



รูปที่ 2.6.2.9 การจัดวางไฟหน้าคู่

แตร อุปกรณ์บิดน้ำฝน และล้างกระจก

แตร แตรของรถยนต์อาจเป็นแบบไฟฟ้าหรือแบบลม แต่แบบไฟฟ้านิยมใช้กันมาก แตรลมมักใช้กับรถยนต์ขนาดใหญ่ รถยนต์บางคันใช้แตรซึ่งมีความถี่สูงร่วมกับความถี่ต่ำเพื่อให้เกิดเสียงแบบต่าง ๆ

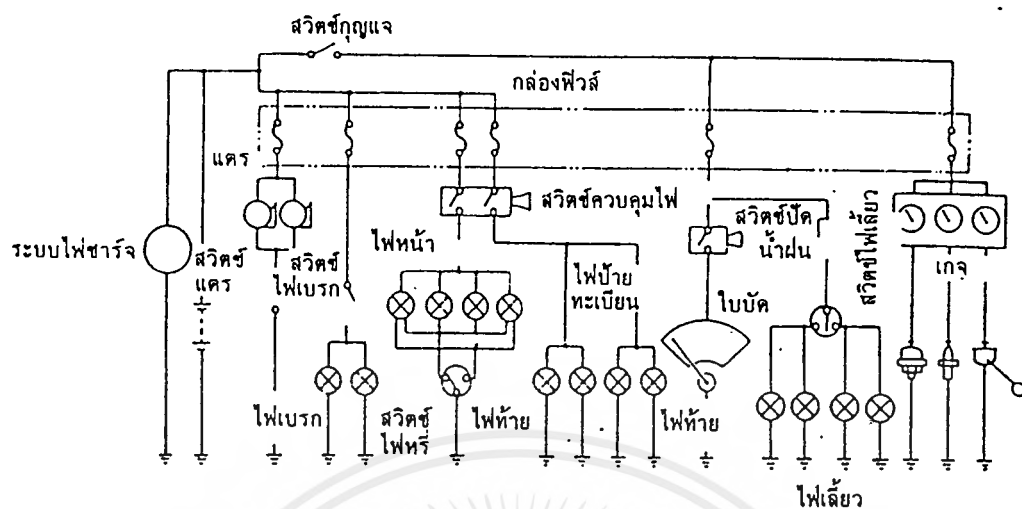
อุปกรณ์บิดน้ำฝน ทำหน้าที่เพิ่มการมองเห็นของผู้ขับขี่ให้ชัดเจนขึ้นในกรณีที่ฝนตก และทำให้การขับขี่ปลอดภัยมากขึ้น

อุปกรณ์ล้างกระจก จะฉีดน้ำบนกระจกหน้าเพื่อล้างสิ่งสกปรกออกจากกระจก ทำให้อุปกรณ์บิดน้ำฝนทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและลดการขีดข่วนบนกระจก

เครื่องปรับอากาศและเครื่องระบายอากาศ อุณหภูมิของอากาศในรถยนต์สามารถควบคุมให้เย็นสบายได้ด้วยเครื่องปรับอากาศ และเครื่องระบายอากาศ เครื่องปรับอากาศช่วยลดอุณหภูมิภายในและลดความชื้นด้วย ทำให้ผู้ขับขี่รู้สึกสบายในขณะขับขี่

ฝังวงจรไฟฟ้า ฝังวงจรไฟฟ้าโดยทั่วไปแสดงในรูปซึ่งอุปกรณ์ไฟฟ้าต่อขนานกับระบบไฟชาร์จและแบตเตอรี่โดยผ่านฟิวส์ อุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชุดต่อกับขั้วบวกแบตเตอรี่ ประแสไหลจากแบตเตอรี่เข้าสู่อุปกรณ์ไฟฟ้าด้วยสายไฟเส้นเดียว และไหลกลับแบตเตอรี่โดยผ่านตัวถังหรือโครงฐานซึ่งทำหน้าที่เป็นสายดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.6.2.10 ผังวงจรไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.3 ข้อมูลระบบปรับอากาศและระบบระบายความร้อน

ในการให้บริการรับ – ส่ง นักเรียนอนุบาลจะให้บริการในเวลากลางคืนซึ่งเป็นช่วงเวลาที่มีความร้อนมากที่สุดของวัน จำเป็นจะต้องมีการป้องกันความร้อนด้วยวิธีการต่าง ๆ ซึ่งสามารถแบ่งประเภทความร้อนที่เกิดขึ้นในห้องโดยสารอาจเกิดจากส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. ฝาถังเครื่องยนต์ เกิดจากการทำงานของเครื่องยนต์โดยตรง โดยความร้อนของเครื่องยนต์ ซึ่งมีวิธีแก้คือใช้วัสดุที่เป็นฉนวนในส่วนฝาถังเครื่องยนต์
2. เพดาน ซึ่งอาจเกิดจากความร้อนจากแสงแดดที่ส่องบนหลังคาภายนอก และจะแผ่รังสีความร้อนเข้าภายใน หรืออาจเกิดจากการออกแบบรูปทรงภายนอกไม่ถูกหลักพลศาสตร์ และใช้วัสดุที่เป็นฉนวนความร้อน
3. ความร้อนจากที่นั่ง เกิดจากการนั่งโดยตรงและระยะเวลาที่ใช้ในการนั่ง แก้ปัญหาโดยการออกแบบเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสม หรือใช้ลักษณะผิวของเบาะที่มี Texture หรือเป็นลอน เพื่อให้เกิดช่องว่างในการระบายอากาศ
4. ความร้อนจากแสงแดดที่ส่องผ่านหน้าต่างและกระจก เนื่องจากประเทศไทยมีแสงแดดจ้าตลอดวันจึงสร้างความร้อนให้เกิดขึ้นรถยนต์มาก ดังนั้นในการป้องกันความร้อนลักษณะนี้อาจทำได้หลายวิธี
 - ใช้วัสดุกรองแสง เช่น ฟิล์มกรองแสง
 - ใช้วัสดุบังแสง เช่น ผ้าม่าน มู่ลี่

การระบายความร้อน (Ventilation)

การระบายอากาศสำหรับรถยนต์สามารถกระทำได้หลายวิธีดังนี้คือ

1. เปิดหน้าต่างรถให้ลมผ่านสะดวก
2. พัดลมไฟฟ้า
3. เครื่องปรับอากาศ

เครื่องปรับอากาศ

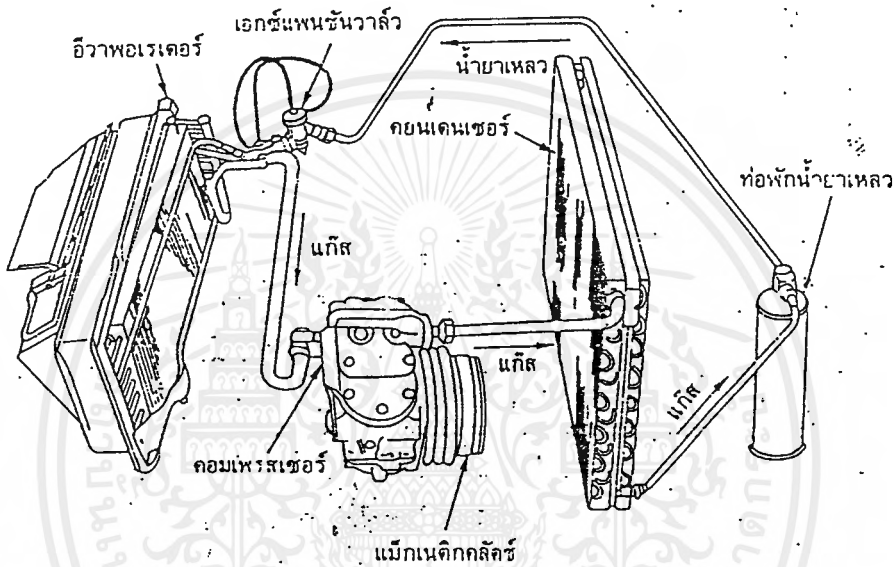
เครื่องปรับอากาศรถยนต์ แยกตามประเภทระบบการทำงานได้ดังนี้

1. เครื่องปรับอากาศที่ใช้เครื่องยนต์ของรถจุด คอมเพรสเซอร์ให้ทำงาน ส่วนมากใช้กับรถตู้ รถขนาดเล็ก ไมโครบัส
2. เครื่องปรับอากาศที่มีเครื่องยนต์ของตัวเองจุดคอมเพรสเซอร์ให้ทำงานโดยตรง ซึ่งจะให้กำลังความเย็นได้มากเพียงกับเนื้อที่ภายในรถ ออกแบบเพื่อรถโดยสารโดยเฉพาะ
3. เครื่องปรับอากาศในบ้านาตดแปลงติดตั้งกับรถ มีเครื่องกำเนิดไฟฟ้า หรือ หม้อแปลงไฟฟ้าเข้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบให้แก่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยผู้เขียนให้ไว้โดยไม่คิดค่า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วงจรการทำงาน

วงจรเครื่องทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศในรถยนต์เหมือนกับเครื่องปรับอากาศที่ใช้ในบ้าน แต่แตกต่างกันที่แอร์ในรถยนต์ใช้เครื่องรถยนต์เป็นตัวขับเคลื่อนคอมเพรสเซอร์ หลักการทำงานง่าย ๆ คือ ใช้น้ำยาแอร์ (R 134 A) เป็นตัวลดความร้อนภายในรถและนำไปทิ้งนอกรถ ความร้อนภายในรถจะดูดผ่านคอยล์เย็นซึ่งติดตั้งไว้ภายในรถและถ่ายเทออกที่คอยล์ร้อนที่ติดตั้งหน้าหม้อน้ำหรือใต้ท้องรถ



รูปที่ 2.6.3.1 แสดงผังการทำงานของเครื่องปรับอากาศภายในรถ

หลักการทำงาน

น้ำยาแอร์ (R 134 A) ที่มีสถานะเป็นแก๊สถูกอัดตากคอมเพรสเซอร์ จะมีความดันสูงและอุณหภูมิสูง น้ำยาแอร์จะถูกอัดผ่านท่อเก็บเสียง เพื่อเป็นการลดเสียงดังจากการทำงานของคอมเพรสเซอร์ น้ำยาแอร์ที่ร้อนและความดันสูงจะผ่านไปยังคอยล์ร้อน เพื่อจะเปลี่ยนให้น้ำยาแอร์ที่มีสภาพเป็นของเหลว แต่มีความดันคงเดิม วิ่งเข้าถึงเก็บน้ำยาแอร์ที่ผ่านล้นลดความดัน เพื่อเปลี่ยนน้ำยาแอร์เหลวที่มีความดันสูงให้มีความดันต่ำ อุณหภูมิก็จะต่ำลงไปด้วย แล้วเข้าสู่คอยล์เย็น เพื่อดูดความร้อนของอากาศภายในรถ ทำให้อุณหภูมิของอากาศที่ผ่านคอยล์เย็นออกมาต่ำลง อากาศภายในรถจะหมุนเวียน โดยมีพัดลมที่ประกอบติดไว้หลังคอยล์เย็น เป็นตัวดูดอากาศและเป่าผ่านคอยล์เย็น ตัวมันจะมีอุณหภูมิสูงขึ้น จนเปลี่ยนสถานะเป็นแก๊สก่อนออกจากคอยล์เย็น แล้วเข้าสู่คอมเพรสเซอร์ใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดของเครื่องปรับอากาศ

ขนาดของแอร์ที่ใช้ต้องพอดีกับความร้อนที่เข้ามาภายใน เพื่อให้ได้อุณหภูมิที่ให้ความเย็นสบาย ประมาณ 70 – 75 องศาฟาเรนไฮด์ และมีความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 50 % อุณหภูมิภายในรถควรมี อุณหภูมิต่ำกว่าภายนอกประมาณ 15 – 20 องศาฟาเรนไฮด์ ดังนั้นในการเลือกขนาดแอร์ที่ใช้ต้อง คำนึงถึงความร้อนที่เข้ามาภายใน และไม่เกินกำลังของเครื่องยนต์มาก

ลักษณะของรถยนต์ มีความสำคัญต่อขนาดแอร์เช่นกัน ขึ้นอยู่กับปริมาตรภายในรถ ถ้ามี ปริมาตรมากต้องใช้ขนาดของเครื่องใหญ่ หรือมีกระจกบังแสงแดดมาก ความร้อนก็จะเข้ามาในรถ มาก ก็ต้องใช้เครื่องขนาดใหญ่เป็นต้น

การกระจายความเย็นของเครื่องปรับอากาศ

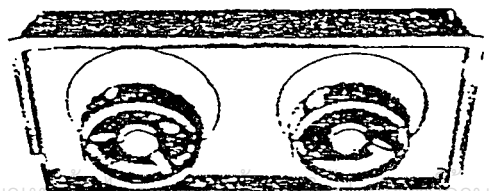
การกระจายลมเย็นของแอร์รถยนต์จะเริ่มจากน้ำยาแอร์ที่ผ่านคอยล์เย็น ในสภาวะเป็นแก๊ส ถูกพัดลมแอร์ เป่ามาทางด้านห้องทางเดินแอร์ ลักษณะเป็นท่ออ่อนซึ่งจะเดินต่อไปทางลิ้นควบคุมทิศทางกระจายไหลเวียน ก่อนออกไปทางหน้ากากกระจายลม

การปรับทิศทาง ควบคุมการไหลเวียนของกระแสลมได้จากหน้าปัทม์ควบคุมติดตั้งอยู่ใน ตำแหน่งแผงหน้าปัทม์ด้านหน้ารถ และปรับทิศทางได้จากหน้ากากกระจายลม

1. หน้ากากกระจายลมสำหรับผู้โดยสารที่นั่งทางด้านหน้า และ ผู้ขับขี่ จะติดตั้งกับแผงหน้าปัทม์และคอนโซลรถโดยมากมาลักษณะดังนี้



2. หน้าการกระจายความเย็นสำหรับห้องโดยสาร ติดตั้งภายในตัวรถในตำแหน่งเพดานรถมี รูปแบบลักษณะดังนี้



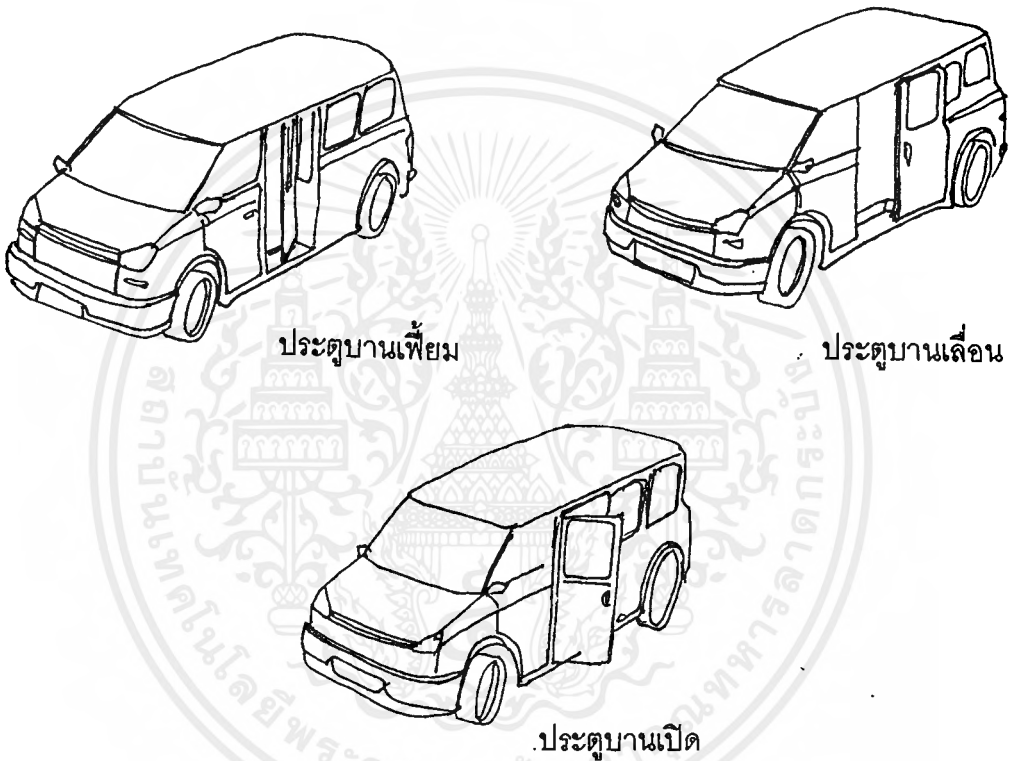
สรุป สำหรับโครงการออกแบบรถโรงเรียนเลือกใช้ระบบระบายอากาศโดยเครื่องปรับอากาศแบบใช้แรงเครื่องยนต์เป็นตัวจุดให้คอมเพรสเซอร์ทำงาน เนื่องจากรูปแบบรถที่ใช้ในโครงการเป็นรถที่มีขนาดเล็กไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องแอร์โดยเฉพาะมาติดตั้ง



2.6.4 ข้อมูลเกี่ยวกับระบบประตู

ลักษณะประตูรถยนต์เข้าห้องโดยสารสามารถแบ่งได้ 3 แบบตามลักษณะการเปิด-ปิดได้ดังนี้

1. ประตูบานเปิด
2. ประตูบานเลื่อน
3. ประตูบานเพี้ยม

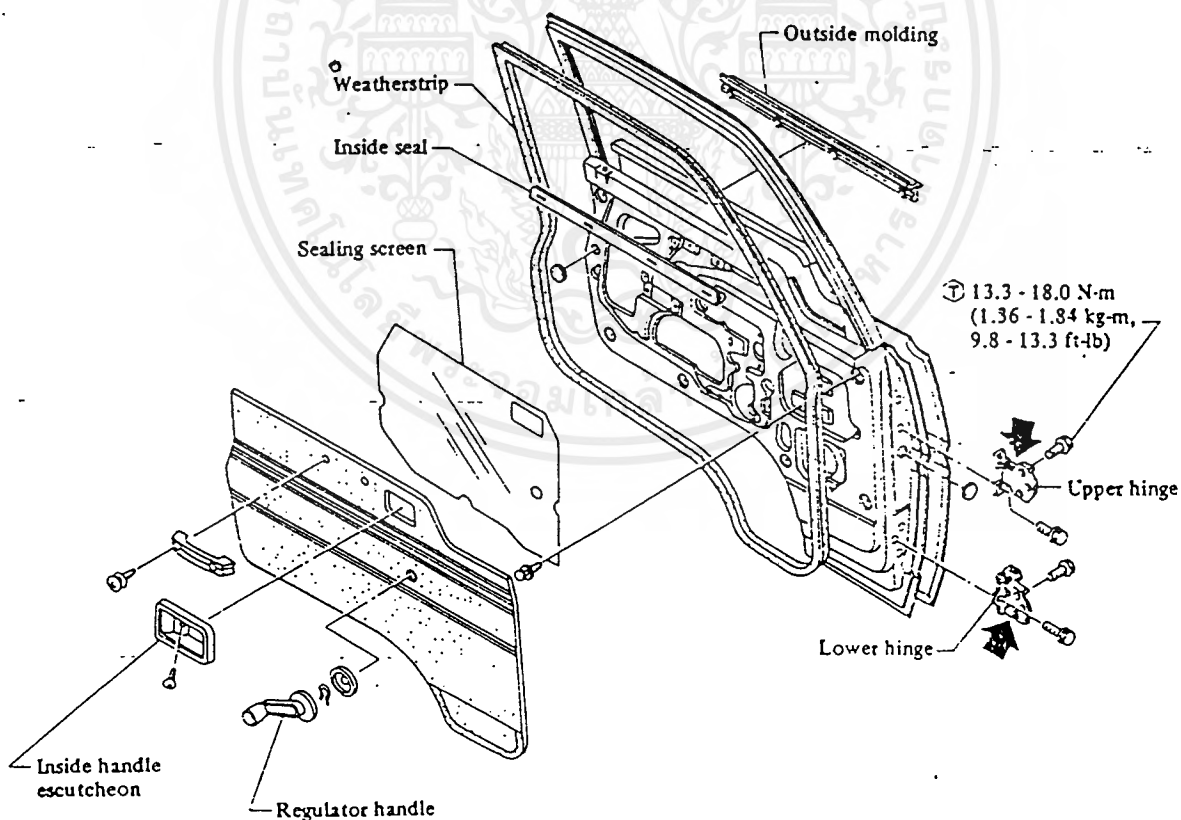


ภาพประกอบ 2.6.4.1 ประตูแบบ บานเปิด, บานเลื่อน, บานเพี้ยม

ซึ่งแต่ละแบบมีข้อดีข้อด้อยที่แตกต่างกันไป แล้วแต่ความต้องการประโยชน์ใช้สอย, ตำแหน่งการติดตั้ง, ลักษณะของพื้นที่ที่ต้องการติดตั้ง และสภาพแวดล้อมในการใช้งาน เป็นต้น

ตารางที่ 35 แสดงวัสดุโครงสร้างประตู

โครงบานประตู	ด้านนอกเหล็กแผ่นบางเคลือบสังกะสีด้านในใช้เหล็กแผ่นบาง ปิดพื้นผนังด้วยการหุ้มบุด้วยหนังเทียม
มือจับด้านนอก	โลหะชุบโครเมียม, โลหะพ่นสี, พลาสติกโพลียูเรเทน
มือจับเลื่อนกระจก	พลาสติกโพลียูเรเทน
มือจับบานเปิด-ปิดด้านใน	พลาสติกโพลียูเรเทน
ที่เปิดประตูและปุ่มล็อกประตู	พลาสติกโพลียูเรเทน
สว่นหุ้มขอบประตู	ยาง
บานพับประตู	เหล็กแผ่นบางพับขึ้นรูป



ภาพประกอบ 2.6.๕.2.1 แสดงตัวอย่างส่วนประกอบประตูบานเปิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 36 วิเคราะห์ความเหมาะสมของประตูปรูปแบบต่าง ๆ

ข้อพิจารณา	ประตูบานเปิด	บานเลื่อน	บานพับ
1.ความสะดวกในการเปิดปิด	3	2	1
2.ประหยัดพื้นที่ภายใน ในการเปิดปิด	3	3	1
3.ประหยัดพื้นที่ภายนอก ในการเปิดปิด	1	3	3
4.ง่ายต่อการผลิตและติดตั้ง	3	1	2

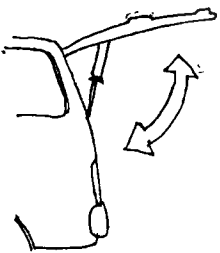
เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของประตูในแต่ละลักษณะ
(3 = ดีมาก , 2 = ปานกลาง , 1 = ดีน้อยที่สุด)

วิเคราะห์การเลือกใช้ประตู

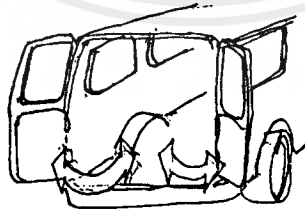
จากความต้องการประโยชน์ใช้สอยการเปิดปิดที่สะดวก และข้อจำกัดทางสภาพแวดล้อมที่ต้องการประหยัดพื้นที่ทั้งภายในและภายนอก จากการเปรียบเทียบข้อดีข้อด้อยของลักษณะประตูพิจารณาได้ว่าประตูบานเลื่อนมีความประหยัดพื้นที่ทั้งภายในและภายนอกมากที่สุด ส่วนทางด้านความสะดวกในการเปิดปิด ก็อยู่ในระดับดีปานกลาง มีข้อด้อยคือทางด้านการผลิตที่มีราคาสูงกว่า และมีความลำบากในการติดตั้งดังนั้นจึงพิจารณาใช้ประตูบานเลื่อนที่ประตูที่ต้องใช้งานมากที่สุด

ลักษณะประตูด้านหลังรถ

สามารถแบ่งตามลักษณะในการเปิดได้ 3 ลักษณะคือซึ่งสามารถนำมาพิจารณาเลือกได้ดังนี้



แบบบานเดี่ยวเปิดขึ้นด้านบน



แบบบานคู่เปิดออก
ทางด้านข้าง



แบบบานคู่เปิดพับลง
และยกขึ้นด้านบน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.5 ข้อมูลของระบบหน้าต่าง

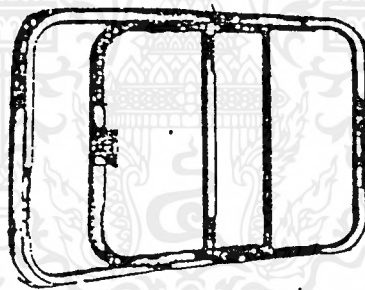
ระบบเปิดปิดหน้าต่าง หน้าต่างเป็นส่วนหนึ่งของระบบระบายอากาศ ระบบแสงสว่างและการป้องกันฝน ทั้งนี้ การเลือกใช้หน้าต่างในระบบใด ๆ ก็ขึ้นอยู่กับระบบระบายอากาศ และระบบแสงสว่าง

แบบพื้นฐานของหน้าต่างสำหรับยานพาหนะ มีดังนี้

แบบที่ 1 VERTICALLY PIVOTED เป็นระบบติดตั้งมีจุดหมุนอยู่ในแนวตั้งจาก ทั้งนี้ เพื่อการรับลมในทิศทางเดียว เช่น หน้าต่างส่วนหน้าของรถจักรยานยนต์ ลมจะวิ่งปะทะ แล้วเปลี่ยนทิศทางตามต้องการ

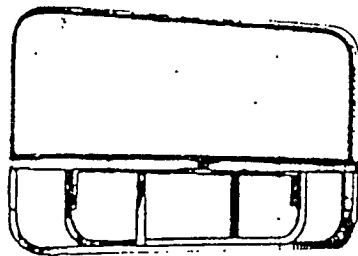
แบบที่ 2 FIXED LIGHT เป็นระบบติดตั้งตายตัว ไม่สามารถปรับหรือเปิดได้ เหมาะสำหรับระบบระบายอากาศแบบติดตั้งเครื่องปรับอากาศ

แบบที่ 3 HORIZONTALLY SLIDING (หน้าต่างเลื่อนทั้งบาน) เป็นระบบที่บานอีกบานหนึ่งเลื่อนไปมา ในแนวนอน หรือบานหน้าต่างทั้งสองเลื่อนไปมาได้ แบบนี้เหมาะสำหรับขนาดของผนังของตัวรถมีจำกัด



รูปที่ 2.6.5.1 หน้าต่างแบบบานเลื่อนทั้งบาน

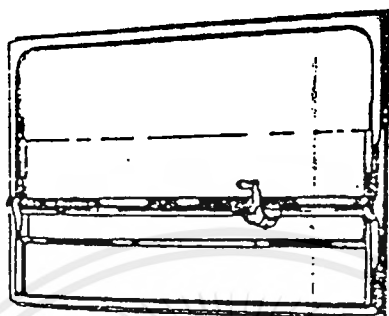
แบบที่ 4 HORIZONTALLY BOTTOM SLIDING แบบนี้จะติดตั้งตายช่วงบน แต่ช่วงล่างเป็นแบบที่ 3 แบบนี้ลมสามารถเข้าปะทะตัวผู้โดยสาร และไม่ต้านตัวรถ



รูปที่ 2.6.5.2 หน้าต่างแบบบานเลื่อนเฉพาะช่วงล่าง

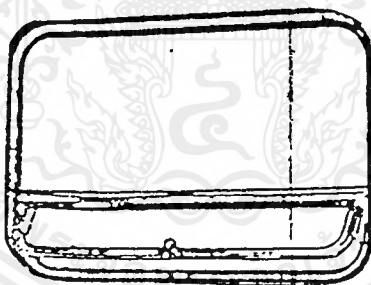
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบที่ 5 HORIZONTALLY TOP SLIDING (หน้าต่างแบบบานเลื่อนขึ้น) เป็นระบบที่มี ส่วนบานติดตายอยู่บนข้างบน ส่วนบานล่างสามารถเลื่อนขึ้นลงได้ แบบนี้สามารถทำให้ลมเข้าปะทะกับ ผู้โดยสารได้ดี และไม่เกิดแรงต้านตัวรถ



รูปที่ 2.6.5.3 หน้าต่างแบบบานเลื่อนขึ้น

แบบที่ 6 แบบบานเปิดออกนอกตัวรถ เป็นหน้าต่างระบบที่มีส่วนติดตายข้างบน และมี ส่วนเปิดออกทางด้านนอกตัวรถ แบบนี้สะดวกในการเปิด



รูปที่ 2.6.5.4 หน้าต่างแบบบานเปิด

การวิเคราะห์ระบบเปิดปิดหน้าต่าง

ลักษณะหน้าต่างที่นำมาพิจารณา มี 4 แบบ ที่สามารถนำมาใช้กับรถโรงเรียนรับ-ส่งนักเรียน อนุบาล นี้ คือ

1. แบบติดตั้งตายตัว
2. แบบบานเลื่อนทั้งบาน
3. แบบเลื่อนเฉพาะช่วงล่าง
4. แบบบานเลื่อนขึ้น
5. แบบบานเปิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักพิจารณาการเลือกใช้ระบบเปิดปิดหน้าต่าง มีหลักดังนี้

- ความปลอดภัยสำหรับเด็กอนุบาลที่โดยสารกับรถ
- การเปิดปิดสะดวก
- การประกอบติดตั้งสะดวก
- ซ่อมบำรุงรักษาง่าย

การแจกแจงลักษณะข้อดี ข้อเสียของระบบบานเปิดปิดหน้าต่างแต่ละแบบ

แบบที่ 1 แบบบานติดตายตัว

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> 1. มีความปลอดภัยเพราะเด็กจะไม่ยื่นมือออกไปนอกหน้าต่าง 2. สามารถทำความสะอาดได้ง่าย 3. ติดตั้งได้ง่าย 4. ป้องกันฝุ่นละอองและควันได้เต็มที่ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ไม่สามารถรับลมได้เมื่อเครื่องปรับอากาศเสีย 2. เมื่อเกิดอุบัติเหตุแล้วออกทางประตูไม่ได้ต้องใช้ค้อนทุบกระจกในการเปิดกระจกออกได้อย่างเดียว

แบบที่ 2 บานเลื่อนทั้งบาน

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> 1. เปิดปิดได้ง่าย 2. การติดตั้งและประกอบค่อนข้างไม่ยุ่งยากเนื่องจากเป็นแบบที่มีอยู่ทั่วไป 	<ol style="list-style-type: none"> 1. เปิดง่ายยากต่อการควบคุมไม่ให้เด็กเปิดแล้วยื่นมือออกไปนอกรถ 2. บริเวณร่องรางเลื่อน มักจะเป็นที่กักเก็บน้ำ และขยะฝุ่นละอองทำให้สกปรกเลอะเทอะแก่ผู้โดยสาร 3. สูญเสียการรับลมได้เต็มที่ เพราะมีส่วนบังลม ทำให้ผู้โดยสารรับลมได้ไม่ทั่วถึง

แบบที่ 3 แบบบานเลื่อนเฉพาะช่วงล่าง

ข้อดี	ข้อเสีย
1. เปิดปิดได้ง่าย	1. การรับลมได้ไม่เต็มที่ ทำให้ผู้โดยสารรับลมไม่ดีเท่าที่ควร เพราะมีช่องทาง เปิดรับลมน้อย 2. การเปิดปิดง่ายทำให้เด็กสามารถเปิดเองแล้ววิ่งหนีออกไปนอกตัวรถเกิดอันตรายได้ 3. การติดตั้งประกอบค่อนข้างยุ่งยาก 4. บริเวณร่องรางเลื่อน มักจะเป็นที่กักเก็บน้ำและขยะฝุ่นละออง ทำให้สกปรก

แบบที่ 4 แบบบานเลื่อนขึ้น

ข้อดี	ข้อเสีย
1. การรับลม สามารถรับลมได้ดีระบายความร้อนได้ดี 2. การกระจายลมให้แก่ผู้โดยสารได้ทั่วถึง 3. การเปิดปิดได้สะดวกพอสมควรไม่มีส่วนเป็นร่องกักเก็บน้ำ ทำให้สกปรก 4. การติดตั้งได้สะดวก เพราะติดตั้งตาม โครงสร้าง	1. มีการชำรุดเสียหายตรงจุด JOINT บ่อย

แบบที่ 5 หน้าต่างแบบบานเปิด

ข้อดี	ข้อเสีย
1. เปิดปิดได้สะดวก	1. มีช่องทางให้ลมเข้าได้น้อย 2. การเปิดออกสู่ข้างนอก มีโอกาสเกิดอุบัติเหตุได้ง่าย

สรุป

หน้าต่างประตูข้างคนขับ	เป็นบานเลื่อนขึ้น เนื่องจากจำเป็นในการติดตั้งตามโครงสร้างและการเปิด - ปิด ทำได้สะดวก
หน้าต่างในห้องโดยสาร	เป็นหน้าต่างบานเลื่อนเฉพาะด้านล่างเนื่องจากการใช้งานไม่บ่อย
ด้านหลัง	เป็นหน้าต่างบานติดตายตัว เนื่องจากไม่จำเป็นต้องมีการเปิด

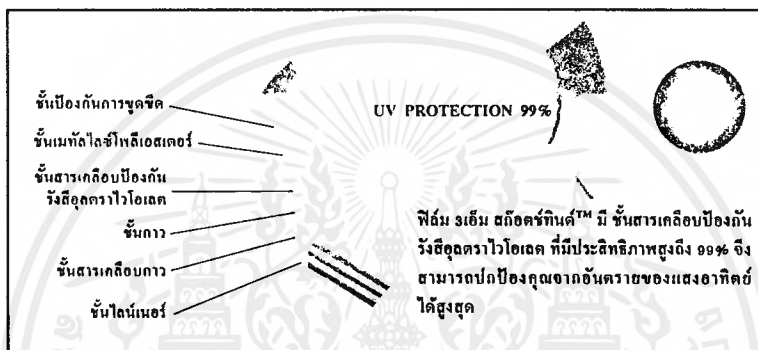


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.6 ระบบป้องกันความร้อนภายนอกจากแสงแดด

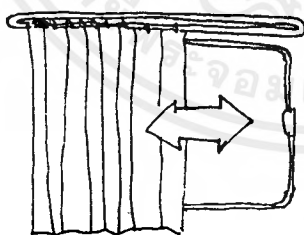
ระบบป้องกันความร้อนจากแสงแดดเป็นสิ่งที่จำเป็นที่จะต้องติดตั้งในรถโรงเรียนเนื่องจากเวลาที่ใช้งานจะอยู่ในช่วงเวลาเช้าและบ่ายที่มีแสงแดดแรง ซึ่งระบบป้องกันความร้อนที่จะนำมาพิจารณาเลือกใช้ในโครงการได้แก่

1. **ฟิล์มกรองแสง** ซึ่งเป็นแผ่นพลาสติกที่มีความบางมากติดกับผิวกระจกของรถยนต์เพื่อเป็นการกรองแสง ซึ่งในปัจจุบันมีการพัฒนาคุณภาพของฟิล์มกรองแสงไปมาก สามารถป้องกันแสงอัลตราไวโอเล็ตได้มากถึง 99 % ฟิล์มกรองแสงยังมีคุณสมบัติช่วยยืดระยะเวลาไม่ให้แตกกระจายเมื่อเกิดอุบัติเหตุ เป็นการเพิ่มความปลอดภัยต่อผู้โดยสารในรถด้วย

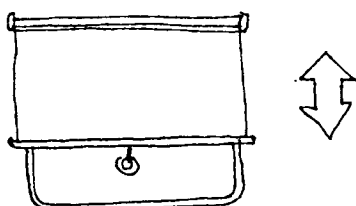


ภาพ 2.6.6.1 แสดงชั้นของฟิล์มกรองแสงในปัจจุบัน

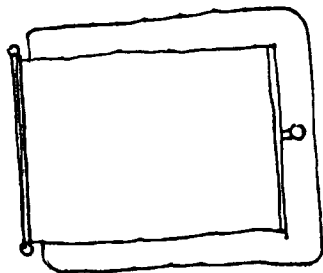
2. **ม่านกันแสง** เป็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งในรถเพื่อป้องกันความร้อนจากภายนอกโดยตรงมีหลายรูปแบบแล้วแต่ลักษณะการใช้ เช่น
 1. มีราวดึงมาทางด้านข้าง



2. ผ้าม่านแบบยี่ดมาติดจากด้านบนลงล่าง



3. ผ้าม่านแบบยี่ดมาติดจากซ้ายมาทางขวา



ตารางที่ 37 วิเคราะห์รูปแบบผ้าม่านที่นำมาเลือกใช้

ข้อพิจารณา	คะแนน	แบบเป็นราวดึงทางด้านข้าง	แบบยี่ดมาติดจากด้านบน	แบบยี่ดมาติดจากด้านล่าง
ง่ายต่อการใช้งาน	3	3	1	2
ง่ายต่อการติดตั้ง	3	2	1	1
ง่ายต่อการทำความสะอาด	3	2	2	3
ราคา	2	2	3	2
รวม		25	18	22

สรุป เลือกรูปแบบผ้าม่านแบบเป็นราวดึงมาติดจากด้านข้างเนื่องจากความเหมาะสม

ตารางที่ 38 วิเคราะห์ระบบป้องกันความร้อนจากแสงแดด

ฟิล์มกรองแสง	ผ้าม่าน
<p>ข้อดี</p> <ol style="list-style-type: none"> สะดวกในการใช้งาน และการติดตั้ง สามารถป้องกันรังสี UV ได้ถึง 99 % สามารถมองเห็นทัศนวิสัยภายนอกได้อย่างชัดเจน ง่ายต่อการบำรุงรักษาทำความสะอาด สามารถยึดกระจกไม่ให้แตกกระจายเมื่อเกิดอุบัติเหตุ 	<p>;</p> <ol style="list-style-type: none"> สะดวกในการติดตั้ง สามารถกันลำแสงแดดได้ดี ราคาถูก สะดวกในการใช้งานพอสมควร
<p>ข้อเสีย</p> <ol style="list-style-type: none"> มีราคาสูง 	<ol style="list-style-type: none"> ไม่สามารถมองเห็นทัศนวิสัยภายนอกได้สะดวก ไม่สะดวกในการใช้งาน

สรุป เลือกทั้งม่านกันแสงและติดฟิล์มกรองแสงในการป้องกันความร้อนเพื่อการป้องกันความร้อนจากแสงแดดอย่างสูงสุด

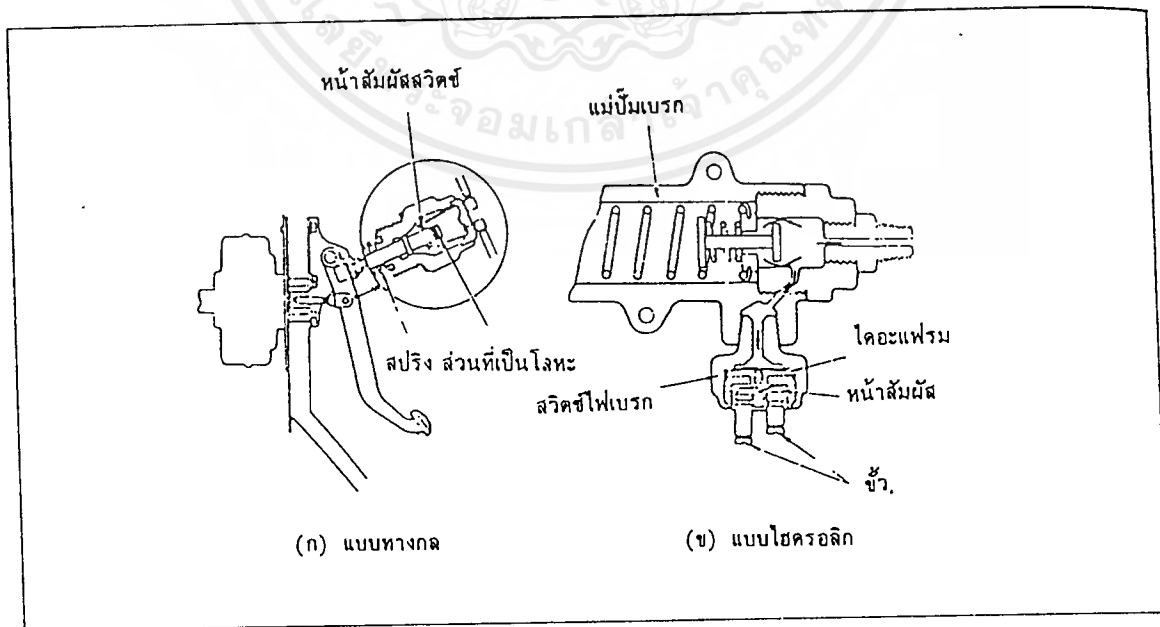
2.6.7 สัญญาณไฟต่าง ๆ ที่นำมาใช้

ไฟท้าย ไฟท้ายส่วนมากมักใช้เป็นไฟเบรกด้วย หลอดไฟท้าย/ไฟเบรก มีไส้หลอดสองเส้น เส้นหนึ่งสำหรับไฟท้ายและอีกเส้นหนึ่งสำหรับไฟเบรก ไฟท้ายต่อกับแบตเตอรี่ผ่านรีเลย์ไฟท้าย ซึ่งกระตุ้นการทำงานด้วยสวิตช์ควบคุมแสงสว่างบริเวณห้องคนขับ ความสว่างของไฟท้ายจะสะท้อนจากแผ่นสะท้อนและกระจายผ่านเลนส์ปริซึมซึ่งมีสีแดง

ไฟเบรก ไฟเบรกมักรวมอยู่ในชุดไฟท้าย โครงสร้างของไฟเบรกคล้ายกับไฟท้าย ไฟเบรกจะเตือนให้ผู้ขับขี่คันหลังทราบว่าคุณกำลังใช้เบรก เมื่อเหยียบแป้นเบรก ไฟเบรกจะสว่างขึ้น เพราะหน้าสัมผัสของสวิตช์ไฟเบรกเลื่อนเข้าสัมผัสกัน แสงสวิตช์ไฟเบรกซึ่งอาจเป็นแนวทางกลหรือแบบไฮดรอลิกและยึดอยู่กับระบบเบรก

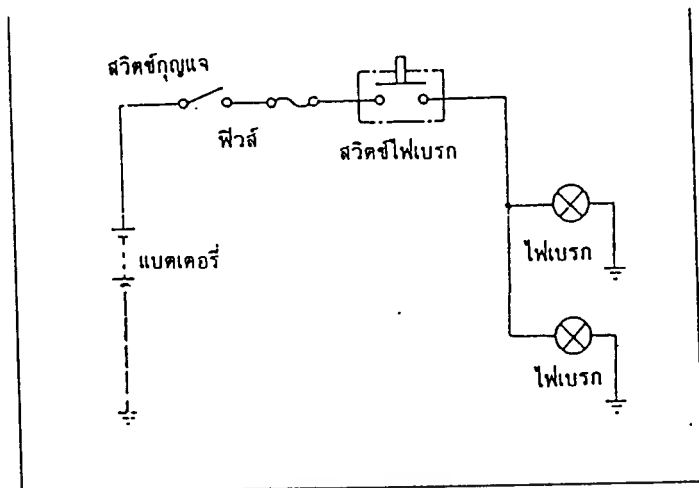
เมื่อเหยียบแป้นเบรก ก้านในสวิตช์แบบทางกล จะถูกดันให้ยันกับสปริงสวิตช์ เพื่อให้ปลายโลหะของก้านเปิดหน้าสัมผัสของสวิตช์ ในกรณีของสวิตช์ไฟเบรกแบบไฮดรอลิก ความดันที่เพิ่มขึ้นในแม่ปั๊ม จะดันให้ไดอะแฟรมในสวิตช์ไฟกดหน้าสัมผัสของสวิตช์ให้ชนกัน

ไฟถอยหลัง ไฟถอยหลังอาจรวมเป็นชุดไฟท้ายหรือแยกออกมาอิสระก็ได้ การติดตั้งอาจติดตั้งที่กันชนหรือโครงรถยนต์โดยใช้แป้นยึดของตัวเอง ไฟถอยหลังจะเตือนให้ทราบว่ารถยนต์กำลังถอยหลัง สวิตช์ไฟถอยหลังติดตั้งในห้องเกียร์ เมื่อโยกคันเกียร์ถอยหลัง หน้าสัมผัสของสวิตช์จะชนกันทำให้ไฟถอยหลังสว่างขึ้น สำหรับเกียร์อื่น ๆ หน้าสัมผัสจะแยกจากกันตลอดเวลา

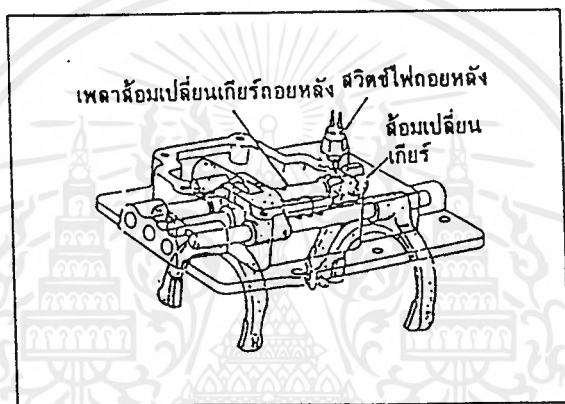


รูปที่ 2.6.7.1 สวิตช์ไฟเบรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



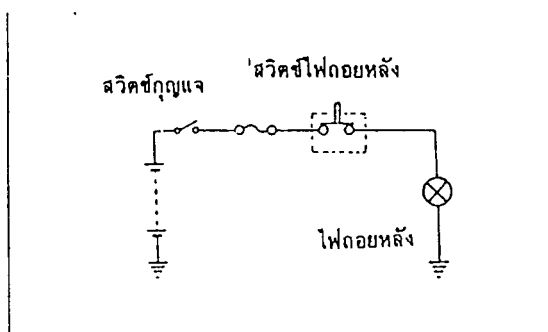
รูปที่ 2.6.7.2 วงจรไฟเบรก



รูป 2.6.7.3 สวิตช์ไฟถอยหลัง

ไฟส่องป้ายทะเบียน ตำแหน่งของไฟส่องป้ายทะเบียนขึ้นอยู่กับตำแหน่งติดตั้ง แผงป้ายทะเบียน และรูปทรงของรถยนต์ อย่างไรก็ตามไฟส่องป้ายทะเบียนจะมีรูปทรงที่สามารถป้องกันไม่ให้เกิดการส่องย้อนหลัง ซึ่งจะทำให้มองป้ายทะเบียนไม่ชัด

ไฟส่องป้ายทะเบียนจะต่อขนานกับไฟท้าย เพื่อให้ไฟส่องป้ายทะเบียนทำงานเมื่อเปิดไฟท้าย

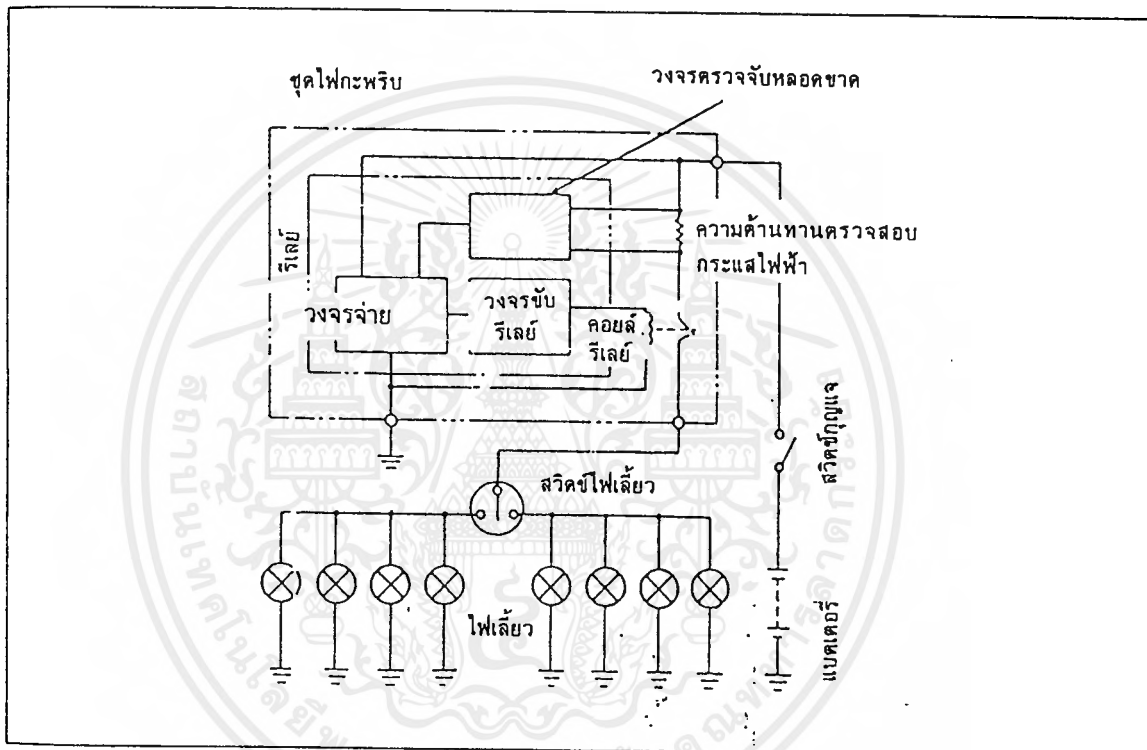


รูป 2.6.7.4 วงจรไฟถอยหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

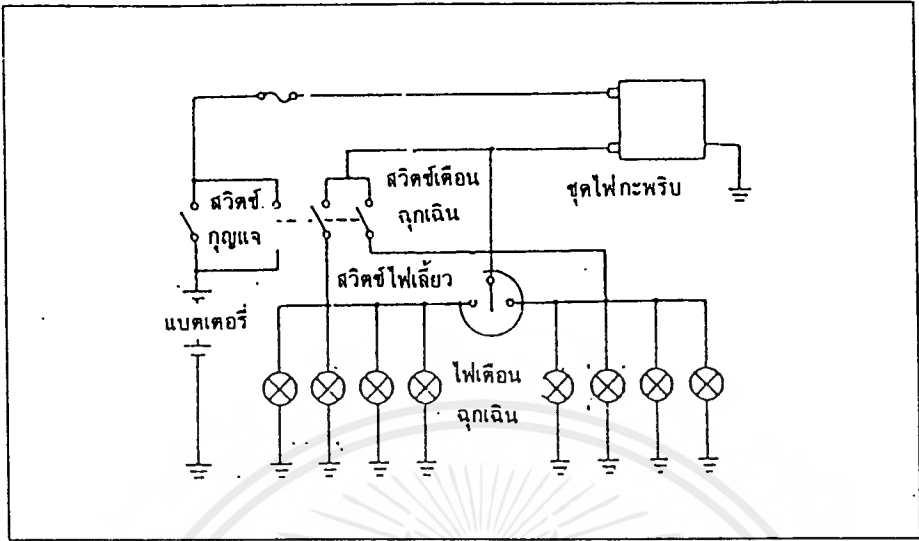
ไฟเลี้ยง ไฟเลี้ยงมีไว้เพื่อแสดงทิศทางที่รถจะเลี้ยง ไฟเลี้ยงจะต้องทำงานได้เที่ยงตรงและสามารถตรวจสอบได้ง่ายเช่นหากไฟเลี้ยงทำงานผิดปกติ ต้องมีข้อมูลเพื่อให้ผู้ขับขี่ทราบ และไฟเลี้ยงต้องกระพริบอย่างเหมาะสม

ชุดไฟกระพริบแบ่งออกได้หลายแบบ เช่น แบบไอซี แบบทรานซิสเตอร์ และแบบรีเลย์ คอนเดนเซอร์ ปัจจุบันแบบไอซีนิยมใช้กันมาก ในแบบไอซีประกอบด้วยไอซีและรีเลย์ ไอซีมีวงจรรจ่าย วงจรขั้วรีเลย์ และวงจรตรวจจับหลอดขาดด้วย

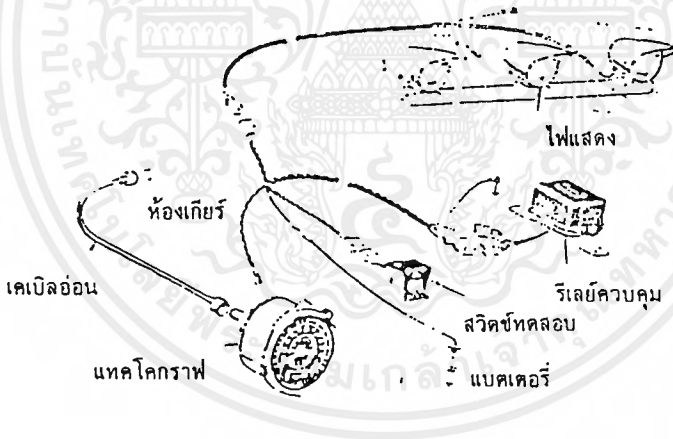


รูป 2.6.7.5 วงจรไฟกระพริบแบบไอซี

ช่วงการกระพริบปิดและเปิดของไฟเลี้ยงขึ้นอยู่กับวงจรรจ่าย สัญญาณจากวงจรรจ่ายจะไหลเข้าวงจรขั้วรีเลย์ ซึ่งควบคุมการไหลและการหยุดของกระแสไฟฟ้าคอยล์รีเลย์ ซึ่งขึ้นอยู่กับจังหวะการกระพริบเปิดและปิดของไฟเลี้ยง ถ้าไฟเลี้ยงดวงใดขาด กระแสไหลผ่านความต้านทาน (หลายสิบมิลลิโห์ม) ในชุดไฟกระพริบจะลดลง การเปลี่ยนแปลงของกระแสไฟฟ้าทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของแรงดันไฟฟ้าคร่อมความต้านทาน ซึ่งจะตรวจจับได้โดยวงจรตรวจจับหลอดขาด สัญญาณที่ตรวจจับได้จะถูกส่งไปยังวงจรรจ่าย และทำให้ช่วงเวลาการกระพริบเปิดและปิดมากขึ้น การเพิ่มเวลาในการกระพริบจะทำให้ ผู้ขับขี่ทราบได้ว่ามีหลอดไฟขาด



รูป 2.6.7.6 วงจรไฟกะพริบจุกเงิน



รูป 2.6.7.7 ชุดแสดงอัตราเร็วของรถยนต์ (ต่อร่วมกับแทคโคกราฟ)

ไฟกะพริบจุกเงิน เมื่อเกิดเหตุจุกเงิน ผู้ขับขี่สามารถใช้ไฟกะพริบจุกเงินได้ ไฟเลี้ยวทุกดวงจะกะพริบพร้อมกัน สวิทช์ไฟกะพริบจุกเงินจะอยู่ในวงจรไฟกะพริบเดี่ยว เมื่อไฟกะพริบจุกเงินทำงาน ช่วงเวลาการกะพริบไม่เปลี่ยนแปลงถึงแม้ว่าจะมีไฟบางดวงขาดก็ตาม ซึ่งต่างจาก ไฟกะพริบเดี่ยว ทั้งนี้เพื่อให้การทำงานของไฟกะพริบจุกเงินทำงานได้ตามปกติ

ชุดแสดงอัตราเร็วของรถยนต์ ประกอบด้วยไฟแสดงสามชุด แทคโคกราฟ (tachograph) สวิทช์ทดสอบ ฯลฯ ไฟแสดงทั้งสามชุดจัดวางที่ส่วนบนของรถยนต์จะต้องสว่างขึ้น เพื่อแสดงอัตราเร็ว

ของรถยนต์ เอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

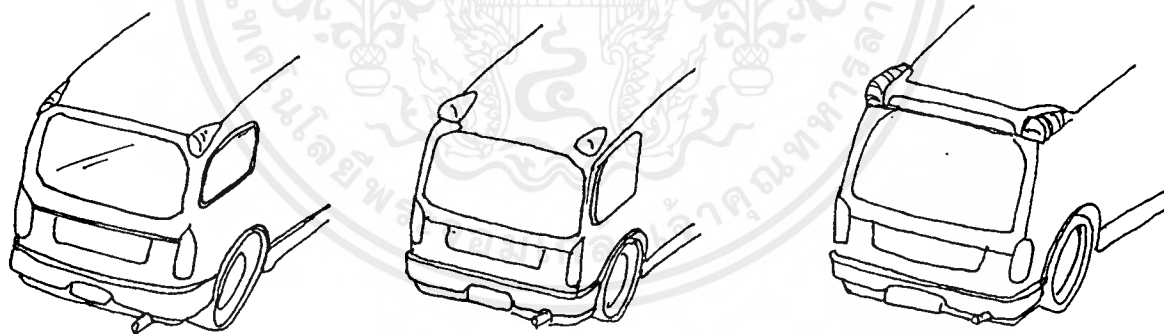
วิเคราะห์ตำแหน่งไฟสัญญาณกระพริบสีเหลืองอำพัน

จากข้อมูลแบบสอบถามพนักงานขับรถโรงเรียนเรื่องความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องไฟกระพริบด้านบนสามารถสรุปได้ดังนี้

	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ
	ดี		พอใช้		ควรปรับปรุง	
1. ความชัดเจน	44	91.7	1	2.1	3	6.3
2. ความสวยงาม	16	33.3	23	47.9	11	22.8
3. ความแข็งแรง	12	25	16	33.3	20	41.7

จะสังเกตได้ว่าความชัดเจนของตำแหน่งไฟกระพริบเดิมคือด้านบนหลังคาทั้ง 4มุมของรถ มีความชัดเจนดีอยู่แล้ว แต่มีปัญหาเรื่องความงามและเรื่องความแข็งแรงของโครงสร้างไฟกระพริบเดิมที่เป็นก้านเหล็กยื่นออกมาจำเป็นต้องแก้ปัญหาด้วยการออกแบบ

แนวทางที่นำมาพิจารณาออกแบบไฟกระพริบด้านบนของรถโรงเรียนรับ – ส่งนักเรียนอนุบาล



1. ติดตั้งร่วมกับตัวถังรถด้านบน
2. เป็นไฟกระพริบติดบนหลังคา โดยไม่มีก้านเหล็กยื่นมารับ
3. เป็นไฟกระพริบติดตั้งบนสปอยเลอร์ด้านหลัง

ตารางวิเคราะห์ ตารางที่ 39 วิเคราะห์เปรียบเทียบลักษณะของไฟกระพริบรูปแบบต่าง ๆ

ข้อพิจารณา	คะแนน	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
1. ความชัดเจนของรถที่ใช้ ทางร่วมกัน	4	3	2	3
2. ความแข็งแรง	3	3	2	2
3. ความสวยงาม	2	3	2	2
4. ราคา	2	2	3	2
รวม		31	24	26

สรุป เลือกลงหนทางการออกแบบไฟกระพริบแบบที่ 1 จากข้อพิจารณาต่าง ๆ



2.6.8 ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่

ในกรุงเทพฯ พบว่ามีการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่กันเป็นจำนวนมาก ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ในปัจจุบันมีทั้งระบบ 470,800 และ 900MHz ซึ่งเป็นระบบอนาล็อก ซึ่งจะอธิบายถึงระบบสื่อสารได้ 2 แบบ ตามลักษณะสัญญาณที่ใช้ในระบบ คือ

- แบบสัญญาณอนาล็อก เช่น เสียงพูดเป็นต้น
- แบบสัญญาณดิจิทัล เช่น เลขฐานสอง เป็นต้น

พิจารณาที่ระบบดังนี้

ระบบสื่อสารแบบอนาล็อก

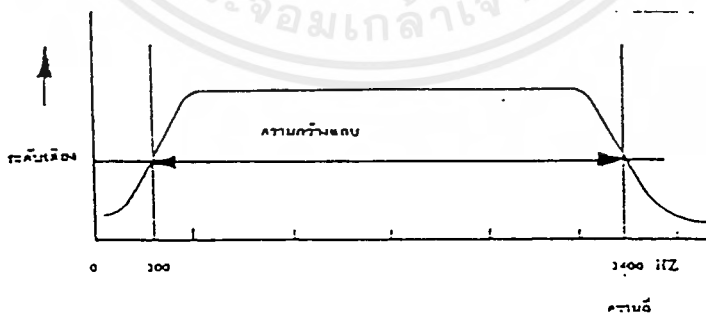
สิ่งที่ใช้พิจารณาถึงขีดความสามารถของระบบนี้คือ อัตราส่วนของสัญญาณหลักต่อสัญญาณรบกวน หรือ ค่า S/N โดยที่

ถ้าค่า S/N สูง แสดงว่าระบบมีประสิทธิภาพดี

หรือ ค่า S/N ต่ำ แสดงว่าระบบมีประสิทธิภาพไม่ดี

และอีกประเด็นที่สำคัญประการหนึ่ง ที่เราใช้พิจารณาด้วย คือ

ค่าความกว้างแถบ(Band Width) หมายถึง ช่วงความถี่ที่ครอบคลุมการทำงานส่วนมาก(ต่อความต้องการของสัญญาณที่สนใจ) หรือช่วงความถี่ที่มีค่าอัตราขยายหรือค่าลดทอนเพียงเล็กน้อยในช่วงกลางๆของความกว้างแถบ โดยทั่วไปมักกำหนดขอบเขตของความกว้างแถบที่จุด 3 dB หรือครึ่งหนึ่งของกำลังงานสูงสุด อย่างเช่น ภาพที่ 2.6.8.1 ที่แสดงค่าความกว้างแถบของสัญญาณเสียง ซึ่งมีความกว้างแถบเท่ากับ 3,000Hz(เลือกที่จุด 3 dB)

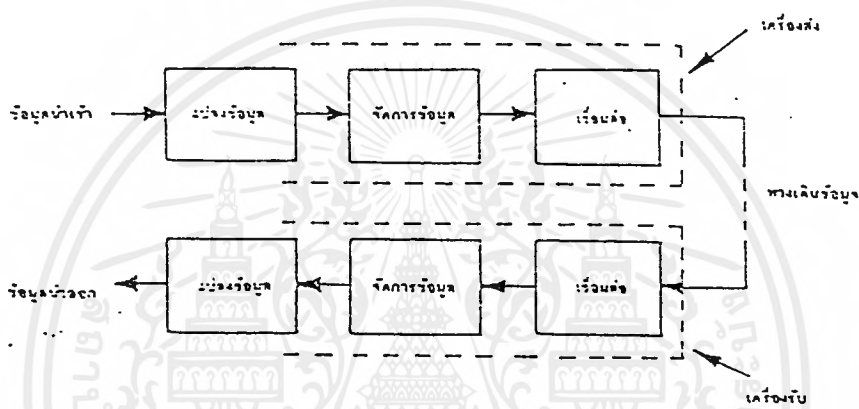


ภาพที่ 2.6.8.1 แสดงการกำหนดค่าความกว้างแถบ

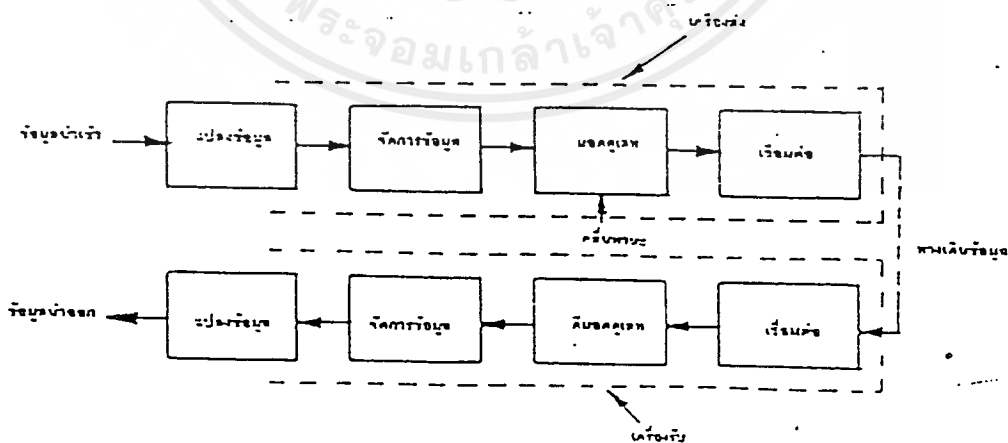
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เห็นได้ว่ากรณีช่องสัญญาณติดต่อกัน มีความกว้างแถบไม่พอสอดคล้องสัญญาณที่เราสนใจอยู่ ทำให้สัญญาณไม่สามารถส่งผ่านได้หมด เราเรียกลักษณะการติดต่อกันลักษณะนี้ว่า ความเพี้ยน (Distortion)

เมื่อถึงจุดนี้ ขอให้ลองพิจารณาระบบสื่อสารระบบอนาล็อก ภาพที่ 2.6.8.2 ซึ่งมีการทำงานภายในแตกต่างกัน แต่มีจุดหลักที่เหมือนกัน คือ การดับและส่งข้อมูลในระบบอนาล็อก (Analog) เช่น เสียง หรือ ภาพที่มองเห็นได้



(ก) ระบบเบสแบนด์



(ข) ระบบมอดูเลต

ภาพที่ 2.6.8.2 แสดงระบบสื่อสารแบบอนาล็อก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากภาพที่ 2.6.8.2 แสดงให้เห็นถึงระบบแบบเบสแบนด์ (Base Band) ที่มีลักษณะสำคัญ คือ รูปสัญญาณที่ส่งออกมา จะไม่มีรูปสเปกตรัมของความถี่เดียวกับแหล่งต้นทางหรือแหล่งผลิตความถี่ซึ่งหมายถึงไม่มีการมอดดูเลท(Modulate)กับคลื่นพาหะที่มีความถี่สูงกว่า ส่วนขั้นตอนเกี่ยวกับสัญญาณในด้านส่ง อาจมีการขยายสัญญาณ การกรองความถี่ หรือการแมชชิงอิมพีแดนซ์(Impedance) เพื่อลดการสูญเสียในการส่งและรับ

ภาพที่ 2.6.8.3 แสดงถึงระบบสื่อสารแบบอนาล็อก ที่มีการรวมและการแยกสัญญาณในทางคณิตศาสตร์(Modulation and Demodulation) อธิบายได้ว่า การรวมหรือแยกสัญญาณจะให้การเปลี่ยนรูปสเปกตรัมความถี่ของสัญญาณ ให้เข้ากันกับช่วงความถี่ที่ได้เลือกไว้หรือในอีกแง่หนึ่ง เป็นการป้องกันสัญญาณอื่นแทรกเข้ามาในช่วงความถี่เดียวกัน

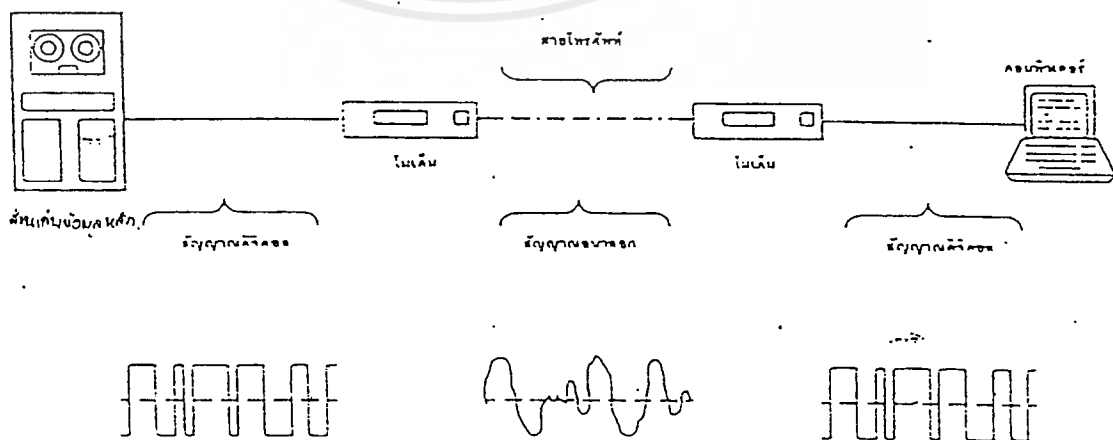
ตัวอย่างของการใช้ระบบนี้มีกันอยู่อย่างแพร่หลาย คือ การกระจายเสียงวิทยุในแบบ AM และ FM

หมายเหตุ ความหมายและวิธีการของคำว่า"มอดดูเลทและดีมอดดูเลท" (Modulate and Demodulate)จะมีการอธิบายอย่างละเอียดในตอนต่อไป

ระบบสื่อสารแบบดิจิตอล

ลักษณะข้อมูลที่ใช้ในระบบนี้จะอยู่ในรหัส "1" และ "0 " เช่นเลขฐานสอง เลขฐานสิบหก เป็นต้น

บางครั้งอาจมีความต้องการส่งสัญญาณอนาล็อกผ่านระบบดิจิตอล จึงต้องมีการเปลี่ยนสัญญาณอนาล็อกเป็นดิจิตอลก่อน เรียกว่า การสุ่มตัวอย่าง(Sampling) ซึ่งเป็นวิธีการทางคณิตศาสตร์ ค่าที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างจัดเป็นรหัสเลขฐานสอง(Binary code) ที่สามารถจัดการตามเทคนิคทางดิจิตอลได้ อย่างเช่น การส่งข้อมูลแบบขนานหรือ อนุกรมและแบบสัมพันธ์หรือแบบไม่สัมพันธ์ เป็นต้น



ภาพที่ 2.6.8.3 แสดงการสื่อสารทั้งระบบอนาล็อกและดิจิตอล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปแสดงสัญญาณในการติดต่อระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับส่วนเก็บข้อมูลหลักผ่านทางสายโทรศัพท์

โดยมีอุปกรณ์โมเด็ม(Modulator-Demodulator:Modem) ทำหน้าที่ช่วยเครื่องคอมพิวเตอร์ให้สามารถรับและส่งข้อมูลผ่านทางสายโทรศัพท์ได้ โดยแปลงสัญญาณคอมพิวเตอร์ให้เป็นสัญญาณไฟฟ้าในด้านส่งและแปลงกลับอีกทางด้านรับ

ซึ่งวิธีการแปลงสัญญาณคอมพิวเตอร์เป็นสัญญาณไฟฟ้าเรียกว่า การมอดดูเลท

และวิธีการแปลงสัญญาณไฟฟ้าเป็นสัญญาณคอมพิวเตอร์เรียกว่า การดีมอดดูเลท

ประเด็นอย่างหนึ่งที่ควรสนใจในระบบสื่อสารแบบดิจิทัลคือ ประสิทธิภาพของระบบ

โดยพิจารณาจากค่าอัตราการผิดพลาดข้อมูล(Bit Error Rate:BER)ซึ่งเป็นอัตราส่วนระหว่างข้อมูลที่ผิดพลาดเทียบกับจำนวนข้อมูลที่ส่งออกไปในช่วงเวลาหนึ่ง

โดยถ้า BER มีค่าต่ำ หมายถึงระบบมีประสิทธิภาพสูงเพราะจำนวนที่ผิดพลาดมีน้อย)

นอกจากนี้ ประเด็นอื่นที่เกี่ยวข้องก็มีอัตราความเร็วในการสื่อสารข้อมูลเป็นต้น

สรุปการทำงานของโทรศัพท์แบบไร้สาย

ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ใช้คือ ระบบโทรศัพท์ระบบ 800 MHz ซึ่งเป็นระบบอนาลอก ซึ่งจะอธิบายได้ดังนี้

- 1.สัญญาณเสียงจากเครื่องโทรศัพท์จะถูกนำไปรวมกับคลื่นพา ซึ่ง เรียกว่า Modulation เพื่อจะส่งออกไปในความถี่ 800 MHz
- 2.สัญญาณจากเครื่องส่งสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่จะถูกส่งไปยังชุมสายที่อยู่ใกล้ที่สุดแล้วจะส่งต่อไปยังชุมสายปลายทาง
- 3.สัญญาณที่เกิดขึ้นจากการรวมกันระหว่างคลื่นเสียงและคลื่นพา จะถูกแยกออกจากกันเรียกว่า Demodulate จนเหลือแต่สัญญาณเสียงอย่างเดียว
- 4.สัญญาณเสียงที่ได้จะถูกส่งไปยังปลายทางโดยชุมสายท้องถิ่น

บทที่ 3 การพัฒนาการออกแบบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ

ขอบเขตของโครงการ

ประโยชน์ใช้สอยหลัก	เป็นรถโรงเรียนรับ-ส่งนักเรียนอนุบาลอายุ 3 – 6 ปี สำหรับการให้บริการรับ – ส่ง เด็กนักเรียนจากบ้านพักอาศัยถึงโรงเรียนอนุบาล ภายในกรุงเทพมหานคร
ขนาดที่นั่ง	เป็นรถขนาด 22 ที่นั่งโดยสามารถจำแนกได้ดังนี้ 1. พนักงานขับที่ 1 ที่นั่ง 2. ครูผู้ควบคุมดูแลเด็ก 1 ที่นั่ง 3. นักเรียนอนุบาลจำนวน 20 ที่นั่ง
ช่วงเวลาที่ใช้ในการให้บริการ	1. เวลาเข้าก่อนโรงเรียนเช้า (6.00 – 8.00 น.) 2. ช่วงเวลาเย็นหลังโรงเรียนเลิก (14.30 – 16.30 น.)
ระยะทางการเดินทาง	ระยะทางการเดินทาง 10 – 35 กม. จากรัศมีโรงเรียน
รูปแบบ	ขนาดประมาณรถตู้ ขนาดของเครื่องยนต์ไม่ต่ำกว่า 2,400 ซีซี สามารถเข้าออกซอยขนาดเล็ก (ถนนที่มีความกว้างของผิวจราจร 4.00 เมตร) สามารถใช้งานในช่วงเวลาที่มีการจราจรติดขัดได้ดี
รูปร่างภายนอก	มีความสวยงามกลมกลืน มีลวดลายและขนาดที่ชัดเจน สามารถมองเห็นแต่ระยะไกลว่าเป็นรถโรงเรียน
ข้อคำนึง	1. หน้าที่ประโยชน์ใช้สอยและถูกต้องตามพฤติกรรมการใช้งานเหมาะสมกับสภาวะแวดล้อม ภูมิอากาศ ภูมิประเทศ ของกรุงเทพมหานคร 2. ความปลอดภัย และความแข็งแรงของโครงสร้างเหมาะสมกับการ 3. ความเหมาะสมกับขนาดสัดส่วนของเด็กอนุบาลอายุ 3 – 6 ขวบ ที่ให้บริการ 4. ถูกต้องตามกฎหมายระเบียบรถโรงเรียนจากระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยการควบคุมดูแลการใช้รถโรงเรียน พ.ศ. 2536
อุปกรณ์ที่ติดตั้งเพื่อความปลอดภัยและความสะดวกสบายในการโดยสาร	1. ค้อนทุบกระจก 1 อัน ชะแลง 1 อัน และถังดับเพลิงอย่างน้อย 1 อัน 2. ตู้พยาบาลเพื่อการปฐมพยาบาลเบื้องต้น 3. โทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับติดตั้งภายในรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเฉพาะภายในเท่านั้น ไม่ควรเปิดเผยไปใช้ประโยชน์ด้วยวิธีการใด

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	4. โสตทัศนูปกรณ์ ได้แก่ วิทยุ เครื่องเล่นเทป โทรทัศน์ และ วีดีทัศน์ * โดยออกแบบให้มีการจัดเก็บอย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย สามารถใช้งานได้สะดวก และ สวยงามกลมกลืน
การซ่อมบำรุง	สามารถซ่อมบำรุงและทำความสะอาดได้ง่าย
วัสดุและ กรรมวิธีการผลิต	เลือกใช้วัสดุและกรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม ที่สามารถผลิตได้ในประเทศให้ได้มากที่สุด

ขนาดสัดส่วนของผู้บริโภคที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์

1. พนักงานบริษัท	ขนาดสัดส่วนที่นำมาพิจารณา <ul style="list-style-type: none"> • ผู้ชาย 97.5 %ile เป็นขนาดสัดส่วนของคนตัวใหญ่สุด • ผู้หญิง 2.5 %ile เป็นขนาดสัดส่วนของคนตัวเล็กที่สุด • อายุอยู่ในช่วง 25 – 60 ปี
2. ครูผู้ควบคุมเด็ก	<ul style="list-style-type: none"> • ผู้หญิง 97.5 %ile เป็นขนาดสัดส่วนของคนตัวใหญ่สุด • ผู้หญิง 2.5 %ile เป็นขนาดสัดส่วนของคนตัวเล็กที่สุด • อายุอยู่ในช่วง 20 – 45 ปี
3. เด็กอนุบาล	<ul style="list-style-type: none"> • เด็กอายุ 3 ขวบ เปอร์เซนไทล์ที่ 5 เป็นขนาดเด็กตัวเล็กที่สุด • เด็กอายุ 6 ขวบเปอร์เซนไทล์ที่ 95 เป็นขนาดเด็กที่ตัวโตที่สุด • อายุ จะอยู่ในช่วงอายุ 3 – 6 ขวบ

หน้าที่และพฤติกรรมผู้บริโภค

1. พนักงานบริษัท	ควบคุมการขับขี่ และ จัดวางสัมภาระของเด็ก <ul style="list-style-type: none"> • ดูแลเด็กขณะที่ทำการโดยสาร • เช็คน้ำหนักเด็กที่โดยสารในแต่ละเที่ยว • ช่วยเหลือเด็กในกรณีที่ขึ้นและลงรถ
3. เด็กอนุบาล	ขณะก่อนโดยสารรถโรงเรียน <ul style="list-style-type: none"> • จะรอรถอยู่ภายในบ้าน เมื่อรถมาถึงจะส่งสัญญาณเสียงแล้วจึงออกจากบ้านมาขึ้นรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	<p>ขณะโดยสารรถโรงเรียนมีพฤติกรรมส่วนมากดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> ● มองออกไปด้านนอกหน้าต่าง ● พูดคุยกับเพื่อนร่วมทาง ● เล่นกับเพื่อนร่วมทาง ● นอนหลับ
--	--

ความปลอดภัยของผู้โดยสาร

ก่อนเกิดอุบัติเหตุ	<ol style="list-style-type: none"> 1. สีของตัวรถ เป็นสีเหลืองคาดดำรอบคัน 2. ป้ายสีส้มสะท้อนแสงสีส้ม ขนาด 80 x 35 ซม. สีส้มสะท้อนแสง และมีตัวหนังสือสีดำคำว่า "รถโรงเรียน" มีความสูงไม่น้อยกว่า 15 ซม. ติดตั้งทั้งด้านหน้าและด้านท้ายรถ 3. ไฟสัญญาณเตือน เป็นสัญญาณไฟกระพริบสีเหลืองอำพันกระพริบ ติดตั้งกับสปอยล์เลอร์ด้านท้ายเพื่อความแข็งแรง เปิดขณะที่ใช้รับ - ส่งนักเรียน สามารถมองเห็นได้ชัดเจนในระยะ 150 เมตร 4. ป้ายชื่อโรงเรียนและหมายเลขโทรศัพท์ เป็นอักษรสีเข้มติดอยู่ที่ด้านข้างของรถ 5. ทัศนวิสัยที่ดีของผู้ขับขี่ 6. การจัดที่นั่งแยกส่วนชั้นที่กับการโดยสาร เป็นคอนโซลเดียวกันด้านหลังและด้านข้างของที่นั่งคนขับ โดยสามารถเดินเข้าไปในห้องโดยสารโดยไม่ต้องลงจากรถเพื่อใช้ช่วยเหลือผู้ดูแลเด็ก
ขณะเกิดอุบัติเหตุ	<ol style="list-style-type: none"> 1. การติดตั้งเข็มขัดนิรภัยทุกที่นั่ง 2. รวากันกระแทกตรงส่วนบันได 3. เครื่องดับเพลิง ค้อนทุบกระจก และ ชะแลง 4. กล่องพยาบาล 5. โทรศัพท์เคลื่อนที่ติดตั้งในรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กฎระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ

<p>ข้อบังคับ</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ป้าย "รถโรงเรียน" ขนาด 35 x 80 ซม. 2. ไฟสัญญาณกระพริบสีเหลืองอำพัน ตามระเบียบ 3. เครื่องดับเพลิง 1 เครื่อง 4. ค้อนทุบกระจก 1 อัน 5. เหล็กชะแลง 1 อัน 6. ตู้อา 7. มีสีภายนอกรถเป็น สี เหลืองคาดดำ 8. ควรจะมีอุปกรณ์สื่อสารในกรณีฉุกเฉิน
-------------------------	--



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะเก้าอี้	
1. สำหรับพนักงานขับซีรด	<ul style="list-style-type: none"> ● มีขนาดความกว้าง 520 มม. ลึก 450 มม. พนักสูง 700 มม. ● เป็นเก้าอี้ที่ใช้สำหรับการขับที่ต้องการความกระชับร่างกายสามารถปรับระยะเลื่อนจากจุด Heel Point จากระยะแนว SRP. เป็นระยะ 580 – 780 มม. เพื่อให้สามารถใช้งานได้กับทั้งผู้ชาย 97.5 %ile และผู้หญิง 2.5 %ile ที่ขับซี ● มีระยะ SRP. (Seat Reference Point) เท่ากับ 350 มม. จากพื้นรถ เป็นความสูง SRP. ของพนักงานขับซีรดทั้งผู้ชาย 97.5 %ile และผู้หญิง 2.5 %ile ● ปรับพนักพิงหลังเอนได้ มากที่สุด 105 องศา ● พนักพิงศีรษะสามารถปรับความสูงได้
2. สำหรับครูผู้ควบคุมดูแลเด็ก	<ul style="list-style-type: none"> ● มีขนาดความกว้าง 450 มม. ลึก 400 มม. พนักพิงสูง 430 มม. ไม่มีพนักพิงศีรษะ ● เป็นเก้าอี้มีโครงสร้างเป็นสกรูสามารถหมุนรอบตัวเองได้ 45 องศา ● มีมุมเอียงพนักพิงเท่ากับ 105 องศา ● มี SRP. (Seat Reference Point) เท่ากับ 330 มม. จากพื้นรถ
3. สำหรับเด็กอนุบาล	<ul style="list-style-type: none"> ● มีขนาดความกว้าง 310 มม. ลึก 250 มม. พนักหลังสูง 450 มม. ● เป็นเก้าอี้ที่มีระยะ SRP. (Seat Reference Point) 220 มม. ● มีการติดตั้งกับขาเก้าอี้เป็นลักษณะคู่ ๆ ตามลักษณะของการจัดที่นั่ง ● มีส่วนสำหรับเก็บสัมภาระเด็กประเภท กระเป๋า เป็นตาข่ายยึดด้านหลังเบาะที่นั่ง ● มีการติดตั้งเข็มขัดนิรภัย 2 จุดทุกที่นั่ง

สภาพแวดล้อมที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์

ผิวจราจรและเส้นทางการเดินรถ	เป็นรถที่มีความกว้างสามารถเข้าไปส่งเด็กในซอยขนาดเล็กที่มีผิวจราจรกว้าง 5.00 เมตรได้
ความลาดเอียงของเส้นทาง	มีความลาดเอียงของเนินต่าง ๆ มากที่สุด 20 องศาแต่รถสามารถขึ้นเนินได้มากที่สุดถึง 30 องศาจึงไม่มีผล
ความร้อนและแสงแดด	ช่วงเวลาที่ใช้งานอยู่ในช่วงเวลากลางวันซึ่งมีอากาศร้อนจำเป็นต้องมี

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	<p>ระบบปรับอากาศ และมีอุปกรณ์ช่วยในการบังคับแสงได้แก่</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ฟิล์มกรองแสง 2. ฝ้าม่านบังแสง
--	---

ลักษณะทางโครงสร้าง

	ลักษณะโครงสร้าง	วัสดุและการผลิต
ตัวถัง	เป็นโครงสร้างแบบเขมโมเนค็อกของ VOLKSWAGEN CARAVELLE	กรรมวิธีการผลิตโครงสร้างตัวถังคือ ใช้เหล็กเคลือบสังกะสีหนา 1 มม. ปั้นขึ้นรูป แล้วประกอบแต่ละส่วนด้วยการเชื่อมไฟฟ้าแบบ Spot Welding แล้วไปยึดกับโครงสร้างเสริมเพื่อความแข็งแรงมากขึ้นด้วยการเชื่อม ทำการเคลือบสีด้วยสีแบบสีแห้งช้าเพื่อความคงทนของสี
ความสูงระดับ	550 มม. จากระดับพื้น	.
เครื่องยนต์	ปริมาตรกระบอกสูบ 2479 ซีซี 5 สูบเรียง วางขวางขับเคลื่อนล้อหน้า เกียร์อัตโนมัติเดิหน้า 4 สปีด	

โครงสร้างและการผลิตเก้าอี้

1.เก้าอี้สำหรับพนักงานขับ	<p>1.1 <u>พนักพิงศีรษะ</u></p> <p>โครงสร้างเหล็กท่อ นุดด้วยโพลียูริเทนเป็นรูปร่างรับกับรูปทรงของหัวมิแกนเหล็กเสียบติดกับพนักเป็น joint สำหรับปรับระดับความสูง</p>
	<p>1.2 <u>พนักพิงหลัง</u></p> <p>โครงสร้างเหล็กท่อเสริมสปริงเส้นนุดด้วยโพลียูริเทนเป็นรูปทรงของหลัง</p>
	<p>1.3 <u>เบาะที่นั่ง</u></p> <p>โครงสร้างเหล็กท่อเสริมสปริงเส้นนุดด้วยโพลียูริเทนเป็นรูปทรงของเบาะและมีส่วนยึดกับโครงสร้างของพนักพิง</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	<p>1.4 <u>รางเลื่อนระยะ</u> ยึดอยู่ระหว่างโครงสร้างเบาะที่นั่งกับโครงสร้างขาเป็นหลักแผ่นปัมเป็นรางเลื่อน</p>
	<p>1.5 <u>ขายึดโครงสร้าง</u> เป็นส่วนโครงสร้างรับน้ำหนักทั้งหมดของเก้าอี้ เป็นชิ้นส่วนยึดที่เก้าอี้กับพื้นรถ</p>
2. เก้าอี้สำหรับครูผู้ควบคุมดูแลเด็ก	<p>2.1 <u>พนักพิงหลังและเบาะที่นั่ง</u> โครงสร้างพลาสติกฉีดทับโครงสร้างเหล็กท่อ ไปด้วยโพลียูรีเทนฉีดเป็นรูปร่างรับกับรูปทรงของสัดส่วนของครูผู้หญิงหุ้มด้วยหนังเทียม</p>
	<p>2.2 <u>โครงสร้างขา</u> โครงสร้างเหล็กหล่อขึ้นรูปเป็นสกรูสามารถหมุนรอบตัวเองได้ยึดกันเป็นโครงสร้างยึดกับส่วนที่นั่งด้วยสกรู</p>
3. เก้าอี้สำหรับเด็กอนุบาล	<p>3.1 <u>โครงสร้างส่วนที่นั่งพนัก</u> พลาสติกฉีดทับโครงสร้างเหล็กท่อเป็นส่วนที่นั่งและส่วนพนักพิงหลัก พร้อมกันไปด้วยโพลียูรีเทนหุ้มด้วยหนังเทียม</p>
	<p>3.2 <u>โครงสร้างส่วนขา</u> เป็นเหล็กปัมขึ้นรูปเชื่อมและใช้ NUT AND BOLT เป็นโครงสร้าง</p>
	<p>3.3 <u>โครงสร้างส่วนที่ใส่หนังสือ</u> เป็นตะแกรงลวดยึดกับโครงสร้างด้วยสกรู</p>

วัสดุหุ้มภายในรถ

วัสดุหุ้มภายในรถ	เป็นไม้อัดบุนวม
วัสดุบุพื้นรถ	เป็นยางปูสามารถถอดทำความสะอาดได้

ข้อมูลระบบต่าง ๆ

ระบบเครื่องยนต์ ระบบส่งกำลัง และ ระบบเกียร์	เครื่องยนต์แกสโซลีน 4 จังหวะ ใช้น้ำมันเบนซินเป็นเชื้อเพลิง วางวางขับเคลื่อนล้อหน้า ระบบเกียร์อัตโนมัติเดินหน้า 4 สปีด	
ระบบเบรก	ล้อหน้า	ระบบดิสก์เบรกมีครีบริบายความร้อย
	ล้อหลัง	ระบบดิสก์เบรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เฉพาะในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	พร้อมระบบเบรก ABS	
ระบบกันสะเทือน	ด้านหน้า	ระบบอิสระ ปีกนกคู่ พร้อมทอร์ชันบาร์
	ด้านหลัง	ระบบกันสะเทือนอิสระ เซมิแทรลลิงอาร์ม
ระบบป้องกันความร้อน	ใช้เครื่องปรับอากาศแบบใช้เครื่องยนต์ของรถจุด คอมเพรสเซอร์ให้ทำงาน	
ระบบป้องกันความร้อนจากแสงแดด	ใช้ 2 รูปแบบคือ 1. ฟิล์มกรองแสง ชนิดสามารถกรองรังสีอัลตราไวโอเล็ตได้ 99 % 2. ม่านบังแสงชนิดดึงมาติดจากด้านบน	
ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่	ระบบ 800 MHz แบบติดตั้งภายในรถ	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 แบบร่างและการวิเคราะห์การออกแบบ

OLD PRODUCT

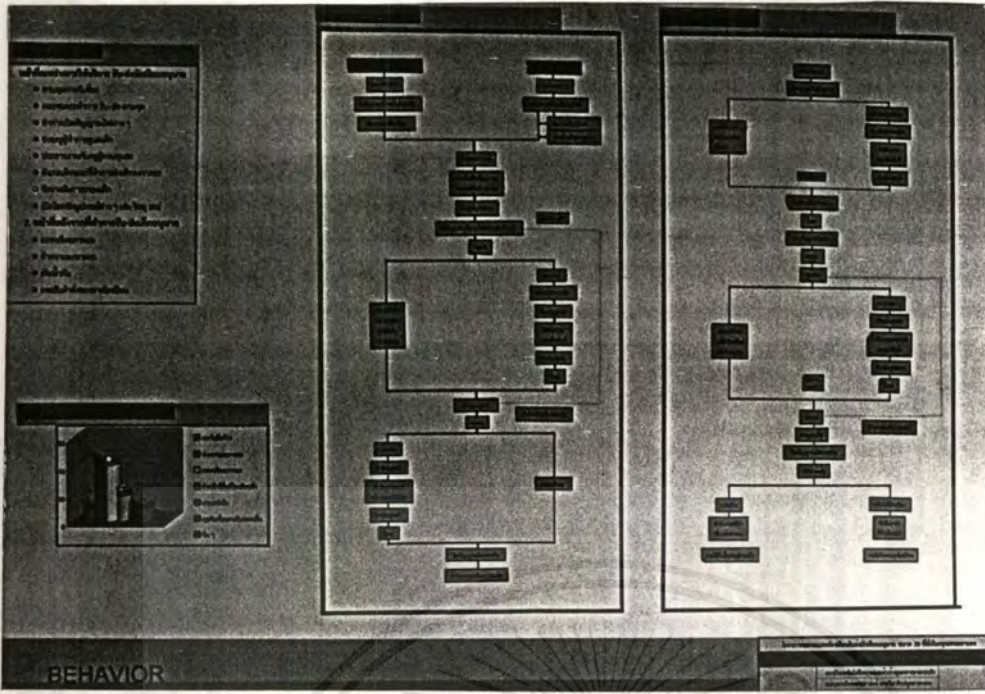
1. แผ่นเสนองาน แสดงขอบเขตของโครงการที่ออกแบบ ข้อกำหนดต่าง ๆ

ชื่อรุ่น/รุ่น	ชื่อรุ่น/รุ่น
เครื่องยนต์	เครื่องยนต์
เกียร์	เกียร์
โครงรถ	โครงรถ
น้ำหนัก	น้ำหนัก
ขนาด	ขนาด
ราคา	ราคา

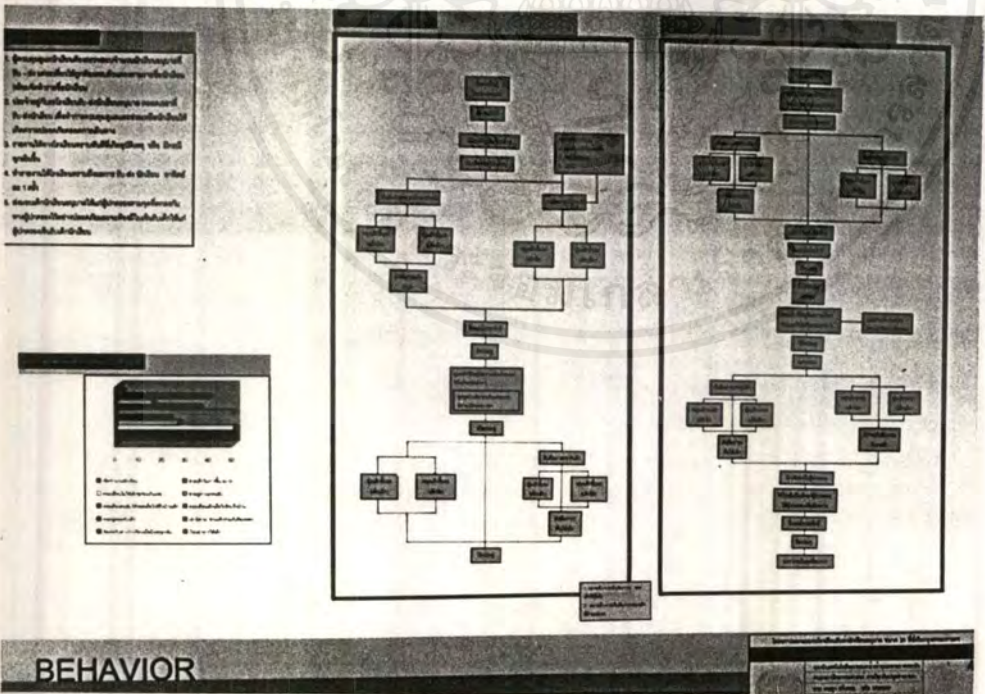
SCOPE OF DESIGN

2. แผ่นเสนองาน แสดงชนิดของรถโรงเรียน ที่ใช้ในปัจจุบัน ทั้งขนาดรถตู้ และรถมินิบัส พร้อมวิเคราะห์การใช้พื้นที่ และข้อดีข้อเสีย พร้อมศึกษาลักษณะของรถโรงเรียนที่ใช้ในต่างประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



3. แผ่นเสนองาน ศึกษาพฤติกรรมและหน้าที่ ของพนักงานขับซีรูด แสดงพฤติกรรม หลังงานส่งนักเรียนอนุบาลตอนเช้า ขณะทำการปฏิบัติหน้าที่ทั้งเช้า และเย็น



4. แผ่นเสนองาน ศึกษาหน้าที่ และแสดงขั้นตอนของพฤติกรรมของครูผู้ควบคุมดูแลเด็ก ขณะปฏิบัติหน้าที่ ตอนเช้า และเย็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

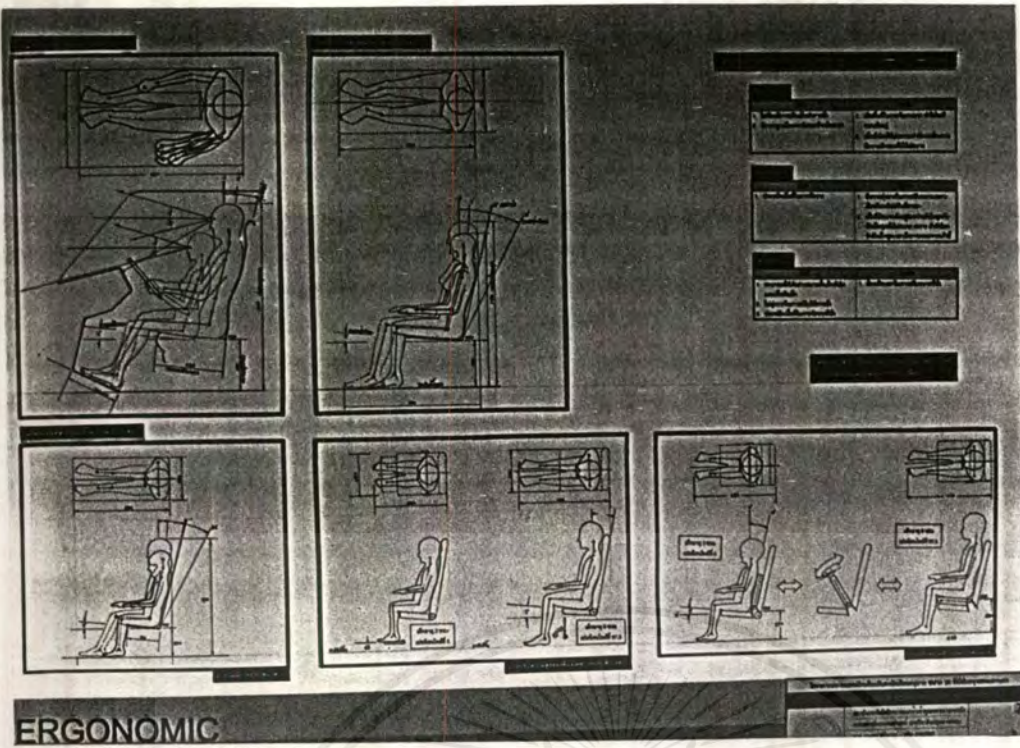
BEHAVIOR

5. แผ่นเสนองาน ศึกษาพฤติกรรมของเด็กขณะรอรอด , ขณะโดยสารรถโรงเรียน(ช่วงก่อนโรงเรียนเช้า) และพฤติกรรม ขณะโดยสารรถโรงเรียน(ช่วงหลังโรงเรียนเลิก)

ERGONOMIC

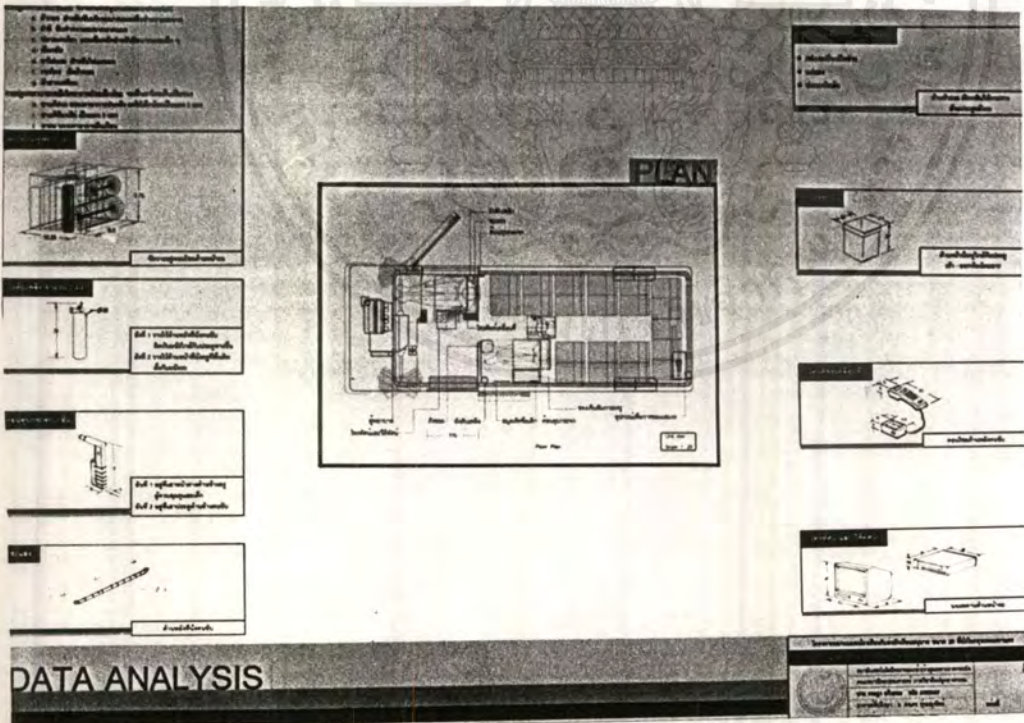
6. แผ่นเสนองาน ศึกษาขนาดสัดส่วนของพนักงานขับที่ ครูผู้ควบคุมดูแลเด็ก และเด็กอนุบาลที่ โดยสารเพื่อใช้กับโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ERGONOMIC

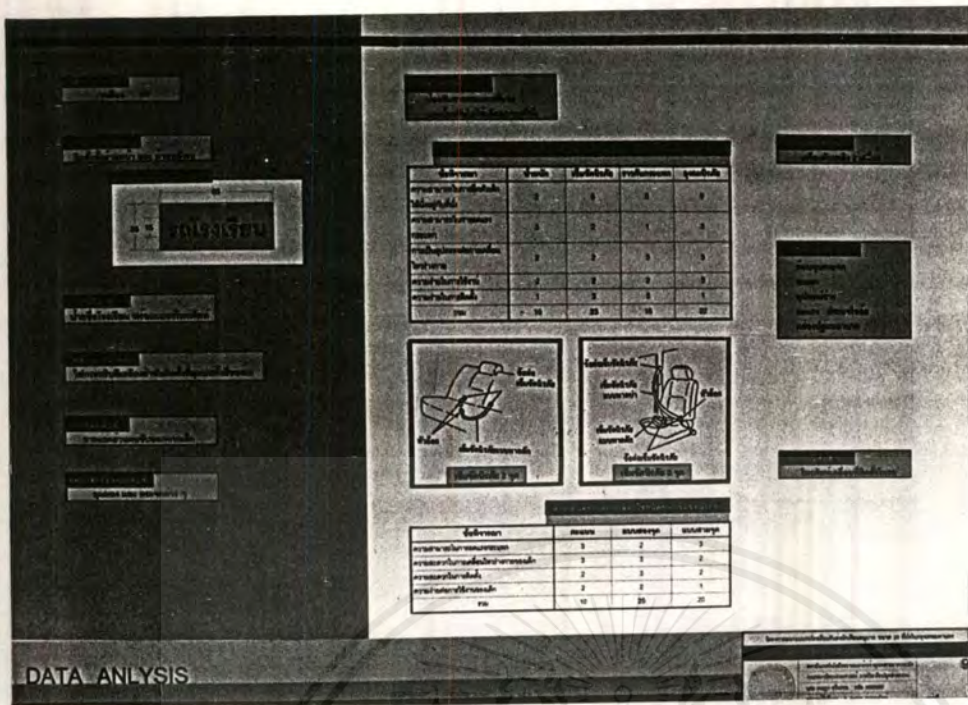
7. แผ่นเสนองาน ศึกษาขนาดสัดส่วนของพนักงานบริษัท ครูผู้ควบคุมดูแลเด็ก และเด็กอนุบาลที่ โดยสารเพื่อใช้กับโครงการ



DATA ANALYSIS

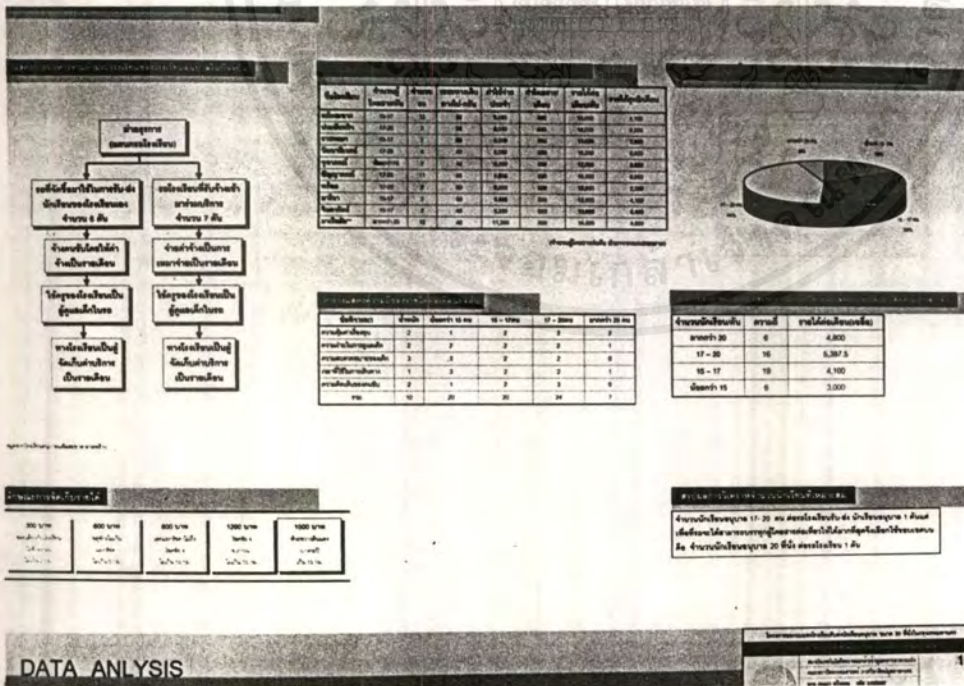
8. แผ่นเสนองาน ศึกษาถึงขนาดสัดส่วนของอุปกรณ์จำเป็นต้องใช้ขณะโดยสารรถ และขณะเกิดอุบัติเหตุ เพื่อศึกษาถึงตำแหน่งการวางอุปกรณ์ที่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DATA ANALYSIS

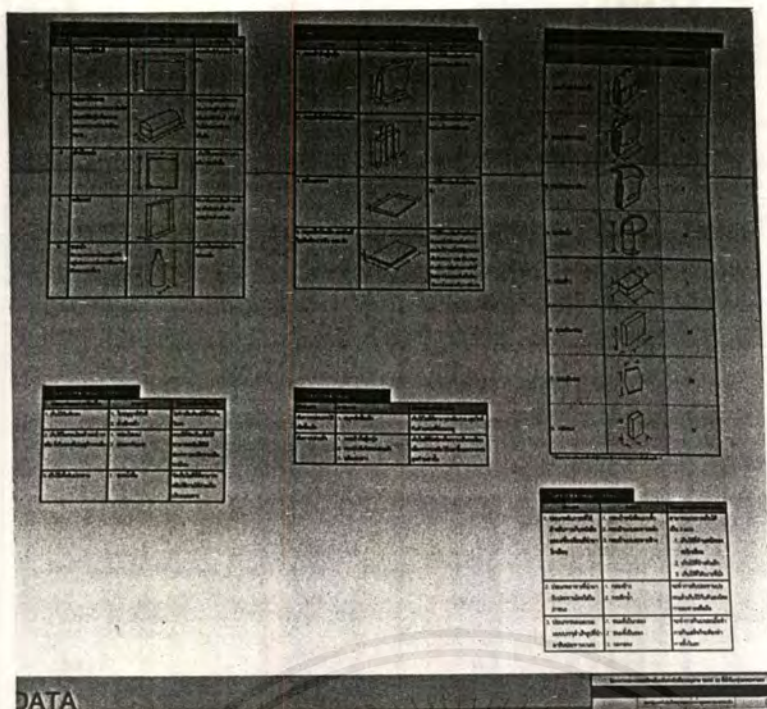
9. แผ่นเสนองาน ศึกษาเรื่องความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับรถ เพื่อใช้ในการออกแบบรถให้ปลอดภัยทั้ง ขณะก่อนเกิดอุบัติเหตุ และขณะเกิดอุบัติเหตุ



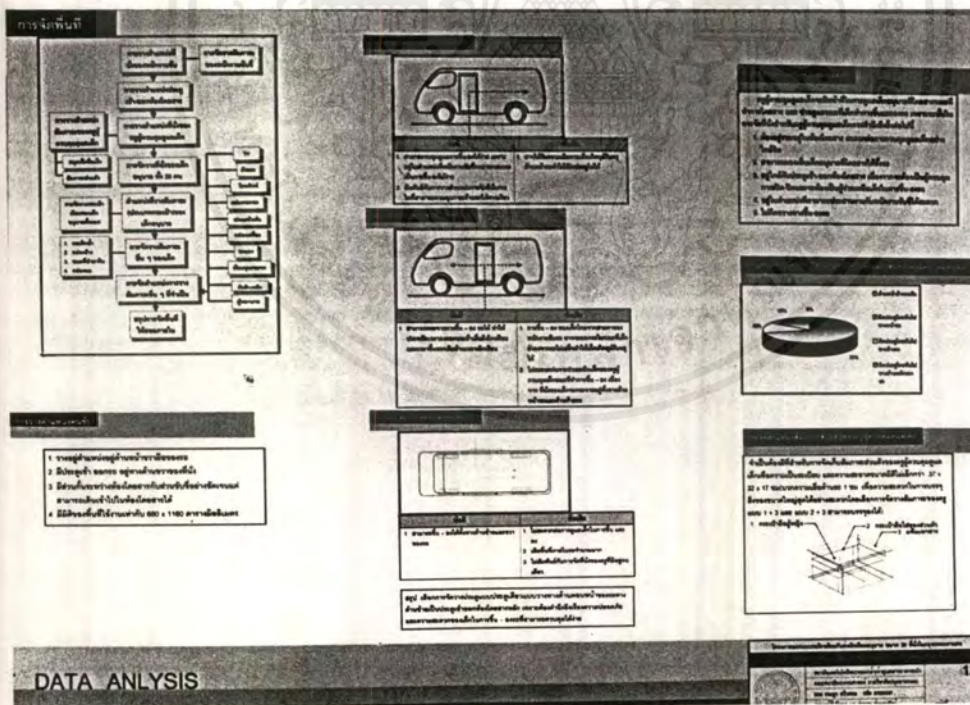
DATA ANALYSIS

10. แผ่นเสนองาน ศึกษาถึงการบริหารงานรถโรงเรียน และหาจำนวนนักเรียนที่เหมาะสม กับการโดยสารรถโรงเรียน 1 คัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

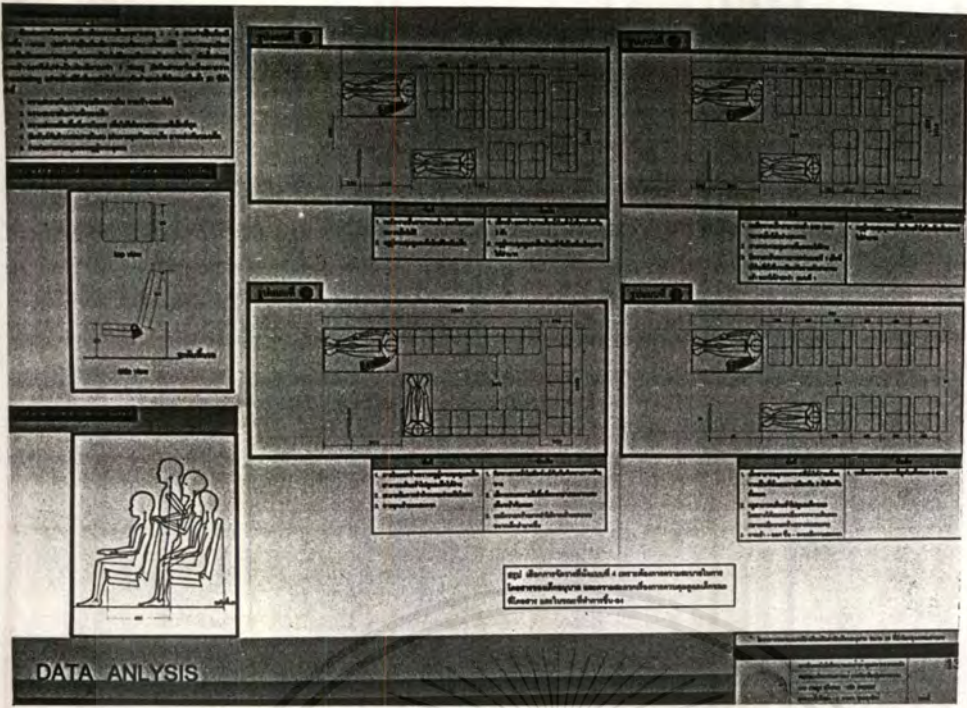


11. แผนเสนองาน ศึกษาถึงขนาดสัดส่วนของสัมภาระ ของพนักงานบริษัท , ครูผู้ควบคุมดูแลเด็ก และเด็กอนุบาลที่โดยสาร พร้อมวิเคราะห์ลักษณะการจัดเก็บ



12. แผนเสนองาน ศึกษาขั้นตอนการจัดพื้นที่ การวางตำแหน่งประตู และการวางสิ่งสี่ตำแหน่งของครูผู้ควบคุม และเด็กอนุบาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



13. แผนผังงาน ศึกษาตำแหน่งการวางที่นั่งของเด็กนักเรียนทั้ง 20 ที่นั่ง ระยะห่างระหว่างที่นั่งแต่ละตัว เพื่อหาการวางตำแหน่งที่นั่งภายในที่เหมาะสมกับโครงการ

วัตถุประสงค์ในการศึกษาครั้งนี้ เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการวางตำแหน่งที่นั่งของเด็กนักเรียนทั้ง 20 ที่นั่ง ในห้องเรียนที่มีพื้นที่จำกัด และหาตำแหน่งที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการวางตำแหน่งที่นั่งของเด็กนักเรียนทั้ง 20 ที่นั่ง

1. ศึกษา, วิเคราะห์, สังเคราะห์
2. ศึกษา, วิเคราะห์, สังเคราะห์
3. ศึกษา, วิเคราะห์, สังเคราะห์

ประเภท	ประเภทที่ 1	ประเภทที่ 2	ประเภทที่ 3
จำนวนที่นั่ง	10 + 10	10 + 10	10 + 10
ขนาดพื้นที่	10 x 10	10 x 10	10 x 10
จำนวนเด็ก	20	20	20
จำนวนครู	1	1	1

ประเภท	ประเภทที่ 1	ประเภทที่ 2	ประเภทที่ 3
จำนวนที่นั่ง	1	2	3
จำนวนเด็ก	1	2	3
จำนวนครู	1	2	3
จำนวนโต๊ะ	1	2	3
รวม	1	2	3

สรุป ศึกษาวิเคราะห์ประเภท VOLVOBUS CARVILLE ศึกษาวิเคราะห์ประเภท VOLVOBUS CARVILLE ศึกษาวิเคราะห์ประเภท VOLVOBUS CARVILLE

DATA ANALYSIS

14. แผนผังงาน แสดงการวิเคราะห์ เลือกใช้รูปแบบโครงสร้างรถ เพื่อนำมาใช้กับโครงการ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DATA ANALYSIS

15

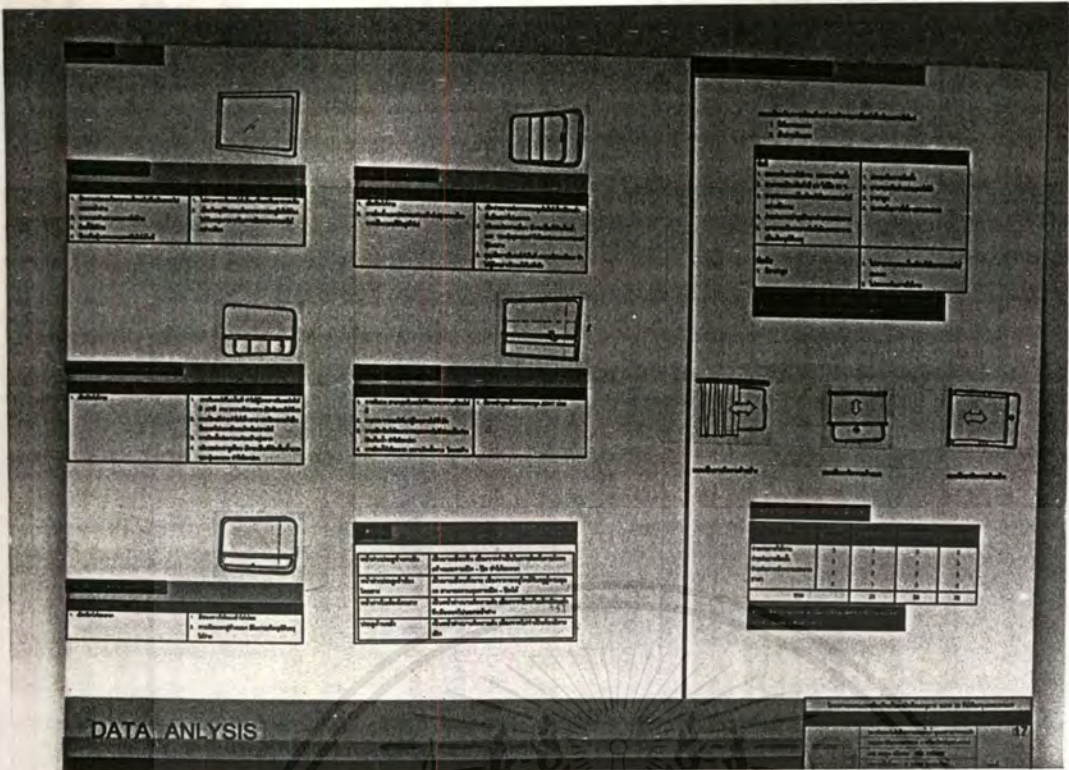
15. แผ่นเสนองาน แสดงการวิเคราะห์ขนาด และส่วนประกอบของโครงสร้างเก้าอี้ ที่ใช้ในโครงการ

DATA ANALYSIS

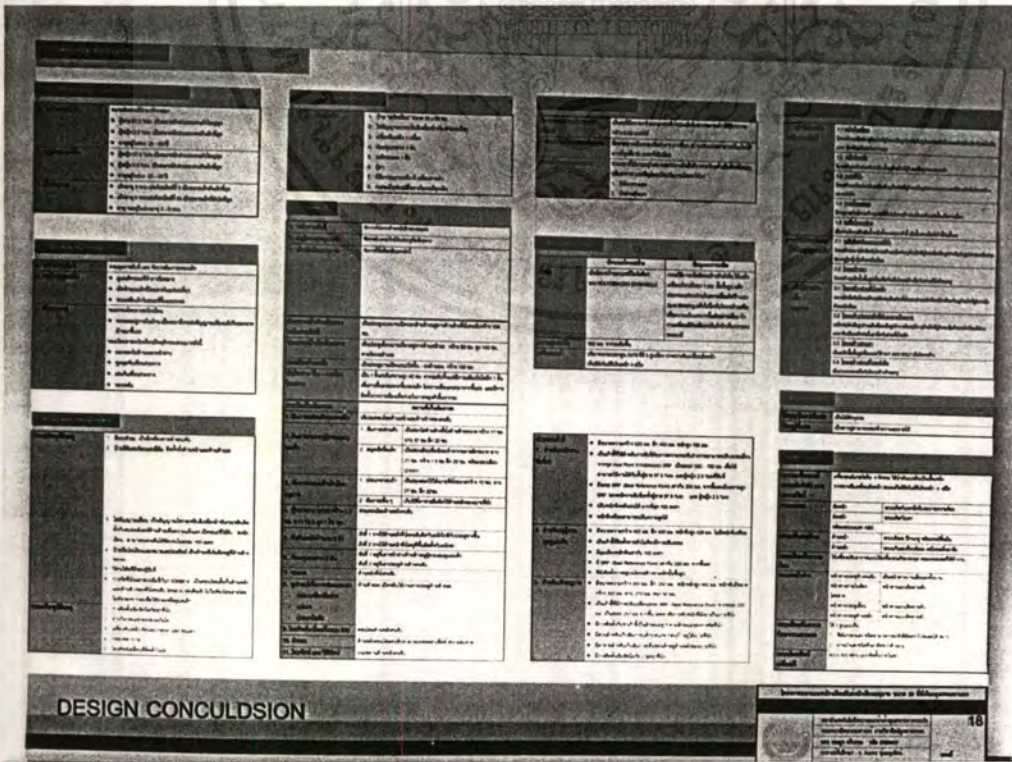
16

16. แผ่นเสนองาน วิเคราะห์ การเปิดประตู และตำแหน่งไฟกระพริบด้านหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

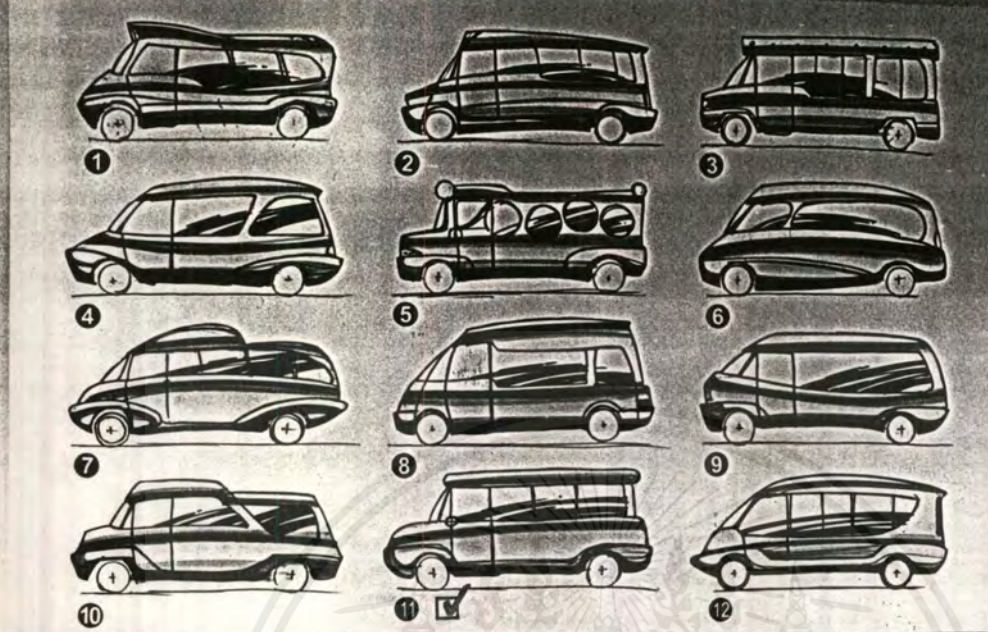


17. แผ่นเสนองาน วิเคราะห์การเลือกลักษณะบานเปิด และลักษณะของผ้าม่าน



18. แผ่นเสนองาน แสดงการสรุปผลเป็นแนวทางการออกแบบ

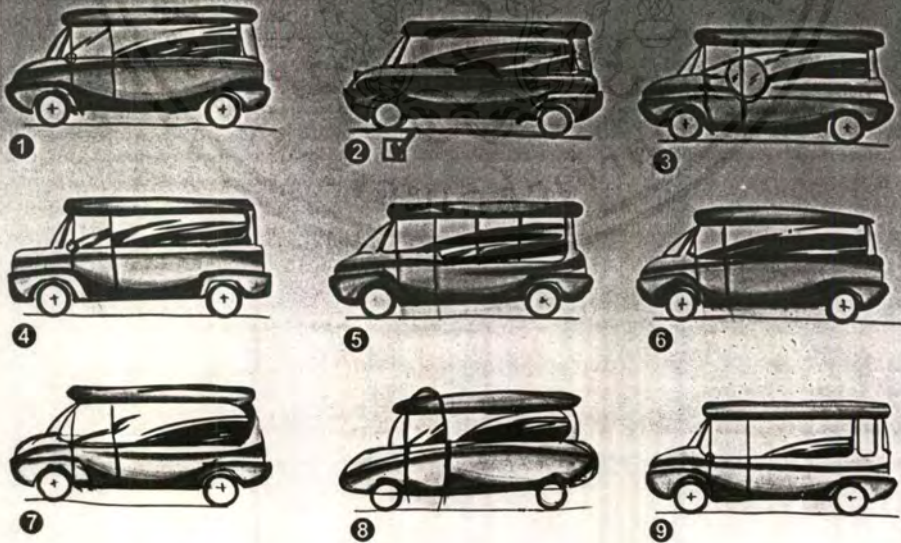
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



SKETCH

19

19. แผ่นเสนองาน แสดงการ Sketch เป็นแนวทางการออกแบบ และเลือกแบบเพื่อพัฒนาต่อ

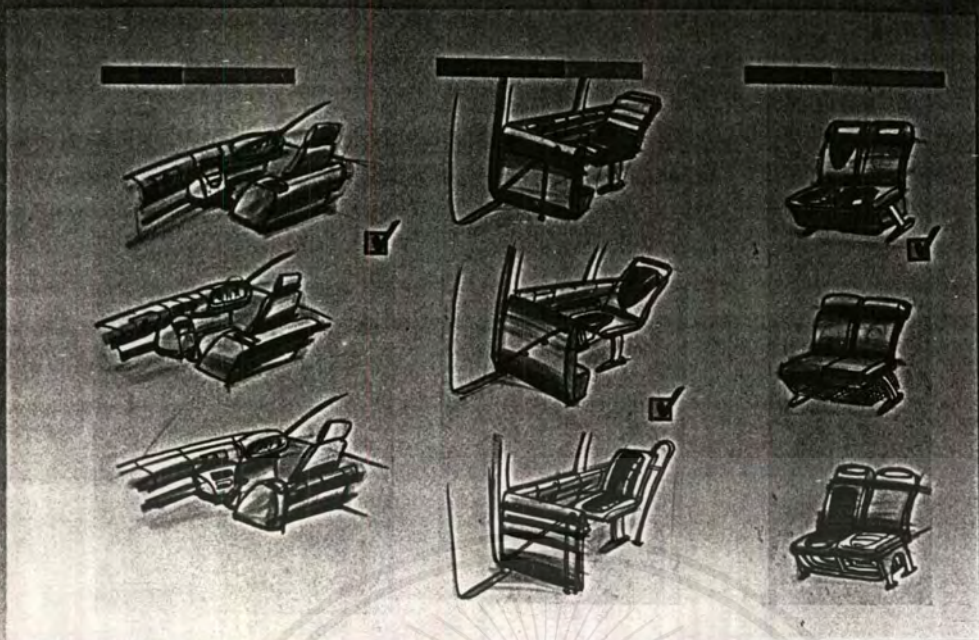


DEVELOPMENT

20

20. แผ่นเสนองาน พัฒนาแบบ พร้อมเลือกแบบ Fix Design

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



SKETCH

กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์
 21

21. แผ่นเสนองาน แสดงการออกแบบภายใน พร้อมเลือกรูปแบบที่เหมาะสม



PERSPECTIVE

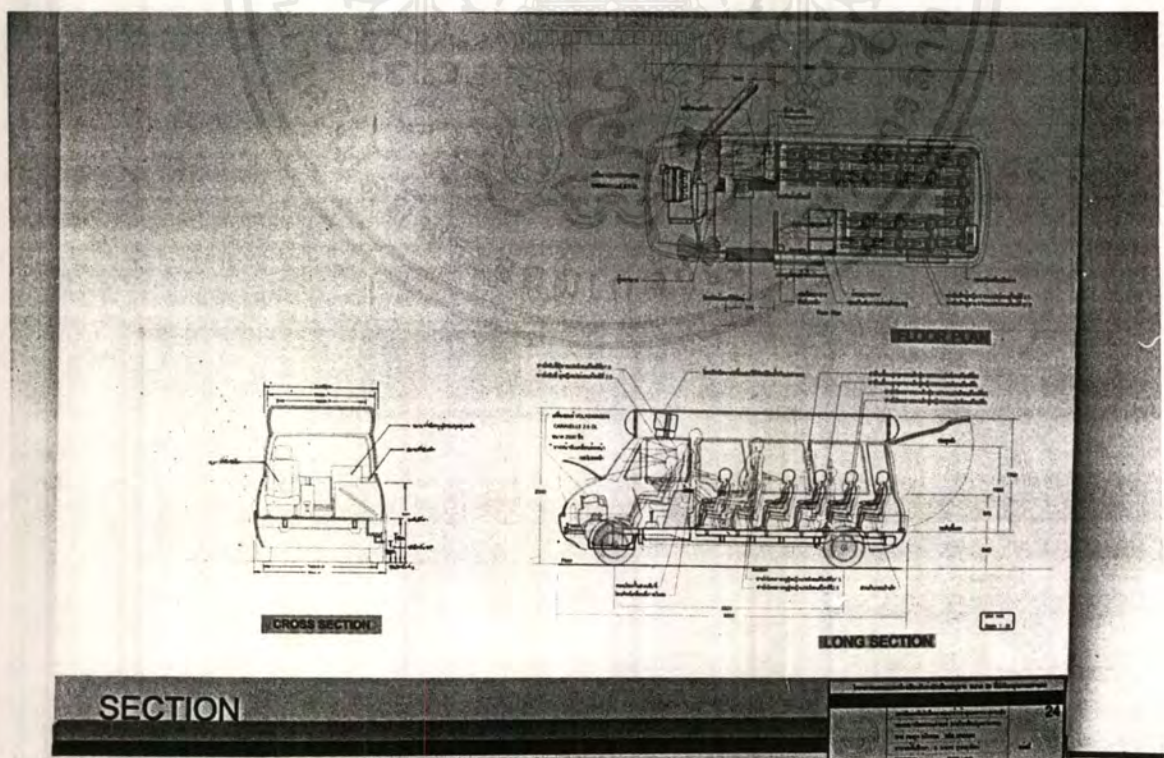
กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์
 22

22. แผ่นเสนองาน แสดงทัศนียภาพของรถโรงเรียนทั้งด้านหน้า และด้านหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

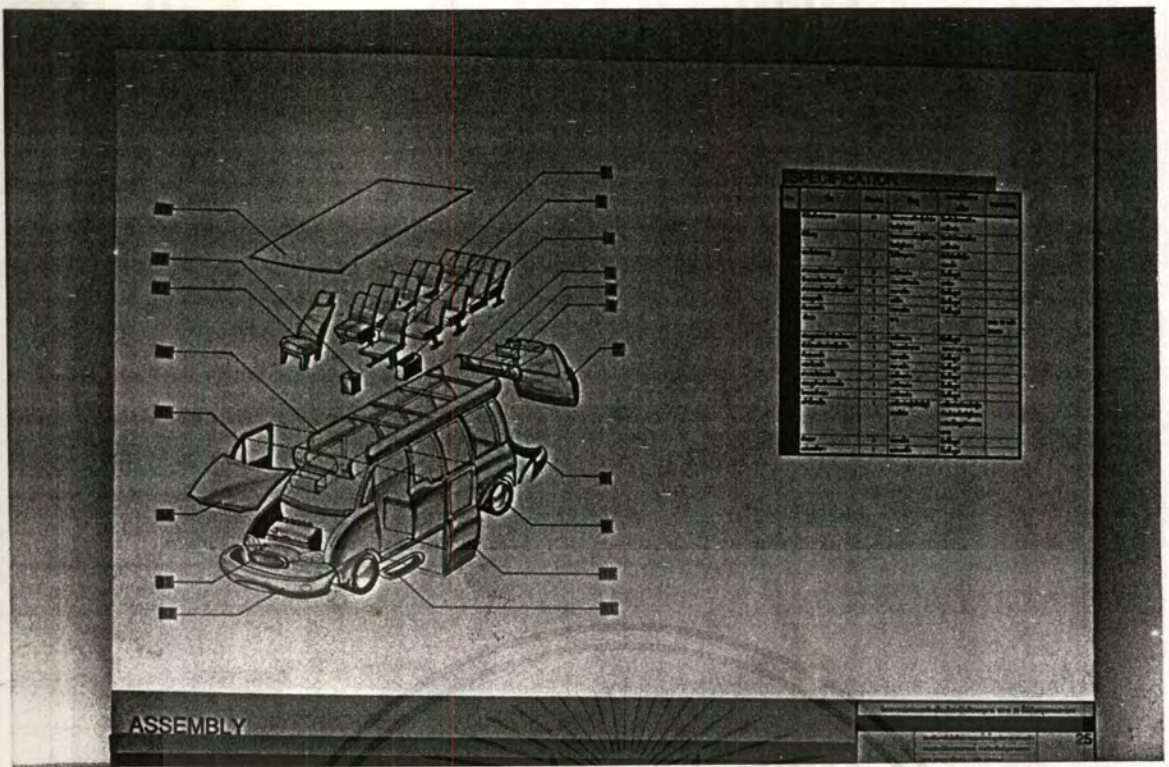


23. แผ่นเสนองาน แสดงรูปด้านทั้งหมดของรถโรงเรียนที่ออกแบบ



24. แผ่นเสนองาน แสดง Plan และ Section แสดงการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

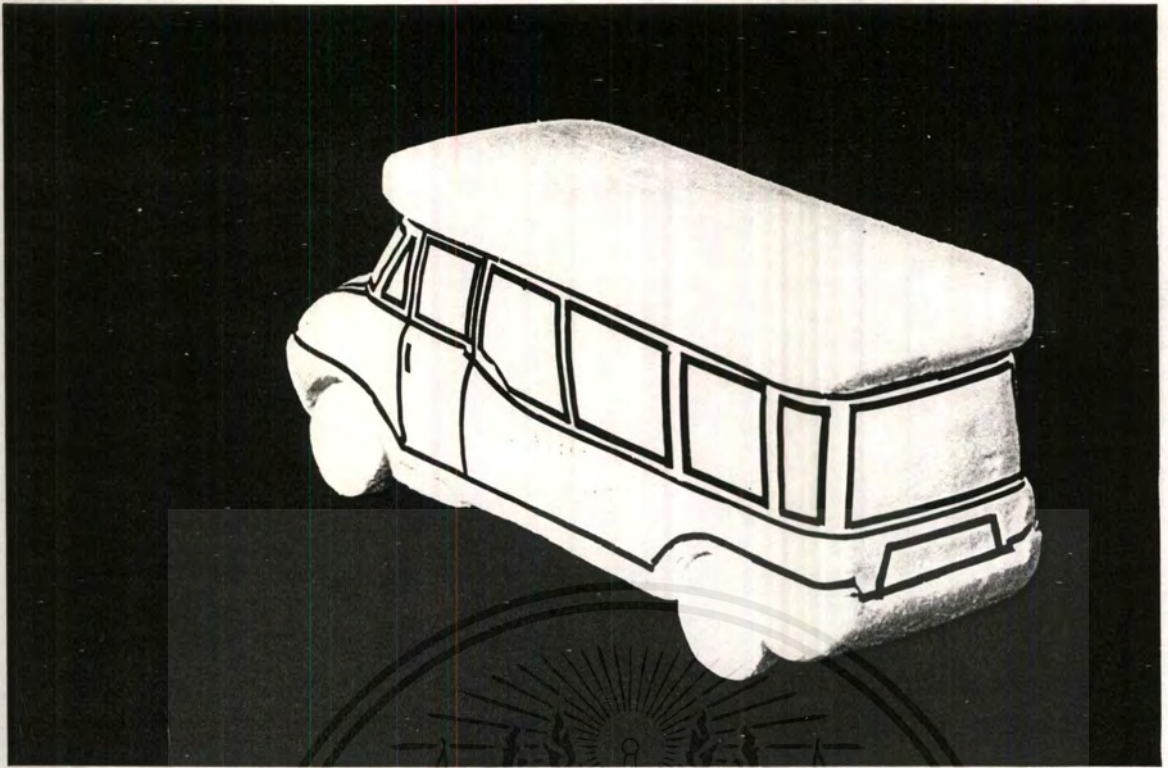


25. แผนผังโรงงาน แสดงส่วนประกอบต่างๆ ของรถ และ Specification

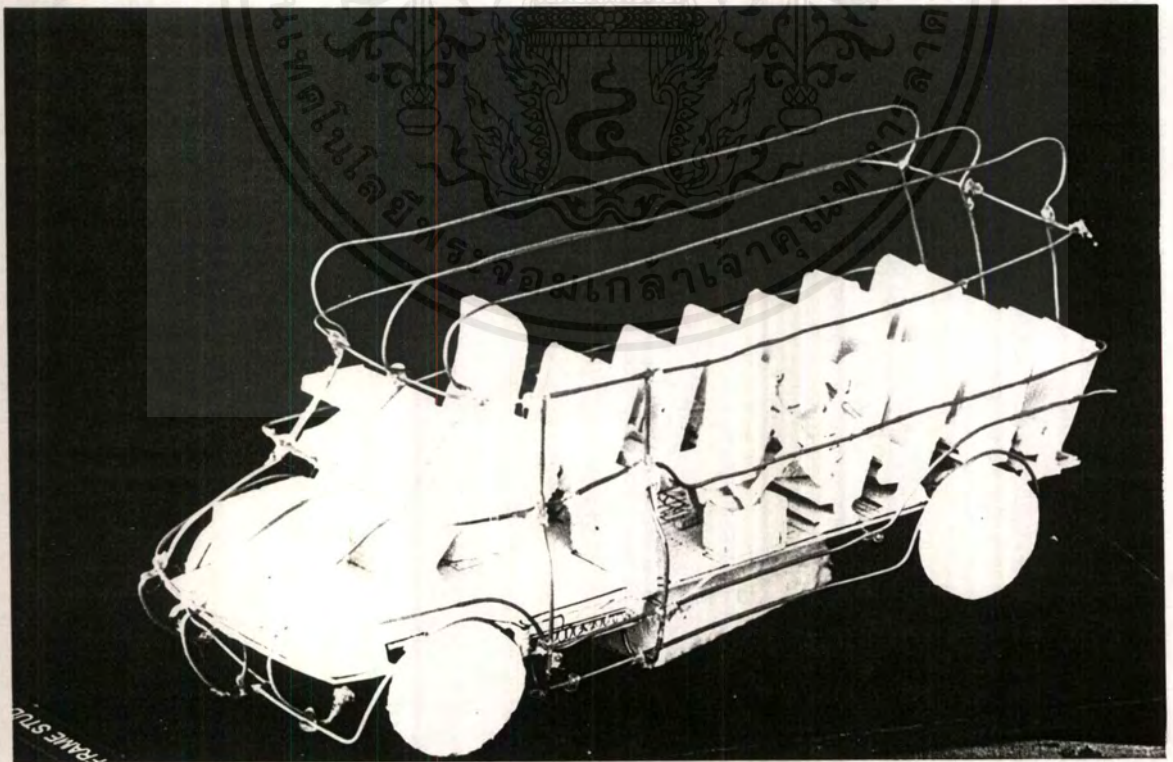


26. แผนผังโรงงาน ภาพแสดง แบบจำลองของรถโรงเรียนที่ออกแบบ ในขั้นตอนแบบร่างด้านหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



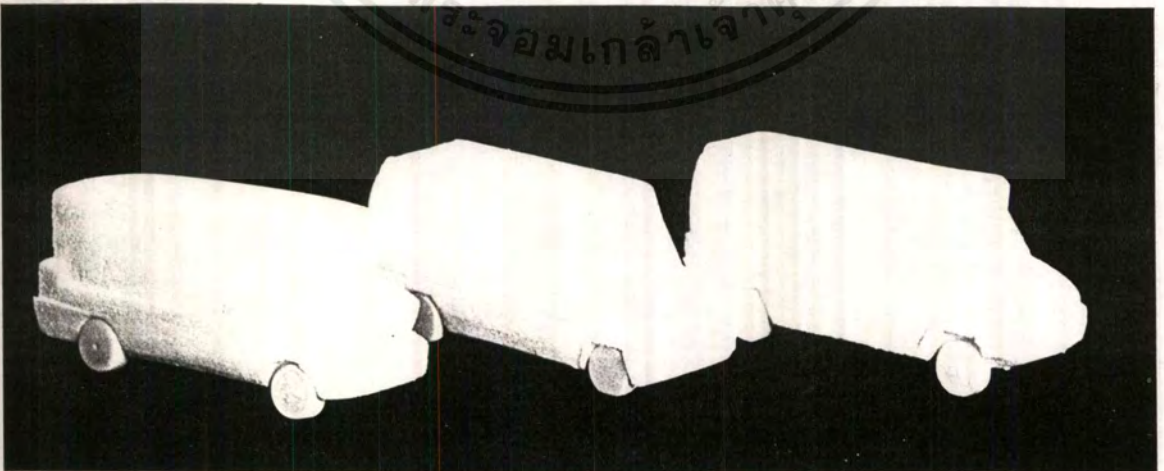
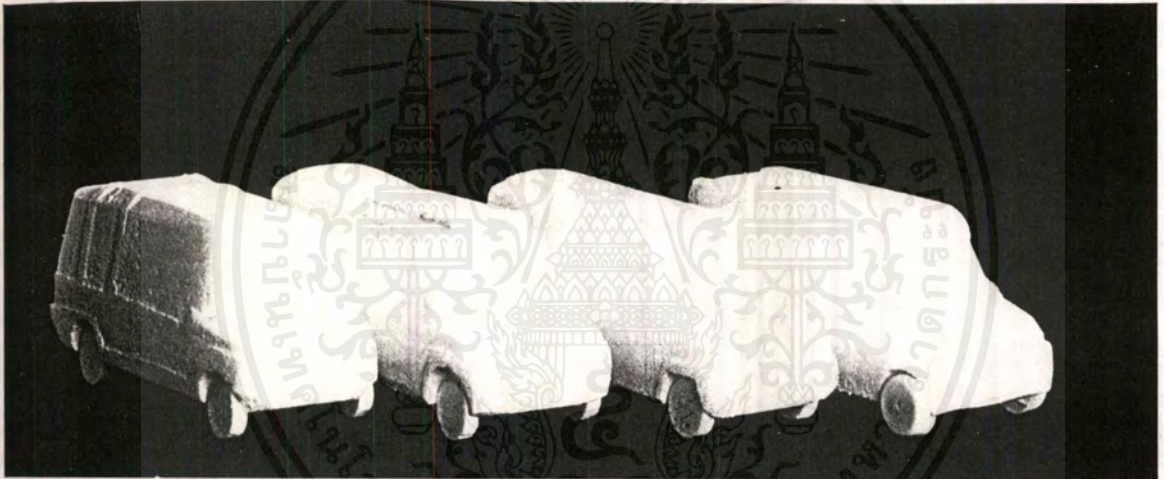
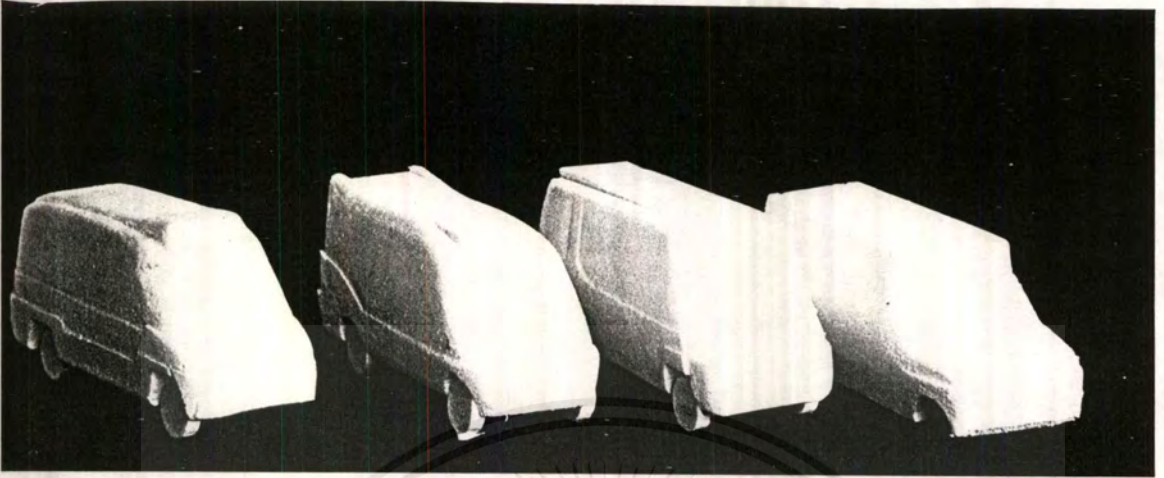
27. แผ่นเสนองาน ภาพแสดง แบบจำลองของรถโรงเรียนที่ออกแบบ ในขั้นตอนแบบร่างด้านหลัง



28. แผ่นเสนองาน ภาพแสดง แบบจำลองของรถโรงเรียน แสดงการใช้งานภายในของรถ

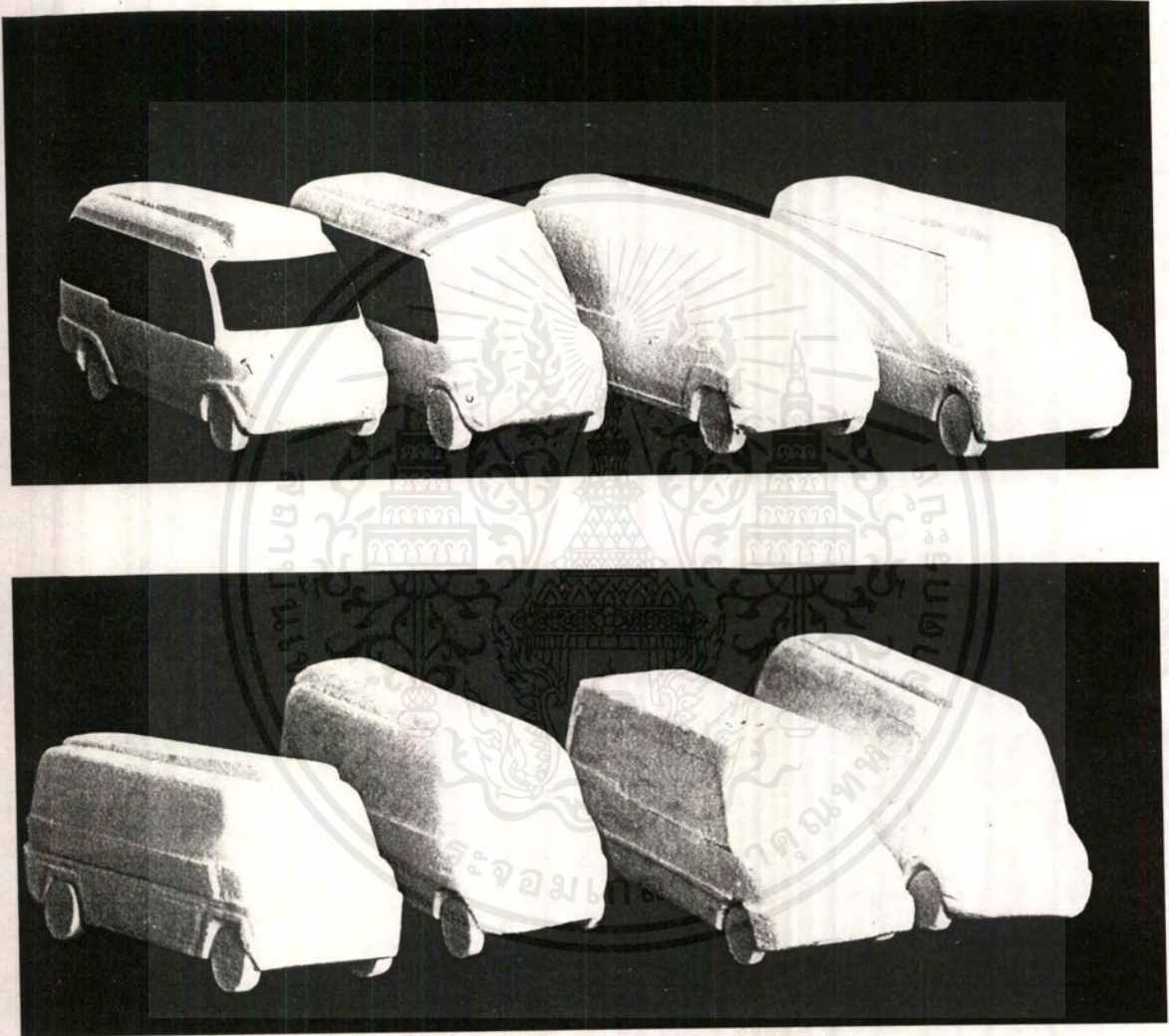
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การพัฒนาการออกแบบ



Mass Study

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Mass Study

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 ข้อเสนอแนะอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการวิทยานิพนธ์

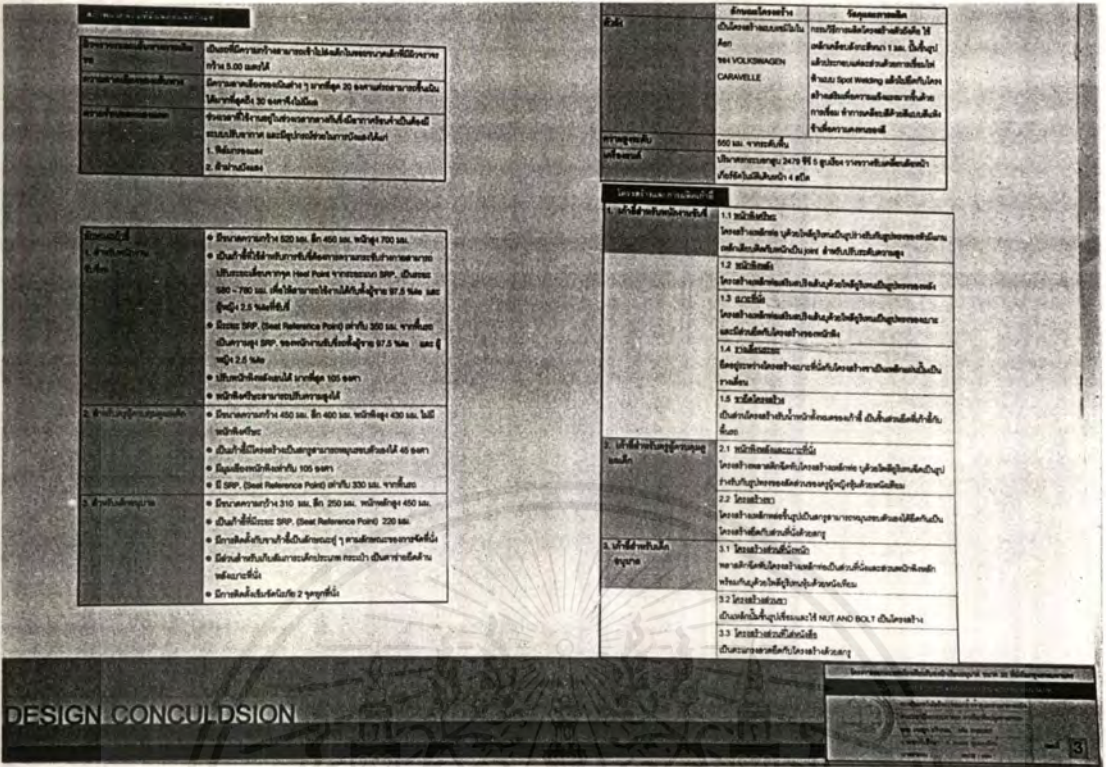
- รูปทรงยังล้ำสมัย
- ควรมีการขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาการออกแบบมากขึ้น โดยการเพิ่มรูปวาดที่เป็น 3 มิติ ที่เห็นทั้งด้านหน้าและด้านหลังของรถเพื่อความชัดเจน
- การเก็บสัมภาระของเด็กที่ไว้ได้เบาจะทำให้การเก็บและการทำความสะอาดลำบาก
- ที่นั่งของเด็กวางชิดกันเกินไปเด็กเข้าออกไม่สะดวก
- ระบบแอร์และระบบไฟฟ้ายังไม่ชัดเจน
- การยึด ไทเทเนียมควรมีการปรับมุมได้
- บันไดขึ้นรถชั้นแรกยังสูงเกินไปทำให้เด็กขึ้นรถลำบาก



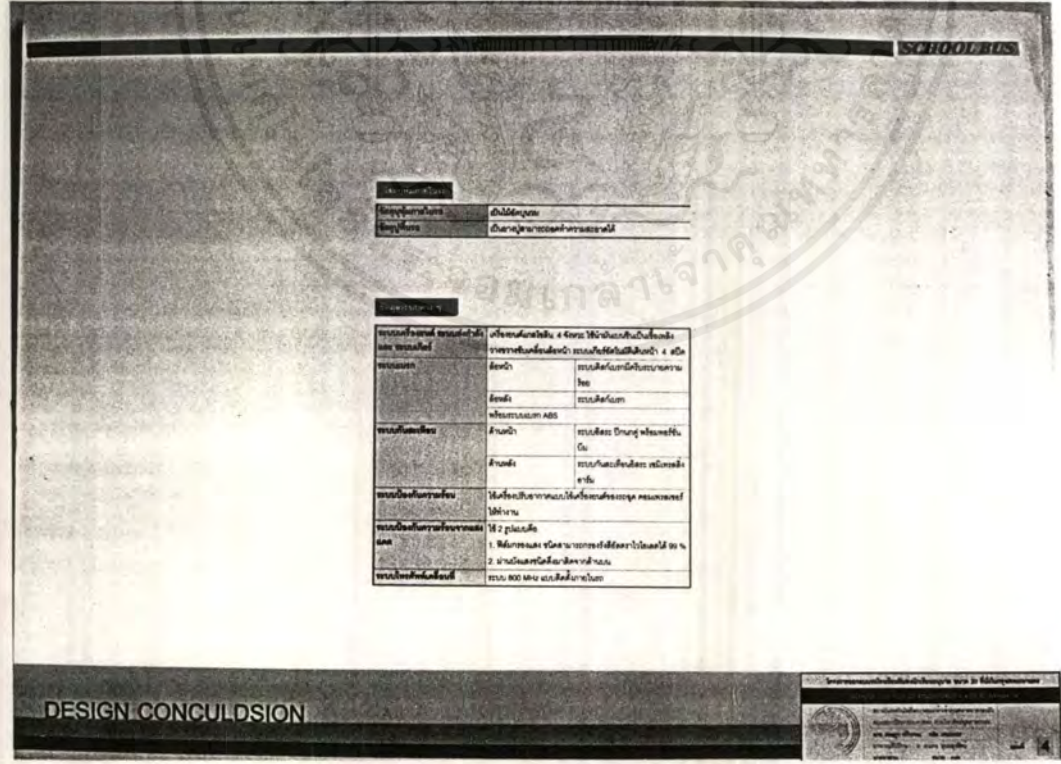
บทที่ 4 การเสนองานการออกแบบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

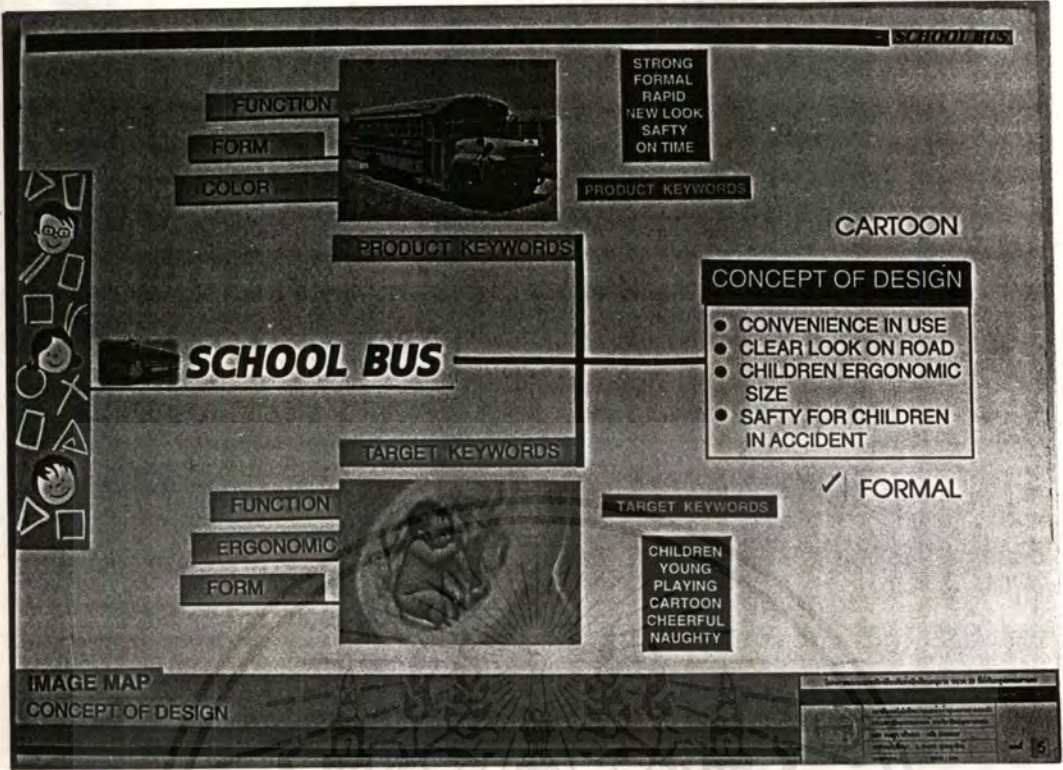


แผ่นเสนองานที่ 3 แสดงสรุปผลการวิเคราะห์เรื่องสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์, ลักษณะเก้าอี้ โครงสร้างหลักและโครงสร้างรอง และเรื่องโครงสร้างและการผลิตเก้าอี้

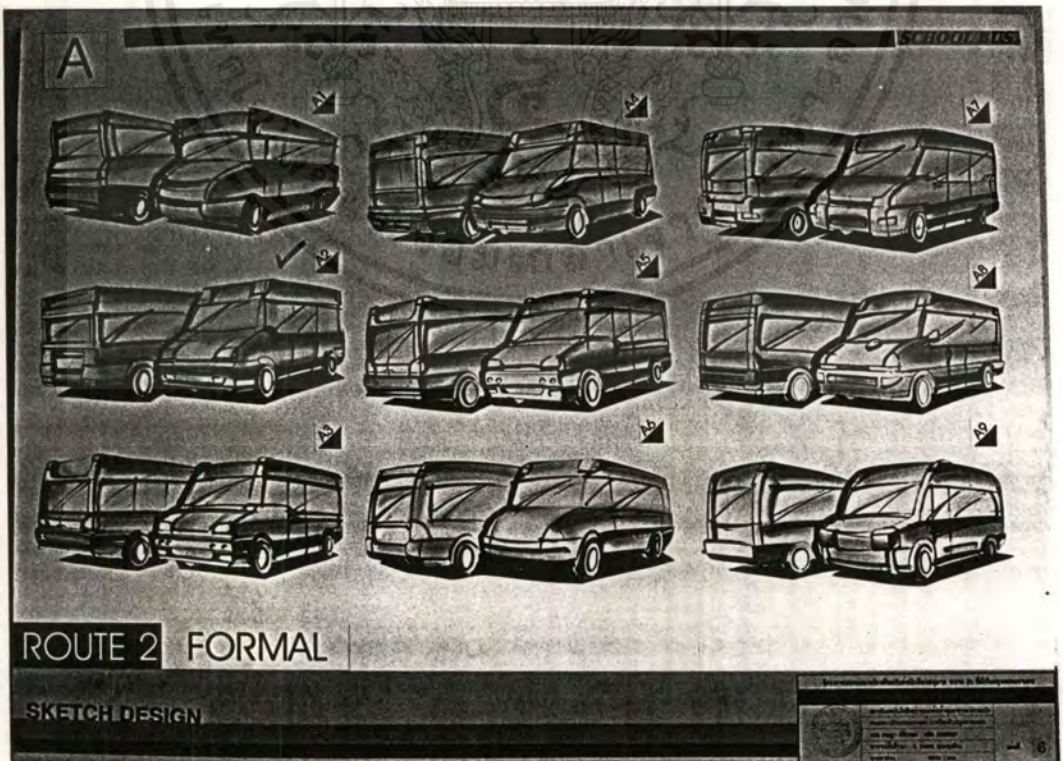


แผ่นเสนองานที่ 4 แสดงสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลเรื่องวัสดุบุหุ้มภายในรถ และเรื่องข้อมูลระบบต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

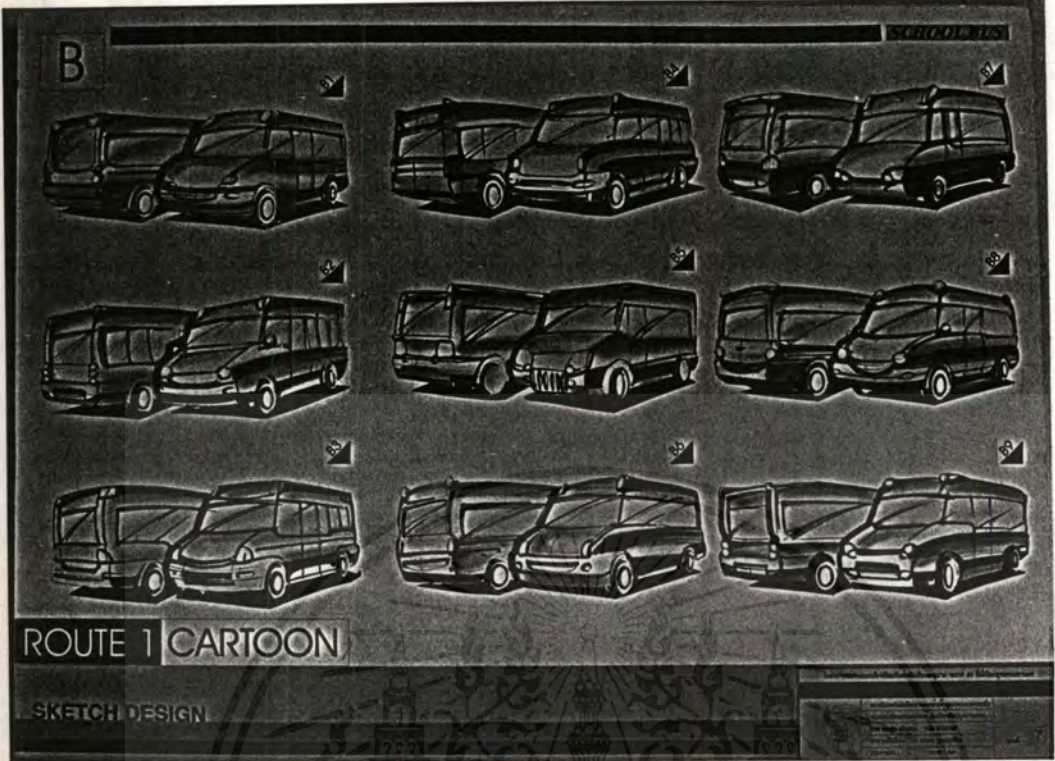


ผ่านเสนองานที่ 5 แสดงแนวทางการออกแบบ ซึ่งได้จาก Product Keyword และ Target Keyword ซึ่งได้แนวทางมา 2 แนวทางคือ แนวทาง Cartoon และ แนวทาง Formal

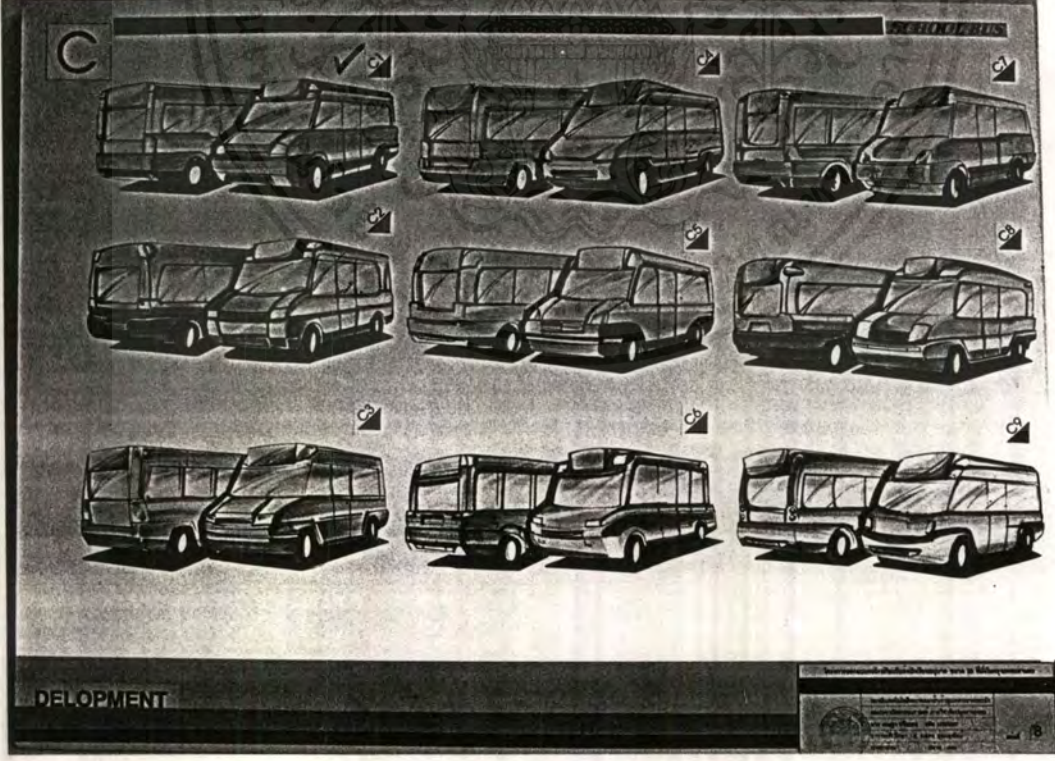


ผ่านเสนองานที่ 6 Sketch แนวทาง Formal

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

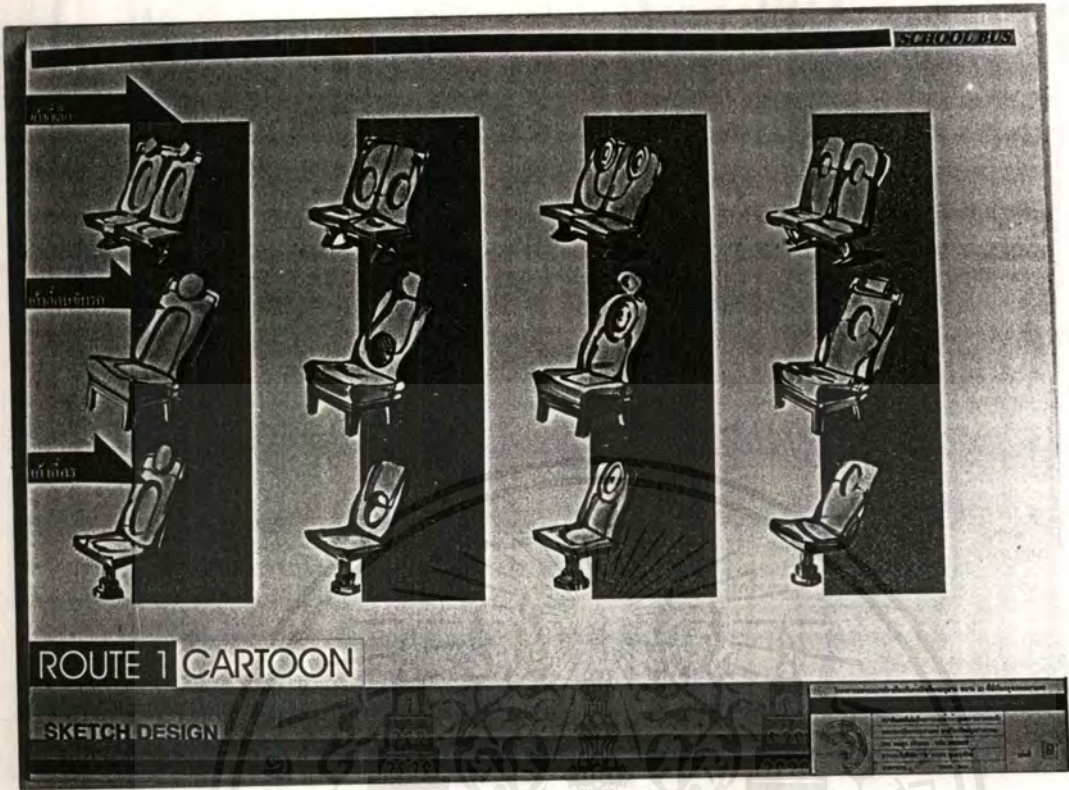


แผ่นเสนองานที่ 7 Sketch แนวทาง Cartoon

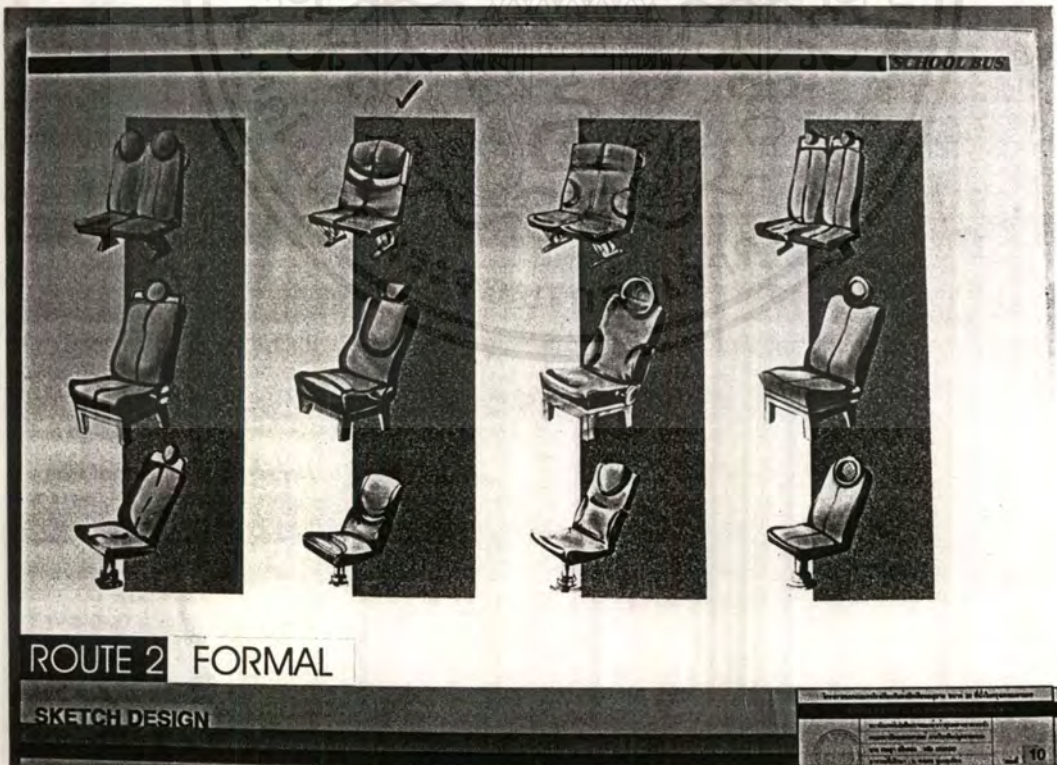


แผ่นเสนองานที่ 7 รูปเลือกแนวทาง Formal แล้วนำมาพัฒนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



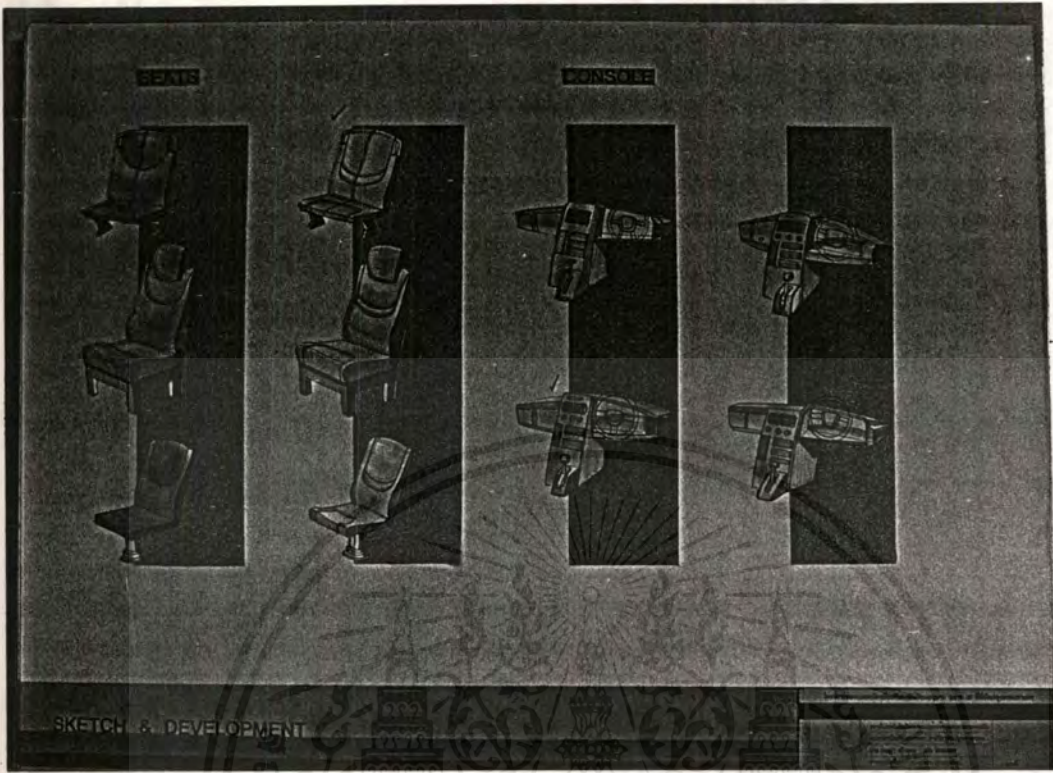
แผ่นเสนองานที่ 8 Sketch ที่นั่งของผู้บริโภคทั้งหมด แนวทาง Cartoon



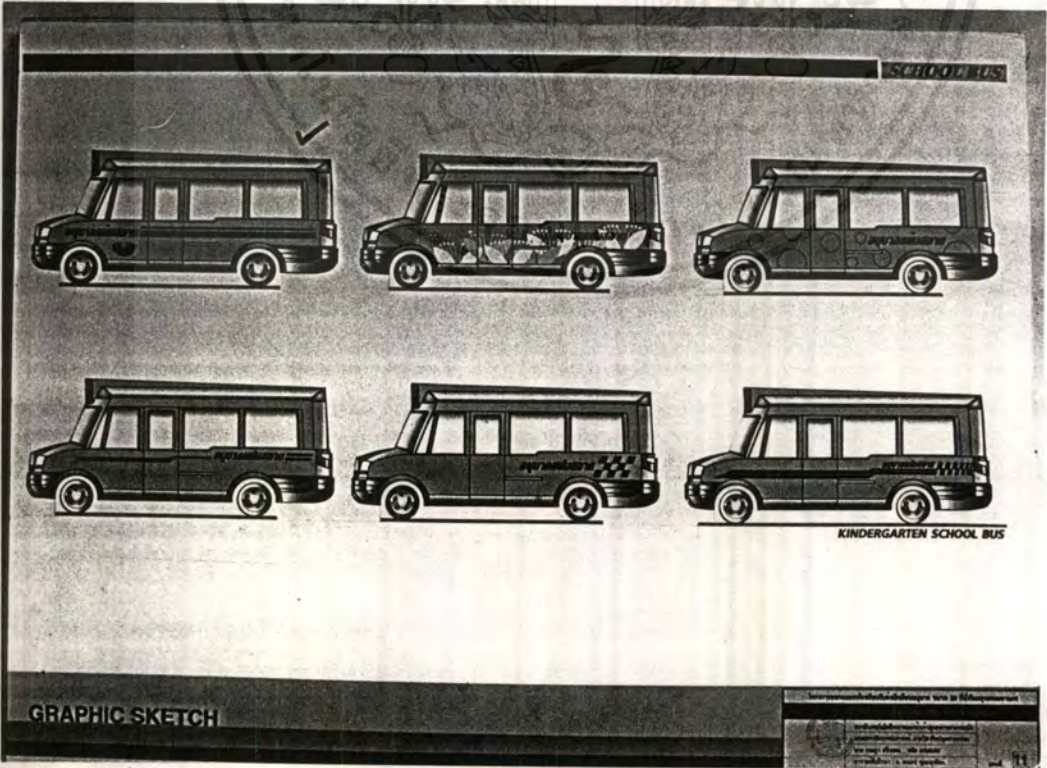
แผ่นเสนองานที่ 9 Sketch และเลือกรูปแบบที่จะนำไปพัฒนาต่อของที่นั่งของผู้บริโภคทั้งหมด

แนวทาง Formal

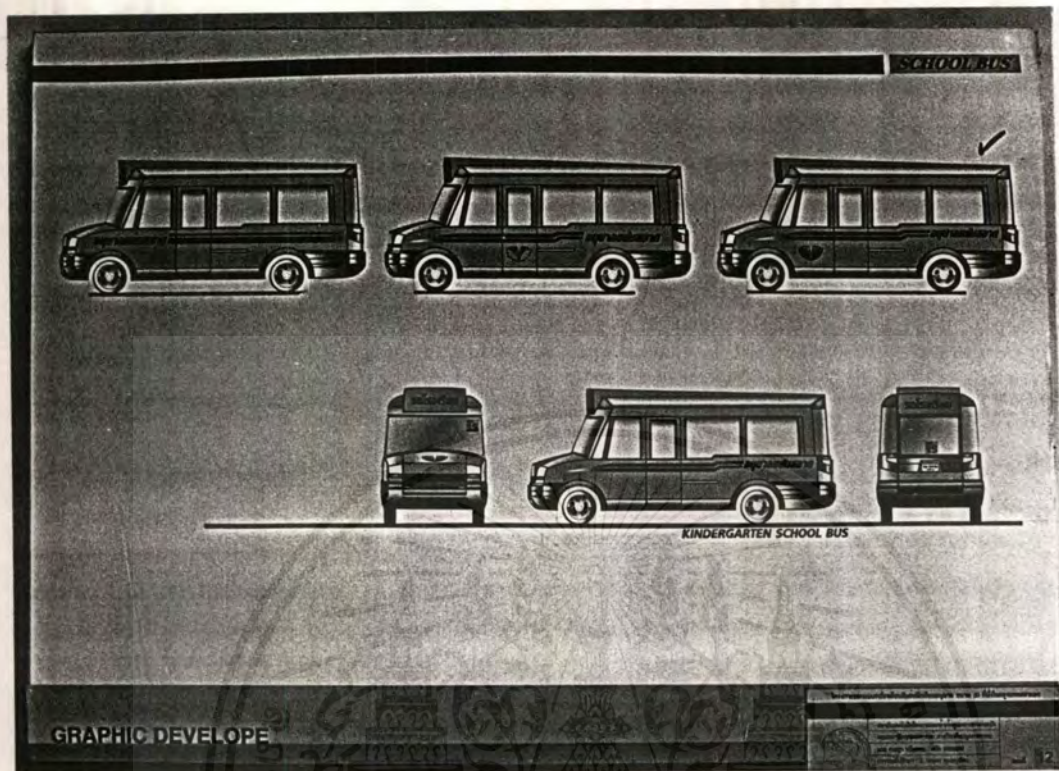
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



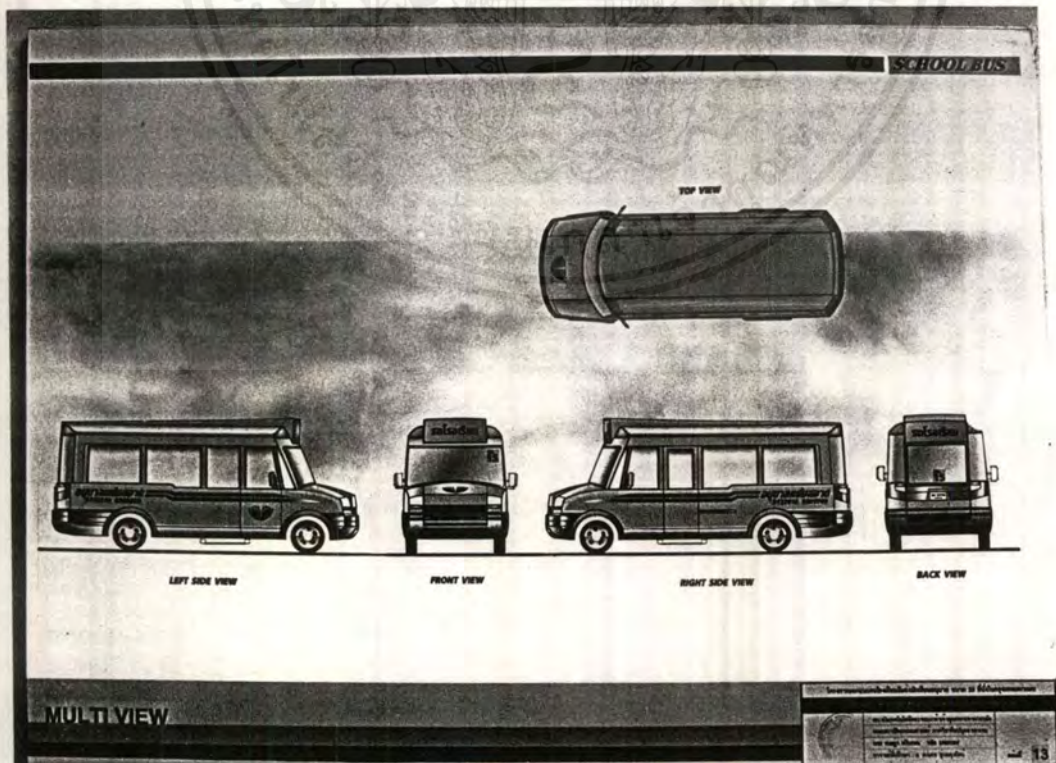
ผ่านเสนองานที่ 10 พัฒนารูปแบบของที่นั่งที่จะนำไปใช้ในรถ พร้อมทั้งเลือก และ รูปแบบของคอนโซลภายในห้องขีบี่



ผ่านเสนองานที่ 11 แสดง การออกแบบลวดลายภายนอกรถ พร้อมทั้งเลือกแบบนำไปพัฒนาต่อ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

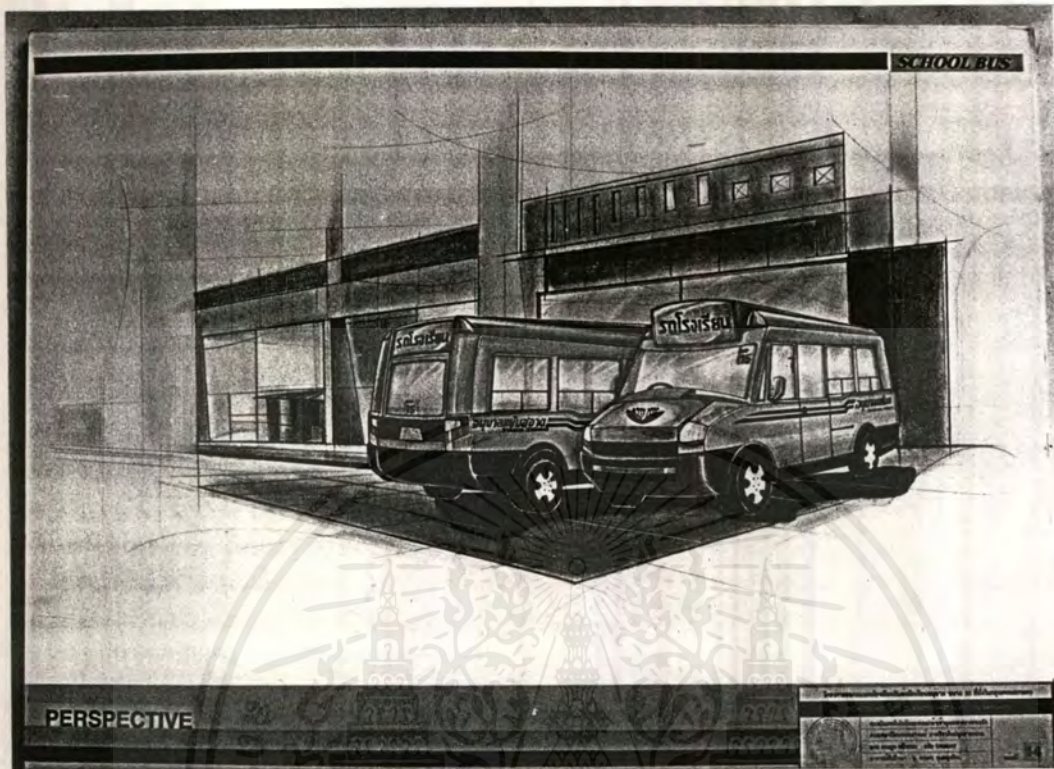


แผ่นเสนองานที่ 12 แสดงการพัฒนาการออกแบบลวดลายภายนอกรถและเลือกนำไปใช้

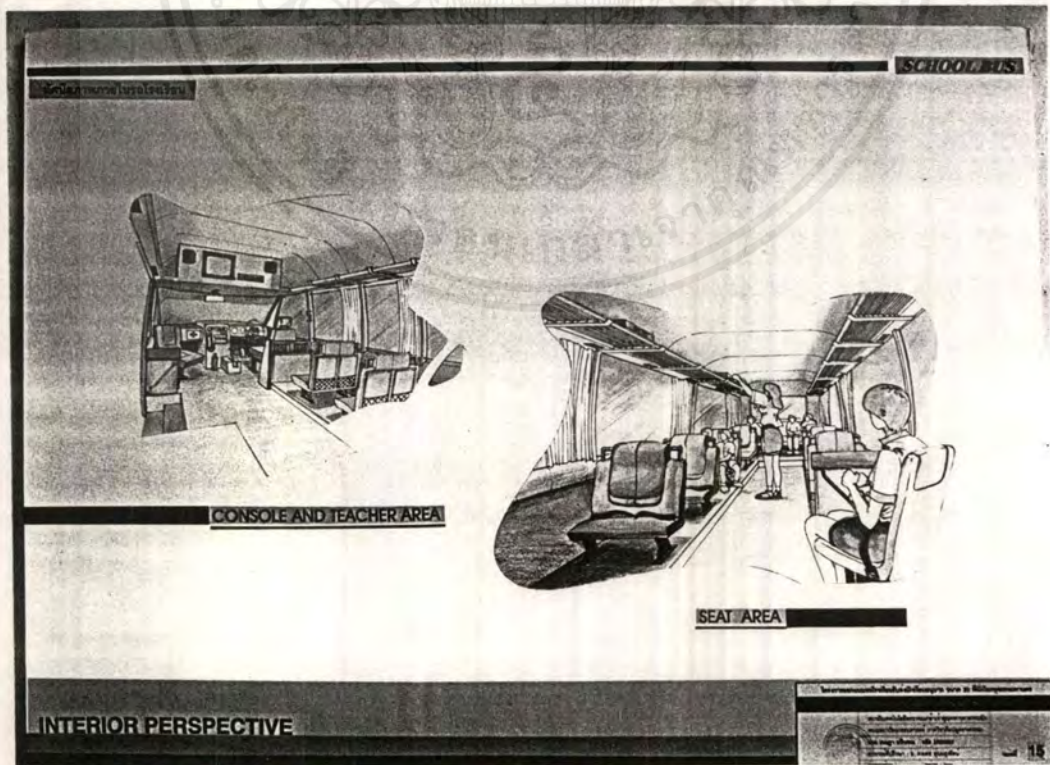


แผ่นเสนองานที่ 13 แสดงรูปด้านภายนอกของผลิตภัณฑ์ทั้ง 5 ด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

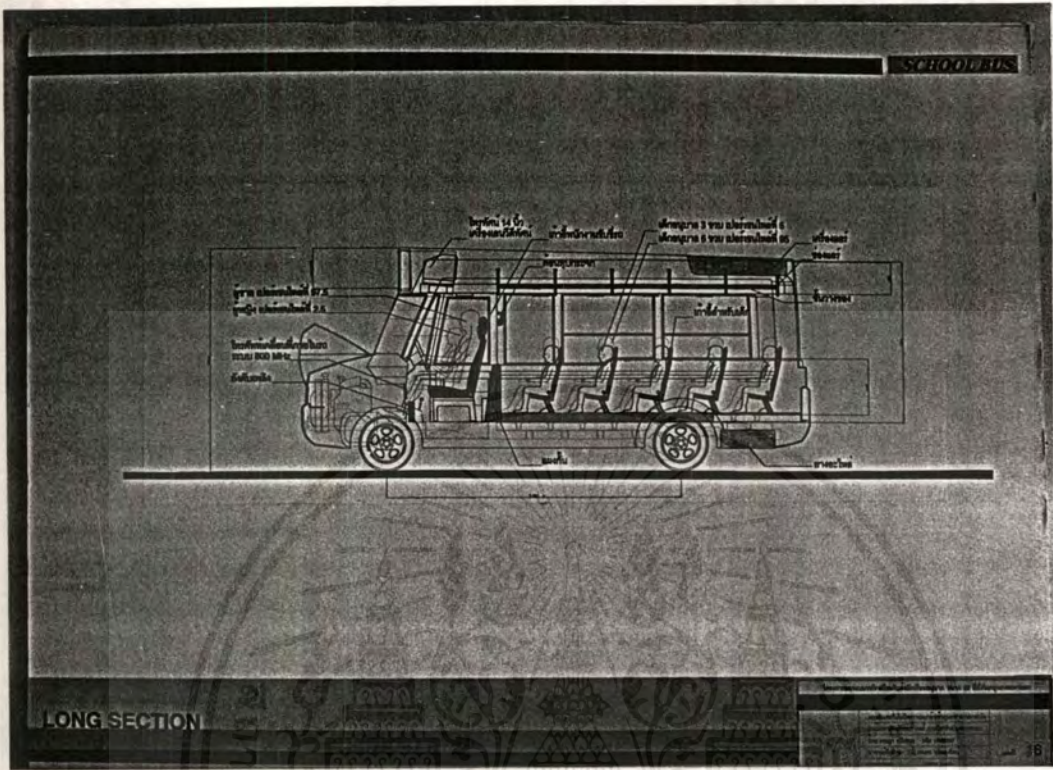


แผ่นเสนองานที่ 14 แสดงรูปทัศนียภาพภายนอกทั้งด้านหน้าและด้านหลังของผลิตภัณฑ์

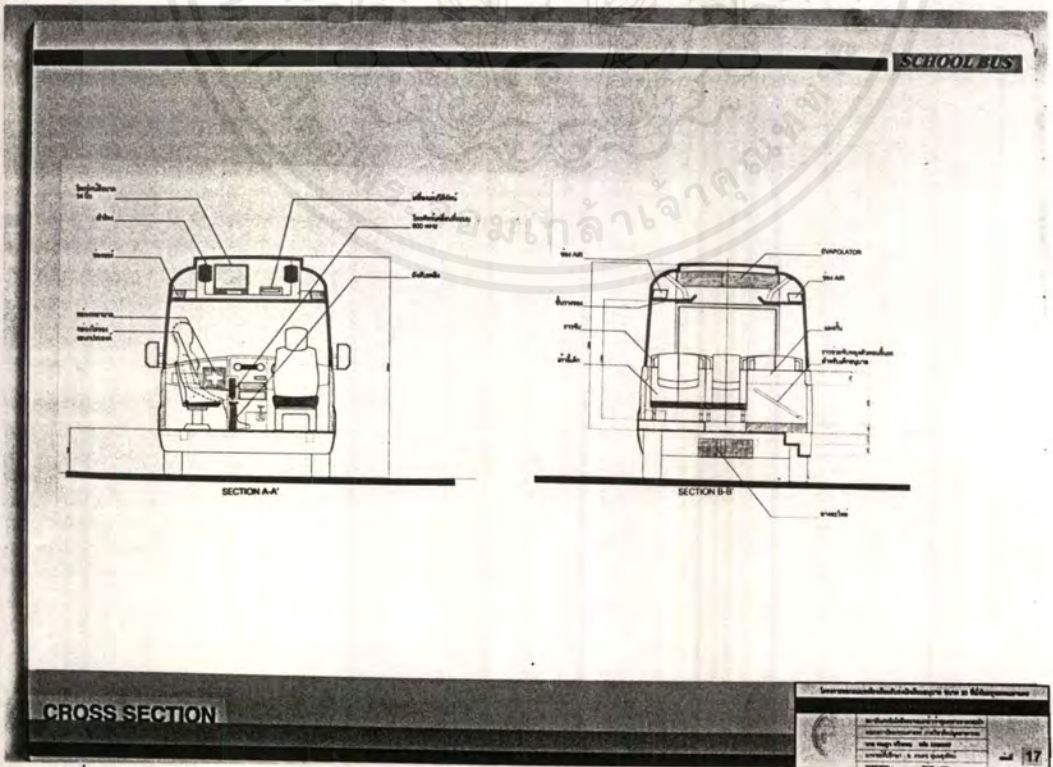


แผ่นเสนองานที่ 15 แสดงรูปทัศนียภาพภายในทั้งด้านหน้าและด้านหลังของผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

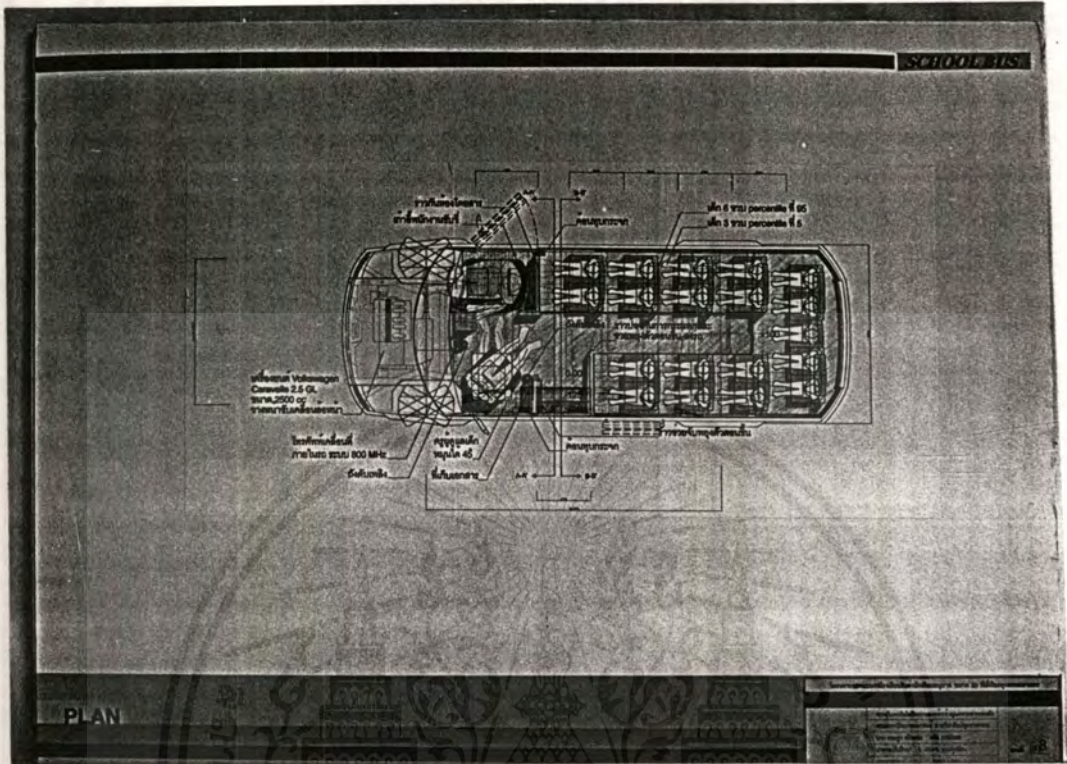


แผ่นเสนองานที่ 16 แสดงภาพตัดทางด้านยาวของผลิตภัณฑ์

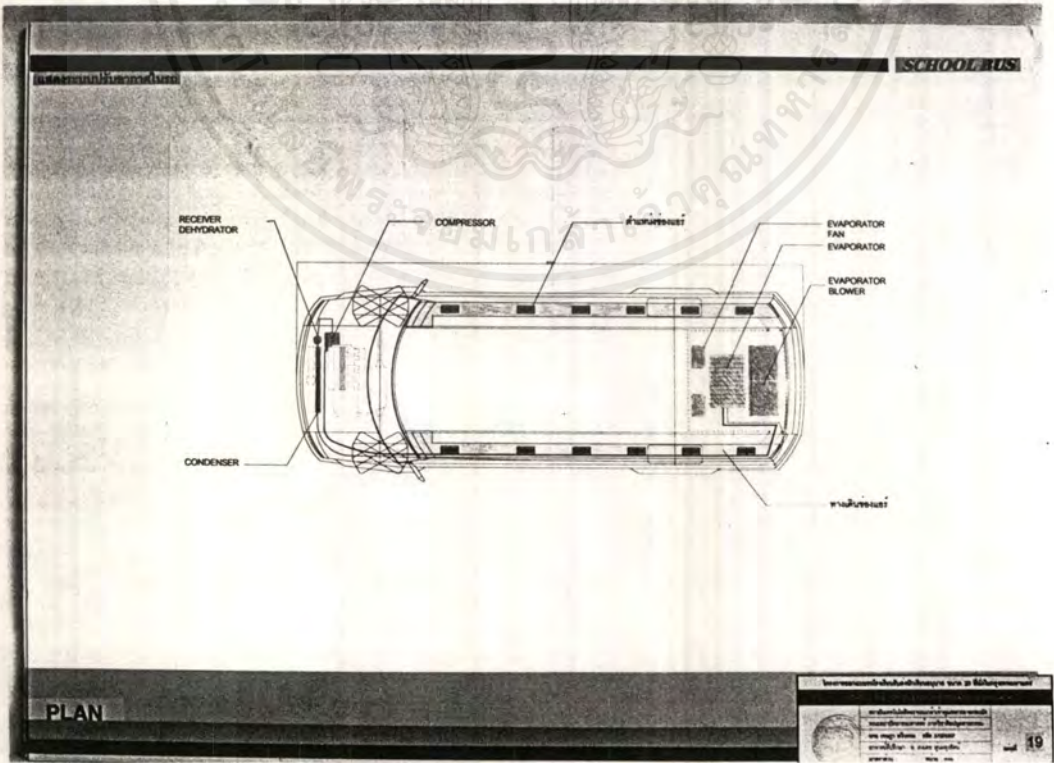


แผ่นเสนองานที่ 17 แสดงภาพตัดทางด้านขวางของผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

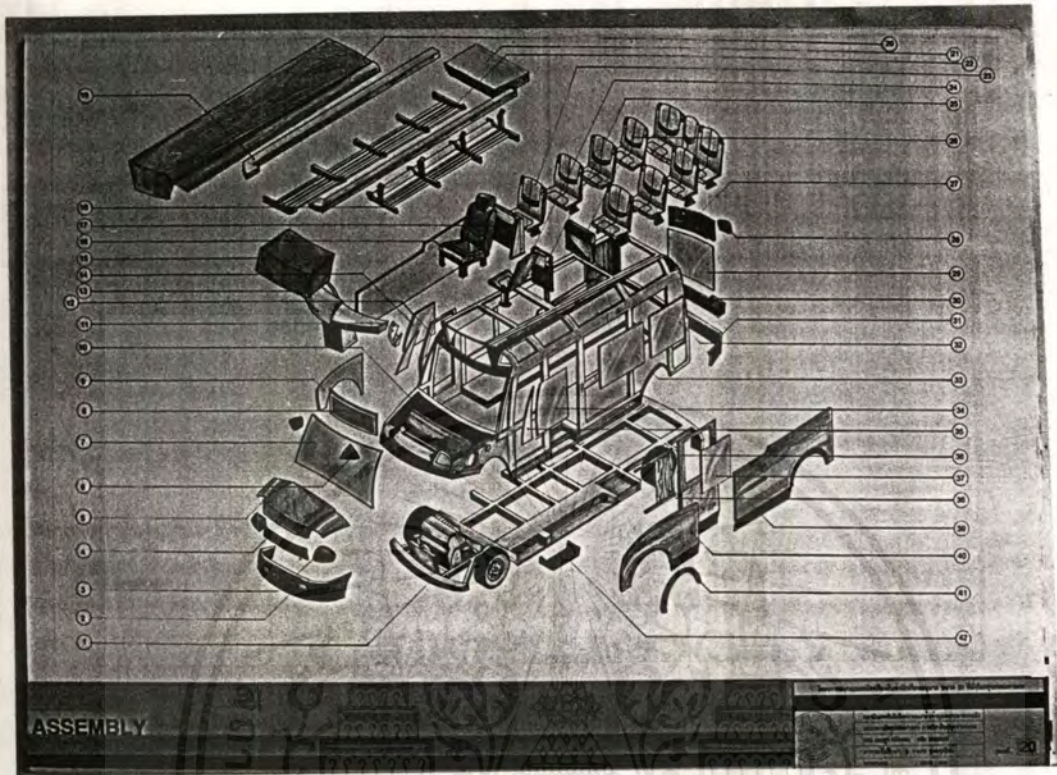


แผ่นเสนองานที่ 18 แสดงภาพแปลนการใช้งานภายในผลิตภัณฑ์



แผ่นเสนองานที่ 19 แสดงช่องทางเดินของระบบปรับอากาศภายในรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ASSEMBLY

แผ่นเสนองานที่ 20 แสดงส่วนประกอบของชิ้นส่วนที่ออกแบบของผลิตภัณฑ์

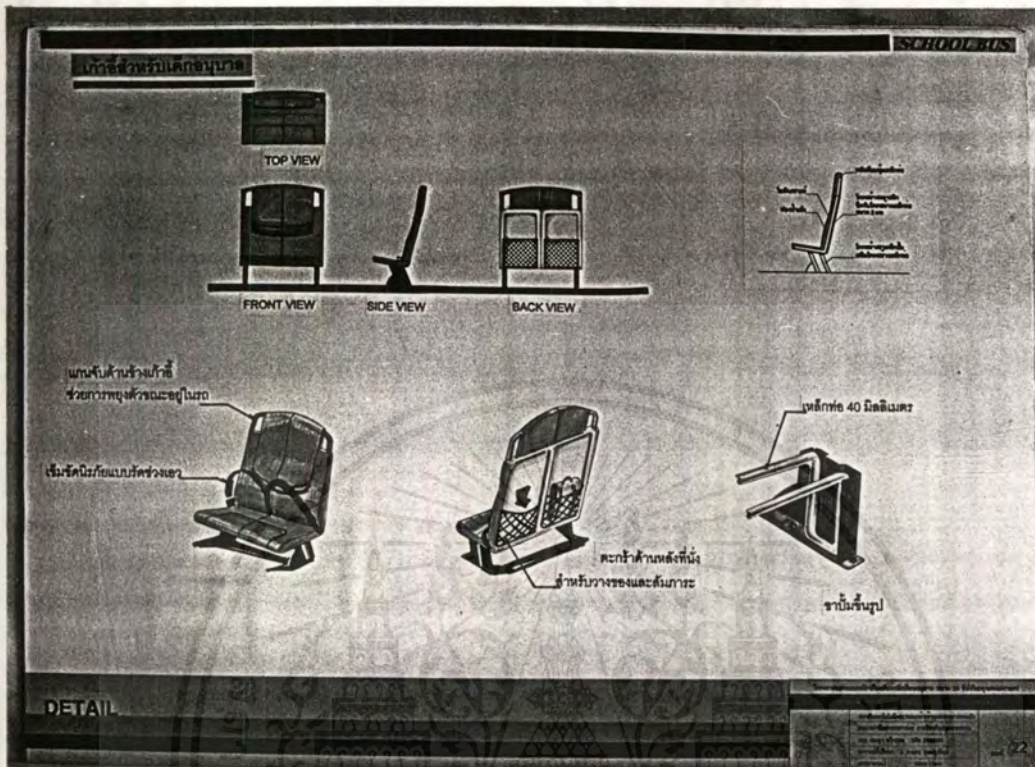
SCHOOL BUS

รหัส	ชื่อ	จำนวน	หน่วย	ชื่อ	ชื่อผู้ผลิต	หมายเหตุ
1	ตัวถัง	1	ตัว	ตัวถัง	...	
2	เครื่องยนต์	1	ตัว	เครื่องยนต์	...	
3	เกียร์	1	ตัว	เกียร์	...	
4	ล้อ	2	ล้อ	ล้อ	...	
5	แบริ่ง	1	ตัว	แบริ่ง	...	
6	สายพาน	1	ตัว	สายพาน	...	
7	สายพาน	1	ตัว	สายพาน	...	
8	สายพาน	1	ตัว	สายพาน	...	
9	สายพาน	1	ตัว	สายพาน	...	
10	สายพาน	1	ตัว	สายพาน	...	
11	สายพาน	1	ตัว	สายพาน	...	
12	สายพาน	1	ตัว	สายพาน	...	
13	สายพาน	1	ตัว	สายพาน	...	
14	สายพาน	1	ตัว	สายพาน	...	
15	สายพาน	1	ตัว	สายพาน	...	
16	สายพาน	1	ตัว	สายพาน	...	
17	สายพาน	1	ตัว	สายพาน	...	
18	สายพาน	1	ตัว	สายพาน	...	
19	สายพาน	1	ตัว	สายพาน	...	
20	สายพาน	1	ตัว	สายพาน	...	
21	สายพาน	1	ตัว	สายพาน	...	
22	สายพาน	1	ตัว	สายพาน	...	
23	สายพาน	1	ตัว	สายพาน	...	
24	สายพาน	1	ตัว	สายพาน	...	
25	สายพาน	1	ตัว	สายพาน	...	
26	สายพาน	1	ตัว	สายพาน	...	
27	สายพาน	1	ตัว	สายพาน	...	
28	สายพาน	1	ตัว	สายพาน	...	
29	สายพาน	1	ตัว	สายพาน	...	
30	สายพาน	1	ตัว	สายพาน	...	
31	สายพาน	1	ตัว	สายพาน	...	
32	สายพาน	1	ตัว	สายพาน	...	
33	สายพาน	1	ตัว	สายพาน	...	
34	สายพาน	1	ตัว	สายพาน	...	
35	สายพาน	1	ตัว	สายพาน	...	
36	สายพาน	1	ตัว	สายพาน	...	
37	สายพาน	1	ตัว	สายพาน	...	
38	สายพาน	1	ตัว	สายพาน	...	
39	สายพาน	1	ตัว	สายพาน	...	
40	สายพาน	1	ตัว	สายพาน	...	
41	สายพาน	1	ตัว	สายพาน	...	
42	สายพาน	1	ตัว	สายพาน	...	
43	สายพาน	1	ตัว	สายพาน	...	
44	สายพาน	1	ตัว	สายพาน	...	
45	สายพาน	1	ตัว	สายพาน	...	
46	สายพาน	1	ตัว	สายพาน	...	
47	สายพาน	1	ตัว	สายพาน	...	
48	สายพาน	1	ตัว	สายพาน	...	
49	สายพาน	1	ตัว	สายพาน	...	
50	สายพาน	1	ตัว	สายพาน	...	

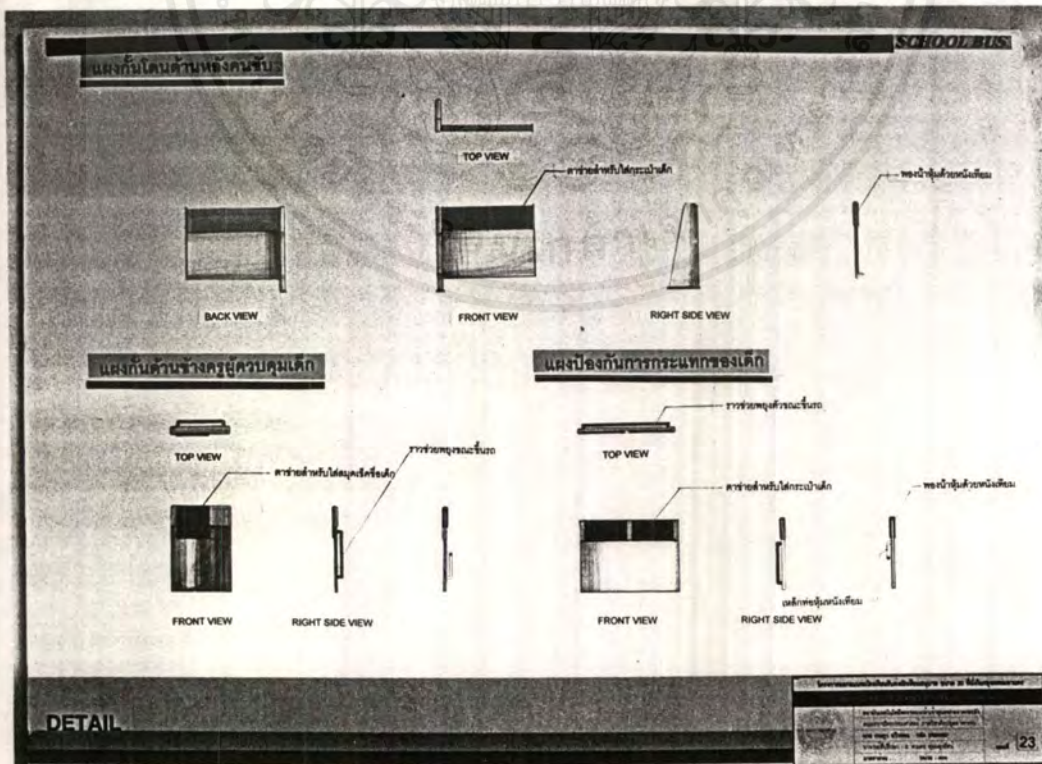
SPECIFICATION

แผ่นเสนองานที่ 21 แสดงรายละเอียดประกอบของชิ้นส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

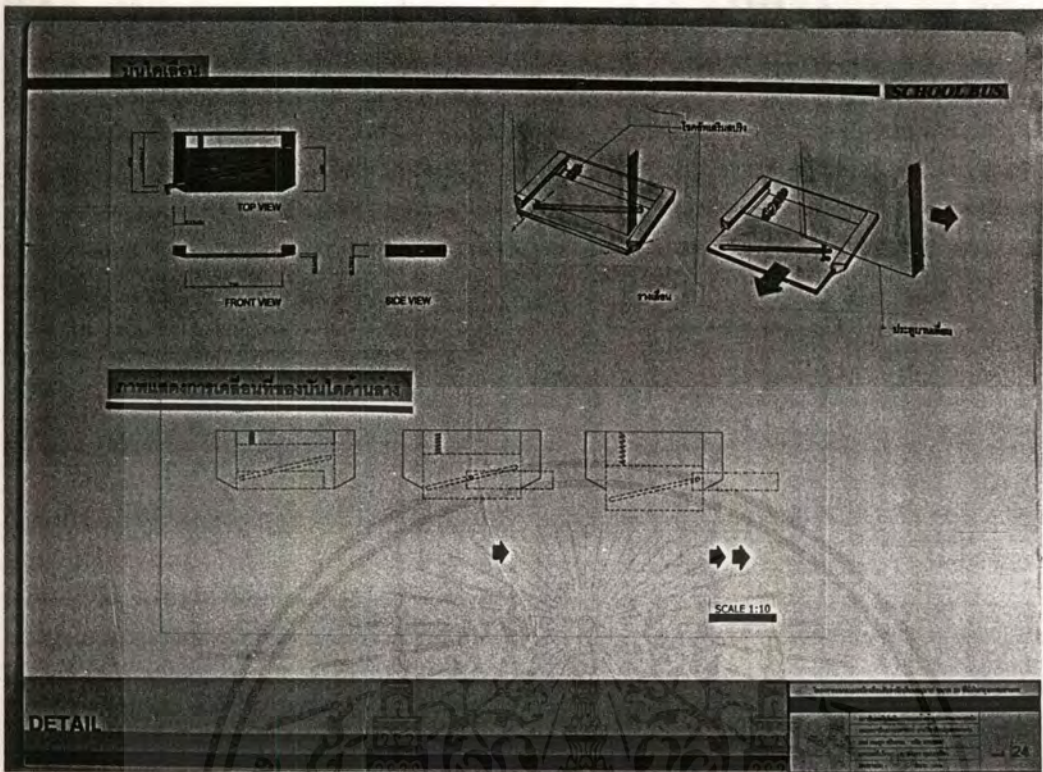


แผ่นเสนองานที่ 22 แสดงรายละเอียดและการใช้งานของเก้าอี้สำหรับนักเรียนอนุบาล

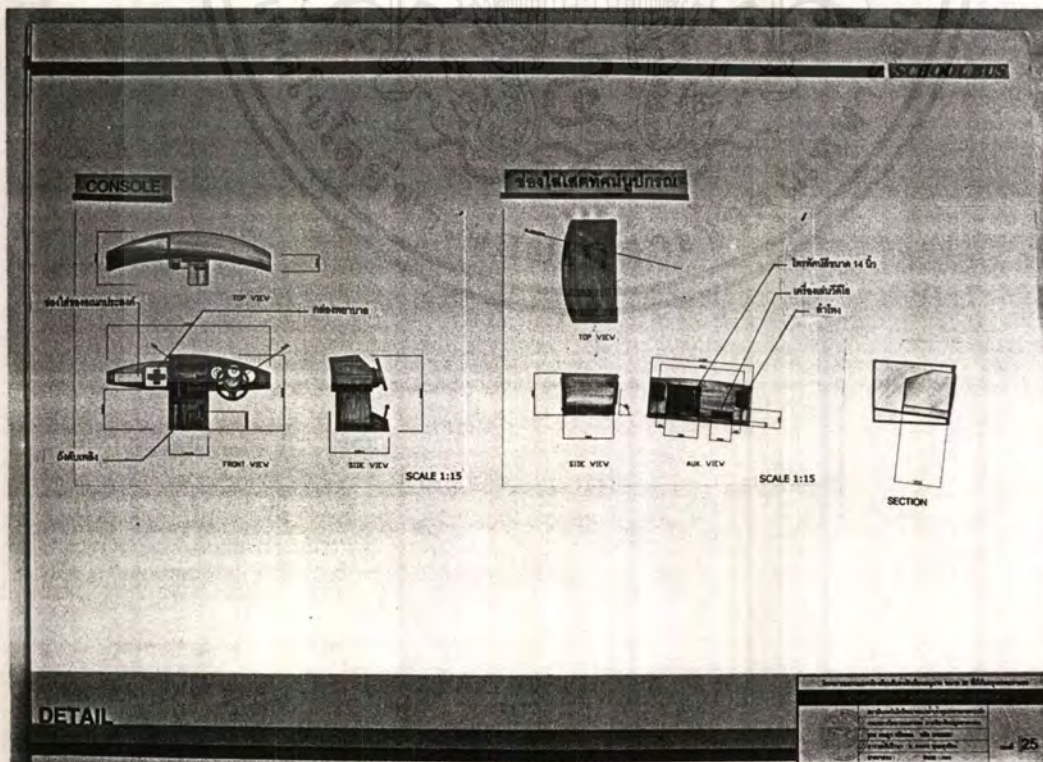


แผ่นเสนองานที่ 23 แสดงรายละเอียดและการใช้งานของแผงกั้นต่าง ๆ ภายในรถ

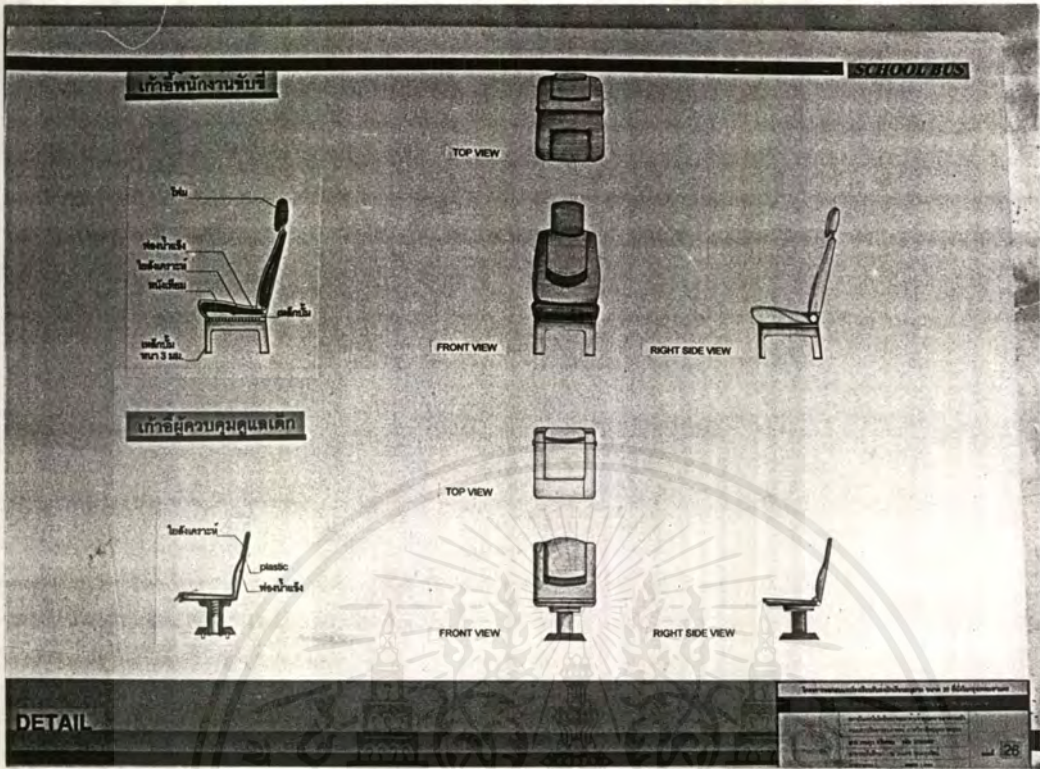
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



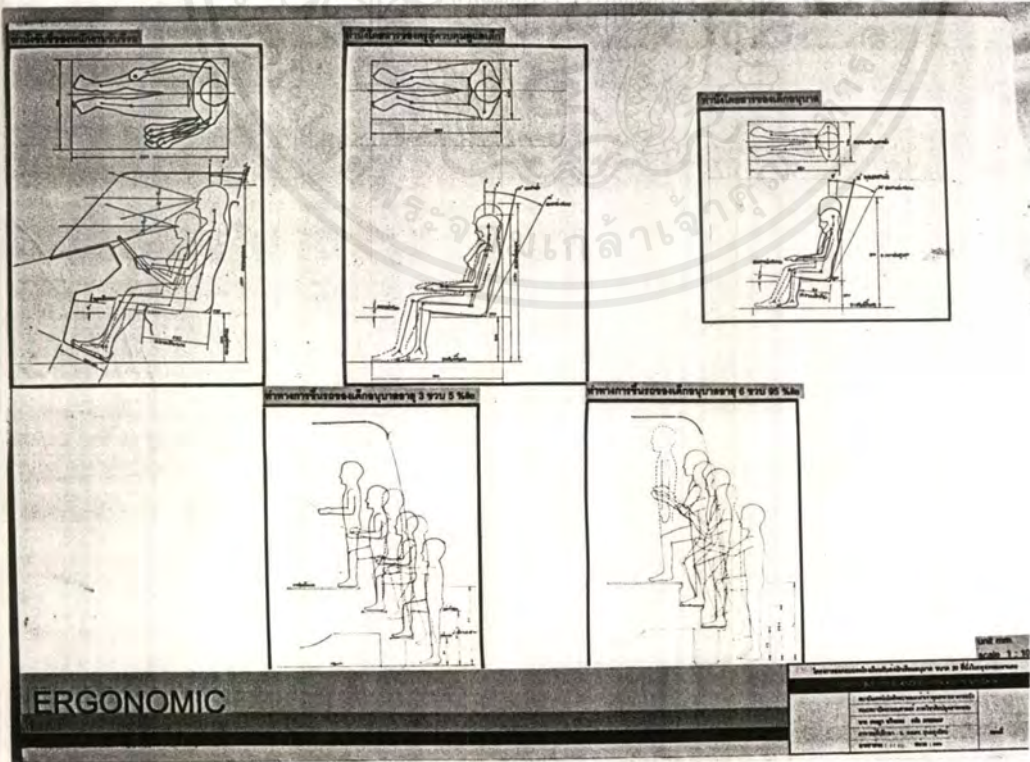
แผ่นเสนองานที่ 24 แสดงรายละเอียดและการใช้งานของบันไดชั้นที่สามที่เลื่อนออกมาเมื่อมีการเปิดประตู



แผ่นเสนองานที่ 25 แสดงรายละเอียดและการใช้งานของแผงคอนโซลและช่องใส่เสตคัมบูกรวด เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผ่นเสนองานที่ 26 แสดงรายละเอียดและการใช้งานของเก้าอี้พนักงานบริษัทและ
 ครูผู้ควบคุมดูแลเด็ก



แผ่นเสนองานที่ 27 แสดงท่าทางและมิติการใช้พื้นที่ของผู้บริโภค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ภาพถ่ายหุ่นจำลอง (Model)



ภาพทัศนียภาพด้านหน้า



ภาพทัศนียภาพด้านข้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพทัศนียภาพด้านหลัง



ภาพทัศนียภาพ

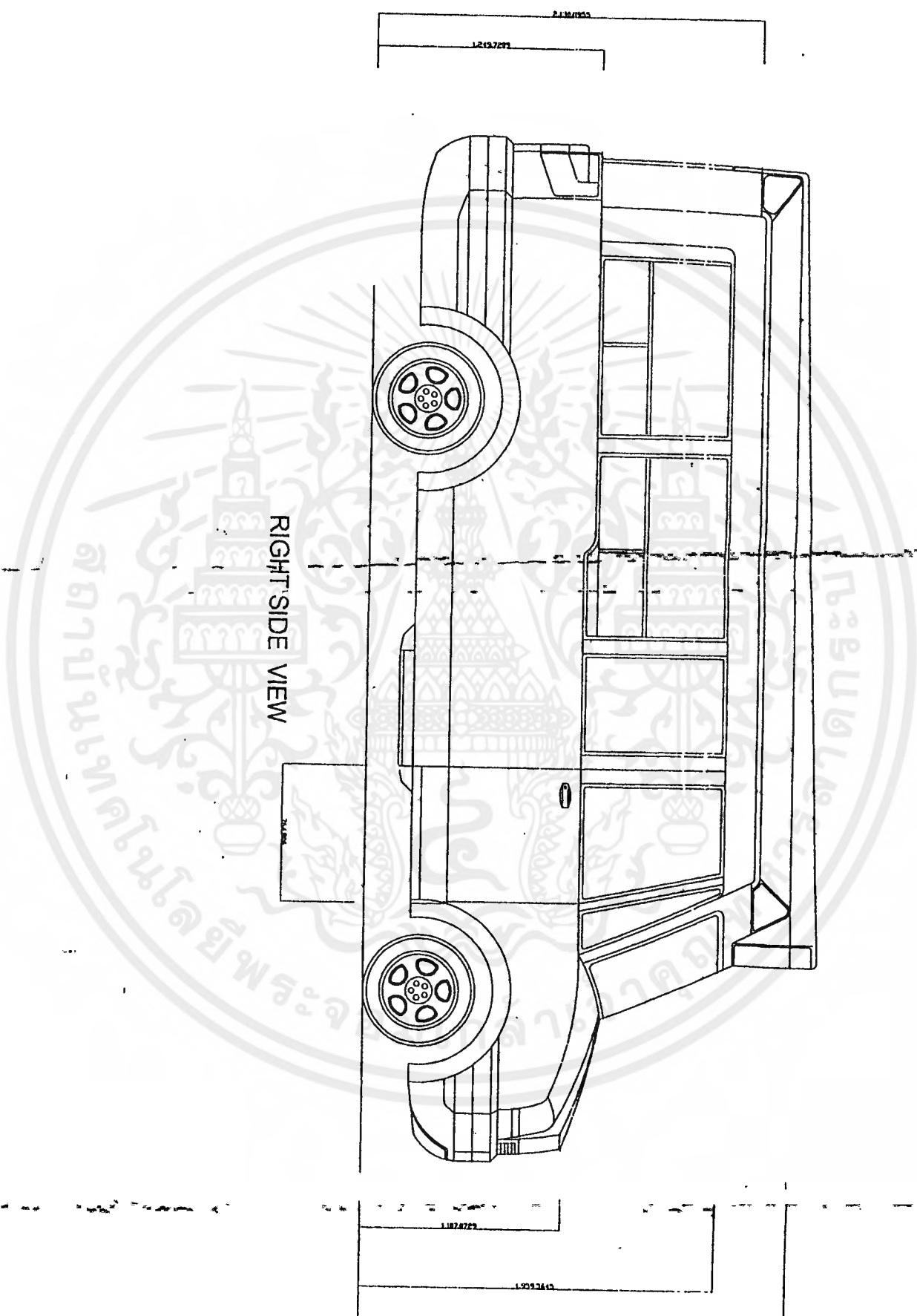
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพทัศนียภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

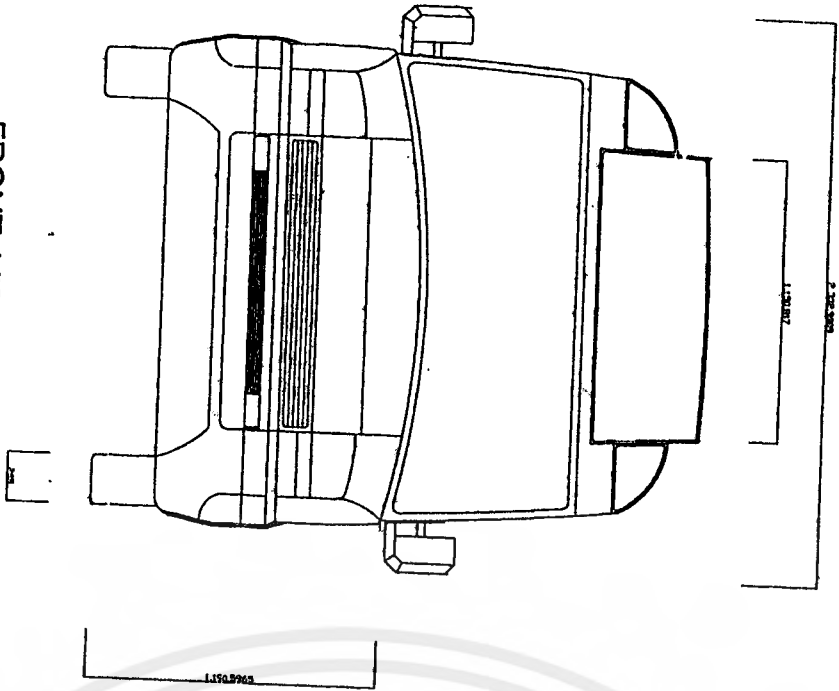
MULTIVIEW



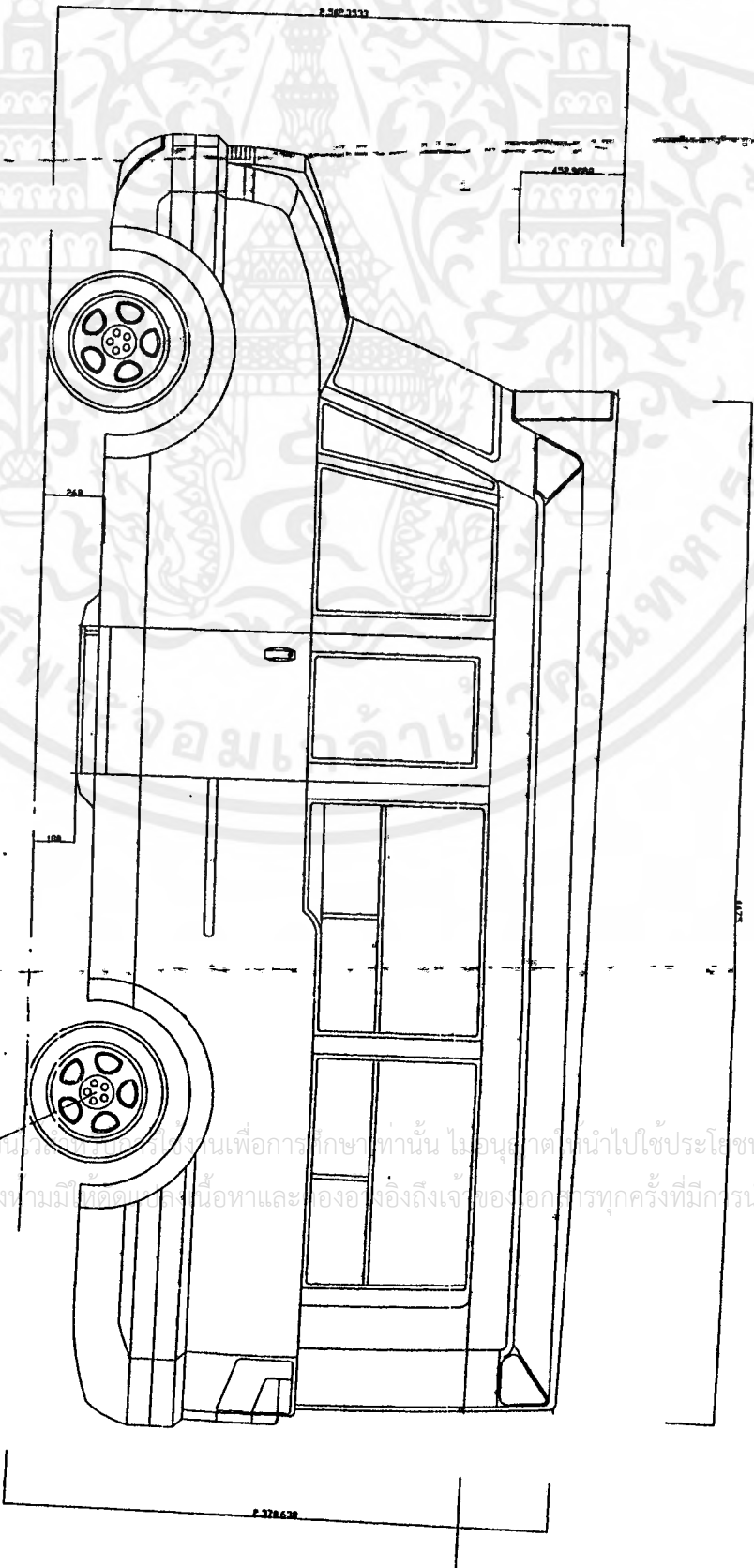
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	
คณะวิศวกรรมศาสตร์	
ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล	
ชื่อผู้เรียน: _____	
ชื่ออาจารย์: _____	
ชื่อวิชา: _____	
เลขที่เรียน: _____	
วันที่เรียน: _____	

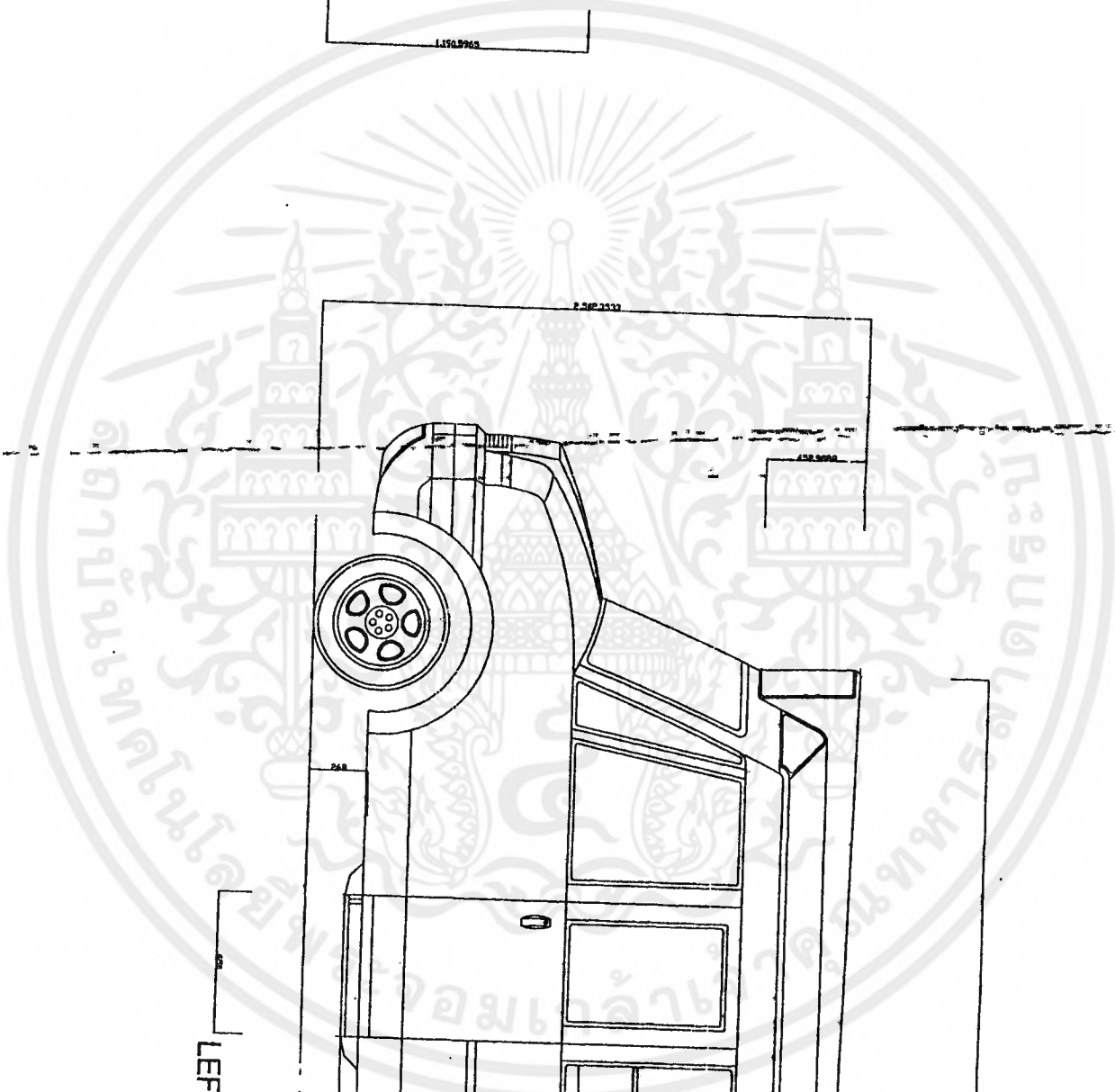
FRONT VIEW



LEFT SIDE VIEW

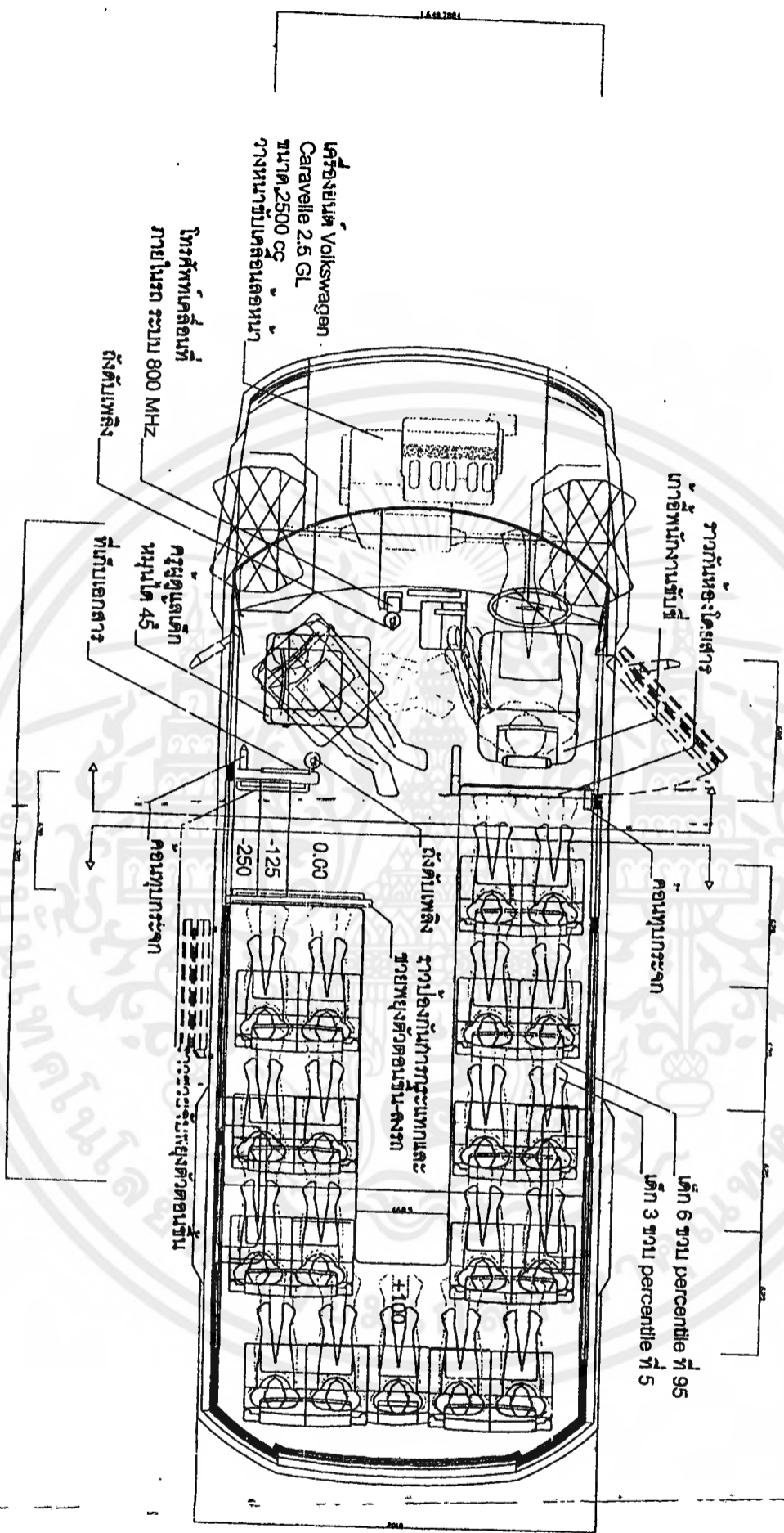


MULTI VIEW



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นานุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีขั้นตอนของเนื้อหาและองค์ประกอบของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำมาใช้

หมายเหตุ: 1. ศึกษารายละเอียดของแบบก่อนจะสั่งพิมพ์ 2. ศึกษารายละเอียดของแบบก่อนจะสั่งพิมพ์	
ชื่อโครงการ: ชื่อผู้จัดทำ: ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา:	วันที่ส่งงาน: วันที่รับงาน:

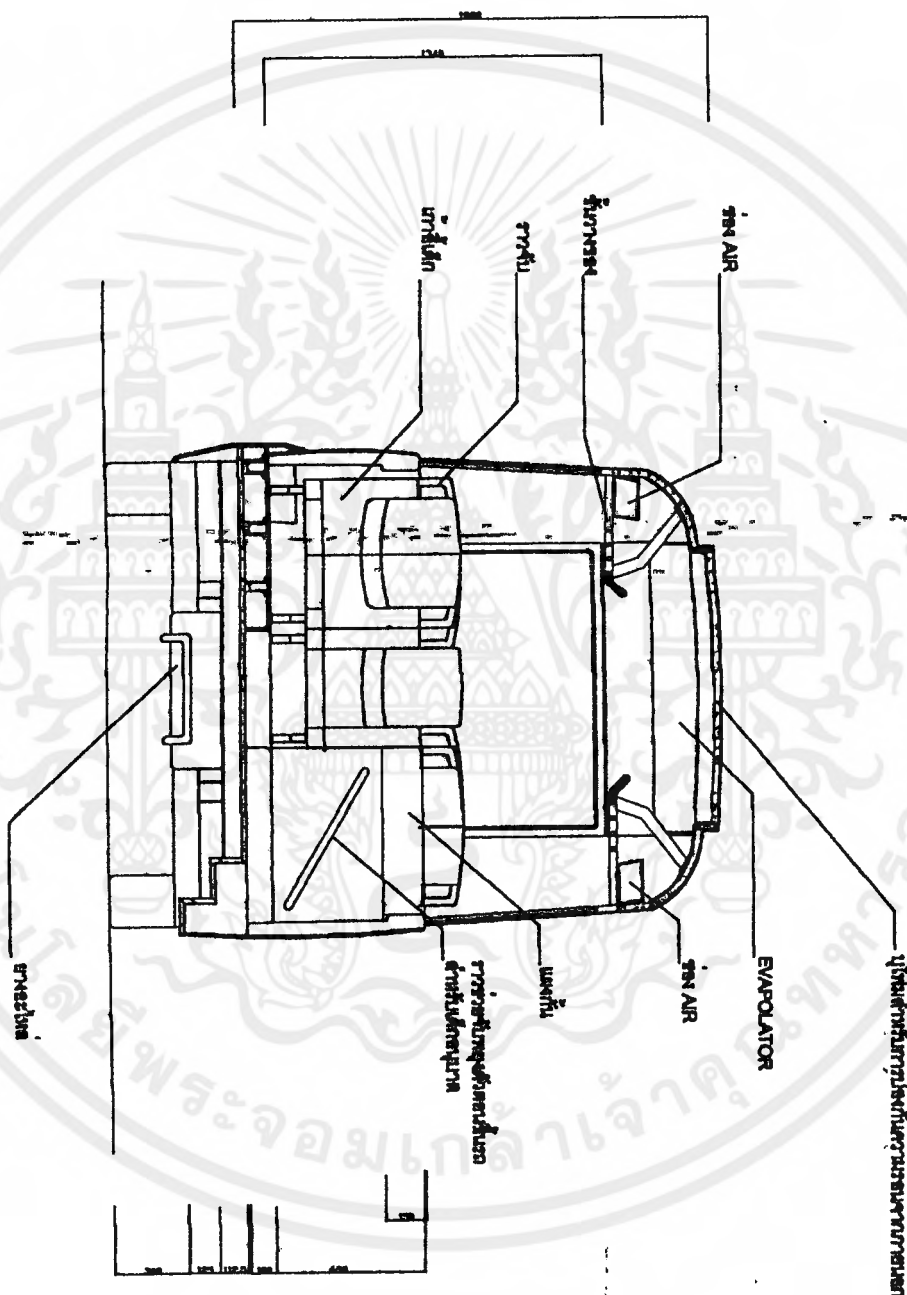


PLAN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

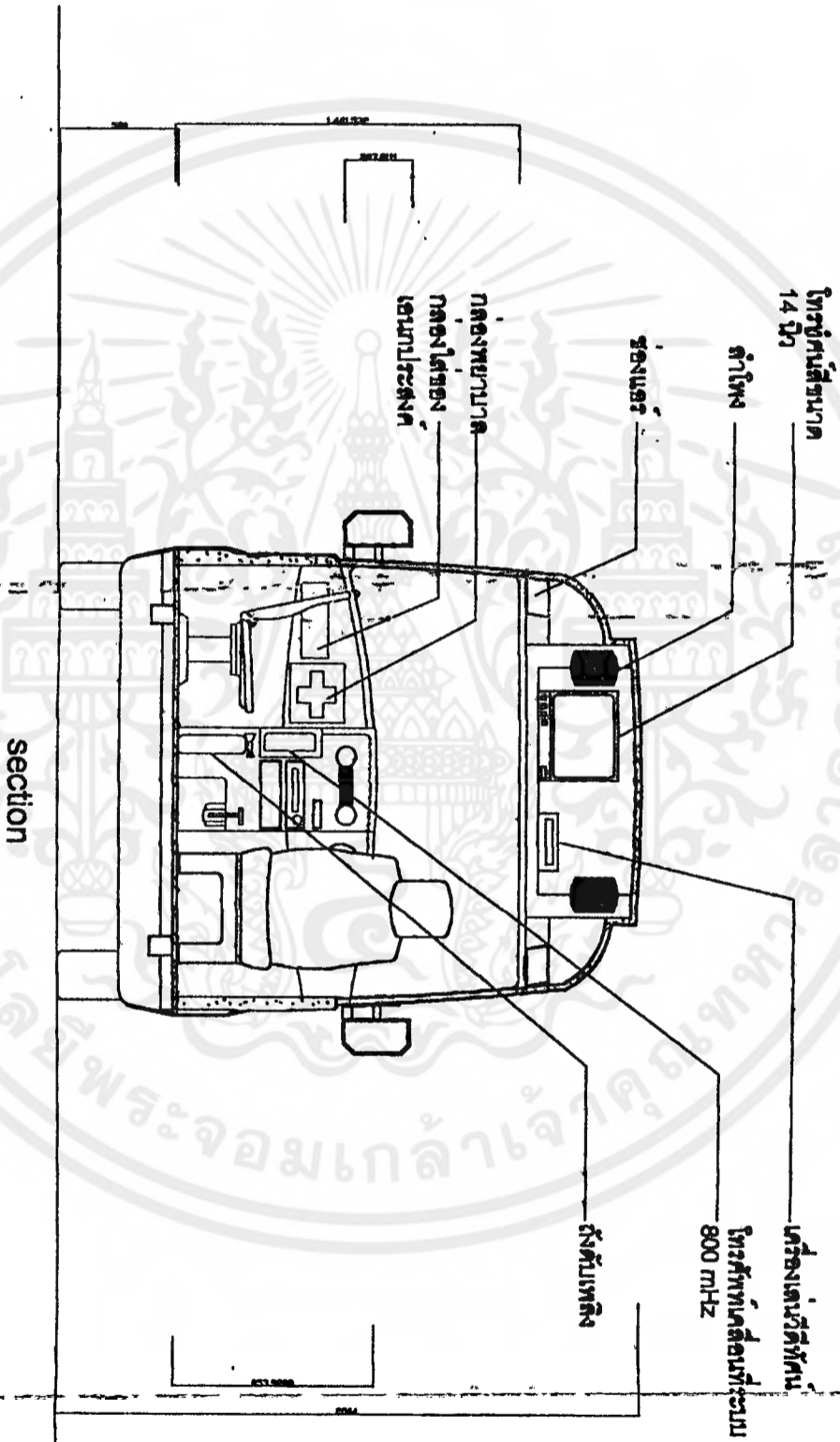
วิทยาลัยอาชีวศึกษาปทุมธานี School BUS FOR 28 SEAT/SEAT/SEAT 28 IN SEAT/SEAT	
วิทยาลัยอาชีวศึกษาปทุมธานี วิทยาลัยอาชีวศึกษาปทุมธานี	วิทยาลัยอาชีวศึกษาปทุมธานี วิทยาลัยอาชีวศึกษาปทุมธานี
วิทยาลัยอาชีวศึกษาปทุมธานี วิทยาลัยอาชีวศึกษาปทุมธานี	วิทยาลัยอาชีวศึกษาปทุมธานี วิทยาลัยอาชีวศึกษาปทุมธานี
วิทยาลัยอาชีวศึกษาปทุมธานี วิทยาลัยอาชีวศึกษาปทุมธานี	วิทยาลัยอาชีวศึกษาปทุมธานี วิทยาลัยอาชีวศึกษาปทุมธานี

SECTION



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
Faculty of Engineering
Department of Mechanical Engineering
ชื่ออาจารย์
ชื่อผู้จัดทำ

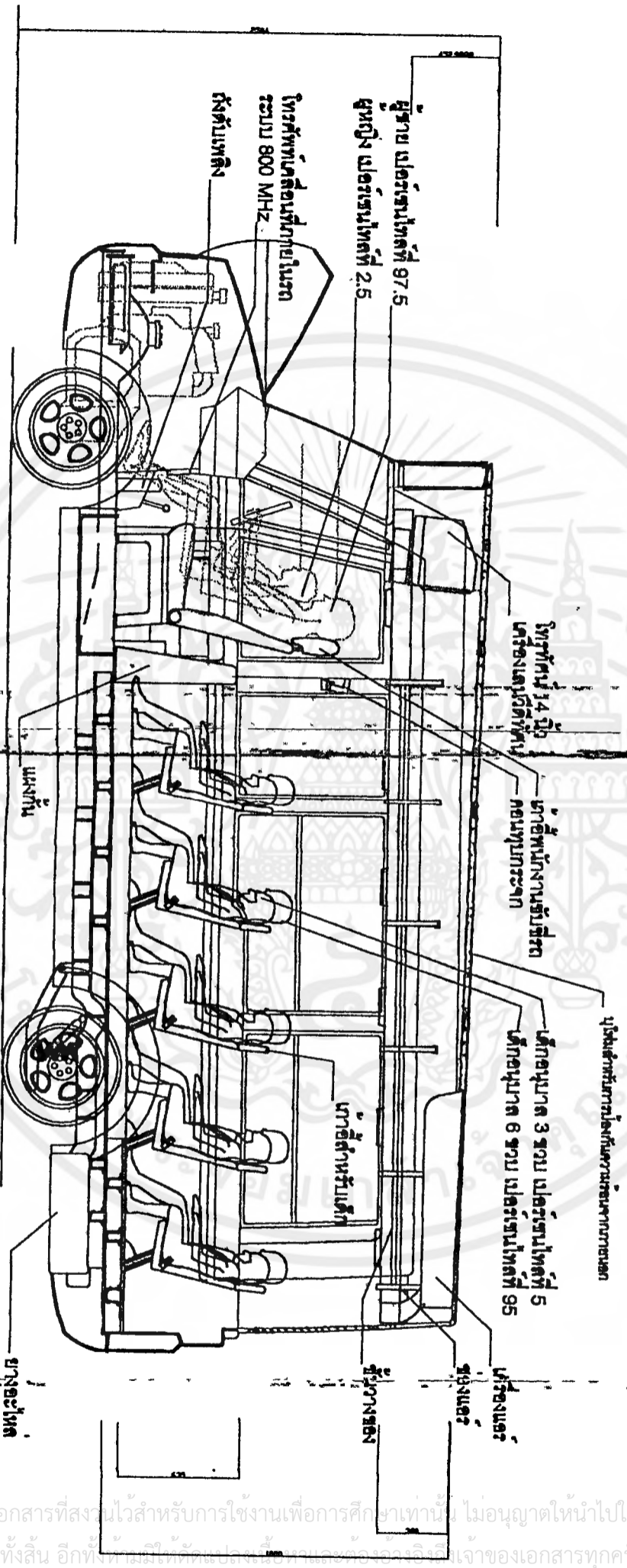


section

SECTION

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

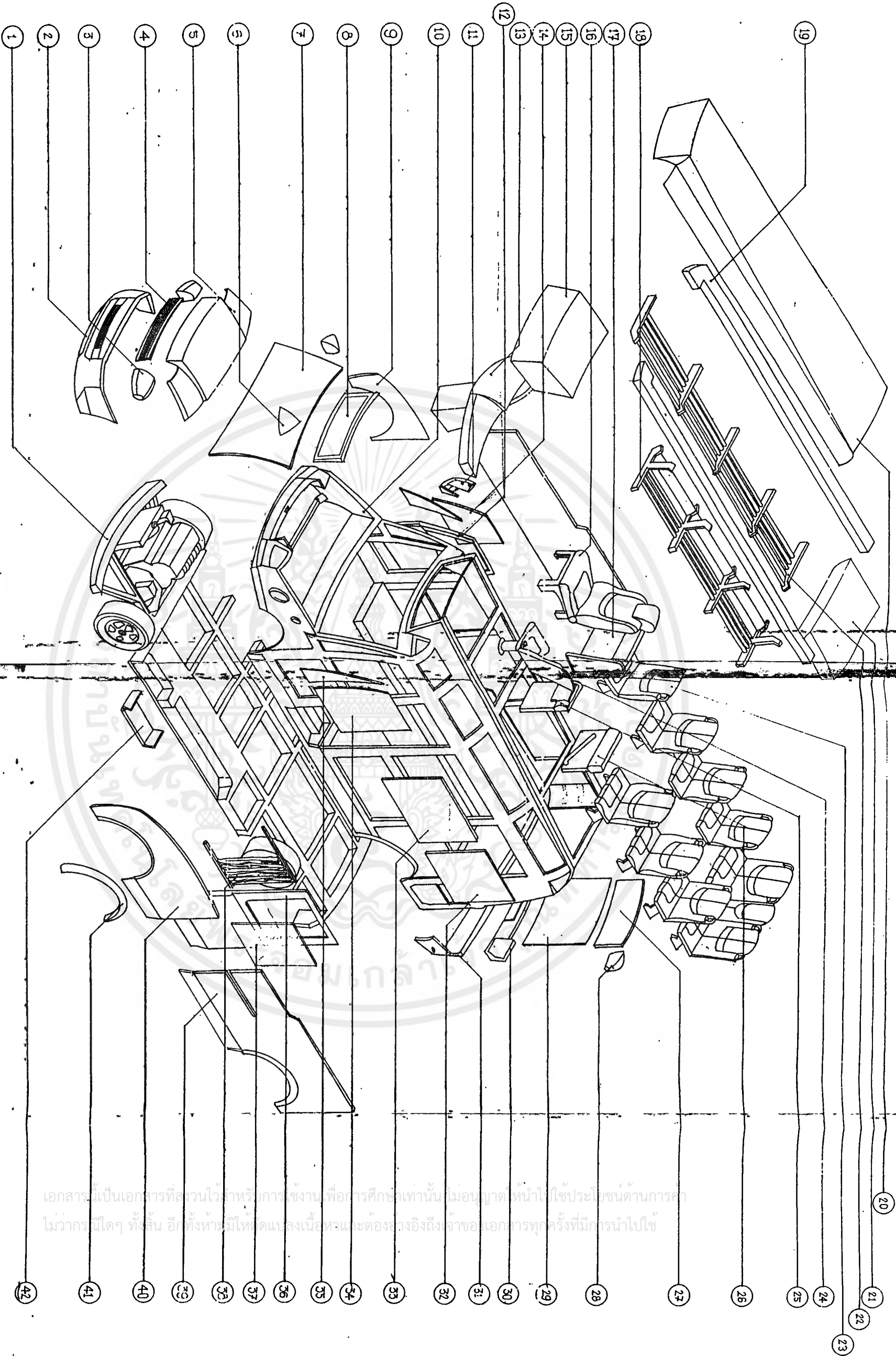
วิทยาลัยเทคนิคพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สาขาวิชาช่างเทคนิคยานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สาขาวิชาช่างเทคนิคยานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สาขาวิชาช่างเทคนิคยานยนต์	
ชื่อเรื่อง : ชื่อผู้จัดทำ : ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา : วันที่จัดทำ :	ชื่อ : เลขที่ : ชั้น :



SECTION

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่มีให้ที่เปลี่ยนแปลงเนื้อหาและข้อความจึงเป็นเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี SCHOOL, SUKHO THAI 20 วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี	
สาขาวิชาช่างเทคนิค สาขาวิชาช่างเทคนิค	สาขาวิชาช่างเทคนิค สาขาวิชาช่างเทคนิค
สาขาวิชาช่างเทคนิค สาขาวิชาช่างเทคนิค	สาขาวิชาช่างเทคนิค สาขาวิชาช่างเทคนิค
สาขาวิชาช่างเทคนิค สาขาวิชาช่างเทคนิค	สาขาวิชาช่างเทคนิค สาขาวิชาช่างเทคนิค



ASSEMBLY

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการทำ
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี SCHOOL BUS NO. 20 BANGKOK กรุงเทพมหานคร	
วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี เลขที่ ๑๐๐ ถนนสุพรรณบุรี อำเภอเมืองสุพรรณบุรี จังหวัดสุพรรณบุรี	วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี เลขที่ ๑๐๐ ถนนสุพรรณบุรี อำเภอเมืองสุพรรณบุรี จังหวัดสุพรรณบุรี

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ยี่ห้อ	การรับประกัน	ราคา
1	ตู้ตั้ง-เครื่อง	1	เหล็ก	1 ปี	500
2	คอมพิวเตอร์	1	HP	3 ปี	15000
3	เมาส์	2	Logitech	3 ปี	1500
4	แป้นพิมพ์	1	Logitech	3 ปี	1500
5	เครื่องพิมพ์	1	HP	3 ปี	15000
6	เครื่องพิมพ์เลเซอร์สี	2	HP	3 ปี	15000
7	เครื่องคิดเลข	1	HP	3 ปี	1500
8	เครื่องคิดเลขแบบพกพา	1	HP	3 ปี	1500
9	เครื่องคิดเลขแบบพกพา	1	HP	3 ปี	1500
10	เครื่องคิดเลขแบบพกพา	1	HP	3 ปี	1500
11	เครื่องคิดเลขแบบพกพา	2	HP	3 ปี	1500
12	เครื่องคิดเลขแบบพกพา	1	HP	3 ปี	1500
13	เครื่องคิดเลขแบบพกพา	1	HP	3 ปี	1500
14	เครื่องคิดเลขแบบพกพา	1	HP	3 ปี	1500
15	เครื่องคิดเลขแบบพกพา	1	HP	3 ปี	1500
16	เครื่องคิดเลขแบบพกพา	1	HP	3 ปี	1500
17	เครื่องคิดเลขแบบพกพา	1	HP	3 ปี	1500
18	เครื่องคิดเลขแบบพกพา	1	HP	3 ปี	1500
19	เครื่องคิดเลขแบบพกพา	2	HP	3 ปี	1500
20	เครื่องคิดเลขแบบพกพา	1	HP	3 ปี	1500
21	เครื่องคิดเลขแบบพกพา	1	HP	3 ปี	1500
22	เครื่องคิดเลขแบบพกพา	1	HP	3 ปี	1500
23	เครื่องคิดเลขแบบพกพา	1	HP	3 ปี	1500
24	เครื่องคิดเลขแบบพกพา	1	HP	3 ปี	1500
25	เครื่องคิดเลขแบบพกพา	1	HP	3 ปี	1500

26	เครื่องคิดเลขแบบพกพา	1	HP	3 ปี	1500
27	เครื่องคิดเลขแบบพกพา	1	HP	3 ปี	1500
28	เครื่องคิดเลขแบบพกพา	2	HP	3 ปี	1500
29	เครื่องคิดเลขแบบพกพา	1	HP	3 ปี	1500
30	เครื่องคิดเลขแบบพกพา	1	HP	3 ปี	1500
31	เครื่องคิดเลขแบบพกพา	1	HP	3 ปี	1500
32	เครื่องคิดเลขแบบพกพา	2	HP	3 ปี	1500
33	เครื่องคิดเลขแบบพกพา	2	HP	3 ปี	1500
34	เครื่องคิดเลขแบบพกพา	1	HP	3 ปี	1500
35	เครื่องคิดเลขแบบพกพา	1	HP	3 ปี	1500
36	เครื่องคิดเลขแบบพกพา	1	HP	3 ปี	1500
37	เครื่องคิดเลขแบบพกพา	1	HP	3 ปี	1500
38	เครื่องคิดเลขแบบพกพา	1	HP	3 ปี	1500
39	เครื่องคิดเลขแบบพกพา	1	HP	3 ปี	1500
40	เครื่องคิดเลขแบบพกพา	1	HP	3 ปี	1500
41	เครื่องคิดเลขแบบพกพา	1	HP	3 ปี	1500
42	เครื่องคิดเลขแบบพกพา	1	HP	3 ปี	1500

SPECIFICATION

ใบการขอเสนอราคา...

ชื่อ-นามสกุล: ...

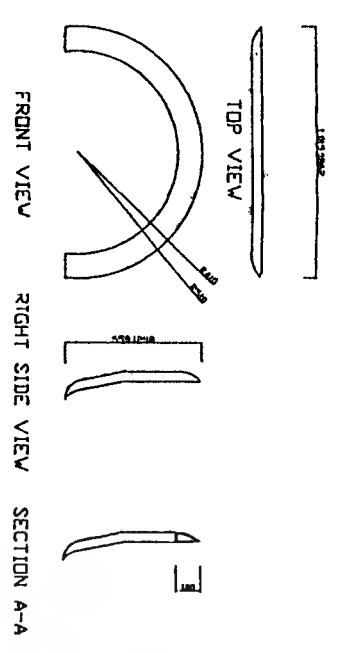
ตำแหน่ง: ...

บริษัท: ...

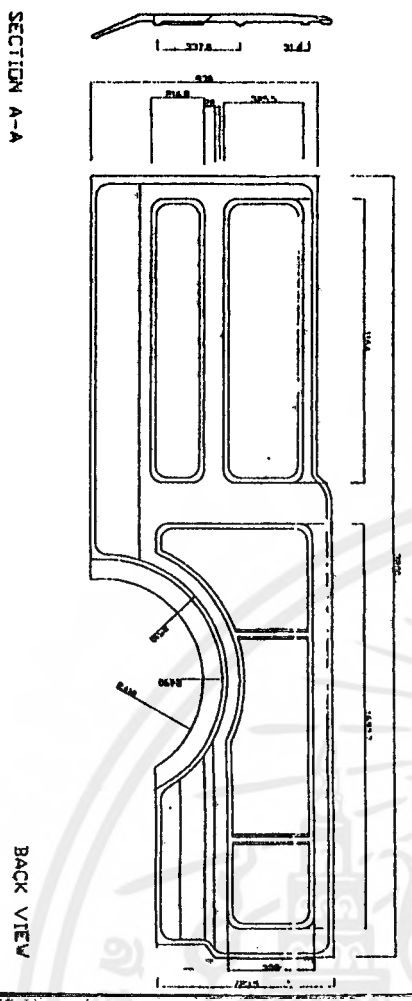
วันที่: ...

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเฉพาะเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ในการค้า
 ไม่สามารถแก้ไขใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา

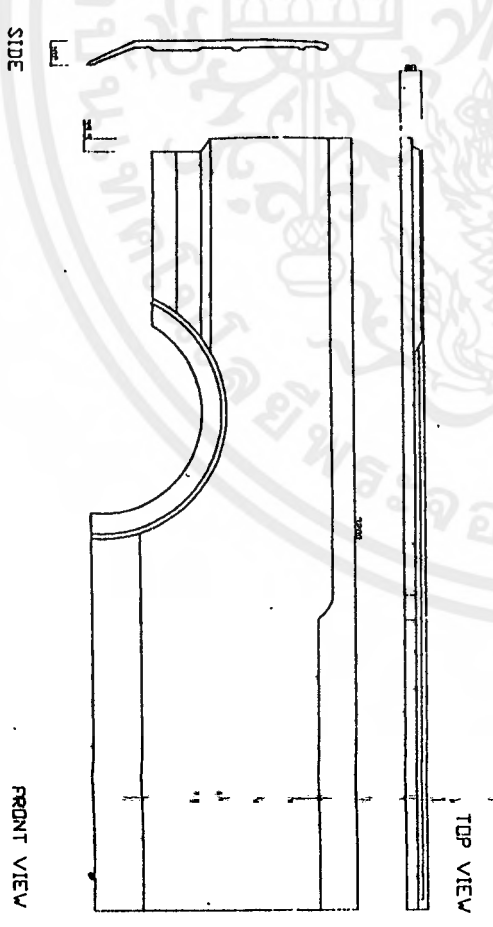
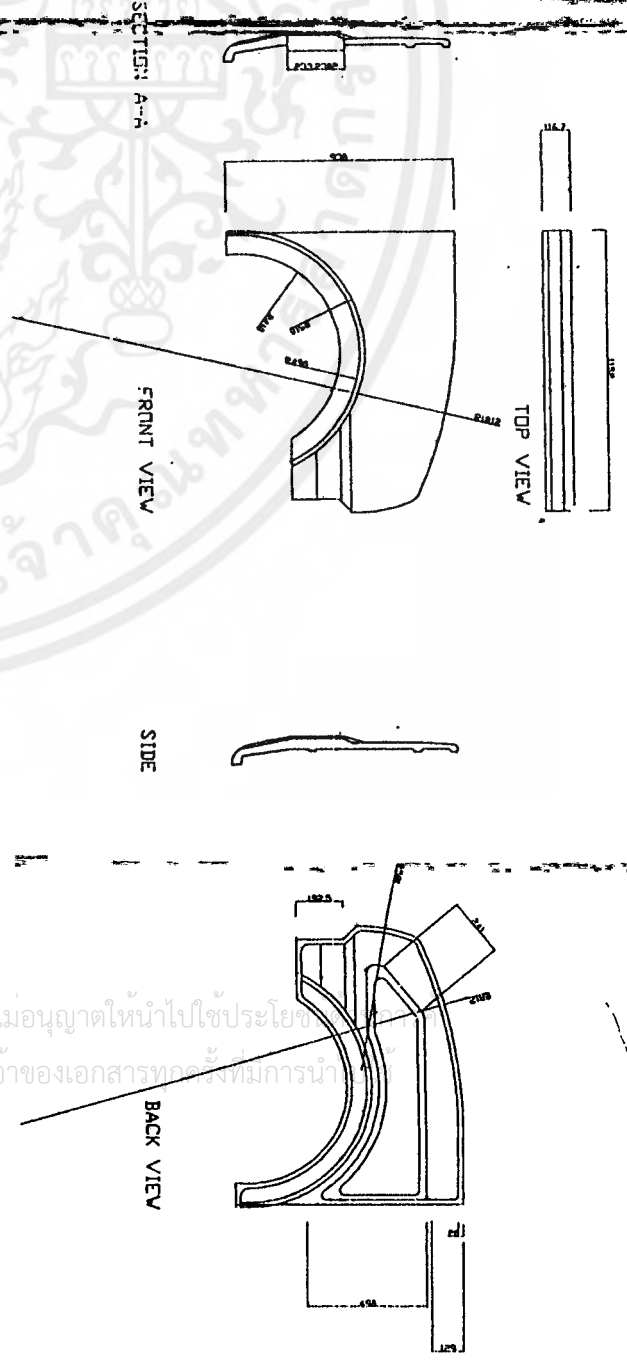
PART NO. 41 ฐานล้อ



NS 26
PART NO. 16... ผนังด้านข้างรถทางขวา



PART NO. 10 แก้มรถด้านขวา

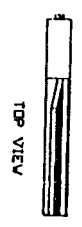
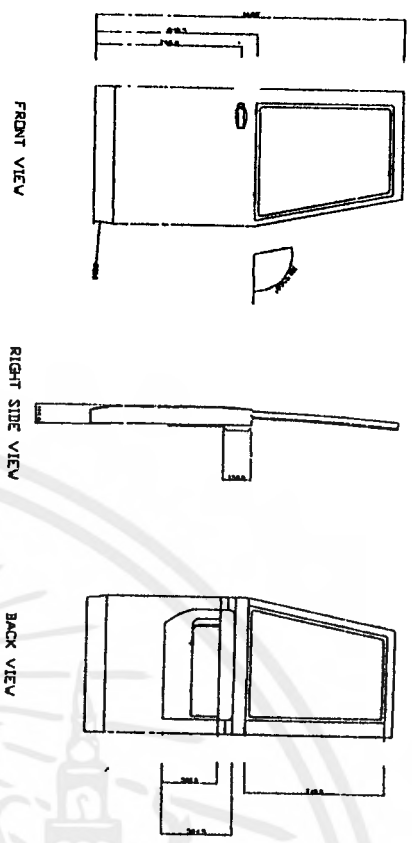


WORKING DRAWING

SCALE 1:15

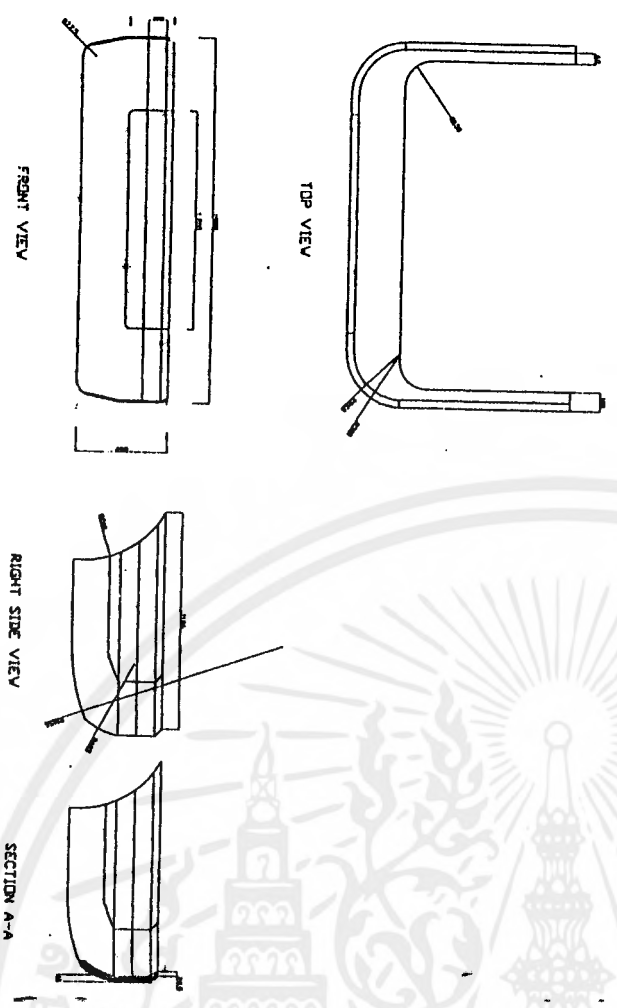
ใบงานประกอบชิ้นงานเครื่องจักรกลพื้นฐาน รหัส 23 351 (ใบงานประกอบชิ้นงาน)	
SCHOOL: วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี	
ชื่อวิชา: วิชาเครื่องจักรกลพื้นฐาน	ชื่อผู้สอน: นายสมชาย ใจดี
ชื่อผู้เรียน: นายสมชาย ใจดี	เลขที่: 12345
วันที่เรียน: 15/05/2564	เวลา: 1 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารตลอดทั้งที่มีการนำ

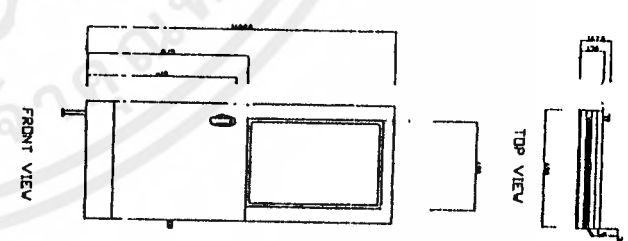


SCALE 1:20

PART NO. 31 กันชนหลัง

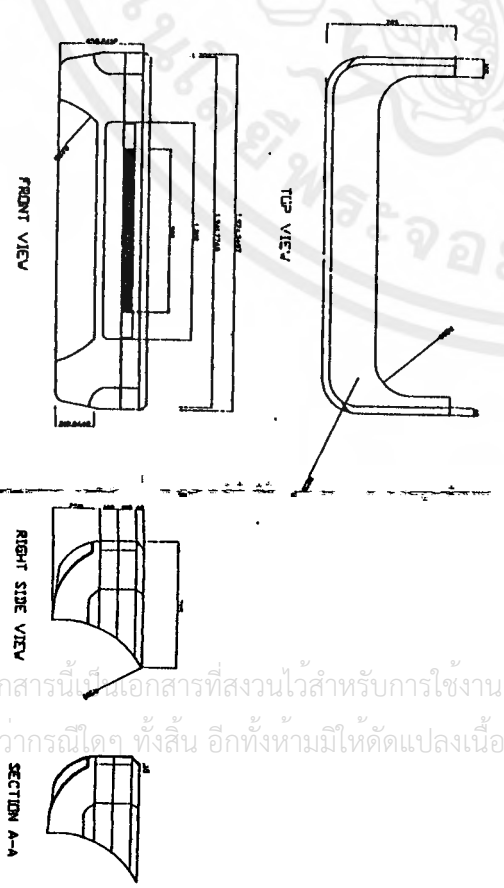


SCALE 1:15



SCALE 1:20

PART NO. 2 กันชนหน้า



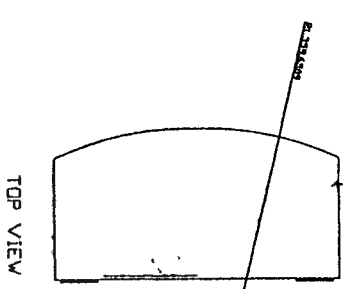
SCALE 1:15

WORKING DRAWING

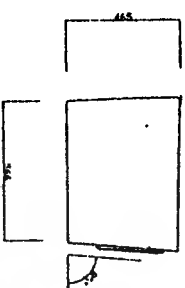
ใบงานเขียนแบบเครื่องจักรกลสำหรับนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
 SCHOOL MAP FOR 3D ENGINEERING DRAWING BY BANWONG
 ชื่อโรงเรียน: _____
 ชื่อผู้เรียน: _____
 ชั้นเรียน: _____
 วันที่: _____

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้โดยไม่ได้รับความอนุเคราะห์
 ใดๆทั้งสิ้น หากมีการนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับความอนุเคราะห์ใดๆทั้งสิ้น ถือว่าผิดกฎหมาย

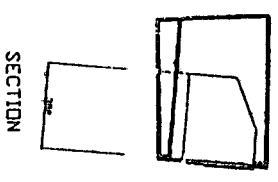
PART NO. 14 ทรงใต้ทรอทคีน



TOP VIEW

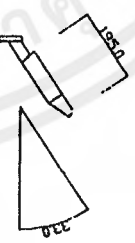


SIDE VIEW

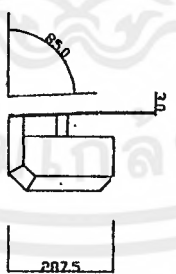


SECTION

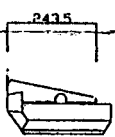
PART NO. 11 กระจกมองข้าง



TOP VIEW



FRONT VIEW



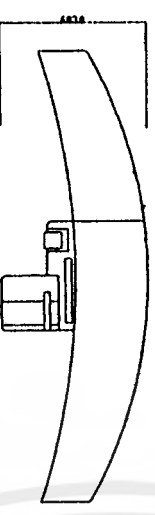
SIDE VIEW



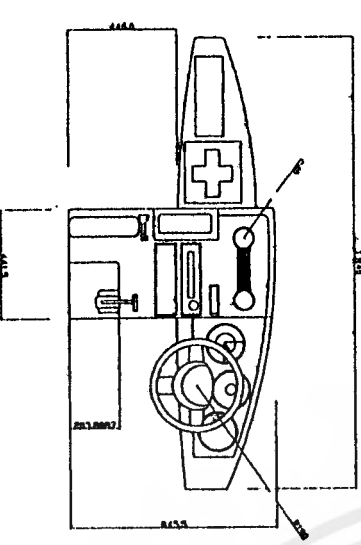
BACK VIEW

SCALE 1:10

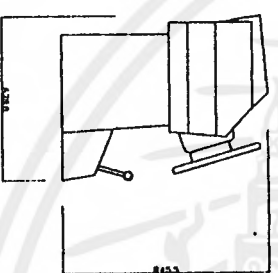
PART NO. 13 คอมโวล



TOP VIEW



FRONT VIEW



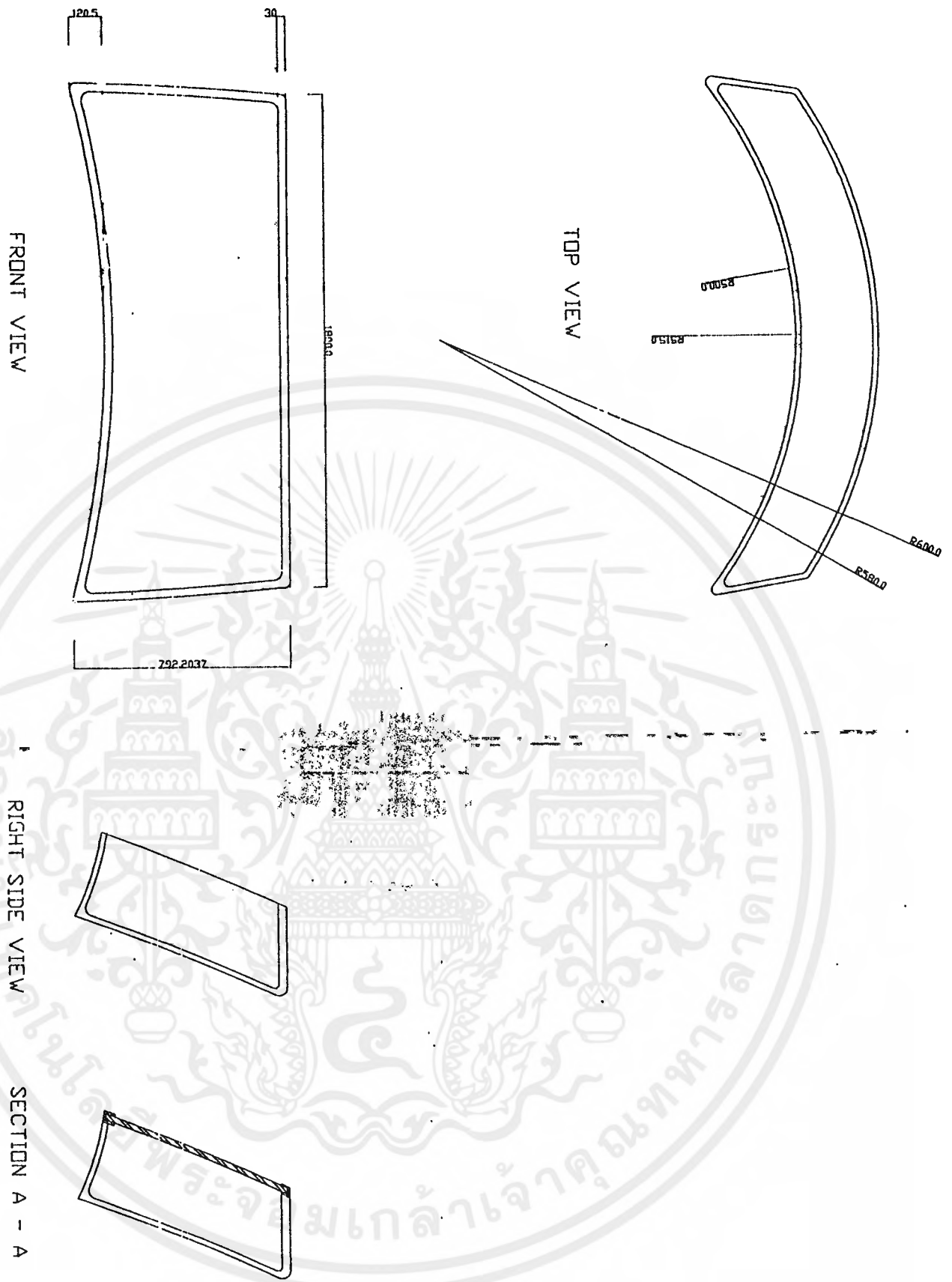
SIDE VIEW

SCALE 1:15

WORKING DRAWING

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต่ออ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี SCHOOL OF ENGINEERING TECHNOLOGY 111 ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร 10680	
ชื่อวิชา : คอมพิวเตอร์กราฟิก ชื่อรายวิชา : 501-000-0000 สาขาวิชา : สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบ ภาควิชา : สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบ	ชื่อผู้จัดทำ : นายวิชาญ วิชาญ ภาควิชา : สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบ



SCALE 1:10

WORKING DRAWING

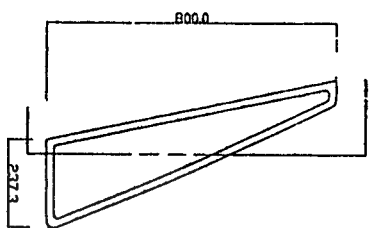
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี SCHOOL MAN NO. 21 THONGKHAH ROAD 21 BANGKOK	
วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี	วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี

PART NO. 35 กระงกข้างรถด้านข้างคนขับ



TOP VIEW



FRONT VIEW



RIGHT SIDE VIEW

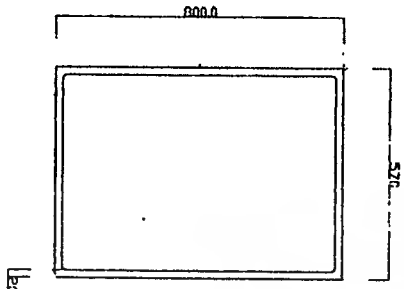
SECTION A - A



PART NO. 37 กระงกข้างรถด้านขวาหลังคนขับ



TOP VIEW



FRONT VIEW



RIGHT SIDE VIEW

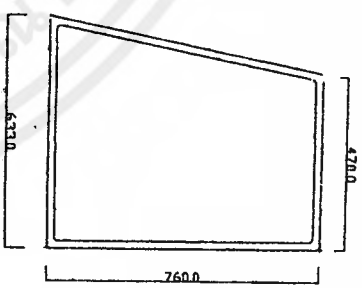
SECTION A - A



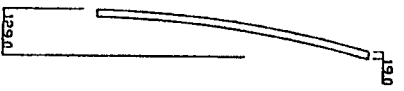
PART NO 14 กระงกประตูข้างคนขับ



TOP VIEW



FRONT VIEW



RIGHT SIDE VIEW

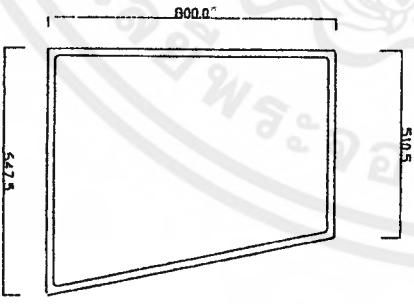
SECTION A - A



PART NO 34 กระงกข้างคนดู



TOP VIEW



FRONT VIEW



RIGHT SIDE VIEW

SECTION A - A



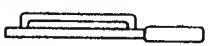
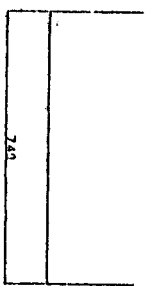
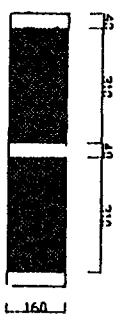
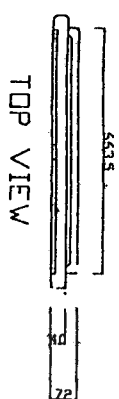
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SCALE 1:10

WORKING DRAWING

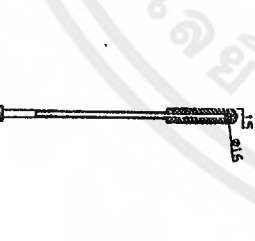
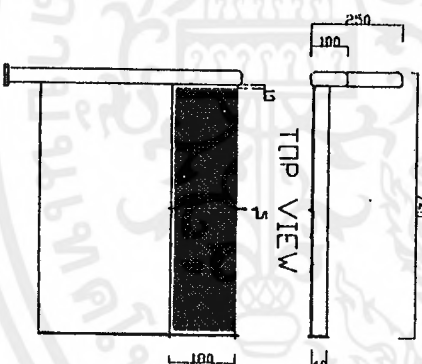
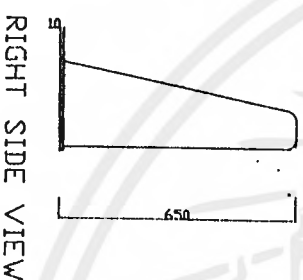
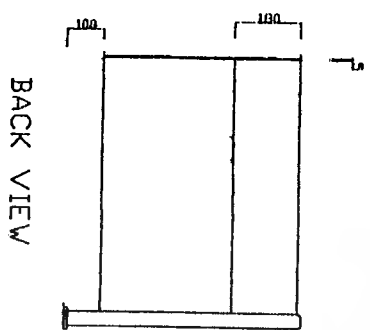
วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี SCHOOL FOR 20 TECHNOLOGICAL KIDS IN BANGKOK	
วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี	วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี
วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี	วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี
วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี	วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี

PART NO. 26 รากันกระแทกสำหรับเด็ก



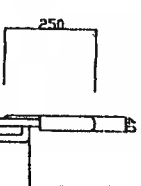
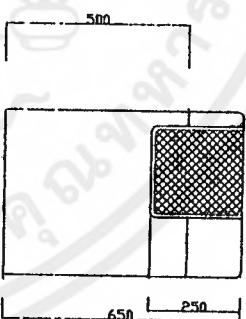
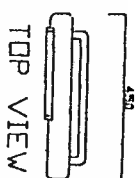
SCALE 1:10

PART NO. 177 แผงกันคนขับ



SCALE 1:10

PART NO. 25 รากันกระแทกสำหรับครู



SECTION A - A

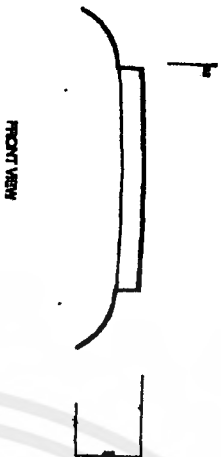
SCALE 1:10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

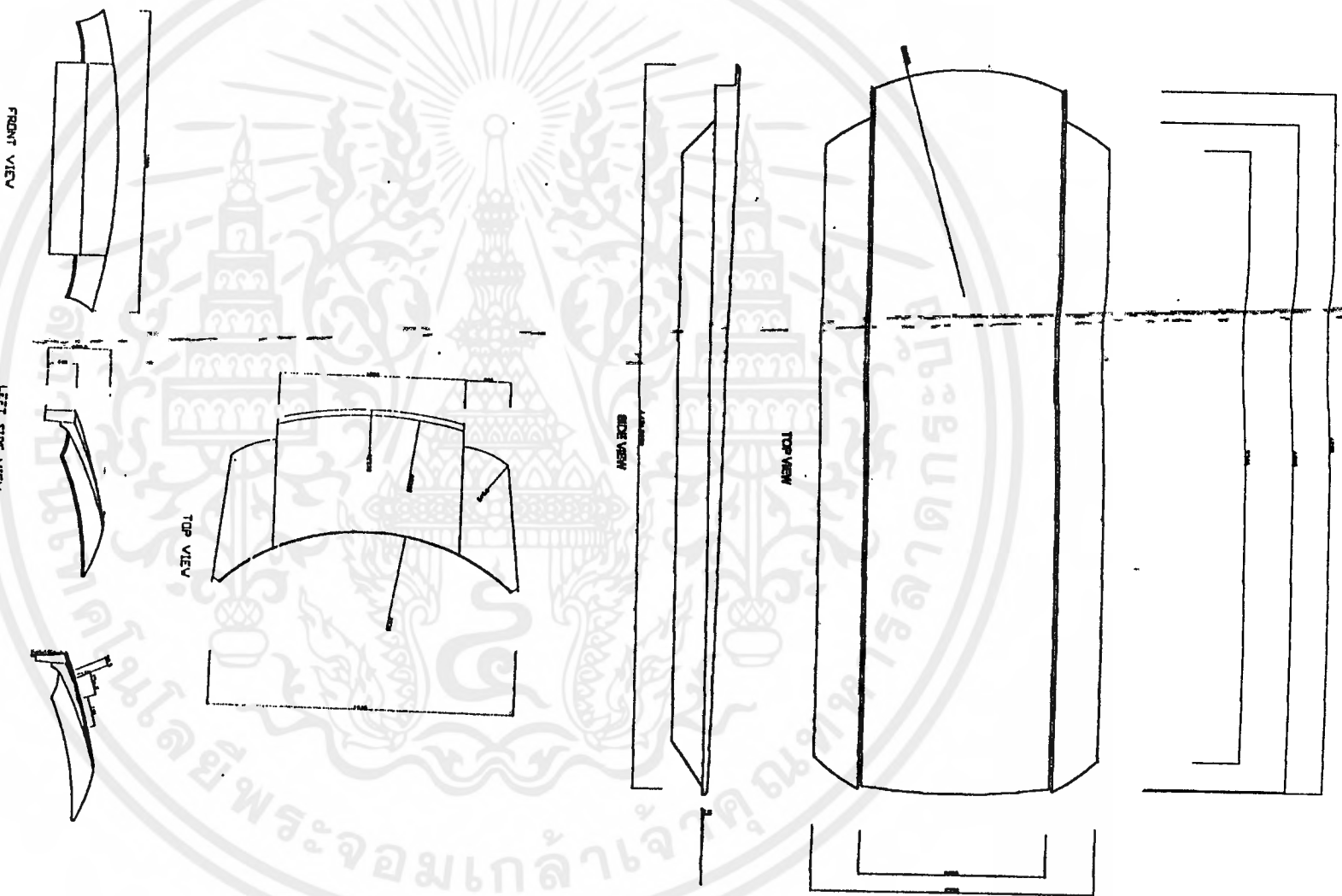
WORKING DRAWING

วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี SCHOOL, MIT FOR TECHNICAL STUDENTS IN SUPHANBUHRI	
ชื่อวิชา/ชื่อโครงการ ช่างเทคนิคช่างเทคนิค	ชื่อผู้จัดทำ ช่างเทคนิคช่างเทคนิค
วันที่จัดทำ 15/11/2564	วิชา/ชื่อโครงการ ช่างเทคนิคช่างเทคนิค

PART NO. 5 กระป๋องน้ำ



FRONT VIEW

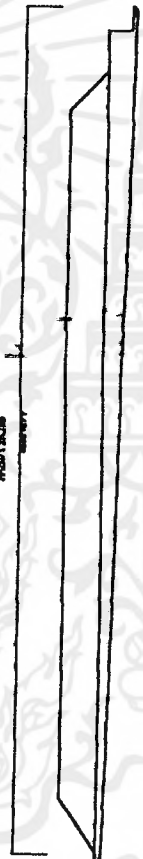


FRONT VIEW

LEFT SIDE VIEW

TOP VIEW

SECTION A - A



SIDE VIEW



TOP VIEW



BACK VIEW

NO.5

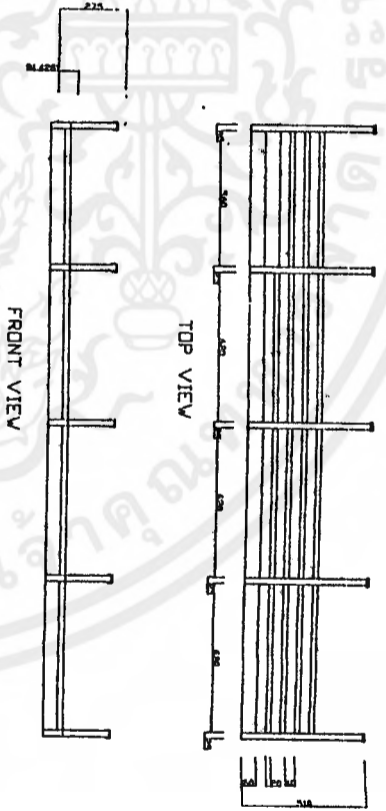
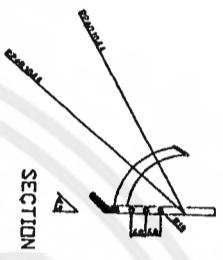
WORKING DRAWING

SCALE 1:20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

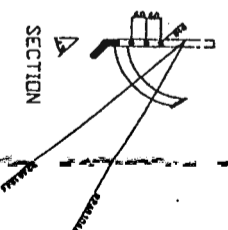
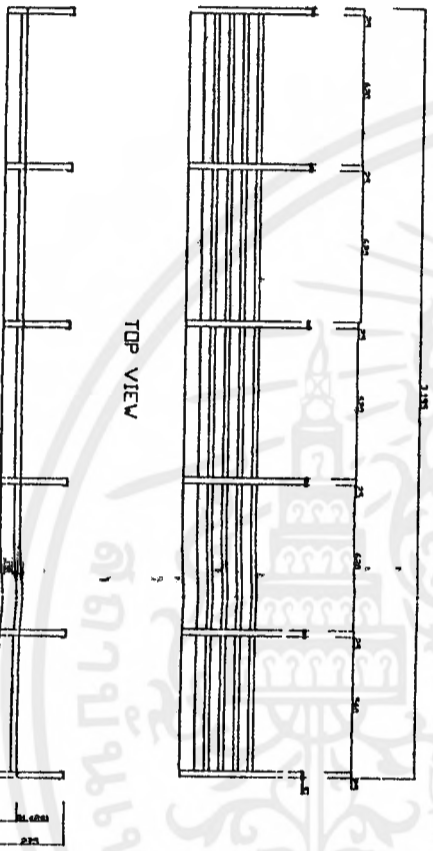
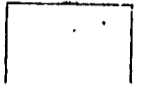
วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี สาขา 25 ศึกษาศาสตร์ School and No. 25 Technological College in Suphanburi วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี สาขา 25 ศึกษาศาสตร์ Technological College in Suphanburi สาขา 25 ศึกษาศาสตร์ No. 25 Technological College in Suphanburi สาขา 25 ศึกษาศาสตร์ No. 25 Technological College in Suphanburi สาขา 25 ศึกษาศาสตร์ No. 25 Technological College in Suphanburi	
ชื่อผู้จัดทำ : ชื่อวิชา : วันที่ :	ชื่ออาจารย์ผู้สอน : วันที่ :

PART NO. 22 ฝัองวางของด้านซ้าย



SCALE 1:15

PART NO. 18 ฝัองวางของด้านขวา



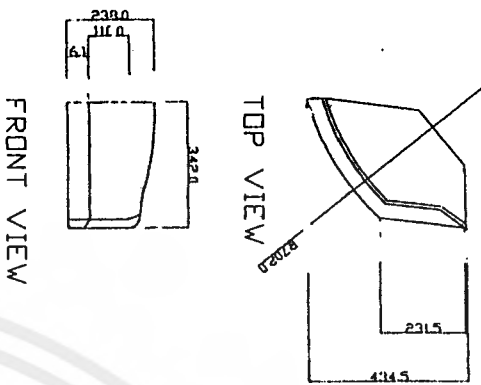
SCALE 1:15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

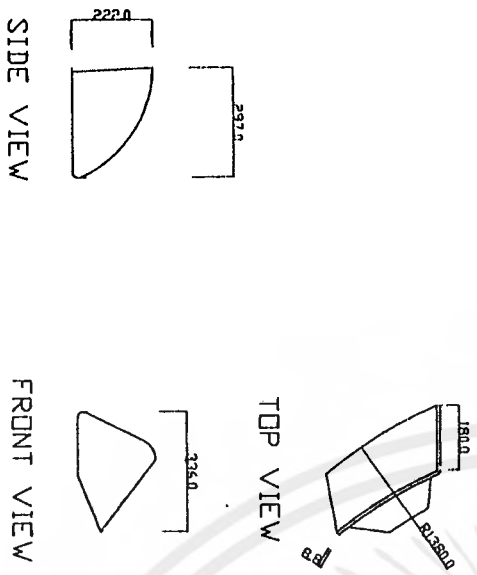
WORKING DRAWING

โครงการสนับสนุนการจัดทำแบบฝึกหัดและงานแบบ 2D สำหรับคุณครู	
SCHOOL BUS NO. 20 KONGKHAMTHAI ROAD IN SAMROCK	
ชื่อโรงเรียน/โครงการ/กิจกรรม	
ชื่อครู/วิทยากร	
ชื่อผู้จัดทำ: นายน พินิจ	
วันที่: 11/11/2564	

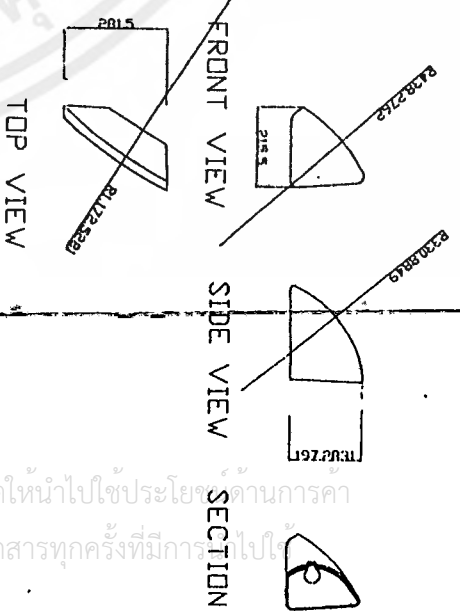
PART NO. 3 ไม้หน้า



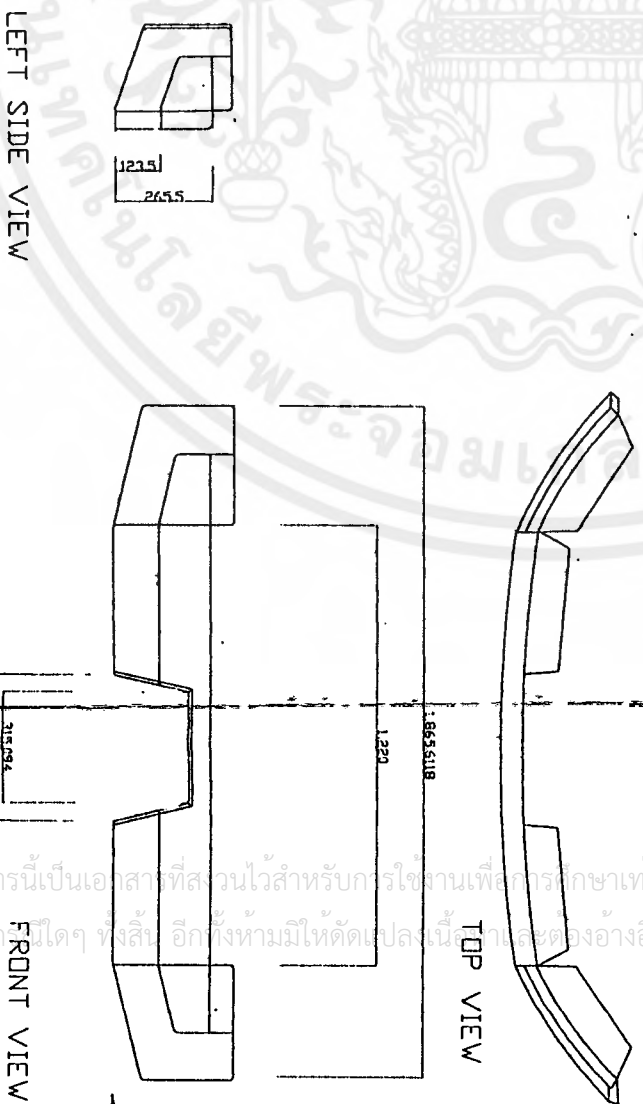
PART NO. 6 ไม้กระพริบด้านหน้า



PART NO. 28 ไม้กระพริบด้านหลัง



Part No. 30 ไม้หลัง



SCALE 1:10

SCALE 1:10

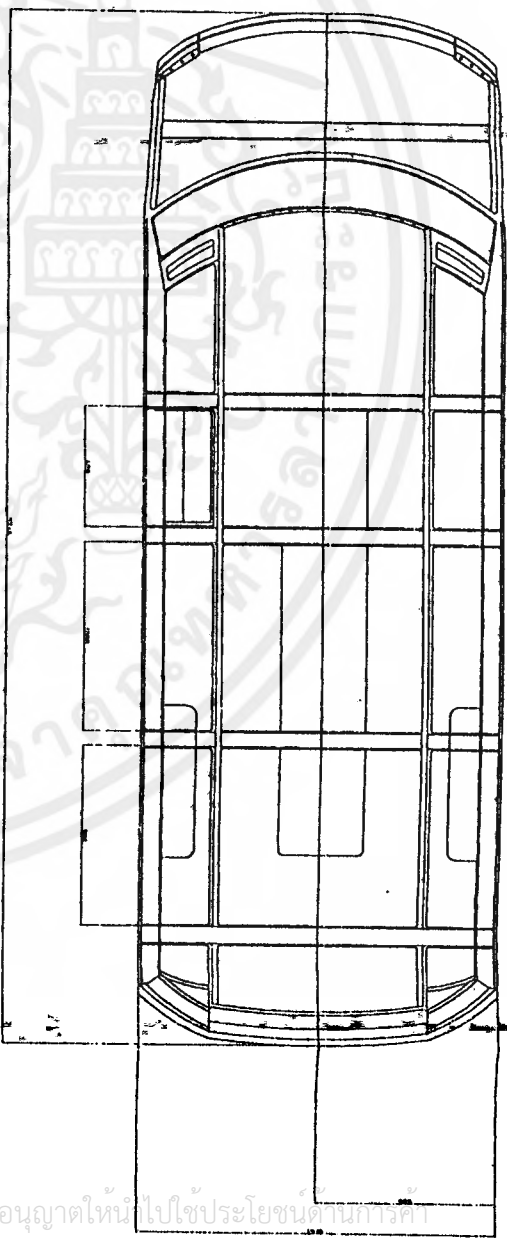
SCALE 1:10

SCALE 1:10

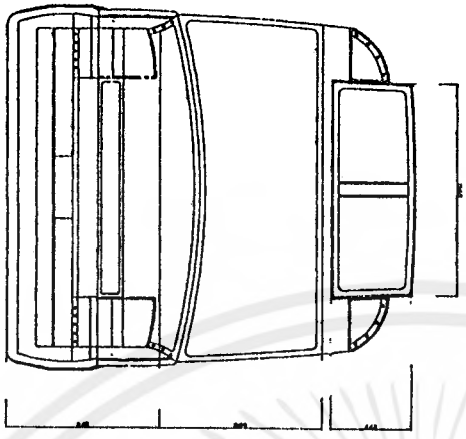
WORKING DRAWING

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าในรูปแบบใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาโดยต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

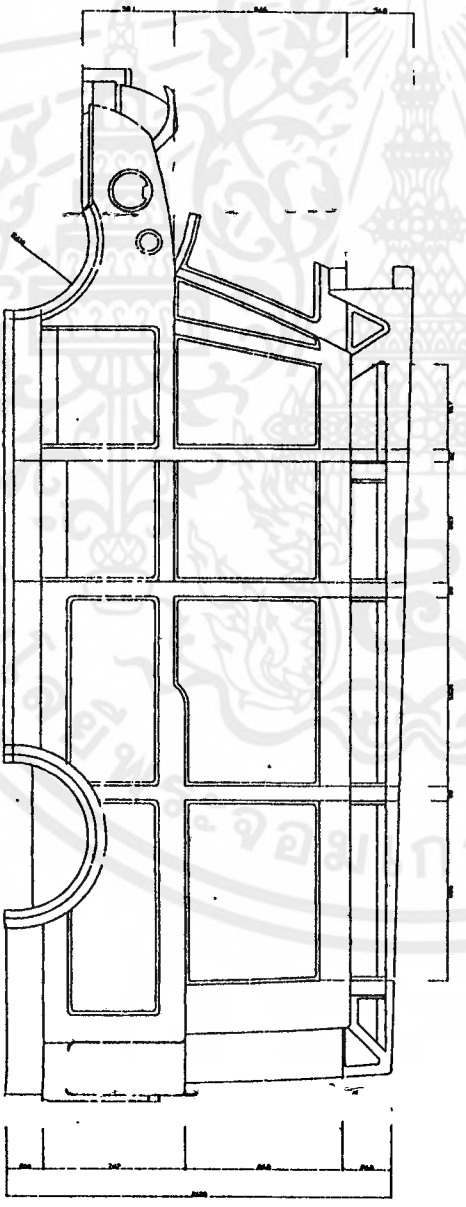
วิทยาลัยเทคนิคกรุงเทพ SCHOOL BUS FOR 28 PASSENGERS IN BANOKK	
วิชาช่าง วิชาช่าง วิชาช่าง	วิชาช่าง วิชาช่าง วิชาช่าง
วิชาช่าง วิชาช่าง วิชาช่าง	วิชาช่าง วิชาช่าง วิชาช่าง



TOP VIEW



FRONT VIEW



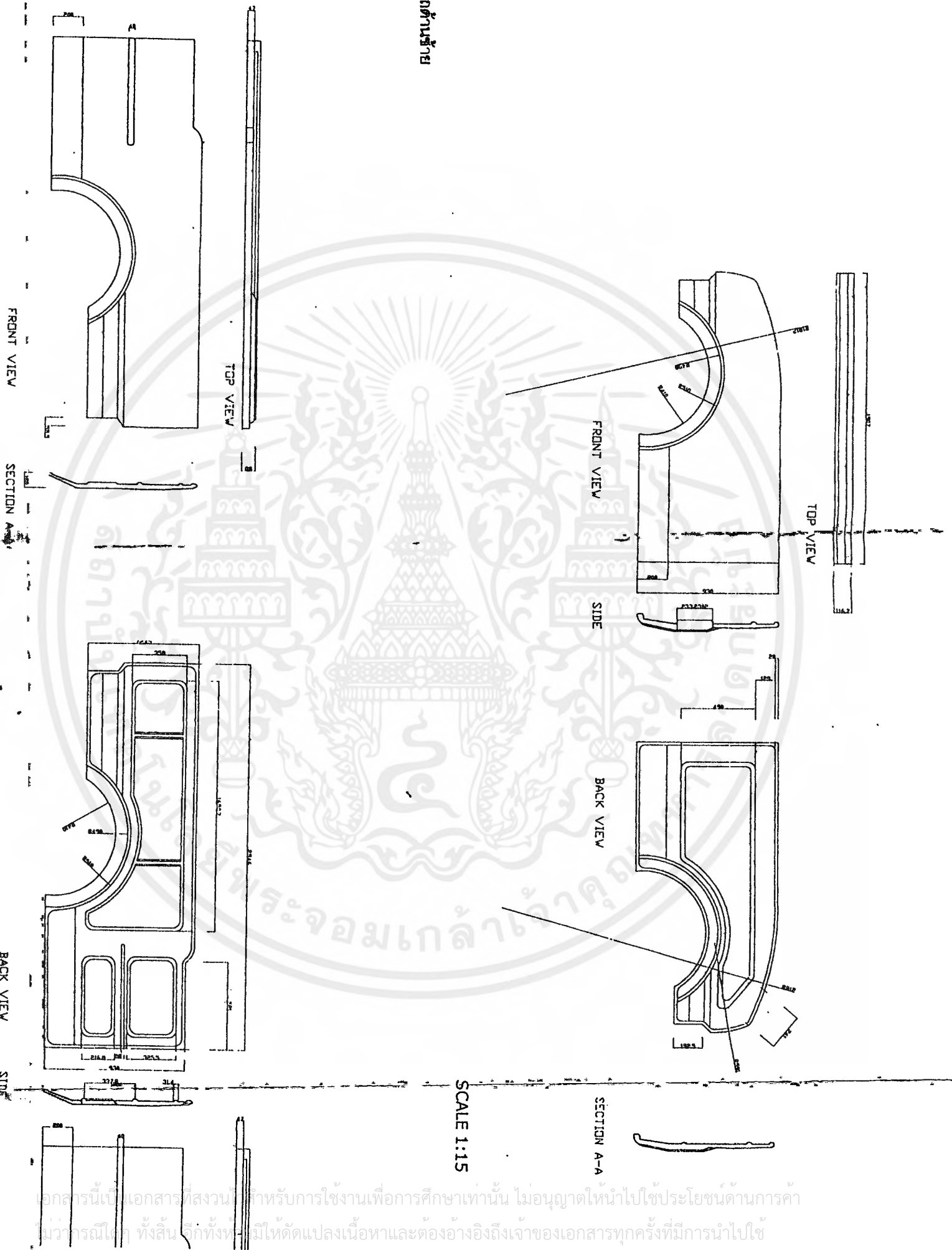
SIDE VIEW

SCALE 1:20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

WORKING DRAWING

วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี SCHOOL BUS FOR 20 SEAT/CAPACITY 2000 IN SAMRATK	
วิชาช่าง ช่างเทคนิค	วิชา ช่างเทคนิค
ชื่อผู้จัดทำ: วิชาช่าง	วิชา ช่างเทคนิค



SCALE 1:15

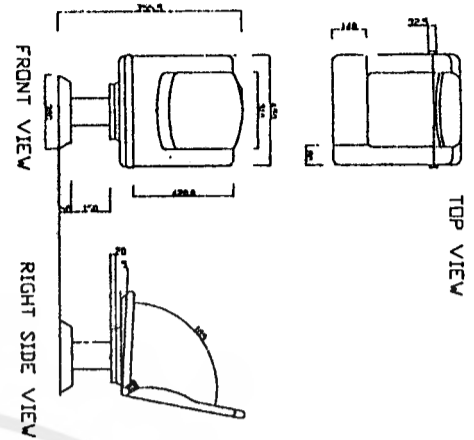
SCALE 1:15

WORKING DRAWING

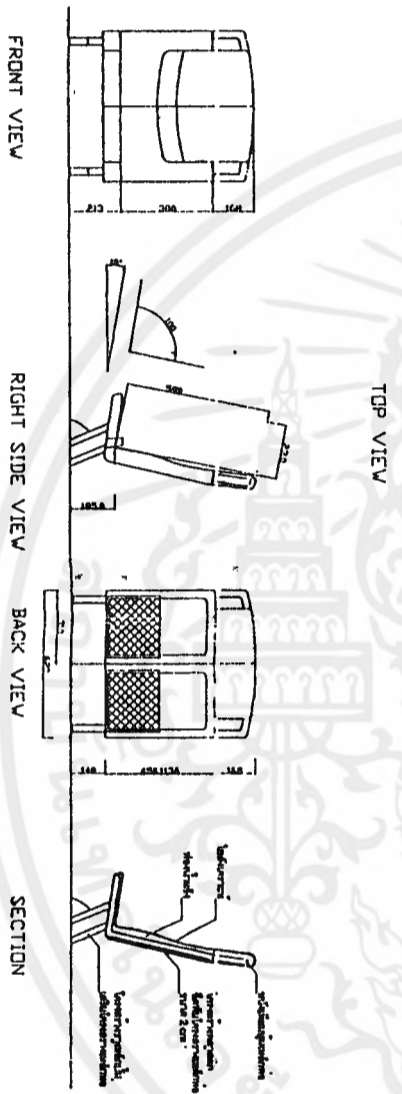
วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี SCHOOL BUS FOR 28 SEAT/SEATLESS BUS IN BANBUK	
ชื่อวิชา/ชื่อโครงการ : รหัสวิชา : ชื่ออาจารย์ : ชื่อผู้จัดทำ : วันที่ :	ชื่อ : เลขที่ :

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ใดๆทั้งสิ้น หากมีให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

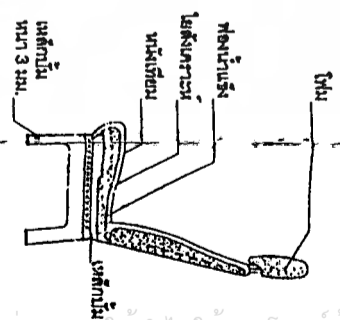
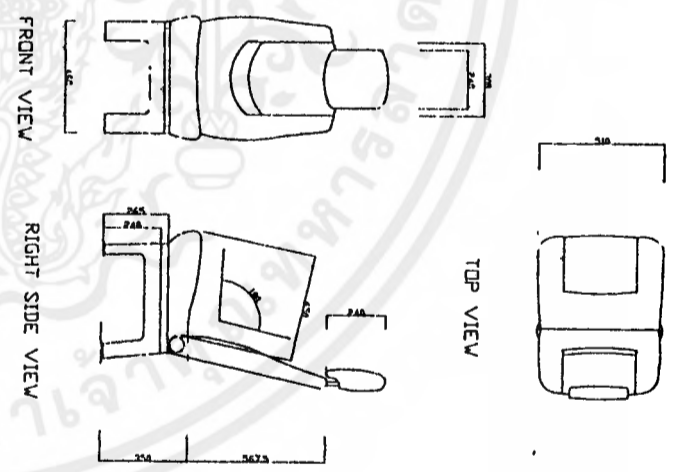
PART NO. 24 ที่นั่งรถ



PART-NO. 23 ที่นั่งเด็กอนุบาล



PART NO. 15 ที่นั่งคนขับ



SCALE 1:20

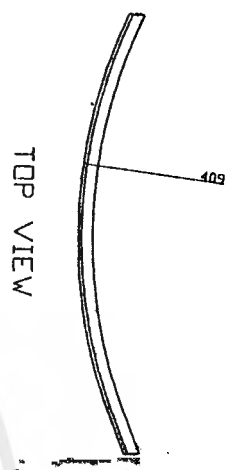
SCALE 1:20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

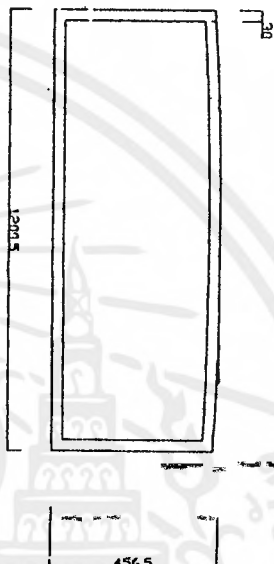
WORKING DRAWING

วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี SCHOOL BUS FOR 20 PASSENGERS MADE IN THAILAND	
วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี	วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี

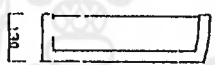
PART NO. 8 ป้ายรถด้านหน้า



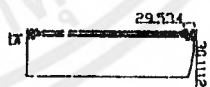
TOP VIEW



FRONT VIEW



RIGHT SIDE VIEW



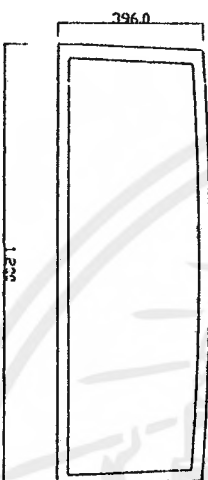
SECTION A - A

SCALE 1:10

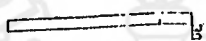
PART NO. 27 ป้ายรถด้านหลัง



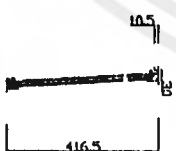
TOP VIEW



FRONT VIEW



RIGHT SIDE VIEW



SECTION A - A

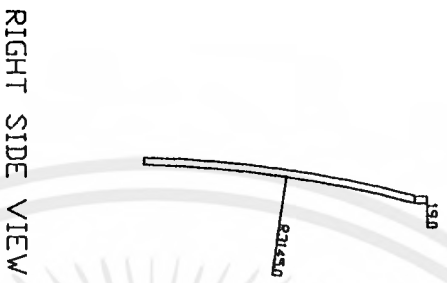
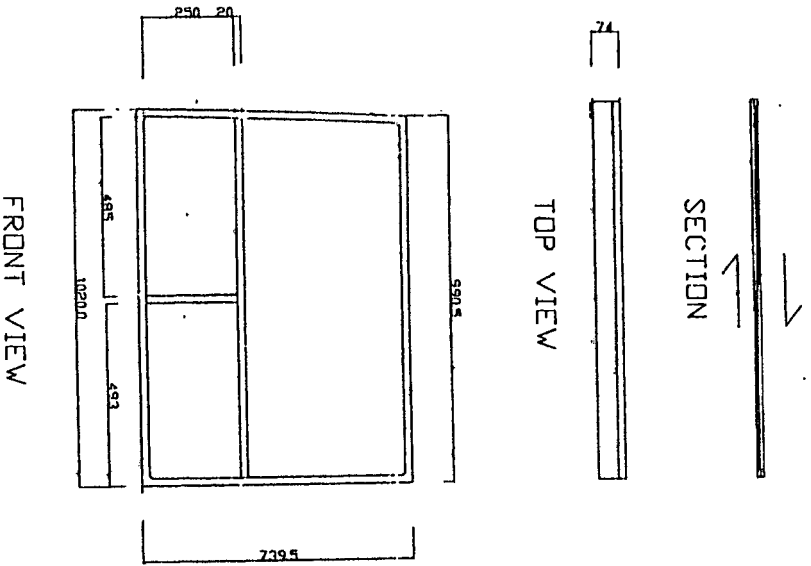
SCALE 1:10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

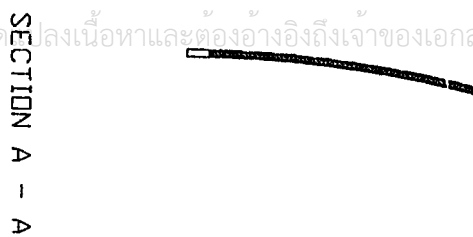
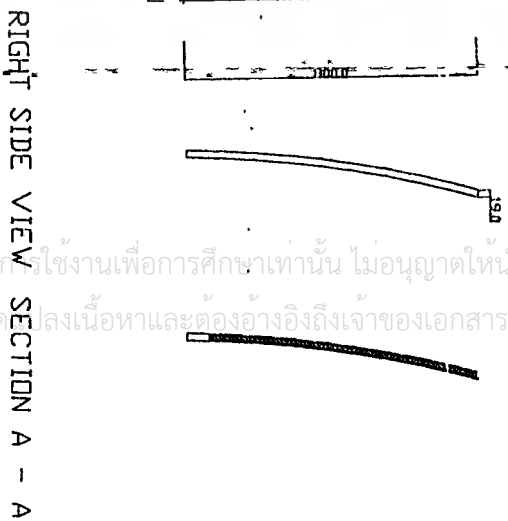
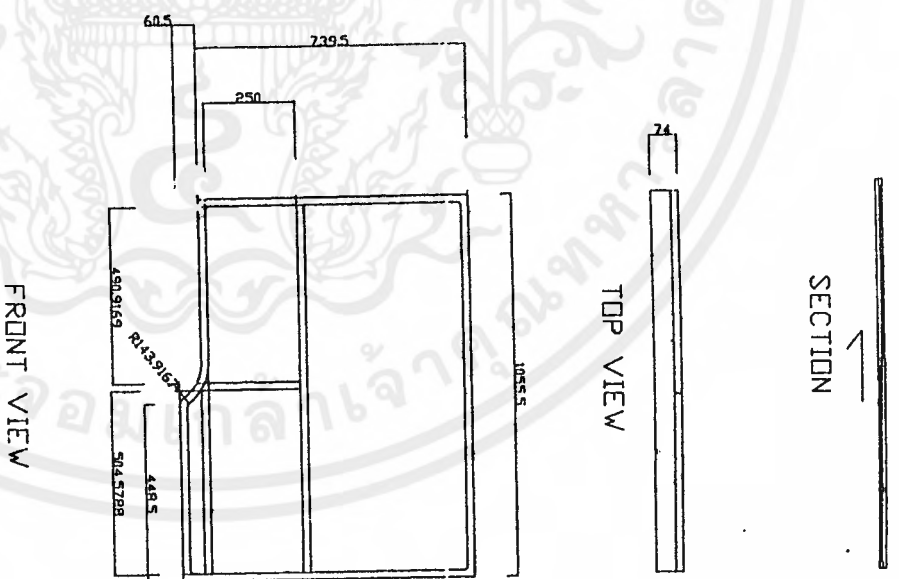
WORKING DRAWING

ใบประกอบแบบร่างเชิงเทคนิคสำหรับงานสถาปัตย์	
Schematic Drawing for Architectural Work	
ชื่อโครงการ/แบบร่าง	ชื่อโครงการ/แบบร่าง
วันที่ออกแบบร่าง	วันที่ออกแบบร่าง
ชื่อผู้จัดทำแบบร่าง	ชื่อผู้จัดทำแบบร่าง
ตำแหน่ง/หน้าที่	ตำแหน่ง/หน้าที่
ชื่อ/ตำแหน่ง/หน้าที่	ชื่อ/ตำแหน่ง/หน้าที่
ชื่อ/ตำแหน่ง/หน้าที่	ชื่อ/ตำแหน่ง/หน้าที่

PART NO. 33 กระบวนการเชื่อมด้านข้างตรงท้ายรถ



PART NO. 32 กระบวนการเชื่อมด้านข้างตรงกลางรถ



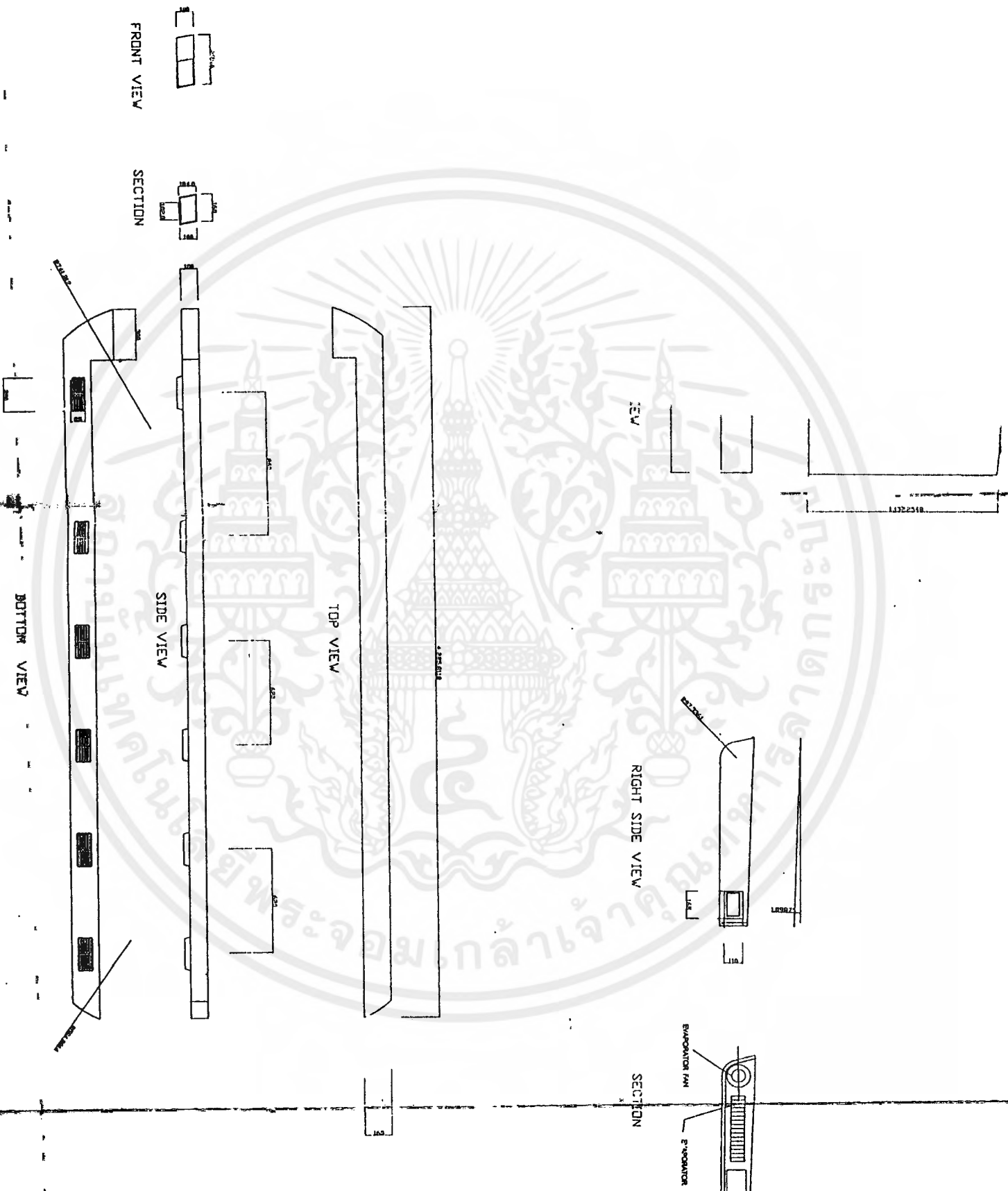
SCALE 1:10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SCALE 1:10

WORKING DRAWING

1. การตรวจสอบและแก้ไขงานเชื่อมรถ 2. การตรวจสอบและแก้ไขงานเชื่อมรถ	
ชื่อวิชา: วิชาช่างเชื่อมโลหะ รหัสวิชา: 111-101-001 สาขาวิชา: วิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี ปีที่ 1	ชื่อผู้จัดทำ: ... วันที่: ...



WORKING DRAWING

SCALE 1:15

SCALE 1:15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่วารณใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี SCHOOL TECH FOR INNOVATION AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT	
วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี	วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี
วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี	วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี
วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี	วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี

บทที่ 5 สรุปรายการออกแบบและขอเสนอแนะ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1 สรุปการออกแบบและข้อเสนอแนะของนักศึกษา

ตลอดการศึกษาวิจัยและการ ค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับโครงการออกแบบนี้จนถึงการออกแบบ ในขั้นตอนสุดท้าย เมื่อพิจารณาถึงปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น โครงการการออกแบบนี้ก็สามารรถแก้ไขได้ ตามแนวทางการแก้ปัญหาและตรงตามขอบเขตของโครงการได้โดยยึดความปลอดภัยของผู้บริโภค โดยเฉพาะเด็กอนุบาลเป็นสำคัญ โครงการนี้สามารถพัฒนาการออกแบบให้เหมาะสมกับการใช้งาน ตามพฤติกรรมการใช้งานจริงได้หรือนำบางส่วนไปปรับปรุงรถโรงเรียนที่ใช้อยู่ในปัจจุบันให้มีความ มาตรฐานเรื่องความปลอดภัยมากขึ้น ซึ่งจะเป็นผลดีอย่างยิ่งต่อเด็กที่จะเป็นอนาคตของชาติ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นการทำงานโดยนักศึกษาเพียงคนเดียวและเป็นการทำงานในระยะเวลาอัน จำกัด ดังนั้นในการออกแบบอาจมีการผิดพลาดบ้างต้องอาศัยการขจัดเกลาคความคิดอย่างรอบคอบ เพิ่มเติมเพื่อให้ได้ผลงานที่มีคุณภาพตรงตามความต้องการจริง ๆ ซึ่งเพื่อให้ได้ผลงานที่มีคุณภาพตรง ตามความต้องการ จึงมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

1. ควรออกแบบส่วนเก็บสัมภาระที่เป็นกระเป๋าของเด็กอนุบาลให้มีขนาดใหญ่ขึ้นและ สามารถหยิบได้สะดวกมากขึ้น
2. ส่วนคอนโซลด้านหน้าข้างครูผู้ควบคุมดูแลเด็กยังสามารถใช้พื้นที่ส่วนนี้สำหรับเก็บ สัมภาระอื่น ๆ ที่จำเป็นสำหรับการซ่อมแซมรถได้ โดยอาศัยการออกแบบ
3. กระจกด้านข้างรถยังมีระดับความสูงเกินไปทำให้เด็กมองออกมาด้านนอกรถได้ไม่ชัดเจน ควรลดระดับลงให้ถึงประมาณระดับไหล่ของเด็กตัวเล็กสุด
4. ความสูงของรถสามารถลดระดับลงเพื่อให้เป็นรถที่สามารถเคลื่อนที่ได้คล่องแคล่วได้ มากขึ้นในการจราจรในกรุงเทพมหานคร

5.2 ข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการวิทยานิพนธ์

1. แนวทางในการออกแบบ การเลือกใช้ Keyword ยังไม่ชัดเจน
2. แก์อี้ควรมีความสูงมากกว่านี้ และควรมีที่วางเท้าสำหรับเด็กตัวเล็กให้เด็กตัวใหญ่นั่งได้สบายมากขึ้น
3. กระจกด้านข้างส่วนหน้าควรมีเพื่อให้ทัศนวิสัยในการขับขี่ดีขึ้น
4. ขนาดของที่ใส่สัมภาระประเภทกระเป๋าด้านหลังที่นึ่งมีขนาดเล็กไป
5. องศาของช่องใส่โทรศัพท์ควรมีความเอียงน้อยเกินไปทำให้เด็กอนุบาลที่นั่งแถวหน้า ๆ มองเห็นไม่ชัด
6. ขาดรายละเอียดเรื่องถังน้ำมันและเรื่องช่องเติมน้ำมัน





แบบสอบถามเรื่อง "รถโรงเรียน รับส่ง นักเรียนอนุบาล"(สำหรับพนักงานขับรถ)

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งในการค้นคว้าหาข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์หัวข้อเรื่อง "โครงการออกแบบรถโรงเรียน รับ-ส่ง นักเรียนอนุบาล ภายในกรุงเทพมหานคร " ของ นายเจษฎา ทวีวรรณ นักศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องในการให้บริการของรถโรงเรียน และขอขอบพระคุณสำหรับความร่วมมือในการให้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง

1. อายุ ปี
2. เพศ
3. โรงเรียน
4. รายได้
 - 5,000 –8,000 บาท
 - 8,000 – 10,000 บาท
 - มากกว่า 10,000 บาท
5. รถที่ท่านใช้ในการรับ-ส่งเด็กอนุบาลเป็นรถยี่ห้อใด และรุ่นใดโปรดระบุ
 - TOYOTA รุ่น HIACE
 - TOYOTA รุ่น HIACE คอมมิวนิตี
 - NISSAN รุ่น URVAN
 - ISUZU รุ่น BUDDY
 - VOLKSWAGEN CARAVELLE
 - อื่น ๆ โปรดระบุ
6. รถที่ท่านใช้ในการ รับ-ส่ง เด็กอนุบาลเป็นรถที่จัดโดย
 - รถของตัวเอง
 - รถของโรงเรียน
 - รถของบริษัทเอกชน
7. ปัจจุบันรถที่ท่านใช้มีรูปแบบลวดลายรอบรถแบบใด
 - ลวดลายและสีเดิมที่ติดมากับตัวรถ
 - ลวดลายและสีเดิมแต่ติดป้ายรถโรงเรียน และ ไฟกระพริบ
 - ลวดลายสีเหลืองคาดดำ
 - ลวดลายอื่น ๆ โปรดระบุ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ท่านคิดว่ารูปแบบลวดลายรอบรถแบบใดที่ท่านคิดว่าเหมาะสมกับการเป็นรถโรงเรียนรับส่งเด็กอนุบาล



- รูปแบบเดิม ลวดลายเหลืองคาดดำ ลวดลายการ์ตูน
 อื่น ๆ โปรดระบุ.....

9. ปัจจุบันรถที่ท่านใช้มีจำนวนนักเรียนอนุบาลที่โดยสารกับรถตู้ 1 คัน

- ต่ำกว่า 15 คน 15 - 17 คน
 17 - 20 คน มากกว่า 20 คน

10. ท่านคิดว่าจำนวนนักเรียนอนุบาลที่เหมาะสมกับรถตู้ 1 คัน คือ

- ต่ำกว่า 15 คน 15 - 17 คน
 17 - 20 คน มากกว่า 20 คน

11. ช่วงเวลาที่ใช้ในการเดินทางเพื่อ รับ-ส่ง เด็กอนุบาล

ช่วงเวลาตอนรับ

รับเด็กอนุบาลคนแรกเวลา.....ถึงโรงเรียนเวลา.....

ช่วงเวลาตอนส่ง

ออกจากโรงเรียนเวลา.....ส่งเด็กคนสุดท้ายเวลา.....

12. เส้นทางที่ท่านใช้ในการเดินทางรับ-ส่งเด็กอนุบาล

จาก.....ถึง.....

13. ระยะทางที่ใช้ในการเดินทางรับ-ส่งเด็กอนุบาล 1 เที่ยว

- 15 - 20 กม. 20 - 25 กม.
 25 - 30 กม. 30 - 35 กม.

14. ขณะที่ทำการขับที่รถโรงเรียน รับ-ส่ง เด็กอนุบาลใช้ความเร็วประมาณ กม./ชั่วโมง

15. ในการ รับ-ส่ง เด็กอนุบาล 1 เที่ยวจะจอดรับเด็กอนุบาลกี่จุด

- น้อยกว่า 10 จุด 10 - 12 จุด
 12 - 15 จุด 15 - 18 จุด
 มากกว่า 18 จุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

16. สภาพเส้นทางส่วนใหญ่ขณะที่ใช้ในการ รับ-ส่ง เด็กอนุบาล
- สภาพถนนดีเป็นส่วนใหญ่
 - สภาพถนนที่มีการจราจรหนาแน่น
 - สภาพถนนไม่ดีเป็นส่วนใหญ่
17. ขณะที่ท่านทำการขับรถ รับ-ส่งนักเรียนอนุบาลท่านทำหน้าที่ใดบ้าง(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
- คอยรับคำสั่งจากครูให้จอดตามจุด
 - คอยดูว่าเด็กลงจากรถเรียบร้อยแล้วจึงออกรถ
 - คอยรับคำสั่งจากครูให้ทำการออกรถ
 - เปิดวิทยุ เทป
 - เปิด TV และ VDO
 - เปิดไฟกระพริบ
 - อื่น ๆ โปรดระบุ
18. ท่านทำอะไรเป็นส่วนมากหลังจากที่ทำการส่งนักเรียนในตอนเช้า(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
- ออกไปรับจ้าง
 - ทำความสะอาดรถ
 - ตรวจเช็คสภาพรถ
 - ทำหน้าที่อื่นที่โรงเรียนสั่ง
 - อ่านหนังสือ
 - คุยกับเพื่อนคนขับรถคนอื่น
 - อื่น ๆ โปรดระบุ
19. ท่านคิดว่าน่าจะมีสิ่งทึ่สูญปรกรณ์ที่ติดตั้งภายในรถ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
- TV
 - VDO
 - เครื่องเล่นวิทยุ-เทป
 - อื่น ๆ โปรดระบุ
20. เพื่อความปลอดภัยของนักเรียนอนุบาล ท่านคิดว่าภายในรถมีอุปกรณ์ใดบ้างที่
- เข็มขัดนิรภัยทุกที่นั่ง
 - รวากันกระแทก
 - รววจับเพื่อช่วยในการพวงตัว
 - Air Bags
 - อื่น ๆ โปรดระบุ
21. ท่านคิดว่าควรมีอุปกรณ์ใด เพื่อความปลอดภัยที่ติดตั้งภายในรถ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
- อุปกรณ์ดับเพลิง
 - เก็บไว้ที่
 - ค้อนทุบกระจก
 - เก็บไว้ที่
 - ชะแลง
 - เก็บไว้ที่
 - ตู้อยา
 - เก็บไว้ที่
 - อื่น ๆโปรดระบุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถามเรื่อง "รถโรงเรียน รับส่ง นักเรียนอนุบาล"(สำหรับครูควบคุมดูแลเด็ก)

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งในการค้นคว้าหาข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์หัวข้อเรื่อง

"โครงการออกแบบรถโรงเรียน รับ-ส่ง นักเรียนอนุบาล ภายในกรุงเทพมหานคร " ของ นายเจษฎา ทวีวรรณ นักศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องในการให้บริการของรถโรงเรียน และขอขอบพระคุณสำหรับความร่วมมือในการให้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง

1. เพศ
2. อายุปี
3. โรงเรียน
4. อาชีพ
 - ครู
 - พนักงานบริษัท
5. จำนวนนักเรียนต่อรถ รับ-ส่ง นักเรียนอนุบาล 1 คัน จำนวน คน
6. ปัจจุบันตำแหน่งที่นั่งขณะที่โดยสารไปกับรถโรงเรียน
 - ตำแหน่งที่นั่งใกล้กับประตูเลื่อน
 - ตำแหน่งด้านหน้ารถใกล้กับคนขับ
7. ท่านคิดว่าตำแหน่งที่นั่งที่เหมาะสมกับการควบคุมดูแลเด็กคือ
 - ตำแหน่งด้านหน้าข้างคนขับ
 - ติดประตูเลื่อนโดยหันที่นั่งไปข้างหน้า
 - ติดประตูเลื่อนโดยหันที่นั่งเข้าด้านข้างตัวรถ
 - ติดประตูเลื่อนโดยหันหลังกับด้านหน้ารถ
 - อื่น ๆ โปรดระบุ.....
8. ขณะที่โดยสารรถรับ-ส่งเด็กอนุบาลทำหน้าที่ใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
 - เช็ค จำนวนนักเรียน
 - ดูแลเด็กให้ปลอดภัยขณะ ขึ้น-ลง รถ
 - สั่งให้เด็กอนุบาลรัดเข็มขัดนิรภัย
 - คอยเตือนเด็กไม่ให้ซุกซนเกินเหตุ
 - ช่วยดูทางให้แก่คนขับรถ
 - คอยเตือนคนขับรถให้จอดเมื่อถึงบ้านของเด็ก
 - คอยเตือนนักเรียนให้เตรียมตัวเมื่อใกล้จะถึงบ้าน
 - คอยพูดคุยกับเด็ก
 - ริเริ่มกิจกรรมเพื่อความบันเทิงกับเด็ก เช่น เล่นนิทาน ร่วมกันร้องเพลง

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของสำนักงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ติดต่อกับทางโรงเรียนเมื่อเกิดเหตุขัดข้องกับรถ หรือเกิดอุบัติเหตุ

อื่น ๆ โปรดระบุ

9. พฤติกรรมของเด็กขณะที่เด็กขึ้น-ลง รถโรงเรียนส่วนมาก

ต้องให้ครูคอยอุ้มขึ้น - ลง รถ

ต้องให้ครูช่วยจูงมือช่วย

ขึ้น - ลง ด้วยตัวเอง

10. พฤติกรรมของเด็กขณะที่โดยสารไปกับรถโรงเรียน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

นั่งเฉย ๆ ฟังเพลง จาก วิทยุ และ เทป

พูดคุยกับเพื่อน

มองออกไปทางนอกหน้าต่าง

เล่นกับเพื่อน ๆ

คุยกับคุณครูหรือทำกิจกรรมร่วมกับคุณครู

ดู TV และ VDO

รับประทานอาหารเข้าที่เตรียมมาในรถ

นอนหลับ

อื่น ๆ โปรดระบุ.....

11. สัมภาระของเด็กที่นำมาโรงเรียนได้แก่ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

กระเป๋านักเรียนหนังสือดำ

เป้สะพายหลัง

กระเป๋าสะพายข้างลำตัว

กระติกน้ำ

ร่ม

กล้องข่าว

ขนมหีบเป็นซอง

อุปกรณ์กีฬา

อื่น ๆ โปรดระบุ.....

12. ปัจจุบันท่านเก็บสัมภาระของเด็กไว้ที่ใด(ที่เป็นของขนาดใหญ่เช่น กระเป๋าหนังสือ)

ได้เบาะที่นั่งของเด็กเอง

ไว้ท้ายรถ

ด้านบนหลังคา

ที่อื่นโปรดระบุ

13. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรกับการเก็บสัมภาระแบบเดิม

ดีแล้ว

ไม่ดี หยิบสัมภาระได้ยาก

ไม่ดี ไม่เป็นระเบียบ

ไม่ดี เพราะ

ท่านเห็นด้วยหรือไม่ที่จะจัดเป็นบริเวณให้สำหรับวางกระเป๋าโดยเฉพาะ ด้านหน้าของรถให้สามารถหยิบได้ง่ายขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น และจะถูกลบทิ้งไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14. ท่านคิดว่าเบาะที่นั่งสำหรับเด็กที่ใช้ในปัจจุบันมีความเหมาะสมกับเด็กหรือไม่

เหมาะสม

ไม่เหมาะสม เพราะมีขนาดใหญ่ไป

ท่านเห็นด้วยหรือไม่ที่จะออกแบบเบาะที่นั่งสำหรับเด็กใหม่โดยให้มีขนาดที่เล็กลงเหมาะสมกับเด็ก

เห็นด้วย.

ไม่เห็นด้วย เพราะ.....

15. ท่านคิดว่ารถโรงเรียนในปัจจุบันมีปัญหาในเรื่องใดบ้าง

	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยควรปรับปรุง
1. มีความคับแคบไม่เหมาะสมกับจำนวนนักเรียน		
2. ดูแลเด็กได้ยาก		
3. มีความปลอดภัยน้อย		
4. ขนาดที่นั่งไม่เหมาะสมกับเด็ก		
5. การขึ้น-ลงไม่สะดวก เด็กเข้าออกยาก		
6. ไม่มีพื้นที่สำหรับเก็บสัมภาระสำหรับเด็ก		

16. ในการจัดที่นั่งของเด็กในห้องโดยสารท่านจัดอย่างไร

ไม่ได้จัด แล้วแต่เด็กจะเลือกนั่ง

จัดโดยให้เด็กใหญ่นั่งด้านใน แล้วให้เด็กเล็กนั่งใกล้ครู

จัดโดยให้เด็กที่บ้านใกล้อยู่ใกล้ประตูมากกว่าเด็กที่บ้านอยู่ไกล

จัดรูปแบบอื่น โปรดระบุ

17. เมื่อประสบปัญหาขัดข้องกับรถโรงเรียนหรือเมื่อประสบอุบัติเหตุรถชน ทำให้ท่านต้องทำการติดต่อกับทางผู้ปกครอง หรือทางโรงเรียนเพื่อแจ้งให้ทราบ ท่านเห็นสมควรหรือไม่ที่จะติดตั้งโทรศัพท์เคลื่อนที่บนรถโรงเรียน

เห็นด้วย

ไม่เห็นด้วย

เพราะ

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

9. ลูกของท่านนำสัมภาระใดบ้างไปโรงเรียน
- กระเป๋านักเรียนหนังสือดำ เป้สะพายหลัง
- กระเป๋าสะพายข้างลำตัว กระติกน้ำ
- ร่ม กล่องข้าว
- ขนมหที่เป็นของ อุปกรณ์กีฬา
- อื่น ๆ โปรดระบุ.....
10. รถโรงเรียนมารับลูกของท่านเวลาและมาส่งเวลา.....(โดยประมาณ)
11. เวลาท่านรอให้รถโรงเรียนมารับตอนเช้าท่านปฏิบัติอย่างไร
- ให้เด็กไปรอนอกบ้านคนเดียว ออกไปรอเป็นเพื่อนรอจนรถมารับ
- รอในบ้านจนรถมาถึงออกไปส่ง อื่น ๆ โปรดระบุ
12. ความคิดเห็นของท่านต่อรถโรงเรียนในปัจจุบัน

	ดี	ควรปรับปรุง
1. ความปลอดภัย		
2. ความสบายในการโดยสาร		
3. ความแออัดของห้องโดยสาร		
4. การจัดที่นั่งของเด็กภายในรถ		
5. เบาะที่นั่งสำหรับเด็ก		
6. ไฟสัญญาณเตือนต่าง ๆ		
7. ป้ายต่าง ๆ รอบรถ		
8. ลวดลายของรถ(ที่เป็นสีเหลืองคาดดำ)		

13. ท่านเคยประสบปัญหาใดบ้างเรื่องสัมภาระของเด็กที่ขนกลับมาบ้านโดยรถโรงเรียน
- เสียหายจากการกระแทกในรถ หล่นหายระหว่างทาง
- ของสลับกับเด็กคนอื่น สกปรกเปลี่ยนจากการวาง
- อื่น ๆ โปรดระบุ
- ท่านเห็นด้วยหรือไม่ที่จะทำเป็นที่สำหรับเก็บสัมภาระของเด็กโดยเฉพาะ เพื่อความสะดวก
- เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย เพราะ

14. ท่านมีความคิดควรติดตั้งอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยในรถโรงเรียนในหรือไม่

	ควร	ไม่เห็นด้วย
1. เข็มขัดนิรภัย		
2. ราวกันกระแทก		
3. ราวช่วยจับในการพวงตัวขึ้นรถ		
4. อุปกรณ์ดับเพลิง		
5. ตู้ยาสำหรับการปฐมพยาบาล		
6. ค้อนทุบกระจก		

15. ท่านเห็นด้วยหรือไม่ถ้าจะมีการติดตั้งโทรศัพท์เคลื่อนที่บนรถโรงเรียนเพื่อความสะดวกในการติดต่อสื่อสารระหว่างทางรถโรงเรียนกับทางผู้ปกครองเมื่อรถติดจนทำให้มาส่งบุตรหลานของท่านผิดเวลา หรือเมื่อเกิดอุบัติเหตุขึ้น หรือเกิดเหตุการณ์อื่นที่ทำให้มาส่งบุตรหลานของท่านผิดเวลา

เห็นด้วย

ไม่เห็นด้วย

ข้อเสนอแนะสำหรับการออกแบบรถโรงเรียน รับ-ส่งนักเรียนอนุบาล

.....

.....

.....

ข้อมูลสรุปจากการทำแบบสอบถาม

เพื่อความถูกต้องของข้อมูลในการใช้บริการของรถโรงเรียนรับ - ส่ง นักเรียนอนุบาลในปัจจุบันจึงจำเป็นต้องทำแบบสอบถามขึ้นมาให้แก่บุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องของใกล้ชิดกับการใช้รถขึ้นมา 3 ชุดได้แก่

1. สำหรับพนักงานขับที่รถที่ขับที่รถ
2. สำหรับครูผู้ควบคุมดูแลเด็กที่ไปกับรถ
3. สำหรับผู้ปกครองที่ให้ลูกใช้บริการรถรับส่ง

โดยในการแจกแบบสอบถามได้สุ่มแจกตามโรงเรียนอนุบาลต่าง ๆ ที่มีการให้บริการรถรับ - ส่ง นักเรียนอนุบาล หลายหลายโรงเรียน ทั้งในเขตในเมืองและเขตชานเมืองเพื่อความถูกต้องของข้อมูลที่ได้ และได้มุมมองของการมองการให้บริการที่แตกต่างกันไป เพื่อจะได้นำมาวิเคราะห์ให้ถูกต้องตามประโยชน์ใช้สอยและความต้องการของผู้บริโภค ทั้งที่เป็นผู้ให้บริการ และ ผู้รับบริการ

ในการแจกแบบสอบถาม จะแบ่งการแจกออกเป็นดังนี้คือ

1. สำหรับพนักงานขับรถ จำนวน 52 ชุด
2. สำหรับครูผู้ควบคุมดูแลเด็ก จำนวน 50 ชุด
3. สำหรับผู้ปกครอง จำนวน 100 ชุดเพื่อความสะดวกในการคิดเป็นร้อยละ

โดยเริ่มทำการแจกแบบสอบถามตั้งแต่วันที่ 21 ตุลาคม พ.ศ. 2541 ถึงวันที่ 10

พฤศจิกายน พ.ศ.2541 รวมเป็นเวลา 20 วัน

สรุปแบบสอบถามสำหรับพนักงานขับที่รถ

1. อายุ	ต่ำกว่า 25 ปี	0	คะแนน	คิดเป็น	0	%
	25 - 35 ปี	20	คะแนน	คิดเป็น	38.5	%
	35 - 45 ปี	23	คะแนน	คิดเป็น	44.2	%
	45 - 60 ปี	9	คะแนน	คิดเป็น	17.3	%
	มากกว่า 60 ปี	0	คะแนน	คิดเป็น	0	%
2. เพศ	ชาย	48 คน	คิดเป็น	92.3	%	
	หญิง	2 คน	คิดเป็น	7.7	%	
3. โรงเรียน	อนุบาลประนันทกิจ รัชดา	จำนวน	2 ชุด	คิดเป็น	3.8	%
	อนุบาลแย้มสะอาด ลาดพร้าว 26	จำนวน	13 ชุด	คิดเป็น	25	%
	อนุบาลราชพงษา ลาดพร้าว 101	จำนวน	2 ชุด	คิดเป็น	3.8	%
	อนุบาลพัฒนานิเวศน์ สทลิสรา	จำนวน	4 ชุด	คิดเป็น	7.7	%

อนุบาลจุฬารัตน์ ประชาอุทิศ	จำนวน	2	ชุด คิดเป็น	3.8 %
อนุบาลปัญญาภรณ์ ลาดกระบัง	จำนวน	11	ชุด คิดเป็น	21.1 %
อนุบาลพร้อม ประเวศ	จำนวน	2	ชุด คิดเป็น	3.8 %
อนุบาลมารีญา ประเวศ	จำนวน	2	ชุด คิดเป็น	3.8 %
อนุบาลจินดารัตน์ ประเวศ	จำนวน	2	ชุด คิดเป็น	3.8 %
อนุบาลมาเรียลัย ลาดกระบัง	จำนวน	12	ชุด คิดเป็น	23.0 %
คิดเป็น โรงเรียนในเมือง	25	ชุด คิดเป็น	48 %	
โรงเรียนชานเมือง	27	ชุด คิดเป็น	52 %	
4. รายได้	5,000 – 8,000 บาท	15	คะแนน คิดเป็น	28.8 %
	8,001 – 10,000 บาท	15	คะแนน คิดเป็น	28.8 %
	มากกว่า 10,000 บาท	22	คะแนน คิดเป็น	42.8 %
5. รถตู้ที่ใช้				
	Toyota hiace	19	คะแนน คิดเป็น	36.5 %
	Toyota commuter	24	คะแนน คิดเป็น	46.2 %
	Nissan urvan	7	คะแนน คิดเป็น	13.5 %
	Isuzu buddy	1	คะแนน คิดเป็น	1.9 %
	Volkswagen caravelle	0	คะแนน คิดเป็น	0 %
	Mitsubishi L 300	1	คะแนน คิดเป็น	1.9 %
6. รถที่ใช้เป็นรถของ				
	รถของตัวเอง	32	คะแนน คิดเป็น	61.5 %
	รถของทางโรงเรียน	10	คะแนน คิดเป็น	38.5 %
	รถของบริษัทเอกชน	0	คะแนน คิดเป็น	0 %
7. รูปแบบลวดลายของรถที่ใช้ในปัจจุบัน				
	ลวดลายและสีเดิมที่ติดมากับตัวรถ	15	คะแนน	
	ลวดลายและสีเดิมแต่ติดป้ายรถโรงเรียนและไฟกระพริบ	34	คะแนน	
	ลวดลายสีเหลืองคาดดำ	2	คะแนน	
8. ความคิดเห็นเรื่องลวดลายของรถที่เหมาะสม				
	รูปแบบเดิมแต่ติดป้ายรถโรงเรียนและไฟกระพริบ	23	คะแนน	
	ลวดลายสีเหลืองคาดดำ	24	คะแนน	
	ลวดลายการ์ตูน	2	คะแนน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. จำนวนนักเรียนอนุบาลที่โดยสารต่อคัน

ต่ำกว่า 15 คน	6	คะแนน คิดเป็น	11.5 %
15 – 17 คน	16	คะแนน คิดเป็น	30.8 %
17 – 20 คน	19	คะแนน คิดเป็น	36.5 %
มากกว่า 20 คน	11	คะแนน คิดเป็น	21.2 %

10. ความคิดเห็นเรื่องจำนวนนักเรียนอนุบาลที่เหมาะสมกับรถตู้ 1 คัน

ต่ำกว่า 15 คน	9	คะแนน คิดเป็น	11.5 %
15 – 17 คน	19	คะแนน คิดเป็น	36.5 %
17 – 20 คน	24	คะแนน คิดเป็น	46.2 %
มากกว่า 20 คน	3	คะแนน คิดเป็น	5.8 %

11. เวลาที่ใช้ในการเดินทางรับ-ส่งเด็กอนุบาล

ช่วงเข้าตอนรับไปโรงเรียน

น้อยกว่า 1 ชั่วโมง	9	คะแนน คิดเป็น	17.3 %
1 – 1.5 ชั่วโมง	36	คะแนน คิดเป็น	69.2 %
1.5 – 2 ชั่วโมง	7	คะแนน คิดเป็น	13.5 %
มากกว่า 2 ชั่วโมง	0	คะแนน คิดเป็น	0 %

ช่วงเย็นเวลาไปส่งที่บ้าน

น้อยกว่า 1 ชั่วโมง	5	คะแนน คิดเป็น	9.6 %
1 – 1.5 ชั่วโมง	25	คะแนน คิดเป็น	48.1 %
1.5 – 2 ชั่วโมง	17	คะแนน คิดเป็น	32.7 %
มากกว่า 2 ชั่วโมง	5	คะแนน คิดเป็น	9.6 %

12. ระยะทาง

15 – 20 กม.	25	คะแนน คิดเป็น	53.2 %
20 – 25 กม.	3	คะแนน คิดเป็น	6.4 %
25 – 30 กม.	10	คะแนน คิดเป็น	21.3 %
30 – 35 กม.	9	คะแนน คิดเป็น	19.1 %

13. ความเร็วเฉลี่ย

ประมาณ 40 กม./ชม.	4	คะแนน
ประมาณ 50 กม./ชม.	3	คะแนน
ประมาณ 60 กม./ชม.	12	คะแนน
มากกว่า 60 กม./ชม.	12	คะแนน

14. จะรับเด็กประมาณ กี่จุด

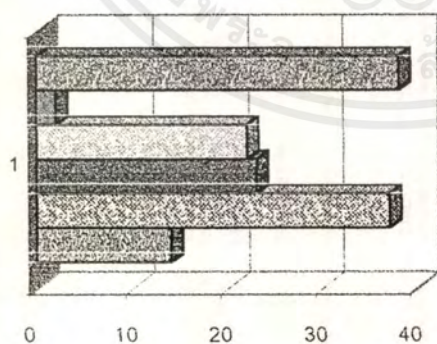
น้อยกว่า 10 จุด	0	คะแนน
10 - 12 จุด	15	คะแนน
12 - 15 จุด	10	คะแนน
15 - 18 จุด	24	คะแนน
มากกว่า 18 จุด	1	คะแนน

15. สภาพเส้นทางส่วนใหญ่ที่ใช้ในการรับส่ง

สภาพถนนดีเป็นส่วนใหญ่	18	คะแนน คิดเป็น	29.5 %
สภาพถนนที่มีสภาพการจราจรหนาแน่น	29	คะแนน คิดเป็น	47.5 %
สภาพถนนไม่ดี	14	คะแนน คิดเป็น	23.0 %

16. พฤติกรรมขณะที่ทำการขับรถ รับ - ส่ง

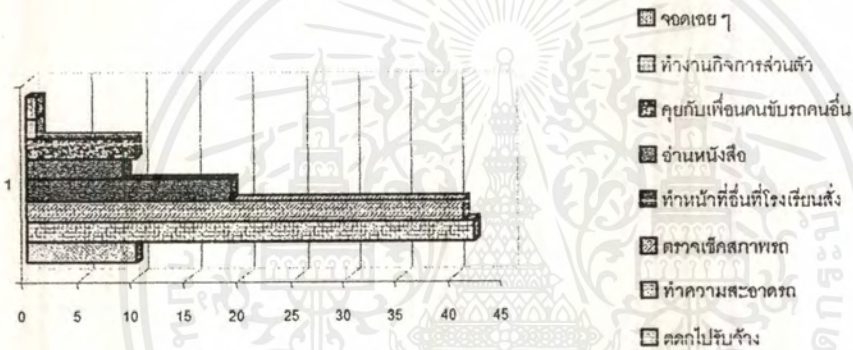
คอยรับคำสั่งจากครูให้จอดตามจุด	14	คะแนน
คอยดูว่าเด็กลงจากรถแล้วจึงออกรถ	37	คะแนน
คอยรับคำสั่งจากครูให้ทำการออกรถ	23	คะแนน
เปิดวิทยุ เทป	22	คะแนน
เปิด TV VDO	2	คะแนน
เปิดไฟกระพริบ	38	คะแนน
อื่น ๆ	0	คะแนน



- เปิดไฟกระพริบ
- เปิด TV VDO
- เปิด วิทยุ เทป
- คอยรับคำสั่งของครูให้ออกรถ
- คอยดูเด็กลงจากรถแล้วจึงออกรถ
- คอยรับคำสั่งจากครูให้จอดตามจุด

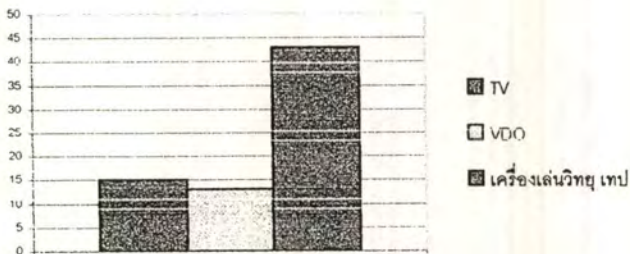
17. พฤติกรรมหลังจากส่งนักเรียนตอนเช้า

ออกไปรับจ้าง	10	คะแนน
ทำความสะอาดรถ	42	คะแนน
ตรวจเช็คสภาพรถ	41	คะแนน
ทำหน้าที่อื่นที่โรงเรียนสั่ง	19	คะแนน
อ่านหนังสือ	9	คะแนน
คุยกับเพื่อนคนขับรถคนอื่น	10	คะแนน
ทำงานกิจการของตัวเอง	1	คะแนน
จอดเฉย ๆ	1	คะแนน



18. ความคิดเห็นว่าควรมีโสตทัศนูปกรณ์ใดติดตั้งในรถ

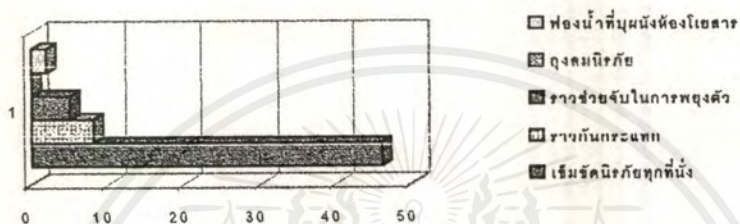
TV	15	คะแนน
VDO	13	คะแนน
เครื่องเล่นวิทยุ เทป	43	คะแนน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

19. ความคิดเห็นเรื่องของการติดตั้งอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยของเด็กโตในรถ

เข็มขัดนิรภัยทุกที่นั่ง	46	คะแนน
ราวกันกระแทก	8	คะแนน
ราวช่วยจับในการพวงตัว	5	คะแนน
ถุงลมนิรภัย	0	คะแนน
พองน้ำบูข้างผนัง	2	คะแนน



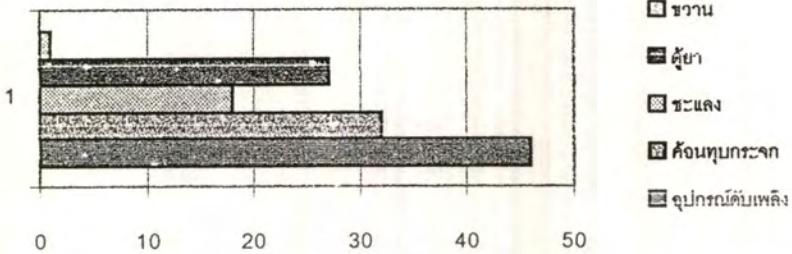
20. ความคิดเห็นเรื่องว่า ควรใช้อุปกรณ์ใดเพื่อความปลอดภัยที่ควรจะมีในรถ

<u>อุปกรณ์ดับเพลิง</u>	46	คะแนน	เก็บไว้ที่	
● ด้านหลังที่นั่งคนขับติดกับประตู	14	คะแนน	คิดเป็น	73.7 %
● ช้อนตอรงบันไดทางขึ้น	1	คะแนน	คิดเป็น	5.3 %
● ทั้งที่หลังที่นั่งคนขับและหลังรถ	3	คะแนน	คิดเป็น	15.7 %
● ส่วนตอนหน้าให้เห็นชัดเจน	1	คะแนน	คิดเป็น	5.3 %
<u>ค้อนทุบกระจก</u>	32	คะแนน	เก็บไว้ที่	
● ด้านหลังรถ	1	คะแนน	คิดเป็น	9.1 %
● ด้านหลังที่นั่งคนขับ	8	คะแนน	คิดเป็น	72.7 %
● เสาคโครงสร้างหน้าต่าง	2	คะแนน	คิดเป็น	18.2 %
<u>ชะแลง</u>	18	คะแนน	เก็บไว้ที่	
● ด้านหลังรถ	2	คะแนน	คิดเป็น	33.3 %
● ด้านหลังที่นั่งคนขับ	4	คะแนน	คิดเป็น	66.7 %
<u>ตุ๋ยา</u>	27	คะแนน	เก็บไว้ที่	
● ช่องใส่ของหน้ารถ	4	คะแนน	คิดเป็น	44.4 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

● คอนโซลด้านหลังคนขับ 5 คะแนน คิดเป็น 55.6 %

ชวาน 1 คะแนน

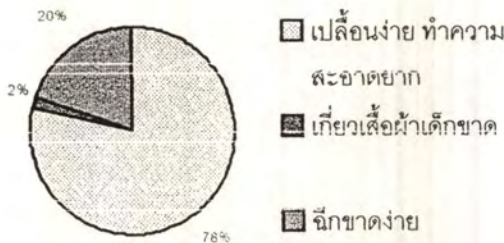


21. อุปกณ์ที่ป้อกัณควมร้อนที่ตลดตังภายใน

พัตลม	1	คะแนน
แอร์	51	คะแนน
พลลร่กกลองแลง	24	คะแนน
ฝ้าม่าน	41	คะแนน
มุลล	0	คะแนน

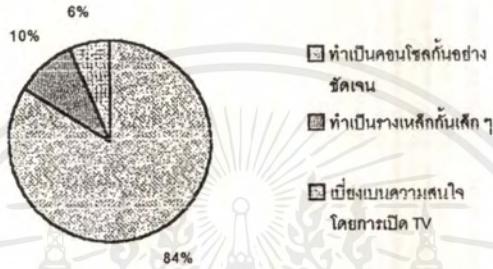
ปัญหาในการใช้ฝ้าม่าน

เปลล่อนง่าย และถอดท้ควมสะออดยอก	44	คะแนน
รกวเกลยวกัฒลลลือฝ้าม่านของเดก	1	คะแนน
จลลชวดง่าย	11	คะแนน



22. ด้ร้บการรบกัณในกัฒรช้นช้จากเดกที่นงด้กัณหน้าหรือไม่ น้มนอญฎทให้น้ไปช้ประลยชนด้กัณการค้
 ไม่ว้กรณล้ค้กัฒลลลือฝ้าม่านเดกชวดน้ อลลท้กัฒลลลือฝ้าม่านเดกชวดน้ อลลท้กัฒลลลือฝ้าม่านเดกชวดน้ อลลท้กัฒลลลือฝ้าม่านเดกชวดน้

ได้รับการรบกวน	36	คะแนน
ไม่ได้รับการรบกวน	25	คะแนน
ความคิดเห็นในแนวทางการแก้ปัญหา		
ทำเป็นคอนโซลกันแยกส่วนอย่างชัดเจน	26	คะแนน
ทำเป็นรางเหล็กกันเล็ก ๆ	3	คะแนน
เบี่ยงเบนความสนใจโดยให้ดู TV	2	คะแนน



23. ความคิดเห็นเกี่ยวกับไฟกระพริบด้านบน

	ดี		พอใช้		ควรปรับปรุง	
	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ
1. ความชัดเจน	44	91.7	1	2.1	3	6.3
2. ความสวยงาม	16	33.3	23	47.9	11	22.8
3. ความแข็งแรง	12	25	16	33.3	20	41.7

เห็นด้วยหรือไม่ในการออกแบบไฟกระพริบใหม่ให้อยู่ร่วมกับตัวรถ

เห็นด้วย 27 คะแนน คิดเป็น 64.3 %

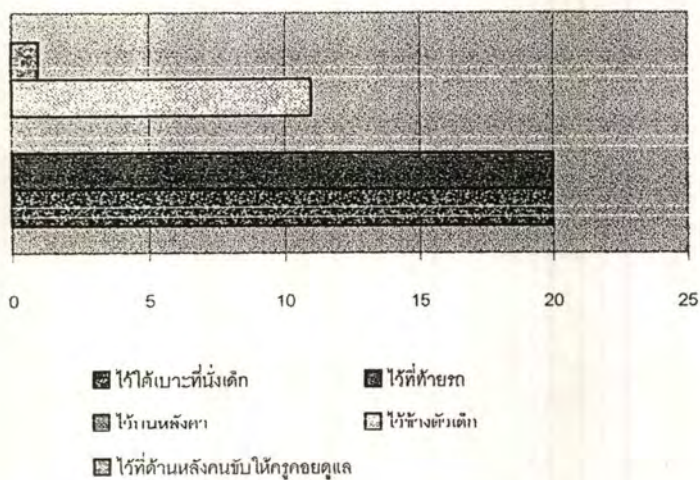
ไม่เห็นด้วย 15 คะแนน คิดเป็น 35.7 %

24. ความคิดเห็นเกี่ยวกับรถโรงเรียนที่ใช้บริการในปัจจุบัน

	ดี		พอใช้		ควรปรับปรุง	
	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ
1. ความแข็งแรงของตัวรถ	44	<u>91.7</u>	4	8.3		
2. ความนุ่มนวลของช่วงล่าง	20	41.7	28	<u>58.3</u>		
3. ระบบป้องกันอันตรายเมื่อประสบอุบัติเหตุ	32	<u>66.7</u>	16	23.3		
4. ความกว้างขวางของห้องโดยสาร	29	<u>60.4</u>	18	37.5	1	2.1
5. ความสบายของเบาะที่นั่งคนขับ	30	<u>62.5</u>	18	37.5		
6. ความเหมาะสมของเบาะที่นั่งของเด็ก (เรื่องขนาดและความสบายของเด็ก)	27	<u>56.7</u>	19	39.6	2	4.2
7. การจัดที่นั่งของเด็กภายในรถ	28	<u>58.3</u>	19	39.6	1	2.1
8. การทำความสะอาดของที่นั่งโดยสาร	24	<u>50</u>	23	47.6	1	2.1
9. ความชัดเจนของ						
● ป้าย "รถโรงเรียน"	32	<u>66.7</u>	16	23.3		
● ป้ายชื่อโรงเรียน	33	<u>68.8</u>	15	31.2		
● ไฟกระพริบที่มุมหลังตู้ของรถ	30	<u>62.5</u>	18	37.5		
10. พื้นที่ในการจัดเก็บสัมภาระของเด็ก	28	<u>58.3</u>	17	35.4	3	6.3

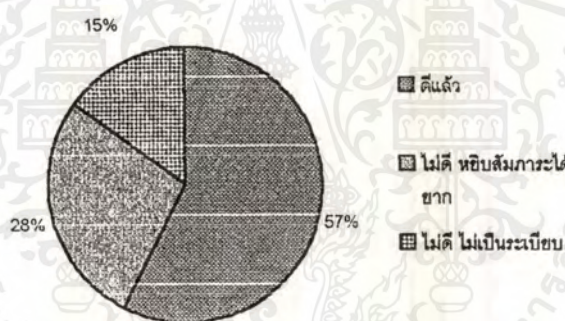
25. การจัดเก็บสัมภาระพวกกระเป๋าของเด็กในปัจจุบัน

ไว้ใต้เบาะที่นั่งของเด็ก	20	คะแนน	คิดเป็น	38.5 %
ไว้ที่ท้ายรถ	20	คะแนน	คิดเป็น	38.5 %
ไว้บนหลังคา	0	คะแนน	คิดเป็น	0 %
ไว้ข้างตัวเด็ก	11	คะแนน	คิดเป็น	21.2 %
ไว้หลังคอนโซลหลังคนขับ	1	คะแนน	คิดเป็น	1.9 %



26. ความคิดเห็นอย่างไรกับการจัดเก็บแบบเดิม

ดีแล้ว	23 คะแนน คิดเป็น 57.5 %
ไม่ดี หยิบสัมภาระได้ยาก	11 คะแนน คิดเป็น 27.5 %
ไม่ดี ไม่เป็นระเบียบ	6 คะแนน คิดเป็น 18 %

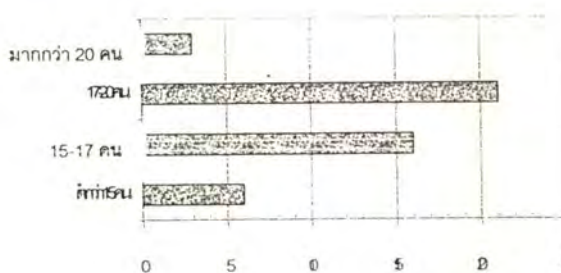


เห็นด้วยหรือไม่ในการออกแบบให้มีบริเวณสำหรับการจัดวางกระเป๋าโดยเฉพาะ

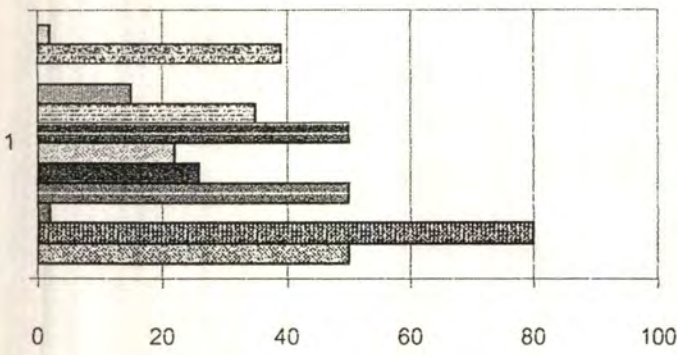
เห็นด้วย	35 คะแนน คิดเป็น 74.5 %
ไม่เห็นด้วย	12 คะแนน คิดเป็น 25.5 %

สรุปแบบสอบถามสำหรับครูผู้ควบคุมรถ

1. อายุ	ต่ำกว่า 25 ปี	16	คะแนน คิดเป็น	32	%
	25 - 35 ปี	24	คะแนน คิดเป็น	48	%
	35 - 45 ปี	10	คะแนน คิดเป็น	20	%
	45 - 60 ปี	0	คะแนน คิดเป็น	0	%
	มากกว่า 60 ปี				
2. เพศ	ชาย	0	คะแนน คิดเป็น	0	%
	หญิง	50	คะแนน คิดเป็น	100	%
3. โรงเรียน	อนุบาลประนันท์ทกิจ รัชดา	จำนวน 2	ชุด คิดเป็น	4	%
	อนุบาลแย้มสะอาด ลาดพร้าว 26	จำนวน 18	ชุด คิดเป็น	36	%
	อนุบาลราชพงษา ลาดพร้าว 101	จำนวน 2	ชุด คิดเป็น	4	%
	อนุบาลวัฒนาวิเศษ สุทธิสาร	จำนวน 4	ชุด คิดเป็น	8	%
	อนุบาลจุฑาภรณ์ ประชาอุทิศ	จำนวน 2	ชุด คิดเป็น	4	%
	อนุบาลปัญญาภรณ์ ลาดกระบัง	จำนวน 10	ชุด คิดเป็น	20	%
	อนุบาลพร้อม ประเวศ	จำนวน 6	ชุด คิดเป็น	12	%
	อนุบาลมารีญา ประเวศ	จำนวน 2	ชุด คิดเป็น	4	%
	อนุบาลจินดารัตน์ ประเวศ	จำนวน 2	ชุด คิดเป็น	4	%
	4. อาชีพ	ครู	48	คะแนน คิดเป็น	96
พนักงานบริษัท		2	คะแนน คิดเป็น	4	%
5. จำนวนนักเรียนที่โดยสารในรอบ 1 วัน	ต่ำกว่า 15 คน	7	คะแนน คิดเป็น	12	%
	15 - 17 คน	17	คะแนน คิดเป็น	32	%
	17 - 20 คน	23	คะแนน คิดเป็น	42	%
	มากกว่า 20 คน	3	คะแนน คิดเป็น	4	%



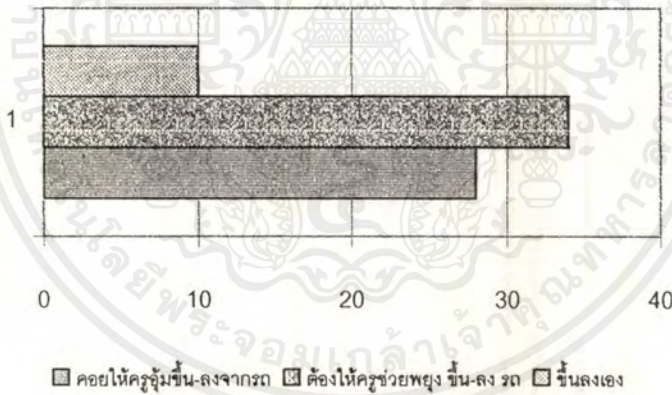
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



- ป้อนอาหารเข้าให้เด็ก
- ติดต่อกับทางโรงเรียนเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน
- เปิด TV VDO ให้เด็กดู
- เล่นิทาน ขวอนเด็กร่วมกันรักเพลง
- คอยพูดคุยกับเด็ก
- คอยเตือนเด็กให้เตรียมตัวเมื่อใกล้ถึงบ้าน
- คอยเตือนคนขับให้จอดเมื่อถึงบ้านของเด็ก
- ช่วยดูทางให้คนขับ
- คอยเตือนไม่ให้เด็กชุกชนเกินเหตุ
- สั่งให้เด็กรัดเข็มขัด (นั่งหน้า)
- ช่วยเด็กในการ ขึ้น-ลงรถ

9. พฤติกรรมของเด็กขณะทำการขึ้นรถ

- ต้องให้ครูคอยอุ้มขึ้น-ลงรถ 23 คะแนน
- ต้องให้ครูช่วยจูงมือขึ้น 34 คะแนน
- ขึ้นลงด้วยตัวเอง 10 คะแนน

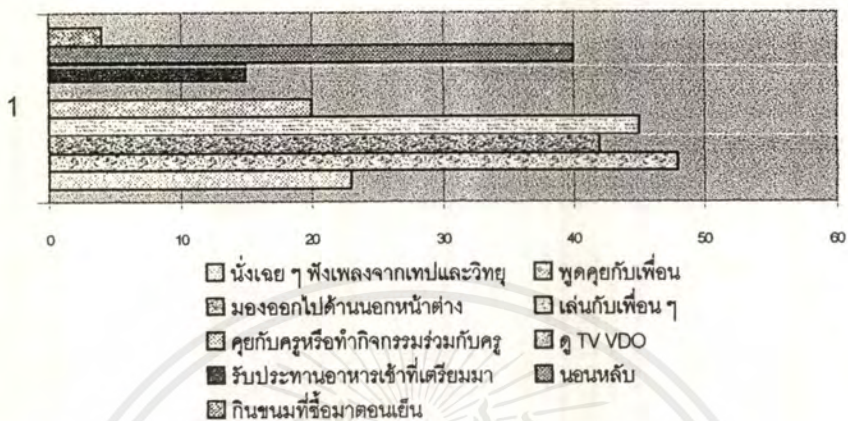


10. พฤติกรรมของเด็กขณะที่ทำการโดยสาร

- นั่งเฉย ๆ ฟังเพลงจาก เทป วิทยู 23 คะแนน
- พูดคุยกับเด็ก 48 คะแนน
- มองออกไปด้านนอกหน้าต่างต่าง 42 คะแนน
- เล่นกับเพื่อน ๆ 45 คะแนน
- คุยกับคุณครูหรือทำกิจกรรมร่วมกับครู 20 คะแนน
- ดู TV VDO 0 คะแนน

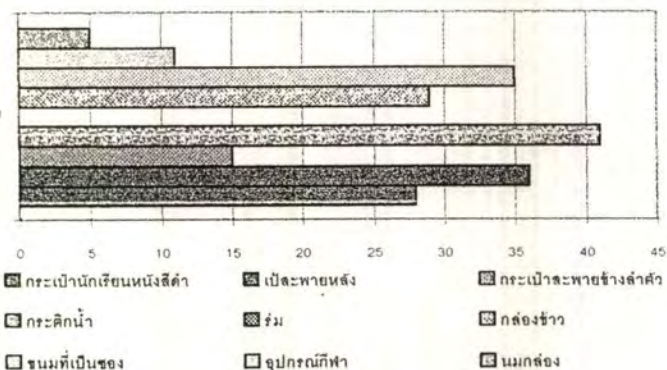
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รับประทานอาหารเช้าที่เตรียมมา	15 คะแนน
นอนหลับ	40 คะแนน
กินขนมที่ซื้อมาตอนเย็น	4 คะแนน



11. สัมภาระที่เด็กนำติดตัวไปโรงเรียนได้แก่

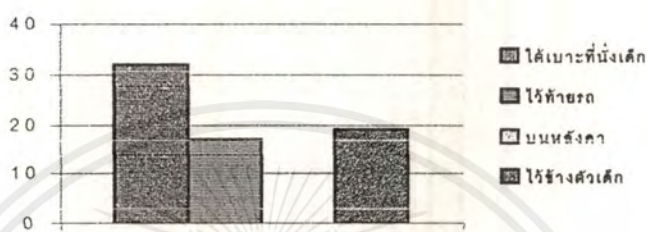
กระเป๋านักเรียนหนังสือดำ	28 คะแนน
เป้สะพายหลัง	36 คะแนน
กระเป๋าสะพายข้างลำตัว	15 คะแนน
กระติกน้ำ	41 คะแนน
ร่ม	0 คะแนน
กล่องข้าว	29 คะแนน
ขนมที่เป็นของ	35 คะแนน
อุปกรณ์กีฬา	11 คะแนน
นมกล่อง	6 คะแนน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. ปัจจุบันเก็บสัมภาระไว้ที่ใด (ที่เป็นกระเป๋า)

ใต้เบาะที่นั่ง	32 คะแนน
ไว้ท้ายรถ	17 คะแนน
บนหลังคา	0 คะแนน
ไว้ข้างตัวเด็ก	19 คะแนน



13. ความคิดเห็นเกี่ยวกับการเก็บสัมภาระแบบเดิม

ดีแล้ว	40 คะแนนคิดเป็น 69 %
ไม่ดี หยิบสัมภาระได้ยาก	6 คะแนนคิดเป็น 10.3 %
ไม่ดี ไม่เป็นระเบียบ	7 คะแนนคิดเป็น 12.1 %
ไม่ดี ขึ้นลงได้ยาก	5 คะแนนคิดเป็น 8.6 %

ความคิดเห็นเกี่ยวกับการออกแบบให้มีบริเวณในการจัดเก็บสัมภาระไว้โดยเฉพาะ

เห็นด้วย	35 คะแนนคิดเป็น 72.9 %
ไม่เห็นด้วย	13 คะแนนคิดเป็น 27.1 %

ไม่เห็นด้วยเพราะ

- ลับสนในการหยิบ
- เสียเวลาในการหยิบ
- เด็กต้องการเก็บที่ตัวเองเพราะป้องกันการลืม
- เสียพื้นที่

14. ความคิดเห็นเกี่ยวกับเบาะที่นั่งในปัจจุบัน

เหมาะสม	22 คะแนนคิดเป็น 47.8 %
ไม่เหมาะสมเพราะมีขนาดใหญ่ไป	24 คะแนนคิดเป็น 52.2 %

ความคิดเห็นเรื่องการออกแบบที่นั่งของเด็กให้มีขนาดเล็กลงพอกับตัวเด็ก

เห็นด้วย	37 คะแนนคิดเป็น 51.2 %
----------	------------------------

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่เห็นด้วย

37 คะแนนคิดเป็น 51.2 %

15. ความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาในรถที่ใช้ในปัจจุบัน

	เห็นด้วย		ไม่เห็นด้วย	
	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ
1. มีความคับแคบไม่เหมาะสมกับจำนวนนักเรียน	25	71.4	10	28.6
2. ดูแลเด็กได้ยาก	26	74.3	9	23.7
3. มีความปลอดภัยน้อย	30	78.9	8	21.1
4. ขนาดที่นั่งไม่เหมาะสมกับเด็ก	24	70.6	10	29.4
5. การขึ้นลงไม่สะดวก เด็กเข้า-ออกยาก	27	69.2	12	30.8
6. ไม่มีพื้นที่ในการจัดเก็บสัมภาระ	24	63.2	14	36.8

16. การจัดที่นั่งให้เด็กนั่งในปัจจุบัน

ไม่ได้จัดแล้วแต่เด็กจะนั่ง

1 คะแนน

ให้เด็กโตนั่งด้านใน เด็กเล็กนั่งนอก

40 คะแนน

เด็กบ้านไกลนั่งด้านนอกบ้านไกลนั่งด้านใน

36 คะแนน

17. ความคิดเห็นเรื่องการจัดตั้งโทรศัพท์เคลื่อนที่บนรถ

เห็นด้วย

48 คะแนนคิดเป็น 100 %

ไม่เห็นด้วย

0 คะแนนคิดเป็น 0 %

สรุปแบบสอบถามสำหรับผู้ปกครอง

1. อายุ	ต่ำกว่า 25 ปี	0	%
	25 - 35 ปี	35	%
	35 - 45 ปี	52	%
	45 - 60 ปี	10	%
	มากกว่า 60 ปี	3	%
2. เพศ	ชาย	30	%
	หญิง	70	%
3. อาชีพ	รับราชการ	13	%
	พนักงานบริษัท	41	%
	ค้าขาย	20	%
	รับจ้างทั่วไป	19	%
	ข้าราชการบำนาญ	1	%
	แม่บ้าน	4	%
	ธุรกิจส่วนตัว	2	%
4. รายได้เฉลี่ยต่อเดือนโดยประมาณ	ต่ำกว่า 10,000 บาท	24	%
	10,000 - 15,000 บาท	21	%
	15,001 - 20,000 บาท	6	%
	มากกว่า 20,000 บาท	48	%
5. บุตรหลานเรียนอยู่ชั้น	เตรียมอนุบาล	0	%
	อนุบาล 1	27	%
	อนุบาล 2	38	%
	อนุบาล 3	30	%
6. ปัจจุบันค่าบริการโดยสารของบริการรถโรงเรียน	น้อยกว่า 800 บาท	51	%
	800 - 1,000 บาท	15	%
	1,000 - 1,200 บาท	16	%
	1,200 - 1,500 บาท	15	%
	มากกว่า 1,500 บาท	18	%

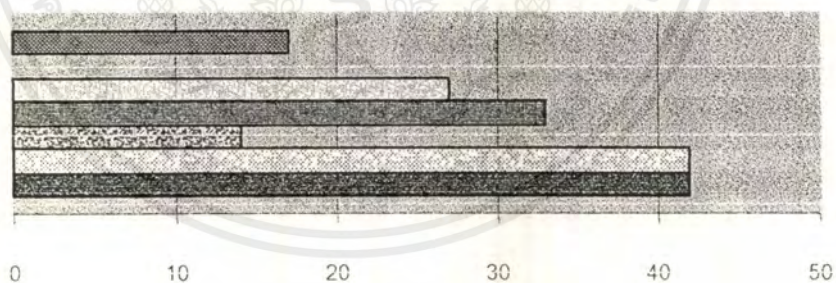
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ความคิดเห็นเห็นเรื่องราคาค่าบริการที่เหมาะสม

น้อยกว่า 800 บาท	51	%
800 - 1,000 บาท	18	%
1,000 - 1,200 บาท	10	%
1,200 - 1,500 บาท	14	%
มากกว่า 1,500 บาท	7	%

8. เหตุผลที่ท่านใช้บริการของ รถโรงเรียน

	ความถี่	
เพื่อความสบายของบุตรหลาน	42	คะแนน
เพื่อความรวดเร็ว	42	คะแนน
บ้านอยู่ไกลจากโรงเรียน	14	คะแนน
เส้นทางไปโรงเรียนอยู่คนละทางกับที่ทำงาน	33	คะแนน
ต้องการให้เด็กรู้จักเด็กคนอื่นที่ร่วมโดยสารร่วมกัน	27	คะแนน
ไม่สามารถไปส่งด้วยตัวเองได้	3	คะแนน
เวลาเลิกเรียนตอนเย็นไม่ตรงกับเวลาเลิกงาน	17	คะแนน

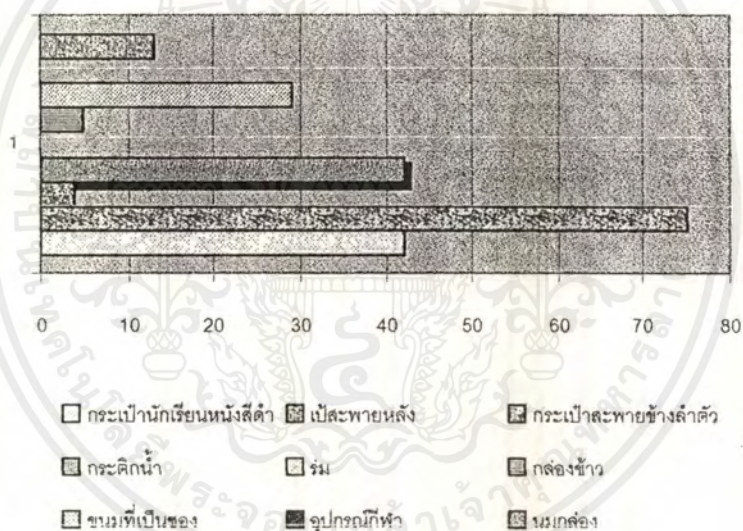


- เพื่อความสบายของบุตรหลาน
- เพื่อความรวดเร็ว
- บ้านอยู่ไกลจากโรงเรียน
- อยู่คนละทางกับทางไปทำงาน
- ต้องการให้เด็กรู้จักกับเพื่อนที่ร่วมเดินทาง
- ไม่สามารถไปส่งได้เอง
- เวลาเลิกเรียนไม่ตรงกับเวลาเลิกงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ลูกของท่านนำสัมภาระใดบ้างไปโรงเรียน

	ความถี่	คะแนน
กระเป๋านักเรียนหนังสือดำ	42	คะแนน
เป้สะพายหลัง	75	คะแนน
กระเป๋าสะพายข้างลำตัว	4	คะแนน
กระติกน้ำ	42	คะแนน
ร่ม	0	คะแนน
กล่องข้าว	5	คะแนน
ขนมที่เป็นซอง	29	คะแนน
อุปกรณ์กีฬา	3	คะแนน
นมกล่อง	13	คะแนน



10. เวลาที่มารับบุตรหลานตอนเช้า

ช่วงเวลา	ความถี่	ร้อยละ
ก่อน 6.00 น.	0	0
6.00 – 6.30 น.	15	21.7
6.31 – 7.00 น.	24	37.8
หลัง 7.00 น.	30	43.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาส่งเวลา

	ความถี่	ร้อยละ
ก่อน 15.00 น.	26	26
15.00 – 16.00 น.	51	51
16.00 – 17.00 น.	8	8
หลัง 17.00 น.	15	15

สรุป ในการนั่งรถโรงเรียนรับ-ส่ง เด็กอนุบาล โดยส่วนมากนั้นจะใช้เวลาในการโดยสาร ประมาณ 30 นาที ถึง 1 ชั่วโมงครึ่งเป็นส่วนมาก

11. พฤติกรรมขณะที่รอรถตอนเช้า

	ความถี่	ร้อยละ
ให้เด็กไปรอนอกบ้านคนเดียว	0	0
ออกไปรอเป็นเพื่อนจนรถมารับ	27	39
ให้รอในบ้านจนรถมาจึงออกไปส่ง	42	61



- ให้เด็กไปรอนอกบ้านคนเดียว
- ออกไปรอเป็นเพื่อนจนรถมารับ
- ให้รอในบ้านจนรถมาจึงออกไปส่ง

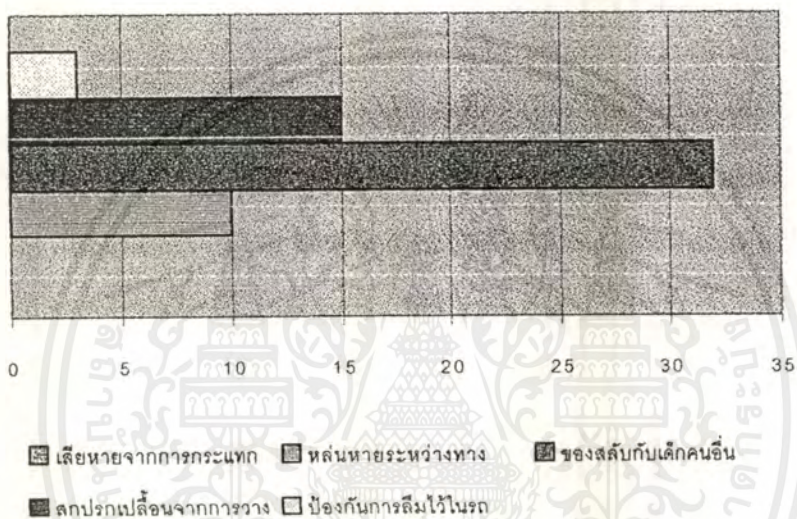
12. ความคิดเห็นที่มีต่อรถโรงเรียนในปัจจุบัน

	ดี		ควรปรับปรุง	
	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ
1. ความปลอดภัย	79	87.8	11	12.2
2. ความสบายในการโดยสาร	60	68.3	28	21.8
3. ความแออัดของห้องโดยสาร	33	38.4	53	61.6
4. การจัดที่นั่งของเด็กภายในรถ	50	58.1	36	41.6
5. เบาะที่นั่งสำหรับเด็ก	72	83.7	12	16.3
6. ไฟสัญญาณเตือนต่าง ๆ	37	43.0	59	57.0
7. ป้ายต่าง ๆ รอบรถ	43	50.0	43	50.0
8. ลวดลายของรถ(ที่เป็นสีเหลืองคาดดำ)	51	59.0	37	41.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. เคยประสบปัญหาเรื่องใดบ้างเรื่องสัมภาระของเด็กที่ขนกลับมาบ้านโดยรถโรงเรียน

	ความถี่	ร้อยละ
เสียหายจากการกระแทก	0	0
หล่นหายระหว่างทาง	10	16.7
ของสลับกับเด็กคนอื่น	32	53.3
สกปรกเปื้อนจากการวาง	15	25
ลืมในรถ	3	5



ความคิดเห็นเรื่องการออกแบบเป็นบริเวณสำหรับการวางสัมภาระประเภทกระเป๋าโดยเฉพาะ

	ความถี่	ร้อยละ
เห็นด้วย	29	84
ไม่เห็นด้วย	6	16

14. ความคิดเห็นเรื่องอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยที่ควรติดตั้งในรถ

	ควร		ไม่เห็นด้วย	
	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ
1. เข็มขัดนิรภัย	85	93.4	6	6.6
2. ราวกันกระแทก	82	90.1	9	9.9
3. ราวช่วยจับในการพุงตัวขึ้นรถ	79	91.9	7	8.1
4. อุปกรณ์ดับเพลิง	85	93.4	6	6.6
5. ตู้ยาสำหรับการปฐมพยาบาล	72	81.8	16	18.2
6. ค้อนทุบกระจก	69	75.8	20	24.2

เลือก 6. ค้อนทุบกระจก ที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

15. ความคิดเห็นเรื่องการจัดตั้งโทรศัพท์เคลื่อนที่บนรถ

	ความถี่	ร้อยละ
เห็นด้วย	95	100
ไม่เห็นด้วย	0	0

ความคิดเห็นเพิ่มเติม

- ควรมีของเล่นบนรถเพื่อความบันเทิงแก่เด็กบนรถ
- บันไดรถมีความสูงมากทำให้บางที่เด็กต้องปีนขึ้นรถ
- ที่นั่งเบียดกันเกินไป บางครั้งเด็กอึดอัด อาจจะเมารถได้
- ควรติดกันชนรอบคัน
- กระจกไม่ควรทึบจะได้มองเห็นเด็กจากภายนอกได้ชัดเจน
- ควรมี Safety Belt สำหรับเด็กโดยเฉพาะ
- รถต้องอยู่ในสภาพดี มีการดูแลรักษาที่ดี



ข้อมูลด้านกฎระเบียบรถโรงเรียนว่าด้วยการควบคุมดูแลการใช้รถโรงเรียน พ.ศ. 2536

ด้วยกระทรวงศึกษาธิการเห็นสมควรกำหนดหลักเกณฑ์และแนวปฏิบัติในการควบคุมดูแลการใช้รถโรงเรียนให้เหมาะสมกับสภาพการณ์ในปัจจุบัน ฉะนั้น อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 25 แห่งพระราชบัญญัติปรับปรุงกระทรวง ทบวงกรม พ.ศ. 2534 กระทรวงศึกษาธิการจึงทำระเบียบไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ระเบียบนี้เรียกว่า “ระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยการควบคุมดูแลการใช้รถโรงเรียน พ.ศ. 2536 ”

ข้อ 2 ระเบียบนี้ให้ใช้บังคับเมื่อพ้นกำหนดหนึ่งร้อยยี่สิบวันนับตั้งแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

บรรดาระเบียบ ข้อบังคับ ประกาศและคำสั่งอื่นใดที่กำหนดไว้แล้วในระเบียบนี้ หรือที่ขัดแย้งกับระเบียบนี้ ให้ใช้ความในระเบียบนี้

ข้อ 3 ในระเบียบนี้

“โรงเรียน” หมายความว่า สถานศึกษาที่อยู่ในความควบคุมดูแลของกระทรวงศึกษาธิการ

“รถโรงเรียน” หมายความว่า รถที่โรงเรียนใช้รับ-ส่งนักเรียนและให้หมายความถึง รถที่ได้รับใบอนุญาตประกอบการขนส่งนำไปใช้ในการรับ-ส่งนักเรียน และรถที่โรงเรียนให้บุคคลภายนอกมารับ-ส่ง นักเรียนเพื่อการศึกษาตามปกติ

“ผู้ดำเนินกิจการรถโรงเรียน” หมายความว่า นักเรียน หรือนักศึกษาที่เรียนอยู่ในโรงเรียน

“นักเรียน” หมายความว่า นักเรียน หรือนักศึกษาที่เรียนอยู่ในโรงเรียน

“ผู้โดยสาร” หมายความว่า นักเรียน ผู้ควบคุมดูแลนักเรียน ผู้ปกครองนักเรียนนักเรียนและหมายความรวมถึงครู อาจารย์ของโรงเรียนนั้น ๆ

ข้อ 4 ผู้ดำเนินกิจการรถโรงเรียน มีหน้าที่ดังนี้คือ

4.1 ควบคุมดูแลและเอาใจใส่เรื่องความปลอดภัยในการรับ-ส่งนักเรียน

4.2 จัดให้มีเครื่องหมายเป็นแผ่นพื้นสีส้มสะท้อนแสง ขนาดกว้างอย่างน้อย 35 ซม.

และยาวอย่างน้อย 85 ซม. มีข้อความว่า “รถโรงเรียน” เป็นอักษรสีดำ ความสูงไม่น้อยกว่า 15 ซม.

ติดอยู่ทางด้านหน้าและทางด้านท้ายของตัวรถ สามารถมองเห็นได้ชัดเจนในระยะไม่น้อยกว่า 50 เมตร และมีชื่อโรงเรียนติดอยู่ด้านข้างทั้งสองข้างของตัวรถ พร้อมทั้งหมายเลขโทรศัพท์ (ถ้ามี)

4.3 คัดเลือกพนักงานขับและผู้ควบคุมดูแลนักเรียนตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้ใน

ระเบียบนี้

4.4 จัดให้มีไฟสัญญาณสีเหลืองอำพันปิดเปิดเป็นระยะ (กะพริบ) ในขณะที่ใช้รับ-ส่งนักเรียน ติดไว้ที่ด้านหน้าและด้านท้ายของตัวรถ เพื่อให้ผู้ขับขี่รถที่สวนทางมาหรือขับตามหลังสามารถมองเห็นได้ชัดเจนในระยะไม่น้อยกว่า 150 เมตร เมื่อมิได้ใช้รถนั้นเป็นรถโรงเรียนให้ไฟเหลืองอำพันดังกล่าว

4.5 จัดให้มีเครื่องมือเครื่องใช้ที่จำเป็นเพื่อช่วยเหลือนักเรียน เมื่อมีอุบัติเหตุหรือเมื่อมีเหตุฉุกเฉินเกิดขึ้น ดังต่อไปนี้

4.5.1 เครื่องดับเพลิง รถที่ใช้ในการขนส่งโดยสารที่มีจำนวนที่นั่งไม่เกิน 20 ที่นั่ง ต้องมีเครื่องดับเพลิงอย่างน้อย 1 เครื่อง รถที่ใช้ในการขนส่งโดยสารที่มีจำนวนที่นั่งเกิน 20 ที่นั่ง ต้องมีเครื่องดับเพลิงอย่างน้อย 2 เครื่อง เครื่องดับเพลิงต้องขนาดพอสมควรและติดตั้งไว้ภายในรถในที่ที่พร้อมที่ใช้งานได้ทุกขณะ

4.5.2 ค้อนทุบกระจก 1 อัน

4.5.3 เหล็กชะแลง 1 อัน

ค้อนและเหล็กชะแลงต้องเก็บไว้ในที่ปลอดภัยและสามารถนำไปใช้งานได้สะดวก

4.6 จัดให้มีแผ่นป้ายแสดงข้อความเตือนเรื่องความปลอดภัยในการโดยสารตามที่กรมการขนส่งทางบกประกาศกำหนด หรือ ตามที่กรมขนส่งทางบกเห็นชอบติดไว้ในตำแหน่งที่สามารถมองเห็นได้ง่าย

4.7 จัดให้มีเครื่องมือปฐมพยาบาลประจำรถโรงเรียนทุกคัน

4.8 รายงานผลการจัดรถโรงเรียนให้โรงเรียนทราบทุกเดือน

4.9 รายงานให้ทางโรงเรียนทราบโดยทันทีที่เกิดหรือมีกรณีฉุกเฉินเกิดขึ้น

4.10 แจกผลการตรวจประจำปีให้โรงเรียนทราบทุกปี

ข้อ 5 โรงเรียนมีหน้าที่ในการกำกับดูแลการจัดรถโรงเรียน ดังนี้

5.1 กำกับดูแลการจัดรถโรงเรียนของผู้ดำเนินการรถโรงเรียน

5.2 จัดให้มีทะเบียนรถโรงเรียน ทะเบียนประวัติพนักงานขับรถ และผู้ควบคุมดูแลนักเรียนตามแบบที่กำหนด ท้ายระเบียบนี้

5.3 รายงานผลการใช้รถโรงเรียนต่ออธิบดีกรมเจ้าสังกัด หรือ หน่วยงานการที่ควบคุมดูแลสำหรับในเขตกรุงเทพมหานคร และรายงานต่อหน่วยงานต้นสังกัดหรือหน่วยงานที่ควบคุมดูแลที่ตั้งอยู่ในพื้นที่สำหรับในจังหวัดอื่น ภาคเรียนละ 1 ครั้งตามแบบที่กำหนดท้ายระเบียบนี้ ในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุให้รายงานให้ทราบเป็นการด่วน

ข้อ 6 พนักงานขับรถมีคุณสมบัติดังนี้

6.1 มีอายุไม่ต่ำกว่า 25 ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2 มีใบอนุญาตขับรถยนต์มาไม่น้อยกว่า 3 ปี

6.3 เป็นผู้มีสุขภาพดี แต่งกายสุภาพ และมารยาทสุภาพเรียบร้อย

6.4 มีประวัติความประพฤติดี มีความชำนาญ สุขุมรอบคอบ และรู้เส้นทางที่ใช้รับ-ส่งนักเรียนเป็นอย่างดี

6.5 มีความสามารถตรวจสอบดูแลอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ และสัญลักษณ์ต่าง ๆ ภายใน รถให้อยู่ในสภาพที่ใช้การได้ตลอดเวลา

6.6 ได้มีการรับการอบรมตามหลักเกณฑ์ที่กระทรวงศึกษาธิการหรือกรมการขนส่งทางบกหรือกรมตำรวจกำหนด

ข้อ 7 พนักงานขับรถต้องมีหน้าที่ ดังนี้

7.1 ต้องประพฤติปฏิบัติตามกฎหมาย กฎ และระเบียบว่าด้วยการนั้นโดยเคร่งครัด

7.2 ตรวจสอบสภาพรถและอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้อยู่ในสภาพดี และพร้อมที่จะใช้การได้ตลอดเวลา

7.3 ไม่ขับรถในขณะที่มีอาการมึนเมา หรือเสพสุราระหว่างขับรถโรงเรียนหรือวัดที่ออกฤทธิ์ต่อจิตและประสาท ระหว่างการขับรถโรงเรียน

7.4 รายงานให้ทางโรงเรียนทราบทันทีที่เกิดเหตุ หรือมีกรณีฉุกเฉินเกิดขึ้น

ข้อ 8 ผู้ควบคุมดูแลนักเรียนมีคุณสมบัติดังนี้

8.1 เป็นครูหรือบุคคลที่มีอายุไม่ต่ำกว่า 18 ปี

8.2 ได้เข้ารับการอบรมตามหลักเกณฑ์ที่กระทรวงศึกษาธิการหรือกรมการขนส่งทางบกหรือกรมตำรวจกำหนด

8.3 เป็นผู้มีสุขภาพดี แต่งกายสุภาพ และมารยาทสุภาพเรียบร้อย

ข้อ 9 ผู้ควบคุมดูแลนักเรียนมีหน้าที่ ดังนี้

9.1 ผู้ควบคุมดูแลนักเรียนต้องตรวจสอบจำนวนนักเรียนที่รับ-ส่ง แต่ละเที่ยวให้ถูกต้องครบถ้วนตามรายชื่อนักเรียน พร้อมจัดทำรายชื่อนักเรียนที่ใช้บริการตามแบบที่กำหนด ท้ายระเบียบนี้

9.2 ประจําอยู่กับรถโรงเรียนตลอดเวลาที่รับส่งนักเรียน เพื่อควบคุมดูแลและช่วยเหลือนักเรียนให้ปลอดภัยตลอดการเดินทาง

ข้อ 10 ให้รถโรงเรียนรับนักเรียนจากที่อยู่อาศัย หรือสถานที่นัดหมาย และส่งมอบให้กับโรงเรียนในบริเวณโรงเรียน หรือสถานที่ที่ตกลงกันได้ ให้รถโรงเรียนส่งนักเรียนถึงที่อยู่อาศัย หรือส่งมอบแก่ผู้ปกครองโดยตรง หรือ ส่ง ณ สถานที่ที่ได้ตกลงกันได้

ข้อ 11 ให้ผู้ดำเนินกิจการรถโรงเรียนจัดให้มีการประกันรถยนต์โดยให้มีการคุ้มครองผู้โดยสาร และ บุคคลที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 12 สีของรถโรงเรียนเป็นสีเหลืองคาดดำ ตามแบบการขนส่งทางบก สำหรับรถโรงเรียนที่มีสีเป็นอย่างอื่น แตกต่างดังที่กล่าวมาในวรรคหนึ่ง ก่อนวันที่ระเบียบนี้ใช้บังคับให้คงใช้ต่อไป จนกว่า จะได้รับการเปลี่ยนแปลงแก้ไขให้เป็นไปตามระเบียบนี้ ทั้งนี้ต้องดำเนินการให้เสร็จสิ้นภายใน 4 ปี นับตั้งแต่วันที่ใช้บังคับ

ข้อ 13 เพื่อให้เกิดความสะดวกในการติดต่อ ควรจัดให้มีเครื่องมือสื่อสารประจำรถที่สามารถติดต่อกับทางโรงเรียนหรือผู้ปกครองได้ในขณะที่ใช้รถโรงเรียน

ข้อ 14 ให้ปลัดกระทรวงศึกษาธิการรักษาการให้เป็นไปตามระเบียบนี้ และให้มีอำนาจวินิจฉัยตีความ ปัญหาที่เกิดจากการปฏิบัติตามระเบียบนี้

ประกาศ ณ วันที่ 28 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2536

(นายสัมพันธ์ ทองสมัคร)

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ

บรรณานุกรม

คงเดช หุ่นผดุงรัตน์, คู่มือประกอบการเรียนการสอนการออกแบบยานพาหนะ ชั้นปีที่ 4 ,สถาบัน

เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

ชัยพฤกษ์ ผิวเหลืองนนท์, วิทยานิพนธ์เรื่องโครงการออกแบบรถโรงเรียนสำหรับโรงเรียนมัธยม,

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม, กรุงเทพมหานคร, 2528

อรรถวัต นิเวตตานนท์, โครงการออกแบบปรับปรุงรถรับ-ส่งนักเรียนอนุบาล, สถาบันเทคโนโลยี

พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์, ภาควิชาศิลป

อุตสาหกรรม, กรุงเทพมหานคร, 2539

..... , เทคนิคยานยนต์ , กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์, 2532

..... , กรรมวิธีการผลิต. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์, 2528

..... , รถอเนกประสงค์ ฉบับพิเศษ. บริษัท ยานยนต์สแควร์ จำกัด,

กรุงเทพมหานคร, 2542

ALVIN R. TILLEY, THE MEASURE OF MAN AND WOMAN HUMAN FACTORS IN

DESIGN, THE WHITNEY LIBRARY OF DESIGN, WATSON-GULPTILL

PUBLICATIONS : NEWYORK, 1986

ประวัติการศึกษา

ชื่อ นายเจษฎา ทวีวรรณ	
ระดับประถมศึกษา	โรงเรียนอนุบาลนครปฐม
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนโพธิสารพิทยากร
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย
ระดับปริญญาตรี	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ เจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้