การศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดระบบเดินรถบัสไฟฟ้าภายใน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

FEASIBILITY STUDY OF PROVIDING ELECTRICAL BUS FOR KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ชาญวิทย์ พิมพ์สอน
CHANWIT PIMSON

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ.2561
KMITL-2018-EN-M-093-136

การศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดระบบเดินรถบัสไฟฟ้าภายใน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

FEASIBILITY STUDY OF PROVIDING ELECTRICAL BUS FOR KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ชาญวิทย์ พิมพ์สอน
CHANWIT PIMSON

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ.2561
KMITL-2018-EN-M-093-136

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FEASIBILITY STUDY OF PROVIDING ELECTRICAL BUS FOR KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CHANWIT PIMSON

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF ENGINEERING IN CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2018

KMITL-2018-EN-M-093-136

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2018
FACULTY OF ENGINEERING
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดระบบเดินรถบัสไฟฟ้า
ภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Thesis Title Feasibility Study of Providing Electrical Bus for
King MongKut 's Institute of Technology Ladkrabang

นักศึกษา นายชาญวิทย์ พิมพ์สอน

รหัสประจำตัว 59601192

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.ชลิดา อู่ตะเภา

หมายเลขวิทยานิพนธ์ KMITL-2018-EN-M-093-136

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
พ.ต.ดร.เสกสรร	หมอยาดี	
รศ.ดร.แหลมทอง	เหล่าคงถาวร	
ผศ.ดร.อำพน	จรัสจรุงเกียรติ	
ผศ.ดร.ชลิดา	อู่ตะเภา	

วัน / เดือน/ ปี ที่สอบ วันพฤหัสบดีที่ 26 กรกฎาคม พ.ศ. 2561 เวลา 15.00-17.00 น.
สถานที่สอบ ณ ห้องประชุม 4 ชั้น 5 อาคาร A

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

คณะวิศวกรรมศาสตร์ รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ ดร. คมสัน มาลีสี)

คณบดี คณะวิศวกรรมศาสตร์
วันที่ 26 กรกฎาคม พ.ศ. 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดระบบเดินรถบัสไฟฟ้าภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
นักศึกษา	นายชาญวิทย์ พิมพ์สอน
รหัสประจำตัว	59601192
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมโยธา
พ.ศ.	2561
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผศ.ดร.ชลิดา อู่ตะเภา

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดระบบเดินรถบัสไฟฟ้าภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยใช้ข้อมูลพฤติกรรมการเดินทางที่เป็นอยู่ของบุคลากรและนักศึกษาภายในสถาบัน เป็นแนวทางในการศึกษา และพิจารณาความเป็นไปได้ในกระบวนการจัดระบบเดินรถบัสไฟฟ้าภายในสถาบันเชื่อมต่อกับพื้นที่ต่าง ๆที่มีอยู่เดิม อาทิ Sky walk ทางข้ามรางรถไฟ หรืออาคารจอดรถในอนาคต อีกทั้งยังเป็นแนวทางในการลดปริมาณการจราจรแออัดบริเวณถนนฉลองกรุงที่เป็นถนนสายหลักตัดผ่านสถาบันอันเนื่องมาจากการใช้รถยนต์ส่วนบุคคลและมอเตอร์ไซค์รับจ้างในการสัญจรไปมา ดังนั้น งานวิจัยฉบับนี้จะทำการเก็บแบบสอบถามทั้งหมด 2 ครั้ง โดยครั้งแรกจะทำการเก็บข้อมูลสภาพการเดินทางจริง ณ.ปัจจุบันภายในสถาบันเพื่อใช้ข้อมูลในการกำหนดรูปแบบ เส้นทางและจุดรับส่งของรถบัสไฟฟ้าภายในสถาบันเบื้องต้นแล้วทำการเก็บแบบสอบถามในชุดที่ 2 จำนวน 403 ตัวอย่างจากจำนวนบุคลากรและนักศึกษาทั้งหมด 7,878 คน พบว่ามีการใช้รูปแบบการเดินในการสัญจรทำธุระภายในสถาบัน คิดเป็นร้อยละ 59.18 ของรูปแบบการเดินทาง มาทำการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Arena Simulation เพื่อหาความเป็นไปได้ในการจูงใจให้บุคลากรและนักศึกษาภายในสถาบันลดการใช้ปริมาณรถยนต์ส่วนบุคคลในการเดินทางติดต่อหรือทำกิจธุระภายในสถาบัน ซึ่งจะแบ่งรูปแบบการเดินรถออกเป็น 3 ผัง คือ ผัง A บริเวณสนามกีฬาถึงคณะวิทยาศาสตร์ ผัง B บริเวณคณะวิศวกรรมศาสตร์-สถาปัตยกรรมศาสตร์ และผัง C บริเวณคณะเทคโนโลยีการเกษตร-อุตสาหกรรมเกษตร โดยจะทำการปรับปรุงกระบวนการเดินรถเพื่อให้เหมาะสมกับระยะทางการเดินรถจริง และระยะเวลาการรอคอยการให้บริการของรถบัสไฟฟ้าที่เหมาะสม ด้วยวิธีการ 2 รูปแบบ ดังนี้ 1.เพิ่มรอบการให้บริการมากขึ้น 2.การรวมจุดรอรถให้น้อยลง โดยจะนำแบบจำลองที่ได้จากแบบสอบถามมาเปรียบเทียบกับรูปแบบการปรับปรุงทั้ง 2 วิธีนี้ โดยพบว่าผลที่ได้จากรูปแบบการปรับปรุงด้วยวิธีเพิ่มรอบการให้บริการมากขึ้น ลดเวลาการรอคอยอยู่ที่ป้ายโดยสารเฉลี่ยได้ 32.01% 43.28% และ 5.68% ตามลำดับ และผลที่ได้จากรูปแบบการปรับปรุงด้วยวิธีรวมจุดรอรถให้น้อยลงลดเวลารอคอยเฉลี่ยได้ 13.83% 0.40% ในผัง A และ ผัง B ส่วนผัง C จะไม่สามารถใช้วิธีรวมจุดจอดรอรถให้น้อยลงได้ เนื่องจากมีความไม่เหมาะสมในด้านระยะทางการเดินรถ และจุดจอดรถที่มีอย่างจำกัด และผลของจำนวนผู้โดยสารที่มาใช้บริการทั้งหมดของผัง A B และ C เท่ากับ 6,616 คน 4,586 คน และ 2,637 คน ตามลำดับ คิดเป็นค่าเฉลี่ยได้ 4,613 คน ต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัน ซึ่งจะสามารถช่วยอำนวยความสะดวกการสัญจรในส่วนของผู้เดินเท้าทำธุระภายในสถาบันที่ร้อยละ 59.18 หรือคิดเป็น 4,662 คน ได้ถึง 98.95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Feasibility Study of Providing Electrical Bus for King Mongkut 's Institute of Technology Ladkrabang
Student	Mr.Chanwit Pimson
Student ID.	59601192
Degree	Master of Engineering
Program	Civil Engineering
Year	2018
Thesis Advisor	Asst.Prof.Dr.Chalida U-tapao

ABSTRACT

The objective of this research studies about feasibility Study of Providing Electrical Bus for King Mongkut 's Institute of Technology Ladkrabang. To know traditional travel behavior of personals and students within the institution. So, this is the process that will be used in the study and consider about feasibility Study of Providing Electrical Bus for King Mongkut 's Institute of Technology Ladkrabang connect other building within King Mongkut 's Institute of Technology Ladkrabang such as skywalk, overpass, bridge cross rail. Therefore, the research will take 2 questionnaires. First time will be to keep information of traditional travel within King Mongkut 's Institute of Technology Ladkrabang to use the information to design route ways and bus stops of shuttle bus within King Mongkut 's Institute of Technology Ladkrabang. Then collect 400 questionnaires in the second set from total personals and students about 7,878 people. It is found that the use of walking patterns in the workplace is mainly internal. Accounted for 59.18 percent. Of travel patterns. The model obtained from the questionnaire was compared with the two models. It found that the results of the improved model with more service rounds. The average waiting time was reduced about 32.01%, 43.28% and 5.68%, respectively and the result of the improved model, with compound waiting area for reduced average waiting times by 13.83% to 0.40% in Chart A and Chart B. Chart C will not be able to use a combination of parking stops for less. Because of inadequacy in the distance. and limited waiting area. The total number of passengers using the A, B and C services is 6,616, 4,586 and 2,637, respectively, with an average of 4,613 per day, which can help facilitate pedestrian mobility. At the institution, 59.18% or 4,662 people reached 98.95%.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจากอาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.ชลิดา อู่ตะเภา ที่ให้ความรู้ แนวคิดต่างๆ รวมถึงแรงสนับสนุนในทุกด้านที่ขับเคลื่อนให้โครงงานชิ้นนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีตลอดจนให้ความรู้และประการณ์ที่ดีแก่ข้าพเจ้า

ขอขอบพระคุณ ดร.จำรัส พิทักษ์ศฤงคาร และ อ.นัฐพร นวกิจรังสรรค์ ที่ให้คำปรึกษาความรู้ด้านงานวิศวกรรมจราจร ที่นำข้อมูลมาใช้ในการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์การทดลองจนวิทยานิพนธ์สำเร็จไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณ ดร.อำพน จรัสจรุงเกียรติ และ ดร.ศลิษา ไชยพุทธ กรรมการสอบหัวข้อและโครงร่างวิทยานิพนธ์ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำตลอดจนข้อชี้แนะ จนในที่สุดทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้

ขอขอบคุณสำนักทะเบียนสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่เอื้ออำนวยข้อมูลทางด้านบุคลากรและทรัพยากรข้อมูลที่ใช้ในการทำรายละเอียดต่างๆที่เกี่ยวข้องกับสถาบัน จนทำให้โครงงานชิ้นนี้สำเร็จไปด้วยดีเช่นกัน

สำหรับคุณงามความดีอันใดที่เกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบให้กับบิดามารดาซึ่งเป็นที่รักและเคารพยิ่งตลอดจนครูอาจารย์ที่เคารพทุกท่านที่ได้ประสิทประสาทวิชาความรู้และถ่านทอดประสบการณ์ที่ดีให้แก่ข้าพเจ้า

ชาญวิทย์ พิมพ์สอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

สารบัญ V

สารบัญรูปภาพ VIII

หน้า VIII

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 คำนำและที่มาของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา 3

1.3 ขอบเขตการศึกษาและวิจัย 3

1.4 สมมุติฐานของการศึกษา 3

1.5. ขั้นตอนและวิธีการศึกษา 4

1.6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 4

บทที่ 2 การทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 6

2.1 ลักษณะทางกายภาพของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 6

2.2 ลักษณะการเดินทางไปเรียนหรือติดต่อธุระภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 8

2.3 สภาพถนนและปัญหาการจราจรภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 9

2.4 จำนวนบุคลากรและนักศึกษาของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 10

2.5 สภาพปัญหาการจราจรภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังในปัจจุบัน 11

2.6 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรถโดยสารประจำทาง 12

2.6.1 เวลาที่ใช้ในการรอรถ (Waiting Time) 12

2.6.2 เวลาที่ใช้ในการเดินทาง (Travel Time) 13

2.6.3 ความแน่นของผู้โดยสารในรถ (Load Factor) 14

2.6.4 ความสม่ำเสมอในการให้บริการ (Regularity) 14

2.7 ทฤษฎีเกี่ยวกับพฤติกรรมการเดินทาง 15

2.8 การศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมการเดินทางและการจัดเส้นทางการเดินรถรับส่ง 16

2.9 การเก็บข้อมูล Revealed Preference (RP) Approach 17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.9.1 ข้อจำกัดของวิธี SP และ RP 17
2.9.2 ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 18
2.10 การทดสอบแบบจำลอง Arena Simulation 18
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย 20
3.1 พื้นที่ศึกษา 20
3.2 หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการศึกษา 20
3.3 กลุ่มประชากรที่เกี่ยวข้องในการวิจัย 21
3.4 ข้อมูลและวิธีการเก็บแบบสอบถาม 24
3.4.1 วิธีการสำรวจ 24
3.4.2 กลุ่มเป้าหมาย 24
3.4.3 จุดสำรวจ 26
3.5 รูปแบบของแบบสอบถามและเกณฑ์ในการกำหนดค่าตัวแปรที่ใช้เปรียบเทียบกับปัจจัย 27
3.6 ข้อจำกัดในการศึกษา 28
บทที่ 4 ผลการศึกษาและการวิเคราะห์ข้อมูล 29
4.1 แบบสอบถามนำร่อง 29
4.2 ข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้บริการแต่ละส่วนที่ได้ทำการวิเคราะห์จากแบบสอบถาม 30
4.3 ข้อมูลที่เกี่ยวกับการเดินทางมาเรียนหรือติดต่อทำธุระภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 38
4.4 ข้อมูลที่คาดหวังเกี่ยวกับการมีรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียนบริการ ภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 42
4.5 ข้อมูลที่เกี่ยวกับปัจจัยในการเลือกเดินทางและความพึงพอใจในการให้บริการของผู้ใช้บริการ 43
บทที่ 5 การสร้างแบบจำลองและผลการวิเคราะห์ข้อมูล 46
5.1 ผลการสำรวจรูปแบบการเดินทาง และแบบสอบถามที่เกิดขึ้นปัจจุบัน 46
5.2 การจัดรูปแบบผังการเดินรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียนภายในสถาบัน 47
5.3 การจำลองเส้นทางการเดินรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียน ด้วยโปรแกรม Arena Simulation 49
5.4 การวิเคราะห์แบบจำลอง ด้วยโปรแกรม Arena Simulation 52
5.4.1 รูปแบบการเปรียบเทียบการเดินรถบัสไฟฟ้า 52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

5.4.2 การวิเคราะห์แบบจำลองหาจำนวนรถบัสไฟฟ้าที่ต้องใช้สูงสุดในแต่ละผัง 55

บทที่ 6 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ 58

6.1 สรุปผลตามวัตถุประสงค์ 58

6.2 ข้อเสนอแนะ 58

เอกสารอ้างอิง 60

ภาคผนวก 62

ภาคผนวก ก แบบเส้นทางการเดินรถ 63

ภาคผนวก ข แผนผังบริเวณสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 68

ภาคผนวก ค ตัวอย่างผลการประมวลผลจากแบบจำลอง 70

ภาคผนวก ง ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์และเผยแพร่ 75

ประวัติผู้เขียน 90

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ

หน้า

รูปที่ 1.1 แผนผังแสดงขั้นตอนการศึกษา 5

รูปที่ 2.1 ที่ตั้งและอาณาเขตสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 7

รูปที่ 2.2 อาคารภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 7

รูปที่ 2.3 ภาพแสดงการจราจรบริเวณถนนฉลองกรุง 8

รูปที่ 2.4 สภาพทางกายภาพของถนนฉลองกรุง 9

รูปที่ 2.5 จำนวนบุคลากรและนักศึกษาทั้งหมด ประจำปี 2560 11

รูปที่ 2.6 สภาพปัญหาการจราจรภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 12

รูปที่ 3.1 เขตพื้นที่ศึกษา(สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) 20

รูปที่ 3.2 แสดงเส้นทางการเดินรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียนบริเวณ ตึกอธิการ – ครุศาสตร์ – วิทยาศาสตร์ 21

รูปที่ 3.3 ตารางแสดงเวลาเดินรถของสาย A (ตึกอธิการ –ครุศาสตร์ –วิทยาศาสตร์) 22

รูปที่ 3.4 แสดงเส้นทางการเดินรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียนบริเวณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ – สถาปัตยกรรมศาสตร์ 22

รูปที่ 3.5 ตารางแสดงเวลาเดินรถของสาย B (คณะวิศวกรรมศาสตร์ – คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์) 23

รูปที่ 3.6 แสดงเส้นทางการเดินรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียน บริเวณ คณะอุตสาหกรรมเกษตร – เทคโนโลยีการเกษตร 23

รูปที่ 3.7 ตารางแสดงเวลาเดินรถของ สาย C (คณะอุตสาหกรรมเกษตร – คณะเทคโนโลยีการเกษตร) 24

รูปที่ 3.8 ตัวอย่างเอกสารแบบสอบถาม 26

รูปที่ 4.1 แบบสอบถามนำร่องบางส่วนที่ใช้ในการวิเคราะห์เส้นทางการเดินรถ 29

รูปที่ 4.2 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามเพศ 31

รูปที่ 4.3 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามชั้นปีที่ศึกษา 32

รูปที่ 4.4 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามอายุ 33

รูปที่ 4.5 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบตามจำแนกตามที่พักปัจจุบัน 34

รูปที่ 4.6 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามการมีรถยนต์ส่วนตัวใช้งาน 35

รูปที่ 4.7 จำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามจำนวนผู้มีรถจักรยานยนต์ใช้งาน 36

รูปที่ 4.8 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกรายได้ต่อเดือนปัจจุบันที่ได้รับ 37

รูปที่ 4.9 ระยะทางที่ผู้เดินทางใช้ในการบอกขีดจำกัดการเดินได้มากที่สุด 41

รูปที่ 4.10 ทางเลือกของการใช้บริการรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียน 42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 4.11 ระดับความพึงพอใจต่อรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียน 43
รูปที่ 5.1 สภาพการจราจร ณ ปัจจุบัน บริเวณสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร 46
ลาดกระบัง 46
รูปที่ 5.2 ผังการเดินรถตึกอธิการบดี – คณะวิทยาศาสตร์ 47
รูปที่ 5.3 ผังการเดินรถคณะวิศวกรรมศาสตร์ – สถาปัตยกรรมศาสตร์ 48
รูปที่ 5.4 ผังการเดินรถสำนักหอสมุดกลาง-เกษตรเจ้าคุณทหาร 49
รูปที่ 5.5 โมดูล Create เพื่อใช้กำหนด 50
รูปที่ 5.6 โมดูล Assign กำหนดคุณสมบัติ 50
รูปที่ 5.7 โมดูล Hold เพื่อกักกันผู้โดยสาร 50
รูปที่ 5.8 โมดูล Search ค้นหาตำแหน่งสุดท้าย 50
รูปที่ 5.9 โมดูล Pickup 50
รูปที่ 5.10 โมดูล Delay บอกระยะเวลาการเดินทาง 51
รูปที่ 5.11 โมดูล Dropoff ใช้ปล่อยผู้โดยสาร 51
รูปที่ 5.12 โมดูล Dispose ใช้นำผู้โดยสารออกจากระบบ 51
รูปที่ 5.13 Run โปรแกรม Arena (ผัง B วิศวะ-สถาปัตย์) โดยการ Input ข้อมูลจากแบบสอบถาม 52
รูปที่ 5.14 Run โปรแกรม Arena (ผัง B วิศวะ-สถาปัตย์) โดยการเพิ่มจำนวนเที่ยวรถให้บริการ 53
รูปที่ 5.15 Run โปรแกรม Arena (ผัง B วิศวะ-สถาปัตย์) โดยการรวมจุดให้บริการ 53
รูปที่ 5.16 สร้างข้อจำกัด กรณีที่นั่ง 30 ที่นั่ง ในผังการเดินรถเส้นทางตึกอธิการบดีคณะวิทยาศาสตร์ 55
รูปที่ 5.17 ผลการประมวลผลสร้างข้อจำกัด กรณีที่นั่ง 30 ที่นั่ง ในผังการเดินรถเส้นทางวิศวะ – สถาปัตย์ 55
รูปที่ 5.18 ผลการประมวลผลสร้างข้อจำกัด กรณีที่นั่ง 30 ที่นั่ง ในผังการเดินรถเส้นทางเกษตรเจ้าคุณทหาร 56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 อาณาเขต ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 6
ตารางที่ 2.2 แสดงรายละเอียดจำนวนบุคลากรปี 2560 10
ตารางที่ 2.3 แสดงรายละเอียดจำนวนนักศึกษาปี 2560 10
ตารางที่ 3.1 ข้อดี - ข้อเสียของวิธีการสำรวจแบบต่างๆ 25
ตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนของบุคลากรในแต่ละแผนกที่กรอกแบบสอบถาม 30
ตารางที่ 4.2 แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามเพศ 31
ตารางที่ 4.3 แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามชั้นปีที่ศึกษา 31
ตารางที่ 4.4 แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามอายุ 32
ตารางที่ 4.5 แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบตามจำแนกตามที่พักปัจจุบัน 33
ตารางที่ 4.6 แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามการมีรถยนต์ส่วนตัวใช้งาน 34
ตารางที่ 4.7 แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามจำนวนผู้มีรถจักรยานยนต์ใช้งาน 35
ตารางที่ 4.8 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกรายได้ต่อเดือนปัจจุบันที่ได้รับ 36
ตารางที่ 4.9 แสดงรูปแบบของการเดินทางจากที่พักปัจจุบันมายังสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 38
ตารางที่ 4.10 รูปแบบของการเดินทางระหว่างคณะหรือระหว่างอาคารเพื่อการติดต่อหรือเรียนหนังสือภายในสถาบัน 39
ตารางที่ 4.11 เวลาการเดินทางออกจากที่พักมายังสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 40
ตารางที่ 4.12 เวลาการเดินทางออกจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังเพื่อกลับที่พักอาศัย 40
ตารางที่ 4.13 ระยะทางที่ผู้เดินทางใช้ในการบอกขีดจำกัดการเดินได้มากที่สุด 41
ตารางที่ 4.14 ระยะทางที่ผู้เดินทางใช้ในการบอกขีดจำกัดการเดินได้มากที่สุด 42
ตารางที่ 4.15 ระดับความพึงพอใจในการมีรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียนภายในสถาบันเพื่อแก้ไขปัญหาการจราจร 42
ตารางที่ 4.16 ระดับความปลอดภัยทางเลือกในการเดินทางของผู้บริโภค 43
ตารางที่ 4.17 แสดงระดับความตรงต่อเวลาทางเลือกในการเดินทางของผู้บริโภค 44
ตารางที่ 4.18 แสดงระดับความสะดวกสบายต่อทางเลือกในการเดินทางของผู้บริโภค 44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 4.19 แสดงระดับความง่ายต่อการเข้าถึงทางเลือกในการเดินทางของผู้บริโภค.....44
ตารางที่ 5.1 เวลาเฉลี่ยที่ผู้โดยสารคอยอยู่ ณ ป้ายรอรถ.....54
ตารางที่ 5.2 เปอร์เซ็นต์การลดเวลาเฉลี่ยที่ผู้โดยสารคอยอยู่ ณ ป้ายรอรถ.....54
ตารางที่ 5.3 ปริมาณจำนวนรถบัสไฟฟ้าสูงสุดแต่ละเส้นทางการเดินรถ.....56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 คำนำและที่มาของปัญหา

ในปัจจุบันทราบกันดีว่าผู้คนส่วนใหญ่ได้ประสบพบเจอกับปัญหาการจราจรที่เกิดขึ้น ถือเป็นปัญหาสำคัญอันดับต้นๆของเมืองไทย โดย รศ.ดร.วิทยากร เชียงกูล คณบดีกิติคุณวิทยาลัยนวัตกรรมสังคม มหาวิทยาลัยรังสิต ได้กล่าวถึงสาเหตุสำคัญของปัญหาการจราจรติดขัดว่าในปัจจุบันมีการใช้ยานพาหนะส่วนตัวมากกว่าการใช้ระบบขนส่งมวลชนเป็นอย่างมาก ซึ่งเป็นผลให้มีการใช้พื้นที่ถนนมากเมื่อเทียบกับการใช้ระบบขนส่งสาธารณะ ประกอบกับ กลุ่มสถิติกรมการขนส่งทางบก พบว่า เมื่อวันที่ 31 พฤษภาคม พ.ศ.2558 มีรถที่จดทะเบียนในกรุงเทพมหานครประมาณ 8,645,630 คัน ซึ่งเป็นปริมาณที่มากพอที่จะทำให้เกิดปัญหารถติดอย่างต่อเนื่อง โดยพบว่า สาเหตุที่ผู้สัญจรไม่เลือกใช้ทางเลือกในการเดินทางโดยรถขนส่งมวลชน เนื่องจาก รถประจำทางในปัจจุบันมีการเดินทางที่ไม่สะดวก รวดเร็ว ค่าใช้จ่ายในการเดินทางแพงหรือไม่ได้ถูกกว่าการใช้รถส่วนตัวมากนัก และการเข้าถึงจุดหมายปลายทางที่ต้องการของรถประจำทางยังไม่สามารถทำได้เต็มที่ ซึ่งทั้งหมดที่กล่าวมานั้นล้วนแต่เป็นปัญหาการจราจรในปัจจุบัน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ตั้งอยู่บริเวณฝั่งตะวันออกของกรุงเทพมหานคร ด้วยพื้นที่มหาวิทยาลัยขนาดราว 1,041 ไร่ ที่ถูกถนนฉลองกรุงและรถไฟสายตะวันออกตัดผ่านกลางสถาบัน ทำให้แต่ละคณะ และหน่วยงานต่างๆ ต่างมีที่ตั้งกระจายตัวออกเป็น 4 ส่วน เป็นผลให้เกิดความลำบากในการเดินทางติดต่อประสานงานระหว่างหน่วยงานต่างๆของนักศึกษาและบุคลากร ซึ่งในปัจจุบันมีการเปิดการเรียนการสอนทั้งหมด 14 คณะ ทั้งระดับปริญญาตรี ปริญญาโท และปริญญาเอก รวมจำนวนนักศึกษาที่กำลังทำการศึกษาในปี พ.ศ.2560 ทั้งหมด 5,577 คน ที่ต่างร่วมทำกิจกรรมและทำการศึกษาในรั้วมหาวิทยาลัยแห่งนี้ อีกทั้งถนนฉลองกรุงที่ตัดผ่านสถาบันยังเป็นเส้นทางสาธารณะหลักในการเดินทางสัญจรของประชาชนผู้พักอาศัยในย่านบริเวณนั้นอีกด้วย จึงทำให้เกิดการคมนาคมที่ค่อนข้างหนาแน่น ซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดปัญหาการจราจรในรั้วมหาลัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงเช้าและช่วงเย็นของวัน ซึ่งทางกลุ่มสถิติกรมการขนส่งทางบกชี้ให้เห็นถึงสภาพการจราจรบริเวณถนนฉลองกรุง ดังนี้ ในช่วงเวลา 16.00 น. – 19.00 น. มีอัตราเฉลี่ยความเร็วในการเดินทาง 23.43 กิโลเมตร/ชั่วโมง และในช่วงเวลา 06.00 น.-09.00 น. มีอัตราเฉลี่ยความเร็วในการเดินทางเพียง 18.83 กิโลเมตร/ชั่วโมง ด้วยเหตุผลที่ว่ามีเพียงถนนฉลองกรุงเส้นทางเดียวเท่านั้นที่เป็นถนนสายหลักในการเชื่อมต่อการเดินทางจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบังกระจายออกไปในหลายๆเส้นทาง อาทิเช่น ถนนกรุงเทพ-ชลบุรีสายใหม่(Motorway) สนามบินสุวรรณภูมิ หรือแม้แต่ Airport Rail Link ลาดกระบัง เป็นต้น

ด้วยถนนฉลองกรุง และรถไฟสายตะวันออกที่มีการตัดผ่านในสถาบันเป็นเหตุให้คณะทั้ง 14 คณะ ถูกแบ่งแยกที่ตั้งออกกันอย่างกระจัดกระจาย เป็นสาเหตุให้การติดต่อสื่อสาร ดำเนินกิจกรรมต่างๆทำได้อย่างยากลำบาก และจำเป็นที่จะต้องใช้การคมนาคมในการดำเนินกิจกรรมทั้งสิ้น ซึ่งพบว่านักศึกษาและบุคลากรในสถาบันต่างรับมือกับปัญหาเหล่านี้ด้วยการใช้ยานพาหนะส่วนตัวเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลัก โดยมีการใช้พาหนะรับจ้าง(จักรยานยนต์รับจ้าง) และการเดินเท้าบ้างเป็นส่วนน้อย ซึ่งพบว่าทางเลือกเหล่านั้น ล้วนเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดปัญหาการจราจรในสถาบันทั้งสิ้น ไม่ว่าจะเป็นยานพาหนะส่วนตัวที่มีความสะดวกสบายต่อผู้ขับ แต่นั่นก็ไม่ได้หมายความว่าทุกคนจะมีอำนาจซื้อรถส่วนตัวได้ทั้งหมด อีกทั้งรถส่วนตัวเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ปริมาณของรถมีมากกว่าความจุของถนนในสถาบัน ถือเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดปัญหาการจราจรติดขัด ส่วนทางเลือกที่ใช้พาหนะรับจ้างพบว่า เกิดปัญหาเนื่องจากการขับขี่ของผู้ให้บริการที่ไม่มีการเคารพกฎจราจร มีการขับขี่ที่รวดเร็วเป็นเหตุให้เสี่ยงต่อการเกิดความวุ่นวายและอุบัติเหตุในสถาบัน ซึ่งมีผลให้เกิดภาวะรถติด เสียเวลาหรือแม้แต่ถึงขั้นเสียชีวิตได้

ถึงแม้ว่าในปัจจุบันระบบขนส่งมวลชนได้เข้ามามีบทบาทในการเดินทางของชีวิตเรามากขึ้น แต่ก็ยังไม่ประสบความสำเร็จมากพอที่จะแก้ปัญหาการจราจรในปัจจุบันได้ เนื่องจาก คนส่วนใหญ่ยังคงใช้รถส่วนตัวในปริมาณที่มากเพราะสาเหตุที่ว่าการบริการระบบขนส่งสาธารณะยังไม่มีความสะดวกสบายมากพอ และค่านิยมที่เราไม่สามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขได้ ประกอบกับข้อมูลที่ นายยุกต์ จารุภูมิ ผู้อำนวยการฝ่ายบริหารองค์การขนส่งมลชนกรุงเทพ ที่ระบุถึงสาเหตุที่ทำให้ผู้คนไม่เลือกใช้บริการรถเมล์ ประกอบด้วย 4 ประการ ดังนี้ 1) ค่าน้ำมันรถถูกกว่าค่าบริการ 2) รถไม่เพียงพอหรือระยะเวลาในการรอรถที่ไม่เหมาะสม 3) ความไม่สะดวกในการเดินทาง 4) ไม่รู้จักสายรถเมล์ ดังนั้นหากเราจะทำการแก้ไขปัญหาการจราจร โดยเลือกการปรับปรุงพัฒนาระบบการขนส่งรถสาธารณะ ไม่ว่าจะในกรุงเทพมหานครหรือสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทั้ง 4 ข้อที่กล่าวข้างต้น จะต้องไม่เกิดขึ้นอีกต่อไปในระบบดังกล่าว

ด้วยสภาพของปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้ศึกษาจึงให้ความสนใจที่จะหาคำตอบในประเด็นของการศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้รถบัสไฟฟ้าในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยการยกระดับและพัฒนาระบบขนส่งมวลชนเพื่อบริการนักศึกษาและบุคลากรภายในสถาบันให้มีความสะดวกสบายมากขึ้นและทำการลดทอนปัญหาที่ทำให้ผู้คนไม่เลือกใช้รถขนส่งสาธารณะ หันกลับมาใช้ระบบบริการรถขนส่งสาธารณะในสถาบัน เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการแก้ไขปัญหาการจราจรและช่วยทำให้เกิดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมแก่สถาบันต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลการเดินทางรูปแบบเดิม แล้วนำข้อมูลมาใช้เพื่อหาแนวโน้มของนักศึกษาและบุคลากรที่จะใช้บริการรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียน เพื่อเป็นแนวทางในการจัดให้มีระบบรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียนภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1.2.2 เพื่อเสนอรูปแบบการเดินรถบัสไฟฟ้า โดยผู้วิจัยได้กำหนดเส้นทางการเดินรถ, จุดจอดรถรับส่ง และตารางเวลาในการเดินรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียนรับส่งนักศึกษาและบุคลากรภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1.2.3 เพื่อสร้างแบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทางของนักศึกษาและบุคลากรในสถาบัน ที่สามารถอธิบายพฤติกรรมการเลือกใช้รูปแบบการเดินทางสัญจรภายในสถาบัน ในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตการศึกษาและวิจัย

1.3.1 ศึกษาลักษณะตำแหน่งพื้นที่ที่พักอาศัย รูปแบบและพฤติกรรมการเดินทางเฉพาะกลุ่มนักศึกษาของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1.3.2 ศึกษาถึงเส้นทางการเดินรถบัสไฟฟ้า จุดจอดรถรับส่ง รวมถึงช่วงเวลาการปล่อยรถและระยะเวลาการเดินรถบัสไฟฟ้ารับส่งภายในขอบเขตบริเวณพื้นที่ภายในสถาบัน

1.3.3 ศึกษาข้อมูลพฤติกรรมการเดินทางของนักศึกษาที่ใช้ในการเดินทางมายังสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1.3.4 ศึกษาข้อมูลการสัญจรบริเวณถนนฉลองกรุง เพื่อประเมินประสิทธิภาพการใช้ถนนสายหลักที่ตัดผ่านกลางสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อใช้ในการออกแบบรูปแบบเส้นทางการเดินรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียน

1.3.5 ศึกษากลุ่มตัวอย่างของนักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1.4 สมมุติฐานของการศึกษา

1.4.1 รถบัสไฟฟ้ามีการใช้งานของบุคลากรและนักศึกษาเป็นที่น่าพอใจ และสามารถดึงดูดความสนใจจากผู้ใช้รถส่วนตัวหันมาใช้รถบัสไฟฟ้าในสถาบันได้

1.4.2 การเคลื่อนที่ของรถบริเวณสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังได้อย่างต่อเนื่องและไม่ติดขัดจนก่อให้เกิดมลพิษ

1.5 ขั้นตอนและวิธีการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดให้มีรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียนอำนวยความสะดวกภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีรายละเอียด วิธี และขั้นตอนการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

1.5.1 ศึกษาและทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสำรวจข้อมูลในการทำแบบสอบถาม

1.5.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลทั่วไปและการเดินทางแบบเดิม

1.5.3 การออกแบบเส้นทางรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียน

1.5.4 สร้างแบบจำลอง Arena Simulation

1.5.5 ตรวจสอบและประเมินความถูกต้องแม่นยำของแบบจำลองและประยุกต์ใช้เงื่อนไขต่างๆในแบบจำลอง Arena Simulation

1.5.6 สรุปผลและจัดทำรายงาน

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

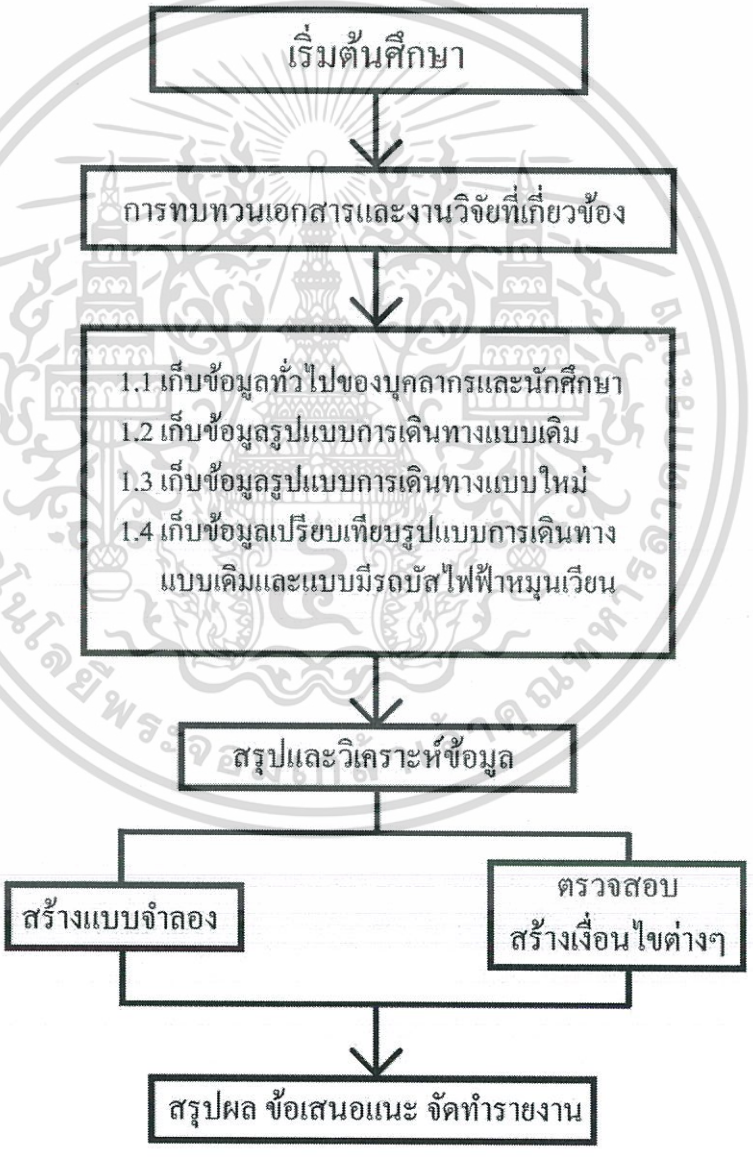
1.6.1 ทำให้ทราบถึงรูปแบบและพฤติกรรมการเดินทางของนักศึกษาและบุคลากรภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1.6.2 ทำให้ทราบถึงเส้นทาง จุดจอดรถ รวมถึงตารางการเดินรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียนภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6.3 ทำให้ทราบถึงแนวโน้มของนักศึกษาและบุคลากร ที่คาดว่าจะใช้รถบัสไฟฟ้าหมุนเวียนภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1.6.4 ช่วยในการลดการใช้ปริมาณรถส่วนตัวซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดปัญหาการจราจรติดขัด และช่วยสร้างความสะดวกสบายในการเดินทางเชื่อมต่อระหว่างอาคารภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



รูปที่ 1.1 แผนผังแสดงขั้นตอนการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
การทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากที่ผู้วิจัยได้ทำการอ่านศึกษา ทบทวนเอกสารรวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งคาดว่าจะเป็นประโยชน์ในการใช้ในงานวิจัยการศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดระบบการเดินรถบัสไฟฟ้าภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พบว่า มีองค์ประกอบสำคัญหลักๆในการศึกษาเพื่อใช้ในงานวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ ลักษณะทางกายภาพหรือที่ตั้งของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และปัญหาการจราจรที่เกิดขึ้นภายในสถาบัน โดยสาเหตุหลักๆในการเลือกรูปแบบการเดินทางติดต่อทำธุระหรือแม้แต่การไปเรียนของนักศึกษาตามอาคารต่างๆที่กระจัดกระจายตามแต่ละจุดภายในมหาลัย นั่นก็คือ การจัดรูปแบบบริหารเส้นทางการเดินรถรับส่งภายในสถาบัน และการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามเพื่อใช้ในการปรับแก้รูปแบบเส้นทางการเดินรถให้เหมาะสมต่อความต้องการของผู้ใช้

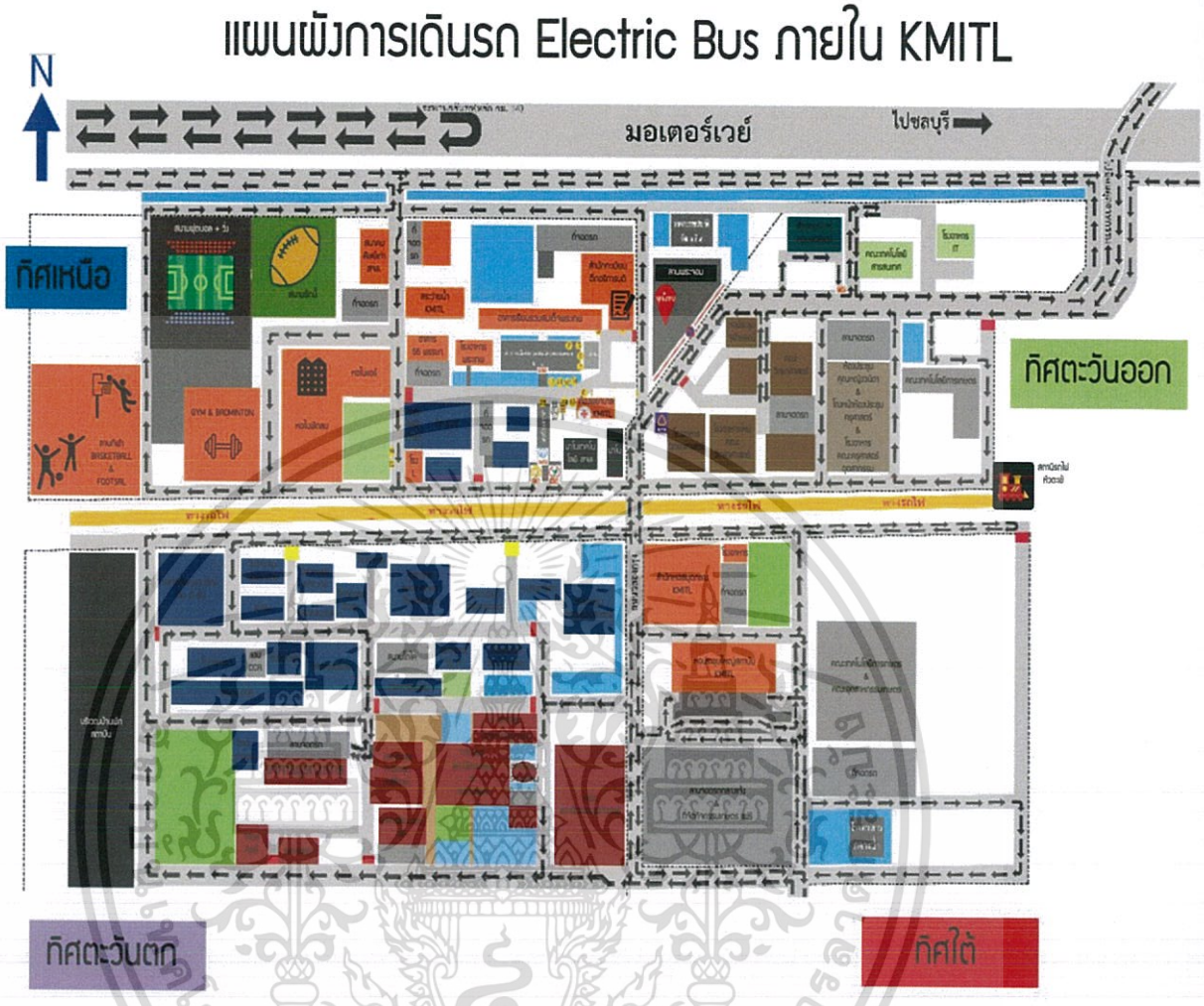
2.1 ลักษณะทางกายภาพของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ตั้งอยู่เลขที่ 1 ถนนฉลองกรุงแขวงลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520 มีพื้นที่ทั้งหมดกว่า 850 ไร่ โดยถูกแบ่งออกเป็น 4 ส่ว่น แบ่งโดยถนนฉลองกรุง และรถไฟสายตะวันออก

ตารางที่ 2.1 อาณาเขต ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อาณาเขตที่ตั้ง 4 ส่วน ของ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
ทิศเหนือ (ส่วนที่หนึ่ง)	คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ , คณะบริหารการจัดการ , คณะศิลปะศาสตร์ , สำนักวิจัยคอมพิวเตอร์ , ลานพระจอม , ศูนย์เรียนรวมสมเด็จพระเทพ , อาคารกรมหลวงนราธิวาสราชนครินทร์ , วิทยาลัยนาโน , ตึก ECC , หอพักสถาบัน , สมาคมศิษย์เก่า , ศูนย์กีฬาพระจอมเกล้าลาดกระบัง
ทิศใต้ (ส่วนที่สอง)	หอสมุดกลาง , อาคารเจ้าคุณทหาร , หอประชุมเจ้าพระยาสุรวงษ์ไวยวัฒน์
ทิศตะวันออก (ส่วนที่สาม)	อาคารบูนนาคเทคโนเกษตร , คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม , คณะวิทยาศาสตร์
ทิศตะวันตก (ส่วนที่สี่)	คณะวิศวกรรมศาสตร์ , คณะสภาปัตยกรรมศาสตร์ , อาคาร CCA , ตึก 12 ชั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.1 ที่ตั้งและอาณาเขตของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

รูปที่ 2.2 อาคารภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ลักษณะการเดินทางไปเรียนหรือติดต่อธุระภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

จากลักษณะทางกายภาพของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ถูกแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ทำให้มีการเดินทางติดต่อทำธุระหรือแม้แต่เรียนหนังสือภายในมหาลัยเป็นไปได้อย่างลำบากและเกิดความวุ่นวายของการคมนาคมภายในมหาลัย โดยผู้วิจัยวิเคราะห์ถึงลักษณะการเดินทางและทางเลือกการเดินทางภายในมหาลัยของนักศึกษาและบุคลากร ดังนี้

2.2.1 รถยนต์ส่วนตัวหรือจักรยานยนต์ส่วนตัว ค่อนข้างใช้ในการเดินทางเป็นปริมาณมาก เพราะมีความสะดวกสบาย และง่ายต่อการเข้าถึง ซึ่งผลที่ตามมาก็คือเป็นเหตุผลหลักที่ทำให้เกิดความหนาแน่นของความจุถนน และทำให้เกิดสภาวะรถติด โดยเฉพาะในชั่วโมงเร่งด่วน 07.00 – 09.00 น. และ 16.00 – 18.00 น. ณ บริเวณถนนฉลองกรุง

รูปที่ 2.3 ภาพแสดงการจราจรบริเวณถนนฉลองกรุง

2.2.2 มอเตอร์ไซค์รับจ้าง เป็นวิธีที่สะดวก รวดเร็ว ในการเข้าถึงจุดหมายปลายทางและค่อนข้างนิยมใช้เป็นอย่างมากของนักศึกษาภายในสถาบัน แต่ก็มีข้อจำกัดทางด้าน ความปลอดภัยในการให้บริการ ค่าใช้จ่าย อีกทั้งยังเป็นส่วนในการเพิ่มความวุ่นวายในการใช้ถนนเนื่องมาจากพฤติกรรมการขับขี่ของผู้ให้บริการ

2.2.3 รถรับจ้างประจำทาง เป็นอีกทางเลือกของนักศึกษาที่พักอยู่นอกโซนมหาลัยห่างออกไป เป็นที่นิยมในบางกลุ่ม เพราะผ่านเฉพาะถนนฉลองกรุงที่ตัดผ่านมหาลัยเท่านั้น จึงยากต่อการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เข้าถึงจุดหมายที่ต้องการ โดยรถรับจ้างประจำทาง ก็เป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่เพิ่มปริมาณความหนาแน่นของถนนอีกด้วย

2.2.4 การเดิน ถือเป็นวิธีทางเลือกของน้องปี 1 ที่เข้ามาใหม่เป็นหลัก เพราะยังไม่คุ้นเคยกับที่ตั้งของอาคารหรืออาจจะยังไม่มีรถใช้ส่วนตัว แต่การเดินก็เป็นทางเลือกที่น่าสนับสนุนและคิดว่าเหมาะสมสำหรับลักษณะทางกายภาพของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2.3 สภาพถนนและปัญหาการจราจรภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีถนนเส้นหลักตัดผ่านกลางสถาบันเพียงเส้นเดียว คือ ถนนฉลองกรุง ซึ่งเป็นถนนสายหลักในการคมนาคม ไม่เพียงแต่การคมนาคมติดต่อทำธุระภายในมหาลัย แต่ทั้งยังเป็นถนนที่เป็นทางวิ่งผ่านไปยังนิคมอุตสาหกรรมลาดกระบัง มีนบุรี หรือแม้แต่เป็นเส้นที่วิ่งผ่านไปยัง Airport Rail Link ลาดกระบัง อีกด้วย ประกอบกับช่องจราจรที่เปลี่ยนจาก 4 ช่องจราจรเป็น 3 ช่องจราจร บริเวณหน้าสำนักหอสมุดกลาง KMITL จึงทำให้ถนนฉลองกรุงเส้นนี้มีความจุไม่เพียงพอต่อการใช้งานของความต้องการผู้ใช้รถบนท้องถนน โดยเฉพาะในชั่วโมงเร่งด่วน ช่วง 07.00 – 09.00 น. ในช่วงเช้า และ 16.00 – 18.00 น. ในช่วงเย็น ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่นักศึกษาต้องเดินทางมาเรียนและเดินทางกลับที่พักอาศัยตามลำดับ

รูปที่ 2.4 สภาพทางกายภาพของถนนฉลองกรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 จำนวนบุคลากรและนักศึกษาของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตารางที่ 2.2 แสดงรายละเอียดจำนวนบุคลากรปี 2560 มีจำนวนบุคลากรทั้งสิ้นจำนวน 2,301 คน แบ่งตามรายละเอียดดังนี้

รายละเอียดบุคลากร	รวม
ข้าราชการประจำ	241
ลูกจ้างประจำ	83
พนักงานสถาบันเงินงบประมาณ	821
พนักงานสถาบันเงินรายได้	375
ลูกจ้างรายเดือนด้วยเงินรายได้	189
พนักงานสถาบันที่เปลี่ยนสถานภาพมาจากข้าราชการ	590
พนักงานสถาบันเงินรายได้พิเศษ	2
รวม	**2,301**

ตาราง 2.3 แสดงรายละเอียดจำนวนนักศึกษาปี 2560 มีจำนวนบุคลากรทั้งสิ้นจำนวน 5,577 คน แบ่งตามรายละเอียดดังนี้

ปีการศึกษา 2560				
คณะ	ปริญญาตรี	ปริญญาโท	ปริญญาเอก	รวมทั้งหมด
	รวม	รวม	รวม	
วิศวกรรมศาสตร์	1,248	143	25	1,416
สถาปัตยกรรมศาสตร์	529	29	2	560
ครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี	348	65	10	423
เทคโนโลยีการเกษตร	587	38	1	626
วิทยาศาสตร์	1,126	70	11	1,207
อุตสาหกรรมเกษตร	231	25	1	257
เทคโนโลยีสารสนเทศ	171	58	3	232
วิทยาลัยนานาชาติ	59	27	5	91
วิทยาลัยนาโนเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง	89	6	2	97
วิทยาลัยนวัตกรรมการผลิตขั้นสูง	63	7	0	70
การบริหารและจัดการ	306	99	4	409

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยาลัยอุตสาหกรรมการบินนานาชาติ	50	0	0	50
ศิลปศาสตร์	139	0	0	139
แพทยศาสตร์	0	0	0	0
รวมทั้งหมด	**4,946**	**567**	**64**	**5,577**

นักศึกษาและบุคลากรของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง รวมทั้งหมดจำนวนทั้งสิ้น 7,878 คน จำแนกตามสายงาน ดังนี้ นักศึกษา จำนวน 5,577 คน และบุคลากร จำนวน 2,301 คน ดังภาพที่ 2-5

รูปที่ 2.5 จำนวนบุคลากรและนักศึกษาทั้งหมด ประจำปี 2560

2.5 สภาพปัญหาการจราจรภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังในปัจจุบัน

เนื่องด้วยลักษณะทางกายภาพของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถูกแบ่งออกเป็น 4 ส่วน โดยมีถนนฉลองกรุงและรถไฟสายตะวันออกแบ่งครึ่ง ทำให้การติดต่อทำกิจธุระหรือแม้แต่เรียนหนังสือภายในสถาบันค่อนข้างลำบาก ซึ่งถนนฉลองกรุงนั้นมีเลนวิ่งทั้งหมด 3 ช่องจราจร และเป็นถนนสายหลักที่ผ่านกลางสถาบันนั้นไม่เพียงพอต่อความต้องการการใช้รถบนท้องถนน ทำให้เกิดปัญหาการจราจรที่ติดขัด โดยเฉพาะชั่วโมงเร่งด่วน ประกอบกับการปิดกั้นรางรถไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามกำหนดเวลาของการวิ่งผ่านของรถไฟสายตะวันออก จึงส่งผลให้เกิดการชะลอตัวบริเวณสี่แยกรางรถไฟ ส่งผลให้การจราจรภายในมหาลัยยิ่งเกิดสภาวะวิกฤติหนักเข้าไปอีก แม้ว่าก่อนหน้านี้ทางสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังจะพยายามแก้ไขปัญหาในจุดนี้ ด้วยการสร้าง Sky –Walk เพื่อชักจูงให้นักศึกษาและบุคลากรลดการใช้รถส่วนตัวหันมาใช้การเดินอย่างปลอดภัย แต่นั่นก็ไม่ได้ตอบสนองการแก้ไขสภาพปัญหาจราจรภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังอย่างเต็มประสิทธิภาพ เนื่องจากข้อจำกัดทางด้านความสะดวกสบายและความมั่นใจในการให้บริการของ Sky - walk

รูปที่ 2.6 สภาพปัญหาการจราจรภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2.6 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรถโดยสารประจำทาง

วราภรณ์ [2541] ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบทัศนคติของผู้โดยสารที่มีต่อการบริการของบริษัทขนส่งจำกัด : ศึกษาเฉพาะกรณี รถมาตรฐาน 3 (รถโดยสารประจำทางธรรมดา) จำแนกตามสถานีขนส่งที่ใช้บริการ ช่วงเวลาที่ใช้ในการเดินทาง และลักษณะการซื้อตั๋วเดินทาง โดยใช้กลุ่มตัวอย่างคือผู้โดยสารตามสถานีขนส่งที่มีอยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 5 แห่ง ได้แก่ สถานีขนส่งภาคเหนือ สถานีขนส่งภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สถานีขนส่งภาคตะวันออก สถานีขนส่งภาคใต้ และสถานีขนส่งภาคกลาง ใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นอย่างมีสัดส่วน (Proportional Stratified Random Sampling) โดยใช้กลุ่มตัวอย่างผู้โดยสารจำนวน 836 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบสำรวจทัศนคติ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ ค่าความถี่ ร้อยละ ค่า F-test พบว่าโดยภาพรวมผู้โดยสารมีทัศนคติที่ค่อนข้างดีต่อการบริการของบริษัทขนส่ง

ชญานิษฐ์ [2548] ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเดินทางไปทำงานจากรถยนต์ไปใช้ระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ทำการศึกษาประชากรผู้เดินทางไปทำงาน โดยมีพื้นที่ทำงานตั้งอยู่บริเวณรถไฟฟ้า BTS และรถไฟฟ้าใต้ดินให้บริการ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และพฤติกรรมการเดินทางไปทำงานของผู้เดินทางโดยใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานครและศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง โดยการทำการสำรวจจากการเก็บข้อมูลแบบสัมภาษณ์ตัวต่อตัว แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน และ วิเคราะห์การเลือกรูปแบบการเดินทางไปทำงานโดยใช้แบบจำลอง Binary Logit โดยใช้การประมาณค่าพารามิเตอร์แบบ Maximum Likelihood

2.6.1 เวลาที่ใช้ในการรอรถ (Waiting Time) หนึ่งสิ่งที่ผู้คนจะให้ความสนใจ หรือจะเปลี่ยนใจจากการใช้รถยนต์ส่วนบุคคลมาใช้รถสาธารณะนั้น ก็คือ เวลาที่ใช้ในขณะทำการรอรถโดยสาร ซึ่งเวลาที่ใช้ในการรอรถหาได้ 2 วิธีคือ

- ทางตรง หาได้จากการสัมภาษณ์ผู้โดยสารรถประจำทาง โดยทำการสอบถามถึงเวลาที่ใช้ในการรอรถที่ป้ายรถโดยสารประจำทาง การหาค่าเวลาที่ใช้ในการรอรถโดยวิธีนี้มีข้อจำกัดอยู่ 2 ประการด้วยกันคือ มีจำนวนป้ายรถโดยสารหลายป้ายในแต่ละเส้นทาง และมีจำนวนป้ายรถโดยสารหลายป้ายที่รถโดยสารใช้ร่วมกันจึงเป็นการยากในการที่จะควบคุมจำนวนข้อมูลในแต่ละเส้นทาง
- ทางอ้อม หาได้จากสูตรแสดงความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ที่ Bowman และ Turnquist (1981) ได้เสนอขึ้นโดยแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่ใช้ในการรอรถกับช่วงเวลาในการปล่อยรถโดยเฉลี่ยดังนี้

$$w = \frac{h}{2}\{1 + cv^2(h)\} \qquad (2.1)$$

เมื่อ w = เวลาที่ใช้ในการรอรถโดยเฉลี่ย

h = ช่วงเวลาระหว่างคันโดยเฉลี่ย

$cv(h)$ = สัมประสิทธิ์ความแปรปรวนช่วงเวลาในการปล่อยรถ

2.6.2 เวลาที่ใช้ในการเดินทาง (Travel Time) เวลาที่ใช้ในการเดินทางเป็นตัวแปรที่สำคัญในการตัดสินใจของผู้เดินทางว่าจะเลือกใช้รถโดยสารประเภทใด เวลาที่ใช้ในการเดินทางจะขึ้นกับความเร็วของเฉลี่ย เวลาที่ใช้ในการเดินทาง คือ เวลาตั้งแต่จุดเริ่มต้นจนถึงจุดปลายทางโดยรวมถึงเวลาขณะที่รถหยุดเนื่องจากสาเหตุต่างๆ เช่น จอดรถรับ-ส่งผู้โดยสาร จอดรอสัญญาณไฟหรือรอข้ามทางแยก และอื่นๆ

จากข้อมูลจะทำให้ทราบเวลาที่ใช้ในการเดินทางและความล่าช้าในการเดินทาง ดังสูตรแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วและเวลาที่ใช้ในการเดินทางข้างล่างนี้

$$v = \frac{D}{T} \qquad (2.2)$$

$$V = \frac{D}{T - LT} \qquad (2.3)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$t = T - LT \tag{2.4}$$

เมื่อ V = ความเร็วที่ใช้ในการเดินทาง

D = ระยะทาง

T = เวลาทั้งหมดที่ใช้ในการเดินทาง

v = ความเร็วที่รถวิ่ง

T = เวลาที่รถใช้วิ่ง

LT = เวลาเนื่องจากความล่าช้าในการเดินทางเนื่องจาผู้โดยสารขึ้น-ลง รถติดไฟแดง และอื่นๆ

2.6.3 ความแน่นของผู้โดยสารในรถ (Load Factor) ความแน่นของผู้โดยสารในรถเป็นตัวแปรที่แสดงให้ทราบถึงความสะดวกสบายในการโดยสาร ความแน่นของผู้โดยสารในการหารถโดยทำการสำรวจจำนวนผู้โดยสารที่อยู่บนรถโดยสารประจำทางที่จุดเริ่มต้น และจำนวนผู้โดยสารที่ขึ้น-ลงที่ป้ายรถโดยสารประจำทาง แล้วนำมาคำนวณหาจำนวนผู้โดยสารต่อความจุของรถจะได้ความแน่นของรถ หรือหาจากการครอบครองพื้นที่ต่อผู้โดยสารหนึ่งคน Herman Botzow (1974) และ Alter (1976) เสนอวิธีหาความแน่นของรถหาได้จากจำนวนผู้โดยสารต่อความจุหรือพื้นที่ครอบครองต่อจำนวนผู้โดยสาร

$$OA = \frac{A}{P} \tag{2.5}$$

$$LF = \frac{P}{C} \tag{2.6}$$

เมื่อ OA = พื้นที่ครอบครอง

LF = ความแน่นของรถ

A = พื้นที่ทั้งหมด

P = จำนวนผู้โดยสาร

C = ความจุของรถ

2.6.4 ความสม่ำเสมอในการให้บริการ (Regularity) ปัญหาในการดำเนินการที่ทำให้ผู้เดินทางไม่นิยมใช้รถโดยสารประจำทาง เนื่องจากความไม่สม่ำเสมอในการให้บริการจนทำการให้บริการขาดความน่าเชื่อถือและคุณภาพ ความไม่สม่ำเสมอมีผลต่อตัวแปร 2 ตัวด้วยกันคือเวลาที่ใช้ในการรอรถและจำนวนผู้โดยสารต่อความจุ

การวัดสม่ำเสมอของการให้บริการโดยอ้อม หาจากเวลาที่ใช้ในการรอรถนานกว่าเวลาที่ใช้ในการรอรถปกติ Bowman และ Turnquist (1981) เสนอสูตรหาเวลาที่ผู้โดยสารต้องใช้ในการรอรถดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$w = \frac{h}{2}\{1 + cv^2(h)\} \qquad (2.7)$$

เมื่อ w = ค่าความสม่ำเสมอในการให้บริการ

$cv(h)$ = สัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของความถี่

ค่าของ W อยู่ระหว่าง 0 ถึง1 โดยที่ค่า W = 1 หมายถึง การให้บริการสม่ำเสมอมากที่สุด ค่า 1/W เป็นตัวชี้ว่ารอรถนานกว่าค่าเฉลี่ยทั่วไปเท่าใด ถ้า 1/W มีค่าใกล้เคียง 1 มากเท่าใดระดับการให้บริการยิ่งจะดีมากเท่านั้น ดังนั้นค่า W = 0.6 หมายถึง เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการรอเป็น 1/0.6 หรือ 1.7 เท่าของค่าเฉลี่ยทั่วไป อย่างไรก็ตามเวลาที่ใช้ในการรอรถของการให้บริการที่ไม่สม่ำเสมออาจจะเป็นที่ยอมรับได้ของผู้โดยสาร แต่เวลาที่ใช้ในการรอรถของการบริการที่สม่ำเสมออาจจะไม่เป็นที่ยอมรับได้ของผู้โดยสาร ดังนั้นจึงต้องทำการศึกษาทั้งสองเรื่องนี้ควบคู่กันไป

2.7 ทฤษฎีเกี่ยวกับพฤติกรรมการเดินทาง

TAM (1997) ได้สร้างแบบจำลอง Binary Logit Model จากข้อมูล Stated Preference เพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมความเป็นเจ้าของยานพาหนะในเมืองฮ่องกง การเก็บตัวอย่างใช้วิธีสุ่มอย่างง่ายเพื่อตรวจสอบความสนใจของคนฮ่องกงต่อการเป็นเจ้าของรถยนต์ โดยสำรวจกลุ่มคนที่มีรถยนต์ส่วนตัว และไม่มีรถยนต์ส่วนตัวซึ่งมีใบขับขี่เป็นของตัวเอง จากแบบสอบถามที่แตกต่างกันสำหรับกลุ่มคนที่มียานพาหนะ เป็นของของตัวเองนั้น จะถูกถามถึงการเปลี่ยนแปลงของรายได้ต่อเดือนและราคาที่จอดรถ ส่วนกลุ่มคนที่ไม่มียานพาหนะเป็นของตัวเอง จะถูกถามเพียงการเปลี่ยนแปลงของรายได้ต่อเดือน ได้เก็บตัวอย่างสำรวจจำนวน 1200 ตัวอย่าง พบว่าเพียง 197 แบบสอบถามที่สามารถใช้ได้ (Valid) และพบว่าค่าตัวแปรรายได้ไม่สามารถให้หาพารามิเตอร์ได้เนื่องจาก ความไม่สนใจในการตอบคำถาม โดยอัตราการตอบสนองมีเพียงร้อยละ 50 ตัวแปรที่ใช้ในการสำรวจด้วยวิธี SP ในกลุ่มผู้มีรถยนต์ส่วนตัวพบว่าร้อยละ 20.7 จะใช้รถยนต์ส่วนตัวอยู่แม้ว่ารายได้จะลดลงหรือไม่มีงานทำ และอีกร้อยละ 17.9 พบว่าจะยังใช้รถยนต์ส่วนตัวอยู่ถึงแม้ว่าค่าที่จอดรถจะเพิ่มขึ้นส่วนผลที่ได้จากผู้ที่ไม่มีรถยนต์ส่วนตัวพบว่าร้อยละ 55.7 มีการพิจารณาที่ซื้อรถยนต์ใหม่และร้อยละ 42.6 จะซื้อรถยนต์ถ้าจำเป็นต้องใช้รถยนต์ โดยมีเพียงร้อยละ 1.7 เท่านั้นที่ไม่มีความคิดที่จะมีรถยนต์เป็นของตัวเอง และพบว่า 78.3 ของผู้ที่มีรถยนต์ส่วนตัว ถ้ารายได้เพิ่มมากขึ้นจะเลือกใช้รถยนต์ที่มีราคาแพงมากขึ้น จากค่าใช้จ่ายของระบบรถโดยสารประจำทาง ดังนั้น

สุทธิพงษ์ (2536) ทำการสร้างแบบจำลองการเลือกยานพาหนะเดินทางในเขตเมืองเชียงใหม่เพื่อศึกษาปัจจัยต่างๆ ที่ผู้เดินทางใช้ในการตัดสินใจเลือกยานพาหนะโดยใช้แบบจำลองโลจิตแบบเนส (Nested Logit Model) และแบบจำลองโลจิตอย่างง่าย (Simple Logit Model)โดยอาศัยข้อมูลจากการสำรวจจุดเริ่มต้น-จุดปลายทาง(O-D Survey) ในปี พ.ศ 2530 แบบจำลองที่สร้างขึ้นประกอบด้วยแบบจำลองสำหรับการเดินทางทุกวัตถุประสงค์ การเดินทางไปกลับระหว่างบ้านกับที่ทำงาน การเดินทางไปกลับระหว่างบ้านกับโรงเรียน และการเดินทางไปกลับระหว่างบ้านกับที่อื่นๆ โดยแต่ละ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์ประกอบด้วยแบบจำลอง 4 กลุ่ม คือ (1)แบบจำลองที่ให้ค่า ρ^2 สูงสุด (2)แบบจำลองที่ข้อมูลทางด้านเศรษฐกิจและสังคมใช้เฉพาะตัวแปรระดับครัวเรือน (3)แบบจำลองที่ใช้ตัวแปรน้อยที่สุดโดยที่ค่า ρ^2 อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ และ (4)แบบจำลองที่ใช้เฉพาะตัวแปรที่เกี่ยวกับระดับการบริการระบบขนส่ง ผลการวิเคราะห์พบว่าตัวแปรที่มีผลต่อการเลือกยานพาหนะเดินทางประกอบด้วย (1) ตัวแปรระดับการบริการของระบบขนส่ง เช่น เวลาการเดินทางนอกยานพาหนะ เวลาการเดินทางในยานพาหนะ ค่าใช้จ่าย ค่าดรรชนีความเข้าถึงโดยรถประจำทางจุดปลายทางของการเดินทางและระยะในการเดินทาง และ (2) ตัวแปรทางเศรษฐกิจสังคมของผู้เดินทาง คือความเป็นเจ้าของยานพาหนะ ระดับรายได้ครัวเรือน สถานะภาพการทำงาน ระดับการศึกษา เพศ และสถานะในครัวเรือน ผลการวิจัยสรุปได้ว่าแบบจำลองการเลือกยานพาหนะที่เหมาะสมสำหรับเมืองเชียงใหม่คือแบบจำลองแบบเนส โดยผู้เดินทางตัดสินใจเลือกเป็นลำดับขั้นมากกว่าแบบจำลอง MNL

2.8 การศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมการเดินทางและการจัดเส้นทางการเดินรถรับส่ง

HASSON and BURNETT (1997) ได้ทำการศึกษาและให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับข้อมูลที่จำเป็นที่ต้องใช้ในการวิเคราะห์การเดินทางของมนุษย์ในประจำวัน ดังนี้

1) ลักษณะหรือประเภทของกิจกรรม
2) เวลาในการทำกิจกรรม
3) ระยะเวลาในการกระทำกิจกรรม
4) สถานที่ต่าง ๆ ในการกระทำกิจกรรม
5) บุคคลที่ร่วมกระทำกิจกรรม
6) ประเภทการขนส่งที่ใช้เพื่อการกระทำกิจกรรมนั้น ๆ
7) ลำดับของการกระทำกิจกรรมนั้น และของสถานที่ต่าง สำหรับกระทำกิจกรรม

Ewards et al. (1992) ได้เสนอแนะว่า แบบสอบถามปริมาณการจอดรถควรมีการสอบถามตามรายละเอียดดังนี้

- จุดที่จอดรถ
- ระยะเวลาในการจอดรถ
- ทางเลือกอื่นในการจอดรถ
- จุดปลายทางหลัง

การศึกษาปัญหาการจอดรถโดย (Salter et al., 1983) เป็นการศึกษาถึงปริมาณความต้องการจอดรถ โดยแบ่งตามประเภทของผู้ใช้บริการ คือ นักศึกษาที่พักอาศัยที่หอพักมหาวิทยาลัย นักศึกษาที่เดินทางไป-กลับ อาจารย์และพนักงานของคณะ ข้อมูลส่วนนี้จะนำไปพิจารณาในการเลือกแนวทางมาวางแผนในระยะยาว เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการให้เหมาะสมกับจำนวนความต้องการจอดรถข้อมูลทั้งหลายในการเก็บสำรวจมาทั้งในส่วนความต้องการใช้บริการและความสามารถในการให้บริการ ก็จะนำมาวิเคราะห์รวมกันเพื่อเปรียบเทียบความต้องการใช้บริการกับความสามารถให้บริการเพื่อประเมินสภาพที่เกิดขึ้นในปัจจุบันและทำนายปริมาณการเดินทางในอนาคต แล้วทำการนำเสนอแนวทางในการองรับความต้องการเดินทาง และจัดทำเป็นแผนระบบการจราจรและขนส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อรวรรณ (1991)ได้ศึกษาการตัดสินใจเกี่ยวกับการบริการการขนส่งที่มีตัวปัญหามาจากผู้โดยสารต้องการการเดินทางไปยังจุดหมาย โดยต้องการลดต้นทุนแปรผันและต้นทุนคงที่ให้ต่ำที่สุด โดยในการวิจัยจะพยายามลดเวลาเดินทางให้เหลือน้อยที่สุด จากการศึกษาผู้วิจัยได้นำมาสร้างระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System :DSS) และได้นำไปประยุกต์ใช้กับระบบการให้บริการขนส่งไปรษณีย์ในประเทศสหรัฐอเมริกา (Engelsteinl) มาวิเคราะห์หาจุดที่เหมาะสมที่สุดในการขนส่ง โดยมีปริมาณผู้โดยสารที่เดินทางตามเส้นทางต่าง ๆ ในเมืองเป็นตัวแปรหลัก ซึ่งการเดินทางของผู้โดยสารมีการแจกแจงค่าเฉลี่ยของจำนวนผู้โดยสารในเส้นทางหนึ่งและจำนวนครั้งที่ผู้โดยสารคนหนึ่งจะเดินทางผ่านเส้นทางใดเส้นทางหนึ่ง ในการวิจัยต้องการหาพื้นที่จะทำการจัดเส้นทาง รถโดยสารที่วิ่งออกไปรองรับและปริมาณของรถที่ต้องวิ่งออกไป

อดิศร (2003) กล่าวถึงการวิเคราะห์อุปสงค์การขนส่งผู้โดยสารระหว่างเขตกำแพงนครเวียงจันทน์และจังหวัดคำม่วน สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว กรณีศึกษาบริษัทขนส่งผู้โดยสารรถเมล์กำแพงนครเวียงจันทร์ เป็นการศึกษาเพื่อรองรับความต้องการการเดินทางของประชาชนที่เพิ่มขึ้นในอนาคต นอกจากนั้นยังศึกษาถึงอุปสงค์การเดินทางของผู้โดยสารระหว่างเขตกำแพงนครเวียงจันทร์ผ่านจังหวัดบริคำไซยไปยังจังหวัดคำม่วนรวมทั้งศึกษาถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่ออุปสงค์การเดินทางทางระหว่างเขตกำแพงนครเวียงจันทน์และจังหวัดทั้งสอง โดยอาศัยแบบจำลองกราวิติ้ (Gravity model) ในการศึกษาและพยากรณ์โดยใช้ข้อมูลในการศึกษาระหว่างปี ค.ศ. 1990-1999 จากผลการศึกษาพบว่าจำนวนประชากรในเขตกำแพงนครเวียงจันทน์และจังหวัดทั้งสองเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญที่สุดในการกำหนดอุปสงค์การเดินทางรองลงมาคือค่าโดยสารรถเมล์

2.9 การเก็บข้อมูล Revealed Preference (RP) Approach

ขึ้นอยู่กับค่าตัวแปรของทางเลือกเดิมที่มีอยู่ เพื่อใช้หาพารามิเตอร์ในแบบจำลอง RP Logit และประมาณค่าสัดส่วนการใช้ยานพาหนะที่มีอยู่เดิมทั้งหมด โดยการเลือกเดินทางด้วยยานพาหนะระบบใหญ่จะถูกสมมุติให้มี ยูติลิตี้ฟังก์ชันเหมือนกับยานพาหนะที่มีอยู่เดิมซึ่งมีระดับการบริการที่ใกล้เคียงกัน เช่น รถขนส่งมวลเบา และรถประจำทางซึ่งจัดเป็นระบบขนส่งสาธารณะเหมือนกัน และมีระดับการบริการคาบเกี่ยวกันด้านความจุ โดยสัดส่วนการเลือกรถขนส่งมวลเบาสามารถได้รับจาก Incremental Logit Model

Bates (1988) ชี้ว่าวิธี SP นั้นใช้ค่าใช้จ่ายในการสำรวจน้อยกว่าวิธี RP โดยผู้เดินทางจะถูกสัมภาษณ์ให้ตอบสนองต่อสถานการณ์ทางเลือกสมมุติที่นำเสนอ

Hensher (1994) สรุปว่าวิธี SP นั้นเป็นวิธีที่สะดวกในการประยุกต์ใช้ โดยสถานการณ์และตัวแปรจะถูกปรับให้ตรงกับจุดประสงค์ในการสำรวจ จึงเป็นวิธีที่มีความยืดหยุ่น และยังใช้เงินได้อย่างมีประสิทธิภาพในการศึกษามากกว่าวิธี RP

TRB (1983) กล่าวว่าเป็นวิธีที่ได้ข้อมูลที่มากกว่า รวมถึงให้การตอบสนองที่หลากหลายต่อสถานการณ์ทางเลือกที่แตกต่างกันมากกว่าวิธี RP และลักษณะข้อมูลของ SP สามารถนำมาสร้างแบบจำลองโดยปราศจากการสร้างสมมุติฐานบนโครงสร้างของแบบจำลองเสมือนวิธี RP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.1 ข้อจำกัดของวิธี SP และ RP

ทั้ง SP และ RP มีข้อจำกัด โดยจุดบกพร่องของวิธี RP คือ ปัญหาของการแทนที่ยูติลิตี้ฟังก์ชันของการเลือกยานพาหนะระบบใหม่ด้วยยานพาหนะที่มีอยู่เดิม ซึ่งมีระดับการบริการคล้ายคลึงกันเช่น LRT และรถประจำทางซึ่งจัดเป็นระบบการขนส่งขนาดใหญ่เช่นเดียวกัน แต่ค่ายูติลิตี้ฟังก์ชันก็ควรจะมีค่าคงที่ (Constant) ซึ่งแตกต่างกัน เนื่องจากระดับการบริการของระบบที่แตกต่างกันหรืออีกนัยหนึ่งว่าคือ Dissimilarity Index(δ) ไม่ควรเป็นค่าเจาะจง และควรเป็นค่าที่ไม่สามารถทราบได้ที่เวลาปัจจุบัน

สำหรับวิธี SP ผลของการสร้างแบบจำลองนั้นขึ้นอยู่กับแบบสอบถาม แบบสอบถามที่มีความน่าเชื่อถือจึงจะได้รับทัศนคติของการเลือกที่มีความน่าเชื่อถือสูง หรืออีกนัยหนึ่งคือแบบสอบถามที่ไม่เหมาะสมอาจเป็นสาเหตุให้ผลของการประมาณค่ามีความผิดพลาด

2.9.2 ขนาดกลุ่มตัวอย่าง

Richards and Ben-Akiva (1983) ได้กล่าวว่าขนาดตัวอย่าง 200-500 ตัวอย่าง สามารถเพียงพอในการวิเคราะห์แบบจำลอง Disaggregate แต่ตัวอย่างขนาดเล็ก 50-70 ตัวอย่างก็สามารถให้ผลที่สมเหตุสมผลได้

Ortuzar are Willumsen (1994) ได้กล่าวถึงการสำรวจที่ผ่านมาด้วยวิธี SP ว่าควรสำรวจอย่างน้อยประมาณ 75-100 ตัวอย่าง ดังนั้น

2.9.2.1 การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ขนาดของกลุ่มตัวอย่างคำนวณสูตร

$$n = \frac{N}{(1 + Ne^2)} \qquad (2.8)$$

เมื่อ n คือ จำนวนตัวอย่าง หรือ ขนาดของตัวอย่าง
N คือ จำนวนหน่วยทั้งหมด หรือ ขนาดของประชากร
E คือ ความน่าจะเป็นของความผิดพลาดที่จะยอมให้เกิดขึ้นได้ (ในที่นี้เท่ากับ 0.05)

ดังนั้นในการศึกษานี้จะได้ขนาดตัวอย่างประชากร คือ $N = \frac{1,014}{1+1,014(0.05)^2} = 400$ คน

2.10 การทดสอบแบบจำลอง Arena Simulation

ปัจจุบันการออกแบบและพัฒนาระบบงานส่วนใหญ่ อาศัยแบบจำลองเป็นเครื่องมือสำคัญช่วยในการพิจารณา และวิเคราะห์งานก่อนที่จะนำไปใช้กับระบบงานจริง และเพื่อหาแนวทางในการพัฒนาการดำเนินงานของระบบให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งในปัจจุบันมีการพัฒนาซอฟท์แวร์ทางคอมพิวเตอร์ เพื่อช่วยในการจำลองระบบงานมากขึ้น โดยการจำลองแบบปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์เป็นการศึกษาปัญหาของระบบงานด้วยแบบจำลอง ซึ่งอยู่ในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Shannon (1975) ได้ให้คำจำกัดความเกี่ยวกับการจำลองปัญหาว่า เป็นกระบวนการออกแบบจำลอง (Model) ของระบบจริง (Real System) แล้วดำเนินการทดลองเพื่อให้เรียนรู้พฤติกรรมของระบบงานจริงภายใต้ข้อกำหนดต่างๆที่วางไว้ เพื่อประเมินผลการดำเนินงานของระบบ และวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดลองก่อนนำไปใช้ แก้ไขปัญหาในสถานการณ์จริงต่อไป

ข้อดีของการใช้แบบจำลอง มีหลากหลายรูปแบบ ซึ่งสามารถใช้แบบจำลองกับระบบที่มีความซับซ้อน และไม่สามารถหาความสัมพันธ์โดยการเขียนสมการเงื่อนไขทางคณิตศาสตร์ หรือใช้สูตรทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่ได้ สามารถสร้างแบบจำลองเพื่อทำนายอนาคตของระบบได้ โดยใช้เวลาอันสั้นในการประมวลผลลัพธ์ของแบบจำลอง และสามารถใช้แบบจำลองกับระบบ ที่ไม่สามารถทดลองบนสถานการณ์จริงได้

โปรแกรม Arena ประกอบด้วย 3 ส่วน ส่วนที่ 1 เรียกว่า “Project bar” ส่วนนี้ใช้สำหรับมองหาหน่วยประกอบต่างๆซึ่งแต่ละหน่วยประกอบ จะเรียกว่า โมดูล (Module) โดยตัวหน่วยนี้มีไว้ใช้สำหรับสร้างแบบจำลองสถานการณ์ โดยคุณลักษณะของหน่วยโมดูลแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ 1. หน่วยโครงสร้าง (Flowchart Module) 2.หน่วยตารางจัดการข้อมูล (Spreadsheet Module) ส่วนที่ 2 เรียกว่า “Flowchart view” ใช้เชื่อมต่อ และส่วนสุดท้าย เรียกว่า “Spreadsheet view”

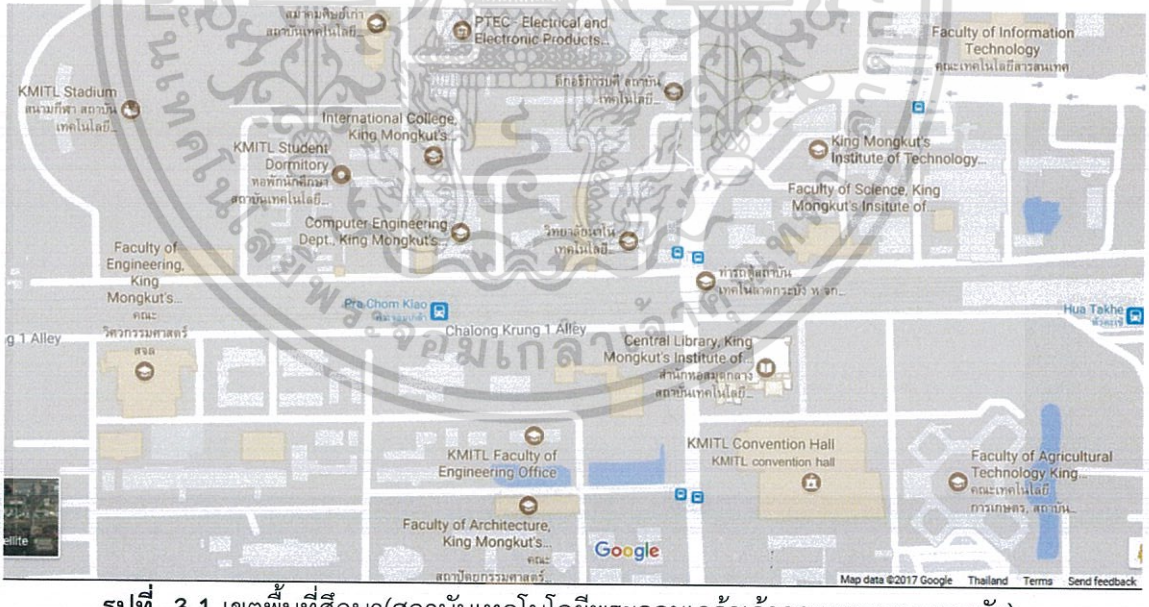
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีการดำเนินการวิจัย

ในบทนี้ได้กล่าวถึงวิธีการศึกษาและวิธีการสำรวจข้อมูลซึ่งผู้วิจัยทำการกำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษา และทำการเก็บแบบสอบถามขั้นแรกและเก็บรวบรวมข้อมูลการจราจรภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบเส้นทางการเดินรถที่เหมาะสม 3 เส้นทาง แล้วผู้วิจัยจึงทำการเก็บรวบรวมแบบสอบถามความพึงพอใจและความเห็นจากนักศึกษาและบุคลากรในครั้งที่ 2 ซึ่งเกี่ยวกับความคิดเห็นและความเหมาะสมของเส้นทางที่ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบเพื่อแก้ปัญหาการใช้ปริมาณรถส่วนตัวภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.1 พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษาในงานวิจัยนี้จะครอบคลุมที่พักอาศัยปัจจุบัน การใช้ยานพาหนะ รวมไปถึงลักษณะรูปแบบการเดินทางภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อต้องการใช้เป็นแนวทางในการออกแบบเส้นทางของรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียน ซึ่งข้อมูลจากทุกส่วนที่ได้รับต้องขอความอนุเคราะห์จากหน่วยงานต่างๆภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



รูปที่ 3.1 เขตพื้นที่ศึกษา(สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการศึกษา

3.2.1 รองอธิการบดีฝ่ายพัฒนาบุคคล ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลจำนวนบุคลากรที่ปฏิบัติหน้าที่ในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อนำไปคำนวณหาจำนวนแบบสอบถามที่จะใช้ในงานวิจัย

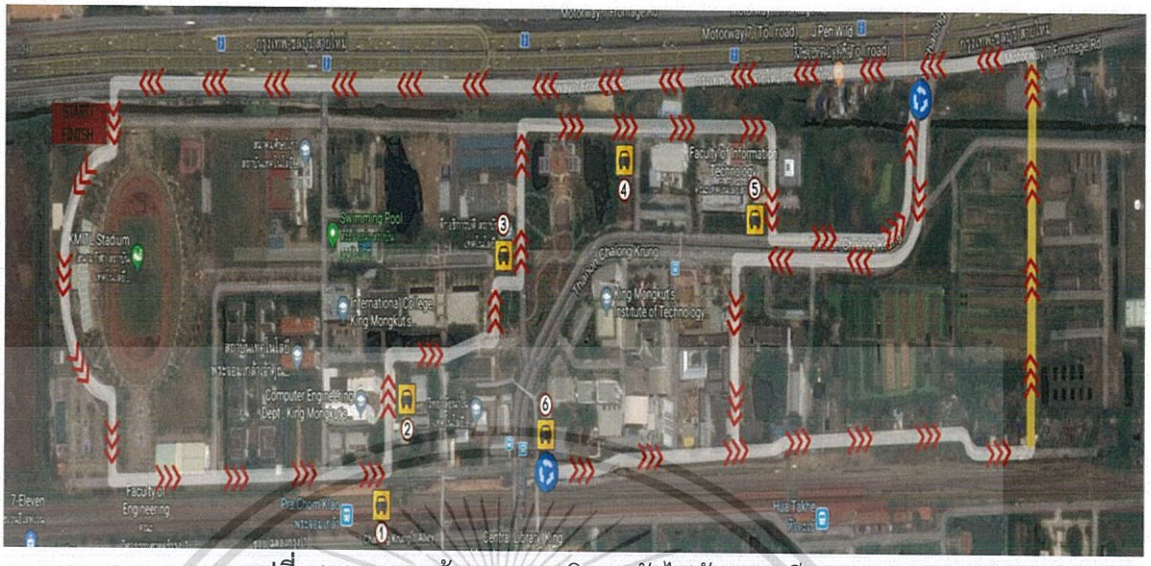
3.2.2 สำนักทะเบียนและประมวลผล ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลจำนวนนักศึกษาที่กำลังทำการศึกษาในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังปัจจุบัน เพื่อนำไปคำนวณหาจำนวนแบบสอบถามที่จะใช้ในงานวิจัย

3.3 กลุ่มประชากรที่เกี่ยวข้องในการวิจัย

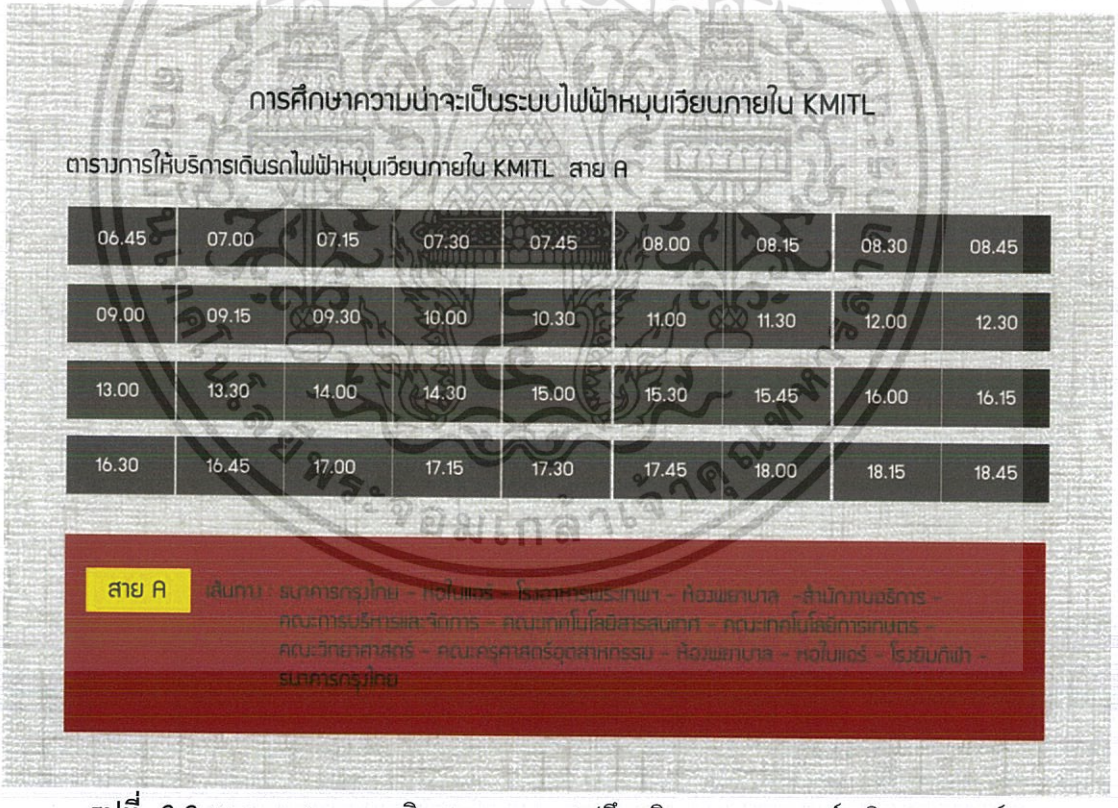
กลุ่มประชากรที่เกี่ยวข้องในงานวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาและบุคลากรของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งได้รับความอนุเคราะห์ข้อมูลจาก ท่านรองอธิการฝ่ายพัฒนาบุคลากร สำนักทะเบียน และส่วนกิจกรรมนักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยมีจำนวนทั้งสิ้น 5,577 คน จำแนกตามสายงาน ดังนี้ นักศึกษา จำนวน 5,577 คน และบุคลากร จำนวน 2,301 คน โดยได้กำหนดรูปแบบการเดินรถบัสไฟฟ้าภายในสถาบันทั้งหมด 3 รูปแบบ (ดังแสดงในรูปภาพที่ 3-2 ถึง 3-4) โดยมีหลักเกณฑ์ในการใช้ออกแบบเส้นทางดังนี้

- จัดเส้นทางโดยการไม่ใช้ถนนฉลองกรุงในการสัญจรหลัก เนื่องจากบริเวณถนนฉลองกรุงมีระดับ LOS F โดยเฉพาะในชั่วโมงเร่งด่วน
- อาจมีการใช้ถนนฉลองกรุงในส่วน U – turn ใต้สะพานไปนิคมอุตสาหกรรมลาดกระบัง เนื่องจากมีระดับการให้บริการ LOS D ซึ่งเป็นปริมาณที่สามารถสัญจรได้สะดวก
- การออกแบบเส้นทางจะเน้นการเชื่อมต่อการเดินรถไฟฟ้ากับสิ่งปลูกสร้างที่อำนวยความสะดวกของนักศึกษาและบุคลากรที่มีอยู่ดั้งเดิมอยู่แล้วของสถาบัน เช่น sky walk , สะพานข้ามรางรถไฟหอใน เพื่อเป็นการใช้ทรัพยากรที่คุ้มค่า
- การตั้งสถานีรับส่ง ใช้การตอบแบบสอบถามของผู้โดยสารในการออกแบบโดยรูปแบบเส้นทางการเดินรถ ทั้ง 3 รูปแบบ จะแสดงดังรูปด้านล่าง ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.2 แสดงเส้นทางการเดินรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียน
บริเวณ ตึกอธิการ – ครุศาสตร์ – วิทยาศาสตร์



การศึกษาความน่าจะเป็นระบบไฟฟ้าหมุนเวียนภายใน KMITL

ตารางการให้บริการเดินรถไฟฟ้าหมุนเวียนภายใน KMITL สาย A

06.45	07.00	07.15	07.30	07.45	08.00	08.15	08.30	08.45
09.00	09.15	09.30	10.00	10.30	11.00	11.30	12.00	12.30
13.00	13.30	14.00	14.30	15.00	15.30	15.45	16.00	16.15
16.30	16.45	17.00	17.15	17.30	17.45	18.00	18.15	18.45

สาย A เส้นทาง : ธนาคารกรุงไทย – หอใน แอร์ – โรงอาหารพระเทพฯ – ห้องพยาบาล – สำนักงานอธิการ – คณะการบริหารและจัดการ – คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ – คณะเทคโนโลยีการเกษตร – คณะวิทยาศาสตร์ – คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม – ห้องพยาบาล – หอใน แอร์ – โรงยิมกีฬา – ธนาคารกรุงไทย

รูปที่ 3.3 ตารางแสดงเวลาเดินรถของสาย A (ตึกอธิการ –ครุศาสตร์ –วิทยาศาสตร์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.4 แสดงเส้นทางการเดินรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียน
บริเวณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ – สถาปัตยกรรมศาสตร์

การศึกษาความน่าจะเป็นระบบไฟฟ้าหมุนเวียนภายใน KMITL

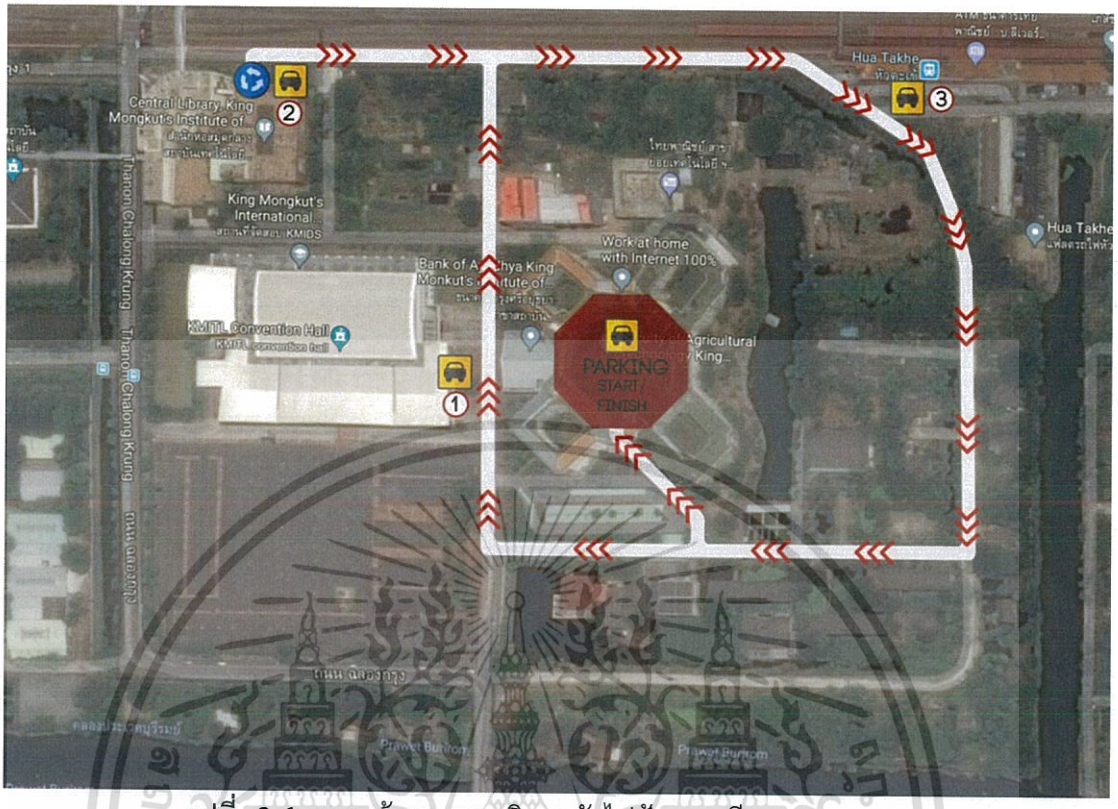
ตารางการให้บริการเดินรถไฟฟ้าหมุนเวียนภายใน KMITL สาย B

07.00	07.10	07.20	07.30	07.40	07.50	08.00	08.10	08.20
08.30	08.40	08.50	09.00	09.10	09.20	09.30	09.45	10.00
10.15	10.30	10.45	11.00	11.15	11.30	11.45	12.00	12.15
12.30	12.45	13.00	13.15	13.30	13.45	14.00	14.15	14.30
14.45	15.00	15.15	15.30	15.40	15.50	16.00	16.10	16.20
16.30	16.40	16.50	17.00	17.10	17.20	17.30	17.40	17.50

สาย B เส้นทาง : ลานหอสมุดวิศวะ – ภาควิศวกรรมโยธา – อาคารเรียน 12 ชั้น – อาคาร CCA – อาคารเรียนรวมสถาปัตย์ – ภูมิสถาปัตย์ – ตึก HM – ลานกิจกรรมโกศัย ลานหอสมุดวิศวะ

รูปที่ 3.5 ตารางแสดงเวลาเดินรถของสาย B
(คณะวิศวกรรมศาสตร์ – คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.6 แสดงเส้นทางการเดินรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียน
บริเวณ คณะอุตสาหกรรมเกษตร – เทคโนโลยีการเกษตร

การศึกษาความน่าจะเป็นระบบไฟฟ้าหมุนเวียนภายใน KMITL

ตารางการให้บริการเดินรถไฟฟ้าหมุนเวียนภายใน KMITL สาย C

07.00	07.10	07.20	07.30	07.40	07.50	08.00	08.10	08.20
08.30	08.40	08.50	09.00	09.10	09.20	09.30	09.45	10.00
10.15	10.30	10.45	11.00	11.15	11.30	11.45	12.00	12.15
12.30	12.45	13.00	13.15	13.30	13.45	14.00	14.15	14.30
14.45	15.00	15.15	15.30	15.40	15.50	16.00	16.10	16.20
16.30	16.40	16.50	17.00	17.10	17.20	17.30	17.40	17.50

สาย C เส้นทาง : สำนักหอสมุดกลาง – หอประชุมใหญ่สถาบัน – อาคารเจ้าคุณทหาร – ประตูบริเวณสถานีรถไฟหัวตะเข้ – สำนักหอสมุดกลาง

รูปที่ 3.7 ตารางแสดงเวลาเดินรถของ สาย C
(คณะอุตสาหกรรมเกษตร – คณะเทคโนโลยีการเกษตร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 ข้อมูลและวิธีการเก็บแบบสอบถาม

3.4.1 วิธีการสำรวจ

วิธีการสำรวจด้วยเทคนิค RP คือ การสัมภาษณ์ตัวต่อ โดยงานวิจัยฉบับนี้ส่วนใหญ่จะเป็นการสัมภาษณ์แบบตัวต่อตัว เพราะเทคนิควิธี RP นั้นเป็นวิธีการที่นำเสนอรูปแบบการเดินทางแบบใหม่ กล่าวคือ จะมีการใช้รถบัสไฟฟ้าภายในสถาบันเป็นครั้งแรก การสัมภาษณ์แบบตัวต่อตัวจึงเป็นวิธีที่ผู้วิจัยคิดว่า ผู้ถูกสัมภาษณ์จะได้รับรายละเอียดเกี่ยวกับรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียนภายในสถาบันด้วยความเข้าใจที่ถูกต้องมากที่สุด และยังเปิดโอกาสให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ซักถามหากมีข้อสงสัยและข้อเสนอแนะในการสัมภาษณ์ อีกทั้งทำให้ได้เห็นพฤติกรรมการตอบสนองของผู้ถูกสัมภาษณ์อีกด้วย จึงเป็นวิธีที่ให้ข้อมูลที่มีคุณภาพมากกว่าวิธีอื่นๆ

วิธีการสำรวจด้วยแบบสอบถามทางเอกสารและ online เป็นวิธีที่ใช้เก็บแบบสอบถามในงานวิจัยครั้งนี้ประกอบกับการสำรวจแบบ RP มีความสะดวก รวดเร็ว และง่ายต่อการเข้าถึง แต่ข้อเสียของวิธีนี้คือ ไม่สามารถเห็นถึงพฤติกรรมของผู้ตอบแบบสอบถาม ความตั้งใจ หรือแม้แต่ข้อมูลที่ได้จากผู้ทำแบบสอบถาม อาจจะไม่ถูกต้องทั้งหมดก็ได้

3.4.2 กลุ่มเป้าหมาย

การวิจัยนี้ได้แบ่งกลุ่มเป้าหมายจำแนกตามรูปแบบการเดินทางภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง แบ่งได้ออกเป็น 4 กลุ่ม คือ

- กลุ่มผู้ใช้รถยนต์ส่วนตัว
- กลุ่มผู้ใช้รถจักรยานยนต์ส่วนตัว
- กลุ่มผู้เดินทางโดยใช้บริการมอเตอร์ไซค์รับจ้าง
- กลุ่มผู้เดินทางโดยการเดิน

ตารางที่ 3.1 ข้อดี - ข้อเสียของวิธีการสำรวจแบบต่างๆ

วิธีการสำรวจ	การสัมภาษณ์ตัวต่อตัว	การสัมภาษณ์จากแบบสอบถาม
ข้อดี	- เป็นการให้ข้อมูลที่ถูกต้องและชัดเจนแก่ผู้สัมภาษณ์ - หากผู้ถูกสัมภาษณ์มีข้อสงสัย สามารถสอบถามข้อมูลจริงจากผู้สัมภาษณ์ได้ทันที - ได้รับข้อมูลที่ถูกต้องและมีประสิทธิภาพ	- สะดวก สามารถทำได้ง่าย - รวดเร็ว ไม่เสียเวลา - ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการไม่สูงมากนัก
ข้อเสีย	- อาจเกิดความอคติจากผู้ให้สัมภาษณ์ - เสียค่าใช้จ่ายสูง	- อาจเกิดความอคติจากผู้ตอบแบบสอบถาม - ข้อมูลที่ได้ อาจไม่ชัดเจน เนื่องจากอาจไม่เข้าใจในการสอบถามบางจุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

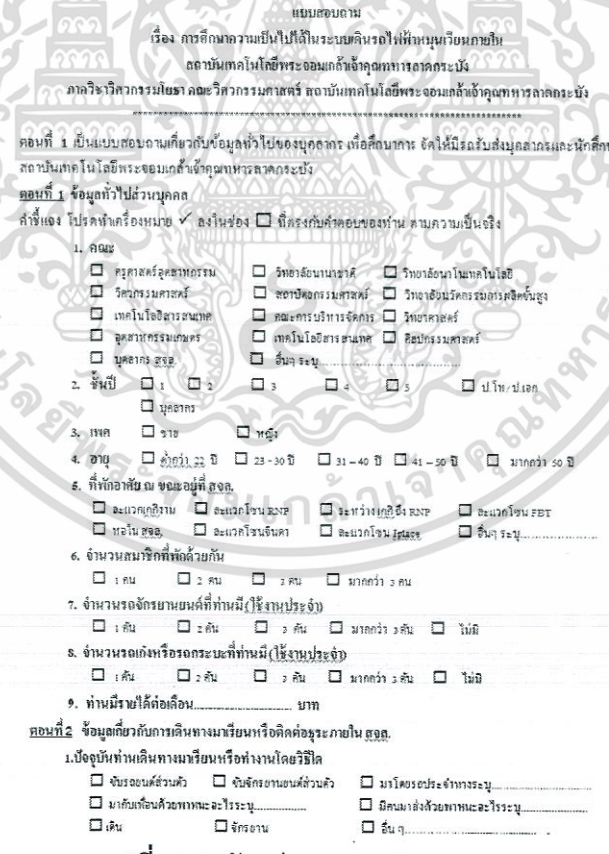
การศึกษาความเป็นไปได้ในการมีระบบรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียนภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะใช้ข้อมูลในการวิเคราะห์แบบสอบถาม แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

3.4.2.1 ข้อมูลส่วนตัว ประกอบด้วย

- เงินเดือน
- คณะ
- ชั้นปีที่ศึกษา
- เพศ
- ที่พักอาศัยปัจจุบัน
- อายุ

3.4.2.2 ข้อมูลการเดินทางในรูปแบบปัจจุบันของนักศึกษาและบุคลากร

- รูปแบบการเดินทาง เช่น รถยนต์ส่วนตัว,รถจักรยานยนต์ส่วนตัว เป็นต้น
- ความต้องการและปัจจัยต่างๆที่จะใช้รถรับส่งบุคลากร



แบบสอบถาม

เรื่อง การศึกษาความเป็นไปได้ในระบบขนส่งรถไฟฟ้าหมุนเวียนภายใน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

.....

คำชี้แจง แบบสอบถามนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในระบบขนส่งรถไฟฟ้าหมุนเวียนภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของบุคลากร เพื่อศึกษาการ จัดให้มีรถรับส่งบุคลากรและนักศึกษาในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปส่วนบุคคล

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ ที่ตรงกับคำตอบของท่าน ตามความเป็นจริง

1. คณะ

☐ ครุศาสตร์อุตสาหกรรม ☐ วิทยาอ้อนนาธาคี ☐ วิทยาอ้อนาโนเทคโนโลยี
☐ วิศวกรรมศาสตร์ ☐ สถาปัตยกรรมศาสตร์ ☐ วิทยาอ้อนวัตกรรมการผลิตขั้นสูง
☐ เทคโนโลยีสารสนเทศ ☐ คณะการบริหารจัดการ ☐ วิทยาศาสตร์
☐ อุตสาหกรรมเกษตร ☐ เทคโนโลยีสารสนเทศ ☐ ศิลปกรรมศาสตร์
☐ บุคลากร สจล. ☐ อื่นๆ ระบุ.....

2. ชั้นปี ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ ป.โท/ป.เอก ☐ บุคลากร

3. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง

4. อายุ ☐ ต่ำกว่า 22 ปี ☐ 23 - 30 ปี ☐ 31 – 40 ปี ☐ 41 – 50 ปี ☐ มากกว่า 50 ปี

5. ที่พักอาศัย ณ ขณะอยู่ที่ สจล.

☐ อะแวกคูลิงาม ☐ อะแวกโซน RNP ☐ อะแวกโซน FBT
☐ หอใน สจล. ☐ อะแวกโซนจันดา ☐ อะแวกโซน Estate ☐ อื่นๆ ระบุ.....

6. จำนวนสมาชิกที่พักด้วยกัน

☐ 1 คน ☐ 2 คน ☐ 3 คน ☐ มากกว่า 3 คน

7. จำนวนรถจักรยานยนต์ที่ท่านมี(ใช้งานประจำ)

☐ 1 คัน ☐ 2 คัน ☐ 3 คัน ☐ มากกว่า 3 คัน ☐ ไม่มี

8. จำนวนรถเก๋งหรือรถกระบะที่ท่านมี(ใช้งานประจำ)

☐ 1 คัน ☐ 2 คัน ☐ 3 คัน ☐ มากกว่า 3 คัน ☐ ไม่มี

9. ท่านมีรายได้ต่อเดือน..... บาท

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการเดินทางมาเรียนหรือติดต่อธุระภายใน สจล.

1.ปัจจุบันท่านเดินทางมาเรียนหรือทำงานโดยวิธีใด

☐ ขับรถยนต์ส่วนตัว ☐ ขับจักรยานยนต์ส่วนตัว ☐ มารถโดยสารประจำทางระบุ.....
☐ มากับเพื่อนด้วยพาหนะอะไรระบุ..... ☐ มีคนมาส่งด้วยพาหนะอะไรระบุ.....
☐ เดิน ☐ จักรยาน ☐ อื่น ๆ.....

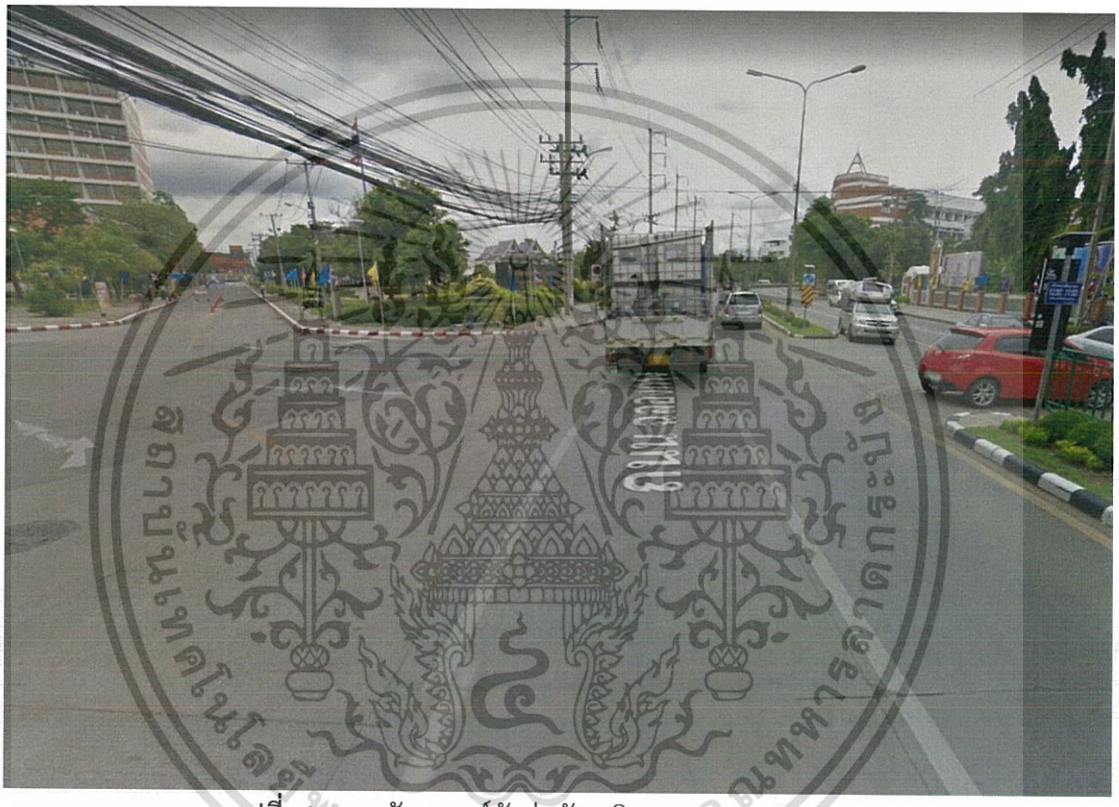
รูปที่ 3.8 ตัวอย่างเอกสารแบบสอบถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.3 จุดสำรวจ

จุดสำรวจที่ใช้ในการสำรวจงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจนักศึกษาและบุคลากรภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยแบ่งจุดสำรวจตามลักษณะวิธีการสำรวจ ได้ 2 จุดใหญ่ๆ ดังนี้

3.4.3.1 การสัมภาษณ์ตัวต่อตัว ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์บริเวณจุดที่เป็นจุดเชื่อมต่อของสถาบัน เช่น ทางขึ้น Sky-Walk สะพานข้ามรางรถไฟ เป็นต้น



รูปที่ 3.9 จุดสัมภาษณ์ตัวต่อตัว บริเวณ Sky Walk KMITL

3.4.3.2 การสำรวจด้วยแบบสอบถาม จะแยกออกเป็น 2 วิธี คือ

1.ทำการแจกเอกสารแบบสอบถาม จะทำภายในสถาบัน บริเวณที่นักศึกษาหนาแน่น เช่น สำนักหอสมุดกลาง คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร คณะวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

2.ทำแบบสอบถามออนไลน์ จะดำเนินการโดยการแจกแบบสอบถามออนไลน์ผ่านทาง Social Network เพราะเป็นวิธีการกระจายแบบสอบถามได้เร็วที่สุด และสามารถเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้โดยง่าย

3.4.4 ขั้นตอนการเก็บข้อมูลและแบบสอบถาม

ก่อนจะทำการสำรวจเก็บข้อมูล จะต้องทำการศึกษาหากลุ่มตัวอย่างที่จะทำการสำรวจเก็บแบบสอบถาม โดยการใช้สมการของ ทาโร่ ยามาเน่ แล้วจึงทำการลงพื้นที่เก็บแบบสอบถามให้ได้จำนวนตามปริมาณที่กำหนดไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.4.1 การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง (นักศึกษาและบุคลากร สจล.)

$$\text{คำนวณสูตร} \quad n = \frac{N}{(1+Ne^2)}$$

เมื่อ n คือ จำนวนตัวอย่าง หรือ ขนาดของตัวอย่าง

N คือ จำนวนหน่วยทั้งหมด หรือ ขนาดของประชากร

E คือ ความน่าจะเป็นของความผิดพลาดที่จะยอมให้เกิดขึ้นได้ (ในที่นี้เท่ากับ 0.05)

ดังนั้นในการศึกษานี้จะได้ขนาดตัวอย่างประชากร คือ $N = \frac{7,878}{1+7,878(0.05)^2} = 381$

3.5 รูปแบบของแบบสอบถามและเกณฑ์ในการกำหนดค่าตัวแปรที่ใช้เปรียบเทียบกับปัจจัย

แบบสอบถามได้ถูกจัดทำขึ้นโดยใช้หลักการเลือกตัวแปรต่างๆ ที่คาดว่ามีผลต่อพฤติกรรมเดินทางและได้กำหนดวิธีในการสำรวจเรียบร้อยแล้ว ซึ่งแบ่งตามลักษณะการเดินทางและพฤติกรรมการใช้ชีวิตประจำวันของนักศึกษาและบุคลากรในสถาบัน แบบสอบถามได้แบ่งออกเป็น 4 ตอน

3.5.1 คำถามแบบสอบถามตอนแรกเป็นแบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของนักศึกษาและบุคลากรในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.5.2 คำถามแบบสอบถามตอนที่สองเป็นข้อมูลเกี่ยวกับการเดินทางมาเรียนและติดต่อทำธุระภายในสถาบัน

3.5.3 คำถามแบบสอบถามในตอนที่สามเป็นการนำเสนอรถบัสหมุนเวียนไฟฟ้าภายเพื่อบริการนักศึกษาและบุคลากรในสถาบัน โดยมีรูปภาพและรายละเอียดเกี่ยวกับรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียนประกอบเส้นทางการเดินรถ

3.5.4 คำถามแบบสอบถามตอนที่สี่เป็นการเปรียบเทียบปัจจัยในการเลือกการเดินทางและความพอใจในการเลือกใช้บริการ เช่น รถบัสไฟฟ้าหมุนเวียน – รถยนต์ส่วนตัว ซึ่งผู้ถูกสัมภาษณ์จะต้องเปรียบเทียบการเดินทางรูปแบบเดิมกับรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียนที่นำเสนอ

3.6 ข้อจำกัดในการศึกษา

3.6.1 การสำรวจเส้นทางเดินรถ สามารถทำได้เฉพาะที่รถบัสไฟฟ้าหมุนเวียน ในเที่ยวไปและกลับเท่านั้น ผู้วิจัยได้ใช้การขับรถตามเส้นทางที่สำรวจด้วยต้นเอง จึงใช้เวลาในการกำหนดเวลาการเดินทาง

3.6.2 การออกแบบเส้นทาง จะใช้พื้นที่บริเวณถนนฉลองกรุง1 ให้น้อยที่สุดในการเดินรถเพื่อเป็นการลดปัญหาการจราจรหนาแน่นบริเวณดังกล่าว

3.6.3 จากการกำหนดเวลา เส้นทางจุดจอดรถต่างๆ จำนวนรถ อาจมีการเปลี่ยนแปลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากได้ทำแบบสอบถาม ซึ่งจะปรับปรุงตามความเหมาะสม

3.6.4 แบบสอบถาม จะนำเสนอรูปแบบ 3 เส้นทาง ที่เหมาะสม เพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามได้เลือก และแสดงความคิดเห็น เพื่อนำไปปรับปรุงตามความเหมาะสม

3.6.5 งานวิจัยนี้ ใช้กลุ่มตัวอย่างนักศึกษาและบุคลากรภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และให้ความสนใจผู้ที่สัญจรโดยการเดินเป็นสำคัญ

3.6.6 งานวิจัยนี้ทำในเงื่อนไข กรณีมีการสร้างเส้นทางเชื่อมระหว่าง คณะเทคโนโลยีการเกษตร(ฝั่งคณะครุศาสตร์) เชื่อมกับถนนคู่ขนานมอเตอร์เวย์กรุงเทพ-ชลบุรี สายใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการศึกษาและการวิเคราะห์ข้อมูล

งานวิจัยการศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดระบบเดินรถบัสไฟฟ้าภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เริ่มดำเนินการจากการสร้างแบบสอบถามจำนวน 2 ชุด แบบสอบถาม คือ แบบสอบถามนำร่อง เพื่อการนำข้อมูลมาใช้ในการจำลองเส้นทางการเดินรถบัสไฟฟ้า และแบบสอบถามที่ 2 เพื่อใช้ในการสัมภาษณ์ความเหมาะสมและข้อคิดเห็นของการใช้บริการที่ทางผู้วิจัยได้นำเสนอ ซึ่งได้มาถึงข้อมูลของความสัมพันธ์ต่างๆ ได้แก่ พฤติกรรมการเดินทางดั้งเดิม ข้อมูลทั่วไป ข้อมูลทางด้านความคิดเห็นทัศนคติส่วนบุคคล และการจำแนกความพึงพอใจในการให้บริการของผู้ใช้บริการ โดยทำการเก็บแบบสอบถามทั้งหมด 403 ชุด ซึ่งผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามทั้งหมด สามารถแยกข้อมูลออกเป็นสาระสำคัญๆ ได้ดังนี้

4.1 แบบสอบถามนำร่อง

รูปที่ 4.1 แบบสอบถามนำร่องบางส่วนที่ใช้ในการวิเคราะห์เส้นทางการเดินรถ

จากรูปที่ 4.1 พบว่า เป็นแบบสอบถามที่ทางผู้วิจัยได้ใช้ในการทำแบบสอบถามนำร่อง เพื่อการนำข้อมูลที่ได้มาเป็นแนวทางในการวิเคราะห์เพื่อวางเส้นทางการเดินรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียนภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยมีข้อมูลแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ส่วนแรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ คณะ ชั้นปี ที่พักอาศัย และรายได้ปัจจุบัน ส่วนที่สองเกี่ยวกับข้อมูลการเดินทางมายังสถาบัน และส่วนสุดท้ายจะเป็นข้อมูลเกี่ยวกับการเดินทางระหว่างอาคารเรียน ซึ่งเมื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อออกแบบเส้นทางการเดินรถ พบว่า จะสามารถสร้างเส้นทางการเดินรถที่เหมาะสมได้ทั้งหมด 3 เส้นทาง ที่เหมาะสมกับแบบสอบถามที่ได้แล้วจึงนำเส้นทางทั้งสามไปใช้ในการสร้างแบบสอบถามที่สองเพื่อการหาความเหมาะสมและปรับแก้เส้นทางในงานวิจัยต่อไป

4.2 ข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้บริการแต่ละส่วนที่ได้ทำการวิเคราะห์จากแบบสอบถาม

ตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนของบุคลากรในแต่ละแผนกที่กรอกแบบสอบถาม

คณะ หรือ หน่วยงาน	จำนวนบุคลากร (คน)	ร้อยละ
วิทยาศาสตร์	77	19.11
อุตสาหกรรมเกษตร	109	27.05
เทคโนโลยีการเกษตร	19	4.71
ศิลปกรรมศาสตร์	7	1.74
ครุศาสตร์อุตสาหกรรม	14	3.47
วิทยาลัยนานาชาติ	2	0.50
วิทยาลัยนาโนเทคโนโลยี	30	7.44
วิศวกรรมศาสตร์	96	23.82
สถาปัตยกรรมศาสตร์	17	4.22
วิทยาลัยนวัตกรรมการผลิตขั้นสูง	2	0.50
เทคโนโลยีสารสนเทศ	12	2.98
คณะการบริหารจัดการ	10	2.48
วิทยาลัยอุตสาหกรรมการบินนานาชาติ	1	0.25
ศิษย์เก่าลาดกระบัง	3	0.74
บุคลากร สจล	4	0.99
รวม	**403**	**100.00**

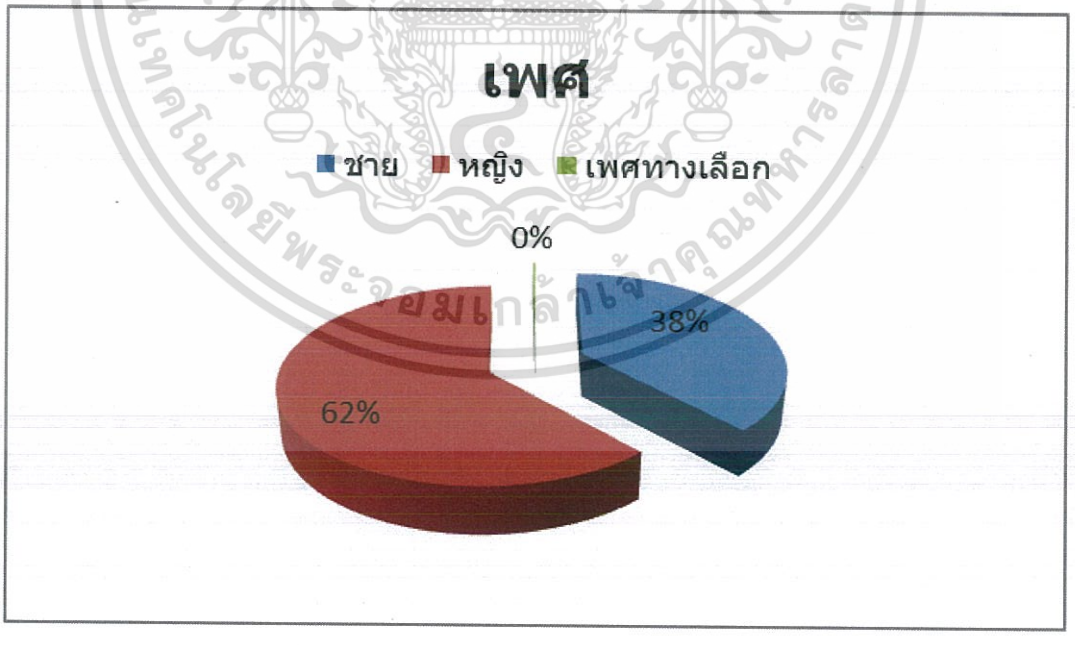
จากตารางที่ 4.1 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามการใช้บริการรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียนภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยส่วนมากเป็นนักศึกษาจากคณะอุตสาหกรรมเกษตร เป็นจำนวนถึง 109 คน คิดเป็นร้อยละ 27.05 รองลงมาจะเป็นนักศึกษาจากคณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิศวกรรมศาสตร์ มีจำนวน 96 คน คิดเป็นร้อยละ 23.82 และอันดับที่สามเป็นนักศึกษาจากคณะวิทยาศาสตร์ เป็นจำนวน 77 คน คิดเป็นร้อยละ 19.11 ส่วนที่เหลือจะเป็นการกระจายไปในแต่ละคณะ และมีจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามลดหลั่งเป็นลำดับ ที่น่าสนใจคือมีศิษย์เก่าที่ให้ความสนใจในการตอบแบบสอบถามนี้ เป็นจำนวน 3 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 0.74 และเป็นบุคลากรภายในสถาบัน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 0.99 นั่นเอง โดยรวมมีผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดถึง 13 คณะ ประกอบกับศิษย์เก่า และบุคลากรภายในสถาบัน ในการให้ความร่วมมือ โดยมีจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งสิ้น 403 คน

ตารางที่ 4.2 แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ชาย	153	38.00
หญิง	249	61.80
เพศทางเลือก	1	0.20
รวม	403	100.00

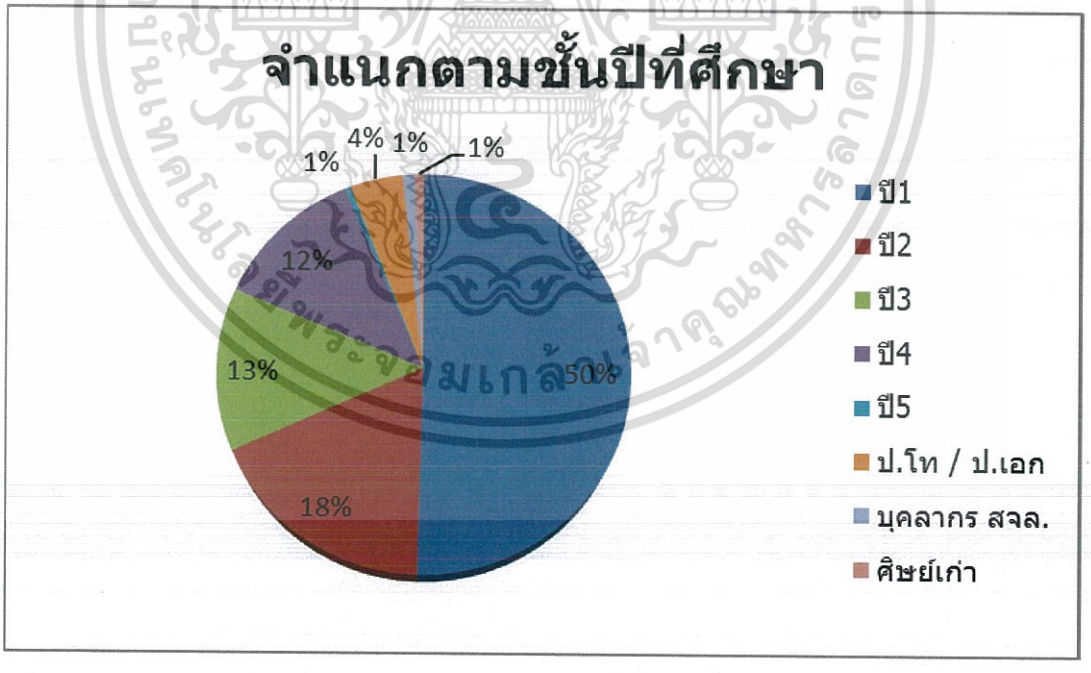


จากตารางที่ 4.2 จะแสดงจำนวนการจำแนกผู้ตอบแบบสอบถามตามเพศ โดยแบ่งเป็น เพศชาย 153 คน คิดเป็น 38.00 % เป็นเพศหญิง 249 คน คิดเป็น 61.80 % และเป็นเพศทางเลือก 1 คน คิดเป็น 0.20 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามชั้นปีที่ศึกษา

ชั้นปี	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ปี1	203	50.37
ปี2	72	17.87
ปี3	53	13.15
ปี4	49	12.16
ปี5	2	0.50
ป.โท / ป.เอก	17	4.22
บุคลากร สจล.	4	0.99
ศิษย์เก่า	3	0.74
รวม	403	100



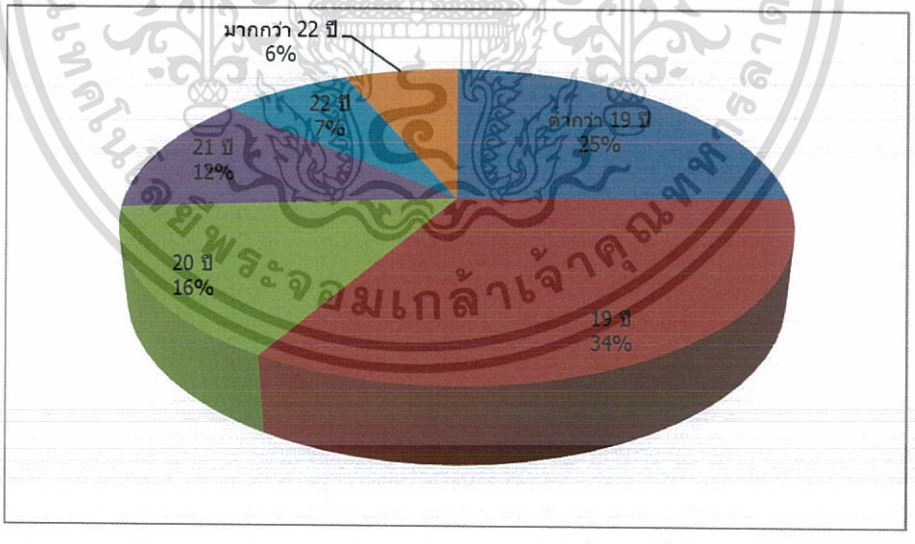
จากตารางที่ 4.3 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่กำลังศึกษาอยู่ชั้นปีที่ 1 เป็นหลัก เป็นจำนวนถึง 203 คน คิดเป็นร้อยละ 50.37 % รองลงมาเป็นชั้นปีที่ 2 จำนวน 72 คน ร้อยละ 17.87 ลำดับที่สามเป็นชั้นปีที่ 3 จำนวน 53 คน คิดเป็นร้อยละ 13.15 ชั้นปีที่ 4 จำนวน 49 คน คิดเป็นร้อยละ 12 และชั้นปีที่ 5 คิดเป็นร้อยละ 0.50 โดยมีการตอบแบบสอบถามจากปริญญาโทและปริญญาเอก จำนวนรวมกัน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 4.22 และจากบุคลากรภายในสถาบัน 4 คน คิด

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำ ดัดแปลง เผยแพร่ หรือนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นร้อยละ 0.99 สุดท้ายเป็นแบบสอบถามจากศิษย์เก่าของสถาบัน จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 0.74 ซึ่งถือว่าได้รับความสนใจตรงประเด็นที่ต้องการศึกษา เพราะจะเห็นได้ว่าผู้ที่สนใจส่วนใหญ่เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 และ 2 ลดหลั่งตามลำดับ ซึ่งเป็นผู้ที่จะต้องอาศัยและใช้ชีวิตภายในสถาบันต่อไป

ตารางที่ 4.4 แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามอายุ

อายุ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ต่ำกว่า 19 ปี	100	24.81
19 ปี	135	33.50
20 ปี	63	15.63
21 ปี	49	12.16
22 ปี	30	7.44
มากกว่า 22 ปี	26	6.45
รวม	**403**	**100**

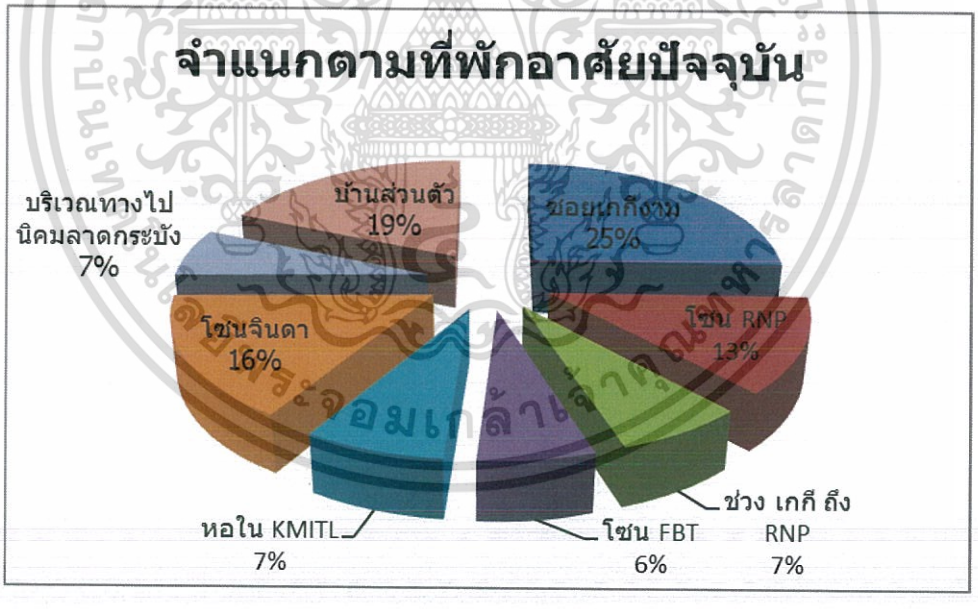


จากตารางที่ 4.4 พบว่าผู้ใช้ถนนในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังส่วนมากอยู่ใน อายุ 19 ปี ถึง 135 คน คิดเป็นร้อยละ 33.50 และเป็นอายุ 20 ปี จำนวน 63 คน ร้อยละ 15.63 อายุ 21 ปี มีจำนวน 49 คน คิดเป็นร้อยละ 12.16 อายุ 22 ปี จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 7.44 และมีถึง 26 คน หรือร้อยละ 6.45 ที่เป็นบุคลที่มีอายุมากกว่า 22 ปี กล่าวคือ บุคคลที่อยู่ในวัยทำงานหรือจบปริญญาตรี และมีถึง ร้อยละ 24.81 หรือราวๆ 100 คน ที่มีอายุต่ำกว่า 19 ปี ที่ให้ความสนใจในแบบทดสอบนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบตามจำแนกตามที่พักปัจจุบัน

ที่อยู่	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ซอยเกกีงาม	102	25.31
โซน RNP	51	12.66
ช่วง เกกี ถึง RNP	28	6.95
โซน FBT	25	6.20
หอใน KMITL	30	7.44
โซนจินดา	65	16.13
บริเวณทางไปนิคมลาดกระบัง	26	6.45
บ้านในกรุงเทพมหานคร	76	18.86
รวม	**403**	100

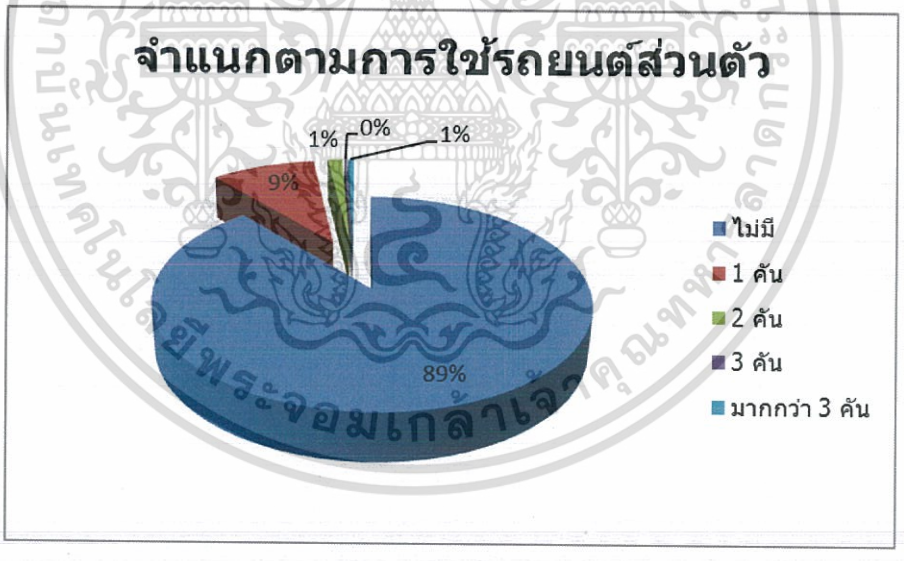


จากตารางที่ 4.5 พบว่า นักศึกษาและบุคลากรในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีที่พักระหว่างอยู่ ณ สถาบัน บริเวณซอยเกกี เป็นจำนวนมากที่สุด ถึง 102 คน หรือร้อยละ 25.31 รองลงมาเป็นการไป-กลับ บ้านส่วนตัวในกรุงเทพมหานครถึง 76 คน หรือร้อยละ 18.86 อยู่ละแวกโซน RNP 51 คน ประมาณร้อยละ 12.66 บริเวณละแวกซอยจินดา 65 คน เป็นร้อยละ 16.13 และเป็นช่วงเกกีถึง RNP 28 คน ประมาณร้อยละ 6.95 โซน FBT 25 คน ร้อยละ 6.20 และเป็นจำนวน 30 คน หรือร้อยละ 7.44 ที่พักอาศัยอยู่ในหอใน ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามการมีรถยนต์ส่วนตัวใช้งาน

จำนวนรถยนต์	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ไม่มี	358	88.83
1 คัน	37	9.18
2 คัน	5	1.24
3 คัน	1	0.25
มากกว่า 3 คัน	2	0.50
รวม	**403**	**100**

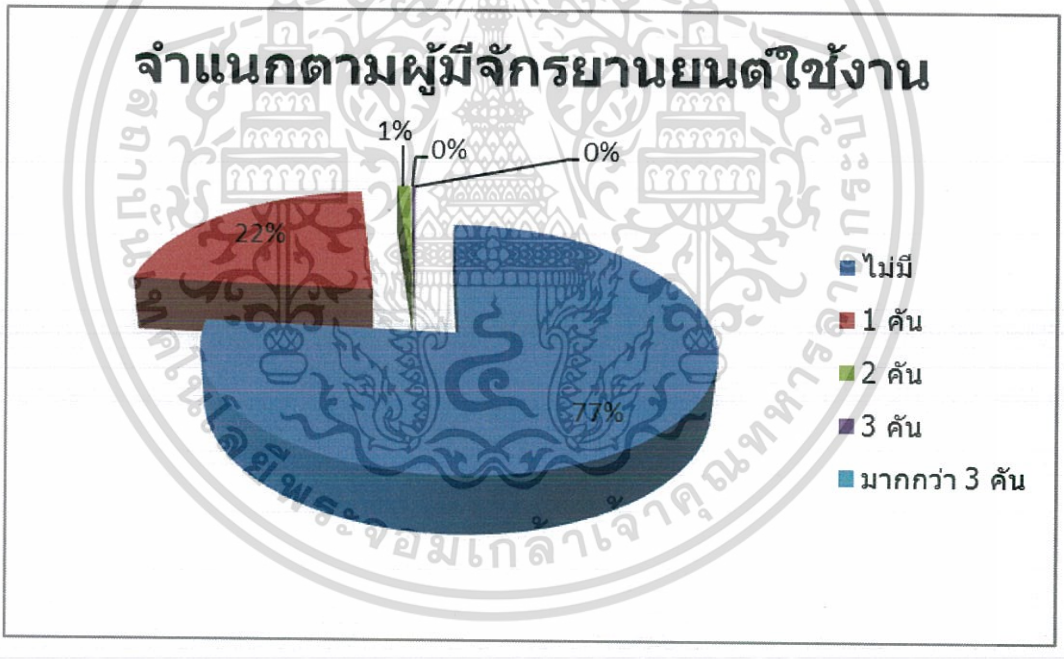


จากตารางที่ 4.6 พบว่า นักศึกษาและบุคลากรในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ส่วนมากเป็นจำนวนถึง ร้อยละ 89 ที่ไม่มีรถยนต์ส่วนตัวใช้ในการเดินทางแต่ก็ยังมีบางส่วนที่มีรถยนต์ใช้ เป็นจำนวนร้อยละ 9.18 มีจำนวน 1 คัน และร้อยละ 1.24 มีจำนวน 2 คัน นอกเหนือนั้นราวๆ 0.75 เปอร์เซ็นต์ มีรถยนต์ส่วนตัวใช้มากกว่า 3 คัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามจำนวนผู้มีรถจักรยานยนต์ใช้งาน

จำนวนรถจักรยานยนต์	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ไม่มี	308	76.43
1 คัน	90	22.33
2 คัน	4	0.99
3 คัน	1	0.25
มากกว่า 3 คัน	0	0.00
รวม	403	100

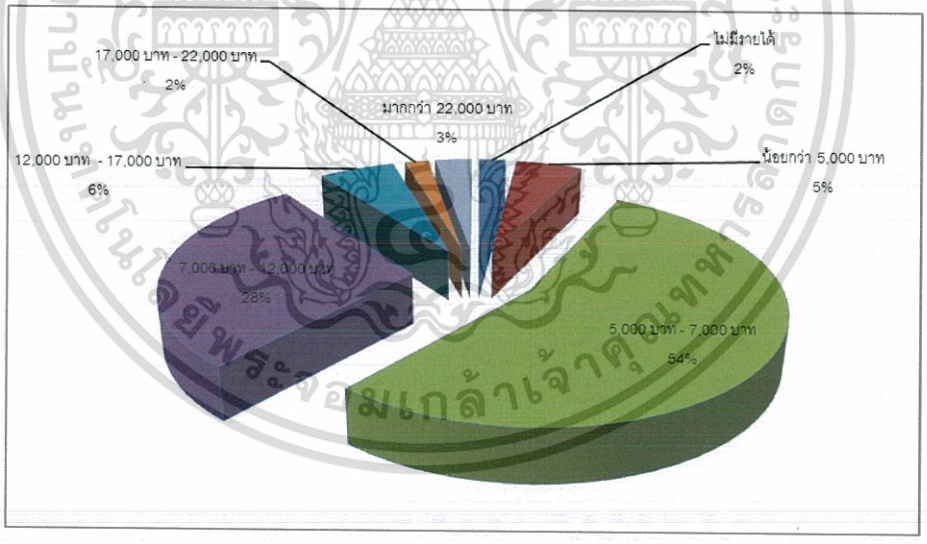


จากตารางที่ 4.7 พบว่านักศึกษาและบุคลากรของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยส่วนใหญ่ไม่มีจักรยานยนต์ในการใช้งาน จำนวน 308 คน คิดเป็นร้อยละ 76.43 มีบางส่วนที่มีรถจักรยานยนต์ส่วนตัวไว้ใช้งาน 1 คัน เป็นจำนวน 90 คน คิดเป็นร้อยละ 22.33 มีเพียง 1% ที่มีรถจักรยานยนต์ 2 คัน และอีก 0.25 % ที่มีรถจักรยานยนต์ส่วนตัวถึง 3 คัน และพบว่า ไม่พบข้อมูลที่นักศึกษาและบุคลากรมีรถจักรยานยนต์ส่วนตัวมากกว่า 3 คัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.8 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกรายได้ต่อเดือนปัจจุบันที่ได้รับ

รายได้ต่อเดือน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ไม่มีรายได้	8	1.99
น้อยกว่า 5,000 บาท	20	4.96
5,000 บาท - 7,000 บาท	219	54.34
7,000 บาท - 12,000 บาท	115	28.54
12,000 บาท - 17,000 บาท	23	5.71
17,000 บาท - 22,000 บาท	7	1.74
มากกว่า 22,000 บาท	11	2.73
รวม	**403**	100



จากตารางที่ 4.8 พบว่านักศึกษาและบุคลากรของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ส่วนใหญ่จะมีรายได้ต่อเดือนอยู่ที่ 5,000 – 7,000 บาท เป็นร้อยละ 54.34 รองลงมาเป็นช่วงรายได้ 7,000 – 12,000 บาท เป็นร้อยละ 28.54 รายได้ในช่วง 12,000 – 17,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 5.71 รายได้ 17,000 – 22,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 1.74 และมีถึง 2.73 เปอร์เซ็นต์ ที่มีรายได้มากกว่า 22,000 บาท และยังคงมีผู้ตอบแบบสอบถามที่ยังไม่มีรายได้ประจำเดือน ถึงร้อยละ 1.99 อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

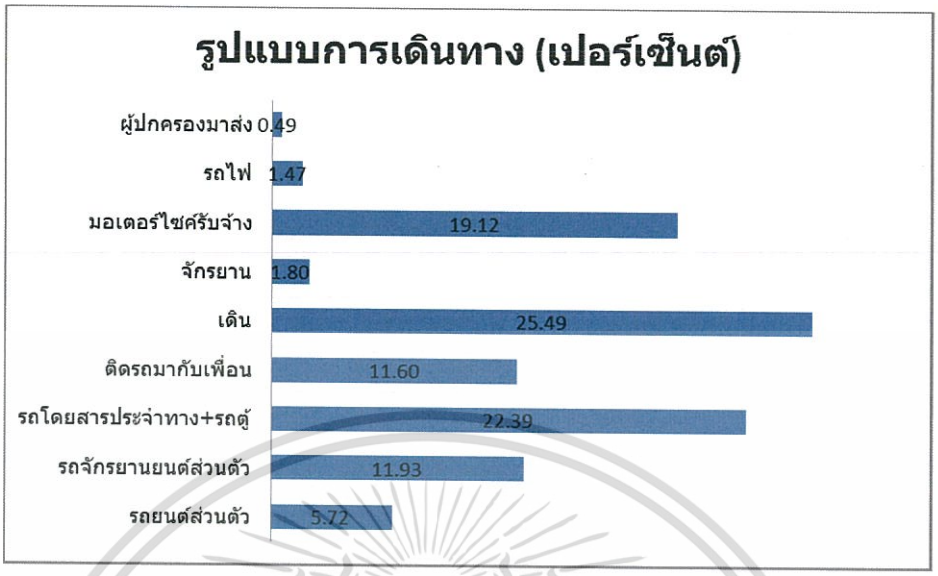
4.3 ข้อมูลที่เกี่ยวกับการเดินทางมาเรียนหรือติดต่อทำธุระภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตารางที่ 4.9 แสดงรูปแบบของการเดินทางจากที่พักปัจจุบันมายังสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

รูปแบบการเดินทาง	จำนวน (คน)	ร้อยละ
รถยนต์ส่วนตัว	35	5.72
รถจักรยานยนต์ส่วนตัว	73	11.93
รถโดยสารประจำทาง+รถตู้	137	22.39
ติดรถมากับเพื่อน	71	11.60
เดิน	156	25.49
จักรยาน	11	1.80
มอเตอร์ไซค์รับจ้าง	117	19.12
รถไฟ	9	1.47
ผู้ปกครองมาส่ง	3	0.49
รวม	**612**	100

หมายเหตุ : การตอบแบบสอบถามรูปแบบการเดินทาง ผู้ตอบแบบสอบถาม 1 คน สามารถเลือกรูปแบบการเดินทางได้มากกว่า 1 ทางเลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



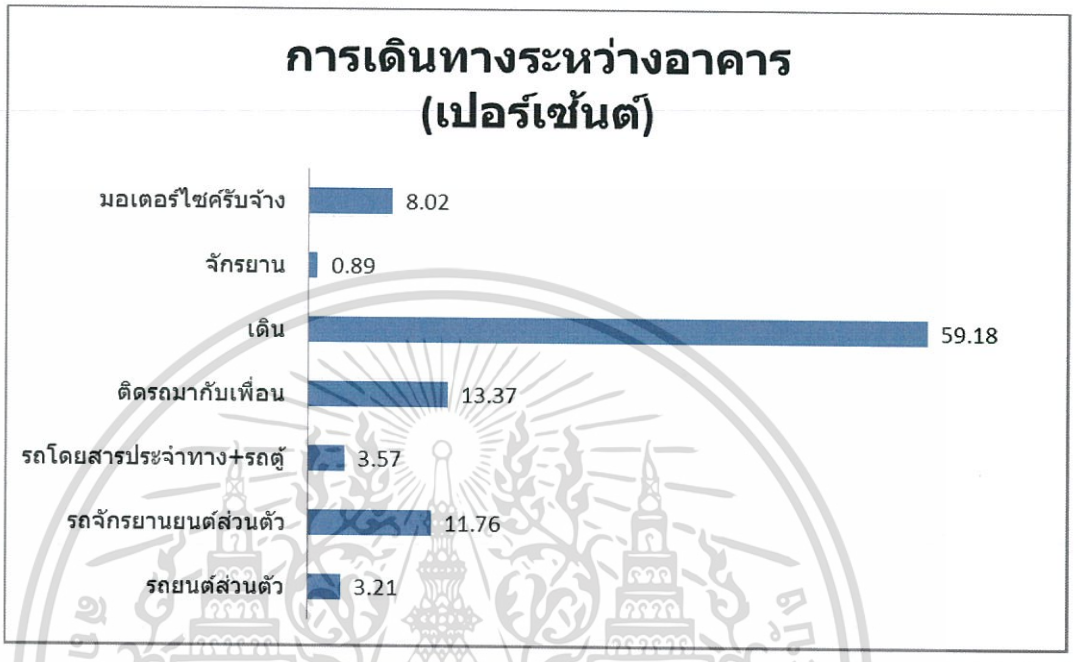
จากตารางที่ 4.9 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามที่เป็นนักศึกษาและบุคลากรของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ส่วนใหญ่ใช้วิธีการเดินจากที่พักในการมาเรียนหรือติดต่อทำธุระภายในสถาบัน คิดเป็นร้อยละ 25.49 ของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 403 คน รองลงมาเป็นการใช้บริการรถโดยสารประจำทาง ไม่ว่าจะเป็นสองแถว รถบัสสาธารณะหรือแม้แต่รถตู้ประจำทาง คิดเป็นร้อยละ 22.39 ส่วนอันดับสามเป็นการใช้บริการมอเตอร์ไซค์รับจ้างที่อยู่โดยรอบสถาบัน คิดเป็นร้อยละ 19.12 ตามลำดับ ส่วนอันดับอื่นๆ จะมีการเลือกใช้รูปแบบการเดินทางที่ต่างๆกันไป คิดเป็นร้อยละตามตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.10 รูปแบบของการเดินทางระหว่างคณะหรือระหว่างอาคารเพื่อการติดต่อหรือเรียนหนังสือภายในสถาบัน

รูปแบบการเดินทาง	จำนวน (คน)	ร้อยละ
รถยนต์ส่วนตัว	18	3.21
รถจักรยานยนต์ส่วนตัว	66	11.76
รถโดยสารประจำทาง+รถตู้	20	3.57
ติดรถมากับเพื่อน	75	13.37
เดิน	332	59.18
จักรยาน	5	0.89
มอเตอร์ไซค์รับจ้าง	45	8.02
รวม	**561**	**100.00**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเหตุ : การตอบแบบสอบถามรูปแบบการเดินทาง ผู้ตอบแบบสอบถาม 1 คน สามารถเลือกรูปแบบการเดินทางได้มากกว่า 1 ทางเลือก



จากตารางที่ 4.10 ผู้ตอบแบบสอบถามที่เป็นนักศึกษาและบุคลากรของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะใช้การเดินระหว่างคณะถึงคณะ หรืออาคารถึงอาคาร เป็นส่วนใหญ่ถึงร้อยละ 59.18 และมี 13.37 เปอร์เซ็นต์ที่ติดรถไปเรียนหรือทำธุระกับเพื่อน อีกทั้งยังพบว่ามีการใช้รถจักรยานยนต์ในการคมนาคมถึง 11.76 เปอร์เซ็นต์ และใช้บริการมอเตอร์ไซค์รับจ้าง ถึงร้อยละ 8.02 ส่วนการใช้รถยนต์ในการคมนาคมระหว่างอาคารหรือระหว่างคณะนั้นไม่เป็นที่นิยม เพราะมีเปอร์เซ็นต์ของการใช้รถยนต์ส่วนตัวและการใช้รถประจำทางเพียงร้อยละ 3.21 และ 3.57 ตามลำดับ

จะเห็นได้ว่า การเดินทางทำธุระระหว่างคณะหรืออาคารนั้น ทางด้านผู้ตอบแบบสอบถามจะเน้นในการใช้บริการยานพาหนะที่เข้าถึงจุดหมายปลายทางที่ต้องการได้อย่างคล่องตัวและรวดเร็ว ถึงแม้จะเสี่ยงต่อความปลอดภัย และไม่สะดวกสบายก็ตาม เพราะผู้ใช้บริการมุ่งเน้นในด้านข้อจำกัดทางด้านเวลาเป็นหลัก

ตารางที่ 4.11 เวลาการเดินทางออกจากที่พักมายังสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เวลาที่ออกเดินทางจากที่พักมายังสถาบัน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
06.30 น. - 07.00 น.	9	2.23
07.00 น. - 07.30 น.	49	12.16
07.30 น. - 08.00 น.	61	15.14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

08.00 น. - 08.30 น.	144	35.73
08.30 น. - 09.00 น.	134	33.25
09.00 น. - 09.30 น.	6	1.49
รวม	**403**	**100**

จากตารางที่ 4.11 พบว่า นักศึกษาและบุคลากรของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เริ่มออกเดินทางจากที่พักอาศัยปัจจุบันเพื่อมาทำธุระภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในช่วงเวลา 08.00 น. – 08.30 น. เป็นส่วนใหญ่ โดยมีทั้งสิ้น 144 คน คิดเป็นร้อยละ 35.73 รองลงมาคือช่วงเวลา 08.30 น. – 09.00 น. จำนวน 134 คน คิดเป็นร้อยละ 33.25 และอันดับสามเป็นช่วงเวลา 07.30 น. – 08.00 น. มีจำนวน 61 คน คิดเป็นร้อยละ 15.14 และออกในช่วงเวลาต่างๆกัน ตามลำดับ

โดยสามอันดับที่มีการออกเดินทางนั้น อยู่ในช่วง 07.30 น. – 09.00 น. ซึ่งถือเป็นช่วงเวลาเร่งด่วนในช่วงเช้า ที่มีการจราจรค่อนข้างหนาแน่นบริเวณถนนฉลองกรุง เพราะเป็นช่วงก่อนเรียนคาบเช้าของนักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คือเริ่มเรียนช่วงเวลา 09.00 น. หรืออาจจะเป็น 09.30 น. แล้วแต่คาบเรียนของแต่ละบุคคล

ตารางที่ 4.12 เวลาการเดินทางออกจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังเพื่อกลับที่พักอาศัย

เวลาที่ออกจากสถาบันกลับที่พักอาศัย	**จำนวน (คน)**	**ร้อยละ**
16.00 น. - 16.30 น.	76	18.86
16.30 น. - 17.00 น.	134	33.25
17.00 น. - 17.30 น.	55	13.65
17.30 น. - 18.00 น.	104	25.81
18.00 น. - 19.00 น.	7	1.74
19.00 น. - 20.00 น.	27	6.70
รวม	**403**	**100**

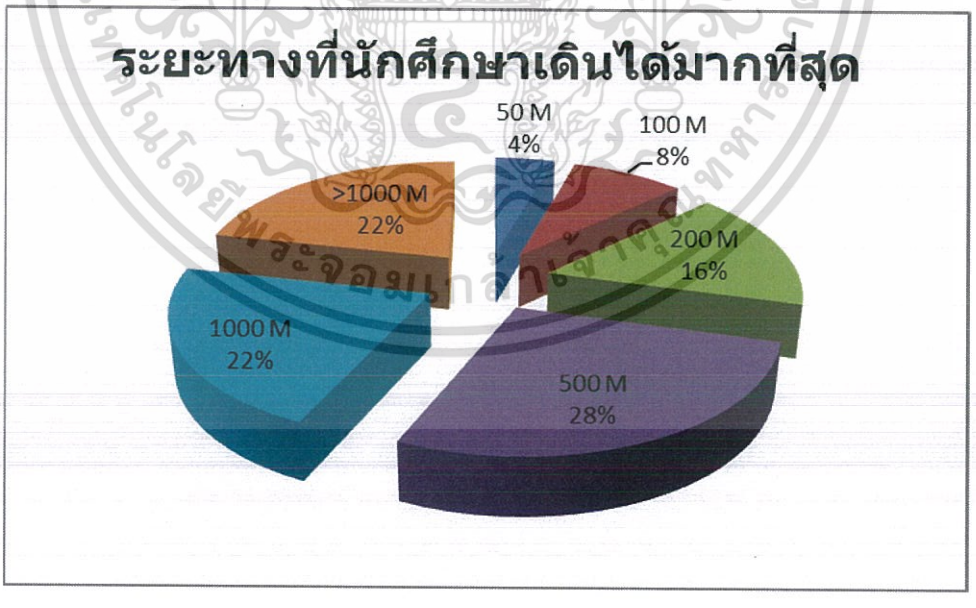
จากตารางที่ 4.12 พบว่า นักศึกษาและบุคลากรสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เริ่มกลับเดินทางออกสถาบันเพื่อเดินทางกลับที่พักอาศัยปัจจุบันในช่วงเวลา 16.30 น.–17.00 น.เป็นส่วนใหญ่ ถึงร้อยละ 33.25 รองลงมาเป็นช่วงเวลา 17.30 น. – 18.00 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ร้อยละ 25.81 และช่วงเวลา 16.00 น. – 16.30 น. คิดเป็นร้อยละ 18.86 ซึ่งทั้งสามช่วงเวลานั้นมีช่วงเวลาการเดินทางอยู่ในช่วง 16.00 น. – 18.00 น. ซึ่งเป็นชั่วโมงเร่งด่วนในช่วงเย็น เนื่องจากเป็นเวลาที่มีการคมนาคมที่หนาแน่นและติดขัดในช่วงเย็น

ตารางที่ 4.13 ระยะทางที่ผู้เดินทางใช้ในการบอกขีดจำกัดการเดินได้มากที่สุด

ระยะทาง (m)	จำนวน (คน)	ร้อยละ
50	18	4.47
100	34	8.44
200	65	16.13
500	111	27.54
1000	87	21.59
>1000	88	21.84
รวม	**403**	**100**



จากตารางที่ 4.13 พบว่า นักศึกษาและบุคลากรสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สามารถเดินระหว่างคณะหรืออาคารเพื่อไปทำธุระส่วนตัว ในระยะมากที่สุดคือ 500 เมตร คิดเป็นร้อยละ 27.54 รองลงมาคือ มากกว่า 100 เมตร และ ระยะ 1000 เมตร ที่มีค่าเปอร์เซ็นต์ของขีดจำกัดการเดินที่ร้อยละ 21.84 และ 21.59 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 ข้อมูลที่คาดหวังเกี่ยวกับการมีรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียนบริการ ภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตารางที่ 4.14 ระยะทางที่ผู้เดินทางใช้ในการบอกขีดจำกัดการเดินได้มากที่สุด

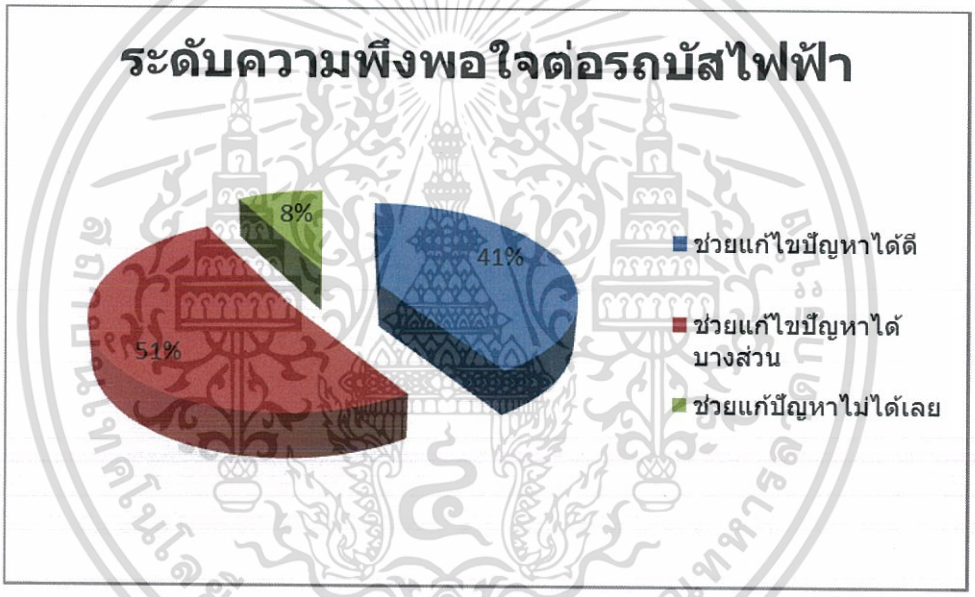
ทางเลือกบริการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ใช้บริการ	388	96.28
ไม่ใช้บริการ	15	3.72
รวม	403	100

จากตารางที่ 4.14 พบว่า หากมีการใช้รถบัสไฟฟ้าหมุนเวียน เพื่ออำนวยความสะดวกแก่นักศึกษาและบุคลากรภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังเกิดขึ้นจริง จะมีผู้ใช้บริการในส่วนนี้สูงถึง 96.28 % และส่วนที่ไม่ใช้บริการ 3.72 % โดยเหตุผลหลักที่ไม่ใช้บริการสามารถสรุปเป็นสาระสำคัญได้ ดังนี้ การที่มีรถส่วนตัวไม่ว่าจะเป็นทั้งรถยนต์หรือจักรยานยนต์ อาจมีความล่าช้าในการรอรถ หรือแม้แต่ใช้การเดินดีกว่า ด้วยเหตุผลที่ว่าสถาบันไม่ได้ใหญ่ หรืออาคารแต่ละคณะไม่ได้ไกลกันมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.15 ระดับความพึงพอใจในการมีรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียนภายในสถาบัน เพื่อแก้ไขปัญหาการจราจร

ระดับความพึงพอใจ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ช่วยแก้ไขปัญหาได้ดี	164	40.69
ช่วยแก้ไขปัญหาได้บางส่วน	207	51.36
ช่วยแก้ปัญหาไม่ได้เลย	32	7.94
รวม	403	100



จากตารางที่ 4.15 พบว่า หากมีการใช้รถบัสไฟฟ้าหมุนเวียน เพื่ออำนวยความสะดวกแก่นักศึกษาและบุคลากรภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังเกิดขึ้นจริง ผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งเป็นนักศึกษาและบุคลากรของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความคิดเห็นว่า รถบัสไฟฟ้าหมุนเวียนจะช่วยแก้ไขปัญหาการจราจรและอำนวยความสะดวกได้เป็นอย่างดี คิดเป็นร้อยละ 40.69 แต่ส่วนใหญ่คิดว่า รถบัสไฟฟ้าหมุนเวียนจะช่วยแก้ไขปัญหาการจราจรและอำนวยความสะดวกได้เพียงบางส่วนเท่านั้น คิดเป็นร้อยละ 51.36 โดยให้สามารถสรุปเหตุผลใจความสำคัญได้ว่า เป็นการช่วยในการอำนวยความสะดวกการเดินทางระหว่างคณะที่ไกลกัน แต่ไม่ได้ช่วยในส่วนของการจราจรที่ติดขัดบริเวณถนนฉลองกรุง1 ส่วนอีกร้อยละ 7.94 มีความเห็นว่า รถบัสไฟฟ้าหมุนเวียนที่จะนำมาใช้นี้ ไม่ได้ช่วยแก้ปัญหาในด้านใดๆเลย เนื่องจากคิดเห็นว่าผู้คนมีรถส่วนตัว จะใช้รถส่วนตัวเป็นหลักและไม่เปลี่ยนมาใช้การบริการของรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียน อีกทั้ง ยังคิดว่าการมีรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียน อาจเป็นปัญหาเพิ่มเติมที่ทำให้ปริมาณรถสะสมเพิ่มขึ้นบริเวณถนนฉลองกรุง1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 ข้อมูลที่เกี่ยวกับปัจจัยในการเลือกเดินทางและความพึงพอใจในการให้บริการของผู้ใช้บริการ

ตารางที่ 4.16 ระดับความปลอดภัยทางเลือกในการเดินทางของผู้บริโภค

ประเภท	ลำดับ
รถบัสไฟฟ้าหมุนเวียน	1
รถยนต์ส่วนตัว	2
รถจักรยานยนต์ส่วนตัว	3
มอเตอร์ไซค์รับจ้าง	4

จากตารางที่ 4.16 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามได้ให้ระดับความปลอดภัยทางเลือกในการเดินทาง โดยพบว่า รถบัสไฟฟ้าหมุนเวียน มีความเชื่อมั่นในความปลอดภัยมากที่สุด อันดับสองและสามเป็นการใช้รถยนต์ส่วนตัว และรถจักรยานยนต์ส่วนตัว ตามลำดับ ส่วนทางเลือกในการเดินทางที่มีความรู้สึกไม่ปลอดภัยต่อผู้บริโภคมากที่สุด คือ การใช้บริการรถจักรยานยนต์รับจ้าง

ตารางที่ 4.17 แสดงระดับความตรงต่อเวลาทางเลือกในการเดินทางของผู้บริโภค

ประเภท	ลำดับ
รถบัสไฟฟ้าหมุนเวียน	2
รถยนต์ส่วนตัว	4
รถจักรยานยนต์ส่วนตัว	1
มอเตอร์ไซค์รับจ้าง	3

จากตารางที่ 4.17 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามได้ให้ระดับความตรงต่อเวลาทางเลือกในการเดินทาง โดยพบว่า รถจักรยานยนต์ส่วนตัว มีความตรงต่อเวลามากที่สุด อันดับสองและสามเป็นรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียน และการใช้บริการมอเตอร์ไซค์รับจ้าง ตามลำดับ ส่วนทางเลือกในการเดินทางที่มีความรู้สึกยากต่อการตรงต่อเวลาที่จะถึงจุดหมายปลายทางต่อผู้บริโภคมากที่สุด คือ การใช้รถยนต์ส่วนตัวในการเดินทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.18 แสดงระดับความสะดวกสบายต่อทางเลือกในการเดินทางของผู้บริโภค

ประเภท	ลำดับ
รถบัสไฟฟ้าหมุนเวียน	1
รถยนต์ส่วนตัว	3
รถจักรยานยนต์ส่วนตัว	2
มอเตอร์ไซค์รับจ้าง	4

จากตารางที่ 4.18 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามได้ให้ระดับความสะดวกสบายต่อทางเลือกในการเดินทาง โดยพบว่า บัสไฟฟ้าหมุนเวียน มีความสะดวกสบายในการเดินทางมากที่สุด อันดับสองและสามเป็นรถจักรยานยนต์ส่วนตัว และรถยนต์ส่วนตัว ตามลำดับ ส่วนทางเลือกในการเดินทางที่มีความรู้สึกไม่สะดวกสบายต่อผู้บริโภคมากที่สุด คือ การใช้บริการรถจักรยานยนต์รับจ้าง

ตารางที่ 4.19 แสดงระดับความง่ายต่อการเข้าถึงทางเลือกในการเดินทางของผู้บริโภค

ประเภท	ลำดับ
รถบัสไฟฟ้าหมุนเวียน	3
รถยนต์ส่วนตัว	2
รถจักรยานยนต์ส่วนตัว	1
มอเตอร์ไซค์รับจ้าง	4

จากตารางที่ 4.19 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามได้ให้ระดับความง่ายในการเข้าถึงต่อทางเลือกในการเดินทาง โดยพบว่า จักรยานยนต์ส่วนตัว มีความง่ายในการเข้าถึงการใช้บริการมากที่สุด อันดับสองและสามเป็นรถยนต์ส่วนตัว และรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียน ตามลำดับ ส่วนทางเลือกในการเดินทางผู้เดินทางมีความยากแก่การเข้าถึงการใช้บริการมากที่สุด คือ การใช้บริการรถจักรยานยนต์รับจ้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
การสร้างแบบจำลองและผลการวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 ผลการสำรวจรูปแบบการเดินทาง และแบบสอบถามที่เกิดขึ้นปัจจุบัน

เนื่องจากรูปแบบการเดินทางโดยปกติภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีรูปแบบการเดินทางที่หลากหลาย และเป็นสิ่งที่นำมาซึ่งปัญหาสภาวะการจราจรหนาแน่น ประกอบกับองค์ประกอบของถนนที่มีความไม่สมบูรณ์ต่อการอำนวยความสะดวกในการสัญจร ดังรูปที่ 5.1

รูปที่ 5.1 สภาพการจราจร ณ ปัจจุบัน บริเวณ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาการจราจรบริเวณดังกล่าว ขึ้นดังต่อไปนี้

1. การจราจรบนถนนฉลองกรุงมีความติดขัด และมีการเคลื่อนตัวของรถได้ช้า
2. การเดินทางเพื่อไปเรียนหรือทำธุระระหว่างคณะ อาคารเป็นไปด้วยความล่าช้า และยากลำบาก
3. เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุแก่ผู้ใช้รถใช้ถนน หรือแม้แต่คนเดินเท้า

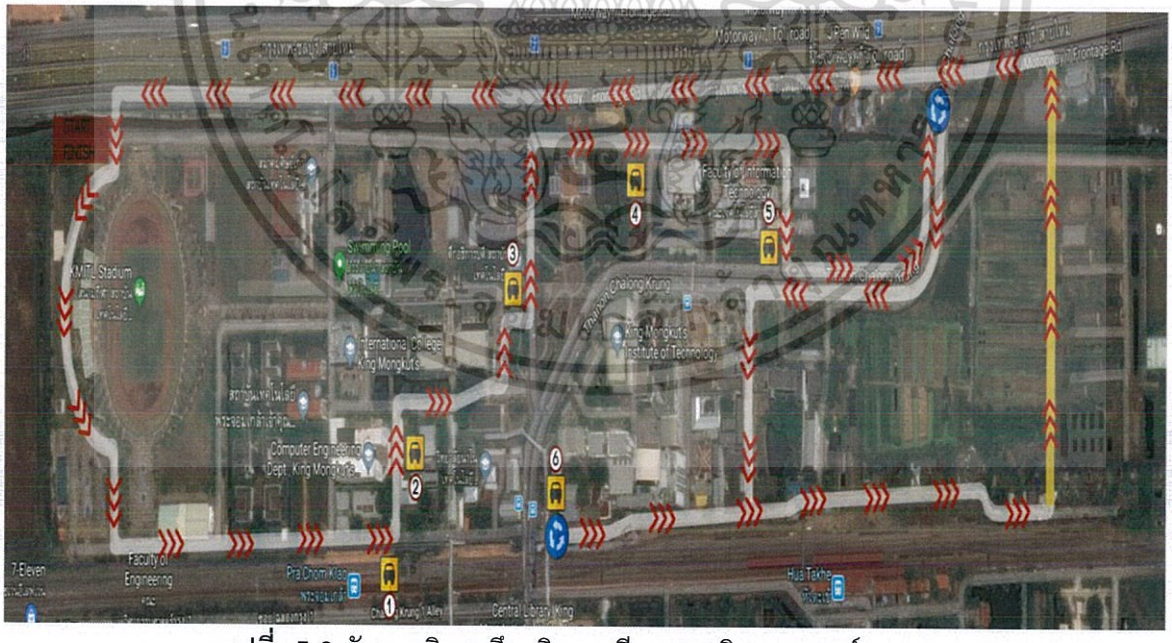
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งจากแบบสอบถามที่ทำการสำรวจและนำมาวิเคราะห์ก่อนหน้านี้ พบว่า ผู้คนส่วนใหญ่จะใช้การเดินเท้าในการติดต่อทำธุระระหว่างคณะและอาคารเป็นหลัก โดยจะอาศัยการใช้สิ่งก่อสร้างอำนวยความสะดวกที่เชื่อมทั้ง 4 ฝั่งของมหาลัยเข้าด้วยกัน นั่นก็คือ Sky – Walk แต่ Sky – Walk ก็ไม่ได้ช่วยในการเข้าถึงตัวอาคารที่แต่ละบุคคลมีจุดมุ่งหมายที่จะไปโดยตรง ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงทำการเสนอรูปแบบการเดินรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียน ภายในสถาบันเพื่อเป็นการเชื่อมโยงจุดขึ้นลง Sky-Walk ในแต่ละฝั่งของสถาบัน เพื่อทำการรับส่งต่อจาก Sky-Walk ให้เข้าถึงตัวอาคารหรือสถานที่ที่ต้องการที่จะไปโดยตรง จึงได้มีการจัดทำงานวิจัยนี้ขึ้น

จากแบบสอบถาม พบว่า นักศึกษาและบุคลากรของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะใช้เวลาในการเดินทางจากคณะหนึ่งถึงอีกคณะที่ต้องการไป ใช้เวลาส่วนมากอยู่ที่ 15 นาที ในการเดินทาง และพบว่า นักศึกษาและบุคลากรของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สามารถที่จะรอรถรับส่งได้ส่วนมากเป็นเวลา 30 นาที ในกรณีที่ไม่เร่งด่วน และ 10 นาที ในกรณีเร่งด่วน ตามลำดับ

5.2 การจัดรูปแบบผังการเดินรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียนภายในสถาบัน

สำหรับรูปแบบผังการเดินรถบัสไฟฟ้าภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผู้วิจัยได้คำนึงการออกแบบจากแบบสอบถามครั้งที่ 2 และการเชื่อมต่อกับ Sky-Walk ที่มีอยู่แล้วตั้งต้น โดยสามารถจำแนกรูปแบบการเดินทางออกเป็น 3 ส่วนของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้เส้นทางการเดินทางทั้ง 3 แบบ ดังนี้



รูปที่ 5.2 ผังการเดินรถตึกอธิการบดี – คณะวิทยาศาสตร์

เส้นทางตึกอธิการบดี – คณะวิทยาศาสตร์ เส้นทางนี้จะใช้หลักการหมุนเวียนคนที่อยู่บริเวณธนาคารต่างๆในสถาบัน หอใน ตึกอธิการบดี แล้วออกสู่เส้นถนนฉลองกรุงทำการกลับรถแล้ววิ่งเข้าไปในฝั่งคณะครุศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ โดยจุดประสงค์ของเส้นทางนี้ เพื่อให้นักศึกษาหรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บุคลากรที่อยู่บริเวณหอในสถาบัน หรือบริเวณใกล้เคียง ได้รับความสะดวกสบายในการรับส่งเพื่อไปเรียนยังคณะต่างๆ บริเวณอีกฝั่ง ได้แก่ คณะเทคโนโลยีการเกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม และคณะวิทยาศาสตร์ อีกทั้งในทางกลับกัน นักศึกษาของแต่ละคณะที่กล่าวถึงข้างต้น ก็สามารถที่จะใช้บริการรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียน เพื่อที่จะทำการติดต่อตึกอธิการบดี สนามกีฬากลางสถาบัน หรือแม้แต่การมุ่งหน้ากลับที่พักบริเวณหอพักในสถาบัน อีกทั้งยังสามารถเชื่อมต่อกับทางขึ้น Sky-Walk เพื่อไปยังส่วนอื่นๆของสถาบันได้อีกด้วย โดยเส้นทางการเดินรถจะแสดงดังรูปที่ 5.2

เส้นทางคณะวิศวกรรมศาสตร์-คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ เส้นทางนี้จะใช้หลักการหมุนเวียนคนที่อยู่บริเวณคณะวิศวกรรมศาสตร์ และสถาปัตยกรรมศาสตร์ โดยเน้นรับผู้ใช้บริการจากจุดพักรถบริเวณหอสมุดวิศวกรรมศาสตร์ แล้วทำการมุ่งหน้าไปเพื่อรับส่งนักศึกษาและบุคลากรตามสถานที่ที่ได้ออกแบบจอดรับไว้ โดยจะมีเส้นทางการเดินรถที่สั้นกว่าในรูปแบบเส้นทางที่ 1 ดังนั้น จึงจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้บริการในกรณีที่ต้องการความเร่งด่วนได้ โดยรูปแบบเส้นทางการเดินรถจะแสดงดังรูปที่ 5.3

รูปที่ 5.3 ผังการเดินรถคณะวิศวกรรมศาสตร์ – สถาปัตยกรรมศาสตร์

เส้นทางสำนักหอสมุดกลาง-เกษตรเจ้าคุณทหาร เส้นทางนี้จะใช้หลักการหมุนเวียนเพื่อการเชื่อมต่อจุดขึ้นลง Sky-Walk บริเวณสำนักหอสมุดกลาง เพื่อที่จะช่วยนักศึกษาและบุคลากรที่ต้องการเข้าถึงจุดหมายปลายทางที่อาคารเจ้าคุณทหาร และห้องการทดลองของคณะอุตสาหกรรมเกษตรและเทคโนโลยีการเกษตร เพื่อเป็นการอำนวยความสะดวกและร่นระยะเวลาในการเดินทางแก้ผู้ใช้บริการ อีกทั้งยังสามารถรับผู้คนที่อยู่บริเวณโดยรอบ เพื่อนำกลับเข้าสู่จุดขึ้นลง Sky-Walk เพื่อจะใช้ Sky-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Walk ในการเชื่อมต่อไปสู่พื้นที่ต่างๆของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ต่อไป โดยรูปแบบเส้นทางการเดินรถในรูปแบบดังกล่าว จะแสดงดังรูปที่ 5.4

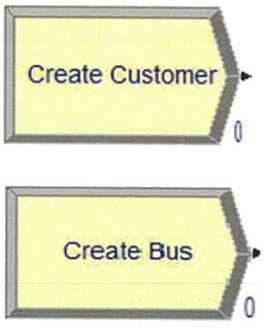
รูปที่ 5.4 ผังการเดินรถสำนักหอสมุดกลาง-เกษตรเจ้าคุณทหาร

5.3 การจำลองเส้นทางการเดินรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียน ด้วยโปรแกรม Arena Simulation

การจำลองรูปแบบการเดินทางโดยการใช้รูปแบบการเดินรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียนภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ด้วยการใช้โปรแกรม Arena Simulation จะนำเส้นทางการเดินรถแต่ละผังการเดินทาง มาเป็นแบบในการเขียนโมเดลในโปรแกรม Arena Simulation

แบบจำลองจะเริ่มจากการใช้โมดูล Create เพื่อกำหนด ผู้ใช้บริการ และ รถบัสไฟฟ้า โมดูล Create เพื่อสร้างวัตถุเข้ามาในระบบ ด้วยช่วงเวลาห่างของการมาถึงแบบ Exponential ด้วยค่าเฉลี่ย 1 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

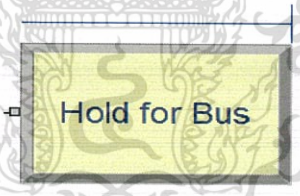


รูปที่ 5.5 โมดูล Create เพื่อใช้กำหนด

แล้วใช้คำสั่ง Assign เพื่อกำหนดคุณสมบัติประจำตัวให้แก่ผู้โดยสาร

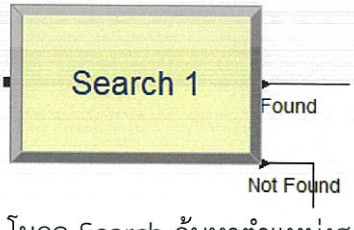
รูปที่ 5.6 โมดูล Assign กำหนดคุณสมบัติ

สร้าง Hold Module เพื่อกักกันผู้โดยสารที่อยู่ในแถวคอย ณ ป้ายรอรถ



รูปที่ 5.7 โมดูล Hold เพื่อกักกันผู้โดยสาร

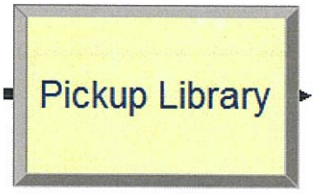
สร้าง Search Module เพื่อค้นหาตำแหน่งลำดับสุดท้ายของผู้โดยสารที่ต้องการลง ณ จุดหมายที่หนึ่ง



รูปที่ 5.8 โมดูล Search ค้นหาตำแหน่งสุดท้าย

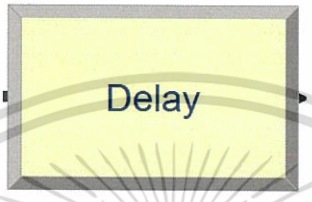
สร้าง Pickup Module เพื่อนำทุกคนที่รออยู่ในป้ายรอรถขณะที่รถมาถึงขึ้นรถทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



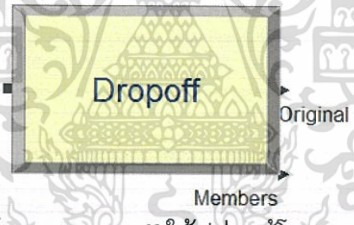
รูปที่ 5.9 โมดูล Pickup

สร้าง Delay Module เพื่อแสดงเวลาที่รถเดินทางจากป้ายรถรับส่งไปถึงจุดหมายปลายทาง



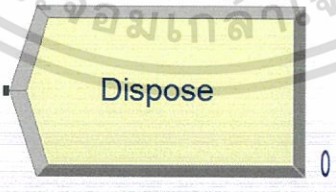
รูปที่ 5.10 โมดูล Delay บอกระยะเวลาการเดินทาง

สร้าง Dropoff Module เพื่อปล่อยผู้โดยสารทุกคนที่มากับรถบัสไฟฟ้าลง ณ จุดหมายปลายทาง



รูปที่ 5.11 โมดูล Dropoff ใช้ปล่อยผู้โดยสาร

สร้าง Dispose Module เพื่อนำผู้โดยสารจากรถทั้งหมดออกจากระบบ



รูปที่ 5.12 โมดูล Dispose ใช้นำผู้โดยสารออกจากระบบ

5.4 การวิเคราะห์แบบจำลอง ด้วยโปรแกรม Arena Simulation

งานวิจัยนี้เป็นการจำลองสถานการณ์จริงในการใช้ระบบการเดินรถบัสไฟฟ้าภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ด้วยโปรแกรม Arena Simulation โดยจะมีการจำลองทั้งหมด 3 ผังการเดินรถ ซึ่งผังที่ได้จะเป็นผังที่ถูกจัดทำขึ้นจากการวิเคราะห์ข้อเสนอแนะจากแบบสอบถาม และจะทำการเปรียบเทียบเวลารอคอยเฉลี่ยของแต่ละผังการเดินรถ เป็นการเปรียบเทียบ 3 วิธี วิธีที่หนึ่ง คือ การ Input ข้อมูลต่างๆตามค่าเฉลี่ยได้จากแบบสอบถามวิธีที่สอง คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเพิ่มจำนวนเที่ยวออกรถจากสถานีแรก ให้ถี่มากขึ้น วิธีที่สาม คือ การตัดจุดรับส่งที่ไม่จำเป็น โดยใช้นัยสำคัญจากแบบสอบถามพิจารณาในการตัด โดยจะทำการประมวลผลทั้งหมด 10 รอบ ซึ่งได้ค่าจากการประมวลผลของเวลารอคอยเฉลี่ยของแต่ละผังการเดินรถ

5.4.1 รูปแบบการเปรียบเทียบการเดินรถบัสไฟฟ้า

ในเส้นทางการเดินรถทั้ง 3 ผัง จะทำการวิเคราะห์รูปแบบเงื่อนไขในการ Input ข้อมูล เป็น 3 รูปแบบ คือ 1.การ Input ข้อมูลตามแบบสอบถาม 2.การ Input ข้อมูลโดยเพิ่มเที่ยวรถให้บริการ 3.การลดจำนวนจุดรับส่งที่มีนัยสำคัญน้อยที่สุด

5.4.1.1 การ Input ข้อมูลตามแบบสอบถาม เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามใส่ในโปรแกรม Arena Simulation เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลหาปริมาณเวลารอคอยเฉลี่ยของผู้โดยสาร จำนวนเที่ยวรถรับผู้โดยสารต่อ 1 วัน จำนวนรถบัสเฉลี่ยที่วิ่งอยู่ในระบบและข้อมูลต่างๆ โดยพบว่า เมื่อทำการ Run โปรแกรมออกมาแล้ว พบว่า ค่าที่ได้ออกมาผลเป็นดังนี้

WIP

	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Bus	0.9057	(Insufficient)	0.00	6.0000
customer	108.66	12.90037	0.00	270.00

Queue

Time

Waiting Time

	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Hold 2.Queue	11.6963	2.14398	0.06215577	52.5100
Hold 3.Queue	11.2474	(Correlated)	0.05452529	40.1290
Hold 4.Queue	12.1816	(Correlated)	0.01553872	49.1088
Hold 5.Queue	14.3722	3.56338	0.00570431	65.6773
Hold 6.Queue	12.4698	2.07045	0.00088938	40.7032
Hold 7.Queue	11.8982	(Correlated)	0.04043321	40.8792
Hold for Bus.Queue	13.1735	1.81210	0.00436682	43.5466

Other

Number Waiting

	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Hold 2.Queue	12.2811	2.52244	0.00	42.0000
Hold 3.Queue	10.8902	2.72183	0.00	42.0000
Hold 4.Queue	12.1232	2.96004	0.00	50.0000
Hold 5.Queue	14.3309	3.66065	0.00	54.0000
Hold 6.Queue	12.7632	2.41523	0.00	56.0000
Hold 7.Queue	11.6220	(Correlated)	0.00	45.0000
Hold for Bus.Queue	13.4617	2.69478	0.00	47.0000

รูปที่ 5.13 Run โปรแกรม Arena (ผัง B วิศวะ-สถาปัตย์) โดยการ Input ข้อมูลจากแบบสอบถาม

5.4.1.2 การ Input ข้อมูลเพิ่มเติม โดยการเพิ่มจำนวนเที่ยวรถให้บริการ เป็นการเพิ่มจำนวนเที่ยวรถให้บริการ ให้มากกว่าค่าที่ได้จากแบบสอบถาม เพื่อคาดการณ์ผลที่ได้ของเวลารอคอยเฉลี่ยของผู้โดยสาร ณ จุดให้บริการในแต่ละจุดน้อยลง ซึ่งได้ข้อมูลหลังจากการ Run โปรแกรมแล้วเสร็จ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

WIP

	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Bus	2.1488	(Insufficient)	0.00	9.0000
customer	76.1440	6.03365	0.00	196.00

Queue

Time

Waiting Time

	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Hold 2.Queue	7.1826	1.13924	0.02328502	30.9259
Hold 3.Queue	7.4152	0.997748231	0.05713351	32.9696
Hold 4.Queue	9.2609	1.86493	0.00088985	47.6236
Hold 5.Queue	8.3715	1.48942	0.03128103	37.4627
Hold 6.Queue	7.1062	1.12664	0.00158418	30.1447
Hold 7.Queue	8.8271	1.65989	0.00535762	39.1902
Hold for Bus.Queue	8.3058	1.48474	0.00826383	34.2703

Other

Number Waiting

	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Hold 2.Queue	6.9856	1.10700	0.00	26.0000
Hold 3.Queue	7.5502	1.00310	0.00	32.0000
Hold 4.Queue	9.0745	2.37943	0.00	52.0000
Hold 5.Queue	7.9269	1.24458	0.00	36.0000
Hold 6.Queue	7.5444	1.29798	0.00	35.0000
Hold 7.Queue	9.4646	1.55231	0.00	40.0000
Hold for Bus.Queue	7.6860	1.62692	0.00	30.0000

รูปที่ 5.14 Run โปรแกรม Arena (ผัง B วิศวะ-สถาปัตย์) โดยการเพิ่มจำนวนเที่ยวรถให้บริการ

5.4.1.3 การลดจำนวนจุดรับส่งที่มีนัยสำคัญน้อยที่สุด คือ การนำข้อมูลจากการ Input ข้อมูลตามแบบสอบถาม มาวิเคราะห์หาจุดให้บริการ ที่มีปริมาณความต้องการในการใช้น้อยที่สุดในแต่ละผังการเดินรถ เพื่อตัดจุดบริการนั้นทิ้ง แล้วให้ผู้โดยสารไปรวมกับจุดบริการใกล้เคียง เพื่อคาดการณ์ระยะเวลาในการเดินรถต่อรอบใช้เวลาน้อยลง เมื่อทำการ Run โปรแกรมเสร็จสิ้น ได้ผลดังนี้

WIP

	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Bus	0.6621	(Insufficient)	0.00	4.0000
customer	70.6605	15.87676	0.00	293.00

Queue

Time

Waiting Time

	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Hold 2.Queue	11.5608	(Correlated)	0.06961462	62.8422
Hold 3.Queue	12.4627	(Correlated)	0.00842911	62.5016
Hold 4.Queue	14.1784	3.78492	0.02707062	57.5180
Hold 5.Queue	11.9457	3.13127	0.00370010	56.3937
Hold for Bus.Queue	11.7988	(Correlated)	0.02235794	63.0141

Other

Number Waiting

	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Hold 2.Queue	11.2905	2.86214	0.00	56.0000
Hold 3.Queue	12.1732	3.63583	0.00	68.0000
Hold 4.Queue	14.2758	4.72991	0.00	62.0000
Hold 5.Queue	12.0241	3.34216	0.00	59.0000
Hold 6.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Hold 7.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Hold for Bus.Queue	11.5843	3.61064	0.00	63.0000

รูปที่ 5.15 Run โปรแกรม Arena (ผัง B วิศวะ-สถาปัตย์) โดยการรวมจุดให้บริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4.1.4 การเลือกใช้รูปแบบการวิเคราะห์ในแต่ละผัง เมื่อทำการวิเคราะห์ผังการเดินรถทั้ง 3 ผัง ด้วยรูปแบบการวิเคราะห์ทั้ง 3 รูปแบบ ข้างต้น ขั้นตอนต่อไปคือการเลือกใช้รูปแบบการวิเคราะห์ โดยจะนำข้อมูลระยะเวลารอคอยเฉลี่ยในแต่ละจุดมาวิเคราะห์ทั้งหมด ดังนี้

ตารางที่ 5.1 เวลาเฉลี่ยที่ผู้โดยสารคอยอยู่ ณ ป้ายรอรถ

ตารางเวลารอคอยเฉลี่ยรถบัสไฟฟ้า (นาที)			
ทางเลือกการวิจัย	ผังการเดินรถสาย A	ผังการเดินรถสาย B	ผังการเดินรถสาย C
วิธี 1	16.12	12.43	8.63
วิธี 2	10.96	7.05	8.14
วิธี 3	13.89	12.38	8.27

การวิเคราะห์เวลารอคอยเฉลี่ยของแต่ละผังการเดินรถ โดยโปรแกรม Arena Simulation จะต้องทำการกำหนดเอกลักษณ์เข้าไปในระบบ 2 ตัว ได้แก่ รถบัสไฟฟ้า และผู้โดยสาร ซึ่งหลังจากมีการประมวลผลตามรอบที่กำหนด โปรแกรมจะสร้างผลสรุปเพื่อรายงานการประมวลผลทั้งหมดตามแต่ละผังการเดินรถนั้น ๆ และเมื่อนำการเปรียบเทียบทั้ง 3 วิธี มาคิดเป็นร้อยละของการลดลงของเวลารอคอยเฉลี่ย จำได้ร้อยละการร่นระยะเวลารอคอยเฉลี่ย ดังตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 เปอร์เซ็นต์การลดเวลาเฉลี่ยที่ผู้โดยสารคอยอยู่ ณ ป้ายรอรถ

เปอร์เซ็นต์การลดเวลารอคอยเฉลี่ยรถบัสไฟฟ้า (%)			
ทางเลือกการวิจัย	ผังการเดินรถสาย A	ผังการเดินรถสาย B	ผังการเดินรถสาย C
วิธี 1	100	100	100
วิธี 2	32.01	43.28	5.68
วิธี 3	13.83	0.4	4.17

จากตารางที่ 5.2 พบว่า มีร้อยละที่ลดลงของเวลารอคอยเฉลี่ย ของรูปแบบที่ 2 และรูปแบบที่ 3 เมื่อเปรียบเทียบกับรูปแบบที่ 1 แสดงดังนี้ผัง A เลือกใช้วิธีที่ 2 ในการพิจารณา เนื่องจากมีการลดลงถึง 32.01%ผัง B เลือกใช้วิธีที่ 2 ในการพิจารณา เนื่องจากมีการลดลงถึง 43.28% ผัง C เลือกใช้วิธีที่ 1 ในการพิจารณา เนื่องจากไม่ได้มีการลดลงมากซึ่งผู้วิจัยใช้หลักการเลือกโดยพิจารณาจากรูปแบบที่มีการร่นระยะเวลารอคอยเฉลี่ยตามความเหมาะสม เพื่อเลือกใช้เป็นกรณีที่เหมาะสมในงานวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผัง A และผัง B เลือกใช้วิธีที่ 2 คือการเพิ่มจำนวนเที่ยวออกรถจากสถานีแรก ให้ถี่มากขึ้น ส่วนผัง C เลือกใช้วิธีที่ 1 ดังเดิม คือการพิจารณา Input ข้อมูลต่าง ๆตามค่าเฉลี่ยได้จากแบบสอบถาม

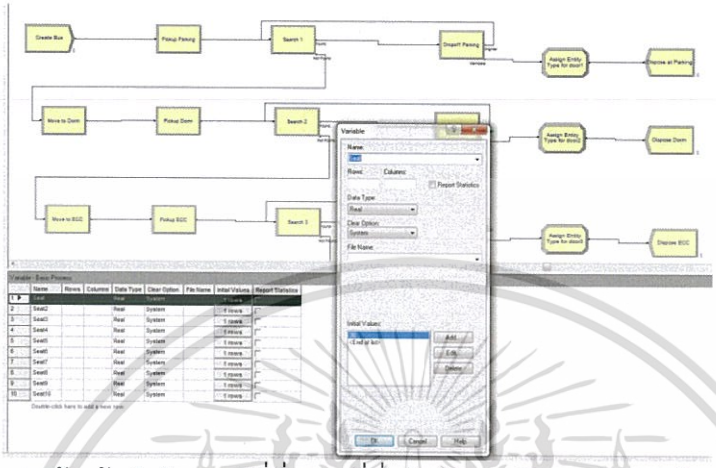
5.4.2 การวิเคราะห์แบบจำลองหาจำนวนรถบัสไฟฟ้าที่ต้องใช้สูงสุดในแต่ละผัง

เมื่อทำการวิเคราะห์เพื่อเลือกรูปแบบการเดินรถบัสไฟฟ้าในแต่ละผังได้แล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการวิเคราะห์แบบจำลองหาปริมาณจำนวนรถบัสไฟฟ้าที่ต้องใช้สูงสุดในแต่ละผัง เพื่อนำไปใช้คำนวณหาปริมาณค่าใช้จ่ายในการลงทุนในโครงการนี้ต่อไปในอนาคต ซึ่งจะสามารถนำไปวิเคราะห์ถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความคุ้มค่าในการลงทุนหรือไม่ต่อไป โดยจะกำหนดลักษณะของรถบัสไฟฟ้าที่ใช้สามารถบรรจุผู้โดยสารได้มากที่สุด 30 คน

5.4.2.1 การสร้างแบบจำลองหาจำนวนรถบัสไฟฟ้าสูงสุดในผัง A



รูปที่ 5.16 สร้างข้อจำกัด กรณีที่นั่ง 30 ที่นั่ง ในผังการเดินรถเส้นทางตึกอธิการบดี คณะวิทยาศาสตร์

5.4.2.2 การสร้างแบบจำลองหาจำนวนรถบัสไฟฟ้าสูงสุดในผัง B

Unnamed Project

Replications: 1 Time Units: Minutes

Entity

Other

WIP

	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Bus	0.9057	(Insufficient)	0.00	6.0000
customer	93.4400	13.67595	0.00	250.00
customer 12building	0.00	(Insufficient)	0.00	1.0000
customer Arch	0.00	(Insufficient)	0.00	1.0000
customer Cafeteria	0.00	(Insufficient)	0.00	1.0000
customer CCA	0.00	(Insufficient)	0.00	1.0000
customer Civil	0.00	(Insufficient)	0.00	1.0000
customer last door	0.00	(Insufficient)	0.00	1.0000
customer parking	0.00	(Insufficient)	0.00	1.0000
customer Sky walk	0.00	(Insufficient)	0.00	1.0000

รูปที่ 5.17 ผลการประมวลผลสร้างข้อจำกัด กรณีที่นั่ง 30 ที่นั่ง ในผังการเดินรถเส้นทางวิศวะ – สถาปัตย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4.2.3 การสร้างแบบจำลองหาจำนวนรถบัสไฟฟ้าสูงสุดในผัง C

Entity

Other

WIP	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Bus	0.6377	(Insufficient)	0.00	2.0000
customer	31.7722	2.77739	0.00	74.0000
customer door1	0.00	(Insufficient)	0.00	1.0000
customer hall	0.00	(Insufficient)	0.00	1.0000
customer last door	0.00	(Insufficient)	0.00	1.0000
customer Library	0.00	(Insufficient)	0.00	1.0000
customer train	0.00	(Insufficient)	0.00	1.0000

Queue

Time

Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Hold 2.Queue	5.3966	0.322244024	0.00268458	16.9733
Hold 3.Queue	5.3545	0.463451465	0.02609130	17.4792
Hold 4.Queue	6.0200	0.532878355	0.01224203	22.9121
Hold for Bus.Queue	4.9456	0.239132515	0.04052004	10.0000

Other

Number Waiting	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Hold 2.Queue	5.5461	0.596829974	0.00	23.0000
Hold 3.Queue	5.5941	0.659677187	0.00	22.0000
Hold 4.Queue	5.9197	(Correlated)	0.00	23.0000
Hold for Bus.Queue	4.6159	0.471536531	0.00	15.0000

รูปที่ 5.18 ผลการประมวลผลสร้างข้อจำกัด กรณีที่นั่ง 30 ที่นั่ง ในผังการเดินรถเส้นทางเกษตรเจ้าคุณทหาร

5.4.2.4 สรุปจำนวนรถบัสไฟฟ้าสูงสุดในแต่ละผัง เมื่อทำการสร้างแบบจำลองในการหาจำนวนรถบัสไฟฟ้าสูงสุดของผัง A B และ C แล้วนำมาวิเคราะห์ผลการจำลอง จึงสรุปเป็นตารางได้ดังตารางที่ 5.3

ตารางที่ 5.3 ปริมาณจำนวนรถบัสไฟฟ้าสูงสุดแต่ละเส้นทางการเดินรถ

ปริมาณรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียน	
เส้นทางการเดินรถ	จำนวน (คัน)
สาย A	5
สาย B	5
สาย C	2

จากตารางที่ 5.3 สาย A รับผู้โดยสารเริ่มจากสถานีจอดรถหลังสนามกีฬา มุ่งหน้ารับและส่งนักศึกษาตาม รูปภาพที่ 5.2 ต้องใช้รถประจำสถานีอย่างน้อย 5 คัน สาย B รับผู้โดยสารเริ่มจากสถานี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จอดรถบริเวณประตูเล็กสถาปัตยกรรมศาสตร์ มุ่งหน้ารับและส่งนักศึกษาตาม รูปภาพที่ 5.3 ต้องใช้รถประจำสถานีอย่างน้อย 5 คัน ส่วนสาย C รับผู้โดยสารเริ่มจากสถานีจอดรถใต้ดินอาคารเจ้าคุณทหาร มุ่งหน้ารับและส่งนักศึกษาตาม รูปภาพที่ 5.4 ต้องใช้รถประจำสถานีอย่างน้อย 2 คัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6
สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลตามวัตถุประสงค์

การวิจัยนี้ได้สรุปลการศึกษาโดยแยกตามวัตถุประสงค์และแนวทางประยุกต์ใช้ในการศึกษาดังนี้

6.1.1 เพื่อศึกษาลักษณะและพฤติกรรมการเดินทางของนักศึกษาและบุคลากรภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งจากการเก็บแบบสอบถามจำนวน 403 ชุด จากจำนวนนักศึกษาและบุคลากรทั้งหมด 5,577 คน การวิเคราะห์ในเบื้องต้น พบว่า มีจำนวนนักศึกษาและบุคลากรให้ความสนใจที่จะเปลี่ยนมาใช้รูปแบบการเดินทางโดยรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียนที่นำเสนอร้อยละ 96.28 เป็นจำนวน 388 คน และจำนวนบุคลากรที่ไม่ใช้บริการร้อยละ 3.72 เป็นจำนวน 15 คน ดังนั้นแสดงว่านักศึกษาและบุคลากรภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังมีการเปลี่ยนแปลงเลือกรูปแบบการเดินทางแบบใหม่ ซึ่งถ้าเปรียบเทียบกับจำนวนนักศึกษาและบุคลากรมีการเปลี่ยนแปลงต่อผู้ที่ใช้การเดินทำธุระภายในสถาบัน ในร้อยละ56.96 เป็นจำนวนนักศึกษาและบุคลากร 4,487 คน

6.1.2 เพื่อศึกษาผังเส้นทางการเดินทางที่เหมาะสม รูปแบบการดำเนินงาน เพื่อประสิทธิผลที่คุ้มค่าที่สุด โดยสรุปได้ ดังนี้ ผังการเดินรถ A (สำนักอธิการบดี-คณะวิทยาศาสตร์) ควรใช้รูปแบบการเพิ่มจำนวนการออกรถบัสไฟฟ้า ซึ่งสามารถลดเวลารอคอยเฉลี่ยจากการจำลองตามแบบสอบถาม 32.01% ผังการเดินรถ B (วิศวกรรมศาสตร์-สถาปัตยกรรมศาสตร์) ควรใช้การเพิ่มจำนวนการออกรถบัสไฟฟ้าเช่นกัน ซึ่งสามารถลดเวลารอคอยเฉลี่ยจากการจำลองตามแบบสอบถามได้ถึง 43.28% และผังการเดินรถ C (เทคโนโลยีการเกษตร-อุตสาหกรรมเกษตร) ควรใช้การยืดค่าต่าง ๆตามแบบสอบถามดังเดิม เนื่องจากค่าที่ได้จากการเพิ่มจำนวนออกรถหรือการยุบรวมสถานีที่ไม่จำเป็น มีค่าเปอร์เซ็นต์ที่ลดลงไม่ได้ประสิทธิผลเท่าที่ควร

6.1.3 เพื่อศึกษาหาปริมาณรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียนสูงสุดที่ควรใช้ในแต่ละผังการเดินรถ ที่จะสามารถให้บริการนักศึกษาและบุคลากรได้เพียงพอต่อความต้องการ ซึ่งสามารถสรุปได้ ดังนี้ ผังการเดินรถ A (สำนักอธิการบดี-คณะวิทยาศาสตร์) และผังการเดินรถ B (วิศวกรรมศาสตร์-สถาปัตยกรรมศาสตร์) ควรมีอย่างน้อย 5 คันในแต่ละผัง และผังการเดินรถ C (เทคโนโลยีการเกษตร-อุตสาหกรรมเกษตร) ควรมีอย่างน้อย 2 คัน เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับความต้องการในการใช้งานจากแบบสอบถาม พบว่า ค่าที่ได้จาก Arena Simulation มีความต้องการในการใช้งานของผู้โดยสารที่มาใช้บริการทั้งหมดของผัง A B และ C เท่ากับ 6,616 คน 4,586 คน และ 2,637 คน ตามลำดับ คิดเป็นค่าเฉลี่ยได้ 4,613 คน ต่อวัน ซึ่งจะสามารถช่วยอำนวยความสะดวกการสัญจรในส่วนของผู้เดินเท้าทำธุระภายในสถาบันจากแบบสอบถามที่ร้อยละ 59.18 หรือคิดเป็น 4,662 คน ช่วยอำนวยได้ถึง 98.95%

6.2 ข้อเสนอแนะ

6.2.1 งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาความเป็นไปได้ในการเลือกใช้การเดินรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียนภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถ้ามีการเลือกใช้ระบบการเดินรถตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานวิจัยนี้เกิดขึ้นจริงภายในสถาบัน จะสามารถใช้ในการเปรียบเทียบกับงานวิจัยนี้ได้ เพื่อนำผลเปรียบเทียบไปใช้ในการพัฒนาด้วยรูปแบบโปรแกรม Arena Simulation ต่อไป

6.2.2 งานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งสามารถนำงานวิจัยนี้ไปประยุกต์ใช้ ซึ่งผู้วิจัยได้ประเมินความเหมาะสม ด้านการคุ้มค่าที่นักศึกษาและบุคลากรหันมาเลือกใช้รถบัสไฟฟ้า แต่ยังขาดในเรื่องของค่าใช้จ่ายและต้นทุนในการดำเนินการ หากมีการวิจัยต่อจะถือเป็นคุณประโยชน์ต่อสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

ชญานิษฐ์ รุ่งกมล. 2548. “ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเดินทางไปทำงานจากรถยนต์ไปใช้ระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน.” วิทยานิพนธ์ปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

รัชนี นันทวัฒนาศิริชัย. 2000. ”ระบบรถโดยสารประจำทางในเขตเมืองพิษณุโลก.” วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยนเรศวร.

พิชานัน นาคประสม. 2000. ”การศึกษาการจัดการเดินรถโรงเรียนในกรุงทพมหานคร กรณีศึกษา รถโรงเรียน บดินทรเดชา(สิงห์ สิงหเสนี).” วิทยานิพนธ์ปริญญาการวางแผนภาคและเมืองมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวางแผนชุมชนเมืองและสภาพแวดล้อม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ไชยวิทย์ บูรสมบูรณ์. 2000. “แบบจำลองการเลือกการเดินทางในกรุงเทพมหานคร.” วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

บุญรักษ์ กุณาศล. 2000. “การศึกษาสาเหตุและแรงจูงใจในการให้บริการรถตู้โดยสารในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล.” วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

รุ่งรัตน์ ภิสัชเพ็ญ. 2553. **คู่มือสร้างแบบจำลองด้วยโปรแกรม Arena ฉบับปรับปรุง**. กรุงเทพฯ : วี.พริ้นท์.

วิทยากร เชียงกูล. 2540. “ปัญหาการจราจรคับคั่ง.” **ปฏิรูปการเมือง.** 1(1) : 152.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาษาอังกฤษ

Roger P.Roess, William R.McShane and Elena S.Prassas. 1998. **Traffic Engineering Second Edition.** New Jersey : Prentice-Hall.

Michael D.Meyer and Eric J. Miller. 2001. **Urban Transportation Planing Second Edition.** Singapore : McGraw-Hill.

Adolf D.May. 1990. **Traffic Flow Fundamentals.** New Jersey : Eaglewood Cliffs.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

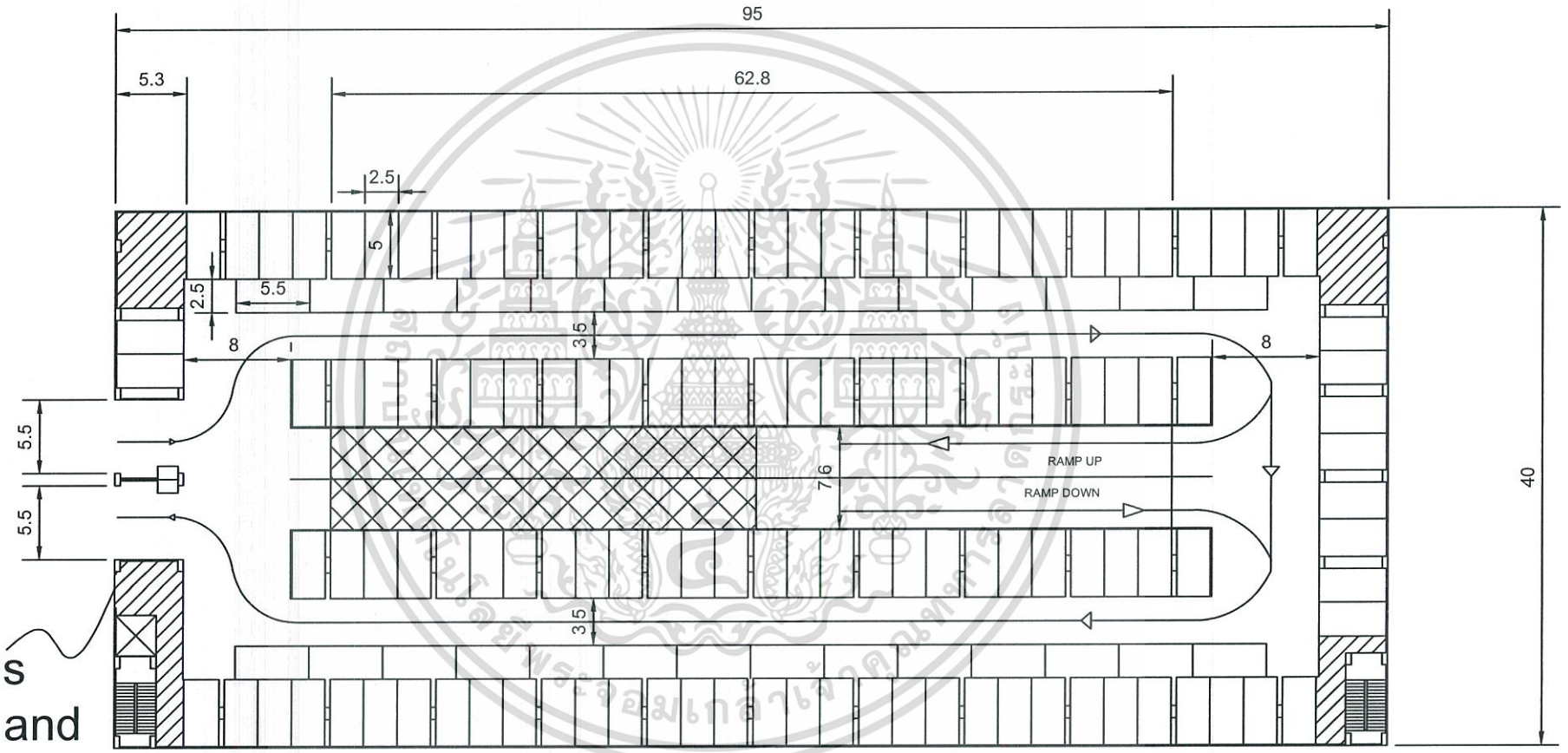
ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

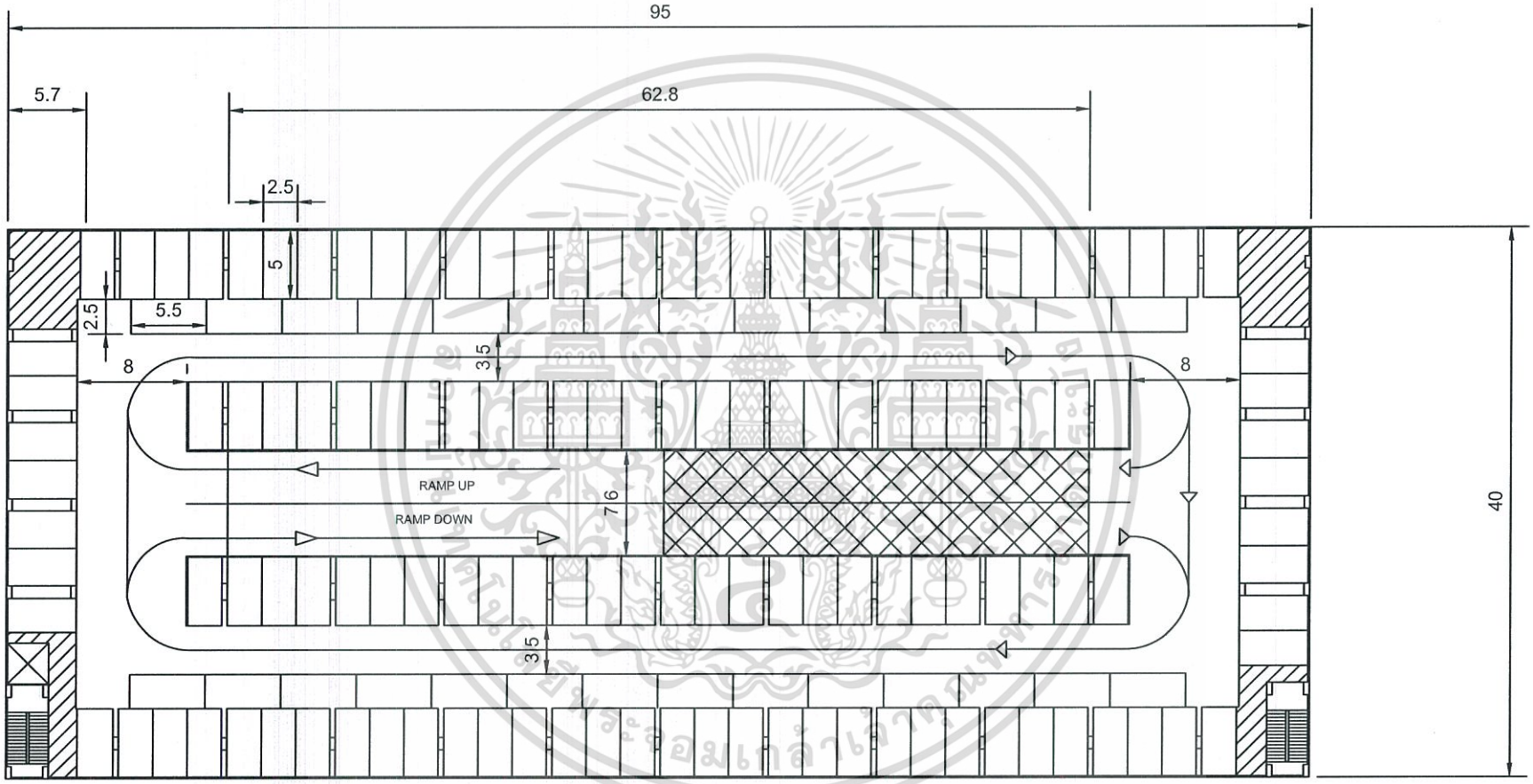
แบบอาคารจอดรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



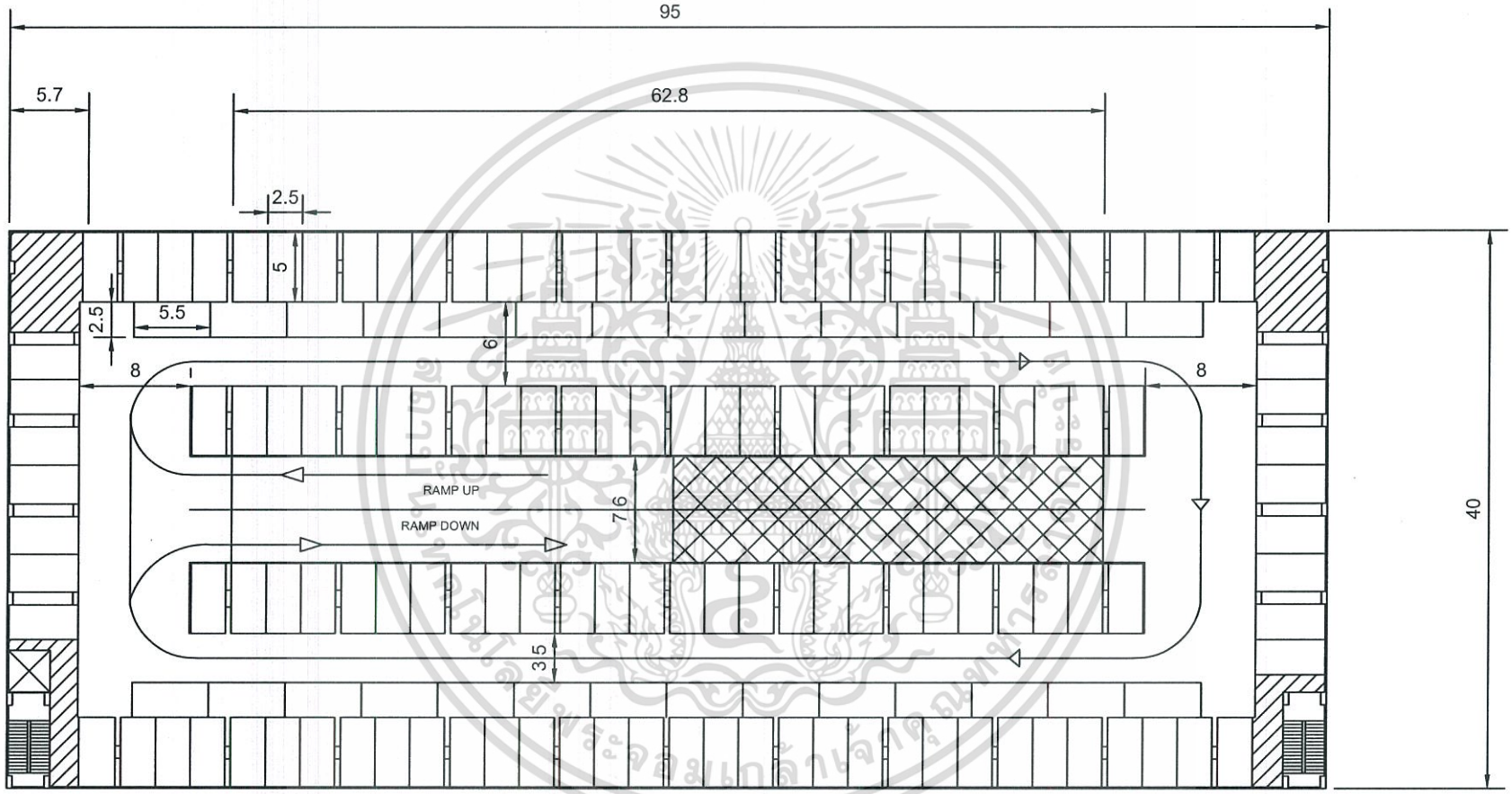
FIRST LEVEL

NUMBER OF PARKING SPACES PER FIRST LEVEL = 154



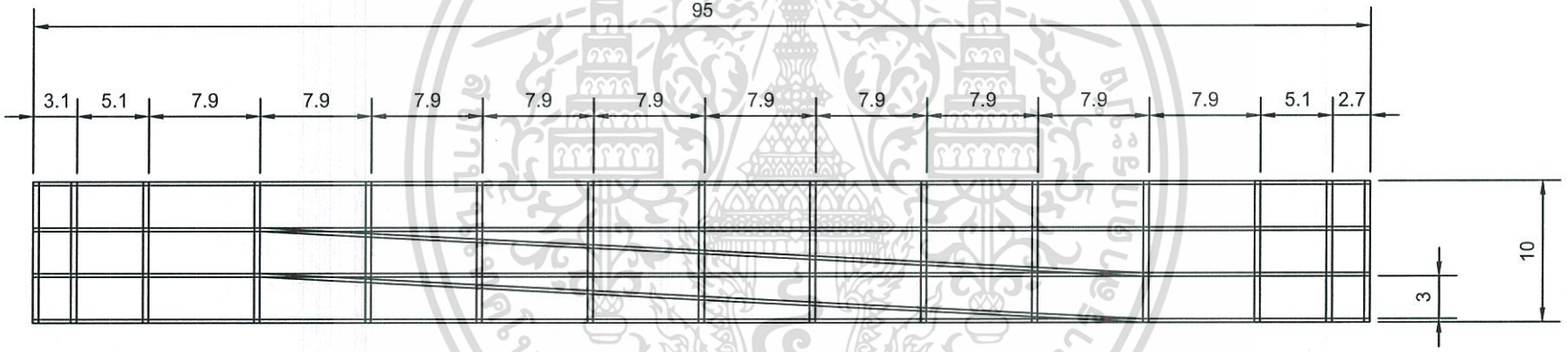
SECOND LEVEL

NUMBER OF PARKING SPACES PER SECOND LEVEL = 159



THIRD LEVEL

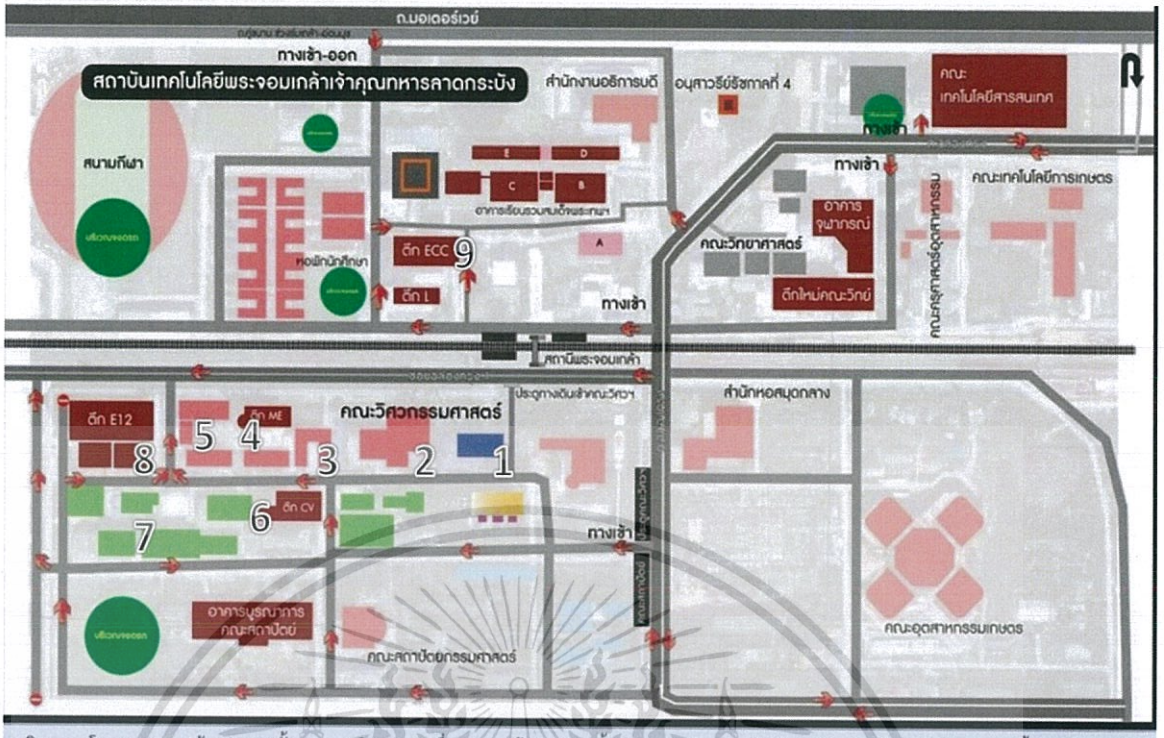
NUMBER OF PARKING SPACES PER THIRD LEVEL = 159



62.8 LONG RAMP WITH A 4.8% SLOPE

ภาคผนวก ข
แผนผังบริเวณสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



1. วิศวกรรมโทรคมนาคม [ห้องประชุม ชั้น 2]
2. วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ [ห้องประชุม ชั้น 3]
   วิศวกรรมชีวการแพทย์
3. วิศวกรรมการวัดคุม [ห้องประชุม ชั้น 2]
   วิศวกรรมอัตโนมัติ
4. วิศวกรรมเครื่องกล [ห้องประชุม ชั้น 2]
5. วิศวกรรมอุตสาหการ [ห้องประชุม ชั้น 2]
6. วิศวกรรมโยธา [ห้องประชุม ชั้น 1]
7. วิศวกรรมเกษตร [ห้องประชุม ชั้น 3]
8. วิศวกรรมไฟฟ้า, พลังงานไฟฟ้า [ห้องประชุม 1 ชั้น 2] (ด้านหน้า)
   วิศวกรรมสารสนเทศ [ห้องประชุม ชั้น 12] (ด้านหลัง)
   วิศวกรรมเคมี [ห้องประชุม 3 ชั้น 2] (ด้านหน้า)
   วิศวกรรมอาหาร [ห้องประชุมสาขา ชั้น 2] (ด้านหลัง)
9. วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ [ECC-810 ชั้น 8] วิศวกรรมระบบควบคุม,แมคคาทรอนิกส์ [ECC-205 ชั้น 2]

1. อาคารกรมหลวงนราธิวาสราชนครินทร์ [สำนักงานอธิการบดี]
2. อาคารเรียนรวมพระเทพ
3. สมาคมศิษย์เก่า สจล.
4. อาคารเฉลิมพระเกียรติ 55 พรรษา สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา สยามบรมราชกุมารี วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการข้อมูล วิทยาลัยนานาชาติ
5. อาคารปฏิบัติการรวมวิศวกรรมศาสตร์ 2
6. หอพักนักศึกษา สจล.
7. อาคารวิจัยนาโนเทคโนโลยีสิรินธร
8. หอประชุมใหญ่ สจล.
9. สำนักงานคณบดีวิศวกรรมศาสตร์
10. อาคารเรียนรวมวิศวกรรมศาสตร์ 12 ชั้น
11. อาคารเฉลิมพระเกียรติ 84 พรรษา ภูมิพลมหาราชา
12. สำนักงานคณะบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
13. หอประชุมศาสตราจารย์ประสม รังสิโรจน์
14. อาคารบูรณาการ
15. อาคารเรียนรวมสถาปัตยกรรมศาสตร์
16. ห้องพักอาคารสูง สจล.
17. อาคารเจ้าคุณทหารคณะเทคโนโลยีการเกษตรและคณะอุตสาหกรรมเกษตร
18. หอประชุมใหญ่ 5,000 ที่นั่ง สจล.
19. สำนักหอสมุดกลาง
20. องค์การนักศึกษา สจล.
21. คณะวิทยาศาสตร์
22. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
23. อาคารบุนนาคคณะเทคโนโลยีการเกษตร
24. คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
25. สำนักบริการคอมพิวเตอร์และวิทยาลัยการบริหารและการจัดการ
26. หอพระราชประวัติ รัชกาลที่ 4
27. สนามกีฬา สจล.
28. ลานพระจอม
29. โรงอาหารวิทยาศาสตร
30. วิศวกรรมโยธา
31. อาคาร CCR

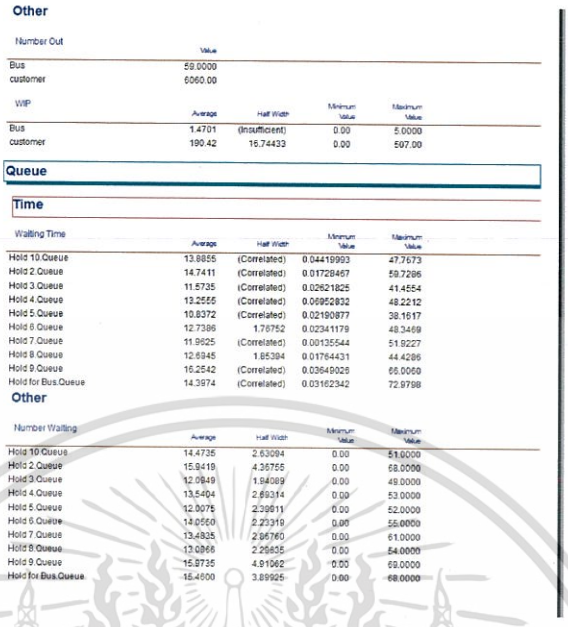
KMITL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค
ตัวอย่างผลการประมวลผลจากแบบจำลอง Arena Simulation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างผลการประมวลผลรูปแบบที่ 1



Other

Number Out

	Value
Bus	59.0000
customer	6060.00

WIP

	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Bus	1.4701	(Insufficient)	0.00	5.0000
customer	190.42	16.74433	0.00	507.00

Queue

Time

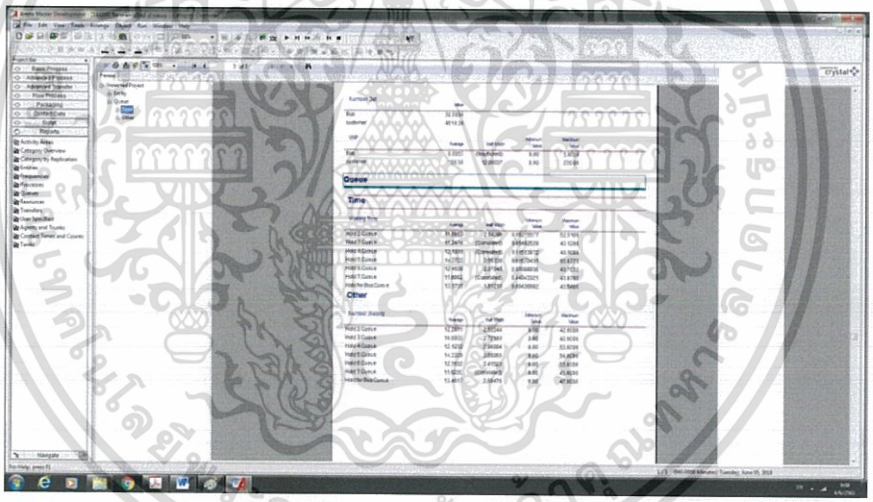
Waiting Time

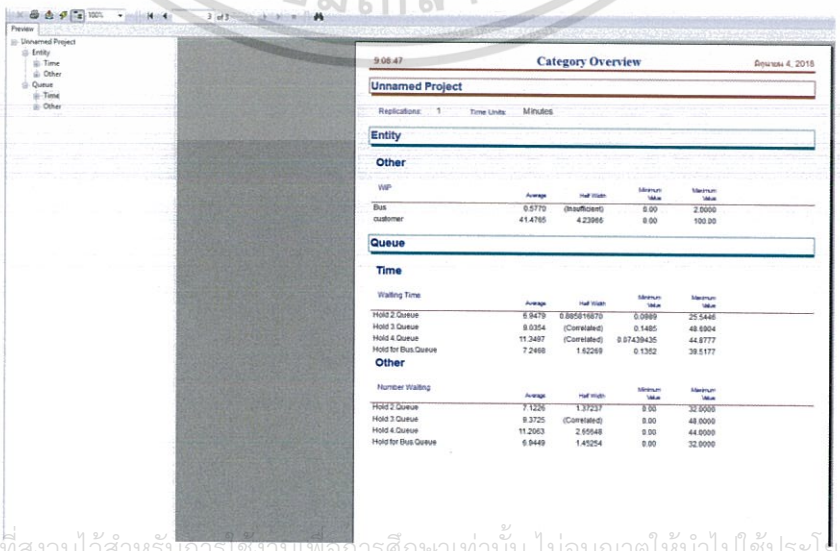
	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Hold 10.Queue	13.8855	(Correlated)	0.04419993	47.7673
Hold 2.Queue	14.7411	(Correlated)	0.01728467	59.7286
Hold 3.Queue	11.5735	(Correlated)	0.02621825	41.4554
Hold 4.Queue	13.2555	(Correlated)	0.06952832	48.2212
Hold 5.Queue	10.8372	(Correlated)	0.02190877	38.1617
Hold 6.Queue	12.7386	1.76752	0.02341179	48.3469
Hold 7.Queue	11.9625	(Correlated)	0.00135544	51.9227
Hold 8.Queue	12.6945	1.85394	0.01764431	44.4286
Hold 9.Queue	16.2542	(Correlated)	0.03649026	66.0060
Hold for Bus.Queue	14.3974	(Correlated)	0.03162342	72.9798

Other

Number Waiting

	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Hold 10.Queue	14.4735	2.63094	0.00	51.0000
Hold 2.Queue	15.9419	4.36755	0.00	68.0000
Hold 3.Queue	12.0849	1.94089	0.00	49.0000
Hold 4.Queue	13.5404	2.69314	0.00	53.0000
Hold 5.Queue	12.0075	2.39611	0.00	52.0000
Hold 6.Queue	14.0560	2.23319	0.00	55.0000
Hold 7.Queue	13.4835	2.95760	0.00	61.0000
Hold 8.Queue	13.0866	2.25635	0.00	54.0000
Hold 9.Queue	15.8735	4.91062	0.00	69.0000
Hold for Bus.Queue	15.4600	3.89925	0.00	68.0000





9:06:47 **Category Overview** January 4, 2018

Unnamed Project

Replications: 1 Time Units: Minutes

Entity

Other

WIP

	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Bus	0.5779	(Insufficient)	0.00	2.0000
customer	41.4765	4.23966	0.00	100.00

Queue

Time

Waiting Time

	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Hold 2.Queue	6.9479	0.895816870	0.0989	25.5446
Hold 3.Queue	8.0354	(Correlated)	0.1485	48.6904
Hold 4.Queue	11.2487	(Correlated)	0.87439435	44.8777
Hold for Bus.Queue	7.2468	1.62269	0.1352	39.5177

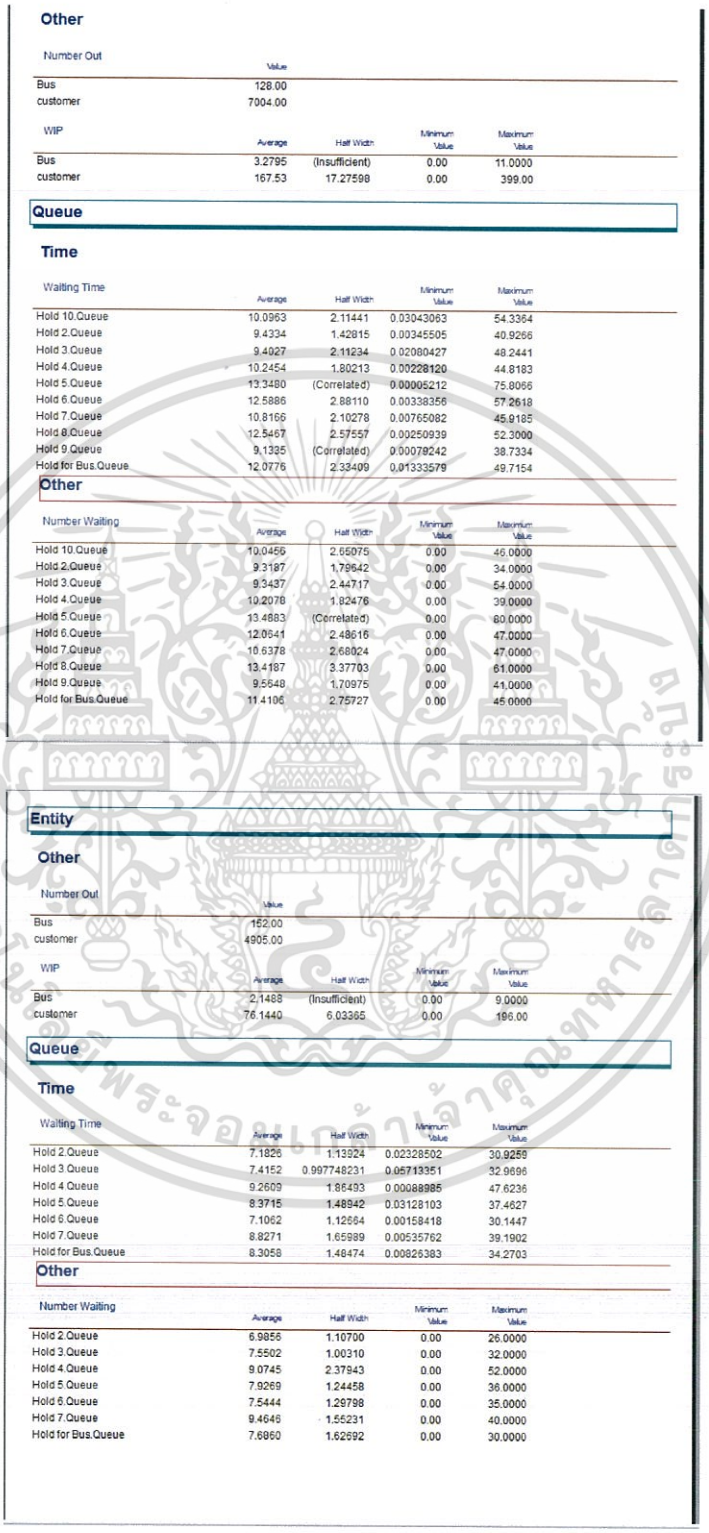
Other

Number Waiting

	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Hold 2.Queue	7.1226	1.37237	0.00	32.0000
Hold 3.Queue	8.3725	(Correlated)	0.00	48.0000
Hold 4.Queue	11.2063	2.65548	0.00	44.0000
Hold for Bus.Queue	6.9449	1.45254	0.00	32.0000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างผลการประมวลผลรูปแบบที่ 2



Other

Number Out

	Value
Bus	128.00
customer	7004.00

WIP

	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Bus	3.2795	(Insufficient)	0.00	11.0000
customer	167.53	17.27598	0.00	399.00

Queue

Time

Waiting Time

	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Hold 10.Queue	10.0963	2.11441	0.03043063	54.3364
Hold 2.Queue	9.4334	1.42815	0.00345505	40.9266
Hold 3.Queue	9.4027	2.11234	0.02080427	48.2441
Hold 4.Queue	10.2454	1.80213	0.00228120	44.8183
Hold 5.Queue	13.3480	(Correlated)	0.00005212	75.8066
Hold 6.Queue	12.5886	2.88110	0.00338356	57.2618
Hold 7.Queue	10.8166	2.10278	0.00765082	45.9185
Hold 8.Queue	12.5467	2.57557	0.00250939	52.3000
Hold 9.Queue	9.1335	(Correlated)	0.00079242	38.7334
Hold for Bus.Queue	12.0776	2.33409	0.01333579	49.7154

Other

Number Waiting

	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Hold 10.Queue	10.0456	2.65075	0.00	46.0000
Hold 2.Queue	9.3187	1.79642	0.00	34.0000
Hold 3.Queue	9.3437	2.44717	0.00	54.0000
Hold 4.Queue	10.2078	1.82476	0.00	39.0000
Hold 5.Queue	13.4883	(Correlated)	0.00	60.0000
Hold 6.Queue	12.0541	2.48616	0.00	47.0000
Hold 7.Queue	10.6378	2.68024	0.00	47.0000
Hold 8.Queue	13.4187	3.37703	0.00	61.0000
Hold 9.Queue	9.5648	1.70975	0.00	41.0000
Hold for Bus.Queue	11.4106	2.75727	0.00	45.0000

Entity

Other

Number Out

	Value
Bus	152.00
customer	4905.00

WIP

	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Bus	2.1488	(Insufficient)	0.00	9.0000
customer	76.1440	6.03365	0.00	196.00

Queue

Time

Waiting Time

	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Hold 2.Queue	7.1826	1.13924	0.02328502	30.9259
Hold 3.Queue	7.4152	0.997748231	0.05713351	32.9696
Hold 4.Queue	9.2609	1.86493	0.00088985	47.6236
Hold 5.Queue	8.3715	1.48942	0.03128103	37.4627
Hold 6.Queue	7.1062	1.12664	0.00158418	30.1447
Hold 7.Queue	8.8271	1.65989	0.00535762	39.1902
Hold for Bus.Queue	8.3058	1.48474	0.00826383	34.2703

Other

Number Waiting

	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Hold 2.Queue	6.9856	1.10700	0.00	26.0000
Hold 3.Queue	7.5502	1.00310	0.00	32.0000
Hold 4.Queue	9.0745	2.37943	0.00	52.0000
Hold 5.Queue	7.9269	1.24458	0.00	36.0000
Hold 6.Queue	7.5444	1.29798	0.00	35.0000
Hold 7.Queue	9.4646	1.55231	0.00	40.0000
Hold for Bus.Queue	7.6860	1.62692	0.00	30.0000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9:16:54 **Category Overview** มิถุนายน 4, 2018

Unnamed Project

Replications: 1 Time Units: Minutes

Entity

Other

Number Out

	Value
Bus	93.0000
customer	1962.00

WIP

	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Bus	1.2930	(Insufficient)	0.00	4.0000
customer	42.5247	4.84167	0.00	97.0000

Queue

Time

Waiting Time

	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Hold 2.Queue	6.0510	1.33421	0.02149342	32.8008
Hold 3.Queue	8.4444	(Correlated)	0.02375113	43.0838
Hold 4.Queue	10.6053	(Correlated)	0.02122514	45.1758
Hold for Bus.Queue	7.4751	(Correlated)	0.05266920	34.2877

Other

Number Waiting

	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Hold 2.Queue	6.4890	(Correlated)	0.00	32.0000
Hold 3.Queue	9.0763	3.35749	0.00	48.0000
Hold 4.Queue	10.4424	2.84928	0.00	39.0000
Hold for Bus.Queue	7.7087	2.39218	0.00	39.0000

ตัวอย่างผลการประมวลผลรูปแบบที่ 3

9:19:15 **Category Overview** มิถุนายน 4, 2018

Unnamed Project

Replications: 1 Time Units: Minutes

Entity

Other

WIP

	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Bus	1.6285	(Insufficient)	0.00	5.0000
customer	159.69	26.18052	0.00	471.00

Queue

Time

Waiting Time

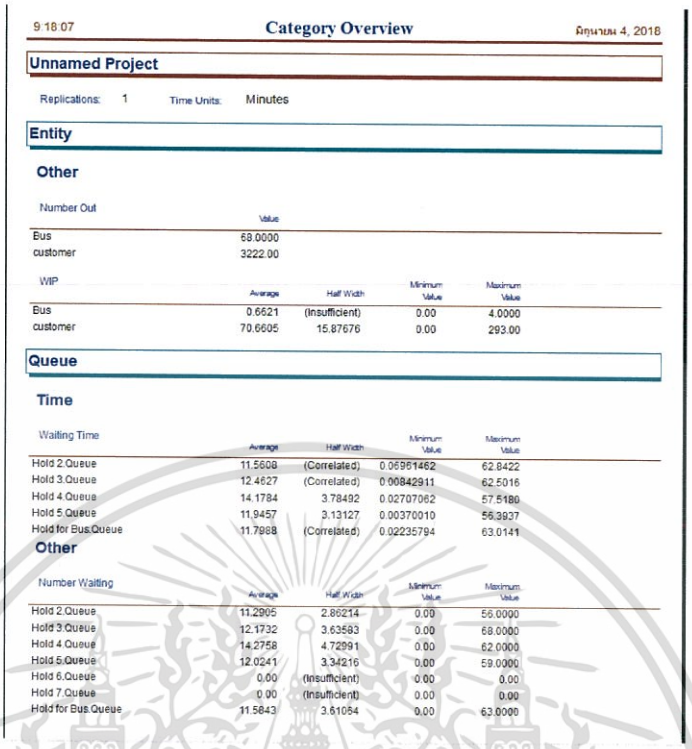
	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Hold 2.Queue	14.8921	(Correlated)	0.07569891	72.2828
Hold 3.Queue	15.2709	3.45792	0.01594233	57.4014
Hold 4.Queue	13.1236	(Correlated)	0.01561735	59.8152
Hold 5.Queue	15.2092	(Correlated)	0.00844666	72.9911
Hold 6.Queue	12.2000	2.26786	0.03409807	49.2859
Hold 7.Queue	14.0442	2.33493	0.00002140	51.2695
Hold 8.Queue	13.8881	2.76913	0.03603410	49.3046
Hold for Bus.Queue	12.5504	(Correlated)	0.01059032	60.5361

Other

Number Waiting

	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Hold 10.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Hold 2.Queue	14.7758	4.84370	0.00	78.0000
Hold 3.Queue	15.0435	4.14359	0.00	56.0000
Hold 4.Queue	12.8438	3.65835	0.00	72.0000
Hold 5.Queue	14.4855	4.12490	0.00	74.0000
Hold 6.Queue	11.8400	2.53598	0.00	52.0000
Hold 7.Queue	14.2052	3.32804	0.00	64.0000
Hold 8.Queue	14.7441	3.56403	0.00	53.0000
Hold 9.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Hold for Bus.Queue	12.4336	3.49451	0.00	61.0000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



9:18:07 **Category Overview** มิถุนายน 4, 2018

Unnamed Project

Replications: 1 Time Units: Minutes

Entity

Other

Number Out

	Value
Bus	68.0000
customer	3222.00

WIP

	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Bus	0.6621	(Insufficient)	0.00	4.0000
customer	70.6605	15.87676	0.00	293.00

Queue

Time

Waiting Time

	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Hold 2.Queue	11.5608	(Correlated)	0.06961462	62.8422
Hold 3.Queue	12.4627	(Correlated)	0.00842911	62.5016
Hold 4.Queue	14.1784	3.78492	0.02707062	57.5180
Hold 5.Queue	11.9457	3.13127	0.00370010	56.3937
Hold for Bus.Queue	11.7988	(Correlated)	0.02235794	63.0141

Other

Number Waiting

	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Hold 2.Queue	11.2905	2.86214	0.00	56.0000
Hold 3.Queue	12.1732	3.63583	0.00	58.0000
Hold 4.Queue	14.2758	4.72991	0.00	62.0000
Hold 5.Queue	12.0241	3.34216	0.00	59.0000
Hold 6.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Hold 7.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Hold for Bus.Queue	11.5843	3.61054	0.00	63.0000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง
ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์และเผยแพร่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ

วิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ ๒๓

Proceeding of the 23rd National Convention on Civil Engineering

NCCE-23

ภายใต้หัวข้อการประชุม

วิศวกรรมโยธายุคใหม่กับการรับใช้สังคม

SMART Civil Engineering and Social Enterprise

18-20 กรกฎาคม 2561

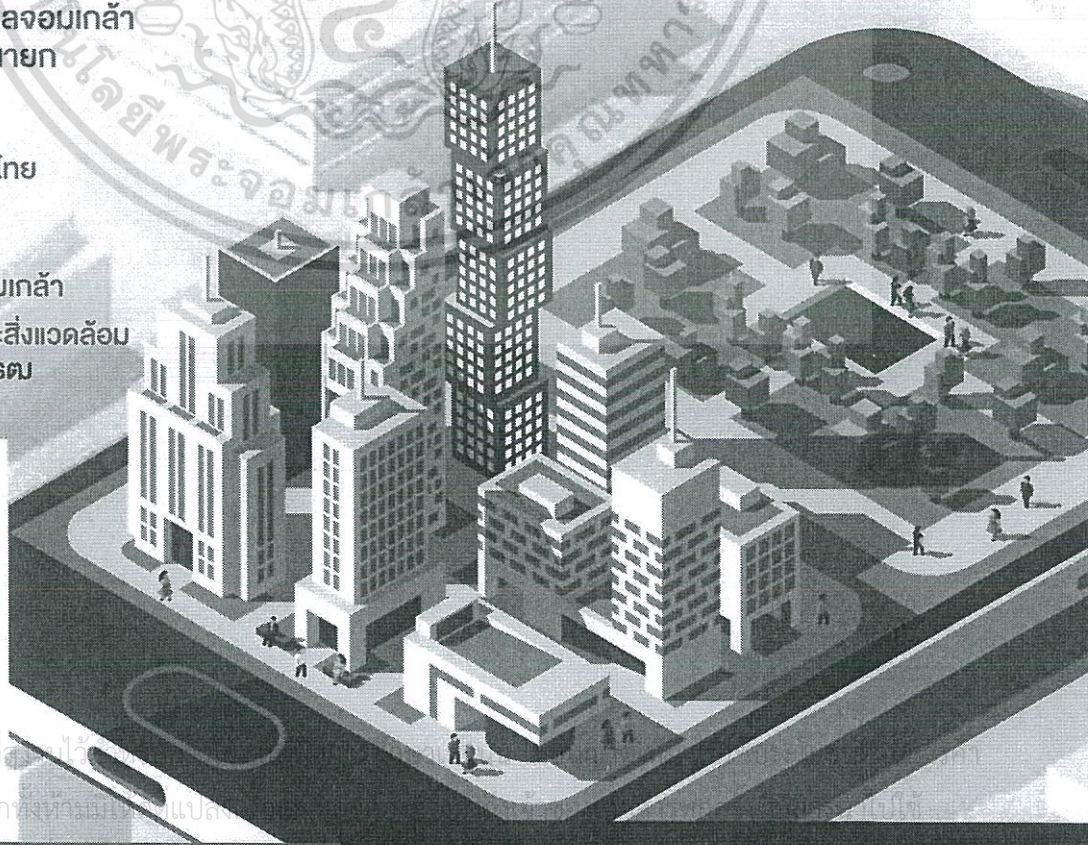
ณ โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า
อำเภอเมือง จังหวัดนครนายก

จัดโดย

วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
ในพระบรมราชูปถัมภ์

กองวิชาวิศวกรรมโยธา
โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TRL04
ID036

Feasibility Study of Providing Electrical Bus forKing Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

Chanwit Pimson* and Chalida U-tapao

Division of Civil Engineering, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
*Corresponding author; E-mail address: cpwinterandsnow@gmail.com

Abstract
The Objective of this research studies about feasibility Study of Providing Electrical Bus for King Mongkut 's Institute of Technology Ladkrabang. To know traditional travel behavior of personals and students within the institution. So, this is the process that will be used in the study and consider about feasibility Study of Providing Electrical Bus for King Mongkut 's Institute of Technology Ladkrabang connect other building within King Mongkut 's Institute of Technology Ladkrabang such as skywalk, overpass, bridge cross rail. Therefore, the research will take 2 questionnaires. First time will be to keep information of ttraditional travel within King Mongkut 's Institute of Technology Ladkrabang to use the information to design route ways and bus stops of shuttle bus within King Mongkut 's Institute of Technology Ladkrabang. Then collect 403 questionnaires in the second set from total personals and students about 7,878 people. It is found that the use of walking patterns in the workplace is mainly internal. Accounted for 59.18 percent. Of travel patterns. The model obtained from the questionnaire was compared with the two models. It found that the results of the improved model with more service rounds. The average waiting time was reduced about 32.01%, 43.28% and 5.68%, respectively and the result of the improved model, with compound waiting area for reduced average waiting times by 13.83% to 0.40% in Chart A and Chart B. Chart C will not be able to use a combination of parking stops for less. Because of inadequacy in the distance. and limited waiting area. The total number of passengers using the A, B and C services is 6,616, 4,586 and 2,637, respectively, with an average of 4,613 per day, which can help facilitate pedestrian mobility. At the institution, 59.18% or 4,662 people reached 98.95%.

Keywords : Electrical Bus System, Shuttle Bus, Simulation, Arena Simulation Program

การศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดระบบเดินรถบัสไฟฟ้าภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชาญวิทย์ พิมพ์สอน* และ ชลิดา อู่ตะเภา

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
*Corresponding author; E-mail address: cpwinterandsnow@gmail.com

บทคัดย่อ
บทความนี้เป็นการศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดระบบเดินรถบัสไฟฟ้าภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยใช้ข้อมูลพฤติกรรมการเดินทางที่เป็นอยู่ของบุคลากรและนักศึกษาภายในสถาบัน เป็นแนวทางในการศึกษา และพิจารณาความเป็นไปได้ในกระบวนการจัดระบบเดินรถบัสไฟฟ้าภายในสถาบันเชื่อมต่อกับพื้นที่ต่าง ๆที่มีอยู่เดิม อาทิ Sky walk ทางข้ามรางรถไฟ หรืออาคารจอดรถในอนาคต อีกทั้งยังเป็นแนวทางในการลดปริมาณการจราจรแออัดบริเวณถนนฉลองกรุงที่เป็นถนนสายหลักตัดผ่านสถาบันอันเนื่องมาจากการใช้รถยนต์ส่วนบุคคลและมอเตอร์ไซค์รับจ้างในการสัญจรไปมา ดังนั้น งานวิจัยฉบับนี้จะทำการเก็บแบบสอบถามทั้งหมด 2 ครั้ง โดยครั้งแรกจะทำการเก็บข้อมูลสภาพการเดินทางจริง ณ.ปัจจุบันภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังเพื่อใช้ข้อมูลในการกำหนดรูปแบบ เส้นทางและจุดรับส่งของรถบัสไฟฟ้าภายในสถาบันเบื้องต้นแล้วทำการเก็บแบบสอบถามในชุดที่ 2 จำนวน 403 ตัวอย่างจากจำนวนบุคลากรและนักศึกษาทั้งหมด 7,878 คน พบว่ามีการใช้รูปแบบการเดินในการสัญจรทำธุระภายในสถาบัน คิดเป็นร้อยละ 59.18 ของรูปแบบการเดินทาง มาทำการวิเคราะห์เพื่อพัฒนารูปแบบการจำลองและเลือกลักษณะการเดินทาง โดยทำในรูปแบบ Binomial Logit Model เพื่อหาความเป็นไปได้ในการจูงใจให้บุคลากรและนักศึกษาภายในสถาบันลดการใช้ปริมาณรถยนต์ส่วนบุคคลในการเดินทางติดต่อหรือทำกิจธุระภายในสถาบัน ซึ่งจะแบ่งรูปแบบการเดินรถออกเป็น 3 ผัง คือ ผัง A บริเวณสนามกีฬาถึงคณะวิทยาศาสตร์ ผัง B บริเวณคณะวิศวกรรมศาสตร์-สถาปัตยกรรมศาสตร์และผัง C บริเวณคณะเทคโนโลยีการเกษตร-อุตสาหกรรมเกษตร โดยจะทำการปรับปรุงกระบวนการเดินรถเพื่อให้เหมาะสมกับระยะทางการเดินรถจริง และระยะเวลาการรอคอยการให้บริการของรถบัสไฟฟ้าที่เหมาะสม ด้วยวิธีการ 2 รูปแบบ ดังนี้ 1.เพิ่มรอบการให้บริการมากขึ้น 2.การรวมจุดรอรถให้น้อยลง โดยจะนำแบบจำลองที่ได้จากแบบสอบถามมาเปรียบเทียบกับรูปแบบการปรับปรุงทั้ง 2 วิธีนี้ โดยพบว่าผลที่ได้จากรูปแบบการปรับปรุงด้วยวิธีเพิ่มรอบการให้บริการมากขึ้น ลดเวลาการรอคอยอยู่ที่ป้ายโดยสารเฉลี่ยได้ 32.01% 43.28% และ 5.68% ตามลำดับ และผลที่ได้จากรูปแบบการปรับปรุงด้วยวิธีรวมจุดรอรถให้น้อยลงลดเวลารอคอยเฉลี่ยได้ 13.83% 0.40% ในผัง A และ ผัง B ส่วนผัง C จะไม่สามารถใช้วิธีรวมจุดจอดรอรถให้น้อยลงได้ เนื่องจากมีความไม่เหมาะสมในด้านระยะทางการเดินรถ และจุดจอดรถที่มีอย่างจำกัด และผลของจำนวนผู้โดยสารที่มาใช้บริการทั้งหมดของผัง A B และ C เท่ากับ 6,616 คน 4,586 คน และ 2,637 คน ตามลำดับ คิดเป็นค่าเฉลี่ยได้ 4,613 คน ต่อวัน ซึ่งจะสามารถช่วยอำนวยความสะดวกการสัญจรในส่วนของผู้เดินเท้าทำธุระภายในสถาบันที่ร้อยละ 59.18 หรือคิดเป็น 4,662 คน ได้ถึง 98.95%

คำสำคัญ : ระบบเดินรถบัสไฟฟ้า, รถบัสหมุนเวียน, การจำลองสถานการณ์, โปรแกรม Arena Simulation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของลิขสิทธิ์ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

NCCE23
SMART CIVIL ENGINEERING

เกียรติบัตรฉบับนี้เพื่อแสดงว่า

นายชาญวิทย์ พิมพ์สอน

ได้นำเสนอบทความในหัวข้อ

การศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดระบบเดินรถบัสไฟฟ้าภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ในการประชุมวิชาการ วิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 23
ซึ่งจัดขึ้นระหว่างวันที่ 18-20 กรกฎาคม 2561 ณ โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า

	พันเอก	ว่าที่ พันตรี
(รองศาสตราจารย์ เอนก ศิริพานิชกร)	(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชวน จันทวาลย์)	(รองศาสตราจารย์ ดร.อิทธิพร ศิริสวัสดิ์)
ประธานสาขาวิศวกรรมโยธา	ผู้อำนวยการกองวิชาวิศวกรรมโยธา	หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม
วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์	ส่วนการศึกษา โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดระบบเดินรถบัสไฟฟ้าภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Feasibility Study of Providing Electrical Bus for King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

ชาญวิทย์ พิมพ์สอน[1,*] และ ชลิดา อู่ตะเภา[2]

[1,2] สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร
*Corresponding author; E-mail address: cpwinterandsnow@gmail.com

บทคัดย่อ

บทความนี้เป็นการศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดระบบเดินรถบัสไฟฟ้าภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยใช้ข้อมูลพฤติกรรมการเดินทางที่เป็นอยู่ของบุคลากรและนักศึกษาภายในสถาบัน เป็นแนวทางในการศึกษา และพิจารณาความเป็นไปได้ในกระบวนการจัดระบบเดินรถบัสไฟฟ้าภายในสถาบันเชื่อมต่อกับพื้นที่ต่าง ๆที่มีอยู่เดิม อาทิ Sky walk ทางข้ามรางรถไฟ หรืออาคารจอดรถในอนาคต อีกทั้งยังเป็นแนวทางในการลดปริมาณการจราจรและอัตบริเวณถนนฉลองกรุงที่เป็นถนนสายหลักตัดผ่านสถาบันอันเนื่องมาจากการใช้รถยนต์ส่วนบุคคลและมอเตอร์ไซค์รับจ้างในการสัญจรไปมา ดังนั้น งานวิจัยฉบับนี้จะทำการเก็บแบบสอบถามทั้งหมด 2 ครั้ง โดยครั้งแรกจะทำการเก็บข้อมูลสภาพการเดินทางจริง ณ. ปัจจุบันภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อใช้ข้อมูลในการกำหนดรูปแบบ เส้นทางและจุดรับส่งของรถบัสไฟฟ้าภายในสถาบันเบื้องต้นแล้วทำการเก็บแบบสอบถามในชุดที่ 2 จำนวน 403 ตัวอย่างจากจำนวนบุคลากรและนักศึกษาทั้งหมด 7,878 คน พบว่ามีการใช้รูปแบบการเดินในการสัญจรทำธุระภายในสถาบันคิดเป็นร้อยละ 59.18 ของรูปแบบการเดินทาง มาทำการวิเคราะห์เพื่อพัฒนารูปแบบการจำลองและเลือกลักษณะการเดินทาง โดยทำในรูปแบบ Binomial Logit Model เพื่อหาความเป็นไปได้ในการจูงใจให้บุคลากรและนักศึกษาภายในสถาบันลดการใช้ปริมาณรถยนต์ส่วนบุคคลในการเดินทางติดต่อหรือทำกิจธุระภายในสถาบัน ซึ่งจะแบ่งรูปแบบการเดินรถออกเป็น 3 ผัง คือ ผัง A บริเวณสนามกีฬาถึงคณะวิทยาศาสตร์ ผัง B บริเวณคณะวิศวกรรมศาสตร์-สถาปัตยกรรมศาสตร์ และผัง C บริเวณคณะเทคโนโลยีการเกษตร-อุตสาหกรรมเกษตร โดยจะทำการปรับปรุงกระบวนการเดินรถเพื่อให้เหมาะสมกับระยะทางการเดินรถจริง และระยะเวลาการรอคอยการให้บริการของรถบัสไฟฟ้าที่เหมาะสม ด้วยวิธีการ 2 รูปแบบ ดังนี้ 1.เพิ่มรอบการให้บริการมากขึ้น 2.การรวมจุดรอรถให้น้อยลง โดยจะนำแบบจำลองที่ได้จากแบบสอบถามมาเปรียบเทียบกับรูปแบบการปรับปรุงทั้ง 2 วิธีนี้ โดยพบว่าผลที่ได้จากรูปแบบการปรับปรุงด้วยวิธีเพิ่มรอบการให้บริการมากขึ้น ลดเวลาการรอคอยอยู่ที่ป้ายโดยสารเฉลี่ยได้ 32.01% 43.28% และ 5.68% ตามลำดับ และผลที่ได้จากรูปแบบการปรับปรุงด้วยวิธีรวมจุดรอรถให้น้อยลงลดเวลารอคอยเฉลี่ยได้ 13.83% 0.40% ในผัง A และ ผัง B ส่วนผัง C จะไม่สามารถใช้วิธีรวมจุดจอดรอรถให้น้อยลงได้ เนื่องจากมีความไม่เหมาะสมในด้านระยะทางการเดินรถและจุดจอดรถที่มีอย่างจำกัด และผลของจำนวนผู้โดยสารที่มาใช้บริการทั้งหมดของผัง A B และ C เท่ากับ 6,616 คน 4,586 คน และ 2,637 คน ตามลำดับ คิดเป็นค่าเฉลี่ยได้ 4,613 คน ต่อวัน ซึ่งจะสามารถช่วยอำนวยความสะดวกการสัญจรในส่วนของผู้เดินเท้าทำธุระภายในสถาบันที่ร้อยละ 59.18 หรือคิดเป็น 4,662 คน ได้ถึง 98.95%

คำสำคัญ: ระบบเดินรถบัสไฟฟ้า, รถบัสหมุนเวียน, การจำลองสถานการณ์, โปรแกรม Arena Simulation

Abstract

The Objective of this research studies about feasibility Study of Providing Electrical Bus for King Mongkut 's Institute of Technology Ladkrabang. To know traditional travel behavior of personals and students within the institution. So, this is the process that will be used in the study and consider about feasibility Study of Providing Electrical Bus for King Mongkut 's Institute of Technology Ladkrabang connect other building within King Mongkut 's Institute of Technology Ladkrabang such as skywalk, overpass, bridge cross rail. Therefore, the research will take 2 questionnaires. First time will be to keep information of ttraditional travel within King Mongkut 's Institute of Technology Ladkrabang to use the information to design route ways and bus stops of shuttle bus within King Mongkut 's Institute of Technology Ladkrabang. Then collect 403 questionnaires in the second set from total personals and students about 7,878 people. It is found that the use of walking patterns in the workplace is mainly internal. Accounted for 59.18 percent. Of travel patterns. The model obtained from the questionnaire was compared with the two models. It found that the results of the

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

improved model with more service rounds. The average waiting time was reduced about 32.01%, 43.28% and 5.68%, respectively and the result of the improved model, with compound waiting area for reduced average waiting times by 13.83% to 0.40% in Chart A and Chart B. Chart C will not be able to use a combination of parking stops for less. Because of inadequacy in the distance. and limited waiting area. The total number of passengers using the A, B and C services is 6,616, 4,586 and 2,637, respectively, with an average of 4,613 per day, which can help facilitate pedestrian mobility. At the institution, 59.18% or 4,662 people reached 98.95%.

Keyword: Electrical Bus System, Shuttle Bus, Simulation, Arena Simulation Program

1 คำนำ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ตั้งอยู่บริเวณฝั่งตะวันออกของกรุงเทพมหานคร ด้วยพื้นที่มหาวิทยาลัยขนาดราว 1,041 ไร่ โดยมีถนนฉลองกรุงและรถไฟสายตะวันออกตัดผ่านกลางสถาบัน ทำให้แต่ละคณะ และหน่วยงานต่าง ๆ ต่างมีที่ตั้งกระจายตัวออกเป็น 4 ส่วน เป็นผลให้เกิดความลำบากในการเดินทางติดต่อประสานงานระหว่างหน่วยงานต่าง ๆของนักศึกษาและบุคลากร ซึ่งในปัจจุบันมีการเปิดการเรียนการสอนทั้งหมด 14 คณะ ทั้งระดับปริญญาตรี ปริญญาโท และปริญญาเอก รวมจำนวนนักศึกษาที่กำลังทำการศึกษาในปี พ.ศ.2560 ทั้งหมด 5,577 คน ที่ต่างร่วมทำกิจกรรมและทำการศึกษาในรั้วมหาวิทยาลัยแห่งนี้ อีกทั้งถนนฉลองกรุงที่ตัดผ่านสถาบันยังเป็นเส้นทางสาธารณะหลักในการเดินทางสัญจรของประชาชนผู้พักอาศัยในย่านบริเวณนั้นอีกด้วย จึงทำให้เกิดการคมนาคมค่อนข้างหนาแน่น ซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดปัญหาการจราจรในรั้วมหาลัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงเช้าและช่วงเย็นของวัน ซึ่งทางกลุ่มสถิติกรมการขนส่งทางบก ชี้ให้เห็นถึงสภาพการจราจรบริเวณถนนฉลองกรุง ดังนี้ ในช่วงเวลา 16.00 น. – 19.00 น. มีอัตราเฉลี่ยความเร็วในการเดินทาง 23.43 กิโลเมตร/ชั่วโมง และในช่วงเวลา 06.00 น. - 09.00 น. มีอัตราเฉลี่ยความเร็วในการเดินทางเพียง 18.83 กิโลเมตร/ชั่วโมง ด้วยเหตุผลที่ว่ามีเพียงถนนฉลองกรุงเส้นทางเดียวเท่านั้นที่เป็นถนนสายหลักในการเชื่อมต่อการเดินทางจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบังกระจายออกไปในหลายๆเส้นทาง อาทิเช่น ถนนกรุงเทพ-ชลบุรีสายใหม่(Motorway) สนามบินสุวรรณภูมิ หรือแม้แต่ Airport Rail Link Ladkrabang เป็นต้น และจำเป็นที่จะต้องใช้การคมนาคมในการดำเนินกิจกรรมทั้งสิ้น ซึ่งพบว่านักศึกษาและบุคลากรในสถาบันต่างรับมือกับปัญหาเหล่านี้ด้วยการใช้ยานพาหนะส่วนตัวเป็นหลัก โดยมีการใช้พาหนะรับจ้าง(จักรยานยนต์รับจ้าง) และการเดินเท้าบ้างเป็นส่วนน้อย ซึ่งพบว่าทางเลือกเหล่านั้นล้วนเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดปัญหาการจราจรในสถาบันทั้งสิ้น ไม่ว่าจะเป็นยานพาหนะส่วนบุคคลที่มีความสะดวกสบายต่อผู้ขับ แต่นั่นก็ไม่ได้หมายความว่าทุกคนจะมีอำนาจซื้อรถส่วนตัวได้ทั้งหมด อีกทั้งรถส่วนตัวเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ปริมาณของรถมีมากกว่าความจุของถนนในสถาบัน ถือเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดปัญหาการจราจรติดขัด ส่วนทางเลือกที่ใช้พาหนะรับจ้าง พบว่า เกิดปัญหาเนื่องจากการขับขี่ของผู้ให้บริการที่ไม่มีการเคารพกฎจราจร มีการขับขี่ที่รวดเร็ว เป็นเหตุให้เสี่ยงต่อการเกิดความวุ่นวายและอุบัติเหตุในสถาบัน ซึ่งมีผลให้เกิดภาวะรถติด เสียเวลา หรือแม้แต่ถึงขั้นเสียชีวิตได้ ถึงแม้ว่าในปัจจุบันระบบขนส่งมวลชนได้เข้ามามีบทบาทในการเดินทางของชีวิตเรามากขึ้น แต่ก็ยังไม่ประสบความสำเร็จมากพอที่จะแก้ปัญหาการจราจรในปัจจุบันได้ เนื่องจาก คนส่วนใหญ่ยังคงใช้รถส่วนบุคคลในปริมาณที่มากเพราะสาเหตุที่ว่าการบริการระบบขนส่งสาธารณะยังไม่ดีพอและค่านิยมที่เราไม่สามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขได้ ดังนั้น ด้วยสภาพของปัญหาดังกล่าวข้างต้น การศึกษานี้มุ่งเน้นไปที่ความสนใจที่จะหาคำตอบในประเด็นของการศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้รถบัสไฟฟ้าในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยการยกระดับและพัฒนาระบบขนส่งมวลชนเพื่อบริการนักศึกษาและบุคลากรภายในสถาบันให้มีความสะดวกสบายมากขึ้นและทำการลดทอนปัญหาที่ทำให้ผู้คนไม่เลือกใช้รถขนส่งสาธารณะ หันกลับมาใช้ระบบบริการรถขนส่งสาธารณะในสถาบัน เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการแก้ไขปัญหาการจราจรและช่วยทำให้เกิดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมแก่สถาบันต่อไป

2 ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษาและวิธีการสำรวจข้อมูลซึ่งผู้วิจัยทำการกำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษา และทำการเก็บแบบสอบถามครั้งแรกและเก็บรวบรวมข้อมูลการจราจรภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบเส้นทางการเดินรถที่เหมาะสม 3 เส้นทางแล้วผู้วิจัยจึงทำการเก็บรวบรวมแบบสอบถามความพึงพอใจและความเห็นจากนักศึกษาและบุคลากรในครั้งที่ 2 ซึ่งเกี่ยวกับความคิดเห็นและความเหมาะสมของเส้นทางที่ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบเพื่อแก้ปัญหาการใช้ปริมาณรถส่วนตัวภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2.1 พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษาในงานวิจัยนี้จะครอบคลุมที่พักอาศัยปัจจุบัน การใช้ยานพาหนะ รวมไปถึงลักษณะรูปแบบการเดินทางภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อต้องการใช้เป็นแนวทางในการออกแบบเส้นทางของรถบัสไฟฟ้ามุมเวียน ซึ่งข้อมูลจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2.2 หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการศึกษา

กลุ่มประชากรที่เกี่ยวข้องในงานวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาและบุคลากรภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งได้รับข้อมูลจาก ท่านรองอธิการฝ่ายพัฒนาบุคลากร สำนักทะเบียน และส่วนกิจกรรมนักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยมีจำนวนทั้งสิ้น 5,577 คน จำแนกตามสายงาน ดังนี้ นักศึกษา จำนวน 5,577 คน และบุคลากร จำนวน 2,301 คน โดยได้กำหนดรูปแบบการเดินรถบัสไฟฟ้าภายในสถาบันทั้งหมด 3 รูปแบบ (ดังรูปภาพที่ 1 ถึง 3) โดยมีหลักเกณฑ์ในการใช้ออกแบบเส้นทาง ดังนี้

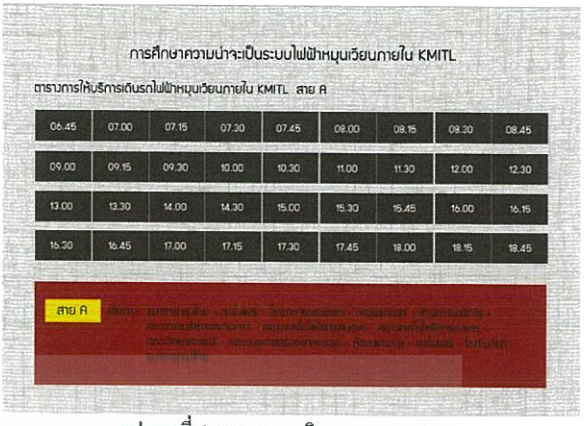
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จัดเส้นทางโดยการไม่ใช้ถนนฉลองกรุงในการสัญจรหลัก เนื่องจากบริเวณถนนฉลองกรุงมีระดับ LOS F โดยเฉพาะในชั่วโมงเร่งด่วน

อาจมีการใช้ถนนฉลองกรุงในส่วน U – turn ใต้สะพานไปนิคมอุตสาหกรรมลาดกระบัง เนื่องจากมีระดับการให้บริการ LOS D ซึ่งเป็นปริมาณที่สามารถสัญจรได้สะดวก

การออกแบบเส้นทางจะเน้นการเชื่อมต่อการเดินรถไฟฟ้ากับสิ่งปลูกสร้างที่อำนวยความสะดวกของนักศึกษาและบุคลากรที่มีอยู่เดิมของสถาบัน เช่น sky walk, สะพานข้ามรางรถไฟหอใน เพื่อเป็นการใช้ทรัพยากรที่คุ้มค่า

การตั้งสถานีรับส่ง ใช้การตอบแบบสอบถามของผู้โดยสารในการออกแบบ โดยรูปแบบเส้นทางการเดินรถ ทั้ง 3 รูปแบบ (ดังรูปภาพที่ 4 ถึง 6) ดังนี้

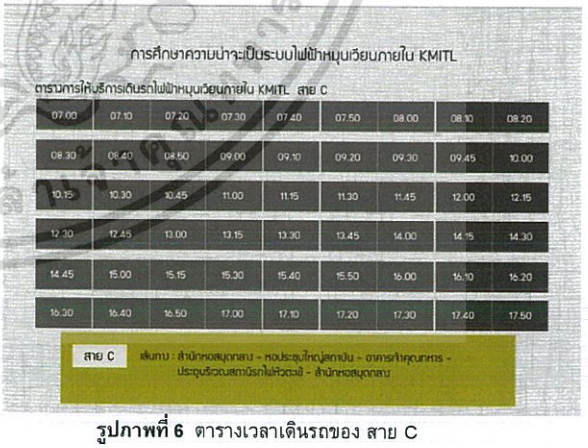


รูปภาพที่ 4 ตารางเวลาเดินรถของสาย A
(ตึกอธิการ – ครุศาสตร์ –วิทยาศาสตร์)

รูปภาพที่ 1 เส้นทางการเดินรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียน
บริเวณ ตึกอธิการ – ครุศาสตร์ – วิทยาศาสตร์

รูปภาพที่ 5 ตารางเวลาเดินรถของสาย
(คณะวิศวกรรมศาสตร์ – คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์)

รูปภาพที่ 2 เส้นทางการเดินรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียน
บริเวณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ – สถาปัตยกรรมศาสตร์



รูปภาพที่ 6 ตารางเวลาเดินรถของ สาย C
(คณะอุตสาหกรรมเกษตร – คณะเทคโนโลยีการเกษตร)

รูปภาพที่ 3 เส้นทางการเดินรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียน
คณะอุตสาหกรรมเกษตร – เทคโนโลยีการเกษตร

2.3 ข้อมูลและวิธีการเก็บแบบสอบถาม

2.3.1 วิธีการสำรวจ

วิธีการสำรวจด้วยเทคนิค Revealed Preference (RP) คือ การสัมภาษณ์ตัวต่อ โดยงานวิจัยฉบับนี้ส่วนใหญ่จะเป็นการสัมภาษณ์แบบตัวต่อตัว เพราะเทคนิควิธี RP นั้นเป็นวิธีการที่นำเสนอรูปแบบการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เดินทางแบบใหม่ กล่าวคือ จะมีการใช้รถบัสไฟฟ้าภายในสถาบันเป็นครั้งแรก การสัมภาษณ์แบบตัวต่อตัวจึงเป็นวิธีที่ผู้วิจัยคิดว่า ผู้ถูกสัมภาษณ์จะได้รับรายละเอียดเกี่ยวกับรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียนภายในสถาบัน ด้วยความเข้าใจที่ถูกต้องมากที่สุด และยังเปิดโอกาสให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ซักถามหากมีข้อสงสัยและข้อเสนอแนะในการสัมภาษณ์ อีกทั้งทำให้ได้เห็นพฤติกรรมการตอบสนองของผู้ถูกสัมภาษณ์อีกด้วย จึงเป็นวิธีที่ให้ข้อมูลที่มีคุณภาพมากกว่าวิธีอื่น ๆ

วิธีการสำรวจด้วยแบบสอบถามทางเอกสารและ online เป็นวิธีที่ใช้เก็บแบบสอบถามในงานวิจัยครั้งนี้ประกอบกับการสำรวจแบบ RP มีความสะดวก รวดเร็ว และง่ายต่อการเข้าถึง แต่ข้อเสียของวิธีนี้คือ ไม่สามารถเห็นถึงพฤติกรรมของผู้ตอบแบบสอบถาม ความตั้งใจ หรือแม้แต่ข้อมูลที่ได้จากผู้ทำแบบสอบถาม อาจจะไม่ถูกต้องทั้งหมดก็ได้

2.3.2 กลุ่มเป้าหมาย

การวิจัยนี้ได้แบ่งกลุ่มเป้าหมายจำแนกตามรูปแบบการเดินทางภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง แบ่งได้ออกเป็น 4 กลุ่ม คือ

- กลุ่มผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคล
- กลุ่มผู้ใช้รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล
- กลุ่มผู้ใช้บริการมอเตอร์ไซค์รับจ้าง
- กลุ่มผู้เดินทางโดยการเดิน

การศึกษาความเป็นไปได้ในการมีระบบรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียนภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะใช้ข้อมูลในการวิเคราะห์แบบสอบถาม แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ข้อมูลส่วนตัวและข้อมูลการเดินทางในรูปแบบปัจจุบันของนักศึกษาและบุคลากร

2.3.3 จุดสำรวจ

จุดสำรวจที่ใช้ในการสำรวจงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจนักศึกษาและบุคลากรภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยแบ่งจุดสำรวจตามวิธีการสำรวจ ได้ 2 วิธีดังนี้ การสัมภาษณ์ตัวต่อตัวและการสำรวจด้วยแบบสอบถามจะแยกออกเป็น 2 วิธี คือ ทำการแจกเอกสารแบบสอบถาม จะทำภายในสถาบัน บริเวณที่นักศึกษาหนาแน่น เช่น สำนักหอสมุดกลาง คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร คณะวิทยาศาสตร์ เป็นต้น ส่วนวิธีที่ 2 คือ การทำแบบสอบถามออนไลน์ จะดำเนินการโดยการแจกแบบสอบถามออนไลน์ผ่านทาง Social Network เพราะเป็นวิธีการกระจายแบบสอบถามได้เร็วที่สุด และสามารถเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้โดยง่าย

2.3.4 ขั้นตอนการเก็บข้อมูลและแบบสอบถาม

ก่อนจะทำการสำรวจเก็บข้อมูล จะต้องทำการศึกษาหากลุ่มตัวอย่างที่จะทำการสำรวจเก็บแบบสอบถาม โดยการใช้สมการของ ทาโร่ ยามาเน่(Taro Yamane) แล้วจึงทำการลงพื้นที่เก็บแบบสอบถามให้ได้จำนวนตามปริมาณที่กำหนดไว้

2.3.5 การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง (นักศึกษาและบุคลากร สจล.)

$$n = \frac{N}{(1 + Ne^2)} \qquad (1)$$

เมื่อ n คือ จำนวนตัวอย่าง หรือ ขนาดของตัวอย่าง

N คือ จำนวนหน่วยทั้งหมด หรือ ขนาดของประชากร

e คือ ความน่าจะเป็นของความผิดพลาดที่จะยอมให้เกิดขึ้นได้ (ในที่นี้เท่ากับ 0.05)

ดังนั้นในการศึกษานี้จะได้ขนาดตัวอย่างประชากรคือ

$$N = \frac{7{,}878}{1 + 7{,}878(0.05)^2} = 381$$ ประมาณ 400 ตัวอย่าง

2.3.6 การสร้างแบบจำลอง Arena Simulation

เมื่อได้ข้อมูลจากแบบสอบถามซึ่งนำมาวิเคราะห์เพื่อนำข้อมูลที่ได้มา Input ข้อมูลเข้าใส่ในโปรแกรม Arena Simulation ตามความเป็นจริง ซึ่งมีการใช้ในทุกรูปแบบเส้นทางการเดินรถ คือ การเดินรถสาย A สนามกีฬา-ตึกอธิการ-คณะวิทยาศาสตร์ สาย B คณะวิศวกรรมศาสตร์-สถาปัตยกรรมศาสตร์ และสาย C คณะเทคโนโลยีเกษตร-อุตสาหกรรมเกษตร โดยมีการใส่ค่าเพื่อสร้างรถบัสไฟฟ้า สร้างปริมาณผู้ใช้รถบัสไฟฟ้า และสร้างสถานีจุดจอดรับ-ส่งผู้โดยสาร ตามข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามตามความเป็นจริง เพื่อให้ได้ค่าที่สามารถนำมาวิเคราะห์ใช้ในการออกแบบรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียนตามความเป็นจริงมากที่สุด

รูปภาพที่ 7 การจำลองเส้นทางคณะวิศวกรรม-สถาปัตยกรรมศาสตร์

3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม

งานวิจัยการศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดระบบเดินรถบัสไฟฟ้าภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ดำเนินการจากการสร้างแบบสอบถาม 2 ชุด คือ แบบสอบถามนำร่องเพื่อการนำข้อมูลมาใช้ในการจำลองเส้นทางการเดินรถบัสไฟฟ้า และแบบสอบถามที่ 2 เพื่อใช้ในการสัมภาษณ์ความเหมาะสมและข้อคิดเห็นของการใช้บริการที่ทางผู้วิจัยได้นำเสนอ ซึ่งได้มาถึงข้อมูลของความสัมพันธ์ต่าง ๆ ได้แก่ พฤติกรรมการเดินทางเดิม ข้อมูลทั่วไป ข้อมูลทางด้านความคิดเห็นทัศนคติส่วนบุคคล และการจำแนกความพึงพอใจในการให้บริการของผู้ใช้บริการ โดยทำ

การเก็บแบบสอบถามทั้งหมด 403 ชุด ซึ่งผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามทั้งหมดสามารถแยกข้อมูลออกเป็นสาระสำคัญ ๆ ได้ดังตารางที่ 4 ตารางที่ 5 และตารางที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 สรุปรายละเอียดการเดินทางสัญจรด้วยยานพาหนะในสถาบัน

รูปแบบการเดินทาง	จำนวน	ร้อยละ
รถยนต์ส่วนตัว	35	5.72
รถจักรยานยนต์ส่วนตัว	73	11.93
รถโดยสารประจำทาง+รถตู้	137	22.39
ติดรถมากับเพื่อน	71	11.60
เดิน	156	25.49
จักรยาน	11	1.80
มอเตอร์ไซค์รับจ้าง	117	19.12
รถไฟ	9	1.47
ผู้ปกครองมาส่ง	3	0.49
รวม	612	100

จากตารางที่ 1 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามที่เป็นนักศึกษาและบุคลากรของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ส่วนใหญ่ใช้วิธีการเดินจากที่พักในการมาเรียนหรือติดต่อทำธุระภายในสถาบัน คิดเป็นร้อยละ 25.49 ของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 403 คน รองลงมาเป็นการใช้บริการรถโดยสารประจำทาง ไม่ว่าจะเป็นสองแถว รถบัสสาธารณะหรือแม้แต่รถตู้ประจำทาง คิดเป็นร้อยละ 22.39 ส่วนอันดับสามเป็นการใช้บริการมอเตอร์ไซค์รับจ้างที่อยู่โดยรอบสถาบัน คิดเป็นร้อยละ 19.12 ตามลำดับ ส่วนอันดับอื่น ๆ จะมีการเลือกใช้รูปแบบการเดินทางที่ต่าง ๆกันไป คิดเป็นร้อยละตามตารางที่ 1

ตารางที่ 2 สรุปรายละเอียดการใช้บริการรถบัสไฟฟ้าในสถาบัน

ทางเลือกบริการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ใช้บริการ	388	96.28
ไม่ใช้บริการ	15	3.72
รวม	403	100

จากตารางที่ 2 พบว่า หากมีการใช้รถบัสไฟฟ้าหมุนเวียน เพื่ออำนวยความสะดวกแก่นักศึกษาและบุคลากรภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังเกิดขึ้นจริง จะมีผู้ใช้บริการในส่วนนี้สูงถึง 96.28 % และส่วนที่ไม่ใช้บริการ 3.72 % โดยเหตุผลหลักที่ไม่ใช้บริการ สามารถสรุปเป็นสาระสำคัญได้ ดังนี้ การที่มีรถส่วนตัวไม่ว่าจะเป็นทั้งรถยนต์หรือจักรยานยนต์ อาจมีความล่าช้าในการรอรถ หรือแม้แต่ใช้การเดินดีกว่า ด้วยเหตุผลที่ว่าสถาบันไม่ได้ใหญ่ หรืออาคารแต่ละคณะไม่ได้ไกลกันมาก

ตารางที่ 3 ระดับความพึงพอใจในการมีรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียนภายในสถาบันเพื่อแก้ไขปัญหาการจราจร

ระดับความพึงพอใจ	จำนวน(คน)	ร้อยละ
ช่วยแก้ไขปัญหาได้ดี	164	40.69
ช่วยแก้ไขปัญหาได้บางส่วน	207	51.36
ช่วยแก้ปัญหาไม่ได้เลย	32	7.94
รวม	403	100

จากตารางที่ 3 พบว่า หากมีการใช้รถบัสไฟฟ้าหมุนเวียน เพื่ออำนวยความสะดวกแก่นักศึกษาและบุคลากรภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังเกิดขึ้นจริง ผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งเป็นนักศึกษาและบุคลากรของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความคิดเห็นว่า รถบัสไฟฟ้าหมุนเวียนจะช่วยแก้ไขปัญหาการจราจรและอำนวยความสะดวกได้เป็นอย่างดี คิดเป็นร้อยละ 40.69 แต่ส่วนใหญ่คิดว่า รถบัสไฟฟ้าหมุนเวียนจะช่วยแก้ไขปัญหาการจราจรและอำนวยความสะดวกได้เพียงบางส่วนเท่านั้น คิดเป็นร้อยละ 51.36 โดยให้สามารถสรุปเหตุผลใจความสำคัญได้ว่า เป็นการช่วยในการอำนวยความสะดวกการเดินทางระหว่างคณะที่ไกลกัน แต่ไม่ได้ช่วยในส่วนของการจราจรที่ติดขัดบริเวณถนนฉลองกรุง1 ส่วนอีกร้อยละ 7.94 มีความเห็นว่า รถบัสไฟฟ้าหมุนเวียนที่จะนำมาใช้นี้ ไม่ได้ช่วยแก้ปัญหาในด้านใดๆเลย เนื่องจากคิดเห็นว่าผู้คนมีรถส่วนตัว จะใช้รถส่วนตัวเป็นหลักและไม่เปลี่ยนมาใช้การบริการของรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียน อีกทั้ง ยังคิดว่าการมีรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียน อาจเป็นปัญหาเพิ่มเติมที่ทำให้ปริมาณรถสะสมเพิ่มขึ้นบริเวณถนนฉลองกรุง1

3.2 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบจำลอง Arena Simulation

งานวิจัยนี้เป็นการจำลองสถานการณ์จริงในการใช้ระบบการเดินรถบัสไฟฟ้าภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ด้วยโปรแกรม Arena Simulation โดยจะมีการจำลองทั้งหมด 3 ผังการเดินรถ ซึ่งผังที่ได้จะเป็นผังที่ถูกจัดทำขึ้นจากการวิเคราะห์ข้อเสนอแนะจากแบบสอบถาม และจะทำการเปรียบเทียบเวลารอคอยเฉลี่ยของแต่ละผังการเดินรถ เป็นการเปรียบเทียบ 3 วิธี วิธีที่หนึ่ง คือ การ Input ข้อมูลต่างๆตามค่าเฉลี่ยได้จากแบบสอบถาม วิธีที่สอง คือ การเพิ่มจำนวนเที่ยวออกรถจากสถานีแรก ให้ถี่มากขึ้น วิธีที่สาม คือ การตัดจุดรับส่งที่ไม่จำเป็น โดยใช้นัยสำคัญจากแบบสอบถามพิจารณาในการตัด โดยจะทำการประมวลผลทั้งหมด 10 รอบ ซึ่งได้ค่าจากการประมวลผลของเวลารอคอยเฉลี่ยของแต่ละผังการเดินรถ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ตารางเวลารอคอยรถบัสไฟฟ้าเฉลี่ยจำแนกการวิเคราะห์ทั้ง 3 วิธี

ตารางเวลารอคอยเฉลี่ยรถบัสไฟฟ้า (นาที)			
ทางเลือกการวิจัย	ผังการเดินรถ สาย A	ผังการเดินรถ สาย B	ผังการเดินรถ สาย C
วิธี 1	16.12	12.43	8.63
วิธี 2	10.96	7.05	8.14
วิธี 3	13.89	12.38	8.27

การวิเคราะห์เวลารอคอยเฉลี่ยของแต่ละผังการเดินรถ โดยโปรแกรม Arena Simulation จะต้องทำการกำหนดเอกลักษณ์เข้าไปในระบบ 2 ตัว ได้แก่ รถบัสไฟฟ้า และผู้โดยสาร ซึ่งหลังจากมีการประมวลผลตามรอบที่กำหนด โปรแกรมจะสร้างผลสรุปเพื่อรายงานการประมวลผลทั้งหมด ตามแต่ละผังการเดินรถนั้น ๆ และเมื่อนำการเปรียบเทียบทั้ง 3 วิธี มาคิดเป็นร้อยละของการลดลงของเวลารอคอยเฉลี่ย จำได้ร้อยละการร่นระยะเวลารอคอยเฉลี่ย ดังตารางที่ 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 ตารางเปอร์เซ็นต์การลดเวลารอคอยเฉลี่ยรถบัสไฟฟ้าจำแนกการวิเคราะห์ทั้ง 3 วิธี

เปอร์เซ็นต์การลดเวลารอคอยเฉลี่ยรถบัสไฟฟ้า (%)			
ทางเลือกการวิจัย	ผังการเดินรถ สาย A	ผังการเดินรถ สาย B	ผังการเดินรถ สาย C
วิธี 1	100	100	100
วิธี 2	32.01	43.28	5.68
วิธี 3	13.83	0.4	4.17

จากตารางที่ 5 พบว่า มีร้อยละที่ลดลงของเวลารอคอยเฉลี่ย ของรูปแบบที่ 2 และรูปแบบที่ 3 เมื่อเปรียบเทียบกับรูปแบบที่ 1 แสดงดังนี้ ผัง A เลือกใช้วิธีที่ 2 ในการพิจารณา เนื่องจากมีการลดลงถึง 32.01% ผัง B เลือกใช้วิธีที่ 2 ในการพิจารณา เนื่องจากมีการลดลงถึง 43.28% ผัง C เลือกใช้วิธีที่ 1 ในการพิจารณา เนื่องจากไม่ได้มีการลดลงมากซึ่งผู้วิจัยใช้หลักการเลือกโดยพิจารณาจากรูปแบบที่มีการร่นระยะเวลารอคอยเฉลี่ยตามความเหมาะสม เพื่อเลือกใช้เป็นกรณีที่เหมาะสมในงานวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผัง A และผัง B เลือกใช้วิธีที่ 2 คือการเพิ่มจำนวนเที่ยวออกรถจากสถานีแรก ให้ถี่มากขึ้น ส่วนผัง C เลือกใช้วิธีที่ 1 ดังเดิม คือการพิจารณา Input ข้อมูลต่าง ๆตามค่าเฉลี่ยได้จากแบบสอบถาม

เมื่อสรุปการเลือกใช้วิธีรูปแบบการเดินทางในแต่ละผังการเดินรถได้ดังข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการใช้โปรแกรม Arena Simulation อีกครั้ง เพื่อทำการประมวลผล เพื่อหาปริมาณจำนวนรถบัสไฟฟ้าที่ต้องใช้สูงสุดในแต่ละผังการเดินรถ โดยกำหนดลักษณะของรถบัสไฟฟ้าที่ใช้สามารถบรรจุผู้โดยสารได้มากที่สุด 30 คน ซึ่งจะได้การประมวลผลสรุปได้ดังตารางที่ 9

ตารางที่ 6 ตารางปริมาณจำนวนรถบัสไฟฟ้าสูงสุดแต่ละเส้นทางการเดินรถ

ปริมาณรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียน	
เส้นทางการเดินรถ	จำนวน (คัน)
สาย A	5
สาย B	5
สาย C	2

จากตารางที่ 6 สาย A รับผู้โดยสารเริ่มจากสถานีจอดรถหลังสนามกีฬา มุ่งหน้ารับและส่งนักศึกษาตาม รูปภาพที่ 1 ต้องใช้รถประจำสถานีอย่างน้อย 5 คัน สาย B รับผู้โดยสารเริ่มจากสถานีจอดรถบริเวณประตูเล็กสถาปัตยกรรมศาสตร์ มุ่งหน้ารับและส่งนักศึกษาตาม รูปภาพที่ 2 ต้องใช้รถประจำสถานีอย่างน้อย 5 คัน ส่วนสาย C รับผู้โดยสารเริ่มจากสถานีจอดรถใต้ดินอาคารเจ้าคุณทหาร มุ่งหน้ารับและส่งนักศึกษาตาม รูปภาพที่ 3 ต้องใช้รถประจำสถานีอย่างน้อย 2 คัน

4 บทสรุป

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ประสบปัญหาเกี่ยวกับการจราจรในขอบเขตภายในสถาบันเป็นเวลายาวนาน งานวิจัยนี้มองเห็นถึงความจำเป็นในการจัดระบบการคมนาคมภายในสถาบันที่ดีขึ้นกว่าที่เป็นอยู่ โดยจัดรูปแบบการเดินรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียนตามตารางเวลารับส่งนักศึกษาและบุคลากร ซึ่งนำข้อมูลจากการวิเคราะห์แบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาและบุคลากรในสถาบันและปัจจัยสาเหตุปัญหาการจราจร เพื่อการกำหนดเส้นทางการเดินรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียนออกเป็น 3 เส้นทาง พร้อมทั้งจำลองการเดินรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียนทั้ง 3 เส้นทาง เพื่อสะท้อนภาพต่าง ๆให้เห็นเมื่อมีการใช้งานจริงเกิดขึ้น ด้วยการใช้โปรแกรม Arena Simulation จำลองรูปแบบการเดินรถ 3 เส้นทางใน 3 รูปแบบการจำลอง ดังนี้ การวิ่งรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียนรับส่งยึดค่าต่าง ๆตามแบบสอบถาม การเพิ่มจำนวนการออกรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียนให้มากขึ้น และการยุบรวมสถานีรับส่งที่ไม่จำเป็น ซึ่งพบว่า ผังการเดินรถ A (สำนักอธิการบดี-คณะวิทยาศาสตร์) ควรใช้รูปแบบการเพิ่มจำนวนการออกรถบัสไฟฟ้า ซึ่งสามารถลดเวลารอคอยเฉลี่ยจากการจำลองตามแบบสอบถาม 32.01% ผังการเดินรถ B (วิศวกรรมศาสตร์-สถาปัตยกรรมศาสตร์) ควรใช้การเพิ่มจำนวนการออกรถบัสไฟฟ้าเช่นกัน ซึ่งสามารถลดเวลารอคอยเฉลี่ยจากการจำลองตามแบบสอบถามได้ถึง 43.28% และผังการเดินรถ C (เทคโนโลยีการเกษตร-อุตสาหกรรมเกษตร) ควรใช้การยึดค่าต่าง ๆตามแบบสอบถามดังเดิม เนื่องจากค่าที่ได้จากการเพิ่มจำนวนออกรถหรือการยุบรวมสถานีที่ไม่จำเป็น มีค่าเปอร์เซ็นต์ที่ลดลงไม่ได้ประสิทธิผลเท่าที่ควร

ภายหลังเมื่อใช้โปรแกรม Arena Simulation จำลองเพื่อหาปริมาณรถบัสไฟฟ้าน้อยที่สุดที่แต่ละเส้นทางควรจะมี เพื่อไม่ให้เกิดการติดขัดในการหมุนเวียนรับส่งผู้โดยสาร พบว่า ผังการเดินรถ A (สำนักอธิการบดี-คณะวิทยาศาสตร์) และผังการเดินรถ B (วิศวกรรมศาสตร์-สถาปัตยกรรมศาสตร์) ควรมีอย่างน้อย 5 คันในแต่ละผัง และผังการเดินรถ C (เทคโนโลยีการเกษตร-อุตสาหกรรมเกษตร) ควรมีอย่างน้อย 2 คัน จะทำให้เกิดการเคลื่อนตัวของการเดินรถในแต่ละผังได้ดีที่สุด

เมื่อสอบถามไปยังนักศึกษาและบุคลากรถึงความเห็นในการใช้ทางเลือกในการเดินทางโดยรถบัสไฟฟ้าหมุนเวียน พบว่า มีความต้องการในการใช้งานสูงถึง 96.28% อีก 3.72% ยังไม่เลือกใช้บริการ และผลของจำนวนผู้โดยสารที่มาใช้บริการทั้งหมดของผัง A B และ C เท่ากับ 6,616 คน 4,586 คน และ 2,637 คน ตามลำดับ คิดเป็นค่าเฉลี่ยได้ 4,613 คน ต่อวัน ซึ่งจะสามารถช่วยอำนวยความสะดวกการสัญจรในส่วนของผู้เดินเท้าทำธุระภายในสถาบันที่ร้อยละ 59.18 หรือคิดเป็น 4,662 คน ได้ถึง 98.95%

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.ชลิดา อู่ตะเภา อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานเป็นอย่างสูง สำหรับความรู้ แนวคิดต่างๆ รวมถึงแรงสนับสนุนในทุกด้านที่ขับเคลื่อนให้โครงงานชิ้นนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี และขอขอบคุณสำนักทะเบียนสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่เอื้ออำนวยข้อมูลทางด้านบุคลากรและทรัพยากรข้อมูลที่ใช้ในการทำรายละเอียดต่างๆที่เกี่ยวข้องกับสถาบัน จนทำให้โครงงานชิ้นนี้สำเร็จไปด้วยดีเช่นกัน

คุณประโยชน์และคุณความดีของโครงงานฉบับนี้ ขอมอบแด่ผู้มีพระคุณกับโครงงานนี้ทุกท่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

[1] Mario Jadric, Maja Cukusic and Antonia Bralic. (2014). Comparison of discrete event simulation tools in an academic environment. Croatian Operational Research, 5, pp. 209 – 213.

[2] Henry W Glaspie, Celeste M Oshiro Wong. (2015). A Discrete system Simulation study in scheduling and resource allocation for the John A.Burns School of medicine clinical skill center. *Hawaii J Med Public Health,* 74, 3, pp. 87 – 92.

[3] Danise Kramer. (2013). Simulation based evaluation of public transport stop designs. *UAS Technikum Wien*, pp. 25–33.

[4] Teeratansirikool, L., Siengthai, S., Badir, Y. and Chareonngam, C. (2012). Competitive strategies and firm performance: the mediating role of performance measurement. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 62, 2, pp. 168-184.

[5] Pertusa-Ortega, E.M., Molina-Azorin, J.F. and Claver-Cortés, E. (2010). Competitive strategy, structure and firm performance A comparison of the resource-based view and the contingency approach. *Management Decision*, 48, 8, pp. 1282-1303.

[6] รศ.ดร.รุ่งรัตน์ ภิสัชเพ็ญ (2553). *คู่มือสร้างแบบจำลองด้วยโปรแกรม Arena ฉบับปรับปรุง*. สำนักพิมพ์ซีเอ็ดยูเคชั่น.

[7] ชญานิษฐ์ รุ่งกมล (2548). *ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเดินทางไปทำงานจากรถยนต์ไปใช้ระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน*. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,ม.ป.ท.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นายชาญวิทย์ พิมพ์สอน
วัน เดือน ปีเกิด	6 ธันวาคม 2535 ที่อุบลราชธานี
ที่อยู่	222 หมู่ที่ 2 ตำบล. โพธิ์ใหญ่ อำเภอ.วารินชำราบ จังหวัด อุบลราชธานี 34190 โทรศัพท์มือถือ 085-0265101
ชื่อวิทยานิพนธ์	การศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดระบบเดินรถบัสไฟฟ้าภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
สาขาวิชา	วิศวกรรมโยธา

ประวัติการศึกษาผู้วิจัย

ประวัติการศึกษา	ปริญญาตรี วิศวกรรมศาตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปี พ.ศ. 2558

ประวัติการทำงานผู้วิจัย

ประวัติการทำงาน	
พ.ศ.2558-2560	บริษัท เอสซี แอสเสท คอร์ปอเรชั่น จำกัด(มหาชน) ตำแหน่ง วิศวกรสนาม
พ.ศ.2560-2561	บริษัท บริษัท แผ่นดินทอง พร็อพเพอร์ตี้ ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด (มหาชน) ตำแหน่ง วิศวกรสนาม

ที่อยู่ปัจจุบัน 678/394 อาคาร ดี คอนโด อ่อนนุช-พระราม 9 ถนนเฉลิมพระเกียรติ ร.9 แขวงประเวศ เขตประเวศ กรุงเทพฯ 10250

โทร 085-0265101

Email address: cpwinterandsnow@gmail.com

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้