การศึกษาระบบการจอดรถภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร

The study system of car parking in Naresuan University

นายจักรพันธ์ พัฒนศิริ รหัสนิสิต 49360204

นายวันเฉลิม เต็มเปี่ยม รหัสนิสิต 49363038

นายอภิวัฒน์ ชัยวิวัฒนากุล รหัสนิสิต 49363090

ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์
วันที่รับ 14 ก.ค. 2553
เลขทะเบียน 150776266 e.2
จำนวนหนังสือ ฟร. ฉบับ
มหาวิทยาลัยนเรศวร

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ปีการศึกษา 2552

ใบรับรองปริญญานิพนธ์

ชื่อหัวข้อโครงงาน	การศึกษาระบบการจอดรถภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร		
ผู้ดำเนินโครงงาน	นายจักรพันธ์	พัฒนศิริ	รหัส 49360204
	นายวันเฉลิม	เต็มเปี่ยม	รหัส 49363038
	นายอภิวัฒน์	ชัยวิวัฒนากุล	รหัส 49363090
ที่ปรึกษาโครงงาน	ดร.ปรีดา	พิชยาพันธ์	
สาขาวิชา	วิศวกรรมโยธา		
ภาควิชา	วิศวกรรมโยธา		
ปีการศึกษา	2552		

.....

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อนุมัติให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา

.....ที่ปรึกษาโครงงาน
(ดร.ปรีดาพิชยาพันธ์)

.....กรรมการ
(ผศ.ดร.สสิกรณ์ เหลืองวิชชเจริญ)

.....กรรมการ
(ดร.ปฤษทัศว์ ศีตะปันย์)

ชื่อหัวข้อโครงงาน การศึกษาระบบการจอดรถภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร

ผู้ดำเนินโครงงาน นายจักรพันธ์ พัฒนศิริ รหัส 49360204
นายวันเฉลิม เต็มเปี่ยม รหัส 49363038
นายอภิวัฒน์ ชัยวิวัฒนากุล รหัส 49363090

ที่ปรึกษาโครงงาน ดร.ปรีดา พิชยาพันธ์

สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา

ภาควิชา วิศวกรรมโยธา

ปีการศึกษา 2552

บทคัดย่อ

ปัจจุบันมหาวิทยาลัยนเรศวรมีจำนวนนิสิตเพิ่มมากขึ้น ประกอบกับนิสิตส่วนใหญ่เดินทางโดยใช้รถส่วนตัวเป็นจำนวนมาก ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาการจอดรถภายในมหาวิทยาลัยนเรศวรตามมา ดังนั้น การวิจัยนี้เป็นการศึกษาระบบการจอดรถภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร ซึ่งผู้ใช้รถส่วนใหญ่เป็นนิสิตและบุคลากรของมหาวิทยาลัย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาแนวทางการจัดระบบการจราจรและการใช้ที่จอดรถภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร รวมทั้งวิเคราะห์ถึงความต้องการพื้นที่จอดรถภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการ 3 ขั้นตอน คือ ขั้นการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ข้อมูลปริมาณจราจร และข้อมูลปริมาณการใช้ที่จอดรถ ขั้นการวิเคราะห์ข้อมูล และขั้นการนำข้อมูลไปใช้ประกอบการวางแผน จากการศึกษาพบว่าปริมาณจราจรมีมากช่วงเวลาเช้า คือ 8.00-9.00 น. ช่วงเวลาเย็นคือ 16.00-17.00 น. การใช้ที่จอดรถและความต้องการใช้ที่จอดรถ เป็นปัญหาการจราจรหลักของมหาวิทยาลัยนเรศวรกล่าวคือ ปริมาณรถยนต์และรถจักรยานยนต์ ที่เข้าจอดมีเกินกว่าช่องจอดจำนวน 1,404 คัน และ 2,244 คัน ตามลำดับ

Project title The study system of car parking in Naresuan University

Name Mr.Chakaphan Phattanasiri ID. 49360204

Mr.wanchaloem Tempiam ID. 49363038

Mr.Apiwat Chaiwiwattanakun ID.49363090

Project advisor Dr. Preda Pichayapan

Major Civil Engineering

Department Civil Engineering

Academic year 2009

.....

Abstract

In recent years , there have been very more student populations at Naresuan University , many of whom own personal vehicles. This without prompt awareness has caused an inadequate parking space problem inside the university. This has sprung up a framework focusing on the appropriation of the parking space inside the university accommodating both the university students and personal.

An appropriate framework should be established in planning traffic and parking systems. Therefore, theobjective of this survey study is to collect data on traffic characteristics for planning the traffic and parking system and analyze a need for the parking space in Naresuan University. This project will focus on only 2 types of parking space; the arranged space and the available empty space. The time used to collect the data is in 2 separate periods: 8.00 – 12,00 a.m. and 1.00 – 5.00 p.m. This study is carried out in three phases: (i) data collection for traffic volume,travel time and parking utilization pattern; (ii) data analysis; and (iii) using data in planning. This study revealsthat morning peak hour 8.00-9.00 a.m. and afternoon peak hour 4.00-5.00 p.m. The major traffic problem of the university is the demand on parking, that is 1,404 and 2,244 more cars and motorcycles, respectively, than the available parking spaces.

กิตติกรรมประกาศ

ทางคณะผู้ดำเนินโครงงานวิศวกรรมขอขอบคุณ อาจารย์ ดร.ปรีดา พิชยาพันธ์ ที่ปรึกษาโครงงานที่ให้คำปรึกษาในวิธีการดำเนินงาน และช่วยแนะนำวิธีแก้ไขปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นในระหว่างการดำเนินงาน ซึ่งเป็นผลให้โครงงานวิศวกรรมนี้สำเร็จได้

ขอขอบคุณคณะท่านอาจารย์มหาวิทยาลัยนเรศวร ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้แก่คณะผู้ดำเนินโครงงานวิศวกรรม

สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณบิดามารดาที่ให้อุปการคุณทางด้านการเงิน และทางด้านจิตใจจนกระทั่งทำให้โครงงานนี้สำเร็จเสร็จสมบูรณ์

คณะผู้ดำเนินโครงงานวิศวกรรม
นายจักรพันธ์ พัฒนศิริ
นายวันเฉลิม เต็มเปี่ยม
นายอภิวัฒน์ ชัยวิวัฒนากุล
มีนาคม 2553

สารบัญ

หน้า

ใบรับรองปริญญานิพนธ์.....ก
บทคัดย่อภาษาไทย.....ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....ค
กิตติกรรมประกาศ.....ง
สารบัญ.....จ
สารบัญตาราง.....ช
สารบัญรูป.....ซ

บทที่ 1 บทนำ.....1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงงาน.....1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน.....2
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....2
1.4 ขอบเขตการทำโครงงาน.....2
1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....3
1.6 แผนการดำเนินงาน.....4
1.7 รายละเอียดงบประมาณตลอดโครงงาน.....5

บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี.....6
2.1 องค์ประกอบการศึกษา.....6
2.2 การออกแบบที่จอดรถ.....11

บทที่ 3 วิธีดำเนินโครงงาน.....19
3.1 การสำรวจเก็บข้อมูล.....19
3.2 การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล.....36

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการทดลองและวิเคราะห์..... 39

4.1 ข้อมูลจากการสำรวจภาคสนาม.....40

4.2 ปริมาณการใช้ที่จอดรถ ในช่วงแต่ละเวลา..... 56

4.3 เปรียบเทียบ Demand กับ Supply.....58

บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ..... 61

5.1 บทสรุป.....61

5.2 ข้อเสนอแนะ.....67

เอกสารอ้างอิง.....68

ภาคผนวก ก..... 69

ภาคผนวก ข..... 74

ภาคผนวก ค..... 102

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1.1 แผนการดำเนินโครงงาน.....4

2.1 ข้อกำหนดในการออกแบบความกว้างช่องจอดรถสำหรับกลุ่มผู้ใช้บริการที่แตกต่าง.....12

3.1 ตำแหน่งการติดตั้งกล้องวีดีโอบริเวณจุดเข้า – ออกมหาวิทยาลัย..... 23

4.1 แสดงสรุปข้อมูลปริมาณการจราจรของยวดยานเข้า – ออกบริเวณประตู 1 (หน้ามอ).....41

4.2 แสดงสรุปข้อมูลปริมาณการจราจรของยวดยานเข้า – ออกบริเวณประตู 3.....43

4.3 แสดงสรุปข้อมูลปริมาณการจราจรของยวดยานเข้า – ออกบริเวณประตู 4 (หลังมอ).....45

4.4 แสดงสรุปข้อมูลปริมาณการจราจรของยวดยานเข้า – ออกบริเวณประตู 5 (ข้างมอ).....47

4.5 สรุปค่าผลรวมปริมาณยวดยานที่ใช้ที่จอดรถของประตูเข้า – ออกมหาวิทยาลัยทุกประตู.....50

4.6 สรุปค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการจอดรถที่ได้จากการสำรวจข้อมูลด้านปริมาณการใช้ที่จอดรถ.....53

4.7 สรุปค่าปริมาณการจอดรถที่ได้จากการสำรวจข้อมูลด้านปริมาณการใช้ที่จอดรถ.....54

4.8 สรุปค่าอัตราการหมุนเวียนการจอดรถที่ได้จากการสำรวจข้อมูลด้านปริมาณการใช้ที่จอดรถ.55

4.9 สรุปค่าปริมาณการใช้ที่จอดรถในช่วงแต่ละเวลา.....57

5.1 สรุปค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้านปริมาณการจราจรของยวดยานและข้อมูลด้านปริมาณการใช้ที่จอดรถ.....61

5.2 สรุปค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้านปริมาณยวดยานที่เข้าออก.....63

5.3 สรุปค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้านปริมาณการใช้ที่จอดรถ.....64

สารบัญรูป

รูปที่ หน้า

2.1 ขนาดมาตรฐานของขนาดรถยนต์ที่ใช้ในการ.....11
2.2 องค์ประกอบของแบบจำลองพื้นที่ช่องจอดรถ.....13
2.3 ขนาดขององค์ประกอบพื้นที่ช่องจอดรถรูปแบบต่างๆ.....14
2.4 การวางผังพื้นที่จอดรถและรูปแบบของช่องจอดรถในกรณีที่มียวดยานขนาดเล็กและขนาดใหญ่มาใช้ที่จอดรถร่วมกัน.....15
2.5 รูปแบบของระบบสัญจรภายในโรงจอดรถ.....17
2.6 ทางเข้าโรงจอดรถระบบลิฟท์ในประเทศญี่ปุ่น.....18
2.7 โรงจอดรถระบบลิฟท์ในประเทศอินเดีย..... 18
3.1 ขั้นตอนดำเนินการศึกษาระบบการจอดรถภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร.....20
3.2 มุมกล้องการบันทึกภาพปริมาณการจราจรบริเวณประตู 1.....23
3.3 มุมกล้องการบันทึกภาพปริมาณการจราจรบริเวณประตู 3.....24
3.4 มุมกล้องการบันทึกภาพปริมาณการจราจรบริเวณประตู 4.....24
3.5 มุมกล้องการบันทึกภาพปริมาณการจราจรบริเวณประตู 5.....25
3.6 การแบ่งออกเป็นบริเวณย่อยตามแต่ละโซนและบริเวณตั้งกล้องแต่ละประตู.....26
3.7 ลานจอดคณะวิทยาการจัดการสารสนเทศศาสตร์..... 27
3.8 ลานจอดคณะคณะมนุษยศาสตร์.....27
3.9 ลานจอดสนามกีฬามหาวิทยาลัย..... 28
3.10 ลานจอดอาคารมิ่งขวัญ.....28
3.11 ลานจอดโรงพยาบาลมหาวิทยาลัย.....29
3.12 ลานจอดคณะสหเวศชศาสตร์และคณะทันตแพทยศาสตร์.....29
3.13 ลานจอดคณะเภสัชศาสตร์.....30
3.14 ลานจอดคณะแพทย์ศาสตร์.....30
3.15 ลานจอดอาคารเรียนรวมเฉลิมพระเกียรติ.....31
3.16 ลานจอดคณะวิทยาศาสตร์การแพทย์.....31
3.17 ลานจอดคณะพยาบาลศาสตร์.....32
3.18 ลานจอดคณะวิทยาศาสตร์.....32
3.19 ลานจอดคณะวิศวกรรมศาสตร์.....33
3.20 ลานจอดคณะเกษตรศาสตร์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.....33
3.21 ลานจอดสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัย.....34

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ หน้า

3.22 ลานจอดคณะสังคมศาสตร์.....34

3.23 ลานจอดคณะนิติศาสตร์.....35

3.24 ลานจอดหอพักนิสิตชั้นปีที่ 1มหาวิทยาลัยนเรศวร.....35

4.1 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบปริมาณการจราจรของรถจักรยานยนต์บริเวณประตู 1.....42

4.2 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบปริมาณการจราจรของรถยนต์บริเวณประตู 1.....42

4.3 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบปริมาณการจราจรของรถจักรยานยนต์บริเวณประตู 3.....44

4.4 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบปริมาณการจราจรของรถยนต์บริเวณประตู 3.....44

4.5 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบปริมาณการจราจรของรถจักรยานยนต์บริเวณประตู 4.....46

4.6 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบปริมาณการจราจรของรถยนต์บริเวณประตู 4.....46

4.7 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบปริมาณการจราจรของรถจักรยานยนต์บริเวณประตู 5.....48

4.8 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบปริมาณการจราจรของรถยนต์บริเวณประตู 5.....48

4.9 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบปริมาณการจราจรสะสมที่ใช้ที่จอดรถของรถจักยานยนต์และรถยนต์ของทุกทางประตูเข้า – ออก.....51

4.10 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ Demand กับ Supply ประเภทรถจักรยานยนต์.....59

4.11 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ Demand กับ Supply ประเภทรถยนต์.....60

5.1 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบข้อมูลด้านปริมาณการจราจรของยวดยานและข้อมูลด้านปริมาณการใช้ที่จอดรถ.....62

5.2 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบปริมาณรถจักรยานยนต์ที่จอดในมหาวิทยาลัย กับปริมาณรถจักรยานยนต์เข้าออก.....65

5.3 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบปริมาณรถจักรยานยนต์ที่จอดในมหาวิทยาลัย กับปริมาณรถยนต์เข้าออก.....65

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงงาน

การใช้ยานพาหนะที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน ทั้งการใช้รถจักรยานยนต์หรือรถส่วนตัวเพิ่มมากขึ้น ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นการใช้รถจักรยานยนต์ สาเหตุสำคัญที่ทำให้จักรยานยนต์ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากนั้น เนื่องจากราคาที่ไม่สูงจนเกินไป ความมีอิสระในการเดินทาง และความคล่องตัวและมีความยืดหยุ่นในการเดินทางสูง และเป็นการเดินทางที่รวดเร็วซึ่งสอดคล้องกับวิธีชีวิตของผู้คนในปัจจุบันที่ต้องการความเร่งด่วนในการเดินทาง รวมไปถึงผู้ที่กำลังศึกษาในมหาวิทยาลัย

ในแต่ละปี มหาวิทยาลัยนเรศวรจะมีจำนวนนักศึกษาและบุคลากรเพิ่มมากขึ้น การเดินทางจากที่พักอาศัยของบุคลากรและนักศึกษามายังมหาวิทยาลัยนั้น ยังมีความจำเป็นต้องใช้รถส่วนตัวในขณะที่ถนนและที่จอดรถมีพื้นที่เท่าเดิม ประกอบกับมหาวิทยาลัยที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ที่ไม่มีระบบขนส่งสาธารณะที่เหมาะสมและเพียงพอกับความต้องการเดินทางของนิสิตนักศึกษา ทำให้ได้มีการใช้รถจักรยานยนต์หรือรถส่วนตัวเพิ่มมากขึ้น จึงก่อให้เกิดปัญหาพื้นที่จอดรถภายในมหาวิทยาลัยนเรศวรไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้ใช้รถ และมีผลกระทบต่อระบบการจราจรภายในพื้นที่ เช่น การจอดรถในที่ห้ามจอด การจอดรถซ้อนคัน และการจอดรถไม่เป็นระเบียบส่งผลเกิดความแออัดคับคั่ง มลภาวะทางทัศนาการ และความขุของถนน นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดการสูญเสียพื้นที่ทำกิจกรรม และผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม เป็นต้น ปัญหาที่จอดรถเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นกับมหาวิทยาลัยหลายแห่ง ซึ่งสิ่งที่มีผลต่อการใช้พื้นที่จอดรถที่ไม่เหมาะสมของผู้ใช้รถในมหาวิทยาลัย เช่น ผู้ใช้รถย่อมต้องการความสะดวกสบายในการจอดรถโดยไม่คำนึงถึงผลกระทบที่ตามมา จึงก่อให้เกิดปัญหาความไม่เป็นระเบียบและไม่ปฏิบัติตามกฎจราจรที่กำหนดไว้

ดังนั้นการวิจัยนี้ จะทำศึกษาสภาพการจราจร ลักษณะการใช้ที่จอดรถของบุคลากรและนักศึกษา และนำเสนอแนวทางการจัดการระบบจราจร และแก้ไขปัญหาที่จอดรถ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจของผู้บริหารและบุคลากรมีส่วนเกี่ยวข้องในการวางแผนจัดการระบบจราจรภายในมหาวิทยาลัย

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1.2.1 เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ถึงความต้องการพื้นที่จอดรถภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร โดยเปรียบเทียบระหว่างปริมาณรถเข้าออกในมหาวิทยาลัยกับปริมาณช่องจอดที่มีอยู่

1.2.2 เพื่อศึกษาพฤติกรรมการจอดรถของนิสิตและบุคลากรในมหาวิทยาลัยนเรศวร

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.3.1 ทราบถึงพื้นที่จอดรถภายในมหาวิทยาลัยนเรศวรว่ามีความเพียงพอกับความต้องการของผู้ใช้รถหรือไม่

1.3.2 ทำให้ผู้ใช้รถภายในมหาวิทยาลัยนเรศวรใช้พื้นที่จอดรถได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.4 ขอบเขตการทำโครงงาน

การวิจัยครั้งนี้มีขอบเขตและข้อจำกัด ดังนี้

1.4.1 พื้นที่ดำเนินการศึกษาจำกัดเฉพาะภายในเขตมหาวิทยาลัยนเรศวร

1.4.2 พื้นที่จอดรถที่ใช้ทำการศึกษาจำกัดเฉพาะภายในช่องจอดเท่านั้น

1.4.3 การเก็บข้อมูลรถเข้า – ออกในมหาวิทยาลัยโดยการถ่ายวิดีโอและเก็บข้อมูลสำรวจการจอดรถในช่องจอดของนิสิตที่เรียนในรายวิชา Traffic Engineering โดยกำหนดวันที่สุ่มตัวอย่างสำหรับการเก็บข้อมูลเป็นคนละวันเวลา เนื่องจากมีข้อจำกัดในด้านเวลา และจำนวนคน

1.4.4. กำหนดวันและช่วงเวลาการเก็บข้อมูลตั้งแต่เวลา 08.00 น. – 17.00 น.

ข้อมูลและผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์จะถูกนำมาสรุปเพื่อแสดงให้เห็นปัจจัยและที่มีอิทธิพลต่อความเหมาะสมของพื้นที่จอดรถภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร นำเสนอแนวทางประยุกต์ใช้ผลลัพธ์ที่ได้จากการเก็บข้อมูลเพื่อแก้ไขปัญหาพื้นที่จอดรถภายในมหาวิทยาลัยนเรศวรไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้ใช้รถ

1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย สามารถสรุปแนวทางเพื่อใช้ในการดำเนินการประกอบด้วนขั้นตอน ดังนี้

1.5.1 รวบรวมข้อมูลและทบทวนงานวิจัยที่ผ่านมาเกี่ยวกับการศึกษาระบบการจอดรถภายในมหาวิทยาลัย

1.5.2 สำรวจข้อมูลปริมาณการจราจรของยวดยาน โดยการเก็บข้อมูลการจราจรที่ผ่านประตูเข้า – ออกของมหาวิทยาลัยทั้ง 4 ประตู จำเป็นที่ต้องใช้กล้องวีดีโอในการบันทึกภาพ จากนั้นจึงนำเทปมาวิเคราะห์และถอดข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ และข้อมูลปริมาณการใช้ที่จอดรถ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยคนเก็บ (Manual counting methods) โดยการบันทึกข้อมูลแผนที่ระบบสัญลักษณ์และข้อมูลป้ายทะเบียนรถของผู้ใช้ที่จอดรถ (License plate checks)

1.5.3 ประมวลผลเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณยวดยานที่ใช้ที่จอดทั้งหมดกับปริมาณช่องจอดที่มีอยู่ทั้งหมด

1.5.4 สรุปผลการวิเคราะห์และเสนอแนวทางดำเนินการจัดการจราจรและที่จอดรถภายในมหาวิทยาลัย

1.6 แผนการดำเนินงาน

เดือน	พฤศจิกายน	ธันวาคม	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม
กิจกรรม	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
1. ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น					
2. รวบรวมข้อมูลและสำรวจการจอดรถ					
3. วิเคราะห์ปัญหาและสรุป					
4. จัดเตรียมรูปเล่มเพื่อนำเสนอรายงาน					
5. นำเสนอรายงาน					

1.7 รายละเอียดงบประมาณตลอดโครงงาน

1. ค่าวัสดุสำนักงาน	600 บาท
2. ค่าถ่ายเอกสาร	400 บาท
3. ค่าล้างอัดรูป	300 บาท
4. ค่าจัดทำรูปเล่ม	1200 บาท
5. ค่าวัสดุคอมพิวเตอร์	500 บาท
รวมเป็นเงิน	3,000 บาท (สามพันบาทถ้วน)

มหาวิทยาลัยนเรศวร

บทที่ 2
หลักการและทฤษฎีเบื้องต้น

พื้นที่จอดรถเป็นส่วนหนึ่งของระบบขนส่งที่มีอิทธิพลต่อการเดินทางของผู้คน ไม่ว่าจะเป็นการเลือกรูปแบบการเดินทาง ความหนาแน่นของปริมาณจราจรในเขตมหาวิทยาลัย หรือค่าใช้จ่ายในการเดินทาง เป็นต้น ด้วยเหตุนี้ การจัดพื้นที่จอดรถที่มีรูปแบบเหมาะสมและเพียงพอกับความต้องการ จึงเป็นสิ่งจำเป็นโดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ที่มีการจราจรหนาแน่นและมีความต้องการใช้ที่จอดรถสูง ทั้งนั้นเพราะการเดินทางใดๆต่างก็เริ่มและสิ้นสุดที่พื้นที่จอดรถ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องจัดหาพื้นที่จอดให้พอเหมาะและเพียงพอต่อความต้องการของผู้ใช้รถ อย่างไรก็ตามจำนวนช่องจอดที่ต้องจัดหาสำหรับแต่ละพื้นที่ขึ้นอยู่กับลักษณะของกิจกรรมในพื้นที่นั้นๆ ตัวอย่างเช่น จำนวนช่องจอดที่ต้องการสำหรับอาคารเรียนของคณะต่างๆภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร เป็นต้น ดังนั้น จึงสามารถกล่าวได้ว่าพื้นที่จอดเป็นองค์ประกอบสำคัญมากในการพิจารณาการวางแผน และ แบ่งเขตการใช้ที่ดิน

2.1 องค์ประกอบการศึกษา

โดยทั่วไปการศึกษาการจอดรถจะมุ่งเน้นไปที่การศึกษาความต้องการใช้งานที่จอดรถ การศึกษาในที่นี้เป็นการศึกษาเฉพาะเจาะจงในพื้นที่ศึกษา**(Site-specific studies)** พื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งเท่านั้น เป็นการศึกษาที่เน้นการวิเคราะห์ในรายละเอียดมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการศึกษาสภาพปัจจุบัน การวางแผน หรือการขยายการใช้พื้นที่ รายละเอียดของสภาพปัจจุบันของความต้องการใช้พื้นที่จอดรถ และพื้นที่รองรับความต้องการดังกล่าว จะได้รับการประเมินและใช้สำหรับคาดการณ์ความต้องการที่มีแนวโน้มจะเกิดขึ้นในอนาคต การศึกษาประเภทนี้จะให้ความสำคัญกับความหลากหลายของกลุ่มคนที่จะมาใช้พื้นที่จอดรถ เนื่องจากกลุ่มคนที่แตกต่างกัน จะมีพฤติกรรมการใช้พื้นที่จอดรถต่างกัน ซึ่งจะส่งผลต่อระยะเวลาในการครอบครองช่องจอดรถที่ต่างกันด้วย การเปลี่ยนลักษณะการใช้พื้นที่ หรือลักษณะการใช้พื้นที่มีความผสมผสานกัน ซึ่งจะต้องให้ความสำคัญกับประเภทยวดยานที่จะมาใช้พื้นที่จอดรถ เนื่องจากมหาวิทยาลัยส่วนยวดยานที่มาใช้ที่จอดรถ จะเป็นรถยนต์ส่วนบุคคล และรถจักรยานยนต์ ซึ่งขนาดของยวดยานที่ใช้ในมหาวิทยาลัยที่ต่างกันนี้อาจส่งผลถึงการไหลเวียนกระแสจราจรภายในพื้นที่จอดรถ และการติดขัดบริเวณช่องทางเข้า-ออกที่จอดรถได้ ถ้าได้รับการออกแบบอย่างไม่เหมาะสม

2.1.1 ประเภทของการศึกษาการจอดรถ

โดยทั่วไปการศึกษาการจอดรถประกอบด้วย การศึกษาความเป็นไปได้ทางการลงทุน การออกแบบประโยชน์การใช้งาน การออกแบบโครงสร้าง และการศึกษาความต้องการใช้งานที่จอดรถ อย่างไรก็ดี เนื้อหาในบทนี้จะมุ่งเน้นไปที่การศึกษาความต้องการใช้งานที่จอดรถและการออกแบบประโยชน์การใช้งานเป็นสำคัญ การศึกษาดังกล่าวแบ่งออกได้เป็น 3 วิธี ได้แก่ การศึกษาแผนหลัก การศึกษาแบบจำกัด และการศึกษาเฉพาะพื้นที่

2.1.1.1 การศึกษาแผนหลัก (Comprehensive studies)

เป็นการศึกษาการจอดรถแบบครอบคลุมทั้งพื้นที่ เช่น การศึกษาการจอดรถของพื้นที่ศูนย์กลางธุรกิจ (Central business district, CBD) เป็นต้น โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อหาความต้องการการใช้พื้นที่จอดรถเป็นสำคัญ ทั้งนี้ความต้องการใช้พื้นที่จอดรถอาจถูกควบคุมโดยเงื่อนไขและสภาพของชุมชน ทำให้ไม่สามารถบ่งบอกความต้องการใช้พื้นที่จอดรถที่แท้จริงได้ การสำรวจข้อมูลภาคสนามจะทำให้ได้ข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการออกแบบ ไม่ว่าจะเป็น ข้อมูลพฤติกรรมการเดินทาง ความต้องการใช้พื้นที่จอดรถ และพฤติกรรมการใช้พื้นที่จอดรถ เป็นต้น ข้อมูลความต้องการใช้พื้นที่จอดรถ จะถูกนำมาสร้างเป็นแบบจำลองเพื่อใช้ในการทำนายความต้องการใช้พื้นที่จอดรถในปีอนาคต โดยมีตัวแปรที่จำเป็นสำหรับการสร้างแบบจำลอง ได้แก่ การเติบโตของประชากร ข้อมูลส่วนบุคคล แนวโน้มทางสังคมและเศรษฐกิจภายในชุมชน รวมถึงข้อมูลพฤติกรรมการเลือกรูปแบบการเดินทางของคนในชุมชนผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ และแบบจำลองคาดการณ์ความต้องการใช้พื้นที่จอดรถ จะทำให้ทราบถึงข้อจำกัดของพื้นที่ที่จำเป็นต้องได้รับการแก้ไข เพื่อป้องกันปัญหาอันอาจเกิดจากการจอดรถ แนวทางการพัฒนาพื้นที่หรือการวิเคราะห์ทางเลือก (Alternative analysis) จะถูกนำมาใช้เพื่อรับมือกับปัญหาที่อาจเกิดขึ้น โดยมีข้อที่ควรพิจารณาในการดำเนินการ อาทิ 1) การสนับสนุนหรือควบคุมการใช้รถยนต์ 2) การระบุผู้ที่ได้รับผลประโยชน์หลักจากพื้นที่จอดรถ และแนวทางในการคัดแยกกลุ่มที่ไม่ใช่ผู้ใช้พื้นที่จอดรถหลักในพื้นที่ 3) การกำหนดตารางการชำระค่าที่จอดรถ 4) การพิจารณาประเด็นที่เกี่ยวข้องกับระยะเข้าถึงพื้นที่โดยมุ่งเน้นในเรื่องของความสะดวกและปลอดภัย 5) ความพึงพอใจของหน่วยงานรัฐและภาคเอกชน 6) การกำหนดการใช้พื้นที่ และ 7) เงินลงทุนและค่าใช้จ่ายหรือรายได้ในอนาคต

2.1.1.2 การศึกษาแบบจำกัด (Limited studies)

จะมีความคล้ายคลึงกับการศึกษาแผนหลักแต่จะลดขนาดและขอบเขตของการศึกษาในบางเรื่อง โดยทั่วไปจะเป็นการศึกษาที่เจาะจงไปที่พื้นที่จอดรถประเภทใดประเภทหนึ่งโดยเฉพาะเท่านั้น และจะเป็นการศึกษาเฉพาะสภาพการณ์ปัจจุบันโดยไม่มีการพัฒนาแบบจำลองเพื่อใช้ในการทำนายความต้องการใช้พื้นที่จอดรถในอนาคต

2.1.1.3 การศึกษาเฉพาะพื้นที่ (Site-specific studies)

เป็นการศึกษาเฉพาะเจาะจงในพื้นที่ศึกษาพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งเท่านั้น เป็นการศึกษาที่เน้นการวิเคราะห์ในรายละเอียดมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการศึกษาสภาพปัจจุบัน การวางแผน หรือการขยายการใช้พื้นที่ พื้นที่เฉพาะสำหรับการศึกษาประเภทนี้ ได้แก่ โรงพยาบาล มหาวิทยาลัย ห้างสรรพสินค้า แหล่งที่พักอาศัย สำนักงาน และแหล่งอุตสาหกรรม เป็นต้น รายละเอียดของสภาพปัจจุบันของความต้องการใช้พื้นที่จอดรถ และพื้นที่รองรับความต้องการดังกล่าว จะได้รับการประเมินและใช้สำหรับคาดการณ์ความต้องการที่มีแนวโน้มจะเกิดขึ้นในอนาคต การศึกษาประเภทนี้จะให้ความสำคัญกับความหลากหลายของกลุ่มคนที่จะมาใช้พื้นที่จอดรถ เนื่องจากกลุ่มคนที่แตกต่างกัน จะมีพฤติกรรมการใช้พื้นที่จอดรถต่างกันซึ่งจะส่งผลต่อระยะเวลาในการครอบครองช่องจอดรถที่ต่างกันด้วย การเปลี่ยนลักษณะการใช้พื้นที่หรือลักษณะการใช้พื้นที่มีความผสมผสานกัน อาจทำให้ผู้ศึกษาและวางแผนต้องให้ความสำคัญกับประเภทยวดยานที่จะมาใช้พื้นที่จอดรถมากขึ้น ยกตัวอย่าง พื้นที่นิคมอุตสาหกรรม จะมียวดยานที่มีขนาดแตกต่างกันมาใช้ที่จอดรถ อาทิ รถพ่วง รถบรรทุก รถยนต์ส่วนบุคคล เป็นต้น ขนาดของยวดยานที่ต่างกันนี้อาจส่งผลถึงการไหลเวียนกระแสจราจรภายในพื้นที่จอดรถ และการติดขัดบริเวณช่องทางเข้า-ออกที่จอดรถได้ ถ้าได้รับการออกแบบอย่างไม่เหมาะสม

โดยทั่วไปการศึกษาการจอดรถจะมุ่งเน้นไปที่การศึกษาความต้องการใช้งานที่จอดรถ การศึกษาในการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเฉพาะเจาะจงในพื้นที่ศึกษา(Site-specific studies) เป็นการศึกษาที่เน้นการวิเคราะห์ในรายละเอียดมากขึ้น การศึกษาประเภทนี้จะให้ความสำคัญกับความหลากหลายของกลุ่มคนที่จะมาใช้พื้นที่จอดรถ เนื่องจากกลุ่มคนที่แตกต่างกัน จะมีพฤติกรรมการใช้พื้นที่จอดรถต่างกัน ซึ่งจะส่งผลต่อระยะเวลาในการครอบครองช่องจอดรถที่ต่างกันด้วย การเปลี่ยนลักษณะการใช้พื้นที่ หรือลักษณะการใช้พื้นที่มีความผสมผสานกัน ซึ่งจะต้องให้ความสำคัญกับประเภทยวดยานที่จะมาใช้พื้นที่จอดรถ เนื่องจากมหาวิทยาลัยส่วนยวดยานที่มาใช้ที่จอดรถ จะเป็นรถยนต์ส่วนบุคคล และรถจักรยานยนต์ ซึ่งขนาดของยวดยานที่ใช้ในมหาวิทยาลัยที่ต่างกันนี้อาจส่งผลถึงการไหลเวียนกระแสจราจรภายในพื้นที่จอดรถ และการติดขัดบริเวณช่องทางเข้า-ออกที่จอดรถได้ ถ้าได้รับการออกแบบอย่างไม่เหมาะสม

2.1.2 ประเภทของที่จอดรถ

ที่จอดรถอาจแบ่งออกกว้างๆ ได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ ที่จอดรถสาธารณะและที่จอดรถส่วนบุคคล

2.1.2.1 ที่จอดรถสาธารณะ (Public parking) ที่จอดรถสาธารณะ (Public parking แบ่งออกได้เป็น การจอดชิดขอบถนน(Curb-sideparking) และการจอดที่ไม่เกี่ยวข้องกับถนน (Off-street parking)

การจอดชิดขอบถนน(Curb-sideparking) คือ พื้นที่จอดรถบนถนน (On-street parking facilities) ส่วนมากมักกำหนดไว้ตามขอบหรือริมทาง ซึ่งอาจจัดไว้ข้างเดียวหรือทั้งสองข้างของทาง การจอดชิดขอบถนน อาจเป็นแบบเก็บเงินค่าจอดหรือเป็นแบบไม่คิดค่าจอดก็ได้ และอาจเป็นแบบมีการควบคุมการจอดหรือไม่มีการควบคุมก็ได้ ในกรณีที่มีการควบคุม เช่น การห้ามจอดในช่วงเร่งด่วนเนื่องจากการจอดชิดขอบอาจกีดขวางการจราจร ในช่วงเร่งด่วนมียวดยานสัญจรเป็นจำนวนมาก อาจทำให้เกิดการจราจรติดขัดได้ หรือการห้ามจอดในช่วงเวลากลางคืน เพื่อป้องกันการโจรกรรมจากมิจฉาชีพ เป็นต้นโดยทั่วไปในพื้นที่เขตเมือง หรือศูนย์กลางธุรกิจและชุมชน การจอดชิดขอบถนนมักเป็นแบบเก็บเงินค่าจอด และมีการควบคุมด้วย

การจอดที่ไม่เกี่ยวข้องกับถนน (Off-street parking) คือ พื้นที่จอดรถนอกถนน มีทั้งแบบเป็นลานจอดรถ (Surface lots) หรืออาคารจอดรถ (Garages) ถูกสร้างขึ้นเพื่อจอดรถโดยเฉพาะ ผู้ดำเนินการที่จอดรถประเภทนี้อาจเป็นได้ทั้งหน่วยงานรัฐและเอกชน

2.1.2.2 ที่จอดรถส่วนบุคคล (Private parking) ได้แก่ การจอดรถตามอาคารบ้านเรือน และโรงจอดรถของอาคารที่พักอาศัย เป็นต้น

2.1.3 รูปแบบการจอดรถ

- การจอดรถในช่องจอด
- การจอดรถนอกช่องจอด

2.1.4 ลักษณะพื้นที่จอดยวดยาน

เป็นการศึกษาถึงการใช้ดินรอบๆพื้นที่บริเวณ ขนาดของพื้นที่จอดเดิมที่มีอยู่ ตำแหน่งเข้า - ออก ลักษณะของถนนโดยรอบ ลักษณะทางเรขาคณิตของช่องจอด และแผนผังพื้นที่จอด เป็นต้น นอกจากนี้ต้องทำการสำรวจจำนวนช่องจอดที่กำหนดไว้สำหรับแต่ละประเภทการใช้งาน อาทิ ผู้มาเยือน รถฉุกเฉิน คนพิการ รถยนต์ รถจักรยานยนต์ รถจักรยาน และช่องจอดพิเศษอื่นๆ

2.1.5 ความต้องการใช้พื้นที่จอดรถ

ความต้องการใช้พื้นที่จอดรถ (Parking demand) สามารถประเมินได้จากคุณลักษณะของพื้นที่ศึกษาที่บ่งบอกทางอ้อมถึงปริมาณยวดยานที่อาจเดินทางเข้ามายังพื้นที่ศึกษานั้น คุณลักษณะที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่

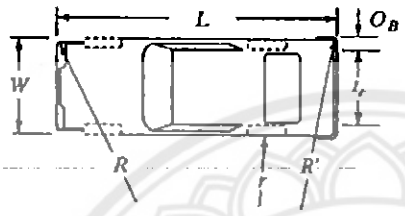
อุปสงค์ที่จอด หมายถึง จำนวนที่เข้าสู่พื้นที่แต่ละประเภท การใช้พื้นที่ในระหว่างชั่วโมงทำงาน การเปรียบเทียบระหว่างอัตรารถขาเข้าในช่วงเวลาที่ระบุของวันและจำนวนช่องจอดที่มีอยู่เพื่อหาจำนวนช่องจอดที่ต้องการสำหรับพื้นที่พัฒนานั้นๆ

อุปทาน หมายถึง จำนวนช่องจอดที่ต้องจัดไว้ซึ่งขึ้นอยู่กับอุปสงค์ที่เพิ่มขึ้น

2.2 การออกแบบที่จอดรถ

2.2.1 การออกแบบมิติของช่องจอดรถ

การออกแบบมิติ (Dimensions) ของช่องจอดรถ จะพิจารณารถยนต์ออกเป็น 2 ประเภท ตามขนาด ได้แก่ รถยนต์ขนาดใหญ่ (Large cars) และรถยนต์ขนาดเล็ก (Small cars) โดยมีขนาดมาตรฐานที่ใช้ในการออกแบบดังแสดงในรูปที่ 2.1



W = overall width, inches
L = overall length, inches
O_R = rear overhang, ft
O_B = body overhang from center of rear tire, ft
t_r = width from center of rear tires, ft

Minimum Turning Radius
r = inside rear wheel, ft
R = outside point, front bumper, ft
R' = outside point, rear bumper, ft

Dimension	Design Vehicle	
	Large Car	Small Car
Width, W (inches)	77	66
Length, L (inches)	215	175
Outside Front Bumper Radius, R (ft)	20.5	18.0
Inside Rear Wheel Radius, r (ft)	12.0	9.6
Rear Width, t_r (ft)	5.1	4.6
Body Overhang, Rear Tire, O_B (ft)	0.63	0.46
Rear Radius, R' (ft)	17.4	15.0

รูปที่ 2.1 ขนาดมาตรฐานของขนาดรถยนต์ที่ใช้ในการ

การออกแบบความกว้างของช่องจอดรถ จะต้องเผื่อช่องว่างไว้สำหรับการเปิดประตูรถ ช่องว่างที่ว่านี้จะมีขนาดน้อยที่สุดเท่ากับ 22 นิ้ว ไปจนถึง 26 นิ้ว โดยทั่วไป ตามมาตรฐานการออกแบบความกว้างช่องจอดรถ มักกำหนดให้มีความกว้างเท่ากับ 7.6 ฟุต สำหรับรถยนต์ขนาดเล็ก หรืออาจตรวจสอบจากคู่มือที่แนะนำโดย The Institute of Transportation Engineers (1994) ดังแสดงในตารางที่ 2.2 ความยาวของช่องจอดรถ คือ ระยะที่วัดขนานไปในทิศทางการจอดที่ทำมุมกับขอบตามที่กำหนด โดยทั่วไปจะมีค่าเท่ากับความยาวของรถที่ใช้เป็นมาตรฐานในการออกแบบ บวกด้วยช่องว่าง 6 นิ้ว ที่ต้องเผื่อไว้สำหรับกันชนรถ

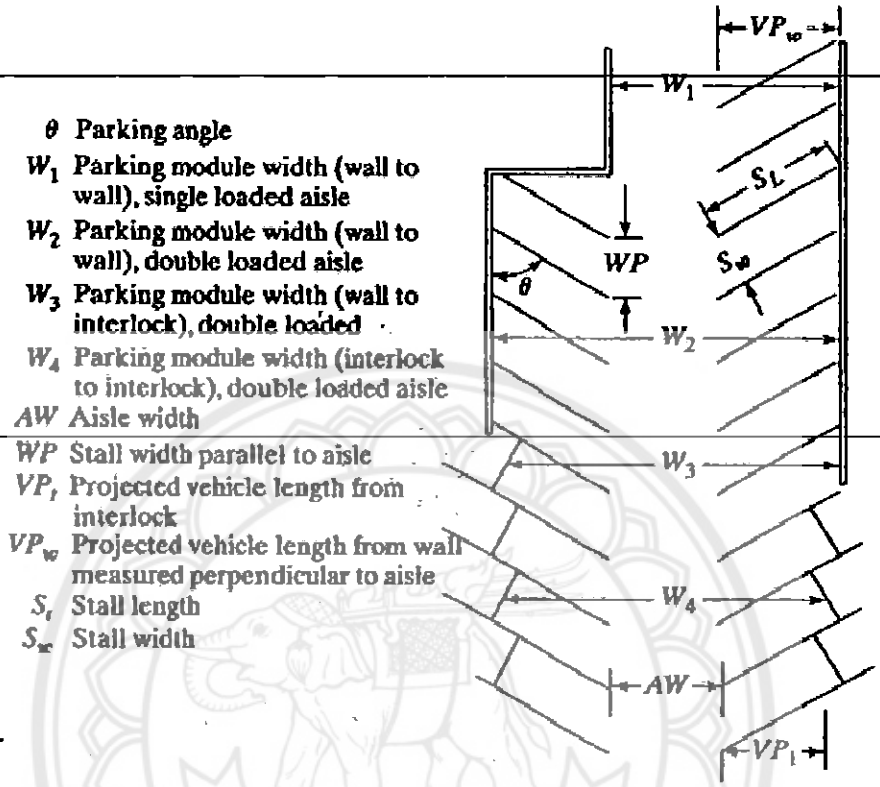
สำหรับความลึกของช่องจอดรถ คือ ความยาวของช่องจอดรถที่วัดในแนวตั้งฉากกับขอบโดยทั่วไป ถ้าช่องจอดรถทำมุมใดๆ กับขอบ ความลึกของช่องจอดรถจะสั้นกว่าความยาวของช่องจอดรถ ในกรณีที่ช่องจอดรถทำมุม 90° กับขอบ ความลึกและความยาวของช่องจอดรถจะมีขนาดเท่ากัน The Institute of Transportation Engineers (1994) ได้แนะนำแบบจำลอง

สำหรับออกแบบและวางผังที่จอดรถไว้ดังแสดงในรูปที่ 2.3 และ 2.4 และข้อแนะนำสำหรับการวางผังที่จอดรถในกรณีที่มีทั้งยวดยานขนาดเล็กและขนาดใหญ่มาใช้ที่จอดรถร่วมกัน ดังแสดงในรูปที่ 2.5

ตารางที่ 2.1 ข้อกำหนดในการออกแบบความกว้างช่องจอดรถสำหรับกลุ่มผู้ใช้บริการที่แตกต่างกัน

ระดับชั้นของพื้นที่จอดรถ	ความกว้างช่องจอดรถ (ฟุต)	การกรอบกรองช่องจอดรถ			กลุ่มผู้ใช้บริการ
		ต่ำ	กลาง	สูง	
A	9.00			✓	ผู้ใช้บริการเช่าพื้นที่ ธนาคาร ร้านอาหารจานด่วน และ ผู้ใช้บริการอื่นๆ ที่ต้องจอดรถไว้นานๆ
B	8.75		✓	✓	ผู้ใช้บริการเช่าพื้นที่ ผู้เข้าเยี่ยมชมพื้นที่
C	8.50	✓	✓		ผู้เข้าเยี่ยมชมพื้นที่ พนักงานบริษัท ที่พักอาศัย สนามบิน โรงพยาบาล
D	8.25	✓			อุตสาหกรรม ผู้เดินทางไปทำงาน มหาวิทยาลัย

ที่มา: ดัดแปลงจาก The Institute of Transportation Engineers, Guideline for parking Facility Location and Design: A Recommended Practice of the ITE, Washington DC., 1994 อ้างถึงใน Roess, Prassas, and McShane (2004)



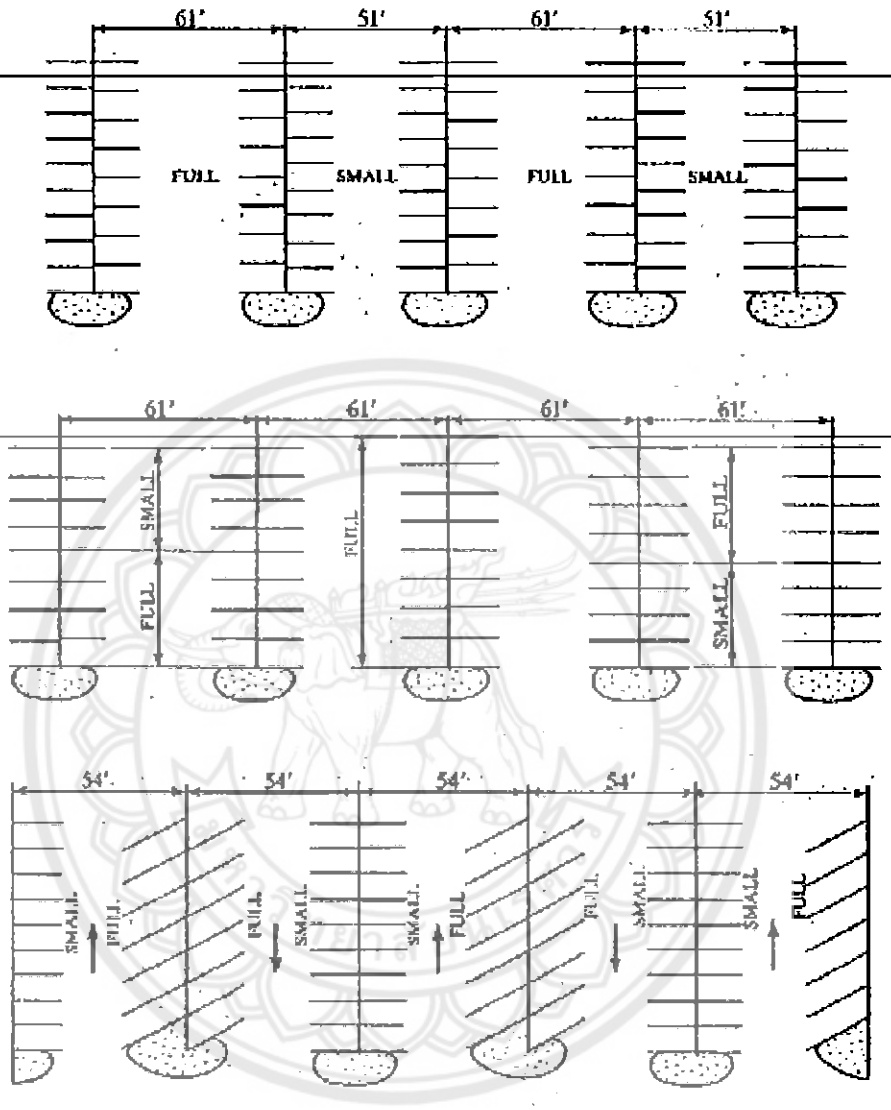
รูปที่ 2.2 องค์ประกอบของแบบจำลองพื้นที่ช่องจอดรถ

ที่มา: The Institute of Transportation Engineers, Guideline for parking Facility Location and Design: A Recommended Practice of the ITE, Washington DC., 1994 อ้างถึงใน Roess, Prassas, and McShane (2004)

Basic Layout	Parking Class	S_w Stall Width (ft)	WP Stall Width (ft)	VP_w Stall Depth to Wall (ft)	VP_i Stall Depth to Interlock (ft)	AW Aisle Width (ft)	Modules W_2 Wall to Wall (ft)	Modules W_4 Interlock to Interlock (ft)
Large Cars								
2-Way Aisle–90°	A	9.00	9.00	17.5	17.5	26.0	61.0	61.0
	B	8.75	8.75	17.5	17.5	26.0	61.0	61.0
	C	8.50	8.50	17.5	17.5	26.0	61.0	61.0
	D	8.25	8.25	17.5	17.5	26.0	61.0	61.0
2-Way Aisle–60°	A	9.00	10.4	18.0	16.5	26.0	62.0	59.0
	B	8.75	10.1	18.0	16.5	26.0	62.0	59.0
	C	8.50	9.8	18.0	16.5	26.0	62.0	59.0
	D	8.25	9.5	18.0	16.5	26.0	62.0	59.0
1-Way Aisle–75°	A	9.00	9.3	18.5	17.5	22.0	59.0	57.0
	B	8.75	9.0	18.5	17.5	22.0	59.0	57.0
	C	8.50	8.8	18.5	17.5	22.0	59.0	57.0
	D	8.25	8.5	18.5	17.5	22.0	59.0	57.0
1-Way Aisle–60°	A	9.00	10.4	18.0	16.5	18.0	54.0	51.0
	B	8.75	10.1	18.0	16.5	18.0	54.0	51.0
	C	8.50	9.8	18.0	16.5	18.0	54.0	51.0
	D	8.25	9.5	18.0	16.5	18.0	54.0	51.0
1-Way Aisle–45°	A	9.00	12.7	16.5	14.5	15.0	48.0	44.0
	B	8.75	12.4	16.5	14.5	15.0	48.0	44.0
	C	8.50	12.0	16.5	14.5	15.0	48.0	44.0
	D	8.25	11.7	16.5	14.5	15.0	48.0	44.0
Small Cars*								
2-Way Aisle–90°	A/B	8.0	8.0	15.0	15.0	21.0	51.0	51.0
	C/D	7.5	7.5	15.0	15.0	21.0	51.0	51.0
2-Way Aisle–60°	A/B	8.0	9.3	15.4	14.0	21.0	52.0	50.0
	C/D	7.5	8.7	15.4	14.0	21.0	52.0	50.0
1-Way Aisle–75°	A/B	8.0	8.3	16.0	15.1	17.0	49.0	47.0
	C/D	7.5	7.8	16.0	15.1	17.0	49.0	47.0
1-Way Aisle–60°	A/B	8.0	9.3	15.4	14.0	15.0	46.0	43.0
	C/D	7.5	8.7	15.4	14.0	15.0	46.0	43.0
1-Way Aisle–45°	A/B	8.0	11.3	14.2	12.3	13.0	42.0	38.0
	B/C	7.5	10.6	14.2	12.3	13.0	42.0	38.0

รูปที่ 2.3 ขนาดขององค์ประกอบพื้นที่ช่องจอดรถรูปแบบต่างๆ

ที่มา: The Institute of Transportation Engineers, Guideline for parking Facility Location and Design: A Recommended Practice of the ITE, Washington DC., 1994 อ้างถึงใน Roess, Prassas, and McShane (2004)



รูปที่ 2.4 การวางผังพื้นที่จอดรถและรูปแบบของช่องจอดรถในกรณีที่มียวดยานขนาดเล็กและขนาดใหญ่มาใช้ที่จอดรถร่วมกัน

ที่มา: The Institute of Transportation Engineers, Guideline for parking Facility Location and Design: A Recommended Practice of the ITE, Washington DC., 1994 อ้างถึงใน Roess, Prassas, and McShane (2004)

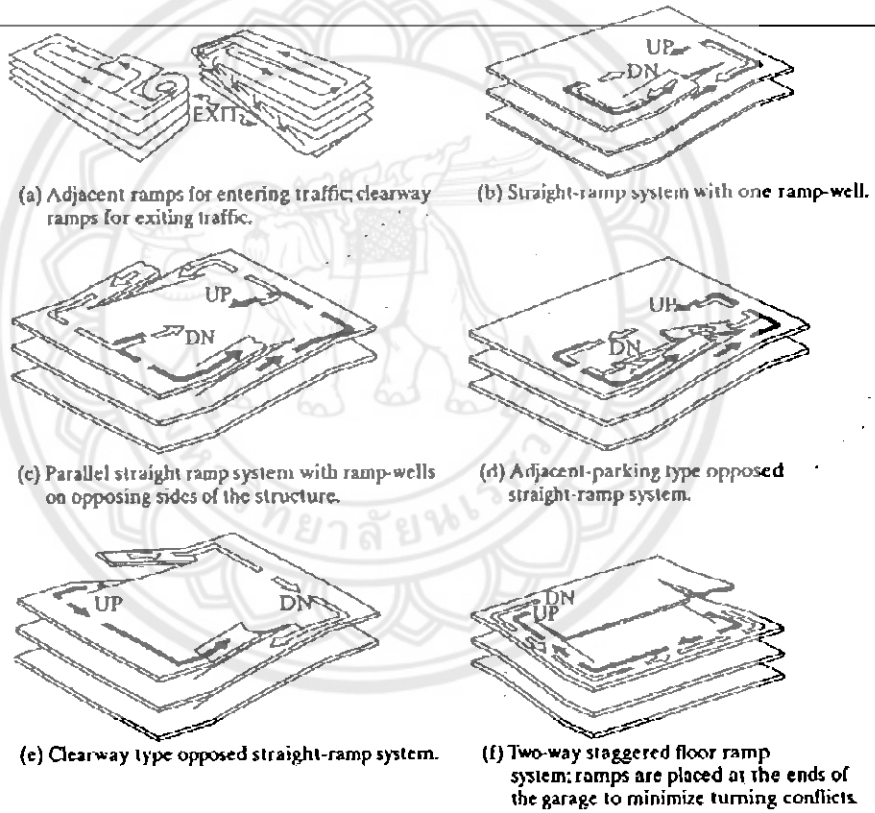
2.2.2 โรงจอดรถ

โรงจอดรถ (Parking garage) สามารถจำแนกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ ตามลักษณะการทำหน้าที่ของทางลาดเชื่อม (Ramps) ภายในโรงจอดรถ ได้แก่

• ระบบเน้นความคล่องตัว (Clearway systems) โรงจอดรถรูปแบบนี้จะมีทางลาดเชื่อมสำหรับสัญจรระหว่างชั้นแยกจากกันอย่างเด็ดขาดจากทางลาดเชื่อมสำหรับใช้เป็นทางเข้า-ออกจากโรงจอดรถ

• ระบบเน้นการเชื่อมต่อระหว่างพื้นที่ (Adjacent parking systems) โรงจอดรถรูปแบบนี้จะมีทางลาดเชื่อมบางส่วนหรือทั้งหมดที่ทำหน้าที่เป็นจุดเชื่อมต่อที่นำยวดยานเข้าไปสู่พื้นที่จอดรถที่อยู่ชั้นติดๆ กัน

ระบบการสัญจรแบบต่างๆ ภายในโรงจอดรถ ดังแสดงในรูปที่ 2.6



(a) Adjacent ramps for entering traffic; clearway ramps for exiting traffic.

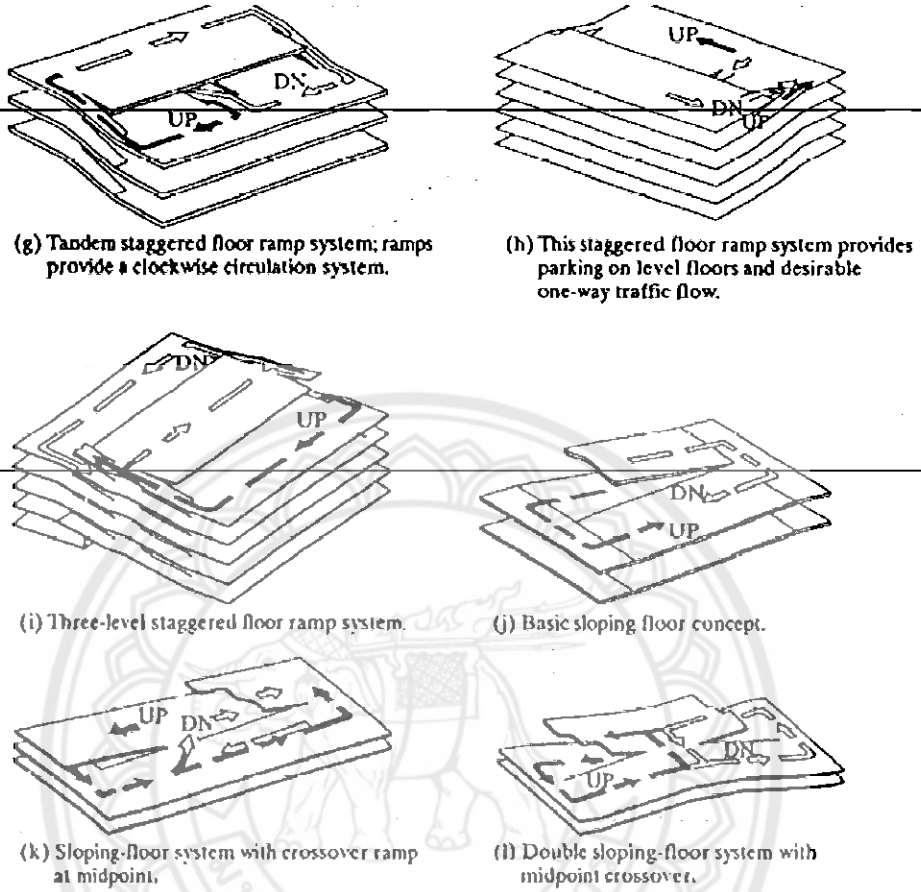
(b) Straight-ramp system with one ramp-well.

(c) Parallel straight ramp system with ramp-wells on opposing sides of the structure.

(d) Adjacent-parking type opposed straight-ramp system.

(e) Clearway type opposed straight-ramp system.

(f) Two-way staggered floor ramp system; ramps are placed at the ends of the garage to minimize turning conflicts.



(g) Tandem staggered floor ramp system; ramps provide a clockwise circulation system.

(h) This staggered floor ramp system provides parking on level floors and desirable one-way traffic flow.

(i) Three-level staggered floor ramp system.

(j) Basic sloping floor concept.

(k) Sloping-floor system with crossover ramp at midpoint.

(l) Double sloping-floor system with midpoint crossover.

รูปที่ 2.5 รูปแบบของระบบสัญจรภายในโรงจอดรถ

ที่มา: ดัดแปลงจาก Eno Foundation for Transportation, Weant, R. and Levinson, H., Parking, Westport, CT, 1990 อ้างถึงใน Roess, Prassas, and McShane (2004)

นอกจากนี้ในปัจจุบัน โรงจอดรถระบบลิฟท์ (Elevator parking garage) เป็นโรงจอดรถอีกรูปแบบหนึ่งที่ได้รับความนิยมในหลายประเทศ เนื่องจากมีจุดเด่นในเรื่องการประหยัดพื้นที่ในการก่อสร้าง และใช้พื้นที่น้อยสำหรับใช้เป็นช่องจอดรถ ดังแสดงตัวอย่างในรูปที่ 2.7 และ 2.8

รูปที่ 2.6 ทางเข้าโรงจอดรถระบบลิฟท์ในประเทศญี่ปุ่น

รูปที่ 2.7 โรงจอดรถระบบลิฟท์ในประเทศอินเดีย

ที่มา: http://www.suvidhaparklift.com

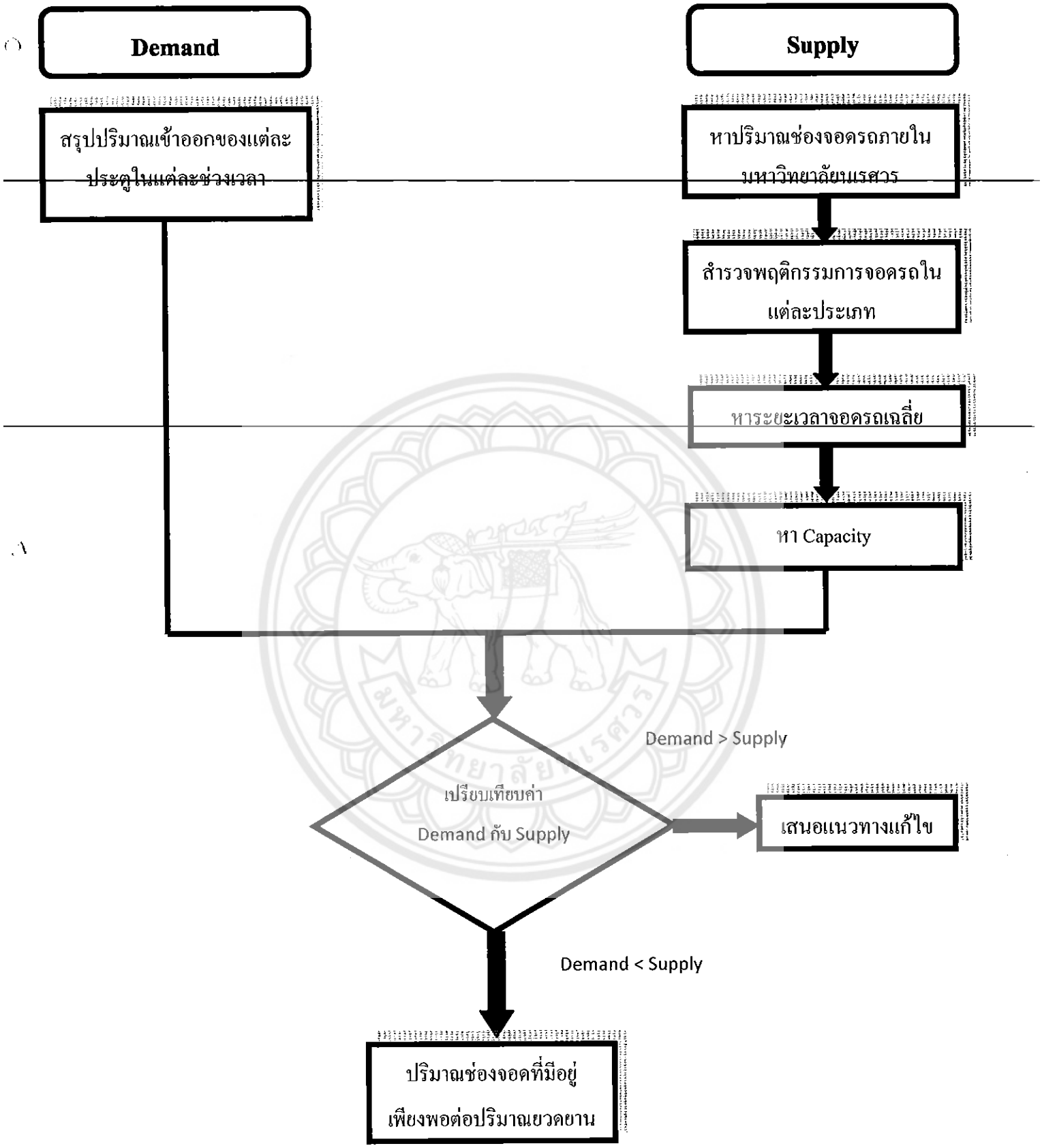
บทที่ 3
วิธีดำเนินโครงงาน

พื้นที่จอดรถเป็นส่วนหนึ่งของระบบขนส่งที่มีอิทธิพลต่อการเดินทางของผู้คน ไม่ว่าจะเป็นการเลือกรูปแบบการเดินทาง ความหนาแน่นของปริมาณจราจรในเขตเมือง หรือค่าใช้จ่ายในการเดินทาง เป็นต้น ด้วยเหตุนี้ การจัดพื้นที่จอดรถที่มีรูปแบบเหมาะสมและเพียงพอกับความต้องการ จึงเป็นสิ่งจำเป็นโดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ที่มีการจราจรหนาแน่นและมีความต้องการใช้ที่จอดรถสูง โดยทั่วไปการศึกษาการจอดรถประกอบด้วย การศึกษาความเป็นไปได้ทางการลงทุน การออกแบบประโยชน์การใช้งาน การออกแบบโครงสร้าง และการศึกษาความต้องการใช้งานที่จอดรถ อย่างไรก็ดี การวิจัยนี้จะมุ่งเน้นไปที่การศึกษาความต้องการใช้งานที่จอดรถและการศึกษาเป็นการศึกษาเฉพาะพื้นที่

3.1 การสำรวจเก็บข้อมูล

3.1.1 ข้อมูลที่ทำการรวบรวม

จากวัตถุประสงค์ของการศึกษา ข้อมูลสำคัญที่ทำการรวบรวมประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ข้อมูลด้านปริมาณการจราจรของยวดยาน และข้อมูลด้านปริมาณการใช้ที่จอดรถ การรวบรวมข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ วิธีแรกเพื่อหาปริมาณยวดยานเข้า – ออกในพื้นที่ศึกษา ซึ่งช่วงเวลาเร่งด่วนจะมีปริมาณยวดยานมากกว่าช่วงเวลาอื่น และจำนวนรถทั้งหมดที่จอดในมหาวิทยาลัย ส่วนวิธีที่สองเพื่อหาค่าค่าระยะเวลาที่ใช้ในที่จอดรถ (Duration) และ ช่วงเวลาที่ช่องจอดว่าง (Turnover) นำไปใช้ในการตรวจสอบและปรับปรุงความจุของที่จอดรถ



ภาพประกอบ 3.1 ขั้นตอนดำเนินการศึกษาระบบการจอดรภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร

3.1.2วิธีการเก็บข้อมูล

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาระบบการจอดรถภายในมหาวิทยาลัยนเรศวรเพื่อหาแนวทางการจัดระบบการจราจรและการใช้ที่จอดรถภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร โดยมีการดำเนินการ 2 ขั้นตอน คือ ขั้นการเก็บรวบรวมข้อมูล (Data collection and reduction) ได้แก่ ข้อมูลปริมาณจราจร ระยะเวลาจอดรถ จำนวนรถทั้งหมดที่จอดอยู่ภายในมหาวิทยาลัย และลักษณะการใช้ที่จอดรถ ขั้นการวิเคราะห์ข้อมูล (Data analysis) และขั้นการนำข้อมูลไปใช้ประกอบการวางแผนการแก้ไขปัญหา (Data application for plan)

วิธีการสำรวจข้อมูลมีรายละเอียดดังนี้

การรวบรวมข้อมูลพื้นฐาน เป็นข้อมูลเบื้องต้นประกอบการพิจารณาการจัดระบบการจราจรภายในพื้นที่ศึกษา โดยทำจะการสำรวจและจัดเก็บข้อมูลทางด้านวิศวกรรมจราจร เป็นข้อมูลหลักที่จะใช้อธิบายลักษณะและปริมาณการใช้ที่จอดรถของผู้ขับขี่ยวดยานและ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ปริมาณการจราจรของยวดยาน รวบรวมข้อมูลโดยใช้วิธีการถ่ายวีดีโอในการบันทึกภาพ จากนั้นจึงนำเทปมาวิเคราะห์และถอดข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ จำแนกประเภทของยวดยานในรายงานวิจัยฉบับนี้ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ รถจักรยานยนต์ และรถยนต์ การเก็บข้อมูลทำได้โดยถอดข้อมูลที่ได้จากการสำรวจแล้วใช้วิธีการจดบันทึกการเข้า - ออกของยวดยานในพื้นที่ศึกษา โดยแบ่งออกเป็น 4จุด (บริเวณประตูทางเข้า - ออกของมหาวิทยาลัย) ในช่วงเวลา 08.00 – 17.00 น.

2. ปริมาณการใช้ที่จอดรถ รวบรวมข้อมูลโดยคนเก็บ (Manual counting methods) โดยการบันทึกข้อมูลแผนที่ระบบสัญลักษณ์ และข้อมูลป้ายทะเบียนรถของผู้ใช้ที่จอดรถ (License plate checks) ซึ่งจะวิเคราะห์หาค่าระยะเวลาที่ใช้ในที่จอดรถ (Duration) ปริมาณการจอดรถ และ ช่วงเวลาที่ช่องจอดว่าง (Turnover) นำไปใช้ในการตรวจสอบและปรับปรุงความจุของที่จอดรถ

2.1) ที่จอดรถยนต์ แบ่งออกเป็น 14 โซน (ลานจอดรถอาคารคณะแพทย์ศาสตร์ ลานจอดรถกลุ่มอาคารคณะวิศวกรรมศาสตร์ ลานจอดรถอาคารคณะเภสัชศาสตร์เป็นต้น)

2.2) ที่จอดรถมอเตอร์ไซค์ แบ่งออกเป็น 13 โซน (ลานจอดรถคณะทันตแพทย์ ลานจอดรถกลุ่มอาคารคณะวิทยาศาสตร์ ลานจอดรถอาคารเฉลิมพระเกียรติ QSเป็นต้น)

3.1.3 สถานที่เก็บข้อมูล

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยสำรวจ ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อหาแนวทางการจัดระบบการจราจรและการใช้ที่จอดรถ พื้นที่ดำเนินการศึกษาจำกัดเฉพาะภายในเขตมหาวิทยาลัยนเรศวร โดยแบ่งออกเป็นบริเวณย่อยตามแต่ละคณะ ซึ่งเป็นการศึกษาเฉพาะเจาะจงในพื้นที่ศึกษาพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งเท่านั้น เป็นการศึกษาที่เน้นการวิเคราะห์ในรายละเอียดมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการศึกษาสภาพปัจจุบัน การวางแผน หรือการขยายการใช้พื้นที่ พื้นที่เฉพาะสำหรับการศึกษา รายละเอียดของสภาพปัจจุบันของความต้องการใช้พื้นที่จอดรถ และพื้นที่รองรับความต้องการดังกล่าว จะได้รับการประเมินและใช้สำหรับคาดการณ์ความต้องการที่มีแนวโน้มจะเกิดขึ้นในอนาคต การศึกษาประเภทนี้จะให้ความสำคัญกับความหลากหลายของกลุ่มคนที่จะมาใช้พื้นที่จอดรถ เนื่องจากกลุ่มคนที่แตกต่างกันจะมีพฤติกรรมการใช้พื้นที่จอดรถต่างกันซึ่งจะส่งผลต่อระยะเวลาในการครอบครองช่องจอดรถที่ต่างกันด้วย การเปลี่ยนลักษณะการใช้พื้นที่หรือลักษณะการใช้พื้นที่มีความผสมผสานกัน อาจทำให้ต้องให้ความสำคัญกับประเภทยวดยานที่จะมาใช้พื้นที่จอดรถมากขึ้น

3.1.4 การเก็บข้อมูลภาคสนาม

การกำหนดช่วงเวลาการเก็บข้อมูลด้านปริมาณการจราจรของยวดยานจะต้องคำนึงถึงช่วงเวลาที่มีปริมาณเพียงพอที่ทำให้ทราบปริมาณยวดยานที่เข้า – ออกมหาวิทยาลัยอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นจึงทำการเก็บข้อมูลตั้งแต่ ในช่วงเวลา 08.00 – 17.00 น. ซึ่งช่วงเวลาเร่งด่วนจะมีปริมาณจราจรสูงกว่าช่วงเวลาอื่นๆ ส่วนการเก็บข้อมูลด้านปริมาณการใช้ที่จอดรถเพื่อให้สอดคล้องกับข้อมูลด้านปริมาณการจราจรของยวดยานจึงทำการเก็บข้อมูลตั้งแต่ ในช่วงเวลา 08.00 – 17.00 น. เช่นกัน เพื่อจะทราบความสามารถในการรองรับความต้องการใช้พื้นที่จอดรถ

ในการข้อมูลด้านปริมาณการจราจรของยวดยาน ตั้งกำหนดตำแหน่งในการติดตั้งกล้องวีดีโอสำหรับบันทึกภาพให้สามารถมองเห็นบริเวณที่ต้องการเก็บข้อมูลให้ครอบคลุม ซึ่งการสำรวจหาตำแหน่งของจุดติดตั้งกล้องวีดีโอเป็นอุปสรรคในการปฏิบัติงาน เนื่องจากการรบกวนจากคนเดินเท้า การตกกระทบของแสงซึ่งอาจทำให้ภาพที่แสดงในกล้องมีความไม่ชัดเจนอยากต่อการถอดข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ

ตาราง 3.1 ตำแหน่งการติดตั้งกล้องวีดีโอบริเวณจุดเข้า – ออกมหาวิทยาลัย

สถานที่เก็บข้อมูล	วัน เดือน ปี ที่เก็บข้อมูล	ตำแหน่งของกล้องวีดีโอ
ประตู 1	18-ม.ค.-53	ริมฟุตบาตตรงข้ามป้อมยาม
ประตู 3	18-ม.ค.-53	ข้างป้อมยาม
ประตู 4	18-ม.ค.-53	ข้าง shop สถาปัตย์
ประตู 5	18-ม.ค.-53	ริมฟุตบาตตรงข้ามป้อมยาม

ภาพประกอบ 3.2 มุมกล้องการบันทึกภาพปริมาณการจราจรบริเวณประตู 1

ภาพประกอบ 3.3 มุมกล้องการบันทึกภาพปริมาณการจราจรบริเวณป**ระตู 3**

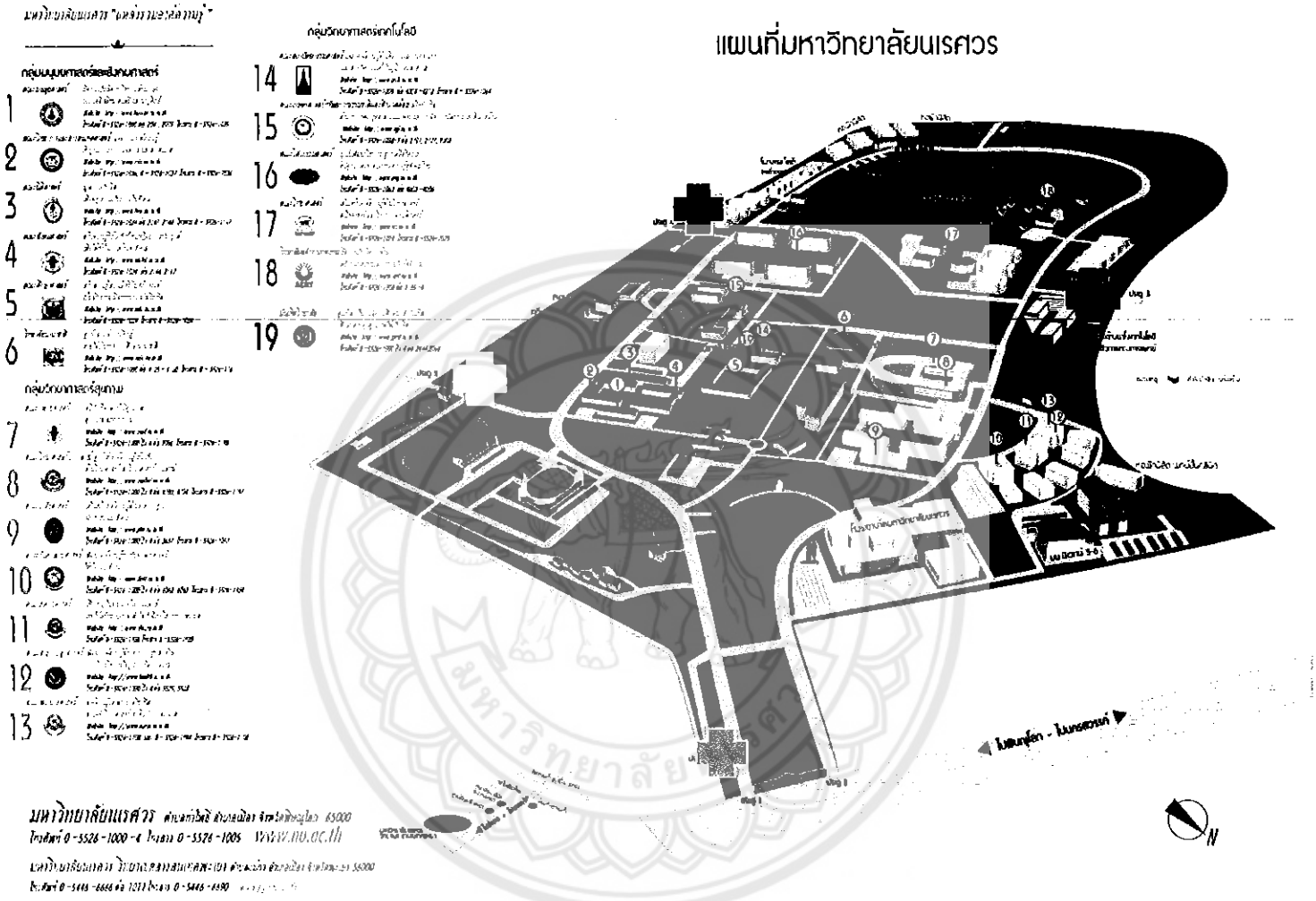
ภาพประกอบ 3.4 มุมกล้องการบันทึกภาพปริมาณการจราจรบริเวณประตู 4

ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
I 5670260.

ม6.
92250
ว772
ค.2

ภาพประกอบ 3.5 มุมกล้องการบันทึกภาพปริมาณการจราจรบริเวณป**ระตู 5**

ส่วนข้อมูลด้านปริมาณการใช้ที่จอดรถจะแบ่งออกเป็นบริเวณย่อยตามแต่ละโซน ดังรูป



บริเวณตั้งกล้องวิดีโอประตู 1

บริเวณตั้งกล้องวิดีโอประตู 3

บริเวณตั้งกล้องวิดีโอประตู 4

บริเวณตั้งกล้องวิดีโอประตู 5

ภาพประกอบ 3.6 การแบ่งออกเป็นบริเวณย่อยตามแต่ละโซนและบริเวณตั้งกล้องแต่ละประตู

ภาพประกอบ 3.7 ลานจอดคณะวิทยาการจัดการสารสนเทศศาสตร์

ภาพประกอบ 3.8 ลานจอดคณะคณะมนุษยศาสตร์

ภาพประกอบ 3.9 ลานจอดสนามกีฬามหาวิทยาลัย

ภาพประกอบ 3.10 ลานจอดอาคารมิ่งขวัญ

ภาพประกอบ 3.11 ลานจอดโรงพยาบาลมหาวิทยาลัย

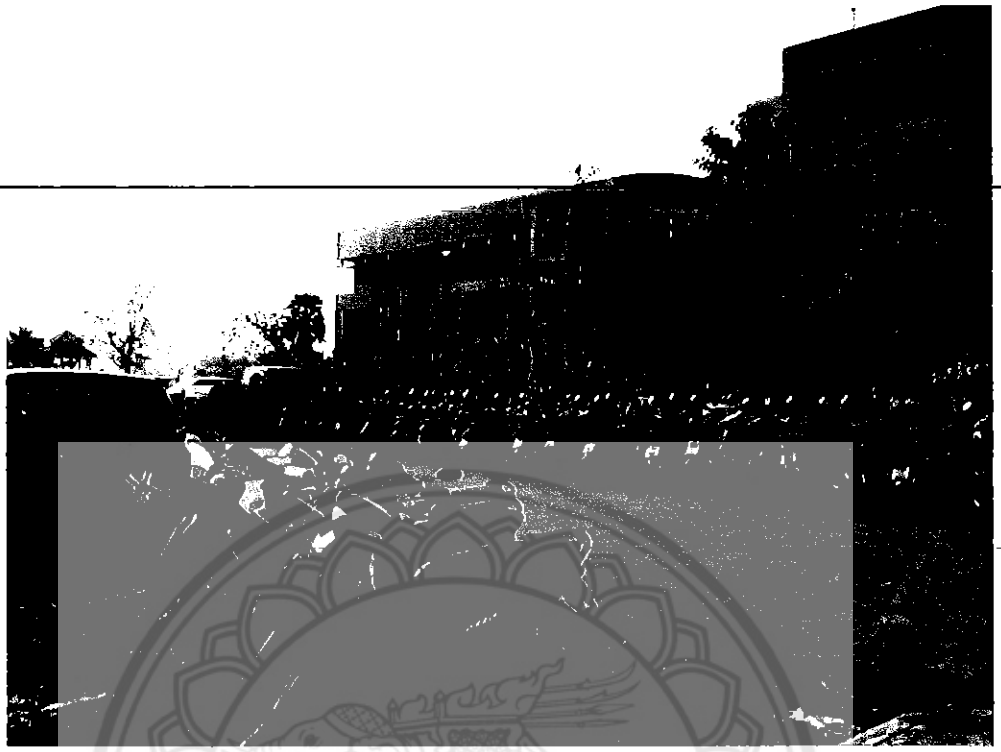
ภาพประกอบ 3.12 ลานจอดคณะสหเวศชศาสตร์และคณะทันตแพทยศาสตร์

ภาพประกอบ 3.13 ลานจอดคณะเภสัชศาสตร์

ภาพประกอบ 3.14 ลานจอดคณะแพทย์ศาสตร์

ภาพประกอบ 3.15 ลานจอดอาคารเรียนรวมเฉลิมพระเกียรติ

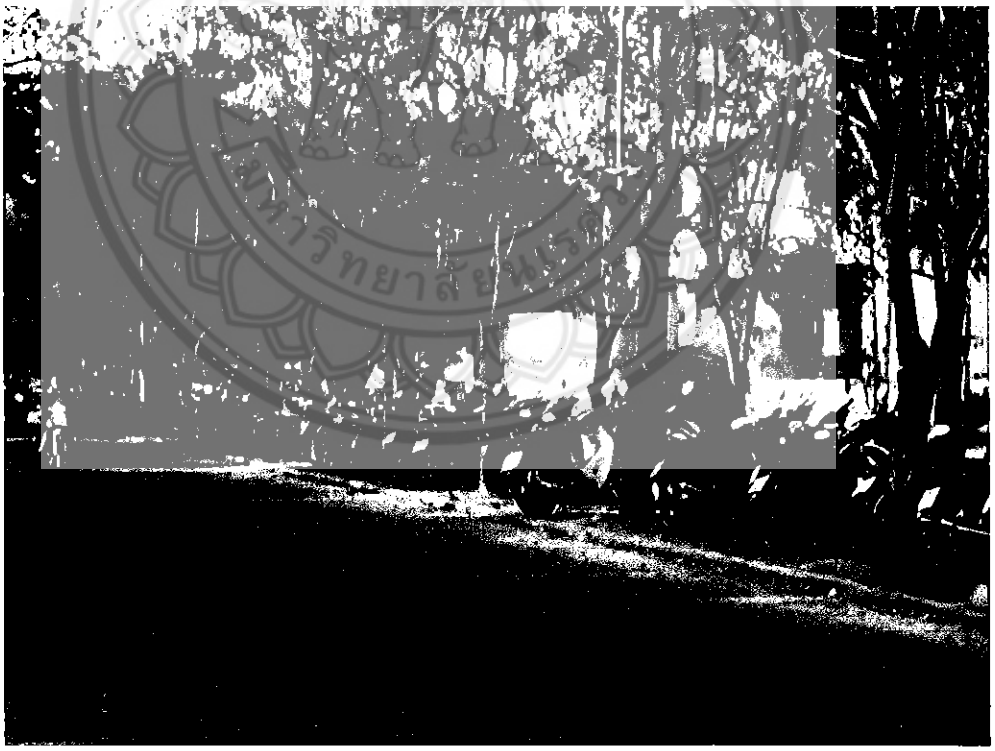
ภาพประกอบ 3.16 ลานจอดคณะวิทยาศาสตร์การแพทย์



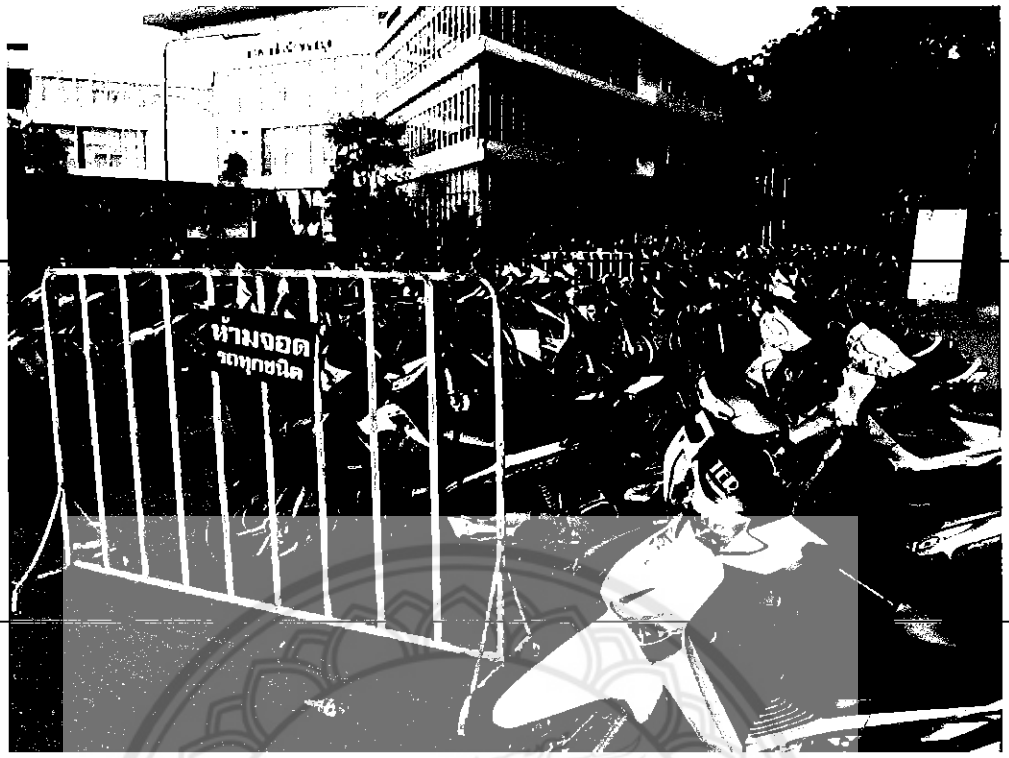
ภาพประกอบ 3.17 ลานจอดคณะพยาบาลศาสตร์

ภาพประกอบ 3.18 ลานจอดคณะวิทยาศาสตร์

ภาพประกอบ 3.19 ลานจอดคณะวิศวกรรมศาสตร์

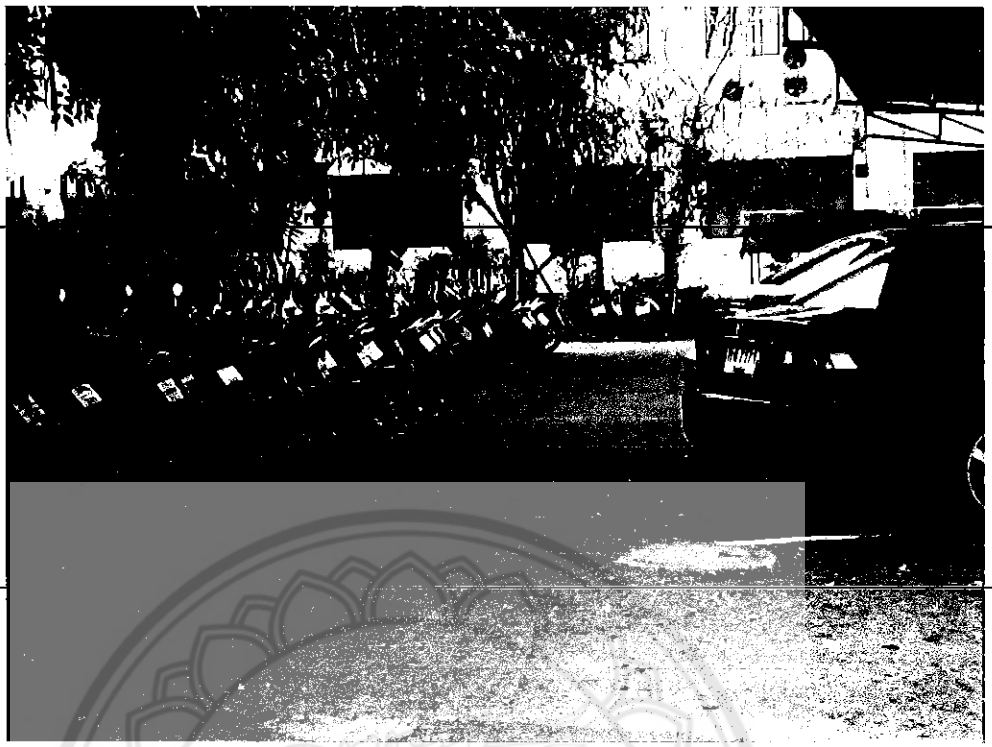


ภาพประกอบ 3.20 ลานจอดคณะเกษตรศาสตร์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม



ภาพประกอบ 3.21 ลานจอดสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัย

ภาพประกอบ 3.22 ลานจอดคณะสังคมศาสตร์



ภาพประกอบ 3.23 ลานจอดคณะนิติศาสตร์

ภาพประกอบ 3.24 ลานจอดหอพักนิสิตชั้นปีที่ 1มหาวิทยาลัยนเรศวร

3.2 การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

พื้นที่จอดรถเป็นส่วนหนึ่งของระบบขนส่งที่มีอิทธิพลต่อการเดินทางของผู้คน ไม่ว่าจะเป็นการเลือกรูปแบบการเดินทาง ความหนาแน่นของปริมาณจราจรในเขตเมือง หรือค่าใช้จ่ายในการเดินทาง เป็นต้น ด้วยเหตุนี้ การจัดพื้นที่จอดรถที่มีรูปแบบเหมาะสมและเพียงพอกับความต้องการ จึงเป็นสิ่งจำเป็นโดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ที่มีการจราจรหนาแน่นและมีความต้องการใช้ที่จอดรถสูง

การศึกษาการจอดรถมีวัตถุประสงค์เพื่อหาอุปสงค์ของพื้นที่จอดรถเดิมและพื้นที่จอดรถที่สร้างขึ้นใหม่ องค์ประกอบพื้นฐานสำหรับการสำรวจพื้นที่จอดรถ ได้แก่ ปริมาณการจอด , จำนวนช่องจอด, ช่วงเวลาที่ใช้ในการจอดรถ (Parking duration) (หมายถึง ช่วงเวลาที่รถยนต์คันใดๆ ใช้ในการจอดในพื้นที่จอดรถ) ในการศึกษาพื้นที่จอดรถนั้น จะมีตัวชี้วัดสำคัญ ได้แก่ ความสามารถในการรองรับความต้องการใช้พื้นที่จอดรถ (Parking supply), การสะสมของยวดยาน (Parking accumulation), การครอบครองช่องจอดรถ (Turnover) และเวลาเฉลี่ยในการครอบครองพื้นที่จอดรถ (Average parking duration) ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจจะถูกนำไปวิเคราะห์เบื้องต้นเพื่อตรวจสอบภาพรวมของข้อมูลที่สำรวจได้ จะถูกวิเคราะห์ด้วยวิศวกรรมขนส่ง (Transportation Engineering) , วิศวกรรมจราจร (Traffic Engineering) , สถิติวิศวกรรม (Engineering Statistics) เพื่อสรุปผลว่าพื้นที่จอดรถภายในมหาวิทยาลัยนเรศวรนั้นเหมาะสมและเพียงพอหรือไม่ และหากไม่เพียงพอจะมีแนวทางการแก้ไขปัญหาอย่างไรโดยสามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้จากสมการต่อไป

3.2.1 ความสามารถในการรองรับความต้องการใช้พื้นที่จอดรถ

การประมาณจำนวนยวดยานที่สามารถเข้าใช้พื้นที่จอดรถได้ในช่วงเวลาที่กำหนด เป็นการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบความสามารถในการรองรับความต้องการใช้พื้นที่จอดรถ (Parking supply) เราสามารถประมาณค่าความสามารถในการรองรับความต้องการใช้พื้นที่จอดรถในช่วงเวลาที่กำหนด ได้จากสมการต่อไปนี้

$$P = \left(\frac{\sum_{n} NT}{D} \right) \times F$$

โดยที่ P = ความสามารถในการรองรับความต้องการใช้พื้นที่จอดรถ หน่วย คัน

N = จำนวนที่จอดรถตามประเภทของการจอดรถและเวลาที่จำกัด

T = ช่วงเวลาที่จำนวนที่จอดรถ N ว่าง ในช่วงเวลาที่ทำการศึกษาหน่วย ชั่วโมง

D = ค่าเฉลี่ยของระยะเวลาที่ทำการจอดในช่วงเวลาที่ทำการศึกษาหน่วย ชั่วโมงต่อคัน

F = ค่าปัจจัยความไม่เพียงพอที่ถูกนำมาพิจารณาสำหรับการครอบครองช่องจราจร มีค่าอยู่ระหว่าง 0.85 ถึง 0.95 และจะเพิ่มขึ้นเมื่อค่าเฉลี่ยของระยะเวลาที่ทำการจอด (D) เพิ่มขึ้น

3.2.2 การสะสมของยวดยาน ช่วงเวลาที่ใช้ในการจอดรถ และการครอบครองช่องจอดรถ

การสะสมของยวดยาน (Parking accumulation) หมายถึง จำนวนยวดยานทั้งหมดที่จอดอยู่ ณ เวลาที่ทำการศึกษา ช่วงเวลาที่ใช้ในการจอดรถ (Parking duration) หมายถึง ช่วงเวลาที่รถยนต์คันใดๆ ใช้ในการจอดในพื้นที่จอดรถ และการครอบครองช่องจอดรถ (Turnover) หมายถึง จำนวนยวดยานที่ใช้ช่องจอดรถเดิมอย่างต่อเนื่องในช่วงเวลาที่ทำการศึกษา ถ้าครอบครองเป็นเวลา 4 ชั่วโมงหรือนานกว่านั้นในช่วงเวลา 8 ชั่วโมงที่ทำการศึกษา ถือว่ามีอัตราการครอบครองช่องจอดรถสูง

ค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการจอดรถ สามารถคำนวณได้จากสมการต่อไปนี้

$$D = \frac{\sum_{x}(N_x \times X \times I)}{N_T}$$

โดยที่ D = ระยะเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการจอดรถ หน่วย ชั่วโมงต่อคัน

N_x = จำนวนยวดยานที่จอดเป็นเวลา x ช่วงเวลา

X = จำนวนช่วงเวลาที่ทำการจอดรถ

I = ระยะเวลาที่ใช้ในการสังเกตช่วงเวลาจอดรถ หน่วย ชั่วโมง

N_T = จำนวนยวดยานรวมที่ได้จากการสังเกตการจอดรถ

3.2.3 การครอบครองช่องจอดรถ (Turnover)

สามารถแสดงในรูปของค่าอัตราการครอบครองช่องจอดรถ (Turnover rate, *TR*) และสามารถคำนวณได้จากสมการต่อไปนี้

$$TR = \frac{N_T}{P_S \times T_S}$$

โดยที่ TR = อัตราการครอบครองช่องจอดรถ หน่วย คันต่อช่องต่อชั่วโมง

N_T = จำนวนยวดยานรวมที่ได้จากการสังเกตการจอดรถ

P_S = จำนวนยวดยานทั้งหมดที่จอดในช่องจอดรถอย่างถูกต้องตามระเบียบ

T_S = ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา หน่วย ชั่วโมง

บทที่ 4
ผลการทดลองและวิเคราะห์

การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสำรวจภาคสนาม ประกอบด้วยข้อมูลด้านปริมาณการจราจรของยวดยาน และข้อมูลด้านปริมาณการใช้ที่จอดรถ ในส่วนของข้อมูลด้านปริมาณการจราจรของยวดยาน ทำการตั้งกล่องถ่ายวีดีโอเก็บข้อมูลปริมาณรถเข้าออกโดยสุ่มการเก็บข้อมูลเพียงวันเดียวจึงอาจทำให้ข้อมูลที่ได้มีความคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง เนื่องจากไม่ได้สำรวจเก็บข้อมูลด้านปริมาณการจราจรของยวดยานปริมาณตลอดทั้งสัปดาห์ แต่หากจะเก็บข้อมูลด้านปริมาณการจราจรของยวดยานให้ได้ถูกต้องมากที่สุด คือการแจกบัตรหรือคูปองแล้วปั๊มเวลาเข้า – ออกของยวดยาน ซึ่งจะทำให้ทราบจำนวนยวดยานและเวลาที่เข้า – ออกตลอดทั้งวันที่ชัดเจน และในส่วนข้อมูลด้านปริมาณการใช้ที่จอดรถก็เช่นเดียวกันกับข้อมูลด้านปริมาณการจราจรของยวดยาน ก็ได้ทำการสุ่มการเก็บข้อมูลเก็บข้อมูลปริมาณการใช้ที่จอดรถเพียงวันเดียวจึงอาจทำให้ข้อมูลที่ได้มีผิดจากความเป็นจริง ทำให้ไม่ทราบปริมาณการใช้ที่จอดรถที่แน่นอนตลอดทั้งสัปดาห์

ในบทนี้จะแสดงผลการศึกษาและการวิเคราะห์ข้อมูลในแต่ละขั้นตอนตามที่กล่าวไว้ในหัวข้อ 3.3 ของบทที่ 3 เพื่อนำค่าที่ได้ในแต่ละขั้นตอนไปประมวลผลเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณยวดยานที่ใช้ที่จอดทั้งหมดกับปริมาณช่องจอดที่มีอยู่ทั้งหมด รวมสรุปผลการวิเคราะห์และถ้าหากพื้นที่จอดรถไม่เพียงพอจะได้เสนอแนวทางดำเนินการจัดการจราจรและที่จอดรถภายในมหาวิทยาลัยต่อไป

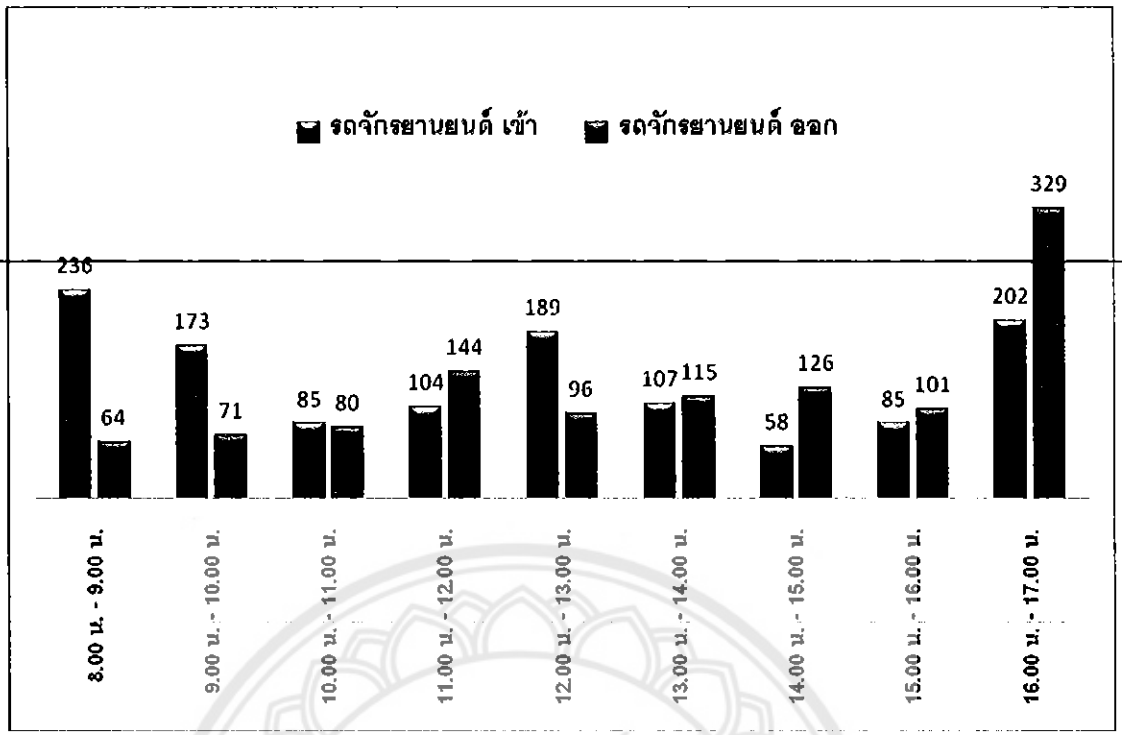
4.1 ข้อมูลจากการสำรวจภาคสนาม

4.1.1 ข้อมูลด้านปริมาณการจราจรของยวดยาน

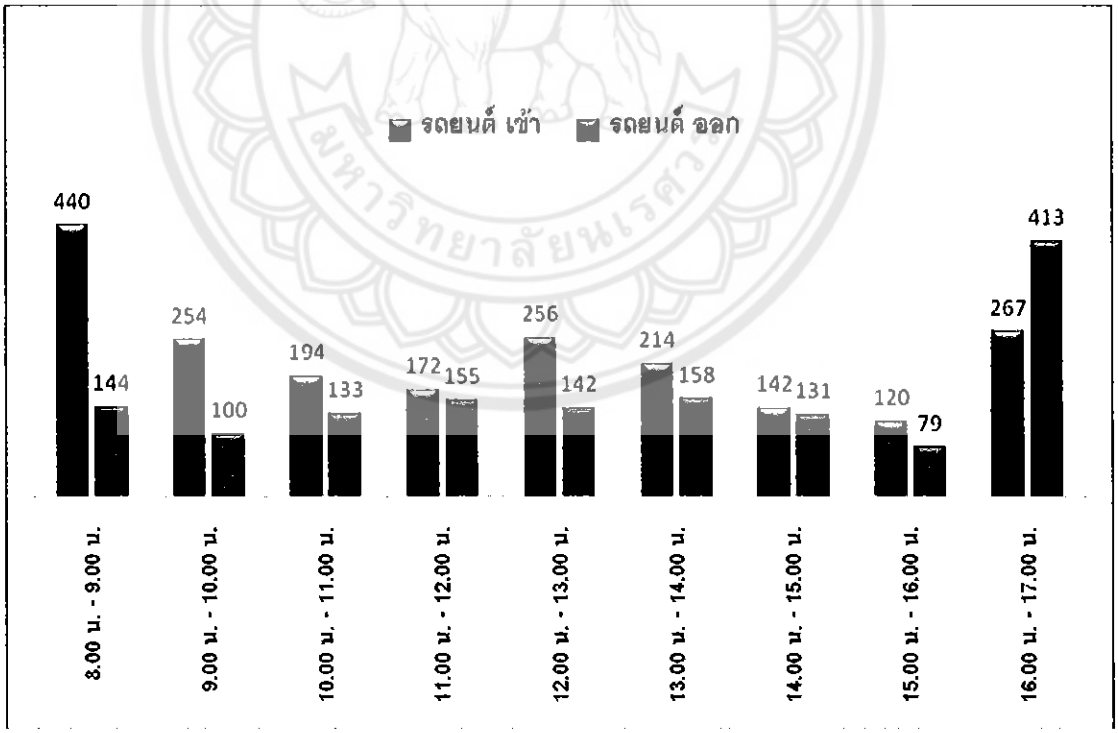
จากการรวบรวมข้อมูลโดยใช้วิธีการถ่ายวีดีโอในการบันทึกภาพ จากนั้นจึงนำเทปมาวิเคราะห์และถอดข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ โดยจำแนกประเภทของยวดยาน แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ รถจักรยานยนต์ และรถยนต์ แล้วการถอดข้อมูลที่ได้จากการสำรวจโดยใช้วิธีการจดบันทึกการเข้า - ออกของยวดยานในพื้นที่ศึกษา ซึ่งแบ่งออกเป็น 4จุด (บริเวณประตูทางเข้า - ออกของมหาวิทยาลัย) เมื่อนำข้อมูลที่ได้มาทำเป็นแผนภูมิแท่งเพื่อเปรียบเทียบปริมาณยวดยานเข้า – ออกในพื้นที่ศึกษาในแต่ละช่วงเวลา ซึ่งจะได้ช่วงเวลาเร่งด่วนจะมีปริมาณยวดยานมากกว่าช่วงเวลาอื่น และจากข้อมูลที่ได้ทำให้เราสามารถหาจำนวนรถที่จอดในมหาวิทยาลัยแต่ละช่วงเวลาได้ โดยสมมุติให้ก่อนเวลาที่เก็บข้อมูลโดยใช้วิธีการถ่ายวีดีโอในการบันทึกภาพนั้นมหาวิทยาลัยมีพื้นที่จอดรถว่างทั้งหมด ยวดยานที่ และให้ปริมาณของยวดยานที่เข้ามหาวิทยาลัยช่วงเวลา 08.00 น. – 09.00 น. ใช้ที่จอดรถในมหาวิทยาลัยทุกคัน ส่วนปริมาณของยวดยานที่ใช้ที่จอดรถในมหาวิทยาลัยในช่วงเวลาอื่นๆนั้น หาได้จากการนำปริมาณของยวดยานที่ใช้ช่องจอดรถของช่วงเวลาก่อนหน้า บวกสะสมกับที่เข้ามหาวิทยาลัยช่วงเวลานั้นๆลบกับปริมาณของยวดยานที่ออกมหาวิทยาลัยของช่วงเวลาก่อนหน้านั้น ถ้าหากรวมปริมาณของยวดยานที่ใช้ที่จอดรถในมหาวิทยาลัยในแต่ละช่วงเวลาทุกประตูก็จะทำให้ทราบปริมาณของยวดยานทั้งหมดที่ใช้ที่จอดรถในมหาวิทยาลัย แล้วนำข้อมูลที่ได้ไปเทียบอัตราการครอบครองช่องจอดรถ (Turnover rate, *TR*)

ตาราง 4.1 แสดงสรุปข้อมูลปริมาณการจราจรของยวดยานเข้า – ออกบริเวณประตู 1 (หน้ามอ)

เวลา	รถจักรยานยนต์ (คัน)		รถยนต์ (คัน)	
	เข้า	ออก	เข้า	ออก
8.00 น. - 9.00 น.	236	64	440	144
9.00 น. - 10.00 น.	173	71	254	100
10.00 น. - 11.00 น.	85	80	194	133
11.00 น. - 12.00 น.	104	144	172	155
12.00 น. - 13.00 น.	189	96	256	142
13.00 น. - 14.00 น.	107	115	214	158
14.00 น. - 15.00 น.	58	126	142	131
15.00 น. - 16.00 น.	85	101	120	79
16.00 น. - 17.00 น.	202	329	267	413
รวม	1239	1126	2059	1455



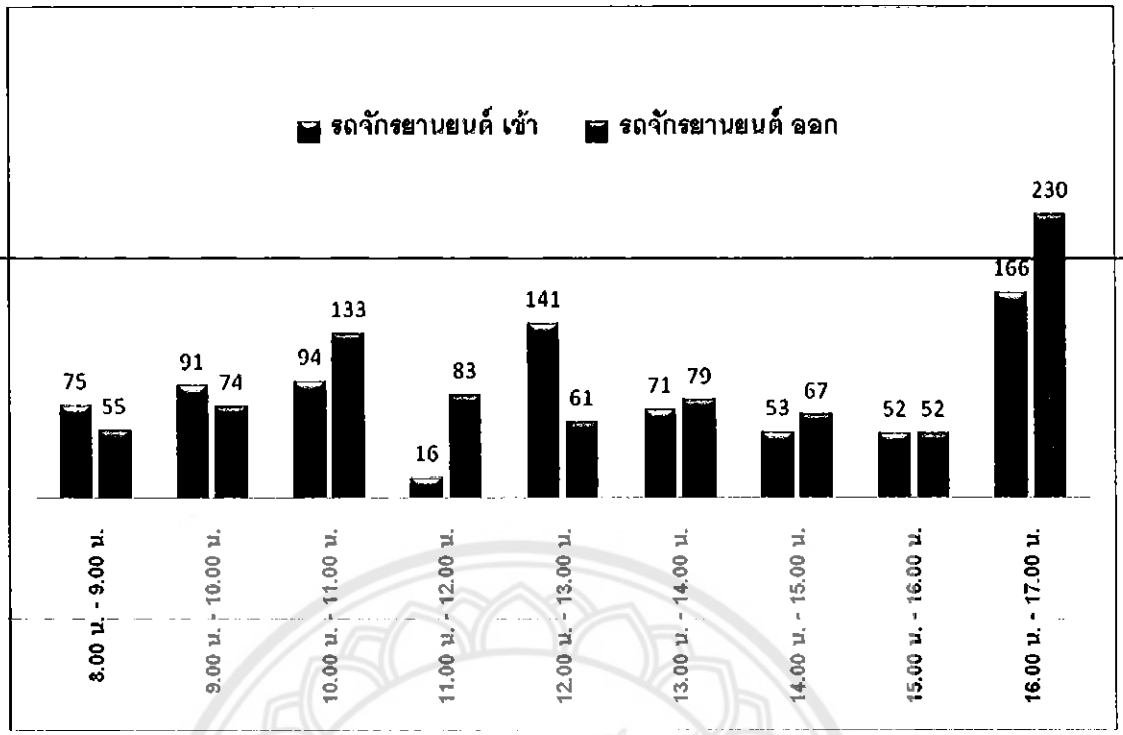
ภาพประกอบที่ 4.1 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบปริมาณการจราจรของรถจักรยานยนต์บริเวณประตู 1



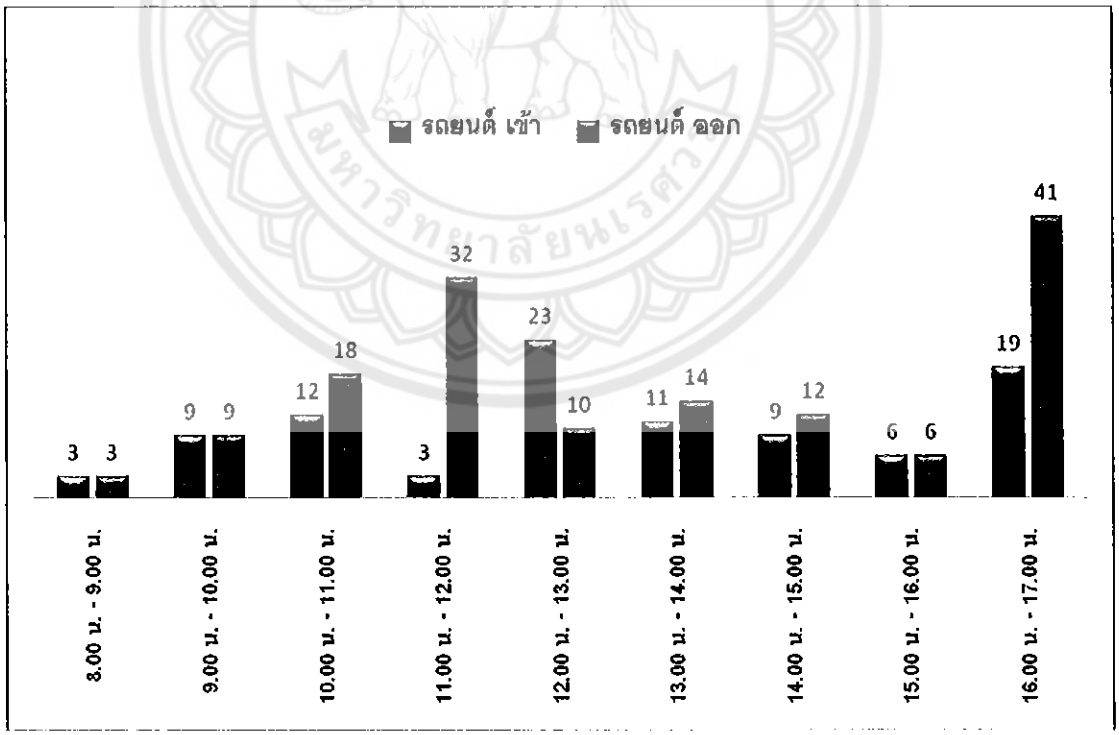
ภาพประกอบที่ 4.2 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบปริมาณการจราจรของรถยนต์บริเวณประตู 1

ตาราง 4.2 แสดงสรุปข้อมูลปริมาณการจราจรของยวดยานเข้า – ออกบริเวณประตู 3

เวลา	รถจักรยานยนต์ (คัน)		รถยนต์ (คัน)	
	เข้า	ออก	เข้า	ออก
8.00 น. - 9.00 น.	75	55	3	3
9.00 น. - 10.00 น.	91	74	9	9
10.00 น. - 11.00 น.	94	133	12	18
11.00 น. - 12.00 น.	16	83	3	32
12.00 น. - 13.00 น.	141	61	23	10
13.00 น. - 14.00 น.	71	79	11	14
14.00 น. - 15.00 น.	53	67	9	12
15.00 น. - 16.00 น.	52	52	6	6
16.00 น. - 17.00 น.	166	230	19	41
รวม	759	834	95	145



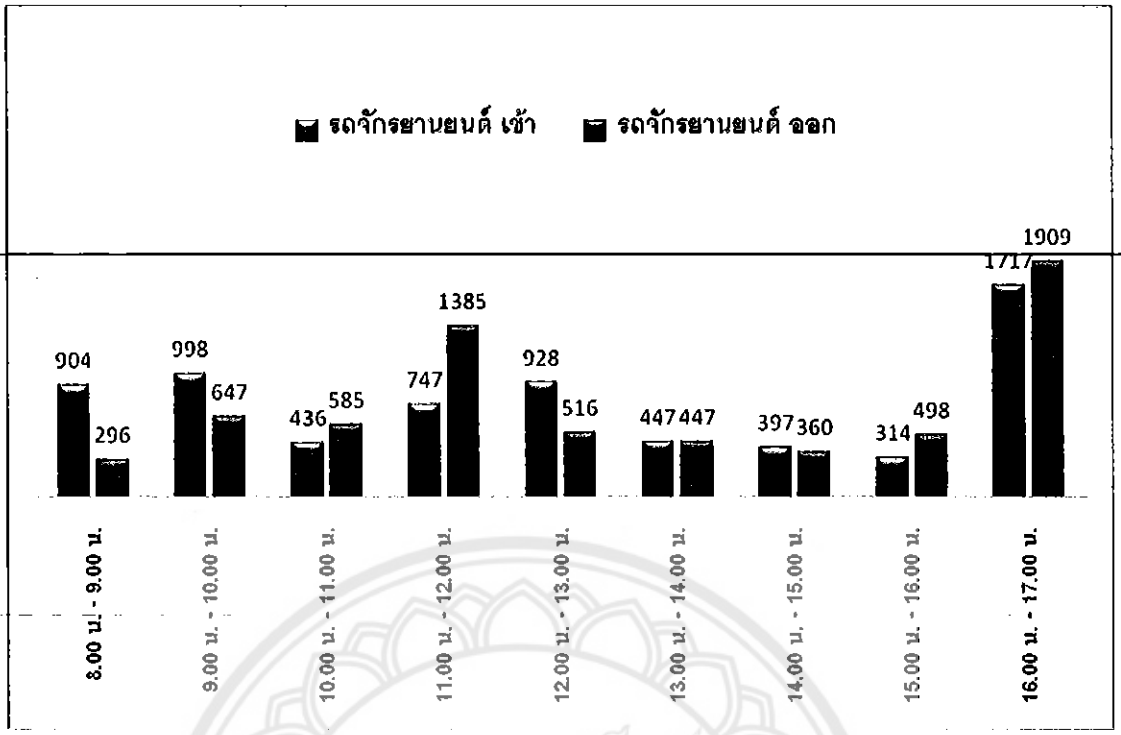
ภาพประกอบที่ 4.3 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบปริมาณการจราจรของรถจักรยานยนต์บริเวณประตู 3



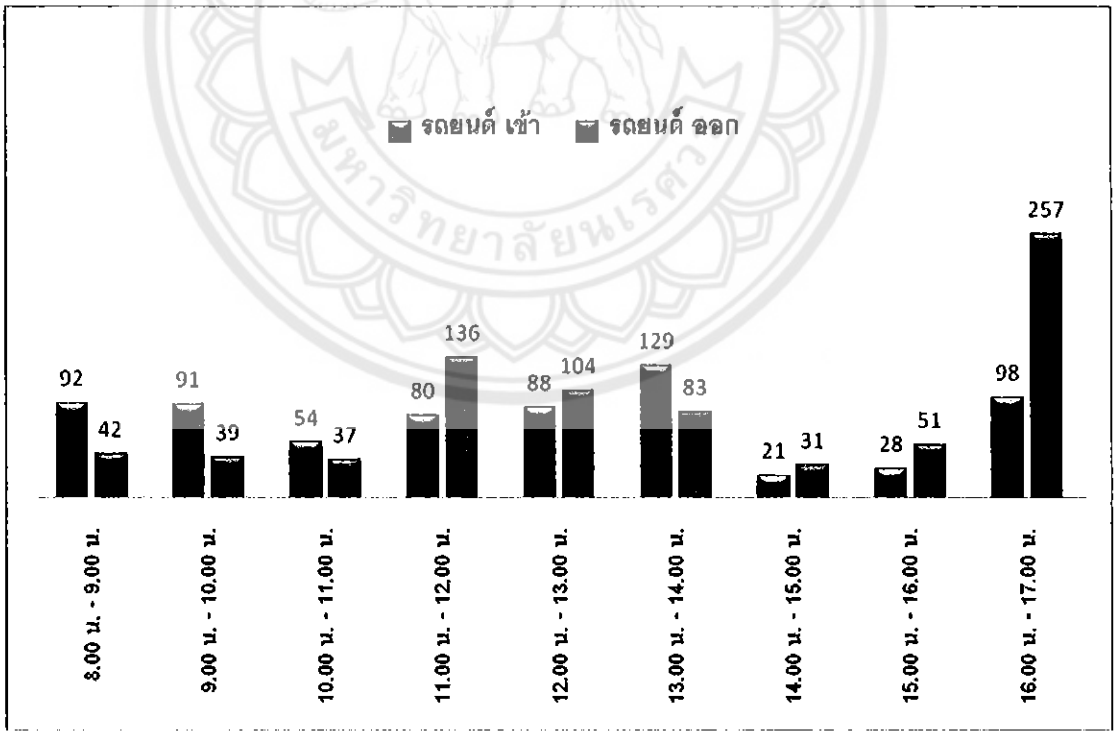
ภาพประกอบที่ 4.4 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบปริมาณการจราจรของรถยนต์บริเวณประตู 3

ตาราง 4.3 แสดงสรุปข้อมูลปริมาณการจราจรของยวดยานเข้า – ออกบริเวณประตู 4 (หลังมอ)

เวลา	รถจักรยานยนต์ (คัน)		รถยนต์ (คัน)	
	เข้า	ออก	เข้า	ออก
8.00 น. - 9.00 น.	904	296	92	42
9.00 น. - 10.00 น.	998	647	91	39
10.00 น. - 11.00 น.	436	585	54	37
11.00 น. - 12.00 น.	747	1385	80	136
12.00 น. - 13.00 น.	928	516	88	104
13.00 น. - 14.00 น.	447	447	129	83
14.00 น. - 15.00 น.	397	360	21	31
15.00 น. - 16.00 น.	314	498	28	51
16.00 น. - 17.00 น.	1717	1909	98	257
รวม	6888	6643	681	780



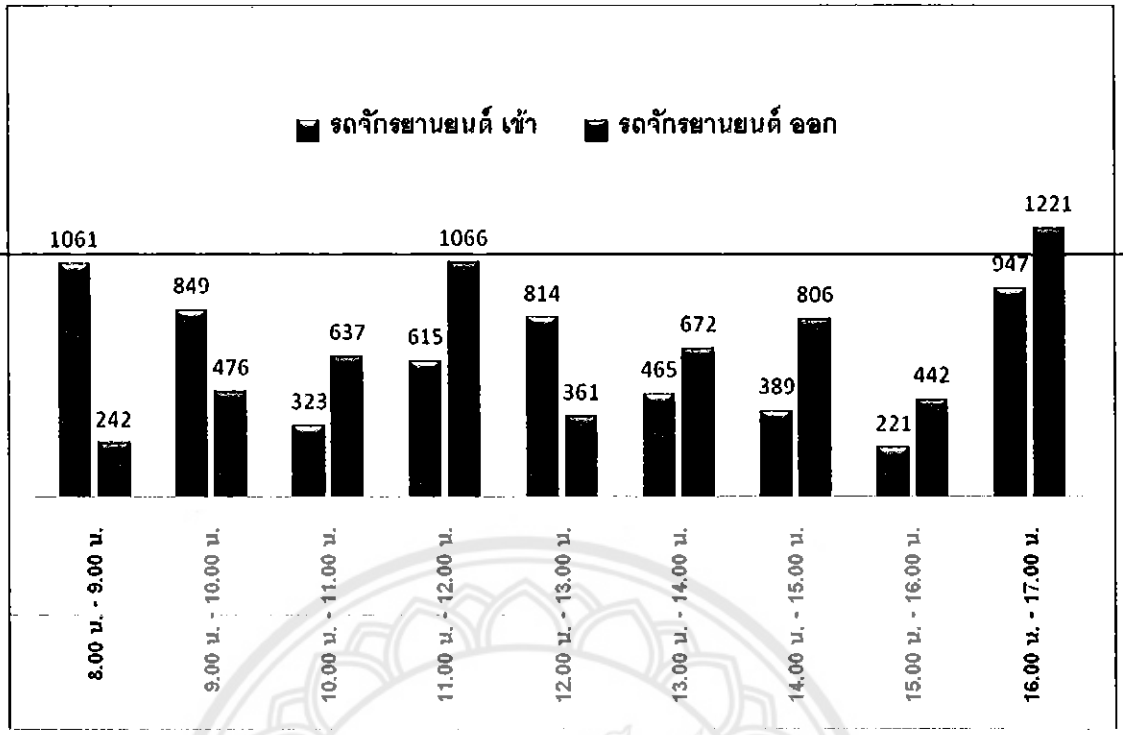
ภาพประกอบที่ 4.5 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบปริมาณการจราจรของรถจักรยานยนต์บริเวณประตู 4



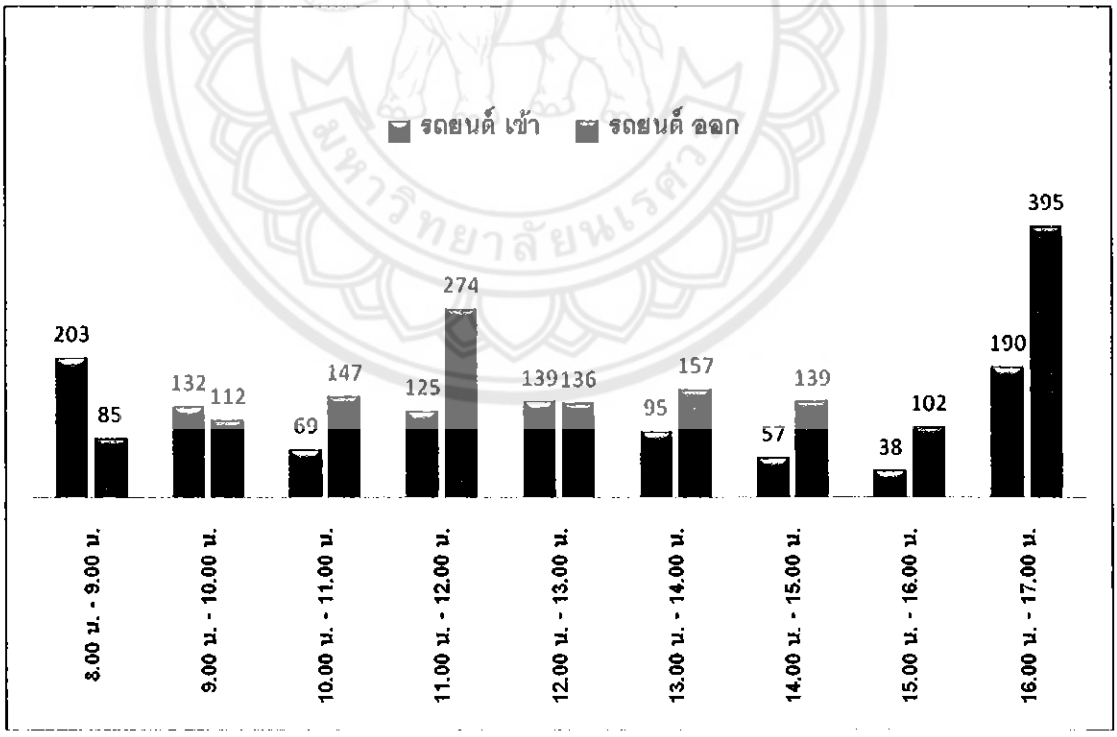
ภาพประกอบที่ 4.6 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบปริมาณการจราจรของรถยนต์บริเวณประตู 4

ตาราง 4.4 แสดงสรุปข้อมูลปริมาณการจราจรของยวดยานเข้า – ออกบริเวณประตู 5 (ข้างมอ)

เวลา	รถจักรยานยนต์ (คัน)		รถยนต์ (คัน)	
	เข้า	ออก	เข้า	ออก
8.00 น. - 9.00 น.	1061	242	203	85
9.00 น. - 10.00 น.	849	476	132	112
10.00 น. - 11.00 น.	323	637	69	147
11.00 น. - 12.00 น.	615	1066	125	274
12.00 น. - 13.00 น.	814	361	139	136
13.00 น. - 14.00 น.	465	672	95	157
14.00 น. - 15.00 น.	389	806	57	139
15.00 น. - 16.00 น.	221	442	38	102
16.00 น. - 17.00 น.	947	1221	190	395
รวม	5684	5923	1048	1547



ภาพประกอบที่ 4.7 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบปริมาณการจราจรของรถจักรยานยนต์บริเวณประตู 5



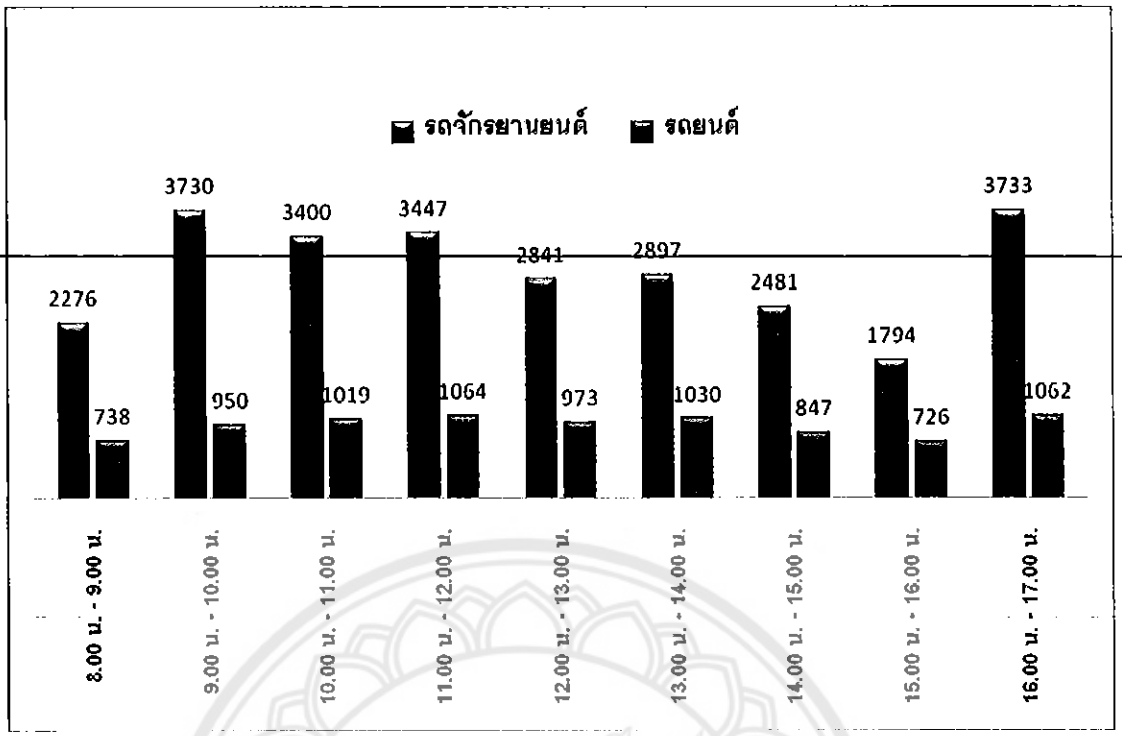
ภาพประกอบที่ 4.8 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบปริมาณการจราจรของรถยนต์บริเวณประตู 5

จากการเก็บข้อมูลด้านปริมาณการจราจรของยวดยาน แล้วทำการถอดข้อมูลที่ได้จากการสำรวจโดยใช้วิธีการจดบันทึกการเข้า - ออกของยวดยานในพื้นที่ศึกษา ซึ่งแบ่งออกเป็น 4จุด (บริเวณประตูทางเข้า - ออกของมหาวิทยาลัย) เมื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ทำเป็นแผนภูมิแท่งเพื่อเปรียบเทียบปริมาณยวดยานเข้า – ออกในพื้นที่ศึกษาในแต่ล่ะช่วงเวลาและแต่ละทางประตูเข้า – ออก พบว่าปริมาณจราจรขาเข้าสู่พื้นที่ศึกษามากที่สุดคือ ช่วงเวลา 08.00 น. – 09.00 น. ทั้งยวดยานประเภทรถจักรยานยนต์และรถยนต์ ทุกทางประตูเข้า – ออก และปริมาณจราจรขาออกจากพื้นที่ศึกษาที่มีมากที่เห็นได้ชัดเจนจะแบ่งออกเป็น 2 ช่วงเวลาคือ ช่วงเวลา 11.00 น. – 12.00 น. แต่ปริมาณจราจรขาออกจะที่สูงสุดในช่วงเวลา 16.00 น. – 17.00 น. ทั้งยวดยานประเภทรถจักรยานยนต์และรถยนต์ ทุกทางประตูเข้า – ออก ซึ่งทั้งปริมาณจราจรขาเข้าและขาออกสูงสุดจะเป็นช่วงเวลาเร่งด่วน

– หากเราวิเคราะห์ปริมาณยวดยานที่ใช้ที่จอดรถของประตูเข้า – ออกมหาวิทยาลัยทุกประตู ซึ่งหาได้จากการนำปริมาณของยวดยานที่ใช้ช่องจอดรถของช่วงเวลาก่อนหน้า บวกสะสมกับที่เข้ามหาวิทยาลัยช่วงเวลานั้นๆลบกับปริมาณของยวดยานที่ออกมหาวิทยาลัยของช่วงเวลาก่อนหน้านั้น ดังตาราง 4.5

ตาราง 4.5 สรุปค่าผลรวมปริมาณยวดยานที่ใช้ที่จอดรถของประตูเข้า – ออกมหาวิทยาลัยทุกประตู

เวลา	ปริมาณยวดยานที่ใช้ที่จอด (คัน)	
	รถจักรยานยนต์	รถยนต์
8.00 น. - 9.00 น.	2276	738
9.00 น. - 10.00 น.	3730	950
10.00 น. - 11.00 น.	3400	1019
11.00 น. - 12.00 น.	3447	1064
12.00 น. - 13.00 น.	2841	973
13.00 น. - 14.00 น.	2897	1030
14.00 น. - 15.00 น.	2481	847
15.00 น. - 16.00 น.	1794	726
16.00 น. - 17.00 น.	3733	1062



ภาพประกอบที่ 4.9 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบปริมาณการจราจรสะสมที่ใช้ที่จอดรถของรถจักยานยนต์และรถยนต์ของทุกทางประตูเข้า – ออก

จากแผนภูมิแท่งพบว่า พฤติกรรมการเดินทางของบุคลากรและนักศึกษาในมหาวิทยาลัยทุกช่วงเวลา ตั้งแต่ 08.00 น. – 17.00 น.ส่วนใหญ่ใช้รถจักรยานยนต์เป็นพาหนะ เมื่อเปรียบเทียบปริมาณการจราจรสะสมที่ใช้ที่จอดรถของรถจักยานยนต์และรถยนต์ของทุกทางประตูเข้า – ออก จะเห็นได้ว่าทุกช่วงเวลาที่ทำการศึกษา ปริมาณการใช้ที่จอดรถของรถจักยานยนต์จะมากกว่ารถยนต์ เนื่องจากการใช้รถจักรยานยนต์ที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน สาเหตุสำคัญที่ทำให้จักรยานยนต์ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากนั้น เนื่องจากราคาที่ไม่สูงจนเกินไป ความมีอิสระในการเดินทาง และความคล่องตัวในการสัญจร รูปแบบการเดินทางที่มีความคล่องตัวและมีความยืดหยุ่นในการเดินทางสูง และเป็นการเดินทางที่รวดเร็วซึ่งสอดคล้องกับวิถีชีวิตของผู้คนในปัจจุบันที่ต้องการความเร่งด่วนในการเดินทาง รวมไปถึงบุคลากรและผู้ที่กำลังศึกษาในมหาวิทยาลัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งมหาวิทยาลัยที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ที่ไม่มีระบบขนส่งสาธารณะที่เหมาะสมและเพียงพอกับความต้องการเดินทางของบุคลากรและนิสิตนักศึกษา

เมื่อบุคลากรและนักศึกษาส่วนใหญ่ใช้รถจักรยานยนต์เป็นพาหนะ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อปริมาณช่องจอดรถจักรยานยนต์ที่มีอยู่ทั้งหมดในมหาวิทยาลัย อาจทำให้ช่องจอดรถจักรยานยนต์ไม่เพียงพอกับความต้องการใช้ที่จอดรถ ส่วนรถยนต์อัตราการใช้ที่น้อยกว่าแต่ก็จะส่งผลกระทบต่อปริมาณช่องจอดรถยนต์ที่มีอยู่ทั้งหมดในมหาวิทยาลัยได้เช่นกัน หากมีช่องจอดรถยนต์ไม่เพียงพอกับความต้องการใช้ที่จอดรถ

4.1.2 ข้อมูลด้านปริมาณการใช้ที่จอดรถ

จากการรวบรวมข้อมูลโดยคนเก็บ (Manual counting methods) โดยการบันทึกข้อมูลแผนที่ระบบสัญลักษณ์ และข้อมูลป้ายทะเบียนรถของผู้ใช้ที่จอดรถ (License plate checks) ซึ่งจะแบ่งโซนในการเก็บที่จอดรถยนต์ แบ่งออกเป็น 14 โซน (ลานจอดรถอาคารคณะแพทย์ศาสตร์ ลานจอดรถกลุ่มอาคารคณะวิศวกรรมศาสตร์ ลานจอดรถอาคารคณะเภสัชศาสตร์เป็นต้น) และที่จอดรถมอเตอร์ไซค์ แบ่งออกเป็น 13 โซน (ลานจอดรถคณะทันตแพทย์ ลานจอดรถกลุ่มอาคารคณะวิทยาศาสตร์ ลานจอดรถอาคารเฉลิมพระเกียรติ QSเป็นต้น) จากนั้นจะวิเคราะห์หาค่าระยะเวลาที่ใช้ในที่จอดรถ (Duration) ปริมาณการจอดรถ และอัตราการหมุนเวียนการจอด (Turnover) โดยค่าอัตราการหมุนเวียนการจอด (Turnover) จะเป็นตัวแปรในการนำไปใช้ในการเปรียบเทียบกับปริมาณยวดยานที่ใช้ที่จอดรถตามที่กล่าวไว้ในหัวข้อ 3.2 ของบทที่ 3

ตาราง 4.6 สรุปค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการจอดรถที่ได้จากการสำรวจข้อมูลด้านปริมาณการใช้ที่จอดรถ

กลุ่ม	สถานที่	ค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการจอดรถ ชั่วโมง/คัน	
		รถจักรยานยนต์	รถยนต์
1	ลานจอดรถอาคารเฉลิมพระเกียรติ QS	1.96	6.1
2	ลานจอดรถกลุ่มอาคารคณะศึกษาศาสตร์และสังคมศาสตร์	1.67	4.32
	ลานจอดรถกลุ่มอาคารคณะนิติศาสตร์และคณะวิทยาการ		
3	ลานจอดรถอาคารศูนย์เทคโนโลยี CIT COM	3.72	4.71
4	ลานจอดรถอาคารคณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	2.19	4.71
5	ลานจอดรถกลุ่มอาคารคณะวิศวกรรมศาสตร์	2.98	3.36
6	ลานจอดรถกลุ่มอาคารคณะวิทยาศาสตร์	2.93	3.55
7	ลานจอดรถอาคารคณะแพทย์ศาสตร์	-	6.27
8	ลานจอดรถอาคารคณะเภสัชศาสตร์	4.82	3.51
9	ลานจอดรถอาคารมิ่งขวัญ	7.32	-
10	ลานจอดรถกลุ่มอาคารคณะวิทยาศาสตร์	1.09	5.09
11	ลานจอดรถ NU Dorm	2.56	5.37
12	ลานจอดรถฟุตบอลข้าง NU Dorm	2	2.58
13	ลานจอดรถหน้าโภชนาการ 2	1.71	2.58
14	ลานจอดรถบริเวณหน้าหอใน	-	4.49
15	ลานจอดรถคณะทันตแพทย์	6.42	-
16	ลานจอดรถคณะทันตแพทย์	-	6.81

ตาราง 4.7 สรุปค่าปริมาณการจอดรถ ที่ได้จากการสำรวจข้อมูลด้านปริมาณการใช้ที่จอดรถ

กลุ่ม	สถานที่	ปริมาณการจอดรถ คัน	
		รถจักรยานยนต์	รถยนต์
1	ลานจอดรถอาคารเฉลิมพระเกียรติ QS	2075	107
2	ลานจอดรถกลุ่มอาคารคณะศึกษาศาสตร์และสังคมศาสตร์	195	267
	ลานจอดรถกลุ่มอาคารคณะนิติศาสตร์และคณะวิทยาการ		
3	ลานจอดรถอาคารศูนย์เทคโนโลยี CIT COM	482	178
4	ลานจอดรถอาคารคณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	555	81
5	ลานจอดรถกลุ่มอาคารคณะวิศวกรรมศาสตร์	1408	328
6	ลานจอดรถกลุ่มอาคารคณะวิทยาศาสตร์	89	137
7	ลานจอดรถอาคารคณะแพทย์ศาสตร์	-	99
8	ลานจอดรถอาคารคณะเภสัชศาสตร์	204	231
9	ลานจอดรถอาคารมิ่งขวัญ	82	-
10	ลานจอดรถกลุ่มอาคารคณะวิทยาศาสตร์	372	102
11	ลานจอดรถ NU Dorm	380	93
12	ลานจอดรถฟุตบอลข้าง NU Dorm	86	26
13	ลานจอดรถหน้าโภชนาการ 2	185	13
14	ลานจอดรถบริเวณหน้าหอใน	-	98
15	ลานจอดรถคณะทันตแพทย์	181	
16	ลานจอดรถคณะทันตแพทย์		90

ตาราง 4.8 สรุปค่าอัตราการหมุนเวียนการจอดรถที่ได้จากการสำรวจข้อมูลด้านปริมาณการใช้ที่จอดรถ

กลุ่ม	สถานที่	อัตราการหมุนเวียนการจอด คัน/ชั่วโมง	
		รถจักรยานยนต์	รถยนต์
1	ลานจอดรถอาคารเฉลิมพระเกียรติ QS	160.64	7.2
2	ลานจอดรถกลุ่มอาคารคณะศึกษาศาสตร์และสังคมศาสตร์ ลานจอดรถกลุ่มอาคารคณะนิติศาสตร์และคณะวิทยาการ	21.6	29.82
3	ลานจอดรถอาคารศูนย์เทคโนโลยี CIT COM	33.15	18.54
4	ลานจอดรถอาคารคณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	60	7.05
5	ลานจอดรถกลุ่มอาคารคณะวิศวกรรมศาสตร์	82.88	25.84
6	ลานจอดรถกลุ่มอาคารคณะวิทยาศาสตร์	8	6.6
7	ลานจอดรถอาคารคณะแพทย์ศาสตร์	-	10.64
8	ลานจอดรถอาคารคณะเภสัชศาสตร์	16.94	15
9	ลานจอดรถอาคารมิ่งขวัญ	6.66	-
10	ลานจอดรถกลุ่มอาคารคณะวิทยาศาสตร์	14	8.32
11	ลานจอดรถ NU Dorm	9.6	9.76
12	ลานจอดรถฟุตบอลข้าง NU Dorm	3.15	1.36
13	ลานจอดรถหน้าโภชนาการ 2	12.48	0.68
14	ลานจอดรถบริเวณหน้าหอใน	-	11.88
15	ลานจอดรถคณะทันตแพทย์	17.16	-
16	ลานจอดรถคณะทันตแพทย์	-	8.25
รวม		446.26	160.94

4.2 ปริมาณการใช้ที่จอดรถ ในช่วงแต่ละเวลา

ปริมาณการใช้ที่จอดรถในช่วงแต่ละเวลา หาได้จากการรวบรวมข้อมูลโดยคนเก็บ (Manual counting methods) โดยการบันทึกข้อมูลป้ายทะเบียนรถของผู้ใช้ที่จอดรถ (License plate checks) แล้วจากนั้นนำข้อมูลจำนวนรถจอดสะสมในแต่ละช่วงเวลา ทุกโซนที่ทำการรวบรวมข้อมูลมาหาผลรวมปริมาณการใช้ที่จอดรถ ในช่วงเวลานั้นๆ โดยการจอดสะสมคือ จำนวนรถทั้งหมดที่จอดในพื้นที่ศึกษา ณ ช่วงเวลาที่กำหนด ซึ่งการจอดสะสมหาได้จากการนับจำนวนรถที่จอดในช่องจอดทั้งหมด โดยแบ่งช่วงเวลาให้บริการออกเป็นช่วงย่อย (ครึ่งชั่วโมงหรือหนึ่งชั่วโมง) ในที่นี้ใช้ช่วงเวลาให้บริการเป็นหนึ่งชั่วโมง การหาปริมาณการใช้ที่จอดรถในช่วงแต่ละเวลา จะทำให้ทราบลักษณะการกระจายตัวของการจอดสะสมตามเวลา , การจอดสะสมสูงสุดและเวลาที่เกิด

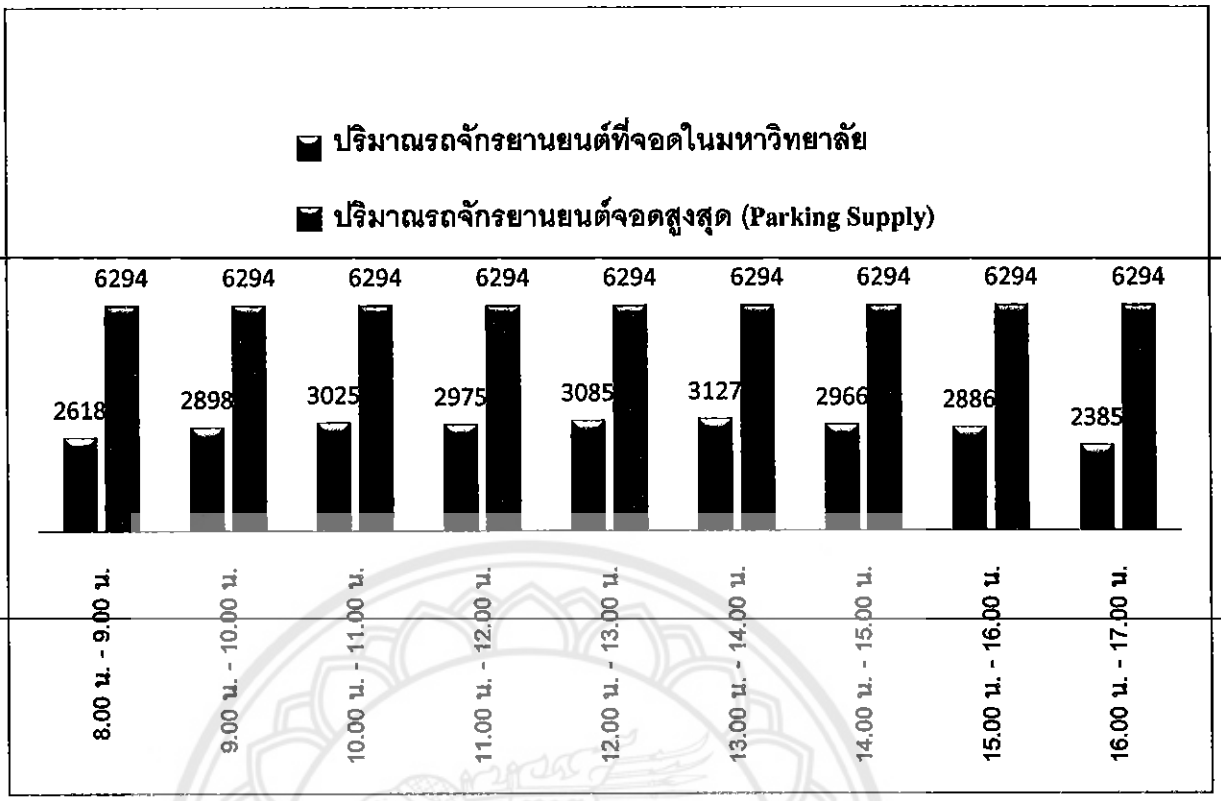
ตาราง 4.9 สรุปค่าปริมาณการใช้ที่จอดรถในช่วงแต่ละเวลา

	ปริมาณการใช้ที่จอดรถในช่วงแต่ละเวลา (คัน)	
เวลา	**รถจักรยานยนต์**	**รถยนต์**
8.00 น. - 9.00 น.	2618	1620
9.00 น. - 10.00 น.	2898	2047
10.00 น. - 11.00 น.	3025	2192
11.00 น. - 12.00 น.	2975	2144
12.00 น. - 13.00 น.	3085	2077
13.00 น. - 14.00 น.	3127	2041
14.00 น. - 15.00 น.	2966	1926
15.00 น. - 16.00 น.	2886	1815
16.00 น. - 17.00 น.	2385	1433

4.3 เปรียบเทียบ Demand กับ Supply

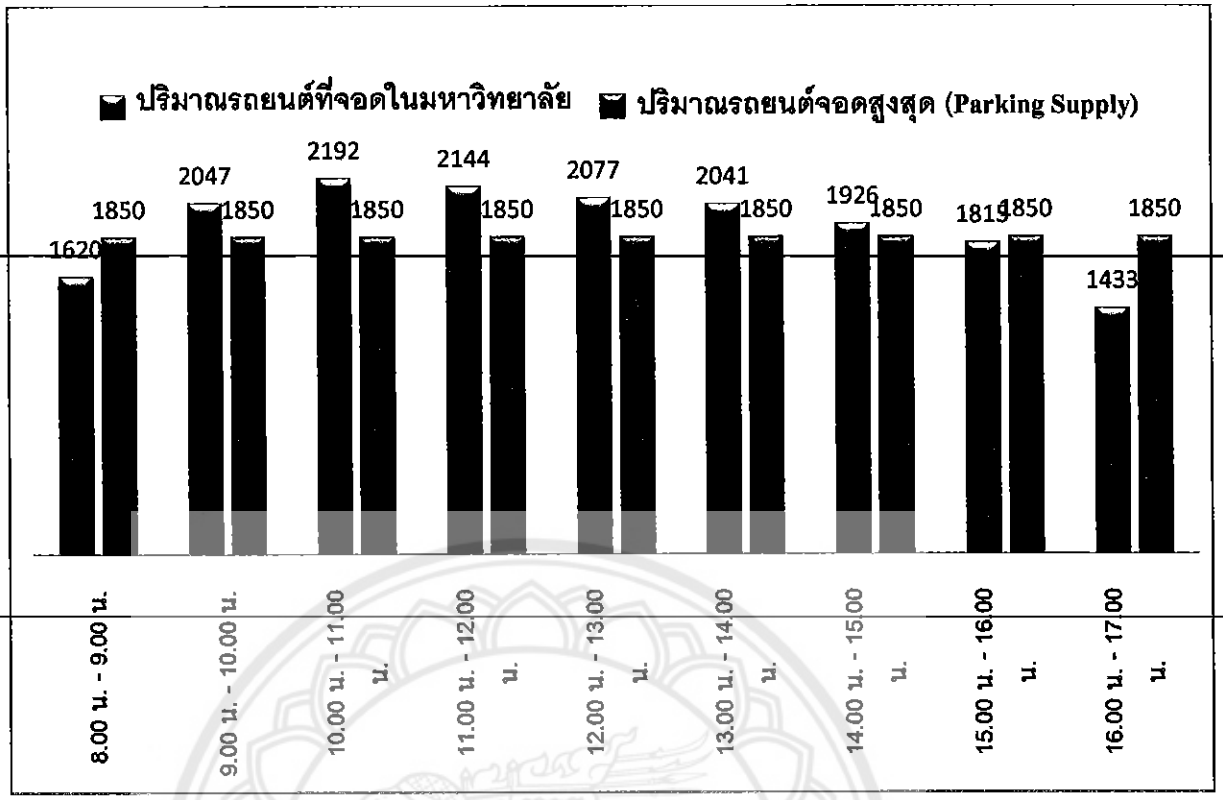
อุปสงค์ที่จอด (Demand) หมายถึง ความต้องการการใช้ที่จอดรถ ซึ่งคือปริมาณการใช้ที่จอดรถในช่วงแต่ละเวลาในหัวข้อ 4.2 ส่วนอุปทานที่จอด (Supply) หมายถึง ความสามารถในการรองรับความต้องการใช้พื้นที่จอดรถ เป็นการประมาณจำนวนยวดยานที่สามารถเข้าใช้พื้นที่จอดรถได้ในช่วงเวลาที่กำหนด ซึ่งคือ ปริมาณการจอดรถสูงสุด ตามที่กล่าวไว้ในหัวข้อ 3.2.1 ของบทที่ 3 แสดงดังตารางที่ 4.7

การเปรียบเทียบระหว่างความต้องการการใช้ที่จอดรถ กับความสามารถในการรองรับความต้องการใช้พื้นที่จอดรถ เพื่อหาจำนวนยวดยานที่สามารถเข้าใช้พื้นที่จอดรถได้ในช่วงเวลาที่กำหนดว่าเพียงพอต่อปริมาณการใช้ที่จอดรถในช่วงแต่ละเวลาหรือไม่



ภาพประกอบที่ 4.10 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ Demand กับ Supply ประเภทรถจักรยานยนต์

จากการเปรียบค่าระหว่างค่าParking Supply กับค่าปริมาณสัญจรเข้า ออกภายในมหาวิทยาลัยของรถจักรยานยนต์ ทำให้ทราบว่าเวลา 13.00น. ถึง 14.00น. เป็นช่วงเวลาที่มีรถสัญจรภายในมหาลัยมากที่สุด คือ 3127 คัน และเวลา16.00น. -17.00น. มีปริมาณรถสัญจรภายในมหาวิทยาลัยน้อยที่สุดคือ 2385คัน เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่า Parking Supply แล้ว สรุปได้ว่าปริมาณช่องจอดมีความเพียงพอต่อปริมาณรถจักรยานยนต์ที่เข้ามาจอด



ภาพประกอบที่ 4.11 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ Demand กับ Supply ประเภทรถยนต์

จากการเปรียบค่าระหว่างค่าParking Supply กับค่าปริมาณสัญจรเข้า ออกภายในมหาวิทยาลัยของรถยนต์ ทำให้ทราบว่าเวลา 10.00น.ถึง 11.00น. มีปริมาณรถยนต์สัญจรภายในมหาวิทยาลัยมากที่สุดคือ 2192 คันและเวลา 16.00น.ถึง 17.00น. มีปริมาณรถยนต์สัญจรภายในมหาวิทยาลัยน้อยที่สุดคือ 1433 คัน และเมื่อนำค่ามาเปรียบเทียบกับค่า Parking Supply สรุปได้ว่ามีเพียงเวลา 8.00น.ถึง9.00น. เวลา 15.00น.ถึง16.00น. และเวลา 16.00น.-17.00น. ที่ปริมาณช่องจอดรถมีความเพียงพอต่อปริมาณรถยนต์ที่เข้ามาจอด

บทที่ 5
บทสรุปและข้อเสนอแนะ

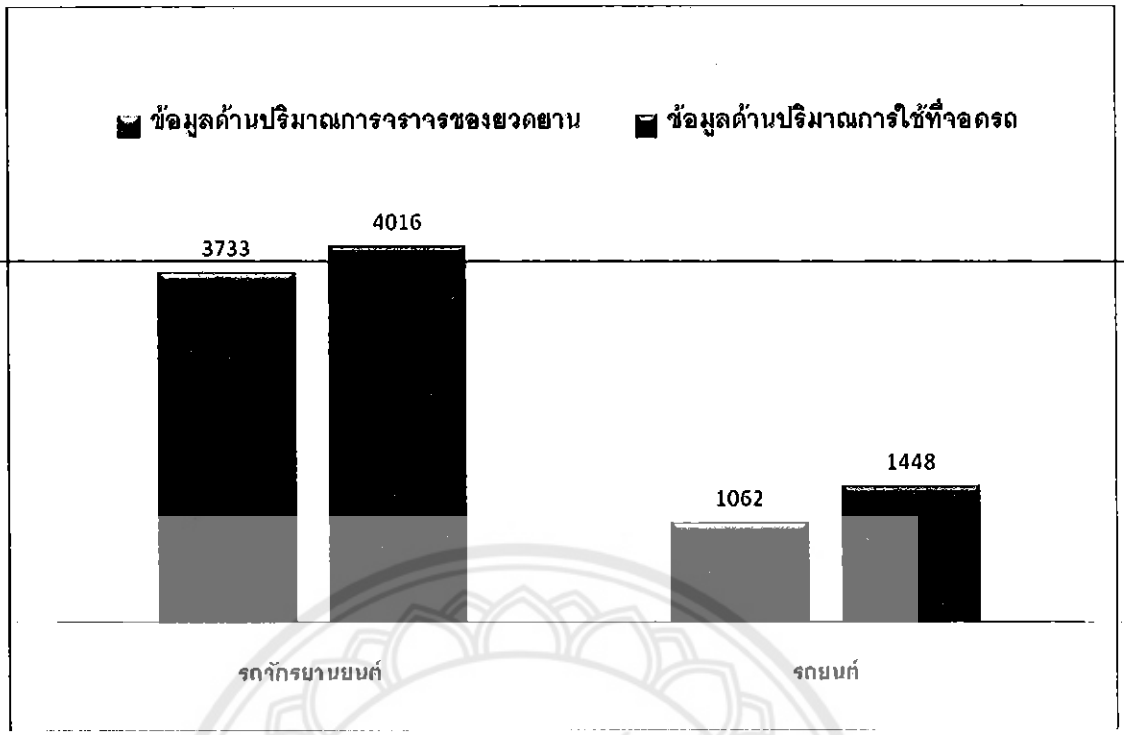
5.1 สรุปผล

5.1.1 การเปรียบเทียบระหว่างปริมาณยวดยานสะสมที่ใช้ที่จอดรถในมหาวิทยาลัย กับอัตราการหมุนเวียนการจอดรถ

จากการรวบรวมข้อมูลพื้นฐาน เพื่อประกอบการพิจารณาการจัดระบบการจราจรภายในพื้นที่ศึกษา โดยทำการสำรวจและจัดเก็บข้อมูลทั้งปริมาณการจราจรของยวดยานและข้อมูลปริมาณการใช้ที่จอดรถ ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบระหว่างปริมาณยวดยานสะสมที่ใช้ที่จอดรถในมหาวิทยาลัยที่ได้จากการสำรวจข้อมูลด้านปริมาณการจราจรของยวดยาน กับอัตราการหมุนเวียนการจอดรถที่ได้จากการสำรวจข้อมูลด้านปริมาณการใช้ที่จอดรถ นำมาสรุปได้ดังนี้

ตาราง 5.1 สรุปค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้านปริมาณการจราจรของยวดยานและข้อมูลด้านปริมาณการใช้ที่จอดรถ

ข้อมูลที่ทำการรวบรวม	รถจักรยานยนต์ คัน	รถยนต์ คัน
ข้อมูลด้านปริมาณการจราจรของยวดยาน (ปริมาณยวดยานที่ใช้ที่จอด)	3733	1062
ข้อมูลด้านปริมาณการใช้ที่จอดรถ (อัตราการหมุนเวียนการจอด)	4016	1448



ภาพประกอบที่ 5.1 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบข้อมูลด้านปริมาณการจราจรของยวดยานและข้อมูลด้านปริมาณการใช้ที่จอดรถ

จากการสำรวจข้อมูลด้านปริมาณการจราจรของยวดยาน และข้อมูลด้านปริมาณการใช้ที่จอดรถ โดยข้อมูลด้านปริมาณการจราจรของยวดยานรวบรวมข้อมูลโดยใช้วิธีการถ่ายวีดีโอในการบันทึกภาพ จากนั้นจึงนำเทปมาวิเคราะห์และถอดข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ แล้วหาปริมาณยวดยานที่ใช้ที่จอดทุกทางประตูเข้าออก ส่วนข้อมูลด้านปริมาณการใช้ที่จอดรถโดยรวบรวมข้อมูลโดยคนเก็บ (Manual counting methods) โดยการบันทึกข้อมูลป้ายทะเบียนรถของผู้ใช้ที่จอดรถ (License plate checks) ซึ่งจะวิเคราะห์หาอัตราการหมุนเวียนการจอด(Turnover) จากนั้นนำข้อมูลทั้ง 2 ส่วน มาเปรียบเทียบดังตาราง 5.1 พบว่าอัตราการหมุนเวียนการจอดมากกว่าปริมาณยวดยานที่ใช้ที่จอด กล่าวคือ อัตราการหมุนเวียนการจอดของรถจักรยานยนต์เท่ากับ 4,016 คัน ซึ่งมากกว่าปริมาณยวดยานที่ใช้ที่จอดของรถจักรยานยนต์ที่มีค่าเท่ากับ 3,733 คัน และส่วนอัตราการหมุนเวียนการจอดของรถยนต์เท่ากับ 1,448 คัน ซึ่งมากกว่าปริมาณยวดยานที่ใช้ที่จอดของรถยนต์ที่มีค่าเท่ากับ 1,062 คัน เช่นกันซึ่งหมายความว่าปริมาณช่องจอดรถทั้งรถจักรยานยนต์และรถยนต์เพียงพอ สามารถรองรับปริมาณยวดยานที่เข้ามาใช้ช่องจอดได้

5.1.2 การเปรียบเทียบระหว่างปริมาณยวดยานสะสมที่เข้าออกในมหาวิทยาลัย กับปริมาณการใช้ที่จอดรถในช่วงแต่ละเวลา

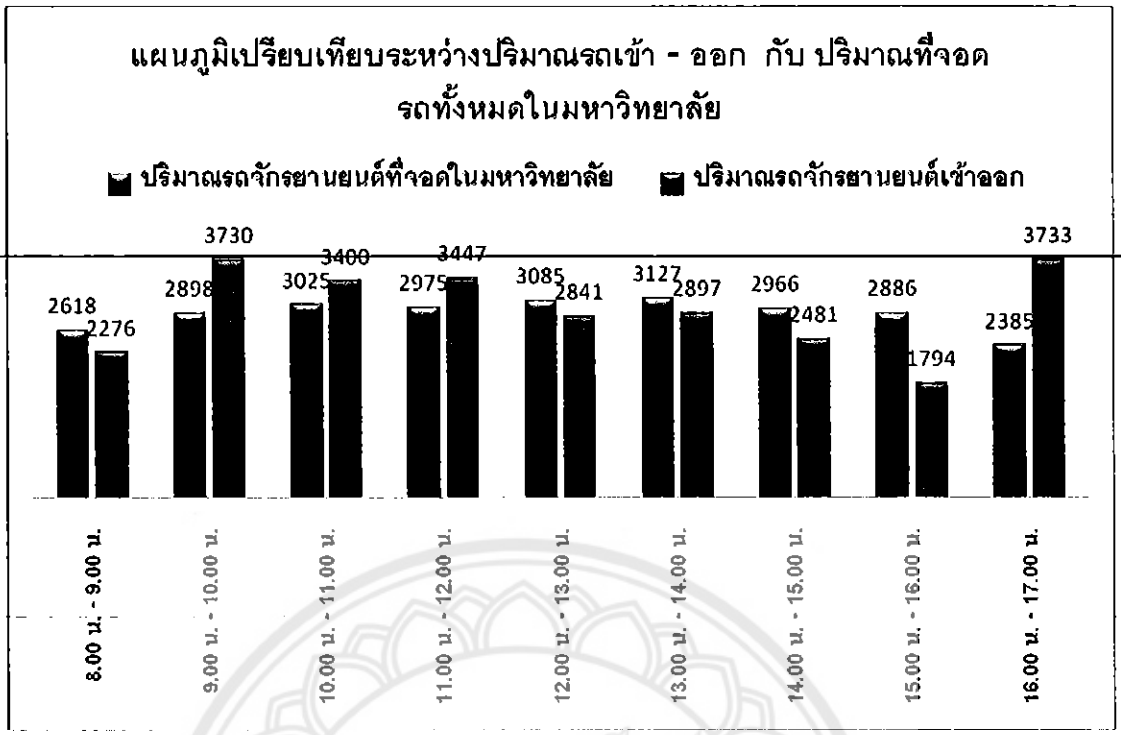
จากการสำรวจและจัดเก็บข้อมูลเราสามารถวิเคราะห์หาปริมาณยวดยานสะสมที่เข้าออกในมหาวิทยาลัย โดยรวมปริมาณของยวดยานที่ใช้ที่จอดรถในมหาวิทยาลัยในแต่ละช่วงเวลาทุกประตูทางเข้าออก จากนั้นก็เปรียบเทียบกับปริมาณการใช้ที่จอดรถในช่วงแต่ละเวลา ซึ่งได้จากการหาผลรวม**ปริมาณการใช้ที่จอดรถ**ของแต่ละโซน แล้วนำมาสรุปได้ดังนี้

ตาราง 5.2 สรุปค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้านปริมาณยวดยานที่เข้าออก

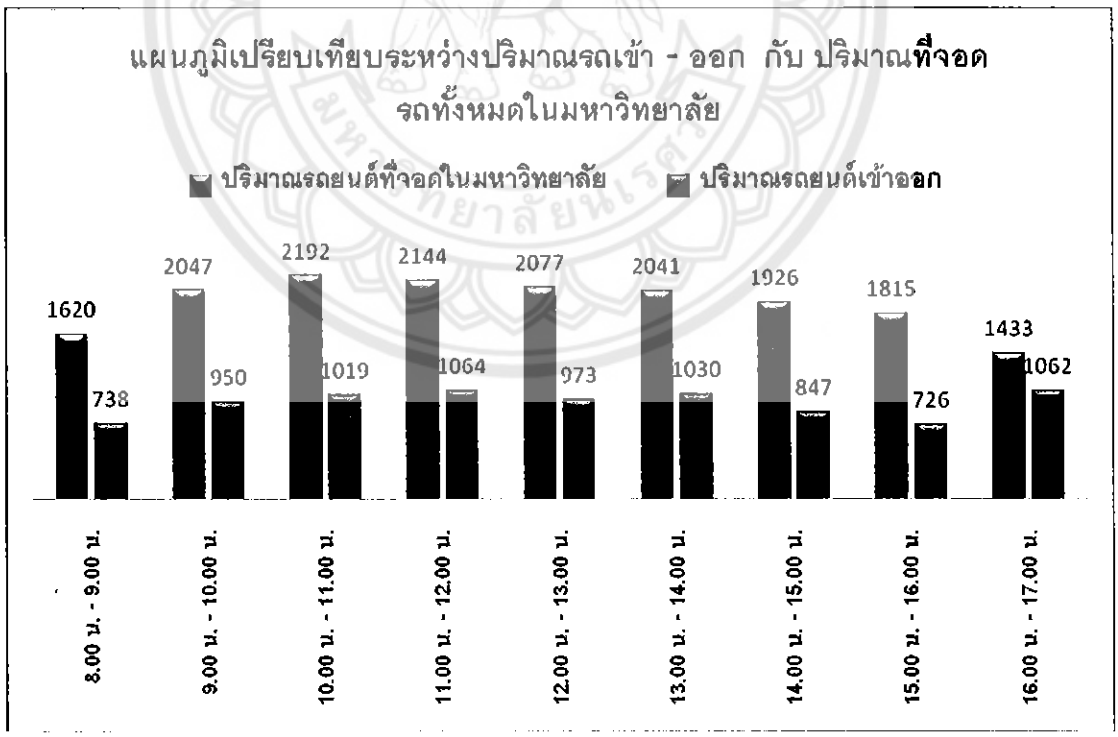
เวลา	ปริมาณยวดยานที่เข้าออก(คัน)	
	รถจักรยานยนต์	รถยนต์
8.00 น. - 9.00 น.	2276	738
9.00 น. - 10.00 น.	3730	950
10.00 น. - 11.00 น.	3400	1019
11.00 น. - 12.00 น.	3447	1064
12.00 น. - 13.00 น.	2841	973
13.00 น. - 14.00 น.	2897	1030
14.00 น. - 15.00 น.	2481	847
15.00 น. - 16.00 น.	1794	726
16.00 น. - 17.00 น.	**3733**	**1062**

ตาราง 5.3 สรุปค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้านปริมาณการใช้ที่จอดรถ

เวลา	ปริมาณการใช้ที่จอดรถในช่วงแต่ละเวลา (คัน)	
	รถจักรยานยนต์	รถยนต์
8.00 น. - 9.00 น.	2618	1620
9.00 น. - 10.00 น.	2898	2047
10.00 น. - 11.00 น.	3025	2192
11.00 น. - 12.00 น.	2975	2144
12.00 น. - 13.00 น.	3085	2077
13.00 น. - 14.00 น.	3127	2041
14.00 น. - 15.00 น.	2966	1926
15.00 น. - 16.00 น.	2886	1815
16.00 น. - 17.00 น.	2385	1433



ภาพประกอบที่ 5.2 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบปริมาณรถจักรยานยนต์ที่จอดในมหาวิทยาลัย กับปริมาณรถจักรยานยนต์เข้าออก



ภาพประกอบที่ 5.3 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบปริมาณรถยนต์ที่จอดในมหาวิทยาลัย กับปริมาณรถยนต์เข้าออก

จากแผนภูมิแท่งจะเห็นได้ว่า ช่วงเวลาที่ทำการศึกษา (08.00 น. – 17.00 น.) ส่วนใหญ่ปริมาณรถจักรยานยนต์ที่จอดในมหาวิทยาลัยมากกว่าปริมาณรถจักรยานยนต์เข้าออก และรวมถึงปริมาณรถยนต์ที่จอดในมหาวิทยาลัยก็มากกว่าปริมาณรถยนต์เข้าออกเช่นกัน นั่นหมายความว่า มีปริมาณรถจักรยานยนต์และปริมาณรถยนต์ที่จอดในมหาวิทยาลัยอยู่ก่อนช่วงเวลาที่ทำการศึกษา แสดงว่าการใช้ที่จอดรถและความต้องการใช้ที่จอดรถ เป็นปัญหาการจราจรหลักของมหาวิทยาลัยนเรศวรกล่าวคือ ปริมาณรถยนต์และรถจักรยานยนต์ ที่เข้าจอดมีเกินกว่าช่องจอดจำนวน 1,404 คัน และ 2,244 คัน ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์จากปริมาณรถจอดสูงสุดในช่วงเวลาที่ทำการศึกษา

5.2 ข้อเสนอแนะ

แนวทางดำเนินการจัดการจราจรและที่จอดรถภายในมหาวิทยาลัยนเรศวรนั้น อยู่กับปริมาณการใช้ที่จอดรถในแต่ละวัน แต่ละภาคการศึกษานั้นมีลักษณะที่แตกต่างกัน ซึ่งอาจเป็นเพราะความเกี่ยวข้องกับการจัดการระบบการเรียนการสอน หรือกิจกรรมภายในมหาวิทยาลัย เพื่อแก้ปัญหาจราจรภายในพื้นที่ จะเน้นการแก้ปัญหาการจราจรที่ไม่จำเป็นต้องมีการก่อสร้างใดๆ ซึ่งสามารถทำได้รวดเร็วและไม่สิ้นเปลืองงบประมาณ สอดคล้องกับแนวการวางแผนการขนส่งแบบยั่งยืน (Sustainable Transportation) ที่ใช้ในปัจจุบัน คือการบริหารงานการจราจร อาทิเช่น การจัดระบบการเดินรถให้เป็นการเดินรถแบบทิศทางเดียว การปรับปรุงการใช้พื้นที่ของกลุ่มบุคคลโดยการจัดตารางเวลาที่เหลื่อมกัน และการกำจัดการจราจร ได้แก่ การการสนับสนุนการเดินเท้าแทนการใช้รถหรือหันมาขึ้นรถไฟฟ้าแทน การปรับเปลี่ยนเครื่องหมายจราจรให้เหมาะสม การไม่สนับสนุนการเพิ่มพื้นที่จอดรถ และการเคร่งครัดต่อกฎ วินัยทางการจราจรสภาพการจราจรและการใช้พื้นที่จอดรถในมหาวิทยาลัยนเรศวร ความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจากข้อมูลปริมาณการจราจรไม่สอดคล้องกับข้อมูลการใช้ที่จอดรถ อาจมีสาเหตุเนื่องจากวันที่สุ่มตัวอย่างการเก็บข้อมูลปริมาณการจราจรในบริเวณทางเข้าออกของมหาวิทยาลัยนเรศวรกับการเก็บข้อมูลการใช้ที่จอดรถไม่ได้ทำในวันเดียวกัน เนื่องจากมีข้อจำกัดในด้านเวลา และจำนวนคน แต่อย่างไรก็ตามข้อมูลปริมาณจราจรก็สามารถบอกพฤติกรรมและลักษณะของการจราจรที่เข้าสู่พื้นที่ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้จัดการระบบจราจรในช่วงเวลาเร่งด่วนได้ สำหรับงานวิจัยต่อไป ควรมีการเก็บข้อมูลตลอดทั้งสัปดาห์ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องกับความเป็นจริง และควรมีการศึกษาถึงเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างการจัดตารางเรียนกับลักษณะการใช้ที่จอดรถ การศึกษาทัศนคติและความพึงพอใจของบุคคลในการใช้พื้นที่ช่องจอด การศึกษาทัศนคติและความพึงพอใจของผู้ใช้รถในสถานการณ์ที่มหาวิทยาลัยนเรศวรสนับสนุนมาตรการห้ามจอดรถภายในมหาวิทยาลัย และการศึกษาการตั้งใจเปลี่ยนพฤติกรรมการเดินทางเพื่อลดการใช้ปริมาณยวดยานของนักศึกษามหาวิทยาลัยนเรศวร

เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

จิรพัฒน์ โชติกไกร, **"วิศวกรรมการทาง"**, กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2549.

วรวุฒิ อัจฉริยศรีพงศ์,อนันตชัย ปัญจมาภิรมย์ และสมชาย ปฐมศิริ, **"การศึกษาการจอดรถภายในบริเวณ**

มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา", เอกสารประกอบการประชุมวิชาการวิศวกรรมสถานแห่งชาติ ครั้งที่ 6,วันที่ 10-12 พฤษภาคม 2543, เพชรบุรี, หน้า TRP 83-88, 2543

สมชาย ปฐมศิริ และคณะ, **"การบริหารจัดการที่จอดรถในมหาวิทยาลัย"**, เอกสารประกอบการประชุม

วิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 7, วันที่ 17-18 พฤษภาคม 2544, กรุงเทพฯ, หน้า TRP 55-60, 2544.

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) กระทรวงคมนาคม, **"คู่มือและมาตรฐานเครื่องหมายจราจร ภาคที่ 3 เล่มที่ เกริ่นนำ"**, พิมพ์ครั้งที่ 1, 2547.

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) กระทรวงคมนาคม, **"คู่มือและมาตรฐานเครื่องหมายจราจร ภาคที่ 3 เล่มที่ 3"**, พิมพ์ครั้งที่ 1, 2547.

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) กระทรวงคมนาคม, **"คู่มือและมาตรฐานเครื่องหมายจราจร ภาคที่ 3 เล่มที่ 6"**, พิมพ์ครั้งที่ 1, 2547.

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) กระทรวงคมนาคม, **"คู่มือและมาตรฐานเครื่องหมายจราจร ภาคที่ 3 เล่มที่ 7"**, พิมพ์ครั้งที่ 1, 2547.

ภาษาต่างประเทศ

Paul C. B., and Joseph C. O., **Manual of Traffic Engineering Studies,** Institute of Transportating Engineers,

USA, p. 129-152, 1976.

เวปไซต์

Surames.com[online].www.surames.com [11/12/08]

Thaicontractors.com[online]. http://www.thaicontractors.com/content/article/308.html [10/12/07]

Bureau of Standards and Evaluation [online].www. hwstd.com [11/12/08]

ภาคผนวก ก

ข้อมูลด้านปริมาณการจราจรของยวดยาน

ตารางที่ ก1 แสดงข้อมูลปริมาณยวดยานที่ใช้ที่จอดรถของประตู 1 (หน้ามอ)

เวลา	ปริมาณยวดยานที่ใช้ที่จอด (คัน)	
	รถจักรยานยนต์	**รถยนต์**
8.00 น. - 9.00 น.	236	440
9.00 น. - 10.00 น.	345	550
10.00 น. - 11.00 น.	359	644
11.00 น. - 12.00 น.	383	683
12.00 น. - 13.00 น.	428	784
13.00 น. - 14.00 น.	439	856
14.00 น. - 15.00 น.	382	840
15.00 น. - 16.00 น.	341	829
16.00 น. - 17.00 น.	442	1017

ตารางที่ ก2 แสดงข้อมูลปริมาณยวดยานที่ใช้ที่จอดรถของประตู 3

เวลา	ปริมาณยวดยานที่ใช้ที่จอด (คัน)	
	รถจักรยานยนต์	**รถยนต์**
8.00 น. - 9.00 น.	75	3
9.00 น. - 10.00 น.	111	9
10.00 น. - 11.00 น.	131	12
11.00 น. - 12.00 น.	14	-3
12.00 น. - 13.00 น.	72	-12
13.00 น. - 14.00 น.	82	-11
14.00 น. - 15.00 น.	56	-16
15.00 น. - 16.00 น.	41	-22
16.00 น. - 17.00 น.	155	-9

ตารางที่ ก3 แสดงข้อมูลปริมาณยวดยานที่ใช้ที่จอดรถของประตู 4 (หลังมอ)

เวลา	ปริมาณยวดยานที่ใช้ที่จอด (คัน)	
	รถจักรยานยนต์	**รถยนต์**
8.00 น. - 9.00 น.	904	92
9.00 น. - 10.00 น.	1606	141
10.00 น. - 11.00 น.	1395	156
11.00 น. - 12.00 น.	1557	199
12.00 น. - 13.00 น.	1100	151
13.00 น. - 14.00 น.	1031	176
14.00 น. - 15.00 น.	981	114
15.00 น. - 16.00 น.	935	111
16.00 น. - 17.00 น.	2154	158

ตารางที่ ก4 แสดงข้อมูลปริมาณยวดยานที่ใช้ที่จอดรถของประตู 5 (ข้างมอ)

เวลา	ปริมาณยวดยานที่ใช้ที่จอด (คัน)	
	รถจักรยานยนต์	**รถยนต์**
8.00 น. - 9.00 น.	1061	203
9.00 น. - 10.00 น.	1668	250
10.00 น. - 11.00 น.	1515	207
11.00 น. - 12.00 น.	1493	185
12.00 น. - 13.00 น.	1241	50
13.00 น. - 14.00 น.	1345	9
14.00 น. - 15.00 น.	1062	-91
15.00 น. - 16.00 น.	477	-192
16.00 น. - 17.00 น.	982	-104

ภาคผนวก ข

ข้อมูลด้านปริมาณการใช้ที่จอดรถ

โซน 1 ลานจอดรถอาคารเฉลิมพระเกียรติ QS

ตารางที่ ข1 ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจการจอดประเภทรถยนต์

ที่จอด	จำนวนรถจอดสะสมในช่วง (80 ช่องจอด)																		
	08.00	**08.30**	**09.00**	**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**	**16.00**	**16.30**	**17.00**
A	27	31	29	29	34	34	34	37	37	37	37	37	37	37	32	32	31	31	20
B	5	15	17	17	26	26	26	20	20	20	33	33	28	28	19	19	18	18	14
รวม (คัน)	32	46	46	46	60	60	60	57	57	57	70	70	65	65	51	51	49	49	34

ที่จอด	จำนวนช่วงเวลาย่อย (30 นาที/1 ช่วง)																		
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**
A	0	3	0	0	0	2	2	0	1	1	1	1	0	1	1	2	2	11	14
B	0	3	1	7	0	3	1	1	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
รวม (คัน)	0	6	1	7	0	5	3	1	4	1	1	1	0	1	1	2	2	11	16
รวมทั้งหมด (คัน)	63																		

ตารางที่ ข2 ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจการจอดประเภทรถจักรยานยนต์

ที่จอด	จำนวนรถจอดสะสมในช่วง (502 ช่องจอด)																		
	08.00	08.30	09.00	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	16.00	16.30	17.00
A	150		146		149		139		115		143		143		138		108		102
B	73		72		72		75		66		75		73		58		52		43
C	53		76		79		29		29		70		68		41		32		24
D	120		119		127		99		99		116		114		88		74		61
รวม (คัน)	396		343		427		342		309		404		398		325		266		230

ที่จอด	จำนวนช่วงเวลาย่อย (30 นาที/1 ช่วง)																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
A	269		148		168		35		15		7		1		1		0		0
B	41		25		34		17		5		8		8		4		6		19
C	80		94		57		5		9		1		0		0		0		0
D	74		131		88		20		54		0		3		2		2		0
รวม (คัน)	464		398		347		77		83		16		12		7		8		19
รวมทั้งหมด (คัน)	1431																		

โซน 2 ลานจอดรถโซนอาคารคณะศึกษาศาสตร์และสังคมศาสตร์, ลานจอดรถโซนอาคารคณะนิติศาสตร์และคณะวิทยาการ

ตารางที่ ข3 ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจการจอดประเภทรถยนต์

ที่จอด	จำนวนรถจอดสะสมในช่วง (142 ช่องจอด)																		
	08.00	**08.30**	**09.00**	**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**	**16.00**	**16.30**	**17.00**
A	6	20	27	32	31	32	35	32	32	28	31	29	9	5	34	33	29	26	27
B	17	20	32	32	32	32	32	32	30	31	32	30	29	29	30	28	26	20	19
C	21	20	27	32	31	32	35	32	32	28	31	29	9	5	34	33	29	26	27
D	14	29	32	32	31	29	28	32	27	25	28	29	26	27	26	25	25	23	15
รวม (คัน)	58	89	118	128	125	125	130	128	121	112	122	117	73	76	124	119	109	95	88

ที่จอด	จำนวนช่วงเวลาย่อย (30 นาที/1 ช่วง)																		
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**
A	14	6	5	7	3	4	4	2	3	2	1	1	1	2	2	3	0	5	4
B	11	3	3	5	2	6	7	2	0	4	3	1	3	2	0	3	2	5	10
C	10	4	2	4	2	0	4	1	5	0	2	4	2	2	2	4	4	4	6
D	11	5	2	1	4	5	10	4	0	0	2	2	0	0	0	2	2	4	7
รวม (คัน)	46	18	12	17	11	15	25	9	8	6	8	8	6	6	4	12	8	18	27
รวมทั้งหมด (คัน)	264																		

ตารางที่ ข4 ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจการจอดประเภทรถจักรยานยนต์

ที่จอด	จำนวนรถจอดสะสมในช่วง (40 ช่องจอด)																		
	08.00	08.30	09.00	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	16.00	16.30	17.00
A																			
B	34		35		35		36		35		35		35		32		33		29
C																			
D																			
E																			
รวม (คัน)	34		35		35		36		35		35		35		32		33		29

ที่จอด	จำนวนช่วงเวลาย่อย (30 นาที/1 ช่วง)																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
A																			
B	82	97	16	1															
C																			
D																			
E																			
รวม (คัน)	82	97	16	1															
รวมทั้งหมด (คัน)	196																		

โซน 3 ลานจอดรถอาคารศูนย์เทคโนโลยี CIT COM

ตารางที่ ข5 ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจการจอดประเภทรถยนต์

ที่จอด	จำนวนรถจอดสะสมในช่วง (103 ช่องจอด)																	
	08.00	**08.30**	**09.00**	**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**	**16.00**	**16.30**	**17.00**
A	21	36	36	36	37	39	39	33	32	35	37	37	37	33	33	26	32	25	17
B	11	38	38	38	38	38	36	38	36	38	36	36	35	35	35	35	35	31	25
C	9	21	21	23	23	23	24	23	18	18	21	21	21	24	24	23	23	23	16
รวม (คัน)	41	95	95	97	100	99	94	86	86	91	94	94	93	92	92	84	90	79	58

ที่จอด	จำนวนช่วงเวลาย่อย (30 นาที/1 ช่วง)																		
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**
A	4	5	2	1	4	3	7	5	11	6	1	2	2	-	4	2	2	2	5
B	4	10	5	3	2	5	6	2	5	3	1	4	-	1	1	3	4	6	2
C	1	-	1	2	4	1	5	1	5	1	-	1	1	2	-	-	1	5	5
D																			
รวม (คัน)	9	15	8	6	10	9	18	8	21	10	2	7	3	3	5	5	7	13	13
รวมทั้งหมด (คัน)	171																		

ตารางที่ ข6 ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจการจอดประเภทรถจักรยานยนต์

ที่จอด	จำนวนรถจอดสะสมในช่วง (221 ช่องจอด)																	
	08.00		**09.00**		**10.00**		**11.00**		**12.00**		**13.00**		**14.00**		**15.00**		**16.00**		**17.00**
A	65		78		79		81		76		67		68		74		67		54
B	40		78		117		101		71		79		87		88		76		55
C																			
D																			
E																			
รวม (คัน)	105		156		196		182		147		146		155		162		143		109

ที่จอด	จำนวนช่วงเวลาย่อย (60 นาที/1 ช่วง)																			
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**										
A	14	27	16	7	9	3	3	3	4	14										
B	36	51	49	20	12	7	6	2	8	9										
C																				
D																				
E																				
รวม (คัน)	50	78	65	27	21	10	9	5	12	23										
รวมทั้งหมด (คัน)	300																			

โซน 4 ลานจอดรถอาคารคณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ตารางที่ ข7 ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจการจอดประเภทรถยนต์

ที่จอด	จำนวนรถจอดสะสมในช่วง (47 ช่องจอด)																		
	08.00	**08.30**	**09.00**	**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**	**16.00**	**16.30**	**17.00**
A	5	12	17	22	25	24	21	25	23	24	24	23	24	23	21	22	22	20	7
B	4	5	12	15	15	15	17	16	15	14	15	15	14	13	13	12	12	11	3
C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
รวม (คัน)	9	17	29	37	40	39	38	41	38	38	39	38	38	36	34	34	34	31	10

ที่จอด	จำนวนช่วงเวลาย่อย (30 นาที/1 ช่วง)																		
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**
A	11	5	-	2	-	1	1	3	1	2	-	1	1	2	2	4	5	2	1
B	-	1	-	2	1	1	4	3	2	-	-	-	2	-	2	2	-	1	2
C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
รวม (คัน)	11	6	-	2	1	1	5	6	3	2	-	1	3	2	4	6	5	3	3
รวมทั้งหมด (คัน)	64																		

ตารางที่ ข8 ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจการจอดประเภทรถจักรยานยนต์

ที่จอด	จำนวนรถจอดสะสมในช่วง (150 ช่องจอด)																		
	08.00	**08.30**	**09.00**	**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**	**16.00**	**16.30**	**17.00**
A	26	24	26	26	27	27	27	28	26	23	27	24	22	24	29	29	27	22	23
B	86	89	88	88	85	79	82	78	79	78	87	86	86	83	83	86	84	77	70
C	18	18	18	19	17	17	17	16	15	16	17	17	18	17	17	17	15	12	10
D	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
รวม (คัน)	130	131	132	133	129	123	126	122	120	117	131	127	126	124	129	132	126	111	103

ที่จอด	จำนวนช่วงเวลาย่อย (30 นาที/1 ช่วง)																		
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**
A	12	20	24	22	21	6	4	5	2	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1
B	30	44	63	71	69	38	16	9	4	6	-	3	2	1	1	-	-	-	2
C	3	4	5	17	11	15	3	2	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
รวม (คัน)	45	68	92	110	101	59	23	16	8	6	1	4	2	1	1	-	1	-	3
รวมทั้งหมด (คัน)	541																		

โซน 5 ลานจอดรถโซนอาคารคณะวิศวกรรมศาสตร์

ตารางที่ ข9 ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจการจอดประเภทรถยนต์

ที่จอด	จำนวนรถจอดสะสมในช่วง (136 ช่องจอด)																		
	08.00	**08.30**	**09.00**	**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**	**16.00**	**16.30**	**17.00**
A	11	16	29	13	39	39	43	44	45	43	44	41	43	36	36	31	26	20	13
B	25	33	24	30	33	33	33	32	26	23	23	27	26	17	18	20	16	31	19
C	6	10	12	17	18	18	18	17	20	17	17	15	16	16	16	14	11	9	6
D																			
E																			
รวม (คัน)	42	59	65	60	90	90	94	93	91	83	83	83	85	69	70	65	53	60	38

ที่จอด	จำนวนช่วงเวลาย่อย (30 นาที/1 ช่วง)																		
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**
A	6	5	4	1	9	2	6	8	4	3	6	5	5	-	4	3	3	1	-
B	23	21	13	19	11	6	7	7	1	-	1	3	3	3	1	4	3	-	-
C	4	2	2	1	-	2	2	2	1	-	1	1	-	2	2	2	1	2	2
D																			
รวม (คัน)	33	28	19	21	20	10	15	17	6	3	8	9	8	5	7	9	7	3	2
รวมทั้งหมด (คัน)	230																		

ตารางที่ ข10 ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจการจอดประเภทรถจักรยานยนต์

ที่จอด	จำนวนรถจอดสะสมในช่วง (518 ช่องจอด)									
	08.00	**09.00**	**10.00**	**11.00**	**12.00**	**13.00**	**14.00**	**15.00**	**16.00**	**17.00**
A	35	76	127	211	288	298	207	251	209	122
B	17	32	65	58	34	59	61	66	57	18
C	5	9	7	6	5	8	2	1	1	1
รวม (คัน)	57	117	199	275	327	365	270	318	267	141

ที่จอด	จำนวนช่วงเวลาย่อย (30 นาที/1 ช่วง)								
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
A	55	132	193	210	6	1			
B	3	32	52	37	13	2			
C	10	12							1
รวม (คัน)	68	176	245	247	19	3			1
รวมทั้งหมด (คัน)	759								

โซน 6 ลานจอดรถโซนอาคารคณะวิทยาศาสตร์

ตารางที่ ข11 ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจการจอดประเภทรถยนต์

ที่จอด	จำนวนรถจอดสะสมในช่วง (60 ช่องจอด)																	
	08.00	**08.30**	**09.00**	**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**	**16.00**	**16.30**	**17.00**
A																			
B																			
C																			
D																			
E	13	22	24	24	28	29	25	27	27	26	23	22	22	20	18	17	13	15	14
รวม (คัน)	13	22	24	24	28	29	25	27	27	26	23	22	22	20	18	17	13	15	14

ที่จอด	จำนวนช่วงเวลาย่อย (30 นาที/1 ช่วง)																		
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**
B																			
C																			
D																			
E	9	9	4	3	3	3	4	2	4	0	1	6	1	1	2	1	0	3	2
รวม (คัน)	9	9	4	3	3	3	4	2	4	0	1	6	1	1	2	1	0	3	2
รวมทั้งหมด (คัน)	58																		

ตารางที่ ข12 ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจการจอดประเภทรถจักรยานยนต์

ที่จอด	จำนวนรถจอดสะสมในช่วง (32 ช่องจอด)																	
	08.00	**08.30**	**09.00**	**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**	**16.00**	**16.30**	**17.00**
A																			
B																			
C																			
D	25	25	26	25	23	23	26	25	29	20	21	20	18	17	13	21	19	18	18
E																			
รวม (คัน)	25	25	26	25	23	23	26	25	29	20	21	20	18	17	13	21	19	18	18

ที่จอด	จำนวนช่วงเวลาย่อย (30 นาที/1 ช่วง)																		
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**
A																			
B																			
D	16	11	3	12	4	3	7	1	2	0	3	0	2	0	2	0	1	0	6
รวม (คัน)	16	11	3	12	4	3	7	1	2	0	3	0	2	0	2	0	1	0	6
รวมทั้งหมด (คัน)	73																		

โซน 7 ลานจอดรถอาคารคณะแพทย์ศาสตร์

ตารางที่ ข13 ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจการจอดประเภทรถยนต์

ที่จอด	จำนวนรถจอดสะสมในช่วง (76. ช่องจอด)																		
	08.00	**08.30**	**09.00**	**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**	**16.00**	**16.30**	**17.00**
A	10	16	15	17	19	19	19	19	18	18	18	19	19	19	19	17	16	16	14
B	8	15	15	16	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	16	16	12	13	14
C	9	10	14	18	21	22	22	20	20	20	21	21	21	20	20	20	20	20	14
D	7	10	12	15	15	15	15	14	14	14	14	15	15	15	15	15	12	12	11
E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
รวม (คัน)	34	51	56	66	72	73	73	70	69	69	70	72	72	71	70	68	60	61	53

ที่จอด	จำนวนช่วงเวลาย่อย (30 นาที/1 ช่วง)																		
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**
A	-	1	-	1	-	2	-	2	-	-	-	1	-	2	1	1	1	4	7
B	4	2	3	-	-	1	-	-	-	1	1	1	-	2	2	1	1	6	3
C	1	1	1	3	3	2	4	-	-	-	1	-	2	1	2	3	2	2	4
D	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	1	1	-	3	1	2	6
รวม (คัน)	5	4	4	4	4	5	4	3	-	1	2	2	3	6	5	8	5	14	20
รวมทั้งหมด (คัน)	99																		

โซน 8 ลานจอดรถอาคารคณะเภสัชศาสตร์

ตารางที่ ข14 ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจการจอดประเภทรถยนต์

ที่จอด	จำนวนรถจอดสะสมในช่วง (100 ช่องจอด)																	
	08.00	**08.30**	**09.00**	**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**	**16.00**	**16.30**	**17.00**
A	5	18	28	33	36	36	36	35	30	26	30	31	35	35	35	32	27	24	16
B	3	10	10	10	10	10	10	10	10	8	8	8	10	10	9	9	9	5	2
C	4	6	7	11	17	18	17	17	14	13	16	16	18	18	14	14	12	8	4
รวม (คัน)	12	34	45	54	63	64	63	62	54	47	54	55	63	63	58	55	48	37	22

ที่จอด	จำนวนช่วงเวลาย่อย (30 นาที/1 ช่วง)																		
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**
A	14	2	1	1	4	4	5	3	3	-	1	2	3	3	1	3	5	4	3
B	11	1	2	-	3	-	3	1	-	-	-	-	-	-	1	3	1	-	1
C	7	11	-	6	6	1	4	4	3	-	1	-	2	1	-	-	1	-	-
รวม (คัน)	32	14	3	7	13	5	12	8	6	-	2	2	5	4	2	6	7	4	4
รวมทั้งหมด (คัน)	136																		

ตารางที่ ข15 ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจการจอดประเภทรถจักรยานยนต์

ที่จอด	จำนวนรถจอดสะสมในช่วง (121 ช่องจอด)																			
	08.00		**09.00**		**10.00**		**11.00**		**12.00**		**13.00**		**14.00**		**15.00**		**16.00**		**17.00**	
A	13		13		13		13		5		9		8		6		9		9	
B	65		75		82		78		73		90		84		82		78		42	
รวม (คัน)	78		88		95		91		78		99		92		88		87		51	

ที่จอด	จำนวนช่วงเวลาย่อย (60 นาที/1 ช่วง)																			
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**										
A	12	7	1	11	5	-	-	-	-	-										
B	14	9	15	20	15	3	5	6	15	19										
รวม (คัน)	26	16	16	31	20	3	5	6	15	19										
รวมทั้งหมด (คัน)	157																			

โซน 9 ลานจอดรถอาคารมิ่งขวัญ

ตารางที่ ข16 ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจการจอดประเภทรถจักรยานยนต์

ที่จอด	จำนวนรถจอดสะสมในช่วง (74 ช่องจอด)																	
	08.00		**09.00**		**10.00**		**11.00**		**12.00**		**13.00**		**14.00**		**15.00**		**16.00**		**17.00**
A	35		35		35		35		35		35		35		35		35		35
B	2		4		7		9		11		14		14		8		3		3
C																			
D																			
E																			
รวม (คัน)	37		39		42		44		46		49		49		43		38		38

ที่จอด	จำนวนช่วงเวลาย่อย (30 นาที/1 ช่วง)																		
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**									
A	3	0	1	0	0	1	0	0	1	34									
B	3	5	3	1	2	2	1	2	0	0									
C																			
รวม (คัน)	6	5	4	1	2	3	1	2	1	34									
รวมทั้งหมด (คัน)	59																		

โซน 10 ลานจอดรถโซนอาคารคณะวิทยาศาสตร์

ตารางที่ ข17 ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจการจอดประเภทรถยนต์

ที่จอด	จำนวนรถจอดสะสมในช่วง (64 ช่องจอด)																	
	08.00	**08.30**	**09.00**	**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**	**16.00**	**16.30**	**17.00**
A	15	17	20	25	30	28	30	29	27	27	25	24	24	23	23	21	20	17	13
B	20	22	23	23	24	24	24	22	19	16	15	21	19	19	19	19	11	10	4
C																			
D																			
E																			
รวม (คัน)	35	39	43	48	54	52	54	51	46	43	40	45	43	42	42	40	31	27	16

ที่จอด	จำนวนช่วงเวลาย่อย (30 นาที/1 ช่วง)																		
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**
A	4	4	1	1	2	3	2	5	1	1	2	2	3	0	0	4	1	1	7
B	0	1	1	0	1	2	4	4	4	2	0	2	1	1	1	5	1	2	0
รวม (คัน)	4	5	2	1	3	5	6	9	5	3	2	4	4	1	1	9	2	3	7
รวมทั้งหมด (คัน)	76																		

ตารางที่ ข18 ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจการจอดประเภทรถจักรยานยนต์

ที่จอด	จำนวนรถจอดสะสมในช่วง (50 ช่องจอด)																		
	08.00	08.30	09.00	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	16.00	16.30	17.00
A	24		25		27		31		47		35		26		20		19		12
B																			
C																			
D																			
E																			
รวม (คัน)	24		25		27		31		47		35		26		20		119		12

ที่จอด	จำนวนช่วงเวลาย่อย (30 นาที/1 ช่วง)																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	50	34	32	7	1				1									1	
2																			
3																			
รวม (คัน)	50	34	32	7	1				1									1	
รวมทั้งหมด (คัน)	126																		

โซน 11 ลานจอดรถ NU Dorm

ตารางที่ ข19 ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจการจอดประเภทรถยนต์

ที่จอด	จำนวนรถจอดสะสมในช่วง (61 ช่องจอด)																		
	08.00	08.30	09.00	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	16.00	16.30	17.00
A	2	12	13	14	15	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	11	7	6	4
B	2	15	15	15	15	14	14	15	15	15	15	15	15	15	15	15	3	3	3
C	8	16	16	16	16	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	6	5	5
D	10	11	14	15	14	15	14	14	13	14	15	15	15	15	15	14	6	3	3
รวม (คัน)	22	54	58	60	60	58	58	59	58	59	60	50	60	60	60	56	22	17	15

ที่จอด	จำนวนช่วงเวลาย่อย (30 นาที/1 ช่วง)																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
A	1	1	-	-	1	-	1	2	-	1	1	-	2	2	1	1	4	1	-
B	2	-	1	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	1	12	-	-	-	1
C	-	-	1	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	5	5	1	3	1
D	9	1	5	3	-	1	1	-	2	-	-	1	1	1	1	7	-	-	-
รวม (คัน)	12	2	7	3	3	1	2	2	2	2	2	1	3	4	19	13	5	4	2
รวมทั้งหมด (คัน)	89																		

ตารางที่ ข20 ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจการจอดประเภทรถจักรยานยนต์

ที่จอด	จำนวนรถจอดสะสมในช่วง (120 ช่องจอด)																		
	08.00	08.30	09.00	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	16.00	16.30	17.00
A	27	-	27	-	28	-	16	-	13	-	16	-	26	-	24	-	22	-	11

ที่จอด	จำนวนช่วงเวลาย่อย (1ชั่วโมง/1 ช่วง)																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
A	27	19	22	5	5	-	1	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
รวมทั้งหมด (คัน)	82																		

โซน 12 ลานจอดรถฟุตบอลข้าง NU Dorm

ตารางที่ ข21 ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจการจอดประเภทรถยนต์

ที่จอด	จำนวนรถจอดสะสมในช่วง (8 ช่องจอด)																		
	08.00	**08.30**	**09.00**	**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**	**16.00**	**16.30**	**17.00**
A	3	3	3	5	5	5	5	5	0	0	1	3	3	3	4	4	4	3	3
B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
รวม (คัน)	3	3	3	5	5	5	5	5	0	0	1	3	3	3	4	4	4	3	3

ที่จอด	จำนวนช่วงเวลาย่อย (30 นาที/1 ช่วง)																		
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**
A	-	2	1	-	4	3	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B																			
รวม (คัน)	-	2	1	-	4	3	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
รวมทั้งหมด (คัน)	12																		

ตารางที่ ข22 ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจการจอดประเภทรถจักรยานยนต์

ที่จอด	จำนวนรถจอดสะสมในช่วง (21 ช่องจอด)																		
	08.00	08.30	09.00	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	16.00	16.30	17.00
A	21	21	22	22	2	2	3	4	4	3	4	1	1	1	1	1	1	3	7
B																			
C																			
D																			
E																			
รวม (คัน)	21	21	22	22	2	2	3	4	4	3	4	1	1	1	1	1	1	3	7

ที่จอด	จำนวนช่วงเวลาย่อย (1 ชั่วโมง/1 ช่วง)																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
A	4	21	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B																			
C																			
รวม (คัน)	4	21	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
รวมทั้งหมด (คัน)	28																		

โซน 13 ลานจอดรถหน้าโภชนาการ 2

ตารางที่ ข23 ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจการจอดประเภทรถยนต์

ที่จอด	จำนวนรถจอดสะสมในช่วง (4 ช่องจอด)																	
	08.00	08.30	09.00	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	16.00	16.30	17.00
A	2	3	2	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	3	2	0
B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
รวม (คัน)	2	3	2	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	3	2	0

ที่จอด	จำนวนช่วงเวลาย่อย (30 นาที/1 ช่วง)																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
A	-	2	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
B																			
C																			
รวม (คัน)	-	2	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
รวมทั้งหมด (คัน)	6																		

ตารางที่ ข24 ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจการจอดประเภทรถจักรยานยนต์

ที่จอด	จำนวนรถจอดสะสมในช่วง (39 ช่องจอด)																	
	08.00	**08.30**	**09.00**	**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**	**16.00**	**16.30**	**17.00**
A	26	26	28	28	27	24	25	26	25	23	20	19	17	20	17	16	14	10	2
B																			
C																			
D																			
E																			
รวม (คัน)	26	26	28	28	27	24	25	26	25	23	20	19	17	20	17	16	14	10	2

ที่จอด	จำนวนช่วงเวลาย่อย (1 ชั่วโมง/1 ช่วง)																		
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**
A	46	22	17	7	3	2	1	2	2	2	-	-	-	-	1	-	2	2	2
B																			
C																			
รวม (คัน)	46	22	17	7	3	2	1	2	2	2	-	-	-	-	1	-	2	2	2
รวมทั้งหมด (คัน)	111																		

โซน 14 ลานจอดรถบริเวณหน้าหอใน

ตารางที่ ข25 ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจการจอดประเภทรถยนต์

ที่จอด	จำนวนรถจอดสะสมในช่วง (54 ช่องจอด)																		
	08.00	08.30	09.00	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	16.00	16.30	17.00
A	5	1	-	3	2	4	1	2	1	2	1	-	2	-	-	2	-	-	1
B	4	-	1	1	1	1	-	-	1	4	-	3	1	-	-	-	2	1	-
C	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D	8	-	3	2	1	1	4	2	5	4	6	1	-	2	3	2	3	5	4
รวม (คัน)	18	1	4	6	4	6	5	4	7	12	7	4	3	2	3	4	5	6	5

ที่จอด	จำนวนช่วงเวลาย่อย (30 นาที/1 ช่วง)																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
A	5	1	-	3	2	4	1	2	1	2	1	-	2	-	-	2	-	-	1
B	4	-	1	1	1	1	-	-	1	4	-	3	1	-	-	-	2	1	-
C	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D	8	-	3	2	1	1	4	2	5	4	6	1	-	2	3	2	3	5	4
รวม (คัน)	18	1	4	6	4	6	5	4	7	12	7	4	3	2	3	4	5	6	5
รวมทั้งหมด (คัน)	106																		

โซน 15 ลานจอดรถคณะทันตแพทย์

ตารางที่ ข26 ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจการจอดประเภทรถจักรยานยนต์

ที่จอด	จำนวนรถจอดสะสมในช่วง (143 ช่องจอด)																		
	08.00	**08.30**	**09.00**	**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**	**16.00**	**16.30**	**17.00**
A	50	50	50	50	50	50	50	50	48	49	50	50	48	49	49	47	46	49	38
B	46	46	46	47	50	48	49	48	47	48	46	49	50	48	47	46	43	37	32
C	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	42	42	38	35	30
D																			
รวม (คัน)	139	139	139	140	143	141	142	141	138	140	139	142	141	140	138	135	136	121	100

ที่จอด	จำนวนช่วงเวลาย่อย (30 นาที/1 ช่วง)																		
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**
A	1	2	-	4	1	-	5	2	3	2	1	-	-	-	3	-	2	1	16
B	2	2	-	5	1	-	2	-	2	1	1	1	3	2	5	1	1	3	13
C	-	-	1	-	-	1	1	2	8	1	2	-	-	1	-	4	4	2	24
รวม (คัน)	3	4	19	-	2	1	8	4	13	4	4	1	3	3	8	5	7	6	53
รวมทั้งหมด (คัน)	148																		

โซน 16 ลานจอดรถคณะทันตแพทย์

ตารางที่ ข27 ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจการจอดประเภทรถยนต์

ที่จอด	จำนวนรถจอดสะสมในช่วง (75 ช่องจอด)																		
	08.00	**08.30**	**09.00**	**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**	**16.00**	**16.30**	**17.00**
A	32	32	32	33	33	32	32	31	32	32	33	34	34	34	34	30	25	21	16
B	39	39	39	39	37	37	36	36	36	36	37	38	39	37	35	29	22	17	25
C																			
รวม (คัน)	71	71	71	72	70	69	66	67	68	66	70	72	73	71	69	59	47	38	41

ที่จอด	จำนวนช่วงเวลาย่อย (30 นาที/1 ช่วง)																		
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**
A	1	1	1	1	1	1	-	1	1	-	-	-	1	1	2	5	4	4	13
B	-	1	2	2		1	2	3	1	2	2	-	-	2	5	6	4	2	12
C																			
D																			
รวม (คัน)	1	2	3	3	1	1	2	4	2	2	2	0	1	3	7	11	8	6	15
รวมทั้งหมด (คัน)	74																		

ภาคผนวก ค

ตัวอย่างวิเคราะห์ข้อมูลด้านปริมาณการใช้ที่จอดรถ ประเภทรถจักรยานยนต์และรถยนต์

ลานจอดรถอาคารเฉลิมพระเกียรติ QS

รถจักรยานยนต์

$$D = \frac{\sum_{X}(N_X)(X)(I)}{N_T}$$

D=[(464)(1)(0.5)+(0)(2)(0.5)+(398)(3)(0.5)+(0)(4)(0.5)+(347)(5)(0.5)+(0)(6)(0.5)+(77)(7)(0.5)+(0)(8)(0.5)+(83)(9)(0.5)+(0)(10)(0.5)+(16)(11)(0.5)+(0)(12)(0.5)+(12)(13)(0.5)+(0)(14)(0.5)+(7)(15)(0.5)+(0)(16)(0.5)+(8)(17)(0.5)+(0)(18)(0.5)+ (19)(19)(0.5)]/1431

D = 1.96 ชั่วโมง/คัน

$$P = F\left[\frac{\sum NT}{D}\right] \qquad TR = \frac{N_T}{(S)(T_S)}$$

P = 0.9[(502)(9)/1.96] TR = 1431/[(502)(9)]

P = 2075 คัน TR = 0.32 คัน/ช่องจอด/ชั่วโมง

ลานจอดรถอาคารเฉลิมพระเกียรติ QS

รถยนต์

$$D = \frac{\sum_{X}(N_X)(X)(I)}{N_T}$$

D=[(0)(1)(0.5)+(6)(2)(0.5)+(1)(3)(0.5)+(7)(4)(0.5)+(0)(5)(0.5)+(5)(6)0.5)+(3)(7)(0.5)+
(1)(8)(0.5)+(4)(9)(0.5)+(1)(10)(0.5)+(1)(11)(0.5)+(1)(12)(0.5)+(0)(13)(0.5)+(1)(14)(0.5)+
(1)(15)(0.5)+ (2)(16)(0.5)+(2)(17)(0.5)+(11)(18)(0.5)+(16)(19)(0.5)]/63

D = 6.10 ชั่วโมง/คัน

$$P = F\left[\frac{\sum NT}{D}\right] \qquad TR = \frac{N_T}{(S)(T_S)}$$

P = 0.9[(80)(9)/6.10]

P = 107 คัน

TR = 63/[(80)(9)]

TR = 0.09 คัน/ช่องจอด/ชั่วโมง

ประวัติผู้ดำเนินโครงงาน

ชื่อ นายจักรพันธ์ พัฒนศิริ

ภูมิลำเนา 32 หมู่ 4 ต.หนองไผ่แบน อ.เมืองอุทัยธานี จ.อุทัยธานี

ประวัติการศึกษา

- จบระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนอุทัยวิทยาคม
- ปัจจุบันกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail: **jukkung_m_y@hotmail.com**

ชื่อ นายวันเฉลิม เต็มเปี่ยม

ภูมิลำเนา 575 หมู่ 2 ต.พระธาตุผาแดง อ.แม่สอด จ.ตาก

ประวัติการศึกษา

- จบระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนสรรพวิทยาคม
- ปัจจุบันกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail: **terrorblade_ou @hotmail.com**

ชื่อ นายอภิวัฒน์ ชัยวิวัฒนากุล

ภูมิลำเนา 127 หมู่ 2 ต. พรหมพิราม อ. พรหมพิราม จ. พิษณุโลก

ประวัติการศึกษา

- จบระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนพรหมพิรามวิทยาคม
- ปัจจุบันกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail: **c70-classic@hotmail.com**