บทที่ 4
การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลการเดินทางภายในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่สำรวจมาได้ จะนำมาวิเคราะห์เป็น 2 ระดับ คือ การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น และการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างละเอียด

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

ข้อมูลทั้งหมดที่สำรวจได้มานี้จะนำมาวิเคราะห์เบื้องต้น โดยแจกแจงเป็นร้อยละของจำนวนนิสิตทั้งหมดแยกตามเพศ ชั้นปี อายุ คณะ รายได้ ที่พัก การครอบครองรถยนต์ ปริมาณการเดินทางที่เกิดขึ้นจะทำการแยกตามวัตถุประสงค์การเดินทาง

การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นแบ่งได้เป็น 3 ส่วน คือ

- ข้อมูลปริมาณการจราจรที่เกิดขึ้น
- ข้อมูลส่วนตัวของนิสิต
- ข้อมูลการเดินทางของนิสิต

4.1.1 ข้อมูลปริมาณจราจรที่เกิดขึ้น

การวิเคราะห์การจราจรที่เกิดขึ้นแบ่งแยกได้ 3 ส่วน คือ

- ปริมาณการจราจรเข้า-ออกจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ปริมาณการจราจรภายในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ปริมาณรถยนต์ที่จอดภายในและโดยรอบจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.1.1.1 ปริมาณการจราจรเข้า-ออกจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การวิเคราะห์ปริมาณการจราจรเข้า-ออกมหาวิทยาลัย ได้วิเคราะห์ปริมาณจราจรที่ผ่านเข้าออกประตู และความล่าช้าที่เกิดขึ้น ณ ประตูเข้าออกมหาวิทยาลัย ดังนี้

ก. การวิเคราะห์ปริมาณจราจรที่ผ่านเข้า-ออก ได้พิจารณาปริมาณการจราจรแยกตามประเภทยานพาหนะ คือ รถยนต์ และ รถจักรยานยนต์ โดยช่วงเช้าตั้งแต่เวลา 6.00-9.00 น. ช่วง

บ่ายตั้งแต่เวลา 9.00-15.00 น. และช่วงเย็นตั้งแต่เวลา 15.00-18.00 น. พบว่า ปริมาณการจราจรที่ผ่านเข้า-ออกมหาวิทยาลัย มีความหนาแน่นในช่วงเช้าเวลา 7.00-9.00 น. ซึ่งเป็นการเดินทางเพื่อมาเรียน และหนาแน่นอีกครั้งในช่วงเย็นเวลา 15.30-17.00 น. เพื่อเดินทางออกจากมหาวิทยาลัยกลับไปที่พักอาศัย โดยผลสรุปปริมาณจราจรสูงสุดที่เกิดขึ้น ณ ทางแยกในแต่ละช่วงเวลาสามารถสรุปและแสดงได้ในตารางที่ 4.1

ข. การวิเคราะห์ความล่าช้าที่เกิดขึ้น ณ ประตูเข้าออกจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พบว่า ความล่าช้าที่เกิดขึ้นจะมีค่าสูงมากในช่วงเช้าเวลา 7.30-9.00 น. โดยที่ประตูใหญ่ฝั่งตะวันตกจะเกิดความล่าช้าสูงกว่าประตูอื่น เนื่องจากมีรถยนต์ของบุคคลภายนอกใช้เป็นเส้นทางลัด ทั้งนี้มหาวิทยาลัยได้ห้ามรถของบุคคลภายนอกวิ่งผ่านเข้าออกเพื่อใช้เป็นทางลัด แต่ในช่วงเวลาเร่งด่วนนั้นทางเจ้าหน้าที่ก็ไม่ได้เข้มงวดกับมาตราการนี้ จึงเป็นสาเหตุทำให้เกิดความล่าช้าสูง และในช่วงเย็นจะเกิดความล่าช้าสูงระหว่างเวลา 16.00-17.00 น. ความล่าช้าเฉลี่ยสูงสุดที่เกิดขึ้น ณ ประตูเข้าออก ในแต่ละช่วงเวลาสามารถสรุปและแสดงได้ในตารางที่ 4.2

เนื่องจากการจราจรที่เกิดขึ้นที่บริเวณประตูใหญ่ทั้ง 2 ฝั่ง มีสภาพติดขัดมากในช่วงเร่งด่วนเช้าและเย็น จึงได้สำรวจประเภทรถยนต์ที่ผ่านออกประตูทั้ง 2 ฝั่งในช่วงเร่งด่วนเช้าเวลา 7.30-8.30 น. และช่วงเร่งด่วนเย็นเวลา 16.00-17.00 น. ซึ่งสามารถแสดงผลได้ในตารางที่ 4.3 จะเห็นว่าปริมาณรถยนต์ที่ไม่ติดบัตรอนุญาตของมหาวิทยาลัยมีมากกว่าครึ่งของปริมาณรถยนต์ทั้งหมด อันแสดงว่า สภาพการจราจรที่ติดขัดมีสาเหตุมาจากปริมาณรถยนต์จากบุคคลภายนอกที่ใช้เส้นทางภายในมหาวิทยาลัย

4.1.1.2 ปริมาณการจราจรภายในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การวิเคราะห์ปริมาณการจราจรภายในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน คือ การวิเคราะห์ปริมาณจราจรที่เกิดบนโครงข่ายถนนภายในมหาวิทยาลัย และการวิเคราะห์ความล่าช้าที่เกิดขึ้น ณ ทางแยกหลัก โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 ปริมาณจราจรสูงสุดที่เกิดขึ้น ณ ประตูเข้าออกจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในแต่ละช่วงเวลา (คัน/15 นาที)

ประตู / ช่วงเวลา		เช้า(6.00-9.00น.)	บ่าย(9.00-15.00น.)	เย็น(15.00-18.00น.)
ประตูใหญ่ฝั่งสำนักงานอธิการ	ทิศทางเข้า	96	53	165
	ทิศทางออก	267	78	135
ประตูใหญ่ฝั่งสระน้ำ	ทิศทางเข้า	295	84	177
	ทิศทางออก	101	60	210
ประตูข้างคณะนิเทศศาสตร์	ทิศทางเข้า	126	46	108
ประตูข้างโรงเรียนสาธิตแผนกมัธยม	ทิศทางออก	92	50	119
ประตูข้างคณะอักษรศาสตร์	ทิศทางเข้า	152	46	223
	ทิศทางออก	130	55	179
ประตูข้างคณะรัฐศาสตร์	ทิศทางเข้า	65	42	57
	ทิศทางออก	105	60	66
ประตูข้างสถาบันศศินทร์	ทิศทางเข้า	59	29	100
	ทิศทางออก	69	41	109
ประตูข้างคณะพาณิชยศาสตร์	ทิศทางเข้า	62	48	57
	ทิศทางออก	44	35	87
ประตูข้างคณะครุศาสตร์	ทิศทางเข้า	56	16	48
ประตูข้างคณะวิทยาศาสตร์	ทิศทางออก	70	31	48
ประตูข้างคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ทิศทางเข้า	146	57	81
ประตูข้างธรรมสถาน	ทิศทางเข้า	257	54	103
	ทิศทางออก	68	25	76
ประตูข้างสถานีน้ำมัน	ทิศทางเข้า	32	15	28
	ทิศทางออก	41	14	103

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.2 ความล่าช้าเฉลี่ยของการจราจรทิศทางออกจากมหาวิทยาลัยที่เกิดขึ้น ณ ประตูเข้าออกในแต่ละช่วงเวลา (วินาที/คัน)

ประตู / ช่วงเวลา	เช้า(6.00-9.00น.)	บ่าย(9.00-15.00น.)	เย็น(15.00-18.00น.
ประตูใหญ่ฝั่งสระน้ำ	40	45	68
ประตูใหญ่ฝั่งสำนักอธิการ	642	40	58
ประตูข้างคณะอักษรศาสตร์	93	13	30
ประตูข้างคณะพาณิชยศาสตร์	14	12	171
ประตูข้างธรรมสถาน	14	16	143
ประตูข้างคณะรัฐศาสตร์	18	22	28

ตารางที่ 4.3 สัดส่วนประเภทรถยนต์ที่ผ่านออกจากประตูใหญ่ทั้ง 2 ฝั่งในแต่ละช่วงเวลา (ร้อยละ)

ประตู / ประเภทบัตรอนุญาต		บัตรสีฟ้า	บัตรสีชมพู	ไม่มีตรา
ประตูใหญ่ฝั่งสำนักงานอธิการ	เช้า	47	6	47
	เย็น	29	9	62
ประตูใหญ่ฝั่งสระน้ำ	เช้า	19	10	71
	เย็น	30	4	66

ก. การวิเคราะห์ปริมาณการจราจรภายในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พิจารณาแยกประเภทยานพาหนะออกเป็น 2 ประเภท คือ รถยนต์ และ รถจักรยานยนต์ เช่นเดียวกับการวิเคราะห์ปริมาณจราจรที่ผ่านเข้าออกมหาวิทยาลัย ผลการวิเคราะห์แสดงว่า ปริมาณจราจรที่เกิดขึ้น ณ ทางแยกหลักภายในมหาวิทยาลัยหนาแน่นในช่วงเวลาเช้าประมาณ 7.00-8.30 น. โดยทางแยกที่มีปริมาณการจราจรหนาแน่น คือ แยกหอนาฬิกาหน้าคณะวิศวกรรมศาสตร์ และหนาแน่นอีกครั้งในช่วงเวลาเย็นประมาณ 15.30-17.00 น. โดยปริมาณการจราจรสูงสุดที่เกิดขึ้น ณ ทางแยกในแต่ละช่วงเวลาสามารถสรุปและแสดงได้ในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ปริมาณจราจรสูงสุดที่เกิดขึ้น ณ ทางแยกหลักภายในจุฬาฯ ในแต่ละช่วงเวลา (คัน/15 นาที)

ทางแยก / ช่วงเวลา		เช้า (6.00-9.00)	บ่าย (9.00-15.00)	เย็น (15.00-18.00)
แยกหอนาฬิกา	ทิศทางจากคณะวิศวกรรมศาสตร์	362	94	370
	ทิศทางจากหอนาฬิกา	61	66	161
	ทิศทางจากหอประชุม	120	69	88
แยกหน้าคณะเศรษฐศาสตร์	ทิศทางจากศาลาพระเกี้ยว	278	122	216
	ทิศทางจากคณะรัฐศาสตร์	72	27	78
	ทิศทางจากคณะพาณิชยศาสตร์	40	46	61
แยกข้างโรงเรียนสาธิตแผนกประถม	ทิศทางจากโรงเรียนสาธิตแผนกประถม	355	145	373
แยกข้างหอสมุดกลาง	ทิศทางจากหอสมุดกลาง	327	175	232
	ทิศทางจากสถาบันคลินทร์ฯ	64	40	72
	ทิศทางจากธรรมสถาน	269	97	155
	ทิศทางจากโรงเรียนสาธิตแผนกประถม	152	73	202

ข. การวิเคราะห์ความล่าช้าที่เกิดขึ้น ณ ทางแยก พบว่าความล่าช้าที่เกิดขึ้นแต่ละทางแยกมีค่าไม่สูงนัก โดยทางแยกที่เกิดความล่าช้ามากที่สุด คือ ทางแยกหน้าโรงเรียนสาธิตแผนกประถม ในช่วงเวลาเช้าประมาณ 6.30-8.00 น. เนื่องจากผู้ปกครองมาส่งนักเรียน และจะมากอีกครั้งในช่วงเย็นเวลาประมาณ 16.00-17.00 น. เนื่องจากผู้ปกครองมารับนักเรียน โดยความล่าช้าเฉลี่ยสูงสุดที่เกิดขึ้น ณ ทางแยกภายในแต่ละช่วงเวลาสามารถสรุปและแสดงได้ในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ความล่าช้าเฉลี่ยที่เกิดขึ้น ณ ทางแยกหลักภายในมหาวิทยาลัย (วินาที/คัน)

ประตู / ช่วงเวลา	เช้า(6.30-8.30)	เย็น(15.00-17.00)
แยกหน้าหอนาฬิกา	2	3
แยกหน้าคณะเศรษฐศาสตร์	1	3
แยกหน้าโรงเรียนสาธิตแผนกประถม	34	17
แยกข้างหอสมุดกลาง	3	2

ค. สภาพการจราจรบริเวณหน้าโรงเรียนสาธิตแผนกประถม พบว่ามีสภาพติดขัดในช่วงเวลาเช้าระหว่าง 7.30-8.30 น. และช่วงเวลาเย็นระหว่าง 15.45-16.45 น. จากการสำรวจข้อมูลสัดส่วนของประเภทรถยนต์โดยแบ่งตามประเภทของตราอนุญาตดังแสดงในตารางที่ 4.6 เห็นว่า มีปริมาณรถยนต์ที่ติดบัตรอนุญาตสีฟ้าประมาณครึ่งหนึ่งของปริมาณรถยนต์ทั้งหมดทั้งในช่วงเช้าและช่วงเย็น ในส่วนของปริมาณรถยนต์บุคคลภายนอกที่ไม่มีบัตรอนุญาตก็มีสัดส่วนที่ใกล้เคียงกับรถยนต์บัตรอนุญาตสีฟ้า ปริมาณรถยนต์ที่ติดบัตรอนุญาตสีชมพูจะมีปริมาณน้อยมากเมื่อเทียบกับรถยนต์ 2 ประเภทข้างต้น ดังนั้นรถยนต์ที่สร้างปัญหาการจราจรในบริเวณนี้จะเป็นรถยนต์ของอาจารย์-ผู้ปกครอง และรถยนต์ภายนอก ที่มาส่ง-รับนักเรียน

ตารางที่ 4.6 แสดงสัดส่วนประเภทรถยนต์ที่ผ่านบริเวณหน้าโรงเรียนสาธิตจุฬาฯ (ร้อยละ)

ช่วงเวลา / ประเภทรถยนต์	บัตรอนุญาตสีฟ้า	บัตรอนุญาตสีชมพู	บุคคลภายนอก
เช้า	52	5	43
เย็น	43	6	51

4.1.1.3 ปริมาณรถยนต์ที่จอดภายในและโดยรอบจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การวิเคราะห์ปริมาณรถยนต์ที่จอดภายในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้แบ่งพื้นที่จอดรถออกตามคณะ และลานจอดรวมภายในมหาวิทยาลัย แล้ววิเคราะห์ข้อมูลเป็นปริมาณรถยนต์ที่จอดสะสมในแต่ละพื้นที่เหล่านั้น ผลการสำรวจพบว่า มีช่องจอดรถทั้งหมด 3,920 คัน แต่เป็นที่จอดสำหรับบัตรอนุญาตสีฟ้าจำนวน 1,826 คัน (ร้อยละ 46.6 ของจำนวนที่จอดทั้งหมด) พื้นที่ส่วนที่เหลือที่เป็นที่จอดสำหรับบัตรอนุญาตสีชมพู จำนวน 2,094 คัน (ร้อยละ 53.4 ของจำนวนที่จอดทั้งหมด) ในพื้นที่ที่สำรองไว้สำรวจบัตรสีฟ้าจะมีสภาพการจอดที่เกือบเต็มความสามารถให้จอดได้ปกติของพื้นที่ แต่ในพื้นที่ที่อนุญาตให้บัตรสีชมพูจอดได้นั้นจะมีปริมาณรถยนต์ที่จอดเต็มพื้นที่ และในบางพื้นที่ก็มีปริมาณที่เกินความสามารถให้จอดได้ปกติของพื้นที่ (ร้อยละ 100 ถึง 120 ของจำนวนช่องจอดที่สามารถจอดได้ปกติ) ปริมาณรถยนต์จะจอดเต็มพื้นที่ตั้งแต่เวลา 7.00 เป็นต้นไป และจะมีปริมาณรถยนต์จอดเกินความสามารถให้จอดได้ตั้งแต่เวลา 9.00 น. เป็นต้นไป ดังแสดงผลการสำรวจในรูปที่ ก-5 ในภาคผนวก ก

4.1.2 ข้อมูลส่วนตัวของนิสิต

ข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์การเดินทางนี้ ได้จากการสำรวจนิสิตภายในจุฬาฯทั้งหมด 1,104 คน คิดเป็นร้อยละ 8 ของจำนวนนิสิตทั้งหมดของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผลการวิเคราะห์ลักษณะส่วนตัวของนิสิตที่ถูกสัมภาษณ์ สามารถสรุปได้ดังนี้

- เพศ นิสิตที่ตอบแบบสัมภาษณ์เป็นชาย 525 คน คิดเป็นร้อยละ 47.6 หญิงจำนวน 579 คน คิดเป็นร้อยละ 52.4 (ตารางที่ ข-1 ในภาคผนวก ข)
- ชั้นปี แบ่งแยกได้เป็น ปีที่ 1 จำนวน 428 คน คิดเป็นร้อยละ 38.8 ปีที่ 2 จำนวน 290 คน คิดเป็นร้อยละ 26.2 ปีที่ 3 จำนวน 226 คน คิดเป็นร้อยละ 20.5 ปีที่ 4 จำนวน 160 คน คิดเป็นร้อยละ 14.5 (ตารางที่ ข-2 ในภาคผนวก ข)
- อายุ นิสิตที่สำรวจมา มีอายุตั้งแต่ 16 ปี ถึง 26 ปี (ตารางที่ ข 3 ในภาคผนวก)
- คณะ ที่มีการสำรวจจำนวน 11 คณะ นิสิตที่ถูกสัมภาษณ์จะมีจำนวนประมาณร้อยละ 8 ของจำนวนนิสิตในคณะ (ตารางที่ ข-4 ในภาคผนวก ข)
- ค่าใช้จ่ายต่อเดือน นิสิตที่ถูกสัมภาษณ์มีรายได้อยู่ในช่วง 2500-4000 บาท คิดเป็นร้อยละ 55.3 โดยมีรายได้เฉลี่ยเท่ากับ 4,162 บาท (ตารางที่ ข-5 ในภาคผนวก ข)
- ที่พัก ร้อยละ 81.6 ของจำนวนนิสิตจะอาศัยอยู่กับครอบครัว และรองลงมาร้อยละ 8.7 จะอาศัยอยู่ในหอพัก (ตารางที่ ข-6 ในภาคผนวก ข)
- ความเป็นเจ้าของรถยนต์ ร้อยละ 61.4 ของจำนวนนิสิตที่ถูกสัมภาษณ์ จะไม่มีรถยนต์ และนิสิตที่มีรถยนต์มีจำนวนร้อยละ 38.6 ของจำนวนนิสิตที่ถูกสัมภาษณ์

4.1.3 ข้อมูลการเดินทางของนิสิต

การวิเคราะห์ข้อมูลการเดินทางของนิสิต สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

- การเดินทางเข้าออกมหาวิทยาลัย
- การเดินทางภายในมหาวิทยาลัย

4.1.3.1 การเดินทางเข้าออกมหาวิทยาลัย

การเดินทางเข้าออกมหาวิทยาลัยสามารถแบ่งย่อยออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

ก. การเดินทางที่มีจุดเริ่มต้นหรือจุดปลายทางที่เป็นบ้าน (Home Based)

ข. การเดินทางที่มีจุดเริ่มต้นและจุดปลายทางที่ไม่ใช่บ้าน (Non Home Based)

ก. การเดินทางที่มีจุดเริ่มต้นหรือจุดปลายทางที่เป็นบ้าน (Home Based)

Home Based Trip หมายถึง การเดินทางที่มีจุดเริ่มต้นหรือจุดปลายทางของการเดินทางเป็นบ้าน ซึ่งการเดินทางเข้าออกมหาวิทยาลัยของนิสิตส่วนใหญ่จะเป็นการเดินทางประเภทนี้ ดังมีรายละเอียดแสดงในตารางที่ ข-7 ในภาคผนวก ข

- วิธีการเดินทาง ส่วนใหญ่จะเป็นการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางคิดเป็นร้อยละ 48 รองลงมาเป็นการเดินทางโดยรถยนต์ส่วนตัวคิดเป็นร้อยละ 25 การเดินทางโดยโดยสารรถอื่นคิดเป็นร้อยละ 22 และการเดินทางโดยเดินเท้าคิดเป็นร้อยละ 5
- เวลาที่ใช้ในการเดินทาง สำหรับการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางจะใช้เวลาเฉลี่ย 60 นาที และการเดินทางโดยรถยนต์ส่วนตัวใช้เวลา 58 นาที
- ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง การเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางจะเสียค่าใช้จ่ายเฉลี่ย 8 บาท ส่วนการเดินทางด้วยรถโดยสารประเภทอื่นจะเสียค่าใช้จ่ายเฉลี่ย 5 บาท
- ช่วงเวลาที่มีการเดินทาง แบ่งออกเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงเวลาการเดินทางเข้ามหาวิทยาลัย และช่วงเวลาการเดินทางออกจากมหาวิทยาลัย
  - ช่วงเวลาการเดินทางเข้ามหาวิทยาลัย ในแผนภูมิรูปภาพที่ ข-1 ในภาคผนวก ข แสดงถึงช่วงเวลาที่มีการเดินทางเข้ามหาวิทยาลัย พบว่านิสิตกลุ่มตัวอย่างมีการเดินทางถึงมหาวิทยาลัยตั้งแต่ 5.00 น. จนถึง เวลาประมาณ 13.00 น. โดยช่วงเวลาที่มีการเดินทางมากที่สุดจะเป็นช่วงเวลา 7.00-8.00 น. คิดเป็นร้อยละ 36 ของการเดินทางเข้าทั้งหมด และก็จะมีจำนวนที่ลดลงจนถึงเวลา 13.00 น.
  - ช่วงเวลาการเดินทางออกจากมหาวิทยาลัย แผนภูมิรูปภาพที่ ข-2 ในภาคผนวก ข แสดงถึงช่วงเวลาที่มีการเดินทางออกจากมหาวิทยาลัย พบว่านิสิตมีการเดินทางออกจากมหาวิทยาลัยตั้งแต่เวลา 10.00 น. จนถึงเวลา 22.00 น. และช่วงเวลาที่มีการเดินทางออกส่วนใหญ่จะอยู่ในช่วงเวลา 15.00 น. จนถึง 17.00 น. โดยในช่วงเวลา 15.00-16.00 น. จะเป็นช่วงเวลาที่มีการเดินทางมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 20 ของการเดินทางทั้งหมด จากนั้นก็จะมีจำนวนที่ลดลงจนถึงเวลา 22.00 น.

- เวลาที่ใช้เดินทางเฉลี่ยแยกตามชั้นปี แสดงผลในตารางที่ 4.7 พบว่านิสิตในแต่ละชั้นปีใช้เวลาในการเดินทางใกล้เคียงกัน

ตารางที่ 4.7 เวลาในการเดินทางเข้าออกมหาวิทยาลัยเฉลี่ยแยกตามชั้นปี

HOME BASED	นิสิตปีที่ 1		นิสิตปีที่ 2		นิสิตปีที่ 3		นิสิตปีที่ 4	
	เวลาเดินทาง(นาที)		เวลาเดินทาง(นาที)		เวลาเดินทาง(นาที)		เวลาเดินทาง(นาที)	
วิธีการเดินทาง	MEAN	SD	MEAN	SD	MEAN	SD	MEAN	SD
รถยนต์	59.17	33.41	54.48	26.76	60.07	32.74	58.67	33.17
รถประจำทาง	60.44	31.21	64.41	34.62	56.48	63.34	59.96	32.58
เดินเท้า	13.51	7.22	16.46	16.71	13.68	13.04	13.17	8.35
โดยสารรถอื่น	57.78	28.87	52.24	26.58	52.31	32.40	45.17	22.57

ข. การเดินทางที่มีจุดเริ่มต้นและจุดปลายทางที่ไม่ใช่บ้าน (Non Home Based)

Non Home Based Trip หมายถึง การเดินทางที่มีจุดเริ่มต้นและจุดปลายทางของการเดินทางที่ไม่ใช่บ้าน เนื่องจากนิสิตบางส่วนอาจทำกิจกรรมก่อนเดินทางเข้ามายังมหาวิทยาลัย หรือเมื่อเดินทางออกจากมหาวิทยาลัยจะแวะที่อื่นก่อนที่จะเดินทางตรงกลับบ้าน โดยมีรายละเอียดแสดงในตารางที่ ข-8 ในภาคผนวก ข

- วิธีการเดินทาง วิธีการเดินทางที่ใช้ส่วนใหญ่จะเป็นการเดินทางเท้าซึ่งมีจำนวนคิดเป็นร้อยละ 34 โดยการเดินทางแบบนี้เป็นนิสิตที่อาศัยหอพักในจุฬาฯ เป็นส่วนใหญ่ การเดินทางโดยรถโดยสารประจำทางคิดเป็นร้อยละ 23 การเดินทางโดยโดยสารรถอื่นคิดเป็นร้อยละ 22 และการเดินทางโดยรถยนต์ส่วนตัวคิดเป็นร้อยละ 21
- เวลาที่ใช้ในการเดินทาง การเดินทางโดยรถโดยสารประจำทางจะใช้ระยะเวลาในการเดินทางเฉลี่ยเป็นเวลา 21 นาที และการเดินทางด้วยการโดยสารรถอื่นใช้เวลา 20 นาที
- ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง การเดินทางโดยรถโดยสารประจำทางจะมีค่าใช้จ่ายในการเดินทางเฉลี่ย 3.75 บาท และการเดินทางด้วยรถโดยสารประเภทอื่นจะมีค่าโดยสารเฉลี่ยเฉลี่ย 13 บาท

การวิเคราะห์ข้อมูลการเดินทางเบื้องต้นนี้ สามารถอธิบายได้ว่าการเดินทางแบบ Home Based จะมีจำนวนการเดินทางมากกว่าการเดินทางแบบ Non Home Based ซึ่งแสดงว่านิสิตเมื่อเดินทางออกจากบ้านแล้ว จะเดินทางตรงมายังมหาวิทยาลัยเพื่อเรียนเป็นส่วนใหญ่ ขณะที่การเดินทางออกจากมหาวิทยาลัยก็จะเดินทางกลับบ้านเป็นส่วนใหญ่เช่นกัน และในการเลือกรูปแบบการเดินทาง นิสิตจะเดินทางโดยใช้รถประจำทางมากที่สุด รองลงมาก็จะเป็นรถยนต์ส่วนตัว และการเดิน

ทางโดยรถประจำทางจะใช้ระยะเวลาในการเดินทางนานที่สุด ข้อมูลดังกล่าวนี้จะใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการวิเคราะห์การเดินทางโดยละเอียด เพื่อหาแนวทางมารองรับและปรับปรุงการเดินทางเข้าออกมหาวิทยาลัยให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

4.1.3.2 การเดินทางภายในมหาวิทยาลัย

การเดินทางภายในมหาวิทยาลัย สามารถแบ่งย่อยออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

ก. การเดินทางที่มีจุดเริ่มและจุดปลายทางที่เป็นคณะ (Faculty Based)

ข. การเดินทางที่มีจุดเริ่มและจุดปลายทางที่ไม่ใช่คณะ (Non Faculty Based)

ก. การเดินทางที่มีจุดเริ่มและจุดปลายทางที่เป็นคณะ (Faculty Based)

การเดินทางภายในของนิสิตส่วนใหญ่นั้นจะเป็นการเดินทางประเภทนี้ คือ มีปลายใดปลายหนึ่งของการเดินทางเป็นคณะของตัวเอง ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในเบื้องต้นแสดงในตารางที่ ข-9 ในภาคผนวก ข

- วิธีการเดินทาง วิธีการเดินทางภายในมหาวิทยาลัยส่วนใหญ่จะเป็นการเดินเท้า คิดเป็นร้อยละ 97 ซึ่งถือว่าเกือบเป็นทั้งหมดของการเดินทางภายใน ในการเดินทางในรูปแบบอื่นมีน้อยมาก ดังนั้นจึงวิเคราะห์เฉพาะเดินเท้า
- เวลาที่ใช้ในการเดินทางทั้งมหาวิทยาลัย เป็นเวลาที่ใช้ในการเดินทางเท้าโดยเฉลี่ย 6 นาที ซึ่งการเดินทางส่วนใหญ่จะเป็นการเดินทางภายในคณะตัวเอง และอาจมีการเดินทางระหว่างคณะบ้าง
- เวลาที่ใช้เดินทางเฉลี่ยแยกตามชั้นปี แสดงผลในตารางที่ 4.8 พบว่านิสิตชั้นปีที่ 1 มีแนวโน้มที่จะใช้เวลาในการเดินทางมากกว่านิสิตชั้นปีอื่น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.8 เวลาในการเดินทางภายในมหาวิทยาลัยเฉลี่ยแยกตามชั้นปี

FACULTY BASED	นิสิตปีที่ 1		นิสิตปีที่ 2		นิสิตปีที่ 3		นิสิตปีที่ 4	
	เวลาเดินทาง(นาที)		เวลาเดินทาง(นาที)		เวลาเดินทาง(นาที)		เวลาเดินทาง(นาที)	
วิธีการเดินทาง	MEAN	SD	MEAN	SD	MEAN	SD	MEAN	SD
รถยนต์	15.00	5.00	5.00	1.00	7.50	2.89	7.50	3.54
รถประจำทาง	12.78	3.52	11.25	4.43	10.00	3.50	13.33	5.77
เดินเท้า	6.15	4.64	5.91	3.39	5.77	2.45	5.84	3.79
โดยสารรถอื่น	13.67	7.42	14.29	5.35	13.21	6.39	15.00	5.00

การเดินทางภายในมหาวิทยาลัยที่เป็น Faculty Based สามารถที่จะวิเคราะห์แบ่งแยกย่อยตามวัตถุประสงค์ในการเดินทางได้เป็น 4 ประเภท คือ

- การเดินทางเพื่อการเรียน และมีจุดเริ่มต้นหรือจุดปลายทางที่เป็นคณะ (Faculty Based Class : FBC)
- การเดินทางเพื่อรับประทานอาหาร และมีจุดเริ่มต้นหรือจุดปลายทางที่เป็นคณะ (Faculty Based Lunch : FBL)
- การเดินทางเพื่อทบทวนศึกษา และมีจุดเริ่มต้นหรือจุดปลายทางที่เป็นคณะ (Faculty Based Study : FBSt)
- การเดินทางเพื่อธุระอื่นๆ และมีจุดเริ่มต้นหรือจุดปลายทางที่เป็นคณะ (Faculty Based Other : FBO)

- การเดินทางเพื่อการเรียน และมีจุดเริ่มต้นหรือจุดปลายทางที่เป็นคณะ (FBC)

การเดินทางภายในมหาวิทยาลัยเพื่อการเรียน (FBC) มีรายละเอียดแสดงในตารางที่ ข-10 ในภาคผนวก ข

- วิธีการเดินทาง จากข้อมูลพบว่าการเดินทางภายในแบบ Faculty Based เพื่อการเรียนนั้น จะใช้วิธีการเดินทางโดยเดินเท้าทั้งหมด
- เวลาที่ใช้ในการเดินทาง ระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางมีค่าเฉลี่ย 6 นาที ซึ่งการเดินทางเพื่อเรียนนี้ส่วนใหญ่จะเป็นการเดินทางอยู่ภายในคณะตัวเอง
- ช่วงเวลาที่มีการเดินทาง ในแผนภูมิรูปภาพที่ ข-3 ในภาคผนวก ข แสดงช่วงเวลาที่มีการเดินทางภายในมหาวิทยาลัยเพื่อเรียน พบว่านิสิตที่เป็นกลุ่มตัว

อย่างมีการเดินทางตั้งแต่ 7.00 น จนถึง 17.00 น. โดยในช่วงเวลาที่มีการเดินทางมากที่สุดจะมีอยู่ด้วยกัน 2 ช่วง คือ 8.00-9.00 น. และ 12.00-13.00 น. คิดเป็นร้อยละ 24 และ 20 ตามลำดับ

- การเดินทางเพื่อรับประทานอาหาร และมีจุดเริ่มต้นหรือจุดปลายทางที่เป็นคณะ (FBL)

การเดินทางประเภทนี้ส่วนใหญ่จะเป็นการรับประทานอาหารภายในคณะตัวเอง รายละเอียดการวิเคราะห์เบื้องต้นแสดงในตารางที่ ข-11 ในภาคผนวก ข

- วิธีการเดินทาง วิธีการเดินทางที่ใช้มากที่สุด คือ การเดินเท้า คิดเป็นร้อยละ 98 ของการเดินทางทั้งหมด เนื่องจากนิสิตส่วนมากจะรับประทานทานอาหารภายในมหาวิทยาลัย สำหรับรูปแบบการเดินทางอื่นที่เกิดขึ้นจะเป็นการเดินทางออกนอกมหาวิทยาลัยเพื่อไปรับประทานอาหาร
- เวลาที่ใช้ในการเดินทาง เวลาที่ใช้ในการเดินเท้าเฉลี่ย 6 นาที ซึ่งในคณะที่มีโรงอาหารของตัวเอง นิสิตจะนิยมรับประทานอาหารในคณะ จึงทำให้มีระยะเวลาในการเดินทางที่สั้น
- ช่วงเวลาที่มีการเดินทาง ในแผนภูมิรูปภาพที่ ข-4 ในภาคผนวกแสดงช่วงเวลาที่มีการเดินทางภายในมหาวิทยาลัยเพื่อทานข้าว พบว่ามีการเดินทางภายในเพื่อทานตั้งแต่ 6.00 น จนถึง 18.00 น. โดยในช่วงเวลาที่มีการเดินทางมากที่สุด คือ 12.00-13.00 น. คิดเป็นร้อยละ 45

- การเดินทางเพื่อทบทวนศึกษาและมีจุดเริ่มต้นหรือจุดปลายทางที่เป็นคณะ (FBSt)

การเดินทางภายในมหาวิทยาลัยเพื่อทบทวน สามารถแสดงรายละเอียดได้ในตารางที่ ข-12 ในภาคผนวก ข

- วิธีการเดินทาง วิธีการเดินทางที่ใช้จะเป็นการเดินทางโดยเท้าทั้งหมด
- เวลาที่ใช้ในการเดินทาง ระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางเฉลี่ย 6 นาที
- ช่วงเวลาที่มีการเดินทาง ในแผนภูมิรูปภาพที่ ข-5 ในภาคผนวกแสดงช่วงเวลาที่มีการเดินทางภายในมหาวิทยาลัยเพื่อทบทวน พบว่านิสิตกลุ่มตัวอย่างมีการเดินทางภายในเพื่อทบทวนตั้งแต่ 6.00 น จนถึง 20.00 น. โดยในช่วงเวลา

ที่มีการเดินทางมากที่สุดจะมีอยู่ด้วยกัน 2 ช่วง คือ 10.00-1100 น. และ 12.00-13.00 น. คิดเป็นร้อยละ 12 และ 13 ตามลำดับ

- การเดินทางเพื่อธุระอื่นๆ และมีจุดเริ่มต้นหรือจุดปลายทางที่เป็นคณะ (FBO)

การเดินทางภายในมหาวิทยาลัยเพื่อธุระอื่นๆ สามารถแสดงรายละเอียดไว้ในตารางที่ ข 13 ในภาคผนวก ข

- วิธีการเดินทาง การเดินทางที่ใช้มากที่สุด คือ การเดินเท้า คิดเป็นร้อยละ 93 ของการเดินทางทั้งหมด
- เวลาที่ใช้ในการเดินทาง ระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางสำหรับการเดินทางโดยเท้ามีค่าเฉลี่ย 6 นาที สำหรับการเดินทางโดยรถโดยสารประจำทางเฉลี่ย 12 นาที
- ช่วงเวลาที่มีการเดินทาง ในแผนภูมิรูปภาพที่ ข-6 ในภาคผนวก ข แสดงช่วงเวลาที่มีการเดินทางภายในมหาวิทยาลัยเพื่อธุระอื่น พบว่ามีการเดินทางภายในเพื่อทานตั้งแต่ 6.00 น จนถึง 19.00 น. และมีลักษณะการเดินทางที่กระจายทั้งวัน โดยในช่วงเวลาที่มีการเดินทางมากที่สุด คือ 7.00-8.00 น. และ 12.00-13.00 คิดเป็นร้อยละ 13 และ 13 ตามลำดับ

ข. การเดินทางที่มีจุดเริ่มและจุดปลายทางที่ไม่ใช่คณะ (Non Faculty Based)

การเดินทางภายในของนิสิตบางส่วนจะมีรูปแบบการเดินทางระหว่างพื้นที่ที่ไม่ใช่คณะตัวเอง สามารถที่จะวิเคราะห์เบื้องต้น และแสดงให้เห็นดังในตารางที่ ข-14 ในภาคผนวก ข

- วิธีการเดินทาง การเดินทางภายในที่เป็นแบบ Non Faculty Based ส่วนใหญ่ก็ยังเป็นการเดินด้วยเท้าเช่นเดียวกับการเดินทางแบบ Faculty Based คิดเป็นร้อยละ 91 ของการเดินทางทั้งหมด
- เวลาที่ใช้ในการเดินทาง สำหรับระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางของการเดินเท้าโดยเฉลี่ย 8 นาที การเดินทางส่วนใหญ่ซึ่งจะเป็นการเดินทางระหว่างพื้นที่ หรือระหว่างฝั่งตะวันออกและฝั่งตะวันตก ดังนั้นจึงมีระยะเวลาในการเดินทางที่นานกว่าระยะเวลาการเดินทางแบบ Faculty Based

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลอย่างละเอียด

การวิเคราะห์ข้อมูลอย่างละเอียดจะเป็นการวิเคราะห์เพื่อพัฒนาแบบจำลองพฤติกรรมการเดินทางของประชากรภายในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งจะนำไปใช้ในการวางแผนพัฒนาระบบการจราจรภายในมหาวิทยาลัยในอนาคตต่อไป ทั้งนี้การพัฒนาแบบจำลองการเดินทางได้วิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมทางวิศวกรรมขนส่งซึ่งมีชื่อว่า TRANPLAN

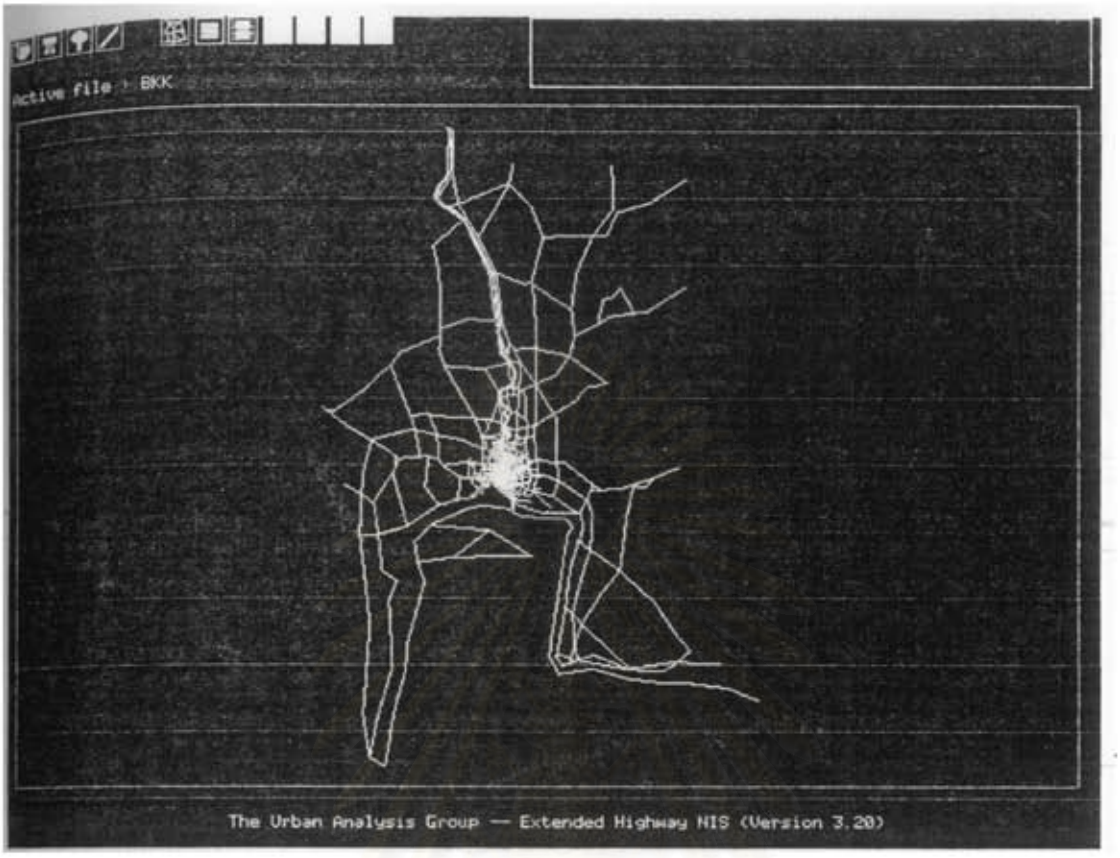
4.2.1 โปรแกรม TRANPLAN

โปรแกรม TRANPLAN (The Urban Analysis Group , 1988) เป็นโปรแกรมวิเคราะห์การจราจรและขนส่ง แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 4 ขั้นตอนหลัก คือ (1) การเกิดการเดินทาง (Trip generation) (2) การกระจายการเดินทาง (Trip distribution) (3) การเลือกรูปแบบการเดินทาง (Mode choice) และ (4) การแจกแจงปริมาณการเดินทางลงบนโครงข่าย (Trip assignment)

4.2.2 การสร้างโครงข่ายถนนการเดินทางที่ใช้ในการวิเคราะห์

การสร้างโครงข่ายการเดินทางจะดำเนินการโดยใช้โปรแกรม TRANPLAN โดยทำการลงรหัสต่างๆ ที่เป็นตัวแปรของโปรแกรมซึ่งจะกล่าวต่อไป โครงข่ายที่ใช้ในการศึกษาการเดินทางนี้สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน คือ 1) โครงข่ายการเดินทางของพื้นที่กรุงเทพฯ และปริมณฑล และ 2) โครงข่ายถนนของพื้นที่ภายในจุฬาฯ รายละเอียดของโครงข่ายทั้ง 2 ส่วนสามารถอธิบายได้ดังนี้

- โครงข่ายการเดินทางในพื้นที่กรุงเทพฯ และปริมณฑล ถูกแบ่งพื้นที่ออกเป็น 118 พื้นการสร้างโครงข่ายของกรุงเทพฯมีการสร้างไว้ก่อนอยู่แล้วโดย บริษัท Planpro จำกัด โดยแสดงในรูปที่ 4.1 โครงข่ายการเดินทางนี้จะนำไปใช้สำหรับวิเคราะห์การเลือกรูปแบบการเดินทางระหว่างพื้นที่ภายในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยกับภายนอกมหาวิทยาลัย

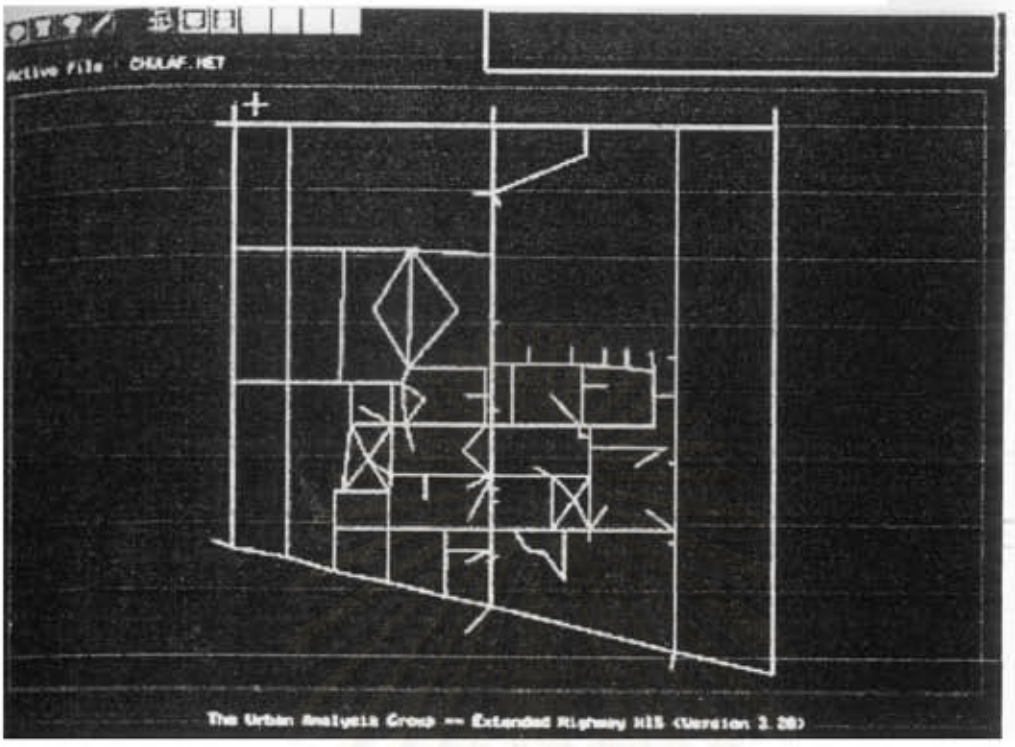


รูปที่ 4.1 โครงข่ายการเดินทางของกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

- โครงข่ายการเดินทางภายในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สร้างจากการแบ่งพื้นที่มหาวิทยาลัยออกเป็น 43 พื้นที่ โดยมีหลักการแบ่งพื้นที่ตามคณะ และอาคารที่มีการเดินทางเกิดขึ้นมาก โครงข่ายการเดินทางภายในมหาวิทยาลัย จะมีขอบเขตระหว่างถนนพระราม 4 ถนนพระราม 1 ถนนอังรีดูนังต์ และถนนบรรทัดทอง การสร้างโครงข่ายจะสร้างในโปรแกรม TRANPLAN ในคำสั่ง Build Highway Network โดยมีรายละเอียดดังนี้
  - ประเภทของ link สามารถแบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ
    - ถนนสายหลัก หมายถึง ถนนพระราม 1 , 4 ถนนพญาไท ถนนอังรีดูนังต์ ถนนบรรทัดทอง
    - ถนนสายรอง หมายถึง ถนนย่อยบริเวณสวนหลวง ถนนจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
    - ถนนภายในมหาวิทยาลัย หมายถึง ถนนที่อยู่ภายในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ทั้งในฝั่งตะวันออก และตะวันตกของถนนพญาไท

- ถนนเชื่อมระหว่างศูนย์กลางพื้นที่กับถนนหลัก (Centriod connector) เป็น link ที่สร้างขึ้นมาเพื่อให้ปริมาณการเดินทางในแต่ละพื้นที่ที่เกิดขึ้นสามารถเดินทางออกจากพื้นที่ และเดินทางบนโครงข่ายหลักได้
- ความเร็วที่ใช้ในการเดินทาง (Speed) ซึ่งใช้รหัสในโปรแกรมว่า field มีการกำหนดออกเป็น 2 ประเภท คือ 1) ความเร็วที่เดินทางในสภาพอิสระ(field 1) หมายถึง สภาพการเดินทางที่มีปริมาณจราจรเบาบาง และ 2) ความเร็วในการเดินทางที่มีปริมาณจราจรหนาแน่น (field 2) ความเร็วในแต่ละประเภท link กำหนดได้ดังนี้
  - ความเร็วในการเดินทางสภาพอิสระ (field 1) กำหนดว่า ถนนสายหลักมีความเร็วเท่ากับ 30 กม./ชม. ถนนสายรองมีความเร็วเท่ากับ 25 กม./ชม. และถนนภายในมหาวิทยาลัยมีความเร็วเท่ากับ 18 กม./ชม. สำหรับรถยนต์และ 5 กม./ชม. สำหรับในการเดินเท้า สำหรับ Centriod connector มีความเร็วเท่ากับ 5 กม./ชม.
  - ความเร็วในการเดินทางที่มีปริมารการจราจรหนาแน่น (field 2) กำหนดว่า ถนนสายหลักมีความเร็วเท่ากับ 15 กม./ชม. ถนนสายรองมีความเร็วเท่ากับ 12.5 กม./ชม. และถนนภายในมหาวิทยาลัยมีความเร็วเท่ากับ 18 กม./ชม. สำหรับความเร็วของรถยนต์ และ 5 กม./ชม. สำหรับการเดินเท้า สำหรับ Centriod connector มีความเร็วเท่ากับ 5 กม./ชม.
- ความจุของถนน (Capacity) กำหนดให้มีปริมาณเท่ากับ 1,800 คัน/ชม./ช่องจราจร สำหรับถนนสายหลักและถนนสายรอง ส่วนถนนภายในมหาวิทยาลัยมีความจุ เท่ากับ 1,000 คัน/ชม./ช่องจราจร

ฐานข้อมูลที่กล่าวข้างต้น จะลงในโปรแกรมเพื่อสร้างโครงข่ายการเดินทางภายในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย แสดงผลการสร้างโครงข่ายการเดินทางด้วยโปรแกรม TRANPLAN ในรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 โครงข่ายการเดินทางภายในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่สร้างโดยโปรแกรม TRANPLAN

4.2.3 การพัฒนาตารางการเดินทางในปีปัจจุบัน

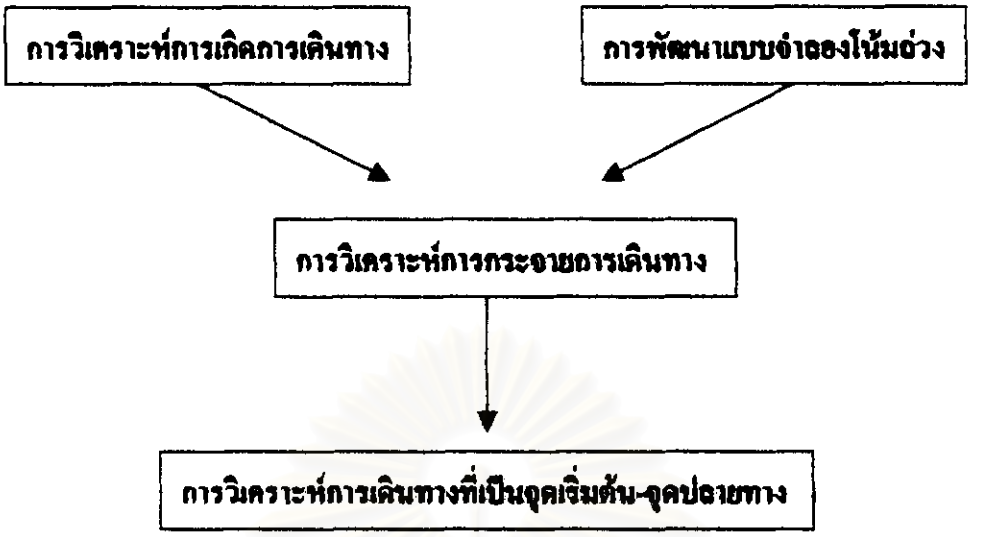
การพัฒนาตารางการเดินทางในปีปัจจุบัน จะวิเคราะห์ข้อมูลการเดินทางที่สำรวจได้พัฒนาให้เป็นแบบจำลองการเดินทาง เพื่อใช้ในการคาดคะเนปริมาณการเดินทางในอนาคต ขั้นตอนการวิเคราะห์แสดงในรูปที่ 4.3 และมีรายละเอียดดังนี้

4.2.3.1 การวิเคราะห์การเกิดการเดินทาง (Trip Generation)

การวิเคราะห์การเกิดการเดินทาง สามารถแบ่งวิธีวิเคราะห์แบบจำลองออกเป็น 2 ลักษณะ คือ 1) การเกิดการเดินทาง (Trip Production) และ 2) การดึงดูดการเดินทาง (Trip Attraction) โดยมีรูปแบบของแบบจำลองดังนี้

$$\text{Trip Production} = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 \qquad (4.1)$$

$$\text{Trip Attraction} = \alpha_0 + \alpha_1 Z_1 + \alpha_2 Z_2 \qquad (4.2)$$



รูปที่ 4.3 ขั้นตอนการพัฒนาตารางการเดินทางในปีปัจจุบัน

โดยที่ X_1 , X_2 , Z_1 , Z_2 นั้น คือตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการเกิดการเดินทางและการดึงดูดการเดินทาง รายละเอียดของขั้นตอนการวิเคราะห์นี้มีดังนี้

- การเตรียมข้อมูลการเดินทางที่ได้จากการสำรวจมาใช้ในการวิเคราะห์นี้ โดยการจัดข้อมูลจะจัดให้อยู่ในรูป Trip Production และ Trip Attraction วัตถุประสงค์ในการเดินทางที่แบ่งไว้ขั้นต้นมีจำนวน 9 วัตถุประสงค์ จะรวมกันเหลือเพียง 5 วัตถุประสงค์ เนื่องจากในวัตถุประสงค์การเดินทางเข้าออกมหาวิทยาลัยส่วนใหญ่จะเป็นการเดินทางเพื่อเรียน มีรายละเอียดการวิเคราะห์ดังนี้

ก. การวิเคราะห์ Trip Production

- แยกปริมาณการเดินทางที่สำรวจได้ โดยพิจารณาจากพื้นที่ที่เป็น Production สามารถแยกตามวัตถุประสงค์ได้ดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 การแยกปริมาณการเดินทางที่เป็น Production ตามวัตถุประสงค์การเดินทาง

วัตถุประสงค์ของการเดินทาง	จุดปลายของการเดินทางที่เป็น Production
HBS	จุดปลายที่เป็นที่ตั้งของบ้านพัก
FBC	จุดปลายที่เป็นที่ตั้งของคณะ
FBL	จุดปลายที่เป็นที่ตั้งของคณะ
FBSt	จุดปลายที่เป็นที่ตั้งของคณะ
FBO	จุดปลายที่เป็นที่ตั้งของคณะ

ข. การวิเคราะห์ Trip Attraction

- แยกปริมาณการเดินทางที่สำรวจได้ โดยพิจารณาจากพื้นที่ที่เป็น Attraction สามารถแยกตามวัตถุประสงค์ได้ดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 การแยกปริมาณการเดินทางที่เป็น Attraction ตามวัตถุประสงค์การเดินทาง

วัตถุประสงค์ของการเดินทาง	จุดปลายของการเดินทางที่เป็น Attraction
HBS	จุดปลายที่เป็นที่ตั้งของบ้านพัก
FBC	จุดปลายที่เป็นที่ตั้งของคณะ

การวิเคราะห์ Trip Attraction จะพิจารณาเฉพาะ 2 วัตถุประสงค์ โดย HBS มีปัจจัยที่มีผลต่อการดึงดูดการเดินทาง คือ จำนวนนิสิตในแต่ละพื้นที่ภายในมหาวิทยาลัย และปัจจัยที่มีผลต่อการดึงดูดการเดินทางสำหรับ FBC คือ จำนวนรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละพื้นที่ภายในมหาวิทยาลัย แต่ในวัตถุประสงค์อื่น (FBL FBSt และ FBO) ไม่สามารถกำหนดปัจจัยที่มีผลต่อการดึงดูดการเดินทางได้อย่างชัดเจน

- การเตรียมข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดการเดินทางและการดึงดูดการเดินทาง จะมีตัวแปรที่คาดว่ามีอิทธิพล ดังนี้

ก. การวิเคราะห์ Trip Generation

- ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดการเดินทางเข้าออกมหาวิทยาลัยเพื่อเรียน (HBS) คือ จำนวนประชากรของแต่ละพื้นที่ภายในกทม.และปริมณฑล
- ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดการเดินทางภายในมหาวิทยาลัยเพื่อเรียน ทานข้าว ทบทวนการเรียน และธุระอื่น คือ จำนวนนิสิตในแต่ละพื้นที่ภายในมหาวิทยาลัย

ข. การวิเคราะห์ Trip Attraction

- ปัจจัยที่มีผลต่อการดึงดูดการเดินทางเข้าออกมหาวิทยาลัยเพื่อเรียน (HBS) คือ จำนวนนิสิตในแต่ละพื้นที่ภายในมหาวิทยาลัย
- ปัจจัยที่มีผลต่อการดึงดูดการเดินทางภายในมหาวิทยาลัยเพื่อเรียน (FBC) คือ จำนวนรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละพื้นที่ภายในมหาวิทยาลัย

- การพัฒนาแบบจำลองการเกิดการเดินทาง จะทำการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคสมการถดถอย (Regression) ผลการวิเคราะห์แบบจำลองการเดินทางที่จะใช้ในการวิเคราะห์การเกิดการเดินทาง สามารถแสดงได้ในตารางที่ 4.11 การเลือกแบบจำลองการเกิดการเดินทางจะพิจารณาจาก ค่า R^2 ค่าสถิต t (t-test) และเครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ของค่าคงที่แต่ละตัวแปร โดย ค่า R^2 มีค่าสูง หมายถึง ค่าตัวแปรตามที่คำนวณได้จากแบบจำลองมีความถูกต้องตรงกับความเป็นจริงสูง ค่า t-test ของตัวแปรอิสระมีค่าปรากฏสูง หมายถึง ตัวแปรอิสระนั้นมีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามสูง และเหมาะสมที่จะอยู่ในสมการ และเครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ของค่าคงที่แต่ละตัวแปรมีความเป็นจริงต่อพฤติกรรมการเดินทางที่เกิดขึ้นจริงหรือไม่

- ผลการวิเคราะห์ปริมาณการเดินทางนี้จะใช้ค่าเฉลี่ยจากแบบจำลอง 2 กลุ่มวันเป็นค่าที่ใช้วิเคราะห์ต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.11 แบบจำลองการเดินทางที่วิเคราะห์ได้แยกตามวัตถุประสงค์

Purpose/Trip Generation		Trip Production		Trip Attraction	
FBC1	Model	$y = -24.5 + 1.08x_1$	$R^2 = 0.816$	$y = 188.3 + 3.281x_2$	$R^2 = 0.50$
	t-test	(7.283)		(3.494)	
FBC2	Model	$y = 11.772 + 0.942x_1$	$R^2 = 0.892$	$y = 321.4 + 2.34x_2$	$R^2 = 0.36$
	t-test	(9.955)		(2.583)	
FBL1	Model	$y = -187.25 + 1.36x_1$	$R^2 = 0.73$		
	t-test	(5.219)			
FBL2	Model	$y = -195.55 + 1.51x_1$	$R^2 = 0.85$		
	t-test	(7.522)			
FBO1	Model	$y = 27.42 + 0.66x_1$	$R^2 = 0.90$		
	t-test	(9.301)			
FBO2	Model	$y = 11.43 + 0.97x_1$	$R^2 = 0.83$		
	t-test	(6.925)			
FBST1	Model	$y = -189.66 + 0.51x_1$	$R^2 = 0.82$		
	t-test	(6.795)			
FBST2	Model	$y = 7.31 + 0.36x_1$	$R^2 = 0.79$		
	t-test	(6.138)			
HBS1	Model	$y = 217 + 0.0019x_3$	$R^2 = 0.42$	$y = 77.37 + 1.51x_1$	$R^2 = 0.97$
	t-test	(4.45)		(37.45)	
HBS2	Model	$y = 301 + 0.0017x_3$	$R^2 = 0.36$	$y = 71.72 + 1.52x_1$	$R^2 = 0.98$
	t-test	(3.98)		(37.93)	

*หมายเหตุ - HBS(1) ค่าในวงเล็บหมายถึงกลุ่มวัน

โดย 1 คือ กลุ่มวัน 1 (วันจันทร์-วันพุธ-วันศุกร์)

2 คือ กลุ่มวัน 2 (วันอังคาร-วันพฤหัสบดี)

- (3.98) ค่าในวงเล็บจะเป็นค่าสถิติ t (t-test)
- ตัวแปรในสมการ

x_1 คือ จำนวนนิสิตในแต่ละพื้นที่ภายในมหาวิทยาลัย

x_2 คือ จำนวนรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละพื้นที่ภายในมหาวิทยาลัย

x_3 คือ จำนวนประชากรในแต่ละพื้นที่ของกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

x_4 คือ จำนวนครัวเรือนในแต่ละพื้นที่ของกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

4.2.3.2 การพัฒนาแบบจำลองโน้มถ่วง (Calibrated Gravity model)

การพัฒนาแบบจำลองการกระจายการเดินทางแบบโน้มถ่วง (Calibrated Gravity model) จะเป็นการพัฒนาแบบจำลอง เพื่อจะนำไปใช้ในการปรับแก้การเกิดปริมาณการเดินทางที่เกิดขึ้นระหว่างพื้นที่ภายในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เนื่องจากการสุ่มตัวอย่างข้อมูลทำให้ผลการสัมภาษณ์ไม่ได้แสดงปริมาณการเดินทางระหว่างพื้นที่บางพื้นที่ ดังนั้นจึงต้องมีการปรับข้อมูลได้จากการสำรวจ โดยได้ประยุกต์วิธีการพัฒนาแบบจำลองโน้มถ่วงที่มีอยู่ในโปรแกรม TRANPLAN

การพัฒนาแบบจำลองการกระจายการเดินทางแบบโน้มถ่วงแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ การพัฒนาแบบจำลองโน้มถ่วงสำหรับวิเคราะห์การเดินทางเข้าออกมหาวิทยาลัย และการพัฒนาแบบจำลองโน้มถ่วงสำหรับวิเคราะห์การเดินทางภายในมหาวิทยาลัย

- การพัฒนาแบบจำลองโน้มถ่วงสำหรับวิเคราะห์การเดินทางเข้าออกมหาวิทยาลัย จะวิเคราะห์ในวัตถุประสงค์การเดินทางเข้าออกมหาวิทยาลัยเพื่อเรียน (HBS) เนื่องจากการเดินทางที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่จะเป็นการเดินทางเพื่อเรียน ในการวิเคราะห์นี้จะหาค่าอัตราการเติบโตของการเดินทาง (Growth Factor) ซึ่งรายละเอียดการวิเคราะห์จะกล่าวในบทที่ 5 ต่อไป
- การพัฒนาแบบจำลองโน้มถ่วงสำหรับวิเคราะห์การเดินทางภายในมหาวิทยาลัย จะวิเคราะห์ค่า F-factor เพื่อใช้ในการทำนายปริมาณการเดินทางในอนาคตระหว่างพื้นที่ เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์จะใช้โปรแกรม TRANPLAN โดยใช้คำสั่ง Calibrated Gravity Model ผลที่ได้จากเป็นค่า F-factor ของแต่ละระยะเวลาในการเดินทาง

4.2.3.3 การวิเคราะห์การกระจายการเดินทาง (Trip Distribution)

การวิเคราะห์การกระจายการเดินทางนี้ จะใช้หลักของแบบจำลองโน้มถ่วง (Gravity model) ซึ่งวิเคราะห์ได้ผลเป็นปริมาณการเกิดการเดินทางที่กระจายในแต่ละพื้นที่ ข้อมูลที่ได้จากการพัฒนาแบบจำลองโน้มถ่วงในข้างต้นจะนำมาใช้ในการวิเคราะห์นี้ด้วย ดังมีรายละเอียดดังนี้

- การเตรียมข้อมูลปริมาณการเกิดการเดินทางในแต่ละพื้นที่ (Production & Attraction) จะได้จากการวิเคราะห์จากแบบจำลองการเกิดการเดินทางและการดึงดูดการเดินทาง (Trip Generation) ซึ่งวิเคราะห์ในขั้นต้น

- การเตรียมข้อมูลค่า F-factor ในแต่ละระยะเวลาในการเดินทางที่ได้จากการวิเคราะห์ปรับแก้แบบจำลองโน้มถ่วง (Calibrated Gravity model) สำหรับการวิเคราะห์การเดินทางภายในมหาวิทยาลัย และในการวิเคราะห์การเดินทางเข้าออกมหาวิทยาลัยจะนำเอาค่า Growth Factor มาใช้วิเคราะห์
- การใช้โปรแกรม TRANPLAN ในแจกแจงปริมาณการเกิดการเดินทาง โดยใช้คำสั่ง Gravity Model ผลการวิเคราะห์จะแสดงค่าปริมาณการเกิดการเดินและการดึงดูดการเดินทาง (P_iA_j) ที่ปรับแก้ใหม่กระจายในแต่ละพื้นที่

4.2.3.4 การวิเคราะห์การเดินทางที่เป็นจุดเริ่มต้น-จุดปลายทาง (OD Trip Analysis)

เป็นการแปลงผลการวิเคราะห์การกระจายการเดินทางที่อยู่ในรูปตารางการเดินทางที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Production กับ Attraction ให้เป็นตารางการเดินทางที่อยู่ในรูปจุดเริ่มต้น-จุดปลายทางของการเดินทาง (OD Trip) โดยใช้สมการที่ 4.3

$$O_iD_j = \alpha P_iA_j + \beta P_jA_i \qquad (4.3)$$

โดย O_iD_j คือ ปริมาณการเดินทางจุดเริ่มต้นที่ i และจุดปลายทางที่ j

P_iA_j คือ ปริมาณการเดินทางที่มีจุดเกิดการเดินทางอยู่ที่พื้นที่ที่ i และจุดดึงดูดการเดินทางอยู่ที่พื้นที่ที่ j

P_jA_i คือ ปริมาณการเดินทางที่มีจุดเกิดการเดินทางอยู่ที่พื้นที่ที่ j และจุดดึงดูดการเดินทางอยู่ที่พื้นที่ที่ i

α, β คือ ค่าสัมประสิทธิ์

ขั้นตอนการวิเคราะห์มีรายละเอียดดังนี้

- การเตรียมข้อมูลปริมาณการเกิดการเดินทางและการดึงดูดการเดินทาง (P_iA_j) ที่เกิดขึ้นระหว่างพื้นที่ โดยเป็นค่าที่ได้จากการสำรวจ พิจารณาแยกข้อมูลปริมาณการเกิดการเดินทางและการดึงดูดการเดินทางตามวัตถุประสงค์
- การนำข้อมูลมาวิเคราะห์ จะเปรียบเทียบระหว่าง O_iD_j กับ P_iA_j และ P_jA_i ตามรูปแบบสมการที่ 4.3 แบ่งแยกตามวัตถุประสงค์การเดินทางและช่วงเวลาของวันโดยใช้เทคนิคสมการเส้นถดถอย (Regression) ในการวิเคราะห์

- ผลการวิเคราะห์แบบจำลองจะให้ค่า α และ β ซึ่งจะต้องมีเครื่องหมายบวก ค่า R^2 ที่สูง นั้นแสดงว่า ตัวแปรตามที่วิเคราะห์ได้จากแบบจำลองการเดินทางนี้มีความถูกต้อง ค่าสถิติ t (t-test) ที่สูง แสดงว่าตัวอิสระนั้นมีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามและเหมาะสมที่จะอยู่ในแบบจำลองการเดินทางนั้น ผลของการวิเคราะห์ สามารถแสดงได้ในตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 แบบจำลองการเดินทางจุดเริ่มต้น-จุดปลายทางที่วิเคราะห์ได้แต่ละวัตถุประสงค์/ช่วงเวลาของวัน

Purpose/time		6.00-9.00		9.00-15.00		15.00-18.00	
FBC	Model no.1	0.26pa1+0.16pa2	R^2 = 0.992	0.3pa1+0.29pa2	R^2 = 0.991	(-0.006pa1+0.051pa2)	R^2 = 0.596
	t-test	(10.114) (6.121)		(15.027) (14.014)		(-0.184) (1.744)	
	Model no.2					0.046pa2	R^2 = 0.616
	t-test					(5.754)	
	Model no.3					0.045pa1	R^2 = 0.552
	t-test					(5.066)	
FBL	Model no.1	0.102pa1+0.105pa2	R^2 = 0.953	0.401pa1+0.367pa2	R^2 = 0.991	0.026pa1+0.02pa2	R^2 = 0.657
	t-test	(14.479) (14.855)		(64.066) (58.946)		(4.977) (3.853)	
FBO	Model no.1	0.626pa1-0.323pa2	R^2 = 0.923	0.307pa1+0.215pa2	R^2 = 0.941	0.193pa1-0.004pa2	R^2 = 0.880
	t-test	(2.930) (-1.495)		(3.543) (2.481)		(2.654) (-0.052)	
	Model no.2	0.308pa1	R^2 = 0.918			0.19pa1	R^2 = 0.882
	t-test	(15.029)				(21.500)	
	Model no.3	0.307pa2	R^2 = 0.893			0.189pa2	R^2 = 0.868
	t-test	(12.938)				(20.182)	
FBST	Model no.1	0.282pa1-0.077pa2	R^2 = 0.716	0.384pa1+0.292pa2	R^2 = 0.968	0.209pa1-0.056pa2	R^2 = 0.739
	t-test	(0.591) (-0.162)		(3.907) (2.953)		(2.871) (-0.772)	
	Model no.2	0.205pa1	R^2 = 0.736			0.155pa1	R^2 = 0.743
	t-test	(6.544)				(8.222)	
	Model no.3	0.205pa2	R^2 = 0.730			0.145pa2	R^2 = 0.652
	t-test	(6.439)				(6.647)	
HBS	Model no.1	0.315pa1	R^2 = 0.802	0.193pa1+0.207pa2	R^2 = 0.708	0.25pa2	R^2 = 0.751
	t-test	(31.564)		(9.575) (15.820)		(24.965)	

* หมายเหตุ (6.439) ค่าในวงเล็บ คือ ค่าสถิติ t (t-test) , pa1 คือ P_iA_j และ pa2 คือ P_jA_i

- ในกรณีของแบบจำลองการเดินทางด้วยวัตถุประสงค์ FBC ในช่วงเวลา 15.00-18.00 น. และการเดินทางด้วยวัตถุประสงค์ FBO และ FBSt ในช่วงเวลา 6.00-9.00 น. และ 15.00-18.00 น. จะเลือกใช้ค่าเฉลี่ยที่ได้จากแบบจำลองที่ 2 และ3 เนื่องจากในแบบจำลองที่ 1 มีเครื่องหมายทางคณิตศาสตร์หน้าตัวแปรที่เป็นลบ ซึ่งขัดแย้งกับความเป็นจริงที่ว่า เมื่อความต้องการเดินทาง (Production-Attraction) สูงขึ้นจะต้องมีการเดินทาง (OD trip) เพิ่มขึ้นแปรผันตามกัน สำหรับการเดินทางด้วยวัตถุประสงค์ที่เหลือเลือกใช้แบบจำลองที่ 1

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย