

บทที่ 5

การคาดคะเนปริมาณความต้องการเดินทาง ในอนาคต

การศึกษาได้ทำการวิเคราะห์ปริมาณความต้องการเดินทางที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอีก 1 ปี 5 ปี และ 10 ปี (ปี พ.ศ. 2543 2548 และ 2553) ข้างหน้า โดยใช้แบบจำลองที่พัฒนาขึ้นมา ตามที่ได้อธิบายในบทที่ผ่านมา การวิเคราะห์ปริมาณความต้องการเดินทางใช้ข้อมูลหลัก คือ ประชากรในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำนวนนิสิตในแต่ละคณะภายในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และรายวิชาที่ทำการเปิดสอนในปีที่ต้องการวิเคราะห์

5.1 การคาดคะเนจำนวนประชากรในกทม. และปริมณฑล

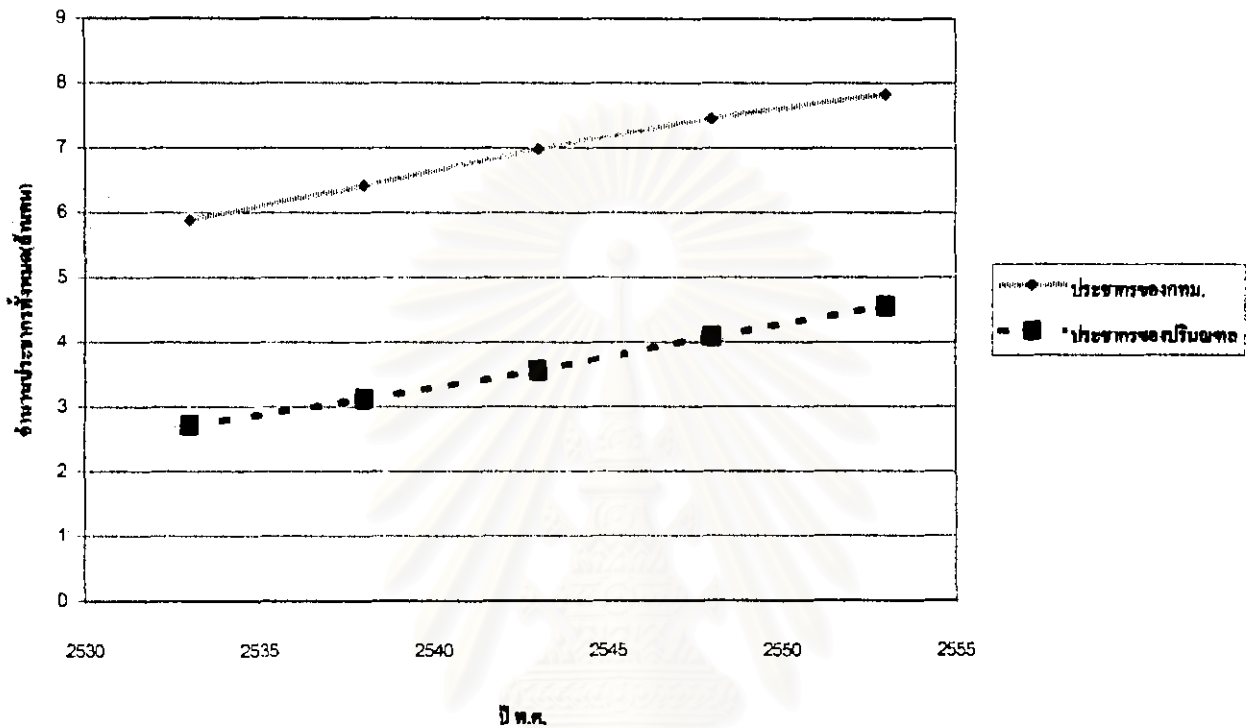
ข้อมูลส่วนนี้รวบรวมจากการศึกษาของ Lemay group et al. (1997) ซึ่งศึกษาอัตราการเติบโตของประชากรกรุงเทพมหานครและปริมณฑล รวมทั้งในเขตภูมิภาคด้วย อัตราการเติบโตของประชากรกรุงเทพมหานครมีค่าร้อยละ 1.77 1.68 1.35 และ 0.95 สำหรับ ปี พ.ศ 2538 2543 2548 และ 2553 ตามลำดับ ส่วนประชากรในปริมณฑลมีอัตราการขยายตัวร้อยละ 2.88 2.70 2.78 และ 2.19 สำหรับ ปี พ.ศ. 2538 2543 2548 และ 2553 ตามลำดับ รูปแบบการเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากรของพื้นที่ทั้ง 2 ส่วน แสดงในรูปที่ 5.1

ปริมาณประชากรที่คาดว่าจะเกิดขึ้น ในปี พ.ศ. 2543 2548 และ 2553 ในเขตพื้นที่ กรุงเทพมหานครและปริมณฑล แสดงอยู่ในตารางที่ ก-1 ในภาคผนวก ก

5.2 การคาดคะเนจำนวนนิสิตและรายวิชาที่เปิดสอนภายในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การคาดคะเนจำนวนนิสิตและรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัย จะพัฒนาจากแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในอดีต และพิจารณาถึงนโยบายการพัฒนามหาวิทยาลัยที่ได้กำหนดไว้ในแผนพัฒนาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยฉบับที่ 2 (พ.ศ 2540-2544) ข้อมูลในอดีตที่นำมาวิเคราะห์นี้ ครอบคลุมจำนวนนิสิต ตั้งแต่ปี พ.ศ 2535 จนถึง ปี พ.ศ. 2541 ซึ่งมีรายละเอียดดังในตารางที่ 5.1

จำนวนประชากรของกทม. และปริมณฑล



รูปที่ 5.1 การเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากรของกทม. และปริมณฑล

ตารางที่ 5.1 จำนวนนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในอนาคัด (คน)

คณะ/ภาควิชา	2535	2536	2537	2538	2539	2540	2541
วิทยาศาสตร์	1,550	1,662	1,682	1,812	1,900	2,411	2,809
วิศวกรรมศาสตร์	2,576	2,731	2,835	2,936	2,938	3,073	3,227
สถาปัตยกรรมศาสตร์	522	563	617	688	772	864	933
อักษรศาสตร์	957	995	1,047	1,114	1,134	1,207	1,248
ศิลปกรรมศาสตร์	324	323	330	361	350	375	382
นิเทศศาสตร์	515	542	559	592	586	597	603
เกษตรศาสตร์	1,183	1,177	1,169	1,190	1,238	1,512	1,731
พาณิชยศาสตร์	1,994	2,022	2,059	2,068	2,151	2,447	2,792
เศรษฐศาสตร์	521	522	560	604	618	658	672
รัฐศาสตร์	961	956	961	944	971	1,061	1,162
นิติศาสตร์	655	652	667	705	714	732	732

แผนพัฒนาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2540-2544) ได้กำหนดเป้าหมายในการรับนิสิตใหม่ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542 จนถึงปี พ.ศ. 2544 ดังในตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 จำนวนนิสิตใหม่แยกคณะที่กำหนดในแผนพัฒนา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยฉบับที่ 2 (คน)

คณะ/ภาควิชา	2535	2536	2537
วิทยาศาสตร์	3,180	3,536	3,830
วิศวกรรมศาสตร์	3,480	3,880	4,140
สถาปัตยกรรมศาสตร์	979	1,005	1,010
อักษรศาสตร์	1,292	1,340	1,340
ศิลปกรรมศาสตร์	382	376	376
นิเทศศาสตร์	600	600	600
ครุศาสตร์	1,920	2,020	2,080
พาณิชยศาสตร์	3,120	3,390	3,560
เศรษฐศาสตร์	670	700	740
รัฐศาสตร์	1,260	1,360	1,360
นิติศาสตร์	720	720	720

นโยบายการพัฒนาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่กล่าวไว้ในแผนพัฒนาฉบับที่ 2 นี้ ได้กล่าวถึงการพัฒนาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในอนาคต ให้เป็นมหาวิทยาลัยแกนนำในการบุกเบิกวิชาการชั้นสูง เพื่อความเป็นเลิศในระดับนานาชาติทั้งทางวิชาการและการบริหาร นโยบายที่กำหนดไว้ในแผน คือ การส่งเสริมให้มีการผลิตงานวิจัยและงานวิชาการมากขึ้นกว่าในปัจจุบัน และจากเหตุผลที่มหาวิทยาลัยที่ถูกจำกัดการขยายพื้นที่ใช้ประโยชน์สำหรับการศึกษา สามารถสรุปได้ว่า การรับจำนวนนิสิตใหม่ในอนาคตจะมีอัตราการเพิ่มที่ลดลงจนกระทั่งมีจำนวนนิสิตคงที่

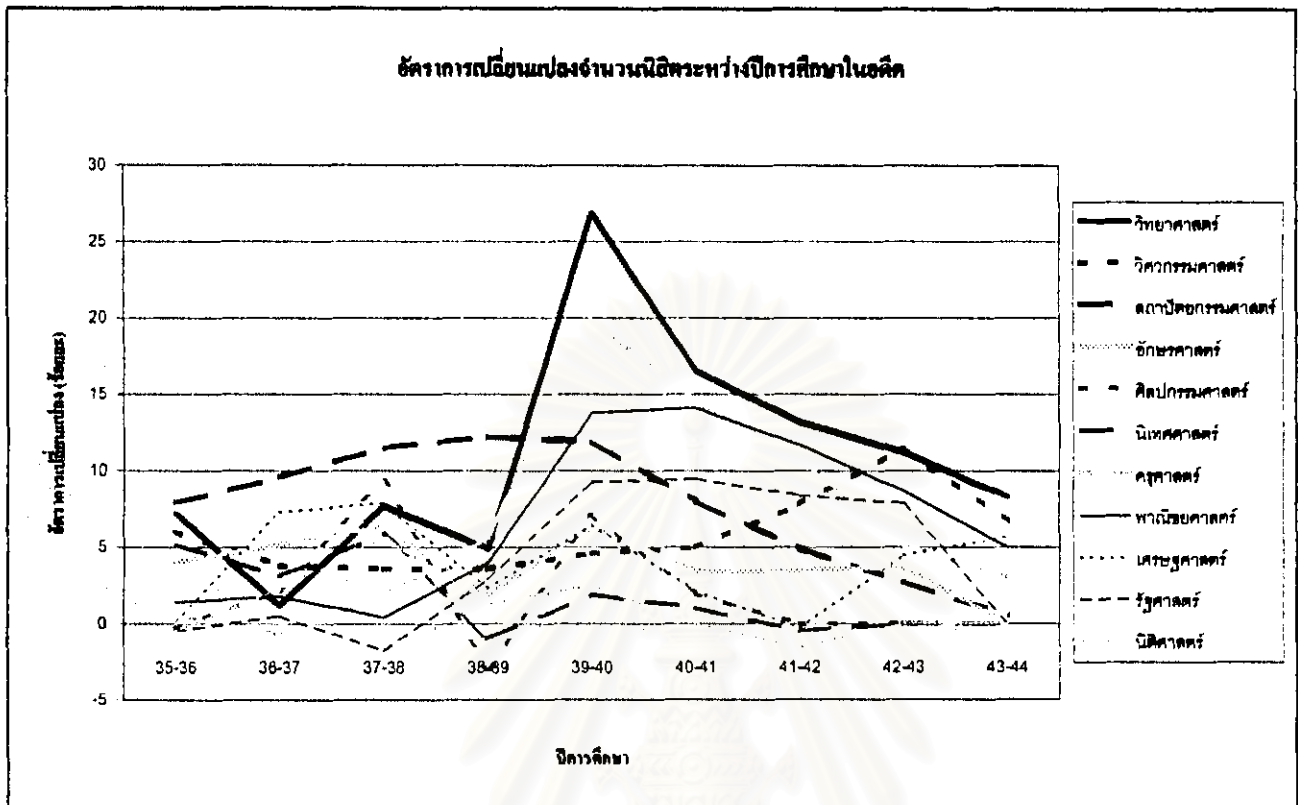
การทำนายจำนวนนิสิตที่จะเกิดขึ้น ในปี พ.ศ. 2543 2548 และ 2553 ได้จากคำนวณหาอัตราการขยายตัวโดยเฉลี่ย ราชตะเขียดการวิเคราะห์มีดังนี้

- อัตราการเพิ่มขึ้นของนิสิตในอดีตจนถึงปีที่กำหนดไว้ในแผนพัฒนาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยฉบับที่ 2 ในแต่ละปีแยกตามคณะ สามารถวิเคราะห์ได้ในตารางที่ 5.3

ตารางที่ 5.3 อัตราการเปลี่ยนแปลงจำนวนนิสิตของแต่ละคณะตั้งแต่ปี พ.ศ. 2535-2544 (ร้อยละ)

คณะ/ภาควิชา	35-36	36-37	37-38	38-39	39-40	40-41	41-42	42-43	43-44
วิทยาศาสตร์	7	1	8	5	27	17	13	11.2	8.3
วิศวกรรมศาสตร์	6	4	4	4	5	5	8	11.5	6.7
สถาปัตยกรรมศาสตร์	7.9	9.6	11.5	12.2	11.9	8	4.9	2.7	0.5
อักษรศาสตร์	4	5.2	6	2	6	3	4	3.7	0
ศิลปกรรมศาสตร์	-0.3	2.2	9.4	-3	7.1	1.9	0	0	0
นิเทศศาสตร์	5.2	3.1	5.9	-1	1.9	1	-0.5	0	0
การุณศาสตร์	1	-1	2	6	20	15	11	5.2	3
พาณิชยศาสตร์	1	2	0	4	14	14	12	8.7	5
เศรษฐศาสตร์	0.2	7.3	7.9	2.3	6.5	2.1	-0.3	4.5	5.7
รัฐศาสตร์	-0.5	0.5	-1.8	2.9	9.3	10	8	7.9	0
นิติศาสตร์	-0.5	2.3	5.7	1.3	2.5	0	-1.6	0	0

- การวิเคราะห์หาอัตราการขยายตัวของจำนวนนิสิตสำหรับทำนายค่าในอนาคต จะวิเคราะห์แยกตามคณะ โดยมีสมมติฐานว่าจะมีจำนวนนิสิตที่คงที่ไม่เปลี่ยนแปลงจากเดิมมากนัก โดยได้พิจารณาจากนโยบายการพัฒนามหาวิทยาลัยให้เป็นมหาวิทยาลัยทางด้านผลิตงานวิจัย และข้อจำกัดของพื้นที่มหาวิทยาลัย และใช้อัตราการเปลี่ยนแปลงจำนวนนิสิตแต่ละคณะในอดีตคัมแสดงในรูปที่ 5.2 มาใช้คาดคะเนจำนวนนิสิตที่จะเกิดขึ้นในอนาคต รายละเอียดมีดังนี้
 - คณะวิทยาศาสตร์ จากการวิเคราะห์อัตราการขยายตัวจำนวนนิสิตของคณะในตารางที่ 5.3 และรูปที่ 5.2 พบว่า อัตราการเพิ่มของจำนวนนิสิตของคณะในอนาคตจะมีค่าลดลงเฉลี่ยร้อยละ 2.7 ต่อปีจนถึงอัตราที่คงที่ ดังนั้นจำนวนนิสิตที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต มีดังนี้
 - จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะเกิดในปี พ.ศ. 2543 เท่ากับ 3,536 คน
 - จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะเกิดในปี พ.ศ. 2548 เท่ากับ 4,169 คน
 - จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะเกิดในปี พ.ศ. 2553 เท่ากับ 4,169 คน
 - คณะวิศวกรรมศาสตร์ จากการวิเคราะห์อัตราการขยายตัวจำนวนนิสิตของคณะในตารางที่ 5.3 และรูปที่ 5.2 พบว่า อัตราการเพิ่มของจำนวนนิสิตของคณะในอนาคตมีค่าลดลงเฉลี่ยร้อยละ 2.5 ต่อปีจนถึงอัตราที่คงที่ ดังนั้นจำนวนนิสิตที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต มีดังนี้



รูปที่ 5.2 อัตราการเปลี่ยนแปลงจำนวนนิสิตในอดีต

- จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะเกิดในปี พ.ศ. 2543 เท่ากับ 3,880 คน
- จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะเกิดในปี พ.ศ. 2548 เท่ากับ 4,387 คน
- จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะเกิดในปี พ.ศ. 2553 เท่ากับ 4,387 คน
- คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จากการวิเคราะห์อัตราการขยายตัวจำนวนนิสิตของคณะในตารางที่ 5.3 และรูปที่ 5.2 พบว่า อัตราการเพิ่มของจำนวนนิสิตของคณะในอนาคตไม่เปลี่ยนแปลง ดังนั้นจำนวนนิสิตที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต มีดังนี้
 - จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะเกิดในปี พ.ศ. 2543 เท่ากับ 1,005 คน
 - จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะเกิดในปี พ.ศ. 2548 เท่ากับ 1,010 คน
 - จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะเกิดในปี พ.ศ. 2553 เท่ากับ 1,010 คน

- **คณะอักษรศาสตร์** จากการวิเคราะห์อัตราการขยายตัวจำนวนนิสิตของคณะในตารางที่ 5.3 และรูปที่ 5.2 พบว่า อัตราการเพิ่มของจำนวนนิสิตของคณะในอนาคดไม่เปลี่ยนแปลง ดังนั้นจำนวนนิสิตที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคด มีดังนี้
 - จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะเกิดใน ปี พ.ศ. 2543 เท่ากับ 1,340 คน
 - จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะเกิดใน ปี พ.ศ. 2548 เท่ากับ 1,340 คน
 - จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะเกิดใน ปี พ.ศ. 2553 เท่ากับ 1,340 คน

- **คณะศิลปกรรมศาสตร์** จากการวิเคราะห์อัตราการขยายตัวจำนวนนิสิตของคณะในตารางที่ 5.3 และรูปที่ 5.2 พบว่า อัตราการเพิ่มของจำนวนนิสิตของคณะในอนาคดไม่เปลี่ยนแปลง ดังนั้นจำนวนนิสิตที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคด มีดังนี้
 - จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะเกิดใน ปี พ.ศ. 2543 เท่ากับ 376 คน
 - จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะเกิดใน ปี พ.ศ. 2548 เท่ากับ 376 คน
 - จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะเกิดใน ปี พ.ศ. 2553 เท่ากับ 376 คน

- **คณะนิเทศศาสตร์** จากการวิเคราะห์อัตราการขยายตัวจำนวนนิสิตของคณะในตารางที่ 5.3 และรูปที่ 5.2 พบว่า อัตราการเพิ่มของจำนวนนิสิตของคณะในอนาคดไม่เปลี่ยนแปลง ดังนั้นจำนวนนิสิตที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคด มีดังนี้
 - จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะเกิดใน ปี พ.ศ. 2543 เท่ากับ 600 คน
 - จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะเกิดใน ปี พ.ศ. 2548 เท่ากับ 600 คน
 - จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะเกิดใน ปี พ.ศ. 2553 เท่ากับ 600 คน

- **คณะครุศาสตร์** จากการวิเคราะห์อัตราการขยายตัวจำนวนนิสิตของคณะในตารางที่ 5.3 และรูปที่ 5.2 พบว่า อัตราการเพิ่มของจำนวนนิสิตของคณะในอนาคดไม่เปลี่ยนแปลง ดังนั้นจำนวนนิสิตที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคด มีดังนี้
 - จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะเกิดใน ปี พ.ศ. 2543 เท่ากับ 2,020 คน
 - จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะเกิดใน ปี พ.ศ. 2548 เท่ากับ 2,080 คน
 - จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะเกิดใน ปี พ.ศ. 2553 เท่ากับ 2,080 คน

- **คณะพาณิชยศาสตร์ฯ** จากการวิเคราะห์อัตราการขยายตัวจำนวนนิสิตของคณะในตารางที่ 5.3 และรูปที่ 5.2 พบว่า อัตราการเพิ่มของจำนวนนิสิตของคณะใน

อนาคตมีค่าที่ลดลงเฉลี่ยร้อยละ 3.0 ต่อปีจนถึงอัตราที่คงที่ ดังนั้นจำนวนนิสิตที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต มีดังนี้

- จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะเกิดในปี พ.ศ. 2543 เท่ากับ 3,390 คน
- จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะเกิดในปี พ.ศ. 2548 เท่ากับ 3,631 คน
- จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะเกิดในปี พ.ศ. 2553 เท่ากับ 3,631 คน

- **คณะเศรษฐศาสตร์** จากการวิเคราะห์อัตราการขยายตัวจำนวนนิสิตของคณะในตารางที่ 5.3 และรูปที่ 5.2 พบว่า อัตราการเพิ่มของจำนวนนิสิตของคณะในอนาคตมีค่าที่ลดลงเฉลี่ยร้อยละ 1.5 ต่อปีจนถึงอัตราที่คงที่ ดังนั้นจำนวนนิสิตที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต มีดังนี้

- จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะเกิดในปี พ.ศ. 2543 เท่ากับ 700 คน
- จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะเกิดในปี พ.ศ. 2548 เท่ากับ 792 คน
- จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะเกิดในปี พ.ศ. 2553 เท่ากับ 792 คน

- **คณะรัฐศาสตร์** จากการวิเคราะห์อัตราการขยายตัวจำนวนนิสิตของคณะในตารางที่ 5.3 และรูปที่ 5.2 พบว่า อัตราการเพิ่มของจำนวนนิสิตของคณะในอนาคตไม่เปลี่ยนแปลง ดังนั้นจำนวนนิสิตที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต มีดังนี้

- จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะเกิดในปี พ.ศ. 2543 เท่ากับ 1,360 คน
- จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะเกิดในปี พ.ศ. 2548 เท่ากับ 1,360 คน
- จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะเกิดในปี พ.ศ. 2553 เท่ากับ 1,360 คน

- **คณะนิติศาสตร์** จากการวิเคราะห์อัตราการขยายตัวของนิสิตจากการวิเคราะห์อัตราการขยายตัวจำนวนนิสิตของคณะในตารางที่ 5.3 และรูปที่ 5.2 พบว่า อัตราการเพิ่มของจำนวนนิสิตของคณะในอนาคตไม่เปลี่ยนแปลง ดังนั้นจำนวนนิสิตที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต มีดังนี้

- จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะเกิดในปี พ.ศ. 2543 เท่ากับ 720 คน
- จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะเกิดในปี พ.ศ. 2548 เท่ากับ 720 คน
- จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะเกิดในปี พ.ศ. 2553 เท่ากับ 720 คน

การคาดคะเนรายวิชาที่เปิดสอนภายในมหาวิทยาลัยที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคตได้อย่างอิงนโยบายของแผนพัฒนาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยฉบับที่ 2 สนับสนุนว่าจำนวนรายวิชาที่จะเปิดสอนในอนาคตควรมีจำนวนที่เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย จึงได้คาดว่ามียอดราเพิ่มขึ้นจากเดิมร้อยละ 1.0 ค่อยปี รายละเอียดแสดงในตารางที่ 5.4

ตารางที่ 5.4 จำนวนรายวิชาที่คาดว่าจะเปิดสอนภายในมหาวิทยาลัยในอนาคต

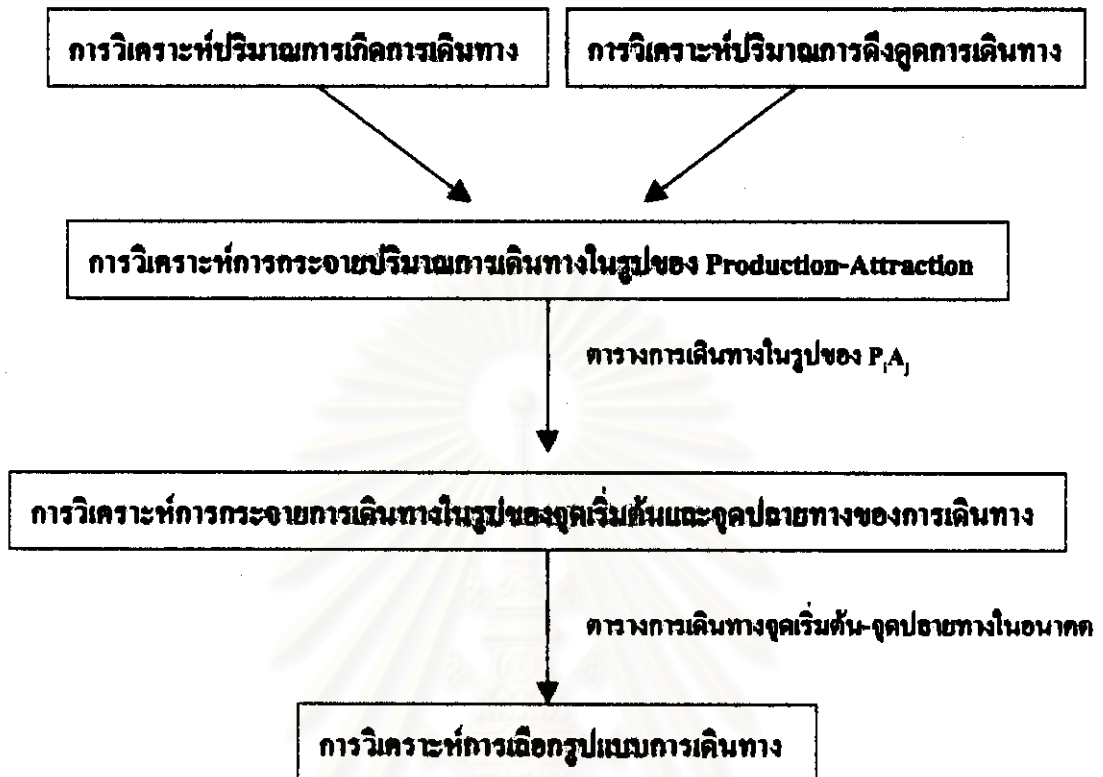
คณะ/ภาควิชา	2541	2543	2548	2553
วิทยาศาสตร์	545	546	549	550
วิศวกรรมศาสตร์	463	464	467	468
สถาปัตยกรรมศาสตร์	161	161	161	163
อักษรศาสตร์	403	403	405	407
ศิลปกรรมศาสตร์	176	176	177	178
นิเทศศาสตร์	143	143	144	145
ครุศาสตร์	595	596	599	601
พาณิชยศาสตร์	230	230	231	233
เศรษฐศาสตร์	91	91	91	92
รัฐศาสตร์	127	127	129	130
นิติศาสตร์	107	107	107	108

5.3 การทำนายปริมาณความต้องการเดินทางภายในมหาวิทยาลัย ในอนาคต

การคาดคะเนปริมาณความต้องการเดินทางที่เกิดขึ้นในอนาคต จะนำข้อมูลผลการทำนายจำนวนประชากรของกทม. และปริมณฑล และจำนวนนิสิตภายในมหาวิทยาลัย แทนลงในแบบจำลองการเดินทางที่พัฒนามาได้ การทำนายปริมาณการเดินทางภายในสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน คือ การพัฒนาตารางการเกิดการเดินทางในปีอนาคต และการวิเคราะห์เลือกรูปแบบการเดินทางในปีอนาคต รายละเอียดมีดังนี้

5.3.1 การพัฒนาตารางการเกิดการเดินทางในปีอนาคต

การพัฒนาตารางการเกิดการเดินทางในปีอนาคต จะวิเคราะห์ปริมาณการเดินทางภายนอกพื้นที่มหาวิทยาลัย การปริมาณการเดินทางภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยในอนาคต ซึ่งมีขั้นตอนการวิเคราะห์ตามที่แสดงในรูปที่ 5.3



รูปที่ 5.3 ขั้นตอนการพัฒนาตารางการเดินทางในอนาคต

5.3.1.1 การเกิดการเดินทางภายนอกพื้นที่มหาวิทยาลัย สามารถทำนายได้จากแบบจำลอง การเกิดการเดินทางที่พัฒนาขึ้นมา โดยสามารถแบ่งการทำนายออกเป็น 2 ส่วน คือ การเกิดการเดิน ทางภายนอกระหว่างพื้นที่ภายนอกและภายในมหาวิทยาลัย และการดึงดูดการเดินทางระหว่างพื้นที่ ภายนอกและภายในมหาวิทยาลัย

- การเกิดการเดินทางระหว่างพื้นที่ภายนอกและภายในมหาวิทยาลัย จะแปรเปลี่ยนตาม จำนวนประชากรในแต่ละพื้นที่ภายนอกมหาวิทยาลัย โดยวิเคราะห์ด้วยแบบจำลอง การเกิดการเดินทางดังที่ได้แสดงในตารางที่ 4.11 ผลการวิเคราะห์ปริมาณการเกิดการ เดินทางในอนาคตจะนำไปหาค่าเฉลี่ยระหว่าง 2 กลุ่มวัน และแสดงได้ในตารางที่ ก-2 ในภาคผนวก ก.
- การดึงดูดการเดินทางระหว่างพื้นที่ภายนอกกับภายในมหาวิทยาลัย จะแปรเปลี่ยน ตามจำนวนนิสิตในแต่ละคณะภายในจุฬาฯ โดยวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองการดึงดูด การเดินทางดังที่ได้แสดงแล้วในตารางที่ 4.11 ผลการวิเคราะห์ปริมาณการดึงดูดการ

เดินทางในอนาคตนี้จะนำไปหาค่าเฉลี่ยระหว่าง 2 กลุ่มวัน และแสดงได้ในตารางที่ ก-3 ในภาคผนวก ค

5.3.1.2 การเกิดการเดินทางภายในพื้นที่มหาวิทยาลัย สามารถทำนายได้จากแบบจำลองการเกิดการเดินทางที่พัฒนาขึ้นมา โดยสามารถแบ่งการทำนายออกเป็น 2 ส่วน คือ การเกิดการเดินทางภายนอกระหว่างพื้นที่ภายในมหาวิทยาลัย และการดึงดูดการเดินทางระหว่างพื้นที่ภายในมหาวิทยาลัย

- การเกิดการเดินทางภายในพื้นที่จุฬาฯ จะแปรเปลี่ยนตามจำนวนนิสิตในแต่ละพื้นที่ภายในมหาวิทยาลัย ตามแบบจำลองการเกิดการเดินทางที่ได้แสดงในตารางที่ 4.11 ผลการวิเคราะห์ปริมาณการเกิดการเดินทางภายในมหาวิทยาลัยในอนาคตนี้จะนำไปหาค่าเฉลี่ยระหว่าง 2 กลุ่มวัน และแสดงได้ในตารางที่ ก-4 ในภาคผนวก สำหรับปริมาณการเกิดการเดินทางภายในวัตถุประสงค์เพื่อทานข้าวและอื่นๆ ที่วิเคราะห์ได้นี้จะต้องเพิ่มขึ้นอีก 50 % ซึ่งมาจากการสำรวจทัศนคติของนิสิต โดยมีสมมุติฐานที่ว่าในอนาคตจะมีระบบขนส่งสาธารณะภายในมหาวิทยาลัยทำให้มีความต้องการเดินทางเพิ่มขึ้น
- การดึงดูดการเดินทางระหว่างพื้นที่ภายในมหาวิทยาลัย จะแปรเปลี่ยนตามจำนวนรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละคณะภายในมหาวิทยาลัย แบบจำลองการดึงดูดการเดินทางที่ได้แสดงในตารางที่ 4.11 ผลการวิเคราะห์ปริมาณการดึงดูดการเดินทางในอนาคตนี้จะนำไปหาค่าเฉลี่ยระหว่าง 2 กลุ่มวัน และแสดงได้ในตารางที่ ก-5 ในภาคผนวก ค ปริมาณการดึงดูดการเดินทางของพื้นที่ภายในมหาวิทยาลัยในวัตถุประสงค์เพื่อทานข้าว ทบทวนการเรียน และอื่นๆ สามารถที่จะคำนวณโดยหาอัตราการเปลี่ยนแปลงของปริมาณการเกิดการเดินทางของปีที่ทำการสำรวจ เทียบกับปริมาณการเกิดการเดินทางที่ทำนายได้จากแบบจำลองที่แสดงในข้างต้น จากนั้นนำค่านี้ไปเปรียบเทียบกับปริมาณการดึงดูดการเดินทางของปีที่สำรวจได้ สามารถแสดงได้ดังตารางที่ ก-6 ในภาคผนวก ค

ปริมาณการเกิดการเดินทางจากพื้นที่ภายนอกเข้าสู่ภายในมหาวิทยาลัย ทำนายได้จากจำนวนประชากรของกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ดังนั้นจึงต้องมีการปรับแก้ปริมาณ

การเกิดการเดินทางให้สอดคล้องกับการดึงดูดการเดินทางของพื้นที่ภายในมหาวิทยาลัย โดยคำนวณอัตราส่วนระหว่างปริมาณการเกิดการเดินทางกับปริมาณการดึงดูดการเดินทาง แล้วนำมาปรับแก้ค่าปริมาณการเกิดการเดินทางที่เกิดขึ้น และในส่วนของปริมาณการดึงดูดการเดินทางภายในจุฬาฯ ก็ต้องมีการปรับแก้ค่าด้วยวิธีดังกล่าวด้วย เนื่องจากปริมาณการดึงดูดการเดินทางทำนายจากอัตราการเปลี่ยนแปลงระหว่างปริมาณการเกิดการเดินทางในปีที่สำรวจกับปีอนาคต จึงมีความถูกต้องน้อยกว่าปริมาณการเกิดการเดินทาง ดังนั้นจึงปรับค่าตามปริมาณการเกิดการเดินทาง ปริมาณการเกิดการเดินทางจากภายนอกเข้าภายในมหาวิทยาลัยและปริมาณการเกิดการเดินทางภายในมหาวิทยาลัยที่ปรับแก้ค่าแล้ว

5.3.1.3 การกระจายปริมาณการเกิดการเดินทางระหว่างพื้นที่ จะกระจายปริมาณการเกิดการเดินทางที่วิเคราะห์ได้จากวิธีการที่กล่าวข้างต้น โดยใช้โปรแกรม TRANPLAN ดังมีรายละเอียดการวิเคราะห์ดังนี้

- การวิเคราะห์การแจกแจงปริมาณการเกิดการเดินทางระหว่างพื้นที่ภายนอกกับภายในมหาวิทยาลัยจะใช้โปรแกรม TRANPLAN ในคำสั่ง Fratar Model วิเคราะห์ โดยใช้อัตราการเติบโตของแต่ละพื้นที่ (Growth factor) ประกอบการวิเคราะห์
 - การวิเคราะห์ Growth factor สามารถวิเคราะห์ได้จากปริมาณการเกิดการเดินทางและการดึงดูดการเดินทางในแต่ละพื้นที่ที่วิเคราะห์ เปรียบเทียบระหว่างปีที่สำรวจ(ปี พ.ศ. 2540) และปีที่ต้องการทำนายปริมาณการเดินทาง (ปี พ.ศ. 2543 2548 และ 2553) โดยแสดงในสมการที่ 5.1

$$\text{Growth factor} = \frac{\text{Production/Attraction (ปีที่ต้องการทำนาย)}}{\text{Production/Attraction (ปีที่สำรวจ)}} \quad (5.1)$$

ค่า Growth factor ในแต่ละปีที่ต้องการทำนายปริมาณการเดินทางแยกตามพื้นที่ของกทม. และปริมณฑล สามารถแสดงได้ในตารางที่ ก-7 และ ก-8 ในภาคผนวก ก

- การวิเคราะห์ Fratar Model จะนำข้อมูล Growth factor ที่คำนวณได้ข้างต้นมาหาปริมาณการเกิดการเดินทางและดึงดูดการเดินทางในแต่ละระหว่างพื้นที่

การเดินทาง ($P_i A_j$) โดยใช้โปรแกรม TRANPLAN ในคำสั่ง Fratar Model ผลวิเคราะห์ออกมาเป็น ตารางค่าการเกิดการเดินทางและดึงดูดการเดินทางระหว่างพื้นที่ ($P_i A_j$ Matrix) ในแต่ละปีที่ต้องการทำนาย (ปี พ.ศ. 2543 2548 และ 2553)

- การวิเคราะห์การแจกแจงปริมาณการเกิดการเดินทางระหว่างพื้นที่ภายในมหาวิทยาลัย จะวิเคราะห์โดย ใช้คำสั่ง Gravity Model ในโปรแกรม TRANPLAN เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการวิเคราะห์ โดยใช้ค่าความยากลำบากในการเดินทาง (F-factor) ที่วิเคราะห์ได้ในหัวข้อที่ 4.2.3.2 ผลวิเคราะห์แสดงปริมาณการเดินทางระหว่างพื้นที่ที่เกิดการเดินทาง (Production) กับพื้นที่ที่ดึงดูดการเดินทาง (Attraction) ($P_i A_j$ Matrix) ในแต่ละปีที่ต้องการทำนาย (ปี พ.ศ. 2543 2548 และ 2553) แบ่งแยกตามวัตถุประสงค์การเดินทาง

5.3.1.4 การวิเคราะห์การเดินทางจากจุดเริ่มต้นถึงจุดปลายทางในป้อนาคค (OD trip) แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ส่วน คือ การเดินทางระหว่างพื้นที่ภายนอกกับภายในมหาวิทยาลัย และการเดินทางภายในมหาวิทยาลัย การวิเคราะห์นำข้อมูล $P_i A_j$ Matrix ที่วิเคราะห์ได้แทนลงในสมการที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์จะได้เป็นตารางการเดินทางระหว่างจุดเริ่มต้นกับจุดปลายทาง(OD trip matrix) ซึ่งแสดงผลในตารางที่ ค-9 และ ค-10 ในภาคผนวก ค สำหรับการเดินทางเข้าออกและภายในมหาวิทยาลัย ตามลำดับ

5.3.2 การวิเคราะห์การเลือกรูปแบบการเดินทางในอนาคค (Modal Split)

การวิเคราะห์การเลือกรูปแบบการเดินทางในอนาคค (Modal Split) จะแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ส่วน คือ (1) การเลือกรูปแบบการเดินทางเข้าออกมหาวิทยาลัย และ (2) การเลือกรูปแบบการเดินทางภายในพื้นที่มหาวิทยาลัย

5.3.2.1 การเลือกรูปแบบการเดินทางเข้าออกมหาวิทยาลัยในอนาคค

การวิเคราะห์การเลือกรูปแบบการเดินทางเข้าออกมหาวิทยาลัยในอนาคค ได้ใช้แบบจำลองวิเคราะห์การเดินทางในกทม. และปริมณฑลที่พัฒนาโดย บริษัท Planpro จำกัด โดยรูปแบบการ

เส้นทางเข้าออกมหาวิทยาลัยแบ่งออกเป็น 3 รูปแบบ คือ รถยนต์ส่วนตัว รถโดยสารประจำทาง และ รถไฟฟ้า และมีขั้นตอนการวิเคราะห์มีดังนี้

- เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการวิเคราะห์ได้รวมพื้นที่ กทม. และปริมณฑล ซึ่งในเบื้องต้นแบ่งไว้เป็น 118 พื้นที่ย่อยตามแสดงในตารางที่ ก-1 ในภาคผนวก ก ให้เหลือเป็น 38 พื้นที่ย่อย การวิเคราะห์ที่ตัดส่วนการเลือกประเภทยานพาหนะเดินทางเข้าออกมหาวิทยาลัย โดยนำปริมาณการเดินทางที่เกิดขึ้นในแต่ละรูปแบบการเดินทางแยกตามปีที่ศึกษาที่วิเคราะห์ได้จากแบบจำลองของ บริษัท Planpro จำกัด มหาัฒตราส่วนในแต่ละรูปแบบการเดินทางตามที่แสดงในสมการที่ 5.2 5.3 และ 5.4

$$\text{อัตราส่วนการเลือกรถยนต์ส่วนตัว} = \frac{\text{ปริมาณการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว}}{\text{ผลรวมของปริมาณการเดินทางทุกประเภทการเดินทาง}} \quad (5.2)$$

$$\text{อัตราส่วนการเลือกรถโดยสารประจำทาง} = \frac{\text{ปริมาณการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง}}{\text{ผลรวมของปริมาณการเดินทางทุกประเภทการเดินทาง}} \quad (5.3)$$

$$\text{อัตราส่วนการเลือกรถไฟฟ้า} = \frac{\text{ปริมาณการเดินทางด้วยรถไฟฟ้า}}{\text{ผลรวมของปริมาณการเดินทางทุกประเภทการเดินทาง}} \quad (5.4)$$

- การคำนวณปริมาณการเดินทางในแต่ละรูปแบบการเดินทางซึ่งเดินทางเข้าออกระหว่างพื้นที่ภายนอกกับภายในมหาวิทยาลัย แบ่งตามช่วงเวลาในวัน คือ เร่งด่วนตอนเช้า (ก่อน 9.00 น.) เร่งด่วนตอนเย็น (หลัง 15.00 น.) และช่วงปกติ (9.00-15.00 น.) ด้วยการนำปริมาณการเดินทางเข้าออกมหาวิทยาลัยคูณกับสัดส่วนการเลือกใช้รูปแบบการเดินทางแต่ละประเภทที่วิเคราะห์ได้จากสมการที่ 5.2 ถึง 5.4
- การแปลงปริมาณการเดินทางเข้าออกพื้นที่มหาวิทยาลัยแต่ละรูปแบบการเดินทางให้เป็นปริมาณการเดินทางภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 3 ส่วน

คามประเภทของการเดินทางเข้าออกมหาวิทยาลัย คือ การเดินทางโดยรถยนต์ส่วนตัว การเดินทางโดยรถโดยสารประจำทาง และการเดินทางโดยรถไฟฟ้า

- การเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว จะวิเคราะห์ปริมาณการเดินทางโดยรถยนต์เข้าออกระหว่างพื้นที่ภายนอกกับพื้นที่ภายในมหาวิทยาลัยกระจายปริมาณตามอาคารจอดรถที่คาดว่าจะจัดให้มีพื้นที่ภายในมหาวิทยาลัย พื้นที่อาคารจอดรถที่เสนอไว้ในปี พ.ศ. 2548 มีอาคารจอดรถ 1 แห่ง คือ อาคารจอดรถงามจรี 6 (บริเวณสนามกีฬาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) และในปี พ.ศ. 2553 เพิ่มอีก 2 แห่ง คือ อาคารจอดรถบริเวณคณะอักษรศาสตร์ และอาคารจอดรถบริเวณสมาคมนิสิตเก่าจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งจะกล่าวรายละเอียดในบทที่ 7 ผลการวิเคราะห์ได้เป็นปริมาณการเดินทางจุดเริ่มต้นและจุดปลายทาง (OD trip) ภายในมหาวิทยาลัย แสดงในตารางที่ ก-11 ในภาคผนวก ก
- การเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง จะวิเคราะห์เป็นปริมาณการเดินทางระหว่างป้ายรถโดยสารประจำทางกับพื้นที่ภายในมหาวิทยาลัย การวิเคราะห์จะหาสัดส่วนการเดินทางเข้าออกมหาวิทยาลัยผ่านป้ายรถโดยสารประจำทางโดยรอบมหาวิทยาลัย ซึ่งคำนวณได้จากข้อมูลการเดินทางที่สำรวจได้ทีแสดงถึงปริมาณการเดินทางที่ใช้ในแต่ละป้ายรถโดยสารประจำทาง และใช้รูปแบบการวิเคราะห์ดังแสดงได้ในสมการที่ 5.5 และ 5.6 ผลการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 5.5 5.6 และ 5.7 สัดส่วนนี้จะใช้วิเคราะห์ทุกปีที่ศึกษา โดยเปรียบเทียบกับปริมาณการเดินทางโดยรถโดยสารประจำทางเข้าออกมหาวิทยาลัยในแต่ละปีอนาคต การวิเคราะห์จะประยุกต์ใช้โปรแกรม TRANPLAN ในคำสั่ง Gravity Model ผลการวิเคราะห์จะเป็นปริมาณการเดินทางระหว่างป้ายรถประจำทางกับพื้นที่ภายในมหาวิทยาลัย แสดงได้ในตารางที่ ก-12 ในภาคผนวก ก

$$\text{Sum O trip bus-stop } i = \text{สัดส่วนการใช้ป้ายรถประจำทาง} * \text{Sum D trip of cu zone} \quad (5.5)$$

$$\text{Sum D trip bus-stop } i = \text{สัดส่วนการใช้ป้ายรถประจำทาง} * \text{Sum O trip of cu zone} \quad (5.6)$$

โดย

Sum O trip bus-stop i = ผลรวมปริมาณการเดินทางที่มีป้ายรถประจำทางที่ i เป็นจุดเริ่มต้น
ของการเดินทาง

Sum D trip bus-stop i = ผลรวมปริมาณการเดินทางที่มีป้ายรถประจำทางที่ i เป็นจุดปลายทาง
ของการเดินทาง

Sum O trip of cu zone = ผลรวมปริมาณการเดินทางที่มีจุดเริ่มต้นเป็นพื้นที่ภายใน
มหาวิทยาลัย

Sum D trip of cu zone = ผลรวมปริมาณการเดินทางที่มีจุดปลายทางเป็นพื้นที่ภายใน
มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.5 สัดส่วนการใช้ป้ายรถประจำทางที่ตั้งอยู่โดยรอบมหาวิทยาลัยในช่วงเช้า (ร้อยละ)

ทิศทาง/no.bus-stop	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
ขาเข้าจุฬาฯ	5	6.6	10.6	23	11.2	26.8	7.3	4.6	0.3	4.6	0	0
ขาออกจุฬาฯ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

*หมายเหตุ หมายเลขพื้นที่ของป้ายรถประจำทาง อ้างอิงหมายเลขพื้นที่ภายในมหาวิทยาลัยในตาราง
ที่ ก-5 ในภาคผนวก ก

ตารางที่ 5.6 สัดส่วนการใช้ป้ายรถประจำทางที่ตั้งอยู่โดยรอบมหาวิทยาลัยในช่วงบ่าย (ร้อยละ)

ทิศทาง/no.bus-stop	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
ขาเข้าจุฬาฯ	5	10.2	7.7	23.2	10.3	30.8	7.8	2.5	0	2.5	0	0
ขาออกจุฬาฯ	9.3	5.2	20.6	18.6	15.5	11.3	7.2	5.1	0	6.2	1	0

*หมายเหตุ หมายเลขพื้นที่ของป้ายรถประจำทาง อ้างอิงหมายเลขพื้นที่ภายในมหาวิทยาลัยในตาราง
ที่ ก-5 ในภาคผนวก ก

ตารางที่ 5.7 สัดส่วนการใช้ป้ายรถประจำทางที่ตั้งอยู่โดยรอบมหาวิทยาลัยในช่วงเย็น (ร้อยละ)

ทิศทาง/no.bus-stop	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
ขาเข้าจุฬาฯ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ขาออกจุฬาฯ	5.6	3.1	20	11.2	22	11	13.8	5.6	0	5.4	1.7	0.6

*หมายเหตุ หมายเลขพื้นที่ของป้ายรถประจำทาง อ้างอิงหมายเลขพื้นที่ภายในมหาวิทยาลัยในตาราง
ที่ ก-5 ในภาคผนวก ก

- การเดินทางด้วยรถไฟฟ้า จะวิเคราะห์ปริมาณการเดินทางแยกตามสถานีรถไฟฟ้า การแบ่งแยกปริมาณการเดินทางจะพิจารณาจากตำแหน่งของพื้นที่ภายนอกมหาวิทยาลัยซึ่งเป็นที่บ้านว่าควรจะต้องเลือกเดินทางเข้า-ออกมหาวิทยาลัยด้วยระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ (BTS) หรือรถไฟฟ้ามหานคร(MRTA) ซึ่งแสดงในรูปที่ 5.4 และ 5.5 โดยในปี พ.ศ. 2543 คาดว่ามีเพียงบริการรถไฟฟ้า BTS แห่งเดียว และในปี พ.ศ. 2548 จะมีรถไฟฟ้ามหานครจะเปิดให้บริการ พื้นที่ที่เป็นจุดเริ่มต้นและจุดปลายทางของการเดินทางเข้าออกมหาวิทยาลัยซึ่งอยู่ในเขตบริการของรถไฟฟ้าในแต่ละปีแสดงในตารางที่ 5.8 ผลการวิเคราะห์แสดงถึงปริมาณการเดินทางเข้าออกระหว่างสถานีรถไฟฟ้ากับพื้นที่ภายในมหาวิทยาลัยดังได้นำเสนอในตารางที่ ก-13 ในภาคผนวก ก

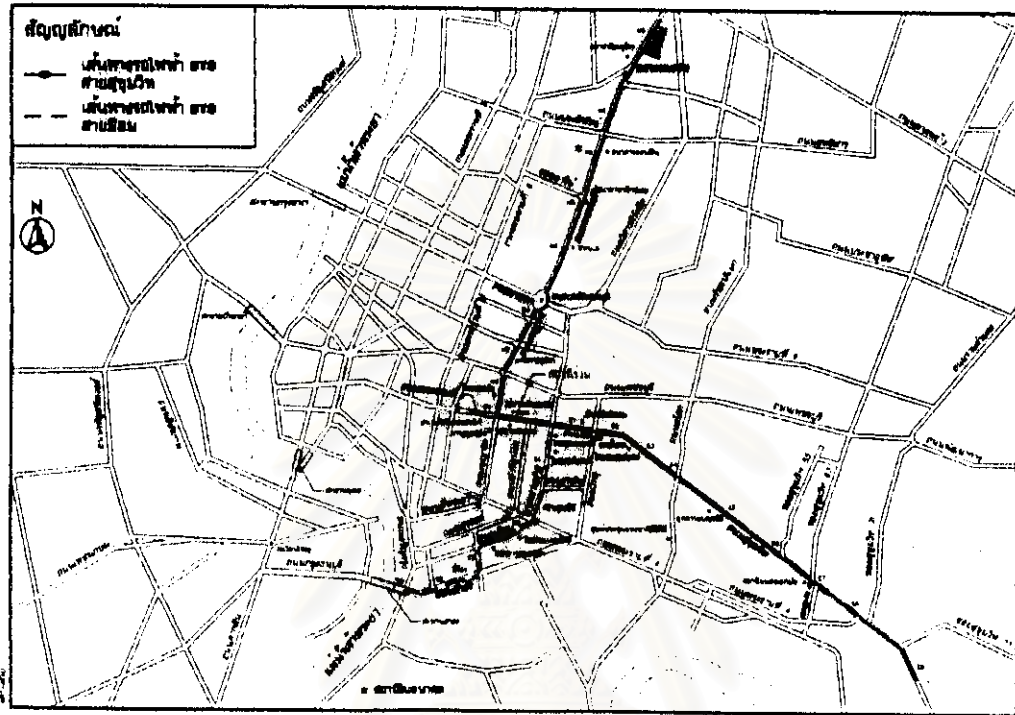
5.3.2.2 การเลือกรูปแบบการเดินทางภายในมหาวิทยาลัยในอนาคต

จากบทที่ 4 พบว่าการเดินทางภายในมหาวิทยาลัยส่วนใหญ่เป็นการเดินเท้า แต่ในอนาคตคามที่จะได้นำเสนอในบทที่ 6 นั้นอาจมีการจัดรถโดยสารวิ่งให้บริการภายในมหาวิทยาลัย ดังนั้นรูปแบบการเดินทางภายในมหาวิทยาลัยอาจแบ่งออกได้เป็น 2 รูปแบบ คือ การเดินทางด้วยรถโดยสารภายในมหาวิทยาลัยและการเดินโดยเท้า การวิเคราะห์นี้จะใช้แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทางที่ศึกษาโดยกรินท์ และคณะ (2541) ซึ่งมีรูปแบบสมการดังนี้

$$V_B = 1.447 - 0.54WT - 0.190TT - 0.539COST/INC \quad (5.7)$$

$$V_w = -0.190TOW \quad (5.8)$$

สถาบันวิจัยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

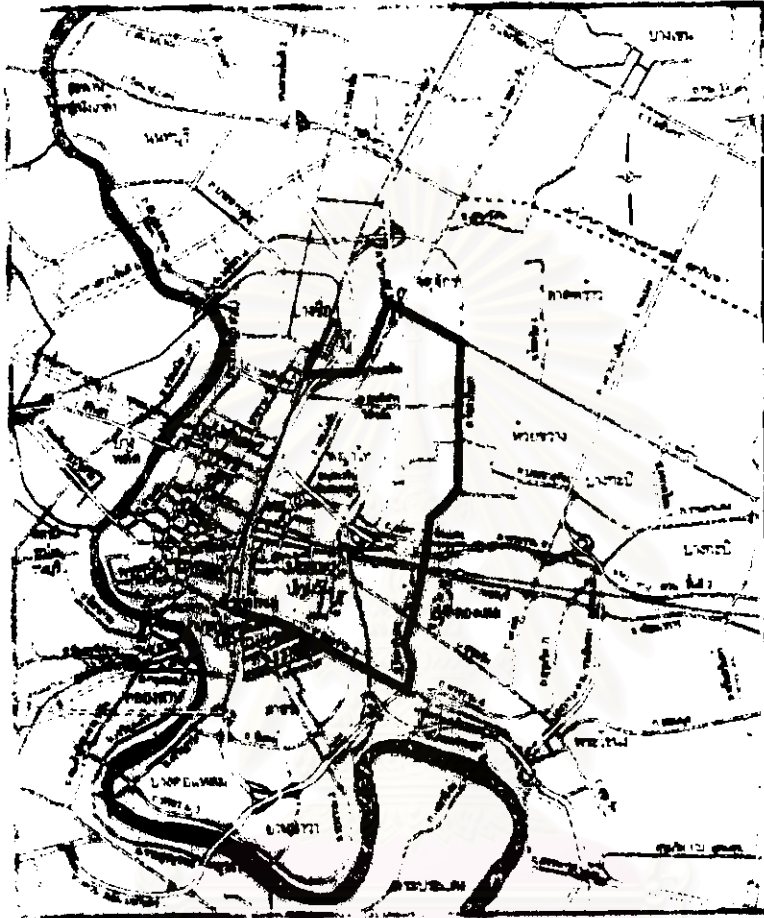


เส้นทางรถไฟฟ้า BTS



รูปที่ 5.4 โครงข่ายรถไฟฟ้าระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.5 โครงข่ายรถไฟฟ้าขององค์การรถไฟฟ้ามหานคร

ตารางที่ 5.8 พื้นที่ที่มีการเลือกเดินทางด้วยรถไฟฟ้า BTS และ MRTA

รถไฟฟ้า	พื้นที่ในเขตบริการของรถไฟฟ้า
BTS	พระนคร, คลองสาน, จอมทอง, คูคต, ธนบุรี, บางกอกใหญ่, บางขุนเทียน, บางคอแหลม, บางพลัด, ภาษีเจริญ, ดอนเมือง, คลังจั่น, บางกอกน้อย, บางรัก, ปทุมวัน, ป้อมปราบศัตรูพ่าย, พระโขนง, ยานนาวา, สาทร, ราชเทวี, สัมพันธวงศ์, สนุทราปราการ
MRTA	ปทุมธานี, ปะนาท, คลองเตย, อยุธยา, บางกะปิ, บางเขน, บางซื่อ, มีนบุรี, ราชบุรี, อยุธยา, ลาดพร้าว, หนองจอก, ลาดกระบัง, หนองแขม, หนองปรือ, ปทุมธานี, นนทบุรี

โดย	V_B	คือ	ความพึงพอใจของนิสิตจากการใช้รถโดยสารภายในมหาวิทยาลัย
	V_W	คือ	ความพึงพอใจของนิสิตจากการเดินเท้าภายในมหาวิทยาลัย
	WT	คือ	เวลาในการรอรถโดยสาร (นาที)
	TT	คือ	เวลาที่ใช้เดินทางบนรถโดยสาร (นาที)
	TOW	คือ	เวลาที่ใช้เดินเท้า (นาที)
	COST	คือ	ค่าโดยสาร (บาท)
	INC	คือ	รายได้ของนิสิต (บาท)

และสัดส่วนการเลือกใช้รถโดยสารเพื่อเดินทางภายในมหาวิทยาลัยจะคำนวณจากสมการที่ 5.9

$$P(B) = \frac{e^{V_B}}{e^{V_B} + e^{V_W}} \quad (5.9)$$

โดย $P(B)$ คือ ความน่าจะเป็นที่จะเลือกใช้รถโดยสารภายในมหาวิทยาลัยของนิสิต

5.4 สรุปผลการวิเคราะห์

การคาดคะเนปริมาณการเดินทางในอนาคตนี้ สามารถสรุปได้ดังนี้

5.4.1 การทำนายจำนวนประชากรของกรุงเทพมหานครและปริมณฑล จะทำนายจากข้อมูลจากการศึกษาของ Leman group et al.(1997)

5.4.2 การทำนายจำนวนนิสิตและรายวิชาที่เปิดสอนภายในมหาวิทยาลัย จะอิงจากแผนพัฒนามหาวิทยาลัยฉบับที่ 2 และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงจำนวนนิสิตในอดีต

5.4.3 การทำนายปริมาณความต้องการเดินทางภายในมหาวิทยาลัยในอนาคต จะวิเคราะห์โดยใช้แบบจำลองการเดินทางที่คำนึงถึงตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการเดินทางในอนาคต