

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 4.1 กลุ่มตัวอย่างร่างผังเมืองรวมเมือง/ชุมชน

กลุ่มตัวอย่างร่างผังเมืองรวมเมือง/ชุมชน ที่ผ่านการพิจารณาตามกระบวนการกฎหมายของผังเมืองรวมอย่างน้อยในขั้นตอนที่ 3 ที่คัดเลือกมาจำนวนทั้งสิ้น 25 ตัวอย่าง แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์ปัจจัย จำนวน 22 ตัวอย่าง และตัวอย่างสำหรับการทดสอบสมการ จำนวน 3 ตัวอย่าง เมื่อพิจารณาร่วมกับวิสัยทัศน์ในการจัดทำผังเมืองรวม (ภาคผนวก ก และ ภาคผนวก ข) จะทำให้กำหนดบทบาทหลักของกลุ่มตัวอย่างได้ดังนี้

##### 4.1.1 กลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์ปัจจัย

กลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์ปัจจัยมี 22 ตัวอย่าง จำแนกเป็นบทบาทหลักด้านพาณิชยกรรม 4 ตัวอย่าง ด้านอยู่อาศัย 9 ตัวอย่าง ด้านเกษตรกรรม 5 ตัวอย่าง และ ด้านอุตสาหกรรม 4 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 18, 41, 23 และ 18 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ตัวแปรต้นในการวิจัยในแต่ละร่างผังเมืองรวมเมือง/ชุมชน

ตัวอย่างที่	ผังเมืองรวมเมือง/ชุมชน	บทบาทหลัก
1	ร่างผังเมืองรวมเมืองนครราชสีมา	พาณิชยกรรม
2	ร่างผังเมืองรวมเมืองระยอง	พาณิชยกรรม
3	ร่างผังเมืองรวมบริเวณอุตสาหกรรมหลักและชุมชนจังหวัดระยอง	อุตสาหกรรม
4	ผังเมืองรวมเมืองสมุทรสงคราม	อยู่อาศัย
5	ร่างผังเมืองรวมเมืองนครศรีธรรมราช	พาณิชยกรรม
6	ร่างผังเมืองรวมชุมชนท่าเรือน้ำลึก	อุตสาหกรรม
7	ร่างผังเมืองรวมเมืองบางคล้า	อยู่อาศัย
8	ผังเมืองรวมเมืองพัทยา	พาณิชยกรรม
9	ร่างผังเมืองรวมชุมชนคลองแม่ลาย	เกษตรกรรม
10	ร่างผังเมืองรวมชุมชนไพศาลี	อยู่อาศัย
11	ร่างผังเมืองรวมชุมชนเวียงฝาง	อยู่อาศัย
12	ร่างผังเมืองรวมชุมชนบรรพตพิสัย	อยู่อาศัย
13	ร่างผังเมืองรวมเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษกาญจนบุรี	อุตสาหกรรม
14	ร่างผังเมืองรวมชุมชนชานุมาน	อยู่อาศัย
15	ร่างผังเมืองรวมเมืองนครนายก	อยู่อาศัย
16	ร่างผังเมืองรวมเมืองสมุทรสาคร	อุตสาหกรรม

#### ตารางที่ 4.1 (ต่อ) ตัวแปรต้นในการวิจัยในแต่ละร่างผังเมืองรวมเมือง/ชุมชน

ตัวอย่างที่	ผังเมืองรวมเมือง/ชุมชน	บทบาทหลัก
17	ร่างผังเมืองรวมชุมชนดำเนินสะดวก-ศรีดอนไผ่-ประสาธสิทธิ์	เกษตรกรรม
18	ร่างผังเมืองรวมชุมชนโพธิ์ทอง	เกษตรกรรม
19	ร่างผังเมืองรวมชุมชนสรรพยา	อยู่อาศัย
20	ร่างผังเมืองรวมชุมชนพนม	เกษตรกรรม
21	ร่างผังเมืองรวมเมืองบางระจัน	เกษตรกรรม
22	ร่างผังเมืองรวมชุมชนสามง่ามท่าโบสถ์	อยู่อาศัย

#### 4.1.2 ตัวอย่างสำหรับการทดสอบแบบจำลอง

กลุ่มตัวอย่างสำหรับการทดสอบสมการมี 3 ตัวอย่าง จำแนกเป็นบทบาทหลักด้านพาณิชย์กรรม/อยู่อาศัย ด้านเกษตรกรรม และ ด้านอุตสาหกรรม อย่างละ 1 ตัวอย่าง ดังแสดงในตารางที่ 4.2

#### ตารางที่ 4.2 ตัวอย่างสำหรับการทดสอบแบบจำลอง

ตัวอย่างที่	ผังเมืองรวมเมือง/ชุมชน	บทบาทหลัก
1	ร่างผังเมืองรวมชุมชนอ้อมใหญ่	พาณิชย์กรรม/อยู่อาศัย
2	ร่างผังเมืองรวมเมืองโนนสูง	เกษตรกรรม
3	ร่างผังเมืองรวมชุมชนเจ้าพระยาสุรศักดิ์	อุตสาหกรรม

## 4.2 การกำหนดตัวแปร

การกำหนดตัวแปร ประกอบด้วยการกำหนดตัวแปรต้น (Independent variables) และ การกำหนดตัวแปรตาม (Dependent variable) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

### 4.2.1 ตัวแปรตาม (Dependent variable)

ตัวแปรตามของงานวิจัยนี้ คือ ผลรวมของพื้นที่ถนนโครงข่ายสายหลักในแต่ละร่างแผนผังแสดงโครงการด้านคมนาคมและขนส่งที่มีเขตทางตั้งแต่ 20 เมตรขึ้นไป (หน่วย : ตารางเมตร) กำหนดให้มีสัญลักษณ์เป็น  $Y_i$  ซึ่งคำนวณได้จากสมการที่ 3.1 ผลรวมของพื้นที่ถนนโครงข่ายสายหลักในแต่ละร่างแผนผังแสดงโครงการด้านคมนาคมและขนส่งที่มีเขตทางตั้งแต่ 20 เมตรขึ้นไป แสดงดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลรวมของพื้นที่ถนนโครงข่ายสายหลักในแต่ละร่างแผนผังแสดงโครงการด้านคมนาคมและขนส่ง

ตัวอย่างที่	ผังเมืองรวม	พื้นที่ถนนสายหลัก, Yi (ตร.ม.)
1	เมืองนครราชสีมา	3,162,100
2	เมืองระยอง	700,300
3	บริเวณอุตสาหกรรมหลักและชุมชนจังหวัดระยอง	1,341,850
4	เมืองสมุทรสงคราม	196,580
5	เมืองนครศรีธรรมราช	211,050
6	ชุมชนท่าเรือน้ำลึก	354,100
7	เมืองบางคล้า	373,400
8	เมืองพัทยา	2,218,734
9	ชุมชนคลองแม่ลาย	0
10	ชุมชนไพศาลี	120,000
11	ชุมชนเวียงฝาง	85,426
12	ชุมชนบรรพตพิสัย	125,000
13	เขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษกาญจนบุรี	269,400
14	ชุมชนชานุมาน	158,200
15	เมืองนครนายก	619,800
16	เมืองสมุทรสาคร	2,693,944
17	ชุมชนดำเนินสะดวก-ศรีดอนไผ่-ประสาธสิทธิ์	35,400
18	ชุมชนโพธิ์ทอง	0
19	ชุมชนสรรพยา	0
20	ชุมชนพนม	63,600
21	เมืองบางระจัน	0
22	ชุมชนสามง่ามท่าโบสถ์	42,680
	Average	580,526
	S.D.	924,017

กรณี “ผลรวมพื้นที่ถนนสายหลัก” น้อยกว่า 100,000 ตารางเมตร หมายถึง ถ้าก่อสร้างถนนเขตทาง 20 เมตร ถนนจะมีระยะทาง 5 กิโลเมตร ซึ่งมีระยะทางน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับขนาดของเมือง/ชุมชน เมื่อพิจารณาตารางที่ 4.3 พบว่า ผังเมืองรวมที่มีระบบถนนสายหลักไม่เกิน 5 กิโลเมตร/ไม่มีระบบถนนสายหลัก มีจำนวน 8 ตัวอย่าง คือ ชุมชนคลองแม่ลาย ผังเมืองรวมชุมชนเวียงฝาง ผังเมืองรวมชุมชนดำเนินสะดวก-ศรีดอนไผ่-ประสาธลสิทธิ์ ผังเมืองรวมชุมชนโพธิ์ทอง ผังเมืองรวมชุมชนสรรพยา ผังเมืองรวมชุมชนพนม ผังเมืองรวมชุมชนบางระจัน และ ผังเมืองรวมชุมชนสามง่ามท่าโบสถ์ ซึ่งส่วนใหญ่มีบทบาทหลักเป็นเกษตรกรรม

กรณี “ผลรวมพื้นที่ถนนสายหลัก” มากกว่า 1,000,000 ตารางเมตร หมายถึง ถ้าก่อสร้างถนนเขตทาง 20 เมตร ถนนจะมีระยะทางมากกว่า 50 กิโลเมตร มีจำนวน 4 ตัวอย่าง คือ ผังเมืองรวมเมืองนครราชสีมา ผังเมืองรวมบริเวณอุตสาหกรรมหลักและชุมชน จังหวัดระยอง ผังเมืองรวมเมืองพัทยา และ ผังเมืองรวมเมืองสมุทรสาคร ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่ระดับศูนย์กลางจังหวัด หรือ กลุ่มจังหวัด

#### 4.2.2 ตัวแปรต้น (Independent variables)

ตัวแปรต้นในการวิจัยนี้ต้องมีความสัมพันธ์กับปัจจัยที่จำเป็นต่อการวางผังเมืองรวมจากเกณฑ์และมาตรฐานผังเมืองรวม พ.ศ.2549 ที่ได้กำหนดข้อมูลระดับภายในเขตผังเมืองรวมไว้ 9 ด้านหลัก คือ ลักษณะภูมิประเทศ ขอบเขตการปกครอง การคมนาคมขนส่งและเส้นทางสัญจร การใช้ประโยชน์ที่ดิน กรรมสิทธิ์ที่ดิน การใช้ประโยชน์อาคาร บริการสาธารณะและโครงสร้างพื้นฐาน จำนวนประชากร และลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคม ดังนั้นตัวแปรต้นจึงถูกกำหนดขึ้นให้สอดคล้องกับข้อมูลระดับภายในเขตผังเมืองรวม 9 ตัวแปร ดังแสดงในตารางที่ 4.4 ข้อมูลของตัวแปรต้น (Xi) แสดงดังตารางที่ 4.5 และ ผลของการ Standardized ข้อมูลของตัวแปรต้น แสดงดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.4 ตัวแปรต้นในการวิจัยในแต่ละร่างผังเมืองรวมเมือง/ชุมชน

คำจำกัดความของตัวแปรต้น	หน่วย	สัญลักษณ์	ความสอดคล้องกับปัจจัย วางผังเมืองรวม
พื้นที่ผังเมืองรวมเมือง/ชุมชน	ตารางกิโลเมตร	X1	ลักษณะภูมิประเทศ / ขอบเขตการปกครอง
ผลรวมของพื้นที่พาณิชยกรรม	ตารางกิโลเมตร	X2	การใช้ประโยชน์ที่ดิน / กรรมสิทธิ์ที่ดิน / การใช้ ประโยชน์อาคาร / บริการ สาธารณะและโครงสร้าง พื้นฐาน
ผลรวมของพื้นที่พักอาศัย	ตารางกิโลเมตร	X3	
ผลรวมของพื้นที่อุตสาหกรรม	ตารางกิโลเมตร	X4	
ผลรวมของพื้นที่ชนบทเกษตรกรรม	ตารางกิโลเมตร	X5	
จำนวนประชากรรวมในปีฐาน	คน	X6	ประชากร
ผลรวมของรายได้ขององค์กรปกครองส่วน ท้องถิ่น	ล้านบาท	X7	ลักษณะทางเศรษฐกิจและ สังคม
สัดส่วนของรถยนต์ส่วนบุคคลในปีฐาน	ร้อยละ	X8	การคมนาคมขนส่งและ เส้นทางสัญจร
ผลรวมของปริมาณจราจรในถนน โครงข่ายสายสำคัญ	คัน-รถยนต์นั่ง ต่อชั่วโมง	X9	

ตารางที่ 4.5 ข้อมูลของตัวแปรต้น (Xi)

ตัวอย่างที่	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9
1	328.44	7.49	56.33	9.07	211.02	444,655	1,667.54	53.64	14,804
2	113.80	7.65	42.17	7.40	32.67	244,966	740.20	56.51	12,374
3	259.00	3.54	45.51	40.21	113.35	191,338	615.36	63.01	15,130
4	169.00	0.46	18.16	0.55	116.94	117,374	374.02	54.92	15,237
5	138.00	2.27	25.56	0.46	58.89	169,464	1,102.80	45.62	7,898
6	82.00	0.67	5.99	1.08	13.08	71,914	349.40	52.01	5,835
7	231.00	0.75	5.25	0.44	143.47	51,327	308.65	41.89	3,873
8	185.00	7.89	23.08	0.99	135.84	604,454	3,170.14	53.21	8,781
9	378.30	0.21	4.42	0.00	273.86	36,339	34.57	30.29	5,300
10	169.62	0.31	3.96	7.81	132.74	20,513	27.46	8.15	8,587
11	76.94	0.95	19.35	0.00	50.95	38,373	289.89	15.27	6,475
12	62.70	0.64	6.11	0.00	27.00	21,181	38.36	10.58	5,056
13	792.00	2.91	11.13	11.28	200.57	46,750	49.08	23.62	4,403
14	105.48	0.40	3.52	0.00	44.30	10,051	39.85	8.80	2,032
15	67.59	1.71	15.97	0.00	44.08	25,401	67.41	48.41	27,573
16	505.23	2.01	87.94	42.22	182.47	586,040	265.90	14.87	85,356
17	56.39	0.14	5.84	0.00	18.02	39,158	34.74	47.57	7,028
18	219.40	0.29	9.59	4.32	96.13	54,159	81.19	24.96	3,980
19	2.52	0.09	0.37	0.00	0.77	3,328	8.68	23.17	1,517
20	228.04	1.04	9.13	0.00	74.11	18,370	100.00	15.55	2,999
21	121.00	0.28	5.49	0.00	111.30	25,833	134.61	18.61	7,387
22	1.88	0.01	0.44	0.00	0.79	1,467	7.11	13.41	2,126
<b>Average</b>	195.15	1.90	18.42	5.72	94.65	128,293	432.13	32.91	11,534
<b>S.D.</b>	181	3	22	12	75	183,020	738	19	17,552

ตารางที่ 4.6 Standardized ข้อมูลของตัวแปรต้น (Xi)

ตัวอย่างที่	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9
1	0.74	2.21	1.74	0.28	1.55	1.73	1.67	1.11	0.19
2	-0.45	2.27	1.09	0.14	-0.83	0.64	0.42	1.26	0.05
3	0.35	0.65	1.24	2.87	0.25	0.34	0.25	1.61	0.20
4	-0.14	-0.57	-0.01	-0.43	0.30	-0.06	-0.08	1.18	0.21
5	-0.32	0.15	0.33	-0.44	-0.48	0.22	0.91	0.68	-0.21
6	-0.62	-0.48	-0.57	-0.39	-1.09	-0.31	-0.11	1.02	-0.32
7	0.20	-0.45	-0.61	-0.44	0.65	-0.42	-0.17	0.48	-0.44
8	-0.06	2.36	0.21	-0.39	0.55	2.60	3.71	1.09	-0.16
9	1.01	-0.66	-0.64	-0.48	2.39	-0.50	-0.54	-0.14	-0.36
10	-0.14	-0.62	-0.66	0.17	0.51	-0.59	-0.55	-1.33	-0.17
11	-0.65	-0.37	0.04	-0.48	-0.58	-0.49	-0.19	-0.95	-0.29
12	-0.73	-0.50	-0.57	-0.48	-0.90	-0.59	-0.53	-1.20	-0.37
13	3.29	0.40	-0.34	0.46	1.41	-0.45	-0.52	-0.50	-0.41
14	-0.49	-0.59	-0.68	-0.48	-0.67	-0.65	-0.53	-1.29	-0.54
15	-0.70	-0.07	-0.11	-0.48	-0.67	-0.56	-0.49	0.83	0.91
16	1.71	0.04	3.19	3.04	1.17	2.50	-0.23	-0.97	4.21
17	-0.77	-0.69	-0.58	-0.48	-1.02	-0.49	-0.54	0.79	-0.26
18	0.13	-0.63	-0.41	-0.12	0.02	-0.41	-0.48	-0.43	-0.43
19	-1.06	-0.71	-0.83	-0.48	-1.25	-0.68	-0.57	-0.52	-0.57
20	0.18	-0.34	-0.43	-0.48	-0.27	-0.60	-0.45	-0.93	-0.49
21	-0.41	-0.64	-0.59	-0.48	0.22	-0.56	-0.40	-0.77	-0.24
22	-1.07	-0.74	-0.83	-0.48	-1.25	-0.69	-0.58	-1.04	-0.54

#### 4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ถนนสายหลักกับปัจจัยที่จำเป็นต่อการวางผังเมืองรวม

##### 4.3.1 ผลการวิเคราะห์ตัวแปรต้นด้วยวิธีวิเคราะห์ปัจจัย

ผลจากการสกัดปัจจัยด้วยวิธีองค์ประกอบ หรือ Principal Component Analysis (PCA) แสดงดังตารางที่ 4.7 เมื่อสกัดปัจจัยด้วยการตัดองค์ประกอบที่มีค่า Eigenvalue น้อยกว่า 1 ออกจากการวิเคราะห์ พบว่า จาก 9 ตัวแปร มีเพียง 3 องค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบที่ 1, 2 และ 3 ที่มีค่า Eigenvalue มากกว่า 1 ซึ่งเป็นองค์ประกอบหรือปัจจัยที่เชื่อถือได้ โดยทั้ง 3 องค์ประกอบมีค่าแปรปรวนทั้งหมด เท่ากับร้อยละ 48.526, 22.717 และ 13.587 ตามลำดับ และมีค่าแปรปรวนสะสมของทั้ง 3 องค์ประกอบหรือปัจจัย เท่ากับร้อยละ 84.831

ตารางที่ 4.7 ผลจากการสกัดปัจจัยด้วยวิธีองค์ประกอบ หรือ Principal component analysis (PCA)

Component	Total	Variance (%)	Cumulative of variance (%)
1	4.367	48.526	48.526
2	2.045	22.717	71.243
3	1.223	13.587	84.831
4	0.624	6.937	91.768
5	0.338	3.756	95.524
6	0.199	2.213	97.737
7	0.139	1.550	99.287
8	0.047	0.521	99.808
9	0.017	0.192	100.000

เมื่อหมุนแกนปัจจัยด้วยวิธี Varimax Kaiser normalization เพื่อหาค่าน้ำหนักปัจจัย ( $W_i$ ) ของตัวแปรให้กับองค์ประกอบที่คัดเลือกได้จากขั้นตอนการสกัดปัจจัย โดยค่า  $W_i$  ต้องมีค่าระหว่าง -1 ถึง +1 จากนั้นจัดกลุ่มของตัวแปรให้สอดคล้องกับแต่ละองค์ประกอบโดยกลุ่มของตัวแปรที่ถูกคัดเลือกในแต่ละองค์ประกอบต้องมีค่า  $W_i$  สูงกว่ากลุ่มที่ไม่ถูกเลือกอย่างมีนัยสำคัญ และตัวแปรแต่ละตัวจะถูกคัดเลือกเข้าองค์ประกอบได้เพียงองค์ประกอบเดียวเท่านั้น ผลจากการหมุนแกนปัจจัยแสดงดังตารางที่ 4.8

ผลจากการหมุนแกนปัจจัย พบว่า ปัจจัยที่ 1 มีความสัมพันธ์มากที่สุดกับ  $X_2$ ,  $X_6$ ,  $X_7$  และ  $X_8$  ซึ่งมิต่าน้ำหนักปัจจัย ( $W_i$ ) เท่ากับ 0.891, 0.708, 0.935 และ 0.737 ตามลำดับ ขณะที่ปัจจัยที่ 2 มีความสัมพันธ์มากที่สุดกับ  $X_3$ ,  $X_4$  และ  $X_9$  มีค่าน้ำหนักปัจจัยเท่ากับ 0.870, 0.856 และ 0.936 ตามลำดับ และปัจจัยที่ 3 มีความสัมพันธ์มากที่สุดกับ  $X_1$  และ  $X_5$  ซึ่งมิต่าน้ำหนักปัจจัยเท่ากับ 0.908 และ 0.925 ตามลำดับ ดังนั้นดังนั้น สามารถสร้างสมการเชิงเส้นสำหรับการคำนวณคะแนนปัจจัยที่ 1, 2 และ 3 ได้ดังสมการที่ 4.1 สมการที่ 4.2 และ สมการที่ 4.3



ตารางที่ 4.8 คำนวณน้ำหนักปัจจัยที่ได้จากการหมุนแกนปัจจัยด้วยวิธี Varimax Kaiser

Independent variables	Factor		
	1	2	3
X1	-0.008	0.279	0.908
X2	0.891	0.191	0.169
X3	0.397	0.870	0.174
X4	0.033	0.856	0.265
X5	0.143	0.146	0.925
X6	0.708	0.596	0.212
X7	0.935	0.015	0.087
X8	0.737	0.025	-0.093
X9	-0.014	0.936	0.113

$$\text{Factor 1} = 0.891 \cdot X_2 + 0.708 \cdot X_6 + 0.935 \cdot X_7 + 0.737 \cdot X_8 \quad (4.1)$$

$$\text{Factor 2} = 0.870 \cdot X_3 + 0.856 \cdot X_4 + 0.939 \cdot X_9 \quad (4.2)$$

$$\text{Factor 3} = 0.908 \cdot X_1 + 0.925 \cdot X_5 \quad (4.3)$$

นำสมการที่ 4.1 สมการที่ 4.2 และ สมการที่ 4.3 ไปคำนวณคะแนนปัจจัย (Factor score) ของแต่ละผังเมืองรวมเมือง/ชุมชนทั้ง 22 ตัวอย่าง ผลจากการคำนวณคะแนนปัจจัย ดังแสดงในตารางที่ 4.9 สำหรับปัจจัยที่ 1 (Factor 1) ผังเมืองรวมเมืองพัทยามีคะแนนสูงที่สุด เท่ากับ 3.024 รองลงมาคือ ผังเมืองรวมเมืองนครราชสีมา และ ผังเมืองรวมเมืองระยอง มีคะแนนปัจจัย เท่ากับ 1.956 และ 1.437 ตามลำดับ ปัจจัยที่ 1 ประกอบด้วยตัวแปรต้น คือ ผลรวมของพื้นที่พาณิชยกรรม (X2) จำนวนประชากรรวมในปึกฐาน (X6) ผลรวมของรายได้ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (X7) และ สัดส่วนของรถยนต์ส่วนบุคคลในปึกฐาน (X8) จึงเรียกปัจจัยที่ 1 ว่า “ปัจจัยที่มีฐานการใช้ประโยชน์ที่ดินหลักเป็นพาณิชยกรรม” การวิเคราะห์ปัจจัยที่ 1 มีข้อสังเกตคือ พื้นที่พาณิชยกรรมจะมีความสัมพันธ์กับสัดส่วนรถยนต์ส่วนบุคคล บริเวณที่พัฒนาทางพาณิชยกรรมส่งผลให้มีประชากรมาตั้งถิ่นฐานมาก ส่งผลให้มีพาหนะส่วนบุคคลในสัดส่วนที่เพิ่มขึ้น

ส่วนปัจจัยที่ 2 (Factor 2) ผังเมืองรวมเมืองสมุทรสาครมีคะแนนสูงที่สุด เท่ากับ 3.994 รองลงมาคือ ผังเมืองรวมบริเวณอุตสาหกรรมหลักและชุมชนจังหวัดระยอง มีคะแนนปัจจัยเท่ากับ 1.296 ปัจจัยที่ 2 ประกอบด้วยตัวแปรต้น คือ ผลรวมของพื้นที่พักอาศัย (X3) ผลรวมของพื้นที่อุตสาหกรรม (X4) และ ผลรวมของปริมาณจราจรในถนนโครงข่ายสายสำคัญ (X9) อาจเรียกได้ว่า ปัจจัยที่ 2 คือ “ปัจจัยที่มีฐานการใช้ประโยชน์ที่ดินหลักเป็นอุตสาหกรรม” การวิเคราะห์ปัจจัยที่ 2 มีข้อสังเกตคือ ผลรวมของพื้นที่

พักอาศัย (X3) และ ผลรวมของพื้นที่อุตสาหกรรม (X4) ถูกจัดอยู่ในกลุ่มปัจจัยเดียวกัน เนื่องจากเมื่อมีพื้นที่อุตสาหกรรมจะเกิดแรงงานเข้ามาในพื้นที่จำนวนมาก แรงงานส่วนใหญ่จะเป็นประชากรแฝง ส่งผลให้ต้องมีการเพิ่มพื้นที่พักอาศัยเพื่อรองรับแรงงานให้เหมาะสม เมื่อแรงงานต้องเดินทางจากพื้นที่พักอาศัยไปยังพื้นที่อุตสาหกรรมก็ส่งผลให้มีปริมาณจราจรเพิ่มมากขึ้นเช่นกัน แต่แรงงานไม่จำเป็นต้องมีพาหนะส่วนบุคคล

สำหรับปัจจัยที่ 3 (Factor 3) คะแนนปัจจัยสูงสุด ได้แก่ ผังเมืองรวมเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษกาญจนบุรี มีคะแนนปัจจัยเท่ากับ 2.737 รองลงมาคือ ผังเมืองรวมชุมชนคลองแม่ลาย มีคะแนน 2.034 ซึ่งปัจจัยนี้ประกอบด้วยตัวแปรต้น 2 ตัวแปร ได้แก่ พื้นที่ผังเมืองรวมเมือง/ชุมชน (X1) และผลรวมของพื้นที่ชนบทเกษตรกรรม (X5) ดังนั้นจึงเรียกปัจจัยที่ 3 ว่า “ปัจจัยที่มีฐานการใช้ประโยชน์ที่ดินหลักเป็นเกษตรกรรม” การวิเคราะห์ปัจจัยที่ 3 มีข้อสังเกตคือ พื้นที่เกษตรกรรมจะเป็นพื้นที่ส่วนใหญ่ของประเทศไทย ทำให้มีความสัมพันธ์กับพื้นที่ผังเมืองรวมเมือง/ชุมชนอย่างมาก ถ้าพื้นที่ผังเมืองรวมเมือง/ชุมชนมีขนาดใหญ่ พื้นที่เกษตรกรรมก็จะมีขนาดใหญ่ด้วยเช่นกัน

การวิเคราะห์ค่าคะแนนปัจจัยของแต่ละตัวอย่างแสดงดังตารางที่ 4.9 โดยถ้าตัวอย่างมีค่าคะแนนปัจจัยที่ 1, 2 และ 3 สูง หมายถึง ตัวอย่างนั้นจะมีฐานการใช้ประโยชน์ที่ดินหลักเป็นพาณิชยกรรม อุตสาหกรรม และ เกษตรกรรม เป็นหลักตามลำดับ

ตารางที่ 4.9 ค่าคะแนนปัจจัยที่ได้จากการคำนวณโดยใช้สมการเชิงเส้นที่ 1, 2 และ 3

ผังเมืองรวม	คะแนนปัจจัย (Factor score)		
	Factor 1	Factor 2	Factor 3
เมืองนครราชสีมา	1.956	0.287	1.051
เมืองระยอง	1.437	0.416	-0.886
บริเวณอุตสาหกรรมหลักและชุมชนจังหวัดระยอง	0.541	1.296	-0.005
เมืองสมุทรสงคราม	0.151	-0.134	-0.060
เมืองนครศรีธรรมราช	0.732	-0.167	-0.491
ชุมชนท่าเรือน้ำลึก	0.144	-0.302	-0.969
เมืองบางคล้า	-0.087	-0.689	0.552
เมืองพัทยา	3.024	-0.513	0.275
ชุมชนคลองแม่ลาย	-0.556	-0.925	2.034
ชุมชนไพศาลี	-0.920	-0.197	0.411
ชุมชนเวียงฝาง	-0.429	-0.103	-0.558
ชุมชนบรรพตพิสัย	-0.694	-0.226	-0.698
เขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษกาญจนบุรี	-0.548	-0.569	2.737
ชุมชนชานุมาน	-0.764	-0.388	-0.396
เมืองนครนายก	-0.092	0.277	-0.953
เมืองสมุทรสาคร	-0.699	3.994	0.704
ชุมชนดำเนินสะดวก-ศรีดอนไผ่-ประสาธสิทธิ์	-0.173	-0.252	-1.002
ชุมชนโพธิ์ทอง	-0.543	-0.301	0.204
ชุมชนสรรพยา	-0.561	-0.354	-1.098
ชุมชนพนม	-0.584	-0.432	0.141
เมืองบางระจัน	-0.602	-0.409	0.063
ชุมชนสามง่ามท่าโบสถ์	-0.732	-0.307	-1.055

คะแนนปัจจัย (Factor score) ที่คำนวณได้ของแต่ละตัวอย่าง ทำการวิเคราะห์เอกลักษณ์ด้วยการพิจารณาลักษณะของค่าคะแนนปัจจัยที่ 1, 2 และ 3 โดยตัวอย่างที่มีเอกลักษณ์ใกล้เคียงกันจะถูกจัดอยู่ในองค์ประกอบ/ปัจจัยเดียวกัน เพื่อให้สามารถอธิบายกลุ่มตัวอย่างที่มีเอกลักษณ์หรือมีความสัมพันธ์ใกล้เคียงกันได้ ดังแสดงในตารางที่ 4.10 พบว่าผังเมืองรวมเมืองนครราชสีมา และ ผังเมืองรวมเมืองระยอง จัดอยู่ในกลุ่มที่มีฐานการใช้ประโยชน์ที่ดินหลักเป็นพาณิชยกรรม (Factor 1) ผังเมืองรวมบริเวณ

อุตสาหกรรมหลักและชุมชนจังหวัดระยอง และ ผังเมืองรวมเมืองสมุทรสาคร จัดอยู่ในกลุ่มที่มีฐานการใช้ประโยชน์ที่ดินหลักเป็นอุตสาหกรรม (Factor 2) และ ผังเมืองรวมชุมชนคลองแม่ลาย และผังเมืองรวมเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษกาญจนบุรี จัดอยู่ในกลุ่มที่มีฐานการใช้ประโยชน์ที่ดินหลักเป็นเกษตรกรรม (Factor 3)

ตารางที่ 4.10 การอธิบายเอกลักษณ์ของกลุ่มตัวอย่างในแต่ละองค์ประกอบ

ผังเมืองรวม	คะแนนปัจจัย (Factor score)		
	Factor 1	Factor 2	Factor 3
เมืองนครราชสีมา	1.956		
เมืองระยอง	1.437		
บริเวณอุตสาหกรรมหลักและชุมชนจังหวัดระยอง		1.296	
เมืองพัทยา	3.024		
ชุมชนคลองแม่ลาย			2.034
เขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษกาญจนบุรี			2.737
เมืองสมุทรสาคร		3.994	

#### 4.3.2 ผลการวิเคราะห์ตัวแปรตามด้วยสมการถดถอยสหสัมพันธ์หลายตัวแปร

นำค่าตัวแปรตาม คือ ผลรวมของพื้นที่ถนนโครงข่ายสายหลักในแต่ละร่างแผนผังแสดงโครงการด้านคมนาคมและขนส่ง ( $Y_i$ ) จากตารางที่ 4.3 และ ตัวแปรต้นคือค่า Factor Score ( $FS_i$ ) ที่ได้จากการวิเคราะห์ตัวแปรในข้อ 4.3.1 โดยกำหนดให้  $Y_i$  และ Factor Score มีความสัมพันธ์กันแบบเชิงเส้น ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์  $a_1 a_2 a_3 \dots a_n$  อธิบายน้ำหนักของแต่ละ Factor Score ที่มีต่อการกำหนดพื้นที่ระบบถนนโครงข่ายสายหลักในร่างผังเมืองรวมแต่ละผัง ดังแสดงในสมการที่ 4.4 เมื่อนำตัวแปรต้นคือ Factor Score ของปัจจัยที่ 1, 2 และ 3 ไปสร้างสมการจะได้แบบจำลองถดถอยสหสัมพันธ์ดังสมการที่ 4.4 ที่มีค่า  $R^2$  เท่ากับ 0.847 (ตารางที่ 4.11 และ ตารางที่ 4.12) ซึ่งหมายความว่าตัวแปรตามและตัวแปรต้นมีความสัมพันธ์กันร้อยละ 84.7

$$Y_i = 580,525.625 + 586,397.005(FS_1) + 570,405.175(FS_2) + 232,257.012(FS_3) \quad (4.4)$$

ตารางที่ 4.11 ค่า  $R^2$  ของการวิเคราะห์ผลรวมของพื้นที่ถนนโครงข่ายสายหลักในแต่ละร่างแผนผังแสดงโครงการด้านคมนาคมและขนส่งด้วยสมการถดถอยสหสัมพันธ์หลายตัวแปร

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Standard Error of the Estimate
1	0.920 <sup>a</sup>	0.847	0.821	390401.8454

ตารางที่ 4.12 ค่าสัมประสิทธิ์ในแบบจำลองถดถอยสหสัมพันธ์

Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	580525.625	83233.953		6.975	.000
	REOR factor score 1 for analysis 1	586397.055	85192.667	.635	6.883	.000
	REOR factor score 2 for analysis 1	570405.175	85192.667	.617	6.695	.000
	REOR factor score 3 for analysis 1	232257.012	85192.667	.251	2.726	.014

a. Dependent Variable: VAR00001

จากสมการที่ 4.4 จะเห็นว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของ Factor Score 1, 2 และ 3 เท่ากับ 586,397.005, 570,405.175 และ 232,257.012 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ของคะแนนของปัจจัยที่ 1 (กลุ่มที่มีฐานการใช้ประโยชน์ที่ดินหลักเป็นพาณิชยกรรม) และ 2 (กลุ่มที่มีฐานการใช้ประโยชน์ที่ดินหลักเป็นอุตสาหกรรม) พบว่ามีค่าสูงมาก หมายความว่า ปัจจัยด้านพาณิชยกรรมและด้านอุตสาหกรรมส่งผลกระทบต่อ  $Y_i$  หรือพื้นที่ถนนโครงข่ายสายหลักอย่างมาก ขณะที่ ค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยที่ 3 หรือกลุ่มที่มีฐานการใช้ประโยชน์ที่ดินหลักเป็นเกษตรกรรม มีค่าน้อยกว่าค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยที่ 1 และ 2 ประมาณ 2 เท่า หมายความว่าปัจจัยด้านเกษตรกรรมส่งผลกระทบต่อพื้นที่ถนนโครงข่ายสายหลัก ( $Y_i$ ) น้อยกว่าปัจจัยที่ 1 และ 2 มาก เนื่องจากเมือง/ชุมชนที่มีฐานการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นเกษตรกรรมจะมีปริมาณการเดินทางน้อย ซึ่งบางแห่งไม่จำเป็นต้องมีระบบถนนสายหลักไว้ให้บริการในพื้นที่ เช่นจากข้อมูลในตารางที่ 4.3 พบว่า ชุมชนคลองแม่ลาย ผังเมืองรวมชุมชนโพธิ์ทอง ผังเมืองรวมชุมชนสรรพยา และ ผังเมืองรวมชุมชนบางระจัน จะไม่มีถนนโครงข่ายที่เขตทางตั้งแต่ 20 เมตรขึ้นไปไว้ในแผนผังแสดงโครงการด้านคมนาคมและขนส่ง

#### 4.3.3 การทดสอบแบบจำลองสำหรับวิเคราะห์พื้นที่ถนนที่เหมาะสมต่อการวางผังเมืองรวม

การสอบแบบจำลองจะใช้ตัวอย่างจากตารางที่ 4.2 ประกอบด้วย ตัวอย่างที่ 1 ผังเมืองรวมชุมชนอ้อมใหญ่ ตัวอย่างที่ 2 ผังเมืองรวมเมืองโนนสูง และ ตัวอย่างที่ 3 ผังเมืองรวมชุมชนเจ้าพระยาสุรศักดิ์ ซึ่งเป็นตัวแทนของกลุ่มที่มีฐานการใช้ประโยชน์ที่ดินหลักเป็นพาณิชยกรรม เกษตรกรรม และอุตสาหกรรม ตามลำดับ โดยข้อมูลกลุ่มตัวอย่างสำหรับการทดสอบแบบจำลองแสดงในตารางที่ 4.13 และเมื่อทำการ Standardized ตัวแปรต้นแล้วจะได้ชุดข้อมูลสำหรับการหาค่าคะแนนปัจจัย (Factor score) ดังแสดงในตารางที่ 4.14 จากนั้นคำนวณหาค่าคะแนนปัจจัย และ ทำนายค่าผลรวมพื้นที่ถนนสายหลักจากแบบจำลอง ดังแสดงในตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.13 ข้อมูลตัวแปรต้น (X1-X9) และ ข้อมูลตัวแปรตาม (Yi) ของตัวอย่างสำหรับการทดสอบแบบจำลอง

ตัวอย่างที่	Y1	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9
1	609,780	78.36	2.61	11.31	8.21	18.36	148,409.00	382.43	42.51	8,995
2	19,200	24.85	0.09	2.81	0.17	17.35	11,694.00	296.66	37.91	4,264
3	2,328,100	306.44	2.80	46.72	9.06	35.01	200,685.00	967.61	50.00	26,695

ตารางที่ 4.14 Standardized ตัวแปรต้น (X1-X9) และ ข้อมูลตัวแปรตาม (Yi) เพื่อหาค่าคะแนนปัจจัย

ตัวอย่างที่	Y1	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9
1	609,780	-0.64	0.28	-0.33	0.21	-1.02	0.11	-0.07	0.51	-0.14
2	19,200	-0.94	-0.71	-0.72	-0.46	-1.03	-0.64	-0.18	0.27	-0.41
3	2,328,100	0.61	0.36	1.30	0.28	-0.79	0.40	0.73	0.92	0.86

ตารางที่ 4.15 ค่าคะแนนปัจจัย และ ค่าผลรวมพื้นที่ถนนสายหลักจากแบบจำลอง

ผังเมืองรวม	คะแนนปัจจัย (Factor score)			Yi (แบบจำลอง)
	Factor 1	Factor 2	Factor 3	
ชุมชนอ้อมใหญ่	0.645	-0.241	-1.524	467,266
เมืองโนนสูง	-1.060	-1.413	-1.805	-1,266,167
ชุมชนเจ้าพระยาสุรศักดิ์	1.951	2.183	-0.177	2,928,865

จากตารางที่ 4.15 พบว่า ค่าผลรวมพื้นที่ถนนสายหลักของผังเมืองรวมเมืองโนนสูงจากแบบจำลองมีค่าติดลบ หมายถึง พื้นที่ผังเมืองรวมเมืองโนนสูงไม่มีความจำเป็นต้องใช้ถนนสายหลักสำหรับให้บริการชุมชน ดังนั้นการตรวจสอบ “ร้อยละความคลาดเคลื่อน (percent of error)” และ “ค่าความแม่นยำ (ร้อยละ)” ตามสมการที่ 3.6 และ 3.7 จะสำหรับผังเมืองรวมชุมชนอ้อมใหญ่ และ ผังเมืองรวมชุมชนเจ้าพระยาสุรศักดิ์เท่านั้น ซึ่งพบว่า ผังเมืองรวมชุมชนอ้อมใหญ่มีร้อยละความคลาดเคลื่อนเท่ากับ 23.37 ค่าความแม่นยำ (ร้อยละ) เท่ากับ 76.63 และ ผังเมืองรวมชุมชนเจ้าพระยาสุรศักดิ์มีร้อยละความคลาดเคลื่อนเท่ากับ 25.80 ค่าความแม่นยำ (ร้อยละ) เท่ากับ 74.20 ทำให้ในภาพรวมพบว่าค่าความแม่นยำของแบบจำลองมีค่าประมาณร้อยละ 75 ซึ่งมีค่าความแม่นยำค่อนข้างสูง

#### 4.4 วิธีการนำเครื่องมือวิเคราะห์พื้นที่ถนนโครงข่ายถนนสายหลักที่เหมาะสมต่อการวางผังเมืองรวมไปประยุกต์ใช้

ขั้นตอนการนำแบบจำลองไปใช้เป็นเครื่องมือเพื่อประกอบการตัดสินใจสำหรับการวางแผนผังแสดงโครงการด้านคมนาคมขนส่ง มีดังนี้

- ขั้นที่ 1 นำข้อมูลตัวแปรต้น (ค่า X1-X9) ของพื้นที่ผังเมืองรวมเมือง/ชุมชนที่กำลังดำเนินการ มาทำ Standardization โดยใช้ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการวิเคราะห์ตัวแปรต้นด้วยสมการที่ 3.2 และ 3.3 โดยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละตัวแปรแสดงในตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของตัวแปรต้น

ตัวแปรที่	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9
Average	195.15	1.90	18.42	5.72	94.65	128,293	432.13	32.91	11,534
S.D.	181	3	22	12	75	183,020	738	19	17,552

- ขั้นที่ 2 นำข้อมูลตัวแปรต้นที่ได้จากขั้นที่ 1 ที่ Standardization แล้วไปแทนค่าในสมการที่ 4.1 4.2 และ 4.3 เพื่อหาค่าคะแนนปัจจัย (Factor score) ทั้ง 3 ปัจจัย
- ขั้นที่ 3 นำค่า Factor score จากขั้นที่ 2 ไปแทนค่าในสมการที่ 4.4 เพื่อหาค่า “ผลรวมพื้นที่ถนนสายหลักจากแบบจำลอง”
- ขั้นที่ 4 ใช้ค่า “ผลรวมพื้นที่ถนนสายหลักจากแบบจำลอง” เป็นเครื่องมือประกอบการตัดสินใจสำหรับการวางแผนผังแสดงโครงการด้านคมนาคมและขนส่งต่อไป ซึ่งมีค่าความแม่นยำประมาณร้อยละ 75 โดยถ้าผลการคาดการณ์มีค่าน้อยกว่า 0 ให้หมายถึงพื้นที่นั้นไม่มีความจำเป็นต้องมีระบบถนนโครงข่ายที่มีเขตทางตั้งแต่ 20 เมตร ขึ้นไป ไว้ให้บริการ