

## บทที่ 4

### การพยากรณ์แนวโน้มการให้บริการโทรศัพท์สาธารณะในจังหวัดเชียงใหม่

การศึกษการพยากรณ์แนวโน้มการขยายบริการ โทรศัพท์สาธารณะในจังหวัดเชียงใหม่ ผู้ศึกษาใช้ข้อมูลสถิติภูมิจำนวนเครื่องโทรศัพท์สาธารณะแต่ละอำเภอรวม 24 อำเภอในจังหวัดเชียงใหม่ จากรายงานประจำเดือนและประจำปีขององค์การโทรศัพท์จังหวัดเชียงใหม่ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2540-2544 เป็นข้อมูลอนุกรมเวลา ในการคำนวณหาสมการต่าง ๆ ใช้ วิธี Curve Estimation จำนวน 18 อำเภอและ 1 จังหวัด ทำการคำนวณหาสมการที่เหมาะสม โดยพิจารณาค่าที่คำนวณได้จากโปรแกรม ได้แก่ ค่า  $R^2$  ค่า Standard Error และค่าความมีนัยสำคัญ ที่มีค่าความเชื่อมั่นที่ระดับ 95% และในกรณีที่ไม่มีสมการใดน่าเชื่อถือได้ก็จะใช้วิธี Single Exponential Method จำนวน 6 อำเภอ โดยกำหนดค่าที่ทำให้เรียบ  $\alpha$  จำนวน 4 ค่า คือ .1, .3, .7 และ .9 เพื่อทดสอบหาค่าที่ทำให้เรียบ  $\alpha$  ซึ่งทำให้ค่า MSE หรือ RSE ต่ำ และใช้พยากรณ์ ในปี พ.ศ.2545

#### 4.1 การพยากรณ์แนวโน้มโทรศัพท์สาธารณะในจังหวัดเชียงใหม่โดยวิธี Least Square Estimation

จากการทำ Curve Estimation ด้วยข้อมูลแต่ละอำเภอได้สมการที่มีความน่าเชื่อถือและมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ได้จำนวน 19 สมการ แบ่งออกเป็น

- (ก) สมการ Compound จำนวน 9 สมการ ตั้งแต่หน้า (28-37)
- (ข) สมการ Logarithms จำนวน 2 สมการ ตั้งแต่หน้า (38-40)
- (ค) สมการ linear จำนวน 2 สมการ ตั้งแต่หน้า (41-43)
- (ง) สมการ Power จำนวน 5 สมการ ตั้งแต่หน้า (44-49)
- (จ) สมการ Inverse จำนวน 1 สมการ ตั้งแต่หน้า (50-51)

## ก.รูปแบบสมการ Compound

ลำดับที่	อำเภอ	รูปแบบสมการ	ค่า R <sup>2</sup>
		$Y = b_0 (b_1)^t$	
1	จังหวัดเชียงใหม่	$Y = 2667.548889 (1.184619)^t$	.95584
2	เมือง	$Y = 1460.434126 (1.097542)^t$	.97768
3	ฝาง	$Y = 102.376653 (1.235252)^t$	.97377
4	สันทราย	$Y = 93.758893 (1.214863)^t$	.90926
5	แม่แตง	$Y = 89.654301 (1.337439)^t$	.97337
6	สารภี	$Y = 52.026172 (1.274528)^t$	.97445
7	สะเมิง	$Y = 37.962700 (1.286268)^t$	.88501
8	แม่แจ่ม	$Y = 32.202590 (1.456937)^t$	.88804
9	คอยสะเก็ด	$Y = 36.517368 (1.390634)^t$	.91455

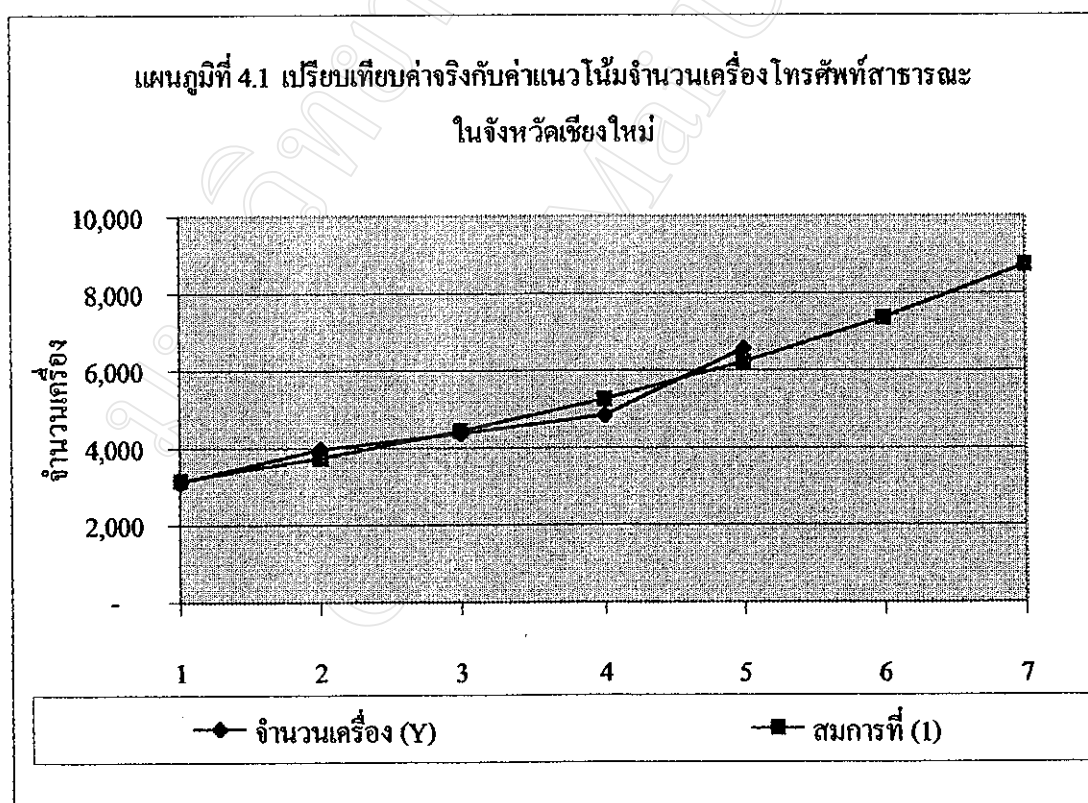
จากการพยากรณ์ค่าแนวโน้มจำนวนเครื่องโทรศัพท์สาธารณะ ด้วยสมการ Compound ดังกล่าวได้ผล ดังตารางที่ 4.1 ถึง ตารางที่ 4.9 และแผนภูมิที่ 4.1 ถึง 4.9 ข้อมูลที่ทำการศึกษา คือ ปี 2540 ถึง 2544 รวม 5 ปี นำมาวิเคราะห์ห้อนุกรมเวลาหาค่าแนวโน้ม โดยที่ตัวแปรตาม (Y) แสดงค่าแนวโน้มของจำนวนเครื่องโทรศัพท์สาธารณะของจังหวัดเชียงใหม่ และปีที่ทำการศึกษเป็นตัวแปรอิสระ (t) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยจุดมีเริ่มต้นคือ ปี พ.ศ.2539 (1 กรกฎาคม 2539), t หน่วย 1 ปี, Y เป็นจำนวนเครื่องโทรศัพท์สาธารณะ หน่วยเป็นเครื่องต่อปี (รายละเอียดดู SPSS ได้จากภาคผนวก ข) ด้วยสมการ Compound สามารถบอกได้ว่า อัตราการขยายตัวของจำนวนเครื่องโทรศัพท์สาธารณะในแต่ละปีมีดังต่อไปนี้

อำเภอ	อัตราการขยายตัวต่อปี %
จังหวัดเชียงใหม่	18.46
เมือง	09.75
ฝาง	23.52
สันทราย	21.48
แม่แตง	33.74
สารภี	27.45
สะเมิง	28.62

อำเภอ	อัตรายายตัวต่อปี %
แม่แจ่ม	45.69
ดอยสะเก็ด	39.06

ตารางที่ 4.1 พยากรณ์แนวโน้มจำนวนเครื่องโทรศัพท์สาธารณะในจังหวัดเชียงใหม่ (หน่วยเป็นเครื่อง)

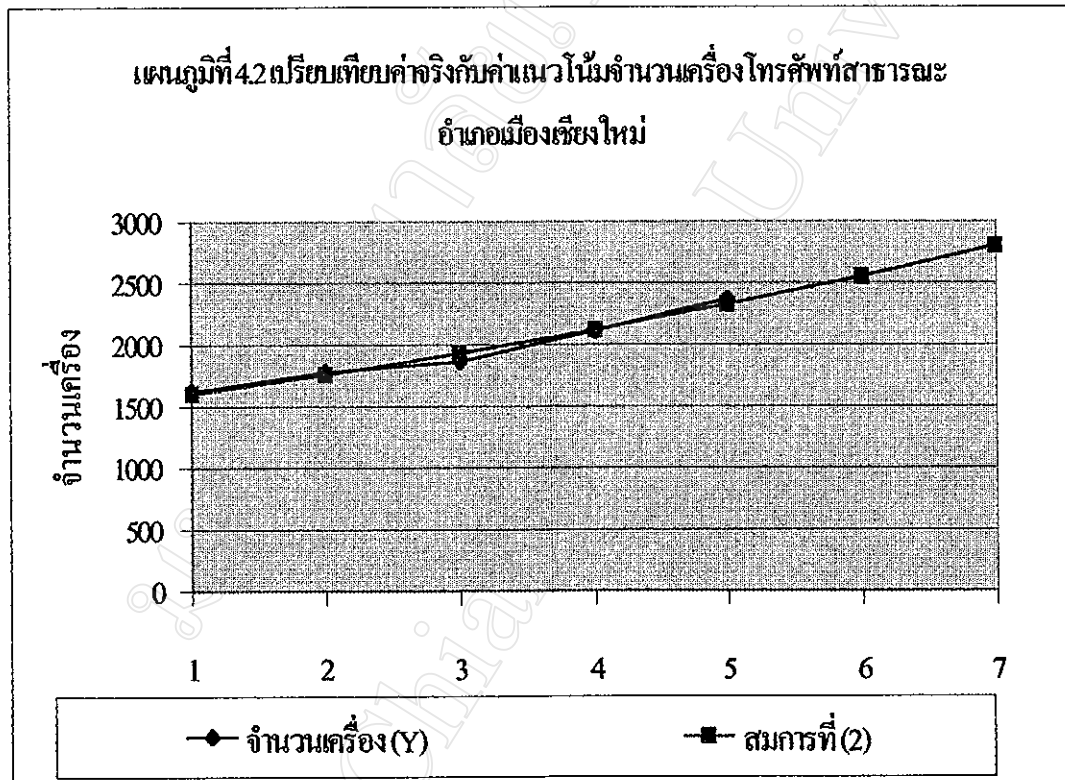
ปี พ.ศ.	ปีที่ทำการศึกษา	จำนวนเครื่อง (Y)	สมการที่ (1)
2540	1	3,109	3160.03
2541	2	3,965	3743.43
2542	3	4,378	4434.54
2543	4	4,841	5253.24
2544	5	6,564	6223.09
2545	6		7371.99
2546	7		8733.00



ปีที่ทำการศึกษา 2540 - 2544 (1 กรกฎาคม 2539 เป็นจุดเริ่มต้น)

ตารางที่ 4.2 พยากรณ์แนวโน้มจำนวนเครื่องโทรศัพท์สาธารณะอำเภอเมืองจังหวัดเชียงใหม่ (หน่วยเป็นเครื่อง)

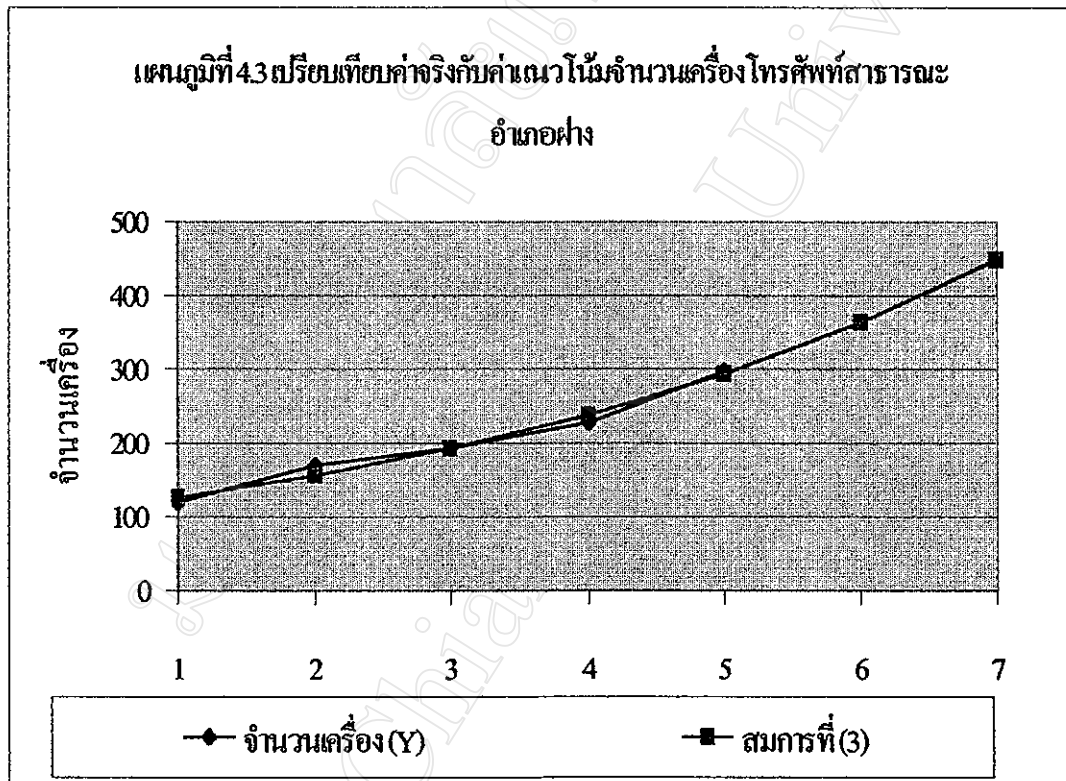
ปี	ปีที่ทำการศึกษา	จำนวนเครื่อง (Y)	สมการที่ (2)
2540	1	1620	1602.88
2541	2	1780	1759.24
2542	3	1860	1930.84
2543	4	2113	2119.18
2544	5	2368	2325.89
2545	6		2552.76
2546	7		2801.76



ปีที่ทำการศึกษา 2540 - 2544 (1 กรกฎาคม 2539 เป็นจุดเริ่มต้น)

ตารางที่ 4.3 พยากรณ์แนวโน้มจำนวนเครื่องโทรศัพท์สาธารณะอำเภอฝาง (หน่วยเป็นเครื่อง)

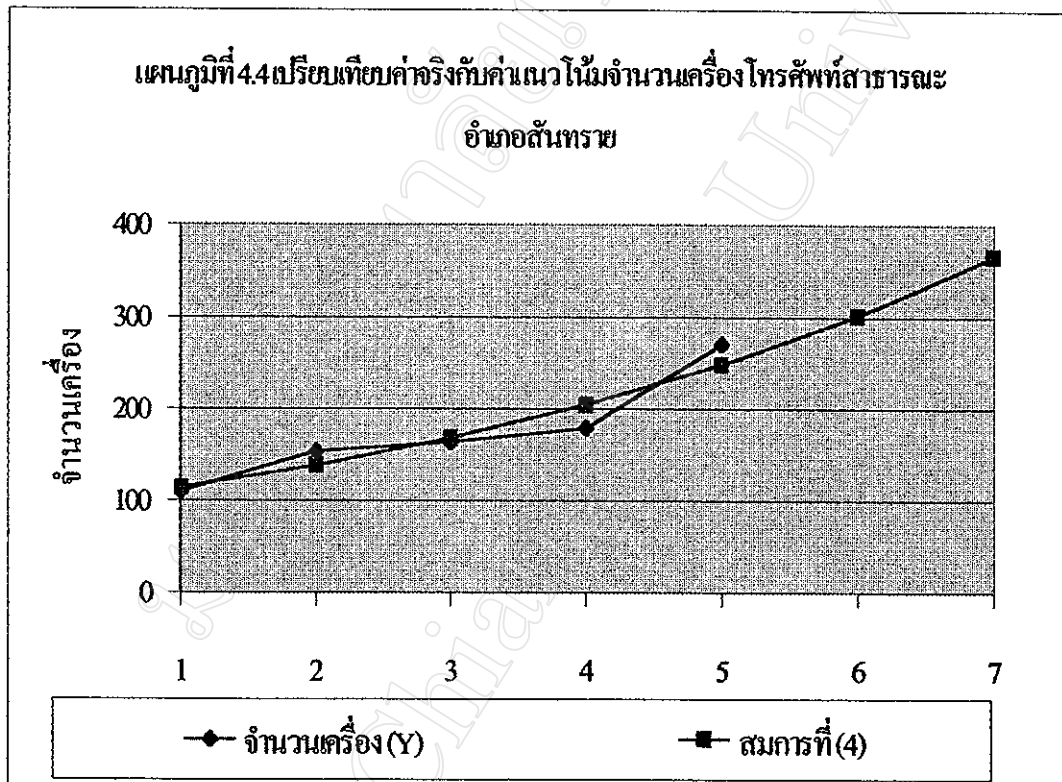
ปี	ปีที่ทำการศึกษา	จำนวนเครื่อง (Y)	สมการที่ (3)
2540	1	120	126.46
2541	2	170	156.21
2542	3	193	192.96
2543	4	228	238.35
2544	5	298	294.43
2545	6		363.69
2546	7		449.25



ปีที่ทำการศึกษา 2540-2544 (1 กรกฎาคม 2539 เป็นจุดเริ่มต้น)

ตารางที่ 4.4 พยากรณ์แนวโน้มจำนวนเครื่องโทรศัพท์สาธารณะอำเภอสังขาราย (หน่วยเป็นเครื่อง)

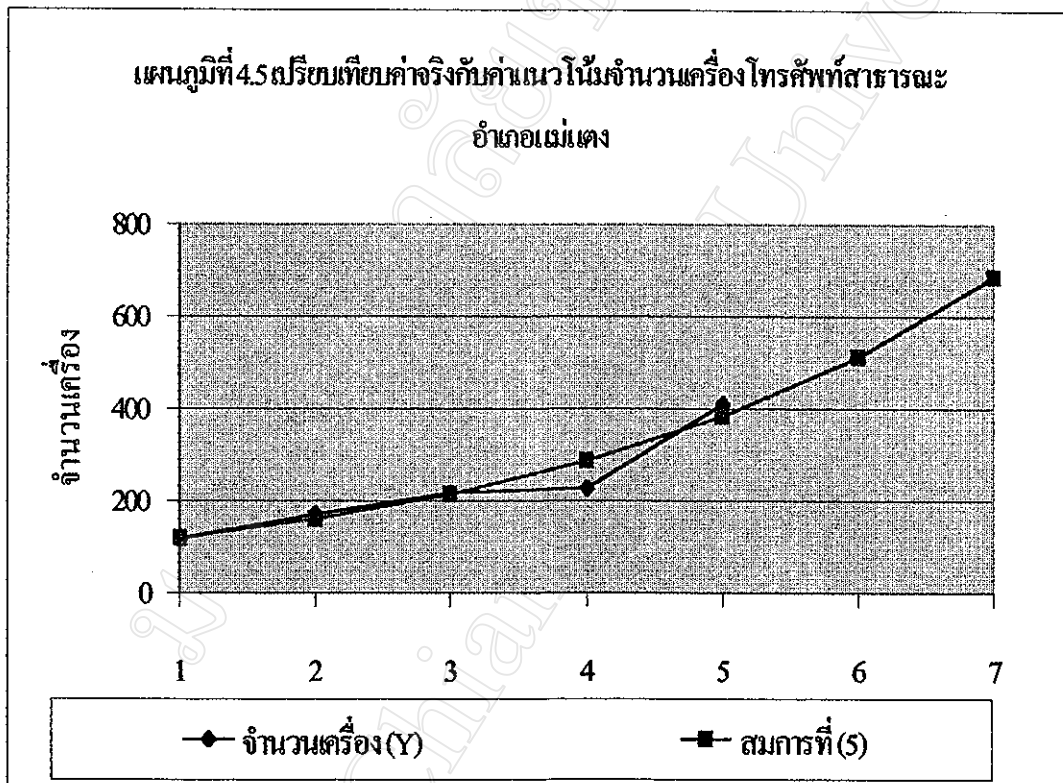
ปี	ปีที่ทำการศึกษา	จำนวนเครื่อง (Y)	สมการที่ (4)
2540	1	110	113.90
2541	2	154	138.38
2542	3	164	168.11
2543	4	179	204.23
2544	5	270	248.11
2545	6		301.42
2546	7		366.19



ปีที่ทำการศึกษา 2540-2544 (1 กรกฎาคม 2539 เป็นจุดเริ่มต้น)

ตารางที่ 4.5 พยกรณ์แนวโน้มจำนวนเครื่องโทรศัพท์สาธารณะอำเภอแม่แตง (หน่วยเป็นเครื่อง)

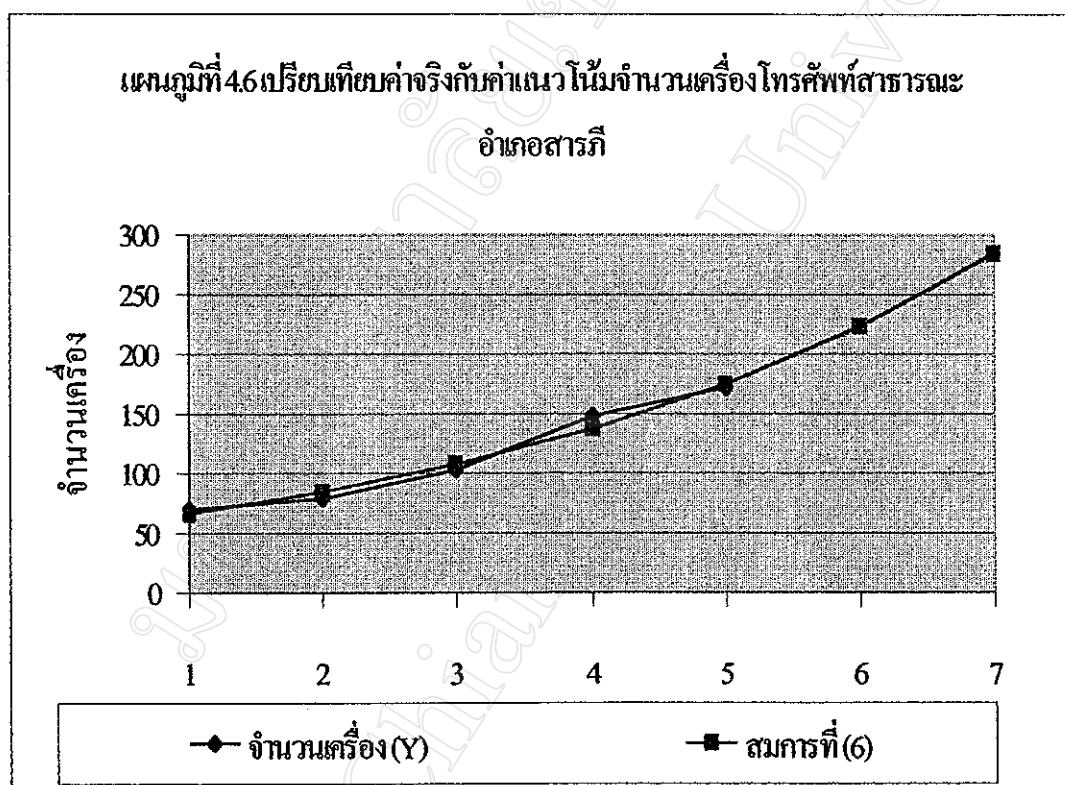
ปี	ปีที่ทำการศึกษา	จำนวนเครื่อง (Y)	สมการที่ (S)
2540	1	117	11991
2541	2	171	160.37
2542	3	217	214.48
2543	4	228	286.86
2544	5	410	383.66
2545	6		513.12
2546	7		686.26



ปีที่ทำการศึกษา 2540 - 2544 (1 กรกฎาคม 2539 เป็นจุดเริ่มต้น)

ตารางที่ 4.6 พยากรณ์แนวโน้มจำนวนเครื่องโทรศัพท์สาธารณะอำเภอสารภี (หน่วยเป็นเครื่อง)

ปี	ปีที่ทำการศึกษา	จำนวนเครื่อง (Y)	สมการที่(6)
2540	1	70	66.31
2541	2	79	84.51
2542	3	103	107.71
2543	4	148	137.28
2544	5	172	174.97
2545	6		223.01
2546	7		284.23

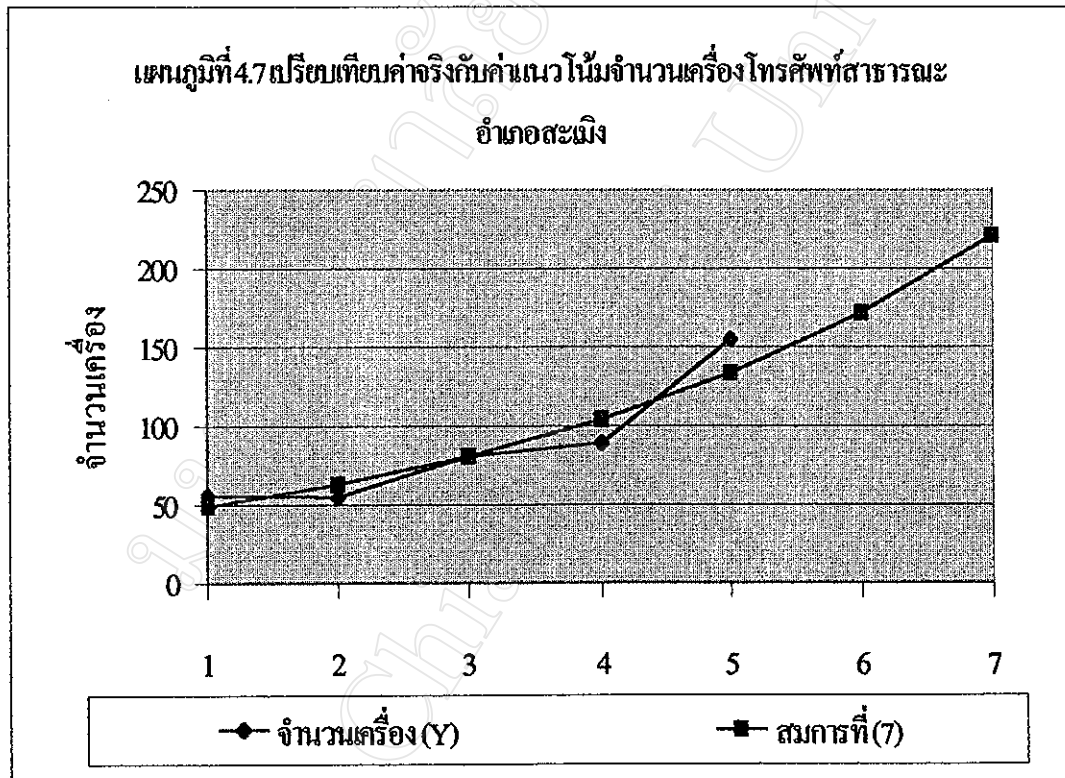


ปีที่ทำการศึกษา 2540 - 2544 (1 กรกฎาคม 2539 เป็นจุดเริ่มต้น)



ตารางที่ 4.7 พยกกรณ์แนวโน้มจำนวนเครื่องโทรศัพท์สาธารณะอำเภอสะเมิง (หน่วยเป็นเครื่อง)

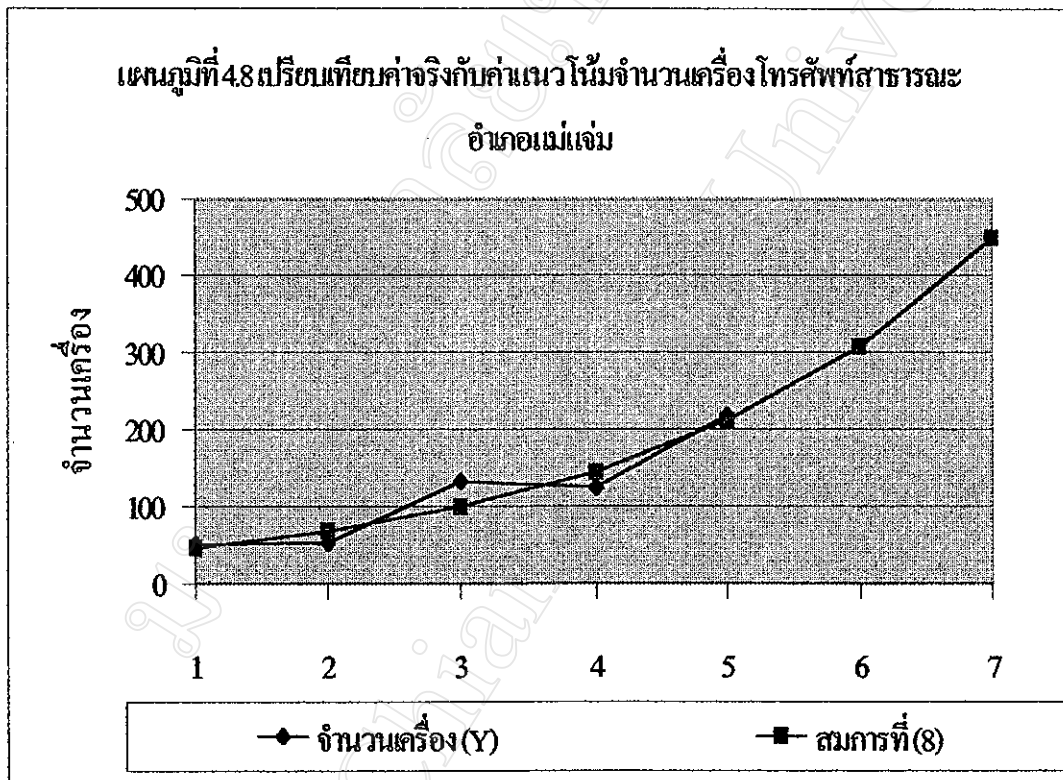
ปี	ปีที่ทำการศึกษา	จำนวนเครื่อง (Y)	สมการที่ (7)
2540	1	56	48.83
2541	2	55	62.81
2542	3	81	80.79
2543	4	89	103.92
2544	5	155	133.66
2545	6		171.93
2546	7		221.15



ปีที่ทำการศึกษา 2540-2544 (1 กรกฎาคม 2539 เป็นจุดเริ่มต้น)

ตารางที่ 4.8 พยากรณ์แนวโน้มจำนวนเครื่องโทรศัพท์สาธารณะอำเภอแม่แจ่ม (หน่วยเป็นเครื่อง)

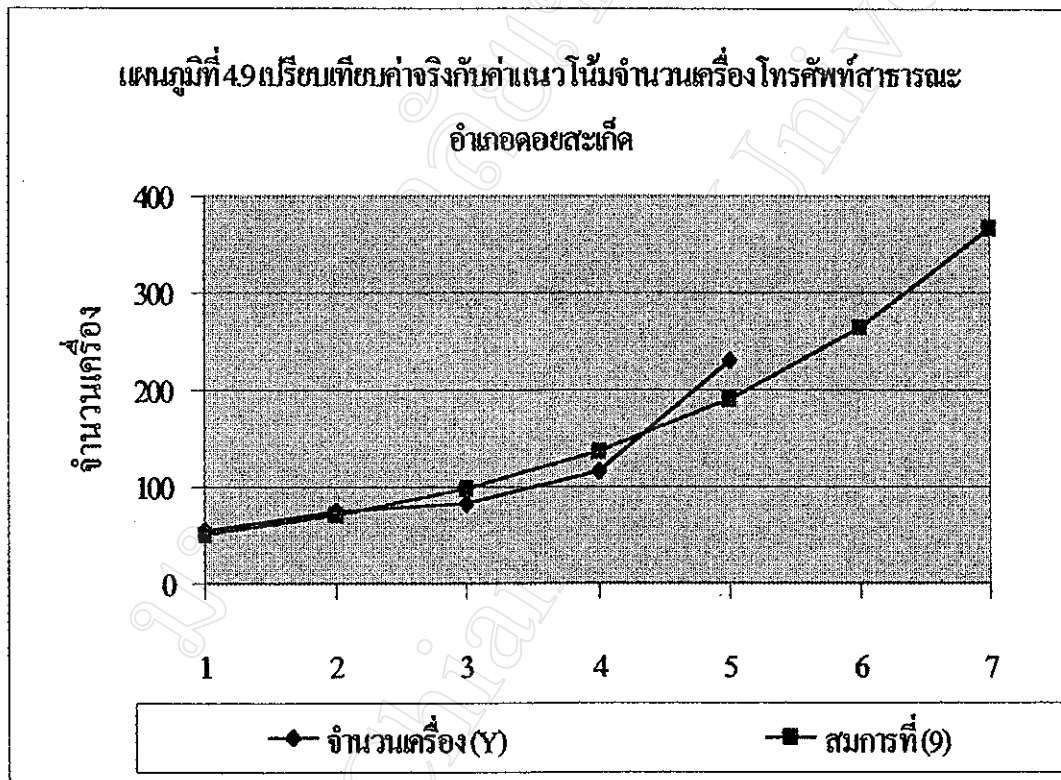
ปี	ปีที่ทำการศึกษา	จำนวนเครื่อง (Y)	สมการที่ (8)
2540	1	51	46.92
2541	2	53	68.36
2542	3	133	99.59
2543	4	125	145.10
2544	5	218	211.39
2545	6		307.99
2546	7		448.72



ปีที่ทำการศึกษา 2540 - 2544 (1 กรกฎาคม 2539 เป็นจุดเริ่มต้น)

ตารางที่ 4.9 พยากรณ์แนวโน้มจำนวนเครื่องโทรศัพท์สาธารณะอำเภอคอยสะเก็ด (หน่วยเป็นเครื่อง)

ปี	ปีที่ทำการศึกษา	จำนวนเครื่อง (Y)	สมการที่ (9)
2540	1	55	50.78
2541	2	75	70.62
2542	3	83	98.21
2543	4	116	136.57
2544	5	230	189.92
2545	6		264.10
2546	7		367.27



ปีที่ทำการศึกษา 2540 - 2544 (1 กรกฎาคม 2539 เป็นจุดเริ่มต้น)

### ข. รูปแบบสมการ Logarithmic

ลำดับที่	อำเภอ	รูปแบบสมการ	ค่า $R^2$
		$Y = b_0 + b_1 \ln(t)$	
1	หางดง	$Y = 58.111734 + 42.912101 \ln(t)$	.92593
2	เชียงดาว	$Y = 83.548764 + 68.147623 \ln(t)$	.99783

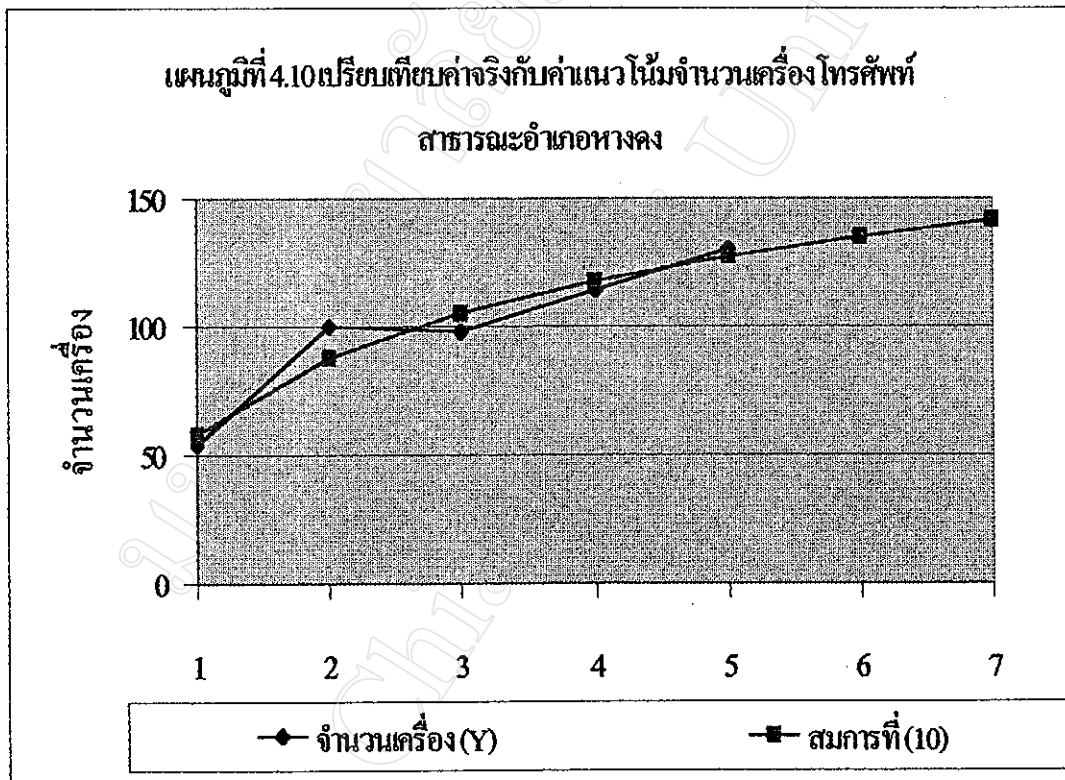
จากการพยากรณ์ค่าแนวโน้มจำนวนเครื่องโทรศัพท์สาธารณะ ด้วยสมการ Logarithms ดังกล่าวได้ผล ดังตารางที่ 4.10 ถึง ตารางที่ 4.11 และแผนภูมิที่ 4.10 ถึง 4.11 ข้อมูลที่ทำการศึกษา คือ ปี 2540 ถึง 2544 รวม 5 ปี นำมาวิเคราะห์หอนุกรมเวลาหาค่าแนวโน้ม โดยที่ตัวแปรตาม (Y) แสดงค่าแนวโน้มของจำนวนเครื่องโทรศัพท์สาธารณะของจังหวัดเชียงใหม่ และปีที่ทำการศึกษาเป็นตัวแปรอิสระ (t) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

โดยจุดมีเริ่มต้นคือ ปี พ.ศ.2539 (1 กรกฎาคม 2539), t หน่วย 1 ปี, Y เป็นจำนวนเครื่องโทรศัพท์สาธารณะ หน่วยเป็นเครื่องต่อปี (รายละเอียด SPSS ดูได้จากภาคผนวก ข)

ด้วยสมการ Logarithmic ไม่สามารถบอกอัตราค่าเฉลี่ยของการขยายบริการโทรศัพท์สาธารณะได้ เนื่องจากลักษณะของสมการมี ค่าของ  $\ln(t)$  ซึ่งมีค่าไม่คงที่ในแต่ละปี ดังนั้นจึงบอกได้เพียงลักษณะแนวโน้มเท่านั้น

ตารางที่ 4.10 พยากรณ์แนวโน้มจำนวนเครื่องโทรศัพท์สาธารณะอำเภอหางดง (หน่วยเป็นเครื่อง)

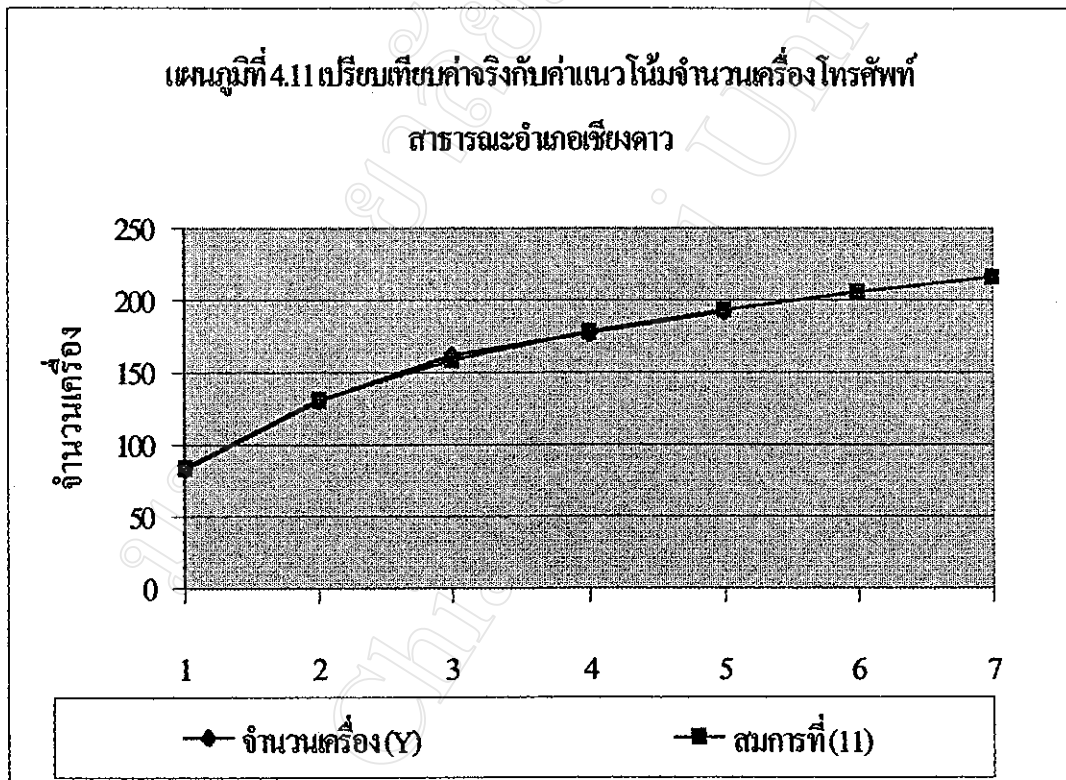
ปี	ปีที่ทำการศึกษา	จำนวนเครื่อง (Y)	สมการที่ (10)
2540	1	54	58.11
2541	2	100	87.86
2542	3	98	105.26
2543	4	114	117.60
2544	5	130	127.18
2545	6		135.00
2546	7		141.61



ปีที่ทำการศึกษา 2540 - 2544 (1 กรกฎาคม 2539 เป็นจุดเริ่มต้น)

ตารางที่ 4.11 พยากรณ์แนวโน้มจำนวนเครื่องโทรศัพท์สาธารณะอำเภอเชียงดาว (หน่วยเป็นเครื่อง)

ปี	ปีที่ทำการศึกษา	จำนวนเครื่อง (Y)	สมการที่(11)
2540	1	83	83.55
2541	2	130	130.79
2542	3	162	158.42
2543	4	177	178.02
2544	5	192	193.23
2545	6		205.65
2546	7		216.16



ปีที่ทำการศึกษา 2540 - 2544 (1 กรกฎาคม 2539 เป็นจุดเริ่มต้น)

### ค. รูปแบบสมการ Linear

ลำดับที่	อำเภอ	รูปแบบสมการ	ค่า R <sup>2</sup>
		$Y = b_0 + b_1t$	
1	แม่เมาะ	$Y = 41.900000 + 15.700000 (t)$	.79206
2	ไชยปราการ	$Y = 15.700000 + 13.900000 (t)$	.98216

จากการพยากรณ์ค่าแนวโน้มจำนวนเครื่องโทรศัพท์สาธารณะ ด้วยสมการ Linear ดังกล่าวได้ผล ดังตารางที่ 4.12 ถึง ตารางที่ 4.13 และแผนภูมิที่ 4.12 ถึง 4.13 ข้อมูลที่ทำการศึกษา คือ ปี 2540 ถึง 2544 รวม 5 ปี นำมาวิเคราะห์หอนุกรมเวลา หาค่าแนวโน้ม โดยที่ตัวแปรตาม (Y) แสดงค่าแนวโน้มของจำนวนเครื่องโทรศัพท์สาธารณะของจังหวัดเชียงใหม่ และปีที่ทำการศึกษเป็นตัวแปรอิสระ (t) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

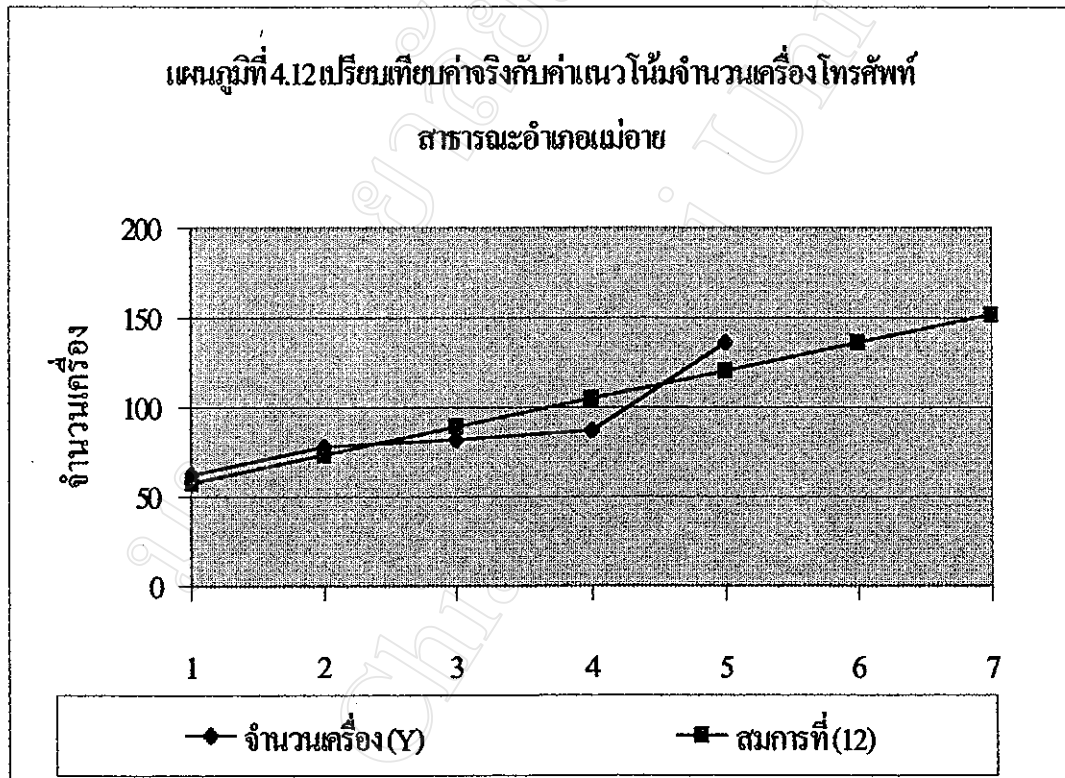
โดยจุดมีเริ่มต้นคือ ปี พ.ศ.2539 (1 กรกฎาคม 2539), t หน่วย 1 ปี, Y เป็นจำนวนเครื่องโทรศัพท์สาธารณะ หน่วยเป็นเครื่องต่อปี (รายละเอียด SPSS ดูได้จากภาคผนวก ข)

ด้วยสมการ Linear สามารถบอกได้ว่า จำนวนการขยายตัวของเครื่องโทรศัพท์สาธารณะในแต่ละปีมีดังต่อไปนี้

อำเภอ	จำนวนเครื่องเพิ่มต่อปี
แม่เมาะ	15.7
ไชยปราการ	13.9

ตารางที่ 4.12 พยากรณ์แนวโน้มจำนวนเครื่องโทรศัพท์สาธารณะอำเภอแม่เมาะ (หน่วยเป็นเครื่อง)

ปี	ปีที่ทำการศึกษา	จำนวนเครื่อง (Y)	สมการที่(12)
2540	1	62	57.60
2541	2	78	73.30
2542	3	82	89.00
2543	4	87	104.70
2544	5	136	120.40
2545	6		136.10
2546	7		151.80

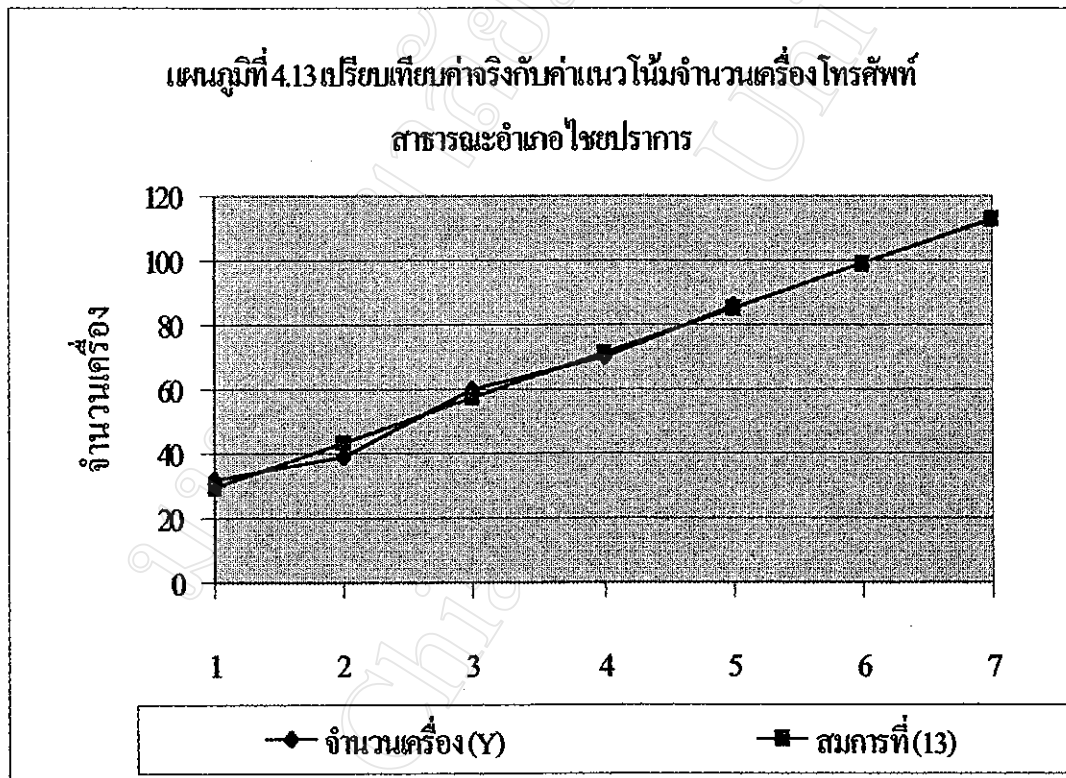


ปีที่ทำการศึกษา 2540 - 2544 (1 กรกฎาคม 2539 เป็นจุดเริ่มต้น)



ตารางที่ 4.13 พยากรณ์แนวโน้มจำนวนเครื่องโทรศัพท์สาธารณะอำเภอไชยปราการ (หน่วยเป็นเครื่อง)

ปี	ปีที่ทำการศึกษา	จำนวนเครื่อง (Y)	สมการที่(13)
2540	1	32	29.60
2541	2	39	43.50
2542	3	60	57.40
2543	4	70	71.30
2544	5	86	85.20
2545	6		99.10
2546	7		113.00



ปีที่ทำการศึกษา 2540 - 2544 (1 กรกฎาคม 2539 เป็นจุดเริ่มต้น)

### ง. รูปแบบสมการ Power

ลำดับที่	อำเภอ	รูปแบบสมการ	ค่า R <sup>2</sup>
		$Y = b_0(t)^{b1}$	
1	สันกำแพง	$Y = 97.096663 (t)^{.552116}$	.97465
2	ดอยเต่า	$Y = 22.015351 (t)^{.923990}$	.83859
3	เวียงแหง	$Y = 12.161473 (t)^{.967725}$	.87138
4	อมก๋อย	$Y = 23.804518 (t)^{1.033257}$	.87584
5	พร้าว	$Y = 74.749627 (t)^{.496774}$	.93272

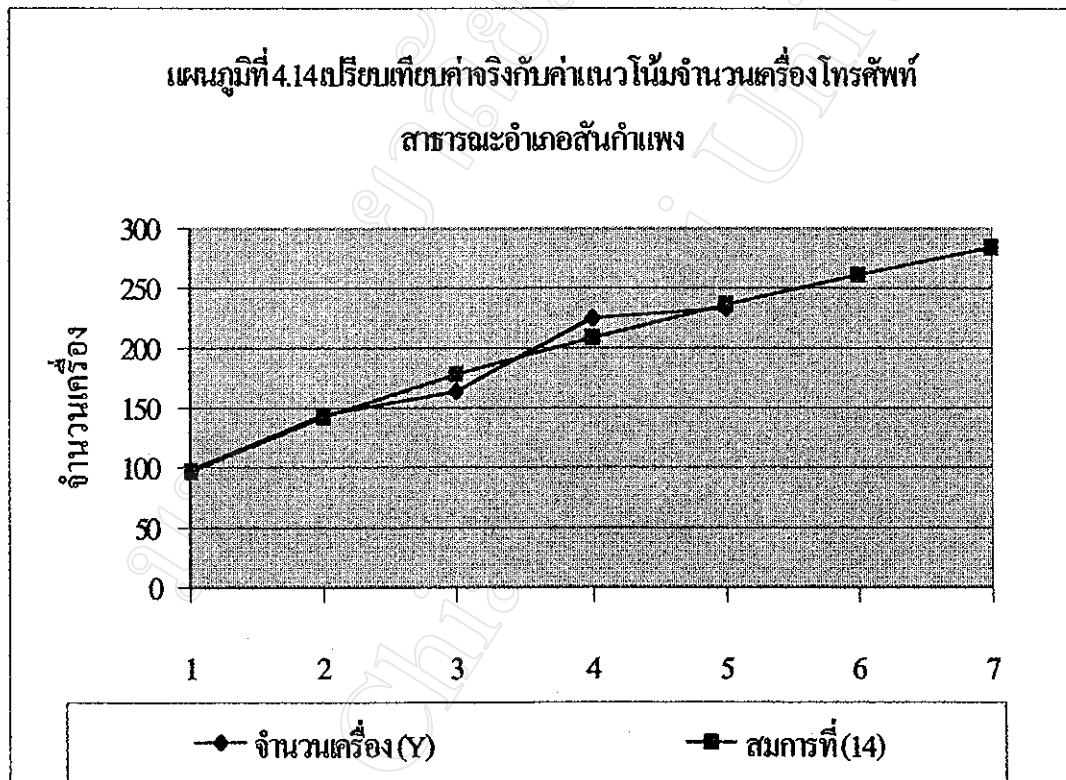
จากการพยากรณ์ค่าแนวโน้มจำนวนเครื่องโทรศัพท์สาธารณะ ด้วยสมการ Power ดังกล่าวได้ผล ดังตารางที่ 4.14 ถึง ตารางที่ 4.18 และแผนภูมิที่ 4.14 ถึง 4.18 ข้อมูลที่ทำการศึกษา คือ ปี 2540 ถึง 2544 รวม 5 ปี นำมาวิเคราะห์หอนุกรมเวลาหาค่าแนวโน้ม โดยที่ตัวแปรตาม (Y) แสดงค่าแนวโน้มของจำนวนเครื่องโทรศัพท์สาธารณะของจังหวัดเชียงใหม่ และปีที่ทำการศึกษเป็นตัวแปรอิสระ (t) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

โดยจุดมีเริ่มต้นคือ ปี พ.ศ.2539 (1 กรกฎาคม 2539), t หน่วย ปี , Y เป็นจำนวนเครื่องโทรศัพท์สาธารณะ หน่วยเป็นเครื่องต่อปี (รายละเอียด SPSS ดูได้จากภาคผนวก ข)

ด้วยสมการ Power ไม่สามารถบอกอัตราค่าเฉลี่ยของการขยายบริการโทรศัพท์สาธารณะได้ เนื่องจากลักษณะของสมการ ซึ่งมีค่าไม่คงที่ในแต่ละปี ดังนั้นจึงบอกได้เพียงลักษณะแนวโน้มเท่านั้น

ตารางที่ 4.14 พยากรณ์แนวโน้มจำนวนเครื่องโทรศัพท์สาธารณะอำเภอสันกำแพง (หน่วยเป็นเครื่อง)

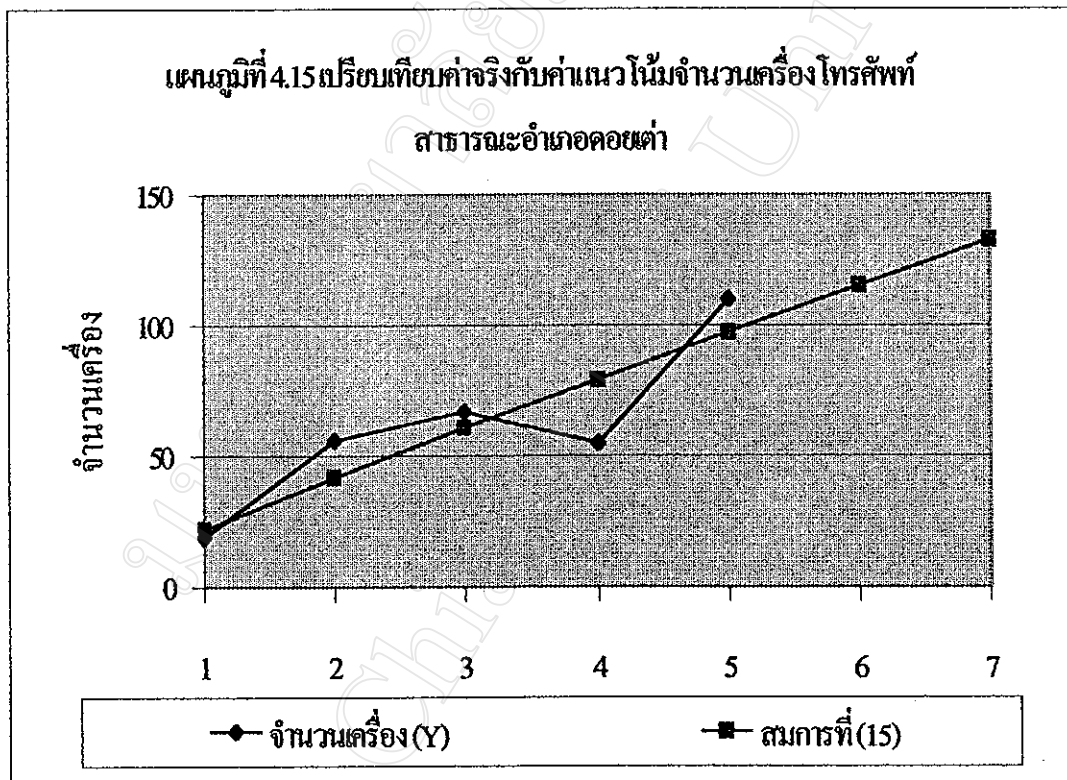
ปี	ปีที่ทำการศึกษา	จำนวนเครื่อง (Y)	สมการที่(14)
2540	1	98	97.10
2541	2	144	142.37
2542	3	164	178.09
2543	4	225	208.74
2544	5	233	236.11
2545	6		261.12
2546	7		284.31



ปีที่ทำการศึกษา 2540 - 2544 (1 กรกฎาคม 2539 เป็นจุดเริ่มต้น)

ตารางที่ 4.15 พยากรณ์แนวโน้มจำนวนเครื่องโทรศัพท์สาธารณะอำเภอคอซอเต่า (หน่วยเป็นเครื่อง)

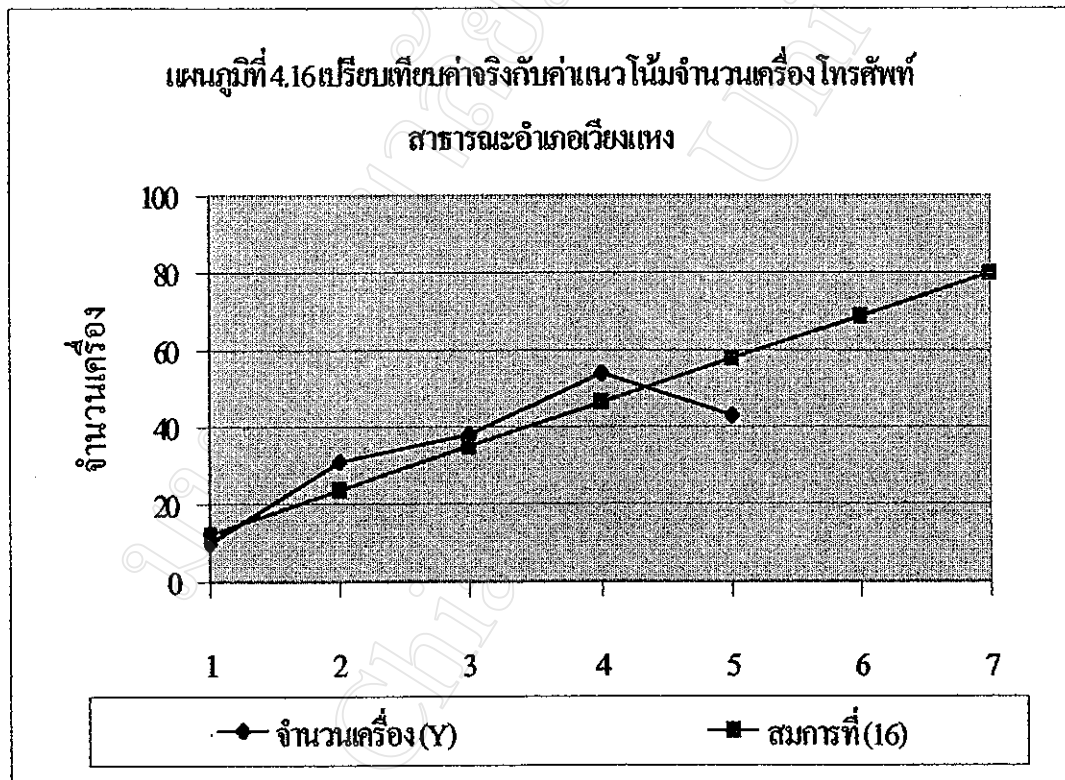
ปี	ปีที่ทำการศึกษา	จำนวนเครื่อง (Y)	สมการที่ (15)
2540	1	19	22.02
2541	2	56	41.77
2542	3	67	60.75
2543	4	55	79.25
2544	5	110	97.40
2545	6		115.27
2546	7		132.92



ปีที่ทำการศึกษา 2540 - 2544 (1 กรกฎาคม 2539 เป็นจุดเริ่มต้น)

ตารางที่ 4.16 พยากรณ์แนวโน้มจำนวนเครื่องโทรศัพท์สาธารณะอำเภอเวียงแหง (หน่วยเป็นเครื่อง)

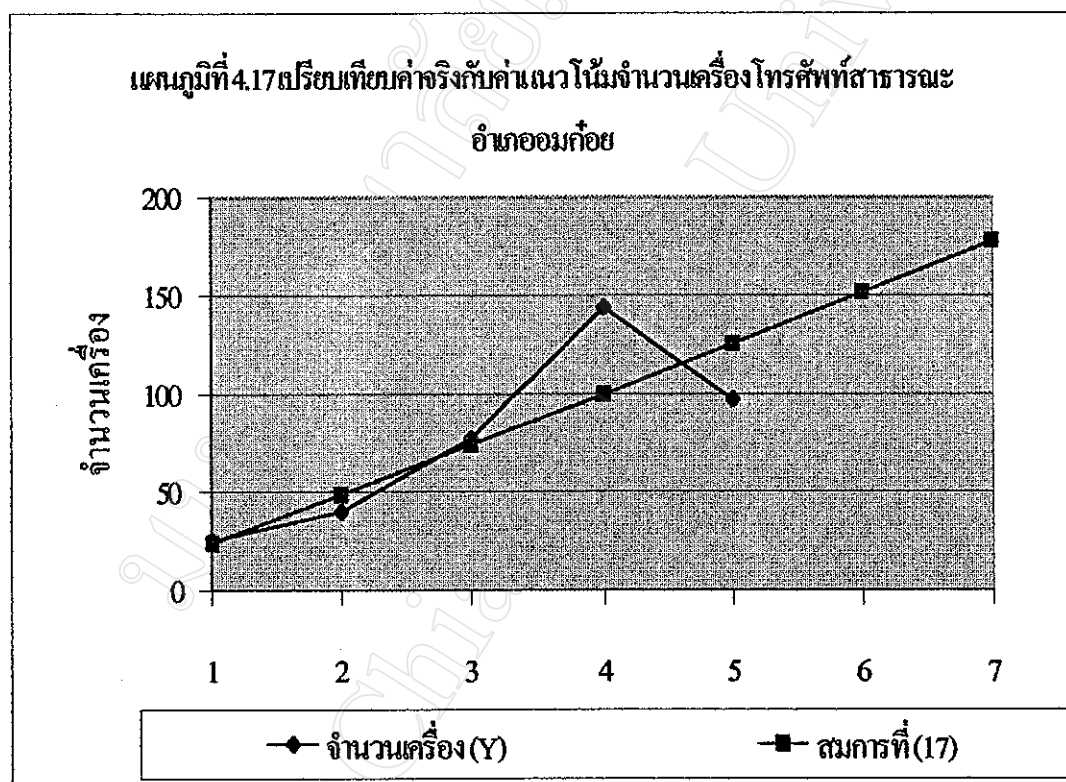
ปี	ปีที่ทำการศึกษา	จำนวนเครื่อง (Y)	สมการที่ (16)
2540	1	10	12.16
2541	2	31	23.78
2542	3	38	35.21
2543	4	54	46.52
2544	5	43	57.73
2545	6		68.87
2546	7		79.95



ปีที่ทำการศึกษา 2540-2544 (1 กรกฎาคม 2539 เป็นจุดเริ่มต้น)

ตารางที่ 4.17 พยากรณ์แนวโน้มจำนวนเครื่องโทรศัพท์สาธารณะอำเภออมก๋อย(หน่วยเป็นเครื่อง)

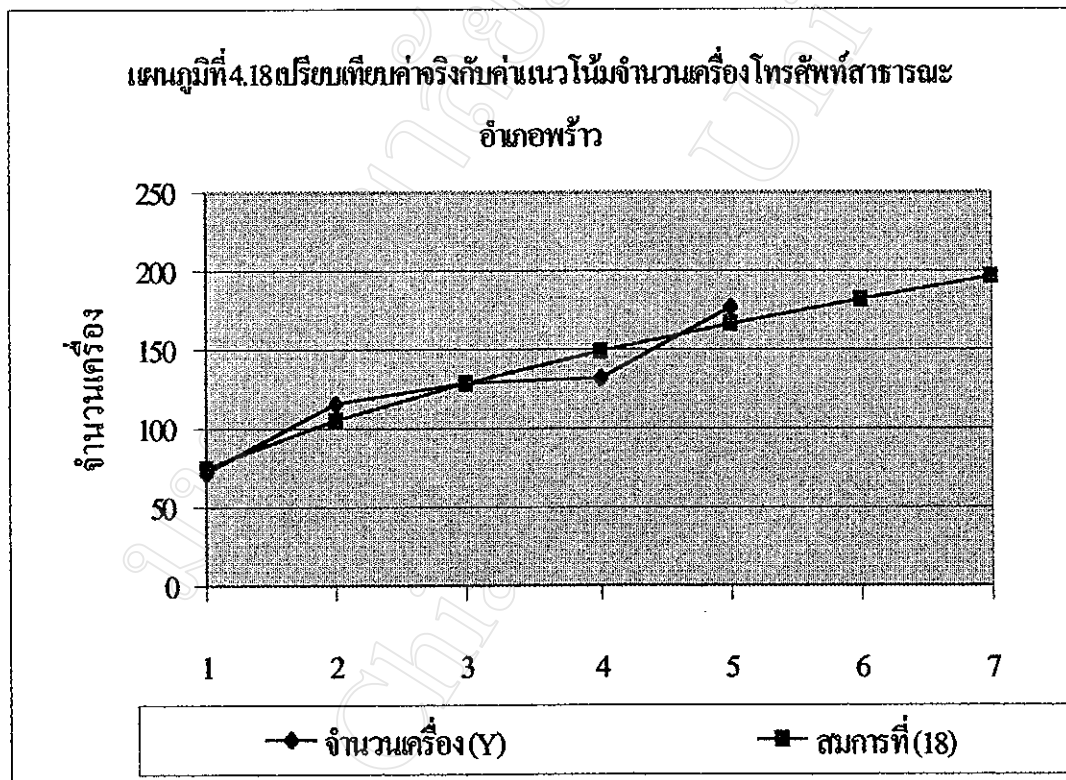
ปี	ปีที่ทำการศึกษา	จำนวนเครื่อง (Y)	สมการที่ (17)
2540	1	25	23.80
2541	2	40	48.72
2542	3	77	74.07
2543	4	144	99.71
2544	5	97	125.57
2545	6		151.60
2546	7		177.77



ปีที่ทำการศึกษา 2540 - 2544 (1 กรกฎาคม 2539 เป็นจุดเริ่มต้น)

ตารางที่ 4.18 พยากรณ์แนวโน้มจำนวนเครื่องโทรศัพท์สาธารณะอำเภอพร้าว (หน่วยเป็นเครื่อง)

ปี	ปีที่ทำการศึกษา	จำนวนเครื่อง (Y)	สมการที่ (18)
2540	1	72	74.75
2541	2	116	105.48
2542	3	129	129.01
2543	4	132	148.83
2544	5	177	166.28
2545	6		182.04
2546	7		196.53



ปีที่ทำการศึกษา 2540-2544 (1 กรกฎาคม 2539 เป็นจุดเริ่มต้น)

### จ. รูปแบบสมการ Inverse

ลำดับที่	อำเภอ	รูปแบบสมการ	ค่า R <sup>2</sup>
		$Y = b_0 + b_1 \cdot 1/t$	
1	สอด	$Y = 183.754224 + (-145.739176)(1/t)$	.96553

จากการพยากรณ์ค่าแนวโน้มจำนวนเครื่องโทรศัพท์สาธารณะ ด้วยสมการ Inverse ดังกล่าวได้ผล ดังตารางที่ 4.19 และแผนภูมิที่ 4.19 ข้อมูลที่ทำการศึกษา คือ ปี 2540 ถึง 2544 รวม 5 ปี นำมาวิเคราะห์อนุกรมเวลาหาค่าแนวโน้ม โดยที่ตัวแปรตาม(Y) แสดงค่าแนวโน้มของจำนวนเครื่องโทรศัพท์สาธารณะของจังหวัดเชียงใหม่ และปีที่ทำการศึกษเป็นตัวแปรอิสระ (t) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

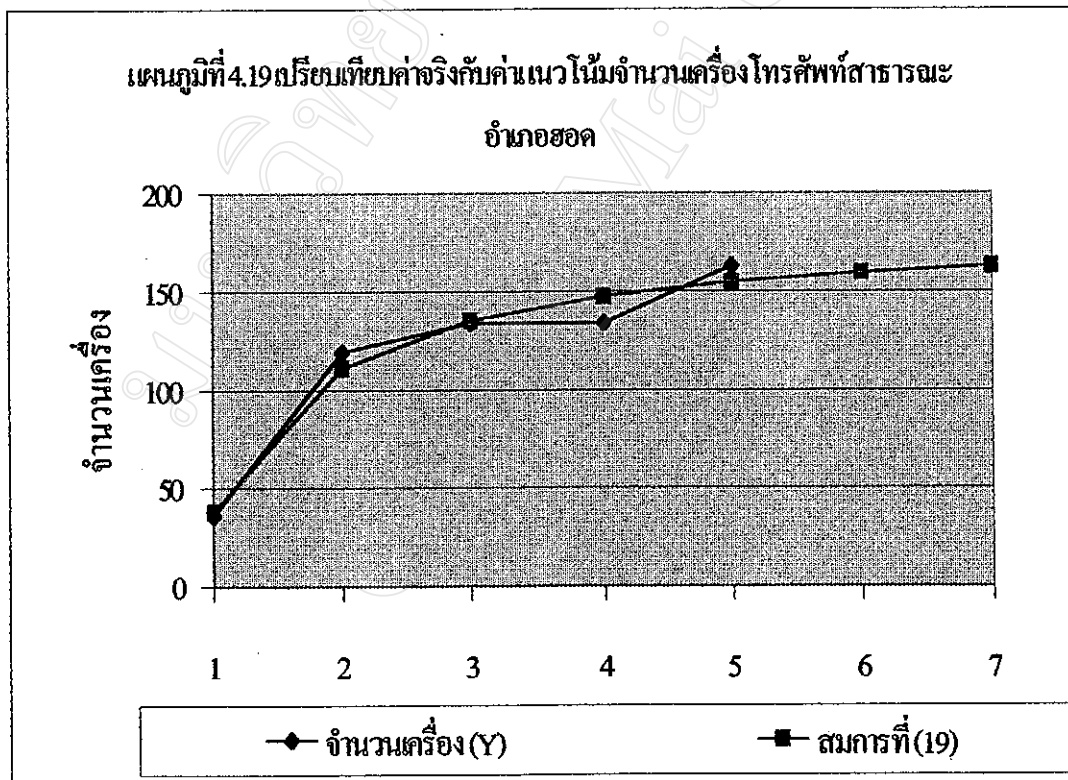
โดยจุดมีเริ่มต้นคือ ปี พ.ศ.2539 (31 ธันวาคม 2539), t หน่วย 1 ปี , Y เป็นจำนวนเครื่องโทรศัพท์สาธารณะ หน่วยเป็นเครื่องต่อปี (รายละเอียด SPSS ดูได้จากภาคผนวก ข)

ด้วยสมการ Inverse ไม่สามารถบอกอัตราค่าเฉลี่ยของการขยายบริการโทรศัพท์สาธารณะได้ เนื่องจากลักษณะของสมการ ซึ่งมีค่าไม่คงที่ในแต่ละปี ดังนั้นจึงบอกได้เพียงลักษณะแนวโน้มเท่านั้น



ตารางที่ 4.19 พยากรณ์แนวโน้มจำนวนเครื่องโทรศัพท์สาธารณะอำเภอฮอด (หน่วยเป็นเครื่อง)

ปี	ปีที่ทำการศึกษา	จำนวนเครื่อง (Y)	สมการที่(19)
2540	1	36	38.02
2541	2	119	110.88
2542	3	134	135.17
2543	4	134	147.32
2544	5	163	154.61
2545	6		159.46
2546	7		162.93



ปีที่ทำการศึกษา 2540 - 2544 (1 กรกฎาคม 2539 เป็นจุดเริ่มต้น)

#### 4.2 การพยากรณ์โทรศัพท์สาธารณะในจังหวัดเชียงใหม่โดยวิธี Single Exponential Method

จากการทำ Curve Estimation ด้วยข้อมูลแต่ละอำเภอ เพื่อหาสมการที่มีความน่าเชื่อถือ และมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ หาค่าแนวโน้ม พบว่า มีสมการแนวโน้มของอำเภออยู่จำนวน 6 อำเภอ ที่ไม่มีความน่าเชื่อถือหรือเหมาะสมพอที่จะนำมาใช้หาค่าแนวโน้มได้ เนื่องจากข้อมูลมีแนวโน้มน้อยเพียง 1-2 ปีจึงทำการพยากรณ์ระยะสั้น ดังนั้น ผู้ศึกษาจึงได้นำข้อมูลของทั้ง 6 อำเภอนั้น มาใช้พยากรณ์โดยวิธี Single Exponential Method โดยที่ค่าที่ทำให้เรียบ alpha ( $\alpha$ ) นั้น เป็นการกำหนดน้ำหนักที่ให้แกข้อมูลในระยะเวลาใกล้กับปัจจุบันหรืออดีตว่าจะมีค่ามีมากหรือน้อยถ้ามีค่ามากแสดงว่าให้น้ำหนักแกข้อมูลซึ่งมีระยะเวลาที่ใกล้ปัจจุบันมาก และถ้ามีค่าน้อยแสดงว่าให้น้ำหนักแกข้อมูลในอดีตมากกว่า ซึ่งค่าที่ทำให้เรียบนี้กำหนดให้ทดสอบจำนวน 4 ค่า คือ  $\alpha = 0.1$   $\alpha = 0.3$   $\alpha = 0.7$   $\alpha = 0.9$  เพื่อเปรียบเทียบหาวิธีที่ค่าสมบูรณ์ของค่าคลาดเคลื่อนเฉลี่ย ที่น้อยสุด

การพยากรณ์การขยายบริการโทรศัพท์สาธารณะอำเภอสันป่าตอง

ในการวิเคราะห์หาค่า MSE และ RSE ที่ดีที่สุดเพื่อใช้ในการพยากรณ์ ปรากฏว่าค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่า  $\alpha = 0.1$  คือ 22.23368 เครื่อง ค่า  $\alpha = 0.3$  คือ 21.6244 เครื่อง ค่า  $\alpha = 0.7$  คือ 22.70831 เครื่อง และค่า  $\alpha = 0.9$  คือ 23.55847 เครื่อง เมื่อเปรียบเทียบกันแล้วสรุปได้ว่าค่าความคลาดเคลื่อนของค่า  $\alpha = 0.3$  มีค่า 21.6244 เครื่องเป็นค่าความคลาดเคลื่อนที่น้อยที่สุด จึงควรใช้ค่า  $\alpha = 0.3$  ในการพยากรณ์การขยายบริการของโทรศัพท์สาธารณะอำเภอสันป่าตอง ซึ่งมีค่าจากการพยากรณ์ในปี 2545 คือ 146.0323 เครื่อง ดังตารางที่ 4.20

ตารางที่ 4.20 พยากรณ์แนวโน้มการขยายบริการโทรศัพท์สาธารณะอำเภอต้นป่าตอง โดยใช้ Single Exponential Method (หน่วยเป็นเครื่อง)

ปี พ.ศ.	ระยะเวลา t	จำนวนเครื่อง Y	Alpha = .1		Alpha = .3		Alpha = .7		Alpha = .9	
			Forecast	Error	Forecast	Error	Forecast	Error	Forecast	Error
2540	1	133								
2541	2	150	133	17	133	17	133	17	133	17
2542	3	132	134.7	-2.7	138.1	-6.1	144.9	-12.9	148.3	-16.3
2543	4	136	134.43	1.57	136.27	-0.27	135.87	0.13	133.63	2.37
2544	5	169	134.587	34.413	136.189	32.811	135.961	33.039	135.763	33.237
2545	6		138.0283		146.0323		159.0883		165.6763	
ค่า SSE				1483.009		1402.845		1547.002		1665.005
ค่า MSE				370.7524		350.7112		386.7506		416.2513
ค่า RSE				22.23368		21.6244		22.70831		23.55847

### การพยากรณ์การขยายบริการโทรศัพท์สาธารณะอำเภอแมริม

ในการวิเคราะห์หาค่า MSE และ RSE ที่ดีที่สุดเพื่อใช้ในการพยากรณ์ ปรากฏว่าค่า RSE ของค่า  $\alpha = 0.1$  คือ 108.1545 เครื่อง ค่า  $\alpha = 0.3$  คือ 93.02207 เครื่อง ค่า  $\alpha = 0.7$  คือ 86.30662 เครื่อง และค่า  $\alpha = 0.9$  คือ 89.14381 เครื่อง เมื่อเปรียบเทียบกันแล้วสรุปได้ว่าค่า RSE ของค่า  $\alpha = 0.7$  มีค่า 86.30662 เครื่องเป็นค่าความคลาดเคลื่อนที่น้อยที่สุด จึงควรใช้ค่า  $\alpha = 0.7$  ในการพยากรณ์การขยายบริการของโทรศัพท์สาธารณะอำเภอแมริม ซึ่งมีค่าจากการพยากรณ์ ในปี 2545 คือ 186.9906 เครื่อง ดังตารางที่ 4.21

ตารางที่ 4.21 พยากรณ์แนวโน้มการขยายบริการโทรศัพท์สาธารณะอำเภอแมริม โดยใช้ Single Exponential Method (หน่วยเป็นเครื่อง)

ปี พ.ศ.	ระยะเวลา t	จำนวนเครื่อง Y	Alpha = .1		Alpha = .3		Alpha = .7		Alpha = .9	
			Forecast	Error	Forecast	Error	Forecast	Error	Forecast	Error
2540	1	55								
2541	2	139	55	84	55	84	55	84	55	84
2542	3	136	63.4	72.6	80.2	55.8	113.8	22.2	130.6	5.4
2543	4	95	70.66	24.34	96.94	-1.94	129.34	-34.34	135.46	-40.46
2544	5	222	73.094	148.906	96.358	125.642	105.302	116.698	99.046	122.954
2545	6		87.9846		134.0506		186.9906		209.7046	
ค่า SSE				35092.19		25959.32		22346.5		23839.86
ค่า MSE				8773.048		6489.829		5586.625		5959.964
ค่า RSE				108.1545		93.02207		86.30662		89.14381

### การพยากรณ์การขยายบริการโทรศัพท์สาธารณะอำเภอจอมทอง

ในการวิเคราะห์หาค่า MSE และ RSE ที่ดีที่สุดเพื่อใช้ในการพยากรณ์ ปรากฏว่าค่า RSE ของค่า  $\alpha = 0.1$  คือ 161.8007 เครื่อง ค่า  $\alpha = 0.3$  คือ 168.4635 เครื่อง ค่า  $\alpha = 0.7$  คือ 182.4078 เครื่อง และค่า  $\alpha = 0.9$  คือ 189.2203 เครื่อง เมื่อเปรียบเทียบกันแล้วสรุปได้ว่าค่า RSE ของค่า  $\alpha = 0.1$  มีค่า 161.8007 เครื่องเป็นค่าความคลาดเคลื่อนที่น้อยที่สุด จึงควรใช้ค่า  $\alpha = 0.1$  ในการพยากรณ์การขยายบริการของโทรศัพท์สาธารณะอำเภอจอมทอง ซึ่งมีค่าจากการพยากรณ์ในปี 2545 คือ 298.0441 เครื่อง ดังตารางที่ 4.22

ตารางที่ 4.22 พยากรณ์แนวโน้มการขยายบริการโทรศัพท์สาธารณะอำเภอจอมทอง โดยใช้ Single Exponential Method (หน่วยเป็นเครื่อง)

ปี พ.ศ.	ระยะเวลา t	จำนวนเครื่อง Y	Alpha = .1		Alpha = .3		Alpha = .7		Alpha = .9	
			Forecast	Error	Forecast	Error	Forecast	Error	Forecast	Error
2540	1	123								
2541	2	132	123	9	123	123	9	123	123	9
2542	3	121	123.9	-2.9	125.7	-4.7	129.3	-8.3	131.1	-10.1
2543	4	63	123.61	-60.61	124.29	-61.29	123.49	-60.49	122.01	-59.01
2544	5	391	117.549	273.451	105.903	285.097	81.147	309.853	68.901	322.099
2545	6		144.8941		191.4321		298.0441		358.7901	
ค่า SSE				78538.43			85139.85		99817.81	107413
ค่า MSE				19634.61			21284.96		24954.45	26853.24
ค่า RSE				161.8007			168.4635		182.4078	189.2203

### การพยากรณ์การขยายบริการโทรศัพท์สาธารณะอำเภอแม่วาง

ในการวิเคราะห์หาค่า MSE และ RSE ที่ดีที่สุดเพื่อใช้ในการพยากรณ์ ปรากฏว่าค่า RSE ของค่า  $\alpha = 0.1$  คือ 50.06644 เครื่อง ค่า  $\alpha = 0.3$  คือ 45.74149 เครื่อง ค่า  $\alpha = 0.7$  คือ 45.33404 เครื่อง และค่า  $\alpha = 0.9$  คือ 47.42573 เครื่อง เมื่อเปรียบเทียบกันแล้วสรุปได้ว่าค่า RSE ของค่า  $\alpha = 0.7$  มีค่า 45.33404 เครื่องเป็นค่าความคลาดเคลื่อนที่น้อยที่สุด จึงควรใช้ค่า  $\alpha = 0.7$  ในการพยากรณ์การขยายบริการของโทรศัพท์สาธารณะอำเภอแม่วาง ซึ่งมีค่าจากการพยากรณ์ในปี 2545 คือ 96.0774 เครื่อง ดังตารางที่ 4.23

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Chiang Mai University



ตารางที่ 4.23 พยากรณ์แนวโน้มการขยายบริการโทรศัพท์สาธารณะอำเภอแม่วาง โดยใช้ Single Exponential Method (หน่วยเป็นเครื่อง)

ปี พ.ศ.	ระยะเวลา t	จำนวนเครื่อง Y	Alpha = .1		Alpha = .3		Alpha = .7		Alpha = .9	
			Forecast	Error	Forecast	Error	Forecast	Error	Forecast	Error
2540	1	34								
2541	2	60	34	26	34	26	34	34	26	26
2542	3	66	36.6	29.4	41.8	24.2	52.2	57.4	8.6	8.6
2543	4	41	39.54	1.46	49.06	-8.06	61.86	65.14	-24.14	-24.14
2544	5	117	39.686	77.314	46.642	70.358	47.258	43.414	73.586	73.586
2545	6		47.4174		67.7494		96.0774	109.6414		
ค่า SSE				7519.946		6276.852		6165.526		6747.599
ค่า MSE				1879.987		1569.213		1541.382		1686.9
ค่า RSE				50.06644		45.74149		45.33404		47.42573

**การพยากรณ์การขยายบริการโทรศัพท์สาธารณะอำเภอคอยหล่อ**

ในการวิเคราะห์หาค่า MSE และ RSE ที่ดีที่สุดเพื่อใช้ในการพยากรณ์ ปรากฏว่าค่า RSE ของค่า  $\alpha = 0.1$  คือ 26.79496 เครื่อง ค่า  $\alpha = 0.3$  คือ 26.71598 เครื่อง ค่า  $\alpha = 0.7$  คือ 26.76918 เครื่อง และค่า  $\alpha = 0.9$  คือ 26.58313 เครื่อง เมื่อเปรียบเทียบกันแล้วสรุปได้ว่าค่า RSE ของค่า  $\alpha = 0.9$  มีค่า 26.58313 เครื่องเป็นค่าความคลาดเคลื่อนที่น้อยที่สุด จึงควรใช้ค่า  $\alpha = 0.9$  ในการพยากรณ์การขยายบริการของโทรศัพท์สาธารณะอำเภอคอยหล่อ ซึ่งมีค่าจากการพยากรณ์ในปี 2545 คือ 87.8852 เครื่อง ดังตารางที่ 4.24

ตารางที่ 4.24 พยากรณ์แนวโน้มการขายบริการโทรศัพท์สาธารณะอำเภอคลองใหญ่ใช้ Single Exponential Method (หน่วยเป็นเครื่อง)

ปี พ.ศ.	ระยะเวลา	จำนวนเครื่อง	Alpha = .1		Alpha = .3		Alpha = .7		Alpha = .9	
			Forecast	Error	Forecast	Error	Forecast	Error	Forecast	Error
2540	1	47								
2541	2	55	47	8	47	8	47	8	47	8
2542	3	39	47.8	-8.8	49.4	-10.4	52.6	-13.6	54.2	-15.2
2543	4	52	46.92	5.08	46.28	5.72	43.08	8.92	40.52	11.48
2544	5	92	47.428	44.572	47.996	44.004	49.324	42.676	50.852	41.148
2545	6		51.8852		61.1972		79.1972		87.8852	
ค่า SSE				2153.91		2141.23		2149.767		2119.988
ค่า MSE				538.4774		535.3076		537.4418		529.9971
ค่า RSE				26.79496		26.71598		26.76918		26.58313

### การพยากรณ์การขยายบริการโทรศัพท์สาธารณะอำเภอแม่อน

ในการวิเคราะห์หาค่า MSE และ RSE ที่ดีที่สุดเพื่อใช้ในการพยากรณ์ ปรากฏว่าค่า RSE ของค่า  $\alpha = 0.1$  คือ 36.54563 เครื่อง ค่า  $\alpha = 0.3$  คือ 37.81991 เครื่อง ค่า  $\alpha = 0.7$  คือ 42.91793 เครื่อง และค่า  $\alpha = 0.9$  คือ 46.07605 เครื่อง เมื่อเปรียบเทียบกันแล้วสรุปได้ว่าค่า RSE ของค่า  $\alpha = 0.1$  มีค่า 36.54563 เครื่องเป็นค่าความคลาดเคลื่อนที่น้อยที่สุด จึงควรใช้ค่า  $\alpha = 0.1$  ในการพยากรณ์การขยายบริการของโทรศัพท์สาธารณะอำเภอแม่อน ซึ่งมีค่าจากการพยากรณ์ในปี 2545 คือ 33.0268 เครื่อง ดังตารางที่ 4.25

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Chiang Mai University

ตารางที่ 4.25 พยากรณ์แนวโน้มการขยายบริการโทรศัพท์สาธารณะอำเภอแม่ออน โดยใช้ Single Exponential Method (หน่วยเป็นเครื่อง)

ปี พ.ศ.	ระยะเวลา	จำนวนเครื่อง	Alpha = .1		Alpha = .3		Alpha = .7		Alpha = .9	
			Forecast	Error	Forecast	Error	Forecast	Error	Forecast	Error
	t	Y								
2540	1	27								
2541	2	39	27	12	27	12	12	27	27	12
2542	3	39	28.2	10.8	30.6	8.4	35.4	37.8	37.8	1.2
2543	4	9	29.28	-20.28	33.12	-24.12	37.92	38.88	38.88	-29.88
2544	5	85	27.252	57.748	25.884	59.116	17.676	11.988	11.988	73.012
2545	6		33.0268		43.6188		64.8028	77.6988		
ค่า SSE				4006.75		4291.036		5525.847		6369.007
ค่า MSE				1001.687		1072.759		1381.462		1592.252
ค่า RSE				36.54563		37.81991		42.91793		46.07605