# บรรณานุกรม

## ภาษาไทย


ทะเบียนราษฎร์, กอง. "จำนวนประชากร" กรุงเทพมหานคร : กองทะเบียนราษฎร์, กระทรวงมหาดไทย, 2521-2527

_____. "จำนวนบ้าน" กรุงเทพมหานคร ช กองทะเบียนราษฎร์, กระทรวงมหาดไทย, 2521-2527

คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจแห่งชาติ, สำนักงาน. "การคาดประมาณผลิตภัณฑ์ของชาติ พ.ศ.2525-2533"

สถิติแห่งชาติ, สำนักงาน. สมุดสถิติรายปีประเทศไทย ฉบับ พ.ศ.2519-1513 และ พ.ศ. 2524-2527

องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย. รายงานสถิติโทรศัพท์ ฉบับ พ.ศ.2523 และ พ.ศ.2527

หน่วยติดตามและคาดคะเนความต้องการ, "เลขหมายที่มีผู้เช่าแยกตามเขตย่อย" กรุงเทพมหานคร : องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย, 2521-2527

_____. "จำนวนผู้ยื่นจองขอเช่าโทรศัพท์" กรุงเทพมหานคร : องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย, 2521-2527

พิชัย ว่องศรี, "โครงการพัฒนาเศรษฐกิจขององค์การโทรศัพท์ฯ" เทคโนโลยี ฉบับที่ 63 (กุมภาพันธ์ - มีนาคม 2528) : 18-25

นฤมล พงศ์นุกฤต, หัวหน้าหน่วยติดตามและคาดคะเนความต้องการ, "การวางแผนการตลาด (Marketing Plan)" กรุงเทพมหานคร, องค์การโทรศัพท์ฯ (อัดสำเนา)

ไชดิ ศรีวิศาล, หัวหน้าสำนักงานโครงการศึกษาวิจัยทางด้านเศรษฐกิจโทรคมนาคม (สศท.) "Usage Pattern of Residental Telephone Based on Customer In Interviews" กรุงเทพมหานคร, องค์การโทรศัพท์ฯ, กันยายน 2523 (อัดสำเนา)

ธวัชชัย เลื่อนฉวี และ วีระชัย เชาว์กำเนิด, เทคโนโลยีโทรศัพท์, พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์สยามบรรณการพิมพ์, 2527

เซเวน ดอนสตรอมบ์, ไฟลค์บาร์ค์สันด์และอินจีบาร์มู. โครงการพัฒนาการโทรศัพท์, โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2510

ทิพวรรณ์ วุทธิสาร, "การพยากรณ์ปริมาณการใช้โทรศัพท์ในเขตนครหลวง" วิทยานิพนธ์ปริญญา-มหาบัณฑิต แผนกวิชาสถิติ คณะพาณิชย์ศาสตร์และการบัญชี บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลง-กรณ์มหาวิทยาลัย, 2517

ลัดดา วงษ์วิไรจน์, "การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการพยากรณ์จำนวนนักเรียนในระดับประถมศึกษา" ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524

สำรวย พลาวงศ์, "การพยากรณ์ปริมาณการบริโภคและการผลิตน้ำตาลทรายภายในประเทศไทย พ.ศ.2519-2521", ปริญญามหาบัณฑิต แผนกวิชาสถิติ คณะพาณิชย์ศาสตร์และการ-บัญชี บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518

อุบล ค่อพินิจ, "การพยากรณ์จำนวนนักท่องเที่ยวที่เข้ามาในประเทศไทย ปี 2518-2522", ปริญญามหาบัณฑิต แผนกวิชาสถิติ คณะพาณิชย์ศาสตร์และการบัญชี บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2519

ผ่องศรี จรุงเกียรติ, "อุปสงค์ต่อพลังงานไฟฟ้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง ในระยะสิบปีข้างหน้า (พ.ศ.2515-2524)" ปริญญามหาบัณฑิต คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2515

สุวิบล เกียรติบุญศรี, "การวิเคราะห์เพื่อพยากรณ์ความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าในเขตการไฟฟ้า-นครหลวง" ปริญญามหาบัณฑิต แผนกวิชาสถิติ คณะพาณิชย์ศาสตร์และการบัญชี บัณฑิต-วิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2519

อัยยา เชี่ยววัฒกี, "อุปสงค์พลังงานไฟฟ้าของอุตสาหกรรมในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง" ปริญญามหาบัณฑิต คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2522

บุญรอด วุฒิศาสตร์กุล, "ตัวแบบในการพยากรณ์การอุปโภคอุปกรณ์เครื่องนุ่งห่มของประเทศไทย" พัฒนบริหารศาสตร์มหาบัณฑิต คณะสถิติประยุกต์ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, 2520

กิตติ สิริพัลลภ, "การใช้สมการถดถอยและค่าสหสัมพันธ์ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างราคาหุ้น ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยกับตัวแปรต่างๆ" ปริญญามหาบัณฑิต แผนกการธนาคาร-และการเงิน คณะพาณิชย์ศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2521

สมชาย วยาจุด, "การพยากรณ์เงินฝากธนาคารโดยวิธีเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักเอ็กซ์โปเนนเชียล" ปริญญามหาบัณฑิต แผนกวิชาสถิติ คณะพาณิชย์ศาสตร์และการบัญชี บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2515

นลินี พิชัยศรทัต, "การใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อใช้ในการพยากรณ์ฐานะการเงินของรัฐวิสาหกิจ" ปริญญามหาบัณฑิต แผนกวิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525

วันพร เหลืองอาภาพงศ์, "การใช้วิธีกำหนดรูปแบบอนุกรมเวลาของบ๊อกซ์และเจนกินซ์ เพื่อคาดคะเนปริมาณการส่งออกของสินค้าเกษตรกรรมที่สำคัญของไทย" ปริญญามหาบัณฑิต แผนกวิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาษาอังกฤษ

EIZI KYOGOKU, Executive Advisor, THE ASIA ELECTRONIC UNION, LETTER, AEU No.219, August 1985

Levenbach and P. Cleary, The Begining Forecaster : The Forecasting Process Through Data Analysis, Lifetime Learning Publication, Belmont, California, A Division of Wardsworth, Inc., 1981

Wheelwright and Makridakis, Forecasting Methods for Management, Third Edition, A Wiley-Interscience Publication, New York, John & Wiley & Sons, 1980

Armstrong and J. Scott, Long-Range Forecasting-From Crystall Ball to Computer, New York, John & Wiley & Sons, 1978

Pricha Pantumsinchai, Hassan and Ishwar, Basic Program for Production and Operation Management, Englewood Cliffs, N.J. 07632 : Prentice-Hall,. 1983

J.C. Chambers, S.K. Mullick, Donal D. Smith, An Executive's Guide to Forecasting, A Wiley-interscience Publication, John & Wiley & Sons, New York, 1974

Nick T. Thomopoulous, Applied Forecasting Methods, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J.07632, 1980

John Neter and William Wasserman, Applied Linear Statistical Models, Richard D. Irwin, Inc., Homewood Illinois 60430, 1980

John C. Chambers, Statinder K. Mullick and Donald D. Smith, "How to Choose the Right Forecasting Technique", Harvard Business Review, July-August 1971, 45-74

# ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก.

ข้อมูลต่างๆ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง ก-1 แสดงจำนวนประชากรของประเทศไทย โดยแบ่งตามภาคต่างๆ และเขตนครหลวง 2521 - 2527

| จำนวนประชากร | 2521 | 2522 | 2523 | 2524 | 2525 | 2526 | 2527 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ทั่วประเทศ | 45,221,625 | 46,113,756 | 46,961,338 | 47,875,002 | 48,846,927 | 49,515,074 | 50,583,105 |
| เขตนครหลวง | 6,029,863 | 6,201,337 | 6,400,969 | 6,624,614 | 6,817,334 | 6,456,238 | 6,659,964 |
| เขตภูมิภาค | 39,191,762 | 39,912,419 | 40,560,369 | 41,250,383 | 42,029,593 | 43,058,836 | 43,923,141 |
| ภาคกลาง | 2,482,219 | 2,508,150 | 2,537,664 | 2,557,132 | 2,573,070 | 2,578,702 | 2,585,577 |
| ภาคตะวันออก | 2,759,985 | 2,825,886 | 2,883,752 | 2,949,955 | 3,037,921 | 3,122,439 | 3,185,096 |
| ภาคตะวันตก | 3,515,981 | 3,576,703 | 3,640,330 | 3,706,111 | 3,818,471 | 3,866,315 | 3,933,342 |
| ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ | 15,493,991 | 15,792,825 | 16,087,895 | 16,393,356 | 16,720,201 | 17,219,306 | 17,638,044 |
| ภาคเหนือ | 9,353,389 | 9,493,164 | 9,587,517 | 9,714,135 | 9,833,729 | 10,105,985 | 10,281,206 |
| ภาคใต้ | 5,586,197 | 5,715,691 | 5,823,211 | 5,934,699 | 6,046,203 | 6,166,089 | 6,531,519 |

ที่มา : กองทะเบียนราษฎร์ กระทรวงมหาดไทย

ตาราง ก-2 แสดงจำนวนบ้านของประเทศไทย โดยแบ่งตามภาคต่างๆ และเขตนครหลวง 2521 - 2527

| จำนวนบ้าน | 2521 | 2522 | 2523 | 2524 | 2525 | 2526 | 2527 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ทั่วประเทศ | 7,001,657 | 7,237,474 | 7,546,646 | 7,728,905 | 7,939,155 | 8,316,968 | 8,679,724 |
| เขตนครหลวง | 912,426 | 973,366 | 1,032,966 | 1,075,414 | 1,112,077 | 1,135,030 | 1,180,280 |
| เขตภูมิภาค | 6,099,231 | 6,264,108 | 6,513,680 | 6,653,491 | 6,827,078 | 7,181,938 | 7,499,444 |
| ภาคกลาง | 414,045 | 420,377 | 435,165 | 443,021 | 452,152 | 455,861 | 470,958 |
| ภาคตะวันออก | 416,112 | 432,868 | 449,708 | 474,033 | 492,623 | 531,575 | 562,481 |
| ภาคตะวันตก | 533,428 | 545,615 | 571,750 | 580,145 | 602,887 | 635,553 | 667,685 |
| ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ | 2,263,382 | 2,324,157 | 2,368,012 | 2,440,338 | 2,517,095 | 2,638,793 | 2,693,783 |
| ภาคเหนือ | 1,627,256 | 1,674,031 | 1,794,462 | 1,788,538 | 1,802,933 | 1,919,787 | 2,015,590 |
| ภาคใต้ | 845,008 | 867,060 | 894,583 | 927,416 | 959,388 | 1,000,369 | 1,060,324 |

ที่มา : กองทะเบียนราษฎร์ กระทรวงมหาดไทย

ตาราง ก-3 การคาดประมาณจำนวนประชากรของประเทศไทย พ.ศ. 2528 - 2533

| ปี | 2528 | 2529 | 2530 | 2531 | 2532 | 2533 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| จำนวนประชากร | 55,373 | 56,925 | 58,514 | 60,147 | 61,821 | 63,529 |

ที่มา : การคาดประมาณจำนวนประชากรของประเทศไทย พ.ศ. 2513 - 2533 โดยนักวิชาการจากหน่วยราชการ 3 แห่ง คือ สำนักงานสถิติแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคม สถาบันประชากรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง ก-4 แสดงรายได้ประชาชาติและผลิตภัณฑ์ของชาติ และรายภาคของประเทศไทย โดยแบ่งตามอาชีพต่างๆ 2521 - 2527 โดยใช้ราคาประจำปี

| | 2521 | 2522 | 2523 | 2524 | 2525 | 2526 | 2527 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| รายได้ประชาชาติต่อคน (ล้านบาท) | 10,502 | 11,843 | 14,475 | 16,096 | 16,096 | 18,174 | 19,056[e] |
| รายได้ประชาชาติ (ล้านบาท) | 473,629 | 546,449 | 672,440 | 764,379 | 819,760 | 898,884 | 960,405[e] |
| ผลิตภัณฑ์ของชาติ (ล้านบาท) | 477,341 | 556,240 | 684,930 | 786,166 | 846,136 | 924,254 | 991,752[e] |
| - เกษตร (ล้านบาท) | 131,167 | 147,076 | 173,806 | 187,886 | 188,742 | 202,797[e] | |
| - อื่นๆ (ล้านบาท) | 346,174 | 409,164 | 511,124 | 598,280 | 657,394 | 721,457[e] | |
| - ขนส่งและคมนาคม (ล้านบาท) | 29,793 | 37,844 | 45,261 | 57,281 | 63,133 | 73,043[e] | |
| - ค้าส่งและค้าปลีก (ล้านบาท) | 94,631 | 102,853 | 128,731 | 150,293 | 159,849 | 176,577[e] | |
| - อุตสาหกรรม (ล้านบาท) | 87,657 | 109,740 | 134,515 | 158,272 | 164,807 | 172,532[e] | |
| - อื่นๆ (ล้านบาท) | 134,093 | 158,727 | 202,617 | 232,434 | 269,605 | 299,305 | |

e คือ ค่าประมาณ

ตาราง ก-4 (ต่อ)

| | 2521 | 2522 | 2523 | 2524 | 2525 | 2526 | 2527 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ผลิตภัณฑ์เขตนครหลวงต่อคน (บาท) | 28,668 | 35,070 | 41,300 | 45,824 | 50,779[e] | | |
| ผลิตภัณฑ์เขตนครหลวง (ล้านบาท) | 137,094 | 174,127 | 212,779 | 245,158 | 281,317[e] | | |
| - เกษตร (ล้านบาท) | 796 | 1,122 | 1,504 | 1,722 | 1,718[e] | | |
| - อื่นๆ (ล้านบาท) | 136,298 | 173,005 | 211,275 | 243,436 | 279,599[e] | | |
| - ขนส่งและคมนาคม (ล้านบาท) | 18,551 | 23,920 | 26,858 | 28,833 | 34,803[e] | | |
| - ค้าส่งและค้าปลีก (ล้านบาท) | 17,056 | 21,938 | 26,480 | 32,328 | 38,734[e] | | |
| - อุตสาหกรรม (ล้านบาท) | 45,504 | 56,273 | 64,910 | 75,630 | 83,777[e] | | |
| - อื่นๆ (ล้านบาท) | 55,187 | 70,844 | 93,027 | 106,645 | 122,285 | | |

e คือ ค่าประมาณ

ตาราง ก-4 (ต่อ)

| | 2521 | 2522 | 2523 | 2524 | 2525 | 2526 | 2527 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ผลิตภัณฑ์รายภาคตะวันออกต่อคน (บาท) | 19,396 | 21,325 | 27,418 | 31,823 | 33,518[e] | | |
| ผลิตภัณฑ์รายภาคตะวันออก (ล้านบาท) | 60,711 | 69,130 | 92,097 | 110,993 | 121,372[e] | | |
| - เกษตรกรรม (ล้านบาท) | 17,012 | 16,917 | 20,346 | 21,793 | 21,043[e] | | |
| - อื่นๆ (ล้านบาท) | 43,699 | 52,213 | 71,751 | 89,200 | 100,329[e] | | |
| - ขนส่งและคมนาคม (ล้านบาท) | 1,069 | 1,336 | 1,979 | 3,731 | 5,011[e] | | |
| - ค้าส่งและค้าปลีก (ล้านบาท) | 14,404 | 16,123 | 22,135 | 27,033 | 30,732[e] | | |
| - อุตสาหกรรม (ล้านบาท) | 18,343 | 23,845 | 34,162 | 40,990 | 42,746[e] | | |
| - อื่นๆ (ล้านบาท) | 9,883 | 10,909 | 13,475 | 17,446 | 21,840[e] | | |

e คือ ค่าประมาณ

ตาราง ก-4 (ต่อ)

| | 2521 | 2522 | 2523 | 2524 | 2525 | 2526 | 2527 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ผลิตภัณฑ์รายภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (บาท) | 4,175 | 4,896 | 6,012 | 6,123 | 6,390[e] | | |
| ผลิตภัณฑ์รายภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ล้านบาท) | 65,640 | 78,737 | 98,809 | 102,869 | 109,604[e] | | |
| - เกษตรกรรม (ล้านบาท) | 29,091 | 36,147 | 43,192 | 41,080 | 38,561[e] | | |
| - อื่นๆ (ล้านบาท) | 36,549 | 42,590 | 55,617 | 61,789 | 71,043[e] | | |
| - ขนส่งและคมนาคม (ล้านบาท) | 2,443 | 3,126 | 4,496 | 6,606 | 7,719[e] | | |
| - ค้าส่งและค้าปลีก (ล้านบาท) | 13,535 | 15,850 | 20,044 | 20,334 | 21,822[e] | | |
| - อุตสาหกรรม (ล้านบาท) | 4,058 | 4,736 | 6,426 | 6,864 | 8,808[e] | | |
| - อื่นๆ (ล้านบาท) | 16,513 | 18,878 | 24,651 | 27,985 | 32,694[e] | | |

e คือ ค่าประมาณ

ตาราง ก-4 (ต่อ)

| | 2521 | 2522 | 2523 | 2524 | 2525 | 2526 | 2527 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ผลิตภัณฑ์รายภาค เหนือ ต่อคน (บาท) | 7,523 | 8,289 | 9,866 | 11,278 | 11,434[e] | | |
| ผลิตภัณฑ์รายภาค เหนือ (ล้านบาท) | 70,188 | 78,748 | 95,378 | 110,957 | 114,366[e] | | |
| - เกษตรกรรม (ล้านบาท) | 31,650 | 35,813 | 42,445 | 47,019 | 43,002[e] | | |
| - อื่นๆ (ล้านบาท) | 38,538 | 42,935 | 52,933 | 63,938 | 71,364[e] | | |
| - ขนส่งและคมนาคม (ล้านบาท) | 2,850 | 3,594 | 4,083 | 6,356 | 7,430[e] | | |
| - ค้าปลีกและค้าส่ง (ล้านบาท) | 14,624 | 15,788 | 19,554 | 22,754 | 23,566[e] | | |
| - อุตสาหกรรม (ล้านบาท) | 3,814 | 4,378 | 5,343 | 6,086 | 7,724[e] | | |
| - อื่นๆ (ล้านบาท) | 17,250 | 23,760 | 28,980 | 28,742 | 32,644[e] | | |

e คือ ค่าประมาณ

ตาราง ก-4 (ต่อ)

| | 2521 | 2522 | 2523 | 2524 | 2525 | 2526 | 2527 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ผลิตภัณฑ์รายภาค เหนือ ต่อคน (บาท) | 7,523 | 8,289 | 9,866 | 11,278 | 11,434[e] | | |
| ผลิตภัณฑ์รายภาค เหนือ (ล้านบาท) | 70,188 | 78,748 | 95,378 | 110,957 | 114,366[e] | | |
| - เกษตรกรรม (ล้านบาท) | 31,650 | 35,813 | 42,445 | 47,019 | 43,002[e] | | |
| - อื่นๆ (ล้านบาท) | 38,538 | 42,935 | 52,933 | 63,938 | 71,364[e] | | |
| - ขนส่งและคมนาคม (ล้านบาท) | 2,850 | 3,594 | 4,083 | 6,356 | 7,430[e] | | |
| - ค้าปลีกและค้าส่ง (ล้านบาท) | 14,624 | 15,788 | 19,554 | 22,754 | 23,566[e] | | |
| - อุตสาหกรรม (ล้านบาท) | 3,814 | 4,378 | 5,343 | 6,086 | 7,724[e] | | |
| - อื่นๆ (ล้านบาท) | 17,250 | 23,760 | 28,980 | 28,742 | 32,644[e] | | |

e คือ ค่าประมาณ

ตาราง ก-4 (ต่อ)

| | 2521 | 2522 | 2523 | 2524 | 2525 | 2526 | 2527 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ผลิตภัณฑ์รายภาคกลาง ต่อคน (บาท) | 10,911 | 13,278 | 15,646 | 19,785 | 20,999[e] | | |
| ผลิตภัณฑ์รายภาคกลาง (ล้านบาท) | 31,000 | 38,007 | 45,063 | 57,284 | 61,046[e] | | |
| - เกษตรกรรม (ล้านบาท) | 7,699 | 9,971 | 10,900 | 14,235 | 11,564[e] | | |
| - อื่นๆ (ล้านบาท) | 23,301 | 28,036 | 34,163 | 43,049 | 49,482[e] | | |
| - ขนส่งและคมนาคม (ล้านบาท) | 858 | 1,083 | 1,585 | 2,816 | 3,281[e] | | |
| - ค้าส่งและค้าปลีก (ล้านบาท) | 6,903 | 8,223 | 9,794 | 12,852 | 14,074[e] | | |
| - อุตสาหกรรม (ล้านบาท) | 8,897 | 10,732 | 12,481 | 15,271 | 18,150[e] | | |
| - อื่นๆ (ล้านบาท) | 6,897 | 7,998 | 10,303 | 12,110 | 13,972[e] | | |

e คือ ค่าประมาณ

ตาราง ก-4 (ต่อ)

| | 2521 | 2522 | 2523 | 2524 | 2525 | 2526 | 2527 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ผลิตภัณฑ์รายภาคตะวันตกต่อคน (บาท) | 14,649 | 15,064 | 19,224 | 23,860 | 25,847[e] | | |
| ผลิตภัณฑ์รายภาคตะวันตก (ล้านบาท) | 46,027 | 47,876 | 61,711 | 77,283 | 84,391[e] | | |
| - เกษตรกรรม (ล้านบาท) | 19,558 | 19,030 | 25,178 | 31,052 | 30,520[e] | | |
| - อื่นๆ (ล้านบาท) | 26,469 | 28,846 | 36,533 | 36,231 | 53,871[e] | | |
| - ขนส่งและคมนาคม (ล้านบาท) | 1,633 | 2,061 | 2,916 | 4,566 | 5,339[e] | | |
| - ค้าส่งและค้าปลีก (ล้านบาท) | 10,491 | 10,429 | 13,861 | 17,903 | 20,291[e] | | |
| - อุตสาหกรรม (ล้านบาท) | 5,215 | 5,905 | 6,805 | 9,020 | 11,252[e] | | |
| - อื่นๆ (ล้านบาท) | 9,130 | 10,451 | 12,951 | 14,742 | 16,989[e] | | |

e คือ ค่าประมาณ

ตาราง ก-4 (ต่อ)

| | 2521 | 2522 | 2523 | 2524 | 2525 | 2526 | 2527 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ผลิตภัณฑ์รายภาคใต้ต่อคน (บาท) | 10,756 | 12,376 | 13,745 | 13,881 | 14,376[e] | | |
| ผลิตภัณฑ์รายภาคใต้ (ล้านบาท) | 59,292 | 69,615 | 79,094 | 81,622 | 86,275[e] | | |
| - เกษตรกรรม (ล้านบาท) | 23,289 | 28,076 | 30,242 | 30,984 | 30,744[e] | | |
| - อื่นๆ (ล้านบาท) | 36,003 | 41,539 | 48,852 | 50,638 | 55,531[e] | | |
| - ขนส่งและคมนาคม (ล้านบาท) | 2,202 | 2,724 | 3,345 | 4,373 | 5,100[e] | | |
| - ค้าส่งและค้าปลีก (ล้านบาท) | 13,040 | 14,502 | 16,864 | 17,088 | 18,386[e] | | |
| - อุตสาหกรรม (ล้านบาท) | 3,257 | 3,870 | 4,388 | 4,411 | 4,689[e] | | |
| - อื่นๆ (ล้านบาท) | 17,504 | 20,443 | 24,255 | 24,766 | 27,356[e] | | |

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี

e คือ ค่าประมาณ

ตาราง ก-5 การคาดประมาณผลิตภัณฑ์ของชาติของประเทศไทย 2525 - 2533

| ผลิตภัณฑ์ของชาติต่อคน | 2525 | 2526 | 2527 | 2528 | 2529 | 2530 | 2531 | 2532 | 2533 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| - ราคาคงที่ (บาท) | 6,642 | 6,934 | 7,214 | 7,454 | 7,693 | 7,969 | 8,243 | 8,554 | 9,158 |
| - ราคาประจำปี (บาท) | 17,449 | 18,687 | 19,679 | 21,709 | 23,712 | 26,057 | 28,650 | 34,940 | 38,328 |
| ผลิตภัณฑ์ของชาติ | | | | | | | | | |
| - ราคาคงที่ (ล้านบาท) | 324,032 | 342,946 | 363,563 | 382,426 | 401,798 | 422,440 | 443,500 | 467,172 | 491,028 |
| - ราคาประจำปี (ล้านบาท) | 846,136 | 924,254 | 991,752 | 1,113,717 | 1,238,419 | 1,381,288 | 1,541,498 | 1,732,307 | 1,936,778 |

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี

ราคาประจำปี หมายถึง ราคาในปี พ.ศ. 2515

ตาราง ก-6 แสดงความต้องการโทรศัพท์ปรากฏทั่วประเทศโดยแบ่งเป็นจำนวนผู้ยื่นขอมีโทรศัพท์กับจำนวนเลขหมายที่มีผู้เช่าแล้ว ซึ่งแบ่งตามประเภทผู้เช่า

หน่วย : เลขหมาย

| | 2521 | 2522 | 2523 | 2524 | 2525 | 2526 | 2527 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏทั่วประเทศ | 385,045 | 518,553 | 617,494 | 697,614 | 788,158 | 901,073 | 1,011,660 |
| - จำนวนผู้ยื่นขอเช่าโทรศัพท์ | 87,208 | 184,490 | 239,454 | 307,113 | 363,569 | 437,138 | 492,179 |
| - จำนวนเลขหมายที่มีผู้เช่าแล้ว | 297,837 | 334,063 | 378,040 | 390,501 | 424,589 | 463,935 | 519,481 |
| - ธุรกิจ | 129,691 | 141,119 | 153,067 | 155,154 | 164,766 | 170,410 | 180,594 |
| - บ้านพัก | 138,266 | 158,995 | 185,303 | 192,970 | 211,907 | 241,335 | 281,441 |
| - สาธารณะ | 3,153 | 4,679 | 6,229 | 6,889 | 8,711 | 9,433 | 10,886 |
| - ส่วนราชการ | 23,779 | 26,053 | 29,973 | 31,664 | 34,852 | 38,274 | 41,557 |
| - องค์การโทรศัพท์ฯ | 2,948 | 3,217 | 3,468 | 3,823 | 4,353 | 4,482 | 4,983 |

ที่มา : รายงานสถิติโทรศัพท์ ปี 2523 และ 2527

ตาราง ก-7 แสดงความต้องการโทรศัพท์ปรากฏเขตนครหลวงโดยแบ่งเป็นจำนวนผู้ยื่นขอมีโทรศัพท์กับจำนวนเลขหมายที่มีผู้เช่าแล้ว ซึ่งแบ่งตามประเภทผู้เช่า

หน่วย : เลขหมาย

| | 2521 | 2522 | 2523 | 2524 | 2525 | 2526 | 2527 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏเขตนครหลวง | 272,140 | 384,450 | 452,398 | 504,245 | 566,094 | 629,890 | 696,242 |
| - จำนวนผู้ยื่นขอเช่าโทรศัพท์ | 54,075 | 140,842 | 170,916 | 215,896 | 254,032 | 290,388 | 344,328 |
| - จำนวนเลขหมายที่มีผู้เช่าแล้ว | 218,065 | 243,608 | 281,482 | 288,353 | 312,062 | 339,502 | 361,914 |
| - ธุรกิจ | 79,930 | 86,301 | 96,071 | 96,792 | 103,852 | 105,607 | 108,716 |
| - บ้านพัก | 117,298 | 133,328 | 156,897 | 161,688 | 173,797 | 196,676 | 212,823 |
| - สาธารณะ | 2,914 | 4,362 | 5,630 | 5,976 | 7,645 | 8,176 | 9,260 |
| - ส่วนราชการ | 16,413 | 17,922 | 21,111 | 22,100 | 24,579 | 26,906 | 28,820 |
| - องค์การโทรศัพท์ฯ | 1,510 | 1,694 | 1,773 | 1,796 | 2,189 | 2,135 | 2,293 |

ที่มา : รายงานสถิติโทรศัพท์ ปี 2523 และ 2527

ตาราง ก-8 แสดงความต้องการโทรศัพท์ปรากฏ เขตภูมิภาค โดยแบ่งเป็นจำนวนผู้ยื่นขอมีโทรศัพท์กับจำนวนเลขหมายที่มีผู้เช่าแล้ว ซึ่งแบ่งตามประเภทผู้เช่า

หน่วย : เลขหมาย

| | 2521 | 2522 | 2523 | 2524 | 2525 | 2526 | 2527 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏ เขตภูมิภาค | 112,905 | 134,103 | 165,096 | 193,369 | 222,064 | 271,183 | 315,418 |
| - จำนวนผู้ยื่นขอเช่าโทรศัพท์ | 33,133 | 43,648 | 68,538 | 91,221 | 109,537 | 146,750 | 157,851 |
| - จำนวน เลขหมายที่มีผู้เช่าแล้ว | 79,772 | 90,455 | 96,558 | 102,148 | 112,527 | 124,433 | 157,567 |
| - ธุรกิจ | 49,761 | 54,818 | 56,996 | 58,362 | 60,914 | 64,803 | 71,878 |
| - บ้านพัก | 20,967 | 25,667 | 28,406 | 31,282 | 38,110 | 44,657 | 68,616 |
| - สาธารณะ | 239 | 317 | 599 | 913 | 1,066 | 1,257 | 1,626 |
| - ส่วนราชการ | 7,366 | 8,131 | 8,862 | 9,564 | 10,273 | 11,368 | 12,757 |
| - องค์การโทรศัพท์ฯ | 1,438 | 1,523 | 1,695 | 2,027 | 2,164 | 2,347 | 2,690 |

ที่มา : รายงานสถิติโทรศัพท์ ปี 2523 และ 2527

ตาราง ก-9 แสดงความต้องการโทรศัพท์ปรากฏ โดยแบ่งตามเขตต่างๆ

หน่วย : เลขหมาย

| ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏ | 2521 | 2522 | 2523 | 2524 | 2525 | 2526 | 2527 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ทั่วประเทศ | 385,045 | 518,553 | 617,494 | 697,614 | 788,158 | 901,073 | 1,011,660 |
| | (297,837) | (334,063) | (378,040) | (390,501) | (424,589) | (469,935) | (519,481) |
| เขตนครหลวง | 272,140 | 384,450 | 452,398 | 504,245 | 566,094 | 629,890 | 696,242 |
| | (218,065) | (243,608) | (281,482) | (288,353) | (312,062) | (339,502) | (361,914) |
| เขตนครหลวง 1 | 90,155 | 115,692 | 135,419 | 144,125 | 159,397 | 177,817 | 194,084 |
| | (79,394) | (87,994) | (102,008) | (102,396) | (109,279) | (114,824) | (118,298) |
| เขตนครหลวง 2 | 76,801 | 113,458 | 139,138 | 160,840 | 181,574 | 204,741 | 208,623 |
| | (55,021) | (60,331) | (73,099) | (76,229) | (84,305) | (94,510) | (101,501) |
| เขตนครหลวง 3 | 52,392 | 75,671 | 84,955 | 94,014 | 102,053 | 117,738 | 134,182 |
| | (41,629) | (47,171) | (53,295) | (53,021) | (56,882) | (61,948) | (65,932) |
| เขตนครหลวง 4 | 52,792 | 79,629 | 92,886 | 105,266 | 123,070 | 129,603 | 159,353 |
| | (42,021) | (48,112) | (53,080) | (55,444) | (61,596) | (68,228) | (76,183) |

ตาราง ก-9 (ต่อ)

| ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏ | 2521 | 2522 | 2523 | 2524 | 2525 | 2526 | 2527 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| เขตภูมิภาค | 112,905 | 134,103 | 165,096 | 193,369 | 222,064 | 271,183 | 315,418 |
| | (79,772) | (90,455) | (96,558) | (102,148) | (112,527) | (124,433) | (157,567) |
| เขตภูมิภาค 1 | 14,521 | 18,607 | 21,115 | 25,238 | 30,894 | 37,675 | 43,767 |
| | (11,221) | (13,211) | (14,055) | (14,344) | (15,625) | (18,058) | (21,236) |
| เขตภูมิภาค 2 | 8,386 | 12,144 | 19,799 | 17,403 | 17,898 | 26,321 | 31,037 |
| | (6,932) | (9,519) | (11,331) | (11,988) | (12,111) | (14,159) | (17,476) |
| เขตภูมิภาค 3 | 12,224 | 14,228 | 17,057 | 19,597 | 23,989 | 30,646 | 34,887 |
| | (10,155) | (11,124) | (11,821) | (12,452) | (13,698) | (15,362) | (18,849) |
| เขตภูมิภาค 4 | 19,056 | 21,893 | 24,135 | 28,262 | 31,366 | 35,689 | 39,632 |
| | (14,619) | (16,262) | (16,720) | (17,814) | (20,249) | (21,249) | (24,299) |
| เขตภูมิภาค 5 | 17,768 | 19,581 | 23,936 | 27,835 | 33,187 | 39,103 | 51,162 |
| | (8,391) | (8,680) | (8,830) | (9,633) | (11,709) | (12,911) | (19,850) |
| เขตภูมิภาค 6 | 16,472 | 20,614 | 29,369 | 34,571 | 37,651 | 47,259 | 53,360 |
| | (11,392) | (13,845) | (14,825) | (15,658) | (16,929) | (18,396) | (25,825) |

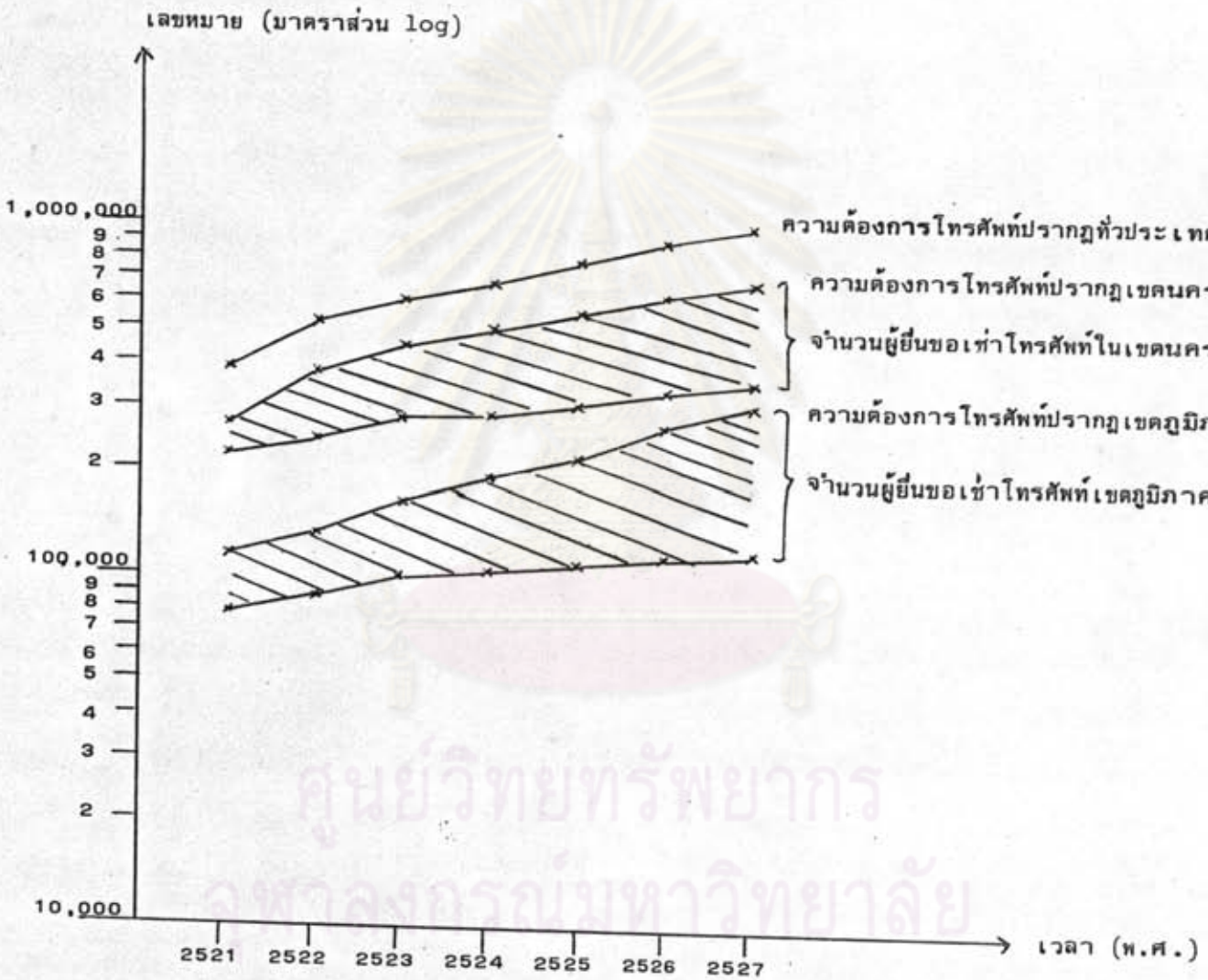
ตาราง ก-9 (ต่อ)

| ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏ | 2521 | 2522 | 2523 | 2524 | 2525 | 2526 | 2527 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| เขตภูมิภาค 7 | 12,755 | 13,965 | 18,930 | 21,960 | 25,765 | 29,323 | 33,125 |
| | (8,614) | (8,836) | (9,624) | (10,128) | (10,875) | (11,671) | (14,545) |
| เขตภูมิภาค 8 | 11,723 | 13,021 | 15,355 | 18,503 | 21,314 | 25,167 | 28,448 |
| | (8,448) | (8,978) | (9,352) | (10,131) | (11,331) | (12,607) | (15,487) |

ที่มา : หน่วยติดตามและคาดคะเนความต้องการ องค์การโทรศัพท์

ตัวเลขในวงเล็บ หมายถึง เลขหมายที่ติดตั้งแล้ว

ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏ หมายถึง ผลรวมของเลขหมายที่ติดตั้งแล้ว กับจำนวนผู้ยื่นขอมีโทรศัพท์




รูป ก-1 แสดงความต้องการโทรศัพท์ปรากฏของประเทศไทย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# ภาคผนวก ข.

## เทคนิคการพยากรณ์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข-1 วิธีหาค่าถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average)

โดยใช้ค่าเฉลี่ยข้อมูลในอดีต เป็นค่าพยากรณ์ในคาบเวลาถัดไป

$$F_{i+1} = \frac{X_i + X_{i-1} + \cdots + X_{i-N+1}}{N}$$

$F_{i+1}$ : ค่าพยากรณ์ในคาบเวลา $i+1$

$X_i$ : ค่าสังเกตุในอดีตที่คาบเวลา $i$

$N$ : จำนวนข้อมูลที่ใช้ในการเฉลี่ย

เหมาะกับข้อมูลที่สม่ำเสมอตามแนวนอน (Horizontal Data Pattern) ข้อจำกัดของวิธีนี้ คือ ต้องใช้ข้อมูลล่าสุด วิธีนี้จึงเหมาะจะพยากรณ์ในระยะสั้น เช่น ทุกสัปดาห์ หรือทุกเดือน ข้อเสียของวิธีนี้อีกข้อหนึ่ง คือ ให้น้ำหนักแก่ข้อมูลเท่ากันหมด ซึ่งข้อมูลล่าสุดควรมีความสำคัญมากกว่า เพราะมีสถานการณ์สิ่งแวดล้อมคล้ายในอนาคตมากกว่า ดังนั้นจึงควรให้น้ำหนักแก่ข้อมูลล่าสุดมากกว่า ซึ่งวิธีแก้ข้อเสียจุดนี้ก็คือ เทคนิคทำให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล (Exponentional Smoothing)

ข-2 เทคนิคทำให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล (Exponential Smoothing)

วิธีการคล้ายกับวิธีหาค่าถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average) แต่ข้อมูลที่ล่าสุดจะได้รับการถ่วงน้ำหนักมากกว่าข้อมูลในอดีตตัวอื่นๆ ค่าพยากรณ์ในอนาคต คือ ค่าพยากรณ์ในอดีต และปรับปรุงด้วยความผิดพลาดในการพยากรณ์อดีต

$$F_{i+1} = F_i + \alpha (X_i - F_i)$$

$F_i$ : ค่าพยากรณ์ที่คาบเวลา $i$

$X_i$ : ค่าสังเกตที่เกิดขึ้นที่คาบเวลา $i$

$\alpha$ : ค่าพารามิเตอร์ ซึ่งเป็นตัวกำหนดน้ำหนักของค่าพยากรณ์กับค่าสังเกต มีค่าระหว่าง 0 กับ 1

$X_i - F_i$ : ความผิดพลาดในการพยากรณ์อดีต

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ถ้าค่า $\alpha$ มีค่ามาก แสดงว่า ให้น้ำหนักหรือความสำคัญกับค่าสังเกตล่าสุดมากกว่าในอดีต เหมาะสำหรับชุดค่าสังเกตที่มีลักษณะเปลี่ยนแปลงมาก ถ้าค่า $\alpha$ มีค่าน้อย แสดงว่า ถ่วงน้ำหนักให้แก่ค่าสังเกตล่าสุดน้อยกว่าในอดีต เหมาะสำหรับชุดค่าสังเกตที่มีลักษณะตัวแบบค่อนข้างคงที่ มีการเปลี่ยนแปลงน้อย

ข้อจำกัดของวิธีนี้ คือ ต้องมีค่าสังเกตค่าล่าสุด ค่าพยากรณ์ล่าสุด ต้องกำหนดค่า $\alpha$ และไม่สามารถติดตามการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เช่น การเปลี่ยนแปลงแบบขั้นบันได (Step - Change) เช่นเดียวกับวิธีหาค่าถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ ดังนั้นสำหรับชุดค่าสังเกตที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงสม่ำเสมอ (Trend Data Pattern) ควรใช้วิธีที่ซับซ้อนยกตัวอีกขั้นหนึ่ง ตาม ข-3

๓ <u>วิธีหาค่าถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่เส้นตรง</u> (Linear Moving Average)

วิธีนี้มีสมมุติฐานว่า ลักษณะของข้อมูลจะเป็นเส้นตรงที่มีปัจจัยแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างสม่ำเสมอตามเวลา นั่นคือ ข้อมูลจะมีความสัมพันธ์กับเวลาเชิงเส้นตรง โดยมีความชัน b และตัดแกน y (ที่เวลา = 0) เป็นค่า a ดังแสดงในสมการข้างล่าง

$$F_t(K) = a_t + b_t K \quad , K = \text{คาบเวลาที่ต้องการพยากรณ์ล่วงหน้า} = 1,2 \ldots$$

$$a_t = 2M_t - M_t'$$

$$b_t = 2 (M_t - M_t') /(N - 1)$$

$$M_t' = M_{t-N+1} + \ldots\ldots + M_{t-1} + M_t /N$$

$$M_t = X_{t-N+1} + \ldots + X_{t-1} + X_t)/N$$

$F_t(k)$ = ค่าพยากรณ์

ค่า a และ b สามารถคำนวณได้จากค่า $M_t$ และ $M_t'$ ค่า $M_t$ แรกก็คือวิธีหาค่าถัวเฉลี่ยที่เคลื่อนที่ธรรมดานั่นเอง ส่วนค่า $M_t'$ มาหาค่าถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ ซึ่งก็คือการหาค่าถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ครั้งที่ 2 นั่นเอง

วิธีนี้มีข้อจำกัด คือ ต้องมีข้อมูลอย่างต่ำ 2 ตัว และใช้กับชุดค่าสังเกตุที่มีลักษณะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น หรือลดลงสม่ำเสมอ (Trend Data Pattern)

ข-4 <u>เทคนิคทำให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล 2 ครั้ง</u> (Double Exponential - Smoothing)

มีข้อสมมุติและข้อจำกัดเช่นเดียวกับวิธีหาค่าถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่เส้นตรง (Linear Moving Average) หลักการคำนวณก็คล้ายกันดังแสดงในสมการข้างล่าง

$$F_t(k) = a_t + b_t(k) \text{ , } k = \text{คาบเวลาที่ต้องการพยากรณ์ล่วงหน้า}=1,2,3..$$

$$a_t = X_t + (1 - \alpha)^2 e_t$$

$$b_t = b_{t-1} - \alpha^2 e_t$$

$$e_t = F_{t-1}(1) - X_t$$

$F_t$ = ค่าพยากรณ์

คำนวณค่า $a_t$ และ $b_t$ ได้จากวิธีเทคนิคทำให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล 2 ขั้น ดังแสดงในสมการข้างต้น

ข-5 <u>เทคนิคทำให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลแบบ 2 พารามิเตอร์</u> (Holt)

ลักษณะคล้ายกับเทคนิคทำให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล แต่มีพารามิเตอร์ 2 ตัว คือ $\alpha$ และ $\beta$ และมีสมมุติฐานว่า ข้อมูลมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงกับเวลา ซึ่งค่าพยากรณ์สามารถคำนวณได้จากสมการเส้นตรงข้างล่าง

$$F_t(k) = a_t + b_t(k) \text{ , } k = \text{คาบเวลาที่ต้องการพยากรณ์ล่วงหน้า}=1,2,...$$

$$a_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)(a_{t-1} + b_{t-1})$$

$$b_t = \beta(a_t - a_{t-1}) + (1 - \beta)b_{t-1}$$

ข้อจำกัดของวิธีนี้ คือ จำนวนข้อมูลต้องมีอย่างต่ำ 4 ตัว และข้อมูลต้องมีลักษณะที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างสม่ำเสมอ หรือในรูปของเส้นตรง

ข-6 <u>การกรองแบบปรับได้</u> (Adaptive Filtering)

การพยากรณ์โดยการกรองแบบปรับได้ ใช้แนวความคิดคล้ายวิธีเฉลี่ยเคลื่อนที่และเทคนิคการทำให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล โดยการให้น้ำหนักแก่ข้อมูลในอดีตแต่ละตัวแตกต่างกัน ค่าพยากรณ์ในคาบเวลาถัดไป คือ ผลรวมน้ำหนักของค่าสังเกตในคาบเวลาก่อนๆ ซึ่งเขียนเป็นสมการดังนี้

$$S_{t+1} = W_1X_t + W_2X_{t-2} + \cdots\cdots + W_NX_{t-N+1}$$

หรือ

$$S_{t+1} = \sum_{i=1}^{N} W_iX_{t-i+1}$$

$t$ = คาบเวลาเท่ากับ $1,2,\cdots\cdots$

$S_{t+1}$ = ค่าพยากรณ์สำหรับคาบเวลาที่ $t+1$

$W_i$ = ค่าถ่วงน้ำหนักที่สมนัยกับค่าที่เกิดขึ้นจริงที่คาบเวลา $t = i+1$ เมื่อ $i = 1,2,\cdots\cdots, N$

$X_t$ = ค่าที่เกิดขึ้นจริงที่คาบเวลา $t$

$N$ = จำนวนตัวถ่วงน้ำหนัก

ผลรวมของ $W_i$ ทั้ง $N$ จำนวนจะมีค่าเท่ากับ 1 ต้องพิจารณากำหนดค่าชุดน้ำหนัก โดยพิจารณาจากความผิดพลาดที่เกิดขึ้น แล้วพยายามปรับค่าชุดน้ำหนักใหม่ เพื่อลดค่าความผิดพลาดให้น้อยที่สุด โดยใช้สมการต่อไปนี้

$$W_i' = W_i + 2ke_{t+1}X_{t-i+1}$$

$W_i'$ = ค่าน้ำหนักปรับใหม่

$k$ = ค่าคงที่

$e_{t+1}$ = ความผิดพลาดของค่าพยากรณ์ที่คาบเวลา $t+1$

$= S_{t+1} - X_{t+1}$

เมื่อเปรียบเทียบวิธีนี้กับวิธีเฉลี่ยเคลื่อนที่ และเทคนิคการทำให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล จะเห็นว่าการคำนวณวิธีกรองแบบปรับได้ยากกว่า แต่ให้ความถูกต้องมากกว่า และใช้กับข้อมูลที่ซับซ้อนมากกว่า วิธีนี้จะพยายามสร้างตัวแบบพยากรณ์ให้ใกล้เคียงกับตัวแบบของข้อมูล โดยการปรับค่าน้ำหนัก $W_i$ ให้ค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง (MSE) น้อยที่สุด

วิธีนี้การคำนวณค่อนข้างยาก แต่แนวความคิดง่ายแก่การเข้าใจ และควรใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการคำนวณ เพราะจำเป็นต้องปรับค่าชุดน้ำหนักหลายรอบ แต่อย่างไรก็ดีวิธีนี้ก็เหมาะกับข้อมูลที่มีลักษณะสม่ำเสมอตามแนวนอน (Horizontal Data Pattern)

ข-7 <u>อนุกรมเวลาแบบคลาสสิค</u> (The Classical Decomposition Method of Time Series Forecasting)

การวิเคราะห์อนุกรมเวลาได้ทำการแตกอนุกรมเวลาเป็น 4 ส่วน คือ แนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงสม่ำเสมอ (Trend) การเปลี่ยนแปลงที่เป็นผลจากฤดูกาล (Seasonal) การเปลี่ยนแปลงที่เป็นผลจากวัฏจักร (Cyclical) และความรบกวนสุ่ม (Randomness) ที่ไม่แน่นอน ดังสมการ

$$S = T \times C \times I \times R$$

S = ค่าสังเกต
T = ปัจจัยแนวโน้ม (Trend)
C = ปัจจัยวัฏจักร (Cyclical)
I = ปัจจัยฤดูกาล (Seasonal)
R = ความรบกวนสุ่ม (Randomness)

การแยกส่วนต่างๆ โดยวิธีการสถิติ คณิตศาสตร์ และวิธีเฉลี่ยเคลื่อนที่ เมื่อพยากรณ์ก็ใช้สมการ

$$S = T \times C \times I$$

2. ประมาณค่าพารามิเตอร์ (Parameter Estimate) วิธีที่ดีที่สุด คือ วิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Least Square Method) เป็นการประมาณค่าพารามิเตอร์ของรูปแบบที่จะทำให้ผลบวกของกำลังสองของความคลาดเคลื่อนมีค่าน้อยที่สุด

3. ตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบ (Diagnostic Checking) ถ้าผลการตรวจสอบปรากฏว่าตัวแบบไม่มีความเหมาะสม ผู้วิเคราะห์ต้องกลับไปเริ่มทำตั้งแต่ข้อ 1 ใหม่ แต่ถ้าผลการตรวจสอบปรากฏว่ามีความเหมาะสมในตัวแบบ ตัวแบบดังกล่าวก็สามารถนำไปใช้ในการพยากรณ์ได้

รูปแบบของเลขอนุกรมเวลาตามขบวนการสโตคาสติคอาจแบ่งออกเป็น 2 พวกด้วยกัน คือ

1. รูปแบบของขบวนการสโตคาสติคที่มีคุณสมบัติทางสถิติ เช่น ค่าเฉลี่ย ค่าแปรปรวน หรือฟังก์ชั่นความน่าจะเป็นในการเกิดข้อมูลชุดนั้นๆ คงที่ไม่เปลี่ยนแปลง เรียกพวกนี้ว่า ขบวนการสโตคาสติคคงที่ (Stationary Stochastic Process) หรืออนุกรมเวลาคงที่ (Stationary Time Series) การวิเคราะห์อนุกรมเวลาพวกนี้สามารถกระทำได้โดยตรงจากข้อมูลเดิม รูปแบบของอนุกรมเวลาคงที่ได้แก่ Moving Average Model of Order q (MA(q)) Autoregressive Model of Order p (AR(p)) Autoregressive-Moving Average Model (ARMA(p,q))

2. รูปแบบของขบวนการสโตคาสติคที่มีคุณสมบัติที่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลา เรียกพวกนี้ว่า ขบวนการสโตคาสติคไม่คงที่ (Non-Stationary Stochastic Process) หรืออนุกรมเวลาไม่คงที่ (Non-Stationary Time Series) ลักษณะการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาพวกนี้จะอาศัยรูปแบบคล้ายพวกแรกนั่นเอง โดยจะมีการนำเอาข้อมูลชุดนั้นไปทำให้เป็นอนุกรมเวลาคงที่โดยการหาผลต่างของข้อมูลชุดเดิม แล้วดำเนินการวิเคราะห์หารูปแบบของผลต่าง รูปแบบอนุกรมเวลาไม่คงที่ได้แก่ Autoregressive Integrated Moving Average Models (ARIMA (p, a, q))

ซึ่งวิธีนี้เป็นที่นิยมกันมากในวงการธุรกิจ เพราะสามารถอธิบายความต้องการสินค้าหรือยอดขายสินค้าในแต่ละเดือนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงว่าเป็นผลเกิดจากปัจจัยอะไร และการโฆษณามีผลทำให้ยอดขายสินค้าเปลี่ยนแปลงอย่างไร ซึ่งการทราบปัจจัยต่างๆ ทำให้ฝ่ายบริหารสามารถวางแผนควบคุมทางด้านบริหารได้ ข้อเสียของวิธีนี้ คือ ในความจริงแล้วเราไม่สามารถที่จะแยกปัจจัยต่างๆ ออกได้อย่างชัดเจน

เทคนิควิธีนี้เหมาะกับข้อมูลที่มีลักษณะเปลี่ยนแปลงตามเวลา และมีการเปลี่ยนแปลงที่เป็นผลจากวัฏจักร ฤดูกาล และความรบกวนสุ่ม และจำเป็นต้องใช้ข้อมูลละเอียดย้อนหลังไม่น้อยกว่า 3 หรือ 5 ปี

ข-8 <u>อนุกรมเวลาบ๊อกซ์และเจนกินซ์</u> [1]

ในการพยากรณ์ด้วยวิธีอื่นๆ เช่น อนุกรมเวลาแบบคลาสสิค การวิเคราะห์การถดถอย ฯลฯ ผู้ที่สร้างตัวแบบพยากรณ์จะต้องกำหนดรูปแบบของความสัมพันธ์ขึ้นก่อนจึงจะทำการวิเคราะห์ต่อไปได้ แต่วิธีบ๊อกซ์และเจนกินซ์ ไม่มีการกำหนดรูปแบบตายตัวขึ้นก่อนทำการวิเคราะห์ ในระหว่างการวิเคราะห์รูปแบบจะถูกกำหนดขึ้นมาเอง การวิเคราะห์จะอาศัยแนวความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสโตคาสติค (Stochastic Process) อันได้แก่การพิจารณาถึงว่าข้อมูลสถิติอันเกิดขึ้นตามเวลาที่เปลี่ยนแปลงไปตามระยะเวลาเป็นชั่วโมง วัน สัปดาห์ เดือน รายไตรมาส ปี มีลักษณะการเกิดเป็นไปตามกฎความน่าจะเป็น และหารูปแบบที่จะอธิบายลักษณะของประชากรในอนาคตของเรื่องนั้น โดยการอ้างอิงลักษณะที่เกิดขึ้นในช่วงหนึ่งของเวลาในอดีตที่จะหยิบมาเป็นตัวอย่าง

ขั้นตอนของวิธีบ๊อกซ์และเจนกินซ์

1. กำหนดรูปแบบขั้นต้น (Model Identification) โดยพิจารณาค่าของสัมประสิทธิ์ออโตคอริเลชั่นของตัวอย่าง (Sample Autocorrelation Coefficient) ของข้อมูล

---

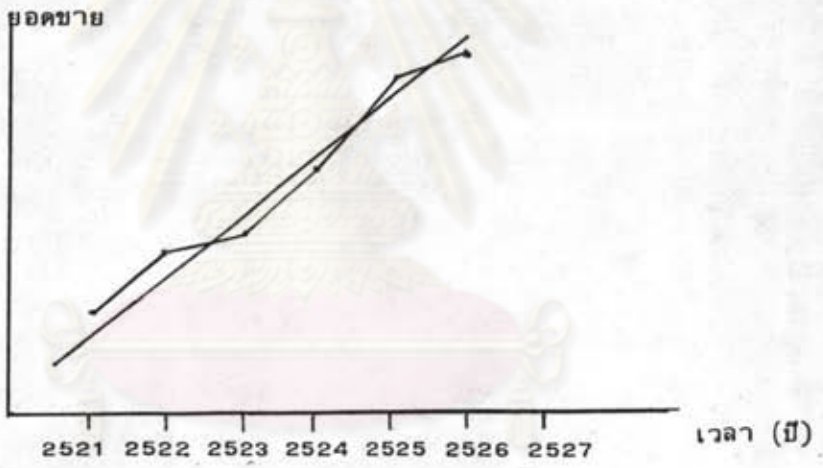
[1] ลัดดา วงษ์วิโรจน์ "การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการพยากรณ์จำนวนนักเรียนในระดับประถมศึกษา" วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2524

ข-9 การวิเคราะห์ความถดถอย (Regression Model)

วิธีการพยากรณ์นี้แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. การวิเคราะห์ความถดถอยตัวแปรอิสระตัวเดียว (Simple Regression)
2. การวิเคราะห์ความถดถอยตัวแปรอิสระหลายตัว (Multiple Regression)

วิธีพยากรณ์นี้มีสมมุติฐานหลักว่า รูปแบบของค่าสังเกตุจะต้องเป็นเส้นตรง สามารถพยากรณ์ยอดขายรายปีได้ดี ดังแสดงในรูป ข-9.1




รูป ข-9.1 แสดงการประมาณยอดขายรายปีในรูปเส้นตรง

จากรูป ข-9.1 ตัวแปรอิสระ X เป็นแกนของคาบเวลา และตัวแปรตาม คือ ตัวที่ต้องการพยากรณ์อยู่บนแกน Y สมมุติฐานของวิธีนี้ คือ ตัวแปร 2 ตัวมีความสัมพันธ์กัน ซึ่งตัวแปรตามจะขึ้นกับค่าของตัวแปรอิสระ ซึ่งไม่จำเป็นต้องเป็นเวลา ดังตัวอย่างเช่น ความสัมพันธ์จำนวนฉบับของจดหมายกับน้ำหนักของถุงรวมจดหมาย

จากสมมุติฐานความสัมพันธ์ของ 2 ตัวแปร มีลักษณะเป็นเส้นตรง สามารถเขียนได้เป็นสมการเชิงคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

$y = f(x)$ ..... ข-9.1

x = ตัวแปรอิสระ

y = ตัวแปรตาม หรือตัวแปรที่จะพยากรณ์

นั่นคือ ค่า y จะขึ้นกับค่า x สามารถเขียนเป็นสมการดังสมการ ข-9.2

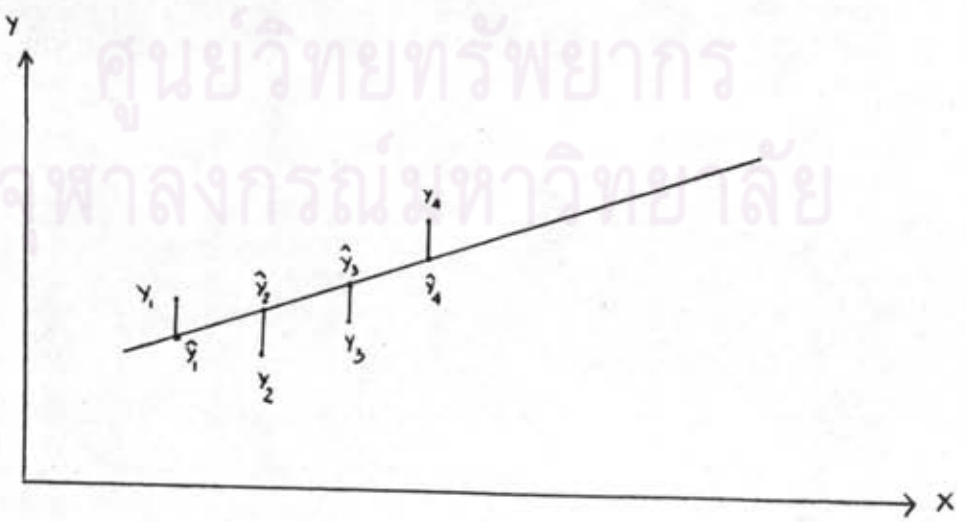
$\hat{y} = a + bx$ ..... ข-9.2

a คือ จุดตัดแกน y เมื่อ x มีค่าเป็น 0 คือ ค่าเริ่มต้นนั่นเอง

b คือ ความชันของเส้นกราฟ ซึ่งจะแสดงให้เห็นความเปลี่ยนแปลง y ที่ขึ้นกับค่า x ถ้า b มีค่าน้อย แสดงว่า การเปลี่ยนแปลงของ y ตามค่า x น้อย ถ้า b มีค่ามาก แสดงว่า การเปลี่ยนแปลงค่า x เพียงเล็กน้อย จะทำให้ค่า y เปลี่ยนแปลงมาก

<u>การวิเคราะห์หาค่าพารามิเตอร์ a และ b</u>

วิธีวิเคราะห์หาค่าพารามิเตอร์ a และ b คือ วิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Least Square Error) โดยจะคำนวณค่า a และ b ที่จะสร้างเป็นเส้นตรงแล้วให้มีผลรวมความแตกต่างระหว่างค่าข้อมูลจริง กับค่าบนเส้นตรงยกกำลังสองสมบูรณ์แล้วน้อยที่สุด ดังแสดงในรูป ข-9.2




รูป ข-9.2 แสดงความแตกต่างระหว่างค่าข้อมูลจริงกับค่าบนเส้นตรง

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



$y_1$, $y_2$, $y_3$, $y_4$ เป็นค่าข้อมูลจริงของตัวแปรตาม

$\hat{y}_1$, $\hat{y}_2$, $\hat{y}_3$, $\hat{y}_4$ เป็นค่าประมาณจากการสร้างเส้นตรง $\hat{y} = a + bx$

$e$ = ความผิดพลาด หรือ ความแตกต่างระหว่างค่าข้อมูลจริงกับค่าบนเส้นตรง

$e_1 = y_1 - \hat{y}_1$ , $e_2 = y_2 - \hat{y}_2$ , $e_3 = y_3 - \hat{y}_3$ ,

$e_4 = y_4 - \hat{y}_4$

$$\Sigma e_i^2 = (y_i - \hat{y}_i)^2$$

นั่นคือ คำนวณค่า a,b ที่ทำให้ค่า $e_i^2$ มีค่าน้อยที่สุด

โดยการวิเคราะห์สมการทางคณิตศาสตร์ดังนี้

$$y = a + bx \qquad \text{..... ข-9.2}$$

$$\Sigma y = na + b\Sigma x \qquad \text{..... ข-9.3}$$

$$\Sigma xy = a\Sigma x + b\Sigma x^2 \qquad \text{..... ข-9.4}$$

จากสมการ ข-9.3 $a = \frac{\Sigma y}{n} - \frac{b\Sigma x}{n}$ ..... ข-9.5

แทนค่า a ในสมการ ข-9.4 $\Sigma xy = \Sigma x\Sigma y - b(\Sigma x)^2 + nb\Sigma x^2$

$$b = \frac{\Sigma xy - \Sigma x\Sigma y}{n\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2} \qquad \text{..... ข-9.6}$$

ใช้ค่าเฉลี่ย $\bar{y}$ และ $\bar{x}$

$$\bar{y} = \frac{\Sigma y}{n} \ , \ \bar{x} = \frac{\Sigma x}{n}$$

แทนค่าในสมการ ข-9.5 และ ข-9.6

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

$$b = \frac{\Sigma xy - \bar{x}\Sigma y}{\Sigma x^2 - \bar{x}\Sigma x}$$

เมื่อคำนวณค่า a และ b ได้แล้วก็แทนค่าในสมการ ข-9.2 ก็จะสามารถพยากรณ์ได้ เส้นตรงที่ได้จะผ่านค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ และ $\bar{y}$ ด้วย และค่าข้อมูลจริงก็จะอยู่กระจายรอบๆ เส้นตรงด้วย

เมื่อสามารถวิเคราะห์หาสมการที่ ข-9.2 ได้แล้ว ควรใช้วิธีวิจารณญาณด้วย ตัวอย่างเช่น เมื่อน้ำหนักถุงไปรษณีย์เป็นศูนย์ หมายถึงไม่ได้รับถุงไปรษณีย์ จำนวนฉบับจดหมายก็คงเป็นศูนย์ นอกจากนี้ยังต้องพิจารณาความสัมพันธ์ว่าตัวแปรตามขึ้นกับค่าตัวแปรอิสระอย่างไรบ้าง

เนื่องจากวิธีวิเคราะห์ความถดถอย (Regression Analysis) เป็นวิธีทางสถิติ ดังนั้นจึงต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องจะใช้วิธีทางสถิติ 3 ข้อ และสามารถวิเคราะห์หาคำตอบเป็นช่วงด้วยความมั่นใจค่าต่างๆ

1) การทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปร (Correlation)

ค่า Coefficient of Correlation R จะเป็นตัววัดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ต้องการพยากรณ์ (y) กับตัวแปรอิสระ (x) ค่า R จะมีค่าระหว่าง 0 ถึง $\pm$ 1 ถ้าค่า R เป็น 0 แสดงว่าทั้ง 2 ตัวแปรไม่มีความสัมพันธ์กันเลย ถ้าค่า R เป็น + 1 แสดงว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างสมบูรณ์ทางบวก ถ้าค่า x เพิ่มขึ้น ค่า y ก็จะเพิ่มขึ้นด้วย ถ้าค่า R เป็น - 1 แสดงว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างสมบูรณ์ทางลบ เครื่องหมายของค่า R จะเหมือนกับเครื่องหมายของค่า b

ค่า R สามารถคำนวณจากการถอดรากที่สองของสมการ ข-9.7

$$R^2 = \frac{(\hat{y}_i c - \bar{y})^2}{(y_i - \bar{y})^2} \qquad \text{..... ข-9.7}$$

$\hat{y}_i$ = ค่าประมาณจากการสร้างเส้นตรง $\hat{y}_i = a + bx$

$y_i$ = ค่าข้อมูลจริงของตัวแปรตาม

$\bar{y}$ = ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของค่าข้อมูลจริง

$\bar{y} = \frac{\Sigma y}{n}$

ซึ่งการพิจารณาค่า R จะต้องคำนึงถึงจำนวนของข้อมูลด้วย ถ้าจำนวนข้อมูลน้อยเกินไป ถึงแม้ว่าค่า R จะมีค่าสูงก็ยังไม่สามารถสรุปได้ว่า ตัวแปรทั้ง 2 ตัวมีความสัมพันธ์กัน

2) การทดสอบความถูกต้องของสัมประสิทธิ์ b,t-test

โดยพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์ b หารด้วยความผิดพลาดมาตรฐาน (Standard - error) ซึ่งสามารถคำนวณจากสมการข้างล่าง

$$SE_b = \frac{\Sigma(y_i - \hat{y}_i)^2/(n-2)}{\Sigma(x_i - \bar{x})^2} \qquad \text{..... ข-9.9}$$

$$b' = \frac{b}{SE_b} \qquad \text{..... ข-9.10}$$

$\hat{y}_i$ = ค่าประมาณจากการสร้างเส้นตรง $\hat{y}_i = a + bx_i$

$y_i$ = ค่าข้อมูลจริงของตัวแปรตาม

$x_i$ = ค่าข้อมูลของตัวแปรอิสระ

$\bar{x}$ = ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของค่าข้อมูลจริงของตัวแปรอิสระ

$\bar{x} = \frac{x_i}{n}$

n = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

นำค่า $b'$ ไปเปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากตาราง t-test ถ้าค่า $b'$ ที่คำนวณได้มีค่าต่ำกว่าตารางก็สรุปได้ว่า ข้อมูลชุดนี้ (ตัวแปรตาม y และตัวแปรอิสระ x) ไม่ได้มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง หรืออาจแก้ไขโดยการเพิ่มเติมจำนวนข้อมูล แล้วทำการวิเคราะห์คำนวณสมการ ข-9.9 และ ข-9.10 ใหม่

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สำหรับการพิจารณาค่า b´ อาจพิจารณาโดยประมาณดังนี้ คือ ถ้าจำนวนข้อมูลอยู่ระหว่าง 5-15 ตัว ค่า b´ จะต้องมากกว่า 3 หรือถ้าจำนวนข้อมูลมากกว่า 15 ตัว ค่า b´ จะต้องมากกว่า 2 จึงจะยอมรับความถูกต้องของค่าสัมประสิทธิ์ b

3) การทดสอบความถูกต้องของสมการ F-test

โดยคำนวณค่า F จากสมการ ข-9.11

$$F = \frac{\Sigma(\hat{y}_i - \bar{y})^2 / (k-1)}{\Sigma(y_i - \hat{y}_i)^2 / (n-k)} \qquad \text{..... ข-9.11}$$

n = จำนวนข้อมูล

k = จำนวนของตัวแปร

นำค่า F ไปเปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากการเปิดตาราง F-test ถ้าค่า F ที่คำนวณได้มีค่าสูงกว่าค่าจากตาราง ก็จะยอมรับความสัมพันธ์ของตัวแปรชุดนี้ และความถูกต้องของสมการ

สำหรับการพิจารณาค่า F สามารถพิจารณาโดยประมาณได้เช่นเดียวกับการทดสอบ t-test คือ ถ้าจำนวนข้อมูลอยู่ระหว่าง 6-10 ตัว ค่า F ที่คำนวณได้ต้องมากกว่า 6 หรือถ้าจำนวนข้อมูลมากกว่า 10 ตัวขึ้นไป ค่า F ที่คำนวณได้ต้องมากกว่า 5 จึงยอมรับว่าตัวแปรทั้ง 2 ตัว มีความสัมพันธ์กันจริง

ดังนั้นการทดสอบจะต้องทำทั้ง 3 วิธี ที่กล่าวมา จึงจะยอมรับความสัมพันธ์ของตัวแปร ความถูกต้องของพารามิเตอร์และสมการ

4) การวิเคราะห์หาช่วงของค่าสัมประสิทธิ์ b

ภายใต้ความมั่นใจ 95 % ช่วงของค่า b จะมีค่าเท่ากับค่า b ± 2 เท่าของความผิดพลาดมาตรฐาน (Standard Error) ของค่าสัมประสิทธิ์ b ($SE_b$) ซึ่งสามารถคำนวณจากสมการ ข-9.9

ภายใต้ความมั่นใจ 98 % ช่วงของค่า b จะมีค่าเท่ากับค่า b ± 3 ($SE_b$) ทั้งนี้จำนวนข้อมูลต้องมากกว่าหรือเท่ากับ 30 ตัว

5) การวิเคราะห์หาช่วงของค่าพยากรณ์ y

โดยใช้ค่าความผิดพลาดมาตรฐาน (Standard Error) ของค่าพยากรณ์ ดังสมการ ข-9.12

$$SE_f = \left[ \frac{\Sigma (y_i - \hat{y}_i)^2}{n-2} \right] \left[ 1 + \frac{1}{n} + \frac{(x_f - \bar{x})^2}{\Sigma (x_i - \bar{x})^2} \right] \quad \text{..... ข-9.12}$$

$y_i$ = ค่าข้อมูลจริงของตัวแปรตาม

$\hat{y}_i$ = ค่าพยากรณ์ของ y จากการสร้างเส้นตรง $\hat{y}_i = a + bx_i$

n = จำนวนข้อมูล

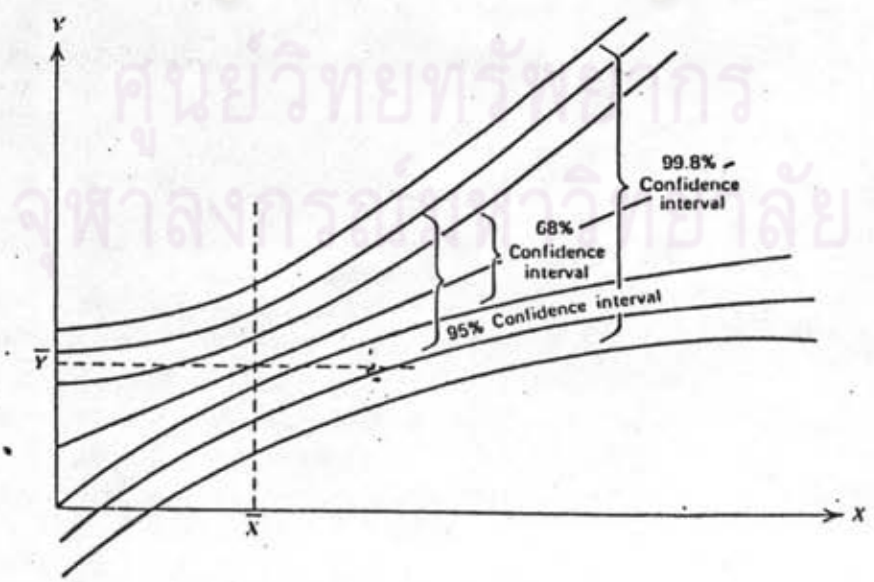
$x_f$ = ค่าพยากรณ์ของตัวแปรอิสระ x

$\bar{x}$ = ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของชุดข้อมูลตัวแปรอิสระ x

$x_i$ = ค่าข้อมูลจริงของตัวแปรอิสระ x

ภายใต้ความมั่นใจ 95 % ช่วงของค่าพยากรณ์จะมีค่าเท่ากับค่า $y_f \pm 2(SE_f)$ ซึ่งค่า $y_f$ ได้จากการแทนค่า $x_f$ ลงในสมการ ข-9.2 ที่วิเคราะห์หาค่า a และ b เรียบร้อยแล้ว

จุดที่น่าสังเกต คือ ถ้าจำนวนข้อมูลเพิ่มมากขึ้น ค่า n เพิ่มมากขึ้นจะทำให้ค่า $SE_f$ มีค่าน้อยลง ทำให้เราสามารถพยากรณ์ช่วงของค่า y ได้แคบลงภายใต้ความมั่นใจที่เท่ากัน




รูป ข-9.3 แสดงช่วงของค่าพยากรณ์ที่ความมั่นใจค่าต่างๆ

ในการนำเทคนิควิธีพยากรณ์นี้ไปใช้ควรมีการทดสอบสมมุติฐาน เพื่อทดสอบว่าจะสามารถนำเทคนิควิธีนี้ไปใช้ได้อย่างเหมาะสมหรือไม่ โดยมีสมมุติฐานดังนี้ [1]

1) ตัวแปรที่จะพยากรณ์ y จะต้องมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงกับตัวแปรอิสระ x ดังนั้นถ้าความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงกับตัวแปรอิสระ x ดังนั้นถ้าความสัมพันธ์ของตัวแปรไม่เป็นเชิงเส้นตรงก็ต้องเปลี่ยนแบบของความสัมพันธ์ให้เป็นเส้นตรงก่อน เช่น

ก) ถ้าความสัมพันธ์ของตัวแปรอยู่ในรูป

$$W = AB^{x} \qquad \text{..... ข-9.13}$$

ใส่ log ทั้งสองข้างสมการ

$$\log W = \log A + x \log B \qquad \text{..... ข-9.14}$$

ให้ $y = \log W$

$a = \log a$

$b = \log b$

แทนค่า y,a,b ในสมการ ข-9.14

$$y = a + bx$$

ก็จะเป็นความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง

ข) ถ้าความสัมพันธ์ของตัวแปรอยู่ในรูป

$$W = e^{a+bx} \qquad \text{..... ข-9.15}$$

---

[1] John Neter and William Wasserman, Applied Linear Statistical Models, Richard D. Irwin, Inc., Homewood, Illinois 60430

ใส่ ln ทั้งสองข้างสมการ

$$\ln W = a + bx \qquad \text{..... ข-9.16}$$

ให้ $y = \ln W$

แทนค่า y ในสมการ ข-9.16

$$y = a + bx$$

ค) ถ้าความสัมพันธ์ของตัวแปรอยู่ในรูป

$$y = a + b/W \qquad \text{..... ข-9.17}$$

ให้ $x = 1/W$

แทนค่า x ในสมการ ข-9.17

$$y = a + bx$$

2) ความคลาดเคลื่อน $e_i$ (ค่าจริง ($y_i$) - ค่าประมาณ ($\hat{y}_i$)) มีความแปรปรวนคงที่ ไม่ว่า x จะมีค่าเท่าใด (Homogeneous)

3) ความคลาดเคลื่อน $e_i$ มีความเป็นอิสระแก่กัน

4) ความคลาดเคลื่อน $e_i$ ต้องมีการกระจายแบบปกติ

ข้อสมมุติฐาน 1, 2 และ 3 สามารถทดสอบได้โดยพิจารณาแผนภาพการกระจายของความคลาดเคลื่อน $e_i$ กับตัวแปรอิสระ $x_i$ หรือวิธีทางสถิติ ส่วนสมมุติฐานข้อ 4 สามารถทดสอบด้วยวิธี Chi-square test

อย่างไรก็ดี ในความเป็นจริงแล้ว ค่าพยากรณ์ก็ไม่ได้ขึ้นกับตัวแปรอิสระเพียงตัวเดียว ถ้าต้องการความถูกต้องสูงขึ้นควรใช้ตัวแปรมากขึ้น โดยใช้วิธี Multiple Regression ซึ่งใช้สมการคล้ายกับที่กล่าวมาข้างต้น ดังสมการ ข-9.18

$$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 \quad \text{..... ข-9.18}$$

สำหรับการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์ $a, b_i$ การทดสอบความถูกต้องทางสถิติ และการวิเคราะห์หาช่วงคำตอบของสัมประสิทธิ์ $b_i$ และคำตอบของค่าพยากรณ์ก็สามารถวิเคราะห์ได้เช่นเดียวกับที่กล่าวมาแล้วเบื้องต้น แต่วิธี Multiple Regression มีข้อจำกัดอย่างหนึ่ง คือ ไม่ควรมีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระด้วยกันอย่างสูง (Multicollinearity) การตรวจสอบสามารถดูได้จากตารางแสดงค่าสหสัมพันธ์

ถ้าตัวใดมีความสัมพันธ์กันมาก (ค่าสหสัมพันธ์ มีค่ามากกว่า $\pm$ 0.7 หรือมีค่าใกล้เคียง 1 ควรตัดตัวแปรอิสระออกไปตัวหนึ่ง โดยเลือกตัดตัวแปรอิสระ $x_i$ ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม y น้อยกว่า (ดูจากค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม y กับตัวแปรอิสระ $x_i$ ตัวนั้นๆ)

การที่ตัวแปรอิสระ $x_i$ คู่ใดๆ ที่มีความสัมพันธ์กัน (MultiCollinearity) จะทำให้ความถูกต้องของสมการลดลง เมื่อคำนวณค่าสหสัมพันธ์รวมจะมีค่าสูงมาก แต่เมื่อทดสอบ t-test แล้วจะมีค่าเล็กมากจนไม่สามารถยอมรับสมการวิเคราะห์ความถดถอย - เชิงพหุ . ตัวอย่างของ Multicollinearity ได้แก่ จำนวนประชากร รายได้ประชาชาติ รายได้ประชาชาติต่อคน

<u>การนำวิธี Multiple Regression มาใช้ในการปฏิบัติจริง</u>

ความจริงแล้ววิธีพยากรณ์เหมาะสมใช้กับข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กับข้อมูลตัวอื่น ดังนั้นผู้ที่ใช้วิธีนี้จะต้องคิดว่ามีตัวแปรอะไรบ้างที่จะมีอิทธิพลต่อการพยากรณ์วิธีนี้ ข้อดีของวิธีนี้ที่ดีกว่าวิธีอื่น คือ สามารถตั้งสมมุติฐานความสัมพันธ์ของตัวแปร และทดสอบโดยง่ายโดยการใช้วิธีทางสถิติซึ่งบรรจุในโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปแล้ว นอกจากนี้ยังสามารถสรุปความสัมพันธ์ของตัวแปรหลายตัวในสมการเดียว และแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม y กับตัวแปรอิสระ $x_i$ แต่ละตัวอย่างไรบ้าง ซึ่งเทคนิควิธีนี้สรุปเป็น 4 ขั้นตอน

1) กำหนดตัวแปรที่ต้องการพยากรณ์ (y) และตัวแปรอิสระ $x_i$ ที่คาดว่าจะมีอิทธิพลต่อการพยากรณ์ค่า y และสำรวจดูว่าจะเก็บข้อมูลของตัวแปรอิสระได้อย่างไร และมีค่าคาดประมาณของตัวแปรอิสระล่วงหน้าหรือไม่

2) การทดสอบเบื้องต้นโดยดูตารางแสดงค่าสหสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยแต่ละตัว ถ้าค่าสหสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ $x_i$ กับตัวแปรตาม y มีค่าต่ำมาก (น้อยกว่า ± 0.21) ควรจะตัดตัวแปรอิสระนั้นออก ถ้าค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ $x_i$ 2 ตัวใดๆ มีค่าสูงมาก (มากกว่า ± 0.7) ควรจะเลือกตัดตัวหนึ่ง โดยเลือกตัดตัวที่มีค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระนั้นกับตัวแปรตาม y น้อยกว่า หลังจากเลือกตัวแปรอิสระแล้วก็จะสามารถเขียนสมการ Multiple Regression ได้อย่างคร่าวๆ แล้ว

3) วิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ a และ $b_i$ และตรวจสอบความต้องการ 3 ข้อดังที่กล่าวมา

4) เตรียมการพยากรณ์

ความถูกต้องของค่าพยากรณ์ส่วนใหญ่จะขึ้นกับความถูกต้องของค่าคาดประมาณของตัวแปรอิสระที่อยู่ในสมการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ ดังนั้นควรพิจารณาความถูกต้องของค่าคาดประมาณของตัวแปรอิสระก่อนที่จะนำมาแทนค่าเพื่อการพยากรณ์ต่อไป

ข้อดีของวิธีวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ คือ ใช้วิธีทางสถิติ มีการทดสอบความถูกต้องโดยใช้วิธีทางสถิติ แต่จำเป็นต้องเก็บข้อมูลหลายชุด และตัวแปรอิสระ $x_i$ จะต้องมีค่าคาดประมาณล่วงหน้า และที่สำคัญหากผู้ที่เกี่ยวข้องกับค่าพยากรณ์ตัวแปรตาม y เห็นว่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรได้เปลี่ยนรูปไปแล้ว จำเป็นจะต้องเก็บข้อมูลชุดใหม่ และวิเคราะห์ใหม่

ค่าใช้จ่ายสำหรับวิธีนี้ คือ ค่าใช้จ่ายในการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และค่าใช้จ่ายในการคำนวณ ซึ่งมีค่าสูงและการคำนวณก็ยุ่งยาก จึงเหมาะที่จะใช้พยากรณ์ในช่วงระยะปานกลางหรือ

ระยะยาว เหมาะจะใช้ค่าพยากรณ์ค่าที่สำคัญ เช่น ยอดขายประจำปีของบริษัท กำไรของบริษัทต่อหุ้น ดัชนีการผลิตของอุตสาหกรรม เป็นต้น และวิธีนี้ยังสามารถพยากรณ์ได้หลายคาบเวลาล่วงหน้า ซึ่งเมื่อเทียบกับวิธีอื่นๆ เช่น วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ เทคนิคการทำให้เรียบที่ใช้ในคาดประมาณค่าพยากรณ์หลายร้อยชนิด ใช้พยากรณ์ค่าที่ไม่ค่อยสำคัญและสามารถพยากรณ์ได้เพียง 1 คาบเวลาล่วงหน้า

ข้อดีของการพยากรณ์ด้วยวิธีนี้ คือ สามารถใช้กับตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กัน และสามารถใช้กับข้อมูลที่เป็นอนุกรมเวลา โดยให้ข้อมูลเป็นแกน y และเวลาเป็นตัวแปรอิสระแกน x และวิธีนี้เป็นวิธีทางสถิติ ดังนั้นค่าพยากรณ์จะตอบอยู่ในช่วงและความถูกต้องมากกว่าวิธีอื่น เพราะมีการตรวจสอบทางสถิติ

ส่วนข้อเสียของวิธีนี้ คือ ใช้ได้กับเฉพาะตัวแปรที่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง ต้องการข้อมูลจำนวนมากและหลายชนิดเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และให้ความสำคัญ (น้ำหนัก) แก่ข้อมูลทุกตัวเท่ากัน ความจริงแล้วควรให้ข้อมูลล่าสุดมีน้ำหนักมากที่สุด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค.

การพยากรณ์ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏด้วยวิธีวิเคราะห์ความถดถอย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง ค-1 หลักเกณฑ์การทดสอบความถูกต้องของค่าพารามิเตอร์ (t-test) และการทดสอบความถูกต้องของสมการ เมื่อจำนวนข้อมูลเท่ากับ 7 ตัว

| จำนวนตัวแปรอิสระ | ค่า t-test ต้องมากกว่า | ค่า F-test ต้องมากกว่า |
|---|---|---|
| 1 | $t_{(5,\frac{0.05}{2})} = 2.571$ | $F_{(1,5,0.05)} = 6.61$ |
| 2 | $t_{(4,\frac{0.05}{2})} = 2.776$ | $F_{(2,4,0.05)} = 6.94$ |
| 3 | $t_{(3,\frac{0.05}{2})} = 3.182$ | $F_{(3,3,0.05)} = 9.28$ |
| 4 | $t_{(2,\frac{0.05}{2})} = 4.303$ | $F_{(4,2,0.05)} = 19.25$ |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง ค-1.1 เปรียบเทียบการนำปัจจัยแต่ละตัวเข้าตัวแบบวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบตัวแปรอิสระตัวเดียว (Simple Regression) ของความต้องการโทรศัพท์ปรากฏทั่วประเทศ

| ตัวแปรอิสระ | CORR | STD ERR EST | F-test | ผลการทดสอบ F-test | t-test | ผลการทดสอบ t-test |
|---|---|---|---|---|---|---|
| จำนวนประชากรทั่วประเทศ * | 0.997 | 18,222 | 851 | ✓ | 29 | ✓ |
| จำนวนประชากร เขตนครหลวง | 0.783 | 148,336 | 7.9 | ✓ | 2.8 | ✓ |
| จำนวนประชากร เขตภูมิภาค | 0.996 | 21,635 | 602 | ✓ | 24 | ✓ |
| จำนวนบ้านทั่วประเทศ * | 0.994 | 23,966 | 488 | ✓ | 22 | ✓ |
| จำนวนบ้าน เขตนครหลวง | 0.989 | 34,021 | 240 | ✓ | 15.5 | ✓ |
| จำนวนบ้าน เขตภูมิภาค | 0.990 | 33,085 | 254 | ✓ | 16 | ✓ |
| รายได้ประชาชาติต่อคน | 0.982 | 44,899 | 135 | ✓ | 11.6 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ของชาติ * | 0.991 | 32,514 | 263 | ✓ | 16.2 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ของชาติ เฉพาะทางด้าน เกษตรกรรม | 0.945 | 56,005 | 25 | ✓ | 5 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ของชาติอื่นๆ ยกเว้น เกษตรกรรม | 0.988 | 25,938 | 128 | ✓ | 11.3 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ เขตนครหลวงต่อคน | 0.998 | 11,475 | 742 | ✓ | 27 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ เขตนครหลวง | 0.997 | 14,583 | 458 | ✓ | 21 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ เขตนครหลวง เฉพาะทางด้าน เกษตรกรรม | 0.963 | 48,729 | 38 | ✓ | 6.1 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ เขตนครหลวงอื่นๆ ยกเว้น เกษตรกรรม | 0.996 | 15,166 | 430 | ✓ | 20.7 | ✓ |

* ปัจจัยที่ได้รับเลือกเข้าตัวแบบวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบหลายตัวแปร (Multiple Regression)

✓ หมายถึง ค่า t-test หรือ F-test สูงกว่าค่าที่เปิดจากตารางการกระจาย t หรือตารางการกระจาย F แสดงว่า ผ่านการทดสอบในระดับนัยสำคัญ 0.05

ตาราง ค-1.2 การพยากรณ์ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏทั่วประเทศด้วยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบตัวแปรอิสระหลายตัว (Multiple Regression)

| ตัวแปรอิสระ | $R^2$ | MSE | F-test | ผลการทดสอบ F-test | t-test | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | $b_1$ | ผลการทดสอบ t-test | $b_2$ | ผลการทดสอบ t-test | $b_3$ | ผลการทดสอบ t-test |
| $y = a + bx_1$ * | 0.9940 | $2.37 \times 10^8$ | 850 | ✓ | 29 | ✓ | | | | |
| $y = a + bx_2$ | 0.982 | $7.5 \times 10^8$ | 263 | ✓ | 16 | ✓ | | | | |
| $y = a + bx_3$ | 0.988 | $4.11 \times 10^8$ | 489 | ✓ | 22 | ✓ | | | | |
| $y = a + bx_1 + bx_2$ | 0.994 | $2.34 \times 10^8$ | 341 | ✓ | 2.9 | ✓ | 2.2 | X | | |
| $y = a + bx_1 + bx_3$ | 0.996 | $1.20 \times 10^8$ | 520 | ✓ | 2.5 | X | 1.4 | X | | |
| $y = a + bx_2 + bx_3$ | 0.996 | $1.82 \times 10^8$ | 445 | ✓ | 2.2 | X | 3.5 | ✓ | | |
| $y = a + bx_1 + bx_2 + bx_3$ | 0.996 | $1.38 \times 10^8$ | 291 | ✓ | 0.9 | X | 0.6 | X | 1.4 | X |

$x_1$ = จำนวนประชากรทั่วประเทศ (พันคน)

$x_2$ = ผลิตภัณฑ์ของชาติ (พันล้านบาท)

$x_3$ = จำนวนบ้านทั่วประเทศ (พันหลังคาเรือน)

$y$ = ตัวแปรตาม คือ ความต้องการโทรศัพท์ที่ปรากฏทั่วประเทศ (เลขหมาย)

* ตัวแบบที่เหมาะสมที่สุด

✓ หมายถึง ค่า t-test หรือ F-test สูงกว่าค่าที่เปิดจากตารางการกระจาย t หรือตารางการกระจาย F แสดงว่า ผ่านการทดสอบในระดับนัยสำคัญ 0.05

X หมายถึง ค่า t-test หรือ F-test ต่ำกว่าค่าที่เปิดจากตารางการกระจาย t หรือตารางการกระจาย F แสดงว่า ไม่ผ่านการทดสอบในระดับนัยสำคัญ 0.05

ตาราง ค-1.3 แสดงค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม และระหว่างตัวแปรอิสระเอง

| | y | $x_1$ | $x_2$ | $x_3$ |
|---|---|---|---|---|
| y | 1 | .9940 | .982 | .988 |
| $x_1$ | | 1 | .989 | .996 |
| $x_2$ | | | 1 | .981 |
| $x_3$ | | | | 1 |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง ค-2.1 เปรียบเทียบการนำปัจจัยแต่ละตัวเข้าตัวแบบวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบตัวแปรอิสระตัวเดียว (Simple Regress)

ของความต้องการโทรศัพท์ปรากฏ เขตนครหลวง

| ตัวแปรอิสระ | CORR | STD ERR EST | F-test | ผลการทดสอบ F-test | t-test | ผลการทดสอบ t-test |
|---|---|---|---|---|---|---|
| จำนวนประชากรทั่วประเทศ * | 0.993 | 18,386 | 371 | ✓ | 19.2 | ✓ |
| จำนวนประชากร เขตนครหลวง | 0.809 | 93,674 | 9.5 | ✓ | 3 | ✓ |
| จำนวนบ้านทั่วประเทศ * | 0.986 | 26,742 | 173 | ✓ | 13.1 | ✓ |
| จำนวนบ้าน เขตนครหลวง * | 0.995 | 15,879 | 499 | ✓ | 22.3 | ✓ |
| รายได้ประชาชาติต่อคน | 0.986 | 26,638 | 174 | ✓ | 13.2 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ของชาติ * | 0.991 | 20,819 | 288 | ✓ | 16.9 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ของชาติ เฉพาะทางด้านเกษตรกรรม | 0.976 | 30,863 | 82 | ✓ | 9.1 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ของชาติอื่นๆ ยกเว้นเกษตรกรรม | 0.987 | 22,256 | 163 | ✓ | 12.7 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ เขตนครหลวงต่อคน | 0.995 | 12,726 | 314 | ✓ | 17.7 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ เขตนครหลวง | 0.990 | 18,260 | 151 | ✓ | 12.2 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ เขตนครหลวง เฉพาะทางด้านเกษตรกรรม | 0.971 | 31,404 | 49 | ✓ | 7 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ เขตนครหลวงอื่นๆ ยกเว้นเกษตรกรรม | 0.990 | 18,358 | 149 | ✓ | 12.2 | ✓ |

* ปัจจัยที่ได้รับเลือกเข้าตัวแบบวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบหลายตัวแปร (Multiple Regression)

✓ หมายถึงค่า t-test หรือ f-test สูงกว่าค่าที่เปิดจากตารางการกระจาย t หรือตารางการกระจาย F แสดงว่า ผ่านการทดสอบในระดับนัยสำคัญ 0.05

ตาราง ค-2.2 การพยากรณ์ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏเขตนครหลวงด้วยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบตัวแปรอิสระหลายตัว (Multiple Regression)

| ตัวแปรอิสระ | | $R^2$ | MSE | F-test | ผลการทดสอบ F-test | t-test | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | $b_1$ | ผลการทดสอบ t-test | $b_2$ | ผลการทดสอบ t-test | $b_3$ | ผลการทดสอบ t-test | $b_4$ | ผลการทดสอบ t-test |
| $y = a + b_1x_1$ | | .9866 | $2.41\times10^8$ | 371 | ✓ | 19 | ✓ | | | | | | |
| $y = a + b_1x_2$ | | .971 | $5.11\times10^8$ | 173 | ✓ | 13 | ✓ | | | | | | |
| $y = a + b_1x_3$ | * | .990 | $1.80\times10^8$ | 499 | ✓ | 22 | ✓ | | | | | | |
| $y = a + b_1x_4$ | | .982 | $3.09\times10^8$ | 288 | ✓ | 17 | ✓ | | | | | | |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_2$ | | .983 | $3.01\times10^8$ | 119 | ✓ | 1.6 | X | 0.2 | X | | | | |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_3$ | | .994 | $9.48\times10^7$ | 381 | ✓ | 1.8 | X | 2.9 | ✓ | | | | |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_4$ | | .988 | $2.12\times10^8$ | 169 | ✓ | 1.3 | X | 1.3 | X | | | | |
| $y = a + b_1x_2 + b_2x_3$ | | .995 | $8.74\times10^7$ | 412 | ✓ | 2 | X | 4.4 | ✓ | | | | |
| $y = a + b_1x_2 + b_2x_4$ | | .987 | $2.25\times10^8$ | 159 | ✓ | 1.2 | X | 2.2 | X | | | | |
| $y = a + b_1x_3 + b_2x_4$ | | .990 | $1.79\times10^8$ | 200 | ✓ | 1.6 | X | .07 | X | | | | |

* ตัวแบบที่เหมาะสมที่สุด

✓ หมายถึง ค่า t-test หรือ F-test สูงกว่าค่าที่เปิดจากตารางการกระจาย t หรือตารางการกระจาย F แสดงว่า ผ่านการทดสอบในระดับนัยสำคัญ 0.05

X หมายถึง ค่า t-test หรือ F-test ต่ำกว่าค่าที่เปิดจากตารางการกระจาย t หรือตารางการกระจาย F แสดงว่า ไม่ผ่านการทดสอบในระดับนัยสำคัญ 0.05

ตาราง ค-2.2 (ต่อ)

| ตัวแปรอิสระ | $R^2$ | MSE | F-test | ผลการทดสอบ F-test | t-test | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | $b_1$ | ผลการทดสอบ t-test | $b_2$ | ผลการทดสอบ t-test | $b_3$ | ผลการทดสอบ t-test | $b_4$ | ผลการทดสอบ t-test |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3$ | .995 | $8.65\times10^7$ | 208 | ✓ | 0.1 | X | .5 | X | 2.7 | X | | |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_4$ | .988 | $2.11\times10^7$ | 84 | ✓ | 0.4 | X | .08 | X | 1.1 | X | | |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_3 + b_3x_4$ | .996 | $6.17\times10^7$ | 292 | ✓ | 2.3 | X | 2.6 | ✓ | -1.2 | X | | |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_3 + b\ x_4$ | .996 | $6.09\times10^7$ | 297 | ✓ | 2.4 | ✓ | 2.8 | ✓ | -1.1 | X | | |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4$ | .996 | $5.48\times10^7$ | 164 | ✓ | .4 | X | .5 | X | 2.3 | X | -1.0 | X |

$x_1$ = จำนวนประชากรทั่วประเทศ (พันคน)

$x_2$ = จำนวนบ้านทั่วประเทศ (พันหลังคาเรือน)

$x_3$ = จำนวนบ้านเขตนครหลวง (พันหลังคาเรือน)

$x_4$ = ผลิตภัณฑ์ทั่วประเทศ (พันล้านบาท)

✓ หมายถึง ค่า t-test หรือ F-test สูงกว่าค่าที่เปิดจากตารางการกระจาย t หรือตารางการกระจาย F แสดงว่า ผ่านการทดสอบในระดับนัยสำคัญ 0.05

X หมายถึง ค่า t-test หรือ F-test ต่ำกว่าค่าที่เปิดจากตารางการกระจาย t หรือตารางการกระจาย F แสดงว่า ไม่ผ่านการทดสอบในระดับนัยสำคัญ 0.05

ตาราง ค-2.3 แสดงค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม และระหว่างตัวแปรอิสระเอง

| | y | $x_1$ | $x_2$ | $x_3$ | $x_4$ |
|---|---|---|---|---|---|
| y | 1 | .992 | .986 | .995 | .991 |
| $x_1$ | | 1 | .996 | .984 | .989 |
| $x_2$ | | | 1 | .975 | .981 |
| $x_3$ | | | | 1 | .996 |
| $x_4$ | | | | | 1 |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏเขตนครหลวง 1 (ขน. 1)

ตาราง ค-3.1 เปรียบเทียบการนำปัจจัยแต่ละตัวเข้าตัวแบบวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบตัวแปรอิสระตัวเดียว (Simple Regression) ของความต้องการโทรศัพท์ปรากฏเขตนครหลวง 1

| ตัวแปรอิสระ | CORR | STD ERR EST | F-test | ผลการทดสอบ F-test | t-test | ผลการทดสอบ t-test |
|---|---|---|---|---|---|---|
| จำนวนประชากรทั่วประเทศ * | .992 | 4,855 | 320 | ✓ | 17 | ✓ |
| จำนวนประชากรเขตนครหลวง | .791 | 23,928 | 8.3 | ✓ | 2.8 | ✓ |
| จำนวนบ้านทั่วประเทศ | .985 | 5,644 | 235 | ✓ | 15 | ✓ |
| จำนวนบ้านเขตนครหลวง * | .992 | 4,861 | 318 | ✓ | 17 | ✓ |
| รายได้ประชาชาติต่อคน | .968 | 6,949 | 153 | ✓ | 12 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ของชาติ * | .989 | 5,559 | 242 | ✓ | 15 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ของชาติเฉพาะทางด้านเกษตรกรรม | .976 | 7,456 | 83 | ✓ | 9 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ของชาติอื่นๆ ยกเว้นเกษตรกรรม | .986 | 5,784 | 141 | ✓ | 11 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์เขตนครหลวงต่อคน | .994 | 3,364 | 251 | ✓ | 15 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์เขตนครหลวง | .988 | 4,805 | 121 | ✓ | 11 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์เขตนครหลวงเฉพาะทางด้านเกษตรกรรม | .977 | 6,599 | 63 | ✓ | 7 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์เขตนครหลวงอื่นๆ ยกเว้นเกษตรกรรม | .987 | 4,934 | 115 | ✓ | 10 | ✓ |

* ปัจจัยที่ได้รับเลือกเข้าตัวแบบวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบหลายตัวแปร (Multiple Regression)

✓ หมายถึง ค่า t-test หรือ F-test สูงกว่าค่าที่เปิดจากตารางการกระจาย t หรือตารางการกระจาย F แสดงว่า ผ่านการทดสอบในระดับนัยสำคัญ 0.05

ตาราง ค-3.2 การพยากรณ์ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏเขตนครหลวง 1 ด้วยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบตัวแปรอิสระหลายตัว (Multiple Regression)

| ตัวแปรอิสระ | $R^2$ | MSE | F-test | ผลการทดสอบ F-test | $b_1$ | ผลการทดสอบ t-test | $b_2$ | ผลการทดสอบ t-test | $b_3$ | ผลการทดสอบ t-test |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $y = a + b_1x_1$ | .9846 | $1.68 \times 10^7$ | 319 | ✓ | 17 | ✓ | | | | |
| $y = a + b_1x_2$ * | .9844 | $1.68 \times 10^7$ | 318 | ✓ | 17 | ✓ | | | | |
| $y = a + b_1x_3$ | .9797 | $2.21 \times 10^7$ | 242 | ✓ | 15 | ✓ | | | | |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_2$ | .9918 | $8.86 \times 10$ | 244 | ✓ | 1.8 | X | 2 | X | | |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_3$ | .9870 | $1.40 \times 10^7$ | 154 | ✓ | 1.5 | X | 1 | X | | |
| $y = a + b_1x_2 + b_2x_3$ | .9846 | $1.65 \times 10^7$ | 129 | ✓ | 1.1 | X | 0.2 | X | | |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3$ | .9932 | $9.71 \times 10^6$ | 148 | ✓ | 1.9 | X | 1.6 | X | -0.8 | X |

$y$ = ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏ เขตนครหลวง 1 (เลขหมาย)

$x_1$ = จำนวนประชากรทั่วประเทศ (พันคน)

$x_2$ = จำนวนบ้าน เขตนครหลวง (พันหลังคาเรือน)

$x_3$ = ผลิตภัณฑ์ของชาติ (พันล้านบาท)

* ตัวแบบที่เหมาะสมที่สุด

✓ หมายถึง ค่า t-test หรือ F-test สูงกว่าค่าที่เปิดจากตารางการกระจาย t หรือตารางการกระจาย F แสดงว่า ผ่านการทดสอบในระดับนัยสำคัญ 0.05

X หมายถึง ค่า t-test หรือ F-test ต่ำกว่าค่าที่เปิดจากตารางการกระจาย t หรือตารางการกระจาย F แสดงว่า ไม่ผ่านการทดสอบในระดับนัยสำคัญ 0.05

ตาราง ค-3.3 แสดงค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม และระหว่างตัวแปรอิสระเอง

| | y | $x_1$ | $x_2$ | $x_3$ |
|---|---|---|---|---|
| y | 1 | .992 | .992 | .989 |
| $x_1$ | | 1 | .984 | .989 |
| $x_2$ | | | 1 | .996 |
| $x_3$ | | | | 1 |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏเขตนครหลวง 2 (ขน. 2)

ตาราง ค-4.1 เปรียบเทียบการนำปัจจัยแต่ละตัวเข้าตัวแบบวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบตัวแปรอิสระตัวเดียว (Simple Regression) ของความต้องการโทรศัพท์ปรากฏเขตนครหลวง 2

| ตัวแปรอิสระ | CORR | STD ERR EST | F-test | ผลการทดสอบ F-test | t-test | ผลการทดสอบ t-test |
|---|---|---|---|---|---|---|
| จำนวนประชากรทั่วประเทศ * | .981 | 10,097 | 134 | ✓ | 11 | ✓ |
| จำนวนประชากรเขตนครหลวง | .829 | 29,716 | 11 | ✓ | 3.3 | ✓ |
| จำนวนบ้านทั่วประเทศ | .965 | 13,901 | 68 | ✓ | 8 | ✓ |
| จำนวนบ้านเขตนครหลวง * | .992 | 6,513 | 329 | ✓ | 18 | ✓ |
| รายได้ประชาชาติต่อคน | .982 | 7,056 | 279 | ✓ | 16 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ของชาติ * | .991 | 6,993 | 285 | ✓ | 16 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ของชาติเฉพาะทางด้านเกษตรกรรม | .980 | 10,359 | 96 | ✓ | 9 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ของชาติอื่นๆ ยกเว้นเกษตรกรรม | .992 | 6,365 | 263 | ✓ | 16 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์เขตนครหลวงต่อคน | .998 | 2,927 | 778 | ✓ | 27 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์เขตนครหลวง | .994 | 4,959 | 269 | ✓ | 16 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์เขตนครหลวงเฉพาะทางด้านเกษตรกรรม | .973 | 10,717 | 55 | ✓ | 7 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์เขตนครหลวงอื่นๆ ยกเว้นเกษตรกรรม | .994 | 5,167 | 247 | ✓ | 15 | ✓ |

* ปัจจัยที่ได้รับเลือกเข้าตัวแบบวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบหลายตัวแปร (Multiple Regression)

✓ หมายถึง ค่า t-test หรือ F-test สูงกว่าค่าที่เปิดจากตารางการกระจาย t หรือตารางการกระจาย F แสดงว่า ผ่านการทดสอบในระดับนัยสำคัญ 0.05

ตาราง ค-4.2 การพยากรณ์ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏเขตนครหลวง 2 ด้วยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบตัวแปรอิสระหลายตัว

(Multiple Regression)

| ตัวแปรอิสระ | | $R^2$ | MSE | F-test | ผลการทดสอบ F-test | t-test | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | $b_1$ | ผลการทดสอบ t-test | $b_2$ | ผลการทดสอบ t-test | $b_3$ | ผลการทดสอบ t-test |
| $y = a + b_1x_1$ | | .9639 | $7.21\times10$ | 134 | ✓ | 11 | ✓ | | | | |
| $y = a + b_1x_2$ | * | .9850 | $3.03\times10^7$ | 329 | ✓ | 18 | ✓ | | | | |
| $y = a + b_1x_3$ | | .9826 | $3.49\times10^7$ | 285 | ✓ | 16 | ✓ | | | | |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_2$ | | .9850 | $3.02\times10^7$ | 132 | ✓ | .1 | X | 2.7 | X | | |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_3$ | | .9830 | $3.42\times10^7$ | 116 | ✓ | 0.2 | X | 2.4 | X | | |
| $y = a + b_1x_2 + b_2x_3$ | | .9853 | $2.83\times10^7$ | 140 | ✓ | 0.9 | ✓ | 0.5 | X | | |
| $y = a + b_1x_1\ b_2x_2 + b_3x_3$ | | .9860 | $2.79\times10^7$ | 71 | ✓ | -0.2 | ✓ | 0.8 | X | 0.4 | X |

$y$ = ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏเขตนครหลวง 2 (เลขหมาย)

$x_1$ = จำนวนประชากรทั่วประเทศ (พันคน)

$x_2$ = จำนวนบ้านเขตนครหลวง (พันหลังคาเรือน)

$x_3$ = ผลิตภัณฑ์ของชาติ (พันล้านบาท)

* ตัวแบบที่เหมาะสมที่สุด

✓ หมายถึง ค่า t-test หรือ F-test สูงกว่าค่าที่เปิดจากตารางการกระจาย t หรือตารางการกระจาย F แสดงว่า ผ่านการทดสอบในระดับนัยสำคัญ 0.05

X หมายถึง ค่า t-test หรือ F-test ต่ำกว่าค่าที่เปิดจากตารางการกระจาย t หรือตารางการกระจาย F แสดงว่า ไม่ผ่านการทดสอบในระดับนัยสำคัญ 0.05

ตาราง ค-4.4 แสดงค่า Correlation ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม และระหว่างตัวแปรอิสระเอง

| | y | $x_1$ | $x_2$ | $x_3$ |
|---|---|---|---|---|
| y | 1 | .978 | .992 | .991 |
| $x_1$ | | 1 | .984 | .989 |
| $x_2$ | | | 1 | .996 |
| $x_3$ | | | | 1 |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏ เขตนครหลวง 3 (ขน. 3)

ตาราง ค-5.1 เปรียบเทียบการนำปัจจัยแต่ละตัวเข้าตัวแบบวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบตัวแปรอิสระตัวเดียว (Simple Regression) ของความต้องการโทรศัพท์ปรากฏ เขตนครหลวง 3

| ตัวแปรอิสระ | | CORR | STD ERR EST | F-test | ผลการทดสอบ F-test | t-test | ผลการทดสอบ t-test |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| จำนวนประชากรทั่วประเทศ | * | .987 | 4,673 | 195 | ✓ | 13 | ✓ |
| จำนวนประชากร เขตนครหลวง | | .765 | 19,085 | 7 | ✓ | 1.6 | ✓ |
| จำนวนบ้านทั่วประเทศ | * | .989 | 4,322 | 229 | ✓ | 15 | ✓ |
| จำนวนบ้าน เขตนครหลวง | * | .983 | 5,434 | 143 | ✓ | 11 | ✓ |
| รายได้ประชาชาติต่อคน | | .969 | 7,287 | 77 | ✓ | 8 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ของชาติ | * | .979 | 6,062 | 114 | ✓ | 10 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ของชาติ เฉพาะทางด้าน เกษตรกรรม | | .968 | 6,293 | 60 | ✓ | 7 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ของชาติอื่นๆ ยกเว้น เกษตรกรรม | | .976 | 5,548 | 78 | ✓ | 8 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ เขตนครหลวงต่อคน | | .982 | 4,138 | 82 | ✓ | 9 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ เขตนรคหลวง | | .973 | 5,051 | 54 | ✓ | 7 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ เขตนครหลวง เฉพาะทางด้าน เกษตรกรรม | | .968 | 5,500 | 45 | ✓ | 6 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ เขตนครหลวงอื่นๆ ยกเว้น เกษตรกรรม | | .972 | 5,116 | 53 | ✓ | 7 | ✓ |

* ปัจจัยที่ได้รับเลือกเข้าตัวแบบวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบหลายตัวแปร (Multiple Regression)

✓ หมายถึง ค่า t-test หรือ F-test สูงกว่าค่าที่เปิดจากตารางการกระจาย t หรือตารางการกระจาย F แสดงว่า ผ่านการทดสอบในระดับนัยสำคัญ 0.05

ตาราง ค-5.2 การพยากรณ์ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏเขตนครหลวง 3 ด้วยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบตัวแปรอิสระหลายตัว (Multiple Regression)

| ตัวแปรอิสระ | | $R^2$ | MSE | F-test | ผลการทดสอบ F-test | t-test | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | $b_1$ | ผลการทดสอบ t-test | $b_2$ | ผลการทดสอบ t-test | b | ผลการทดสอบ t-test | $b_4$ | ผลการทดสอบ t-test |
| $y = a + b_1x_1$ | | .9749 | $1.56\times10^7$ | 195 | ✓ | 13 | ✓ | | | | | | |
| $y = a + b_1x_2$ | * | .9787 | $1.33\times10^7$ | 229 | ✓ | 15 | ✓ | | | | | | |
| $y = a + b_1x_3$ | | .9662 | $2.11\times10^7$ | 143 | ✓ | 11 | ✓ | | | | | | |
| $y = a + b_1x_4$ | | .9580 | $2.62\times10^7$ | 114 | ✓ | 10 | ✓ | | | | | | |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_2$ | | .9799 | $1.25\times10^7$ | 98 | ✓ | .5 | X | .7 | X | | | | |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_3$ | | .9802 | $1.22\times10^7$ | 100 | ✓ | 1.6 | X | .8 | X | | | | |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_4$ | | .9771 | $1.42\times10^7$ | 85 | ✓ | 1.8 | X | .07 | X | | | | |
| $y = a + b_1x_2 + b_2x_3$ | | .9856 | $8.91\times10$ | 138 | ✓ | 2.3 | X | 1.4 | X | | | | |
| $y = a + b_1x_2 + b_2x_4$ | | .9804 | $1.22\times10^7$ | 100 | ✓ | 2.1 | X | .6 | X | | | | |
| $y = a + b_1x_3 + b_2x_4$ | | .9662 | $2.11\times10^7$ | 57 | ✓ | 0.9 | X | -0.04 | X | | | | |

ตาราง ค-5.2 (ต่อ)

| ตัวแปรอิสระ | $R^2$ | MSE | F-test | ผลการทดสอบ F-test | t-test | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | $b_1$ | ผลการทดสอบ t-test | $b_2$ | ผลการทดสอบ t-test | $b_3$ | ผลการทดสอบ t-test | $b_4$ | ผลการทดสอบ t-test |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3$ | .9864 | $8.48\times10^6$ | 72 | ✓ | -0.3 | X | 1.1 | X | 1.1 | X | | |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_4$ | .9804 | $1.22\times10^7$ | 50 | ✓ | 0.1 | X | .7 | X | 0.3 | X | | |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_3 + b_3x_4$ | .9876 | $7.63\times10^6$ | 80 | ✓ | 2.2 | X | 1.6 | X | -1.3 | X | | |
| $y = a + b_1x_2 + b_2x_3 + b_3x_4$ | .9932 | $4.16\times10^6$ | 149 | ✓ | 3.4 | ✓ | 2.4 | ✓ | -1.8 | X | | |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4$ | .9932 | $4.14\times10^6$ | 74 | ✓ | -0.04 | X | 1.2 | ✓ | 1.9 | X | -1.4 | X |

$y$ = ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏ เขตนครหลวง 3 (ขน. 3)

$x_1$ = จำนวนประชากรทั่วประเทศ (พันคน)

$x_2$ = จำนวนบ้านทั่วประเทศ (พันหลังคาเรือน)

$x_3$ = จำนวนบ้าน เขตนครหลวง (พันหลังคาเรือน)

$x_4$ = ผลิตภัณฑ์ของชาติ (พันล้านบาท)

* ตัวแบบที่เหมาะสมที่สุด

✓ หมายถึง ค่า t-test หรือ F-test สูงกว่าค่าที่เปิดจากตารางการกระจาย t หรือตารางการกระจาย F แสดงว่า ผ่านการทดสอบในระดับนัยสำคัญ 0.05

X หมายถึง ค่า t-test หรือ F-test ต่ำกว่าค่าที่เปิดจากตารางการกระจาย t หรือตารางการกระจาย F แสดงว่า ไม่ผ่านการทดสอ ในระดับนัยสำคัญ 0.05

ตาราง ค-5.3 แสดงค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม และระหว่างตัวแปรอิสระเอง

| | y | $x_1$ | $x_2$ | $x_3$ | $x_4$ |
|---|---|---|---|---|---|
| y | 1 | .989 | .989 | .983 | .979 |
| $x_1$ | | 1 | .996 | .984 | .989 |
| $x_2$ | | | 1 | .975 | .981 |
| $x_3$ | | | | 1 | .996 |
| $x_4$ | | | | | 1 |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏเขตนครหลวง 4 (ขน. 4)

ตาราง ค-6.1 เปรียบเทียบการนำปัจจัยแต่ละตัวเข้าตัวแบบวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบตัวแปรอิสระตัวเดียว (Simple Regression)

ของความต้องการโทรศัพท์ปรากฏเขตนครหลวง 4

| ตัวแปรอิสระ | CORR | STD ERR EST | F-test | ผลการทดสอบ F-test | t-test | ผลการทดสอบ t-test |
|---|---|---|---|---|---|---|
| จำนวนประชากรทั่วประเทศ * | .991 | 5.005 | 290 | ✓ | 17 | ✓ |
| จำนวนประชากรเขตนครหลวง | .815 | 22,263 | 99 | ✓ | 3 | ✓ |
| จำนวนบ้านทั่วประเทศ | .984 | 6,700 | 159 | ✓ | 12 | ✓ |
| จำนวนบ้านเขตนครหลวง * | .987 | 6,121 | 192 | ✓ | 13 | ✓ |
| รายได้ประชาชาติต่อคน | .970 | 9,298 | 80 | ✓ | 8 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ของชาติ * | .980 | 7,720 | 12 | ✓ | 10 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ของชาติเฉพาะทางด้านเกษตรกรรม | .969 | 7,909 | 61 | ✓ | 8 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ของชาติอื่นๆ ยกเว้นเกษตรกรรม | .983 | 5,844 | 115 | ✓ | 10 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์เขตนครหลวงต่อคน | .993 | 3,498 | 227 | ✓ | 15 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์เขตนครหลวง | .991 | 4,154 | 160 | ✓ | 12 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์เขตนครหลวงเฉพาะทางด้านเกษตรกรรม | .955 | 9,645 | 31 | ✓ | 5 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์เขตนครหลวงอื่นๆ ยกเว้นเกษตรกรรม | .991 | 4,129 | 162 | ✓ | 12 | ✓ |

* ปัจจัยที่ได้รับเลือกเข้าตัวแบบวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบหลายตัวแปร (Multiple Regression)

✓ หมายถึง ค่า t-test หรือ F-test สูงกว่าค่าที่เปิดจากตารางการกระจาย t หรือตารางการกระจาย F แสดงว่า ผ่านการทดสอบในระดับนัยสำคัญ 0.05

ตาราง ค-6.2 การพยากรณ์ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏเขตนครหลวง 4 ด้วยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบตัวแปรอิสระหลายตัว (Multiple Regression)

| ตัวแปรอิสระ | $R^2$ | MSE | F-test | ผลการทดสอบ F-test | t-test | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | $b_1$ | ผลการทดสอบ t-test | $b_2$ | ผลการทดสอบ t-test | $b_3$ | ผลการทดสอบ t-test |
| $y = a + b_1x_1$ * | .983 | $1.78\times10^7$ | 290 | ✓ | 17 | ✓ | | | | |
| $y = a + b_1x_2$ | .974 | $2.67\times10^7$ | 192 | ✓ | 13 | ✓ | | | | |
| $y = a + b_1x_3$ | .959 | $4.04\times10^7$ | 119 | ✓ | 10 | ✓ | | | | |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_2$ | .983 | $5.71\times10^7$ | 122 | ✓ | 1.5 | X | 1.2 | X | | |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_3$ | .977 | $2.34\times10^7$ | 88 | ✓ | 1.8 | X | 1.2 | X | | |
| $y = a + b_1x_2 + b_2x_3$ | .976 | $2.49\times10^7$ | 82 | ✓ | 1.6 | X | -0.5 | X | | |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_2x_3$ | .997 | $2.46\times10^6$ | 427 | ✓ | 5.2 | ✓ | 5.0 | ✓ | -4.2 | X |

$y$ = ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏเขตนครหลวง 4 (เลขหมาย)

$x_1$ = จำนวนประชากรทั่วประเทศ (พันคน)

$x_2$ = จำนวนบ้านเขตนครหลวง (พันหลังคาเรือน)

$x_3$ = ผลิตภัณฑ์ของชาติ (พันล้านบาท)

* ตัวแบบที่เหมาะสมที่สุด

✓ หมายถึง ค่า t-test หรือ F-test สูงกว่าค่าที่เปิดจากตารางการกระจาย t หรือตารางการกระจาย F แสดงว่า ผ่านการทดสอบในระดับนัยสำคัญ 0.05

X หมายถึง ค่า t-test หรือ F-test ต่ำกว่าค่าที่เปิดจากตารางการกระจาย t หรือตารางการกระจาย F แสดงว่า ไม่ผ่านการทดสอบในระดับนัยสำคัญ 0.05

ตาราง ค-6.3 แสดงค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม และระหว่างตัวแปรอิสระเอง

| | y | $x_1$ | $x_2$ | $x_3$ |
|---|---|---|---|---|
| y | 1 | .989 | .987 | .980 |
| $x_1$ | | 1 | .984 | .989 |
| $x_2$ | | | 1 | .996 |
| $x_3$ | | | | 1 |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง ค-7.1 เปรียบเทียบการนำปัจจัยแต่ละตัว เข้าตัวแบบวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบตัวแปรอิสระตัวเดียว (Simple Regression) ของความต้องการโทรศัพท์ปรากฏ เขตภูมิภาค

| ตัวแปรอิสระ | | CORR | STD ERR EST | F-test | ผลการทดสอบ F-test | t-test | ผลการทดสอบ t-test |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| จำนวนประชากรทั่วประเทศ | * | .989 | 11,480 | 238 | ✓ | 15 | ✓ |
| จำนวนประชากร เขตนครหลวง | | .718 | 55,710 | 5.3 | ✓ | 2.3 | ✓ |
| จำนวนประชากร เขตภูมิภาค | * | .997 | 5,080 | 1,236 | ✓ | 35 | ✓ |
| จำนวนบ้านทั่วประเทศ | * | .998 | 4,846 | 1,358 | ✓ | 36 | ✓ |
| จำนวนบ้าน เขตนครหลวง | | .965 | 21,135 | 66 | ✓ | 8 | ✓ |
| จำนวนบ้าน เขตภูมิภาค | * | .998 | 3,802 | 2,211 | ✓ | 47 | ✓ |
| รายได้ประชาชาติต่อคน | | .959 | 22,474 | 58 | ✓ | 7 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ของชาติ | * | .974 | 18,004 | 93 | ✓ | 9 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ของชาติ เฉพาะทางด้าน เกษตรกรรม | | .947 | 20,848 | 35 | ✓ | 5 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ของชาติอื่นๆ ยกเว้น เกษตรกรรม | | .982 | 12,034 | 113 | ✓ | 10 | ✓ |

* ปัจจัยที่ได้รับ เลือกเข้าตัวแบบวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบหลายตัวแปร (Multiple Regression)

✓ หมายถึง ค่า t-test หรือ F-test สูงกว่าค่าที่เปิดจากตารางการกระจาย t หรือตารางการกระจาย F แสดงว่า ผ่านการทดสอบในระดับนัยสำคัญ 0.05

ตาราง ค-7:2 การพยากรณ์ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏเขตภูมิภาค ด้วยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบตัวแปรอิสระหลายตัว

(Multiple Regression)

| ตัวแปรอิสระ | $R^2$ | MSE | F-test | ผลการทดสอบ F-test | t-test | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | $b_1$ | ผลการทดสอบ t-test | $b_2$ | ผลการทดสอบ t-test | $b_3$ | ผลการทดสอบ t-test |
| $y = a + b_1x_1$ | .9793 | $9.36\times10^7$ | 238 | ✓ | 15 | ✓ | | | | |
| $y = a + b_1x_2$ | .994 | $1.84\times10^7$ | 1,236 | ✓ | 35 | ✓ | | | | |
| $y = a + b_1x_3$ | .996 | $1.67\times10^7$ | 1,358 | ✓ | 36 | ✓ | | | | |
| $y = a + b_1x_4$ * | .997 | $1.03\times10^7$ | 2,211 | ✓ | 47 | ✓ | | | | |
| $y = a + b_1x_5$ | .949 | $2.31\times10^8$ | 93 | ✓ | 96 | ✓ | | | | |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_2$ | .9974 | $1.13\times10^7$ | 805 | ✓ | -1.5 | X | 3.5 | ✓ | | |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_3$ | .9962 | $1.65\times10^7$ | 551 | ✓ | 0.2 | X | 2.7 | X | | |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_4$ | .9984 | $6.80\times10^6$ | 1,340 | ✓ | 1.4 | X | 4.9 | ✓ | | |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_5$ | .9940 | $2.69\times10^7$ | 337 | ✓ | 5.5 | ✓ | -1.7 | X | | |
| $y = a + b_1x_2 + b_2x_3$ | .9972 | $1.23\times10^7$ | 737 | ✓ | 1.1 | X | 1.4 | X | | |
| $y = a + b_1x_2 + b_2x_4$ | .9988 | $5.30\times10^6$ | 1,724 | ✓ | 1.9 | X | 3.1 | ✓ | | |
| $y = a + b_1x_2 + b_2x_5$ | .9970 | $1.28\times10^7$ | 710 | ✓ | 8 | ✓ | -1.3 | X | | |

ตาราง ค-7.2 (ต่อ)

| ตัวแปรอิสระ | $R^2$ | MSE | F-test | ผลการทดสอบ F-test | $b_1$ | ผลการทดสอบ t-test | $b_2$ | ผลการทดสอบ t-test | $b_3$ | ผลการทดสอบ t-test |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $y = a + b_1x_3 + b_2x_4$ | .9976 | $1.02\times10^7$ | 891 | ✓ | 0.17 | X | 1.5 | X | | |
| $y = a + b_1x_3 + b_2x_5$ | .9968 | $1.37\times10^7$ | 663 | ✓ | 7 | ✓ | -0.9 | X | | |
| $y = a + b_1x_4 + b_2x_5$ | .9978 | $9.66\times10^6$ | 940 | ✓ | 9 | ✓ | 0.5 | X | | |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3$ | .9984 | $9.42\times10^6$ | 643 | ✓ | -1.4 | X | 1.9 | X | 1.3 | X |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_4$ | .9988 | $6.34\times10^6$ | 952 | ✓ | -0.5 | X | 1.1 | X | 2 | X |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_5$ | .9974 | $1.50\times10^7$ | 404 | ✓ | -0.6 | X | 2 | X | -0.1 | X |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_3 + b_3x_4$ | .9996 | $1.69\times10^7$ | 3,597 | ✓ | 4.6 | ✓ | -3.6 | X | 5 | ✓ |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_3 + b_3x_5$ | .9982 | $1.06\times10^7$ | 575 | ✓ | 1.4 | X | 2.6 | X | -1.8 | X |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_4 + b_3x_5$ | .9988 | $6.17\times10^6$ | 986 | ✓ | 1.8 | X | 3.8 | ✓ | -1.1 | X |
| $y + a + b_1x_2 + b_2x_3 + b_3x_4$ | .9992 | $3.91\times10^6$ | 1,558 | ✓ | 2.7 | ✓ | -1.5 | X | 3.1 | X |
| $y = a + b_1x_2 + b_2x_4 + b_3x_5$ | .9990 | $5.70\times10^6$ | 1,068 | ✓ | 1.9 | X | 2.4 | X | -0.8 | X |
| $y = a + b_1x_3 + b_2x_4 + b_3x_5$ | 9982 | $1.02\times10^7$ | 594 | ✓ | -0.8 | X | 1.5 | X | 1 | X |

ตาราง ค-7.2 (ต่อ)

| ตัวแปรอิสระ | $R^2$ | MSE | F-test | ผลการทดสอบ F-test | t-test | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | $b_1$ | ผลการทดสอบ t-test | $b_2$ | ผลการทดสอบ t-test | $b_3$ | ผลการทดสอบ t-test | $b_4$ | ผลการทดสอบ t-test | $b_5$ | ผลการทดสอบ t-test |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4$ | .9998 | $9.03\times10^5$ | 2,533 | ✓ | 2.1 | X | -0.8 | X | -2.9 | X | 3.7 | ✓ | | |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_5$ | .9986 | $6.11\times10^6$ | 372 | ✓ | -0.1 | X | 7 | ✓ | 1.2 | X | -0.5 | X | | |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_4 + b_4x_5$ | .9990 | $4.23\times10^6$ | 540 | ✓ | 0.1 | X | 0.4 | X | 1.8 | X | -0.5 | X | | |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_3 + b_3x_4 + b_4x_5$ | .9998 | $6.60\times10^5$ | 3,452 | ✓ | 4.6 | ✓ | -3.4 | X | 4.6 | ✓ | 1.3 | X | | |
| $y = a + b_1x_2 + b_2x_3 + b_3x_4 + b_4x_5$ | .9994 | $2.13\times10^6$ | 1,072 | ✓ | 2.2 | X | -1.4 | X | 1.9 | X | 0.8 | X | | |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4 + b_5x_5$ | .9998 | $2.76\times10^5$ | 3,303 | ✓ | 2.5 | X | -1.1 | X | -3.7 | X | 4.5 | ✓ | 1.2 | X |

$y$ = ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏเขตภูมิภาค (เลขหมาย)

$x_1$ = จำนวนประชากรทั่วประเทศ (พันคน)

$x_2$ = จำนวนประชากรเขตภูมิภาค (พันคน)

$x_3$ = จำนวนบ้านทั่วประเทศ (พันหลังคาเรือน)

$x_4$ = จำนวนบ้านเขตภูมิภาค (พันหลังคาเรือน)

$x_5$ = ผลิตภัณฑ์ของชาติ (พันล้านบาท)

* ตัวแบบที่เหมาะสมที่สุด

✓ หมายถึง ค่า t-test หรือ F-test สูงกว่าค่าที่เปิดจากตารางการกระจาย t หรือตารางการกระจาย F แสดงว่า ผ่านการทดสอบในระดับนัยสำคัญ 0.05

X หมายถึง ค่า t-test หรือ F-test ต่ำกว่าค่าที่เปิดจากตารางการกระจาย t หรือตารางการกระจาย F แสดงว่า ไม่ผ่านการทดสอบในระดับนัยสำคัญ 0.05

ตาราง ค-7.3 แสดงค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม และระหว่างตัวแปรอิสระเอง

| | y | $x_1$ | $x_2$ | $x_3$ | $x_4$ | $x_5$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| y | 1 | .995 | .998 | .998 | .999 | .974 |
| $x_1$ | | 1 | .999 | .996 | .992 | .989 |
| $x_2$ | | | 1 | .998 | .996 | .983 |
| $x_3$ | | | | 1 | .999 | .981 |
| $x_4$ | | | | | 1 | .973 |
| $x_5$ | | | | | | 1 |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏ เขตภูมิภาค 1 (ขภ. 1)

ตาราง ค-8.1 เปรียบเทียบการนำปัจจัยแต่ละตัวเข้าตัวแบบวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบตัวแปรอิสระตัวเดียว (Simple Regression) ของความต้องการโทรศัพท์ปรากฏ เขตภูมิภาค 1

| ตัวแปรอิสระ | CORR | STD ERR EST | F-test | ผลการทดสอบ F-test | t-test | ผลการทดสอบ t-test |
|---|---|---|---|---|---|---|
| จำนวนประชากรทั่วประเทศ | .987 | 1,851 | 191 | ✓ | 13 | ✓ |
| จำนวนประชากร เขตภูมิภาค * | .996 | 908 | 809 | ✓ | 28 | ✓ |
| จำนวนประชากรภาคตะวันออก | .994 | 1,237 | 434 | ✓ | 20 | ✓ |
| จำนวนบ้านทั่วประเทศ | .994 | 1,308 | 387 | ✓ | 19 | ✓ |
| จำนวนบ้าน เขตภูมิภาค | .994 | 1,167 | 488 | ✓ | 22 | ✓ |
| จำนวนบ้านภาคตะวันออก * | .998 | 662 | 1,528 | ✓ | 39 | ✓ |
| รายได้ประชาชาติต่อคน | .948 | 3,672 | 44 | ✓ | 6 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ของชาติ * | .965 | 3,009 | 69 | ✓ | 8 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ของชาติ เฉพาะทางด้าน เกษตรกรรม | .920 | 3,725 | 22 | ✓ | 4.7 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ของชาติอื่นๆ ยกเว้น เกษตรกรรม | .970 | 2,306 | 64 | ✓ | 8 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ภาคตะวันออกต่อคน | .954 | 2,170 | 30 | ✓ | 5.5 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ภาคตะวันออก | .969 | 1,792 | 46 | ✓ | 6.8 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ภาคตะวันออก เฉพาะทางด้าน เกษตรกรรม | .827 | 4,080 | 6.5 | ✓ | 2.5 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ภาคตะวันออกอื่นๆ ยกเว้น เกษตรกรรม | .977 | 1,564 | 62 | ✓ | 7.8 | ✓ |

* ปัจจัยที่ได้รับเลือกเข้าตัวแบบวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบหลายตัวแปร (Multiple Regression)

✓ หมายถึง ค่า t-test หรือ F-test สูงกว่าค่าที่เปิดจากตารางการกระจาย t หรือตารางการกระจาย F แสดงว่า ผ่านการทดสอบในระดับนัยสำคัญ 0.05

ตาราง ค-8.2 การพยากรณ์ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏเขตภูมิภาค 1 ด้วยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบตัวแปรอิสระหลายตัว

(Multiple Regression)

| ตัวแปรอิสระ | $R^2$ | MSE | F-test | ผลการทดสอบ F-test | t-test | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | $b_1$ | ผลการทดสอบ t-test | $b_2$ | ผลการทดสอบ t-test | $b_3$ | ผลการทดสอบ t-test |
| $y = a + b_1x_1$ | .9938 | $5.90\times10^5$ | 809 | ✓ | 28 | ✓ | | | | |
| $y = a + b_1x_2$ * | .996 | $3.13\times10^5$ | 1,528 | ✓ | 39 | ✓ | | | | |
| $y = a + b_1x_3$ | .9325 | $6.46\times10^6$ | 69 | ✓ | 8 | ✓ | | | | |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_2$ | .9970 | $2.83\times10^5$ | 677 | ✓ | 0.6 | X | 2 | X | | |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_3$ | .9994 | $4.31\times10^4$ | 4,453 | ✓ | 24 | ✓ | -7 | X | | |
| $y = a + b_1x_2 + b_2x_3$ | .9968 | $3.01\times10^5$ | 636 | ✓ | 9 | ✓ | -0.4 | X | | |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3$ | .9994 | $4.23\times10^5$ | 2,268 | ✓ | 4.2 | ✓ | 0.2 | X | -4 | X |

$y$ = ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏเขตภูมิภาค (เลขหมาย)

$x_1$ = จำนวนประชากรเขตภูมิภาค (พันคน)

$x_2$ = จำนวนบ้านภาคตะวันออก (พันหลังคาเรือน)

$x_3$ = ผลิตภัณฑ์ของชาติ (พันล้านบาท)

* ตัวแบบที่เหมาะสมที่สุด

✓ หมายถึง ค่า t-test หรือ F-test สูงกว่าค่าที่เปิดจากตารางการกระจาย t หรือตารางการกระจาย F แสดงว่า ผ่านการทดสอบในระดับนัยสำคัญ 0.05

X หมายถึง ค่า t-test หรือ F-test ต่ำกว่าค่าที่เปิดจากตารางการกระจาย t หรือตารางการกระจาย F แสดงว่า ไม่ผ่านการทดสอบในระดับนัยสำคัญ 0.05

ตาราง ค-8.3 แสดงค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม และระหว่างตัวแปรอิสระเอง

| | y | $x_1$ | $x_2$ | $x_3$ |
|---|---|---|---|---|
| y | 1 | .997 | .998 | .966 |
| $x_1$ | | 1 | .998 | .983 |
| $x_2$ | | | 1 | .995 |
| $x_3$ | | | | 1 |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏเขตภูมิภาค 2 (ขภ. 2)

ตาราง ค-9.1 เปรียบเทียบการนำปัจจัยแต่ละตัวเข้าตัวแบบวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบตัวแปรอิสระตัวเดียว (Simple Regression) ของความต้องการโทรศัพท์ปรากฏเขตภูมิภาค 2

| ตัวแปรอิสระ | CORR | STD ERR EST | F-test | ผลการทดสอบ F-test | t-test | ผลการทดสอบ t-test |
|---|---|---|---|---|---|---|
| จำนวนประชากรทั่วประเทศ | .9309 | 3,109 | 32 | ✓ | 5 | ✓ |
| จำนวนประชากรเขตภูมิภาค * | .9465 | 2,747 | 43 | ✓ | 6 | ✓ |
| จำนวนประชากรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ | .9501 | 2,656 | 46 | ✓ | 6 | ✓ |
| จำนวนบ้านทั่วประเทศ | .9633 | 2,285 | 64 | ✓ | 8 | ✓ |
| จำนวนบ้านเขตภูมิภาค * | .9652 | 2,224 | 68 | ✓ | 8 | ✓ |
| จำนวนบ้านภาคตะวันออกเฉียงเหนือ | .9363 | 2,989 | 35 | ✓ | 5 | ✓ |
| รายได้ประชาชาติต่อคน | .9196 | 3,344 | 27 | ✓ | 5 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ของชาติ * | .9272 | 3,192 | 30 | ✓ | 5 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ของชาติเฉพาะทางด้านเกษตรกรรม | .9280 | 2,469 | 25 | ✓ | 5 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ของชาติอื่นๆ ยกเว้นเกษตรกรรม | .8970 | 2,928 | 16 | ✓ | 4 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือต่อคน | .9553 | 1,609 | 31 | ✓ | 5.6 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ | .9334 | 1,953 | 20 | ✓ | 4.5 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเฉพาะทางด้านเกษตรกรรม | .9567 | 1,584 | 32 | ✓ | 5.6 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ภาคตะวันออกเฉียงเหนืออื่นๆ ยกเว้นเกษตรกรรม | .8397 | 2,957 | 7 | ✓ | 2.7 | ✓ |

* ปัจจัยที่ได้รับเลือกเข้าตัวแบบวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบหลายตัวแปร (Multiple Regression)

✓ หมายถึง ค่า t-test หรือ F-test สูงกว่าค่าที่เปิดจากตารางการกระจาย t หรือตารางการกระจาย F แสดงว่า ผ่านการทดสอบในระดับนัยสำคัญ 0.05

ตาราง ค-9.2 การพยากรณ์ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏ เขตภูมิภาค 2 ด้วยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบตัวแปรอิสระหลายตัว (Multiple Regression)

| ตัวแปรอิสระ | $R^2$ | MSE | F-test | ผลการทดสอบ F-test | t-test | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | $b_1$ | ผลการทดสอบ t-test | $b_2$ | ผลการทดสอบ t-test | $b_3$ | ผลการทดสอบ t-test |
| $y = a + b_1x_1$ | .9302 | $5.39\times10^6$ | 43 | ✓ | 6 | ✓ | | | | |
| $y = a + b_1x_2$ * | .9317 | $3.53\times10^6$ | 68 | ✓ | 8 | ✓ | | | | |
| $y = a + b_1x_3$ | .8596 | $7.21\times10^6$ | 30 | ✓ | 5 | ✓ | | | | |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_2$ | .9621 | $1.95\times10^6$ | 50 | ✓ | -1.7 | X | 2.6 | X | | |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_3$ | .8962 | $5.38\times10^6$ | 17 | ✓ | 1.1 | X | -0.1 | X | | |
| $y = a + b_1x_2 + b_2x_3$ | .9343 | $3.4\times10^6$ | 28 | ✓ | 2 | X | -0.3 | X | | |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3$ | .9708 | $1.50\times10^6$ | 33 | ✓ | -1.9 | X | 2.7 | X | 0.9 | X |

$y$ = ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏ เขตภูมิภาค 2 (เลขหมาย)

$x_1$ = จำนวนประชากร เขตภูมิภาค (พันคน)

$x_2$ = จำนวนบ้าน เขตภูมิภาค (พันหลังคาเรือน)

$x_3$ = ผลิตภัณฑ์ของชาติ (พันล้านบาท)

* ตัวแบบที่เหมาะสมที่สุด

✓ หมายถึง ค่า t-test หรือ F-test สูงกว่าค่าที่เปิดจากตารางการกระจาย t หรือตารางการกระจาย F แสดงว่า ผ่านการทดสอบในระดับนัยสำคัญ 0.05

X หมายถึง ค่า t-test หรือ F-test ต่ำกว่าค่าที่เปิดจากตารางการกระจาย t หรือตารางการกระจาย F แสดงว่า ไม่ผ่านการทดสอบในระดับนัยสำคัญ 0.05

ตาราง ค-9.3 แสดงค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม และระหว่างตัวแปรอิสระเอง

| | y | $x_1$ | $x_2$ | $x_3$ |
|---|---|---|---|---|
| y | 1 | .9465 | .9652 | .9272 |
| $x_1$ | | 1 | .996 | .983 |
| $x_2$ | | | 1 | .973 |
| $x_3$ | | | | 1 |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏ เขตภูมิภาค 3 (ขภ. 3)

ตาราง ค-10.1 เปรียบเทียบการนำปัจจัยแต่ละตัวเข้าตัวแบบวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบตัวแปรอิสระตัวเดียว (Simple Regression) ของความต้องการโทรศัพท์ปรากฏ เขตภูมิภาค 3

| ตัวแปรอิสระ | CORR | STD ERR EST | F-test | ผลการทดสอบ F-test | t-test | ผลการทดสอบ t-test |
|---|---|---|---|---|---|---|
| จำนวนประชากรทั่วประเทศ | .9787 | 1,902 | 113 | ✓ | 10 | ✓ |
| จำนวนประชากร เขตภูมิภาค * | .9931 | 1,088 | 358 | ✓ | 18 | ✓ |
| จำนวนประชากรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ | .9951 | 914 | 510 | ✓ | 22 | ✓ |
| จำนวนบ้านทั่วประเทศ | .9911 | 1,232 | 278 | ✓ | 16 | ✓ |
| จำนวนบ้าน เขตภูมิภาค | .9943 | 980 | 442 | ✓ | 21 | ✓ |
| จำนวนบ้านภาคตะวันออกเฉียงเหนือ * | .9959 | 832 | 616 | ✓ | 24 | ✓ |
| รายได้ประชาชาติต่อคน | .9397 | 3,173 | 37 | ✓ | 6 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ของชาติ * | .9573 | 2,678 | 55 | ✓ | 7 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ของชาติ เฉพาะทางด้านเกษตรกรรม | .9041 | 3,246 | 18 | ✓ | 4.2 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ของชาติอื่นๆ ยกเว้นเกษตรกรรม | .9566 | 2,213 | 43 | ✓ | 6.6 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือต่อคน | .9087 | 2,224 | 14 | ✓ | 3.7 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ | .9350 | 1,889 | 21 | ✓ | 4.5 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เฉพาะทางด้านเกษตรกรรม | .6033 | 4,250 | 1.7 | X | 1.3 | X |
| ผลิตภัณฑ์ภาคตะวันออกเฉียงเหนืออื่นๆ ยกเว้นเกษตรกรรม | .9878 | 828 | 121 | ✓ | 11 | ✓ |

* ปัจจัยที่ได้รับเลือกเข้าตัวแบบวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบหลายตัวแปร (Multiple Regression)

✓ หมายถึง ค่า t-test หรือ F-test สูงกว่าค่าที่เปิดจากตารางการกระจาย t หรือตารางการกระจาย F แสดงว่า ผ่านการทดสอบในระดับนัยสำคัญ 0.05

ตาราง ค-10.2 การพยากรณ์ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏ เขตภูมิภาค 3 ด้วยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบตัวแปรอิสระหลายตัว (Multiple Regression)

| ตัวแปรอิสระ | $R^2$ | MSE | F-test | ผลการทดสอบ F-test | t-test | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | $b_1$ | ผลการทดสอบ t-test | $b_2$ | ผลการทดสอบ t-test | $b_3$ | ผลการทดสอบ t-test |
| $y = a + bx_1$ | .9862 | $8.43 \times 10^5$ | 358 | ✓ | 18 | ✓ | | | | |
| $y = a + bx_2$ * | .9918 | $4.94 \times 10^5$ | 616 | ✓ | 24 | ✓ | | | | |
| $y = a + bx_3$ | .9166 | $5.12 \times 10^6$ | 55 | ✓ | 7 | ✓ | | | | |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_2$ | .9918 | $4.94 \times 10^6$ | 246 | ✓ | -0.05 | X | 1.6 | X | | |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_3$ | .9962 | $2.29 \times 10^5$ | 534 | ✓ | 9.2 | ✓ | -3 | X | | |
| $y = a + b_1x_2 + b_2x_3$ | .9946 | $3.28 \times 10^5$ | 372 | ✓ | 7.6 | ✓ | -1.4 | ✓ | | |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3$ | .9970 | $1.75 \times 10^5$ | 350 | ✓ | 1.6 | X | 0.9 | X | -2.3 | X |

$y$ = ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏ เขตภูมิภาค 3 (เลขหมาย)

$x_1$ = จำนวนประชากร เขตภูมิภาค (พันคน)

$x_2$ = จำนวนบ้านภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (พันหลังคาเรือน)

$x_3$ = ผลิตภัณฑ์ของชาติ (พันล้านบาท)

* ตัวแบบที่เหมาะสมที่สุด

✓ หมายถึง ค่า t-test หรือ F-test สูงกว่าค่าที่เปิดจากตารางการกระจาย t หรือตารางการกระจาย F แสดงว่า ผ่านการทดสอบในระดับนัยสำคัญ 0.05

X หมายถึง ค่า t-test หรือ F-test ต่ำกว่าค่าที่เปิดจากตารางการกระจาย t หรือตารางการกระจาย F แสดงว่า ไม่ผ่านการทดสอบในระดับนัยสำคัญ 0.05

ตาราง ค-10.3 แสดงค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม และระหว่างตัวแปรอิสระเอง

| | y | $x_1$ | $x_2$ | $x_3$ |
|---|---|---|---|---|
| y | 1 | .993 | .996 | .957 |
| $x_1$ | | 1 | .997 | .983 |
| $x_2$ | | | 1 | .973 |
| $x_3$ | | | | 1 |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏ เขตภูมิภาค 4 (ขภ. 4)

ตาราง ค-11.1 เปรียบเทียบการนำปัจจัยแต่ละตัวเข้าตัวแบบวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบตัวแปรอิสระตัวเดียว (Simple Regression) ของความต้องการโทรศัพท์ปรากฏ เขตภูมิภาค 4

| ตัวแปรอิสระ | CORR | STD ERR EST | F-test | ผลการทดสอบ F-test | t-test | ผลการทดสอบ t-test |
|---|---|---|---|---|---|---|
| จำนวนประชากรทั่วประ เทศ | .9950 | 817 | 497 | ✓ | 22 | ✓ |
| * จำนวนประชากร เขตภูมิภาค | .9989 | 380 | 2,312 | ✓ | 48 | ✓ |
| จำนวนประชากรภาค เหนือ | .9949 | 825 | 487 | ✓ | 22 | ✓ |
| จำนวนบ้านทั่วประ เทศ | .9951 | 803 | 515 | ✓ | 22 | ✓ |
| * จำนวนบ้าน เขตภูมิภาค | .9937 | 916 | 394 | ✓ | 19 | ✓ |
| จำนวนบ้านภาค เหนือ | .9626 | 2,217 | 63 | ✓ | 7 | ✓ |
| รายได้ประชาชาติต่อคน | .9680 | 2,053 | 74 | ✓ | 8 | ✓ |
| * ผลิตภัณฑ์ของชาติ | .9815 | 1,561 | 132 | ✓ | 11 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ของชาติ เฉพาะทางด้าน เกษตรกรรม | .9455 | 2,262 | 34 | ✓ | 5.8 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ของชาติอื่นๆ ยก เว้น เกษตรกรรม | .9862 | 1,147 | 143 | ✓ | 11.9 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ภาค เหนือต่อคน | .9917 | 727 | 180 | ✓ | 13.4 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ภาค เหนือ | .9922 | 705 | 192 | ✓ | 13.8 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ภาค เหนือ เฉพาะทางด้าน เกษตรกรรม | .7898 | 3,485 | 5 | ✓ | 2.2 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ภาค เหนืออื่นๆ ยก เว้น เกษตรกรรม | .9986 | 300 | 1,069 | ✓ | 33 | ✓ |

* ปัจจัยที่ได้รับ เลือก เข้าตัวแบบวิธีวิ เคราะห์ความถดถอยแบบหลายตัวแปร (Multiple Regression)

✓ หมายถึง ค่า t-test หรือ F-test สูงกว่าค่าที่เปิดจากตารางการกระจาย t หรือตารางการกระจาย F แสดงว่า ผ่านการทดสอบในระดับนัยสำคัญ 0.05

ตาราง ค-11.2 การพยากรณ์ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏเขตภูมิภาค 4 ด้วยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบตัวแปรอิสระหลายตัว (Multiple Regression)

| ตัวแปรอิสระ | $R^2$ | MSE | F-test | ผลการทดสอบ F-test | t-test | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | $b_1$ | ผลการทดสอบ t-test | $b_2$ | ผลการทดสอบ t-test | $b_3$ | ผลการทดสอบ t-test |
| $y = a + b_1x_1$ * | .9978 | $1.03\times10^5$ | 2,312 | ✓ | 48 | ✓ | | | | |
| $y = a + b_1x_2$ | .9874 | $6.00\times10^5$ | 394 | ✓ | 19 | ✓ | | | | |
| $y = a + b_1x_3$ | .9635 | $1.03\times10^5$ | 132 | ✓ | 11 | ✓ | | | | |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_2$ | .9980 | $8.97\times10^4$ | 1,060 | ✓ | 4 | ✓ | -0.7 | X | | |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_3$ | .9978 | $1.03\times10^5$ | 924 | ✓ | 7 | ✓ | -5 | X | | |
| $y = a + b_1x_2 + b_2x_3$ | .9916 | $3.98\times10^5$ | 238 | ✓ | 3.6 | ✓ | 1.4 | X | | |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3$ | .9980 | $8.74\times10^4$ | 545 | ✓ | 3.2 | ✓ | -0.7 | X | -0.2 | X |

$y$ = ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏเขตภูมิภาค 4 (เลขหมาย)

$x_1$ = จำนวนประชากรเขตภูมิภาค (พันคน)

$x_2$ = จำนวนบ้านเขตภูมิภาค (พันหลังคาเรือน)

$x_3$ = ผลิตภัณฑ์ของชาติ (พันล้านบาท)

* ตัวแบบที่เหมาะสมที่สุด

✓ หมายถึง ค่า t-test หรือ F-test สูงกว่าค่าที่เปิดจากตารางการกระจาย t หรือตารางการกระจาย F แสดงว่า ผ่านการทดสอบในระดับนัยสำคัญ 0.05

X หมายถึง ค่า t-test หรือ F-test ต่ำกว่าค่าที่เปิดจากตารางการกระจาย t หรือตารางการกระจาย F แสดงว่า ไม่ผ่านการทดสอบในระดับนัยสำคัญ 0.05

ตาราง ค-11.3 แสดงค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม และระหว่างตัวแปรอิสระเอง

| | y | $x_1$ | $x_2$ | $x_3$ |
|---|---|---|---|---|
| y | 1 | .999 | .994 | .982 |
| $x_1$ | | 1 | .996 | .983 |
| $x_2$ | | | 1 | .973 |
| $x_3$ | | | | 1 |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏ เขตภูมิภาค 5 (ขภ. 5)

ตาราง ค-12.1 เปรียบเทียบการนำปัจจัยแต่ละตัว เข้าตัวแบบวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบตัวแปรอิสระตัวเดียว (Simple Regression) ของความต้องการโทรศัพท์ปรากฏ เขตภูมิภาค 5

| ตัวแปรอิสระ | CORR | STD ERR EST | F-test | ผลการทดสอบ F-test | t-test | ผลการทดสอบ t-test |
|---|---|---|---|---|---|---|
| จำนวนประชากรทั่วประเทศ | .9701 | 3,141 | 80 | ✓ | 8 | ✓ |
| จำนวนประชากร เขตภูมิภาค | .9814 | 2,481 | 131 | ✓ | 11 | ✓ |
| จำนวนประชากรภาค เหนือ * | .9859 | 2,161 | 174 | ✓ | 13 | ✓ |
| จำนวนบ้านทั่วประเทศ | .9850 | 2,234 | 163 | ✓ | 12 | ✓ |
| จำนวนบ้าน เขตภูมิภาค * | .9891 | 1,907 | 225 | ✓ | 15 | ✓ |
| จำนวนบ้านภาค เหนือ | .9500 | 3,350 | 69 | ✓ | 8 | ✓ |
| รายได้ประชาชาติต่อคน | .8508 | 5,004 | 28 | ✓ | 5 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ของชาติ * | .9423 | 4,334 | 39 | ✓ | 6 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ของชาติ เฉพาะทางด้าน เกษตรกรรม | .9302 | 3,358 | 26 | ✓ | 5 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ของชาติอื่นๆ ยกเว้น เกษตรกรรม | .9783 | 1,894 | 89 | ✓ | 9.4 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ภาค เหนือต่อคน | .9747 | 1,612 | 57 | ✓ | 7.5 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ภาค เหนือ | .9756 | 1,583 | 59 | ✓ | 7.7 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ภาค เหนือ เฉพาะทางด้าน เกษตรกรรม | .7221 | 4,994 | 3.3 | ✓ | 1.8 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ภาค เหนืออื่นๆ ยกเว้น เกษตรกรรม | .9939 | 792 | 246 | ✓ | 15.7 | ✓ |

* ปัจจัยที่ได้รับ เลือกเข้าตัวแบบวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบหลายตัวแปร (Multiple Regression)

✓ หมายถึง ค่า t-test หรือ F-test สูงกว่าค่าที่เปิดจากตารางการกระจาย t หรือตารางการกระจาย F แสดงว่า ผ่านการทดสอบในระดับนัยสำคัญ 0.05

ตาราง ค-12.2 การพยากรณ์ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏเขตภูมิภาค 5 ด้วยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบตัวแปรอิสระหลายตัว (Multiple Regression)

| ตัวแปรอิสระ | $R^2$ | MSE | F-test | ผลการทดสอบ F-test | t-test | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | $b_1$ | ผลการทดสอบ t-test | $b_2$ | ผลการทดสอบ t-test | $b_3$ | ผลการทดสอบ t-test |
| $y = a + b_1x_1$ | .9719 | $3.34 \times 10^6$ | 174 | ✓ | 13 | ✓ | | | | |
| $y = a + b_1x_2$ * | .9783 | $2.59 \times 10^6$ | 225 | ✓ | 15 | ✓ | | | | |
| $y = a + b_1x_3$ | .8881 | $1.34 \times 10^7$ | 39 | ✓ | 6 | ✓ | | | | |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_2$ | .9783 | $2.59 \times 10^6$ | 90 | ✓ | -0.06 | X | 1 | X | | |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_3$ | .9733 | $3.17 \times 10^6$ | 73 | ✓ | 3.5 | ✓ | -0.4 | X | | |
| $y = a + b_1x_2 + b_2x_3$ | .9854 | $1.73 \times 10^6$ | 136 | ✓ | 5.1 | ✓ | -1.4 | X | | |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3$ | .9862 | $1.64 \times 10^6$ | 72 | ✓ | -0.4 | X | 1.6 | X | -1.3 | X |

$y$ = ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏเขตภูมิภาค 5 (เลขหมาย)

$x_1$ = จำนวนประชากรภาคเหนือ (พันคน)

$x_2$ = จำนวนบ้านเขตภูมิภาค (พันหลังคาเรือน)

$x_3$ = ผลิตภัณฑ์ของชาติ (พันล้านบาท)

* ตัวแบบที่เหมาะสมที่สุด

✓ หมายถึง ค่า t-test หรือ F-test สูงกว่าค่าที่เปิดจากตารางการกระจาย t หรือตารางการกระจาย F แสดงว่า ผ่านการทดสอบในระดับนัยสำคัญ 0.05

X หมายถึง ค่า t-test หรือ F-test ต่ำกว่าค่าที่เปิดจากตารางการกระจาย t หรือตารางการกระจาย F แสดงว่า ไม่ผ่านการทดสอบในระดับนัยสำคัญ 0.05

ตาราง ค-12.3 แสดงค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม และระหว่างตัวแปรอิสระเอง

| | y | $x_1$ | $x_2$ | $x_3$ |
|---|---|---|---|---|
| y | 1 | .986 | .989 | .942 |
| $x_1$ | | 1 | .997 | .966 |
| $x_2$ | | | 1 | .973 |
| $x_3$ | | | | 1 |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏเขตภูมิภาค 6 (ขภ. 6)

ตาราง ค-13.1 เปรียบเทียบการนำปัจจัยแต่ละตัวเข้าตัวแบบวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบตัวแปรอิสระตัวเดียว (Simple Regression) ของความต้องการโทรศัพท์ปรากฏเขตภูมิภาค 6

| ตัวแปรอิสระ | CORR | STD ERR EST | F-test | ผลการทดสอบ F-test | t-test | ผลการทดสอบ t-test |
|---|---|---|---|---|---|---|
| จำนวนประชากรทั่วประเทศ | .9913 | 1,926 | 283 | ✓ | 16 | ✓ |
| จำนวนประชากร เขตภูมิภาค * | .9944 | 1,533 | 450 | ✓ | 21 | ✓ |
| จำนวนประชากรภาคตะวันตก | .9842 | 2,589 | 154 | ✓ | 12 | ✓ |
| จำนวนบ้านทั่วประเทศ * | .9969 | 1,149 | 805 | ✓ | 28 | ✓ |
| จำนวนบ้าน เขตภูมิภาค | .9944 | 1,546 | 443 | ✓ | 21 | ✓ |
| จำนวนบ้านภาคตะวันตก | .9907 | 1,990 | 265 | ✓ | 16 | ✓ |
| รายได้ประชาชาติต่อคน | .9813 | 2,815 | 130 | ✓ | 11 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ของชาติ * | .9892 | 2,133 | 230 | ✓ | 15 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ของชาติ เฉพาะทางด้าน เกษตรกรรม | .9746 | 2,838 | 76 | ✓ | 8.7 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ของชาติอื่นๆ ยกเว้น เกษตรกรรม | .9903 | 1,757 | 204 | ✓ | 14.2 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ภาคตะวันตกต่อคน | .9785 | 2,147 | 68 | ✓ | 8.2 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ภาคตะวันตก | .9793 | 2,104 | 70 | ✓ | 8.4 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ภาคตะวันตก เฉพาะทางด้าน เกษตรกรรม | .9644 | 2,753 | 39.9 | ✓ | 6.3 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ภาคตะวันตกอื่นๆ ยกเว้น เกษตรกรรม | .9714 | 2,471 | 50 | ✓ | 7.1 | ✓ |

* ปัจจัยที่ได้รับเลือกเข้าตัวแบบวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบหลายตัวแปร (Multiple Regression)

✓ หมายถึง ค่า t-test หรือ F-test สูงกว่าค่าที่เปิดจากตารางการกระจาย t หรือตารางการกระจาย F แสดงว่า ผ่านการทดสอบในระดับนัยสำคัญ 0.05

ตาราง ค-13.2 การพยากรณ์ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏเขตภูมิภาค 6 ด้วยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบตัวแปรอิสระหลายตัว (Multiple Regression)

| ตัวแปรอิสระ | $R^2$ | MSE | F-test | ผลการทดสอบ F-test | t-test | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | $b_1$ | ผลการทดสอบ t-test | $b_2$ | ผลการทดสอบ t-test | $b_3$ | ผลการทดสอบ t-test |
| $y = a + b_1x_1$ * | .9888 | $1.70\times10^6$ | 450 | ✓ | 21 | ✓ | | | | |
| $y = a + b_1x_2$ | .9838 | $9.43\times10^5$ | 805 | ✓ | 28 | ✓ | | | | |
| $y = a + b_1x_3$ | .9787 | $3.25\times10^6$ | 230 | ✓ | 15 | ✓ | | | | |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_2$ | .9938 | $9.43\times10^5$ | 322 | ✓ | -0.05 | X | 1.7 | X | | |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_3$ | .9932 | $1.03\times10^6$ | 293 | ✓ | 2.9 | ✓ | 1.5 | X | | |
| $y = a + b_1x_2 + b_2x_3$ | .9972 | $4.25\times10^5$ | 717 | ✓ | 5.1 | ✓ | 2.2 | X | | |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3$ | .9976 | $3.62\times10^5$ | 422 | ✓ | -0.7 | X | 2.3 | X | 2.1 | X |

$y$ = ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏเขตภูมิภาค 6 (เลขหมาย)

$x_1$ = จำนวนประชากรเขตภูมิภาค (พันคน)

$x_2$ = จำนวนบ้านทั่วประเทศ (พันหลังคาเรือน)

$x_3$ = ผลิตภัณฑ์ของชาติ (พันล้านบาท)

* ตัวแบบที่เหมาะสมที่สุด

✓ หมายถึง ค่า t-test หรือ F-test สูงกว่าค่าที่เปิดจากตารางการกระจาย t หรือตารางการกระจาย F แสดงว่า ผ่านการทดสอบในระดับนัยสำคัญ 0.05

X หมายถึง ค่า t-test หรือ F-test ต่ำกว่าค่าที่เปิดจากตารางการกระจาย t หรือตารางการกระจาย F แสดงว่า ไม่ผ่านการทดสอบในระดับนัยสำคัญ 0.05

ตาราง ค-13.3 แสดงค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม และระหว่างตัวแปรอิสระเอง

| | y | $x_1$ | $x_2$ | $x_3$ |
|---|---|---|---|---|
| y | 1 | .994 | .997 | .989 |
| $x_1$ | | 1 | .998 | .983 |
| $x_2$ | | | 1 | .981 |
| $x_3$ | | | | 1 |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏ เขตภูมิภาค 7 (ขภ. 7)

ตาราง ค-14.1 เปรียบเทียบการนำปัจจัยแต่ละตัวเข้าตัวแบบวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบตัวแปรอิสระตัวเดียว (Simple Regression) ของความต้องการโทรศัพท์ปรากฏ เขตภูมิภาค 7

| ตัวแปรอิสระ | CORR | STD ERR EST | F-test | ผลการทดสอบ F-test | t-test | ผลการทดสอบ t-test |
|---|---|---|---|---|---|---|
| จำนวนประชากรทั่วประเทศ * | .9951 | 821 | 514 | ✓ | 22 | ✓ |
| จำนวนประชากร เขตภูมิภาค | .9944 | 880 | 447 | ✓ | 21 | ✓ |
| จำนวนประชากรภาคใต้ | .9706 | 2,013 | 81 | ✓ | 9 | ✓ |
| จำนวนบ้านทั่วประเทศ * | .9932 | 974 | 364 | ✓ | 19 | ✓ |
| จำนวนบ้าน เขตภูมิภาค | .9901 | 1,174 | 249 | ✓ | 15 | ✓ |
| จำนวนบ้านภาคใต้ | .9893 | 1,220 | 230 | ✓ | 15 | ✓ |
| รายได้ประชาชาติต่อคน | .9808 | 1,630 | 126 | ✓ | 11 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ของชาติ * | .9894 | 1,209 | 234 | ✓ | 15 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ของชาติ เฉพาะทางด้าน เกษตรกรรม | .9589 | 2,068 | 46 | ✓ | 6.7 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ของชาติอื่นๆ ยกเว้น เกษตรกรรม | .9925 | 890 | 264 | ✓ | 16 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ภาคใต้ต่อคน | .9085 | 2,624 | 14 | ✓ | 3.7 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ภาคใต้ | .9441 | 2,069 | 25 | ✓ | 4.9 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ภาคใต้ เฉพาะทางด้าน เกษตรกรรม | .8190 | 3,603 | 6.1 | ✓ | 2.5 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ภาคใต้อื่นๆ ยกเว้น เกษตรกรรม | .9734 | 1,436 | 543 | ✓ | 7.4 | ✓ |

* ปัจจัยที่ได้รับเลือกเข้าตัวแบบวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบหลายตัวแปร (Multiple Regression)

✓ หมายถึง ค่า t-test หรือ F-test สูงกว่าค่าที่เปิดจากตารางการกระจาย t หรือตารางการกระจาย F แสดงว่า ผ่านการทดสอบในระดับนัยสำคัญ 0.05

ตาราง ค-14.2 การพยากรณ์ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏ เขตภูมิภาค 7 ด้วยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบตัวแปรอิสระหลายตัว (Multiple Regression)

| ตัวแปรอิสระ | $R^2$ | MSE | F-test | ผลการทดสอบ F-test | test | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | $b_1$ | ผลการทดสอบ t-test | $b_2$ | ผลการทดสอบ t-test | $b_3$ | ผลการทดสอบ t-test |
| $y = a + b_1x_1$ * | .9902 | $4.82\times10^5$ | 514 | ✓ | 22 | ✓ | | | | |
| $y = a + b_1x_2$ | .9864 | $6.77\times10^5$ | 364 | ✓ | 19 | ✓ | | | | |
| $y = a + b_1x_3$ | .9791 | $1.04\times10^6$ | 234 | ✓ | 15 | ✓ | | | | |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_2$ | .9924 | $3.74\times10^5$ | 265 | ✓ | 1.8 | X | 1.07 | X | | |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_3$ | .9904 | $4.71\times10^5$ | 210 | ✓ | 2.2 | X | 0.3 | X | | |
| $y = a + b_1x_2 + b_2x_3$ | .9924 | $3.73\times10^5$ | 266 | ✓ | 2.6 | X | 1.8 | X | | |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3$ | .9932 | $3.38\times10^5$ | 147 | ✓ | 0.5 | X | 1 | X | 0.5 | X |

$y$ = ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏ เขตภูมิภาค 7 (เลขหมาย)

$x_1$ = จำนวนประชากรทั่วประเทศ (พันคน)

$x_2$ = จำนวนบ้านทั่วประเทศ (พันหลังคาเรือน)

$x_3$ = ผลิตภัณฑ์ของชาติ (พันล้านบาท)

* ตัวแบบที่เหมาะสมที่สุด

✓ หมายถึง ค่า t-test หรือ F-test สูงกว่าค่าที่เปิดจากตารางการกระจาย t หรือตารางการกระจาย F แสดงว่า ผ่านการทดสอบในระดับนัยสำคัญ 0.05

X หมายถึง ค่า t-test หรือ F-test ต่ำกว่าค่าที่เปิดจากตารางการกระจาย t หรือตารางการกระจาย F แสดงว่า ไม่ผ่านการทดสอบในระดับนัยสำคัญ 0.05

ตาราง ค-14.3 แสดงค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม และระหว่างตัวแปรอิสระเอง

| | y | $x_1$ | $x_2$ | $x_3$ |
|---|---|---|---|---|
| y | 1 | .995 | .993 | .990 |
| $x_1$ | | 1 | .992 | .993 |
| $x_2$ | | | 1 | .981 |
| $x_3$ | | | | 1 |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏเขตภูมิภาค 8 (ขภ. 8)

ตาราง ค-15.1 เปรียบเทียบการนำปัจจัยแต่ละตัวเข้าตัวแบบวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบตัวแปรอิสระตัวเดียว (Simple Regression)

ของความต้องการโทรศัพท์ปรากฏเขตภูมิภาค 8

| ตัวแปรอิสระ | | CORR | STD ERR EST | F-test | ผลการทดสอบ F-test | t-test | ผลการทดสอบ t-test |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| จำนวนประชากรทั่วประเทศ | | .9986 | 934 | 264 | ✓ | 16 | ✓ |
| จำนวนประชากรเขตภูมิภาค | * | .9972 | 512 | 890 | ✓ | 29 | ✓ |
| จำนวนประชากรภาคใต้ | | .9787 | 1,398 | 113 | ✓ | 10 | ✓ |
| จำนวนบ้านทั่วประเทศ | | .9940 | 744 | 419 | ✓ | 20 | ✓ |
| จำนวนบ้านเขตภูมิภาค | | .9941 | 737 | 427 | ✓ | 20 | ✓ |
| จำนวนบ้านภาคใต้ | * | .9965 | 716 | 716 | ✓ | 26 | ✓ |
| รายได้ประชาชาติต่อคน | | .9614 | 1,885 | 61 | ✓ | 7 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ของชาติ | * | .9758 | 1,495 | 100 | ✓ | 10 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ของชาติเฉพาะทางด้านเกษตรกรรม | | .9333 | 2,065 | 27 | ✓ | 5.2 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ของชาติอื่นๆ ยกเว้นเกษตรกรรม | | .9801 | 1,139 | 98 | ✓ | 9.9 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ภาคใต้ต่อคน | | .8846 | 2,121 | 10.8 | ✓ | 3.3 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ภาคใต้ | | .9262 | 1,714 | 18.1 | ✓ | 4.3 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ภาคใต้เฉพาะทางด้านเกษตรกรรม | | .8001 | 2,728 | 5.3 | ✓ | 2.3 | ✓ |
| ผลิตภัณฑ์ภาคใต้อื่นๆ ยกเว้นเกษตรกรรม | | .9564 | 1,328 | 32 | ✓ | 5.7 | ✓ |

* ปัจจัยที่ได้รับเลือกเข้าตัวแบบวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบหลายตัวแปร (Multiple Regression)

✓ หมายถึง ค่า t-test หรือ F-test สูงกว่าค่าที่เปิดจากตารางการกระจาย t หรือตารางการกระจาย F แสดงว่า ผ่านการทดสอบในระดับนัยสำคัญ 0.05

ตาราง ค-15.2 การพยากรณ์ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏ เขตภูมิภาค 8 ด้วยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบตัวแปรอิสระหลายตัว (Multiple Regression)

| ตัวแปรอิสระ | $R^2$ | MSE | F-test | ผลการทดสอบ F-test | t-test | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | $b_1$ | ผลการทดสอบ t-test | $b_2$ | ผลการทดสอบ t-test | $b_3$ | ผลการทดสอบ t-test |
| $y = a + b_1x_1$ * | .9944 | $1.87\times10^5$ | 890 | ✓ | 29 | ✓ | | | | |
| $y = a + b_1x_2$ | .9922 | $2.56\times10^5$ | 650 | ✓ | 25 | ✓ | | | | |
| $y = a + b_1x_3$ | .9523 | $1.59\times10^5$ | 100 | ✓ | 10 | ✓ | | | | |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_2$ | .9958 | $1.37\times10^5$ | 486 | ✓ | 1.8 | X | 1.2 | X | | |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_3$ | .9948 | $1.71\times10^5$ | 390 | ✓ | 5.7 | ✓ | -0.6 | X | | |
| $y = a + b_1x_2 + b_2x_3$ | .9942 | $1.89\times10^5$ | 352 | ✓ | 5.4 | ✓ | 1.1 | X | | |
| $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3$ | .9958 | $1.37\times10^5$ | 243 | ✓ | 1 | X | 0.8 | X | -0.06 | X |

$y$ = ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏ เขตภูมิภาค 8 (เลขหมาย)

$x_1$ = จำนวนประชากร เขตภูมิภาค (พันคน)

$x_2$ = จำนวนบ้านภาคใต้ (พันหลังคาเรือน)

$x_3$ = ผลิตภัณฑ์ของชาติ (พันล้านบาท)

* ตัวแบบที่เหมาะสมที่สุด

✓ หมายถึง ค่า t-test หรือ F-test สูงกว่าค่าที่เปิดจากตารางการกระจาย t หรือตารางการกระจาย F แสดงว่า ผ่านการทดสอบในระดับนัยสำคัญ 0.05

X หมายถึง ค่า t-test หรือ F-test ต่ำกว่าค่าที่เปิดจากตารางการกระจาย t หรือตารางการกระจาย F แสดงว่า ไม่ผ่านการทดสอบในระดับนัยสำคัญ 0.05

ตาราง ค-15.3 แสดงค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม และระหว่างตัวแปรอิสระเอง

| | y | $x_1$ | $x_2$ | $x_3$ |
|---|---|---|---|---|
| y | 1 | .997 | .996 | .976 |
| $x_1$ | | 1 | .995 | .983 |
| $x_2$ | | | 1 | .969 |
| $x_3$ | | | | 1 |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# ภาคผนวก ง.

## การพยากรณ์ความต้องการไทรศัพท์ช่อนเร้นของเขตภูมิภาค

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง ง-2.1 ตัวแบบของชุมสายโทรศัพท์ที่ติดตั้งแล้วในเขตภูมิภาค 2 (ขภ. 2)

| เขตชุมสาย | ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏ | | | | | ตัวแบบคณิตศาสตร์ | CORR | F-test | ผลการทดสอบ F-test | t-test | ผลการทดสอบ t-test | MSE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2523 | 2524 | 2525 | 2526 | 2527 | | | | | | | |
| 1) สีคิ้ว | 460 | 517 | 573 | 699 | 931 | Y=112.4x + 298.8 | .9496 | 27 | ✓ | 5.2 | ✓ | 4,587 |
| 2) ปักธงชัย | 318 | 366 | 422 | 506 | 586 | Y= 67.6x + 236.8 | .9928 | 208 | ✓ | 14.4 | ✓ | 219 |
| 3) โชงเจียม | 5 | 27 | 34 | 37 | 40 | Y= 8x + 4.6 | .9005 | 12 | ✓ | 3.5 | ✓ | 49 |
| 4) ยโสธร | 562 | 643 | 778 | 911 | 1107 | Y=135.8x + 392.8 | .9895 | 140 | ✓ | 11 | ✓ | 1,310 |
| 5) อำนาจเจริญ | 288 | 363 | 384 | 470 | 719 | Y= 96.9x + 154.1 | .9205 | 16.6 | ✓ | 4 | ✓ | 5,632 |
| 6) ชัยภูมิ | 787 | 937 | 1029 | 1119 | 1227 | Y=106.2x + 701 | .9950 | 300 | ✓ | 17 | ✓ | 374 |
| 7) พิบูลสงคราม | 124 | 204 | 225 | 256 | 272 | Y= 34.8x + 111.8 | .9497 | 27 | ✓ | 5.2 | ✓ | 438 |

✓ หมายถึง ค่า t-test หรือ F-test สูงกว่าค่าที่เปิดจากตารางการกระจายที่ (t-distribution)

หรือ ตารางการกระจายเอฟ (F-distribution) แสดงว่าผ่านการทดสอบในระดับนัยสำคัญ 0.05

ตาราง ข-1.2 การพยากรณ์ความต้องการโทรศัพท์ช่วง เริ่ม เขตภูมิภาค 1

| จังหวัด | อำเภอ | ชุมสายโทรศัพท์ | ผลิตภัณฑ์รายจังหวัดต่อคน(2527) (บาท) | จำนวนประชากร (2527) (คน) | ชุมสายที่ค้ำ | สมการแบบคณิตศาสตร์ | ค่าประมาณ 2527 | ค่าพยากรณ์ 2528 | 2529 | 2530 | 2531 | 2532 | 2533 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ระยอง | | | 27,674 | | | | | | | | | | |
| | 1.บ้านค่าย | ยังไม่ติดตั้ง | | 73,671 | ตราด | Y=118.9x - 585 | 247 | 366 | 485 | 604 | 722 | 842 | 961 |
| | 2.ปลวกแดง | ยังไม่ติดตั้ง | | 30,894 | บางคล้า | Y= 70.6x - 441 | 53 | 124 | 194 | 265 | 336 | 441 | 476 |
| | 3.กิ่ง อ. วังจันทร์ | ยังไม่ติดตั้ง | | 15,365 | บางคล้า | Y= 70.6x - 465 | 29 | 100 | 170 | 241 | 312 | 382 | 453 |
| | 4.เมือง ทม. | ติดตั้งแล้ว | | 127,919 | | | | | | | | | |
| นครนายก | | | 9,724 | | | | | | | | | | |
| | 1.ปากพลี | ยังไม่ติดตั้ง | | 25,234 | กบินทร์บุรี | Y= 81.4x - 510 | 59 | 141 | 222 | 304 | 385 | 467 | 548 |
| | 2.บ้านนา | ยังไม่ติดตั้ง | | 56,049 | อรัญประเทศ | Y=111.6x - 460 | 321 | 433 | 544 | 656 | 768 | 879 | 991 |
| | 3.องครักษ์ | ยังไม่ติดตั้ง | | 44,800 | กบินทร์บุรี | Y= 81.4x -484 | 85 | 167 | 249 | 330 | 411 | 493 | 574 |
| | 4.เมือง ทม. | ติดตั้งแล้ว | | 81,104 | | | | | | | | | |
| ฉะเชิงเทรา | | | 15,518 | | | | | | | | | | |
| | 1.บางน้ำเปรี้ยว | ยังไม่ติดตั้ง | | 66,298 | บางคล้า | Y= 70.6x -450 | 44 | 114 | 184 | 255 | 325 | 396 | 467 |
| | 2.บ้านโพธิ์ | ยังไม่ติดตั้ง | | 43,106 | บางคล้า | Y= 70.6x - 450 | 44 | 114 | 184 | 255 | 325 | 396 | 467 |
| | 3.สนามชัยเขต | ยังไม่ติดตั้ง | | 49,658 | บางคล้า | Y= 70.6x - 450 | 44 | 114 | 184 | 255 | 325 | 396 | 467 |
| | 4.กิ่ง อ. ราชสาส | ยังไม่ติดตั้ง | | 11,119 | บางคล้า | Y= 70.6x - 465 | 29 | 99 | 170 | 240 | 311 | 382 | 452 |
| | 5.กิ่ง อ. แปลงยา | ยังไม่ติดตั้ง | | 26,260 | บางคล้า | Y= 70.6x - 437 | 57 | 127 | 268 | 338 | 409 | 480 | 550 |
| | 6.เมือง | ติดตั้งแล้ว | | 121,970 | | | | | | | | | |
| | 7.พนมสารคาม | ติดตั้งแล้ว | | 67,566 | | | | | | | | | |
| | 8.บางคล้า ทม | ติดตั้งแล้ว | | 58,993 | | | | | | | | | |
| | 9.บางปะกง | ติดตั้งแล้ว | | 67,318 | | | | | | | | | |
| ตราด | | | 15,715 | | | | | | | | | | |
| | 1.เขาสมิง | ยังไม่ติดตั้ง | | 31,928 | บางคล้า | Y= 70.6x - 375 | 119 | 189 | 260 | 330 | 401 | 472 | 542 |
| | 2.แหลมงอบ | ยังไม่ติดตั้ง | | 18,181 | บางคล้า | Y= 70.6x - 421 | 73 | 143 | 214 | 284 | 355 | 426 | 496 |
| | 3.คลองใหญ่ | ยังไม่ติดตั้ง | | 9,455 | บางคล้า | Y= 70.6x - 348 | 146 | 216 | 287 | 357 | 428 | 499 | 569 |
| | 4.บ่อไร่ | ยังไม่ติดตั้ง | | 28,374 | บางคล้า | Y= 70.6x - 421 | 73 | 143 | 214 | 284 | 355 | 426 | 496 |
| | 5.เมือง | ติดตั้งแล้ว | | 72,372 | | | | | | | | | |
| ปราจีนบุรี | | | 9,016 | | | | | | | | | | |
| | 1.บ้านสร้าง | ยังไม่ติดตั้ง | | 31,575 | บางคล้า | Y= 70.6x - 407 | 87 | 157 | 228 | 298 | 369 | 440 | 510 |
| | 2.ประจันตคาม | ยังไม่ติดตั้ง | | 46,824 | บางคล้า | Y= 70.6x - 388 | 106 | 176 | 247 | 317 | 388 | 459 | 529 |
| | 3.ศรีมโหสถ | ยังไม่ติดตั้ง | | 18,857 | บางคล้า | Y= 70.6x - 447 | 47 | 117 | 188 | 258 | 329 | 400 | 480 |
| | 4.ศรีมหาโพธิ์ | ยังไม่ติดตั้ง | | 50,065 | บางคล้า | Y= 70.6x - 397 | 97 | 167 | 238 | 308 | 379 | 450 | 520 |
| | 5.วัฒนานคร | ยังไม่ติดตั้ง | | 91,440 | อรัญประเทศ | Y=111.6x - 507 | 274 | 386 | 497 | 608 | 720 | 832 | 943 |
| | 6.คำพระยา | ยังไม่ติดตั้ง | | 45,840 | บางคล้า | Y= 70.6x - 453 | 41 | 111 | 182 | 252 | 323 | 394 | 464 |

X คือ 'เวลา' ซึ่ง พ.ศ. 2521 เท่ากับ 1, 2522 เท่ากับ 2 เช่นนี้เรื่อยไป

ตาราง ง-1.2 การพยากรณ์ความต้องการโทรศัพท์ย่อนเร็น เขตภูมิภาค 1 (ต่อ)

| จังหวัด | อำเภอ | ชุมสายโทรศัพท์ | ผลิตภัณฑ์รายจังหวัดต่อคน(2527) (บาท) | จำนวนประชากร (2527) (คน) | ชุมสายที่ตกล้าย | ตัวแบบคณิตศาสตร์ | ค่าประมาณ 2527 | พยากรณ์ 2528 | 2529 | 2530 | 2531 | 2532 | 2533 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 7.บาคี | ยังไม่ติดตั้ง | | 32,948 | บางคล้า | Y= 70.6x - 453 | 41 | 111 | 182 | 252 | 323 | 394 | 464 |
| | 8.วังน้ำเย็น | ยังไม่ติดตั้ง | | 63,212 | บางคล้า | Y= 70.6x - 453 | 83 | 153 | 224 | 294 | 365 | 436 | 506 |
| | 9.เมืองหม. | ติดตั้งแล้ว | | 93,332 | | | | | | | | | |
| | 10.กบินทร์บุรี | ติดตั้งแล้ว | | 98,257 | | | | | | | | | |
| | 11.อรัญประเทศ | ติดตั้งแล้ว | | 61,447 | | | | | | | | | |
| | 12.ตระแก้ว | ติดตั้งแล้ว | | 114,720 | | | | | | | | | |
| ชลบุรี | | | 54,225 | | | | | | | | | | |
| | 1.บางละมุง | ยังไม่ติดตั้ง | | 47,253 | กบินทร์บุรี | Y= 81.4x - 510 | 59 | 140 | 221 | 303 | 384 | 466 | 547 |
| | 2.กิ่ง อ.เกาะสีชัง | ยังไม่ติดตั้ง | | 3,058 | กบินทร์บุรี | Y= 81.4x - 478 | 92 | 173 | 254 | 336 | 418 | 499 | 580 |
| | 3.หนองใหญ่ | ยังไม่ติดตั้ง | | 19,176 | กบินทร์บุรี | Y= 81.4x - 510 | 59 | 140 | 221 | 303 | 384 | 466 | 547 |
| | 4.กิ่ง อ.บ่อทอง | ยังไม่ติดตั้ง | | 30,640 | กบินทร์บุรี | Y= 81.4x - 525 | 44 | 125 | 206 | 288 | 369 | 451 | 532 |
| | 5.เมืองหม. | ติดตั้งแล้ว | | 169,797 | | | | | | | | | |
| | 6.พนัสนิคมหม. | ติดตั้งแล้ว | | 131,666 | | | | | | | | | |
| | 7.พานทอง | ติดตั้งแล้ว | | 39,966 | | | | | | | | | |
| | 8.บ้านบึง | ติดตั้งแล้ว | | 78,107 | | | | | | | | | |
| | 9.ศรีราชา | ติดตั้งแล้ว | | 115,672 | | | | | | | | | |
| | 10.สัตหีบ | ติดตั้งแล้ว | | 82,326 | | | | | | | | | |
| | 11.พัทยา | ติดตั้งแล้ว | | 42,009 | | | | | | | | | |
| จันทบุรี | | | 16,206 | | | | | | | | | | |
| | 1.แหลมสิงห์ | ยังไม่ติดตั้ง | | 28,582 | บางคล้า | Y= 70.6x - 435 | 59 | 129 | 200 | 270 | 341 | 412 | 482 |
| | 2.มะขาม | ยังไม่ติดตั้ง | | 39,417 | บางคล้า | Y= 70.6x - 441 | 53 | 123 | 194 | 264 | 335 | 406 | 476 |
| | 3.ไม่งน้ำร้อน | ยังไม่ติดตั้ง | | 63,617 | บางคล้า | Y= 70.6x - 465 | 29 | 199 | 170 | 240 | 311 | 382 | 452 |
| | 4.เมืองหม. | ติดตั้งแล้ว | | 91,488 | | | | | | | | | |
| | 5.ท่าใหม่หม. | ติดตั้งแล้ว | | 104,988 | | | | | | | | | |
| | 6.ขลุงหม. | ติดตั้งแล้ว | | 46,310 | | | | | | | | | |
| | | | | | | รวม | 2,594 | 4,906 | 7,219 | 9,532 | 11,844 | 14,160 | 16,372 |

X คือ 'เวลา' ซึ่ง พ.ศ. 2521 เท่ากับ 1, 2522 เท่ากับ 2 เช่นนี้เรื่อยไป

ตาราง ง-2.2 การพยากรณ์ความต้องการโทรศัพท์ย่อยเร็น เขตภูมิภาค 2

| จังหวัด | อำเภอ | ชุมสายโทรศัพท์ | ผลิตภัณฑ์รายจังหวัดต่อคน(2527) (บาท) | จำนวนประชากร (2527) (คน) | ชุมสายที่กล้าย | ตัวแบบคณิตศาสตร์ | ค่าประมาณ 2527 | ค่าพยากรณ์ 2528 | 2529 | 2530 | 2531 | 2532 | 2533 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| นครราชสีมา | | | 7,887 | | | | | | | | | | |
| | 1.ครบุรี | ยังไม่ติดตั้ง | | 82,716 | สีคิ้ว | Y=112.4x - 595 | 192 | 304 | 417 | 529 | 641 | 754 | 866 |
| | 2.คง | ยังไม่ติดตั้ง | | 75,984 | สีคิ้ว | Y=112.4x - 625 | 162 | 274 | 387 | 499 | 611 | 724 | 836 |
| | 3.จักราช | ยังไม่ติดตั้ง | | 88,989 | สีคิ้ว | Y=112.4x - 670 | 117 | 229 | 342 | 454 | 566 | 679 | 791 |
| | 4.ด่านขุนทด | ยังไม่ติดตั้ง | | 111,691 | สีคิ้ว | Y=112.4x - 488 | 298 | 411 | 524 | 636 | 748 | 861 | 973 |
| | 5.โนนไทย | ยังไม่ติดตั้ง | | 104,622 | สีคิ้ว | Y=112.4x - 741 | 46 | 158 | 271 | 383 | 495 | 608 | 720 |
| | 6.โนนสูง | ยังไม่ติดตั้ง | | 105,388 | สีคิ้ว | Y=112.4x - 633 | 153 | 266 | 379 | 491 | 603 | 716 | 828 |
| | 7.สะแกแสง | ยังไม่ติดตั้ง | | 43,947 | พิมูลมังสาหาร | Y= 34.8x - 210 | 34 | 68 | 103 | 138 | 173 | 208 | 242 |
| | 8.ประทาย | ยังไม่ติดตั้ง | | 89,734 | สีคิ้ว | Y=112.4x - 616 | 171 | 283 | 396 | 508 | 620 | 732 | 845 |
| | 9.ห้วยแถลง | ยังไม่ติดตั้ง | | 70,662 | สีคิ้ว | Y=112.4x - 661 | 126 | 238 | 351 | 463 | 575 | 687 | 800 |
| | 10.ชุมพวง | ยังไม่ติดตั้ง | | 110,584 | สีคิ้ว | Y=112.4x - 661 | 126 | 238 | 351 | 463 | 575 | 687 | 800 |
| | 11.ปักธงชัย | ยังไม่ติดตั้ง | | 58,985 | พิมูลมังสาหาร | Y= 34.8x + 49 | 293 | 327 | 362 | 397 | 432 | 467 | 501 |
| | 12.ขามทะเลสอ | ยังไม่ติดตั้ง | | 23,956 | พิมูลมังสาหาร | Y= 34.8x - 158 | 86 | 120 | 155 | 190 | 225 | 260 | 294 |
| | 13.เสิงสาง | ยังไม่ติดตั้ง | | 46,347 | พิมูลมังสาหาร | Y= 34.8x - 215 | 29 | 63 | 98 | 133 | 168 | 203 | 237 |
| | 14.กิ่ง อ.บ้านเหลื่อม | ยังไม่ติดตั้ง | | 20,745 | พิมูลมังสาหาร | Y= 34.8x - 215 | 29 | 63 | 98 | 133 | 168 | 203 | 237 |
| | 15.กิ่ง อ.หนองบุนนาก | ยังไม่ติดตั้ง | | 45,368 | พิมูลมังสาหาร | Y= 34.8x - 210 | 34 | 68 | 103 | 138 | 173 | 208 | 242 |
| | 16.อ.พิมาย | ยังไม่ติดตั้ง | | 100,111 | สีคิ้ว | Y=112.4x - 634 | 153 | 265 | 378 | 490 | 602 | 715 | 827 |
| | 17.เมืองนครราชสีมา | ติดตั้งแล้ว | | 362,890 | | | | | | | | | |
| | 18.ปากช่องนครราชสีมา | ติดตั้งแล้ว | | 129,362 | | | | | | | | | |
| | 19.บัวใหญ่นครราชสีมา | ติดตั้งแล้ว | | 154,832 | | | | | | | | | |
| | 20.ปักธงชัย | ติดตั้งแล้ว | | 119,445 | | | | | | | | | |
| | 21.โชคชัย | ติดตั้งแล้ว | | 61,808 | | | | | | | | | |
| | 22.สีคิ้ว | ติดตั้งแล้ว | | 103,391 | | | | | | | | | |
| ชัยภูมิ | | | 5,975 | | | | | | | | | | |
| | 1.คอนสวรรค์ | ยังไม่ติดตั้ง | | 49,552 | พิมูลมังสาหาร | Y= 34.8x - 200 | 44 | 78 | 113 | 148 | 183 | 218 | 252 |
| | 2.แก้งคร้อ | ยังไม่ติดตั้ง | | 77,866 | สีคิ้ว | Y=112.4x - 565 | 222 | 334 | 447 | 559 | 671 | 783 | 896 |
| | 3.บ้านแท่น | ยังไม่ติดตั้ง | | 40,030 | พิมูลมังสาหาร | Y= 34.8x - 184 | 60 | 94 | 129 | 164 | 199 | 234 | 268 |
| | 4.เกษตรสมบูรณ์ | ยังไม่ติดตั้ง | | 89,573 | สีคิ้ว | Y=112.4x - 702 | 85 | 197 | 310 | 422 | 534 | 647 | 759 |

X คือ "เวลา" ซึ่ง พ.ศ. 2521 เท่ากับ 1, 2522 เท่ากับ 2 เช่นนี้เรื่อยไป

ตาราง 6-2.2 การพยากรณ์ความต้องการโทรศัพท์ย่อนเร็นเขตภูมิภาค 2 (ต่อ)

| จังหวัด | อำเภอ | ชุมสายโทรศัพท์ | ผลิตภัณฑ์รายจังหวัดต่อคน(2527) (บาท) | จำนวนประชากร (2527) (คน) | ชุมสายที่ใกล้ชิด | ตัวแบบคณิตศาสตร์ | ค่าประมาณ 2527 | ค่าพยากรณ์ 2528 | 2529 | 2530 | 2531 | 2532 | 2533 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5.คอนสาร | ยังไม่ติดตั้ง | | 46,752 | พิมูลมังสาหาร | Y= 34.8x - 200 | 44 | 78 | 113 | 148 | 183 | 218 | 252 |
| | 6.หนองบังแดง | ยังไม่ติดตั้ง | | 91,655 | ชีคิว | Y=112.4x - 565 | 222 | 334 | 447 | 559 | 671 | 784 | 896 |
| | 7.บ้านเขว้า | ยังไม่ติดตั้ง | | 47,869 | พิมูลมังสาหาร | Y= 34.8x - 202 | 41 | 76 | 111 | 146 | 181 | 215 | 250 |
| | 8.จัตุรัส | ยังไม่ติดตั้ง | | 95,208 | ชีคิว | Y=112.4x - 690 | 96 | 209 | 322 | 434 | 546 | 659 | 771 |
| | 9.บำเหน็จณรงค์ | ยังไม่ติดตั้ง | | 47,610 | พิมูลมังสาหาร | Y= 34.8x - 63 | 181 | 215 | 250 | 285 | 320 | 355 | 389 |
| | 10.เทพสถิต | ยังไม่ติดตั้ง | | 42,200 | พิมูลมังสาหาร | Y= 34.8x - 222 | 22 | 56 | 91 | 126 | 161 | 196 | 230 |
| | 11.กิ่ง อ.หนองบัวระเหว | ยังไม่ติดตั้ง | | 25,006 | ไทรเรียน | Y= 8x - 38 | 18 | 26 | 34 | 42 | 50 | 58 | 66 |
| | 12.เมือง | ติดตั้งแล้ว | | 157,413 | | | | | | | | | |
| | 13.ภูเขียว | ติดตั้งแล้ว | | 98,801 | | | | | | | | | |
| ชัยภูมิ | | | 5,652 | | | | | | | | | | |
| | 1.คำเขื่อนแก้ว | ยังไม่ติดตั้ง | | 65,106 | พิมูลมังสาหาร | Y= 34.8x - 130 | 114 | 148 | 183 | 218 | 252 | 288 | 322 |
| | 2.ทุ่งชุม | ยังไม่ติดตั้ง | | 58,827 | พิมูลมังสาหาร | Y= 34.8x - 195 | 49 | 83 | 118 | 153 | 187 | 223 | 257 |
| | 3.บำคิว | ยังไม่ติดตั้ง | | 28,585 | พิมูลมังสาหาร | Y= 34.8x - 215 | 29 | 63 | 98 | 133 | 168 | 203 | 237 |
| | 4.มหาชนะชัย | ยังไม่ติดตั้ง | | 54,662 | พิมูลมังสาหาร | Y= 34.8x - 166 | 78 | 112 | 147 | 182 | 217 | 252 | 286 |
| | 5.เสิงนกทา | ยังไม่ติดตั้ง | | 97,208 | ชีคิว | Y=112.4x - 626 | 161 | 273 | 385 | 498 | 610 | 723 | 835 |
| | 6.ค้อวัว | ยังไม่ติดตั้ง | | 25,123 | พิมูลมังสาหาร | Y= 34.8x - 225 | 19 | 53 | 88 | 123 | 158 | 193 | 227 |
| | 7.หราษบูล | ยังไม่ติดตั้ง | | 31,047 | พิมูลมังสาหาร | Y= 34.8x - 195 | 29 | 63 | 118 | 153 | 188 | 222 | 257 |
| | 8.เมือง หม. | ติดตั้งแล้ว | | 119,376 | | | | | | | | | |
| อุบลราชธานี | | | 6,089 | | | | | | | | | | |
| | 1.วารินชำราบ | ติดตั้งแล้ว | | 30,477 | พิมูลมังสาหาร | Y= 34.8x - 215 | 29 | 63 | 98 | 133 | 168 | 203 | 237 |
| | 2.บุณฑริก | ยังไม่ติดตั้ง | | 58,577 | พิมูลมังสาหาร | Y= 34.8x - 215 | 29 | 63 | 98 | 133 | 168 | 203 | 237 |
| | 3.นาจะหลวย | ยังไม่ติดตั้ง | | 37,109 | พิมูลมังสาหาร | Y= 34.8x - 215 | 29 | 63 | 98 | 133 | 168 | 203 | 237 |
| | 4.น้ำยืน | ยังไม่ติดตั้ง | | 67,606 | พิมูลมังสาหาร | Y= 34.8x - 173 | 71 | 105 | 140 | 175 | 210 | 245 | 279 |

X คือ 'เวลา' ซึ่ง พ.ศ. 2521 เท่ากับ 1, 2522 เท่ากับ 2 เช่นนี้เรื่อยไป

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง ง-2.2

การพยากรณ์ความต้องการโทรศัพท์ซ่อนเร้นเขตภูมิภาค 2 (ต่อ)

| จังหวัด | อำเภอ | ชุมสายโทรศัพท์ | ผลิตภัณฑ์รายจังหวัดต่อคน(2527) (บาท) | จำนวนประชากร (2527) (คน) | ชุมสายที่คล้าย | ตัวแบบคณิตศาสตร์ | ค่าประมาณ 2527 | ค่าพยากรณ์ 2528 | 2529 | 2530 | 2531 | 2532 | 2533 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5.ศรีเมืองใหม่ | ยังไม่ติดตั้ง | | 48,456 | พิบูลมังสาหาร | Y= 34.8x - 195 | 49 | 83 | 118 | 153 | 188 | 223 | 257 |
| | 6.ตระกาลพืชผล | ยังไม่ติดตั้ง | | 103,332 | สีกิ้ว | Y=112.4x - 626 | 161 | 273 | 386 | 498 | 610 | 723 | 835 |
| | 7.เขมราฐ | ยังไม่ติดตั้ง | | 87,684 | พิบูลมังสาหาร | Y= 34.8x - 103 | 141 | 175 | 210 | 245 | 280 | 315 | 349 |
| | 8.ชานุมาน | ยังไม่ติดตั้ง | | 31,199 | พิบูลมังสาหาร | Y= 34.8x - 215 | 29 | 63 | 98 | 133 | 168 | 203 | 237 |
| | 9.พนา | ยังไม่ติดตั้ง | | 49,241 | พิบูลมังสาหาร | Y= 34.8x - 215 | 29 | 63 | 98 | 133 | 168 | 203 | 237 |
| | 10.ตะพาน | ยังไม่ติดตั้ง | | 45,715 | พิบูลมังสาหาร | Y= 34.8x - 195 | 49 | 83 | 118 | 153 | 188 | 223 | 257 |
| | 11.ม่วงสามสิบ | ยังไม่ติดตั้ง | | 71,907 | สีกิ้ว | Y=112.4x - 692 | 95 | 207 | 320 | 432 | 544 | 656 | 769 |
| | 12.เขื่องใน | ยังไม่ติดตั้ง | | 98,134 | สีกิ้ว | Y=112.4x - 687 | 100 | 212 | 325 | 437 | 549 | 661 | 774 |
| | 13.กุดข้าวปุ้น | ยังไม่ติดตั้ง | | 31,856 | โขงเจียม | Y= 8x - 37 | 19 | 27 | 35 | 43 | 51 | 59 | 67 |
| | 14.เสนางค์นิคม | ยังไม่ติดตั้ง | | 33,857 | พิบูลมังสาหาร | Y= 34.8x - 215 | 29 | 63 | 98 | 133 | 168 | 203 | 237 |
| | 15.กิ่ง อ.ตาลสุม | ยังไม่ติดตั้ง | | 25,821 | พิบูลมังสาหาร | Y= 8x - 37 | 19 | 27 | 35 | 43 | 51 | 59 | 67 |
| | 16.กิ่ง อ.โพธิ์ไทร | ยังไม่ติดตั้ง | | 27,640 | พิบูลมังสาหาร | Y= 8x - 37 | 19 | 27 | 35 | 43 | 51 | 59 | 67 |
| | 17.เมืองหม | ติดตั้งแล้ว | | 220,766 | | | | | | | | | |
| | 18.พิบูลมังสาหาร ทด | ติดตั้งแล้ว | | 120,387 | | | | | | | | | |
| | 19.โขงเจียม | ติดตั้งแล้ว | | 26,978 | | | | | | | | | |
| | 20.เดชอุดม | ติดตั้งแล้ว | | 183,049 | | | | | | | | | |
| | 21.อำนาจเจริญ | ติดตั้งแล้ว | | 139,484 | | | | | | | | | |
| บุรีรัมย์ | | | 5,235 | | | | | | | | | | |
| | 1.ประโคนชัย | ยังไม่ติดตั้ง | | 146,850 | อำนาจเจริญ | Y= 96.9x - 383.3 | 295 | 392 | 489 | 586 | 683 | 780 | 876 |
| | 2.พุทไธสง | ยังไม่ติดตั้ง | | 67,859 | พิบูลมังสาหาร | Y= 34.8x - 103 | 141 | 175 | 210 | 245 | 280 | 315 | 349 |
| | 3.สตึก | ยังไม่ติดตั้ง | | 118,630 | อำนาจเจริญ | Y= 96.9x - 437 | 241 | 338 | 435 | 532 | 629 | 726 | 823 |
| | 4.กระสัง | ยังไม่ติดตั้ง | | 77,867 | อำนาจเจริญ | Y= 96.9x - 513 | 165 | 262 | 359 | 456 | 553 | 650 | 747 |
| | 5.ละหานทราย | ยังไม่ติดตั้ง | | 85,016 | อำนาจเจริญ | Y= 96.9x - 638 | 41 | 137 | 234 | 331 | 428 | 525 | 622 |
| | 6.บ้านกรวด | ยังไม่ติดตั้ง | | 63,629 | พิบูลมังสาหาร | Y= 34.8x - 203 | 41 | 75 | 110 | 145 | 180 | 215 | 249 |

X คือ 'เวลา' ซึ่ง พ.ศ. 2521 เท่ากับ 1, 2522 เท่ากับ 2 เช่นนี้เรื่อยไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง ง-2.2

การพยากรณ์ความต้องการโทรศัพท์ซ่อนเร้นเขตภูมิภาค 2 (ต่อ)

| จังหวัด | อำเภอ | ชุมสายโทรศัพท์ | ผลิตภัณฑ์รายจังหวัดต่อคน(2527) (บาท) | จำนวนประชากร (2527) (คน) | ชุมสายที่คล้าย | ตัวแบบคณิตศาสตร์ | ค่าประมาณ 2527 | ค่าพยากรณ์ 2528 | 2529 | 2530 | 2531 | 2532 | 2533 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 7.ดูเมือง | ยังไม่ติดตั้ง | | 51,447 | พิบูลมังสาหาร | Y= 34.8x - 215 | 29 | 63 | 98 | 133 | 168 | 203 | 237 |
| | 8.หนองกี่ | ยังไม่ติดตั้ง | | 55,404 | พิบูลมังสาหาร | Y= 34.8x - 52 | 192 | 226 | 261 | 296 | 331 | 366 | 400 |
| | 9.กิ่ง อ. ปะคำ | ยังไม่ติดตั้ง | | 35,270 | พิบูลมังสาหาร | Y= 34.8x - 217 | 27 | 61 | 96 | 131 | 166 | 201 | 235 |
| | 10.กิ่ง อ. หนองหงส์ | ยังไม่ติดตั้ง | | 40,142 | พิบูลมังสาหาร | Y= 34.8x - 208 | 36 | 70 | 105 | 140 | 175 | 210 | 244 |
| | 11.กิ่ง อ. นาโพธิ์ | ยังไม่ติดตั้ง | | 30,923 | พิบูลมังสาหาร | Y= 34.8x - 208 | 36 | 70 | 105 | 140 | 175 | 210 | 244 |
| | 12.นางรอง | ยังไม่ติดตั้ง | | 148,049 | อำนาจเจริญ | Y= 96.9x - 383 | 295 | 392 | 489 | 586 | 683 | 780 | 877 |
| | 13.ลำปลายมาศ | ยังไม่ติดตั้ง | | 116,224 | อำนาจเจริญ | Y= 96.9x - 437 | 241 | 338 | 435 | 532 | 629 | 726 | 823 |
| | 14.เมือง ทม. | ติดตั้งแล้ว | | 212,664 | | | | | | | | | |
| ศรีสะเกษ | | | 4,977 | | | | | | | | | | |
| | 1.กันทรารมย์ | ยังไม่ติดตั้ง | | 121,745 | อำนาจเจริญ | Y= 96.9x - 558 | 120 | 217 | 314 | 411 | 508 | 605 | 702 |
| | 2.กันทรลักษณ์ | ยังไม่ติดตั้ง | | 174,565 | อำนาจเจริญ | Y= 96.9x - 337 | 341 | 438 | 535 | 632 | 729 | 826 | 923 |
| | 3.ขุนหาญ | ยังไม่ติดตั้ง | | 85,880 | อำนาจเจริญ | Y= 96.9x - 612 | 66 | 163 | 260 | 357 | 454 | 551 | 648 |
| | 4.ไพรบึง | ยังไม่ติดตั้ง | | 39,413 | โขงเจียม | Y= 8x - 37 | 19 | 27 | 35 | 43 | 51 | 59 | 67 |
| | 5.ขุขันธ์ | ยังไม่ติดตั้ง | | 131,627 | อำนาจเจริญ | Y= 96.9x - 548 | 130 | 227 | 324 | 421 | 518 | 615 | 712 |
| | 6.ปรางค์กู่ | ยังไม่ติดตั้ง | | 59,523 | พิบูลมังสาหาร | Y= 34.8x - 225 | 19 | 54 | 88 | 123 | 158 | 193 | 227 |
| | 7.ราษีไศล | ยังไม่ติดตั้ง | | 81,527 | พิบูลมังสาหาร | Y= 96.9x - 619 | 59 | 156 | 253 | 350 | 447 | 544 | 641 |
| | 8.ยางชุมน้อย | ยังไม่ติดตั้ง | | 32,053 | โขงเจียม | Y= 8x - 37 | 19 | 27 | 35 | 43 | 51 | 59 | 67 |
| | 9.กิ่ง อ. ห้วยทับทัน | ยังไม่ติดตั้ง | | 32,353 | พิบูลมังสาหาร | Y= 34.8x - 210 | 33 | 68 | 103 | 138 | 173 | 208 | 242 |
| | 10.กิ่ง อ. บึงบูรณ์ | ยังไม่ติดตั้ง | | 10,442 | โขงเจียม | Y= 8x - 37 | 19 | 27 | 35 | 43 | 51 | 59 | 67 |
| | 11.กิ่ง อ. โนนคูณ | ยังไม่ติดตั้ง | | 33,586 | โขงเจียม | Y= 8x - 37 | 19 | 27 | 35 | 43 | 51 | 59 | 67 |
| | 12.กิ่ง อ. ศรีรัตนะ | ยังไม่ติดตั้ง | | 43,685 | พิบูลมังสาหาร | Y= 34.8x - 208 | 36 | 70 | 105 | 140 | 175 | 210 | 244 |
| | 13.อุทุมพรพิสัย | ยังไม่ติดตั้ง | | 132,438 | อำนาจเจริญ | Y= 96.9x - 366 | 312 | 463 | 506 | 603 | 700 | 797 | 894 |
| | 14.เมือง ทม. | ติดตั้งแล้ว | | 181,084 | | | | | | | | | |

X คือ 'เวลา' ซึ่ง พ.ศ. 2521 เท่ากับ 1, 2522 เท่ากับ 2 เช่นนี้เรื่อยไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง ง-ส.2 การพยากรณ์ความต้องการโทรศัพท์ย่อยเป็นเขตภูมิภาค 2 (ต่อ)

| จังหวัด | อำเภอ | ชุมสายโทรศัพท์ | ผลิตภัณฑ์รายจังหวัดต่อคน(2527) (บาท) | จำนวนประชากร (2527) (คน) | ชุมสายที่ติดต่อ | ตัวแบบคณิตศาสตร์ | ค่าประมาณ 2527 | ค่าพยากรณ์ | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | 2528 | 2529 | 2530 | 2531 | 2532 | 2533 |
| สุรินทร์ | | | 5,223 | | | | | | | | | |
| | 1.ชุมพลบุรี | ยังไม่ติดตั้ง | | 53,234 | ไชยเจียม | Y= 8x - 38 | 18 | 26 | 34 | 42 | 50 | 58 | 66 |
| | 2.ท่าตูม | ยังไม่ติดตั้ง | | 67,214 | อำนาจเจริญ | Y= 96.9x - 573 | 105 | 202 | 299 | 396 | 493 | 589 | 687 |
| | 3.จอมพระ | ยังไม่ติดตั้ง | | 64,306 | พิบูลมังสาหาร | Y= 34.8x - 93 | 151 | 185 | 220 | 255 | 290 | 325 | 359 |
| | 4.ปราสาท | ยังไม่ติดตั้ง | | 134,881 | อำนาจเจริญ | Y= 96.9x - 405 | 273 | 370 | 467 | 564 | 661 | 758 | 855 |
| | 5.กาบเชิง | ยังไม่ติดตั้ง | | 66,832 | ไชยเจียม | Y= 8x - 37 | 19 | 27 | 35 | 43 | 51 | 59 | 67 |
| | 6.รัตนบุรี | ยังไม่ติดตั้ง | | 113,349 | อำนาจเจริญ | Y= 96.9x - 517 | 161 | 258 | 355 | 452 | 549 | 646 | 743 |
| | 7.สนม | ยังไม่ติดตั้ง | | 38,513 | พิบูลมังสาหาร | Y= 34.8x - 220 | 24 | 58 | 93 | 128 | 163 | 198 | 232 |
| | 8.ศรีขรภูมิ | ยังไม่ติดตั้ง | | 122,718 | อำนาจเจริญ | Y= 96.9x - 357 | 321 | 418 | 515 | 612 | 709 | 806 | 903 |
| | 9.สังขะ | ยังไม่ติดตั้ง | | 120,469 | อำนาจเจริญ | Y= 96.9x - 161 | 83 | 117 | 152 | 187 | 222 | 257 | 291 |
| | 10.ท่าโรงช้าง | ยังไม่ติดตั้ง | | 44,876 | พิบูลมังสาหาร | Y= 34.8x - 214 | 30 | 64 | 99 | 134 | 169 | 204 | 238 |
| | 11.กิ่ง อ.ลำดวน | ยังไม่ติดตั้ง | | 22,259 | ไชยเจียม | Y= 8x - 37 | 19 | 27 | 35 | 43 | 51 | 59 | 67 |
| | 12.กิ่ง อ.บังเขต | ยังไม่ติดตั้ง | | 25,302 | ไชยเจียม | Y= 8x - 37 | 19 | 27 | 35 | 43 | 51 | 59 | 67 |
| | 13.เมือง ทม | ติดตั้งแล้ว | | 249,558 | | | | | | | | | |
| | | | | | | รวม | 8,479 | 13,219 | 18,230 | 23,241 | 28,256 | 33,363 | 38,273 |

X คือ 'เวลา' ซึ่ง พ.ศ. 2521 เท่ากับ 1, 2522 เท่ากับ 2 เช่นนี้เรื่อยไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง ง-3.1 ตัวแบบของชุมสายโทรศัพท์ที่ติดตั้งแล้วในเขตภูมิภาค 3

| เขตชุมสาย | ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏ | | | | | ตัวแบบคณิตศาสตร์ | CORR | F-test | ผลการทดสอบ F-test | t-test | ผลการทดสอบ t-test | MSE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2523 | 2524 | 2525 | 2526 | 2527 | | | | | | | |
| 1) ศรีเชียงใหม่ | 138 | 182 | 251 | 307 | 346 | Y= 54.1x + 82.5 | .9960 | 380 | ✓ | 19.5 | ✓ | 76.9 |
| 2) ท่าบ่อ | 182 | 260 | 379 | 483 | 598 | Y=105.5x + 63.9 | .9980 | 768 | ✓ | 27.7 | ✓ | 144.9 |
| 3) หนองบัวลำภู | 163 | 213 | 247 | 287 | 286 | Y= 32x +143.2 | .9635 | 38.9 | ✓ | 6.2 | ✓ | 262 |
| 4) พล | 442 | 461 | 605 | 697 | 809 | Y= 97x +311.8 | .9830 | 86 | ✓ | 9.2 | ✓ | 1,090 |
| 5) กุมภวาปี | 304 | 381 | 439 | 465 | 495 | Y= 46.6x +277 | .9730 | 53.3 | ✓ | 7.3 | ✓ | 407 |
| 6) สว่างดินแดน | 155 | 187 | 230 | 286 | 329 | Y= 44.7x +103.3 | .9961 | 383.5 | ✓ | 19.5 | ✓ | 52.1 |

✓ หมายถึง ค่า t-test หรือ F-test สูงกว่าค่าที่เปิดจากตารางการกระจายที (t-distribution)
หรือ ตารางการกระจายเอฟ (F-distribution) แสดงว่าผ่านการทดสอบในระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 4-3.2 การพยากรณ์ความต้องการโทรศัพท์ย้อนเขตภูมิภาค 3

| จังหวัด | อำเภอ | ชุมสายโทรศัพท์ | ผลิตภัณฑ์รายจังหวัดต่อคน(2527) (บาท) | จำนวนประชากร (2527) (คน) | ชุมสายที่ต่อ | ตัวแบบคณิตศาสตร์ | ค่าประมาณ 2527 | ค่าพยากรณ์ | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | 2528 | 2529 | 2530 | 2531 | 2532 | 2533 |
| นครพนม | | | 5,742 | | | | | | | | | |
| | 1.ท่าอุเทน | ยังไม่ติดตั้ง | | 65,227 | พน | Y= 97x - 558 | 121 | 218 | 315 | 412 | 509 | 606 | 703 |
| | 2.ศรีสงคราม | ยังไม่ติดตั้ง | | 51,975 | ศรีเชียงใหม่ | Y= 54.1x - 273 | 105 | 160 | 214 | 268 | 322 | 376 | 430 |
| | 3.บ้านแพง | ยังไม่ติดตั้ง | | 41,548 | ศรีเชียงใหม่ | Y= 54.1x - 198 | 181 | 235 | 289 | 343 | 397 | 451 | 505 |
| | 4.ปลาปาก | ยังไม่ติดตั้ง | | 41,272 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 180 | 44 | 76 | 108 | 140 | 172 | 204 | 236 |
| | 5.เรณูนคร | ยังไม่ติดตั้ง | | 36,101 | ศรีเชียงใหม่ | Y= 54.1x - 238 | 141 | 195 | 249 | 303 | 357 | 411 | 465 |
| | 6.นาแก | ยังไม่ติดตั้ง | | 79,462 | พน | Y= 97x - 457 | 222 | 319 | 416 | 513 | 610 | 707 | 804 |
| | 7.นาหว้า | ยังไม่ติดตั้ง | | 41,071 | ศรีเชียงใหม่ | Y= 54.1x - 326 | 53 | 107 | 161 | 215 | 269 | 323 | 377 |
| | 8.ธาตุพนม | ยังไม่ติดตั้ง | | 77,089 | พน | Y= 97x - 558 | 121 | 218 | 315 | 412 | 509 | 606 | 703 |
| | 9.เมือง ทม. | ติดตั้งแล้ว | | 124,037 | | | | | | | | | |
| มหาสารคาม | | | 5,652 | | | | | | | | | | |
| | 1.บรบือ | ยังไม่ติดตั้ง | | 125,117 | พน | Y= 97x - 397 | 282 | 379 | 476 | 573 | 670 | 767 | 864 |
| | 2.วาปีปทุม | ยังไม่ติดตั้ง | | 105,034 | พน | Y= 97x - 468 | 211 | 308 | 405 | 502 | 599 | 696 | 793 |
| | 3.นาเชือก | ยังไม่ติดตั้ง | | 51,702 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 150 | 74 | 106 | 138 | 170 | 202 | 234 | 266 |
| | 4.พยัคฆภูมิพิสัย | ยังไม่ติดตั้ง | | 103,736 | พน | Y= 97x - 397 | 282 | 379 | 476 | 573 | 670 | 767 | 864 |
| | 5.กันทรวิชัย | ยังไม่ติดตั้ง | | 68,886 | ศรีเชียงใหม่ | Y= 54.1x - 258 | 121 | 175 | 229 | 283 | 337 | 391 | 445 |
| | 6.โกสุมพิสัย | ยังไม่ติดตั้ง | | 106,458 | พน | Y= 97x - 488 | 191 | 288 | 385 | 482 | 579 | 676 | 773 |
| | 7.เชียงยืน | ยังไม่ติดตั้ง | | 77,943 | ศรีเชียงใหม่ | Y= 54.1x - 238 | 141 | 195 | 249 | 303 | 357 | 411 | 465 |
| | 8.นาดูน | ยังไม่ติดตั้ง | | 33,488 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 166 | 58 | 90 | 122 | 154 | 186 | 218 | 250 |
| | 9.กิ่ง อ.แกดำ | ยังไม่ติดตั้ง | | 25,529 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 195 | 29 | 61 | 93 | 125 | 157 | 189 | 221 |
| | 10.เมือง ทม. | ติดตั้งแล้ว | | 133,437 | | | | | | | | | |
| สกลนคร | | | 6,347 | | | | | | | | | | |
| | 1.วาริชภูมิ | ยังไม่ติดตั้ง | | 43,092 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 127 | 97 | 129 | 161 | 193 | 225 | 257 | 289 |
| | 2.กุดบาก | ยังไม่ติดตั้ง | | 52,380 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 190 | 34 | 66 | 98 | 130 | 162 | 194 | 226 |
| | 3.กุสุมาลย์ | ยังไม่ติดตั้ง | | 34,294 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 178 | 46 | 78 | 110 | 142 | 174 | 206 | 238 |
| | 4.บ้านม่วง | ยังไม่ติดตั้ง | | 43,866 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 164 | 60 | 92 | 124 | 156 | 188 | 220 | 252 |
| | 5.พรรณานิคม | ยังไม่ติดตั้ง | | 66,445 | ศรีเชียงใหม่ | Y= 54.1x - 309 | 70 | 124 | 178 | 232 | 286 | 340 | 394 |
| | 6.วานรนิวาส | ยังไม่ติดตั้ง | | 89,155 | พน | Y= 97x - 538 | 141 | 238 | 335 | 432 | 529 | 538 | 723 |
| | 7.อากาศอำนวย | ยังไม่ติดตั้ง | | 53,895 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 141 | 83 | 115 | 147 | 179 | 211 | 243 | 275 |

X คือ 'เวลา' ซึ่ง พ.ศ. 2521 เท่ากับ 1, 2522 เท่ากับ 2 เช่นนี้เรื่อยไป

ตาราง ง-3.2 การพยากรณ์ความต้องการโทรศัพท์ซ่อนเร้นเขตภูมิภาค 3 (ต่อ)

| จังหวัด | อำเภอ | ชุมสายโทรศัพท์ | ผลิตภัณฑ์รายจังหวัดต่อคน(2527) (บาท) | จำนวนประชากร (2527) (คน) | ชุมสายที่คล้าย | ตัวแบบคณิตศาสตร์ | ค่าประมาณ 2527 | ค่าพยากรณ์ 2528 | 2529 | 2530 | 2531 | 2532 | 2533 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8.ส่องดาว | ยังไม่ติดตั้ง | | 25,538 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 195 | 29 | 61 | 93 | 125 | 157 | 189 | 221 |
| | 9.คำตากกล้า | ยังไม่ติดตั้ง | | 27,695 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 188 | 36 | 68 | 100 | 132 | 164 | 196 | 228 |
| | 10.นิคมน้ำอูบ | ยังไม่ติดตั้ง | | 10,568 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 195 | 29 | 61 | 93 | 125 | 157 | 189 | 221 |
| | 11.กิ่ง อ.เค่างอย | ยังไม่ติดตั้ง | | 18,729 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 188 | 36 | 68 | 100 | 132 | 164 | 196 | 228 |
| | 12.กิ่ง อ.โคกศรีสุพรรณ | ยังไม่ติดตั้ง | | 30,354 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 178 | 46 | 78 | 110 | 142 | 174 | 206 | 238 |
| | 13.เมือง หม. | ติดตั้งแล้ว | | 182,337 | | | | | | | | | |
| | 14.สว่างแดนดิน | ติดตั้งแล้ว | | 143,356 | | | | | | | | | |
| | 15.พังโคน | ติดตั้งแล้ว | | 44,921 | | | | | | | | | |
| ขอนแก่น | | | 7,900 | | | | | | | | | | |
| | 1.ภูเวียง | ยังไม่ติดตั้ง | | 99,474 | พล | Y= 97x - 387 | 292 | 389 | 486 | 583 | 680 | 777 | 874 |
| | 2.ปัญจาคีรี | ยังไม่ติดตั้ง | | 91,927 | พล | Y= 97x - 514 | 165 | 262 | 359 | 486 | 583 | 680 | 777 |
| | 3.หนองเรือ | ยังไม่ติดตั้ง | | 78,289 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 178 | 46 | 78 | 110 | 142 | 174 | 206 | 238 |
| | 4.กระนวน | ยังไม่ติดตั้ง | | 81,969 | พล | Y= 97x - 377 | 302 | 399 | 496 | 593 | 690 | 787 | 884 |
| | 5.หนองสองห้อง | ยังไม่ติดตั้ง | | 68,018 | พล | Y= 97x - 578 | 101 | 198 | 295 | 392 | 489 | 586 | 683 |
| | 6.ชนบท | ยังไม่ติดตั้ง | | 47,536 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 132 | 92 | 124 | 156 | 188 | 220 | 252 | 284 |
| | 7.สีชมพู | ยังไม่ติดตั้ง | | 69,577 | พล | Y= 97x - 578 | 101 | 198 | 295 | 392 | 489 | 586 | 683 |
| | 8.แวงน้อย | ยังไม่ติดตั้ง | | 39,250 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 180 | 44 | 76 | 108 | 140 | 172 | 204 | 234 |
| | 9.อุบลรัตน์ | ยังไม่ติดตั้ง | | 36,440 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 154 | 70 | 102 | 134 | 166 | 193 | 230 | 262 |
| | 10.บ้านฝาง | ยังไม่ติดตั้ง | | 46,583 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 191 | 33 | 65 | 97 | 129 | 161 | 193 | 225 |
| | 11.กิ่ง อ.พระยืน | ยังไม่ติดตั้ง | | 30,400 | โขงเจียม | Y= 8x - 39 | 17 | 25 | 33 | 41 | 49 | 57 | 65 |
| | 12.กิ่ง อ.แวงใหญ่ | ยังไม่ติดตั้ง | | 26,089 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 190 | 34 | 66 | 98 | 130 | 162 | 194 | 226 |
| | 13.กิ่ง อ.เปือยน้อย | ยังไม่ติดตั้ง | | 18,479 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 190 | 34 | 66 | 98 | 130 | 162 | 194 | 226 |
| | 14.กิ่ง อ.เขาสวนกวาง | ยังไม่ติดตั้ง | | 29,097 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 164 | 60 | 92 | 124 | 156 | 188 | 220 | 252 |
| | 15.กิ่ง อ.ภูผาม่าน | ยังไม่ติดตั้ง | | 13,351 | โขงเจียม | Y= 8x - 39 | 17 | 25 | 33 | 41 | 49 | 57 | 65 |
| | 16.เมือง หม. | ติดตั้งแล้ว | | 296,236 | | | | | | | | | |
| | 17.พล พล. | ติดตั้งแล้ว | | 81,074 | | | | | | | | | |

X คือ 'เวลา' ซึ่ง พ.ศ. 2521 เท่ากับ 1, 2522 เท่ากับ 2 เช่นนี้เรื่อยไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ๔-๓.๒ การพยากรณ์ความต้องการโทรศัพท์ย่อมเขตภูมิภาค ๓ (ต่อ)

| จังหวัด | อำเภอ | ชุมสายโทรศัพท์ | ผลิตภัณฑ์รายจังหวัดต่อคน(2527) (บาท) | จำนวนประชากร (2527) (คน) | ชุมสายยืดถ่าย | ตัวแบบคณิตศาสตร์ | ค่าประมาณ 2527 | ค่าพยากรณ์ 2528 | 2529 | 2530 | 2531 | 2532 | 2533 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | พล. | | | | | | | | | | | | |
| | ๑๘.บ้านไผ่ | ดิดตั้งแล้ว | | 142,378 | | | | | | | | | |
| | ๑๙.น้ำพอง | ดิดตั้งแล้ว | | 95,485 | | | | | | | | | |
| | ๒๐.ชุมแพ | ดิดตั้งแล้ว | | 110,182 | | | | | | | | | |
| อุดรธานี | | | 8,114 | | | | | | | | | | |
| | ๑.หนองหาน | ยังไม่ดิดตั้ง | | 129,502 | พล | Y= 97x - 538 | 141 | 238 | 335 | 432 | 529 | 626 | 723 |
| | ๒.เพ็ญ | ยังไม่ดิดตั้ง | | 85,485 | พล | Y= 97x - 578 | 101 | 198 | 295 | 392 | 489 | 586 | 683 |
| | ๓.บ้านผือ | ยังไม่ดิดตั้ง | | 95,154 | พล | Y= 97x - 437 | 242 | 339 | 436 | 533 | 630 | 727 | 824 |
| | ๔.ไชยวาน | ยังไม่ดิดตั้ง | | 62,107 | ไชยเจียม | Y= 8x - 39 | 17 | 25 | 33 | 41 | 49 | 57 | 65 |
| | ๕.บ้านดง | ยังไม่ดิดตั้ง | | 90,882 | พล | Y= 97x - 538 | 141 | 238 | 335 | 432 | 529 | 626 | 723 |
| | ๖.ศรีบุญเรือง | ยังไม่ดิดตั้ง | | 86,414 | ศรีเชียงใหม่ | Y= 54.1x - 292 | 87 | 141 | 195 | 249 | 303 | 357 | 411 |
| | ๗.นากลาง | ยังไม่ดิดตั้ง | | 93,641 | ศรีเชียงใหม่ | Y= 54.1x - 330 | 49 | 103 | 157 | 211 | 265 | 319 | 374 |
| | ๘.ศรีธาตุ | ยังไม่ดิดตั้ง | | 36,757 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 164 | 60 | 92 | 124 | 156 | 188 | 220 | 252 |
| | ๙.น้ำโสม | ยังไม่ดิดตั้ง | | 52,570 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 154 | 70 | 102 | 134 | 166 | 198 | 230 | 262 |
| | ๑๐.หนองวัวซอ | ยังไม่ดิดตั้ง | | 54,453 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 164 | 60 | 92 | 124 | 156 | 188 | 220 | 252 |
| | ๑๑.กุดจับ | ยังไม่ดิดตั้ง | | 52,805 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 164 | 60 | 92 | 124 | 156 | 188 | 220 | 252 |
| | ๑๒.ไชยสะอาด | ยังไม่ดิดตั้ง | | 42,412 | ศรีเชียงใหม่ | Y= 54.1x - 188 | 191 | 245 | 299 | 353 | 407 | 461 | 515 |
| | ๑๓.สุวรรณคูหา | ยังไม่ดิดตั้ง | | 48,651 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 190 | 34 | 66 | 98 | 130 | 162 | 194 | 226 |
| | ๑๔.กิ่ง อ.สร้างคอม | ยังไม่ดิดตั้ง | | 21,345 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 190 | 34 | 66 | 98 | 130 | 162 | 194 | 226 |
| | ๑๕.วังสามหมอ | ยังไม่ดิดตั้ง | | 30,183 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 164 | 60 | 92 | 124 | 156 | 188 | 220 | 252 |
| | ๑๖.กิ่ง อ.ทุ่งฝน | ยังไม่ดิดตั้ง | | 22,771 | ไชยเจียม | Y= 8x - 39 | 17 | 25 | 33 | 41 | 49 | 57 | 65 |
| | ๑๗.กิ่ง อ.ไชยวาน | ยังไม่ดิดตั้ง | | 29,043 | ไชยเจียม | Y= 8x - 39 | 17 | 25 | 33 | 41 | 49 | 57 | 65 |
| | ๑๘.กิ่ง อ.หนองแสง | ยังไม่ดิดตั้ง | | 22,333 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 180 | 44 | 76 | 108 | 140 | 172 | 204 | 236 |
| | ๑๙.เมือง ชุม. | ดิดตั้งแล้ว | | 327,770 | | | | | | | | | |
| | ๒๐.กุมภวาปี | ดิดตั้งแล้ว | | 133,218 | | | | | | | | | |
| | ๒๑.หนองบัวลำภู | ดิดตั้งแล้ว | | 105,808 | | | | | | | | | |
| หนองคาย | | | 6,470 | | | | | | | | | | |
| | ๑.บึงกาฬ | ยังไม่ดิดตั้ง | | 110,225 | พล | Y= 97x - 316 | 363 | 460 | 557 | 654 | 751 | 848 | 945 |
| | ๒.โพนพิสัย | ยังไม่ดิดตั้ง | | 149,495 | พล | Y= 97x - 316 | 363 | 460 | 557 | 654 | 751 | 848 | 945 |
| | ๓.ดังคม | ยังไม่ดิดตั้ง | | 16,270 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 180 | 44 | 76 | 108 | 140 | 172 | 204 | 236 |

X คือ 'เวลา' ซึ่ง พ.ศ. 2521 เท่ากับ 1, 2522 เท่ากับ 2 เช่นนี้เรื่อยไป

ตาราง ง-3.2 การพยากรณ์ความต้องการโทรศัพท์ย่อยเร็น เขตภูมิภาค 3 (ต่อ)

| จังหวัด | อำเภอ | ชุมสายโทรศัพท์ | ผลิตภัณฑ์รายจังหวัดต่อคน(2527) (บาท) | จำนวนประชากร (2527) (คน) | ชุมสายที่ต่อ | ตัวแบบคณิตศาสตร์ | ค่าประมาณ 2527 | ค่าพยากรณ์ 2528 | 2529 | 2530 | 2531 | 2532 | 2533 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 4.เชกา | ยังไม่ติดตั้ง | | 90,423 | พล | Y= 97x - 574 | 105 | 202 | 299 | 396 | 493 | 590 | 687 |
| | 5.ไชยพิสัย | ยังไม่ติดตั้ง | | 83,493 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 154 | 70 | 102 | 134 | 166 | 198 | 230 | 262 |
| | 6.พรเจริญ | ยังไม่ติดตั้ง | | 34,689 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 154 | 70 | 102 | 134 | 166 | 198 | 230 | 262 |
| | 7.กิ่ง อ.ปากคาด | ยังไม่ติดตั้ง | | 26,592 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 139 | 85 | 117 | 149 | 181 | 213 | 245 | 277 |
| | 8.เมืองหนองบัวลำภู | ติดตั้งแล้ว | | 137,204 | | | | | | | | | |
| | 9.ท่าบ่อ | ติดตั้งแล้ว | | 74,793 | | | | | | | | | |
| | 10.ศรีเชียงใหม่ | ติดตั้งแล้ว | | 39,667 | | | | | | | | | |
| เลย | | | 8,333 | | | | | | | | | | |
| | 1.ภูกระดึง | ยังไม่ติดตั้ง | | 69,364 | พล | Y= 97x - 609 | 70 | 167 | 264 | 361 | 458 | 555 | 652 |
| | 2.ปากชม | ยังไม่ติดตั้ง | | 29,695 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 164 | 60 | 92 | 124 | 156 | 188 | 220 | 252 |
| | 3.ท่าลี่ | ยังไม่ติดตั้ง | | 22,447 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 156 | 68 | 100 | 132 | 164 | 196 | 228 | 260 |
| | 4.ภูเรือ | ยังไม่ติดตั้ง | | 15,948 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 190 | 34 | 66 | 98 | 130 | 162 | 194 | 226 |
| | 5.ด่านซ้าย | ยังไม่ติดตั้ง | | 35,697 | ศรีเชียงใหม่ | Y= 54.1x - 238 | 141 | 195 | 249 | 303 | 357 | 411 | 465 |
| | 6.นาแห้ว | ยังไม่ติดตั้ง | | 9,450 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 190 | 34 | 66 | 98 | 130 | 162 | 194 | 226 |
| | 7.กิ่ง อ.นาด้วง | ยังไม่ติดตั้ง | | 19,383 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 190 | 34 | 66 | 98 | 130 | 162 | 194 | 226 |
| | 8.กิ่ง อ.ภูหลวง | ยังไม่ติดตั้ง | | 18,726 | โขงเจียม | Y= 8x - 44 | 12 | 20 | 28 | 36 | 44 | 52 | 60 |
| | 9.เมืองเลย | ติดตั้งแล้ว | | 101,597 | | | | | | | | | |
| | 10.วังสะพุง | ติดตั้งแล้ว | | 128,096 | | | | | | | | | |
| | 11.เชียงคาน | ติดตั้งแล้ว | | 52,098 | | | | | | | | | |
| กาฬสินธุ์ | | | 8,278 | | | | | | | | | | |
| | 1.ยางตลาด | ยังไม่ติดตั้ง | | 108,448 | พล | Y= 97x - 538 | 141 | 238 | 335 | 432 | 529 | 626 | 723 |
| | 2.กมลาไสย | ยังไม่ติดตั้ง | | 80,395 | พล | Y= 97x - 538 | 141 | 238 | 335 | 432 | 529 | 626 | 723 |
| | 3.สหัสขันธ์ | ยังไม่ติดตั้ง | | 34,552 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 156 | 68 | 100 | 132 | 164 | 196 | 228 | 260 |
| | 4.กุฉินารายณ์ | ยังไม่ติดตั้ง | | 81,730 | พล | Y= 97x - 386 | 293 | 390 | 487 | 584 | 681 | 778 | 875 |
| | 5.ห้วยผึ้งไท | ยังไม่ติดตั้ง | | 28,807 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 180 | 44 | 141 | 238 | 335 | 432 | 529 | 626 |
| | 6.สมเด็จ | ยังไม่ติดตั้ง | | 50,201 | พล | Y= 97x - 386 | 293 | 390 | 487 | 584 | 681 | 778 | 875 |
| | 7.เขาวง | ยังไม่ติดตั้ง | | 64,971 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 151 | 73 | 105 | 137 | 169 | 201 | 233 | 265 |
| | 8.ห้วยเม็ก | ยังไม่ติดตั้ง | | 42,294 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 180 | 44 | 141 | 238 | 335 | 432 | 529 | 626 |
| | 9.คำม่วง | ยังไม่ติดตั้ง | | 58,736 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 171 | 53 | 85 | 117 | 149 | 181 | 213 | 245 |
| | 10.หนองกุงศรี | ยังไม่ติดตั้ง | | 46,988 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 180 | 44 | 141 | 238 | 335 | 432 | 529 | 626 |

X คือ 'เวลา' ซึ่ง พ.ศ. 2521 เท่ากับ 1, 2522 เท่ากับ 2 เช่นนี้เรื่อยไป

ตาราง ข-2.2 การพยากรณ์ความต้องการโทรศัพท์ย่อยเขตภูมิภาค 2 (ต่อ)

| จังหวัด | อำเภอ | ชุมสายโทรศัพท์ | ผลิตภัณฑ์รายจังหวัดต่อคน(2527) (บาท) | จำนวนประชากร (2527) (คน) | ชุมสายที่ถ่าย | ตัวแบบคณิตศาสตร์ | ค่าประมาณ 2527 | ค่าพยากรณ์ 2528 | 2529 | 2530 | 2531 | 2532 | 2533 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 11.กิ่ง อ. นามน | ยังไม่ติดตั้ง | | 32,347 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 180 | 44 | 141 | 238 | 335 | 432 | 529 | 626 |
| | 12.กิ่ง อ. ห้องคำ | ยังไม่ติดตั้ง | | 19,697 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 164 | 60 | 92 | 124 | 156 | 188 | 220 | 252 |
| | 13.กิ่ง อ. ท้ายเหมือง | ยังไม่ติดตั้ง | | 24,138 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 142 | 82 | 114 | 146 | 178 | 210 | 242 | 274 |
| | 14.เมืองหนองบัวลำภู | ติดตั้งแล้ว | | 144,069 | | | | | | | | | |
| มุกดาหาร | 15. | | NA | | | | | | | | | | |
| | 1.ดำเนินสะดวก | ยังไม่ติดตั้ง | | 59,499 | โขงเจียม | Y= 8x - 37 | 19 | 27 | 35 | 43 | 51 | 59 | 67 |
| | 2.คอนสาย | ยังไม่ติดตั้ง | | 31,338 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 173 | 51 | 83 | 115 | 147 | 179 | 212 | 243 |
| | 3.นิคมคำสร้อย | ยังไม่ติดตั้ง | | 36,224 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 190 | 34 | 66 | 98 | 130 | 162 | 194 | 226 |
| | 4.หงสกวง | ยังไม่ติดตั้ง | | 22,900 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 188 | 36 | 68 | 100 | 132 | 164 | 196 | 228 |
| | 5.กิ่ง อ. หว้านใหญ่ | ยังไม่ติดตั้ง | | 14,570 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 190 | 34 | 66 | 98 | 130 | 162 | 194 | 226 |
| | 6.เมืองมุกดาหาร | ติดตั้งแล้ว | | 85,318 | | | | | | | | | |
| ร้อยเอ็ด | | | 5,215 | | | | | | | | | | |
| | 1.อรัญญิ | ยังไม่ติดตั้ง | | 109,591 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 180 | 44 | 141 | 238 | 335 | 432 | 529 | 626 |
| | 2.เสลภูมิ | ยังไม่ติดตั้ง | | 114,270 | พล | Y= 97x - 412 | 267 | 364 | 461 | 558 | 655 | 752 | 849 |
| | 3.โพนทอง | ยังไม่ติดตั้ง | | 93,247 | พล | Y= 97x - 377 | 302 | 399 | 496 | 593 | 690 | 787 | 884 |
| | 4.หนองพอก | ยังไม่ติดตั้ง | | 48,275 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 164 | 60 | 92 | 124 | 156 | 188 | 220 | 252 |
| | 5.อาจสามารถ | ยังไม่ติดตั้ง | | 62,302 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 154 | 70 | 102 | 134 | 166 | 198 | 230 | 262 |
| | 6.หนองไพร | ยังไม่ติดตั้ง | | 88,241 | พล | Y= 97x - 533 | 146 | 243 | 340 | 437 | 534 | 631 | 728 |
| | 7.จตุพักตร์พิมาน | ยังไม่ติดตั้ง | | 75,846 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 141 | 83 | 115 | 147 | 179 | 211 | 243 | 275 |
| | 8.เกษตรวิสัย | ยังไม่ติดตั้ง | | 85,585 | ศรีเชียงใหม่ | Y= 54.1x - 237 | 141 | 195 | 249 | 303 | 357 | 412 | 466 |
| | 9.สุวรรณภูมิ | ยังไม่ติดตั้ง | | 97,056 | พล | Y= 97x - 437 | 242 | 339 | 436 | 533 | 630 | 727 | 824 |
| | 10.ปทุมรัตน์ | ยังไม่ติดตั้ง | | 44,226 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 190 | 34 | 66 | 98 | 130 | 162 | 194 | 226 |
| | 11.ไพบูลย์ | ยังไม่ติดตั้ง | | 46,693 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 200 | 24 | 56 | 88 | 120 | 152 | 184 | 216 |
| | 12.เมืองสรวง | ยังไม่ติดตั้ง | | 22,039 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 195 | 29 | 61 | 93 | 125 | 157 | 189 | 221 |
| | 13.กิ่ง อ. เมยวดี | ยังไม่ติดตั้ง | | 20,936 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 195 | 29 | 61 | 93 | 125 | 157 | 189 | 221 |
| | 14.กิ่ง อ. โพนทราย | ยังไม่ติดตั้ง | | 24,221 | หนองบัวลำภู | Y= 32x - 195 | 29 | 61 | 93 | 125 | 157 | 189 | 221 |
| | 15.เมืองร้อยเอ็ด | ติดตั้งแล้ว | | 202,105 | | | | | | | | | |
| | | | | | | รวม | 9,480 | 14,692 | 19,904 | 25,117 | 30,329 | 35,541 | 40,753 |

X คือ 'เวลา' ซึ่ง พ.ศ. 2521 เท่ากับ 1, 2522 เท่ากับ 2 เช่นนี้เรื่อยไป

ตาราง ง-4.1

ตัวแบบของชุมสายโทรศัพท์ที่ติดตั้งแล้วในเขตภูมิภาค 4

| เขตชุมสาย | ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏ | | | | | ตัวแบบคณิตศาสตร์ | CORR | F-test | ผลการทดสอบ F-test | t-test | ผลการทดสอบ t-test | MSE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2523 | 2524 | 2525 | 2526 | 2527 | | | | | | | |
| 1) ชุมแสง | 185 | 224 | 258 | 154 | 328 | Y= 34.7x + 151.9 | .9978 | 680 | ✓ | 26 | ✓ | 177 |
| 2) วังทอง | 143 | 191 | 204 | 218 | 232 | Y= 20.5x + 136.1 | .9491 | 27 | ✓ | 5 | ✓ | 154 |
| 3) แม่สอด | 894 | 1316 | 1425 | 1543 | 1904 | Y=224.7x + 742.3 | .9697 | 47 | ✓ | 6.8 | ✓ | 10,645 |
| 4) บ้านหมอ | 135 | 191 | 206 | 222 | 241 | Y= 24.3x + 126.1 | .9529 | 29 | ✓ | 5.4 | ✓ | 199 |
| 5) แก่งคอย | 279 | 321 | 390 | 443 | 610 | Y= 78.4x + 173.4 | .9609 | 36 | ✓ | 6.0 | ✓ | 1,698 |

✓ หมายถึง ค่า t-test หรือ F-test สูงกว่าค่าที่เปิดจากตารางการกระจายที่ (t-distribution) หรือตารางการกระจายเอฟ (F-distribution) แสดงว่าผ่านการทดสอบในระดับนัยสำคัญ 0.05

ตาราง ง-4.2 การพยากรณ์ความต้องการโทรศัพท์ย่อยเร็วเขตภูมิภาค 4

| จังหวัด | อำเภอ | ชุมสายโทรศัพท์ | ผลิตภัณฑ์รายจังหวัดต่อคน(2527) (บาท) | จำนวนประชากร (2527) (คน) | ชุมสายที่ตั้ง | ตัวแบบคณิตศาสตร์ | จำประมาณ 2527 | จำพยากรณ์ 2528 | 2529 | 2530 | 2531 | 2532 | 2533 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| พระนครศรีอยุธยา | | | 34,774 | | | | | | | | | | |
| | 1.พนองแหง | ยังไม่ติดตั้ง | | 15,192 | แก่งคอย | Y= 78.4x - 468 | 81 | 159 | 238 | 316 | 394 | 473 | 551 |
| | 2.เสาไห้ | ยังไม่ติดตั้ง | | 24,648 | แก่งคอย | Y= 78.4x - 406 | 143 | 221 | 300 | 378 | 456 | 535 | 613 |
| | 3.วิหารแดง | ยังไม่ติดตั้ง | | 29,157 | แก่งคอย | Y= 78.4x - 329 | 220 | 298 | 377 | 455 | 533 | 612 | 690 |
| | 4.มวกเหล็ก | ยังไม่ติดตั้ง | | 54,823 | แก่งคอย | Y= 78.4x - 364 | 185 | 263 | 342 | 420 | 498 | 577 | 655 |
| | 5.หนองโดน | ยังไม่ติดตั้ง | | 13,125 | วังทอง | Y= 20.5x - 62 | 81 | 101 | 122 | 142 | 163 | 183 | 204 |
| | 6.กึ่ง อ. ดอนพุด | ยังไม่ติดตั้ง | | 6,231 | วังทอง | Y= 20.5x - 115 | 29 | 49 | 70 | 90 | 110 | 131 | 151 |
| | 7.เมือง ทม. | ติดตั้งแล้ว | | 103,777 | | | | | | | | | |
| | 8.แก่งคอย ทต. | ติดตั้งแล้ว | | 63,560 | | | | | | | | | |
| | 9.หนองแค ทต. | ติดตั้งแล้ว | | 71,148 | | | | | | | | | |
| | 10.บ้านหมอ | ติดตั้งแล้ว | | 43,072 | | | | | | | | | |
| | 11.พระพุทธบาท | ติดตั้งแล้ว | | 44,331 | | | | | | | | | |
| ตาก | | | 17,028 | | | | | | | | | | |
| | 1.บ้านตาก | ยังไม่ติดตั้ง | | 41,463 | วังทอง | Y= 20.5x - 85 | 58 | 78 | 99 | 120 | 140 | 160 | 181 |
| | 2.สามเงา | ยังไม่ติดตั้ง | | 30,157 | วังทอง | Y= 20.5x - 105 | 39 | 59 | 60 | 80 | 100 | 121 | 141 |
| | 3.แม่ระมาด | ยังไม่ติดตั้ง | | 31,220 | วังทอง | Y= 20.5x - 95 | 49 | 70 | 90 | 110 | 131 | 151 | 171 |
| | 4.ท่าสอง-ยาง | ยังไม่ติดตั้ง | | 18,871 | วังทอง | Y= 20.5x - 115 | 29 | 49 | 70 | 90 | 110 | 131 | 151 |
| | 5.กึ่ง อ. พบพระ | ยังไม่ติดตั้ง | | 11,838 | วังทอง | Y= 20.5x - 115 | 29 | 49 | 70 | 90 | 110 | 131 | 151 |
| | 6.อุ้มผาง | ยังไม่ติดตั้ง | | 11,102 | วังทอง | Y= 20.5x - 115 | 29 | 49 | 70 | 90 | 110 | 131 | 151 |
| | 7.เมือง ทม. | ติดตั้งแล้ว | | 54,670 | | | | | | | | | |
| | 8.แม่สอด | ติดตั้งแล้ว | | 74,466 | | | | | | | | | |
| ชุมพร | | | 12,553 | | | | | | | | | | |
| | 1.ศีรีมาศ | ยังไม่ติดตั้ง | | 46,188 | วังทอง | Y= 20.5x - 95 | 49 | 70 | 90 | 110 | 131 | 151 | 171 |
| | 2.ศรีสัช-นาลัย | ยังไม่ติดตั้ง | | 65,764 | ชุมแสง | Y= 34.7x + 31 | 274 | 309 | 343 | 378 | 413 | 447 | 482 |
| | 3.ศรีสำโรง | ยังไม่ติดตั้ง | | 68,211 | ชุมแสง | Y= 34.7x + 107 | 350 | 385 | 419 | 454 | 489 | 523 | 558 |
| | 4.ทุ่งเสลี่ยม | ยังไม่ติดตั้ง | | 41,974 | ชุมแสง | Y= 34.7x - 165 | 78 | 113 | 147 | 182 | 217 | 251 | 373 |
| | 5.บ้านด่าน-สานทอย | ยังไม่ติดตั้ง | | 31,541 | วังทอง | Y= 20.5x - 110 | 34 | 54 | 75 | 96 | 116 | 136 | 157 |
| | 6.กงไกร-ลาศ | ยังไม่ติดตั้ง | | 60,104 | ชุมแสง | Y= 34.7x - 156 | 87 | 122 | 156 | 191 | 226 | 260 | 295 |
| | 7.ศรีนคร | ยังไม่ติดตั้ง | | 29,770 | ชุมแสง | Y= 34.7x - 78 | 165 | 200 | 234 | 269 | 304 | 338 | 373 |
| | 8.สวรรค-โลก ทม. | ติดตั้งแล้ว | | 57,817 | | | | | | | | | |

X คือ 'เวลา' ซึ่ง พ.ศ. 2521 เท่ากับ 1, 2522 เท่ากับ 2.เช่นนี้เรื่อยไป

ตาราง ง-4.2 การพยากรณ์ความต้องการโทรศัพท์อย่างเร็ว เขตภูมิภาค 4 (ต่อ)

| จังหวัด | อำเภอ | ชุมสายโทรศัพท์ | ผลิตภัณฑ์รายจังหวัดต่อคน(2527) (บาท) | จำนวนประชากร (2527) (คน) | ชุมสายที่คล้าย | ตัวแบบคณิตศาสตร์ | ค่าประมาณ 2527 | ค่าพยากรณ์ 2528 | 2529 | 2530 | 2531 | 2532 | 2533 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ลพบุรี | อ.เมือง ทม. | ตัดตั้งแล้ว | 12,617 | 110,850 | | | | | | | | | |
| | กิ่ง อ.ท่าวุ้ง | ยังไม่ตัดตั้ง | | 60,222 | ชุมแสง | Y= 34.7x - 147 | 96 | 131 | 165 | 200 | 235 | 269 | 304 |
| | อ.พัฒนานิคม | ยังไม่ตัดตั้ง | | 48,593 | ชุมแสง | Y= 34.7x - 90 | 153 | 188 | 222 | 257 | 292 | 326 | 361 |
| | กิ่ง อ.ท่าหลวง | ยังไม่ตัดตั้ง | | 20,596 | วังทอง | Y= 20.5x - 108 | 36 | 56 | 77 | 97 | 118 | 138 | 159 |
| | กิ่ง อ.ตะโบสาร | ยังไม่ตัดตั้ง | | 21,578 | วังทอง | Y= 20.5x - 116 | 27 | 47 | 68 | 88 | 109 | 129 | 150 |
| | อ.เมือง ทม. | ตัดตั้งแล้ว | | 223,364 | | | | | | | | | |
| | อ.โคกสำโรง ทต. | ตัดตั้งแล้ว | | 129,222 | | | | | | | | | |
| | ทต.บ้านหมี่ | ตัดตั้งแล้ว | | 80,392 | | | | | | | | | |
| | อ.ชัยบาดาล | ตัดตั้งแล้ว | | 97,296 | | | | | | | | | |
| เพชรบูรณ์ | | | 10,457 | | | | | | | | | | |
| | อ.หล่มเก่า | ยังไม่ตัดตั้ง | | 60,163 | ชุมแสง | Y= 34.7x - 97 | 146 | 181 | 215 | 250 | 284 | 319 | 354 |
| | อ.ชนแดน | ยังไม่ตัดตั้ง | | 85,848 | ชุมแสง | Y= 34.7x - 68 | 175 | 210 | 244 | 279 | 314 | 348 | 383 |
| | อ.หนองไผ่ | ยังไม่ตัดตั้ง | | 109,564 | ชุมแสง | Y= 34.7x + 69 | 312 | 347 | 381 | 416 | 451 | 485 | 520 |
| | อ.วิเชียรบุรี | ยังไม่ตัดตั้ง | | 120,806 | ชุมแสง | Y= 34.7x - 100 | 143 | 178 | 212 | 247 | 282 | 316 | 351 |
| | อ.ศรีเทพ | ยังไม่ตัดตั้ง | | 56,604 | ชุมแสง | Y= 34.7x - 90 | 153 | 188 | 222 | 257 | 292 | 326 | 361 |
| | อ.บึงสามพัน | ยังไม่ตัดตั้ง | | 61,864 | ชุมแสง | Y= 34.7x - 90 | 153 | 188 | 222 | 257 | 292 | 326 | 361 |
| | กิ่ง อ.น้ำหนาว | ยังไม่ตัดตั้ง | | 11,225 | วังทอง | Y= 20.5x - 117 | 27 | 47 | 68 | 88 | 109 | 130 | 150 |
| | กิ่ง อ.วังโป่ง | ยังไม่ตัดตั้ง | | 32,408 | ชุมแสง | Y= 34.7x - 97 | 146 | 181 | 215 | 250 | 284 | 319 | 354 |
| | กิ่ง อ.เขาค้อ | ยังไม่ตัดตั้ง | | 10,143 | วังทอง | Y= 20.5x - 117 | 27 | 47 | 68 | 88 | 109 | 130 | 150 |
| | อ.เมือง ทม. | ตัดตั้งแล้ว | | 132,818 | | | | | | | | | |
| | ทต.หล่มสัก | ตัดตั้งแล้ว | | 146,459 | | | | | | | | | |
| นครสวรรค์ | | | 11,129 | | | | | | | | | | |
| | อ.ไกรนคร | ยังไม่ตัดตั้ง | | 33,035 | ชุมแสง | Y= 34.7x - 110 | 133 | 168 | 202 | 237 | 272 | 306 | 341 |
| | อ.หนองบัว | ยังไม่ตัดตั้ง | | 64,804 | ชุมแสง | Y= 34.7x + 23 | 266 | 301 | 335 | 370 | 405 | 439 | 474 |
| | อ.บรรพตพิสัย | ยังไม่ตัดตั้ง | | 87,714 | ชุมแสง | Y= 34.7x - 90 | 153 | 188 | 222 | 257 | 292 | 326 | 361 |
| | อ.ท่าตะโก | ยังไม่ตัดตั้ง | | 71,088 | ชุมแสง | Y= 34.7x - 43 | 200 | 235 | 269 | 304 | 338 | 373 | 408 |
| | อ.ตาคลี | ยังไม่ตัดตั้ง | | 150,862 | ชุมแสง | Y= 34.7x + 43 | 286 | 321 | 355 | 390 | 424 | 459 | 494 |
| | อ.ไพศาลี | ยังไม่ตัดตั้ง | | 67,763 | ชุมแสง | Y= 34.7x - 110 | 133 | 168 | 202 | 237 | 272 | 306 | 341 |
| | อ.ตากฟ้า | ยังไม่ตัดตั้ง | | 37,106 | ชุมแสง | Y= 34.7x - 81 | 162 | 197 | 231 | 266 | 301 | 335 | 370 |
| | อ.เก้าเลี้ยว | ยังไม่ตัดตั้ง | | 31,086 | ชุมแสง | Y= 34.7x - 160 | 83 | 118 | 152 | 187 | 222 | 333 | 291 |

X คือ 'เวลา' ซึ่ง พ.ศ. 2521 เท่ากับ 1, 2522 เท่ากับ 2 เช่นนี้เรื่อยไป

ตาราง ง-4.2 การพยากรณ์ความต้องการโทรศัพท์ย่อมเว็นเขตภูมิภาค 4 (ต่อ)

| จังหวัด | อำเภอ | ชุมสายโทรศัพท์ | ผลิตภัณฑ์รายจังหวัดต่อคน(2527) (บาท) | จำนวนประชากร (2527) (คน) | ชุมสายตีคล้าย | ตัวแบบคณิตศาสตร์ | ค่าประมาณ 2527 | ค่าพยากรณ์ 2528 | 2529 | 2530 | 2531 | 2532 | 2533 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | อ.อ.พยุหะคีรี | ยังไม่ติดตั้ง | | 66,462 | ชุมแสง | Y= 34.7x - 110 | 133 | 168 | 202 | 237 | 272 | 306 | 341 |
| | 10.เมืองนม. | ติดตั้งแล้ว | | 220,462 | | | | | | | | | |
| | 11.ชุมแสงนม. | ติดตั้งแล้ว | | 78,344 | | | | | | | | | |
| | 12.ตาคลี นค. | ติดตั้งแล้ว | | 125,203 | | | | | | | | | |
| ชัยนาท | | | 18,006 | | | | | | | | | | |
| | 1.มโนรมย์ | ยังไม่ติดตั้ง | | 34,015 | ชุมแสง | Y= 34.7x - 33 | 210 | 245 | 279 | 314 | 349 | 383 | 418 |
| | 2.วัดสิงห์ นค. | ยังไม่ติดตั้ง | | 41,338 | ชุมแสง | Y= 34.7x + 50 | 293 | 328 | 362 | 397 | 431 | 466 | 501 |
| | 3.สรรพยา | ยังไม่ติดตั้ง | | 51,506 | ชุมแสง | Y= 34.7x - 110 | 133 | 168 | 202 | 237 | 272 | 306 | 341 |
| | 4.สรรคบุรี | ยังไม่ติดตั้ง | | 65,617 | ชุมแสง | Y= 34.7x - 81 | 162 | 197 | 231 | 266 | 301 | 335 | 370 |
| | 5.หันคา | ยังไม่ติดตั้ง | | 73,252 | ชุมแสง | Y= 34.7x - 81 | 162 | 197 | 231 | 266 | 301 | 335 | 370 |
| | 6.เมืองนม. | ติดตั้งแล้ว | | 68,682 | | | | | | | | | |
| สิงห์บุรี | | | 19,105 | | | | | | | | | | |
| | 1.อินทร์บุรี | ยังไม่ติดตั้ง | | 60,573 | ชุมแสง | Y= 34.7x + 97 | 340 | 375 | 409 | 444 | 479 | 513 | 548 |
| | 2.บางระจัน | ยังไม่ติดตั้ง | | 34,438 | ชุมแสง | Y= 34.7x - 90 | 153 | 188 | 222 | 257 | 292 | 326 | 361 |
| | 3.พรหมบุรี | ยังไม่ติดตั้ง | | 24,745 | ชุมแสง | Y= 34.7x - 110 | 133 | 168 | 202 | 237 | 272 | 306 | 341 |
| | 4.ท่าช้าง | ยังไม่ติดตั้ง | | 15,066 | ชุมแสง | Y= 34.7x - 90 | 153 | 188 | 222 | 257 | 292 | 326 | 361 |
| | 5.ค่ายบางระจัน | ยังไม่ติดตั้ง | | 26,871 | ชุมแสง | Y= 34.7x - 141 | 102 | 137 | 171 | 206 | 241 | 558 | 310 |
| | 6.เมืองนม. | ติดตั้งแล้ว | | 47,145 | | | | | | | | | |
| พิจิตร | | | 10,179 | | | | | | | | | | |
| | 1.โพธิ์ประทับช้าง | ยังไม่ติดตั้ง | | 42,313 | วังทอง | Y= 20.5x - 113 | 31 | 51 | 71 | 92 | 112 | 133 | 153 |
| | 2.โพทะเล | ยังไม่ติดตั้ง | | 78,481 | ชุมแสง | Y= 34.7x - 156 | 87 | 122 | 156 | 191 | 226 | 260 | 295 |
| | 3.สามง่าม | ยังไม่ติดตั้ง | | 74,201 | ชุมแสง | Y= 34.7x - 157 | 86 | 121 | 155 | 190 | 225 | 259 | 294 |
| | 4.วังทรายพูน | ยังไม่ติดตั้ง | | 28,573 | ชุมแสง | Y= 34.7x - 141 | 102 | 137 | 171 | 206 | 241 | 558 | 310 |
| | 5.กึ่ง อ.ทับคล้อ | ยังไม่ติดตั้ง | | 53,283 | ชุมแสง | Y= 34.7x + 109 | 352 | 387 | 421 | 456 | 491 | 525 | 560 |
| | 6.เมืองนม. | ติดตั้งแล้ว | | 129,206 | | | | | | | | | |
| | 7.บางมูลนากนม. | ติดตั้งแล้ว | | 75,080 | | | | | | | | | |
| | 8.ตะพานหิน | ติดตั้งแล้ว | | 77,087 | | | | | | | | | |
| อุตรดิตถ์ | | | 15,254 | | | | | | | | | | |
| | 1.ตรอน | ยังไม่ติดตั้ง | | 34,740 | ชุมแสง | Y= 34.7x - 165 | 78 | 113 | 147 | 182 | 217 | 251 | 373 |
| | 2.ท่าปลา | ยังไม่ติดตั้ง | | 45,183 | วังทอง | Y= 20.5x - 86 | 58 | 78 | 99 | 120 | 140 | 160 | 181 |
| | 3.น้ำปาด | ยังไม่ติดตั้ง | | 28,755 | วังทอง | Y= 20.5x - 95 | 49 | 69 | 90 | 110 | 131 | 151 | 171 |
| | 4.ฟากท่า | ยังไม่ติดตั้ง | | 15,350 | วังทอง | Y= 20.5x - 115 | 29 | 49 | 70 | 90 | 110 | 131 | 151 |

X คือ 'เวลา' ซึ่ง พ.ศ. 2521 เท่ากับ 1, 2522 เท่ากับ 2 เช่นนี้เรื่อยไป

ตาราง ง-4.2 การพยากรณ์ความต้องการโทรศัพท์ช่วงเร่งเขตภูมิภาค 4 (ต่อ)

| จังหวัด | อำเภอ | ชุมสายโทรศัพท์ | ผลิตภัณฑ์รายจังหวัดต่อคน(2527) (บาท) | จำนวนประชากร (2527) (คน) | ชุมสายที่ตอบ | ตัวแบบคณิตศาสตร์ | ค่าประมาณ 2527 | ค่าพยากรณ์ 2528 | 2529 | 2530 | 2531 | 2532 | 2533 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5.กึ่ง อ. บ้านโกก | ยังไม่ติดตั้ง | | 9,835 | วังทอง | Y= 20.5x - 115 | 29 | 49 | 70 | 90 | 110 | 131 | 151 |
| | 6.กึ่ง อ. ทองแสนขัน | ยังไม่ติดตั้ง | | 30,962 | วังทอง | Y= 20.5x - 86 | 58 | 78 | 99 | 120 | 140 | 160 | 181 |
| | 7.เมือง ทม. | ติดตั้งแล้ว | | 139,577 | | | | | | | | | |
| | 8.พิชัย | ติดตั้งแล้ว | | 72,444 | | | | | | | | | |
| | 9.ศรีพนมมาศ ทต. | ติดตั้งแล้ว | | 4,143 | | | | | | | | | |
| อุตรดิตถ์ | | | 12,648 | | | | | | | | | | |
| | 1.ทองอาง | ยังไม่ติดตั้ง | | 44,029 | วังทอง | Y= 20.5x - 91 | 53 | 73 | 94 | 115 | 125 | 155 | 176 |
| | 2.ทัพทัน | ยังไม่ติดตั้ง | | 33,685 | ชุมแสง | Y= 34.7x - 157 | 86 | 121 | 155 | 190 | 225 | 259 | 294 |
| | 3.บ้านไร่ | ยังไม่ติดตั้ง | | 52,488 | วังทอง | Y= 20.5x - 91 | 53 | 73 | 94 | 115 | 125 | 155 | 176 |
| | 4.สว่างอารมณ์ | ยังไม่ติดตั้ง | | 25,120 | วังทอง | Y= 20.5x - 91 | 53 | 73 | 94 | 115 | 125 | 155 | 176 |
| | 5.ลานสัก | ยังไม่ติดตั้ง | | 43,911 | ชุมแสง | Y= 34.7x - 129 | 114 | 149 | 183 | 218 | 252 | 287 | 322 |
| | 6.กึ่ง อ. ห้วยยอด | ยังไม่ติดตั้ง | | 14,037 | วังทอง | Y= 20.5x - 108 | 36 | 56 | 77 | 98 | 118 | 138 | 159 |
| | 7.อ.ทองหลางขาหย่าง | ยังไม่ติดตั้ง | | 16,037 | วังทอง | Y= 20.5x - 108 | 36 | 56 | 77 | 98 | 118 | 138 | 159 |
| | 8.เมือง ทม. | ติดตั้งแล้ว | | 50,099 | | | | | | | | | |
| พิษณุโลก | | | 9,610 | | | | | | | | | | |
| | 1.พรหมพิราม | ยังไม่ติดตั้ง | | 66,935 | วังทอง | Y= 20.5x - 86 | 58 | 78 | 99 | 120 | 140 | 160 | 181 |
| | 2.บางกระทุ่ม | ยังไม่ติดตั้ง | | 56,001 | วังทอง | Y= 20.5x - 185 | 58 | 78 | 99 | 120 | 140 | 160 | 181 |
| | 3.วัดโบสถ์ | ยังไม่ติดตั้ง | | 32,513 | ชุมแสง | Y= 34.7x - 149 | 94 | 129 | 163 | 198 | 233 | 267 | 302 |
| | 4.นครไทย | ยังไม่ติดตั้ง | | 52,986 | วังทอง | Y= 20.5x - 78 | 66 | 86 | 107 | 127 | 148 | 168 | 189 |
| | 5.ชาติตระการ | ยังไม่ติดตั้ง | | 24,049 | วังทอง | Y= 20.5x - 85 | 59 | 79 | 100 | 121 | 141 | 161 | 182 |
| | 6.เนินมะปราง | ยังไม่ติดตั้ง | | 56,906 | วังทอง | Y= 20.5x - 85 | 29 | 49 | 70 | 90 | 110 | 131 | 151 |
| | 7.เมือง ทม. | ติดตั้งแล้ว | | 212,349 | | | | | | | | | |
| | 8.วังทอง | ติดตั้งแล้ว | | 109,274 | | | | | | | | | |
| | 9.บางระกำ | ติดตั้งแล้ว | | 89,462 | | | | | | | | | |
| กำแพงเพชร | | | 12,644 | | | | | | | | | | |
| | 1.พรานกระต่าย | ยังไม่ติดตั้ง | | 62,426 | ชุมแสง | Y= 34.7x - 22.9 | 220 | 254 | 289 | 324 | 359 | 394 | 428 |
| | 2.คลองขลุง | ยังไม่ติดตั้ง | | 124,566 | ชุมแสง | Y= 34.7x - 146 | 97 | 132 | 166 | 201 | 236 | 270 | 305 |
| | 3.ขาณุวรลักษบุรี | ยังไม่ติดตั้ง | | 119,975 | ชุมแสง | Y= 34.7x + 116 | 359 | 394 | 428 | 463 | 498 | 532 | 567 |
| | 4.ไทรงาม | ยังไม่ติดตั้ง | | 44,029 | ชุมแสง | Y= 34.7x - 214 | 29 | 64 | 98 | 133 | 168 | 202 | 237 |
| | 5.กึ่ง อ. คลองลาน | ยังไม่ติดตั้ง | | 48,325 | วังทอง | Y= 20.5x - 119 | 25 | 45 | 66 | 86 | 107 | 128 | 148 |
| | 6.ลานกระบือ | ยังไม่ติดตั้ง | | 31,653 | วังทอง | Y= 20.5x - 115 | 29 | 49 | 70 | 90 | 111 | 131 | 152 |
| | 7.เมือง ทม. | ติดตั้งแล้ว | | 295,276 | | | | | | | | | |
| | | | | | | รวม | 9,529 | 12,041 | 14,551 | 17,062 | 19,572 | 22,083 | 24,593 |

X คือ " เวลา " ซึ่ง พ.ศ. 2521 เท่ากับ 1, 2522 เท่ากับ 2 เช่นนี้เรื่อยไป

ตาราง ง-5.1 ตัวแบบของชุมสายโทรศัพท์ที่ติดตั้งแล้วในเขตภูมิภาค 5

| เขตชุมสาย | ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏ | | | | | ตัวแบบคณิตศาสตร์ | CORR | F-test | ผลการทดสอบ F-test | t-test | ผลการทดสอบ t-test | MSE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2523 | 2524 | 2525 | 2526 | 2527 | | | | | | | |
| 1) ป่าซาง | 510 | 525 | 611 | 676 | 805 | Y= 74.1x + 403.1 | .9694 | 46 | ✓ | 68 | ✓ | 1,171 |
| 2) เด่นชัย | 228 | 244 | 270 | 285 | 286 | Y= 15.7x + 215.5 | .9649 | 40 | ✓ | 63 | ✓ | 607 |
| 3) สารภี | 304 | 440 | 488 | 578 | 764 | Y=105.8x + 197.4 | .9787 | 68 | ✓ | 82 | ✓ | 1,636 |
| 4) แพร่ | 1762 | 1945 | 2146 | 2584 | 2973 | Y=306.1x + 1363 | .9822 | 82 | ✓ | 9 | ✓ | 11,392 |
| 5) พะเยา | 908 | 989 | 1234 | 1394 | 1688 | Y=196.5x + 653 | .9854 | 100 | ✓ | 10 | ✓ | 3,841 |

✓ หมายถึง ค่า t-test หรือ F-test สูงกว่าค่าที่เปิดจากการกระจายที่ (t-distribution)

หรือ ตารางการกระจายเอฟ (F-distribution) แสดงว่าผ่านการทดสอบในระดับนัยสำคัญ 0.05

ตาราง ง-5.2 การพยากรณ์ความต้องการโทรศัพท์ย่อย เขตภูมิภาค 5

| จังหวัด | อำเภอ | ชุมสายโทรศัพท์ | ผลิตภัณฑ์รายจังหวัดต่อคน(2527) (บาท) | จำนวนประชากร (2527) (คน) | ชุมสายที่กล้าย | ตัวแบบคณิตศาสตร์ | ค่าประมาณ 2527 | ค่าพยากรณ์ 2528 | 2529 | 2530 | 2531 | 2532 | 2533 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| เชียงใหม่ | | | 14,012 | | | | | | | | | | |
| | 1.ดันทราย | ยังไม่ติดตั้ง | | 72,936 | สารภี | Y=105.8x - 494 | 247 | 352 | 458 | 564 | 670 | 776 | 881 |
| | 2.ดอยสะเก็ด | ยังไม่ติดตั้ง | | 60,029 | สารภี | Y=105.8x - 639 | 102 | 207 | 313 | 419 | 525 | 631 | 736 |
| | 3.แม่แตง | ยังไม่ติดตั้ง | | 61,945 | เด่นชัย | Y= 15.7x - 61 | 49 | 65 | 80 | 96 | 112 | 127 | 143 |
| | 4.สะเมิง | ยังไม่ติดตั้ง | | 19,629 | เด่นชัย | Y= 15.7x - 81 | 29 | 45 | 60 | 76 | 92 | 107 | 123 |
| | 5.พร้าว | ยังไม่ติดตั้ง | | 46,782 | เด่นชัย | Y=105.8x - 633 | 107 | 213 | 319 | 425 | 531 | 636 | 742 |
| | 6.เชียงดาว | ยังไม่ติดตั้ง | | 48,737 | เด่นชัย | Y=105.8x - 642 | 98 | 204 | 310 | 416 | 521 | 628 | 733 |
| | 7.ฝาง | ยังไม่ติดตั้ง | | 108,496 | เด่นชัย | Y=105.8x - 372 | 369 | 474 | 580 | 686 | 795 | 898 | 1003 |
| | 8.แม่อาย | ยังไม่ติดตั้ง | | 44,485 | เด่นชัย | Y=105.8x - 663 | 78 | 183 | 289 | 395 | 501 | 607 | 712 |
| | 9.พร้าวดง | ยังไม่ติดตั้ง | | 57,508 | เด่นชัย | Y=105.8x - 576 | 165 | 270 | 376 | 482 | 588 | 694 | 799 |
| | 10.ฮอด | ยังไม่ติดตั้ง | | 33,718 | เด่นชัย | Y=105.8x - 678 | 63 | 168 | 274 | 380 | 486 | 592 | 698 |
| | 11.แม่แจ่ม | ยังไม่ติดตั้ง | | 44,248 | เด่นชัย | Y= 15.7x - 81 | 29 | 45 | 60 | 76 | 92 | 107 | 123 |
| | 12.ฮอมก๋อย | ยังไม่ติดตั้ง | | 25,142 | เด่นชัย | Y= 15.7x - 81 | 29 | 45 | 60 | 76 | 92 | 107 | 123 |
| | 13.ดอยเต่า | ยังไม่ติดตั้ง | | 20,898 | เด่นชัย | Y= 15.7x - 81 | 29 | 45 | 60 | 76 | 92 | 107 | 123 |
| | 14.กิ่ง อ.เวียงแหง | ยังไม่ติดตั้ง | | 8,372 | เด่นชัย | Y= 15.7x - 74 | 36 | 52 | 67 | 83 | 99 | 114 | 130 |
| | 15.ดันป่าตอง | ยังไม่ติดตั้ง | | 105,730 | เด่นชัย | Y=105.8x - 575 | 165 | 271 | 377 | 483 | 588 | 695 | 800 |
| | 16.จอมทอง | ยังไม่ติดตั้ง | | 64,814 | เด่นชัย | Y=105.8x - 575 | 165 | 271 | 377 | 483 | 588 | 695 | 800 |
| | 17.เมืองหม | ติดตั้งแล้ว | | 198,632 | | | | | | | | | |
| | 18.สารภี | ติดตั้งแล้ว | | 65,289 | | | | | | | | | |
| | 19.ดันกว้างแหง | ติดตั้งแล้ว | | 63,958 | | | | | | | | | |
| | 20.แม่ริม | ติดตั้งแล้ว | | 63,113 | | | | | | | | | |
| เชียงราย | | | 8,622 | | | | | | | | | | |
| | 1.เทิง | ยังไม่ติดตั้ง | | 108,710 | ป่าซาง | Y= 74.1x - 335 | 184 | 258 | 332 | 406 | 480 | 554 | 628 |
| | 2.แม่จัน | ยังไม่ติดตั้ง | | 110,594 | ป่าซาง | Y= 74.1x - 206 | 312 | 386 | 461 | 535 | 609 | 683 | 757 |
| | 3.เวียงป่าเป้า | ยังไม่ติดตั้ง | | 64,364 | ป่าซาง | Y= 74.1x -363 | 156 | 230 | 304 | 378 | 452 | 526 | 600 |
| | 4.เชียงของ | ยังไม่ติดตั้ง | | 65,635 | ป่าซาง | Y= 74.1x - 343 | 175 | 250 | 324 | 398 | 472 | 546 | 620 |
| | 5.แม่สรวย | ยังไม่ติดตั้ง | | 47,292 | เด่นชัย | Y= 15.7x - 80 | 29 | 46 | 61 | 77 | 92 | 108 | 124 |
| | 6.เวียงแหน | ยังไม่ติดตั้ง | | 48,164 | เด่นชัย | Y= 15.7x - 52 | 58 | 74 | 89 | 105 | 121 | 136 | 152 |
| | 7.ป่าแดด | ยังไม่ติดตั้ง | | 25,880 | เด่นชัย | Y= 15.7x - 74 | 36 | 52 | 67 | 83 | 99 | 114 | 130 |
| | 8.เวียงชัย | ยังไม่ติดตั้ง | | 70,061 | เด่นชัย | Y= 15.7x - 76 | 33 | 50 | 65 | 81 | 97 | 112 | 128 |
| | 9.กิ่ง อ.พญาเม็งราย | ยังไม่ติดตั้ง | | 39,525 | เด่นชัย | Y= 15.7x - 74 | 36 | 52 | 67 | 83 | 99 | 114 | 130 |

X คือ 'เวลา' ซึ่ง พ.ศ. 2521 เท่ากับ 1, 2522 เท่ากับ 2 เช่นนี้เรื่อยไป

ตาราง ง-5.2 การพยากรณ์ความต้องการโทรศัพท์ย่อยเร็ม เขตภูมิภาค 5 (ต่อ)

| จังหวัด | อำเภอ | ชุมสายโทรศัพท์ | ผลิตภัณฑ์รายจังหวัดต่อคน(2527) (บาท) | จำนวนประชากร (2527) (คน) | ชุมสายที่ใกล้ | สมการคณิตศาสตร์ | ค่าประมาณ 2527 | ค่าพยากรณ์ 2528 | 2529 | 2530 | 2531 | 2532 | 2533 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 10.พาน | ยังไม่ติดตั้ง | | 134,464 | ป่าซาง | Y= 74.1x - 206 | 312 | 387 | 461 | 535 | 609 | 683 | 757 |
| | 11.แม่สาย | ยังไม่ติดตั้ง | | 65,260 | ป่าซาง | Y= 74.1x - 343 | 175 | 250 | 324 | 398 | 472 | 546 | 620 |
| | 12.เมืองทม. | ติดตั้งแล้ว | | 162,465 | | | | | | | | | |
| แพร่ | | | 8,699 | | | | | | | | | | |
| | 1.ร้องกวาง | ยังไม่ติดตั้ง | | 70,650 | ป่าซาง | Y= 74.1x - 417 | 102 | 176 | 250 | 324 | 398 | 472 | 546 |
| | 2.สอง | ยังไม่ติดตั้ง | | 58,023 | ป่าซาง | Y= 74.1x - 42 | 477 | 551 | 625 | 699 | 773 | 847 | 921 |
| | 3.ลอง | ยังไม่ติดตั้ง | | 56,158 | ป่าซาง | Y= 74.1x - 186 | 333 | 407 | 481 | 555 | 629 | 703 | 929 |
| | 4.วังชิ้น | ยังไม่ติดตั้ง | | 44,789 | เด่นชัย | Y= 15.7x - 34 | 76 | 92 | 107 | 123 | 139 | 154 | 170 |
| | 5.เด่นชัย | ติดตั้งแล้ว | | 36,458 | | | | | | | | | |
| | 6.ชุงเม่น | ยังไม่ติดตั้ง | | 64,011 | ป่าซาง | Y= 74.1x - 417 | 102 | 176 | 250 | 324 | 398 | 472 | 546 |
| | 7.เมืองทม. | ติดตั้งแล้ว | | 121,012 | | | | | | | | | |
| ลำปาง | | | 14,003 | | | | | | | | | | |
| | 1.เถิน | ยังไม่ติดตั้ง | | 57,159 | สารภี | Y=105.8x - 346 | 394 | 500 | 606 | 712 | 818 | 924 | 1029 |
| | 2.แม่พริก | ยังไม่ติดตั้ง | | 18,898 | เด่นชัย | Y= 15.7x - 61 | 49 | 65 | 80 | 96 | 112 | 127 | 143 |
| | 3.งาว | ยังไม่ติดตั้ง | | 54,286 | ป่าซาง | Y= 74.1x - 344 | 175 | 249 | 323 | 397 | 471 | 545 | 619 |
| | 4.เกาะคา | ยังไม่ติดตั้ง | | 62,806 | ป่าซาง | Y= 74.1x - 373 | 146 | 220 | 294 | 368 | 442 | 516 | 590 |
| | 5.วังเหนือ | ยังไม่ติดตั้ง | | 51,632 | เด่นชัย | Y= 15.7x - 71 | 39 | 55 | 70 | 86 | 102 | 117 | 133 |
| | 6.แม่ทะ | ยังไม่ติดตั้ง | | 64,464 | เด่นชัย | Y= 15.7x - 63 | 47 | 63 | 78 | 94 | 110 | 124 | 141 |
| | 7.แจ้ห่ม | ยังไม่ติดตั้ง | | 41,657 | ป่าซาง | Y= 74.1x - 412 | 107 | 181 | 255 | 329 | 403 | 477 | 551 |
| | 8.สบปราบ | ยังไม่ติดตั้ง | | 26,643 | เด่นชัย | Y= 15.7x - 41 | 69 | 85 | 100 | 116 | 132 | 147 | 163 |
| | 9.เสริมงาม | ยังไม่ติดตั้ง | | 30,686 | เด่นชัย | Y= 15.7x - 68 | 42 | 58 | 73 | 89 | 105 | 119 | 136 |
| | 10.ห้างฉัตร | ยังไม่ติดตั้ง | | 48,930 | เด่นชัย | Y= 15.7x - 18 | 92 | 108 | 123 | 139 | 155 | 170 | 186 |
| | 11.กิ่ง อ.แม่เมาะ | ยังไม่ติดตั้ง | | 27,587 | เด่นชัย | Y= 15.7x - 32 | 78 | 94 | 109 | 125 | 141 | 156 | 172 |
| | 12.กิ่ง อ.เมืองปาน | ยังไม่ติดตั้ง | | 32,929 | เด่นชัย | Y= 15.7x - 74 | 36 | 52 | 67 | 83 | 99 | 114 | 130 |
| | 13.เมืองทม. | ติดตั้งแล้ว | | 214,800 | | | | | | | | | |
| แม่ฮ่องสอน | | | 12,900 | | | | | | | | | | |
| | 1.แม่สะเรียง | ยังไม่ติดตั้ง | | 39,486 | สารภี | Y=105.8x - 427 | 313 | 419 | 525 | 631 | 737 | 843 | 948 |
| | 2.แม่ลาน้อย | ยังไม่ติดตั้ง | | 24,313 | เด่นชัย | Y= 15.7x - 77 | 33 | 49 | 64 | 80 | 96 | 111 | 127 |
| | 3.ปาย | ยังไม่ติดตั้ง | | 19,747 | เด่นชัย | Y= 15.7x - 81 | 29 | 45 | 60 | 76 | 92 | 107 | 123 |
| | 4.ขุนยวม | ยังไม่ติดตั้ง | | 16,322 | เด่นชัย | Y= 15.7x - 60 | 50 | 65 | 81 | 97 | 112 | 128 | 144 |
| | 5.กิ่ง อ.สบเมย | ยังไม่ติดตั้ง | | 15,744 | เด่นชัย | Y= 15.7x - 81 | 29 | 45 | 60 | 76 | 92 | 107 | 123 |

X คือ 'เวลา' ซึ่ง พ.ศ. 2521 เท่ากับ 1, 2522 เท่ากับ 2 เช่นนี้เรื่อยไป

ตาราง ง-5.2 การพยากรณ์ความต้องการโทรศัพท์ของเขตภูมิภาค 5 (ต่อ)

| จังหวัด | อำเภอ | ชุมสายโทรศัพท์ | ผลิตภัณฑ์รายจังหวัดต่อคน(2527) (บาท) | จำนวนประชากร (2527) (คน) | ชุมสายที่ต่อ | ตัวแบบคณิตศาสตร์ | ค่าประมาณ 2527 | ค่าพยากรณ์ 2528 | 2529 | 2530 | 2531 | 2532 | 2533 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| น่าน | อ.เมือง ทม. | ติดตั้งแล้ว | 7,614 | 32,670 | | | | | | | | | |
| | 1.ขา | ยังไม่ติดตั้ง | | 69,226 | ป่าซาง | Y= 74.1x - 139 | 380 | 454 | 528 | 602 | 676 | 750 | 583 |
| | 2.นาน้อย | ยังไม่ติดตั้ง | | 31,419 | เด่นชัย | Y= 15.7x - 61 | 49 | 65 | 80 | 96 | 112 | 127 | 143 |
| | 3.บัว | ยังไม่ติดตั้ง | | 70,001 | ป่าซาง | Y= 74.1x - 436 | 83 | 157 | 231 | 305 | 379 | 453 | 527 |
| | 4.เชียงกลาง | ยังไม่ติดตั้ง | | 33,958 | เด่นชัย | Y= 15.7x - 61 | 49 | 65 | 80 | 96 | 112 | 127 | 143 |
| | 5.ท่าวังผา | ยังไม่ติดตั้ง | | 45,464 | เด่นชัย | Y= 15.7x - 52 | 58 | 74 | 89 | 105 | 121 | 136 | 152 |
| | 6.ทุ่งช้าง | ยังไม่ติดตั้ง | | 14,083 | เด่นชัย | Y= 15.7x - 52 | 58 | 74 | 89 | 105 | 121 | 136 | 152 |
| | 7.แม่จริม | ยังไม่ติดตั้ง | | 11,374 | เด่นชัย | Y= 15.7x - 81 | 29 | 45 | 60 | 76 | 92 | 107 | 123 |
| | 8.กิ่ง อ. บ้านหลวง | ยังไม่ติดตั้ง | | 10,702 | เด่นชัย | Y= 15.7x - 81 | 29 | 45 | 60 | 76 | 92 | 107 | 123 |
| | 9.กิ่ง อ. นาหมื่น | ยังไม่ติดตั้ง | | 14,148 | เด่นชัย | Y= 15.7x - 81 | 29 | 45 | 60 | 76 | 92 | 107 | 123 |
| | 10.กิ่ง อ. สันติสุข | ยังไม่ติดตั้ง | | 12,003 | เด่นชัย | Y= 15.7x - 74 | 36 | 52 | 67 | 83 | 99 | 114 | 130 |
| | 11.เมือง ทม. | ติดตั้งแล้ว | | 104,108 | | | | | | | | | |
| พะเยา | | | 6,936 | | | | | | | | | | |
| | 1.จุน | ยังไม่ติดตั้ง | | 51,927 | ป่าซาง | Y= 74.1x - 368 | 151 | 225 | 299 | 373 | 447 | 521 | 595 |
| | 2.เชียงคำ | ยังไม่ติดตั้ง | | 104,698 | ป่าซาง | Y= 74.1x - 144 | 375 | 449 | 523 | 597 | 671 | 745 | 819 |
| | 3.เชียงม่วน | ยังไม่ติดตั้ง | | 19,304 | เด่นชัย | Y= 15.7x - 68 | 42 | 58 | 73 | 89 | 105 | 119 | 136 |
| | 4.ดอกคำใต้ | ยังไม่ติดตั้ง | | 73,433 | ป่าซาง | Y= 74.1x - 309 | 210 | 284 | 358 | 432 | 506 | 580 | 654 |
| | 5.ปง | ยังไม่ติดตั้ง | | 45,776 | ป่าซาง | Y= 74.1x - 412 | 107 | 181 | 255 | 329 | 403 | 477 | 551 |
| | 6.แม่ใจ | ยังไม่ติดตั้ง | | 38,572 | ป่าซาง | Y= 74.1x - 391 | 128 | 201 | 276 | 350 | 424 | 498 | 572 |
| | 7.เมือง ทม. | ติดตั้งแล้ว | | 140,722 | | | | | | | | | |
| ลำพูน | | | 8,397 | | | | | | | | | | |
| | 1.บ้านโฮ่ง | ยังไม่ติดตั้ง | | 45,344 | เด่นชัย | Y= 15.7x - 76 | 34 | 51 | 66 | 82 | 98 | 113 | 129 |
| | 2.แม่ทา | ยังไม่ติดตั้ง | | 38,908 | เด่นชัย | Y= 15.7x - 61 | 49 | 65 | 80 | 96 | 112 | 127 | 143 |
| | 3.ลี | ยังไม่ติดตั้ง | | 58,045 | เด่นชัย | Y= 15.7x - 71 | 39 | 55 | 70 | 86 | 102 | 117 | 133 |
| | 4.กิ่ง อ. ทุ่งหัวช้าง | ยังไม่ติดตั้ง | | 15,742 | เด่นชัย | Y= 15.7x - 81 | 29 | 45 | 60 | 76 | 92 | 107 | 123 |
| | 5.เมือง ทม. | ติดตั้งแล้ว | | 152,434 | | | | | | | | | |
| | 6.ป่าซาง | ติดตั้งแล้ว | | 84,114 | | | | | | | | | |
| | | | | | | รวม | 8,002 | 10,611 | 13,220 | 15,829 | 19,565 | 21,047 | 23,656 |

X คือ "เวลา" ซึ่ง พ.ศ. 2521 เท่ากับ 1, 2522 เท่ากับ 2 เช่นนี้เรื่อยไป

ตาราง ง-6.1 ตัวแบบของชุมสายโทรศัพท์ที่ติดตั้งแล้วในเขตภูมิภาค 6

| เขตชุมสาย | ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏ | | | | | ตัวแบบคณิตศาสตร์ | CORR | F-test | ผลการทดสอบ F-test | t-test | ผลการทดสอบ t-test | MSE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2523 | 2524 | 2525 | 2526 | 2527 | | | | | | | |
| 1) หับสะแก | 385 | 517 | 513 | 543 | 581 | Y= 41.8x + 386 | .8864 | 11 | ✓ | 3.3 | ✓ | 1,587 |
| 2) วังน้อย | 191 | 210 | 285 | 312 | 393 | Y= 50.6x + 126.4 | .9806 | 75 | ✓ | 8.6 | ✓ | 340 |
| 3) ชะอำ | 393 | 456 | 508 | 435 | 507 | Y= 20.7x + 397.7 | .666 | 2.3 | ✓ | 1.5 | ✓ | 1,785 |
| 4) ท่าม่วง | 956 | 1043 | 1108 | 1187 | 1473 | Y=117.8x + 800 | .9416 | 23 | ✓ | 4.8 | ✓ | 5,906 |
| 5) สามพราน | 1287 | 1590 | 1706 | 2322 | 2314 | Y=278.6x + 1008 | .9594 | 34 | ✓ | 5.8 | ✓ | 22,337 |
| 6) บางปะอิน | 438 | 511 | 570 | 622 | 678 | Y= 59.1x + 386.5 | .9978 | 686 | ✓ | 26 | ✓ | 50 |
| 7) ภาชี | 237 | 256 | 271 | 283 | 290 | Y= 12.4x + 232 | .9564 | 32 | ✓ | 5.6 | ✓ | 47 |
| 8) ปราณบุรี | | 996 | 1002 | 1063 | 1144 | Y= 50.5x + 925 | .9469 | 17 | ✓ | 4.1 | ✓ | 733 |
| 9) ดำเนินสะดวก | 1211 | 1367 | 1588 | 1856 | | Y=215.6x + 966.5 | .9932 | 147 | ✓ | 12 | ✓ | 1,576 |

✓ หมายถึง ค่า t-test หรือ F-test สูงกว่าค่าที่เปิดจากตารางการกระจายที่ (t-distribution)
หรือ ตารางการกระจายเอฟ (F-distribution) แสดงว่าผ่านการทดสอบในระดับนัยสำคัญ 0.05

ตาราง ง-6.2 การพยากรณ์ความต้องการโทรศัพท์ย่อยเร็นเขตภูมิภาค 6

| จังหวัด | อำเภอ | ชุมสายโทรศัพท์ | ผลิตภัณฑ์รายจังหวัดต่อคน(2527) (บาท) | จำนวนประชากร (2527) (คน) | ชุมสายที่ต่อ | ตัวแบบคณิตศาสตร์ | ค่าประมาณ 2527 | ค่าพยากรณ์ 2528 | 2529 | 2530 | 2531 | 2532 | 2533 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| เพชรบุรี | | | 18,439 | | | | | | | | | | |
| | 1.เขาย้อย | ยังไม่ติดตั้ง | | 35,351 | ทับสะแก | Y= 41.8x - 246.6 | 46 | 87 | 130 | 172 | 213 | 256 | 297 |
| | 2.บ้านแหลม | ยังไม่ติดตั้ง | | 55,561 | ทับสะแก | Y= 41.8x - 117.6 | 175 | 216 | 259 | 301 | 342 | 384 | 426 |
| | 3.บ้านลาด | ยังไม่ติดตั้ง | | 47,656 | ทับสะแก | Y= 41.8x - 254 | 38 | 80 | 122 | 164 | 206 | 248 | 289 |
| | 4.กิ่ง อ. หนองหญ้าปล้อง | ยังไม่ติดตั้ง | | 10,074 | ทับสะแก | Y= 41.8x - 248 | 44 | 86 | 128 | 170 | 212 | 254 | 295 |
| | 5.เมือง ทม. | ติดตั้งแล้ว | | 107,639 | | | | | | | | | |
| | 6.ชะอำ ทต. | ติดตั้งแล้ว | | 50,068 | | | | | | | | | |
| | 7.ท่ายาง | ติดตั้งแล้ว | | 99,641 | | | | | | | | | |
| ราชบุรี | | | 41,976 | | | | | | | | | | |
| | 1.พนมทวน | ยังไม่ติดตั้ง | | 73,685 | บางปะอิน | Y= 59.1x - 346 | 68 | 127 | 186 | 245 | 304 | 363 | 422 |
| | 2.บ่อพลอย | ยังไม่ติดตั้ง | | 61,250 | บางปะอิน | Y= 59.1x - 335 | 79 | 138 | 197 | 256 | 315 | 374 | 433 |
| | 3.ไทรโยค | ยังไม่ติดตั้ง | | 28,178 | บางปะอิน | Y= 59.1x - 385 | 29 | 88 | 147 | 206 | 265 | 324 | 383 |
| | 4.ทองผาภูมิ | ยังไม่ติดตั้ง | | 13,397 | บางปะอิน | Y= 59.1x - 385 | 29 | 88 | 147 | 206 | 265 | 324 | 383 |
| | 5.สังขละบุรี | ยังไม่ติดตั้ง | | 7,800 | บางปะอิน | Y= 59.1x - 385 | 29 | 88 | 147 | 206 | 265 | 324 | 383 |
| | 6.ศรีสวัสดิ์ | ยังไม่ติดตั้ง | | 12,857 | บางปะอิน | Y= 59.1x - 385 | 29 | 88 | 147 | 206 | 265 | 324 | 383 |
| | 7.เขาชัยสน | ยังไม่ติดตั้ง | | 45,664 | บางปะอิน | Y= 59.1x - 385 | 29 | 88 | 147 | 206 | 265 | 324 | 383 |
| | 8.เมือง ทม. | ติดตั้งแล้ว | | 137,800 | | | | | | | | | |
| | 9.ท่าม่วง | ติดตั้งแล้ว | | 95,067 | | | | | | | | | |
| | 10.ท้ามะกา | ติดตั้งแล้ว | | 131,316 | | | | | | | | | |
| ประจวบคีรีขันธ์ | | | 28,634 | | | | | | | | | | |
| | 1.บางสะพาน | ยังไม่ติดตั้ง | | 59,736 | ทับสะแก | Y= 41.8x - 146 | 146 | 188 | 230 | 272 | 314 | 356 | 397 |
| | 2.กุยบุรี | ยังไม่ติดตั้ง | | 44,022 | ทับสะแก | Y= 41.8x + 59.4 | 352 | 394 | 435 | 477 | 519 | 561 | 603 |
| | 3.บางสะพานน้อย | ยังไม่ติดตั้ง | | 25,346 | ทับสะแก | Y= 41.8x - 259 | 33 | 75 | 117 | 159 | 201 | 243 | 284 |
| | 4.เมือง ทม. | ติดตั้งแล้ว | | 63,706 | | | | | | | | | |
| | 5.หัวหิน ทต. | ติดตั้งแล้ว | | 53,838 | | | | | | | | | |
| | 6.ปราณบุรี | ติดตั้งแล้ว | | 98,988 | | | | | | | | | |
| | 7.ทับสะแก | ติดตั้งแล้ว | | 50,498 | | | | | | | | | |
| สมุทรสงคราม | | | 9,527 | | | | | | | | | | |
| | 1.อัมพวา ทต. | ยังไม่ติดตั้ง | | 64,928 | กาชี | Y= 12.4x - 26.8 | 60 | 72 | 85 | 97 | 110 | 122 | 134 |
| | 2.บางคนที | ติดตั้งแล้ว | | 36,789 | | | | | | | | | |

X คือ 'เวลา' ซึ่ง พ.ศ. 2521 เท่ากับ 1, 2522 เท่ากับ 2 เช่นนี้เรื่อยไป

ตาราง ง-8.2 การพยากรณ์ความต้องการโทรศัพท์ย่อนเร็น เขตภูมิภาค 8 (ต่อ)

| จังหวัด | อำเภอ | ชุมสายโทรศัพท์ | ผลิตภัณฑ์รายจังหวัดต่อคน(2527) (บาท) | จำนวนประชากร (2527) (คน) | ชุมสายที่ใกล้ | สมการแบบคณิตศาสตร์ | ค่าประมาณ 2527 | ค่าพยากรณ์ 2528 | 2529 | 2530 | 2531 | 2532 | 2533 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| สมุทรสาคร | 3.เมือง ทม. | ตัดตั้งแล้ว | 34,315 | 85,416 | | | | | | | | | |
| | 1.เมือง ทม. | ตัดตั้งแล้ว | | 152,492 | | | | | | | | | |
| | 2.กระทุ่มแบน | ตัดตั้งแล้ว | | 70,609 | | | | | | | | | |
| | 3.บ้านแพ้ว | ตัดตั้งแล้ว | | 78,530 | | | | | | | | | |
| ราชบุรี | | | 27,526 | | | | | | | | | | |
| | 1.บางแพ | ยังไม่ตัดตั้ง | | 39,049 | ทับสะแก | Y= 41.8x - 190 | 102 | 144 | 186 | 228 | 269 | 312 | 543 |
| | 2.วัดเพลง | ยังไม่ตัดตั้ง | | 11,438 | ทับสะแก | Y= 41.8x - 228 | 64 | 106 | 148 | 190 | 232 | 274 | 315 |
| | 3.สวนผึ้ง | ยังไม่ตัดตั้ง | | 33,127 | ทับสะแก | Y= 41.8x - 248 | 44 | 86 | 128 | 170 | 212 | 254 | 295 |
| | 4.เมือง ทม. | ตัดตั้งแล้ว | | 160,521 | | | | | | | | | |
| | 5.บ้านโป่ง ทม. | ตัดตั้งแล้ว | | 132,307 | | | | | | | | | |
| | 6.โพธาราม ทม. | ตัดตั้งแล้ว | | 111,755 | | | | | | | | | |
| | 7.ปากท่อ | ตัดตั้งแล้ว | | 47,712 | | | | | | | | | |
| | 8.จอมบึง | ตัดตั้งแล้ว | | 45,674 | | | | | | | | | |
| | 9.ดำเนินสะดวก | ตัดตั้งแล้ว | | 93,565 | | | | | | | | | |
| นครปฐม | | | 23,597 | | | | | | | | | | |
| | 1.บางเลน | ยังไม่ตัดตั้ง | | 73,515 | ปราณบุรี | Y= 50.5x - 125 | 229 | 279 | 330 | 380 | 431 | 481 | 532 |
| | 2.กำแพงแสน | ยังไม่ตัดตั้ง | | 96,313 | ทับสะแก | Y= 41.8x - 218 | 74 | 116 | 158 | 200 | 242 | 284 | 325 |
| | 3.ดอนตูม | ยังไม่ตัดตั้ง | | 36,437 | ทับสะแก | Y= 41.8x - 248.6 | 44 | 86 | 128 | 170 | 212 | 254 | 295 |
| | 4.เมือง ทม. | ตัดตั้งแล้ว | | 208,177 | | | | | | | | | |
| | 5.นครชัยศรี | ตัดตั้งแล้ว | | 90,644 | | | | | | | | | |
| | 6.สามพราน | ตัดตั้งแล้ว | | 81,171 | | | | | | | | | |
| สุพรรณบุรี | | | 17,568 | | | | | | | | | | |
| | 1.เดิมบางนางบวช | ยังไม่ตัดตั้ง | | 72,081 | บางปะอิน | Y= 59.1x -248 | 165 | 225 | 284 | 343 | 402 | 461 | 520 |
| | 2.บางปลาม้า | ยังไม่ตัดตั้ง | | 82,663 | ลาดบัวหลวง | Y= 12.4x - 52 | 35 | 47 | 60 | 72 | 84 | 97 | 109 |
| | 3.ดอนเจดีย์ | ยังไม่ตัดตั้ง | | 39,485 | รังน้อย | Y= 50.6x - 208 | 146 | 197 | 247 | 298 | 347 | 399 | 450 |
| | 4.ด่านช้าง | ยังไม่ตัดตั้ง | | 38,886 | ลาดบัวหลวง | Y= 12.4x - 32 | 55 | 67 | 80 | 92 | 104 | 117 | 129 |
| | 5.กิ่ง อ.หนองหญ้าไซ | ยังไม่ตัดตั้ง | | 40,843 | ทับสะแก | Y= 41.8x - 217 | 76 | 118 | 160 | 202 | 244 | 286 | 327 |
| | 6.ศรีประจันต์ | ยังไม่ตัดตั้ง | | 62,615 | ทับสะแก | Y= 41.8x - 217 | 76 | 118 | 160 | 202 | 244 | 286 | 327 |
| | 7.สามชุก | ยังไม่ตัดตั้ง | | 63,927 | ทับสะแก | Y= 41.8x - 217 | 76 | 118 | 160 | 202 | 244 | 286 | 327 |
| | 8.เมือง ทม. | ตัดตั้งแล้ว | | 132,535 | | | | | | | | | |

X คือ 'เวลา' ซึ่ง พ.ศ. 2521 เท่ากับ 1, 2522 เท่ากับ 2 เช่นนี้เรื่อยไป

ตารางที่ ง-8.2 การพยากรณ์ความต้องการโทรศัพท์เขตภูมิภาค 8 (ต่อ)

| จังหวัด | อำเภอ | ชุมสายโทรศัพท์ | ผลิตภัณฑ์รายจังหวัดต่อคน(2527) (บาท) | จำนวนประชากร (2527) (คน) | ชุมสายที่ใกล้เคียง | ตัวแบบคณิตศาสตร์ | ค่าประมาณ 2527 | ค่าพยากรณ์ 2528 | 2529 | 2530 | 2531 | 2532 | 2533 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| อ่างทอง | อ.สองพี่น้อง ทศ. | ติดตั้งแล้ว | 13,623 | 119,170 | | | | | | | | | |
| | อ.วู่ทอง | ติดตั้งแล้ว | | 115,870 | | | | | | | | | |
| | 1.ไชโย | ยังไม่ติดตั้ง | | 22,237 | วังน้อย | Y= 50.6x - 279 | 75 | 126 | 176 | 227 | 278 | 328 | 379 |
| | 2.โพธิ์ทอง | ยังไม่ติดตั้ง | | 54,632 | บางปะอิน | Y= 59.1x - 287.7 | 126 | 186 | 244 | 303 | 362 | 421 | 480 |
| | 3.แสวงหา | ยังไม่ติดตั้ง | | 33,363 | วังน้อย | Y= 50.6x - 287 | 67 | 118 | 168 | 219 | 270 | 320 | 371 |
| | 4.สามไก่ | ยังไม่ติดตั้ง | | 16,320 | ภาชี | Y= 12.4x - 58 | 29 | 41 | 54 | 66 | 78 | 91 | 103 |
| | 5.ป่าโมก ทศ. | ยังไม่ติดตั้ง | | 28,748 | ภาชี | Y= 12.4x - 12 | 75 | 87 | 100 | 112 | 124 | 137 | 149 |
| | 6.วิเศษชัยชาญ | ยังไม่ติดตั้ง | | 65,857 | บางปะอิน | Y= 59.1x - 287 | 126 | 186 | 244 | 303 | 362 | 421 | 480 |
| | 7.เมือง ทม. | ติดตั้งแล้ว | | 44,937 | | | | | | | | | |
| อยุธยา | | | 11,835 | | | | | | | | | | |
| | 1.อุทัย | ยังไม่ติดตั้ง | | 34,665 | ภาชี | Y= 12.4x - 23 | 64 | 76 | 89 | 101 | 113 | 126 | 138 |
| | 2.ภักไห่ | ยังไม่ติดตั้ง | | 45,440 | วังน้อย | Y= 50.6x - 237.2 | 117 | 168 | 218 | 269 | 320 | 370 | 421 |
| | 3.นครหลวง | ยังไม่ติดตั้ง | | 30,668 | ภาชี | Y= 12.4x - 27 | 60 | 72 | 85 | 97 | 109 | 122 | 134 |
| | 4.มหาราช | ยังไม่ติดตั้ง | | 25,516 | ภาชี | Y= 12.4x - 38 | 49 | 62 | 74 | 86 | 98 | 111 | 123 |
| | 5.บางบาล | ยังไม่ติดตั้ง | | 33,967 | ภาชี | Y= 12.4x - 18 | 69 | 81 | 94 | 106 | 118 | 131 | 143 |
| | 6.บางปะหัน | ยังไม่ติดตั้ง | | 34,858 | วังน้อย | Y= 50.6x - 247 | 107 | 158 | 208 | 259 | 310 | 360 | 411 |
| | 7.บางไทร | ยังไม่ติดตั้ง | | 40,464 | ภาชี | Y= 12.4x - 27 | 60 | 72 | 85 | 97 | 109 | 122 | 134 |
| | 8.บางซ้าย | ยังไม่ติดตั้ง | | 17,418 | ภาชี | Y= 12.4x - 43 | 44 | 56 | 69 | 81 | 93 | 106 | 118 |
| | 9.ลาดบัวหลวง | ยังไม่ติดตั้ง | | 28,958 | ภาชี | Y= 12.4x - 23 | 64 | 76 | 89 | 101 | 113 | 86 | 138 |
| | 10.บ้านแพรก | ยังไม่ติดตั้ง | | 9,157 | ภาชี | Y= 12.4x - 43 | 44 | 56 | 69 | 81 | 93 | 106 | 118 |
| | 11.เสนา ทม. | ยังไม่ติดตั้ง | | 58,664 | บางปะอิน | Y= 59.1x - 296 | 117 | 168 | 208 | 259 | 310 | 360 | 411 |
| | 12.เมือง ทม. | ติดตั้งแล้ว | | 112,099 | | | | | | | | | |
| | 13.ท่าเรือ ทต | ติดตั้งแล้ว | | 48,945 | | | | | | | | | |
| | 14.บางปะอิน | ติดตั้งแล้ว | | 56,647 | | | | | | | | | |
| | 15.วังน้อย | ติดตั้งแล้ว | | 37,371 | | | | | | | | | |
| | 16.ภาชี | ติดตั้งแล้ว | | 28,006 | | | | | | | | | |
| | | | | | | รวม | 3,665 | 5,407 | 7,148 | 8,890 | 10,632 | 12,374 | 14,117 |

X คือ 'เวลา' ซึ่ง พ.ศ. 2521 เท่ากับ 1, 2522 เท่ากับ 2 เช่นนี้เรื่อยไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง ง-7.1 ตัวแบบของชุมสายโทรศัพท์ที่ติดตั้งแล้วใน เขตภูมิภาค 7

| เขตชุมสาย | ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏ | | | | | ตัวแบบคณิตศาสตร์ | CORR | F-test | ผลการทดสอบ F-test | t-test | ผลการทดสอบ t-test | MSE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2523 | 2524 | 2525 | 2526 | 2527 | | | | | | | |
| 1) ไชยา | 208 | 231 | 257 | 274 | 289 | Y= 20.3x + 150 | 0.9960 | 380 | ✓ | 19.5 | ✓ | 16 |
| 2) พุนพิน | 542 | 577 | 648 | 799 | 883 | Y= 90.9x + 237 | 0.9750 | 58 | ✓ | 7.6 | ✓ | 1,385 |
| 3) ท่าศาลา | 228 | 257 | 298 | 347 | 392 | Y= 42.1x + 95 | 0.9956 | 339 | ✓ | 14 | ✓ | 51 |
| 4) พังงา | 312 | 377 | 409 | 450 | 541 | Y= 62.7x + 132 | 0.9655 | 41 | ✓ | 6.4 | ✓ | 951 |
| 5) ถลาง | 293 | 386 | 490 | 480 | 554 | Y= 70.1x + 94 | 0.9763 | 61 | ✓ | 7.8 | ✓ | 1,189 |

✓ หมายถึง ค่า t-test หรือ F-test สูงกว่าค่าที่เปิดจากตารางการกระจายที่ (t-distribution)

หรือ ตารางการกระจายที่เอฟ (F-distribution) แสดงว่าผ่านการทดสอบในระดับนัยสำคัญ 0.05

ตาราง ง-7.2 การพยากรณ์ความต้องการโทรศัพท์ย่อยเร็น เขตภูมิภาค 7

| จังหวัด | อำเภอ | ชุมสายโทรศัพท์ | ผลิตภัณฑ์รายจังหวัดต่อคน(2527) (บาท) | จำนวนประชากร (2527) (คน) | ชุมสายที่ใกล้ | ตัวแบบคณิตศาสตร์ | ค่าประมาณ 2527 | ค่าพยากรณ์ 2528 | 2529 | 2530 | 2531 | 2532 | 2533 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ชุราษฎร์ธานี | | | 13,472 | | | | | | | | | | |
| | 1.คีรีรัฐนิคม | ยังไม่ติดตั้ง | | 35,545 | ไชยา | Y= 20.3x - 103 | 39 | 59 | 80 | 100 | 120 | 141 | 161 |
| | 2.พนม | ยังไม่ติดตั้ง | | 15,648 | ไชยา | Y= 20.3x - 103 | 39 | 59 | 80 | 100 | 120 | 141 | 161 |
| | 3.กาญจนดิษฐ์ | ยังไม่ติดตั้ง | | 70,863 | หุนพิน | Y= 90.9x - 525 | 112 | 203 | 294 | 385 | 476 | 567 | 658 |
| | 4.ท่าชนะ | ยังไม่ติดตั้ง | | 27,771 | ไชยา | Y= 20.3x + 9 | 151 | 171 | 192 | 212 | 232 | 253 | 273 |
| | 5.ท่าฉาง | ยังไม่ติดตั้ง | | 24,102 | ไชยา | Y= 20.3x - 82 | 60 | 80 | 101 | 121 | 141 | 161 | 181 |
| | 6.พระแสง | ยังไม่ติดตั้ง | | 31,594 | ไชยา | Y= 20.3x - 55 | 87 | 107 | 128 | 148 | 168 | 189 | 209 |
| | 7.เวียงสระ | ยังไม่ติดตั้ง | | 46,736 | ไชยา | Y= 20.3x + 363 | 506 | 526 | 547 | 567 | 587 | 608 | 628 |
| | 8.คอนสัก | ยังไม่ติดตั้ง | | 28,989 | ไชยา | Y= 20.3x + 42 | 184 | 204 | 225 | 245 | 265 | 286 | 306 |
| | 9.เคียนซา | ยังไม่ติดตั้ง | | 20,558 | ไชยา | Y= 20.3x - 108 | 34 | 54 | 75 | 95 | 115 | 136 | 156 |
| | 10.บ้านตาขุน | ยังไม่ติดตั้ง | | 10,420 | ไชยา | Y= 20.3x - 103 | 39 | 59 | 80 | 100 | 120 | 141 | 161 |
| | 11.เกาะพงัน | ยังไม่ติดตั้ง | | 7,375 | ไชยา | Y= 20.3x - 113 | 29 | 49 | 70 | 90 | 110 | 131 | 151 |
| | 12.กิ่ง อ.บ้านนาเดิม | ยังไม่ติดตั้ง | | 18,053 | ไชยา | Y= 20.3x - 69 | 73 | 93 | 114 | 134 | 154 | 175 | 195 |
| | 13.กิ่ง อ.ชัยบุรี | ยังไม่ติดตั้ง | | 8,803 | ไชยา | Y= 20.3x - 123 | 19 | 39 | 60 | 80 | 100 | 121 | 141 |
| | 14.เมือง ทม. | ติดตั้งแล้ว | | 64,074 | | | | | | | | | |
| | 15.หุนพิน | ติดตั้งแล้ว | | 83,138 | | | | | | | | | |
| | 16.นาสาร ทต | ติดตั้งแล้ว | | 64,074 | | | | | | | | | |
| | 17.เกาะสมุย | ติดตั้งแล้ว | | 30,305 | | | | | | | | | |
| | 18.ไชยา | ติดตั้งแล้ว | | 36,783 | | | | | | | | | |
| ภูเก็ต | | | 38,532 | | | | | | | | | | |
| | 1.กระทู้ | ยังไม่ติดตั้ง | | 14,161 | ถลาง | Y= 70x - 179 | 312 | 382 | 452 | 522 | 592 | 662 | 732 |
| | 2.เมือง ทม | ติดตั้งแล้ว | | 66,067 | | | | | | | | | |
| | 3.ถลาง | ติดตั้งแล้ว | | 45,001 | | | | | | | | | |
| กระบี่ | | | 4,383 | | | | | | | | | | |
| | 1.เขาพนม | ยังไม่ติดตั้ง | | 23,466 | ไชยา | Y= 20.3x - 93 | 49 | 69 | 90 | 110 | 130 | 151 | 171 |
| | 2.เกาะลันตา | ยังไม่ติดตั้ง | | 17,298 | ไชยา | Y= 20.3x - 107 | 35 | 55 | 76 | 96 | 116 | 137 | 157 |
| | 3.คลองท่อม | ยังไม่ติดตั้ง | | 39,996 | ไชยา | Y= 20.3x - 40 | 102 | 122 | 143 | 163 | 183 | 204 | 224 |
| | 4.อ่าวลึก | ยังไม่ติดตั้ง | | 36,387 | ไชยา | Y= 20.3x + 178 | 321 | 341 | 362 | 382 | 402 | 423 | 443 |
| | 5.ปลายพระยา | ยังไม่ติดตั้ง | | 20,288 | ไชยา | Y= 20.3x - 111 | 31 | 51 | 72 | 92 | 112 | 133 | 153 |
| | 6.กิ่ง อ.ลำทับ | ยังไม่ติดตั้ง | | 8,771 | ไชยา | Y= 20.3x - 123 | 19 | 39 | 60 | 80 | 100 | 121 | 141 |

X คือ 'เวลา' ซึ่ง พ.ศ. 2521 เท่ากับ 1, 2522 เท่ากับ 2 เช่นนี้เรื่อยไป

ตาราง ง-7.2

การพยากรณ์ความต้องการโทรศัพท์ซ่อนเร้นเขตภูมิภาค 7 (ต่อ)

| จังหวัด | อำเภอ | ชุมสายโทรศัพท์ | ผลิตภัณฑ์รายจังหวัดต่อคน(2527) (บาท) | จำนวนประชากร (2527) (คน) | ชุมสายที่คล้าย | ตัวแบบคณิตศาสตร์ | ค่าประมาณ 2527 | ค่าพยากรณ์ 2528 | 2529 | 2530 | 2531 | 2532 | 2533 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 7.เมือง ทม. | ติดตั้งแล้ว | | 103,924 | | | | | | | | | |
| ชุมพร | | | 15,151 | | | | | | | | | | |
| | 1.ปะทิว | ยังไม่ติดตั้ง | | 33,982 | ไชยา | Y= 20.3x - 55 | 87 | 108 | 128 | 148 | 168 | 189 | 209 |
| | 2.ท่าแซะ | ยังไม่ติดตั้ง | | 44,259 | ไชยา | Y= 20.3x - 107 | 35 | 55 | 76 | 96 | 116 | 137 | 157 |
| | 3.ละแม | ยังไม่ติดตั้ง | | 16,938 | ไชยา | Y= 20.3x - 97 | 45 | 65 | 86 | 106 | 126 | 147 | 167 |
| | 4.กิ่ง อ. พะโต๊ | ยังไม่ติดตั้ง | | 10,407 | ไชยา | Y= 20.3x - 113 | 29 | 49 | 70 | 90 | 110 | 130 | 150 |
| | 5.กิ่ง อ. ทุ่งตะโก | ยังไม่ติดตั้ง | | 10,361 | ไชยา | Y= 20.3x - 50 | 92 | 112 | 133 | 153 | 173 | 194 | 214 |
| | 6.เมือง ทม. | ติดตั้งแล้ว | | 117,160 | | | | | | | | | |
| | 7.หลังสวน ทต. | ติดตั้งแล้ว | | 63,095 | | | | | | | | | |
| ตรัง | | | 14,481 | | | | | | | | | | |
| | 1.ปะเหลียน | ยังไม่ติดตั้ง | | 59,594 | พุนพิน | Y= 90.3x - 479 | 153 | 243 | 334 | 424 | 514 | 605 | 695 |
| | 2.ฮิเกา | ยังไม่ติดตั้ง | | 20,921 | ไชยา | Y= 20.3x - 103 | 39 | 59 | 79 | 100 | 120 | 141 | 161 |
| | 3.กิ่ง อ. วังวิเศษ | ยังไม่ติดตั้ง | | 28,631 | ไชยา | Y= 20.3x - 123 | 19 | 39 | 60 | 80 | 100 | 121 | 141 |
| | 4.อ. ย่าน-ตาขาวง | ติดตั้งแล้ว | | 48,793 | | | | | | | | | |
| | 5.เมือง ทม. | ติดตั้งแล้ว | | 151,258 | | | | | | | | | |
| | 6.กันตัง ทต. | ติดตั้งแล้ว | | 95,757 | | | | | | | | | |
| | 7.ห้วยยอด | ติดตั้งแล้ว | | 94,735 | | | | | | | | | |
| ระนอง | | | 59,392 | | | | | | | | | | |
| | 1.กระบุรี | ยังไม่ติดตั้ง | | 23,820 | พังงา | Y= 62.7x - 331 | 108 | 171 | 233 | 296 | 359 | 422 | 484 |
| | 2.ละอุ่น | ยังไม่ติดตั้ง | | 7,128 | พังงา | Y= 62.7x - 404 | 35 | 98 | 160 | 223 | 286 | 349 | 411 |
| | 3.กะเปอร์ | ยังไม่ติดตั้ง | | 14,797 | พังงา | Y= 62.7x - 360 | 79 | 142 | 204 | 267 | 330 | 393 | 455 |
| | 4.เมือง ทม. | ติดตั้งแล้ว | | 49,364 | | | | | | | | | |
| นครศรี-ธรรมราช | | | 8,665 | | | | | | | | | | |
| | 1.ฉวาง | ยังไม่ติดตั้ง | | 113,580 | ท่าศาลา | Y= 42.1x + 110 | 405 | 447 | 489 | 531 | 573 | 615 | 657 |
| | 2.ชะอวด | ยังไม่ติดตั้ง | | 78,614 | ท่าศาลา | Y= 42.1x - 104 | 191 | 233 | 275 | 317 | 359 | 402 | 444 |
| | 3.เชียรใหญ่ | ยังไม่ติดตั้ง | | 76,811 | ท่าศาลา | Y= 42.1x - 222 | 73 | 115 | 157 | 199 | 241 | 283 | 325 |
| | 4.สิชล | ยังไม่ติดตั้ง | | 68,599 | ท่าศาลา | Y= 42.1x + 110 | 405 | 447 | 489 | 531 | 573 | 615 | 657 |
| | 5.ทัวไทร | ยังไม่ติดตั้ง | | 70,034 | ท่าศาลา | Y= 42.1x - 163 | 132 | 174 | 216 | 258 | 300 | 343 | 385 |
| | 6.ลานสะกา | ยังไม่ติดตั้ง | | 37,036 | ท่าศาลา | Y= 42.1x - 246 | 49 | 91 | 133 | 175 | 217 | 260 | 302 |
| | 7.ทุ่งใหญ่ | ยังไม่ติดตั้ง | | 45,678 | ท่าศาลา | Y= 42.1x - 256 | 39 | 81 | 123 | 165 | 207 | 250 | 292 |
| | 8.เมือง ทม. | ติดตั้งแล้ว | | 275,243 | | | | | | | | | |
| | 9.ปากพนัง | ติดตั้งแล้ว | | 105,742 | | | | | | | | | |
| | 10.ทุ่งสง | ติดตั้งแล้ว | | 86,290 | | | | | | | | | |

X คือ 'เวลา' ซึ่ง พ.ศ. 2521 เท่ากับ 1, 2522 เท่ากับ 2 เช่นนี้เรื่อยไป

ตารางที่ 4-7.2 การพยากรณ์ความต้องการโทรศัพท์ย่อมเข้าเขตภูมิภาค 7 (ต่อ)

| จังหวัด | อำเภอ | ชุมสายโทรศัพท์ | ผลิตภัณฑ์รายจังหวัดต่อคน(2527) (บาท) | จำนวนประชากร (2527) (คน) | ชุมสายที่ต่อ | ตัวแบบคณิตศาสตร์ | ค่าประมาณ 2527 | ค่าพยากรณ์ 2528 | 2529 | 2530 | 2531 | 2532 | 2533 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| พังงา | 11.ท้ายสาย | ติดตั้งแล้ว | 59,560 | 120,536 | | | | | | | | | |
| | 1.กะปง | ยังไม่ติดตั้ง | | 10,820 | พังงา | Y= 62.7x - 366 | 73 | 135 | 198 | 261 | 324 | 386 | 448 |
| | 2.ตะกั่วทุ่ง | ยังไม่ติดตั้ง | | 32,976 | พังงา | Y= 62.7x - 375 | 64 | 127 | 189 | 252 | 315 | 378 | 440 |
| | 3.ท้ายเหมือง | ยังไม่ติดตั้ง | | 35,283 | พังงา | Y= 62.7x - 181 | 258 | 321 | 383 | 446 | 509 | 572 | 634 |
| | 4.คุระบุรี | ยังไม่ติดตั้ง | | 16,402 | พังงา | Y= 62.7x - 134 | 305 | 368 | 430 | 493 | 556 | 619 | 681 |
| | 5.ทับปุด | ยังไม่ติดตั้ง | | 18,468 | พังงา | Y= 62.7x - 352 | 87 | 150 | 212 | 275 | 338 | 400 | 462 |
| | 6.กิ่ง อ.เกาะยาว | ยังไม่ติดตั้ง | | 10,042 | พังงา | Y= 62.7x - 400 | 39 | 102 | 164 | 227 | 290 | 352 | 414 |
| | 7.เมืองพังงา | ติดตั้งแล้ว | | 30,231 | | | | | | | | | |
| | 8.ตะกั่วป่า | ติดตั้งแล้ว | | 36,896 | | | | | | | | | |
| | | | | | | รวม | 5,063 | 6,659 | 8,257 | 9,925 | 11,523 | 13,121 | 14,718 |

X คือ 'เวลา' ซึ่ง พ.ศ. 2521 เท่ากับ 1, 2522 เท่ากับ 2, เช่นนี้เรื่อยไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง ง-8.1 ตัวแบบของชุมสายโทรศัพท์ที่ติดตั้งแล้วในเขตภูมิภาค 8

| เขตชุมสาย | ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏ | | | | | ตัวแบบคณิตศาสตร์ | CORR | F-test | ผลการทดสอบ F-test | t-test | ผลการทดสอบ t-test | MSE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2523 | 2524 | 2525 | 2526 | 2527 | | | | | | | |
| 1) สะเดา | 200 | 260 | 310 | 355 | 395 | Y= 48.5x + 158.5 | .9968 | 478 | ✓ | 21.8 | ✓ | 49 |
| 2) สุไหงปาดี | 119 | 155 | 167 | 173 | 188 | Y= 15.6x + 113.6 | .9481 | 26.6 | ✓ | 51 | ✓ | 91 |
| 3) เบตง | 522 | 672 | 704 | 777 | 948 | Y= 95.7x + 437.5 | .9722 | 51 | ✓ | 71 | ✓ | 1,768 |
| 4) โคกโพธิ์ | 162 | 198 | 211 | 237 | 252 | Y= 21.9x + 146.3 | .9871 | 114 | ✓ | 106 | ✓ | 41 |
| 5) สายบุรี | 65 | 96 | 108 | 121 | 127 | Y= 14.9x + 58.7 | .9583 | 33 | ✓ | 5.8 | ✓ | 65 |

✓ หมายถึง ค่า t-test หรือ F-test สูงกว่าค่าที่เปิดจากตารางการกระจายที่ (t-distribution)
หรือ ตารางการกระจายเอฟ (F-distribution) แสดงว่าผ่านการทดสอบในระดับนัยสำคัญ 0.05

ตาราง ง-ล.2 การพยากรณ์ความต้องการโทรศัพท์ย่อย เขตภูมิภาค ๑

| จังหวัด | อำเภอ | ชุมสายโทรศัพท์ | ผลิตภัณฑ์รายจังหวัดต่อคน(2527) (บาท) | จำนวนประชากร (2527) (คน) | ชุมสายที่ต้าย | ตัวแบบคณิตศาสตร์ | ค่าประมาณ 2527 | ค่าพยากรณ์ 2528 | 2529 | 2530 | 2531 | 2532 | 2533 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| สงขลา | | | 15,291 | | | | | | | | | | |
| | 1.จะโหด | ยังไม่ติดตั้ง | | 74,410 | สะเดา | Y= 48.5x - 164.5 | 175 | 224 | 272 | 321 | 369 | 418 | 466 |
| | 2.รัตนภูมิ | ยังไม่ติดตั้ง | | 78,557 | สะเดา | Y= 48.5x - 252.5 | 87 | 136 | 184 | 233 | 281 | 330 | 378 |
| | 3.เทพา | ยังไม่ติดตั้ง | | 47,252 | สะเดา | Y= 48.5x - 285.5 | 54 | 103 | 151 | 200 | 248 | 297 | 345 |
| | 4.นาทวี | ยังไม่ติดตั้ง | | 37,400 | สะเดา | Y= 48.5x - 119.5 | 220 | 269 | 317 | 366 | 414 | 463 | 511 |
| | 5.สทิงพระ | ยังไม่ติดตั้ง | | 49,234 | สะเดา | Y= 48.5x - 270.5 | 69 | 118 | 166 | 215 | 263 | 312 | 360 |
| | 6.จะนะ | ยังไม่ติดตั้ง | | 68,054 | สะเดา | Y= 48.5x - 241.5 | 98 | 147 | 196 | 244 | 292 | 341 | 389 |
| | 7.สะบ้าย้อย | ยังไม่ติดตั้ง | | 38,739 | สะเดา | Y= 48.5x - 238.5 | 102 | 151 | 199 | 248 | 296 | 345 | 393 |
| | 8.กิ่ง อ. กระแสสินธุ์ | ยังไม่ติดตั้ง | | 17,016 | โคกโพธิ์ | Y= 21.9x - 124.3 | 29 | 51 | 73 | 95 | 117 | 139 | 161 |
| | 9.กิ่ง อ. นาหม่อม | ยังไม่ติดตั้ง | | 16,157 | โคกโพธิ์ | Y= 21.9x - 117.3 | 36 | 58 | 80 | 102 | 124 | 146 | 168 |
| | 10.เมืองหาดใหญ่ ทม. | ติดตั้งแล้ว | | 202,481 | | | | | | | | | |
| | 11.หาดใหญ่ ทม. | ติดตั้งแล้ว | | 256,082 | | | | | | | | | |
| | 12.สะเดา ทต. | ติดตั้งแล้ว | | 73,203 | | | | | | | | | |
| ยะลา | | | 14,321 | | | | | | | | | | |
| | 1.บันนังสตา | ยังไม่ติดตั้ง | | 27,437 | สะเดา | Y= 48.5x - 252.5 | 87 | 136 | 184 | 233 | 281 | 330 | 378 |
| | 2.ยะหา | ยังไม่ติดตั้ง | | 37,812 | สะเดา | Y= 48.5x - 242.5 | 97 | 146 | 194 | 243 | 291 | 340 | 388 |
| | 3.รามัน | ยังไม่ติดตั้ง | | 58,579 | สะเดา | Y= 48.5x - 164.5 | 175 | 224 | 272 | 321 | 369 | 418 | 466 |
| | 4.กาบัง | ยังไม่ติดตั้ง | | 9,804 | สะเดา | Y= 48.5x - 306.5 | 33 | 82 | 130 | 179 | 227 | 276 | 324 |
| | 5.เมืองยะลา ทม. | ติดตั้งแล้ว | | 129,121 | | | | | | | | | |
| | 6.เบตง ทต. | ติดตั้งแล้ว | | 36,998 | | | | | | | | | |
| ปัตตานี | | | 7,540 | | | | | | | | | | |
| | 1.ยะหริ่ง | ยังไม่ติดตั้ง | | 59,445 | โคกโพธิ์ | Y= 21.9x - 114.3 | 39 | 61 | 83 | 105 | 127 | 149 | 171 |
| | 2.หนองจิก | ยังไม่ติดตั้ง | | 56,662 | โคกโพธิ์ | Y= 21.9x - 99.3 | 54 | 76 | 98 | 120 | 142 | 164 | 186 |
| | 3.ยะรัง | ยังไม่ติดตั้ง | | 63,249 | โคกโพธิ์ | Y= 21.9x - 104.3 | 49 | 71 | 93 | 115 | 137 | 159 | 181 |
| | 4.ปะนาเระ | ยังไม่ติดตั้ง | | 35,411 | สายบุรี | Y= 14.9x - 55.3 | 49 | 64 | 79 | 94 | 108 | 124 | 140 |
| | 5.มายอ | ยังไม่ติดตั้ง | | 40,631 | สายบุรี | Y= 14.9x - 65.3 | 39 | 54 | 69 | 84 | 98 | 114 | 130 |
| | 6.กิ่ง อ. ไม้แก่น | ยังไม่ติดตั้ง | | 7,880 | สายบุรี | Y= 14.9x - 65.3 | 39 | 54 | 69 | 84 | 98 | 114 | 130 |
| | 7.กิ่ง อ. ทุ่งยางแดง | ยังไม่ติดตั้ง | | 11,256 | สายบุรี | Y= 14.9x - 65.3 | 39 | 54 | 69 | 84 | 98 | 114 | 130 |
| | 8.กิ่ง อ. กะพ้อ | ยังไม่ติดตั้ง | | 9,967 | สายบุรี | Y= 14.9x - 65.3 | 39 | 54 | 69 | 84 | 98 | 114 | 130 |
| | 9.เมืองปัตตานี ทม. | ติดตั้งแล้ว | | 78,984 | | | | | | | | | |
| | 10.โคกโพธิ์ ทต. | ติดตั้งแล้ว | | 75,101 | | | | | | | | | |
| | 11.สายบุรี | ติดตั้งแล้ว | | 35,691 | | | | | | | | | |

X คือ 'เวลา' ซึ่ง พ.ศ. 2521 เท่ากับ 1, 2522 เท่ากับ 2 เช่นนี้เรื่อยไป

ตาราง ง-8.2

การพยากรณ์ความต้องการโทรศัพท์ซ้อนเร้นเขตภูมิภาค 8 (ต่อ)

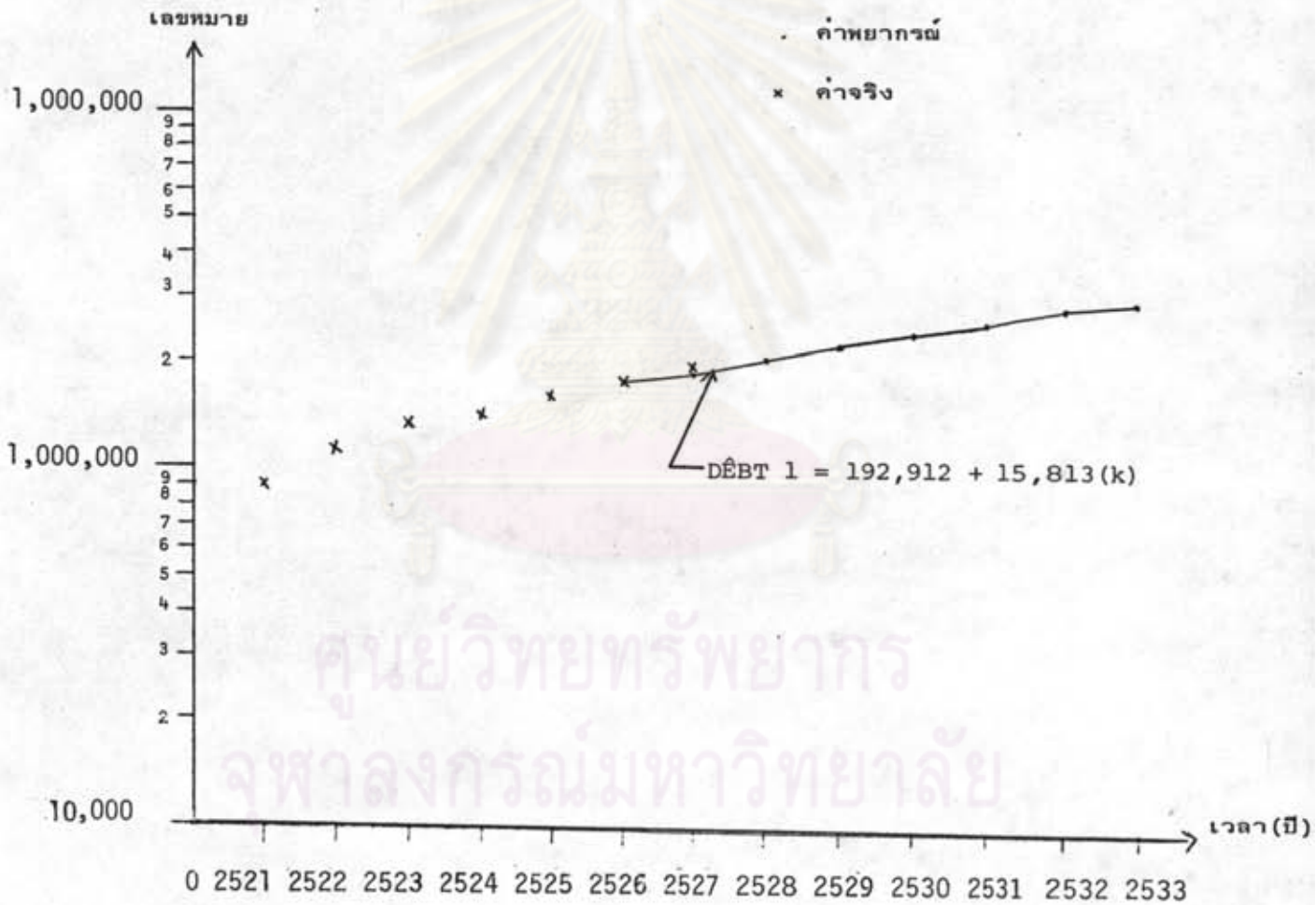
| จังหวัด | อำเภอ | ชุมสายโทรศัพท์ | ผลิตภัณฑ์รายจังหวัดต่อคน(2527) (บาท) | จำนวนประชากร (2527) (คน) | ชุมสายที่คล้าย | ตัวแบบคณิตศาสตร์ | ค่าประมาณ 2527 | ค่าพยากรณ์ 2528 | 2529 | 2530 | 2531 | 2532 | 2533 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| สตูล | | | 11,057 | | | | | | | | | | |
| | 1.ละงู | ยังไม่ติดตั้ง | | 40,479 | โคกโพธิ์ | Y= 21.9x - 7.3 | 146 | 168 | 190 | 212 | 234 | 255 | 277 |
| | 2.ทุ่งหว้า | ยังไม่ติดตั้ง | | 13,144 | โคกโพธิ์ | Y= 21.9x - 120.3 | 33 | 55 | 77 | 99 | 121 | 142 | 164 |
| | 3.ควนกาหลง | ยังไม่ติดตั้ง | | 25,583 | โคกโพธิ์ | Y= 21.9x - 70.3 | 83 | 105 | 127 | 149 | 171 | 193 | 214 |
| | 4.กิ่ง อ. ท่าแพ | ยังไม่ติดตั้ง | | 16,292 | โคกโพธิ์ | Y= 21.9x - 124.3 | 29 | 51 | 73 | 95 | 117 | 134 | 161 |
| | 5.กิ่ง อ. ควนโดน | ยังไม่ติดตั้ง | | 15,541 | โคกโพธิ์ | Y= 21.9x - 124.3 | 29 | 51 | 73 | 95 | 117 | 134 | 161 |
| | 6.เมือง ทม. | ติดตั้งแล้ว | | 73,638 | | | | | | | | | |
| นราธิวาส | | | 10,497 | | | | | | | | | | |
| | 1.แว้ง | ยังไม่ติดตั้ง | | 31,220 | โคกโพธิ์ | Y= 21.9x + 21.7 | 175 | 197 | 218 | 241 | 262 | 284 | 306 |
| | 2.ยี่งอ | ยังไม่ติดตั้ง | | 29,506 | โคกโพธิ์ | Y= 21.9x - 106.3 | 47 | 68 | 91 | 113 | 135 | 157 | 179 |
| | 3.บาเจาะ | ยังไม่ติดตั้ง | | 34,797 | โคกโพธิ์ | Y= 21.9x - 119.3 | 34 | 56 | 78 | 100 | 122 | 144 | 166 |
| | 4.ตากใบ | ยังไม่ติดตั้ง | | 48,167 | โคกโพธิ์ | Y= 21.9x - 61.3 | 92 | 114 | 136 | 158 | 180 | 202 | 224 |
| | 5.ศรีสาคร | ยังไม่ติดตั้ง | | 13,775 | โคกโพธิ์ | Y= 21.9x - 124.3 | 29 | 51 | 73 | 95 | 116 | 139 | 160 |
| | 6.กิ่ง อ. สุคิริน | ยังไม่ติดตั้ง | | 13,291 | โคกโพธิ์ | Y= 21.9x - 124.3 | 29 | 51 | 73 | 95 | 116 | 139 | 160 |
| | 7.กิ่ง อ. จะแนะ | ยังไม่ติดตั้ง | | 15,899 | โคกโพธิ์ | Y= 21.9x - 124.3 | 29 | 51 | 73 | 95 | 116 | 139 | 160 |
| | 8.รือเสาะ | ยังไม่ติดตั้ง | | 41,367 | โคกโพธิ์ | Y= 21.9x - 61.3 | 92 | 114 | 136 | 158 | 180 | 202 | 224 |
| | 9.สุไหงโกลก ทต. | ยังไม่ติดตั้ง | | 42,257 | โคกโพธิ์ | Y= 21.9x - 61.3 | 92 | 114 | 136 | 158 | 180 | 202 | 224 |
| | 10.เมือง ทม. | ติดตั้งแล้ว | | 79,381 | | | | | | | | | |
| | 11.สุไหงปาดี | ติดตั้งแล้ว | | 48,914 | | | | | | | | | |
| พัทลุง | | | 8,704 | | | | | | | | | | |
| | 1.ควนขนุน | ยังไม่ติดตั้ง | | 106,418 | โคกโพธิ์ | Y= 21.9x + 11.7 | 165 | 186 | 208 | 230 | 252 | 275 | 296 |
| | 2.เขาชัยสน | ยังไม่ติดตั้ง | | 62,592 | โคกโพธิ์ | Y= 21.9x - 20.3 | 133 | 155 | 176 | 198 | 220 | 242 | 264 |
| | 3.ปากพะยูน | ยังไม่ติดตั้ง | | 42,859 | สายบุรี | Y= 14.9x - 60 | 44 | 59 | 74 | 89 | 104 | 119 | 134 |
| | 4.กิ่ง อ. ตะโหมด | ยังไม่ติดตั้ง | | 18,846 | สายบุรี | Y= 14.9x - 75 | 29 | 44 | 59 | 74 | 89 | 104 | 119 |
| | 5.กิ่ง อ. ศรีบรรพต | ยังไม่ติดตั้ง | | 12,289 | สายบุรี | Y= 14.9x - 75 | 29 | 44 | 59 | 74 | 89 | 104 | 119 |
| | 6.กงหรา | ยังไม่ติดตั้ง | | 24,273 | สายบุรี | Y= 14.9x - 75 | 29 | 44 | 59 | 74 | 89 | 104 | 119 |
| | 7.กิ่ง อ. ป่าบอน | ยังไม่ติดตั้ง | | 28,788 | สายบุรี | Y= 14.9x - 75 | 29 | 44 | 59 | 74 | 89 | 104 | 119 |
| | 8.เมือง ท.ม. | ติดตั้งแล้ว | | 126,756 | | | | | | | | | |
| | | | | | | รวม | 3,006 | 4,149 | 5,291 | 6,435 | 7,577 | 8,720 | 9,862 |

X คือ 'เวลา' ซึ่ง พ.ศ. 2521 เท่ากับ 1, 2522 เท่ากับ 2 เช่นนี้เรื่อยไป

ภาคผนวก จ.

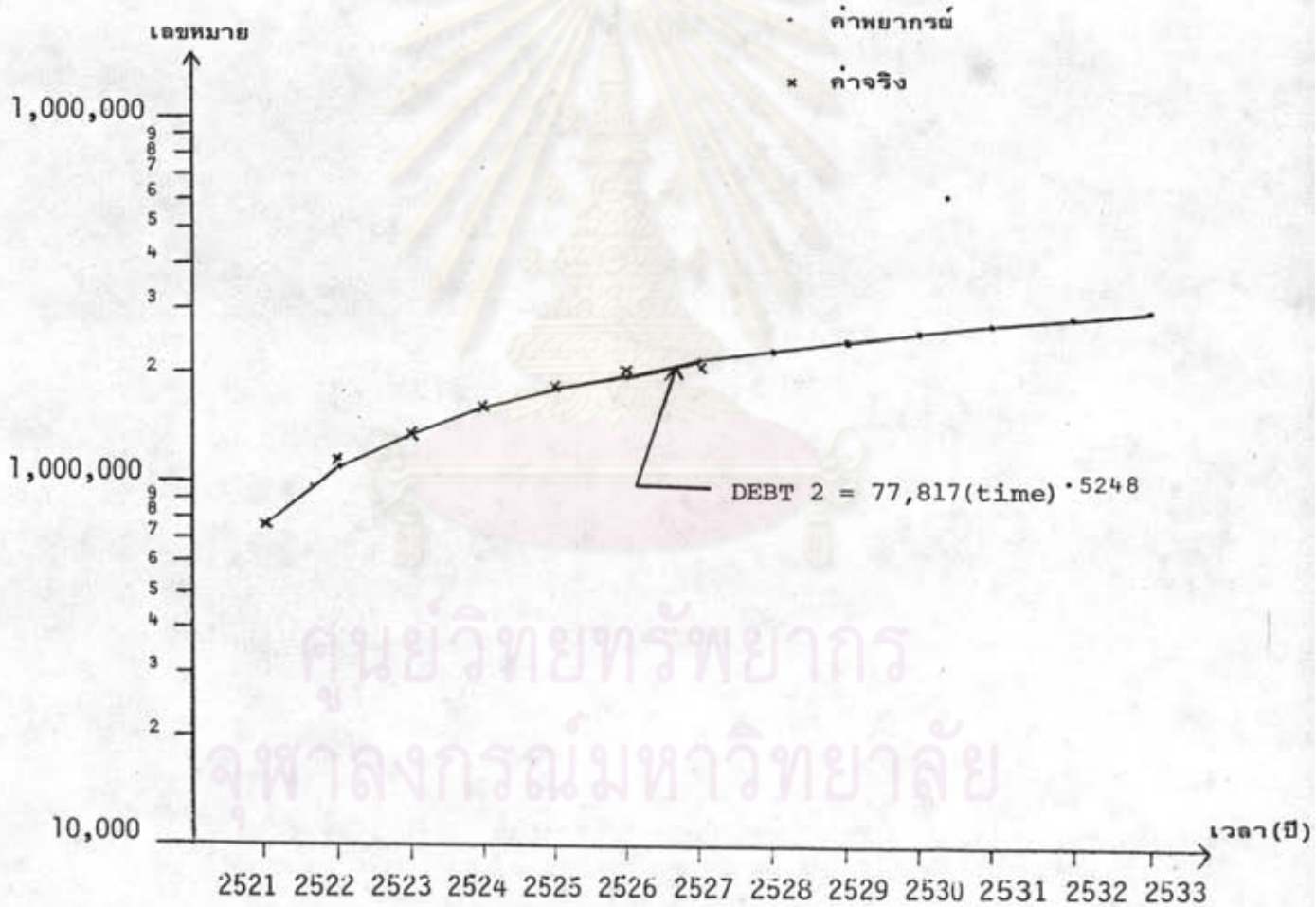
สรุปผลและคำพยากรณ์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



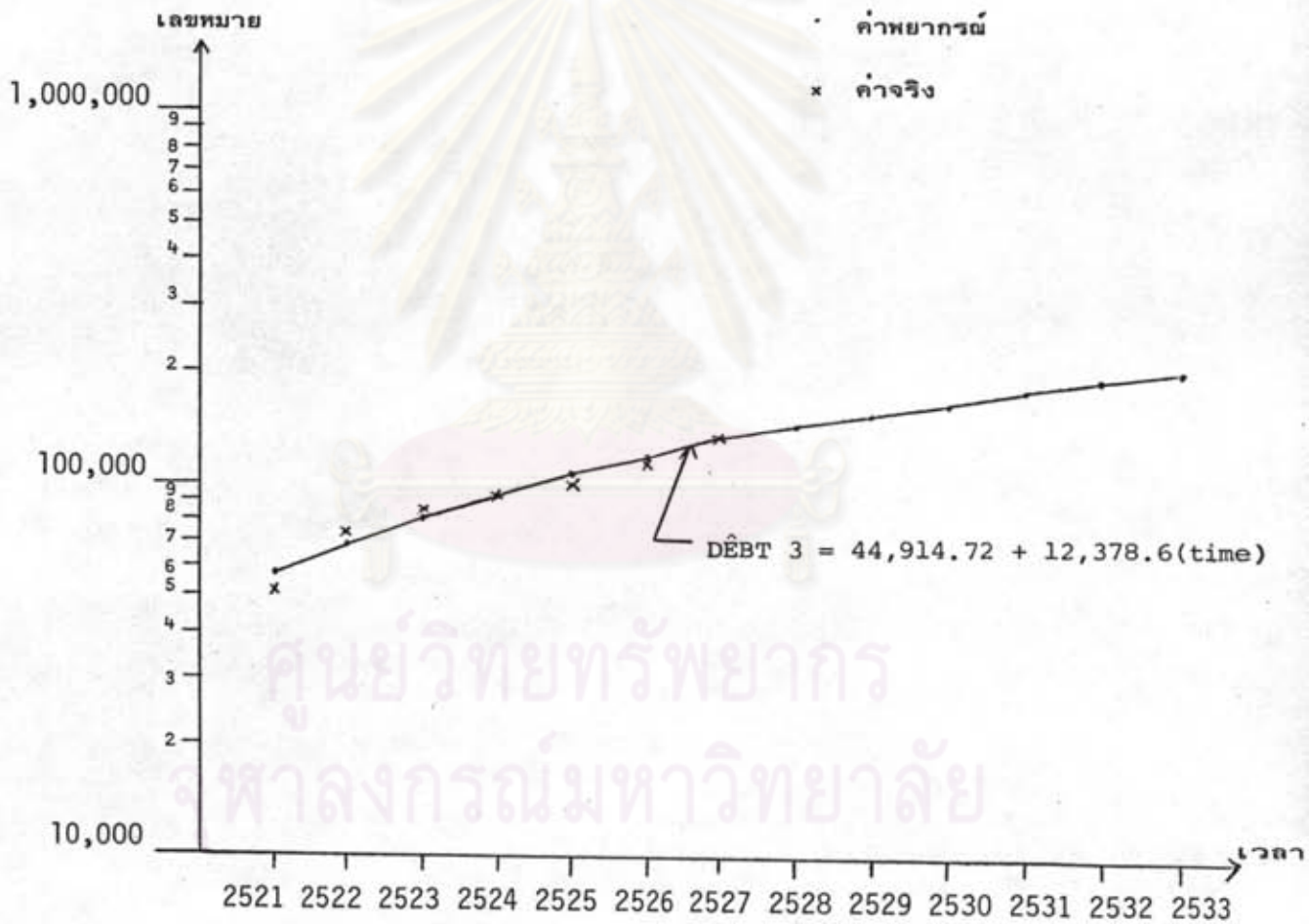

รูป จ-1 เปรียบเทียบค่าพยากรณ์กับค่าจริงของความต้องการโทรศัพท์ปรากฏ เขตนครหลวง (ขน.1)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



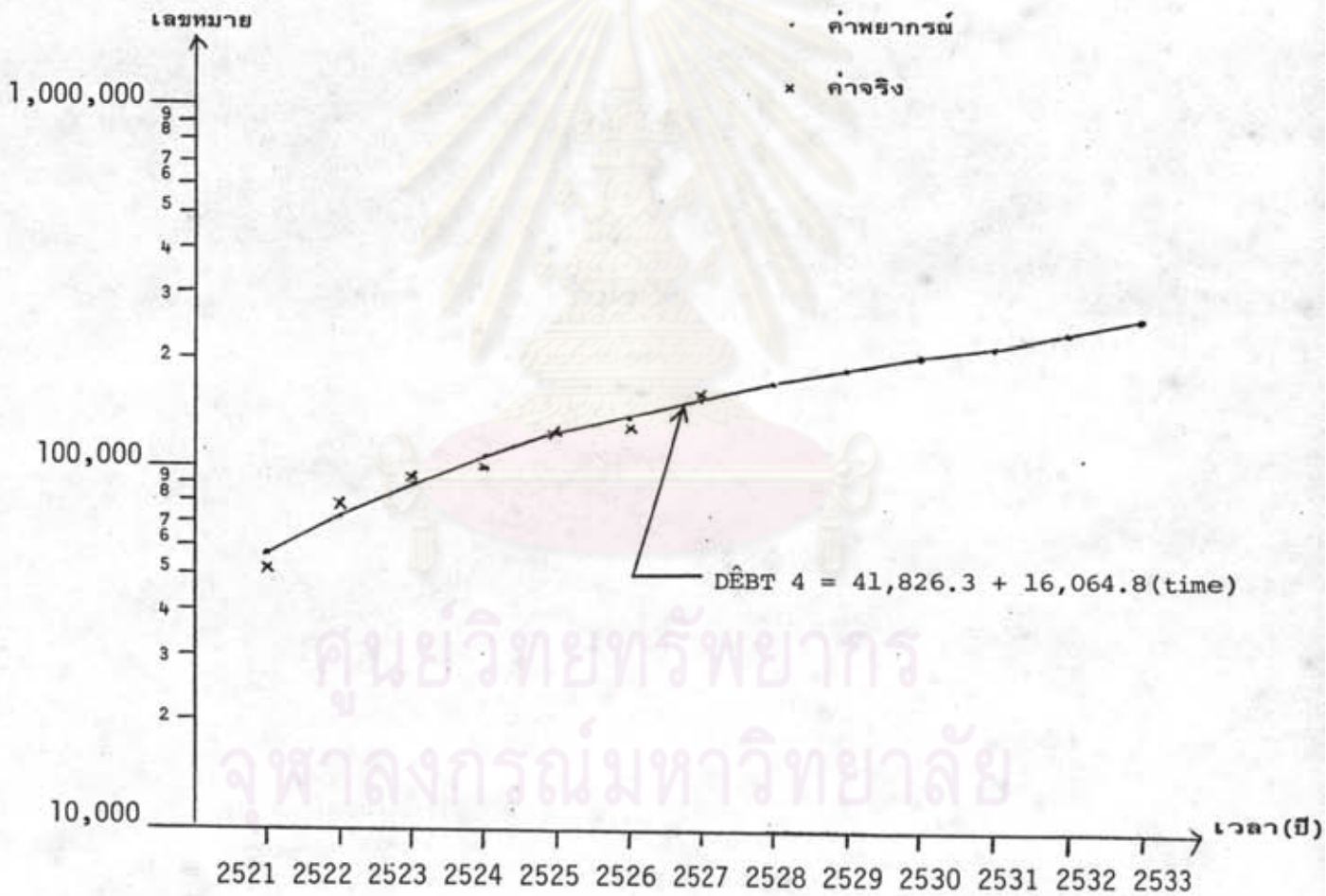

รูป จ-2 เปรียบเทียบค่าพยากรณ์กับค่าจริงของความต้องการโทรศัพท์ปรากฏ เขตนครหลวง (ขน.2)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



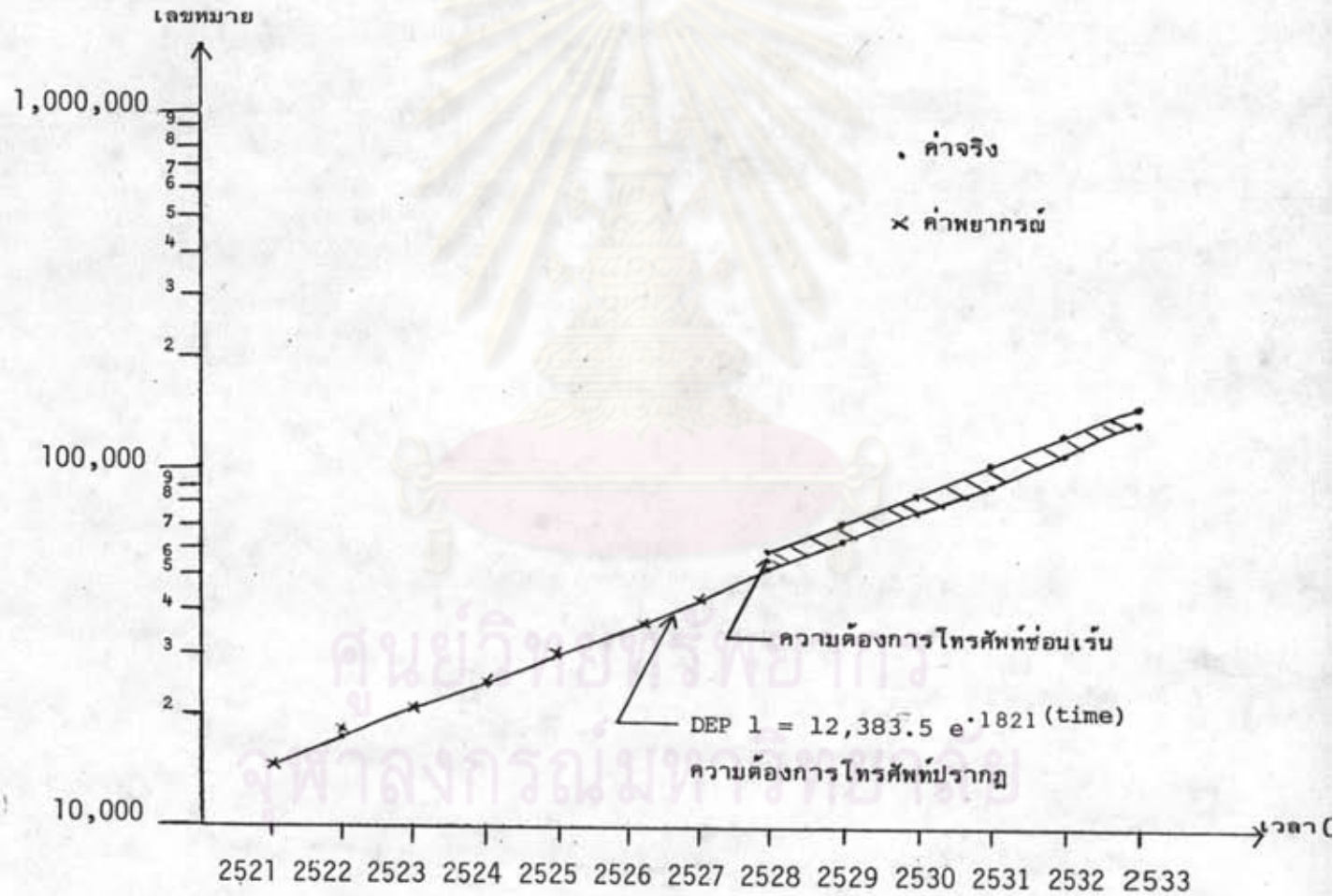

รูป จ-3 เปรียบเทียบค่าพยากรณ์กับค่าจริงของความต้องการโทรศัพท์ปรากฏเขตนครหลวง(ขน.3)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

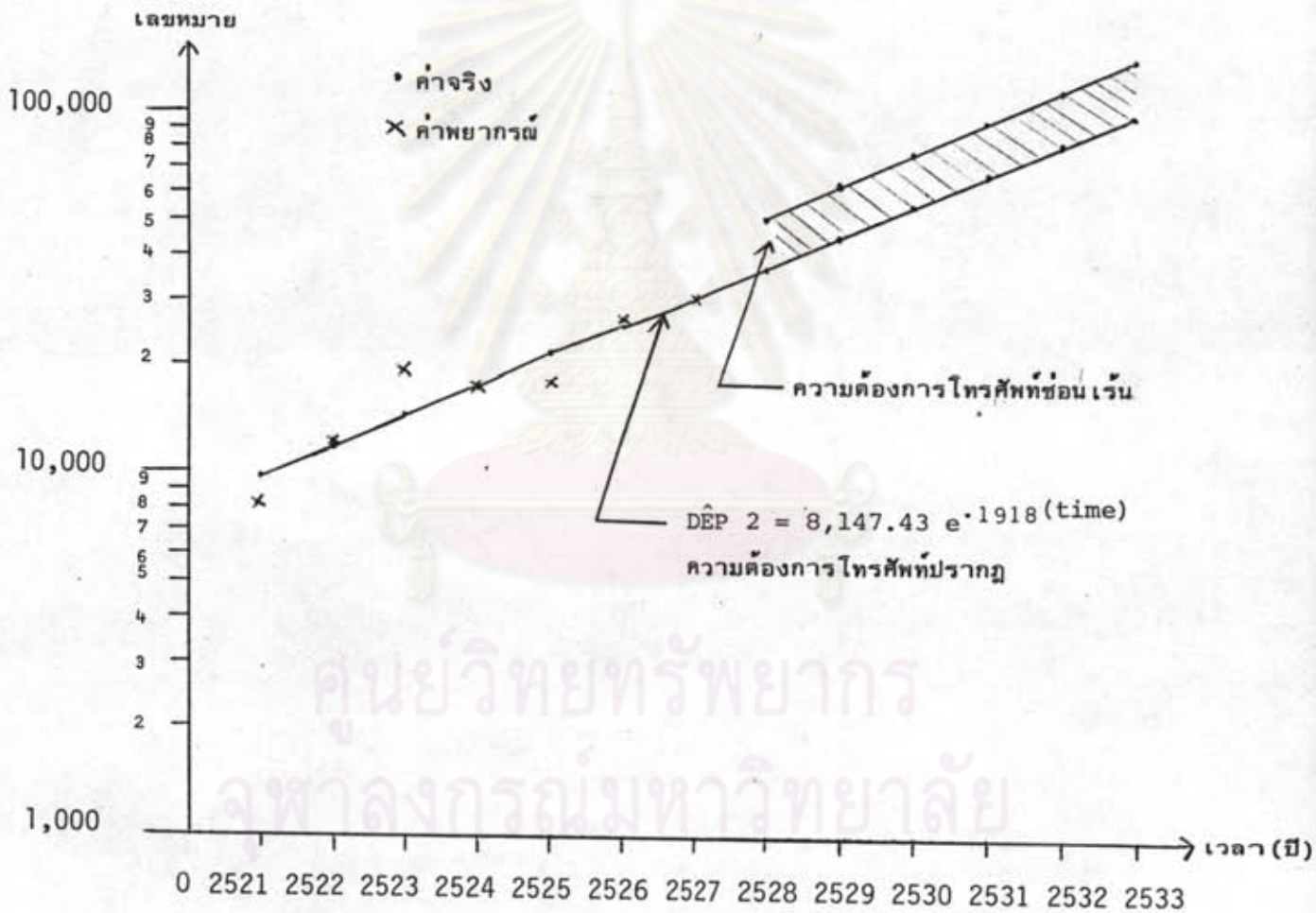



รูป จ-4 เปรียบเทียบค่าพยากรณ์กับค่าจริงของความต้องการโทรศัพท์เขตนครหลวง 4

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

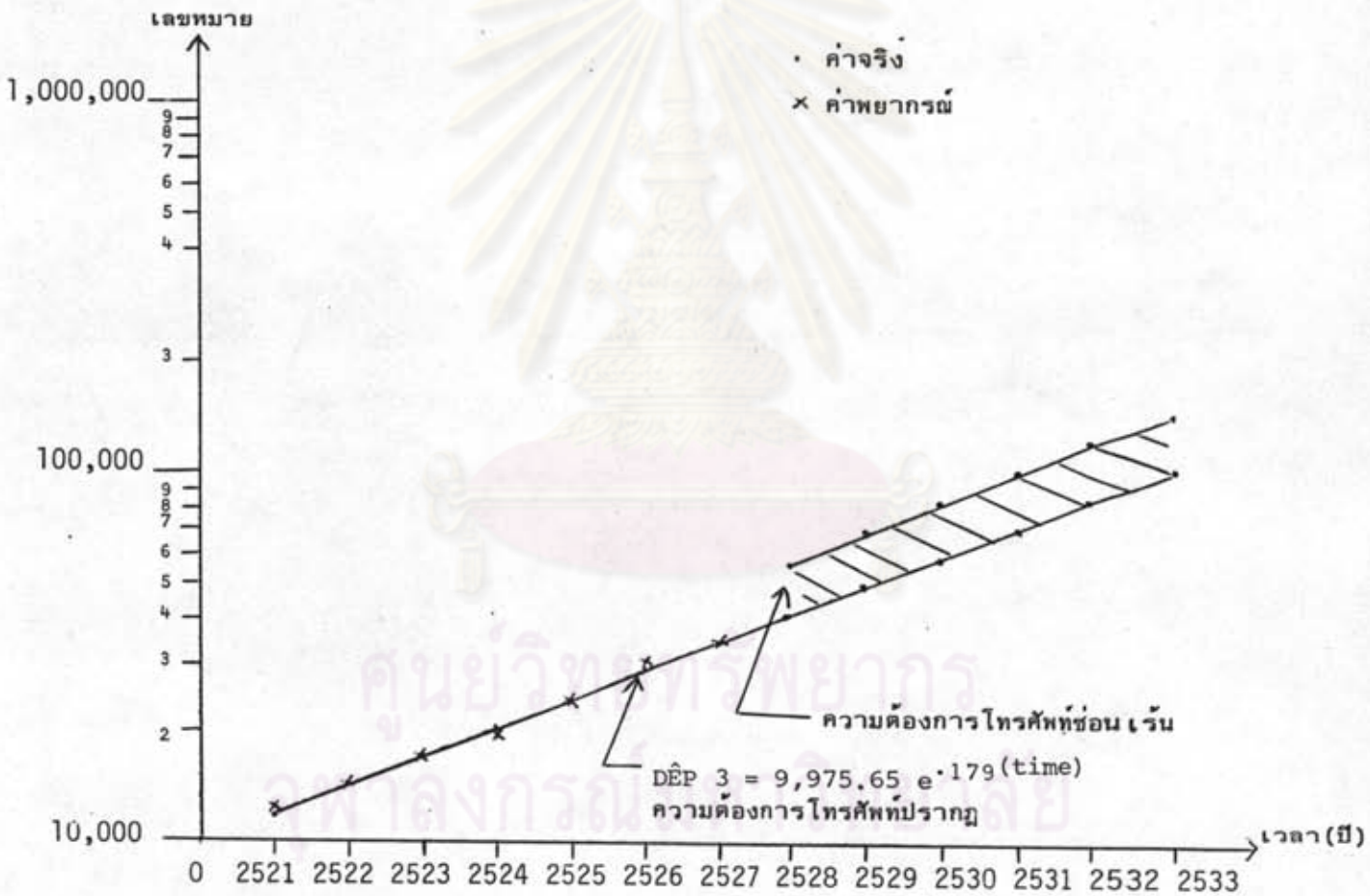



รูป จ-5 เปรียบเทียบค่าพยากรณ์กับค่าจริงของความต้องการโทรศัพท์ปรากฏ และ แสดงค่าพยากรณ์ความต้องการโทรศัพท์ซ่อนเร้น เขตภูมิภาค 1 (ขภ.1)

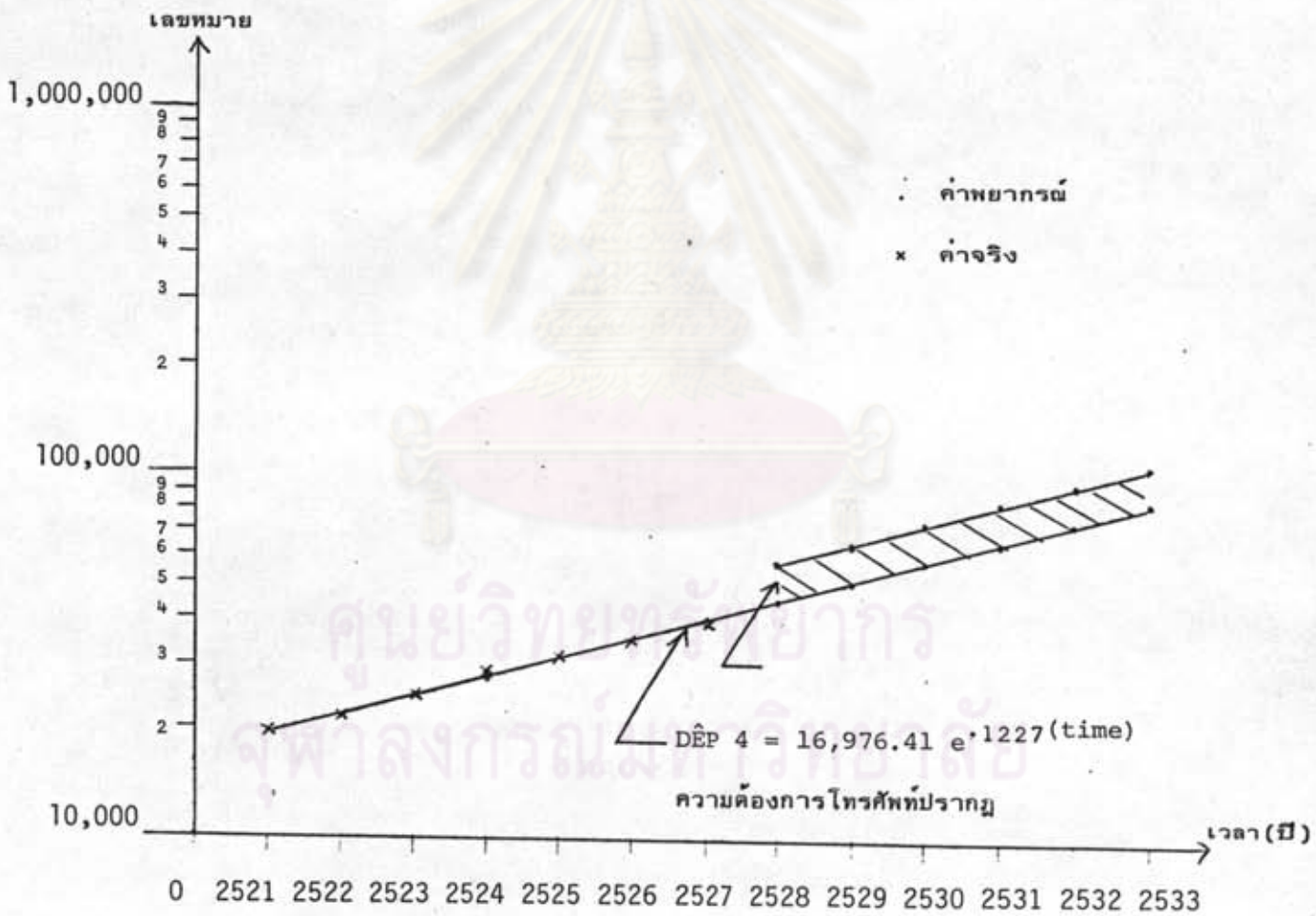



รูป จ-6 เปรียบเทียบค่าพยากรณ์กับค่าจริงของความต้องการโทรศัพท์ปรากฏ และ แสดงค่าพยากรณ์ความต้องการโทรศัพท์ซ่อนเร้น เขตภูมิภาค 2 (ขภ. 2)

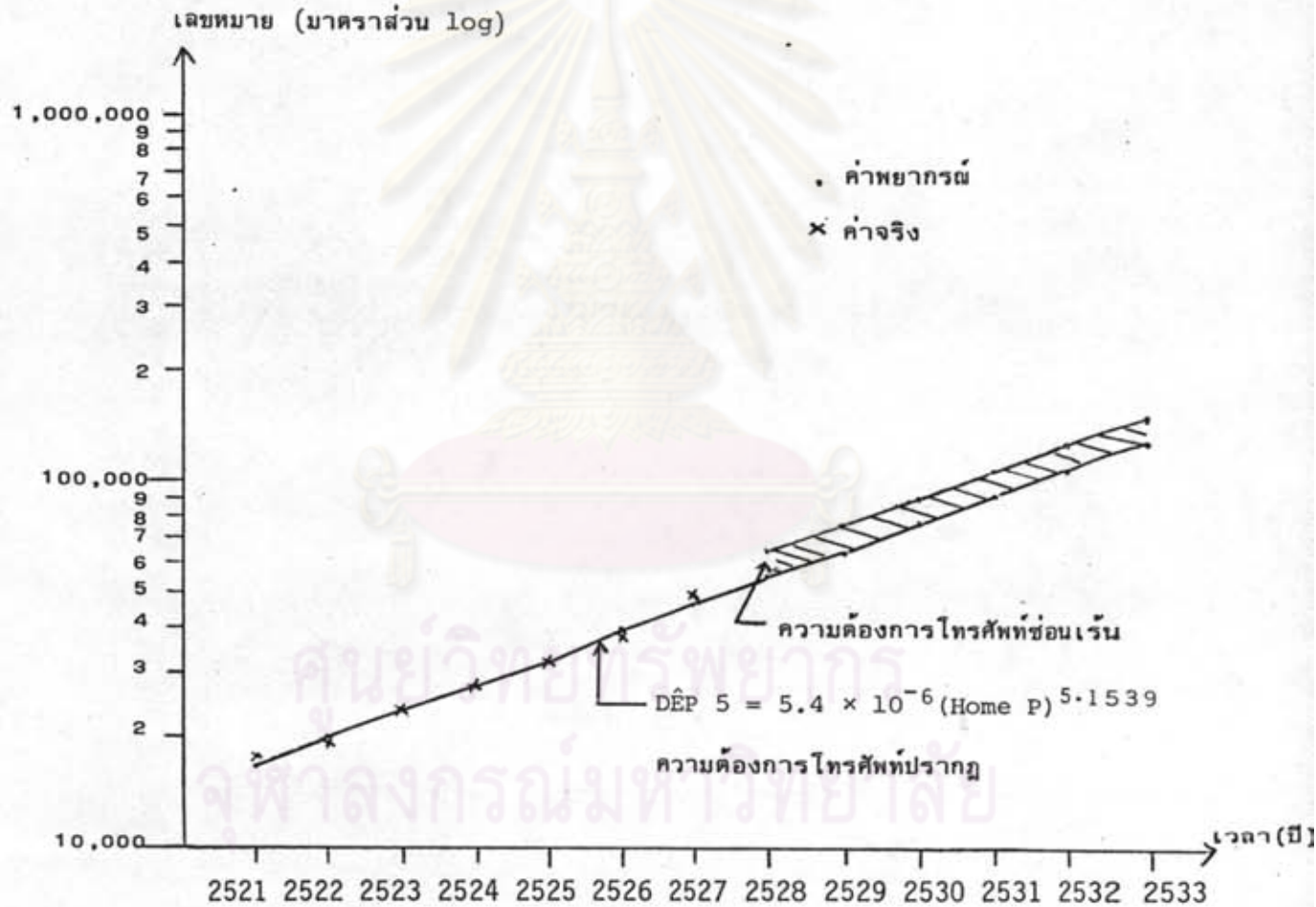
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย




รูป จ-7 เปรียบเทียบค่าพยากรณ์กับค่าจริงของความต้องการโทรศัพท์ปรากฏ และ แสดงความต้องการโทรศัพท์ซ่อนเร้น เขตภูมิภาค 3

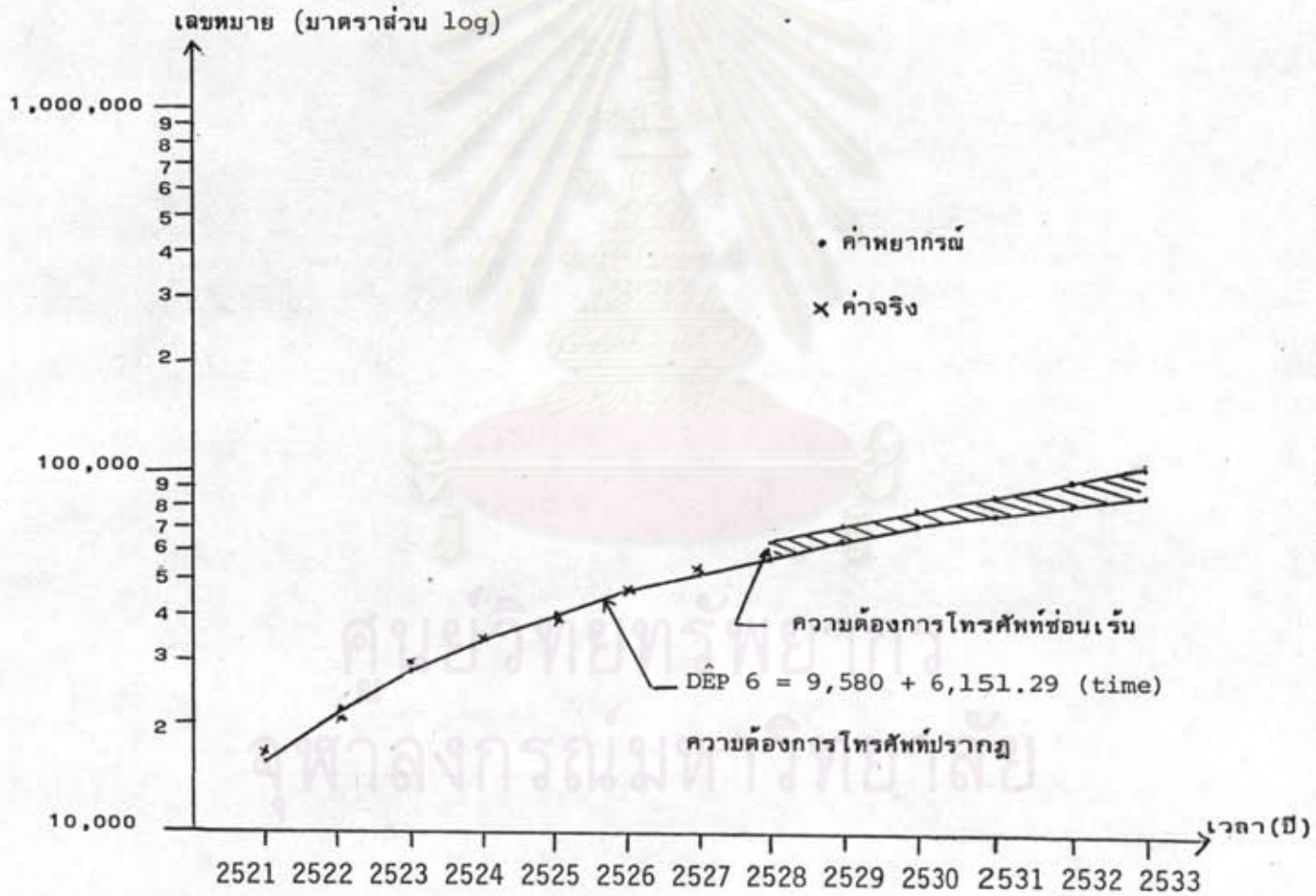



รูป จ-8 เปรียบเทียบค่าพยากรณ์และค่าจริงของความต้องการโทรศัพท์ปรากฏ และแสดงความต้องการโทรศัพท์ซ่อนเร้น เขตภูมิภาค 4 (ขภ. 4)

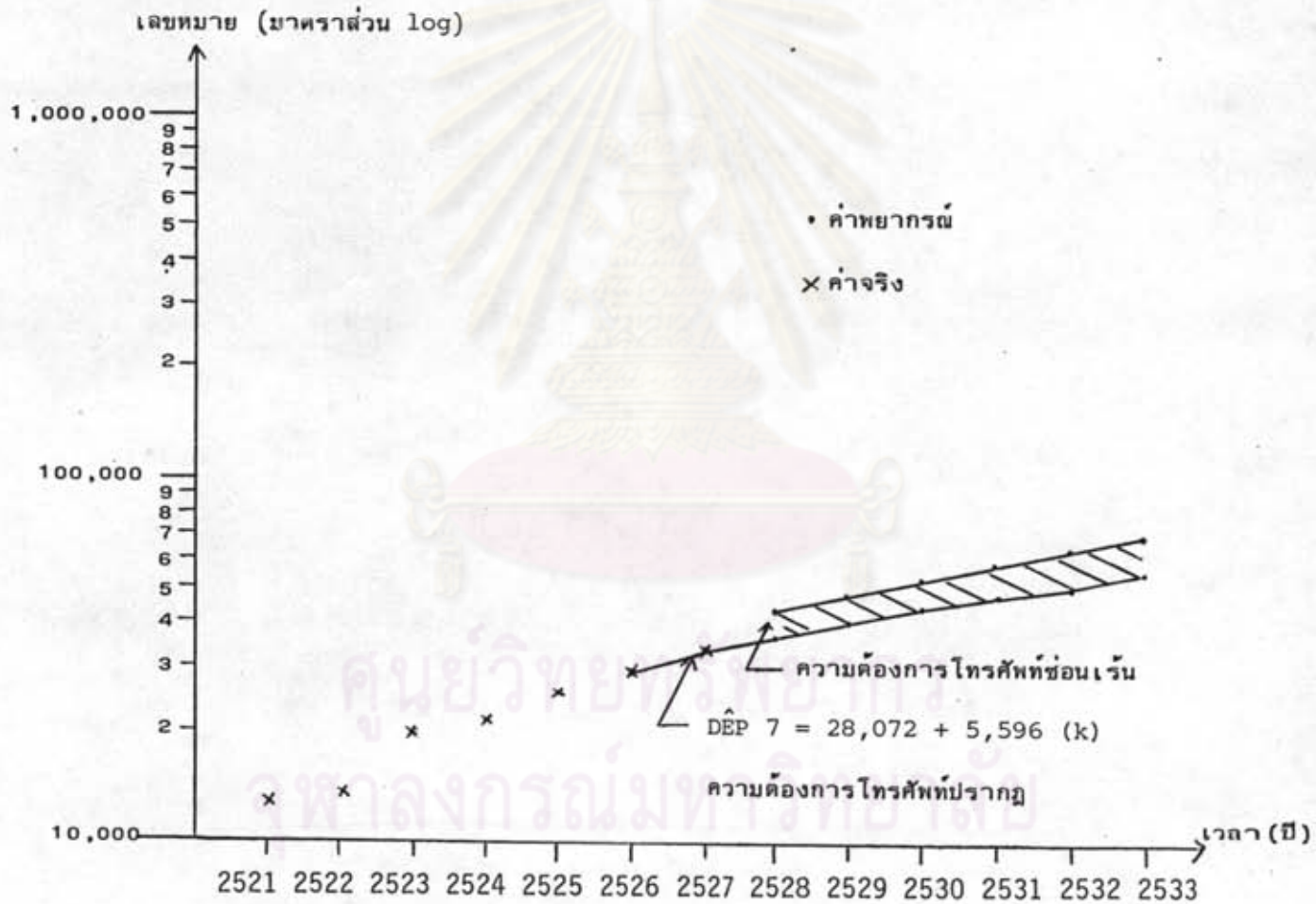



รูป จ-9 แสดงค่าพยากรณ์ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏ และความต้องการโทรศัพท์ซ่อนเร้นเขตภูมิภาค 5

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



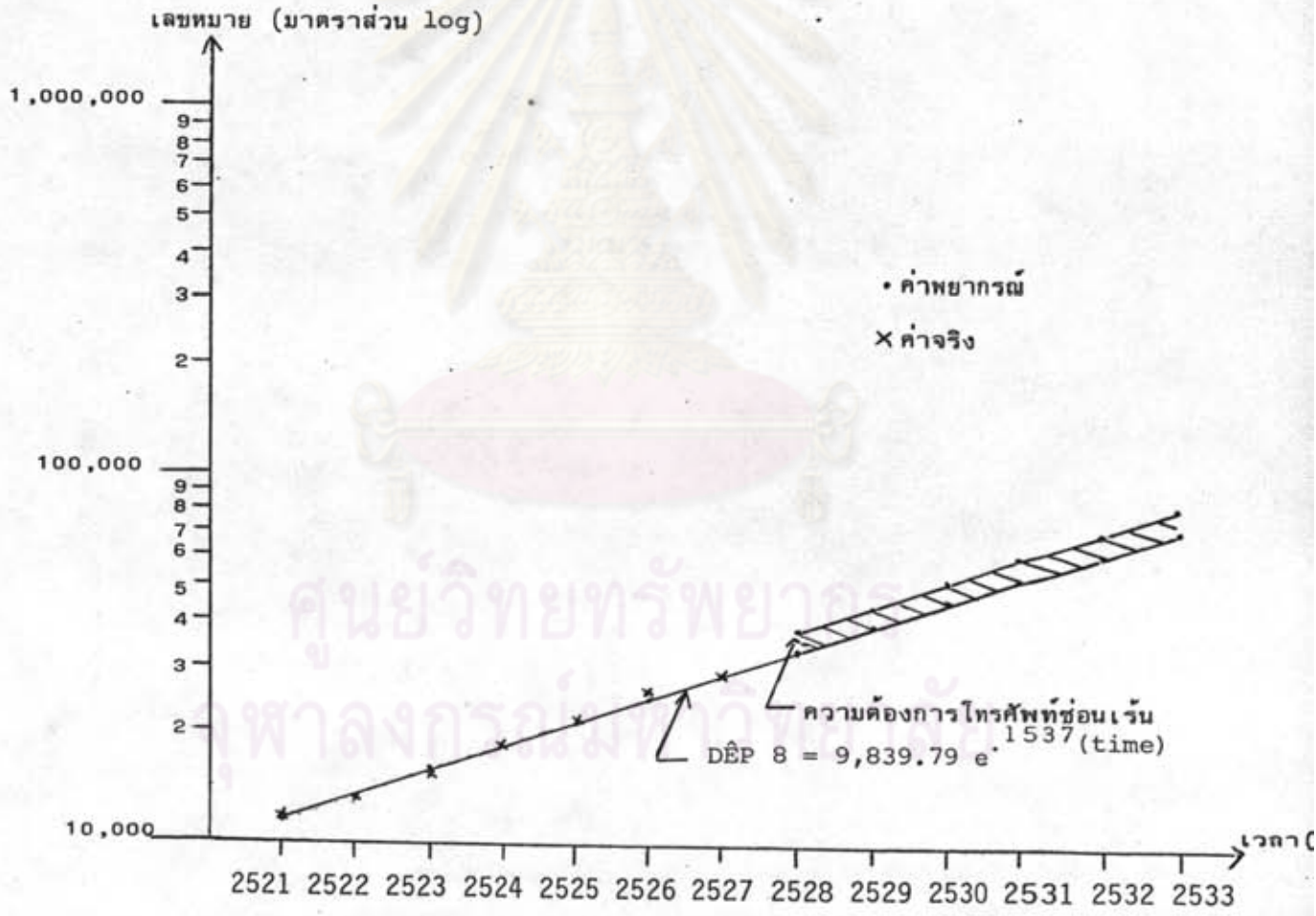

รูป จ-10 แสดงค่าพยากรณ์ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏ
และความต้องการโทรศัพท์ซ่อนเร้นเขตภูมิภาค 6




รูป จ-11 แสดงค่าพยากรณ์ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏ

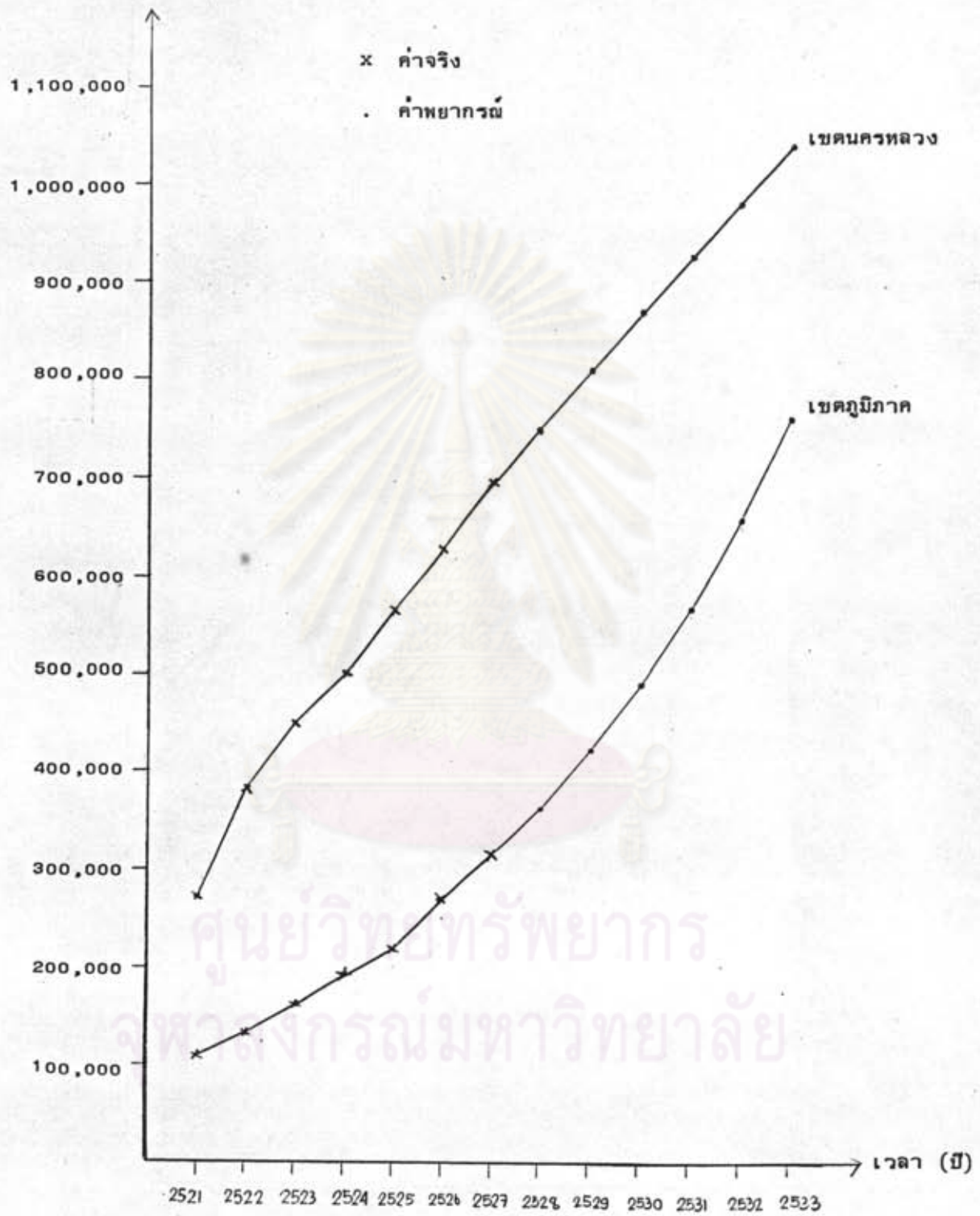
และความต้องการโทรศัพท์ซ่อนเร้นเขตภูมิภาค 7

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



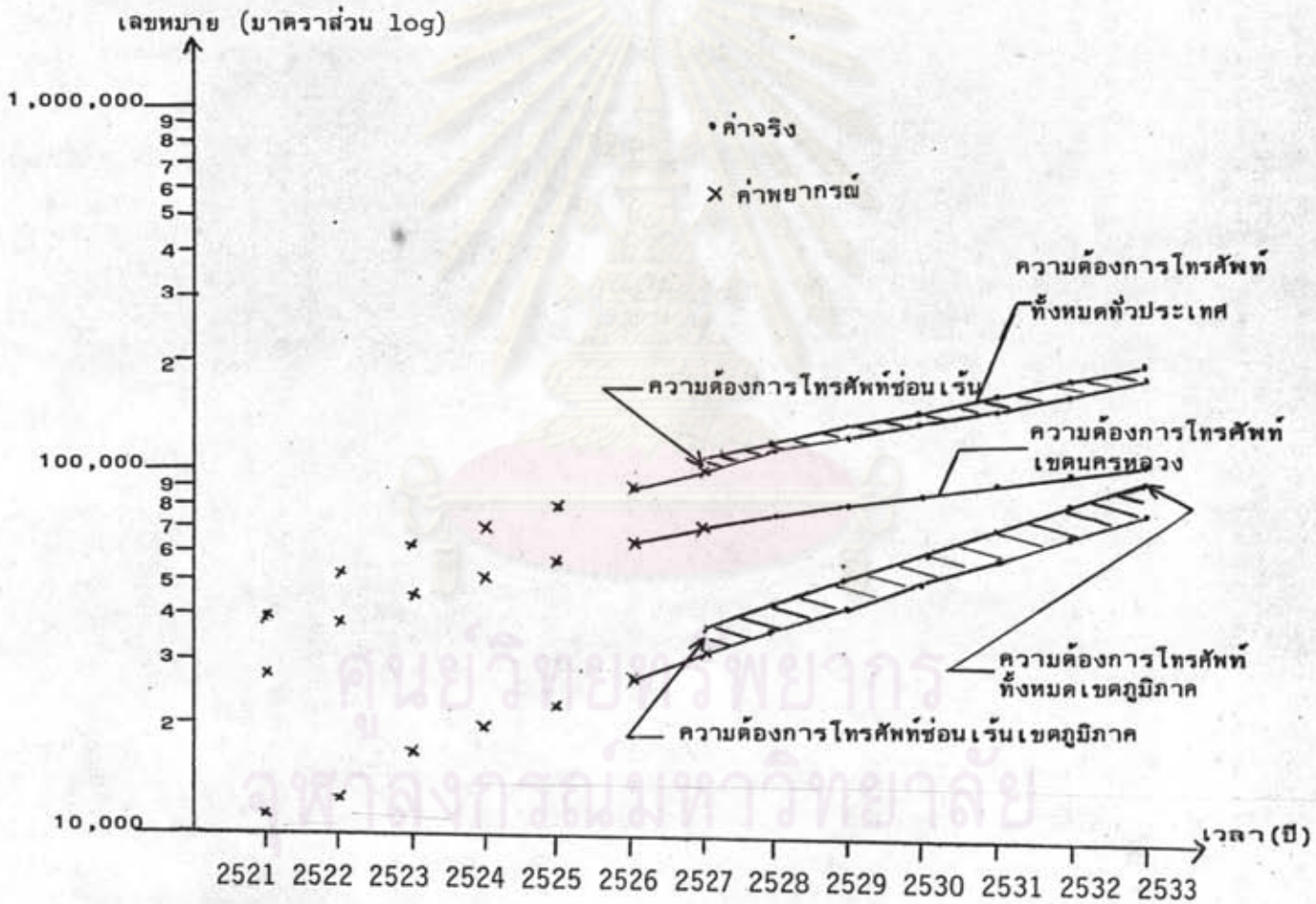

รูป จ-12 แสดงค่าพยากรณ์ความต้องการโทรศัพท์ปรากฏ

และความต้องการโทรศัพท์ซ่อนเร้นเขตภูมิภาค 8




รูป จ-13 แสดงค่าพยากรณ์กับค่าจริงของความต้องการโทรศัพท์ปรากฏเขตนครหลวง และเขตภูมิภาค

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย




รูป จ-13 แสดงค่าพยากรณ์ความต้องการโทรศัพท์ทั้งหมดของเขตภูมิภาค นครหลวง และทั่วประเทศ

## ประวัติการศึกษา

นางสาว นิตย์ ฝ่าม เกิดวันที่ 19 กรกฎาคม พ.ศ.2504 จบการศึกษาระดับปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2525 และเข้ารับการศึกษาในระดับปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต ที่คณะ-พาณิชศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2526

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย