

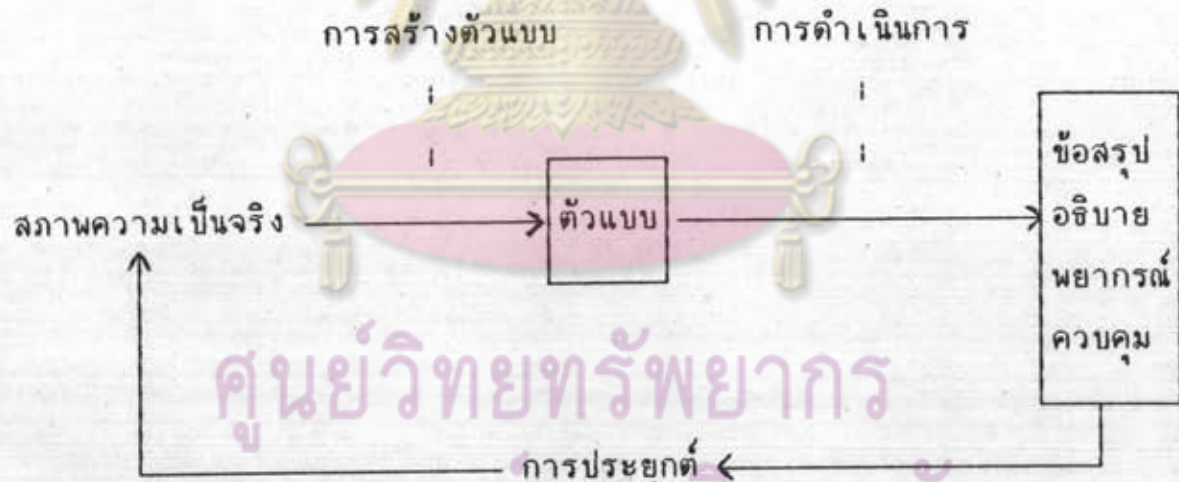


## บทที่ 4

### การสร้างตัวแบบประมาณการรายได้

ในปัจจุบันนิยมใช้ตัวแบบเป็นเครื่องมือในการศึกษาค้นคว้า และวิจัยมากขึ้น ความหมายของตัวแบบ ก็คือ การแสดงสภาพความเป็นจริงเกี่ยวกับเรื่องที่สนใจใน ลักษณะรูป กราฟ หรือสมการคณิตศาสตร์ การสร้างตัวแบบมีวัตถุประสงค์เพื่อการ อธิบาย พยากรณ์ หรือควบคุมเกี่ยวกับโครงสร้างและการเปลี่ยนแปลงของปรากฏการณ์ ที่เกิดขึ้นจริง โดยตัวแบบจะมีคุณสมบัติ 2 ประการ คือ

1. ลักษณะสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริง
2. สามารถดำเนินการได้



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4-1 วิธีการใช้ตัวแบบ

มียากาวะ, ทาดาโอะ. เศรษฐมิติเบื้องต้น. แปลโดย คงศักดิ์  
สันติพฤษวงศ์. (กรุงเทพมหานคร: รุ่งแจ้ง, 2529), หน้า 15.

การสร้างตัวแบบประมาณรายได้ของสำนักงานประปาสาขา จึงเป็นการ  
แสดงสภาพความเป็นจริงในลักษณะของลมการคณิตศาสตร์ จุดประสงค์เพื่อนำ  
รายได้ของแต่ละสำนักงานประปาสาขา การเก็บข้อมูลของแต่ละสำนักงานประปาสาขา  
ใช้ข้อมูลเป็นรายเดือนของปีงบประมาณ 2529 ถึง 2531 (ต.ค.2528 - ก.ย.2531)  
โดยแยกตามประเภทของผู้ใช้น้ำ คือ

1. ผู้ใช้น้ำประเภทที่พักอาศัย
2. ผู้ใช้น้ำประเภทธุรกิจและอื่น ๆ

ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2531 การประสานครหลวงได้มีการเปลี่ยนแปลง  
ประเภทของผู้ใช้น้ำ โดยเพิ่มประเภทอุตสาหกรรมแยกจากประเภทธุรกิจและ  
อื่น ๆ จุดประสงค์ก็เพื่อเป็นการจูงใจให้โรงงานอุตสาหกรรมหันมาใช้น้ำประปา  
แทนน้ำบาดาลทั้งนี้เพื่อเป็นการตอบสนองนโยบายของรัฐบาลในการแก้ไขปัญหาน้ำท่วม  
และแผ่นดินทรุด อย่างไรก็ตามเพื่อความต่อเนื่องของข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์  
เปรียบเทียบ จึงได้รวมผู้ใช้น้ำประเภทอุตสาหกรรมเข้ากับประเภทธุรกิจและอื่น ๆ

รายได้ค่าน้ำเฉลี่ยต่อปีในช่วงปีงบประมาณ 2529 - 2531 แสดงในตาราง  
ที่ 4.1 จากการสุ่มตัวอย่างสำนักงานประปาสาขาจำนวน 4 สาขาจากจำนวนทั้งหมด  
10 สาขา โดยใช้รายได้ค่าน้ำเฉลี่ยต่อปีในช่วงปีงบประมาณ 2529-2531 เป็นเกณฑ์  
ในการแบ่งกลุ่มสาขาโดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 (รายได้เฉลี่ยต่อปีน้อยกว่าหรือเท่ากับ 240 ล้านบาท) สาขา  
ตัวอย่าง คือ สาขาลมุทรปราการ และสาขาทุ่งมหาเมฆ

กลุ่มที่ 2 (รายได้เฉลี่ยต่อปีมากกว่า 240 ถึง 360 ล้านบาท) สาขา  
ตัวอย่าง คือ สาขาพระโขนง

กลุ่มที่ 3 (รายได้เฉลี่ยต่อปีมากกว่า 360 ล้านบาท) มีเพียง 1 สาขา  
คือ สาขาแมนครี ซึ่งเลือกไว้สำหรับการวิเคราะห์

ตารางที่ 4.1 แสดงรายได้ค่าน้ำเฉลี่ยต่อปีของแต่ละสาขา ปีงบประมาณ 2529-2531

หน่วย : บาท

สาขา	2529	2530	2531	ค่าเฉลี่ย 3 ปี
1. สาขาบางกอกน้อย	152,039,771	162,323,977	176,029,263	163,464,337
2. สาขาสุมทรรพากร	135,468,310	162,696,018	207,467,556	168,543,961
3. สาขาบางเขน	142,256,639	174,876,051	204,632,638	173,921,776
4. สาขาภาษีเจริญ	159,534,124	175,814,826	204,044,171	179,797,707
5. สาขาทุ่งมหาเมฆ	186,535,120	202,792,626	221,303,304	203,543,683
6. สาขานนทบุรี	190,783,063	216,476,687	238,935,564	215,398,438
7. สาขาตากสิน	243,431,034	260,483,364	303,086,064	269,000,154
8. สาขาพระโขนง	274,513,813	290,094,339	321,241,191	295,283,114
9. สาขาญาติไทย	283,763,657	302,734,951	329,393,103	305,297,237
10. สาขาแมนศรี	497,129,355	509,477,610	529,929,492	512,178,819
รวม	2,265,454,886	2,457,770,449	2,736,062,346	2,486,429,227

ที่มา: ฝ่ายวางแผน, การประสานครหลวง

การวิเคราะห์เบื้องต้นทางสถิติของรายได้ค่าน้ำรายเดือนในบึงบรระมาณ 2529-2531 โดยพิจารณาเปรียบเทียบเฉพาะสาขาที่เป็นตัวอย่างทั้ง 4 สาขา แสดงในตารางที่ 4.2

จากตารางที่ 4.2 จะพบว่ารายได้ค่าน้ำเฉลี่ยรายเดือนต่ำสุดประเภทที่พักอาศัยคือ สาขาทุ่งมหาเมฆ และประเภทธุรกิจและอื่น ๆ คือสาขาสุมทรปราการ ส่วนรายได้ค่าน้ำเฉลี่ยรายเดือนสูงสุดประเภทที่พักอาศัยคือสาขาพระโขนง และประเภทธุรกิจและอื่น ๆ คือสาขาแมนครี

### ปัจจัยในการสร้างตัวแบบประมาณการรายได้และสมมติฐาน

ในการศึกษาปัจจัยในการสร้างตัวแบบประมาณรายได้สำนักงานประปาสาขา มีปัจจัยที่นำมาพิจารณา 3 ปัจจัยคือ

1. ผลผลิตจังหวัด
2. อัตราค่าน้ำเฉลี่ย
3. จำนวนผู้ใช้น้ำ

1. ผลผลิตจังหวัด เนื่องจากปริมาณการใช้น้ำจะเปลี่ยนแปลงและแตกต่างกันตามลักษณะการดำรงชีพและรายได้ กล่าวคือเมื่อประชาชนมีรายได้สูงขึ้น ก็จะมีอำนาจซื้อสิ่งของอุปโภคบริโภคมากขึ้น ตลอดจนของใช้ฟุ่มเฟือยก็มากขึ้นด้วย ทำให้ปริมาณการใช้น้ำมากขึ้นด้วย ดังนั้นสมมติฐานในการวิเคราะห์ผลผลิตจังหวัด คาดว่าจะเป็นปัจจัยที่มีนัยสำคัญเชิงบวกต่อการสร้างตัวแบบประมาณรายได้

### จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การประปานครหลวงมีพื้นที่ในความรับผิดชอบในจังหวัดกรุงเทพมหานคร สุมทรปราการ และนนทบุรี แต่เนื่องจากสาขาที่เป็นตัวอย่างทั้ง 4 สาขา คือ สาขาทุ่งมหาเมฆ สาขาพระโขนง สาขาแมนครี มีพื้นที่อยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร และสาขาสุมทรปราการ มีพื้นที่อยู่ในเขตจังหวัดสุมทรปราการ ดังนั้น ในการใช้ข้อมูลผลผลิตจังหวัด (GPP) จึงแบ่งออกเป็น 2 จังหวัด

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าสถิติรายได้ค่าน้ำรายเดือน ในปีงบประมาณ 2529-2531

สำนักงานประปาสาขา	ค่าต่ำสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าสูงสุด	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ทุ่งมหาเมฆ				
- ประเภทที่นักอาศัย	6,543,558	7,434,242	8,642,494	534,006
- ประเภทธุรกิจและอื่นๆ	7,558,402	9,527,676	11,844,429	1,158,685
สมุทรปราการ				
- ประเภทที่นักอาศัย	6,202,778	8,498,413	11,916,193	1,444,298
- ประเภทธุรกิจและอื่นๆ	3,525,681	5,546,918	8,500,177	1,551,482
พระโขนง				
- ประเภทที่นักอาศัย	11,248,380	12,829,311	15,521,422	971,790
- ประเภทธุรกิจและอื่นๆ	9,536,178	11,777,615	14,518,041	1,309,001
แมนศรี				
- ประเภทที่นักอาศัย	10,576,808	11,683,706	13,228,181	636,217
- ประเภทธุรกิจและอื่นๆ	27,100,368	30,914,529	34,437,449	1,723,583

ที่มา: ภาคผนวก ก หน้า

ข้อมูลผลิตภัณฑ์จังหวัดที่นำมาสร้างตัวแบบเป็นข้อมูลผลิตภัณฑ์จังหวัดในช่วงปี พ.ศ. 2524-2530 ตามอนุกรมใหม่ที่สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติจัดทำขึ้นเพื่อพยากรณ์ผลิตภัณฑ์จังหวัด (ดูภาคผนวก ข )

ตัวแบบผลิตภัณฑ์จังหวัดของกรุงเทพมหานครเป็นรายเดือนคำนวณจาก

$$Y_{\text{(monthly)}} = 19,192,125.05 + 2,680,517.53 X$$

ตัวแบบผลิตภัณฑ์จังหวัดสมุทรปราการเป็นรายเดือนคำนวณจาก

$$Y_{\text{(monthly)}} = 2,149,997.05 + 300,836.86 X$$

โดยที่  $Y$  = ผลิตภัณฑ์จังหวัดเป็นรายเดือน

$X$  = ระยะเวลา (เดือน)

จากตัวแบบผลิตภัณฑ์จังหวัดข้างต้น แสดงว่าระยะเวลามีความสัมพันธ์เชิงบวกกับผลิตภัณฑ์จังหวัด โดยที่ระยะเวลาเพิ่มขึ้น 1 เดือน ทำให้ผลิตภัณฑ์จังหวัดกรุงเทพมหานครเพิ่มขึ้น 2,680,517.53 บาท และระยะเวลาเพิ่มขึ้น 1 เดือน ทำให้ผลิตภัณฑ์จังหวัดสมุทรปราการเพิ่มขึ้น 300,836.86 บาท

2. อัตราค่าน้ำเฉลี่ย การเลือกอัตราค่าน้ำเฉลี่ยเป็นปัจจัยในการวิเคราะห์เนื่องจากการประปานครหลวงจัดเก็บค่าน้ำในอัตราก้าวหน้า อัตราค่าน้ำจึงขึ้นกับปริมาณการใช้น้ำ ข้อมูลอัตราค่าน้ำเฉลี่ยได้จากการนำรายได้ค่าน้ำหารด้วยปริมาณการใช้น้ำรายเดือน โดยแยกตามประเภทของผู้ใช้น้ำในปีงบประมาณ 2529-2531 และเก็บข้อมูลจากฝ่ายวางแผนของการประปานครหลวง (ภาคผนวก ก) อัตราค่าน้ำมีความสัมพันธ์กับปริมาณการใช้น้ำ กล่าวคือเมื่ออัตราค่าน้ำเพิ่มขึ้นผู้ใช้น้ำประเภทที่พักอาศัย ซึ่งมีลักษณะการใช้น้ำตามชีวิตประจำวันจะไม่ลดลง ขณะที่ผู้ใช้น้ำประเภทธุรกิจและอื่น ๆ อาจจะมีการประหยัดการใช้น้ำ ดังนั้นการที่อัตราค่าน้ำเพิ่มขึ้นทำให้ปริมาณการใช้น้ำลดลงเพียงเล็กน้อย และพิจารณาความสัมพันธ์อัตราค่าน้ำกับรายได้ค่าน้ำแล้ว เมื่ออัตราค่าน้ำสูงขึ้นส่งผลให้รายได้ค่าน้ำสูงขึ้น ดังนั้นกำหนดลมมติฐานได้ว่า อัตราค่าน้ำเฉลี่ยมีนัยสำคัญเชิงบวกต่อการสร้างตัวแบบประมาณรายได้

3. จำนวนผู้ใช้น้ำ ข้อมูลจำนวนผู้ใช้น้ำแยกตามประเภทของผู้ใช้น้ำ ในปีงบประมาณ 2529-2531 เก็บข้อมูลได้จากฝ่ายวางแผนของการประปานครหลวง (ดูภาคผนวก ก) เมื่อขนาดของชุมชนใหญ่ขึ้น ประชาชนจะเพิ่มขึ้นทำให้ปริมาณการใช้น้ำเพิ่มขึ้นด้วย ส่งผลให้รายได้ค่าน้ำเพิ่มขึ้น ดังนั้นสมมติฐานจึงกำหนดได้ว่าจำนวนผู้ใช้น้ำมีนัยสำคัญเชิงบวกต่อการสร้างตัวแบบประมาณรายได้

### การสร้างตัวแบบประมาณรายได้

การวิเคราะห์เพื่อสร้างตัวแบบประมาณรายได้ของสำนักงานประปาลาชาของการประปานครหลวง โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis) เป็นการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร หรือลักษณะที่สนใจศึกษา ลักษณะหนึ่ง หรือหลายลักษณะที่ถูกกำหนดค่าไว้ล่วงหน้า สำหรับการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (Correlation Analysis) เป็นการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว หรือลักษณะที่สนใจศึกษา 2 ลักษณะ โดยที่ไม่มีตัวแปรใดหรือลักษณะที่สนใจศึกษาลักษณะใดถูกกำหนดค่าไว้ล่วงหน้า

ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสองตัว ขั้นแรกคือการนำเอาข้อมูลที่จะหาความสัมพันธ์ที่ประกอบด้วยตัวแปร 2 ตัว ซึ่งเรียกตัวแปรที่กำหนดค่าล่วงหน้าว่าเป็น "ตัวแปรอิสระ" (Independent Variable) คือ ผลิตภัณฑ์จังหวัด ( $X_1$ ) อัตราค่าน้ำเฉลี่ย ( $X_2$ ) และจำนวนผู้ใช้น้ำ ( $X_3$ ) และตัวแปรอีกหนึ่งตัวเป็นตัวแปรตาม (Dependent Variable) คือรายได้ค่าน้ำ ( $Y$ ) มาเขียนกราฟของความสัมพันธ์จะได้แผนภาพการกระจาย (Scatter Diagram) ซึ่งจากการวิเคราะห์แผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างรายได้ค่าน้ำ และปัจจัยทั้ง 3 ของทั้ง 4 สาขาโดยแยกตามประเภทผู้ใช้น้ำนั้น พบว่ามีแนวโน้มเป็นสมการในรูปเส้นตรง

การสร้างตัวแบบประมาณการรายได้ โดยการวิเคราะห์การถดถอย ด้วยการนำทั้ง 3 ปัจจัยมาจัดลำดับความสัมพันธ์ จะได้ตัวแบบที่เป็นไปได้ 7 ตัวแบบ ซึ่งแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม มีรูปแบบสมการดังนี้

1. ตัวแบบประมาณการรายได้โดยใช้ตัวแปรอิสระ 1 ตัวแปร

$$\text{ตัวแบบที่ 1} \quad Y = a + b X_1 + e$$

$$\text{ตัวแบบที่ 2} \quad Y = a + c X_2 + e$$

$$\text{ตัวแบบที่ 3} \quad Y = a + d X_3 + e$$

2. ตัวแบบประมาณการรายได้โดยใช้ตัวแปรอิสระ 2 ตัวแปร

$$\text{ตัวแบบที่ 4} \quad Y = a + b X_1 + c X_2 + e$$

$$\text{ตัวแบบที่ 5} \quad Y = a + b X_1 + c X_3 + e$$

$$\text{ตัวแบบที่ 6} \quad Y = a + b X_2 + c X_3 + e$$

3. ตัวแบบประมาณการรายได้โดยใช้ตัวแปรอิสระ 3 ตัวแปร

$$\text{ตัวแบบที่ 7} \quad Y = a + b X_1 + c X_2 + d X_3 + e$$

โดยที่  $Y =$  รายได้ค่าน้ำ

$X_1 =$  ผลิตรถยนต์จังหวัด

$X_2 =$  อัตราค่าน้ำเฉลี่ย

$X_3 =$  จำนวนผู้ใช้น้ำ

$a =$  ค่าคงที่

$b, c, d =$  สัมประสิทธิ์การถดถอย

$e =$  ค่าคลาดเคลื่อน

ศูนย์วิทยการพยาบาล  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ในการสร้างตัวแบบของแต่ละสำนักงานประปาสาขา โดยแยกตามประเภทผู้ใช้นั้นจะใช้ค่าสถิติต่าง ๆ มาเป็นเครื่องมือช่วยในการพิจารณา โดยสรุปเป็นตารางรายละเอียดของแต่ละตัวแบบเพื่อให้ได้ตัวแบบที่เหมาะสมที่สุด ค่าสถิติต่าง ๆ ที่สำคัญซึ่งใช้ในการพิจารณา มีดังนี้



1. ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ  $R^2$  (Coefficient of Determination) เป็นค่าที่แสดงอิทธิพลความแปรปรวนของตัวแปรอิสระ  $X$  ทั้งหมด ที่มีในการอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรตาม  $Y$  ซึ่งจะช่วยบอกถึงระดับความสามารถในการอธิบาย

2. ค่าสถิติ F (F-statistics) เป็นค่าสถิติที่อาจใช้ทดสอบความเหมาะสมของแบบจำลองหรือชุดของตัวแปรอิสระทั้งชุดที่กำหนดขึ้นในการทดสอบนั้นด้วยการทดสอบค่า F-statistics ที่คำนวณได้แล้วปรากฏว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ ก็พอจะช่วยเพิ่มน้ำหนักในการอธิบายได้ว่าแบบจำลอง หรือชุดของตัวแปรอิสระนั้นสามารถใช้ได้ แต่ถ้าการทดสอบแล้วปรากฏว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติจะหมายความว่าแบบจำลองหรือชุดของตัวแปรอิสระที่กำหนดขึ้นเพื่ออธิบายการแปรผันในตัวแปรตามนั้น ยังไม่เหมาะสม โดยสรุป ค่า F-statistics จึงเป็นค่าที่ใช้ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระทุกตัว กับ ตัวแปรตาม

การวิเคราะห์ค่า F สมมติฐาน ( $H_0$ ) เมื่อค่า F ที่คำนวณได้มากกว่าค่าที่เปิดจากตาราง ที่  $df (n-k-1)$  ณ ระดับนัยสำคัญ หรือความน่าจะเป็น  $(P) < \alpha$  และ  $\alpha$  คือระดับนัยสำคัญ เมื่อ  $n$  คือ จำนวนข้อมูล  $k$  คือจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวอย่างค่าสถิติ F ที่ระดับนัยสำคัญและองศาอิสระต่าง ๆ แสดงดังต่อไปนี้

องศาอิสระ	นัยสำคัญ .05	นัยสำคัญ .01	นัยสำคัญ .001
32	2.90	4.46	6.96
33	3.29	5.32	8.61
34	4.13	7.44	13.02

3. ค่าสถิติ t (t-statistics) คือสถิติที่ใช้ทดสอบนัยสำคัญของค่าประมาณที่คำนวณได้สำหรับสัมประสิทธิ์ ( Coefficient ) ของตัวแปรอิสระแต่ละตัวนั้น เมื่อทดสอบแล้วปรากฏว่ามีนัยสำคัญ ก็หมายความว่า ตัวแปรอิสระนั้นมีผลกระทบหรือมีอิทธิพลต่อตัวแปรตาม

โดยจะปฏิเสธ  $H_0$  เมื่อค่า t ที่คำนวณได้มากกว่าค่าที่เปิดจากตาราง ที่ df (n-k-1) ณ ระดับนัยสำคัญ เมื่อ n คือจำนวนข้อมูล และ k คือจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวอย่างค่าสถิติ t ที่ระดับนัยสำคัญและองศาอิสระต่าง ๆ แสดงดังต่อไปนี้

องศาอิสระ	นัยสำคัญ .05	นัยสำคัญ .01	นัยสำคัญ .001
32	2.034	2.732	3.627
33	2.036	2.736	3.618
34	2.038	2.741	3.608

4. ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standard Error) คือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่างของตัวแปรตามกับค่าพยากรณ์ตัวแปรตาม ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานใช้วัดการกระจายของตัวแปรตามรอบ ๆ เส้นถดถอยทั้งหมด ถ้าค่าที่คำนวณได้น้อย แสดงว่าค่าพยากรณ์ใกล้เคียงกับค่าจริงมาก

5. ค่าสถิติเดอบิน-วัตสัน (Durbin-Watson) เป็นค่าสถิติที่ใช้ทดสอบ  
 อัตสหสัมพันธ์ (Autocorrelation) ในความเบี่ยงเบนของค่าที่แท้จริงของตัวแปร  
 ตามจากสมการถดถอย ถ้าค่าสถิติเดอบิน-วัตสัน (DW) ได้ค่าใกล้เคียงกับ 2 แสดงว่า  
 ค่าคลาดเคลื่อนไม่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

การวิเคราะห์ค่าเดอบิน-วัตสันจะพิจารณาค่าที่คำนวณได้อยู่ในพิสัยช่วงใด  
 และมีความหมายอย่างไร โดยเปิดจากตารางที่ df (n-k-1) ณ ระดับนัยสำคัญ  
 เมื่อ n คือจำนวนข้อมูล k คือจำนวนตัวแปรอิสระ  $d_u$  ขีดจำกัดข้างล่างของฟังก์ชัน  
 ของการแจกแจง  $d_u$  คือขีดจำกัดข้างบนของฟังก์ชันของการแจกแจง ตัวอย่างพิสัย  
 ของค่าสถิติเดอบิน-วัตสัน ที่ระดับนัยสำคัญ .05 องศาอิสระที่ 33 แสดงดังต่อไปนี้

พิสัยของค่าเดอบิน-วัตสัน	ความหมาย
$0 = DW < 1.22$	มีอัตสหสัมพันธ์ในทางบวก
$1.22 < DW < 1.48$	ไม่สามารถบอกได้ว่ามีอัตสหสัมพันธ์หรือไม่
$1.48 < DW = 2$	ไม่มีอัตสหสัมพันธ์
$2 = DW < 2.52$	ไม่มีอัตสหสัมพันธ์
$2.52 < DW < 2.78$	ไม่สามารถบอกได้ว่ามีอัตสหสัมพันธ์หรือไม่
$2.78 < DW = 4$	มีอัตสหสัมพันธ์ในทางลบ

ตัวอย่างพิสัยของค่าสถิติเดอบิน-วัตสัน ที่ระดับนัยสำคัญ .05 องศาอิสระ  
ที่ 34 แสดงดังต่อไปนี้

พิสัยของค่าเดอบิน-วัตสัน	ความหมาย
$0 = DW < 1.24$	มีอัตสหสัมพันธ์ในทางบวก
$1.24 < DW < 1.48$	ไม่สามารถบอกได้ว่ามีอัตสหสัมพันธ์หรือไม่
$1.48 < DW = 2$	ไม่มีอัตสหสัมพันธ์
$2 = DW < 2.52$	ไม่มีอัตสหสัมพันธ์
$2.52 < DW < 2.76$	ไม่สามารถบอกได้ว่ามีอัตสหสัมพันธ์หรือไม่
$2.76 < DW = 4$	มีอัตสหสัมพันธ์ในทางลบ

จากที่ได้มีการคัดเลือกสำนักงานประชาสัมพันธ์ตัวอย่างจำนวน 4 สาขา  
และแบ่งประเภทของผู้ใช้น้ำเป็น 2 ประเภท ดังนั้นจึงสามารถนำมาสร้างตัวแบบ  
รายได้เป็น 8 ประเภท คือ

1. สาขาสุมทรปราการ ประเภทที่พนักงาน
2. สาขาสุมทรปราการ ประเภทธุรกิจและอื่น ๆ
3. สาขาทุ่งมหาเมฆ ประเภทที่พนักงาน
4. สาขาทุ่งมหาเมฆ ประเภทธุรกิจและอื่น ๆ
5. สาขาพระโขนง ประเภทที่พนักงาน
6. สาขาพระโขนง ประเภทธุรกิจและอื่น ๆ
7. สาขาแมนครี ประเภทที่พนักงาน
8. สาขาแมนครี ประเภทธุรกิจและอื่น ๆ

## ตัวแบบรายได้ สาขาสมุทรปราการ - ประเภทที่פקอาศัย

### 1. ค่าสถิติ

จากการเก็บข้อมูลเพื่อสร้างตัวแบบประมาณรายได้ของสาขาสมุทรปราการ ประเภทที่פקอาศัย สามารถสรุปค่าสถิติเบื้องต้นเกี่ยวกับรายได้ ผลผลิตจังหวัด อัตราค่าน้ำเฉลี่ย และจำนวนผู้ใช้น้ำ ดังแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3

แสดงค่าสถิติเบื้องต้นรายเดือนของสาขาสมุทรปราการ ประเภทที่פקอาศัย

หน่วย : บาท

	รายได้	ผลผลิตจังหวัด	อัตรา ค่าน้ำ เฉลี่ย	จำนวน ผู้ใช้น้ำ (ราย)
ค่าเฉลี่ย	8,498,413	48,513,148	4.67	46,118
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	1,444,298	3,169,513	0.11	9,040
ค่าต่ำสุด	6,202,778	43,248,502	4.54	33,654
ค่าสูงสุด	11,916,193	53,777,793	4.99	69,895

จากตารางที่ 4.3 รายได้ค่าน้ำเฉลี่ยต่อเดือนเท่ากับ 8,498.413 บาท  
ผลิตภัณฑ์จังหวัดเฉลี่ยเท่ากับ 48,513.148 บาท อัตราค่าน้ำเฉลี่ยต่อเดือนเท่ากับ  
4.67 บาท และจำนวนผู้ใช้น้ำเฉลี่ยต่อเดือนเท่ากับ 46,118 ราย

## 2. ความสัมพันธ์ของปัจจัย

การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของข้อมูลเกี่ยวกับรายได้ ผลิตภัณฑ์จังหวัด  
อัตราค่าน้ำเฉลี่ย และจำนวนผู้ใช้น้ำ แสดงดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของแต่ละตัวแปร

	รายได้	ผลิตภัณฑ์ จังหวัด	อัตราค่า น้ำเฉลี่ย	จำนวน ผู้ใช้น้ำ
รายได้	1.000	0.856	-0.159	0.856
ผลิตภัณฑ์จังหวัด		1.000	-0.5405	0.9692
อัตราค่าน้ำเฉลี่ย			1.000	-0.4974
จำนวนผู้ใช้น้ำ				1.000

ที่มา : ภาคผนวก ค หน้า 153

## จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางที่ 4.4 จะเห็นได้ว่า รายได้ค่าน้ำมีความสัมพันธ์กับปัจจัย  
จำนวนผู้ใช้น้ำมากที่สุด (0.856) เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของแต่ละปัจจัยพบว่า  
ผลิตภัณฑ์จังหวัดมีความสัมพันธ์กับจำนวนผู้ใช้น้ำมากที่สุด ทำให้เกิดปัญหาความสัมพันธ์ของ  
ตัวแปรอิสระ (Multicollinearity) ดังนั้นจึงอาจเป็นไปได้ว่าปัจจัยผลิตภัณฑ์จังหวัด  
หรือจำนวนผู้ใช้น้ำปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งเท่านั้นที่สามารถอธิบายรายได้ค่าน้ำ

### 3. แผนภาพการกระจาย

การพิจารณาหาความสัมพันธ์โดยนำข้อมูลมาเขียนกราฟของความสัมพันธ์ของตัวแปร 2 ตัวแปร เรียกว่าแผนภาพกระจาย แสดงดังแผนภูมิที่ 4.2 จะพบว่า รายได้ค่าน้ำ (Y) และตัวแปรอิสระ คือผลิตภัณฑ์จังหวัด ( $X_1$ ) และจำนวนผู้ใช้ น้ำ ( $X_2$ ) มีความสัมพันธ์ในลักษณะเป็นแนวโน้มเส้นตรง

### 4. การวิเคราะห์ตัวแบบประมาณการรายได้

จากการวิเคราะห์ตัวแบบรายได้ของสาขาสมุทรปราการ ประเภทที่พักอาศัย ได้ผลดังนี้

$$\text{ตัวแบบที่ 1} \quad Y = -10,416,001 + 0.39 X_1$$

$$\text{ตัวแบบที่ 2} \quad Y = 17,923,079 - 2,018,370 X_2$$

$$\text{ตัวแบบที่ 3} \quad Y = 2,127,604 + 138 X_2$$

$$\text{ตัวแบบที่ 4} \quad Y = -40,890,907 + 0.495 X_1 + 5,430,211 X_2$$

$$\text{ตัวแบบที่ 5} \quad Y = -2,220,777 + 0.132 X_1 + 93 X_2$$

$$\text{ตัวแบบที่ 6} \quad Y = -20,492,033 + 4,561,712 X_2 + 167 X_2$$

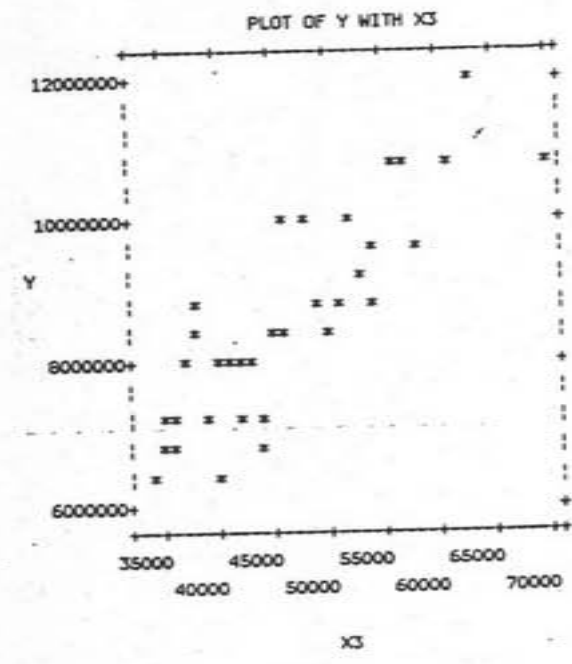
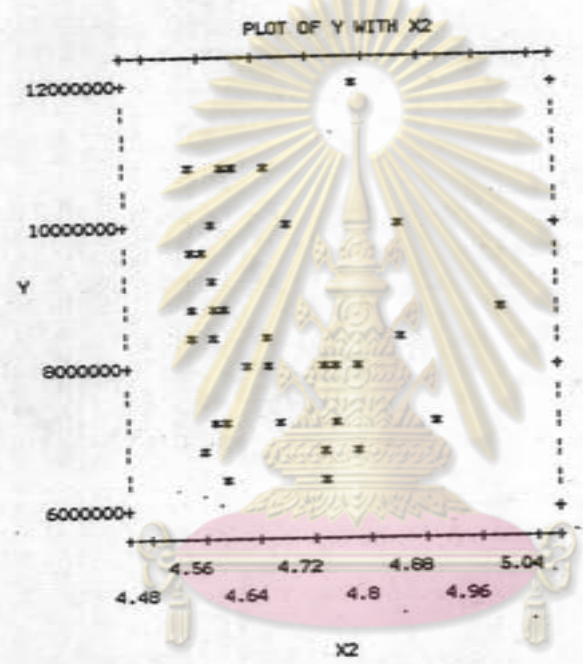
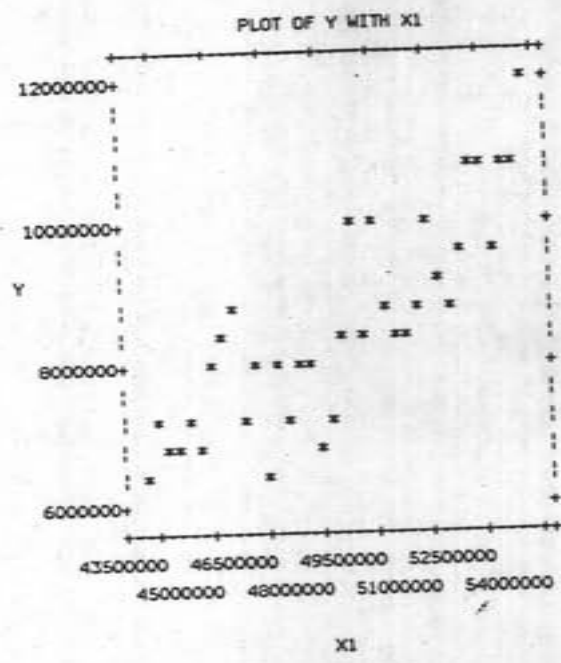
$$\text{ตัวแบบที่ 7} \quad Y = -34,155,932 + 0.314 X_1 + 5,239,396 X_2 + 64 X_2$$

สรุปค่าสถิติของตัวแบบรายได้รายเดือนของสาขาสมุทรปราการ ประเภทที่พักอาศัย แสดงดังในตารางที่ 4.5

จากตารางที่ 4.5 จะเห็นว่าถ้าใช้ตัวแบบปัจจัยเดียว จำนวนผู้ใช้ น้ำ ( $X_2$ ) สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงรายได้ค่าน้ำของสาขาสมุทรปราการ ประเภทที่พักอาศัย ได้  $R^2$  สูงสุดเท่ากับ 74.8 %

เมื่อใช้ตัวแบบ 2 ปัจจัยจะเห็นว่าตัวแบบที่ 4 อธิบายได้ดีที่สุด โดยปัจจัยผลิตภัณฑ์จังหวัด ( $X_1$ ) และอัตราค่าน้ำเฉลี่ย ( $X_2$ ) จะอธิบายการเปลี่ยนแปลงของรายได้ค่าน้ำได้เท่ากับ 86.2 % ส่วนอัตราค่าน้ำเฉลี่ยและผลิตภัณฑ์จังหวัดเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลสำคัญต่อรายได้ โดยทั้งสองปัจจัยมีระดับนัยสำคัญน้อยกว่า .001

แผนภูมิที่ 4.2 แสดงความสัมพันธ์ของรายได้และปัจจัยตัวแปรอิสระ สาขาสมุทรปราการ ประเภทที่นักอาศัย



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โดยที่  $Y$  = รายได้ค่าน้ำ  
 $X_1$  = ผลิตรวมจังหวัด  
 $X_2$  = อัตราค่าน้ำเฉลี่ย  
 $X_3$  = จำนวนผู้ใช้ น้ำ



ตารางที่ 4.5 ค่าสถิติของตัวแบบรายได้สาขาอู่เรือประมงท่าเรือประมง

ตัวแบบ	Intercept	$X_1$	$X_2$	$X_3$	F	$R^2$	Standard Error	Durbin-Watson
1	-10,416,001 <sup>***</sup> (-5.296)	0.390 <sup>***</sup> (9.638)			92.887	0.732	758,545	1.511
2	17,923,079 (1.788)		-2,018,370 (-0.94)		0.884	0.025	1,446,688	0.600
3	2,127,604 <sup>**</sup> (3.290)			138 <sup>***</sup> (10.034)	100.682	0.748	736,268	1.583
4 *	-40,890,907 <sup>***</sup> (-7.233)	0.495 <sup>***</sup> (14.141)	5,430,211 <sup>***</sup> (5.572)		103.021	0.862	552,656	1.656
5	-2,220,777 (-0.419)	0.132 (0.827)		93 (1.659)	50.215	0.753	739,715	1.572
6	-20,492,033 <sup>***</sup> (-4.105)		4,561,712 <sup>***</sup> (4.556)	167 <sup>***</sup> (13.211)	89.966	0.845	585,559	1.451
7	-34,155,932 <sup>***</sup> (-4.859)	0.314 <sup>*</sup> (2.576)	5,239,396 <sup>***</sup> (5.446)	64 (1.555)	72.435	0.872	541,158	1.602

หมายเหตุ

- ตัวเลขในวงเล็บ ( ) คือ ค่าสถิติ t
- Y คือ รายได้ค่าน้ำ
- $X_1$  คือ ผลผลิตจังหวัด
- $X_2$  คือ อัตราค่าน้ำเฉลี่ย
- $X_3$  คือ จำนวนเรือ
- \* ระดับนัยสำคัญ น้อยกว่าหรือเท่ากับ .05
- \*\* ระดับนัยสำคัญ น้อยกว่าหรือเท่ากับ .01
- \*\*\* ระดับนัยสำคัญ น้อยกว่าหรือเท่ากับ .001
- # ตัวแบบที่เพิ่มมา

ถ้าใช้ตัวแบบ 3 ปัจจัย คือผลิตภัณฑ์จังหวัด อัตราค่าน้ำเฉลี่ย และจำนวนผู้ใช้น้ำ สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงรายได้ค่าน้ำ ได้ถึง 87.2 % (ตัวแบบที่ 7) อย่างไรก็ตามในตัวแบบที่ 7 จำนวนผู้ใช้น้ำไม่มีระดับนัยสำคัญต่อการกำหนดรายได้ ทั้งนี้เนื่องจากปัญหาความสัมพันธ์ของผลิตภัณฑ์จังหวัดกับจำนวนผู้ใช้น้ำ ดังนั้นตัวแบบที่สามารถอธิบายรายได้ค่าน้ำของสาขาสมุทรปราการ ประเภทที่พักอาศัยได้ดีที่สุดคือตัวแบบที่ 4 โดยมีค่า  $R^2 = 86.2\%$  ค่าสถิติ  $t$  ของผลิตภัณฑ์จังหวัด และอัตราค่าน้ำเฉลี่ยมีระดับนัยสำคัญน้อยกว่า .001 และค่า  $F$  ที่คำนวณได้เท่ากับ 103.021 มีระดับนัยสำคัญน้อยกว่า .001 นอกจากนี้มีค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานน้อยที่สุดคือเท่ากับ 552,656 และค่า Durbin-Watson เท่ากับ 1.656 แสดงว่าไม่มีอัตสหสัมพันธ์

ตัวแบบประมาณการรายได้ที่เหมาะสมของสาขาสมุทรปราการ ประเภทที่พักอาศัย คือ

$$\text{ตัวแบบที่ 4} \quad Y = -40,890,907 + 0.495 X_1 + 5,430,211 X_2$$

จากสมการข้างต้น แสดงว่ารายได้ค่าน้ำมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับผลิตภัณฑ์จังหวัดและอัตราค่าน้ำเฉลี่ย โดยที่ผลิตภัณฑ์จังหวัดเพิ่มขึ้น 1 บาท ทำให้รายได้ค่าน้ำเพิ่มขึ้น 0.495 บาท และอัตราค่าน้ำเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 1 บาท ทำให้รายได้ค่าน้ำเพิ่มขึ้น 5,430,211 บาท แสดงว่าผลิตภัณฑ์จังหวัดและอัตราค่าน้ำเฉลี่ยสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงรายได้ค่าน้ำ 86.2 % ที่เหลืออีก 13.8 % เป็นผลเนื่องจากอิทธิพลของปัจจัยอื่น ๆ

นอกจากนี้เมื่อนำตัวแบบประมาณรายได้ข้างต้นมาเปรียบเทียบกับวิธีวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน (Stepwise Multiple Regression) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ ด้วยการเลือกลำดับอิทธิพลของตัวแปรอิสระเข้าสู่สมการทีละตัวแปร เพื่อให้ได้สมการที่ดีที่สุด ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่าได้ตัวแบบรายได้เหมือนกับตัวแบบที่ 4 ตามวิธีวิเคราะห์การถดถอยข้างต้น

## ตัวแบบสาขาสมฺพรปรการ - ประเภทธุรกิจและอื่น ๆ

### 1. ค่าสถิติ

จากการเก็บข้อมูลเพื่อสร้างตัวแบบประมาณรายได้ของสาขาสมฺพรปรการ ประเภทธุรกิจและอื่น ๆ สามารถสรุปค่าสถิติเบื้องต้นเกี่ยวกับรายได้ ผลผลิตจังหวัด อัตราค่าน้ำเฉลี่ย และจำนวนผู้ใช้น้ำ ดังแสดงในตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6

แสดงค่าสถิติเบื้องต้นรายเดือนของสาขาสมฺพรปรการ ประเภทธุรกิจและอื่น ๆ

หน่วย : บาท

	รายได้	ผลผลิตจังหวัด	อัตรา ค่าน้ำ เฉลี่ย	จำนวน ผู้ใช้น้ำ (ราย)
ค่าเฉลี่ย	5,546,918	48,513,148	7.35	9,996
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	1,551,482	3,169,513	0.05	1,693
ค่าต่ำสุด	3,525,681	43,248,502	7.25	7,296
ค่าสูงสุด	8,500,177	53,777,793	7.43	13,880

ที่มา : ภาคผนวก ก หน้า 135

จากตารางที่ 4.6 รายได้ค่าน้ำเฉลี่ยต่อเดือนเท่ากับ 5,546,918 บาท อัตราค่าน้ำเฉลี่ยต่อเดือนเท่ากับ 7.35 บาท และจำนวนผู้ใช้น้ำเฉลี่ยต่อเดือนเท่ากับ 9,996 ราย

## 2. ความสัมพันธ์ของปัจจัย

การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของข้อมูลเกี่ยวกับรายได้  
ผลิตภัณฑ์จังหวัด อัตราค่าน้ำเฉลี่ย และจำนวนผู้ใช้น้ำ แสดงดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของแต่ละตัวแปร

	รายได้	ผลิตภัณฑ์ จังหวัด	อัตราค่าน้ำ เฉลี่ย	จำนวน ผู้ใช้น้ำ
รายได้	1.000	0.956	0.678	0.949
ผลิตภัณฑ์จังหวัด		1.000	0.688	0.987
อัตราค่าน้ำเฉลี่ย			1.000	0.654
จำนวนผู้ใช้น้ำ				1.000

ที่มา : ภาคผนวก ค หน้า 162

จากตารางที่ 4.7 จะเห็นได้ว่า รายได้ค่าน้ำมีความสัมพันธ์กับปัจจัย  
ผลิตภัณฑ์จังหวัดมากที่สุด (0.956) เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของแต่ละปัจจัยพบว่า  
ผลิตภัณฑ์จังหวัดมีความสัมพันธ์กับจำนวนผู้ใช้น้ำมาก ทำให้เกิดปัญหาความสัมพันธ์ของ  
ตัวแปรอิสระ (Multicollinearity) ดังนั้นจึงอาจเป็นไปได้ว่าปัจจัยผลิตภัณฑ์จังหวัด  
หรือจำนวนผู้ใช้น้ำปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งเท่านั้นที่สามารถอธิบายรายได้ค่าน้ำ

### 3. แผนภาพการกระจาย

การพิจารณาหาความสัมพันธ์โดยนำข้อมูลมาเขียนกราฟของความสัมพันธ์ของตัวแปร 2 ตัวแปร เรียกว่าแผนภาพกระจาย แลตั้งดังแผนภูมิที่ 4.3 จะพบว่ารายได้ค่าน้ำ (Y) มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระ คือผลิตภัณฑ์จังหวัด ( $X_1$ ) และจำนวนผู้ใช้น้ำ ( $X_2$ ) โดยมีแนวโน้มเป็นเส้นตรง

### 4. การวิเคราะห์ตัวแบบประมาณการรายได้

จากการวิเคราะห์ตัวแบบรายได้ของสาขาสมุทรปราการ ประเภทธุรกิจ และอื่น ๆ ได้ผลดังนี้

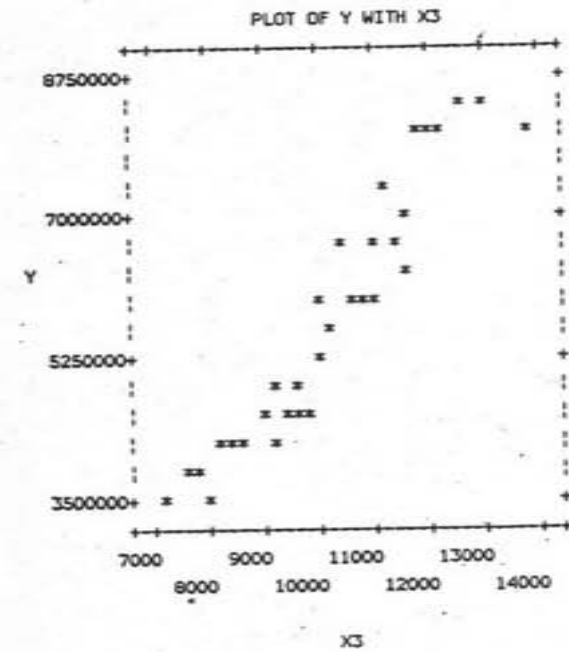
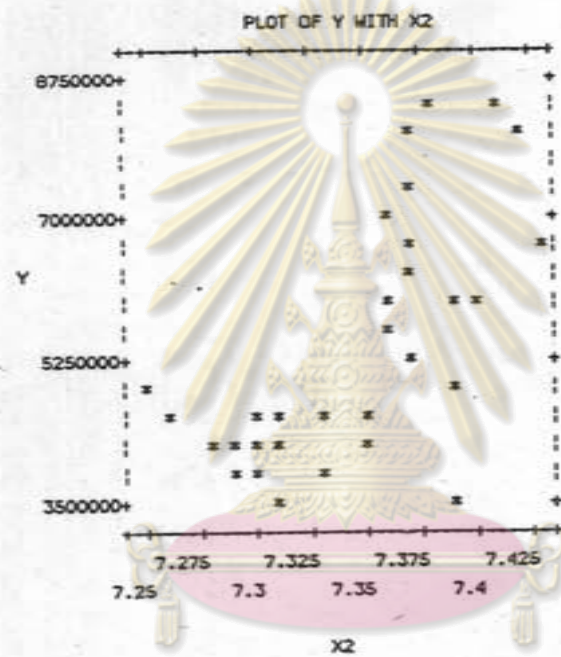
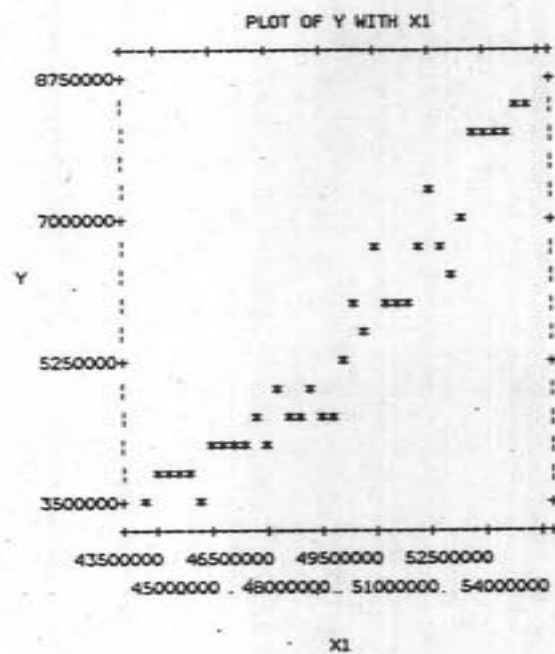
ตัวแบบที่ 1	$Y = -17,145,582 + 0.468 X_1$
ตัวแบบที่ 2	$Y = -161,544,885 + 22,743,033 X_2$
ตัวแบบที่ 3	$Y = -3,140,714 + 869 X_3$
ตัวแบบที่ 4	$Y = -25,930,093 + 0.455 X_1 + 1,280,493 X_2$
ตัวแบบที่ 5	$Y = -14,163,131 + 0.367 X_1 + 191 X_3$
ตัวแบบที่ 6	$Y = -27,135,133 + 3,347,193 X_2 + 809 X_3$
ตัวแบบที่ 7	$Y = -25,076,883 + 0.326 X_1 + 1,694,541 X_2 + 237 X_3$

สรุปค่าสถิติของตัวแบบรายได้รายเดือนของสาขาสมุทรปราการ ประเภทธุรกิจและอื่น ๆ แสดงในตารางที่ 4.8

จากตารางที่ 4.8 จะเห็นว่าถ้าใช้ตัวแบบเพียงปัจจัยเดียว ผลิตภัณฑ์จังหวัดสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงรายได้ค่าน้ำของสาขาสมุทรปราการ ประเภทธุรกิจ และอื่น ๆ ได้ค่า  $R^2$  สูงสุดเท่ากับ 91.3 %

เมื่อใช้ตัวแบบ 2 ปัจจัยจะเห็นว่าตัวแบบที่ 4 อธิบายได้ดีที่สุด โดยปัจจัยผลิตภัณฑ์จังหวัดและอัตราค่าน้ำเฉลี่ย จะอธิบายการเปลี่ยนแปลงของรายได้ค่าน้ำได้เท่ากับ 91.4 % แต่อัตราค่าน้ำเฉลี่ยไม่มีระดับนัยสำคัญ ส่วนผลิตภัณฑ์จังหวัดเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลสำคัญต่อรายได้ โดยมีระดับนัยสำคัญน้อยกว่า .001

แผนภูมิที่ 4.3 แสดงความสัมพันธ์ของรายได้และปัจจัยตัวแปรอิสระ ลาดชาลมุทรปราการ ประเภทธุรกิจและอื่น ๆ



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
 โดยที่ Y = รายได้ค่าน้ำ  
 $X_1$  = ผลผลิตเกษตรจังหวัด  
 $X_2$  = อัตราค่าน้ำเฉลี่ย  
 $X_3$  = จำนวนผู้ใช้น้ำ

ตารางที่ 4.8 ค่าสถิติของตัวแบบรายได้ราคาสมัครรับการ ประเภทรักกินและอื่น ๆ

ตัวแบบ	Intercept	$X_1$	$X_2$	$X_3$	F	$R^2$	Standard Error	Durbin-Watson
1 *	-17,145,582 <sup>***</sup> (-14.255)	0.468 <sup>***</sup> (18.906)			357.433	0.913	463,930	1.058
2	-161,544,885 <sup>***</sup> (-5.193)		22,743,033 <sup>***</sup> (5.371)		28.848	0.459	1,157,801	1.240
3	-3,140,714 <sup>***</sup> (-6.235)			869 <sup>***</sup> (17.487)	305.801	0.900	497,930	1.470
4	-25,930,093 (-1.595)	0.455 <sup>***</sup> (13.205)	1,280,493 (0.542)		175.151	0.914	468,825	1.082
5	-14,163,131 <sup>**</sup> (-3.000)	0.367 <sup>*</sup> (2.347)		191 (0.654)	175.920	0.914	467,887	1.133
6	-27,135,133 (-1.594)		3,347,193 (1.411)	809 <sup>***</sup> (12.497)	158.345	0.906	490,839	1.601
7	-25,076,883 (-1.530)	0.326 (1.936)	1,694,541 (0.696)	237 (0.784)	115.609	0.916	471,585	1.199

หมายเหตุ

- ตัวเลขในวงเล็บ ( ) คือ ค่าสถิติ t
- Y คือ รายได้ค่าเช่า
  - $X_1$  คือ ผลผลิตที่จังหวัด
  - $X_2$  คือ อัตราค่าเช่าเฉลี่ย
  - $X_3$  คือ จำนวนผู้ใช้
  - \* ระดับนัยสำคัญ น้อยกว่าหรือเท่ากับ .05
  - \*\* ระดับนัยสำคัญ น้อยกว่าหรือเท่ากับ .01
  - \*\*\* ระดับนัยสำคัญ น้อยกว่าหรือเท่ากับ .001
  - # ตัวแบบที่เพิ่มเหมาะสม

ถ้าใช้ตัวแบบ 3 ปัจจัย คือผลิตภัณฑ์จังหวัด อัตราค่าน้ำเฉลี่ย และจำนวน  
 ผู้ใช้น้ำ สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงรายได้ค่าน้ำ ได้ถึง 91.6 % (ตัวแบบที่ 7)  
 อย่างไรก็ตามในแบบที่ 7 ตัวแปรทุกตัวไม่มีระดับนัยสำคัญต่อการกำหนดรายได้  
 เนื่องจากปัญหาความสัมพันธ์ของผลิตภัณฑ์จังหวัดกับจำนวนผู้ใช้น้ำ ดังนั้นตัวแบบที่  
 สามารถอธิบายรายได้ค่าน้ำของสาขาสมุทรปราการ ประเภทธุรกิจและอื่น ๆ ได้  
 ดีที่สุด คือตัวแบบที่ 1 โดยมีค่า  $R^2 = 91.3$  % ค่าสถิติ  $t$  ของผลิตภัณฑ์จังหวัดมี  
 ระดับนัยสำคัญน้อยกว่า .001 และค่า  $F$  ที่คำนวณได้เท่ากับ 357.433 มีระดับ  
 นัยสำคัญน้อยกว่า .001 นอกจากนี้มีค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานน้อยที่สุดคือเท่ากับ  
 463,930 และค่า Durbin-Watson เท่ากับ 1.058 แสดงว่ามีอัตโนมัติสัมพันธ์ใน  
 เชิงบวก

ตัวแบบประมาณการรายได้ที่เหมาะสมของสาขาสมุทรปราการ ประเภท  
 ธุรกิจและอื่น ๆ คือ

$$\text{ตัวแบบที่ 1} \quad Y = -17,145,582 + 0.468 X_1$$

จากสมการข้างต้น แสดงว่ารายได้ค่าน้ำมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับ  
 ผลิตภัณฑ์จังหวัด โดยที่ผลิตภัณฑ์จังหวัดเพิ่มขึ้น 1 บาท ทำให้รายได้ค่าน้ำเพิ่มขึ้น  
 0.468 บาท แสดงว่ารายได้ค่าน้ำมีความสัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์จังหวัด 91.3 %  
 ที่เหลืออีก 8.7 % เป็นผลเนื่องจากอิทธิพลของปัจจัยอื่น ๆ

นอกจากนี้ เมื่อนำตัวแบบประมาณรายได้ข้างต้นมาเปรียบเทียบกับวิธี  
 วิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่าได้ตัวแบบรายได้  
 เหมือนกับตัวแบบที่ 1 ตามวิธีวิเคราะห์การถดถอยข้างต้น



## ตัวแบบสาขาทุ่งมหาเมฆ ประเภทที่หนักอาศัย

### 1. ค่าสถิติ

จากการเก็บข้อมูลเพื่อร่างตัวแบบประมาณรายได้ของสาขา ทุ่งมหาเมฆ ประเภทที่หนักอาศัย สามารถสรุปค่าสถิติเบื้องต้นเกี่ยวกับ รายได้ ผลผลิตจังหวัด อัตราค่าน้ำเฉลี่ย และจำนวนผู้ใช้น้ำ ดังแสดงในตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9

แสดงค่าสถิติเบื้องต้นรายเดือนของสาขาทุ่งมหาเมฆ ประเภทที่หนักอาศัย

หน่วย : บาท

	รายได้	ผลผลิตจังหวัด	อัตรา ค่าน้ำ เฉลี่ย	จำนวน ผู้ใช้น้ำ (ราย)
ค่าเฉลี่ย	7,434,242	432,684,574	4.64	36,025
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	534,006	28,241,005	0.05	822
ค่าต่ำสุด	6,543,558	385,775,516	4.53	34,518
ค่าสูงสุด	8,642,494	479,593,631	4.77	37,363

ที่มา : ภาคผนวก ก หน้า 137

จากตารางที่ 4.9 รายได้ค่าน้ำเฉลี่ยต่อเดือนเท่ากับ 7,434,242 บาท ผลผลิตจังหวัดเฉลี่ยเท่ากับ 432,684,574 บาท อัตราค่าน้ำเฉลี่ยต่อเดือนเท่ากับ 4.64 บาท และจำนวนผู้ใช้น้ำเฉลี่ยต่อเดือนเท่ากับ 36,025 ราย

## 2. ความสัมพันธ์ของปัจจัย

การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของข้อมูลเกี่ยวกับรายได้  
ผลิตภัณฑ์จังหวัด อัตราค่าน้ำเฉลี่ย และจำนวนผู้ใช้น้ำ แสดงดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของแต่ละตัวแปร

	รายได้	ผลิตภัณฑ์ จังหวัด	อัตราค่า น้ำเฉลี่ย	จำนวน ผู้ใช้น้ำ
รายได้	1.000	0.537	0.414	0.543
ผลิตภัณฑ์จังหวัด		1.000	-0.298	0.997
อัตราค่าน้ำเฉลี่ย			1.000	-0.298
จำนวนผู้ใช้น้ำ				1.000

ที่มา : ภาคผนวก ค หน้า 171

จากตารางที่ 4.10 จะเห็นได้ว่า รายได้ค่าน้ำมีความสัมพันธ์กับปัจจัย  
จำนวนผู้ใช้น้ำมากที่สุด (0.543) เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของแต่ละปัจจัยพบว่า  
ผลิตภัณฑ์จังหวัดมีความสัมพันธ์กับจำนวนผู้ใช้น้ำมากที่สุด ทำให้เกิดปัญหาความสัมพันธ์ของ  
ตัวแปรอิสระ (Multicollinearity) ดังนั้นจึงอาจเป็นไปได้ว่าปัจจัยผลิตภัณฑ์จังหวัด  
หรือจำนวนผู้ใช้น้ำปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งเท่านั้นที่สามารถอธิบายรายได้ค่าน้ำ

### 3 แผนภาพการกระจาย

การพิจารณาหาความสัมพันธ์โดยนำข้อมูลมาเขียนกราฟของความสัมพันธ์ของตัวแปร 2 ตัวแปร เรียกว่าแผนภาพกระจาย แลตตั้งแผนภูมิที่ 4.4 จะพบว่า รายได้ค่าน้ำ (Y) และตัวแปรอิสระคือผลิตภัณฑ์จังหวัด ( $X_1$ ) อัตราค่าน้ำเฉลี่ย ( $X_2$ ) และจำนวนผู้ใช้น้ำ ( $X_3$ ) มีความสัมพันธ์ในลักษณะการกระจาย โดยไม่มีแนวโน้มเป็นเส้นตรงที่เด่นชัด

### 4. การวิเคราะห์ตัวแบบประมาณการรายได้

จากการวิเคราะห์ตัวแบบรายได้ของสาขาทุ่งมหาเมฆ ประเภทที่พักอาศัย ได้ผลดังนี้

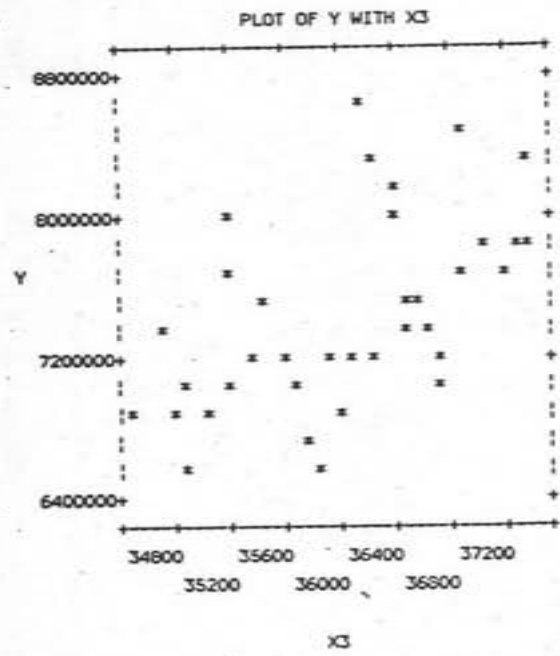
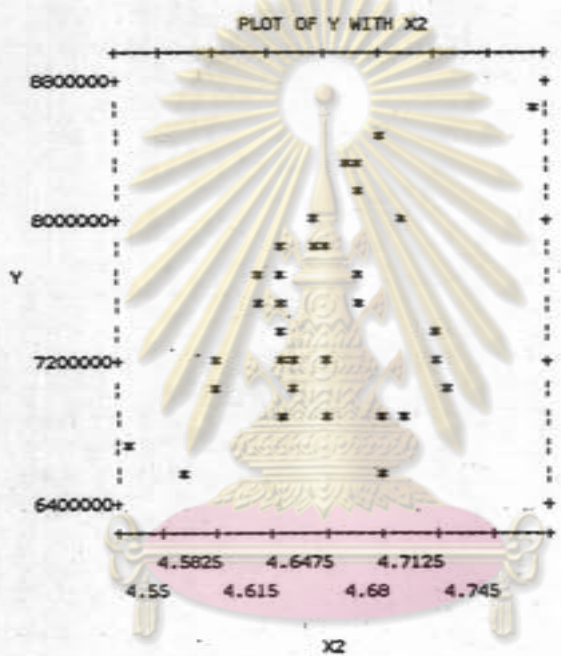
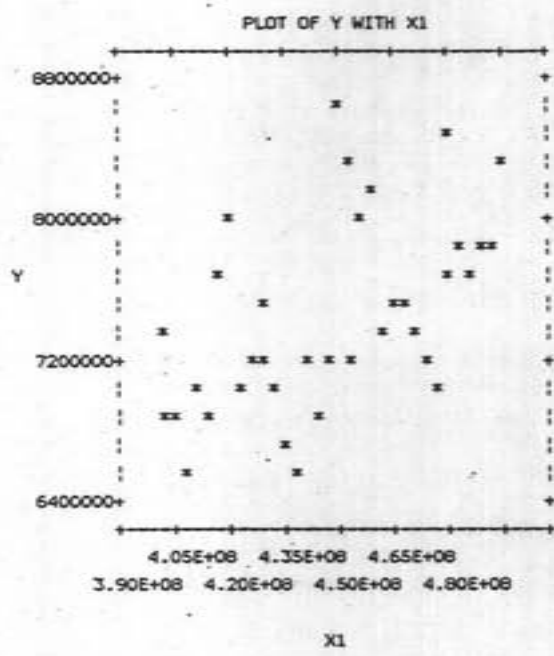
ตัวแบบที่ 1	$Y = 3,037,520 + 0.010 X_1$
ตัวแบบที่ 2	$Y = -13,948,154 + 4,604,416 X_2$
ตัวแบบที่ 3	$Y = -5,268,229 + 353 X_3$
ตัวแบบที่ 4	$Y = -31,028,596 + 0.014 X_1 + 7,004,778 X_2$
ตัวแบบที่ 5	$Y = -13,353,354 - 0.010 X_1 + 698 X_3$
ตัวแบบที่ 6	$Y = -42,299,908 + 7,025,063 X_2 + 475 X_3$
ตัวแบบที่ 7	$Y = -48,977,576 - 0.008 X_1 + 7,019,766 X_2 + 762 X_3$

สรุปค่าสถิติของตัวแบบรายได้รายเดือนของ สาขา ทุ่งมหาเมฆ ประเภทที่พักอาศัย แสดงในตารางที่ 4.11

จากตารางที่ 4.11 จะเห็นว่าถ้าใช้ตัวแบบเพียงปัจจัยเดียว จำนวนผู้ใช้น้ำสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงรายได้ค่าน้ำของสาขาทุ่งมหาเมฆ ประเภทที่พักอาศัย ได้ค่า  $R^2$  สูงสุดเท่ากับ 29.5 %

เมื่อใช้ตัวแบบ 2 ปัจจัยจะเห็นว่าตัวแบบที่ 6 อธิบายได้ดีที่สุด โดยปัจจัยอัตราค่าน้ำเฉลี่ย และจำนวนผู้ใช้น้ำจะอธิบายการเปลี่ยนแปลงของรายได้ค่าน้ำได้เท่ากับ

แผนภูมิที่ 4.4 แสดงความสัมพันธ์ของรายได้และปัจจัยตัวแปรอิสระ สาขาทั้งหมดภาค ประเภทพนักงาน



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
 โดยที่  $Y$  = รายได้ค่าน้ำ  
 $X_1$  = ผลผลิตแท่งจังหวัด  
 $X_2$  = อัตราค่าน้ำเฉลี่ย  
 $X_3$  = จำนวนผู้ใช้น้ำ

ตารางที่ 4.11 ค่าสถิติของตัวแบบรายได้สาขาทั้งหมด ประเภทพื้นที่อาศัย

ตัวแบบ	Intercept	$X_1$	$X_2$	$X_3$	F	$R^2$	Standard Error	Durbin-Watson
1	3,037,520 <sup>*</sup> (2.562)	0.010 <sup>***</sup> (3.716)			13.806	0.289	456,920	1.410
2	-13,948,154 (-1.732)		4,604,416 <sup>*</sup> (2.655)		7.050	0.172	493,085	0.656
3	-5,268,229 (-1.563)			353 <sup>***</sup> (3.769)	14.207	0.295	455,014	1.416
4	-31,028,596 <sup>***</sup> (-5.276)	0.014 <sup>***</sup> (6.732)	7,004,778 <sup>***</sup> (5.852)		30.780	0.651	324,884	1.221
5	-13,353,354 (-0.494)	-0.010 (-0.302)		698 (0.607)	6.956	0.297	461,221	1.417
6 *	-42,299,908 <sup>***</sup> (-6.337)		7,025,063 <sup>***</sup> (5.938)	475 <sup>***</sup> (6.867)	31.891	0.659	321,133	1.247
7	-48,977,576 <sup>*</sup> (-2.447)	-0.008 (-0.355)	7,019,766 <sup>***</sup> (5.854)	762 (0.938)	20.739	0.660	325,473	1.259

หมายเหตุ  
 ตัวเลขในวงเล็บ ( ) คือ ค่าสถิติ t  
 Y คือ รายได้ค่าเช่า  
 $X_1$  คือ ผลิตภัณฑ์จังหวัด  
 $X_2$  คือ อัตราค่าเช่าเฉลี่ย  
 $X_3$  คือ จำนวนมิไรเช่า  
 \* ระดับนัยสำคัญ น้อยกว่าหรือเท่ากับ .05  
 \*\* ระดับนัยสำคัญ น้อยกว่าหรือเท่ากับ .01  
 \*\*\* ระดับนัยสำคัญ น้อยกว่าหรือเท่ากับ .001  
 # ตัวแบบที่เพิ่มมาจน

ถ้าใช้ตัวแบบ 3 ปัจจัย คือผลิตภัณฑ์จังหวัด อัตราค่าน้ำเฉลี่ย และจำนวนผู้ใช้น้ำ สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงรายได้ค่าน้ำได้ถึง 66.0 % (ตัวแบบที่ 7) อย่างไรก็ตามในตัวแบบที่ 7 ผลิตภัณฑ์จังหวัดและจำนวนผู้ใช้น้ำไม่มีระดับนัยสำคัญต่อการกำหนดรายได้ เนื่องจากปัญหาความสัมพันธ์ของผลิตภัณฑ์จังหวัดกับจำนวนผู้ใช้น้ำ ดังนั้นตัวแบบที่สามารถอธิบายรายได้ค่าน้ำของสาขาทุ่งมหาเมฆ ประเภทที่พักอาศัยได้ดีที่สุด คือตัวแบบที่ 6 โดยมีค่า  $R^2 = 65.9\%$  ค่าสถิติ  $t$  ของอัตราค่าน้ำเฉลี่ยและจำนวนผู้ใช้น้ำมีระดับนัยสำคัญน้อยกว่า .001 และค่า  $F$  ที่คำนวณได้เท่ากับ 31.891 มีระดับนัยสำคัญน้อยกว่า .001 นอกจากนี้มีค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐาน น้อยที่สุดเท่ากับ 321,133 และค่า Durbin-Watson เท่ากับ 1.247 ซึ่งไม่สามารถบอกได้ว่ามีอัตสหสัมพันธ์หรือไม่

ตัวแบบประมาณการรายได้ที่เหมาะสมของสาขาทุ่งมหาเมฆ ประเภทที่พักอาศัย คือ

$$\text{ตัวแบบที่ 6} \quad Y = -42,299,908 + 7,025,063 X_1 + 475 X_2$$

จากสมการข้างต้น แสดงว่ารายได้ค่าน้ำมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับอัตราค่าน้ำเฉลี่ย และจำนวนผู้ใช้น้ำ โดยที่อัตราค่าน้ำเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 1 บาท ทำให้รายได้ค่าน้ำเพิ่มขึ้น 7,025,063 บาท และจำนวนผู้ใช้น้ำเพิ่มขึ้น 1 ราย ทำให้รายได้ค่าน้ำเพิ่มขึ้น 475 บาท แสดงว่าอัตราค่าน้ำเฉลี่ย และจำนวนผู้ใช้น้ำสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงรายได้ค่าน้ำ 65.9 % ที่เหลืออีก 34.1 % เป็นผลเนื่องจากอิทธิพลของปัจจัยอื่น ๆ

นอกจากนี้ เมื่อนำตัวแบบประมาณรายได้ข้างต้นมาเปรียบเทียบกับวิธีวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่าได้ตัวแบบรายได้เหมือนกับตัวแบบที่ 6 ตามวิธีวิเคราะห์การถดถอยข้างต้น

## ตัวแบบรายได้ สาขาทุ่งมหาเมฆ ประเภทธุรกิจและอื่น ๆ

### 1. ค่าสถิติ

จากการเก็บข้อมูลเพื่อสร้างตัวแบบประมาณรายได้ของสาขา ทุ่งมหาเมฆ ประเภทธุรกิจและอื่น ๆ สามารถสรุปค่าสถิติเบื้องต้นเกี่ยวกับรายได้ ผลตอบแทนจังหวัด อัตราค่าน้ำเฉลี่ย และจำนวนผู้ใช้น้ำ ดังแสดงในตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12

แสดงค่าสถิติเบื้องต้นรายเดือนของสาขาทุ่งมหาเมฆ ประเภทธุรกิจและอื่น ๆ

หน่วย : บาท

	รายได้	ผลตอบแทนจังหวัด	อัตราค่าน้ำเฉลี่ย	จำนวนผู้ใช้น้ำ (ราย)
ค่าเฉลี่ย	9,527,676	432,684,574	7.35	17,331
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	1,158,685	28,241,005	0.05	668
ค่าต่ำสุด	7,558,402	385,775,516	7.25	16,607
ค่าสูงสุด	11,844,429	479,593,631	7.43	18,647

ที่มา : ภาคผนวก ก หน้า 139

จากตารางที่ 4.12 รายได้ค่าน้ำเฉลี่ยต่อเดือนเท่ากับ 9,527,676 บาท อัตราค่าน้ำเฉลี่ยต่อเดือนเท่ากับ 7.35 บาท และจำนวนผู้ใช้น้ำเฉลี่ยต่อเดือนเท่ากับ 17,331 ราย

## 2. ความสัมพันธ์ของปัจจัย

การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของข้อมูลเกี่ยวกับรายได้  
ผลิตภัณฑ์จังหวัด อัตราค่าน้ำเฉลี่ย และจำนวนผู้ใช้น้ำ แสดงดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของแต่ละตัวแปร

	รายได้	ผลิตภัณฑ์ จังหวัด	อัตราค่า น้ำเฉลี่ย	จำนวน ผู้ใช้น้ำ
รายได้	1.000	0.923	0.826	0.891
ผลิตภัณฑ์จังหวัด		1.000	0.689	0.954
อัตราค่าน้ำเฉลี่ย			1.000	0.649
จำนวนผู้ใช้น้ำ				1.000

ที่มา : ภาคผนวก ก หน้า 180

จากตารางที่ 4.13 จะเห็นว่า รายได้ค่าน้ำมีความสัมพันธ์กับปัจจัย  
ผลิตภัณฑ์จังหวัดมากที่สุด ( 0.923 ) เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของแต่ละปัจจัยพบว่า  
ผลิตภัณฑ์จังหวัดมีความสัมพันธ์กับจำนวนผู้ใช้น้ำมาก ดังนั้นจึงอาจเป็นไปได้ว่าปัจจัย  
ผลิตภัณฑ์จังหวัด หรือจำนวนผู้ใช้น้ำปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งเท่านั้นที่สามารถอธิบายรายได้  
ค่าน้ำ



### 3 แผนภาพการกระจาย

การนิยามหาความสัมพันธ์โดยนำข้อมูลมาเขียนกราฟของความสัมพันธ์ของตัวแปร 2 ตัวแปร เรียกว่าแผนภาพกระจาย แสดงดังแผนภูมิที่ 4.5 จะพบว่า รายได้ค่าน้ำ (Y) มีความสัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์จังหวัด ( $X_1$ ) โดยมีแนวโน้มลักษณะเส้นตรงที่เด่นชัด

### 4.4 การวิเคราะห์ตัวแบบประมาณการรายได้

จากการวิเคราะห์ตัวแบบรายได้ของสาขาทุ่งมหาเมฆ ประเภทธุรกิจ และอื่น ๆ ได้ผลดังนี้

$$\text{ตัวแบบที่ 1} \quad Y = -6,849,826 + 0.038 X_1$$

$$\text{ตัวแบบที่ 2} \quad Y = -142,666,743 + 20,715,335 X_2$$

$$\text{ตัวแบบที่ 3} \quad Y = -17,266,902 + 1,546 X_3$$

$$\text{ตัวแบบที่ 4} \quad Y = -69,413,900 + 0.028 X_1 + 9,120,418 X_2$$

$$\text{ตัวแบบที่ 5} \quad Y = -8,526,917 + 0.033 X_1 + 221 X_3$$

$$\text{ตัวแบบที่ 6} \quad Y = -87,750,560 + 10,730,795 X_2 + 1,064 X_3$$

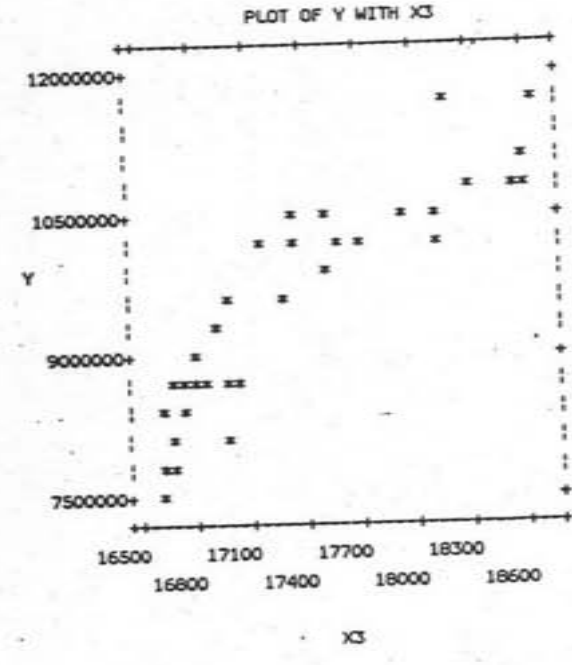
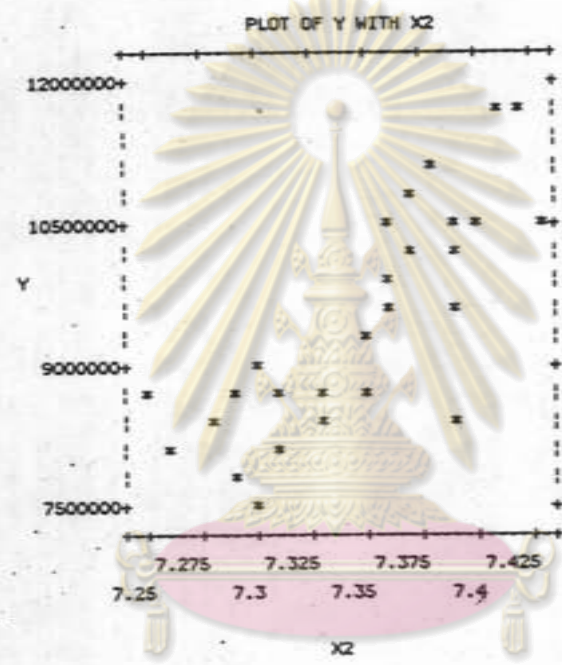
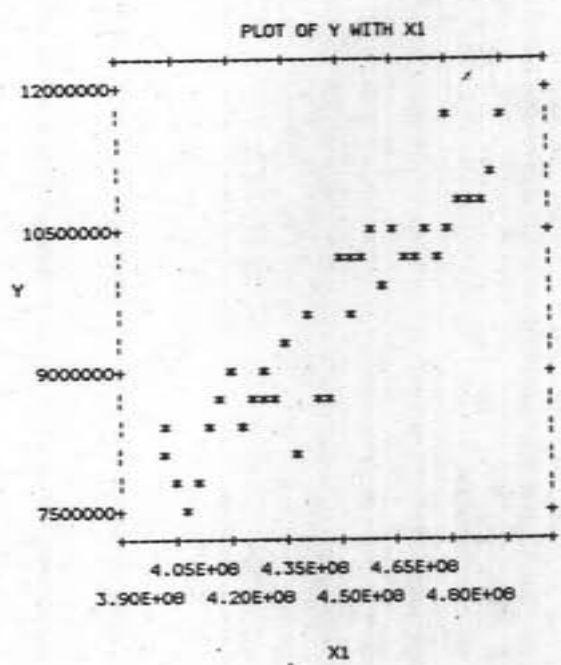
$$\text{ตัวแบบที่ 7} \quad Y = -71,788,883 + 0.021 X_1 + 9,170,107 X_2 + 269 X_3$$

สรุปค่าสถิติของตัวแบบรายได้รายเดือนของ สาขาทุ่งมหาเมฆ ประเภทธุรกิจและอื่น ๆ แสดงในตารางที่ 4.14

จากตารางที่ 4.14 จะเห็นว่าถ้าใช้ตัวแบบเพียงปัจจัยเดียว ผลิตภัณฑ์จังหวัดสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงรายได้ค่าน้ำของ สาขาทุ่งมหาเมฆ ประเภทธุรกิจ และอื่น ๆ ได้ค่า  $R^2$  สูงสุดเท่ากับ 85.1 %

เมื่อใช้ตัวแบบ 2 ปัจจัยจะเห็นว่าตัวแบบที่ 4 อธิบายได้ดีที่สุด โดยปัจจัยผลิตภัณฑ์จังหวัดและอัตราค่าน้ำเฉลี่ย จะอธิบายการเปลี่ยนแปลงของรายได้ค่าน้ำได้เท่ากับ 92.1 % ส่วนผลิตภัณฑ์จังหวัด อัตราค่าน้ำเฉลี่ยเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลสำคัญต่อรายได้ โดยทั้งสองปัจจัยมีระดับนัยสำคัญน้อยกว่า .001

แผนภูมิที่ 4.5 แสดงความสัมพันธ์ของรายได้และปัจจัยตัวแปรอิสระ สาขาทั้งหมดในเขตธุรกิจและอื่น ๆ



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
 โดยที่  $Y$  = รายได้ค่าน้ำ  
 $X_1$  = ผลผลิตต่อจังหวัด  
 $X_2$  = อัตราค่าน้ำเฉลี่ย  
 $X_3$  = จำนวนผู้ใช้น้ำ

ตารางที่ 4.14 ค่าสถิติของตัวแบบการได้ค่าเช่าทั้งหมด ประเภทธุรกิจและอื่น ๆ

ตัวแบบ	Intercept	$X_1$	$X_2$	$X_3$	F	R <sup>2</sup>	Standard Error	Durbin-Watson
1	-6,849,826 <sup>***</sup> (-5.819)	0.038 <sup>***</sup> (13.941)			194.346	0.851	453,630	2.043
2	-142,666,743 <sup>***</sup> (-8.019)		20,715,335 <sup>***</sup> (8.554)		73.179	0.683	662,131	1.182
3	-17,266,902 <sup>***</sup> (-7.381)			1,546 <sup>***</sup> (11.463)	131.390	0.794	533,022	1.535
4 #	-69,413,900 <sup>***</sup> (-5.963)	0.028 <sup>***</sup> (9.960)	9,120,418 <sup>***</sup> ( 5.390)		191.863	0.921	335,795	1.508
5	-8,526,917 <sup>*</sup> (-2.709)	0.033 <sup>**</sup> (3.608)		221 (0.575)	95.427	0.853	458,160	2.069
6	-87,750,560 <sup>***</sup> (-7.307)		10,730,795 <sup>***</sup> (5.925)	1,064 <sup>***</sup> (8.491)	149.160	0.900	376,596	1.236
7	-71,788,883 <sup>***</sup> (-6.012)	0.021 <sup>**</sup> (3.063)	9,170,107 <sup>***</sup> ( 5.409)	269 (0.950)	127.834	0.923	336,290	1.546

หมายเหตุ

ตัวเลขในวงเล็บ ( ) คือ ค่าสถิติ t

Y คือ รายได้ค่าเช่า

$X_1$  คือ ผลิตภัณฑ์จังหวัด

$X_2$  คือ อัตราค่าเช่าเฉลี่ย

$X_3$  คือ จำนวนมิเตอร์

\* ระดับนัยสำคัญ น้อยกว่าหรือเท่ากับ .05

\*\* ระดับนัยสำคัญ น้อยกว่าหรือเท่ากับ .01

\*\*\* ระดับนัยสำคัญ น้อยกว่าหรือเท่ากับ .001

# ตัวแบบที่เหมาะสม

ถ้าใช้ตัวแบบ 3 ปัจจัย คือผลิตภัณฑ์จังหวัด อัตราค่าน้ำเฉลี่ย และจำนวนผู้ใช้น้ำ สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงรายได้ค่าน้ำ ได้ถึง 92.3 % (ตัวแบบที่ 7) อย่างไรก็ตามในตัวแบบที่ 7 จำนวนผู้ใช้น้ำไม่มีระดับนัยสำคัญต่อการกำหนดรายได้ เนื่องจากปัญหาความสัมพันธ์ของผลิตภัณฑ์จังหวัดกับจำนวนผู้ใช้น้ำ ดังนั้นตัวแบบที่สามารถอธิบายรายได้ค่าน้ำของสาขาทุ่งมหาเมฆ ประเภทธุรกิจและอื่น ๆ ได้ดีที่สุดคือตัวแบบที่ 4 โดยมีค่า  $R^2 = 92.1\%$  ค่าสถิติ  $t$  ของผลิตภัณฑ์จังหวัดและอัตราค่าน้ำเฉลี่ยมีระดับนัยสำคัญน้อยกว่า .001 และค่า  $F$  ที่คำนวณได้เท่ากับ 191.863 มีระดับนัยสำคัญน้อยกว่า .001 นอกจากนี้มีค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานน้อยที่สุดเท่ากับ 335,795 และค่า Durbin-Watson เท่ากับ 1.508 แสดงว่าไม่มีอัตสหสัมพันธ์

ตัวแบบประมาณการรายได้ที่เหมาะสมของสาขาทุ่งมหาเมฆ ประเภทธุรกิจและอื่น ๆ คือ

$$\text{ตัวแบบที่ 4} \quad Y = -69,413,900 + 0.028 X_1 + 9,120,418 X_2$$

จากสมการข้างต้น แสดงว่ารายได้ค่าน้ำมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับผลิตภัณฑ์จังหวัด และอัตราค่าน้ำเฉลี่ย โดยที่ผลิตภัณฑ์จังหวัดเพิ่มขึ้น 1 บาท ทำให้รายได้ค่าน้ำเพิ่มขึ้น 0.028 บาท และอัตราค่าน้ำเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 1 บาท ทำให้รายได้ค่าน้ำเพิ่มขึ้น 9,120,418 บาท แสดงว่าผลิตภัณฑ์จังหวัดและอัตราค่าน้ำเฉลี่ย สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงรายได้ค่าน้ำ 92.1 % ที่เหลืออีก 7.9 % เป็นผลเนื่องจากอิทธิพลของปัจจัยอื่น ๆ

นอกจากนี้ เมื่อนำตัวแบบประมาณรายได้ข้างต้นมาเปรียบเทียบกับวิธีวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่าได้ตัวแบบรายได้เหมือนกับตัวแบบที่ 4 ตามวิธีวิเคราะห์การถดถอยข้างต้น

## ตัวแบบรายได้สาขาพระโขนง ประเภทที่ฝักอาคัย

### 1. ค่าสถิติ

จากการเก็บข้อมูลเพื่อสร้างตัวแบบประมาณรายได้ของสาขา พระโขนง ประเภทที่ฝักอาคัย สามารถสรุปค่าสถิติเบื้องต้นเกี่ยวกับ รายได้ ผลผลิตจังหวัด อัตราค่าน้ำเฉลี่ย และจำนวนผู้ใช้น้ำ ดังแสดงในตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15

แสดงค่าสถิติเบื้องต้นรายเดือนของสาขาพระโขนง ประเภทที่ฝักอาคัย

หน่วย : บาท

	รายได้	ผลผลิตจังหวัด	อัตราค่าน้ำเฉลี่ย	จำนวนผู้ใช้น้ำ (ราย)
ค่าเฉลี่ย	12,829,311	432,684,574	5.13	43,705
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	971,790	28,241,005	0.06	3,514
ค่าต่ำสุด	11,248,380	385,775,516	5.03	38,144
ค่าสูงสุด	15,521,422	479,593,631	5.26	49,829

ที่มา : ภาคผนวก ก หน้า 141

จากตารางที่ 4.15 รายได้ค่าน้ำเฉลี่ยต่อเดือนเท่ากับ 12,829,311 บาท อัตราค่าน้ำเฉลี่ยต่อเดือนเท่ากับ 5.13 บาท และจำนวนผู้ใช้น้ำเฉลี่ยต่อเดือนเท่ากับ 43,705 ราย

## 2. ความสัมพันธ์ของปัจจัย

การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของข้อมูลเกี่ยวกับรายได้  
ผลิตภัณฑ์จังหวัด อัตราค่าน้ำเฉลี่ย และจำนวนผู้ใช้น้ำ แสดงดังตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของแต่ละตัวแปร

	รายได้	ผลิตภัณฑ์ จังหวัด	อัตราค่าน้ำ เฉลี่ย	จำนวน ผู้ใช้น้ำ
รายได้	1.000	0.671	0.099	0.705
ผลิตภัณฑ์จังหวัด		1.000	-0.542	0.993
อัตราค่าน้ำเฉลี่ย			1.000	-0.506
จำนวนผู้ใช้น้ำ				1.000

ที่มา : ภาคผนวก ค หน้า 189

จากตารางที่ 4.16 จะเห็นได้ว่า รายได้ค่าน้ำมีความสัมพันธ์กับปัจจัย  
จำนวนผู้ใช้น้ำมากที่สุด (0.705) เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของแต่ละปัจจัยพบว่า  
ผลิตภัณฑ์จังหวัดมีความสัมพันธ์กับจำนวนผู้ใช้น้ำมากที่สุด ทำให้เกิดปัญหาความสัมพันธ์ของ  
ตัวแปรอิสระ (Multicollinearity) ดังนั้นจึงอาจเป็นไปได้ว่าปัจจัยผลิตภัณฑ์จังหวัด  
หรือจำนวนผู้ใช้น้ำปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งเท่านั้นที่สามารถอธิบายรายได้ค่าน้ำ

### 3. แผนภาพการกระจาย

การพิจารณาหาความสัมพันธ์โดยนำข้อมูลมาเขียนกราฟของความสัมพันธ์ของตัวแปร 2 ตัวแปร เรียกว่าแผนภาพกระจาย แลตงตั้งแผนภูมิที่ 4.6 จะพบว่า รายได้ค่าน้ำ (Y) มีความสัมพันธ์ลักษณะแนวโน้มเส้นตรงกับจำนวนผู้ใช้น้ำ ( $X_1$ ) ส่วนอัตราค่าน้ำเฉลี่ย ( $X_2$ ) สัมพันธ์กับรายได้ในลักษณะการกระจาย

### 4. การวิเคราะห์ตัวแบบประมาณการรายได้

จากการวิเคราะห์ตัวแบบรายได้ของสาขาพระโขนง ประเภทที่พักอาศัย ได้ผลดังนี้

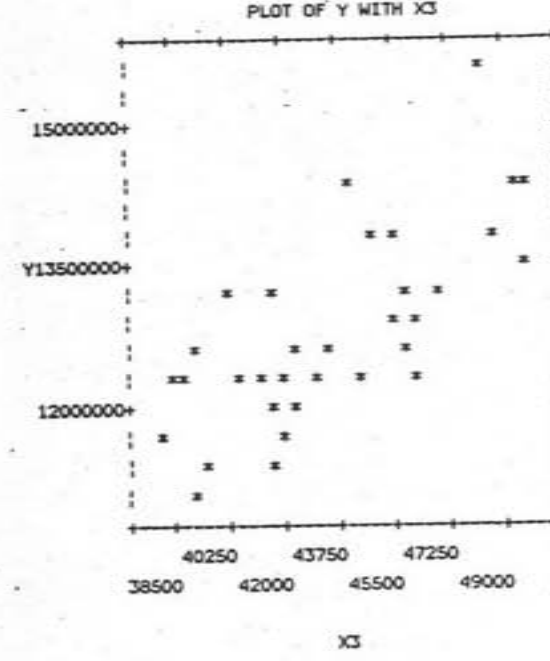
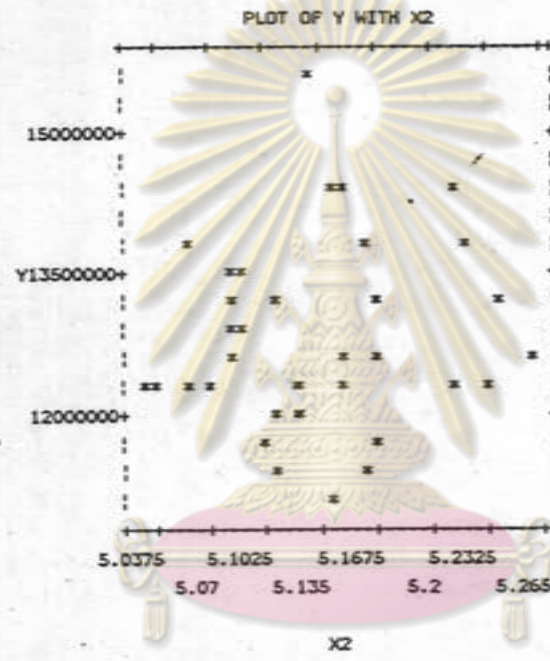
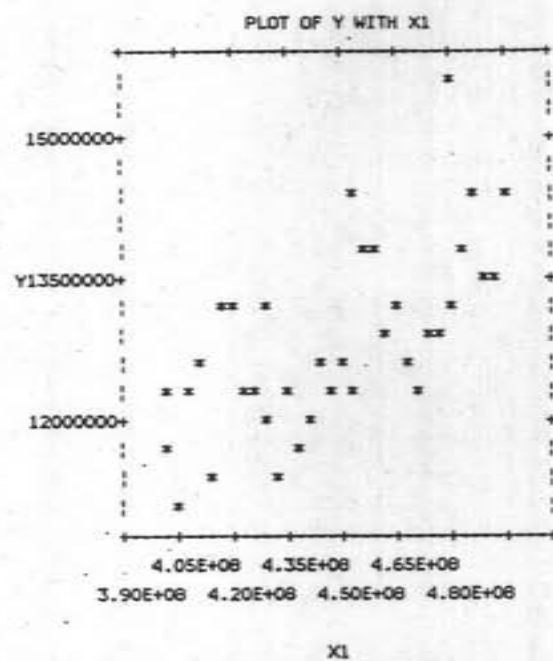
ตัวแบบที่ 1	$Y = 2,846,734 + 0.023 X_1$
ตัวแบบที่ 2	$Y = 4,684,807 + 1,586,506 X_2$
ตัวแบบที่ 3	$Y = 4,310,334 + 195 X_2$
ตัวแบบที่ 4	$Y = -56,164,873 + 0.035 X_1 + 10,467,887 X_2$
ตัวแบบที่ 5	$Y = 10,249,943 - 0.071 X_1 + 758.969 X_2$
ตัวแบบที่ 6	$Y = -49,695,151 + 9,791,952 X_2 + 280.437 X_3$
ตัวแบบที่ 7	$Y = -46,504,440 - 0.014 X_1 + 9,433,602 X_2 + 393 X_3$

สรุปค่าสถิติของตัวแบบรายได้รายเดือนของสาขา พระโขนง ประเภทที่พักอาศัย แสดงในตารางที่ 4.17

จากตารางที่ 4.17 จะเห็นว่าถ้าใช้ตัวแบบเพียงปัจจัยเดียว จำนวนผู้ใช้น้ำสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงรายได้ค่าน้ำของสาขาพระโขนง ประเภทที่พักอาศัย ได้ค่า  $R^2$  สูงสุดเท่ากับ 49.7 %

เมื่อใช้ตัวแบบ 2 ปัจจัยจะเห็นว่าตัวแบบที่ 6 อธิบายได้ดีที่สุด โดยปัจจัยอัตราค่าน้ำเฉลี่ยและจำนวนผู้ใช้น้ำจะอธิบายการเปลี่ยนแปลงของรายได้ค่าน้ำได้เท่ากับ 77.6 % ส่วนอัตราค่าน้ำเฉลี่ย และจำนวนผู้ใช้น้ำเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลสำคัญต่อรายได้ โดยทั้งสองปัจจัยมีระดับนัยสำคัญน้อยกว่า .001

แผนภูมิที่ 4.6 แสดงความสัมพันธ์ของรายได้และปัจจัยตัวแปรอิสระ ลาซาพระโขง ประเภทที่หนักอาศัย



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โดยที่ Y = รายได้ค่าน้ำ  
 $X_1$  = ผลผลิตแก่จังหวัด  
 $X_2$  = อัตราค่าน้ำเฉลี่ย  
 $X_3$  = จำนวนผู้ใช้น้ำ



ตารางที่ 4.17 ค่าสถิติของตัวแบบรายได้สาขาประมง ประเภทที่หกอาศัย

ตัวแบบ	Intercept	$X_1$	$X_2$	$X_3$	F	$R^2$	Standard Error	Durbin-Watson
1	2,846,734 (1.500)	0.023*** (5.269)			27.765	0.450	731,533	1.777
2	4,684,807 (0.334)		1,586,506 (0.581)		0.337	0.010	981,121	0.820
3	4,310,334** (2.923)			195*** (5.795)	33.585	0.497	699,330	1.885
4	-56,164,873*** (-5.977)	0.035*** (9.933)	10,467,887*** (6.340)		49.988	0.752	498,562	1.647
5	10,249,943** (3.273)	-0.071* (-2.122)		758,969** (2.835)	20.774	0.557	665,868	2.019
6 #	-49,695,151*** (-5.849)		9,791,952*** (6.401)	280,437*** (10.611)	57.023	0.776	474,109	1.638
7	-46,504,440*** (-4.504)	(0.014) (-0.557)	9,433,602*** (5.633)	393 (1.931)	37.324	0.778	479,147	1.601

หมายเหตุ

ตัวเลขในวงเล็บ ( ) คือ ค่าสถิติ t

Y คือ รายได้ค่าเช่า

$X_1$  คือ ผลตอบแทนจางชาด

$X_2$  คือ อัตราราคาเช่าเฉลี่ย

$X_3$  คือ จางชาดประมง

\* ระดับนัยสำคัญ น้อยกว่าหรือเท่ากับ .05

\*\* ระดับนัยสำคัญ น้อยกว่าหรือเท่ากับ .01

\*\*\* ระดับนัยสำคัญ น้อยกว่าหรือเท่ากับ .001

# ตัวแบบที่เพิ่มมา

ถ้าใช้ตัวแบบ 3 ปัจจัย คือผลิตภัณฑ์จังหวัด อัตราค่าน้ำเฉลี่ย และจำนวน  
 ผู้ใช้น้ำ สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงรายได้ค่าน้ำ ได้ถึง 77.8 % (ตัวแบบที่ 7)  
 อย่างไรก็ตามในตัวแบบที่ 7 ผลิตภัณฑ์จังหวัด และจำนวนผู้ใช้น้ำไม่มีระดับนัยสำคัญต่อ  
 การกำหนดรายได้เนื่องจากปัญหาความสัมพันธ์ของผลิตภัณฑ์จังหวัดกับจำนวนผู้ใช้น้ำ  
 ดังนั้นตัวแบบที่สามารถอธิบายรายได้ค่าน้ำของสาขาพระโขนง ประเภทที่พนักงาน  
 ได้ดีที่สุดคือตัวแบบที่ 6 โดยมีค่า  $R^2 = 77.6\%$  ค่าสถิติ  $t$  ของอัตราค่าน้ำเฉลี่ย  
 และจำนวนผู้ใช้น้ำมีระดับนัยสำคัญน้อยกว่า .001 และค่า  $F$  ที่คำนวณได้เท่ากับ  
 57.023 มีระดับนัยสำคัญน้อยกว่า นอกจากนี้มีค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานน้อยที่สุดเท่ากับ  
 474,109 และค่า Durbin-Watson เท่ากับ 1.638 แสดงว่าไม่มีอัตสหสัมพันธ์

ตัวแบบประมาณการรายได้ที่เหมาะสมของสาขาพระโขนง ประเภท  
 ที่พนักงาน คือ

$$\text{ตัวแบบที่ 6} \quad Y = -49,695,151 + 9,791,952 X_1 + 280.437 X_2$$

จากสมการข้างต้น แสดงว่ารายได้ค่าน้ำมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับ  
 อัตราค่าน้ำเฉลี่ย และจำนวนผู้ใช้น้ำ โดยที่อัตราค่าน้ำเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 1 บาท ทำให้  
 รายได้ค่าน้ำเพิ่มขึ้น 9,791,952 บาท และจำนวนผู้ใช้น้ำเพิ่มขึ้น 1 ราย ทำให้  
 รายได้ค่าน้ำเพิ่มขึ้น 280.437 บาท แสดงว่าอัตราค่าน้ำเฉลี่ย จำนวนผู้ใช้น้ำ  
 สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงรายได้ค่าน้ำ 77.6 % ที่เหลืออีก 22.4 %  
 เป็นผลเนื่องจากอิทธิพลของปัจจัยอื่น ๆ

นอกจากนี้ เมื่อนำตัวแบบประมาณรายได้ข้างต้นมาเปรียบเทียบกับวิธี  
 วิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่าได้ตัวแบบรายได้  
 เหมือนกับตัวแบบที่ 6 ตามวิธีวิเคราะห์การถดถอยข้างต้น

## ตัวแบบรายได้สาขาพระโขนง ประเภทธุรกิจและอื่น ๆ

### 1. ค่าสถิติ

จากการเก็บข้อมูลเพื่อสร้างตัวแบบประมาณการรายได้ของ สาขาพระโขนง ประเภทธุรกิจและอื่น ๆ สามารถสรุปค่าสถิติเบื้องต้นเกี่ยวกับ รายได้ ผลผลิตจังหวัด อัตราค่าน้ำเฉลี่ย และจำนวนผู้ใช้น้ำ ดังแสดงในตารางที่ 4.18

ตารางที่ 4.18

แสดงค่าสถิติเบื้องต้นรายเดือนของสาขาพระโขนง ประเภทธุรกิจและอื่น ๆ

หน่วย : บาท

	รายได้	ผลผลิตจังหวัด	อัตราค่าน้ำเฉลี่ย	จำนวนผู้ใช้น้ำ (ราย)
ค่าเฉลี่ย	11,777,615	432,684,574	7.50	14,503
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	1,309,001	28,241,005	0.08	645
ค่าต่ำสุด	9,536,178	385,775,516	7.30	13,412
ค่าสูงสุด	14,518,041	479,593,631	7.65	15,642

ที่มา : ภาคผนวก ก หน้า 143

จากตารางที่ 4.18 รายได้ค่าน้ำเฉลี่ยต่อเดือนของสาขาพระโขนง ประเภทธุรกิจและอื่น ๆ เท่ากับ 11,777,615 บาท อัตราค่าน้ำเฉลี่ยต่อเดือนเท่ากับ 7.50 บาท และจำนวนผู้ใช้น้ำเฉลี่ยต่อเดือนเท่ากับ 14,503 ราย

## 2. ความสัมพันธ์ของปัจจัย

การวิเคราะห์หาลัมประสิทธิ์หาลัมพันธ์ของข้อมูลเกี่ยวกับรายได้  
ผลิตภัณฑ์จังหวัด อัตราค่าน้ำเฉลี่ย และจำนวนผู้ใช้น้ำ แสดงดังตารางที่ 4.19

ตารางที่ 4.19 แสดงค่าหาลัมประสิทธิ์หาลัมพันธ์ของแต่ละตัวแปร

	รายได้	ผลิตภัณฑ์ จังหวัด	อัตราค่าน้ำ เฉลี่ย	จำนวน ผู้ใช้น้ำ
รายได้	1.000	0.898	0.812	0.897
ผลิตภัณฑ์จังหวัด		1.000	0.740	0.972
อัตราค่าน้ำเฉลี่ย			1.000	0.748
จำนวนผู้ใช้น้ำ				1.000

ที่มา : ภาคผนวก ค หน้า 198

จากตารางที่ 4.19 จะเห็นว่า รายได้ค่าน้ำมีความสัมพันธ์กับปัจจัย  
ผลิตภัณฑ์จังหวัดมากที่สุด (0.898) เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของแต่ละปัจจัยพบว่า  
ผลิตภัณฑ์จังหวัดมีความสัมพันธ์กับจำนวนผู้ใช้น้ำมากที่สุด ทำให้เกิดปัญหาความสัมพันธ์ของ  
ตัวแปรอิสระ (Multicollinearity) ดังนั้นจึงอาจเป็นไปได้ว่าปัจจัยผลิตภัณฑ์จังหวัด  
หรือจำนวนผู้ใช้น้ำปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งเท่านั้นที่สามารถอธิบายรายได้ค่าน้ำ

### 3. แผนภาพการกระจาย

การพิจารณาหาความสัมพันธ์โดยนำข้อมูลมาเขียนกราฟของความสัมพันธ์ของตัวแปร 2 ตัวแปร เรียกว่าแผนภาพกระจาย แสดงดังแผนภูมิที่ 4.7 จะพบว่า รายได้ค่าน้ำ (Y) กับตัวแปรอิสระ คือผลิตภัณฑ์จังหวัด ( $X_1$ ) อัตราค่าน้ำเฉลี่ย ( $X_2$ ) และจำนวนผู้ใช้น้ำ ( $X_3$ ) มีความสัมพันธ์เป็นแนวโน้มเส้นตรง

### 4. การวิเคราะห์ตัวแบบประมาณการรายได้

จากการวิเคราะห์ตัวแบบรายได้ของ สาขาพระโขนง ประเภทธุรกิจ และอื่น ๆ ได้ผลดังนี้

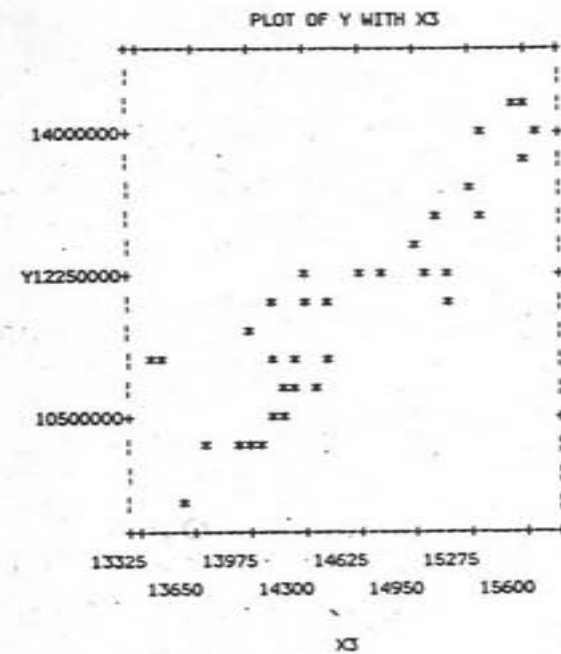
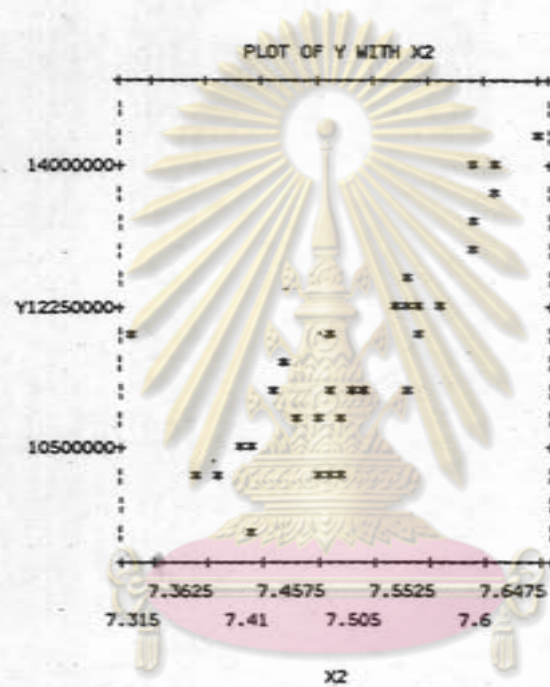
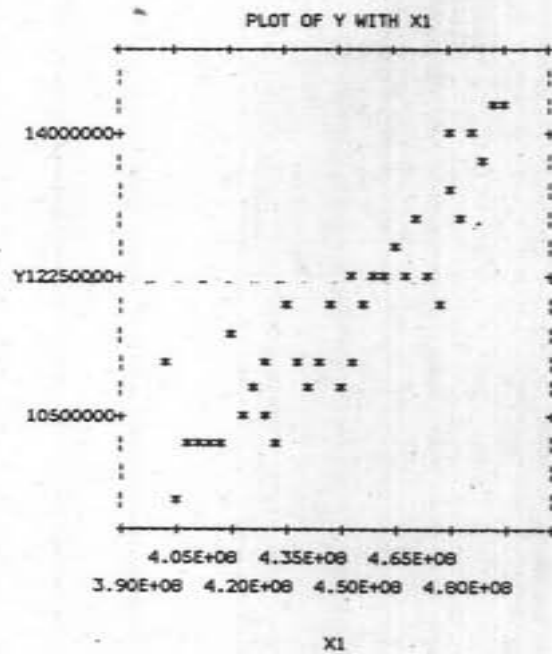
ตัวแบบที่ 1	$Y = -6,227,485 + 0.042 X_1$
ตัวแบบที่ 2	$Y = -82,882,839 + 12,621,861 X_2$
ตัวแบบที่ 3	$Y = -14,631,375 + 1,821 X_3$
ตัวแบบที่ 4	$Y = -39,308,330 + 0.03 X_1 + 5,054,267 X_2$
ตัวแบบที่ 5	$Y = -10,610,789 + 0.022 X_1 + 895 X_3$
ตัวแบบที่ 6	$Y = -44,868,131 + 4,969,398 X_2 + 1,336 X_3$
ตัวแบบที่ 7	$Y = -40,350,339 + 0.018 X_1 + 4,780,711.60 X_2 + 578 X_3$

สรุปค่าสถิติของตัวแบบรายได้รายเดือนของ สาขาพระโขนง ประเภทธุรกิจและอื่น ๆ แสดงในตารางที่ 4.20

จากตารางที่ 4.20 จะเห็นว่าถ้าใช้ตัวแบบเพียงปัจจัยเดียว ผลิตภัณฑ์จังหวัดสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงรายได้ค่าน้ำของ สาขา พระโขนง ประเภทธุรกิจ และอื่น ๆ ได้ค่า  $R^2$  สูงสุดเท่ากับ 80.6 %

เมื่อใช้ตัวแบบ 2 ปัจจัยจะเห็นว่าตัวแบบที่ 4 อธิบายได้ดีที่สุด โดยปัจจัยผลิตภัณฑ์จังหวัดและอัตราค่าน้ำเฉลี่ยอธิบายการเปลี่ยนแปลงของรายได้ค่าน้ำได้สูงสุดเท่ากับ 85.4 % ส่วนผลิตภัณฑ์จังหวัดและอัตราค่าน้ำเฉลี่ยเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลสำคัญต่อรายได้ โดยทั้งสองปัจจัยมีระดับนัยสำคัญน้อยกว่า .001 และ .01 ตามลำดับ

แผนภูมิที่ 4.7 แสดงความสัมพันธ์ของรายได้และปัจจัยตัวแปรอิสระ ลาชาพระโขง ประเภทธุรกิจและอื่น ๆ



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
 โดยที่ Y = รายได้ค่าน้ำ  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
 $X_1$  = ผลผลิตต่อจังหวัด  
 $X_2$  = อัตราค่าน้ำเฉลี่ย  
 $X_3$  = จำนวนผู้ใช้น้ำ

ตารางที่ 4.20 ค่าสถิติของตัวแบบราคาได้ค่าขายจริง ประเภทธุรกิจและอื่น ๆ

ตัวแบบ	Intercept	$X_1$	$X_2$	$X_3$	F	$R^2$	Standard Error	Durbin-Watson
1	-6,227,485*** (-4.012)	0.042*** (11,885)			141.246	0.806	584,991	1.650
2	-82,882,839*** (-7.089)		12,621,861*** (8.090)		65.567	0.659	776,097	1.374
3	-14,631,375*** (-6.548)			1,821*** (11.830)	139.958	0.805	587,154	1.691
4 *	-39,308,330*** (-3.865)	0.03*** (6.635)	5,054,267** (3.281)		96.287	0.854	515,619	1.961
5	-10,610,789** (-3.034)	0.022 (1.477)		895 (1.387)	73.503	0.817	577,206	1.753
6	-44,868,131*** (-4.567)		4,969,398** (3.143)	1,336*** (6.474)	93.192	0.850	522,844	1.902
7	-40,350,339*** (-3.944)	0.018 (1.38)	4,780,711.60** (3.053)	578 (0.987)	64.466	0.858	515,821	1.996

หมายเหตุ: ตัวเลขในวงเล็บ ( ) คือ ค่าสถิติ t

Y คือ ราคาได้ค่าขาย

$X_1$  คือ ผลผลิตจังหวัด

$X_2$  คือ อัตราค่าใช้จ่าย

$X_3$  คือ จำนวนเงิน

\* ระดับนัยสำคัญ น้อยกว่าหรือเท่ากับ .05

\*\* ระดับนัยสำคัญ น้อยกว่าหรือเท่ากับ .01

\*\*\* ระดับนัยสำคัญ น้อยกว่าหรือเท่ากับ .001

\* ตัวแบบที่เพิ่มรวม

ถ้าใช้ตัวแบบ 3 ปัจจัย คือผลิตภัณฑ์จังหวัด อัตราค่าน้ำเฉลี่ย และจำนวนผู้ใช้น้ำ สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงรายได้ค่าน้ำ ได้ถึง 85.8 % (ตัวแบบที่ 7) อย่างไรก็ตามในตัวแบบที่ 7 ผลิตภัณฑ์จังหวัดและจำนวนผู้ใช้น้ำไม่มีระดับนัยสำคัญเนื่องจากปัญหาความล้มพันธ์ของผลิตภัณฑ์จังหวัดกับจำนวนผู้ใช้น้ำ ดังนั้นตัวแบบที่สามารถอธิบายรายได้ค่าน้ำของสาขาพระโขนง ประเภทธุรกิจและอื่น ๆ ได้ดีที่สุดคือตัวแบบที่ 4 โดยมีค่า  $R^2 = 85.4\%$  ค่าสถิติ  $t$  ของผลิตภัณฑ์จังหวัดและอัตราค่าน้ำเฉลี่ยมีระดับนัยสำคัญน้อยกว่า .001 และ .01 ตามลำดับ และค่า  $F$  ที่คำนวณได้เท่ากับ 96.287 มีระดับนัยสำคัญน้อยกว่า .001 นอกจากนี้มีค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานน้อยที่สุดเท่ากับ 515,619 และค่า Durbin-Watson เท่ากับ 1.961 แสดงว่าไม่มีอัตสหสัมพันธ์

ตัวแบบประมาณการรายได้ที่เหมาะสมของสาขาพระโขนง ประเภทธุรกิจและอื่น ๆ คือ

$$\text{ตัวแบบที่ 4} \quad Y = -39,308,330 + 0.03 X_1 + 5,054,267 X_2$$

จากสมการข้างต้น แสดงว่ารายได้ค่าน้ำมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับผลิตภัณฑ์จังหวัด และอัตราค่าน้ำเฉลี่ย โดยที่ผลิตภัณฑ์จังหวัดเพิ่มขึ้น 1 บาท ทำให้รายได้ค่าน้ำเพิ่มขึ้น 0.03 และอัตราค่าน้ำเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 1 บาท ทำให้รายได้ค่าน้ำเพิ่มขึ้น 5,054,267 บาท แสดงว่าผลิตภัณฑ์จังหวัด และอัตราค่าน้ำเฉลี่ยสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงรายได้ค่าน้ำ 85.4 % ที่เหลืออีก 14.6 % เป็นผลเนื่องจากอิทธิพลของปัจจัยอื่น ๆ

นอกจากนี้ เมื่อนำตัวแบบประมาณรายได้ข้างต้นมาเปรียบเทียบกับวิธีวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่าได้ตัวแบบรายได้เหมือนกับตัวแบบที่ 4 ตามวิธีวิเคราะห์การถดถอยข้างต้น



## ตัวแบบรายได้ สาขาแมนครี ประเภทที่พนักงาน

### 1. ค่าสถิติ

จากการเก็บข้อมูลเพื่อสร้างตัวแบบประมาณรายได้ของ สาขา แมนครี ประเภทที่พนักงาน สามารถสรุปค่าสถิติเบื้องต้นเกี่ยวกับ รายได้ ผลผลิตจังหวัด อัตราค่าน้ำเฉลี่ย และจำนวนผู้ใช้น้ำ ดังแสดงในตารางที่ 4.21

ตารางที่ 4.21

แสดงค่าสถิติเบื้องต้นรายเดือนของสาขาแมนครี ประเภทที่พนักงาน

หน่วย : บาท

	รายได้	ผลผลิตจังหวัด	อัตรา ค่าน้ำ เฉลี่ย	จำนวน ผู้ใช้น้ำ (ราย)
ค่าเฉลี่ย	11,683,706	432,684,574	5.18	37,910
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	636,217	28,241,005	0.04	169
ค่าต่ำสุด	10,576,808	385,775,516	5.11	37,566
ค่าสูงสุด	13,228,181	479,593,631	5.27	38,168

ที่มา : ภาคผนวก ก หน้า 145

จากตารางที่ 4.21 รายได้ค่าน้ำเฉลี่ยต่อเดือนเท่ากับ 11,683,706 บาท อัตราค่าน้ำเฉลี่ยต่อเดือนเท่ากับ 5.18 บาท และจำนวนผู้ใช้น้ำเฉลี่ยต่อเดือนเท่ากับ 37,910 ราย

## 2. ความสัมพันธ์ของปัจจัย

การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของข้อมูลเกี่ยวกับรายได้  
ผลิตภัณฑ์จังหวัด อัตราค่าน้ำเฉลี่ย และจำนวนผู้ใช้น้ำ แสดงดังตารางที่ 4.22

ตารางที่ 4.22 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของแต่ละตัวแปร

	รายได้	ผลิตภัณฑ์ จังหวัด	อัตราค่าน้ำ เฉลี่ย	จำนวน ผู้ใช้น้ำ
รายได้	1.000	0.010	0.672	-0.041
ผลิตภัณฑ์จังหวัด		1.000	-0.491	-0.559
อัตราค่าน้ำเฉลี่ย			1.000	0.156
จำนวนผู้ใช้น้ำ				1.000

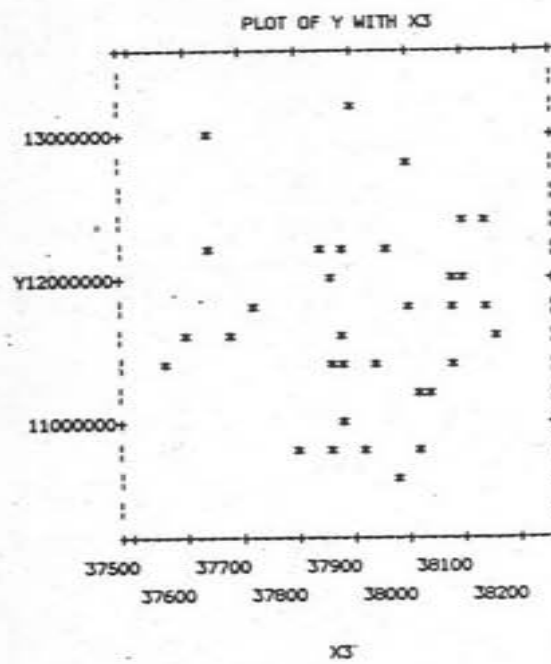
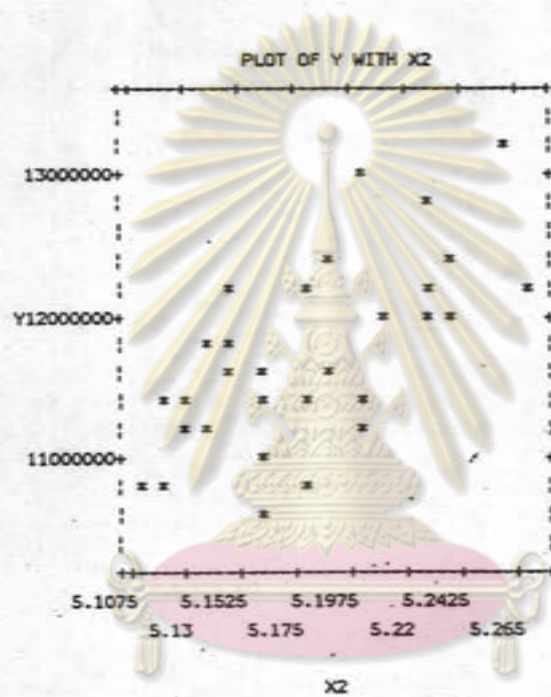
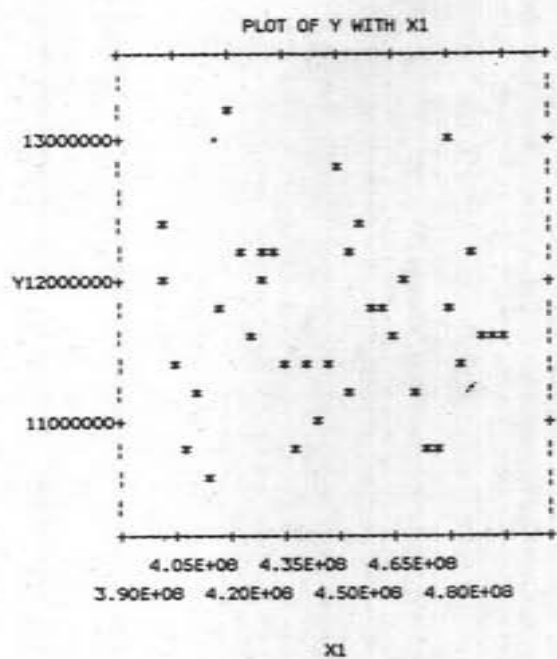
ที่มา : ภาคผนวก ค หน้า 207

จากตารางที่ 4.22 จะเห็นได้ว่า รายได้ค่าน้ำมีความสัมพันธ์กับปัจจัย  
อัตราค่าน้ำเฉลี่ยมากที่สุด (0.672) เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของแต่ละปัจจัยพบว่า  
ผลิตภัณฑ์จังหวัดมีความสัมพันธ์กับจำนวนผู้ใช้น้ำในเชิงลบเท่ากับ - 0.559

## 3. แผนภาพการกระจาย

การพิจารณาหาความสัมพันธ์โดยนำข้อมูลมาเขียนกราฟของความสัมพันธ์  
ของตัวแปร 2 ตัวแปร เรียกว่าแผนภาพกระจาย แสดงดังแผนภูมิที่ 4.8 จะพบว่า  
รายได้ค่าน้ำ ( $Y$ ) มีความสัมพันธ์กับอัตราค่าน้ำเฉลี่ย ( $X_2$ ) โดยมีแนวโน้มเป็นเส้นตรง

แผนภูมิที่ 4.8 แสดงความสัมพันธ์ของรายได้และปัจจัยตัวแปรอิสระ สาขาแม้นศรี ประเภทที่นักอาศัย



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
 โดยที่ Y = รายได้ค่าน้ำ  
 $X_1$  = ผลผลิตต่อจังหวัด  
 $X_2$  = อัตราค่าน้ำเฉลี่ย  
 $X_3$  = จำนวนผู้ใช้น้ำ

#### 4. การวิเคราะห์ตัวแบบประมาณการรายได้

จากการวิเคราะห์ตัวแบบรายได้ของสาขา แม่นครี ประเภทที่พนักงานขาย  
ได้ผลดังนี้

ตัวแบบที่ 1	$Y = 11,583,720 + 0.000 X_1$
ตัวแบบที่ 2	$Y = -39,592,981 + 9,904,817 X_2$
ตัวแบบที่ 3	$Y = 17,466,612 - 153 X_3$
ตัวแบบที่ 4	$Y = -60,708,827 + 0.010 X_1 + 13,141,148 X_2$
ตัวแบบที่ 5	$Y = 19,077,974 + 0.000 X_1 - 190 X_3$
ตัวแบบที่ 6	$Y = -20,091,231 + 10,248,026 X_2 - 561 X_3$
ตัวแบบที่ 7	$Y = -77,608,091 + 0.012 X_1 + 13,381,830 X_2$ $+ 396 X_3$

สรุปค่าสถิติของตัวแบบรายได้รายเดือนของสาขาแม่นครี ประเภทที่พนักงานขาย  
แสดงในตารางที่ 4.23

จากตารางที่ 4.23 จะเห็นว่าถ้าใช้ตัวแบบเพียงปัจจัยเดียว ตัวแบบที่ 2  
อัตราค่าน้ำเฉลี่ยสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงรายได้ค่าน้ำของสาขาแม่นครี ประเภท  
ที่พนักงานขายได้ค่า  $R^2$  สูงสุดเท่ากับ 45.1 %

เมื่อใช้ตัวแบบ 2 ปัจจัยจะเห็นว่าตัวแบบที่ 4 อธิบายได้ดีที่สุด โดยปัจจัย  
ผลิตภัณฑ์จังหวัดและอัตราค่าน้ำเฉลี่ยจะอธิบายการเปลี่ยนแปลงของรายได้ค่าน้ำได้เท่ากับ  
60.3 % ส่วนผลิตภัณฑ์จังหวัดและอัตราค่าน้ำเฉลี่ยเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลในการกำหนด  
รายได้สูงโดยทั้งสองปัจจัยมีระดับนัยสำคัญน้อยกว่า .01 และ .001 ตามลำดับ

ถ้าใช้ตัวแบบ 3 ปัจจัย คือผลิตภัณฑ์จังหวัด อัตราค่าน้ำเฉลี่ย และจำนวน  
ผู้ใช้น้ำ สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงรายได้ค่าน้ำ ได้ถึง 61.1 % (ตัวแบบที่ 7)

ตารางที่ 4.23 ค่าสถิติของตัวแบบราคาได้ลาซาแมนครี ประเภทที่พักอาศัย

ตัวแบบ	Intercept	$X_1$	$X_2$	$X_3$	F	$R^2$	Standard Error	Durbin-Watson
1	11,583,720 <sup>***</sup> (6.519)	0.000 (0.60)			0.004	0.000	645,472	1.490
2	-39,592,981 <sup>***</sup> (4.083)		9,904,817 <sup>***</sup> (5.288)		27.959	0.451	478,174	1.108
3	17,466,612 (0.714)			(153) (-0.236)	0.056	0.002	644,976	1.500
4 *	-60,708,827 <sup>***</sup> (-5.916)	0.010 <sup>**</sup> (3.556)	13,141,148 <sup>***</sup> (7.083)		25.092	0.603	412,686	1.385
5	19,077,974 (0.613)	0.000 (-0.086)		(190) (-0.241)	0.031	0.20	654,602	1.503
6	(20,091,231) (-1.040)		10,248,026 <sup>***</sup> (5.432)	(561) (-1.165)	14.805	0.473	475,683	1.176
7	-7,608,091 <sup>**</sup> (-3.232)	0.012 <sup>**</sup> (3.365)	13,381,830 <sup>***</sup> (7.074)	396 (0.780)	16.732	0.611	415,161	1.381

หมายเหตุ

ตัวเลขในวงเล็บ ( ) คือ ค่าสถิติ t

Y คือ ราคาได้ลาซา

$X_1$  คือ ผลตอบแทนเชิงพื้นที่

$X_2$  คือ อัตราค่าเช่าเฉลี่ย

$X_3$  คือ จำนวนมิเตอร์

\* ระดับนัยสำคัญ น้อยกว่าหรือเท่ากับ .05

\*\* ระดับนัยสำคัญ น้อยกว่าหรือเท่ากับ .01

\*\*\* ระดับนัยสำคัญ น้อยกว่าหรือเท่ากับ .001

\* ตัวแบบที่เหมาะสม

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
กรุงเทพมหานคร  
มหาวิทยาลัย

อย่างไรก็ตามในตัวอย่างที่ 7 จำนวนผู้ใช้น้ำไม่มีระดับนัยสำคัญต่อการกำหนดรายได้ ดังนั้นตัวแบบที่สามารถอธิบายรายได้ค่าน้ำของสาขาแม่น้ำศรี ประเภที่ฝักอาศัย ได้ดีที่สุด คือ ตัวอย่างที่ 4 โดยมีค่า  $R^2 = 60.3\%$  ค่าสถิติ  $t$  ของผลสัมฤทธิ์จังหวัดและอัตราค่าน้ำเฉลี่ยมีระดับนัยสำคัญน้อยกว่า .01 และ .001 ตามลำดับ และค่า  $F$  ที่คำนวณได้เท่ากับ 25.092 มีระดับนัยสำคัญน้อยกว่า .001 นอกจากนี้มีค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานน้อยที่สุดเท่ากับ 412,686 และค่าDurbin-Watson เท่ากับ 1.385 ซึ่งไม่สามารถบอกได้ว่ามีอัตลหสัมพันธ์หรือไม่

ตัวแบบประมาณการรายได้ที่เหมาะสมของสาขาแม่น้ำศรี ประเภที่ฝักอาศัย คือ

$$\text{ตัวอย่างที่ 4} \quad Y = -60,708,827 + 0.010 X_1 + 13,141,148 X_2$$

จากสมการข้างต้น แสดงว่ารายได้ค่าน้ำมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับผลสัมฤทธิ์จังหวัด และอัตราค่าน้ำเฉลี่ย โดยที่ผลสัมฤทธิ์จังหวัดเพิ่มขึ้น 1 บาททำให้รายได้ค่าน้ำเพิ่มขึ้น 0.010 และอัตราค่าน้ำเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 1 บาท ทำให้รายได้ค่าน้ำเพิ่มขึ้น 13,141,148 บาทแสดงว่าผลสัมฤทธิ์จังหวัด และอัตราค่าน้ำเฉลี่ยสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงรายได้ค่าน้ำ 60.3 % ที่เหลืออีก 39.7 % เป็นผลเนื่องจากอิทธิพลของปัจจัยอื่น ๆ

นอกจากนี้ เมื่อนำตัวแบบประมาณรายได้ข้างต้นมาเปรียบเทียบกับวิธีวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่าได้ตัวแบบรายได้เหมือนกับตัวอย่างที่ 4 ตามวิธีวิเคราะห์การถดถอยข้างต้น

## ตัวแบบรายได้ สาขาแมนศรี ประเภทธุรกิจและอื่น ๆ

### 1. ค่าสถิติ

จากการเก็บข้อมูลเพื่อสร้างตัวแบบประมาณรายได้ของ สาขา แมนศรี ประเภทธุรกิจและอื่น ๆ สามารถสรุปค่าสถิติเบื้องต้นเกี่ยวกับรายได้ ผลผลิตจังหวัด อัตราค่าน้ำเฉลี่ย และจำนวนผู้ใช้น้ำ ดังแสดงในตารางที่ 4.24

ตารางที่ 4.24

แสดงค่าสถิติเบื้องต้นรายเดือนของสาขาแมนศรี ประเภทธุรกิจและอื่น ๆ

หน่วย : บาท

	รายได้	ผลผลิตจังหวัด	อัตรา ค่าน้ำ เฉลี่ย	จำนวน ผู้ใช้น้ำ (ราย)
ค่าเฉลี่ย	30,914,529	432,684,574	7.58	43,470
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	1,723,583	28,241,005	0.15	391
ค่าต่ำสุด	27,100,368	385,775,516	7.23	43,093
ค่าสูงสุด	34,437,449	479,593,631	8.29	44,426

ที่มา : ภาคผนวก ก หน้า 147

จากตารางที่ 4.24 รายได้ค่าน้ำเฉลี่ยต่อเดือนเท่ากับ 30,914,529 บาท อัตราค่าน้ำเฉลี่ยต่อเดือนเท่ากับ 7.58 บาท และจำนวนผู้ใช้น้ำเฉลี่ยต่อเดือนเท่ากับ 43,470 ราย

## 2. ความสัมพันธ์ของปัจจัย

การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของข้อมูลเกี่ยวกับรายได้ ผลิตภัณฑ์จังหวัด อัตราค่าน้ำเฉลี่ย และจำนวนผู้ใช้น้ำ แสดงดังตารางที่ 4.25

ตารางที่ 4.25 แล่งค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของแต่ละตัวแปร

	รายได้	ผลิตภัณฑ์ จังหวัด	อัตราค่าน้ำ เฉลี่ย	จำนวน ผู้ใช้น้ำ
รายได้	1.000	0.703	0.377	0.597
ผลิตภัณฑ์จังหวัด		1.000	0.178	0.792
อัตราค่าน้ำเฉลี่ย			1.000	0.185
จำนวนผู้ใช้น้ำ				1.000

ที่มา : ภาคผนวก ค หน้า 216

จากตารางที่ 4.25 จะเห็นว่า รายได้ค่าน้ำมีความสัมพันธ์กับปัจจัย ผลิตภัณฑ์จังหวัดมากที่สุด (0.703) เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของแต่ละปัจจัยพบว่า ผลิตภัณฑ์จังหวัดมีความสัมพันธ์กับจำนวนผู้ใช้น้ำมาก ทำให้เกิดปัญหาความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ (Multicollinearity) ดังนั้นจึงอาจเป็นไปได้ว่าปัจจัยผลิตภัณฑ์จังหวัดหรือจำนวนผู้ใช้น้ำปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งเท่านั้นที่สามารถอธิบายรายได้ค่าน้ำ



### 3 แผนภาพการกระจาย

การพิจารณาหาความสัมพันธ์โดยนำข้อมูลมาเขียนกราฟของความสัมพันธ์ของตัวแปร 2 ตัวแปร เรียกว่าแผนภาพกระจาย แลดูดังแผนภูมิที่ 4.9 จะพบว่ารายได้ค่าน้ำ (Y) มีความสัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์จังหวัด ( $X_1$ ) ในลักษณะแนวโน้มเส้นตรง ส่วนความสัมพันธ์ของรายได้ค่าน้ำกับอัตราค่าน้ำเฉลี่ยมีลักษณะเป็นการกระจาย

### 4. การวิเคราะห์ตัวแบบประมาณการรายได้

จากการวิเคราะห์ตัวแบบรายได้ของสาขา แม่นครี ประเภทธุรกิจและอื่น ๆ ได้ผลดังนี้

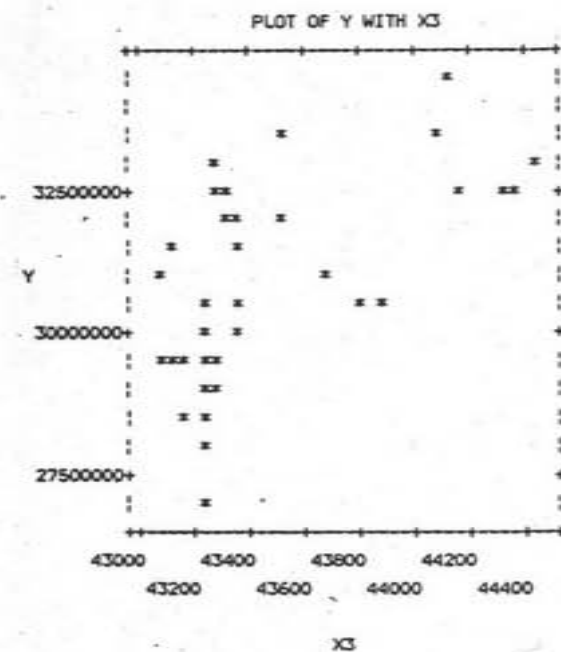
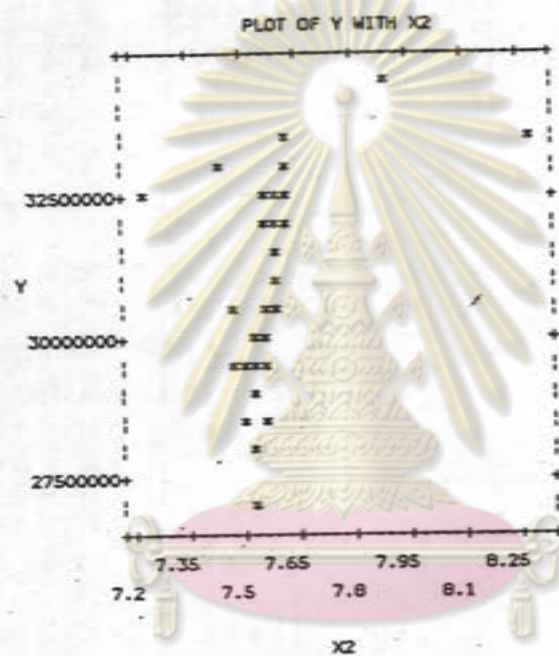
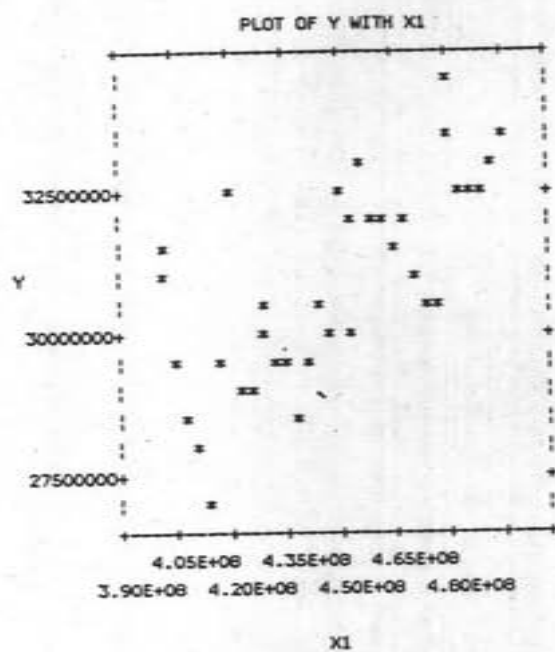
ตัวแบบที่ 1	$Y = 12,358,308 + 0.043 X_1$
ตัวแบบที่ 2	$Y = -1,530,720 + 4,281,945 X_2$
ตัวแบบที่ 3	$Y = -83,305,514 + 2,628 X_3$
ตัวแบบที่ 4	$Y = -8,817,625 + 0.04 X_1 + 2,956,303 X_2$
ตัวแบบที่ 5	$Y = -5,942,081 + 0.038 X_1 + 473 X_3$
ตัวแบบที่ 6	$Y = -97,259,703 + 3,134,718 X_2 + 2,402 X_3$
ตัวแบบที่ 7	$Y = -21,620,625 + 0.036 X_1 + 2,916,481 X_2 + 338 X_3$

สรุปค่าสถิติของตัวแบบรายได้รายเดือนของสาขา แม่นครี ประเภทธุรกิจและอื่น ๆ แสดงในตารางที่ 4.26

จากตารางที่ 4.26 จะเห็นว่าถ้าใช้ตัวแบบเพียงปัจจัยเดียว ผลิตภัณฑ์จังหวัดสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงรายได้ค่าน้ำของ สาขา แม่นครี ประเภท ธุรกิจและอื่น ๆ ได้ดีพอสมควรโดยค่า  $R^2$  เท่ากับ 49.4 %

เมื่อใช้ตัวแบบ 2 ปัจจัยจะเห็นว่าตัวแบบที่ 4 อธิบายได้ดีที่สุด โดยปัจจัยผลิตภัณฑ์จังหวัดและอัตราค่าน้ำเฉลี่ย จะอธิบายการเปลี่ยนแปลงของรายได้ค่าน้ำได้เท่ากับ 56.0 % ส่วนผลิตภัณฑ์จังหวัดและอัตราค่าน้ำเฉลี่ยเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลสำคัญต่อรายได้ โดยทั้งสองปัจจัยมีระดับนัยสำคัญน้อยกว่า .01 และ .05

แผนภูมิที่ 4.9 แสดงความสัมพันธ์ของรายได้และปัจจัยตัวแปรอิสระ สาขาแมนครี ประเภทธุรกิจและอื่น ๆ



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โดยที่ Y = รายได้ค่าน้ำ

$X_1$  = ผลิตภัณ์จังหวัด

$X_2$  = อัตราค่าน้ำเฉลี่ย

$X_3$  = จำนวนผู้ใช้น้ำ

ตารางที่ 4.26 ค่าสถิติของตัวแบบรายได้สาขามันศรี ประเภทธุรกิจและอื่น ๆ

ตัวแบบ	Intercept	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	F	R <sup>2</sup>	Standard Error	Durbin-Watson
1	12,358,308*** (3.827)	0.043*** (5.759)			33.164	0.494	1,244,219	1.444
2	-1530,720 (-0.112)		4,281,945* (2.376)		5.645	0.142	1,619,457	0.775
3	-83,305,514** (-3.163)	2,628*** (4.337)			18.806	0.356	1,403,215	1.214
4 #	-8,817,625 (-0.880)	0.040** (5.590)	2,956,303* (2.219)		20.958	0.560	1,178,094	1.434
5	-5,942,081 (0.172)	0.038** (3.055)		473 (0.531)	16.373	0.498	1,257,570	1.454
6	-97,259,703*** (-3.7331)		3,134,718* (2.065)	2,402*** (4.079)	12.439	0.430	1,340,328	1.187
7	-21,620,625 (-0.643)	0.036** (3.103)	2,916,481* (2.155)	338 (0.399)	13.669	0.562	1,193,394	1.438

หมายเหตุ

ตัวเลขในวงเล็บ ( ) คือ ค่าสถิติ t

Y คือ รายได้ค่าเช่า

X<sub>1</sub> คือ ผลผลิตทางภาค

X<sub>2</sub> คือ อัตราค่าเช่าเฉลี่ย

X<sub>3</sub> คือ จำนวนผู้ใช้

\* ระดับนัยสำคัญ น้อยกว่าหรือเท่ากับ .05

\*\* ระดับนัยสำคัญ น้อยกว่าหรือเท่ากับ .01

\*\*\* ระดับนัยสำคัญ น้อยกว่าหรือเท่ากับ .001

# ตัวแบบที่เหมาะสม

ถ้าใช้ตัวแบบ 3 ปัจจัย คือผลิตภัณฑ์จังหวัด อัตราค่าน้ำเฉลี่ย และจำนวน  
 ผู้ใช้น้ำ สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงรายได้ค่าน้ำ ได้ถึง 56.2 % (ตัวแบบที่ 7)  
 อย่างไรก็ตามในตัวแบบที่ 7 จำนวนผู้ใช้น้ำไม่มีระดับนัยสำคัญ เนื่องจากปัญหาความ  
 สัมพันธ์ของผลิตภัณฑ์จังหวัดกับจำนวนผู้ใช้น้ำ ดังนั้นตัวแบบที่สามารถอธิบายรายได้ค่าน้ำ  
 ของลพบุรี ประเททศบุรีและอื่น ๆ ได้ดีที่สุดคือตัวแบบที่ 4 โดยมีค่า  $R^2$   
 เท่ากับ 56.0 % ผลิตภัณฑ์จังหวัดและอัตราค่าน้ำเฉลี่ยเป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนด  
 รายได้ โดยมีระดับนัยสำคัญน้อยกว่า .01 และ .05 ตามลำดับ และค่าสถิติ F ที่  
 คำนวณได้เท่ากับ 20.958 มีระดับนัยสำคัญน้อยกว่า .001 นอกจากนี้มีค่าคลาดเคลื่อน  
 มาตรฐานน้อยที่สุดเท่ากับ 1,178,094 และค่า Durbin-Watson เท่ากับ 1.434  
 ซึ่งไม่สามารถบอกได้ว่ามีอัตสหสัมพันธ์หรือไม่

ตัวแบบประมาณการรายได้ที่เหมาะสมของลพบุรี ประเททศบุรี  
 และอื่น ๆ คือ

$$\text{ตัวแบบที่ 4} \quad Y = -8,817,625 + 0.04 X_1 + 2,956,303 X_2$$

จากสมการข้างต้น แสดงว่ารายได้ค่าน้ำมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับ  
 ผลิตภัณฑ์จังหวัดและอัตราค่าน้ำเฉลี่ย โดยที่ผลิตภัณฑ์จังหวัดเพิ่มขึ้น 1 บาท ทำให้  
 รายได้ค่าน้ำเพิ่มขึ้น 0.04 และอัตราค่าน้ำเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 1 บาท ทำให้รายได้  
 ค่าน้ำเพิ่มขึ้น 2,956,303 บาท แสดงว่าผลิตภัณฑ์จังหวัด และอัตราค่าน้ำเฉลี่ย  
 สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงรายได้ค่าน้ำ 56.0 % ที่เหลืออีก 44.0 %  
 เป็นผลเนื่องจากอิทธิพลของปัจจัยอื่น ๆ

นอกจากนี้ เมื่อนำตัวแบบประมาณรายได้ข้างต้นมาเปรียบเทียบกับวิธี  
 วิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่าได้ตัวแบบรายได้  
 เหมือนกับตัวแบบที่ 4 ตามวิธีวิเคราะห์การถดถอยข้างต้น

### การเปรียบเทียบประมาณการรายได้จากตัวแบบกับรายได้จริง

ในล่วนนี้จะเป็นการประมาณการรายได้โดยใช้ตัวแบบรายได้ที่คัดเลือกว่าเหมาะสมจากการวิเคราะห์ข้างต้น โดยประมาณรายได้แต่ละเดือนตั้งแต่ตุลาคม 2531 จนถึงกันยายน 2532 แล้ววิเคราะห์ผลต่างจากรายได้จริง

1. ตัวแบบรายได้สาขาสุมทรปรการ ประเภทที่นักอาศัย ที่เหมาะสมคือตัวแบบที่ 4 มีรูปแบบสมการดังนี้

$$Y = -40,890,907 + 0.495 X_1 + 5,430,211 X_2$$

จากตัวแบบรายได้ค่าน้ำสาขาสุมทรปรการ ประเภทที่นักอาศัย นำมาประมาณการรายได้ค่าน้ำในบึงประมาณ 2532 และนำมาเปรียบเทียบกับตัวเลขรายได้ค่าน้ำที่เกิดขึ้นจริง ได้ผลแตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 4.27

ตารางที่ 4.27 แสดงการเปรียบเทียบประมาณการรายได้กับรายได้จริง

สาขาสุมทรปรการ ประเภทที่พักอาศัย

บงบประมาณ	ผลคณพท	อัตราค่าน้ำ	ประมาณการ	รายได้	ผลตง
2532	จหนต(X1)	เฉลย(X2)	รายได	จริง	
ค.ค. 31	54,981,140	4.59	11,290,602	10,598,497	(692,105)
พ.ย.	55,281,977	4.74	12,234,108	11,171,690	(1,062,418)
ธ.ค.	55,582,814	4.59	11,576,017	10,850,021	(725,996)
ม.ค. 32	55,883,651	4.62	11,904,621	12,003,844	99,223
ก.พ.	56,184,487	4.56	11,714,476	11,197,075	(517,401)
มี.ค.	56,485,324	4.57	11,893,422	11,594,346	(299,076)
เม.ย.	56,786,161	4.67	12,620,604	14,277,632	1,657,028
พ.ค.	57,086,998	4.64	12,594,942	13,774,350	1,179,408
มิ.ย.	57,387,835	4.68	12,934,392	13,507,452	573,060
ก.ค.	57,688,672	4.64	12,884,762	13,496,935	612,173
ส.ค.	57,989,509	4.67	13,186,210	13,912,925	726,715
ก.ย.	58,290,345	4.67	13,341,584	13,680,225	338,641
		รวม	148,175,739	150,064,992	1,889,253

2. ตัวแบบรายได้ค่าจ้างรายสัปดาห์ ประเภทธุรกิจและอื่น ๆ ที่  
เหมาะสมคือตัวแบบที่ 1 มีรูปแบบสมการดังนี้

$$Y = -17,145.582 + 0.468 X$$

จากตัวแบบรายได้ค่าจ้างรายสัปดาห์ ประเภทธุรกิจและอื่น ๆ  
นำมาประมาณการรายได้ค่าจ้างในปีงบประมาณ 2532 และนำมาเปรียบเทียบกับ  
ตัวเลขรายได้ค่าจ้างที่เกิดขึ้นจริง ได้ผลแตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 4.28

ตารางที่ 4.28 แสดงการเปรียบเทียบประมาณการรายได้กับรายได้จริง  
รายสัปดาห์ ประเภทธุรกิจและอื่น ๆ

ปีงบประมาณ	ผลคงที่ จังหวัด (X1)	ประมาณการ รายได้	รายได้ จริง	ผลต่าง
2532				
ค.ศ. 31	54,981,140	8,572,396	8,547,885	(24,511)
พ.ย.	55,281,977	8,713,116	8,474,089	(239,027)
ธ.ค.	55,582,814	8,853,835	9,037,836	184,001
ม.ค. 32	55,883,651	8,994,555	9,600,155	605,600
ก.พ.	56,184,487	9,135,274	9,501,526	366,252
มี.ค.	56,485,324	9,275,994	9,671,239	395,245
เม.ย.	56,786,161	9,416,713	11,624,377	2,207,664
พ.ค.	57,086,998	9,557,433	11,275,841	1,718,408
มิ.ย.	57,387,835	9,698,152	11,629,726	1,931,574
ก.ค.	57,688,672	9,838,871	12,316,469	2,477,598
ส.ค.	57,989,509	9,979,591	12,241,609	2,262,018
ก.ย.	58,290,345	10,120,310	12,306,821	2,186,511
	รวม	112,156,240	126,227,573	14,071,333

3. ตัวแบบรายได้สาขาทุ่งมหาเมฆ ประเภทที่พักอาศัย ที่เหมาะสม คือตัวแบบที่ 6 มีรูปแบบสมการดังนี้

$$Y = -42,299,908 + 7,025,063 X_1 + 475 X_2$$

จากตัวแบบรายได้ค่าน้ำสาขาทุ่งมหาเมฆ ประเภทที่พักอาศัย นำมาประมาณการรายได้ค่าน้ำในปีงบประมาณ 2532 และนำมาเปรียบเทียบกับตัวเลขรายได้ค่าน้ำที่เกิดขึ้นจริง ได้ผลแตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 4.29

ตารางที่ 4.29 แสดงการเปรียบเทียบประมาณการรายได้กับรายได้จริง  
สาขาทุ่งมหาเมฆ ประเภทที่พักอาศัย

ปีงบประมาณ 2532	อัตราค่าน้ำ เฉลี่ย (X2)	จำนวน ผู้เช่า (X3)	ประมาณการ รายได้	รายได้ จริง	ผลต่าง
ต.ค. 31	4.64	37,475	8,128,084	7,808,941	(319,143)
พ.ย.	4.62	37,530	7,967,536	7,332,859	(634,677)
ธ.ค.	4.67	37,559	8,321,465	7,768,532	(552,933)
ม.ค. 32	4.69	37,558	8,499,518	8,080,928	(418,590)
ก.พ.	4.65	37,635	8,210,828	7,468,454	(742,374)
มี.ค.	4.63	37,743	8,127,528	7,442,367	(685,161)
เม.ย.	4.76	37,728	9,038,104	9,184,471	146,367
พ.ค.	4.75	37,873	9,039,253	8,922,463	(116,790)
มี.ย.	4.70	37,805	8,643,088	8,137,106	(505,982)
ก.ค.	4.69	37,973	8,671,839	8,250,267	(421,572)
ส.ค.	4.65	37,891	8,361,903	7,685,066	(676,837)
ก.ย.	4.69	37,876	8,637,537	8,282,495	(355,042)
		รวม	101,646,684	96,363,949	(5,282,735)

4. ตัวแบบรายได้สาขาทุ่งมหาเมฆ ประเภทธุรกิจและอื่น ๆ ที่เหมาะสม คือตัวแบบที่ 4 มีรูปแบบสมการดังนี้

$$Y = -69,413,900 + 0.028 X_1 + 9,120,418 X_2$$

จากตัวแบบรายได้ค่าน้ำสาขาทุ่งมหาเมฆ ประเภทธุรกิจและอื่น ๆ นำมา ประมาณการรายได้ค่าน้ำในปีงบประมาณ 2532 และนำมาเปรียบเทียบกับตัวเลข รายได้ค่าน้ำที่เกิดขึ้นจริง ได้ผลแตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 4.30

ตารางที่ 4.30 แสดงการเปรียบเทียบประมาณการรายได้กับรายได้จริง สาขาทุ่งมหาเมฆ ประเภทธุรกิจและอื่น ๆ

ปีงบประมาณ	ผลคงที่	อัตราค่าน้ำ	ประมาณการ	รายได้	
2532	จังหวัด (X1)	เฉลี่ย (X2)	รายได้	จริง	ผลต่าง
ค.ค. 31	482,274,149	7.39	11,532,987	11,314,633	(218,354)
พ.ย.	484,954,666	7.35	11,194,259	10,541,923	(652,336)
ธ.ค.	487,635,184	7.42	11,942,118	11,501,325	(440,793)
ม.ค. 32	490,315,701	7.38	11,668,633	11,208,160	(460,473)
ก.พ.	492,996,219	7.34	11,354,109	10,520,689	(833,420)
มี.ค.	495,676,736	7.33	11,330,806	10,374,172	(956,634)
เม.ย.	498,357,254	7.42	12,218,936	12,514,059	295,123
พ.ค.	501,037,771	7.41	12,204,874	12,326,854	121,980
มี.ย.	503,718,289	7.41	12,298,768	11,686,908	(611,860)
ก.ค.	506,398,806	7.38	12,116,582	11,836,274	(280,308)
ส.ค.	509,079,324	7.41	12,408,315	11,672,525	(735,790)
ก.ย.	511,759,842	7.40	12,423,371	12,205,582	(217,789)
		รวม	142,693,759	137,703,104	(4,990,655)



5. ตัวแบบรายได้สาขาพระโขนง ประเภทที่พักอาศัย ที่เหมาะสมคือ  
ตัวแบบที่ 6 มีรูปแบบสมการดังนี้

$$Y = -49,695,151 + 9,791,952 X_2 + 280,437 X_3$$

จากตัวแบบรายได้ค่าน้ำสาขาพระโขนง ประเภทที่พักอาศัย นำมา  
ประมาณการรายได้ค่าน้ำในปีงบประมาณ 2532 และนำมาเปรียบเทียบกับ  
กับตัวเลขรายได้ค่าน้ำที่เกิดขึ้นจริง ได้ผลแตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 4.31

ตารางที่ 4.31 แสดงการเปรียบเทียบประมาณการรายได้กับรายได้จริง  
สาขาพระโขนง ประเภทที่พักอาศัย

ปีงบประมาณ	อัตราค่าน้ำ	จำนวน	ประมาณการ	รายได้	
2532	เฉลี่ย(X2)	หน้า(X3)	รายได้	จริง	ผลต่าง
ค.ศ. 31	5.13	49,957	14,566,475	14,115,662	(450,813)
พ.ย.	5.21	50,063	15,351,677	14,563,940	(787,737)
ธ.ศ.	5.12	50,486	14,573,175	13,961,650	(611,525)
ม.ศ. 32	5.12	50,433	14,556,753	14,580,438	23,685
ก.พ.	5.11	50,647	14,565,215	14,279,525	(285,690)
ม.ค.	5.08	50,651	14,252,126	13,954,110	(298,016)
เม.ย.	5.17	51,110	15,255,717	16,206,242	950,525
พ.ค.	5.17	51,177	15,316,145	16,295,299	979,154
ม.ย.	5.23	51,721	16,030,836	16,282,189	251,353
ก.ค.	5.15	52,020	15,310,974	15,442,744	131,770
ส.ค.	5.15	52,521	15,484,467	15,342,452	(142,015)
ก.ย.	5.20	52,753	16,002,486	16,193,199	190,713
		รวม	181,266,045	181,217,450	(48,595)

6. ตัวแบบรายได้ล้านหาประโยชน์ ประเภทธุรกิจและอื่น ๆ ที่เหมาะสม คือตัวแบบที่ 4 มีรูปแบบสมการดังนี้

$$Y = -39,308,330 + 0.03 X_1 + 5,054,267 X_2$$

จากตัวแบบรายได้ล้านหาประโยชน์ ประเภทธุรกิจและอื่น ๆ นำมา ประมาณการรายได้ล้านหาประโยชน์ในปีงบประมาณ 2532 และนำมาเปรียบเทียบกับตัวเลข รายได้ล้านหาประโยชน์ที่เกิดขึ้นจริง ได้ผลแตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 4.32

ตารางที่ 4.32 แสดงการเปรียบเทียบประมาณการรายได้กับรายได้จริง  
สาขาประโยชน์ ประเภทธุรกิจและอื่น ๆ

ปีงบประมาณ	ผลคงเหลือ	อัตราค่า เฉลี่ย (X2)	ประมาณการ รายได้	รายได้ จริง	ผลต่าง
2532	จังหวัด (X1)				
ต.ค. 31	482,274,149	7.66	13,872,852	14,363,786	490,934
พ.ย.	484,954,666	7.63	13,810,156	13,839,456	29,300
ธ.ค.	487,635,184	7.63	13,883,407	13,640,664	(242,743)
ม.ค. 32	490,315,701	7.66	14,134,164	14,598,191	464,027
ก.พ.	492,996,219	7.72	14,511,901	15,453,393	941,492
มี.ค.	495,676,736	7.69	14,450,660	14,484,594	33,934
เม.ย.	498,357,254	7.69	14,490,570	15,722,483	1,231,913
พ.ค.	501,037,771	7.75	14,886,487	17,374,034	2,487,547
มิ.ย.	503,718,289	7.71	14,763,091	16,802,203	2,039,112
ก.ค.	506,398,806	7.67	14,662,150	16,480,789	1,818,639
ส.ค.	509,079,324	7.76	15,160,075	17,088,921	1,928,846
ก.ย.	511,759,842	7.73	15,091,165	17,107,345	2,016,180
		รวม	173,716,678	186,955,859	13,239,181

7. ตัวแบบรายได้สาขาแมนครี ประเภทที่หนักอาศัย ที่เหมาะสมคือ  
ตัวแบบที่ 4 มีรูปแบบสมการดังนี้

$$Y = -60,708,827 + 0.010 X_1 + 13,141,148 X_2$$

จากตัวแบบรายได้ค่าน้ำสาขาแมนครี ประเภทที่หนักอาศัย นำมาประมาณการรายได้ค่าน้ำในปีงบประมาณ 2532 และนำมาเปรียบเทียบกับตัวเลขรายได้ค่าน้ำที่เกิดขึ้นจริง ได้ผลแตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 4.33

ตารางที่ 4.33 แสดงการเปรียบเทียบประมาณการรายได้กับรายได้จริง  
สาขาแมนครี ประเภทที่หนักอาศัย

ปีงบประมาณ	ผลผลิต จังหวัด (X1)	อัตราค่าน้ำ เฉลี่ย (X2)	ประมาณการ รายได้	รายได้ จริง	ผลต่าง
2532					
ค.ศ. 31	482,274,149	5.15	11,756,405	11,356,707	(399,698)
พ.ย.	484,954,666	5.13	11,514,015	10,772,905	(741,110)
ธ.ค.	487,635,184	5.14	11,716,315	10,651,709	(1,064,606)
ม.ค. 32	490,315,701	5.17	12,093,778	11,236,408	(857,370)
ก.พ.	492,996,219	5.14	11,803,210	10,976,021	(827,189)
มี.ค.	495,676,736	5.12	11,535,250	10,588,085	(947,165)
เม.ย.	498,357,254	5.20	12,619,014	12,119,766	(499,248)
พ.ค.	501,037,771	5.22	12,943,494	12,240,960	(702,534)
มี.ย.	503,718,289	5.24	13,165,964	12,046,409	(1,119,555)
ก.ค.	506,398,806	5.25	13,292,676	12,071,730	(1,220,946)
ส.ค.	509,079,324	5.20	12,691,117	11,193,088	(1,498,029)
ก.ย.	511,759,842	5.27	13,659,525	12,370,266	(1,289,259)
		รวม	148,790,764	137,624,054	(11,166,710)

8. ตัวแบบรายได้สาขาแมนครี ประเภทธุรกิจและอื่น ๆ ที่เหมาะสม คือตัวแบบที่ 4 มีรูปแบบสมการดังนี้

$$Y = -8,817,625 + 0.04 X_1 + 2,956,303 X_2$$

จากตัวแบบรายได้ค่าน้ำสาขาแมนครี ประเภทธุรกิจและอื่น ๆ นำมา ประเมินการรายได้ค่าน้ำในปีงบประมาณ 2532 และนำมาเปรียบเทียบกับตัวเลข รายได้ค่าน้ำที่เกิดขึ้นจริง ได้ผลแตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 4.34

ตารางที่ 4.34 แสดงการเปรียบเทียบประมาณการรายได้กับรายได้จริง สาขาแมนครี ประเภทธุรกิจและอื่น ๆ

ปีงบประมาณ 2532	ผลคูณ จังหวัด (X1)	อัตราค่าน้ำ เฉลี่ย (X2)	ประมาณการ รายได้	รายได้ จริง	ผลต่าง
ด.ค. 31	482,274,149	7.64	33,058,250	33,838,513	780,263
พ.ย.	484,954,666	7.63	33,131,884	32,598,013	(533,871)
อ.ค.	487,635,184	7.61	33,189,567	31,557,848	(1,631,719)
ม.ค. 32	490,315,701	7.65	33,413,842	33,903,442	489,600
ก.พ.	492,996,219	7.63	33,463,481	32,696,268	(767,213)
ม.ค.	495,676,736	8.11	34,970,474	31,615,152	(3,355,322)
เม.ย.	498,357,254	7.66	33,768,752	35,370,260	1,601,508
พ.ค.	501,037,771	7.68	33,942,408	35,945,264	2,002,856
ม.ย.	503,718,289	7.66	33,981,747	34,903,848	922,101
ก.ค.	506,398,806	7.66	34,081,480	34,901,111	819,631
ส.ค.	509,079,324	7.66	34,201,434	34,103,783	(97,651)
ก.ย.	511,759,842	7.70	34,421,569	37,195,139	2,773,570
		รวม	405,624,890	408,628,641	3,003,751

### การเปรียบเทียบเป้าหมายรายได้ของการประปาครหลวงกับรายได้จริง

การประปาครหลวงกำหนดเป้าหมายรายได้ค่าน้ำของสำนักงานประปาสาขา เป็นรายปี เมื่อนำเป้าหมายรายได้ค่าน้ำในปีงบประมาณ 2532 ซึ่งแสดงเฉพาะ เป้าหมายรายได้ค่าน้ำรวมทั้งสาขา โดยไม่แยกตามประเภทผู้ใช้น้ำ เปรียบเทียบกับ รายได้ค่าน้ำที่เกิดขึ้นจริง จากฝ่ายวางแผน การประปาครหลวง แสดงดังตาราง ที่ 4.35

ตารางที่ 4.35

แสดงการเปรียบเทียบเป้าหมายกับรายได้ค่าน้ำ  
ปีงบประมาณ 2532

หน่วย : ล้านบาท

สำนักงานประปาสาขา	เป้าหมาย รายได้ค่าน้ำ	รายได้จริง จากฝ่ายวางแผน	ผลต่างสูง (ต่ำ)	ผลต่าง ร้อยละ
สาขาสุมทปรการ	277.453	276.293	(1.160)	(0.42)
สาขาทุ่งมหาเมฆ	225.740	234.064	8.324	3.56
สาขาพระโขนง	367.608	368.173	0.565	(0.15)
สาขาแมนศรี	526.394	546.253	19.859	3.64

ในการศึกษาเพื่อให้ได้ตัวแบบที่เหมาะสมที่สุดในการพยากรณ์ โดยพิจารณา แยกตามประเภทผู้ใช้น้ำของแต่ละสำนักงานประปาสาขา โดยเปรียบเทียบผลต่าง ระหว่างตัวแบบกับรายได้ค่าน้ำที่เกิดขึ้นจริง กับผลต่างระหว่างเป้าหมายการประมาณ รายได้ของการประปาครหลวงกับรายได้ที่เกิดขึ้นจริง แสดงดังตารางที่ 4.36

## ตารางที่ 4.36

แสดงการเปรียบเทียบผลต่างของเป้าหมายกับตัวแบบรายได้ค่าน้ำ

ปีงบประมาณ 2532

หน่วย : ล้านบาท

สำนักงานประจำสาขา	ผลต่าง วิธีใช้ตัวแบบ	ผลต่าง วิธีกำหนดเป้าหมาย (ตารางที่ 4.35)	ผลต่างร้อยละ	
			ตัวแบบ	เป้าหมาย
สาขาสมุทรปราการ				
- ที่นักอาศัย (ตารางที่ 4.27)	1.889	—	1.26	—
- ธุรกิจและอื่น ๆ (ตารางที่ 4.28)	14.071	—	11.15	—
รวม	15.960	- 1.16	5.78	- 0.42
สาขาทุ่งมหาเมฆ				
- ที่นักอาศัย (ตารางที่ 4.29)	- 5.282	—	-5.48	—
- ธุรกิจและอื่น ๆ (ตารางที่ 4.30)	- 4.991	—	-3.62	—
รวม	-10.273	8.32	-4.39	3.56
สาขานระยอง				
- ที่นักอาศัย (ตารางที่ 4.31)	- 0.049	—	-0.03	—
- ธุรกิจและอื่น ๆ (ตารางที่ 4.32)	13.239	—	7.08	—
รวม	13.190	0.565	3.58	0.15
สาขาแมนคีรี				
- ที่นักอาศัย (ตารางที่ 4.33)	-11.167	—	-8.11	—
- ธุรกิจและอื่น ๆ (ตารางที่ 4.34)	3.004	—	0.74	—
รวม	- 8.163	19.859	-1.49	3.64

จากตารางที่ 4.36 จะเห็นได้ว่าผลต่างระหว่างประมาณรายได้จากตัวแบบลาชาแม้นครี ประเภทที่פקอาศัยกับรายได้ที่เกิดขึ้นจริงมีอัตราค่อนข้างสูงจากการวิเคราะห์พบว่าจำนวนผู้ใช้น้ำประเภทที่פקอาศัยลดลง เนื่องจากการรื้อถอนที่פקอาศัยขนาดเล็ก เพื่อสร้างเป็นที่פקอาศัยขนาดใหญ่ หรือศูนย์การค้า ทำให้สัดส่วนผู้ใช้น้ำรายใหญ่และผู้ใช้น้ำรายเล็กเปลี่ยนแปลง และการตั้งเป้าหมายรายได้ค่าน้ำต่ำกว่าความเป็นจริง เนื่องจากจำนวนผู้ใช้น้ำรายใหญ่เพิ่มขึ้น ปริมาณการใช้น้ำต่อรายสูงขึ้นทำให้อัตราค่าน้ำสูงขึ้นกว่าประมาณการไว้ อีกทั้งยอดรวมจำนวนผู้ใช้น้ำลดลง เมื่อพิจารณาผลต่างระหว่างประมาณการรายได้กับรายได้จริงน้อยกว่าผลต่างตามวิธีกำหนดเป้าหมายของการประปานครหลวง

ผลการพยากรณ์รายได้ค่าน้ำของปีงบประมาณ 2532 ปรากฏว่าผลต่างระหว่างประมาณรายได้จากตัวแบบที่สร้างขึ้นกับรายได้ที่เกิดขึ้นจริงของสำนักงานประปาสาขา เมื่อเปรียบเทียบแล้วมากกว่าผลต่างระหว่างประมาณรายได้ที่การประปานครหลวงใช้อยู่ในปัจจุบันกับรายได้ที่เกิดขึ้นจริงของสำนักงานประปาสาขาสำหรับสาขาสมุทรปราการ สาขาทุ่งมหาเมฆ และสาขาพระโขนง จากการสัมภาษณ์และเก็บข้อมูลวิเคราะห์หาสาเหตุที่เกิดขึ้นได้ดังนี้

ตัวแบบสาขาสมุทรปราการ ประเภทธุรกิจและอื่น ๆ เป็นสาขาที่มีโรงงานอุตสาหกรรมมากที่สุด ซึ่งปริมาณการใช้น้ำต่อรายของผู้ใช้น้ำประเภทอุตสาหกรรมมากกว่าประเภทธุรกิจและอื่น ๆ ประมาณ 20 เท่า ทำให้อัตราค่าน้ำเฉลี่ยมีความแตกต่างกันมาก ดังแสดงในตารางที่ 3.1 จะเห็นได้ว่าในช่วงปริมาณน้ำใช้ตั้งแต่ 0-200 ลูกบาศก์เมตรต่อเดือนนั้น อัตราค่าน้ำของผู้ใช้น้ำประเภทธุรกิจและอื่น ๆ เท่ากับอัตราค่าน้ำของผู้ใช้น้ำประเภทอุตสาหกรรมและเป็นอัตราก้าวหน้า แต่ในช่วงปริมาณน้ำใช้ตั้งแต่ 201 ลูกบาศก์ขึ้นไป อัตราค่าน้ำของผู้ใช้น้ำประเภทอุตสาหกรรมจะเป็นอัตรากลดหย่อน ในขณะที่อัตราค่าน้ำของผู้ใช้น้ำประเภทธุรกิจและอื่น ๆ เป็นอัตราคงที่ เมื่อพิจารณาโดยรวมแล้วอัตราค่าน้ำเฉลี่ยของผู้ใช้น้ำประเภทอุตสาหกรรมจะต่ำกว่าอัตราค่าน้ำเฉลี่ยของผู้ใช้น้ำประเภทธุรกิจและอื่น ๆ ทำให้อัตราค่าน้ำเฉลี่ยมีความคลาดเคลื่อนไปจากอัตราค่าน้ำที่ควรจะเป็น

ส่วนตัวแบบสาขาทุ่งมหาเมฆนั้นให้ผลต่างประมาณการรายได้ต่ำกว่ารายได้จริงและมีผลต่างสูงกว่าการกำหนดเป้าหมายของการปราบปรามครหลวงเล็กน้อย

สำหรับตัวแบบของสาขาพระโขนง ประเภทธุรกิจและอื่น ๆ นั้น สาขานี้เป็นสาขาที่ไม่มีโรงงานอุตสาหกรรมต่างจากสาขาสุมทรปราการ จากการสัมภาษณ์และเก็บข้อมูลในปีงบประมาณ 2532 พบว่าสาเหตุที่ตัวแบบมีผลต่างมาก เนื่องจากมีผู้ใช้น้ำรายใหญ่ คือผู้ใช้น้ำที่ติดตั้งมาตรวัดน้ำตั้งแต่เส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 นิ้ว ขึ้นไป มีจำนวนเพียง 4.72 % แต่ก่อให้เกิดรายได้ถึง 43.66 % ดังนั้นกลุ่มผู้ใช้น้ำรายใหญ่จึงมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของรายได้ค่าน้ำ และอัตราค่าน้ำเฉลี่ยที่นำมาวิเคราะห์จะคลาดเคลื่อนไปจากอัตราค่าน้ำที่ควรจะเป็น ทำให้ตัวแบบที่สร้างขึ้นให้ผลการประมาณการรายได้ต่างจากรายได้จริงมากกว่าผลต่างตามวิธีกำหนดเป้าหมายของการปราบปรามครหลวง



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย